

Dipartimento di **Economia e Finanza**

Cattedra di **Economia e Gestione degli Intermediari Finanziari
(Corso Progredito)**

**La modellizzazione dei depositi a vista nella
gestione del rischio di tasso di interesse delle
banche**

Prof. Domenico Curcio

RELATORE

Prof. Giancarlo Mazzoni

CORRELATORE

Francesco Bonomo mat: 694351

CANDIDATO

Anno Accademico: 2018/2019

INDICE

INTRODUZIONE.....	4
I. PRESENTAZIONE DI ALCUNI MODELLI PROPOSTI IN LETTERATURA.....	6
1. I modelli di portafoglio replicante.....	6
1.1 Portafoglio replicante di Bardenhewer M.(2007).....	7
2. I modelli OAS (option adjusted spread).....	9
2.1 Modello proposto da Castagna A. e Manenti F.(2013).....	11
3. I modelli a correzione di errore (ECM).....	16
3.1 Background teorico.....	16
3.2 Introduzione ai modelli ECM.....	18
3.3 I modelli ECM applicati ai depositi a vista.....	18
3.4 Modello proposto da Coccozza R. et al(2014).....	20
4. I modelli ARDL.....	24
II. MODELLO PROPOSTO.....	26
1. Modello tassi.....	26
1.1 Data set.....	26
1.2 Analisi e scelta delle variabili esplicative.....	28
1.3 Break strutturali.....	32
1.4 Modello segmento retail.....	32
1.5 Modello segmento corporate.....	34
2. Modello volumi.....	35
2.1 Data set.....	36
2.2 Modello segmento retail.....	38
2.3 Modello segmento corporate.....	40
III. APPLICAZIONE DEL MODELLO PROPOSTO.....	44
1. Descrizione della tipologia di rischio e degli scenari di tasso considerati.....	44
1.1 Tipologia di rischio considerata.....	44
1.2 Metodo di misurazione del valore economico utilizzato.....	44
1.3 Scenari di tasso considerati.....	46
1.4 Il floor incrementale in sostituzione del vincolo di non negatività.....	51
1.5 Applicazione degli scenari alla curva di attualizzazione e al tasso Euribor3m.....	53

2. Coniugazione modello tassi e modello volumi.....	57
2.1 Simulazione dei regressori.....	57
2.2 Regola di indicizzazione del tasso clientela.....	58
2.3 Regola di ammortamento.....	58
3. Presentazione dei risultati ottenuti.....	60
3.1 Variazione valore economico al netto delle quote interessi e senza redistribuzione della quota residua	61
3.1.1 Variazione valore economico con valori medi del CDS.....	61
3.1.2 Variazione valore economico con valori estremi del CDS nel periodo 30/09/2023.....	63
3.1.3 Variazione del valore economico con valori estremi del CDS nel periodo 30/09/2019-30/09/2021.....	64
3.2 Variazione valore economico con introduzione delle quote interessi e senza redistribuzione della quota residua.....	65
3.3 Variazione valore economico con introduzione delle quote interessi, redistribuzione della quota residua e riduzione della durata del piano di ammortamento a 9 anni.....	67
4. Sintesi e limiti del modello proposto.....	68
CONCLUSIONI.....	71

INTRODUZIONE

I depositi a vista sono passività non aventi una scadenza contrattuale prestabilita e tipicamente caratterizzate da una duplice componente opzionale. L'opzione a favore dei clienti, che consiste nella possibilità di movimentare (sia ritirando che versando) liberamente il saldo del proprio conto detenuto presso la banca e l'opzione a favore della banca, che consiste nel potere che essa ha di adeguare o meno il tasso corrisposto sui depositi all'evoluzione dei tassi di interesse di mercato. Empiricamente si osserva che le variazioni dei tassi di interesse di mercato si riflettono solo parzialmente sui tassi di interesse dei depositi e tale adeguamento parziale è caratterizzato anche da un certo ritardo che sembra essere maggiore in scenari di rialzo dei tassi di mercato.

Queste due opzioni implicite fanno sì che la presenza dei depositi a vista tra le forme di funding della banca acuisca sia il rischio di liquidità che il rischio di tasso di interesse.

Il rischio di liquidità di una banca deriva dal "mismatching" temporale tra attività e passività ed è quindi evidente che è accentuato dalla presenza dei depositi a vista potendo i depositanti scegliere in modo arbitrario l'ammortamento dei "principal cash flow". Il rischio di tasso di interesse è il rischio che una variazione dei tassi di interesse di mercato produca un effetto negativo sulla redditività e sul valore economico della banca ed è quindi influenzato sia dalla differenza tra i tassi di interesse pagati sui depositi e i tassi di interesse di mercato (che incide sulla redditività) sia dal profilo di scadenza dei volumi (che incide sul valore economico). Le due opzioni sono legate tra loro in quanto la decisione dei depositanti circa il ritiro o meno dei depositi è anche influenzata dalla differenza tra tasso di interesse ricevuto sui depositi e i tassi di interesse di mercato. Maggiore è questa differenza più i depositanti saranno spinti a ritirare i soldi dai conti detenuti presso la banca per investirli in attività più remunerative. Tale legame però non è così semplice come appena descritto, in quanto ci sono anche altre variabili che incidono sul comportamento dei depositanti, come ad esempio i costi legati allo spostamento dei propri soldi dai depositi ad altra forma di investimento, o ancora la presenza di asimmetrie informative che consistono nel fatto che non tutti i depositanti sono ben informati circa le condizioni del mercato. Bisogna comunque sottolineare che questi costi e asimmetrie col tempo si sono ridotti grazie allo sviluppo tecnologico.

È quindi necessario, per una corretta gestione del rischio di liquidità e di tasso di interesse legato a tale tipologia di prodotti, implementare sia un modello per stimare la dinamica dei tassi di interesse corrisposti sui depositi sia un modello per descrivere la dinamica dei volumi. Poi, dato il legame esistente tra volumi e tassi di interesse, è necessario coniugare i due modelli. Tale modellizzazione è fondamentale data la grande quantità di raccolta rappresentata da tale tipologia di prodotti. Questa forte presenza è giustificata dal fatto che la banca può attuare una politica di ottimizzazione del margine di rendimento in quanto, rispetto ad altre forme di

raccolta, i depositi a vista presentano un costo più basso e contribuiscono quindi ad abbattere il costo del funding.

Il modello tassi deve essere in grado di cogliere alcuni aspetti rilevanti l'analisi del rischio di tasso di interesse in presenza di scenari di rialzo/ribasso dei tassi di interesse di mercato, cioè:

- La vischiosità, rappresentata dall'adeguamento parziale e ritardato alle variazioni dei tassi di mercato;
- L'eventuale reazione asimmetrica, che consiste nel diverso adeguamento dei tassi sui depositi ai tassi di mercato a seconda se sono verificate certe condizioni o altre;
- L'effetto floor, determinato dall'esistenza di grandi quantità di depositi a vista remunerate a tassi prossimi allo zero che, al diminuire dei tassi di mercato, compreso anche il caso di tassi di mercato negativi, non sono più comprimibili con conseguente compressione dello spread e del margine di interesse.

Il modello volumi ha l'obiettivo di risolvere il problema centrale nella gestione del rischio dei depositi a vista, cioè l'assegnazione di un profilo di scadenza a questa tipologia di prodotto. Dall'analisi della letteratura risulta un approccio comune scomporre le masse a vista in due componenti, core e non core. La componente core è definita come la quota dei volumi caratterizzata da significativa stabilità e attesa permanere a lungo nel portafoglio della banca. La componente non core rappresenta la quota dei volumi maggiormente volatile e costituisce il buffer allocato a fini prudenziali con scadenza overnight, anche a protezione del rischio modello. La componente core è invece assoggettata a decadimento secondo una specifica regola di ammortamento che può essere sia scenario-dependent sia stimata usando semplicemente la serie storica dei volumi stessi. Nel primo caso viene identificato un set di variabili esplicative che incidono sulla futura evoluzione dei volumi, come ad esempio il tasso di interesse dei depositi a vista stessi. Nel secondo caso il piano di ammortamento può essere determinato mediante un VaR parametrico, calcolato a partire dalla volatilità delle masse intorno al trend storico e applicato sulla componente core iniziale.

La sfida principale affrontata da molte banche in tale ambito è rappresentata dalla costruzione di un modello che sia in grado di cogliere gli aspetti rilevanti dei depositi a vista sopra evidenziati senza renderne eccessivamente onerosa l'applicazione e che allo stesso tempo sia facilmente integrabile nelle misure di IRRBB richieste dalla regolamentazione.

CAPITOLO I

PRESENTAZIONE DI ALCUNI MODELLI PROPOSTI IN LETTERATURA

In questo capitolo sono presentati alcuni dei tanti modelli proposti in letteratura per poi nel capitolo successivo implementare un modello facilmente integrabile nelle misure di IRRBB richieste dalla regolamentazione. L'obiettivo di questo capitolo è mostrare come, nella modellizzazione dei depositi a vista, non si è giunti a un vero e proprio approccio comune essendo presenti in letteratura numerose proposte spesso molto differenti tra loro.

1. I MODELLI DI PORTAFOGLIO REPLICANTE

Questi modelli consistono nel trasformare passività a vista in un portafoglio di prodotti con scadenze note, fornendo così dei cash flow che sono facili da gestire e da utilizzare per calcolare misure del rischio di tasso di interesse. A seconda degli obiettivi della modellizzazione, il portafoglio replicante può essere un portafoglio reale usato per una strategia di copertura, o un portafoglio fittizio utilizzato per ottenere una misura del rischio di tasso di interesse. L'obiettivo è quindi stimare un portafoglio replicante i cui cash flow siano il più possibile simili ai cash flow generati dai depositi a vista.

In sintesi, funziona come segue. L'ammontare totale dei depositi è diviso in due componenti: una componente core, che è supposta declinare nel medio-lungo termine secondo uno specifico piano di ammortamento; una componente non core, che è assunta essere prelevata in un orizzonte temporale di breve termine in quanto è quella parte che i depositanti utilizzano per soddisfare le loro esigenze di liquidità.

La dinamica della componente core viene replicata tramite un portafoglio di titoli i cui pesi sono calcolati risolvendo un problema di ottimo. Solitamente i pesi sono scelti in modo da replicare la duration dei depositi a vista preservando quindi il valore economico di questi ultimi contro il movimento dei tassi di interesse di mercato. Dato che i tassi sui depositi sono aggiornati dalle banche per allinearli ai tassi di mercato, il portafoglio replicante può comprendere titoli a tasso fisso per replicare la parte inelastica della componente core ai tassi di mercato e titoli a tasso variabile per replicarne la parte elastica.

La parte volatile (non core) è replicata da uno strumento a brevissimo termine, tipicamente da un deposito overnight, fungendo da buffer per coprire i ritiri giornalieri dei depositi.

Tale approccio non è esente da critiche, una tra le quali mette in evidenza che i fattori di mercato che influenzano l'evoluzione dei depositi non sono modellati come variabili stocastiche e quindi, una volta svolta l'analisi statistica, i pesi sono applicati considerando il valore corrente dei fattori di mercato senza tener conto

della loro futura evoluzione. Un altro limite è rappresentato dal fatto che tale approccio può essere considerato adeguato per la gestione del rischio di tasso di interesse, ma non fornisce un'adeguata copertura del rischio di liquidità.

Un esempio di portafoglio replicante applicato ai depositi a vista noto in letteratura è quello proposto da Bardenhewer nel 2007.

1.1 PORTAFOGLIO REPLICANTE DI BARDENHEWER M.(2007)

Il volume totale è diviso in una componente di trend e in una componente inattesa ed è poi replicato dal portafoglio sotto la condizione che la componente inattesa è assegnata di default alla scadenza più breve.

I pesi del portafoglio sono stimati utilizzando il metodo dei minimi quadrati ordinari. La componente di trend può essere stimata dai dati storici o determinata dal top management della banca. Se il trend sarà stimato come lineare, quadratico o esponenziale dipende dalle proprietà dei dati. Bardenhewer propone la seguente specificazione:

$$V_t = \beta_0 + \beta_1 \Delta t + \sum_j k_j (r_{j,t} - \bar{r}_j) + \delta (cr_t - c\bar{r}) + \varepsilon_t$$

Dove:

- V_t è il volume totale al tempo t;
- Δt è l'intervallo di tempo compreso tra 0 e t;
- β_0 e β_1 sono i parametri lineari da stimare;
- $\sum_i k_i (r_{i,t} - \bar{r}_i)$ è un contributo al trend che incorpora l'influenza dei tassi di mercato sul volume e k è un parametro da stimare;
- $\delta (cr_t - c\bar{r})$ incorpora l'influenza sul volume del tasso sui depositi e δ è un parametro da stimare;
- $i \in \{1, \dots, I\}$ sono le scadenze cui si riferiscono i tassi di interesse di mercato;
- $r_{i,t}$ è il tasso di interesse di mercato relativo alla scadenza i al tempo t;
- \bar{r}_i è la media dei tassi di mercato relativi alla scadenza i lungo il periodo di stima;
- cr_t è il tasso sui depositi al tempo t;
- $c\bar{r}$ è il tasso medio sui depositi lungo il periodo di stima;
- ε_t è il residuo della regressione al tempo t.

Un altro elemento incluso in tale modello è l'utilizzo delle medie mobili invece del tasso di rendimento degli strumenti usati nel portafoglio replicante. Per uno strumento con maturity j mesi, la media mobile è la media dei tassi di interesse di mercato a j mesi durante gli ultimi j mesi, cioè:

$$ma_{j,t} = \frac{1}{j} \sum_{i=0}^{j-1} r_{j,t-i}$$

La media mobile è implementata praticamente dividendo ogni peso del portafoglio in scadenze mensili. Questo significa che il peso corrispondente ad esempio ad uno strumento di mercato con maturity 1 anno sarà diviso in 12 parti, ognuna investita in uno strumento a 1 anno con intervalli mensili. In questo modo ogni mese un contratto scade e sarà reinvestito alla stessa scadenza. Ciò consente di considerare nel modello il ritardo con il quale il tasso di interesse sui depositi si adegua ai tassi di interesse di mercato.

Una volta stimata la funzione di trend, il tasso sui depositi è stimato come segue:

$$cr_t = \frac{F_t(\cdot)}{V_t} * \sum_j w_j * ma_{j,t} + \frac{A_t(\cdot)}{V_t} * r_{1,t} + \theta_0 + \eta_t$$

Dove:

- $\frac{F_t(\cdot)}{V_t}$ è la quota di volume totale spiegata dal trend stimato, che è allocata in accordo con i pesi stimati;
- w_j è il peso assegnato allo strumento con maturity j ;
- $ma_{j,t}$ è la media mobile al tempo t del tasso di interesse con maturity j ;
- $\frac{A_t(\cdot)}{V_t}$ è la quota di volume totale non spiegata dal trend stimato, con $A_t(\cdot) = V_t - F_t(\cdot)$. Tale quota del volume è assegnata al bucket a 1 mese e moltiplicata per il tasso di interesse con scadenza 1 mese al tempo t ;
- $\theta_0 + \eta_t$ è lo spread tra il tasso sui depositi osservato al tempo t e il tasso sui depositi stimato come il rendimento del portafoglio. Precisamente, θ_0 è un fattore costante che deve essere stimato e non è altro che il margine con segno negativo e η_t è il residuo della regressione al tempo t .

I pesi degli strumenti che compongono il portafoglio replicante devono essere stimati risolvendo un problema di ottimizzazione vincolata, che consiste nel trovare i pesi che minimizzano la volatilità dello spread nel rispetto di determinati vincoli, cioè:

$$\begin{aligned} & \text{Min } std(\theta_0 + \eta_t) \\ & \text{sub } w_j \geq 0, \forall j \\ & \sum_j w_j = 1 \end{aligned}$$

Una volta stimati i pesi, essi sono divisi in parti mensili e reinvestiti ogni mese. Ad esempio, il peso dello strumento con maturity 1 anno sarà diviso per 12 e ogni parte sarà investita in uno strumento a 1 anno con intervalli mensili. In questo modo ogni mese un contratto scadrà e sarà reinvestito alla stessa scadenza, cioè a 1 anno. Ovviamente, lo strumento che ad esempio scade tra 1 mese è uno strumento di vecchia emissione con scadenza originaria 1 anno e vita residua 1 mese.

Per quanto riguarda il calcolo di una misura del rischio di tasso di interesse, si può stimare la duration dei depositi a vista tramite quella del portafoglio replicante, che è calcolata sommando i pesi dei vari strumenti moltiplicati per la loro scadenza. In formule:

$$Duration = \sum_{i=1}^n w_i * t_i$$

2. MODELLI OAS (OPTION ADJUSTED SPREAD)

Come già detto, uno dei difetti dei modelli di portafoglio replicante è che i fattori di mercato che influenzano l'evoluzione dei depositi a vista non sono modellati come variabili stocastiche e quindi, una volta che è stata svolta l'analisi statistica, i pesi sono applicati considerando il valore corrente dei fattori di mercato senza tener conto della loro futura evoluzione. Tale problematica è in parte risolta dai modelli OAS.

Alcuni autori preferiscono chiamarli “modelli a fattori stocastici (SF)” in quanto il nome OAS è fuorviante perché tali modelli non modellano esplicitamente alcuna opzione e non aggiustano alcuno spread. Il nome OAS proviene dalla pratica utilizzata nel mercato dei fixed income, consistente nell'utilizzare un tasso di sconto per prezzare gli strumenti che tiene conto delle opzioni sottostanti.

In principio tale approccio non è diverso da quello del portafoglio replicante, in quanto cerca di identificare statisticamente come l'evoluzione del volume e del tasso di interesse dei depositi a vista è legata a fattori di rischio per poi costruire un portafoglio di copertura.

La vera differenza è che nei modelli OAS i pesi degli strumenti di copertura sono calcolati considerando la futura evoluzione dei fattori di rischio, in modo che l'attività di copertura somigli alla replicazione dinamica dei contratti derivati. Il portafoglio di copertura viene rivisto basandosi sui movimenti futuri dei fattori di rischio, che dipendono dal processo stocastico adottato per modellarli.

Alcuni autori preferiscono l'approccio OAS per modellare il volume sui depositi per le seguenti ragioni: ritengono che sia un metodo più avanzato sotto una prospettiva di modello, dato che considera esplicitamente la natura stocastica dei fattori di rischio; se l'approccio del portafoglio replicante può essere considerato adeguato per gestire il margine del tasso di interesse e il valore economico dei depositi, dal punto di vista della gestione del rischio di liquidità l'approccio OAS è superiore in quanto consente di valutare congiuntamente, in un quadro coerente unificato, gli effetti dei fattori di rischio sia sul valore economico sia sui flussi futuri in entrata e in uscita generati dai depositi a vista; nell'approccio OAS è più facile includere funzioni comportamentali complesse legando l'evoluzione dei volumi ai fattori di rischio; possono essere considerati scenari di stress come ad esempio eventi di bank-run, la cui inclusione risulta abbastanza complessa nell'approccio del portafoglio replicante

Detto ciò, il primo tentativo di applicare l'approccio OAS è stato fatto da Jarrow e van Deventer. Essi costruirono un modello partendo dall'idea che i depositi a vista presentano una forte analogia con gli exotic swap, nei quali il nozionale dipende dalla serie storica dei tassi di mercato, fornendo una specificazione lineare per l'evoluzione dei volumi dei depositi a vista applicata ai dati dell'U.S. Federal. Successivamente sono stati proposti altri modelli simili, tra i quali quello di Fravendorfer e Schurle. È possibile individuare tre aspetti comuni nella loro costruzione: la ricerca di un processo stocastico per i tassi di interesse di mercato; la ricerca di un modello stocastico per il tasso di interesse dei depositi, che solitamente viene legato ai tassi di interesse di mercato tramite funzioni più o meno complesse; la ricerca di un modello per l'evoluzione del volume dei depositi a vista. Quest'ultima è legata da forme funzionali ai fattori di rischio di cui sopra e quindi anche questo sarà un modello stocastico.

La grande differenza tra i diversi approcci OAS risiede nella specificazione della dinamica del volume dei depositi. Da un punto di vista microeconomico, i volumi dipendono dalla preferenza per la liquidità e dall'avversione al rischio dei depositanti, il cui comportamento è guidato dal costo-opportunità di investimenti alternativi.

I modelli OAS possono essere definiti comportamentali in quanto cercano di catturare le dinamiche del comportamento dei depositanti rispetto ai movimenti dei tassi di interesse di mercato e dei depositi a vista. Tale comportamento è sintetizzato in una funzione comportamentale che dipende dai fattori di rischio e

determina la loro scelta in termini di ammontare allocato in depositi. Tale funzione può essere specificata in tantissime forme.

Data la loro natura dinamica, questi modelli possono essere implementati, ad esempio, mediante simulazioni Monte Carlo.

2.1 MODELLO PROPOSTO DA CASTAGNA A. E MANENTI F. (2013)

Un esempio di approccio stocastico è rappresentato dal modello proposto da Antonio Castagna e Francesco Manenti.

Per il tasso di interesse di mercato essi scelgono uno dei modelli relativi alla classe dei tassi a breve, cioè il modello CIR++:

$$r_t = x_t + \phi_t$$

Dove:

- r_t è il tasso istantaneo risk-free di mercato
- x_t ha la seguente dinamica: $dx_t = k(\theta - x_t)dt + \sigma\sqrt{x_t}dw_t$
- ϕ_t è una funzione deterministica del tempo

Per i tassi sui depositi adottano una relazione lineare con il tasso di mercato a breve termine. In formule:

$$d_t = \alpha + \beta r_t + u_t$$

Dove $E(u_t) = 0 \quad \forall t$.

Per i volumi propongono un modello non lineare. La principale idea sulla quale sono basati i modelli non lineari per i volumi è la teoria microeconomica della preferenza per la liquidità, secondo la quale i depositanti preferiscono mantenere i loro investimenti liquidi in presenza di bassi tassi di mercato mentre, se i tassi di mercato aumentano, preferiranno spostare parte della loro ricchezza in investimenti meno liquidi.

Considerando quanto appena detto, la prima variabile da considerare è il reddito totale dei depositanti, I , che è ipotizzato crescere a un tasso annuale p . A livello aggregato tale tasso annuale può essere visto come il tasso di crescita dell'economia (GDP).

In secondo luogo bisogna considerare l'allocazione della ricchezza tra depositi a vista e altri investimenti meno liquidi. Circa tale allocazione della ricchezza sono fatte le seguenti ipotesi:

- Esiste un livello target $\bar{\lambda}$ di frazione della ricchezza da allocare in depositi a vista. Questo livello può essere interpretato come l'ammontare del quale i depositanti hanno bisogno per coprire le loro esigenze di liquidità di breve termine. Ad ogni tempo t , data la frazione corrente λ_t di ricchezza investita in depositi, l'aggiustamento verso la frazione target avviene ad una velocità ζ .
- Esiste un livello strike E del tasso di interesse di mercato, specifico per ogni depositante, tale che, quando il tasso di mercato è al di sopra di tale livello strike, i depositanti rivedono il loro livello target e dirigono un maggior ammontare verso altri investimenti pari ad una frazione γ della loro ricchezza.
- Esiste un livello strike F del tasso dei depositi, specifico per ogni depositante, tale che, quando il tasso che ricevono sui depositi è al di sopra di tale livello strike, essi sono più riluttanti nel ritirare soldi dai propri conti per una frazione δ della loro ricchezza.

Date queste assunzioni, l'evoluzione della frazione λ_t di ricchezza allocata in depositi a vista è data da:

$$\lambda_{t+\Delta t} - \lambda_t = \zeta \left(\bar{\lambda} - \lambda_t \right) \Delta t + \gamma 1_{[E, \infty]}(r_t) + \delta 1_{[F, \infty]}(r_t)$$

La ricchezza I cresce come segue:

$$I_{t+\Delta t} - I_t = I_t \rho \Delta t$$

Il volume dei depositi al tempo t è:

$$D_t = \lambda_t I_t$$

I livelli strike E e F sono diversi per ogni depositante, ma non è possibile determinare un'equazione per ognuno di essi. Bisogna, quindi, ragionare a livello aggregato e considerare la distribuzione dei tassi strike, che riflette proprio l'eterogeneità tra i comportamenti dei vari depositanti. Quando si passa dall'evoluzione del singolo deposito all'evoluzione dei depositi totali che la banca ha in bilancio, si può pensare che i tassi strike siano distribuiti secondo una certa funzione di probabilità $h(x)$. Gli autori propongono la funzione Gamma, e cioè:

$$h(x; k, \theta) := \frac{1}{\theta^k \Gamma(k)} x^{k-1} e^{-\frac{x}{\theta}}$$

L'utilizzo della funzione Gamma è giustificato dalla sua flessibilità, nel senso che al modificarsi dei parametri può assumere forme molto differenti.

L'evoluzione della frazione di ricchezza allocata in depositi a vista può essere riscritta come segue:

$$\lambda_{t-\Delta t} - \lambda_t = \zeta \left(\bar{\lambda} - \lambda_t \right) \Delta t + \gamma H(r_t; k_1; \theta_1) + \delta H(d_t; k_2; \theta_2)$$

Dove $H(x; k, \theta) = \int_0^x h(u; k, \theta) du$ è la funzione di distribuzione cumulata Gamma.

L'obiettivo è prevedere l'evoluzione attesa del volume dei depositi sia in scenari ordinari che in scenari di stress. Per fare ciò in un modello stocastico come questo appena descritto bisogna fare uso delle simulazioni Monte Carlo per il tasso di interesse di mercato a breve termine e per il tasso sui depositi. Si procede quindi come segue:

- Dato un orizzonte temporale $[0, T]$, lo si divide in M parti uguali;
- Si simulano N possibili scenari per ogni step M ;
- Si calcola il livello atteso del volume dei depositi $V(0, T_i)$ ad ogni step $i \in \{0, 1, \dots, M\}$ facendo la media degli N scenari tramite la formula utilizzata alla pagina precedente per descrivere l'evoluzione della frazione di ricchezza allocata in depositi a vista. Per ottenere il volume medio allo step i -esimo bisogna moltiplicare λ_i per una proxy della ricchezza totale dei depositanti, individuata come già evidenziato nel GDP. Quindi, in formule:

$$D^e(T_i) = E[D(T_i)] = \frac{\sum_{n=1}^N D^n(T_i)}{N}$$

In realtà però le banche sono interessate principalmente al livello minimo del volume dei depositi a vista ad ogni step T_i dato un livello di confidenza p e al livello minimo del volume dei depositi durante l'orizzonte temporale considerato.

Per calcolare il livello minimo possibile del volume dei depositi a vista ad ogni T_i dato un certo livello di confidenza, si usa sempre la simulazione Monte Carlo, ma ora per ogni step, invece di calcolare la media degli N possibili scenari, si considera quel volume per il quale, dati tutti i possibili N volumi per quello step, la probabilità di osservare un volume inferiore è pari a p . In formule:

$$D^p(T_i) = \inf \{D(T_i) : \Pr[D(T_i) < D^p(T_i)] \geq p\}$$

Per calcolare il livello minimo dei depositi nell'orizzonte temporale considerato, che ci consente di determinare l'effettiva liquidità che la banca può impiegare per investimenti con scadenza in T_i , bisogna utilizzare il processo $D^{\min}(T_i) = \min_{0 \leq S \leq T_i} D(S)$ che esclude tutti gli aumenti del volume. Ciò è ragionevole in quanto la banca non può investire più dell'esistente ammontare dei depositi (sostanzialmente in questo modo ci si calcola un piano di ammortamento).

Tale approccio consente anche di calcolare il margine atteso che può essere guadagnato dalla banca sul volume presente e futuro dei depositi. In formule:

$$V^D(0, T) = \sum_{j=1}^n \int_0^T E^Q [(r_t - d_{j,t}) D_{j,t} P^D(0, T)] d_t$$

Dove:

- $D_{j,t}$ è l'ammontare depositato sul conto j -esimo al tempo t e n è il numero dei conti di deposito
- E^Q indica il valore atteso in un mondo neutrale verso il rischio (in altre parole è il valore atteso rispetto alla misura equivalente di martingala).

L'equazione non è altro che il margine di interesse netto guadagnato dalla banca nell'orizzonte temporale $[0, T]$, per tutti i conti di deposito, attualizzato in zero tramite il fattore di sconto risk-free P^D .

Una volta calcolato il margine di interesse netto attualizzato, in un'ottica di gestione del rischio di tasso di interesse, è fondamentale calcolare la sua sensitivity ai fattori di rischio.

La sensitivity al tasso forward $F(0; t_i, t_{i+1}) = F_i(0)$ è ottenuta come segue:

$$\Delta V(0, T; F_i(0)) = V(0, T; \tilde{F}_i(0)) - V(0, T; F_i(0))$$

Dove:

- $V(\cdot)$ è fornito dalla formula descritta sopra per calcolare il margine di interesse netto.
- $\tilde{F}_i(0)$ è il tasso forward perturbato di un dato ammontare (ad esempio 10 punti base).

Più precisamente, dopo aver generato la curva zero rate (o, in altre parole, dopo avere generato la serie $\{P^D(0, T_i)\}_{i=1}^n$), la dinamica del tasso di interesse a breve termine deve essere modificata in modo da produrre la desiderata perturbazione sui tassi forward al tempo 0, e ciò è fatto utilizzando il “deterministic time dependent term” $\phi(t)$ del processo CIR++ come segue:

$$\int_{T_i}^{T_{i+1}} \phi(s) d(s) \rightarrow \int_{T_i}^{T_{i+1}} \phi(s) + \frac{\ln(bmp)}{t_i} d(s)$$

Dove:

- $t_i = T_{i+1} - T_i$
- bmp è lo shock applicato

Il modello appena descritto presenta il vantaggio di modellare i fattori di mercato come variabili stocastiche e di utilizzare una specificazione non lineare per i volumi, in modo da poter cogliere fenomeni che impattano sull'evoluzione di questi ultimi difficili da considerare altrimenti. Presenta però lo svantaggio di essere oneroso dal punto di vista computazionale e di non cogliere i fenomeni di reazione asimmetrica e vischiosità dei tassi

dei depositi a vista evidenziati nell'introduzione. Il fenomeno della vischiosità è invece preso in considerazione nei modelli ECM presentati di seguito.

3. I MODELLI A CORREZIONE DI ERRORE (ECM)

3.1 BACKGROUND TEORICO

Per poter comprendere la natura dei modelli a correzione d'errore è necessario introdurre alcuni concetti di econometria delle serie storiche. Il richiamo a tali concetti econometrici è solo di supporto alla comprensione di questa tipologia di modelli e pertanto saranno esposti in maniera breve ed estremamente semplificata.

$f(\dots, x_{t-1}, x_t, x_{t+1}, \dots)$ è un processo stocastico e quelle tra parentesi sono le variabili casuali che lo compongono. Supponiamo di essere in t (quindi fino a t tutto è conosciuto) e che l'obiettivo è stimare, sulla base del processo stocastico seguito, la variabile casuale x_{t+1} . Per operare tale stima si può utilizzare la serie storica osservata (cioè la serie composta da tutti i valori assunti dalla variabile casuale x fino al tempo t), ma bisogna sempre tener presente due cose fondamentali: la serie storica osservata (cioè $\{y_t\}_{t=1}^T$) è solo una delle possibili realizzazioni e l'idea di fare inferenza sul processo tramite la realizzazione osservata non è così scontato in quanto non c'è modo di dire quali caratteristiche della serie osservata sono specifiche di essa e quali invece si ripresenterebbero anche osservandone altre; se anche fosse possibile fare inferenza sulle caratteristiche del processo utilizzando una sola realizzazione, è necessario che il processo sia stabile nel tempo, cioè che i suoi connotati probabilistici rimangano invariati nel tempo, per lo meno nell'intervallo di osservazione.

Le due questioni appena proposte conducono al concetto di stazionarietà, che può essere forte o debole.

Si consideri una finestra aperta sul processo di ampiezza k , cioè un sottoinsieme del tipo $W_t^k = \{x_t, \dots, x_{t+k-1}\}$. Un processo stocastico si dice stazionario in senso forte se i suoi connotati probabilistici sono costanti nel tempo (cioè non dipendono dal tempo). Quindi la distribuzione di W_t^k è uguale a quella di W_{t+1}^k, W_{t+2}^k e così via.

La stazionarietà debole riguarda solo finestre di ampiezza due. Si ha stazionarietà debole se tutte le variabili casuali doppie $W_t^2 = (x_t, x_{t+1})$ hanno momenti primo e secondo costanti nel tempo. Da ciò discende che esistono anche tutti i momenti secondi incrociati $E(x_t, x_{t+k})$, con k qualunque, e anch'essi sono costanti nel tempo. Per tale motivo spesso viene chiamata stazionarietà in covarianza in quanto il valore della covarianza tra due periodi dipende solo dalla distanza tra essi e non dal tempo.

È fondamentale verificare la stazionarietà o meno della serie in quanto le tecniche di inferenza statistica su serie stazionarie hanno caratteristiche e proprietà differenti dalle tecniche inferenziali usate nell'ambito delle serie non stazionarie.¹

Una serie storica $\{y_1, y_2, \dots, y_t\}$ è un processo autoregressivo del primo ordine se soddisfa la seguente equazione:

$$y_t = \phi y_{t-1} + \varepsilon_t$$

Si dimostra che un processo AR(1) è stazionario se la radice dell'equazione caratteristica è maggiore di 1 in valore assoluto. L'equazione caratteristica corrispondente al processo è la seguente:

$$1 - \phi L = 0^2$$

dalla quale si ricava $L = \frac{1}{\phi}$. La stazionarietà è verificata se la radice dell'equazione caratteristica è in valore

assoluto maggiore di 1, quindi in altre parole se il parametro da stimare ϕ è minore di 1 in valore assoluto.

Nel caso di radice unitaria il processo coincide con un processo random walk che ha come caratteristica la non stazionarietà.³ Questi processo sono detti integrati di ordine 1, in quanto basta differenziarli una volta per ottenere un processo stazionario. Più in generale diremo che un processo è integrato di ordine d se è necessario differenziarlo d volte per renderlo stazionario.

Per il caso multivariato è possibile estendere quanto detto sul caso univariato, più esattamente un processo multivariato è integrato se almeno una serie è integrata. In questa casi, per stimare il VAR si procede a differenziare tutte le serie e quindi lavorare sulle differenze.

Nei processi di tipo I(1) spesso si osserva una relazione di equilibrio di lungo periodo tra le variabili, che nella maggior parte dei casi è confermata dalla teoria economica. Questa relazione di equilibrio di lungo periodo

¹ Come è ben noto in letteratura, la stima dei parametri avviene mediante il metodo dei minimi quadrati, assumendo che $\varepsilon_t \sim WN(0, \sigma^2)$, oppure con il metodo della massima verosimiglianza quando le ε_t si distribuiscono come una normale. Se il parametro da stimare ϕ di un processo AR(1) è in valore assoluto minore di 1 allora è noto il seguente risultato asintotico per la stima del parametro ϕ : $\sqrt{T}(\hat{\phi}_t - \phi) \xrightarrow{L} N\left(0, \sigma^2 \left[\frac{1 - \phi^2}{\sigma^2} \right]\right) = N(0, (1 - \phi^2))$. Si noti che la relazione non è più valida se $\phi = 1$,

altrimenti si assumerebbe varianza nulla dello stimatore $\hat{\phi}$ di ϕ . [Sergio Salvino Guerrieri, Analisi econometrica delle serie storiche con R]

² L è l'operatore lag, cioè è quell'operatore che applicato ad un elemento della serie restituisce l'elemento del periodo precedente, cioè: $Ly_t = y_{t-1}$, $L^2 y_t = y_{t-2}$ e così via.

³ Infatti nel caso di $\phi = 1$ si ha: $y_t = y_{t-1} + \varepsilon_t = y_{t-2} + \varepsilon_{t-1} + \varepsilon_t = \dots = y_0 + \sum_{i=1}^t \varepsilon_i$, dalla quale si ottiene $E(y_t) = y_0$ e

$\text{var}(y_t) = \text{var}\left(y_0 + \sum_{i=1}^t \varepsilon_i\right) = t \text{var}(\varepsilon_i) = t\sigma^2$. Quindi la varianza di un processo random walk non è stazionaria ma dipende del tempo.

può essere espressa tramite una relazione lineare tra le variabili oggetto di studio. Ad esempio, si supponga che queste ultime siano rappresentate dalla serie $Y_t = (y_{1t}, \dots, y_{kt})$. Una relazione di equilibrio di lungo periodo può essere la seguente:

$$\beta' Y_t = \beta_1 y_{1,t} + \dots + \beta_k y_{k,t},$$

dove $\beta = (\beta_1, \dots, \beta_k)'$. Empiricamente, questa relazione può non essere soddisfatta in qualsiasi periodo, per cui è plausibile che vi sia un disequilibrio del tipo Z_t . Il processo Z_t rappresenta la relazione di disequilibrio tra le variabili della serie multivariata Y_t , quindi se sussiste realmente un equilibrio tra le variabili è attendibile che il processo Z_t sia un processo stabile e che le variabili Y_t si muovano insieme. Diremo che queste ultime sono cointegrate se esiste una loro combinazione lineare che rende il processo Z_t stazionario. Le variabili del processo k-dimensionale Y_t sono dette, quindi, cointegrate, mentre il vettore β è detto vettore di cointegrazione.

In altre parole, se due o più variabili I(1) sono cointegrate significa che esiste una loro combinazione lineare che è stazionaria e che fluttua attorno ad un valore medio ben definito. Questa combinazione lineare ha solo una memoria di breve periodo e non mostra nessuna tendenza a scapparsene via verso qualche asintoto. Le variabili possono andare dove vogliono, ma c'è fra loro una relazione che, magari approssimativamente, vale sempre.

3.2 INTRODUZIONE AI MODELLI ECM

I modelli a correzione di errore funzionano come segue. Si definisce una relazione di lungo periodo tra le serie storiche oggetto di studio, che non rappresenta altro che la relazione di cointegrazione (se esiste). Si definisce poi una seconda relazione detta relazione dinamica, che rappresenta il movimento del sistema cointegrato, che è determinato da due fattori: da un fattore casuale, ad esempio un white noise, e dall'ampiezza, al periodo precedente, della deviazione dalla relazione di cointegrazione, cioè quella che possiamo indicare come l'entità del disequilibrio al tempo t-1.

Nei prossimi paragrafi sono mostrati alcuni esempi di modelli a correzione di errore applicati ai depositi a vista

3.3 I MODELLI ECM APPLICATI AI DEPOSITI A VISTA

Ricordiamo che nella gestione delle poste a vista sono necessari due modelli che poi devono essere coniugati tra loro. I modelli ECM sono di solito utilizzati per il modello tassi.

Come già detto, viene prevista una relazione di lungo periodo e una relazione dinamica.

Un esempio di relazione di lungo periodo è la seguente:

$$r_t^* = \alpha + \beta r_{m_t}$$

dove r_t^* è il tasso di interesse dei depositi a vista di lungo periodo. Questa relazione fornisce una misura di quanto le variazioni del tasso di mercato si riflettono in variazioni del tasso dei depositi a vista. Se la relazione di lungo periodo consente da un lato di determinare il nuovo tasso di equilibrio dei depositi a vista in seguito ad una variazione dei tassi di mercato, considerata singolarmente non consente di identificare i modi e i tempi attraverso i quali avviene il processo di adeguamento verso il nuovo livello di equilibrio. Quindi il vero tasso che si osserva è dato dalla seguente equazione:

$$r_t = \alpha + \beta r_{m_t} + \varepsilon_t$$

che riscritta di un periodo indietro diventa

$$r_{t-1} = \alpha + \beta r_{m_{t-1}} + \varepsilon_{t-1}$$

C'è bisogno quindi di una seconda relazione, detta relazione dinamica, che consente di cogliere i modi e i tempi di adeguamento verso il nuovo livello di equilibrio. Tale relazione può essere espressa come segue:

$$\Delta r_t = \theta \varepsilon_{t-1} + \gamma \Delta r_{m_t} + \eta_t$$

dove θ è la velocità di riassorbimento del disequilibrio. L'interpretazione della relazione dinamica è la seguente. L'evoluzione del tasso dei depositi a vista dipende dai suoi valori passati e la memoria di questi ultimi diminuisce progressivamente quanto più si procede nel tempo. La perdita di memoria è tanto più veloce quanto più θ tende a -1. La variazione istantanea del tasso di interesse dei depositi a vista in seguito ad una

variazione del tasso di interesse di mercato dipende dal parametro γ e la risposta di impatto è tanto maggiore quanto più i coefficienti sono prossimi a β .

Sia nella relazione di lungo periodo che il quella dinamica possono essere inseriti più regressori, quindi, generalizzando:

$$\text{Relazione di equilibrio: } r_t = \alpha + \beta r m_t + \sum_i \beta_i x_{i,t} + \varepsilon_t$$

$$\text{Relazione dinamica: } \Delta r_t = \theta \varepsilon_{t-1} + \gamma \Delta r m_t + \sum_j \lambda_j \Delta x_{j,t} + \eta_t$$

3.4 MODELLO PROPOSTO DA COCOZZA R. ET AL (2014)

Come già evidenziato, nei depositi a vista ci sono due opzioni: quella della banca che ha il potere di determinare il tasso sui depositi e quella dei depositanti che possono ritirare i depositi in ogni momento.

Gli autori propongono un approccio che tenga conto simultaneamente di queste due opzioni. In altre parole, determinano una combinazione del modello tassi e del modello volumi che può essere usata per allocare l'ammontare totale dei depositi a vista all'interno della matrice regolamentare. Il vantaggio di questo modello è dato dal ridotto onere computazionale e dal modo esplicito con il quale riescono a stimare non solo il profilo di scadenza dei volumi, ma anche il profilo di repricing. Il limite principale, come si vedrà più avanti, è rappresentato dal condizionare il piano di ammortamento futuro in funzione della sola serie storica dei volumi stessi dei depositi a vista.

Per il modello tassi propongono la seguente specificazione:

- Relazione di lungo periodo:

$$r_t = k + \beta r m_t + \varepsilon_t$$

Dove:

- β è il parametro di cointegrazione
- k è il mark-up costante che rappresenta tutti quei fattori, a parte il tasso di interesse di mercato, che influenza il livello del tasso di interesse dei depositi a vista
- Relazione dinamica:

$$\Delta r_t = \alpha_1 \Delta r m_t + \theta (r_{t-1} - k - \beta r m_{t-1}) + \eta_t$$

La velocità di aggiustamento di breve periodo è assunta diversa a seconda se il tasso di interesse sui depositi è al di sopra o al di sotto del livello di equilibrio. Per tener conto di ciò la relazione dinamica è rappresentata come segue:

$$\Delta r_t = \alpha_1 \Delta r m_t + \theta_1 \lambda (r_{t-1} - k - \beta r m_{t-1}) + \theta_2 (1 - \lambda) (r_{t-1} - k - \beta r m_{t-1}) + u_t^4$$

Dove:

- θ_1 rappresenta la velocità di aggiustamento quando il tasso dei depositi è al di sopra del suo livello di equilibrio;
- θ_2 rappresenta la velocità di aggiustamento quando il tasso sui depositi è al di sotto del suo livello di equilibrio.

L'esistenza di questa asimmetria è stata testata mediante il test di Wald con il quale si verifica se θ_1 è statisticamente diverso da θ_2 .

Una volta stimati i parametri utilizzano la “unit response function” per determinare il profilo di repricing. Ciò che calcolano è il coefficiente marginale di repricing, mrc_t , ottenuto come differenza tra il repricing al tempo t (r_t) e il repricing al tempo $t-1$ (r_{t-1}). Quindi:

- $mrc_t^+ = \Delta r_t = r_t - r_{t-1}$ quando $\Delta r m_t > 0$
- $mrc_t^- = \Delta r_t = |r_t - r_{t-1}|$ quando $\Delta r m_t < 0$

⁴ Un'alternativa potrebbe essere stimare due diversi parametri a seconda se la variazione del tasso di mercato è positiva o negativa, cioè: $\Delta r_t = k_1 \lambda \Delta r m_t^+ + k_2 \lambda \Delta r m_t^- + \theta \varepsilon_{t-1} + u_t$

Tabella 1: coefficienti marginali di riprezzamento in uno scenario di aumento dei tassi di mercato

t	Δmr_t	r_t	Δr_t
0	0	0	-
1	+1	α_1	$r_1 - r_0$
2	0	$(1 + \theta_2)\alpha_1 - \theta_2\beta$	$r_2 - r_1$
3	0	$(1 + \theta_2)(\alpha_1 + \theta_2\alpha_1 - \theta_2\beta) - \theta_2\beta$	$r_3 - r_2$
4	0	$(1 + \theta_2)^2(\alpha_1 + \theta_2\alpha_1 - \theta_2\beta) - (1 + \theta_2)(\theta_2\beta) - \theta_2\beta$	$r_4 - r_3$
5	0	$(1 + \theta_2)^3(\alpha_1 + \theta_2\alpha_1 - \theta_2\beta) - (1 + \theta_2)^2(\theta_2\beta) - (1 + \theta_2)(\theta_2\beta) - \theta_2\beta$	$r_5 - r_4$

Fonte: Coccozza R. et al. (2014), Non-maturity deposits and banks' exposure to interest rate risk

Per il modello volumi utilizzano una trasformazione lognormale dei volumi in quanto ciò consente, usando una funzione esponenziale, di far convergere il volume a zero senza che assuma valori negativi.

Dal punto di vista della gestione del rischio di liquidità, ciò che interessa è il valore minimo che il volume dei depositi a vista può assumere nei vari istanti dell'orizzonte temporale considerato dato un certo livello di confidenza. Per calcolarlo usano la metodologia basata sul framework utilizzato da Dowd (2005), che consiste nello stimare un VaR parametrico dove il fattore di rischio è la componente ciclica del volume, che è separata dalla componente di trend attraverso il filtro di Hodrick-Prescott (1997) e che può essere espressa come segue:

$$CV_t = \ln\left(\frac{AV_t}{TV_t}\right) = \ln AV_t - \ln TV_t$$

Dove:

- CV_t è la componente ciclica al tempo t ;
- TV_t è la componente di trend al tempo t ;
- AV_t è il volume effettivo (totale) al tempo t ;

La componente ciclica è assunta distribuirsi come una normale con media μ_{cv} e standard deviation σ_{cv} .

Indicando con CV_t^* il valore critico della componente ciclica con un livello di confidenza α , cioè quel valore tale che la probabilità che $CV_t > CV_t^*$ è uguale a $1 - \alpha$ (quindi $CV_t^* = \mu_{cv} - \sigma_{cv} z_\alpha$), l'equazione della componente ciclica può essere riscritta utilizzando il valore critico:

$$CV_t^* = \ln\left(\frac{AV_t^*}{TV_t}\right) = \ln AV_t^* - \ln TV \rightarrow AV_t^* = e^{CV_t^*} TV_t$$

dove AV_t^* è il valore di AV corrispondente a CV^* .

Quindi:

$$AV_t^* = e^{(\mu_{cv} - \sigma_{cv} z_\alpha)} TV_t$$

dalla quale si ottiene:

$$TV_t - AV_t^* = TV_t \left[1 - e^{\mu_{cv} - \sigma_{cv} z_\alpha} \right]$$

La differenza a sinistra dell'uguale può essere vista come una misura VaR, cioè come il massimo declino nel volume risultante dalla componente ciclica, dato un livello di confidenza α , e che copre un determinato orizzonte temporale. Tramite la regola della radice quadrata, si può calcolare il declino nel volume per diversi orizzonti temporali, quindi si può ottenere il profilo di declino (dp) del volume.

Sotto l'ipotesi di un volume iniziale unitario, il profilo di declino riferito al tempo t può essere espresso in punti percentuali come segue:

$$dp_t = 1 - e^{(k\mu_{cv} - \sigma_{cv} z_\alpha \sqrt{k})}$$

dove k è una variabile del tempo che consente di calcolare il declino nel volume per differenti orizzonti temporali. In particolare:

- se $k=1$, la misura VaR si riferisce al tempo t e rappresenta il massimo declino nel volume che si può osservare al tempo t .
- se $k=2$, si ottiene il massimo declino quando l'orizzonte temporale va da t a $t+1$.
- se $k=3$, otteniamo il massimo declino quando l'orizzonte temporale va da t a $t+2$, che è quindi il declino cumulato, e così via.

Ciò a cui si è interessati è il coefficiente di declino marginale e lo si calcola come differenza tra il declino stimato a un generico tempo t (dpt) e quello stimato al tempo $t-1$ ($dpt-1$). In formule:

$$mdc_t = \begin{cases} dp_0, & sek = 1 \\ dp_t - dp_{t-1}, & sek > 1 \end{cases}$$

dove dp_0 può essere interpretato come una proxy della componente non core.

Dato il volume totale, lo si moltiplica per dp_0 e si ottiene il volume da allocare nella fascia temporale a più breve termine. La parte restante del volume deve essere collocata nelle varie fasce temporali della matrice regolamentare. Per farlo bisogna combinare gli mdc e con i mrc . Tale combinazione prende il nome di coefficiente cumulativo di allocazione. In generale, il coefficiente cumulativo di allocazione riferito all' i -esimo bucket sarà dato dalla seguente somma:

$$cac_i = cdc_i + crc_i$$

Infine, l'ammontare di volume da allocare nell' i -esimo bucket sarà dato dal prodotto tra la componente core del volume e cac_i .

4. MODELLI ARDL (MODELLI AUTOREGRESSIVI A RITARDI DISTRIBUITI)

I modelli autoregressivi a ritardi distribuiti, come gli ECM, ipotizzano l'esistenza di una relazione di lungo termine tra tassi clientela e tassi di mercato ma, diversamente da questi, assumono che il tasso clientela futuro

dipende anche dal suo valore passato nonché dal valore passato dei tassi di mercato e di altre variabili esplicative.

Nell'ambito dello studio del pass-through effect dei tassi di mercato sul pricing praticato dagli istituti bancari, un working paper della Banca Centrale Europea ha proposto la seguente specificazione di modello ARDL:

$$\Delta CR_t = \alpha + \sum_{j=1}^n \phi_j \Delta CR_{t-j} + \sum_{j=0}^n \gamma_j \Delta MR_{t-j} + \phi^+ MR_{t-1}^+ + \phi^- MR_{t-1}^- + \delta CR_{t-1} + \sum_{j=0}^n \lambda_j \Delta X_{k,t-j} + \varepsilon_t$$

Il modello ipotizza che la variazione futura dei tassi clientela sia funzione delle proprie variazioni passate ΔCR_{t-j} , della variazione istantanea e di quelle passate del tasso di mercato, ΔMR_t , del livello passato dei tassi di mercato, MR_{t-1} , del livello passato dei tassi clientela, CR_{t-1} , e della variazioni passate di un set di variabili macroeconomiche, $\sum_{j=0}^n \Delta X_{k,t-j}$.

I parametri del modello hanno il seguente significato:

- ϕ rappresenta il coefficiente di elasticità dei tassi clientela ai tassi di mercato;
- δ rappresenta il parametro di vischiosità;
- γ_j indica la reattività istantanea e ritardata alle variazioni dei tassi di interesse di mercato;
- ϕ_j misura la sensibilità della variazione futura del tassi di interesse dei depositi a vista alle proprie variazioni passate;
- λ_j rappresenta la reattività istantanea e ritardata alla j-esima variabile macroeconomica.

Esempi di variabili macroeconomiche potrebbero essere il tasso di inflazione, i rendimenti governativi, l'indice azionario Ftse Mib, il prodotto interno lordo e gli spread Btp-Bund e il tasso di inflazione europea.

CAPITOLO 2

MODELLO PROPOSTO

L'obiettivo è proporre un modello facilmente integrabile nelle misure di IRRBB richieste dalla regolamentazione e che al contempo riesca a cogliere gli aspetti rilevanti che caratterizzano i depositi a vista.

1. MODELLO TASSI

Per il modello tassi si è deciso di utilizzare un ECM, considerando il modo intuitivo ed esplicito con cui tale tipologia di modello prende in considerazione la caratteristica di vischiosità del tasso di interesse dei depositi a vista.

Si è deciso inoltre di proporre due specificazioni di ECM, una per la clientela retail e una per la clientela corporate, divisione che sarà mantenuta in due casi: se i tassi di interesse sui depositi di queste due macro-categorie di clientela risultano essere sensibili a diversi fattori di mercato; se i fattori di mercato che ne influenzano l'evoluzione sono gli stessi per entrambe le tipologie di clientela ma le sensibilità risultano essere differenti.

1.1 DATA SET

I dati per i tassi di interesse sui depositi a vista sono stati reperiti dalla Base Dati Statistica di Banca d'Italia (codice TFR30960 5640113).

I dati hanno frequenza trimestrale e coprono un orizzonte temporale di 14 anni permettendo di cogliere i vari fenomeni che hanno caratterizzato nel corso del tempo l'andamento dei tassi di mercato, cioè: la fase precedente alla crisi di liquidità caratterizzata da un andamento al rialzo dei tassi di mercato; la fase di avvio dell'intervento di politica monetaria e crollo dei tassi di interesse interbancari; scoppio della crisi dei debiti sovrani nell'area dell'euro; assunzione di valori negativi dei tassi interbancari.

In armonia con l'obiettivo del modello, le serie storiche utilizzate risultano disponibili per tipo controparte e fascia di importo dei depositi a vista. Più precisamente:

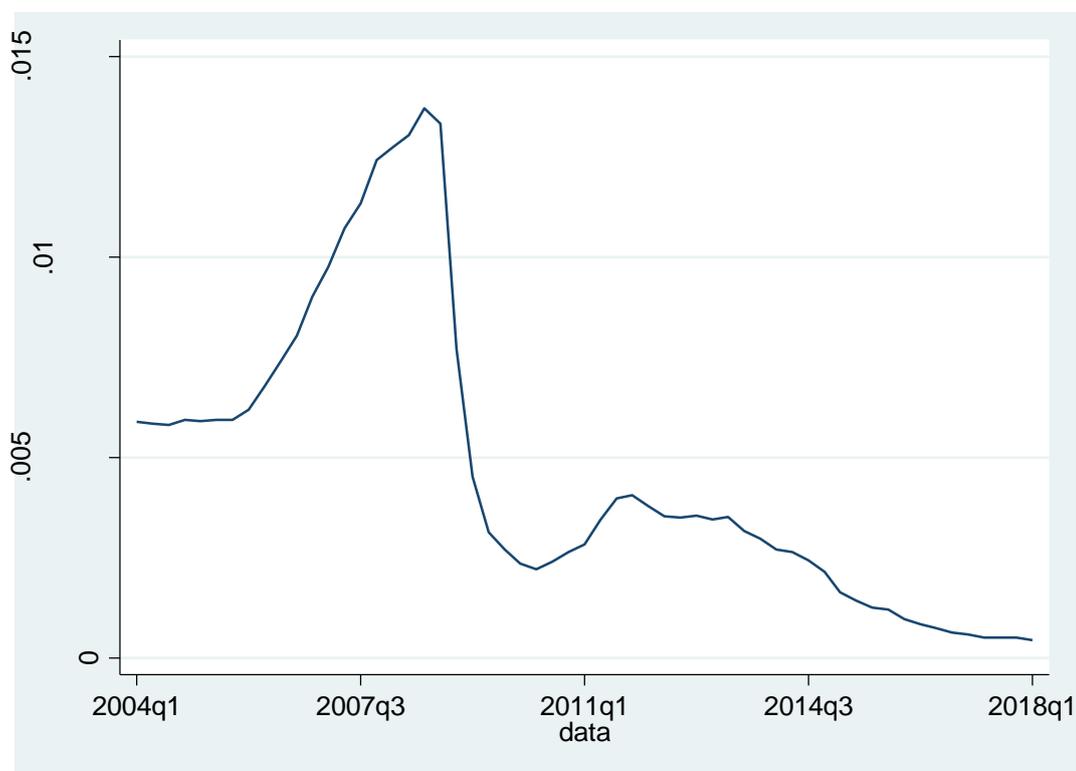
- Tipologia di controparte
 - Corporate (società non finanziarie e famiglie produttrici)
 - Retail (famiglie consumatrici, istituzioni senza scopo di lucro, dati non classificabili)
- Fasce di importo
 - Fino a 10.000 Euro;
 - Da 10.000 Euro a 50.000 Euro;

- Da 50.000 Euro a 250.000 Euro
- Oltre 250.000 Euro

Per l'analisi si è deciso di aggregare tutte le fasce lasciando l'apertura per segmento di clientela. L'aggregazione dei tassi è stata effettuata mediante una media ponderata dei tassi a vista delle diverse fasce, con pesi pari ai volumi osservati per ciascuna fascia.

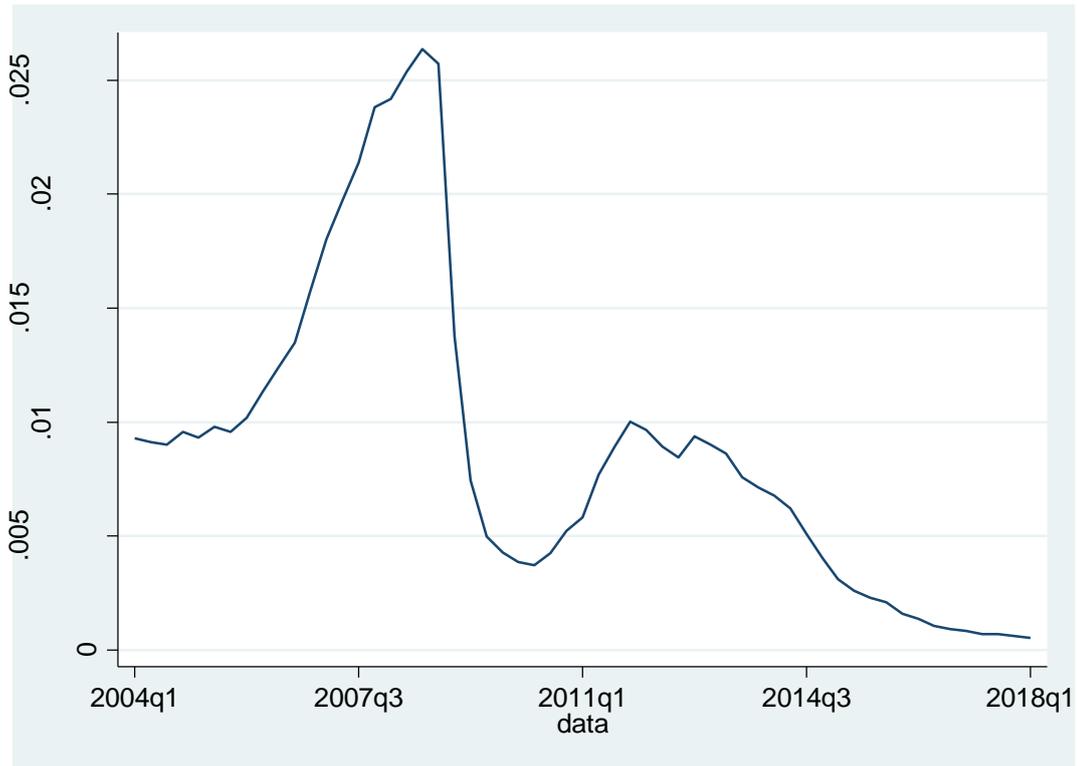
Si riportano di seguito i grafici delle serie storiche dei tassi sui depositi per i due segmenti di clientela post aggregazione, dove sull'asse delle ordinate sono presenti i tassi e sull'asse delle ascisse le date (qi sta per i-esimo trimestre, e ciò vale per ogni successivo grafico).

Figura 1: Serie storica tasso clientela segmento retail



Fonte: Elaborazione dell'autore sui dati di Banca d'Italia

Figura 2: Serie storica tasso clientela segmento corporate



Fonte: Elaborazione dell'autore sui dati di Banca d'Italia

1.2 ANALISI E SCELTA DELLE VARIABILI ESPLICATIVE

Nella seguente tabella sono riportate le variabili finanziarie e macroeconomiche utilizzate come possibili regressori.

Tabella 1: Elenco variabili

VARIABILE	FONTE
Tasso Euribor 1M	Bloomberg
Tasso Euribor 3M	Bloomberg
Tasso Swap 2Y	Bloomberg
Tasso Swap 3Y	Bloomberg
Tasso Swap 5Y	Bloomberg
Rendimento BTP 2Y	Bloomberg
Rendimento BTP 3Y	Bloomberg
Rendimento BTP 5Y	Bloomberg
Rendimento BTP 10Y	Bloomberg
CDS medio di sistema	Bloomberg

Inflazione (HCPI)	Bloomberg
OIS 3M	Bloomberg
Spread BTP-BUND 2Y	Bloomberg
Spread BTP-BUND 3Y	Bloomberg
Spread BTP-BUND 5Y	Bloomberg
Spread BTP-BUND 10Y	Bloomberg

Per prima cosa si è proceduto a verificare l'ordine di integrazione dei possibili regressori e dei tassi sui depositi a vista tramite il test di radice unitaria Augmented Dickey-Fuller (ADF). I risultati sono riportati nella tabella seguente:

Tabella 2: Test di radice unitaria

VARIABILE	LIVELLO ADF P-VALUE	LIVELLO ADF P-VALUE DIFFERENZA PRIMA	ORDINE DI INTEGRAZIONE
Tasso a vista retail	0,39	0,00	1
Tasso a vista corporate	0,29	0,00	1
Tasso Euribor 1M	0,60	0,00	1
Tasso Euribor 3M	0,58	0,00	1
Tasso Swap 2Y	0,70	0,00	1
Tasso Swap 3Y	0,71	0,00	1
Tasso Swap 5Y	0,71	0,00	1
Rendimento BTP 2Y	0,81	0,00	1
Rendimento BTP 5Y	0,84	0,00	1
Rendimento BTP 10Y	0,81	0,00	1
OIS 3M	0,29	0,00	1
CDS medio di sistema ⁵	0,38	0,00	1
Inflazione (HCPI)	0,067	0,00	1
Spread BTP-BUND 10Y	0,43	0,00	1
Spread BTP-BUND 2Y	0,26	0,00	1
Spread BTP-BUND 3Y	0,36	0,00	1
Spread BTP-BUND 5Y	0,42	0,00	1

Fonte: Elaborazione dell'autore sui dati di Banca d'Italia e Bloomberg

⁵ Si è deciso di utilizzare il CDS a 5 anni. Come benchmark del rischio di default del sistema bancario italiano, è stato considerato il valore dei CDS di Banco Popolare SC, Mediobanca SpA, UniCredit SpA e Intesa Sanpaolo SpA.

Dai risultati del test ADF risulta che le variabili sono processi integrati di ordine 1 in quanto il livello del p-value per le differenze prime è prossimo allo zero per tutte. Per tale motivo sarà necessario verificare la presenza di cointegrazione.

Bisogna quindi procedere a selezionare le variabili da utilizzare come regressori.

Per quanto riguarda la scelta di una proxy del tasso di mercato a lungo e a breve termine si sono analizzate per prima cosa le correlazioni tra i tassi sui depositi a vista e i tassi Euribor, Swap e OIS. I risultati sono riportati nella tabella seguente:

Tabella 3: Correlazioni tra tassi di mercato e tassi clientela

PROXY TASSI DI MERCATO	SEGMENTO RETAIL	SEGMENTO CORPORATE
TASSO EURIBOR 1M	94,92%	90,49%
TASSO EURIBOR 3M	95,56%	91,66%
OIS 3M	91,69%	86,29%
TASSO SWAP 2Y	91,13%	85,89%
TASSO SWAP 3Y	89,87%	84,24%
TASSO SWAP 5Y	87,32%	81,62%

Fonte: Elaborazione dell'autore sui dati di Banca d'Italia e Bloomberg

Come si può notare, le correlazioni risultano maggiori con i tassi di interesse a breve termine e tra questi la massima correlazione è riscontrata in corrispondenza del tasso Euribor3m. Tale correlazione sarebbe stata evidente anche dal solo grafico (si veda figura 3).

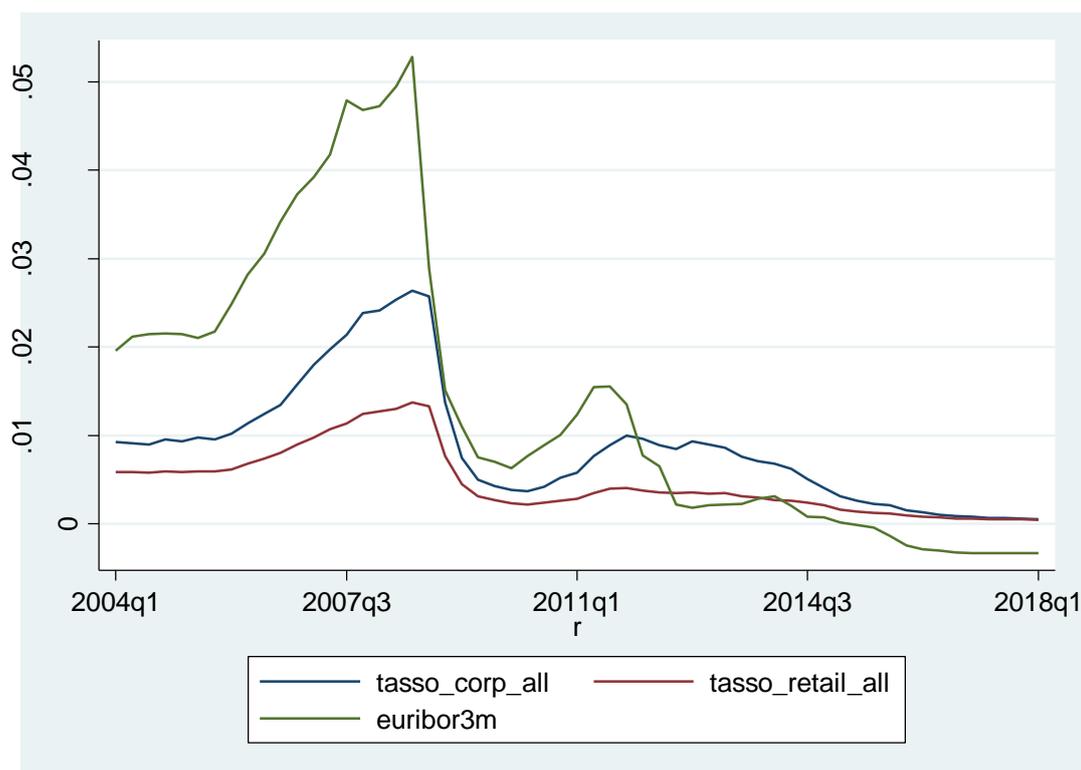
L'idea inizialmente era quella di determinare una relazione di lungo periodo che avesse come regressori un tasso di mercato a breve termine e un tasso di mercato a medio-lungo termine, ma questa non è risultata la scelta migliore tra le regressioni testate a causa della forte correlazione tra il tasso Euribor 3M e i tassi Swap (si veda tabella 4).

Tabella 4: Correlazioni tra il tasso Euribor3m e i tassi swap

PROXY TASSO DI MERCATO	TASSO SWAP 2Y	TASSO SWAP 3Y	TASSO SWAP 5Y
TASSO EURIBOR 3M	97,83%	96,44%	93,68%

Fonte: Elaborazione dell'autore sui dati di Bloomberg

Figura 3: Andamento tassi clientela e Euribor3m



Fonte: Elaborazione dell'autore sui dati di Banca d'Italia e Bloomberg

Ciò è confermato anche dal VIF (variance inflation factors), considerato per verificare la presenza di multicollinearità tra le variabili esplicative sopra citate e i cui valori sono riportate di seguito:

Tabella 5: Indice di multicollinearità tra le variabili esplicative

REGRESSIONI	VALORE VIF
$CR_t = \beta_0 Euribor3m_t + \beta_1 Swap2Y_t$	23,28
$CR_t = \beta_0 Euribor3m_t + \beta_1 Swap3Y_t$	14,31
$CR_t = \beta_0 Euribor3m_t + \beta_1 Swap5Y_t$	8,17

Fonte: Elaborazione dell'autore sui dati di Banca d'Italia e Bloomberg

È evidente che l'introduzione dei tassi swap potrebbe causare dei problemi nella stima in quanto, solitamente, un VIF superiore a 4 già può essere considerato indice di multicollinearità.

La relazione di lungo periodo che ha prodotto i risultati statisticamente migliori sia per il segmento retail che per quello corporate è stata quella avente come regressori il tasso Euribor3m e il CDS medio di sistema. Il CDS può essere visto come una proxy della probabilità di default del sistema bancario, rappresentando quindi una componente di premio al rischio.

1.3 BREAK STRUTTURALI

Come messo in evidenza dalla figura 3, le serie storiche sono caratterizzate dalla presenza di break strutturali dovuti principalmente alla drastica riduzione dei tassi di mercato. Sono stati ipotizzati due break strutturali, uno nel terzo trimestre del 2008 e uno nel secondo trimestre del 2012, la cui presenza è stata testata con il test di Wald per break strutturali con data nota (che ha come ipotesi nulla l'assenza di break strutturali) e i cui risultati sono riportati nella tabella seguente:

Tabella 6: Test per break strutturali

BREAK DATE	SEGMENTO	PROB > CHI2
2008q3	Retail	0,00
2008q3	Corporate	0,00
2012q2	Retail	0,00
2012q2	Corporate	0,00

Fonte: Elaborazione dell'autore sui dati di Banca d'Italia e Bloomberg

I risultati dei test portano a rifiutare l'ipotesi nulla di assenza di break strutturali in corrispondenza delle date sopra riportate.

1.4 MODELLO SEGMENTO RETAIL

Il modello a correzione di errore è stato stimato mediante la procedura di Engle-Granger, che funziona come segue:

- Si stima la relazione di lungo periodo tra le variabili (integrate di ordine 1) e si valuta se i residui sono stazionari
- Se i residui sono stazionari si procede con la stima della relazione dinamica inserendo tra i regressori il residuo della relazione di lungo periodo del periodo precedente.

La relazione di lungo periodo sulla quale è stata testata la presenza di cointegrazione è la seguente (le variabili dummy sono state inserite al fine di considerare la presenza di break strutturali individuati nel paragrafo precedente):

$$CR_t = \beta_1 Eurobor3m_t + \beta_2 CDS_t + \sum_{i=1}^2 D_i + \varepsilon_t$$

Il test ADF sui residui ha dato esito positivo presentando un p-value prossimo a zero.

Nella relazione dinamica si vuole tenere conto, oltre che del fenomeno di vischiosità menzionato nella parte introduttiva della tesi, anche del fenomeno di eventuale reazione asimmetrica.

Si sono considerati due possibili approcci per tener conto di tale fenomeno. Nel primo si stimano due diversi parametri di sensibilità alle variazioni del tasso di mercato, uno quando la variazione di quest'ultimo è positiva e uno quando la variazione è negativa, in formule:

$$\Delta CR_t = \gamma^+ \Delta Euribor3m_t^+ + \gamma^- \Delta Euribor3m_t^- + \lambda \Delta CDS_t + \phi \varepsilon_{t-1}$$

Nel secondo si stimano due diversi parametri di aggiustamento a seconda se il tasso di interesse dei depositi a vista si trova al di sotto o al di sopra dell'equilibrio di lungo periodo, in formule:

$$\Delta CR_t = \gamma \Delta Euribor3m_t + \lambda \Delta CDS_t + \phi^+ \varepsilon_{t-1}^+ + \phi^- \varepsilon_{t-1}^-$$

Nella prima specificazione ci si aspetta che la variazione del tasso clientela sia più sensibile ad una variazione negativa del tasso di mercato piuttosto che ad una variazione positiva. Ciò in quanto la banca, in uno scenario di rialzo dei tassi di mercato, ha una minore convenienza nell'adattare il tasso clientela alle nuove condizioni del mercato e viceversa.

Nella seconda specificazione ci si aspetta che la convergenza verso l'equilibrio di lungo periodo del tasso clientela sia più veloce quando si trova al di sopra del suo valore di equilibrio. In altre parole ci si attende che il parametro di vischiosità ϕ^+ sia in valore assoluto maggiore del parametro di vischiosità ϕ^- .

Si è deciso di utilizzare la seconda specificazione in quanto le aspettative sopra esposte sono state soddisfatte solo da quest'ultima. Si riportano di seguito le stime della relazione di lungo periodo e della relazione dinamica.

Tabella 7: Calibrazione modello tassi segmento retail, relazione di lungo periodo

PARAMETRI	DESCRIZIONE	VALORI	SEGNO ATTESO	R2
β_1	Elasticità al tasso di mercato	0,25	+	94%
β_2	Elasticità al cds	0,02	+	
D_2	Varabile dummy	0,001		

Fonte: Elaborazione dell'autore sui dati di Banca d'Italia e Bloomberg

Tabella8: Calibrazione modello tassi segmento retail, relazione dinamica

PARAMETRI	DESCRIZIONE	VALORI	SEGNO ATTESO	R2
γ	Reattività istantanea alle Variazioni del tasso di mercato	0,09	+	77%
λ	Reattività istantanea alle Variazioni del cds	0,004	+	
ϕ^+	Velocità di aggiustamento	-0,89	-	
ϕ^-	Velocità di aggiustamento	-0,47	-	

Fonte: Elaborazione dell'autore sui dati di Banca d'Italia e Bloomberg

1.5 MODELLO SEGMENTO CORPORATE

Le analisi effettuate per la clientela retail sono state le medesime per la clientela corporate e hanno portato agli stessi risultati. Si è quindi deciso anche in questo caso di adottare due diversi parametri di vischiosità.

La vera differenza tra i due modelli sta nel valore dei parametri, le cui stime sono riportate nelle tabelle seguente:

Tabella 9: Calibrazione modello tassi segmento corporate, relazione di ungo periodo

PARAMETRI	DESCRIZIONE	VALORI	SEGNO ATTESO	R2
β_1	Elasticità al tasso di mercato	0,45	+	92%
β_2	Elasticità al cds	0,09	+	
D_2	Variabile dummy	0,002		

Fonte: Elaborazione dell'autore sui dati di Banca d'Italia e Bloomberg

Tabella 10: calibrazione modello tassi segmento corporate, relazione dinamica

PARAMETRI	DESCRIZIONE	VALORI	SEGNO ATTESO	R2
γ	Reattività istantanea alle variazioni del tasso di mercato	0,17	+	74%
λ	Reattività istantanea alle Variazioni del CDS	0,03	+	
ϕ^+	Velocità di aggiustamento	-0,86	-	
ϕ^-	Velocità di aggiustamento	-0,24	-	

Dalle stime risulta evidente che il tasso sui depositi a vista della clientela corporate presenta una elasticità e una reattività istantanea più elevata sia al tasso di mercato che al CDS. Ciò probabilmente è dovuto alle maggiori informazioni che tale tipologia di clientela possiede circa le condizioni del mercato rispetto alla clientela retail. La velocità di aggiustamento verso l'equilibrio è però minore sia nel caso in cui il tasso sui depositi sia sopra l'equilibrio sia nel caso in cui sia al di sotto.

2. MODELLO VOLUMI

È utile, prima di presentare il modello, ricordare quanto detto in introduzione.

Il modello volumi ha l'obiettivo di risolvere il problema centrale nella gestione del rischio dei depositi a vista, cioè l'assegnazione di un profilo di scadenza a questa tipologia di prodotto. Dall'analisi della letteratura risulta un approccio comune scomporre le masse a vista in due componenti: core e non core. La componente core è definita come la quota dei volumi caratterizzata da significativa stabilità e attesa permanere nel portafoglio della banca nell'orizzonte temporale superiore all'anno. La componente non core rappresenta la quota dei volumi maggiormente volatile e costituisce il buffer allocato a fini prudenziali con scadenza overnight, anche a protezione del rischio modello. La componente core è invece assoggettata a decadimento secondo una specifica regola di ammortamento che può essere sia scenario-dependent sia stimata usando semplicemente la serie storica dei volumi stessi. Nel primo caso viene identificato un set di variabili esplicative che incidono sulla futura evoluzione dei depositi a vista come, ad esempio, il tasso di interesse dei depositi a vista stessi. In questo caso il piano di ammortamento sarà strettamente legato al modello tassi. Nel secondo caso, il piano di ammortamento può essere determinato mediante un VaR parametrico, calcolato a partire dalla volatilità delle masse intorno al trend storico e applicato sulla componente core iniziale.

Si è deciso di proporre un modello che sia in grado di fornire un piano di ammortamento scenario-dependent della componente core e che tenga conto di tre aspetti che caratterizzano l'andamento delle masse a vista: la persistenza temporale, che può essere catturata mediante una componente autoregressiva; l'attrattività di forme alternative di impiego, catturata mediante l'introduzione della dipendenza con il tasso clientela e il tasso di mercato, individuato nell'euribor3m; il rischio di default del sistema bancario, che può essere colto attraverso l'introduzione del CDS medio di sistema utilizzato nel modello tassi.

2.1 DATA SET

I dati per i volumi dei depositi a vista sono stati reperiti dalla Base Dati Statistica di Banca d'Italia (codice TFR30960 5540161).

I dati hanno frequenza trimestrale e coprono un orizzonte temporale di 14 anni permettendo di cogliere i vari fenomeni che hanno caratterizzato nel corso del tempo l'andamento dei tassi di mercato, cioè: la fase precedente alla crisi di liquidità caratterizzata da un andamento al rialzo dei tassi di mercato; la fase di avvio dell'intervento di politica monetaria e crollo dei tassi di interesse interbancari; scoppio della crisi dei debiti sovrani nell'area dell'euro; assunzione di valori negativi dei tassi interbancari.

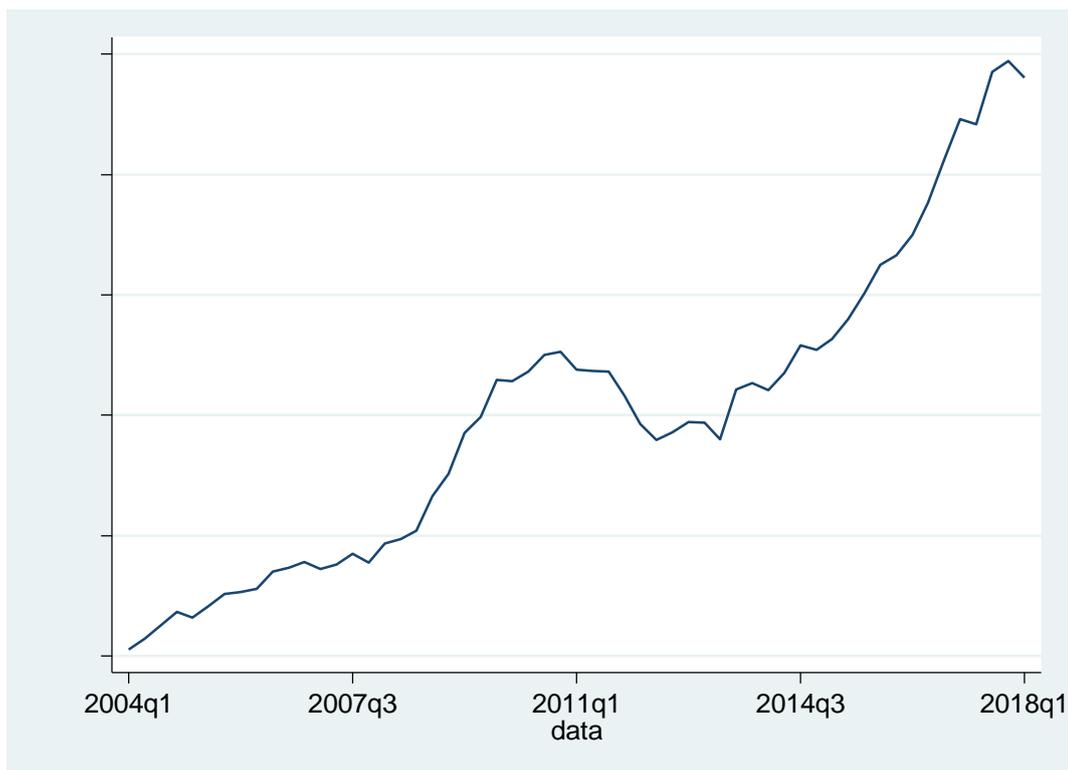
In armonia con l'obiettivo del modello, le serie storiche utilizzate risultano disponibili per tipo controparte e fascia di importo. Più precisamente:

- Tipologia di controparte
 - Corporate (società non finanziarie e famiglie produttrici)
 - Retail (famiglie consumatrici, istituzioni senza scopo di lucro, dati non classificabili)
- Fasce di importo
 - Fino a 10.000 Euro;
 - Da 10.000 Euro a 50.000 Euro;
 - Da 50.000 Euro a 250.000 Euro
 - Oltre 250.000 Euro

Come per il modello tassi, si è deciso di aggregare tutte le fasce lasciando l'apertura per segmento di clientela.

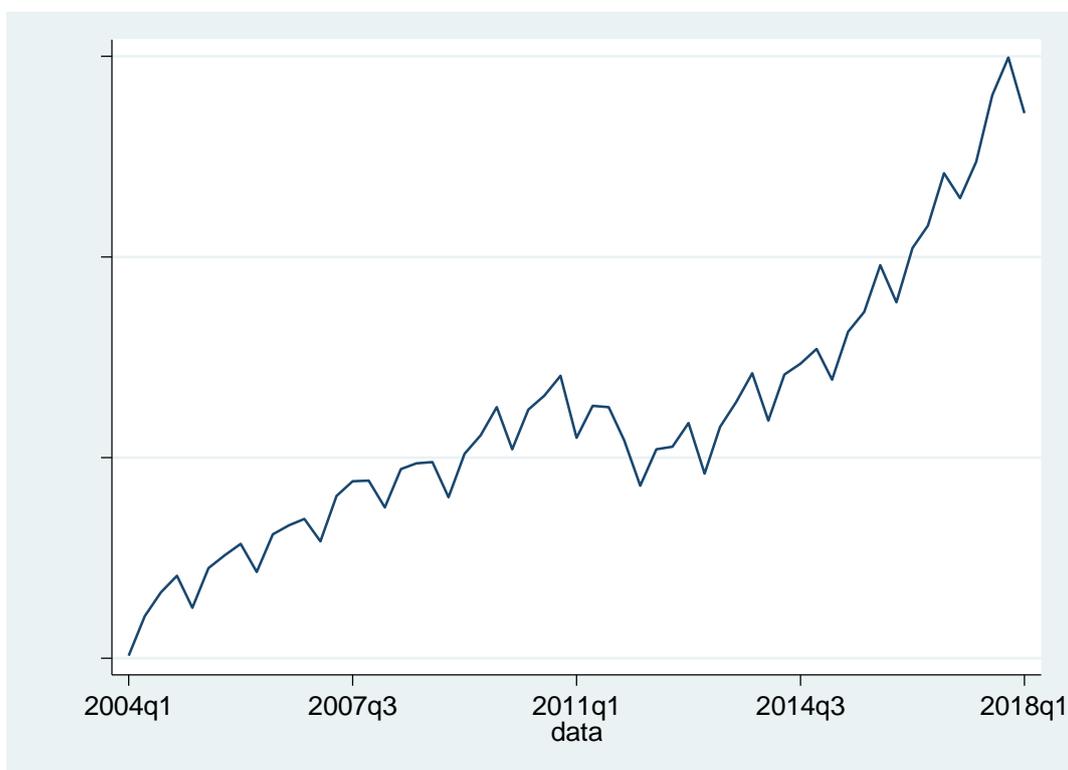
Si riportano di seguito i grafici delle serie storiche dei volumi per i due segmenti di clientela post aggregazione.

Figura 4: Serie storica volumi segmento retail



Fonte: Elaborazione dell'autore sui dati di Banca d'Italia

Figura 5: Serie storica volumi segmento corporate



Fonte: Elaborazione dell'autore sui dati di Banca d'Italia

2.2 MODELLO SEGMENTO RETAIL

Come proposto da O'Brien nel 2000, si è deciso di lavorare con il logaritmo naturale dei volumi e, data la difficoltà trovata nel costruire un modello in grado di fornire un piano di ammortamento per volumi che presentano un trend crescente, si è deciso di modellare la componente ciclica del logaritmo dei volumi. La scomposizione nelle due componenti di trend e ciclo è stata ottenuta mediante l'applicazione del filtro Hodrick-Prescott.

Come prima variabile esplicativa è stata utilizzata, come proposto da O'Brien nel 2000, la differenza tra il tasso di mercato e il tasso clientela⁶ e come seconda il CDS medio di sistema, al fine di cogliere l'effetto sull'andamento dei volumi del rischio di default del sistema bancario. Dato che quest'ultima è una variabile integrata di ordine 1, è stato necessario verificare che anche la componente ciclica e la variabile ottenuta come differenza tra l'euribor3m e il tasso dei depositi a vista siano integrate di ordine 1 e che ci sia cointegrazione. Di seguito sono riportati i risultati del test ADF che suggerisce che tali variabili sono I(1) e un grafico rappresentante l'andamento delle variabili esplicative e della componente ciclica.

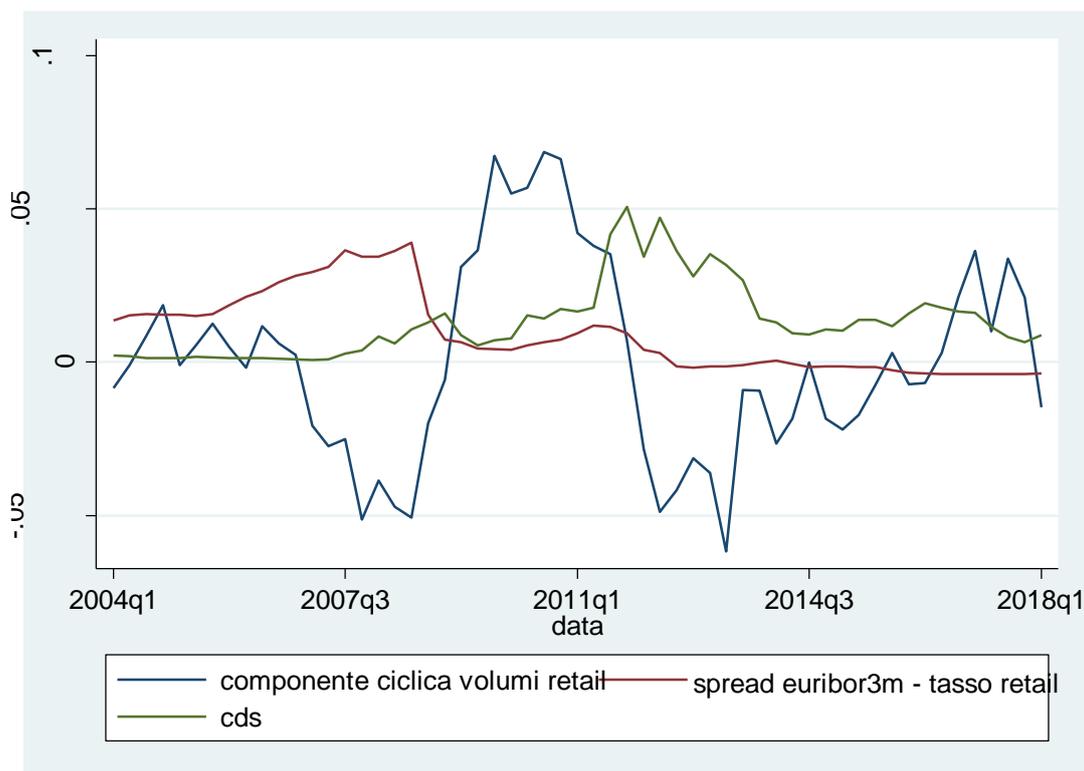
Tabella 11: test di radice unitaria

VARIABILE	LIVELLO ADF P-VALUE	LIVELLO ADF P-VALUE DIFFERENZA PRIMA	ORDINE DI INTEGRAZIONE
COMPONENTE CICLICA	0,05	0,00	1
SPREAD EURIBOR3M TASSO RETAIL	0,66	0,00	1

Fonte: Elaborazione dell'autore sui dati di Banca d'Italia e Bloomberg

⁶ La decisione è stata anche dettata dalle prove effettuate inserendoli separatamente, che hanno dato come risultato delle stime con dei segni che non erano quelli attesi. Ad esempio, la sensibilità della componente ciclica al tasso dei depositi risultava essere negativa e con un parametro non significativo.

Figura 5: Andamento della componente ciclica e delle variabili esplicative



Fonte: Elaborazione dell'autore sui dati di Banca d'Italia e Bloomberg

Indicando con C la componente ciclica e con $spread$ la differenza tra l'Euribor3m e il tasso clientela del segmento retail, il modello proposto è il seguente:

$$C_t = \lambda C_{t-1} + \gamma spread_t + \kappa CDS_t + \varepsilon_t$$

Di seguito sono riportate le stime dei parametri e i risultati del test ADF sui residui effettuato per testare la presenza di cointegrazione.

Tabella 12: Calibrazione modello volumi segmento retail

PARAMETRI	VALORI	SEGNO ATTESO	R2
λ	0,85	+	0,81
γ	-0,44	-	
κ	-0,52	-	

Fonte: Elaborazione dell'autore sui dati di Banca d'Italia e Bloomberg

Tabella 13: Test di radice unitaria

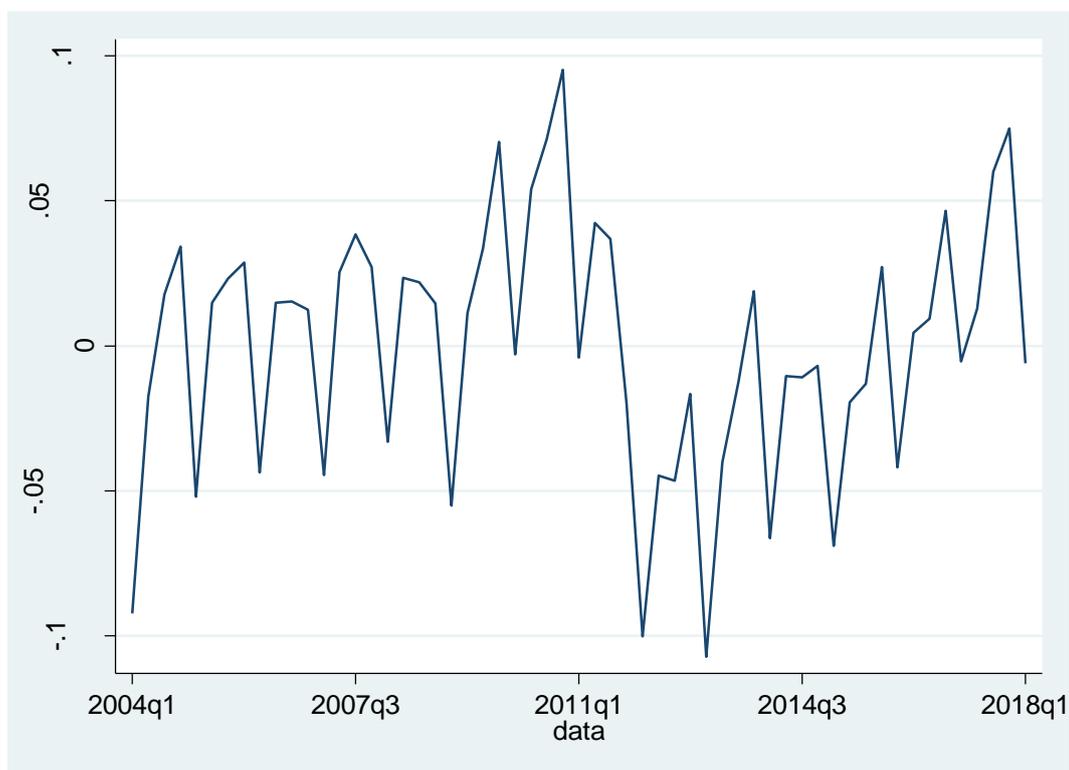
VARIABILE	VALORE ADF P-VALUE
RESIDUI	0,00

Fonte: Elaborazione dell'autore sui dati di Banca d'Italia e Bloomberg

2.3 MODELLO SEGMENTO CORPORATE

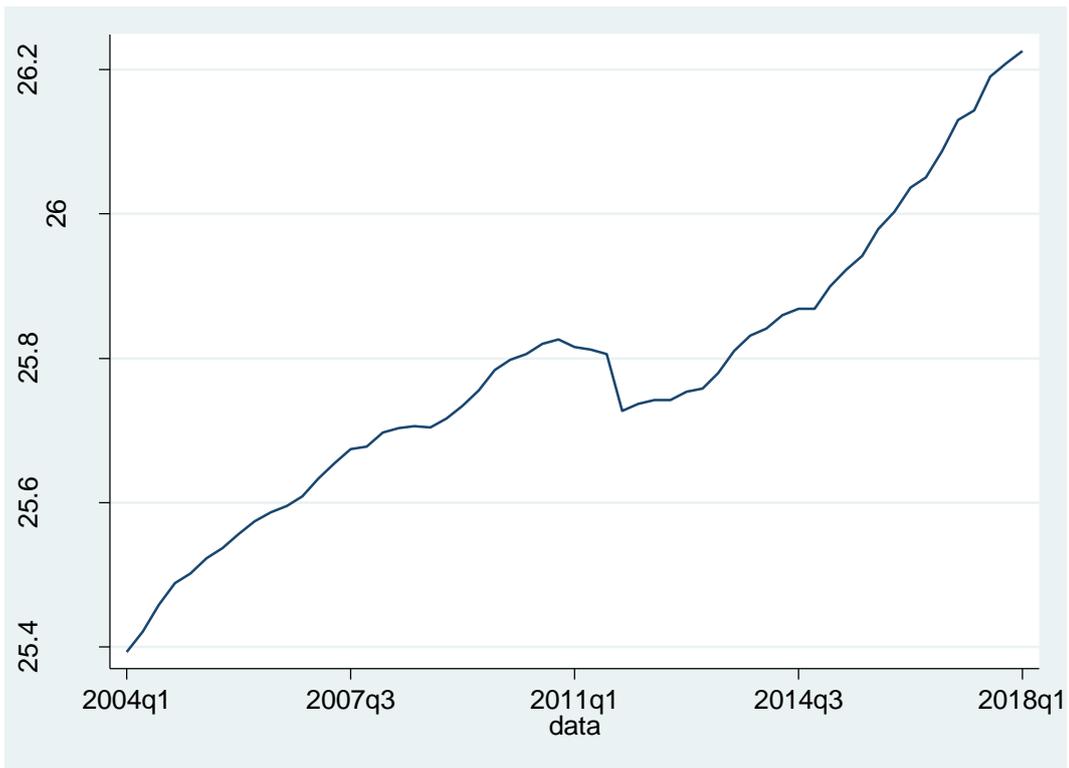
Per la clientela corporate, come per quella retail, si è deciso di modellare la componente ciclica del logaritmo dei volumi, ma in più è stato necessario depurare la serie storica dalla componente stagionale che emerge in maniera chiara dalla figura 5. Di seguito si riportano i grafici della componente ciclica ottenuta mediante l'applicazione del filtro di Hodrick-Prescott alla serie originaria, della serie storica destagionalizzata dei volumi e della componente ciclica relativa a quest'ultima.

Figura 6: Storica componente ciclica volumi corporate prima della destagionalizzazione



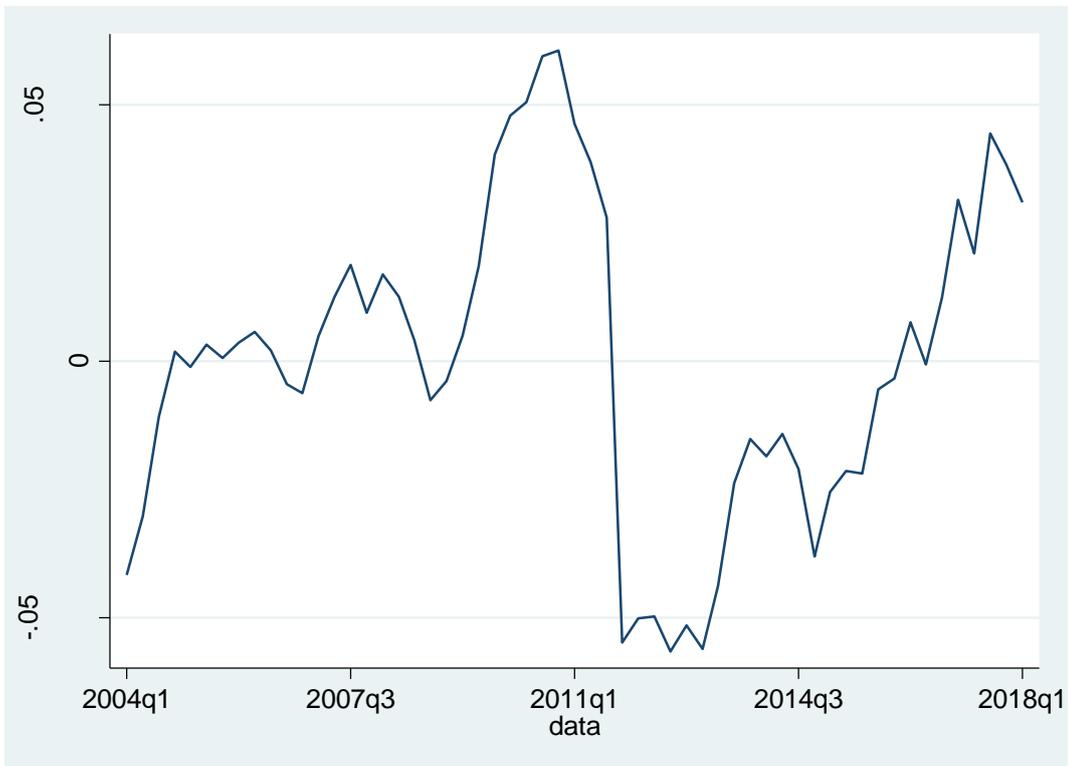
Fonte: Elaborazione dell'autore sui dati di Banca d'Italia

Figura 7: Serie storica volumi corporate destagionalizzati



Fonte: Elaborazione dell'autore sui dati di Banca d'Italia

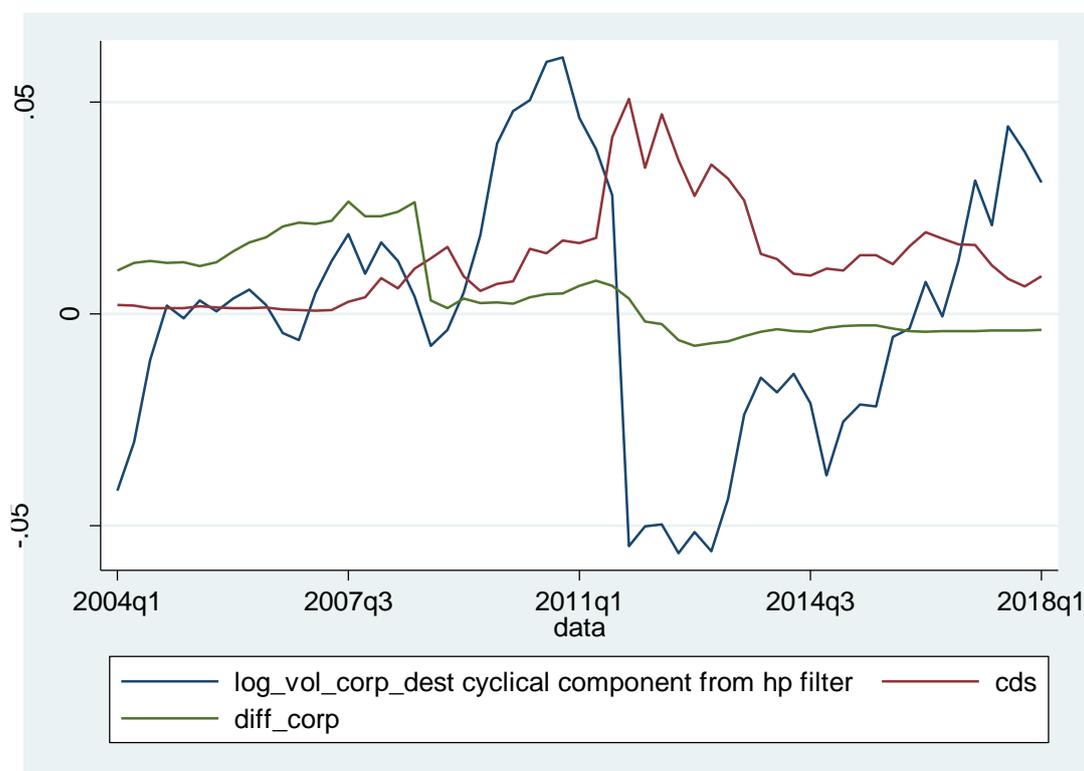
Figura 8: Serie storica componente ciclica volumi corporate dopo la destagionalizzazione



Fonte: Elaborazione dell'autore sui dati di Banca d'Italia

Per quanto riguarda le variabili esplicative, sono state utilizzate le medesime del segmento retail, con la differenza che in questo caso la variabile “spread” indica la differenza tra l’Euribor3M e il tasso clientela del segmento corporate. Di seguito il grafico rappresenta l’andamento della componente ciclica e delle variabili esplicative.

Figura 9: Andamento della componente ciclica e delle variabili esplicative



Fonte: Elaborazione dell’autore sui dati di Banca d’Italia

Anche in questo caso, essendoci sempre il CDS come regressore, è stato necessario verificare che anche la componente ciclica e la variabile ottenuta come differenza tra l’Euribor3m e il tasso dei depositi a vista siano integrate di ordine 1 e che ci sia cointegrazione. Di seguito sono riportati i risultati del test ADF che suggerisce che tali variabili sono I(1).

Tabella 14: Test di radice unitaria

VARIABILE	LIVELLO ADF P-VALUE	LIVELLO ADF P-VALUE DIFFERENZA PRIMA	ORDINE DI INTEGRAZIONE
COMPONENTE CICLICA	0,11	0,00	1
SPREAD EURIBOR3M TASSO RETAIL	0,65	0,00	1

Nella stima dei parametri è stato inoltre necessario introdurre delle variabili dummy a causa della presenza di break strutturali dovuti al disaccoppiamento tra l’andamento della componente ciclica e la variabile spread

(tale disaccoppiamento è probabilmente dovuto all'assunzione di valori prossimi allo zero e poi negativi da parte dell'Euribor3M). Il break strutturale è stato ipotizzato nel terzo trimestre del 2011 (in corrispondenza quindi dell'intervento di politica monetaria annunciato nel secondo trimestre del 2011) e la sua presenza è stata testata con il test di Wald per break strutturali con data nota (che ha come ipotesi nulla l'assenza di break strutturali) e i cui risultati sono riportati nella tabella seguente:

Tabella 15: Test per break strutturali

BREAK DATE	PROB > CHI2
2011q3	0,00

Fonte: Elaborazione dell'autore sui dati di Banca d'Italia e Bloomberg

Il test porta a rifiutare l'ipotesi nulla di assenza di break strutturale in corrispondenza della data testata.

Indicando con C la componente ciclica e con $spread$ la differenza tra l'Euribor3m e il tasso clientela del segmento corporate, il modello proposto è il seguente:

$$C_t = \lambda C_{t-1} + \gamma spread_t + kCDS_t + \sum_{i=1}^2 dummy_i + \varepsilon_t$$

Di seguito sono riportate le stime dei parametri e il risultato del test ADF sui residui effettuato per testare la presenza di cointegrazione.

Tabella 16: Calibrazione modello volumi segmento corporate

PARAMETRI	VALORI	SEGNO ATTESO	R2
λ	0,81	+	0,81
γ	-0,75	-	
κ	-0,68	-	

Fonte: Elaborazione dell'autore sui dati di Banca d'Italia e Bloomberg

Tabella 17: Test di radice unitaria

VARIABILE	VALORE ADF P-VALUE
RESIDUI	0,00

Fonte: Elaborazione dell'autore sui dati di Banca d'Italia e Bloomberg

CAPITOLO 3

APPLICAZIONE DEL MODELLO PROPOSTO

1. DESCRIZIONE DELLA TIPOLOGIA DI RISCHIO E DEGLI SCENARI DI TASSO CONSIDERATI

1.1 TIPOLOGIA DI RISCHIO CONSIDERATA

Il rischio di tasso di interesse è il rischio che una variazione dei tassi di interesse di mercato produca un effetto negativo sulla redditività e sul valore economico della banca.

Nella prospettiva della redditività l'analisi è incentrata sull'impatto prodotto dalle variazioni dei tassi di interesse sul margine di interesse netto guadagnato dalla banca. Un metodo che può essere utilizzato per la gestione di questa tipologia di rischio è quello del repricing gap,⁷ nel quale solitamente si tiene conto di un orizzonte temporale di un anno.

Le variazioni dei tassi di interesse possono incidere anche sul valore economico delle posizioni attive e passive di una banca. Il valore economico di uno strumento finanziario è misurato dal valore attuale dei suoi flussi finanziari netti attesi, scontati ai tassi di interesse di mercato. Il valore economico di una banca, quindi, può essere visto come il valore attuale dei flussi finanziari attesi sulle attività meno il valore attuale dei flussi finanziari attesi sulle passività. Poiché la prospettiva del valore economico considera l'impatto delle variazioni dei tassi di interesse sul valore attuale di tutti i flussi finanziari futuri, essa offre una visione più ampia dei potenziali effetti nel lungo termine rispetto alla prospettiva del margine di interesse netto. Nell'applicazione del modello proposto per i depositi a vista si terrà conto di questa seconda tipologia di rischio di tasso di interesse.

1.2 METODO DI MISURAZIONE DEL VALORE ECONOMICO UTILIZZATO

Prima delle recenti innovazioni regolamentari, la variazione del valore economico di una banca era calcolata come segue:

- Si considerano le seguenti fasce temporali:
 - A vista e a revoca
 - Fino a 1 mese
 - Da oltre 1 mese a 3 mesi
 - Da oltre 3 mesi a 6 mesi

⁷ Si veda "Rischio e valore nelle banche", A.Resti e A.Sironi

- Da oltre 1 anno a 2 anni
- Da oltre 2 anni a 3 anni
- Da oltre 3 anni a 4 anni
- Da oltre 4 anni a 5 anni
- Da oltre 5 anni a 7 anni
- Da oltre 7 anni a 10 anni
- Da oltre 10 anni a 15 anni
- Da oltre 15 anni a 20 anni
- Oltre i 20 anni
- Determinazione delle valute rilevanti, definite come quelle valute il cui peso misurato sul totale dell'attivo o del passivo del portafoglio bancario sia superiore al 5%
- Classificazione delle attività e delle passività nelle fasce temporali sopra definite, in base alla scadenza o alla data di revisione del tasso
- Ponderazione delle esposizioni nette all'interno di ciascuna fascia, più precisamente:
 - In corrispondenza di ognuna delle fasce temporali sopra descritte, la banca determina la posizione netta compensando le posizioni attive con quelle passive
 - La posizione netta viene poi moltiplicata per dei fattori di ponderazione
 - In corrispondenza della j-esima valuta rilevante, la variazione della posizione netta in seguito ad una variazione dei tassi di mercato è approssimata come segue: $\Delta PN_i = PN_i \cdot DM_i \cdot \Delta r$ dove DM_i è la duration modificata associata all'i-esima fascia temporale, che ha come base di partenza il punto medio della fascia in questione
 - Le esposizioni ponderate delle diverse fasce vengono poi sommate
- Somma delle esposizioni ponderate delle diverse fasce e aggregazione delle esposizioni nelle diverse valute, più precisamente:
 - Le variazioni del valore economico delle posizioni nette, ottenute in corrispondenza di ogni singola fascia temporale, sono successivamente sommate tra loro, al fine di ottenere una stima delle variazioni del valore economico del portafoglio di attività e passività finanziarie denominate in una valuta (ΔVE_j), a seguito dello shock di tasso applicato. In termini analitici, in relazione alla j-esima valuta rilevante, si ha $\Delta VE_j = \sum_{i=1}^{14} \Delta PN_i$
 - Le variazioni del valore economico relative alle singole valute rilevanti e all'aggregato delle valute non rilevanti sono successivamente sommate tra loro, se positive, al fine di ottenere un valore che rappresenta le variazioni di valore economico del portafoglio bancario (ΔVE_p), a seguito dello shock di tasso di interesse ipotizzato

- Tale valore è poi rapportato al patrimonio di vigilanza ottenendo un indice di rischiosità, la cui soglia di attenzione è fissata al 20%.

Come si può notare, l'approssimazione di tale approccio consiste nell'utilizzare la duration come misura di sensitivity e nell'ipotizzare che tutte le attività e passività scadano o prevedano la revisione del tasso nel punto centrale della fascia all'interno della quale sono collocate.

Il recente 20° aggiornamento della Circolare 285 del 21/11/2017 ha apportato delle sostanziali modifiche al quadro normativo di vigilanza prudenziale sul rischio di tasso di interesse al fine di recepire gli Orientamenti EBA sulla gestione del rischio in questione emanati nell'ottobre del 2015. Tra queste novità c'è il nuovo framework matematico per il calcolo del valore economico in sostituzione di quello appena esposto, che fa riferimento a specifici coefficienti di duration approssimata calcolati nell'ambito del regime finanziario della capitalizzazione composta e ad una struttura piatta della curva dei rendimenti pari al 5%.

Più precisamente, in seguito ad uno specifico scenario di variazione dei tassi di interesse di mercato, la nuova metodologia determina la variazione del valore economico del patrimonio della banca come differenza tra il valore attuale del patrimonio determinato sulla base del livello dei tassi di interesse vigente alla data di valutazione e il valore attuale del patrimonio determinato sulla base del livello dei tassi di interesse vigente alla data di valutazione rettificato per tener conto dello specifico scenario di variazione dei tassi di interesse utilizzato ai fini della stima dell'esposizione al rischio.

La variazione del valore economico dei depositi a vista è calcolata utilizzando questa seconda metodologia.

1.3 GLI SCENARI DI TASSO CONSIDERATI

Prima del 20° aggiornamento della Circolare 285 del 21/11/2017, gli scenari di shock dei tassi considerati erano gli scenari paralleli +/- 200 punti base.

Nell'aggiornamento della circolare è stato però chiarito che per determinare l'esposizione al rischio di tasso di interesse le banche devono considerare anche scenari diversi da quelli paralleli.

Il documento tecnico emanato dal Comitato di Basilea nell'aprile 2016, tra le varie innovazioni regolamentari proposte, prevede l'introduzione di nuovi scenari di variazione dei tassi da aggiungere ai due scenari paralleli di cui sopra, e cioè: scenario steepener, caratterizzato da variazioni negative che diminuiscono via via di ampiezza a partire dalla fascia temporale a vista a quella da 3 a 4 anni e positive via via crescenti sulle restanti fasce temporali fino a quella oltre i 20 anni; scenario flattener, caratterizzato da variazioni positive che diminuiscono via via di ampiezza a partire dalla fascia temporale a vista fino a quella da 4 a 5 anni e negative via via crescenti sulle restanti fasce temporali fino a quella oltre i 20 anni; scenario short rates shock up, caratterizzato da variazioni positive che diminuiscono via via di ampiezza a partire dalla fascia temporale a

vista fino a quella oltre i 20 anni; scenario short rates shock down, caratterizzato da variazioni negative che diminuiscono via via di ampiezza a partire dalla fascia temporale a vista fino a quella oltre i 20 anni.

Nell'analisi si terrà conto non solo degli scenari paralleli, ma anche di quelli non paralleli appena descritti.

Di seguito sono riportati gli scenari di shock non paralleli, considerando come data di analisi il 30 giugno 2019.

Tabella 1: Scenario flattener

Data Maturity	Intervallo di tempo tra data maturity e data analisi	Shock applicato
07/07/2019	1W	0,0199
14/07/2019	2W	0,0197
31/07/2019	1M	0,0195
30/09/2019	3M	0,0184
31/12/2019	6M	0,0169
30/06/2020	12M	0,0142
30/06/2021	2Y	0,0098
30/06/2022	3Y	0,0063
30/06/2023	4Y	0,0036
30/06/2024	5Y	0,0014
30/06/2026	7Y	-0,0015
30/06/2027	8Y	-0,0025
30/06/2028	9Y	-0,0033
30/06/2029	10Y	-0,0039
30/06/2030	11Y	-0,0043
30/06/2031	12Y	-0,0047
30/06/2032	13Y	-0,005
30/06/2033	14Y	-0,0052
30/06/2034	15Y	-0,0054
30/06/2035	16Y	-0,0055
30/06/2036	17Y	-0,0056
30/06/2037	18Y	-0,0057
30/06/2038	19Y	-0,0058
30/06/2039	20Y	-0,0058
30/06/2040	21Y	-0,0059
30/06/2041	22Y	-0,0059
30/06/2042	23Y	-0,0059
30/06/2043	24Y	-0,0059
30/06/2044	25Y	-0,0059

Fonte: EBA BS 2018 XXX Proposed final revised IRRBB Guidelines, Allegato III

Tabella 3: Scenario short rates shock up

Data Maturity	Intervallo di tempo tra data maturity e data analisi	Shock applicato
30/09/2019	3M	0,0234853
31/12/2019	6M	0,0220624
30/06/2020	12M	0,01947
30/06/2021	2Y	0,0151633
30/06/2024	5Y	0,00716262
30/06/2026	7Y	0,00434435
30/06/2029	10Y	0,00205213
30/06/2034	15Y	0,000587944
30/06/2039	20Y	0,000168449

Fonte: EBA BS 2018 XXX Proposed final revised IRRBB Guidelines, Allegato III

Tabella 2: Scenario steepener

Data Maturity	Intervallo di tempo tra data maturity e data analisi	Shock applicato
07/07/2019	1W	-0,0161
14/07/2019	2W	-0,016
31/07/2019	1M	-0,0157
30/09/2019	3M	-0,0147
31/12/2019	6M	-0,0133
30/06/2020	12M	-0,0107
30/09/2020	15M	-0,0095
31/03/2021	21M	-0,0073
30/06/2021	2Y	-0,0063
30/06/2022	3Y	-0,0029
30/06/2023	4Y	-0,0003
30/06/2024	5Y	0,0018
30/06/2026	7Y	0,0046
30/06/2027	8Y	0,0056
30/06/2028	9Y	0,0063
30/06/2029	10Y	0,0069
30/06/2030	11Y	0,0074
30/06/2031	12Y	0,0077
30/06/2032	13Y	0,008
30/06/2033	14Y	0,0082
30/06/2034	15Y	0,0084
30/06/2035	16Y	0,0085
30/06/2036	17Y	0,0086
30/06/2037	18Y	0,0087
30/06/2038	19Y	0,0088
30/06/2039	20Y	0,0088
30/06/2040	21Y	0,0089

Fonte: EBA BS 2018 XXX Proposed final revised IRRBB Guidelines, Allegato III

Tabella 4: Scenario short rates shock down

Data Maturity	Intervallo di tempo tra data maturity e data analisi	Shock applicato
30/09/2019	3M	-0,0234853
31/12/2019	6M	-0,0220624
30/06/2020	12M	-0,01947
30/06/2021	2Y	-0,0151633
30/06/2024	5Y	-0,00716262
30/06/2026	7Y	-0,00434435
30/06/2029	10Y	-0,00205213
30/06/2034	15Y	-0,000587944
30/06/2039	20Y	-0,000168449

Fonte: EBA BS 2018 XXX Proposed final revised IRRBB Guidelines, Allegato III

Come si può evincere dalla descrizione degli scenari e come è evidente dalle tabelle di cui sopra, gli scenari non paralleli sono disponibili per fasce temporali e non sono quindi giornalieri. Per evitare di applicare una curva di shock “a scalini”, si è proceduto con l’interpolazione giornaliera delle curve di shock. I risultati dell’interpolazione sono riportati nelle tabelle seguenti.

Tabella 5: Scenario flattener interpolato

Data Maturity	Intervallo di tempo tra data maturity e data analisi	Shock applicato
01/07/2019	1d	0,020071429
02/07/2019	2d	0,020042857
03/07/2019	3d	0,020014286
04/07/2019	4d	0,019985714
05/07/2019	5d	0,019957143
06/07/2019	6d	0,019928571
07/07/2019	7d	0,0199
08/07/2019	8d	0,019871429
09/07/2019	9d	0,019842857
10/07/2019	10d	0,019814286
11/07/2019	11d	0,019785714
12/07/2019	12d	0,019757143
13/07/2019	13d	0,019728571
14/07/2019	14d	0,0197
15/07/2019	15d	0,019688235
16/07/2019	16d	0,019676471
17/07/2019	17d	0,019664706
18/07/2019	18d	0,019652941
19/07/2019	19d	0,019641176
20/07/2019	20d	0,019629412
21/07/2019	21d	0,019617647
22/07/2019	22d	0,019605882
.	.	.
.	.	.
.	.	.
27/06/2044	9129d	-0,0059
28/06/2044	9130d	-0,0059
29/06/2044	9131d	-0,0059
30/06/2044	9132d	-0,0059

Fonte: Elaborazione dell'autore sugli scenari di tasso EBA

Tabella 6: Scenario steepener interpolato

Data Maturity	Intervallo di tempo tra data maturity e data analisi	Shock applicato
01/07/2019	1d	-0,016185714
02/07/2019	2d	-0,016171429
03/07/2019	3d	-0,016157143
04/07/2019	4d	-0,016142857
05/07/2019	5d	-0,016128571
06/07/2019	6d	-0,016114286
07/07/2019	7d	-0,0161
08/07/2019	8d	-0,016085714
09/07/2019	9d	-0,016071429
10/07/2019	10d	-0,016057143
11/07/2019	11d	-0,016042857
12/07/2019	12d	-0,016028571
13/07/2019	13d	-0,016014286
14/07/2019	14d	-0,016
15/07/2019	15d	-0,015982353
16/07/2019	16d	-0,015964706
17/07/2019	17d	-0,015947059
18/07/2019	18d	-0,015929412
19/07/2019	19d	-0,015911765
20/07/2019	20d	-0,015894118
21/07/2019	21d	-0,015876471
22/07/2019	22d	-0,015858824
.	.	.
.	.	.
.	.	.
27/06/2040	7668d	0,00889918
28/06/2040	7669d	0,008899454
29/06/2040	7670d	0,008899727
30/06/2040	7671d	0,0089

Fonte: Elaborazione dell'autore sugli scenari di tasso EBA

Tabella 7: Scenario short rates shock up interpolato

Data Maturity	Intervallo di tempo tra data maturity e data analisi	Shock applicato
01/07/2019	1d	0,024892734
02/07/2019	2d	0,024877267
03/07/2019	3d	0,024861801
04/07/2019	4d	0,024846335
05/07/2019	5d	0,024830868
06/07/2019	6d	0,024815402
07/07/2019	7d	0,024799936
08/07/2019	8d	0,02478447
09/07/2019	9d	0,024769003
10/07/2019	10d	0,024753537
11/07/2019	11d	0,024738071
12/07/2019	12d	0,024722604
13/07/2019	13d	0,024707138
14/07/2019	14d	0,024691672
15/07/2019	15d	0,024676205
16/07/2019	16d	0,024660739
17/07/2019	17d	0,024645273
18/07/2019	18d	0,024629807
19/07/2019	19d	0,02461434
20/07/2019	20d	0,024598874
21/07/2019	21d	0,024583408
22/07/2019	22d	0,024567941
.	.	.
.	.	.
.	.	.
27/06/2039	7302d	0,000169138
28/06/2039	7303d	0,000168908
29/06/2039	7304d	0,000168679
30/06/2039	7305d	0,000168449

Fonte: Elaborazione dell'autore sugli scenari di tasso EBA

Tabella 8: Scenario short rates shock down interpolato

Data Maturity	Intervallo di tempo tra data maturity e data analisi	Shock applicato
01/07/2019	1d	-0,024892734
02/07/2019	2d	-0,024877267
03/07/2019	3d	-0,024861801
04/07/2019	4d	-0,024846335
05/07/2019	5d	-0,024830868
06/07/2019	6d	-0,024815402
07/07/2019	7d	-0,024799936
08/07/2019	8d	-0,02478447
09/07/2019	9d	-0,024769003
10/07/2019	10d	-0,024753537
11/07/2019	11d	-0,024738071
12/07/2019	12d	-0,024722604
13/07/2019	13d	-0,024707138
14/07/2019	14d	-0,024691672
15/07/2019	15d	-0,024676205
16/07/2019	16d	-0,024660739
17/07/2019	17d	-0,024645273
18/07/2019	18d	-0,024629807
19/07/2019	19d	-0,02461434
20/07/2019	20d	-0,024598874
21/07/2019	21d	-0,024583408
22/07/2019	22d	-0,024567941
.	.	.
.	.	.
.	.	.
27/06/2039	7302d	-0,000169138
28/06/2039	7303d	-0,000168908
29/06/2039	7304d	-0,000168679
30/06/2039	7305d	-0,000168449

Fonte: Elaborazione dell'autore sugli scenari di tasso EBA

1.4 IL FLOOR INCREMENTALE IN SOTTITUZIONE DEL VINCOLO DI NON NEGATIVITÀ

Il vincolo di non negatività si applica in modo differente a seconda del valore del tasso al quale bisogna applicare lo shock. Nell'ipotesi di applicazione di uno scenario caratterizzato da variazioni negative dei tassi di interesse in una o più scadenze, se il livello del tasso di interesse alla data di valutazione, in corrispondenza di una certa scadenza, è positivo e inferiore in valore assoluto alla variazione negativa da applicare, si considera una variazione negativa di uguale ampiezza al livello del tasso vigente alla data di analisi, in modo che quest'ultimo assuma valori non inferiori a zero. Se invece il livello del tasso di interesse riferito ad una specifica scadenza e vigente alla data di valutazione è negativo, si applica, in base alle recenti indicazioni fornite dall'EBA nella FAQ del luglio 2017 (Question ID 2017_3121), una variazione pari a zero.

Tale vincolo di non negatività presenta però due problematiche. La prima è che nello scenario attuale di mercato si osservano tassi di interesse negativi e quindi imporre che i tassi positivi delle varie scadenze, a seguito di scenari di variazioni negative dei tassi, non possano assumere valori negativi non è del tutto corretto. La seconda è che banche esposte a variazioni negative dei tassi di interesse potrebbero trarre molti vantaggi

dall'applicazione del vincolo di non negatività, diminuendo la propria esposizione a scenari di riduzione dei tassi o risultando addirittura esposte negativamente a nessun scenario.

Per queste ragioni, il 31/10/2017 l'EBA ha pubblicato un documento di consultazione circa le linee guida sul rischio di tasso di interesse. La consultazione si è chiusa il 31/01/2018 e una delle principali proposte formulate riguarda l'applicazione di un floor incrementale in sostituzione del vincolo di non negatività. In particolare è previsto che si parte da un floor di -100 punti base che aumenta di 5 punti base ogni anno raggiungendo lo 0% per la scadenza 20 anni e per quelle successive.

Nell'analisi si è deciso di utilizzare il floor incrementale in sostituzione del vincolo di non negatività. Considerando sempre il 30/06/2019 come data di analisi, la curva del vincolo di non negatività è la seguente:

Tabella 9: Floor incrementale

Data Maturity	Intervallo di tempo tra data maturity e data analisi	floor applicato
01/07/2019	1d	-0,01
30/07/2019	30d	-0,01
29/08/2019	60d	-0,01
28/09/2019	90d	-0,01
27/12/2019	180d	-0,01
24/06/2020	360d	-0,01
19/06/2021	720d	-0,0095
14/06/2022	1080d	-0,009
09/06/2023	1440d	-0,0085
03/06/2024	1800d	-0,008
29/05/2025	2160d	-0,0075
24/05/2026	2520d	-0,007
19/05/2027	2880d	-0,0065
13/05/2028	3240d	-0,006
08/05/2029	3600d	-0,0055
03/05/2030	3960d	-0,005
28/04/2031	4320d	-0,0045
22/04/2032	4680d	-0,004
17/04/2033	5040d	-0,0035
12/04/2034	5400d	-0,003
07/04/2035	5760d	-0,0025
01/04/2036	6120d	-0,002
27/03/2037	6480d	-0,0015
22/03/2038	6840d	-0,001
17/03/2039	7200d	-0,0005
11/03/2040	7560d	0

Fonte: EBA BS 2018 XXX Proposed final revised IRRBB Guidelines, Allegato III

Come già detto, la curva dei floor è disponibile per scadenze annuali (ogni anno il floor aumento di 5 punti base) e quindi per evitare di applicare una curva del floor a "scalini" si è provveduto ad interpolarla giornalmente. Di seguito il risultato dell'interpolazione.

Tabella 10 – Floor incrementale interpolato

Data Maturity	Intervallo di tempo tra data maturity e data analisi	floor applicato
.	.	.
.	.	.
20/06/2020	356d	-0,01
21/06/2020	357d	-0,01
22/06/2020	358d	-0,01
23/06/2020	359d	-0,01
24/06/2020	360d	-0,01
25/06/2020	361d	-0,009998611
26/06/2020	362d	-0,009997222
27/06/2020	363d	-0,009995833
28/06/2020	364d	-0,009994444
29/06/2020	365d	-0,009993056
30/06/2020	366d	-0,009991667
01/07/2020	367d	-0,009990278
02/07/2020	368d	-0,009988889
03/07/2020	369d	-0,0099875
04/07/2020	370d	-0,009986111
05/07/2020	371d	-0,009984722
06/07/2020	372d	-0,009983333
07/07/2020	373d	-0,009981944
08/07/2020	374d	-0,009980556
09/07/2020	375d	-0,009979167
10/07/2020	376d	-0,009977778
11/07/2020	377d	-0,009976389
12/07/2020	378d	-0,009975
13/07/2020	379d	-0,009973611
14/07/2020	380d	-0,009972222
15/07/2020	381d	-0,009970833
16/07/2020	382d	-0,009969444
.	.	.
.	.	.
08/03/2040	7557d	-4,16667E-06
09/03/2040	7558d	-2,77778E-06
10/03/2040	7559d	-1,38889E-06
11/03/2040	7560d	0

Fonte: Elaborazione dell'autore sul floor incrementale EBA

Come si evince dalla figura 10, fino a un anno dalla data di analisi si applica un floor di -100 punti base e dall'anno in poi il floor aumenta fino a raggiungere lo 0% dopo 20 anni.

1.5 APPLICAZIONE DEGLI SCENARI AL CURVA DI ATTUALIZZAZIONE E AL TASSO EURIBOR3M

Per attualizzare i flussi di cassa futuri generati dai depositi a vista, in linea con la pratica di molte banche, si è deciso di utilizzare il tasso Eonia per la scadenza overnight, il tasso Euribor per le scadenze fino a 12 mesi e i tassi Swap per le scadenze superiori all'anno. Si è proceduto quindi all'applicazione dei vari scenari di shock alla struttura a termine osservata alla data di analisi. Nel caso in cui il tasso osservato ad una certa scadenza

sia inferiore al floor applicato a quella data, allora come floor si utilizzerà il tasso stesso osservato a quella scadenza. In formule:

$$r_s = \max[\min(r, floor), r + shock]$$

Dove:

- r_s è il nuovo tasso risultante dall'applicazione dello scenario
- r è il tasso base, cioè il tasso osservato alla data di analisi al quale non è stata ancora applicata lo shock
- *floor* indica il floor che deve essere applicato ad una certa scadenza
- *shock* indica lo scenario di shock applicato

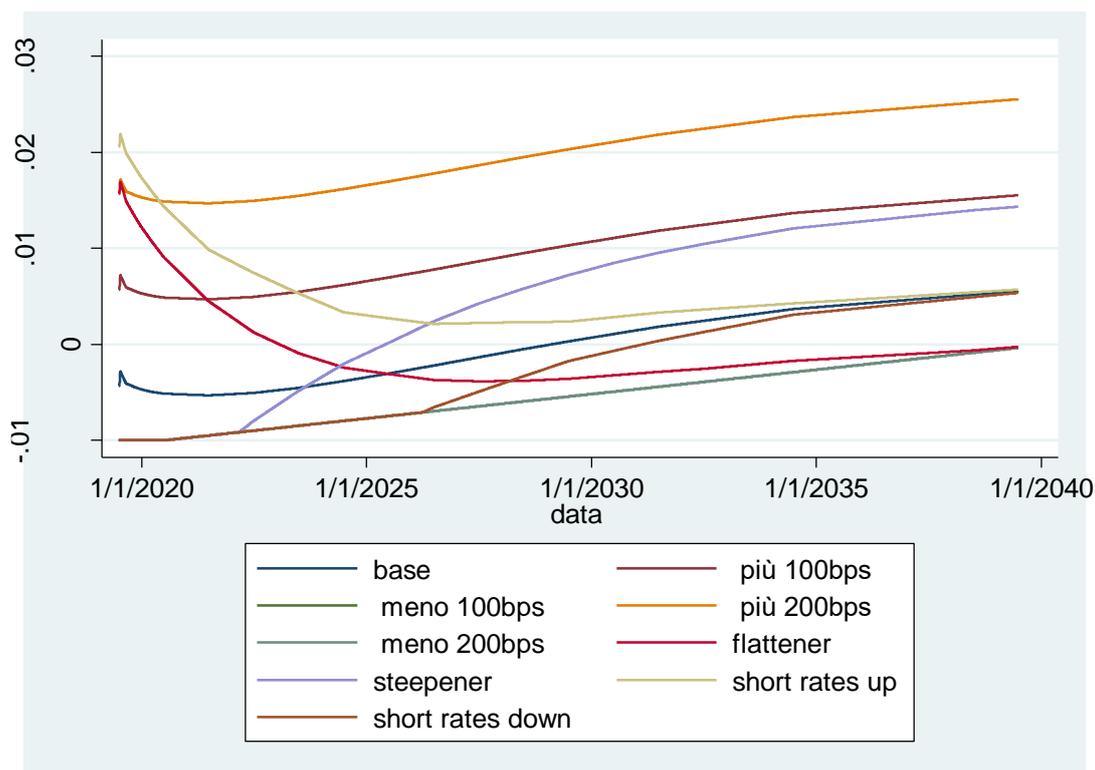
Detto ciò, si riporta di seguito la curva di attualizzazione interpolata base e dopo l'applicazione dei vari scenari.

Tabella 11: Curva di attualizzazione base e con applicazione degli scenari di shock

DATA MATURITY	GG tra Data Maturity e Data Situazione	TASSO BASE	TASSO +100BP	TASSO -100BP	TASSO +200BP	TASSO -200BP	TASSO flattener	TASSO stepener	TASSO short rate up	TASSO short rate down
01/07/2019	1	-0,0043091	0,0056909	-0,01	0,0156909	-0,01	0,0157623	-0,01	0,020584	-0,01
02/07/2019	2	-0,0043091	0,0056909	-0,01	0,0156909	-0,01	0,0157338	-0,01	0,020568	-0,01
03/07/2019	3	-0,0042888	0,0057112	-0,01	0,0157112	-0,01	0,0157255	-0,01	0,020573	-0,01
04/07/2019	4	-0,0042686	0,0057315	-0,01	0,0157315	-0,01	0,0157172	-0,01	0,020578	-0,01
05/07/2019	5	-0,0042483	0,0057517	-0,01	0,0157517	-0,01	0,0157089	-0,01	0,020583	-0,01
06/07/2019	6	-0,0040402	0,0059598	-0,01	0,0159598	-0,01	0,0158884	-0,01	0,020775	-0,01
07/07/2019	7	-0,0038321	0,0061679	-0,01	0,0161679	-0,01	0,0160679	-0,01	0,020968	-0,01
.
07/07/2020	373	-0,0051236	0,0048764	-0,009982	0,0148764	-0,009982	0,0089920	-0,0099819	0,014264	-0,009982
08/07/2020	374	-0,0051242	0,0048758	-0,009981	0,0148758	-0,009981	0,0089794	-0,0099806	0,014251	-0,009981
09/07/2020	375	-0,0051247	0,0048753	-0,009979	0,0148753	-0,009979	0,0089668	-0,0099792	0,014239	-0,009979
10/07/2020	376	-0,0051253	0,0048747	-0,009978	0,0148747	-0,009978	0,0089542	-0,0099778	0,014227	-0,009978
11/07/2020	377	-0,0051258	0,0048742	-0,009976	0,0148742	-0,009976	0,0089416	-0,0099764	0,014214	-0,009976
12/07/2020	378	-0,0051264	0,0048736	-0,009975	0,0148736	-0,009975	0,0089290	-0,0099750	0,014202	-0,009975
13/07/2020	379	-0,0051269	0,0048731	-0,009974	0,0148731	-0,009974	0,0089164	-0,0099736	0,014190	-0,009974
14/07/2020	380	-0,0051275	0,0048725	-0,009972	0,0148725	-0,009972	0,0089038	-0,0099722	0,014177	-0,009972
15/07/2020	381	-0,0051280	0,0048720	-0,009971	0,0148720	-0,009971	0,0088912	-0,0099708	0,014165	-0,009971
16/07/2020	382	-0,0051286	0,0048714	-0,009969	0,0148714	-0,009969	0,0088786	-0,0099694	0,014153	-0,009969
17/07/2020	383	-0,0051291	0,0048709	-0,009968	0,0148709	-0,009968	0,0088660	-0,0099681	0,014140	-0,009968
18/07/2020	384	-0,0051297	0,0048703	-0,009967	0,0148703	-0,009967	0,0088533	-0,0099667	0,014128	-0,009967
.
24/06/2039	7299	0,0055386	0,0155386	-0,000362	0,0255386	-0,000362	-0,0002614	0,0143386	0,0057085	0,0053688
25/06/2039	7300	0,0055397	0,0155397	-0,000361	0,0255397	-0,000361	-0,0002603	0,0143397	0,0057093	0,0053701
26/06/2039	7301	0,0055407	0,0155407	-0,000360	0,0255407	-0,000360	-0,0002593	0,0143407	0,0057100	0,0053713
27/06/2039	7302	0,0055417	0,0155417	-0,000358	0,0255417	-0,000358	-0,0002583	0,0143417	0,0057108	0,0053726
28/06/2039	7303	0,0055427	0,0155427	-0,000357	0,0255427	-0,000357	-0,0002573	0,0143427	0,0057116	0,0053738
29/06/2039	7304	0,0055431	0,0155431	-0,000356	0,0255431	-0,000356	-0,0002569	0,0143431	0,0057118	0,0053744
30/06/2039	7305	0,0055435	0,0155435	-0,000354	0,0255435	-0,000354	-0,0002565	0,0143435	0,0057120	0,0053751

Fonte: Elaborazione dell'autore sui dati di Bloomberg e EBA

Figura 1: Curva di attualizzazione base e con applicazione degli scenari di shock



Fonte: Elaborazione dell'autore sui dati di Bloomberg e EBA

Per poter stimare l'evoluzione futura dei tassi di interesse sui depositi a vista retail e corporate c'è bisogno di stimare l'evoluzione futura dei tassi euribor3m nei vari scenari di tasso sopra descritti. Per fare ciò si è proceduto nel seguente modo:

- Si è interpolata giornalmente la struttura a termine swap/euribor3m osservata in data analisi
- Si sono calcolati i tassi forward trimestrali, considerati come una proxy dei tassi euribor3m futuri nei diversi scenari.

I calcoli sopra esposti sono stati effettuati sia per lo scenario base (cioè sulla curva swap/euribor3m osservata in data analisi) che per tutti gli scenari di shock. Questi ultimi sono stati applicati sulla curva interpolata.

Si riportano di seguito i tassi euribor3m forward nei vari scenari.

Tabella 12: Tassi euribor3m forward

Data partenza del tasso	Tasso base	Tasso +100 bps	Tasso +200 bps	Tasso -100 bps	Tasso -200 bps	tasso flettener	tasso steepener	short rates shock up	short rates shock down
01/07/2019	-0,0035510	0,0064490	0,0164490	-0,0100000	-0,0100000	0,0148487	-0,0100000	0,0199343	-0,0100000
02/07/2019	-0,0035339	0,0064661	0,0164661	-0,0100000	-0,0100000	0,0148296	-0,0100000	0,0199205	-0,0100000
03/07/2019	-0,0035317	0,0064683	0,0164683	-0,0100000	-0,0100000	0,0147976	-0,0100000	0,0198917	-0,0100000
04/07/2019	-0,0035299	0,0064701	0,0164701	-0,0100000	-0,0100000	0,0147656	-0,0100000	0,0198626	-0,0100000
05/07/2019	-0,0035283	0,0064717	0,0164717	-0,0100000	-0,0100000	0,0147335	-0,0100000	0,0198332	-0,0100000
06/07/2019	-0,0035271	0,0064729	0,0164729	-0,0100000	-0,0100000	0,0147014	-0,0100000	0,0198035	-0,0100000
07/07/2019	-0,0035262	0,0064738	0,0164738	-0,0100000	-0,0100000	0,0146693	-0,0100000	0,0197735	-0,0100000
.
.
07/07/2020	-0,0049939	0,0050061	0,0150061	-0,0093387	-0,0093387	0,0035550	-0,0093387	0,0089445	-0,0093387
08/07/2020	-0,0049940	0,0050060	0,0150060	-0,0093359	-0,0093359	0,0035308	-0,0093359	0,0089208	-0,0093359
09/07/2020	-0,0049941	0,0050059	0,0150059	-0,0093332	-0,0093332	0,0035067	-0,0093332	0,0088972	-0,0093332
10/07/2020	-0,0049942	0,0050058	0,0150058	-0,0093304	-0,0093304	0,0034826	-0,0093304	0,0088736	-0,0093304
11/07/2020	-0,0049943	0,0050057	0,0150057	-0,0093276	-0,0093276	0,0034584	-0,0093276	0,0088500	-0,0093276
12/07/2020	-0,0049943	0,0050057	0,0150057	-0,0093248	-0,0093248	0,0034343	-0,0093248	0,0088263	-0,0093248
13/07/2020	-0,0049944	0,0050056	0,0150056	-0,0093220	-0,0093220	0,0034102	-0,0093220	0,0088027	-0,0093220
14/07/2020	-0,0049944	0,0050056	0,0150056	-0,0093193	-0,0093193	0,0033861	-0,0093193	0,0087792	-0,0093193
15/07/2020	-0,0049945	0,0050055	0,0150055	-0,0093165	-0,0093165	0,0033620	-0,0093165	0,0087556	-0,0093165
16/07/2020	-0,0049945	0,0050055	0,0150055	-0,0093137	-0,0093137	0,0033379	-0,0093137	0,0087320	-0,0093137
17/07/2020	-0,0049945	0,0050055	0,0150055	-0,0093109	-0,0093109	0,0033138	-0,0093109	0,0087084	-0,0093109
18/07/2020	-0,0049946	0,0050054	0,0150054	-0,0093082	-0,0093082	0,0032898	-0,0093082	0,0086849	-0,0093082
.
.
24/06/2039	0,0089995	0,0189995	0,0289994	0,0099522	0,0099522	0,0013117	0,0196907	-0,0047176	0,0229080
25/06/2039	0,0089499	0,0189499	0,0289498	0,0099550	0,0099550	0,0012395	0,0196638	-0,0047500	0,0228407
26/06/2039	0,0089003	0,0189003	0,0289002	0,0099578	0,0099578	0,0011672	0,0196369	-0,0047823	0,0227734
27/06/2039	0,0088507	0,0188506	0,0288506	0,0099606	0,0099606	0,0010950	0,0196100	-0,0048147	0,0227060
28/06/2039	0,0088011	0,0188010	0,0288010	0,0099634	0,0099634	0,0010227	0,0195831	-0,0048470	0,0226387
29/06/2039	0,0088018	0,0188017	0,0288017	0,0099662	0,0099662	0,0010007	0,0196067	-0,0048297	0,0226224
30/06/2039	0,0088025	0,0188025	0,0288024	0,0099690	0,0099690	0,0009787	0,0196302	-0,0048124	0,0226060

Fonte: Elaborazione dell'autore sui dati di Bloomberg e EBA

2 CONIUGAZIONE MODELLO TASSI E MODELLO VOLUMI

Concluso il processo di identificazione e stima dei modelli, si procede alla coniugazione degli stessi per la determinazione del profilo di rischio dei depositi a vista.

Il processo di coniugazione dei due modelli è articolato nelle seguenti fasi:

- Simulazione dell'evoluzione futura delle variabili esplicative
- Stima dell'evoluzione futura del tasso clientela mediante il modello tassi
- Sviluppo della regola di ammortamento e caricamento dello scenario di tasso e dei valori simulati delle variabili esplicative su tale regola

Si riporta nei paragrafi successivi il dettaglio delle singole fasi del processo di coniugazione dei modelli.

2.1 SIMULAZIONE DEI REGRESSORI

Per determinare i valori futuri delle variabili oggetto di analisi è necessario avere i valori simulati delle variabili esplicative. In generale, è possibile utilizzare nell'analisi qualsiasi scenario dei regressori purché sia in linea con la frequenza delle osservazioni utilizzate nella calibrazione dei modelli.

Come già esposto nel primo paragrafo del capitolo, per l'Euribor3m sono stati utilizzati gli scenari regolamentari forniti dall'EBA.

Per il CDS medio di sistema si è fatto ricorso alle simulazioni Monte Carlo. In generale, le caratteristiche studiate per determinare il processo stocastico più adatto sono mean reversion, drift e ammissione o meno di valori negativi. Sulla base di queste caratteristiche e della letteratura, il processo stocastico utilizzato è il CIR, di cui si riporta di seguito la forma funzionale e la stima dei parametri.

$$CDS_t = \alpha\theta\Delta t + (1 - \alpha\Delta t)CDS_{t-1} + \sigma\sqrt{CDS_{t-1}\Delta t}\varepsilon_{t-1}$$

Tabella 13: Calibrazione modello CIR

PARAMETRI	VALORI
α	0,39
θ	2,01
σ	0,85

Fonte: Elaborazione dell'autore sui dati di Bloomberg

2.2 REGOLA DI INDICIZZAZIONE DEL TASSO CLIENTELA

L'utilizzo delle stime dei parametri ottenute dal modello tassi permette di determinare la regola di revisione del tasso per i depositi a vista semplicemente mediante un processo ricorsivo che fa uso sia della relazione di breve termine che di quella di lungo termine. Sia per il segmento retail che per quello corporate, la funzione econometrica di riferimento è la seguente:

$$CR_t = CR_{t-1} + \gamma \Delta Euribor3m_t + \lambda \Delta CDS_t + I_{[CR_{t-1} - \beta_1 Euribor3m_{t-1} - \beta_2 CDS_{t-1} - D_2 > 0]} \theta^+ (CR_{t-1} - \beta_1 Euribor3m_{t-1} - \beta_2 CDS_{t-1} - D_2) + I_{[CR_{t-1} - \beta_1 Euribor3m_{t-1} - \beta_2 CDS_{t-1} - D_2 \leq 0]} \theta^- (CR_{t-1} - \beta_1 Euribor3m_{t-1} - \beta_2 CDS_{t-1} - D_2)$$

Inoltre, per l'introduzione del vincolo di incomprimibilità della raccolta da clientela, la regola di indicizzazione sopra definita è riformulata come segue:

$$CR_t = \begin{cases} CR_t & \text{se } CR_t \geq 0 \\ 0 & \text{se } CR_t < 0 \end{cases}$$

2.3 REGOLA DI AMMORTAMENTO

Al fine di determinare la componente core si procede a depurare la componente di trend dai fenomeni oscillatori rappresentati dalla componente ciclica. Ai fini prudenziali si è rimosso dal trend il valore corrispondente al primo percentile della distribuzione empirica della componente ciclica, cioè:

$$Core_t = \hat{\tau}_t - \hat{c}_{1\%}$$

dove

- $\hat{\tau}_t$ rappresenta il trend, al tempo t, stimato mediante l'applicazione del filtro di Hodrick-Prescott
- $\hat{c}_{1\%}$ rappresenta il primo percentile della distribuzione empirica stimata per la componente ciclica

La componente non core viene quindi calcolata come differenza tra il volume osservato e la componente core, cioè:

$$Non - Core = V_t - Core_t$$

Quest'ultima è allocata con scadenza overnight, mentre per la componente Core si identifica il relativo piano di ammortamento, o meglio, il cosiddetto profilo dei volumi minimi probabili (MPA-Minimum Probable Amount), che descrive come la componente Core decresce all'allontanarsi dalla data di analisi. A partire dalla stima del modello proposto per componente ciclica, il profilo di ammortamento è calcolato come segue:

$$MPA_{t+i} = \exp(Core_{t+i-1} + C_{t+i})$$

dove C_{t+i} è la componente ciclica stimata mediante il modello volumi e i è l'istante temporale di ammortamento.

L'equazione, essendo di tipo esponenziale, genera un ammortamento asintotico, per cui è necessario imporre un cut-off temporale e decidere come trattare la massa residua a data cut-off.

Detto ciò, si riportano di seguito le altre assunzioni/decisioni che hanno inciso sul piano di ammortamento stimato e quindi sui risultati finali in termini di variazione del valore economico:

- I volumi di partenza utilizzati per stimare il piano di ammortamento futuro sono gli ultimi disponibili nella serie storica utilizzata per la stima dei parametri dei modelli
- Per coerenza con la frequenza delle osservazioni utilizzate nella calibrazione dei modelli, le simulazioni dei regressori e quindi le variabili oggetto di studio seguono un andamento trimestrale; in altre parole, il piano di ammortamento stimato è trimestrale
- La componente ciclica di partenza è stata calcolata come media delle componenti cicliche negative osservate nella serie storica
- Nel caso in cui la componente ciclica stimata assuma un valore positivo, sarà sostituita con la maggiore delle componenti cicliche negative osservate nei vari scenari. L'idea alla base di tale decisione è che, data la necessità di ottenere un volume che a un generico istante $t+1$ sia sempre inferiore a quello osservato nell'istante precedente t , nel caso in cui non si riesce ad ottenere tale risultato si impone manualmente la riduzione meno onerosa possibile sulla base degli scenari considerati
- Il valore economico dei depositi a vista è calcolato come somma dei valori attuali delle quote capitali e delle quote interessi.
- Prendendo spunto da quanto proposto da Antonio Castagna e G.Misté in uno studio empirico condotto sulle poste a vista del sistema bancario italiano nel 2016, sia nel modello tassi che nei modelli volumi il CDS medio di sistema entra in gioco solo quando assume valori superiori al 3%. Tale valore soglia è stato scelto osservando i valori assunti dal CDS medio di sistema nel periodo della crisi del sistema bancario italiano iniziato nel 2011. Inoltre, per mettere in evidenza l'impatto del CDS sul piano di

ammortamento stimato, sono state proposte tre differenti applicazioni del modello che differiscono tra loro per i valori futuri del CDS utilizzati. In una prima applicazione, per ogni istante temporale del piano di ammortamento, sono stati utilizzati i valori medi risultanti dalle simulazioni Monte Carlo. In questo caso il CDS non impatta sull'evoluzione futura né del tasso clientela né del piano di ammortamento in quanto non supera mai il valore soglia del 3%. In una seconda applicazione, si è simulato uno scenario di stress nei primi due anni del piano di ammortamento (dal 30/09/2019 al 30/09/2021) utilizzando, per ogni istante temporale, il 99° percentile della distribuzione di probabilità risultante dalle simulazioni Monte Carlo. In una terza applicazione, lo scenario di stress è stato simulato in un periodo più centrale del piano di ammortamento (dal 30/09/2023 al 30/09/2025)

- Riguardo la data di cut-off ed il trattamento della massa residua a tale data, sono stati utilizzati due approcci differenti, uno che non rispetta il vincolo imposto dalla regolamentazione, consistente nel fatto che la durata media dei depositi non deve superare i 5 anni, e uno che invece rispetta tale vincolo. Nel primo il piano di ammortamento dura 11 anni (dal 30/06/2019 al 30/06/2030) e la quota residua a data cut-off è assegnata all'ultimo trimestre, quindi si suppone che la massa residua venga prelevata nell'ultimo trimestre. Questo approccio non rispetta il vincolo imposto dalla regolamentazione in quanto in molti scenari la durata media dei depositi a vista supera i 5 anni. Nel secondo approccio, per rispettare il vincolo dei 5 anni, la durata del piano di ammortamento è stata ridotta a 9 anni e per la massa residua a data cut-off è prevista una redistribuzione ponderata su tutti i bucket precedenti che assegna una maggior quantità di massa residua più ci si allontana dalla data di analisi, quindi:

$$MPA_{t+i} = \exp(Core_{t+i-1} + C_{t+i}) - \frac{i}{I} MPA_{t+I}$$

dove I è la data di cut-off, t è la data di analisi e MPA_{t+I} è la massa residua a tale data.

3 PRESENTAZIONE DEI RISULTATI OTTENUTI

Il primo aspetto da mettere in evidenza è che la componente non core ottenuta mediante la metodologia esposta nel precedente paragrafo risulta essere, sia per il segmento retail che per il segmento corporate, di molto inferiore rispetto a quella proposta dalla regolamentazione. Infatti, nell'approccio regolamentare, il 25% del volume totale dei depositi a vista è assegnato alla scadenza overnight mentre, in base alla metodologia qui proposta, la componente non core per il segmento retail e corporate è pari rispettivamente al 6,45% e al 8,36%.

Si riportano di seguito i risultati ottenuti sia considerando solo le quote capitali sia con l'aggiunta delle quote interessi, al fine di mettere in evidenza l'impatto degli interessi corrisposti alla clientela nonché dell'incomprimibilità del costo della raccolta.

3.1 VARIAZIONE VALORE ECONOMICO AL NETTO DELLE QUOTE INTERESSI E SENZA REDISTRIBUZIONE DELLA QUOTA RESIDUA

3.1.1 VARIAZIONE VALORE ECONOMICO CON VALORI MEDI DEL CDS

Come già anticipato, si può notare dalla tabella 14, riportata di seguito, che la mancata redistribuzione della massa residua genera, nella maggior parte dei casi, una durata media di volumi superiore ai 5 anni sia per il segmento retail che per il segmento corporate. Detto ciò, si procede con l'analisi dell'impatto dei vari scenari sul profilo di rischio dei depositi a vista.

Gli scenari “+100 bp” e il “+200 bp” sono quelli che presentano le durate medie più basse, mettendo quindi in evidenza come in uno scenario di aumento dei tassi di mercato la clientela tende a spostare parte dell'ammontare depositato in banca su investimenti alternativi in quanto, a causa della vischiosità dei tassi clientela, aumenta lo spread tra il tasso di mercato e questi ultimi. La clientela corporate è più sensibile a scenari di rialzo del tasso di mercato e infatti, soprattutto nel “+200 bp”, la durata media tende ad essere inferiore rispetto a quella della clientela retail. Tuttavia, la maggiore sensibilità dei volumi del segmento corporate è in parte compensata dal fatto che il tasso di interesse ricevuto su tali depositi tende ad incorporare le variazioni positive dei tassi di mercato in misura maggiore rispetto al tasso clientela del segmento retail. In entrambi gli scenari, comunque, c'è una riduzione del valore economico dei depositi causata dall'aumento dei tassi di attualizzazione, e tale riduzione è maggiore per la clientela retail a causa della maggiore persistenza dei volumi.

Lo scenario “steepener” presenta una dinamica simile a quella osservata nei due scenari paralleli sopra descritti in quanto il tasso di mercato, che diventa positivo con qualche trimestre di ritardo, è crescente e aumenta quindi la differenza con il tasso clientela. Infatti, anche in questo caso la durata media dei volumi del segmento corporate è inferiore rispetto a quella dei volumi del segmento retail e ciò porta ad una sensitivity più bassa. Quest'ultima è inferiore in valore assoluto rispetto agli scenari paralleli “+100 bp” e “+200 bp” in quanto, fino al 30/06/2023 (4 anni dalla data di analisi), gli shock applicati, se pure crescenti, sono negativi.

Lo scenario “short rates up” porta ad una riduzione del valore economico inferiore in valore assoluto rispetto a quella che si verifica nei rialzi paralleli delle curve e nello scenario steepener. Gli shock applicati sono positivi ma decrescenti e anche i tassi di mercato quindi presentano un andamento decrescente, assumendo da un certo punto in poi anche valori negativi, fino al 31/03/2026 (7 anni dalla data di analisi) facendo in tal modo ridurre fino a tale data lo spread con il tasso clientela e conseguentemente l'ammontare prelevato ad ogni scadenza. Dal 31/06/2026 in poi i tassi di mercato presentano un andamento per lo più crescente e quindi anche i prelievi iniziano ad aumentare. Questo andamento dei volumi fa sì che la riduzione di valore economico sia in valore assoluto inferiore rispetto a quella osservata negli scenari sopra riportati perché sulle scadenze medie

ci sono poche quote capitale, mentre sulle scadenze brevi e su quelle lunghe ci sono più quote capitale che però subiscono, rispettivamente, l'attualizzazione per un periodo di tempo breve e l'attualizzazione a tassi inferiori rispetto a quelli degli scenari +100bp/+200bp e steepener.

L'applicazione del floor incrementale equipara gli scenari “-100 bp” e “-200 bp” in quanto esso si attiva su tutte le scadenze del piano di ammortamento. Inoltre, la differenza tra le due tipologie di clientela è quasi impercettibile in quanto l'aumento del valore economico è molto simile a causa del fatto che i tassi di mercato sono negativi per quasi tutta la durata del piano di ammortamento e l'applicazione dell'incomprimibilità del costo della raccolta rende conveniente allo stesso modo, per entrambe le tipologie di clientela, mantenere il proprio denaro in banca.

Lo scenario “flattener” porta ad una dinamica simile a quella osservata negli scenari di ribasso paralleli, con la differenza che in questo caso l'aumento del valore economico è inferiore rispetto a questi ultimi in quanto, fino al 18/06/2025, gli shock applicati, se pur decrescenti, sono positivi. Ciò ha come conseguenza che il tasso di mercato diventa negativo con qualche trimestre di ritardo e quindi sulle scadenze più brevi è presente una maggiore percentuale di quote capitale che, oltre a ridurre la persistenza complessiva dei volumi, viene attualizzata a tassi che hanno subito shock positivi.

Lo scenario “short rates down” porta ad un aumento del valore economico in quanto gli shock applicati, se pur con un'intensità inferiore più ci si allontana dalla data di analisi, sono negativi. La particolarità di tale scenario è che, rispetto agli altri, se pur la durata media dei volumi del segmento corporate è leggermente inferiore a quella dei volumi del segmento retail, la sensibilità è maggiore. Ciò accade in quanto dal 30/06/2025 (6 anni dalla data di analisi) in poi i prelievi della clientela corporate tendono ad essere più elevati rispetto a quelli della clientela retail perché il tasso di mercato diventa positivo e aumenta di conseguenza lo spread tra quest'ultimo e il tasso clientela. Quindi, sulle scadenze maggiori, c'è una quantità più elevata di depositi che subisce l'attualizzazione a tassi più bassi rispetto a quelli dello scenario base.

In sintesi, si può concludere che le differenze tra i due segmenti di clientela in termini di sensibilità alle condizioni del mercato e quindi di variazione del valore economico delle poste a vista, emergono soprattutto negli scenari di aumento dei tassi di mercato, con eccezione dello “short rates up”, a causa della maggior sensibilità dei volumi della clientela corporate ai tassi di mercato. Invece, negli scenari di riduzione dei tassi di mercato le due tipologie di clientela tendono a comportarsi in maniera molto simile a causa dell'attivazione del vincolo di incomprimibilità del costo della raccolta.

Tabella 14: Δ valore economico e durata media con valori medi del CDS

SCENARIO	SEGMENTO RETAIL		SEGMENTO CORPORATE	
	Δ VALORE ECONOMICO	DURATA MEDIA IN ANNI	Δ VALORE ECONOMICO	DURATA MEDIA IN ANNI
+ 100 BP	-5,383%	6,7	-5,266%	6,6
+ 200 BP	-7,923%	5,1	-7,486%	4,8
- 100 BP	5,838%	9,9	5,806%	9,9
- 200 BP	5,838%	9,9	5,806%	9,9
FLATTENER	3,509%	8,8	3,500%	8,8
STEEPENER	-4,286%	8,2	-3,903%	8,0
SHORT RATES UP	-1,678%	7,8	-1,666%	7,7
SHORT RATES DOWN	1,794%	9,6	1,888%	9,5

Fonte: Elaborazione dell'autore

3.1.2 VARIAZIONE VALORE ECONOMICO CON VALORI ESTREMI DEL CDS NEL PERIODO 30/09/2023 – 30/09/2025

I maggiori prelievi che avvengono nel periodo in cui il CDS assume valori elevati sono intuibili dal fatto che le durate medie si riducono in tutti gli scenari convergendo verso il periodo in cui si è ipotizzato lo scenario di stress e ciò porta ad una riduzione delle sensitivity in quasi tutti gli scenari. Le differenze tra le due tipologie di clientela restano più o meno invariate e ciò accade in quanto la maggiore sensibilità della clientela corporate all'aumento dei valori assunti dal CDS (che portano quindi a maggiori prelievi nel periodo di stress) tende ad essere compensata dal fatto che finito il periodo di stress i prelievi di tale clientela tendono abbastanza velocemente a tornare ai livelli degli scenari in cui non è ipotizzato alcuno shock del CDS, mentre quelli della clientela corporate tendono ad essere elevati anche per alcuni periodi successivi a quello in cui termina lo scenario di stress a causa del maggiore peso della componente autoregressiva rispetto alle altre variabili esplicative (si veda tabella 10 capitolo 2). Una spiegazione economica di tale fenomeno potrebbe essere che le maggiori informazioni possedute e la maggiore sensibilità della clientela corporate rispetto alla retail producono due effetti nelle situazioni di aumento della rischiosità delle banche: il primo è che nel periodo di stress, come già detto, i prelievi della clientela corporate tendono ad essere maggiori; il secondo è che, quando termina il periodo di stress e le banche tornano ad assumere un livello di rischiosità nella norma, la clientela retail impiega più tempo nel recuperare la fiducia nelle banche proprio a causa delle minori informazioni che possiede e quindi della maggiore incertezza nella quale naviga.

Gli scenari nei quali è più accentuata la riduzione di sensitivity sono i seguenti: “-100bp”, “-200bp”, “steepener” e “flattener”.

Nei due scenari paralleli la riduzione si ha principalmente a causa della minore massa residua presente a scadenza. Tale riduzione è inferiore rispetto a quella che ci si potrebbe attendere in quanto è mitigata dall'applicazione del floor incrementale.

Nel “flattener” la sensitivity si riduce notevolmente in quanto nel periodo dei maggiori prelievi gli shock applicati ai tassi, se pur decrescenti, sono ancora positivi e inoltre ci sono minori volumi sulle scadenze maggiori che vengono attualizzati a tassi che hanno subito shock negativi e crescenti in valore assoluto.

Nello “steepener” la sensitivity si riduce ma in misura inferiore rispetto al “flattener” in quanto l’inversione della curva di shock avviene in anticipo rispetto a quest’ultimo.

Gli scenari “short rates up” e “short rates down” rappresentano l’eccezione in quanto le sensitivity aumentano. Ciò accade perché, come già evidenziato, si applicano shock decrescenti in valore assoluto e quindi la maggiore concentrazione di prelievi su scadenze brevi (sulle scadenze maggiori resta quindi una minore massa residua) produce come effetto un aumento della sensitivity.

Infine, negli scenari “+100bp” e “+200bp” la riduzione di sensitivity non è molto accentuata in quanto, anche nella situazione in cui il CDS non assume valori estremi, la massa residua a scadenza è notevolmente inferiore rispetto a quella presente negli altri scenari.

Tabella 15: Δ valore economico e durata media con valori estremi del CDS nel periodo 30/09/2023 – 30/09/2025

SCENARIO	SEGMENTO RETAIL		SEGMENTO CORPORATE	
	Δ VALORE ECONOMICO	DURATA MEDIA IN ANNI	Δ VALORE ECONOMICO	DURATA MEDIA IN ANNI
+ 100 BP	-4,504%	4,8	-4,408%	4,6
+ 200 BP	-7,413%	4,0	-7,068%	3,8
- 100 BP	3,068%	6,3	3,020%	6,3
- 200 BP	3,068%	6,3	3,020%	6,3
FLATTENER	0,425%	5,7	0,398%	5,6
STEEPENER	-1,877%	5,7	-1,706%	5,5
SHORT RATES UP	-2,823%	4,9	-2,813%	4,8
SHORT RATES DOWN	2,167%	6,2	2,132%	6,1

Fonte: Elaborazione dell'autore

3.1.3 VARIAZIONE VALORE ECONOMICO CON VALORI ESTREMI DEL CDS NEL PERIODO 30/09/2019 – 30/09/2021

In questo scenario si verificano gli stessi fenomeni evidenziati nel paragrafo precedente ma in modo più accentuato in quanto i maggiori prelievi vengono effettuati nel periodo iniziale del piano di ammortamento.

C'è però un'eccezione, rappresentata dal fatto che anche nello scenario “short rates down” si verifica una riduzione della sensitivity a causa dell'applicazione del floor incrementale.

È inoltre interessante notare come nello scenario “flattener” si verifica un'inversione di segno della sensitivity causata dagli shock positivi presenti nel periodo iniziale di applicazione di tale scenario.

Tabella 16: Δ valore economico e durata media con valori estremi del CDS nel periodo 30/09/2019 – 30/09/2021

SCENARIO	SEGMENTO RETAIL		SEGMENTO CORPORATE	
	Δ VALORE ECONOMICO	DURATA MEDIA IN ANNI	Δ VALORE ECONOMICO	DURATA MEDIA IN ANNI
+ 100 BP	-2,311%	2,5	-2,199%	2,5
+ 200 BP	-3,983%	2,2	-3,693%	2,1
- 100 BP	1,782%	3,6	1,873%	3,7
- 200 BP	1,782%	3,6	1,873%	3,7
FLATTENER	-0,557%	3,1	-0,398%	3,1
STEEPENER	-0,307%	3,0	-0,329%	2,9
SHORT RATES UP	-2,263%	2,7	-2,119%	2,7
SHORT RATES DOWN	0,878%	3,5	0,861%	3,6

Fonte: Elaborazione dell'autore

3.2 VARIAZIONE VALORE ECONOMICO CON INTRODUZIONE DELLE QUOTE INTERESSI E SENZA REDISTRIBUZIONE DELLA QUOTA RESIDUA

Confrontando i risultati delle tabelle 17, 18 e 19 con quelli dei paragrafi precedenti, emerge che l'impatto delle quote interesse consiste, nella maggior parte dei casi, in una riduzione delle sensitivity. Inoltre, soprattutto negli scenari di rialzo dei tassi di mercato, l'introduzione della quota interessi impatta maggiormente sulle sensitivity della clientela corporate, mettendo in evidenza l'effetto della maggiore indicizzazione del tasso di interesse corrisposto a tale segmento di clientela.

Negli scenari paralleli di rialzo e ribasso dei tassi le sensitivity si riducono a causa, rispettivamente, di un aumento e di una riduzione degli interessi corrisposti alla clientela. Le motivazioni sono le medesime negli scenari “steepener” e “flattener”.

L'eccezione è rappresentata dagli scenari “short rates up” e “short rates down” nel caso in cui non si ipotizza alcuno stress sulla variabile CDS. Nel primo le sensitivity aumentano in quanto c'è un intervallo temporale nel quale i tassi di mercato sono negativi e di conseguenza si riducono anche i tassi clientela e gli interessi corrisposti alla stessa. Nel secondo invece le sensitivity aumentano per la ragione opposta. Tali eccezioni però scompaiono nello “short rates up” nel momento in cui vengono utilizzati i valori estremi del CDS, che oltre

ad impattare sulla velocità di declino dei volumi, influenzano in maniere positiva gli interessi corrisposti alla clientela, rappresentando una componente di premio al rischio.

Tabella 17: Δ valore economico e durata media con valori medi del CDS

SCENARIO	SEGMENTO RETAIL		SEGMENTO CORPORATE	
	Δ VALORE ECONOMICO	DURATA MEDIA IN ANNI	Δ VALORE ECONOMICO	DURATA MEDIA IN ANNI
+ 100 BP	-4,496%	6,7	-3,802%	6,6
+ 200 BP	-6,512%	5,1	-5,287%	4,8
- 100 BP	5,161%	9,9	4,735%	9,9
- 200 BP	5,161%	9,9	4,735%	9,9
FLATTENER	2,972%	8,8	2,606%	8,8
STEEPENER	-3,131%	8,2	-2,192%	8,0
SHORT RATES UP	-1,712%	7,8	-1,764%	7,7
SHORT RATES DOWN	2,011%	9,6	2,139%	9,5

Fonte: Elaborazione dell'autore

Tabella 18: Δ valore economico e durata media con valori estremi del CDS nel periodo 30/09/2023 – 30/09/2025

SCENARIO	SEGMENTO RETAIL		SEGMENTO CORPORATE	
	Δ VALORE ECONOMICO	DURATA MEDIA IN ANNI	Δ VALORE ECONOMICO	DURATA MEDIA IN ANNI
+ 100 BP	-3,878%	4,8	-3,495%	4,6
+ 200 BP	-6,202%	4,0	-5,349%	3,8
- 100 BP	2,811%	6,3	2,538%	6,3
- 200 BP	2,811%	6,3	2,538%	6,3
FLATTENER	0,291%	5,7	0,013%	5,6
STEEPENER	-1,335%	5,7	-0,992%	5,5
SHORT RATES UP	-2,634%	4,9	-2,613%	4,8
SHORT RATES DOWN	2,120%	6,2	2,013%	6,1

Fonte: Elaborazione dell'autore

Tabella 19: Δ valore economico e durata media con valori estremi del CDS nel periodo 30/09/2019 – 30/09/2021

SCENARIO	SEGMENTO RETAIL		SEGMENTO CORPORATE	
	Δ VALORE ECONOMICO	DURATA MEDIA IN ANNI	Δ VALORE ECONOMICO	DURATA MEDIA IN ANNI
+ 100 BP	-1,943%	2,5	-1,594%	2,5
+ 200 BP	-3,323%	2,2	-2,713%	2,1
- 100 BP	1,668%	3,6	1,528%	3,7
- 200 BP	1,668%	3,6	1,528%	3,7
FLATTENER	-0,477%	3,1	-0,281%	3,1

STEEPENER	-0,085%	3,0	-0,051%	2,9
SHORT RATES UP	-1,982%	2,7	-1,706%	2,7
SHORT RATES DOWN	0,959%	3,5	0,853%	3,6

Fonte: Elaborazione dell'autore

3.3 VARIAZIONE VALORE ECONOMICO CON INTRODUZIONE DELLE QUOTE INTERESSI, REDISTRIBUZIONE DELLA QUOTA RESIDUA E RIDUZIONE DELLA DURATA DEL PIANO DI AMMORTAMENTO A 9 ANNI

Il primo effetto della redistribuzione della massa residua è che non ci sono più scenari nei quali non è rispettato il vincolo della durata media di 5 anni.

Inoltre, osservando le tabelle 20, 21 e 22 e confrontandole con quelle del paragrafo precedente, emergono le seguenti evidenze:

- In tutte le simulazioni, con l'eccezione dello scenario "short rates up", le sensitivity tendono a ridursi.
- Le riduzioni di sensitivity sono molto evidenti principalmente negli scenari nei quali la massa residua a data cut-off è consistente, ovvero nel -100 bp e -200 bp. Per tale ragione, nei casi in cui si utilizzano i valori estremi del CDS, le differenze rispetto ai risultati ottenuti senza redistribuzione si riducono notevolmente in quanto ci sono maggiori prelievi nel corso del piano di ammortamento e quindi la quota redistribuita è inferiore.
- Nello scenario "flattener" la sensitivity è negativa già nella simulazione nella quale si utilizzano i valori medi del CDS.
- Nelle simulazioni con i valori estremi del CDS anche nello scenario "steepener" si verifica l'inversione della sensitivity.

Tabella 20 – Δ valore economico con valori medi del cds

SCENARIO	SEGMENTO RETAIL		SEGMENTO CORPORATE	
	Δ VALORE ECONOMICO	DURATA MEDIA IN ANNI	Δ VALORE ECONOMICO	DURATA MEDIA IN ANNI
+ 100 BP	-3,456%	4,2	-3,056%	4,2
+ 200 BP	-5,953%	3,9	-4,955%	3,7
- 100 BP	1,950%	4,2	1,914%	4,2
- 200 BP	1,950%	4,2	1,914%	4,2
FLATTENER	-0,427%	3,8	-0,410%	3,8
STEEPENER	-1,167%	5,0	-0,879%	5,0
SHORT RATES UP	-2,450%	3,6	-2,301%	3,6
SHORT RATES DOWN	1,754%	4,4	1,776%	4,6

Fonte: Elaborazione dell'autore

Tabella 21 – Δ valore economico con valori estremi del cds nel periodo 30/09/2023 – 30/09/2025

SCENARIO	SEGMENTO RETAIL		SEGMENTO CORPORATE	
	Δ VALORE ECONOMICO	DURATA MEDIA IN ANNI	Δ VALORE ECONOMICO	DURATA MEDIA IN ANNI
+ 100 BP	-3,694%	4,2	-3,322%	4,2
+ 200 BP	-6,091%	3,8	-5,227%	3,6
- 100 BP	2,196%	5,0	1,974%	5,0
- 200 BP	2,196%	5,0	1,974%	5,0
FLATTENER	-0,380%	4,5	-0,607%	4,4
STEEPENER	-1,002%	5,0	-0,731%	5,0
SHORT RATES UP	-2,751%	4,2	-2,679%	4,1
SHORT RATES DOWN	2,109%	5,0	1,971%	5,0

Fonte: Elaborazione dell'autore

Tabella 22 - Δ valore economico con valori estremi del cds nel periodo 30/09/2019 – 30/09/2021

SCENARIO	SEGMENTO RETAIL		SEGMENTO CORPORATE	
	Δ VALORE ECONOMICO	DURATA MEDIA IN ANNI	Δ VALORE ECONOMICO	DURATA MEDIA IN ANNI
+ 100 BP	-1,786%	2,3	-1,470%	2,0
+ 200 BP	-3,246%	2,1	-2,659%	1,9
- 100 BP	1,008%	2,3	0,859%	2,2
- 200 BP	1,008%	2,3	0,859%	2,2
FLATTENER	-1,130%	2,0	-0,956%	1,9
STEEPENER	0,250%	2,4	0,215%	2,3
SHORT RATES UP	-2,115%	2,0	-1,822%	1,9
SHORT RATES DOWN	0,974%	2,3	0,828%	2,3

Fonte: Elaborazione dell'autore

4 SINTESI E LIMITI DEL MODELLO PROPOSTO

L'obiettivo della tesi è proporre un modello per i tassi di interesse dei depositi a vista e uno per i volumi semplici da implementare e che, combinati tra loro, siano in grado di fornire un piano di ammortamento scenario-dependent. Inoltre, per entrambi i modelli, sono proposte due specificazioni differenti, una per la clientela retail (famiglie consumatrici, istituzioni senza scopo di lucro) e una per la clientela corporate (società non finanziarie e famiglie produttrici). Le due specificazioni sono caratterizzate dalle medesime variabili esplicative ma da differenti stime dei coefficienti.

Non riuscendo a reperire i dati specifici di singole banche, le serie storiche utilizzate per i tassi sui depositi e per i volumi sono state reperite dalla Base Statistica di Banca d'Italia. Per le variabili esplicative, la fonte delle serie storiche è il terminale Bloomberg.

Per il modello tassi è proposto un modello a correzione di errore (ECM – Error Correction Model)⁸ avente come variabili esplicative l'Euribor3m e il CDS medio di sistema. Nella relazione dinamica sono stimati due differenti parametri rappresentati la velocità di aggiustamento verso l'equilibrio, uno quando il tasso clientela è al di sopra dell'equilibrio e uno quando è al di sotto. Tale modello mette in evidenza il fenomeno di vischiosità dei tassi clientela e la maggiore sensibilità al tasso di mercato del tasso corporate rispetto a quello retail.

Nel modello volumi la variabile soggetta a modellizzazione è la componente ciclica dei volumi, separata dalla componente di trend mediante l'applicazione del filtro di Hodrick-Prescott. Le variabili esplicative sono il CDS medio di sistema, la differenza tra il tasso di interesse di mercato e il tasso clientela e una componente autoregressiva.⁹ Le stime dei parametri mettono in evidenza il maggior peso della componente autoregressiva per la clientela retail e la maggiore sensibilità della clientela corporate alle condizioni del mercato.

Per la simulazione dell'evoluzione futura del tasso di mercato si fa uso degli scenari EBA, mentre per il CDS è utilizzato il modello CIR.

La misura di rischio considerata è la variazione del valore economico dei depositi a vista.

Sono proposte tre differenti applicazioni e in ognuna di esse, oltre agli scenari di tasso EBA, sono ipotizzate differenti possibili evoluzioni del CDS per mettere in evidenza come cambia l'andamento dei volumi e di conseguenza il valore economico in scenari di crisi sistemiche. In una prima applicazione, l'ammontare di volume residuo al termine del piano di ammortamento è lasciato nell'ultimo trimestre disponibile e si tiene conto unicamente delle quote capitale. In una seconda applicazione si tiene conto anche delle quote interessi. In una terza applicazione si considerano sia le quote capitale che le quote interessi, la durata del piano di ammortamento è ridotta da 11 anni a 9 anni e l'ammontare di volume residuo al termine del piano di ammortamento è redistribuito su tutti i bucket precedenti secondo una modalità che assegna una maggior quantità di massa residua più ci si allontana dalla data di analisi. Quest'ultima applicazione ha l'obiettivo di rispettare il vincolo imposto dalla regolamentazione, secondo il quale la durata media dei depositi a vista non deve superare i 5 anni.

Il modello proposto presenta una serie di limiti. Prima di tutto, è stimato utilizzando serie storiche che, anche se coprono un orizzonte temporale di 14 anni, dispongono di poche osservazioni in quanto sono trimestrali. Inoltre, nel modello tassi si tiene conto del fenomeno di vischiosità e di reazione asimmetrica ma non del ritardo con il quale spesso le banche adeguano i tassi sui depositi ai tassi di mercato. Infine, per ottenere una riduzione di volume in ogni istante del piano di ammortamento, è stato necessario in alcuni casi fare le

⁸ Prima di utilizzare l'ECM è stato necessario verificare la presenza di cointegrazione tra le variabili oggetto di studio.

⁹ Essendo la componente ciclica non stazionaria, prima di procedere alla stima dei parametri del modello è stato necessario verificare la presenza di cointegrazione tra le variabili oggetto di studio.

rettifiche manuali evidenziate nel secondo paragrafo di questo capitolo. Tali rettifiche provengono da valutazioni strettamente personali e non da una evidenza statistica o empirica.

CONCLUSIONI

L'inserimento delle poste attive e passive all'interno delle fasce temporali della matrice regolamentare è disciplinato dai criteri elencati nella Circolare n.272/2008 ("Manuale per la compilazione delle matrice dei conti") e nella Circolare n.115/1990 ("Istruzioni per la compilazione delle segnalazioni di vigilanza su base consolidata degli enti creditizi"). I c/c passivi e i depositi liberi, prima dell'aggiornamento del 27 dicembre 2010, erano ripartiti, per un ammontare per ai c/c attivi, nella fascia a vista, mentre l'importo residuo era spalmato nelle successive quattro fasce temporali entro l'anno. A seguito dell'aggiornamento del 27 dicembre 2010, il 25% è attribuito alla fascia a vista e il restante 75% è distribuito nelle successive otto fasce temporali (da "fino a 1 mese" a "4-5 anni) in misura proporzionale al numero di mesi in esse contenuti. Le poste a vista rappresentano una delle maggiori forme di raccolta praticate dalle banche e quindi il modo in cui vengono distribuite nelle diverse fasce temporali incide in maniera molto forte sul profilo di rischio della banca.¹⁰ Per tale ragione, l'aggiornamento stabilisce anche che le banche di classe 1 e 2¹¹ valutano l'opportunità di ripartire i c/c passivi e i depositi liberi affinando il criterio della stima e della ripartizione della componente stabile (core), nel rispetto del vincolo che la durata media non deve superare i 5 anni.

Nell'applicazione del modello proposto, come specificato nel primo paragrafo del capitolo 3, non si è fatto uso della matrice regolamentare, ma il discorso circa l'impatto della distribuzione dei volumi nei vari istanti temporali del piano di ammortamento non cambia. Infatti, si è mostrato come, nella maggior parte dei casi, la variazione del valore economico si modifica in maniera non trascurabile in seguito alla riduzione della durata del piano di ammortamento e alla redistribuzione della massa residua effettuati per rispettare il vincolo della durata media. Tutto ciò incide notevolmente sull'esposizione al rischio delle banche. Banche esposte ad esempio a scenari di rialzo dei tassi con una certa allocazione dei depositi a vista, potrebbero diventare esposte a riduzioni dei tassi se l'allocazione cambia. Comunque, il vincolo dei 5 anni è stato imposto tanti anni fa quando le condizioni del mercato erano molto e quindi c'è da chiedersi se sia ancora ragionevole o deve essere modificato.

Quanto al modello, è necessario fare alcune osservazioni. La prima riguarda il modo con cui si è tenuto conto del fenomeno di asimmetria. Si è deciso di utilizzare la specificazione proposta da O'Brien nel 2000, che consiste nello stimare due diversi parametri di aggiustamento a seconda se il tasso sui depositi si trova al di sopra o al di sotto del suo livello di equilibrio di lungo periodo. Si potrebbero fare però altre ipotesi che non lavorano sul fattore a correzione di errore. Ad esempio, si possono stimare due diversi parametri a seconda se

¹⁰ Per un'analisi precisa di tale impatto, si veda Coccozza R. et al (2014), Non maturity deposits and banks' exposure to interest rate risk.

¹¹ Alla classe 1 appartengono le banche e i gruppi bancari di maggiori dimensioni che possono definire in piena autonomia le metodologie di misurazione adeguate alla determinazione del capitale interno, ferma restando la facoltà di utilizzo dei modelli standard con gli adeguamenti ritenuti opportuni. Alla classe 2 appartengono le banche e i gruppi bancari con un attivo, rispettivamente, individuale o consolidato superiore a 3,5 miliardi di euro; per il calcolo del rischio di tasso di interesse tali istituzioni possono utilizzare le metodologie di calcolo semplificate di cui al titolo III della normativa, con l'opportunità di affinarle.

le variazioni del tasso di mercato sono positive o negative¹², se il tasso di mercato è al di sopra o al di sotto di un certo livello, o ancora se i tassi di mercato sono negativi o positivi. Si potrebbe anche pensare di combinare la specificazione proposta nella tesi con uno dei fenomeni di asimmetria appena descritti. Inoltre, come già evidenziato, il modello proposto non tiene conto del ritardo con il quale le banche adeguano il tasso clientela alle variazioni dei tassi di mercato. Per fare ciò si potrebbero usare delle variabili esplicative ritardate o i “friction model”. Ciò, probabilmente, consentirebbe di cogliere meglio tutti i fenomeni che caratterizzano l’andamento dei tassi clientela. Per quanto riguarda il modello volumi, si potrebbe prendere in considerazione l’idea di lavorare con modelli non lineari, come proposto da Castagna A. e Manenti F., in grado forse di cogliere meglio tutte le dinamiche che guidano l’andamento dei volumi, e di utilizzare una variabile diversa dall’Euribor3m, come ad esempio il rendimento dei titoli di Stato italiani a più breve termine. Inoltre, per una stima più precisa, oltre a dividere la clientela tra retail e corporate, potrebbe essere opportuno fare una distinzione anche in base alle fasce di importo.

La seconda osservazione riguarda l’incomprimibilità del costo della raccolta. Il modello proposto è stato stimato e applicato sui dati aggregati del sistema bancario italiano nel quale, per il momento, non sono presenti tassi negativi sui conti dei clienti. Per tale ragione, nell’applicazione è stato imposto il floor a zero al tasso clientela impedendo in questo modo che esso possa assumere valori negativi. Tuttavia, le perdite che le banche europee subiscono dal 2014 a causa della politica dei tassi negativi sui depositi parcheggiati presso la BCE ha portato alcune di esse, tra cui le banche tedesche, a trasferire i tassi negativi sui conti dei clienti. In Italia, come già detto, ciò non si è verificato ma c’è da chiedersi se, in seguito delle nuove manovre di politica monetaria annunciate dopo la riunione del 12 settembre 2019¹³, anche le banche italiane inizieranno ad applicare tassi negativi sui conti dei clienti. Ciò non è impossibile e dipenderà anche da quante perdite subiranno le banche in seguito a questa nuova ondata di politica monetaria espansiva.

¹² In realtà questa alternativa è stata testata, ma le stime ottenute non hanno rispettato le aspettative economiche.

¹³ Le manovre annunciate, in sintesi, sono le seguenti: riduzione di 10 punti base dei tassi sui depositi che gli istituti di credito depositano presso la BCE; acquisti netti di asset (c.d. Quantitative Easing) a partire dal 1° novembre 2019 a un ritmo di circa 20 miliardi mensili; allungamento della scadenza da due a tre anni dei nuovi prestiti a lungo termine al sistema bancario (TLTRO- Total Long Term Refinancing Operation) e applicazione di tassi minori agli istituti che effettuano prestiti al di sopra di un certo livello.

BIBLIOGRAFIA

- Banca d'Italia, *“Disposizioni di vigilanza per le banche”*, Circolare n.285 del 17 dicembre 2013.
- Castagna A. e Manenti F. (2013), *“Sight deposit and non-maturing liability modelling”*, Argo.
- Cocozza R., Curcio D. e Gianfrancesco I. (2014), *“Nonmaturity deposits and banks’ exposure to interest rate risk: issues arising from the Basel regulatory framework”*, Journal of risk, 17(5), 99-134.
- Dickey D. e Fuller W. (1979), *“Distribution of the estimators for autoregressive time series with a unit root”*, Journal of the American Statistical Association, 74, 423-431.
- European Banking Authority (2018), *“Guidelines on the management of interest rate risk arising from non-trading book activities”*.
- European Banking Authority (2017), *“Guidelines on the management of interest rate risk arising from non-trading book activities”*.
- Engle R. e Granger C. (1987), *“Co-integration and error correction: representation, estimation and testing”*, Econometrica, 55(2), 251-276.
- Fox J. e Monette G. (1992), *“Generalized collinearity diagnostics”*, Journal of the American Statistical Association, 87(417), 178-183, 1992.
- Hodrick R. e Prescott E. (1997), *“Postwar US business cycles: an empirical investigation”*, Journal of Money, Credit and Banking, 29(1), 1-16.
- Holton S. e Rodriguez C. (2015), *“Jagged cliffs and stumbling blocks: interest rate pass-through fragmentation during the euro area crisis”*, Working Papers Series n.1850.
- Jarrow R. e van Deventer D. (1998), *“The arbitrage-free valuation and hedging of demand deposits and credit card loans”*, Journal of Banking and Finance, 22, 249-272.
- Matz L. e Neu P. (2007), *“Liquidity Risk Measurement and Management: A practitioner’s guide to global best practices”*, John Wiley & Sons (Asia).
- Mohr M. (2005), *“A trend-cycle (-season) filter”*, ECB Working Paper Series n.499.
- O’Brien M. (2000), *“Estimating the Value and Interest Rate Risk of Interest-Bearing Transactions Deposits”*, Federal Reserve System.
- Parashiv F. (2010), *“Modeling client rate and volumes of non-maturing accounts”*, Institute for Operations Research and Computational Finance, University of St.Gallen.
- Resti A. e Sironi A. (2008), *“Rischio e valore nelle banche: misura, regolamentazione, gestione”*, Egea.

Stock J. e Watson M. (2018), *“Introduction to Econometrics”*, Pearson.

von Feilitzen H. (2011), *“Modeling Non-maturing Liabilities”*, KTH, School of Engineering Sciences (SCI), Mathematics (Dept.)

RIASSUNTO

I depositi a vista sono passività non aventi una scadenza contrattuale prestabilita e tipicamente caratterizzate da una duplice componente opzionale. L'opzione a favore dei clienti, che consiste nella possibilità di movimentare (sia ritirando che versando) liberamente il saldo del proprio conto detenuto presso la banca e l'opzione a favore della banca, che consiste nel potere che essa ha di adeguare o meno il tasso corrisposto sui depositi all'evoluzione dei tassi di interesse di mercato. Empiricamente si osserva che le variazioni dei tassi di interesse di mercato si riflettono solo parzialmente sui tassi di interesse dei depositi e tale adeguamento parziale è caratterizzato anche da un certo ritardo che sembra essere maggiore in scenari di rialzo dei tassi di mercato.

Queste due opzioni implicite fanno sì che la presenza dei depositi a vista tra le forme di funding della banca acquisisca sia il rischio di liquidità che il rischio di tasso di interesse.

Inoltre esse sono legate tra loro in quanto la decisione dei depositanti circa il ritiro o meno dei depositi è anche influenzata dalla differenza tra tasso di interesse ricevuto sui depositi e i tassi di interesse di mercato. Maggiore è questa differenza più i depositanti saranno spinti a ritirare i soldi dai conti detenuti presso la banca per investirli in attività più remunerative. È quindi necessario, per una corretta gestione del rischio di liquidità e di tasso di interesse legato a tale tipologia di prodotti, implementare sia un modello per stimare la dinamica dei tassi di interesse corrisposti sui depositi sia un modello per descrivere la dinamica dei volumi. Poi, dato il legame esistente tra volumi e tassi di interesse, è necessario coniugare i due modelli. Tale modellizzazione è fondamentale data la grande quantità di raccolta rappresentata da tale tipologia di prodotti. Questa forte presenza è giustificata dal fatto che la banca può attuare una politica di ottimizzazione del margine di rendimento in quanto, rispetto ad altre forme di raccolta, i depositi a vista presentano un costo più basso e contribuiscono quindi ad abbattere il costo del funding.

Il modello tassi deve essere in grado di cogliere alcuni aspetti rilevanti l'analisi del rischio di tasso di interesse in presenza di scenari di rialzo/ribasso dei tassi di interesse di mercato, cioè:

- La vischiosità, rappresentata dall'adeguamento parziale e ritardato alle variazioni dei tassi di mercato;
- L'eventuale reazione asimmetrica, che consiste nel diverso adeguamento dei tassi sui depositi ai tassi di mercato a seconda se sono verificate certe condizioni o altre;
- L'effetto floor, determinato dall'esistenza di grandi quantità di depositi a vista remunerate a tassi prossimi allo zero che, al diminuire dei tassi di mercato, compreso anche il caso di tassi di mercato negativi, non sono più comprimibili con conseguente compressione dello spread e del margine di interesse.

Il modello volumi ha l'obiettivo di risolvere il problema centrale nella gestione del rischio dei depositi a vista, cioè l'assegnazione di un profilo di scadenza a questa tipologia di prodotto. Dall'analisi della letteratura

risulta un approccio comune scomporre le masse a vista in due componenti, core e non core. La componente core è definita come la quota dei volumi caratterizzata da significativa stabilità e attesa permanere a lungo nel portafoglio della banca. La componente non core rappresenta la quota dei volumi maggiormente volatile e costituisce il buffer allocato a fini prudenziali con scadenza overnight, anche a protezione del rischio modello. La componente core è invece assoggettata a decadimento secondo una specifica regola di ammortamento che può essere sia scenario-dependent sia stimata usando semplicemente la serie storica dei volumi stessi. Nel primo caso viene identificato un set di variabili esplicative che incidono sulla futura evoluzione dei volumi, come ad esempio il tasso di interesse dei depositi a vista stessi. Nel secondo caso il piano di ammortamento può essere determinato mediante un VaR parametrico, calcolato a partire dalla volatilità delle masse intorno al trend storico e applicato sulla componente core iniziale.

La sfida principale affrontata da molte banche in tale ambito è rappresentata dalla costruzione di un modello che sia in grado di cogliere gli aspetti rilevanti dei depositi a vista sopra evidenziati senza renderne eccessivamente onerosa l'applicazione e che allo stesso tempo sia facilmente integrabile nelle misure di IRRBB richieste dalla regolamentazione.

In letteratura sono proposti tanti modelli spesso molto diversi tra loro, mostrando come, nella modellizzazione dei depositi a vista, non si è giunti a un vero e proprio approccio comune. Tra questi ci sono, ad esempio, i modelli di portafoglio replicante, come quello proposto da Bardenhewer, i modelli Option Adjusted Spread (OAS), come quello proposto da Castanga A. e Manenti F., i modelli a correzione di errore (ECM-Error Correction Model), come quello proposto da Coccozza R. et al e i modelli autoregressivi a ritardi distribuiti (ARDL), come quello proposto in un working paper della Banca Centrale Europea.

Per il modello tassi si è deciso di utilizzare un ECM, considerando il modo intuitivo ed esplicito con cui tale tipologia di modello prende in considerazione la caratteristica di vischiosità del tasso di interesse dei depositi a vista.

Si è deciso inoltre di proporre due specificazioni di ECM, una per la clientela retail e una per la clientela corporate.

Sia per il segmento retail che per quello corporate, come variabili esplicative sono state utilizzate l'Euribor3m, considerato come proxy del tasso di mercato a breve termine, e il CDS (Credit Default Swap) medio di sistema, rappresentante la componente di premio al rischio. Per tener conto del fenomeno di reazione asimmetrica, nella relazione dinamica sono stati stimati due diversi parametri rappresentati la velocità di aggiustamento verso l'equilibrio, uno quando il tasso clientela è al di sopra dell'equilibrio e uno quando è al di sotto. Inoltre sono state introdotte anche delle variabili dummy per depurare la stima dei parametri dalla presenza di break strutturali dovuti principalmente alla drastica riduzione dei tassi di mercato. Si riportano di seguito la relazione di lungo periodo, la relazione dinamica e le stime dei parametri per i due segmenti di clientela.

Relazione di lungo periodo: $CR_t = \beta_1 Eurobor3m_t + \beta_2 CDS_t + \sum_{i=1}^2 D_i + \varepsilon_t$

Relazione dinamica: $\Delta CR_t = \gamma \Delta Euribor3m_t + \lambda \Delta CDS_t + \phi^+ \varepsilon_{t-1}^+ + \phi^- \varepsilon_{t-1}^-$

Tabella 7: Calibrazione modello tassi segmento retail, relazione di lungo periodo

PARAMETRI	DESCRIZIONE	VALORI	SEGNO ATTESO	R2
β_1	Elasticità al tasso di mercato	0,25	+	94%
β_2	Elasticità al cds	0,02	+	
D_2	Varabile dummy	0,001		

Fonte: Elaborazione dell'autore sui dati di Banca d'Italia e Bloomberg

Tabella8: Calibrazione modello tassi segmento retail, relazione dinamica

PARAMETRI	DESCRIZIONE	VALORI	SEGNO ATTESO	R2
γ	Reattività istantanea alle Variazioni del tasso di mercato	0,09	+	77%
λ	Reattività istantanea alle Variazioni del cds	0,004	+	
ϕ^+	Vischiosità	-0,89	-	
ϕ^-	Vischiosità	-0,47	-	

Fonte: Elaborazione dell'autore sui dati di Banca d'Italia e Bloomberg

Tabella 9: Calibrazione modello tassi segmento corporate, relazione di ungo periodo

PARAMETRI	DESCRIZIONE	VALORI	SEGNO ATTESO	R2
β_1	Elasticità al tasso di mercato	0,45	+	92%
β_2	Elasticità al cds	0,09	+	
D_2	Variabile dummy	0,002		

Fonte: Elaborazione dell'autore sui dati di Banca d'Italia e Bloomberg

Tabella 10: calibrazione modello tassi segmento corporate, relazione dinamica

PARAMETRI	DESCRIZIONE	VALORI	SEGNO ATTESO	R2
γ	Reattività istantanea alle variazioni del tasso di mercato	0,17	+	74%
λ	Reattività istantanea alle Variazioni del cds	0,03	+	
ϕ^+	Vischiosità	-0,86	-	
ϕ^-	Vischiosità	-0,24	-	

Fonte: Elaborazione dell'autore sui dati di Banca d'Italia e Bloomberg

Dalle stime risulta evidente che il tasso sui depositi a vista della clientela corporate presenta una elasticità e una reattività istantanea più elevata sia al tasso di mercato che al CDS. Ciò probabilmente è dovuto alle maggiori informazioni che tale tipologia di clientela possiede circa le condizioni del mercato rispetto alla clientela retail. La velocità di aggiustamento verso l'equilibrio è però minore sia nel caso in cui il tasso sui depositi sia sopra l'equilibrio sia nel caso in cui sia al di sotto.

Per i volumi si è deciso di proporre un modello che sia in grado di fornire un piano di ammortamento scenario-dependent della componente core e che tenga conto di tre aspetti che caratterizzano l'andamento delle masse a vista: la persistenza temporale, che può essere catturata mediante una componente autoregressiva; l'attrattiva di forme alternative di impiego, catturata mediante l'introduzione della dipendenza con il tasso clientela e il tasso di mercato, individuato nell'euribor3m; il rischio di default del sistema bancario, che può essere colto attraverso l'introduzione del CDS medio di sistema utilizzato nel modello tassi.

Come proposto da O'Brien nel 2000, si è deciso di lavorare con il logaritmo naturale dei volumi e, data la difficoltà trovata nel costruire un modello in grado di fornire un piano di ammortamento per volumi che presentano un trend crescente, si è deciso di modellare la componente ciclica del logaritmo dei volumi. La scomposizione nelle due componenti di trend e ciclo è stata ottenuta mediante l'applicazione del filtro Hodrick-Prescott.

Sia per il segmento retail che per quello corporate, come prima variabile esplicativa è stata utilizzata, come proposto da O'Brien nel 2000, la differenza tra il tasso di mercato (di seguito chiamate "spread") e il tasso clientela e come seconda il CDS medio di sistema, al fine di cogliere l'effetto sull'andamento dei volumi del rischio di default del sistema bancario. Dato che quest'ultima è una variabile integrata di ordine 1, è stato necessario verificare che anche la componente ciclica e la variabile ottenuta come differenza tra l'euribor3m e il tasso dei depositi a vista siano integrate di ordine 1 e che ci sia cointegrazione. Tutti i test effettuati hanno dato esito positivo. Nel modello corporate è stato necessario depurare la serie storica dalla componente stagionale e introdurre variabili dummy a causa della presenza di break strutturali dovuti al disaccoppiamento

tra l'andamento della componente ciclica e la variabile spread (tale disaccoppiamento è probabilmente dovuto all'assunzione di valori prossimi allo zero e poi negativi da parte dell'Euribor3M). Si riportano di seguito le equazioni dei due modelli e le relative stime dei parametri.

Modello volumi segmento retail: $C_t = \lambda C_{t-1} + \gamma spread_t + kCDS_t + \varepsilon_t$

Modello volumi segmento corporate: $C_t = \lambda C_{t-1} + \gamma spread_t + kCDS_t + \sum_{i=1}^2 dummy_i + \varepsilon_t$

Tabella 12: Calibrazione modello volumi segmento retail

PARAMETRI	VALORI	SEGNO ATTESO	R2
λ	0,85	+	0,81
γ	-0,44	-	
k	-0,52	-	

Fonte: Elaborazione dell'autore sui dati di Banca d'Italia e Bloomberg

Tabella 16: Calibrazione modello volumi segmento corporate

PARAMETRI	VALORI	SEGNO ATTESO	R2
λ	0,81	+	0,81
γ	-0,75	-	
k	-0,68	-	

Fonte: Elaborazione dell'autore sui dati di Banca d'Italia e Bloomberg

Infine, il profilo dei volumi minimi probabili è calcolato come segue: $MPA_{t+i} = \exp(Core_{t+i-1} + C_{t+i})$

Nell'applicazione si è calcolato il rischio di tasso di interesse presente nei depositi a vista in una prospettiva di valore economico, utilizzando il nuovo framework matematico per il calcolo del valore economico. Più precisamente, in seguito ad uno specifico scenario di variazione dei tassi di interesse di mercato, la nuova metodologia determina la variazione del valore economico del patrimonio della banca come differenza tra il valore attuale del patrimonio determinato sulla base del livello dei tassi di interesse vigente alla data di valutazione e il valore attuale del patrimonio determinato sulla base del livello dei tassi di interesse vigente alla data di valutazione rettificato per tener conto dello specifico scenario di variazione dei tassi di interesse utilizzato ai fini della stima dell'esposizione al rischio.

Quanto agli scenari di tasso, oltre a quelli paralleli +/-100bp e +/-200bp, sono stati considerati anche quelli non paralleli, cioè steepener, flattener, short rates shock up e short rates shock down

Inoltre, sono state effettuate più applicazioni che differiscono tra loro per il valori assunti dalla variabile CDS (che entra in gioco solo quando superiore al 3%), per il trattamento della quota di volumi che alla fine del piano di ammortamento non risulta ancora prelevata, per l'introduzione delle quote interessi e per la durata del piano di ammortamento. L'utilizzo di diversi valori per il CDS ha l'obiettivo di mostrare come si modifica l'andamento dei volumi in scenari di crisi sistemiche. L'introduzione delle quote interessi ha l'obiettivo di mostrare come queste impattano in maniera rilevante sulla variazione di valore economico dei depositi a vista. Infine, la redistribuzione della quota residua e la riduzione della piano di ammortamento servono a far sì che venga rispettato il vincolo imposto dalla regolamentazione, secondo il quale la durata media dei depositi a vista non deve essere superiore ai 5 anni.

Si riportano dei seguito i risultati delle varie simulazioni.

VARIAZIONE VALORE ECONOMICO AL NETTO DELLE QUOTE INTERESSI, SENZA REDISTRIBUZIONE DELLA QUOTA RESIDUA E CON VALORI MEDI DEL CDS

Si può notare dalla tabella 14, riportata di seguito, che la mancata redistribuzione della massa residua genera, nella maggior parte dei casi, una durata media di volumi superiore ai 5 anni sia per il segmento retail che per il segmento corporate. Detto ciò, si procede con l'analisi dell'impatto dei vari scenari sul profilo di rischio dei depositi a vista.

Gli scenari "+100 bp" e il "+200 bp" sono quelli che presentano le durate medie più basse, mettendo quindi in evidenza come in uno scenario di aumento dei tassi di mercato la clientela tende a spostare parte dell'ammontare depositato in banca su investimenti alternativi in quanto, a causa della vischiosità dei tassi clientela, aumenta lo spread tra il tasso di mercato e questi ultimi. La clientela corporate è più sensibile a scenari di rialzo del tasso di mercato e infatti, soprattutto nel "+200 bp", la durata media tende ad essere inferiore rispetto a quella della clientela retail. Tuttavia, la maggiore sensibilità dei volumi del segmento corporate è in parte compensata dal fatto che il tasso di interesse ricevuto su tali depositi tende ad incorporare le variazioni positive dei tassi di mercato in misura maggiore rispetto al tasso clientela del segmento retail. In entrambi gli scenari, comunque, c'è una riduzione del valore economico dei depositi causata dall'aumento dei tassi di attualizzazione, e tale riduzione è maggiore per la clientela retail a causa della maggiore persistenza dei volumi.

Lo scenario "steepener" presenta una dinamica simile a quella osservata nei due scenari paralleli sopra descritti in quanto il tasso di mercato, che diventa positivo con qualche trimestre di ritardo, è crescente e aumenta quindi la differenza con il tasso clientela. Infatti, anche in questo caso la durata media dei volumi del segmento corporate è inferiore rispetto a quella dei volumi del segmento retail e ciò porta ad una sensitivity più bassa. Quest'ultima è inferiore in valore assoluto rispetto agli scenari paralleli "+100 bp" e "+200 bp" in quanto, fino al 30/06/2023 (4 anni dalla data di analisi), gli shock applicati, se pure crescenti, sono negativi.

Lo scenario “short rates up” porta ad una riduzione del valore economico inferiore in valore assoluto rispetto a quella che si verifica nei rialzi paralleli delle curve e nello scenario steepener. Gli shock applicati sono positivi ma decrescenti e anche i tassi di mercato quindi presentano un andamento decrescente, assumendo da un certo punto in poi anche valori negativi, fino al 31/03/2026 (7 anni dalla data di analisi) facendo in tal modo ridurre fino a tale data lo spread con il tasso clientela e conseguentemente l’ammontare prelevato ad ogni scadenza. Dal 31/06/2026 in poi i tassi di mercato presentano un andamento per lo più crescente e quindi anche i prelievi iniziano ad aumentare. Questo andamento dei volumi fa sì che la riduzione di valore economico sia in valore assoluto inferiore rispetto a quella osservata negli scenari sopra riportati perché sulle scadenze medie ci sono poche quote capitale, mentre sulle scadenze brevi e su quelle lunghe ci sono più quote capitale che però subiscono, rispettivamente, l’attualizzazione per un periodo di tempo breve e l’attualizzazione a tassi inferiori rispetto a quelli degli scenari +100bp/+200bp e steepener.

L’applicazione del floor incrementale equipara gli scenari “-100 bp” e “-200 bp” in quanto esso si attiva su tutte le scadenze del piano di ammortamento. Inoltre, la differenza tra le due tipologie di clientela è quasi impercettibile in quanto l’aumento del valore economico è molto simile a causa del fatto che i tassi di mercato sono negativi per quasi tutta la durata del piano di ammortamento e l’applicazione dell’incomprimibilità del costo della raccolta rende conveniente allo stesso modo, per entrambe le tipologie di clientela, mantenere il proprio denaro in banca.

Lo scenario “flattener” porta ad una dinamica simile a quella osservata negli scenari di ribasso paralleli, con la differenza che in questo caso l’aumento del valore economico è inferiore rispetto a questi ultimi in quanto, fino al 18/06/2025, gli shock applicati, se pur decrescenti, sono positivi. Ciò ha come conseguenza che il tasso di mercato diventa negativo con qualche trimestre di ritardo e quindi sulle scadenze più brevi è presente una maggiore percentuale di quote capitale che, oltre a ridurre la persistenza complessiva dei volumi, viene attualizzata a tassi che hanno subito shock positivi.

Lo scenario “short rates down” porta ad un aumento del valore economico in quanto gli shock applicati, se pur con un’intensità inferiore più ci si allontana dalla data di analisi, sono negativi. La particolarità di tale scenario è che, rispetto agli altri, se pur la durata media dei volumi del segmento corporate è leggermente inferiore a quella dei volumi del segmento retail, la sensitivity è maggiore. Ciò accade in quanto dal 30/06/2025 (6 anni dalla data di analisi) in poi i prelievi della clientela corporate tendono ad essere più elevati rispetto a quelli della clientela retail perché il tasso di mercato diventa positivo e aumenta di conseguenza lo spread tra quest’ultimo e il tasso clientela. Quindi, sulle scadenze maggiori, c’è una quantità più elevata di depositi che subisce l’attualizzazione a tassi più bassi rispetto a quelli dello scenario base.

In sintesi, si può concludere che le differenze tra i due segmenti di clientela in termini di sensibilità alle condizioni del mercato e quindi di variazione del valore economico delle poste a vista, emergono soprattutto negli scenari di aumento dei tassi di mercato, con eccezione dello “short rates up”, a causa della maggior

sensibilità dei volumi della clientela corporate ai tassi di mercato. Invece, negli scenari di riduzione dei tassi di mercato le due tipologie di clientela tendono a comportarsi in maniera molto simile a causa dell'attivazione del vincolo di incomprimibilità del costo della raccolta.

Tabella 14: Δ valore economico e durata media con valori medi del CDS

SCENARIO	SEGMENTO RETAIL		SEGMENTO CORPORATE	
	Δ VALORE ECONOMICO	DURATA MEDIA IN ANNI	Δ VALORE ECONOMICO	DURATA MEDIA IN ANNI
+ 100 BP	-5,383%	6,7	-5,266%	6,6
+ 200 BP	-7,923%	5,1	-7,486%	4,8
- 100 BP	5,838%	9,9	5,806%	9,9
- 200 BP	5,838%	9,9	5,806%	9,9
FLATTENER	3,509%	8,8	3,500%	8,8
STEEPENER	-4,286%	8,2	-3,903%	8,0
SHORT RATES UP	-1,678%	7,8	-1,666%	7,7
SHORT RATES DOWN	1,794%	9,6	1,888%	9,5

Fonte: Elaborazione dell'autore

VARIAZIONE VALORE ECONOMICO AL NETTO DELLE QUOTE INTERESSI, SENZA REDISTRIBUZIONE DELLA QUOTA RESIDUA E CON VALORI ESTREMI DEL CDS NEL PERIODO 30/09/2023 – 30/09/2025

I maggiori prelievi che avvengono nel periodo in cui il CDS assume valori elevati sono intuibili dal fatto che le durate medie si riducono in tutti gli scenari convergendo verso il periodo in cui si è ipotizzato lo scenario di stress e ciò porta ad una riduzione delle sensitivity in quasi tutti gli scenari. Le differenze tra le due tipologie di clientela restano più o meno invariate e ciò accade in quanto la maggiore sensibilità della clientela corporate all'aumento dei valori assunti dal CDS (che portano quindi a maggiori prelievi nel periodo di stress) tende ad essere compensata dal fatto che finito il periodo di stress i prelievi di tale clientela tendono abbastanza velocemente a tornare ai livelli degli scenari in cui non è ipotizzato alcuno shock del CDS, mentre quelli della clientela corporate tendono ad essere elevati anche per alcuni periodi successivi a quello in cui termina lo scenario di stress a causa del maggiore peso della componente autoregressiva rispetto alle altre variabili esplicative (si veda tabella 10 capitolo 2). Una spiegazione economica di tale fenomeno potrebbe essere che le maggiori informazioni possedute e la maggiore sensibilità della clientela corporate rispetto alla retail producono due effetti nelle situazioni di aumento della rischiosità delle banche: il primo è che nel periodo di stress, come già detto, i prelievi della clientela corporate tendono ad essere maggiori; il secondo è che, quando termina il periodo di stress e le banche tornano ad assumere un livello di rischiosità nella norma, la clientela retail impiega più tempo nel recuperare la fiducia nelle banche proprio a causa delle minori informazioni che possiede e quindi della maggiore incertezza nella quale naviga.

Gli scenari nei quali è più accentuata la riduzione di sensitivity sono i seguenti: “-100bp”, “-200bp”, “steepener” e “flattener”.

Nei due scenari paralleli la riduzione si ha principalmente a causa della minore massa residua presente a scadenza. Tale riduzione è inferiore rispetto a quella che ci si potrebbe attendere in quanto è mitigata dall’applicazione del floor incrementale.

Nel “flattener” la sensitivity si riduce notevolmente in quanto nel periodo dei maggiori prelievi gli shock applicati ai tassi, se pur decrescenti, sono ancora positivi e inoltre ci sono minori volumi sulle scadenze maggiori che vengono attualizzati a tassi che hanno subito shock negativi e crescenti in valore assoluto.

Nello “steepener” la sensitivity si riduce ma in misura inferiore rispetto al “flattener” in quanto l’inversione della curva di shock avviene in anticipo rispetto a quest’ultimo.

Gli scenari “short rates up” e “short rates down” rappresentano l’eccezione in quanto le sensitivity aumentano. Ciò accade perché, come già evidenziato, si applicano shock decrescenti in valore assoluto e quindi la maggiore concentrazione di prelievi su scadenze brevi (sulle scadenze maggiori resta quindi una minore massa residua) produce come effetto un aumento della sensitivity.

Infine, negli scenari “+100bp” e “+200bp” la riduzione di sensitivity non è molto accentuata in quanto, anche nella situazione in cui il CDS non assume valori estremi, la massa residua a scadenza è notevolmente inferiore rispetto a quella presenti negli altri scenari.

Tabella 15: Δ valore economico e durata media con valori estremi del CDS nel periodo 30/09/2023 – 30/09/2025

SCENARIO	SEGMENTO RETAIL		SEGMENTO CORPORATE	
	Δ VALORE ECONOMICO	DURATA MEDIA IN ANNI	Δ VALORE ECONOMICO	DURATA MEDIA IN ANNI
+ 100 BP	-4,504%	4,8	-4,408%	4,6
+ 200 BP	-7,413%	4,0	-7,068%	3,8
- 100 BP	3,068%	6,3	3,020%	6,3
- 200 BP	3,068%	6,3	3,020%	6,3
FLATTENER	0,425%	5,7	0,398%	5,6
STEEPENER	-1,877%	5,7	-1,706%	5,5
SHORT RATES UP	-2,823%	4,9	-2,813%	4,8
SHORT RATES DOWN	2,167%	6,2	2,132%	6,1

Fonte: Elaborazione dell’autore

VARIAZIONE VALORE ECONOMICO AL NETTO DELLE QUOTE INTERESSI, SENZA REDISTRIBUZIONE DELLA QUOTA RESIDUA E CON VALORI ESTREMI DEL CDS NEL PERIODO 30/09/2019 – 30/09/2021

In questo scenario si verificano gli stessi fenomeni evidenziati nel paragrafo precedente ma in modo più accentuato in quanto i maggiori prelievi vengono effettuati nel periodo iniziale del piano di ammortamento. C'è però un'eccezione, rappresentata dal fatto che anche nello scenario "short rates down" si verifica una riduzione della sensitivity a causa dell'applicazione del floor incrementale.

È inoltre interessante notare come nello scenario "flattener" si verifica un'inversione di segno della sensitivity causata dagli shock positivi presenti nel periodo iniziale di applicazione di tale scenario.

Tabella 16: Δ valore economico e durata media con valori estremi del CDS nel periodo 30/09/2019 – 30/09/2021

SCENARIO	SEGMENTO RETAIL		SEGMENTO CORPORATE	
	Δ VALORE ECONOMICO	DURATA MEDIA IN ANNI	Δ VALORE ECONOMICO	DURATA MEDIA IN ANNI
+ 100 BP	-2,311%	2,5	-2,199%	2,5
+ 200 BP	-3,983%	2,2	-3,693%	2,1
- 100 BP	1,782%	3,6	1,873%	3,7
- 200 BP	1,782%	3,6	1,873%	3,7
FLATTENER	-0,557%	3,1	-0,398%	3,1
STEEPENER	-0,307%	3,0	-0,329%	2,9
SHORT RATES UP	-2,263%	2,7	-2,119%	2,7
SHORT RATES DOWN	0,878%	3,5	0,861%	3,6

Fonte: Elaborazione dell'autore

VARIAZIONE VALORE ECONOMICO CON INTRODUZIONE DELLE QUOTE INTERESSI E SENZA REDISTRIBUZIONE DELLA QUOTA RESIDUA

Confrontando i risultati delle tabelle 17, 18 e 19 con quelli delle tabelle precedenti, emerge che l'impatto delle quote interesse consiste, nella maggior parte dei casi, in una riduzione delle sensitivity. Inoltre, soprattutto negli scenari di rialzo dei tassi di mercato, l'introduzione della quota interessi impatta maggiormente sulle sensitivity della clientela corporate, mettendo in evidenza l'effetto della maggiore indicizzazione del tasso di interesse corrisposto a tale segmento di clientela.

Negli scenari paralleli di rialzo e ribasso dei tassi le sensitivity si riducono a causa, rispettivamente, di un aumento e di una riduzione degli interessi corrisposti alla clientela. Le motivazioni sono le medesime negli scenari "steepener" e "flattener".

L'eccezione è rappresentata dagli scenari "short rates up" e "short rates down" nel caso in cui non si ipotizza alcuno stress sulla variabile CDS. Nel primo le sensitivity aumentano in quanto c'è un intervallo temporale nel quale i tassi di mercato sono negativi e di conseguenza si riducono anche i tassi clientela e gli interessi corrisposti alla stessa. Nel secondo invece le sensitivity aumentano per la ragione opposta. Tali eccezioni però scompaiono nello "short rates up" nel momento in cui vengono utilizzati i valori estremi del CDS, che oltre

ad impattare sulla velocità di declino dei volumi, influenzano in maniere positiva gli interessi corrisposti alla clientela, rappresentando una componente di premio al rischio.

Tabella 17: Δ valore economico e durata media con valori medi del CDS

SCENARIO	SEGMENTO RETAIL		SEGMENTO CORPORATE	
	Δ VALORE ECONOMICO	DURATA MEDIA IN ANNI	Δ VALORE ECONOMICO	DURATA MEDIA IN ANNI
+ 100 BP	-4,496%	6,7	-3,802%	6,6
+ 200 BP	-6,512%	5,1	-5,287%	4,8
- 100 BP	5,161%	9,9	4,735%	9,9
- 200 BP	5,161%	9,9	4,735%	9,9
FLATTENER	2,972%	8,8	2,606%	8,8
STEEPENER	-3,131%	8,2	-2,192%	8,0
SHORT RATES UP	-1,712%	7,8	-1,764%	7,7
SHORT RATES DOWN	2,011%	9,6	2,139%	9,5

Fonte: Elaborazione dell'autore

Tabella 18: Δ valore economico e durata media con valori estremi del CDS nel periodo 30/09/2023 – 30/09/2025

SCENARIO	SEGMENTO RETAIL		SEGMENTO CORPORATE	
	Δ VALORE ECONOMICO	DURATA MEDIA IN ANNI	Δ VALORE ECONOMICO	DURATA MEDIA IN ANNI
+ 100 BP	-3,878%	4,8	-3,495%	4,6
+ 200 BP	-6,202%	4,0	-5,349%	3,8
- 100 BP	2,811%	6,3	2,538%	6,3
- 200 BP	2,811%	6,3	2,538%	6,3
FLATTENER	0,291%	5,7	0,013%	5,6
STEEPENER	-1,335%	5,7	-0,992%	5,5
SHORT RATES UP	-2,634%	4,9	-2,613%	4,8
SHORT RATES DOWN	2,120%	6,2	2,013%	6,1

Fonte: Elaborazione dell'autore

Tabella 19: Δ valore economico e durata media con valori estremi del CDS nel periodo 30/09/2019 – 30/09/2021

SCENARIO	SEGMENTO RETAIL		SEGMENTO CORPORATE	
	Δ VALORE ECONOMICO	DURATA MEDIA IN ANNI	Δ VALORE ECONOMICO	DURATA MEDIA IN ANNI
+ 100 BP	-1,943%	2,5	-1,594%	2,5
+ 200 BP	-3,323%	2,2	-2,713%	2,1
- 100 BP	1,668%	3,6	1,528%	3,7
- 200 BP	1,668%	3,6	1,528%	3,7
FLATTENER	-0,477%	3,1	-0,281%	3,1
STEEPENER	-0,085%	3,0	-0,051%	2,9
SHORT RATES UP	-1,982%	2,7	-1,706%	2,7

SHORT RATES DOWN	0,959%	3,5	0,853%	3,6
------------------	--------	-----	--------	-----

Fonte: Elaborazione dell'autore

VARIAZIONE VALORE ECONOMICO CON INTRODUZIONE DELLE QUOTE INTERESSI, REDISTRIBUZIONE DELLA QUOTA RESIDUA E RIDUZIONE DELLA DURATA DELL'AMMORTAMENTO A 9 ANNI

Il primo effetto della redistribuzione della massa residua è che non ci sono più scenari nei quali non è rispettato il vincolo della durata media di 5 anni.

Inoltre, osservando le tabelle 20, 21 e 22 e confrontandole con quelle del paragrafo precedente, emergono le seguenti evidenze:

- In tutte le simulazioni, con l'eccezione dello scenario "short rates up", le sensitivity tendono a ridursi.
- Le riduzioni di sensitivity sono molto evidenti principalmente negli scenari nei quali la massa residua a data cut-off è consistente, ovvero nel -100 bp e -200 bp. Per tale ragione, nei casi in cui si utilizzano i valori estremi del CDS, le differenze rispetto ai risultati ottenuti senza redistribuzione si riducono notevolmente in quanto ci sono maggiori prelievi nel corso del piano di ammortamento e quindi la quota redistribuita è inferiore.
- Nello scenario "flattener" la sensitivity è negativa già nella simulazione nella quale si utilizzano i valori medi del CDS.
- Nelle simulazioni con i valori estremi del CDS anche nello scenario "steepener" si verifica l'inversione della sensitivity.

Tabella 20 – Δ valore economico con valori medi del cds

SCENARIO	SEGMENTO RETAIL		SEGMENTO CORPORATE	
	Δ VALORE ECONOMICO	DURATA MEDIA IN ANNI	Δ VALORE ECONOMICO	DURATA MEDIA IN ANNI
+ 100 BP	-3,456%	4,2	-3,056%	4,2
+ 200 BP	-5,953%	3,9	-4,955%	3,7
- 100 BP	1,950%	4,2	1,914%	4,2
- 200 BP	1,950%	4,2	1,914%	4,2
FLATTENER	-0,427%	3,8	-0,410%	3,8
STEEPENER	-1,167%	5,0	-0,879%	5,0
SHORT RATES UP	-2,450%	3,6	-2,301%	3,6
SHORT RATES DOWN	1,754%	4,4	1,776%	4,6

Fonte: Elaborazione dell'autore

Tabella 21 – Δ valore economico con valori estremi del cds nel periodo 30/09/2023 – 30/09/2025

SCENARIO	SEGMENTO RETAIL		SEGMENTO CORPORATE	
	Δ VALORE ECONOMICO	DURATA MEDIA IN ANNI	Δ VALORE ECONOMICO	DURATA MEDIA IN ANNI
+ 100 BP	-3,694%	4,2	-3,322%	4,2
+ 200 BP	-6,091%	3,8	-5,227%	3,6
- 100 BP	2,196%	5,0	1,974%	5,0
- 200 BP	2,196%	5,0	1,974%	5,0
FLATTENER	-0,380%	4,5	-0,607%	4,4
STEEPENER	-1,002%	5,0	-0,731%	5,0
SHORT RATES UP	-2,751%	4,2	-2,679%	4,1
SHORT RATES DOWN	2,109%	5,0	1,971%	5,0

Fonte: Elaborazione dell'autore

Tabella 22 - Δ valore economico con valori estremi del cds nel periodo 30/09/2019 – 30/09/2021

SCENARIO	SEGMENTO RETAIL		SEGMENTO CORPORATE	
	Δ VALORE ECONOMICO	DURATA MEDIA IN ANNI	Δ VALORE ECONOMICO	DURATA MEDIA IN ANNI
+ 100 BP	-1,786%	2,3	-1,470%	2,0
+ 200 BP	-3,246%	2,1	-2,659%	1,9
- 100 BP	1,008%	2,3	0,859%	2,2
- 200 BP	1,008%	2,3	0,859%	2,2
FLATTENER	-1,130%	2,0	-0,956%	1,9
STEEPENER	0,250%	2,4	0,215%	2,3
SHORT RATES UP	-2,115%	2,0	-1,822%	1,9
SHORT RATES DOWN	0,974%	2,3	0,828%	2,3

Fonte: Elaborazione dell'autore

In sintesi, oltre alle differenze tra i vari scenari e tra la clientela corporate e retail, dall'analisi dei risultati emerge che, nella maggior parte dei casi, la variazione del valore economico si modifica in maniera non trascurabile in seguito alla riduzione della durata del piano di ammortamento e alla redistribuzione della quota residua effettuati per rispettare il vincolo della durata media. Tutto ciò incide notevolmente sull'esposizione al rischio delle banche. Banche esposte ad esempio a scenari di rialzo dei tassi con una certa allocazione dei depositi a vista, potrebbero diventare esposte a riduzioni dei tassi se l'allocazione cambia. Comunque, il vincolo dei 5 anni è stato imposto tanti anni fa quando le condizioni del mercato erano molto e quindi c'è da chiedersi se sia ancora ragionevole o deve essere modificato.

Quanto al modello, è necessario fare alcune osservazioni. La prima riguarda il modo con cui si è tenuto conto del fenomeno di asimmetria. Si è deciso di utilizzare la specificazione proposta da O'Brien nel 2000, che consiste nello stimare due diversi parametri di aggiustamento a seconda se il tasso sui depositi si trova al di sopra o al di sotto del suo livello di equilibrio di lungo periodo. Si potrebbero fare però altre ipotesi che non

lavorano sul fattore a correzione di errore. Ad esempio, si possono stimare due diversi parametri a seconda se le variazioni del tasso di mercato sono positive o negative¹⁴, se il tasso di mercato è al di sopra o al di sotto di un certo livello, o ancora se i tassi di mercato sono negativi o positivi. Si potrebbe anche pensare di combinare la specificazione proposta nella tesi con uno dei fenomeni di asimmetria appena descritti. Inoltre, come già evidenziato, il modello proposto non tiene conto del ritardo con il quale le banche adeguano il tasso clientela alle variazioni dei tassi di mercato. Per fare ciò si potrebbero usare delle variabili esplicative ritardate o i “friction model”. Ciò, probabilmente, consentirebbe di cogliere meglio tutti i fenomeni che caratterizzano l’andamento dei tassi clientela. Per quanto riguarda il modello volumi, si potrebbe prendere in considerazione l’idea di lavorare con modelli non lineari, come proposto da Castagna A. e Manenti F., in grado forse di cogliere meglio tutte le dinamiche che guidano l’andamento dei volumi, e di utilizzare una variabile diversa dall’Euribor3m, come ad esempio il rendimento dei titoli di Stato italiani a più breve termine. Inoltre, per una stima più precisa, oltre a dividere la clientela tra retail e corporate, potrebbe essere opportuno fare una distinzione anche in base alle fasce di importo.

La seconda osservazione riguarda l’incomprimibilità del costo della raccolta. Il modello proposto è stato stimato e applicato sui dati aggregati del sistema bancario italiano nel quale, per il momento, non sono presenti tassi negativi sui conti dei clienti. Per tale ragione, nell’applicazione è stato imposto il floor a zero al tasso clientela impedendo in questo modo che esso possa assumere valori negativi. Tuttavia, le perdite che le banche europee subiscono dal 2014 a causa della politica dei tassi negativi sui depositi parcheggiati presso la BCE ha portato alcune di esse, tra cui le banche tedesche, a trasferire i tassi negativi sui conti dei clienti. In Italia, come già detto, ciò non si è verificato ma c’è da chiedersi se, in seguito delle nuove manovre di politica monetaria annunciate dopo la riunione del 12 settembre 2019¹⁵, anche le banche italiane inizieranno ad applicare tassi negativi sui conti dei clienti. Ciò non è impossibile e dipenderà anche da quante perdite subiranno le banche in seguito a questa nuova ondata di politica monetaria espansiva.

¹⁴ In realtà questa alternativa è stata testata, ma le stime ottenute non hanno rispettato le aspettative economiche.

¹⁵ Le manovre annunciate, in sintesi, sono le seguenti: riduzione di 10 punti base dei tassi sui depositi che gli istituti di credito depositano presso la BCE; acquisti netti di asset (c.d. Quantitative Easing) a partire dal 1° novembre 2019 a un ritmo di circa 20 miliardi mensili; allungamento della scadenza da due a tre anni dei nuovi prestiti a lungo termine al sistema bancario (TLTRO- Total Long Term Refinancing Operation) e applicazione di tassi minori agli istituti che effettuano prestiti al di sopra di un certo livello.