

GRUPPOMONTEPASCHI

Area Lending Risk Officer

Servizio Credit Risk Models

Il sistema di rating interno Gruppo Montepaschi	
Calibrazione modelli PD Retail erogazione	
Segmenti	Retail erogazione
Data	Giugno 2018

Sommario

1. Introduzione.....	4
2. Metodologia di calibrazione.....	5
3. Definizione di default per la calibrazione.....	5
4. Orizzonte temporale di stima	7
5. Perimetro di applicazione	12
5.1 Schema di applicazione dei modelli Retail di erogazione	13
6. Popolazione di calibrazione	13
7. Dati di input	14
7.1 Preparazione dei dati.....	14
8. Forborne	17
9. Determinazione Anchor Point	19
10. Stima della funzione di calibrazione	22
11. Risultati ed evidenze	24
11.1 Matrici di migrazione.....	24
11.2 Test Binomiali	24
11.3 Applicazione PD	25
A. Appendice.....	26

Informazioni sul documento			
Titolo del documento		Il sistema di rating interno Gruppo Montepaschi Calibrazione modelli PD Retail prima erogazione	
Tipo di documento		Documento metodologico calibrazione modelli di erogazione Retail	
Autore		Sara Crosti Area Lending Risk Officer – Servizio Credit Risk Models – Settore Modelli di PD	
Revisore		Cristina Amore Area Lending Risk Officer – Servizio Credit Risk Models – Settore Modelli di PD	
Unità responsabile		Area Lending Risk Officer – Servizio Credit Risk Models	
Responsabile dell’approvazione		Lorenzo Boetti Petraglia Giancosimo Area Lending Risk Officer – Servizio Credit Risk Models	
Data di redazione		giugno 2018	
Data di approvazione		2018	
Versione		V1	
Cronologia dei cambiamenti al documento			
Versione	Data	Modificato da	Commenti
1.0	giugno 2018	Settore Modelli di PD	Versione Originale
Normativa di riferimento			
CRR	Regolamento (UE) n. 575/2013 del Parlamento Europeo e del Consiglio (CRR01)		
CRD IV	Direttiva 2013/36/UE del Parlamento Europeo e del Consiglio		
EBA/GL/2017/16	Guidelines on PD estimation, LGD estimation and the treatment of defaulted exposures		
EBA/RTS/2016/03	Final Draft Regulatory Technical Standards on the specification of the assessment methodology for competent authorities regarding compliance of an institution with the requirements to use the IRB Approach in accordance with Articles 144(2), 173(3) and 180(3)(b) of Regulation (EU) No 575/2013		

1. Introduzione

Il Gruppo Monte dei Paschi di Siena (GMPS), in qualità di Gruppo bancario autorizzato all'utilizzo dei modelli IRB per il calcolo del requisito patrimoniale a fronte del rischio di credito, è tenuto ad adottare in fase di stima ed applicazioni dei suddetti modelli quanto previsto dalla normativa regolamentare di riferimento (cd. "Basilea 3"). In particolare, i contenuti di Basilea 3 sono stati recepiti in ambito comunitario mediante due atti normativi:

- CRR - Regolamento (UE) n. 575/2013 del Parlamento Europeo e del Consiglio (CRR01);
- CRD IV - Direttiva 2013/36/UE del Parlamento Europeo e del Consiglio.

Questi si sono ampliati nel corso del tempo con numerose misure di esecuzione, contenute in norme tecniche di regolamentazione o di attuazione (*Regulatory Technical Standard – RTS* e *Implementing Technical Standard – ITS*), adottate dalla Commissione Europea su proposta delle Autorità europee di vigilanza.

Il nuovo framework regolamentare ha l'obiettivo di rafforzare la capacità delle banche di assorbire shock economici e finanziari, migliorare la gestione del rischio e fornire maggiori precisazioni in relazione alle pratiche di stima dei parametri del rischio, al fine di ridurre la variabilità negli attivi ponderati per il rischio di credito per i portafogli per i quali gli approcci IRB rimangono applicabili.

In sostanza, la normativa, pur rimanendo nel complesso '*principles based*', definisce in modo sempre più puntuale le regole che le banche devono seguire per essere realmente *compliant*, introducendo di fatto, su specifici temi, norme e standard basati su regole (*rules based*), eliminando molte specificità nazionali.

Il GMPS, per allinearsi all'evoluzione normativa, ha iniziato le attività propedeutiche alla revisione della definizione di default, modifica sostanziale che richiederà autorizzazione formale da parte dell'Autorità Competente, in base a quanto previsto dal Regolamento delegato 529/2014¹, mentre nell'attualità, relativamente ai modelli di erogazione Retail, in conformità con il complesso normativo regolamentare (in particolare, il regolamento CRR n.575/2013 art. 179), in base al quale 'gli enti rivedono le proprie stime ogni qualvolta emergano nuove informazioni e in ogni caso almeno con cadenza annuale', il GMPS ha proseguito l'attività di aggiornamento e revisione del suo sistema di rating interno allo scopo di recepire gli eventi che hanno caratterizzato gli anni 2016 e 2017. A tale scopo ha eseguito un'attività di ricalibrazione utilizzando la definizione di default attualmente in uso presso il GMPS. Di seguito i riferimenti normativi:

- **EBA01:** EBA/GL/2017/16 (20/11/2017) Guidelines on PD estimation, LGD estimation and the treatment of defaulted exposures;
- **EBA02:** EBA/RTS/2016/03 (21/07/2016) Final Draft Regulatory Technical Standards on the specification of the assessment methodology for competent authorities regarding compliance of an institution with the requirements to use the IRB Approach in accordance with Articles 144(2), 173(3) and 180(3)(b) of Regulation (EU) No 575/2013.

L'attività di ricalibrazione per i modelli di erogazione Retail ha riguardato:

- l'aggiornamento degli Anchor Point (AP);
- l'aggiornamento della serie storica utilizzata a fini della calibrazione;
- l'allineamento della definizione di default con gli altri modelli del GMPS, ossia past due a 90 gg;

¹ Regolamento Delegato (UE) N. 529/2014 della Commissione del 12 marzo 2014 che integra il regolamento (UE) n. 575/2013 del Parlamento europeo e del Consiglio per quanto riguarda le norme tecniche di regolamentazione in materia di valutazione della rilevanza delle estensioni e delle modifiche al metodo basato sui rating interni e al metodo avanzato di misurazione.

- la soluzione del *finding* specifico per i modelli di erogazione Retail da parte dell'autorità di vigilanza: *finding* n. 7 TRIM IMI (2017-2018), relativo alla presenza di una definizione di default non uniforme tra i modelli, in particolare nei modelli di erogazione Retail è presente il past due a 180 gg, in luogo di quello a 90 gg presente negli altri modelli;
- la soluzione del gap di Convalida di aggiornamento della calibrazione 'CV_2018_00004-Aggiornamento serie storica utilizzata per la calibrazione dei modelli di PD'.

Il presente documento ha l'obiettivo di evidenziare i passaggi seguiti nell'attività di ricalibrazione modelli di prima erogazione Retail utilizzati ai fini del calcolo del requisito patrimoniale.

Il modello di erogazione Retail utilizzato da Banca MPS ai fini regolamentari è stato autorizzato da Bankit con lettera del 12 giugno 2008; la prima data di implementazione nei sistemi della banca è il 30 giugno 2008. Il modello prevedeva un unico modulo con variabili di tipo sostanzialmente 'sociologico', una serie storica che comprendeva gli anni 2005-2006, due segmenti COI (Cointestazioni) e SPF (Singole Persone Fisiche) e una definizione di default comprendente sofferenze, incagli, ristrutturati, past due a 180 giorni (con inclusione della sola componente tecnica). Nel 2011 il modello è stato ristimato ed è entrato in produzione a giugno 2013; il modello attuale prevede sempre due segmenti COI e SPF e un'analoga definizione di default, comprendente sofferenze, incagli, ristrutturati, past due a 180 giorni (con inclusione della sola componente tecnica).

Il presente documento è strutturato come segue: nel capitolo 2 si introduce la metodologia di calibrazione, nel capitolo 3 si descrive la definizione di default adottata, nel capitolo 4 si definisce la lunghezza della serie storica utilizzata, nel capitolo 5 si individua il perimetro di applicazione, nel capitolo 6 si focalizzano i requisiti della popolazione di calibrazione, nel capitolo 7 si descrivono le modalità di acquisizione dei dati, nel capitolo 8 si descrive il trattamento applicato ai forbore, nel capitolo 9 si dettagliano i passaggi per definire l'anchor point, nel capitolo 10 si definisce la funzione di calibrazione, nel capitolo 11 si riportano i test di verifica della calibrazione.

2. Metodologia di calibrazione

La calibrazione è il processo attraverso il quale si trasforma lo score del modello di rating in probabilità di default da applicare alla popolazione in produzione, ovvero si tara il modello statistico sulla rischiosità media effettiva del portafoglio di riferimento. L'approccio utilizzato dal Gruppo MPS a tal fine si basa sui seguenti step:

- definizione di default per la calibrazione;
- scelta dell'orizzonte temporale di stima;
- definizione del perimetro di applicazione;
- individuazione della popolazione di calibrazione;
- preparazione dei dati e data quality;
- determinazione dell'Anchor Point;
- stima della funzione di calibrazione.

3. Definizione di default per la calibrazione

In fase di calibrazione dei modelli PD è stata adottata la seguente definizione di default, congruente con la normativa regolamentare (CRR01 art. 178 e CIRC. 263 tit2. Cap.1 parte seconda sez.1, par. 3.2): le controparti a default corrispondono al sottoinsieme di clienti con esposizione non nulla (accordato o utilizzo) che, in stato ordinario in un determinato mese dell'anno, presentano entro i 12 mesi successivi almeno un'anomalia. La presenza di anomalia è indicata dai seguenti stati amministrativi in vigore nella serie storica:

- Sofferenza;

- Incaglio e incaglio oggettivo (dal 2010 gli incagli oggettivi sono stati determinati in base alla diversa definizione introdotta nella circolare Banca d'Italia n. 272, 1° aggiornamento, 10/12/2009);
- Crediti Ristrutturati;
- Crediti scaduti e/o sconfinanti (Past-Due >90 gg).

A partire dal gennaio 2015 il default è definito in base alla nuova classificazione regolamentare introdotta nella circolare Banca d'Italia n. 272, 7° aggiornamento 20/01/2015, e recepita dal documento normativo interno del GMPS *'Policy di Gruppo in materia di classificazione e valutazione del credito – n. 1991'* che prevede i seguenti stati di default:

- Sofferenza;
- Inadempienze probabili (ex incaglio);
- Crediti scaduti e/o sconfinanti (Past-Due >90 gg).

Si precisa tuttavia che, come riportato anche nella succitata policy, ai fini delle stime dei parametri di rischio (e nella presente calibrazione) è stata mantenuta la più dettagliata classificazione in essere al 31 dicembre 2014 (*Bonis*, Past Due, Incaglio oggettivo, Incaglio, Ristrutturati, Sofferenze).

I default sono individuati secondo i seguenti principi:

1. il default è definito a livello di Gruppo Bancario;
2. si seleziona come default la prima anomalia riscontrata a livello di Gruppo nel periodo 1° giugno 2013 – 30 aprile 2018;
3. in caso di segnalazione contestuale tra più banche del Gruppo su clientela condivisa, prevale la segnalazione di gravità maggiore.

Il default è stato determinato a livello di Gruppo, considerando le informazioni interne disponibili su BMPS, MPS CS, MPS LF e WIDIBA ² come segue:

- Sofferenza: se la controparte è classificata a Sofferenza in almeno una società;
- Incaglio e incaglio oggettivo: se la controparte non è classificata a Sofferenza sulle società ed è classificata ad Incaglio in almeno una delle entità legali;
- Crediti Ristrutturati: se la controparte non è classificata in una definizione precedente e presenta crediti ristrutturati in almeno un'entità legale;
- Past due: se la controparte non è classificata in una definizione precedente e presenta un credito scaduto e/o sconfinante superiore a 90 gg.

Per lo sviluppo dei sistemi avanzati IRB autorizzati dall'Autorità di Vigilanza, come previsto dalla normativa regolamentare vigente (Circ. 263 valida fino alla pubblicazione del CRR01, e la Circ. n. 285, Parte seconda, Cap. 4, Sez. IV, par. 6, che recepisce in Italia il cosiddetto pacchetto CRDIV), il GMPS ha adottato una metodologia interna per l'individuazione dei cosiddetti past due tecnici (sempre a 90 gg), i quali vengono esclusi dal perimetro del default. La metodologia interna in uso è soggetta a verifiche periodiche di stabilità ed efficacia nella capacità di individuazione dei past due tecnici.

L'algoritmo prodotto dal GMPS per l'individuazione del Past Due Tecnico è costituito da 6 differenti regole che sono esaminate singolarmente in maniera sequenziale (se la condizione prevista da una di queste regole viene soddisfatta allora il cliente viene definito come past due tecnico, altrimenti se nessuna delle regole è verificata il cliente è classificato come past due atecnico):

² WIDIBA alla data del presente documento è in roll-out, pertanto è presente solo per l'individuazione del default, dal momento che i sistemi della banca sono aggregati a livello di Gruppo per l'individuazione del default.

1. se l'esposizione al momento dell'ingresso in default è inferiore a 4000 euro la posizione è classificata Past Due Tecnico;
2. se la posizione al momento di ingresso in Past Due ha accordato nullo e nel terzo o nel sesto mese successivo al passaggio a default presenta un accordato che copre lo sconfinamento è da considerarsi Past Due Tecnico;
3. se la posizione al momento di ingresso in Past Due ha accordato nullo e la media dell'utilizzo nei tre mesi successivi al default è inferiore all'utilizzo rilevato al momento del default la posizione è classificata Past Due Tecnico;
4. se il grado di utilizzo medio nei sei mesi successivi all'ingresso in default è inferiore al grado di utilizzo al momento del default, con una soglia di tolleranza del 2%, allora la posizione è classificata Past Due Tecnico;
5. quando sia l'utilizzo sia l'accordato nel mese successivo all'ingresso in default sono missing la posizione è classificata Past Due Tecnico;
6. si considera una posizione in Past Due Tecnico se la somma degli sconfini calcolati sulla clientela condivisa è inferiore al 5% dell'utilizzo complessivo, sia come dato puntuale sia come media dei tre mesi precedenti l'ingresso in default; oppure se al momento del default l'importo sconfinato risulta inferiore al saldo avere del cliente.

Sono sicuramente Past Due Atecnici quelli che nei 6 mesi successivi al default migrano in Incaglio, Ristrutturato o Sofferenza.

4. Orizzonte temporale di stima

Il CRR art. 180 stabilisce che per la stima della PD è necessario far riferimento alla '*long run average default rates*'.

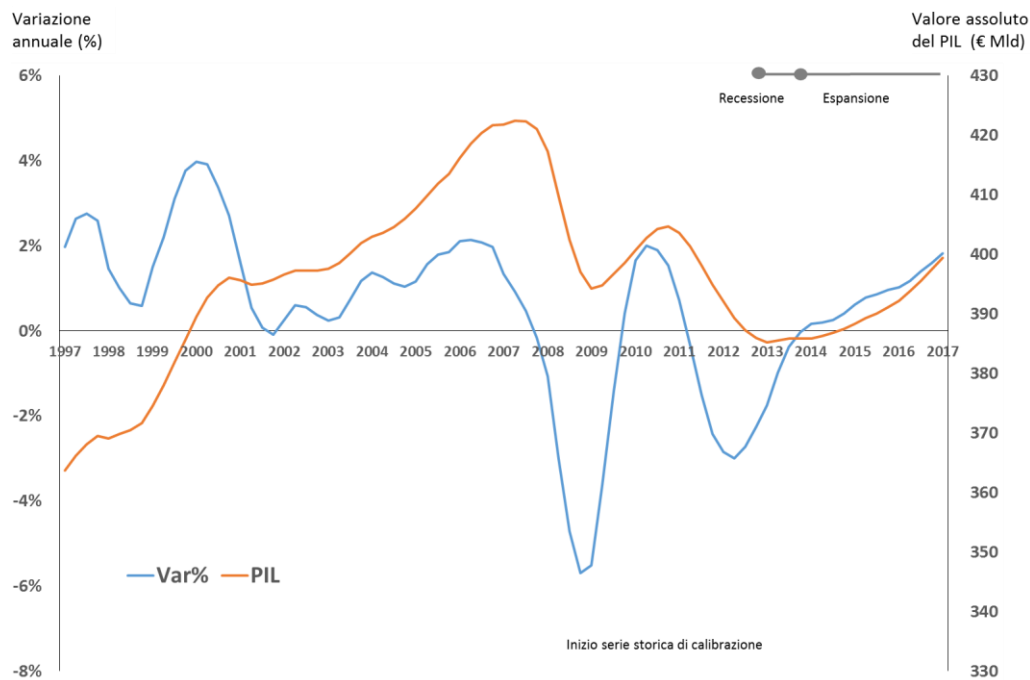
A queste specifiche si aggiunge l'art. 49 dell'EBA02 che introduce l'importante chiarimento di considerare il '*likely range of variability of default rates in that type of exposures*' per definire il periodo di riferimento. A tale scopo come ulteriormente specificato dall'EBA01 (art dall'82 all'86) l'orizzonte temporale di stima deve contenere un adeguato mix di anni positivi e negativi. La scelta dell'orizzonte temporale deve pertanto basarsi sulla valutazione dei seguenti fattori: significativi cambiamenti nel contesto economico, legale e di business presenti nel periodo storico considerato; l'esistenza, assenza o prevalenza di tassi di default a un anno relativi a anni 'negativi' riflessi nell'andamento degli indicatori macroeconomici; la variabilità di tutti i tassi di default osservati ad un anno.

Allo scopo di selezionare una serie storica di stima che rispecchi i suddetti requisiti, il GMPS ha effettuato alcune valutazioni su diversi aspetti. In particolare, sono stati presi in considerazione gli andamenti di due importanti indicatori macroeconomici, previsti tra l'altro nell'elenco fornito dall'EBA nella versione *consultation draft* del documento EBA01, ossia il tasso di crescita del PIL e il tasso di disoccupazione.

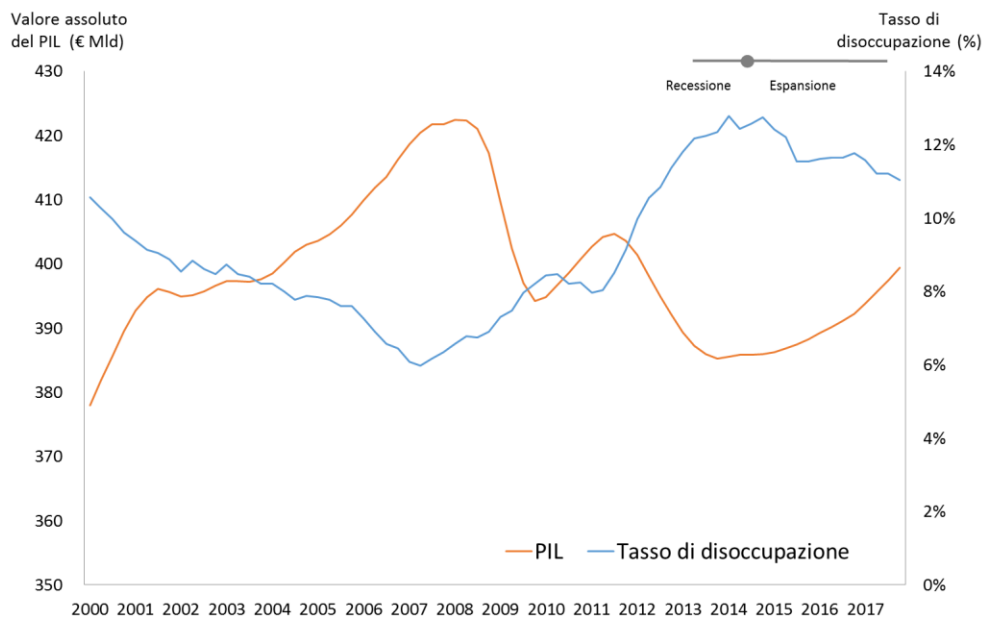
Nei grafici seguenti si osserva che, dopo il picco del 2007, si ha una fase recessiva dalla fine del 2008 fino alla metà del 2009; si osserva una leggera ripresa tra la seconda metà del 2009 e la metà del 2011; nella seconda metà del 2011 inizia una fase recessiva che dura fino al 2014; dal 2015 si registra una dinamica leggermente crescente fino al 2017.

Le evidenze riscontrate sono confermate anche dall'andamento del tasso di disoccupazione che presenta una crescita netta nei periodi fortemente recessivi e lievi cali nei periodi moderatamente espansivi.

- Andamento del PIL e variazione percentuale -



- Andamento del PIL e del tasso di disoccupazione -



Per i modelli di erogazione Retail la base dati è disponibile a partire da giugno 2013 fino ad aprile 2017, con performance osservata fino ad aprile 2018. In questo orizzonte temporale il 2013 presenta un periodo recessivo, a cui segue un periodo espansivo.

La presenza di una base dati più ridotta per le erogazioni Retail non si presenta critica in quanto è compreso un anno recessivo. Inoltre, data la particolarità del segmento, in cui le erogazioni avvengono su base giornaliera, i tassi di default sono stati costruiti andando ad osservare la performance delle erogazioni avvenute mensilmente un anno dopo.

In sostanza, disponiamo di una serie storica formata da un totale di 47 mesi, dove, a partire dalle erogazioni di ciascun mese, siamo andati ad osservare il tasso di default ad un anno.

Inoltre, a scopo di analisi, abbiamo inserito un anno di default prospettico. A conclusione dell'analisi, i cui dettagli sono riportati in appendice, è emerso che la rischiosità del portafoglio sostanzialmente non cambia, a fronte dell'aggravio di una maggiore laboriosità nella definizione della serie storica di stima e dell'anchor point di riferimento, inserendo un anno di default prospettico. Ne deriva che nella calibrazione si è preferito mantenere la serie storica osservata senza ulteriori elaborazioni. Come richiesto dalla normativa, si è indagata la presenza di variabilità dei tassi di default osservati. Come si può osservare dai grafici seguenti, il periodo che va dal 2013 al 2017 presenta variabilità dei tassi osservati sui modelli PD oggetto della presente calibrazione.

Di seguito riportiamo un'analisi della variabilità dei tassi di default osservati:

- Andamento dei tassi di default modello COI prima erogazione-

MODELLO	ANNOMESE	TD
COI	201306	0.00%
COI	201307	1.01%
COI	201308	1.15%
COI	201309	1.27%
COI	201310	0.88%
COI	201311	1.39%
COI	201312	1.75%
COI	201401	1.85%
COI	201402	1.63%
COI	201403	2.56%
COI	201404	1.17%
COI	201405	3.01%
COI	201406	1.54%
COI	201407	2.08%
COI	201408	1.12%
COI	201409	2.33%
COI	201410	2.29%
COI	201411	1.94%
COI	201412	1.86%
COI	201501	2.03%
COI	201502	1.98%
COI	201503	3.62%
COI	201504	2.40%
COI	201505	2.37%
COI	201506	1.69%
COI	201507	1.39%
COI	201508	1.41%

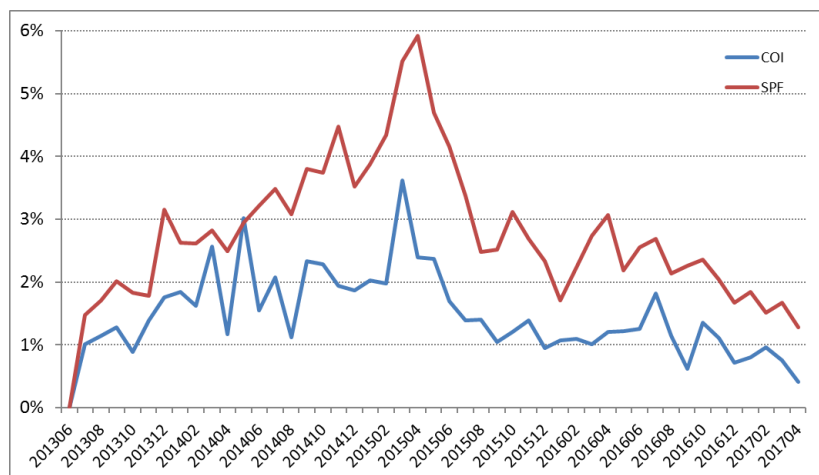
MODELLO	ANNOMESE	TD
COI	201509	1.05%
COI	201510	1.21%
COI	201511	1.38%
COI	201512	0.95%
COI	201601	1.08%
COI	201602	1.10%
COI	201603	1.01%
COI	201604	1.20%
COI	201605	1.22%
COI	201606	1.25%
COI	201607	1.82%
COI	201608	1.14%
COI	201609	0.61%
COI	201610	1.35%
COI	201611	1.10%
COI	201612	0.71%
COI	201701	0.81%
COI	201702	0.96%
COI	201703	0.75%
COI	201704	0.41%

- Andamento dei tassi di default modello SPF prima erogazione-

MODELLO	ANNOMESE	TD
SPF	201306	0.00%
SPF	201307	1.48%
SPF	201308	1.71%
SPF	201309	2.02%
SPF	201310	1.83%
SPF	201311	1.78%
SPF	201312	3.16%
SPF	201401	2.62%
SPF	201402	2.61%
SPF	201403	2.82%
SPF	201404	2.49%
SPF	201405	2.94%
SPF	201406	3.21%
SPF	201407	3.48%
SPF	201408	3.08%
SPF	201409	3.80%

MODELLO	ANNOMESE	TD
SPF	201410	3.74%
SPF	201411	4.47%
SPF	201412	3.52%
SPF	201501	3.87%
SPF	201502	4.34%
SPF	201503	5.51%
SPF	201504	5.92%
SPF	201505	4.69%
SPF	201506	4.16%
SPF	201507	3.37%
SPF	201508	2.48%
SPF	201509	2.51%
SPF	201510	3.11%
SPF	201511	2.69%
SPF	201512	2.33%
SPF	201601	1.71%
SPF	201602	2.24%
SPF	201603	2.74%
SPF	201604	3.07%
SPF	201605	2.19%
SPF	201606	2.55%
SPF	201607	2.68%
SPF	201608	2.13%
SPF	201609	2.26%
SPF	201610	2.36%
SPF	201611	2.04%
SPF	201612	1.67%
SPF	201701	1.84%
SPF	201702	1.51%
SPF	201703	1.67%
SPF	201704	1.28%

- Andamento grafico dei tassi di default modelli Retail erogazione -



- Sintesi della variabilità dei tassi di default modelli Retail erogazione -

Modello	Media dei TD	Dev St TD	Dev St TD / Media TD
COI	1.46%	0.68%	46.40%
SPF	2.76%	1.12%	40.46%

Allo scopo di tener conto dei significativi cambiamenti nel contesto economico, legale e di business presenti nel periodo storico considerato, il GMPS ritiene che l'ingresso in produzione del nuovo processo di erogazione Retail nel 2013 segni il punto di partenza a partire dal quale è possibile definire la base dati di calibrazione per le erogazioni Retail.

In considerazione delle suddette analisi, la popolazione di calibrazione è stata definita sulla massima finestra temporale disponibile, ossia sulla seguente serie storica:

- Erogazione Retail a partire da giugno 2013 fino ad aprile 2017 (con performance osservata fino a aprile 2018).

5. Perimetro di applicazione

I segmenti inclusi nella popolazione che sono interessati dall'attività di calibrazione sono dettagliati di seguito, con indicazione dei principali driver di definizione (fatturato e anzianità di affidamento):

- Segmenti interessati dalla calibrazione - modelli di erogazione Retail 2018 -

Segmento	Descrizione	Fatturato	Anzianità di affidamento	EAD (mln €) giugno 2018
Cointestazioni	Cointestazioni	Non rilevante	Prime erogazioni e successive erogazioni	396.32
Singole Persone Fisiche	Singole Persone Fisiche	Non rilevante	Prime erogazioni e successive erogazioni	458.77

5.1 Schema di applicazione dei modelli Retail di erogazione

Riportiamo di seguito lo schema di applicazione dei modelli Retail di erogazione, e la loro intersezione con i modelli andamentali.

Per la selezione della clientela in prima accettazione, e per le erogazioni successive alla prima, la banca MPS nel maggio 2011 ha ristimato i modelli di erogazione Retail (COI e SPF), messi in produzione nel 2013.

All'atto dell'erogazione, per qualsiasi tipo di richiesta e indipendentemente dal momento in cui la richiesta viene effettuata (nuova clientela o clientela già affidata con qualsiasi anzianità di affidamento), la PD di controparte e il rating ufficiale di prima erogazione sono ottenuti con i modelli di rating di erogazione (cosiddetto Modulo Misuratore). Il passaggio al rating andamentale (rating ottenuto con i modelli statistici andamentali) avviene a partire dal 7° mese; per graduare il passaggio da rating di erogazione a rating andamentale è stata stimata una funzione di integrazione tra PD di erogazione e PD andamentale (cosiddetta *funzione di smoothing*), la quale viene attivata dal 3° al 6° mese. Il rating ufficiale viene quindi attribuito secondo le regole di seguito rappresentate:

- Fase 1: la classe di rating attribuita in erogazione rimane fissa per 2 mesi;
- Fase 2: dal 3° mese fino al 6° la *funzione di smoothing* permette il passaggio graduale all'andamentale e determina la sostituzione in caso di scostamenti dalla classe di rating di partenza;
- Fase 3: dal 7° mese la PD statistica sarà solamente andamentale.

La *funzione di smoothing* della fase 2 è stata costruita seguendo una logica *time varying*: il peso della PD andamentale deve crescere al crescere dell'anzianità dell'applicazione fino a determinare pienamente la PD della controparte dal 7° mese in poi.

Quindi, per i soggetti Retail con più di 6 mesi di affidamento (e attraverso una *funzione di smoothing* dal 2° al 6° mese) sono applicati i seguenti modelli³:

- MODELLO SPF relativo a controparti Singole Persone Fisiche (SPF);
- MODELLO COI (Cointestazioni).
- Pool 1: non utilizzatori;
- Pool 2: utilizzatori in assenza di fido;
- Pool 3: posizioni con sconfinamento e accordato>0 (anzianità di esposizione >=3 mesi) e durata sconfinamento>30 giorni.

6. Popolazione di calibrazione

La popolazione di riferimento per l'attività di calibrazione dei modelli di erogazione Retail è rappresentata da ogni tipologia di erogazione Retail, a prescindere dal momento in cui la richiesta viene effettuata. Pertanto in essa sono comprese:

- erogazioni a nuova clientela;
- erogazioni a clientela già affidata a livello di Gruppo (in caso di clientela già affidata, i modelli tengono conto della rischiosità della controparte utilizzando come variabile la PD dei modelli andamentali);
- le posizioni a cui è stata concessa una forbearance non sono state considerate nella popolazione di calibrazione dal momento che allo scopo di trattare in modo prudentiale

³ Per la stima e la calibrazione dei modelli Retail andamentali si può far riferimento al documento '20180530 Documento calibrazione modelli PD corporate e retail_v2'.

queste posizioni, che esprimono una più alta specifica rischiosità, verrà loro attribuito un floor sulla PD post calibrazione (MOC forborne).

La popolazione di calibrazione è stata costruita in modo da essere allineata alla popolazione di applicazione dei modelli applicando i seguenti criteri di selezione:

1. sono state considerate le istruttorie processate e archiviate attraverso la PEF (pratica elettronica di fido) – Retail di Banca MPS nel periodo giugno 2013 – aprile 2017;
2. al fine di considerare le sole controparti significative da un punto di vista del rischio, sono state selezionate le sole istruttorie deliberate;
3. sono state selezionate le posizioni appartenenti ai modelli Cointestazioni e Singole Persone Fisiche.

In considerazione del numero di pratiche processate e archiviate attraverso la PEF Retail è stato possibile costruire un campione sufficientemente ampio per ricalibrare il modello stesso.

In sintesi, la popolazione di riferimento del modello di prima erogazione Retail è rappresentata da tutte le istruttorie Retail (Cointestazioni e Singole Persone Fisiche), processate e deliberate nei sistemi interni del Credito, ovvero attraverso la PEF – Retail. In particolare:

- la popolazione relativa ad un periodo di riferimento t_0 è data da tutte le istruttorie in *bonis* e deliberate al tempo t_0 ;
- la popolazione complessiva è data dall'unione delle popolazioni relative ai periodi di riferimento della serie storica considerata.

7. Dati di input

7.1 Preparazione dei dati

I dati utilizzati per la costruzione della popolazione di calibrazione sono forniti dalla funzione IT del GMPS (COG Consorzio Operativo di Gruppo) e sono storicizzati nel DWHC, negli *schema* di produzione CRRMG (di Gruppo) e di singola banca: CRRMG_1030, CRRMG_10643, CRRMG_3210, CRRMG_3442, CRRMG_5040⁴. Tali ambienti hanno elevati standard di sicurezza: soltanto le applicazioni IT possono scrivere e modificare le tabelle presenti nei suddetti *schema*, gli altri utenti possono avere solo accesso in lettura.

In particolare, per l'attività di calibrazione sono state utilizzate le seguenti tabelle dello *schema* CRRMG:

- RY3790E_H_OUT che raccoglie le informazioni di input/output relative al motore di calcolo del rating. In questa tabella sono presenti le variabili passate in input e i valori delle stesse in output dopo l'applicazione della griglia;
- GA9340V_IND_DEFAULT_EAD in cui troviamo lo stato mensile (*bonis/default*) delle controparti;
- GA9521V_ACC_UTI_EAD che contiene le esposizioni mensili delle controparti;
- GA9615E_RATING_MENS e FY5905E_RATING_MENS che contengono il rating mensile di ciascuna controparte (rispettivamente fino a ottobre 2017 e a partire da novembre 2017).

Dallo *schema* CRRMG_1030 si prendono le tabelle:

⁴ I numeri presenti negli *schema* rappresentano i codici ABI delle Banche appartenenti al GMPS: 1030 per Banca MPS, 10643 per Banca CS, 3210 per Banca LF, 3442 per Widiba, 5040 per Banca Antonveneta (incorporata nel GMPS nel 2013). Le informazioni ivi contenute sono specifiche della clientela afferente alla relativa Banca del Gruppo.

- GA2074E_ISTRUTTORIA_PEF che contiene le informazioni sulle istruttorie processate in PEF, nello specifico la tipologia di PEF e lo stato di avanzamento/fase di lavorazione (es. verifica preliminare, in lavorazione, deliberata/ chiusa/ interrotta ecc.);
- GA2075E_PROPOSTA_PROP in cui troviamo le informazioni relative alla proposta, quali ad esempio la data di delibera e l'importo deliberato;
- GA2076E_FIDI che contiene le informazioni sul fido deliberato in base al numero istruttoria;
- GA0350E_PERDITE_NOKZ e GA0350E_PERDITE_DAY che raccolgono le informazioni sugli stralci effettuati su posizioni non in Sofferenza;
- FY2001E_KZ_CLIENTI che contiene informazioni di carattere anagrafico della clientela in Sofferenza;
- FY3008E_KZ_CAPITALE che contiene informazioni sul capitale associato alle pratiche in Sofferenza.

Dallo *schema* CRRMG_10643 si prendono le tabelle:

- FY2001E_KZ_CLIENTI che contiene informazioni di carattere anagrafico della clientela in Sofferenza;
- FY3008E_KZ_CAPITALE che contiene informazioni sul capitale associato alle pratiche in Sofferenza.

Dallo *schema* CRRMG_3210 si prendono le tabelle:

- FY2001E_KZ_CLIENTI che contiene informazioni di carattere anagrafico della clientela in Sofferenza;
- FY3008E_KZ_CAPITALE che contiene informazioni sul capitale associato alle pratiche in Sofferenza.

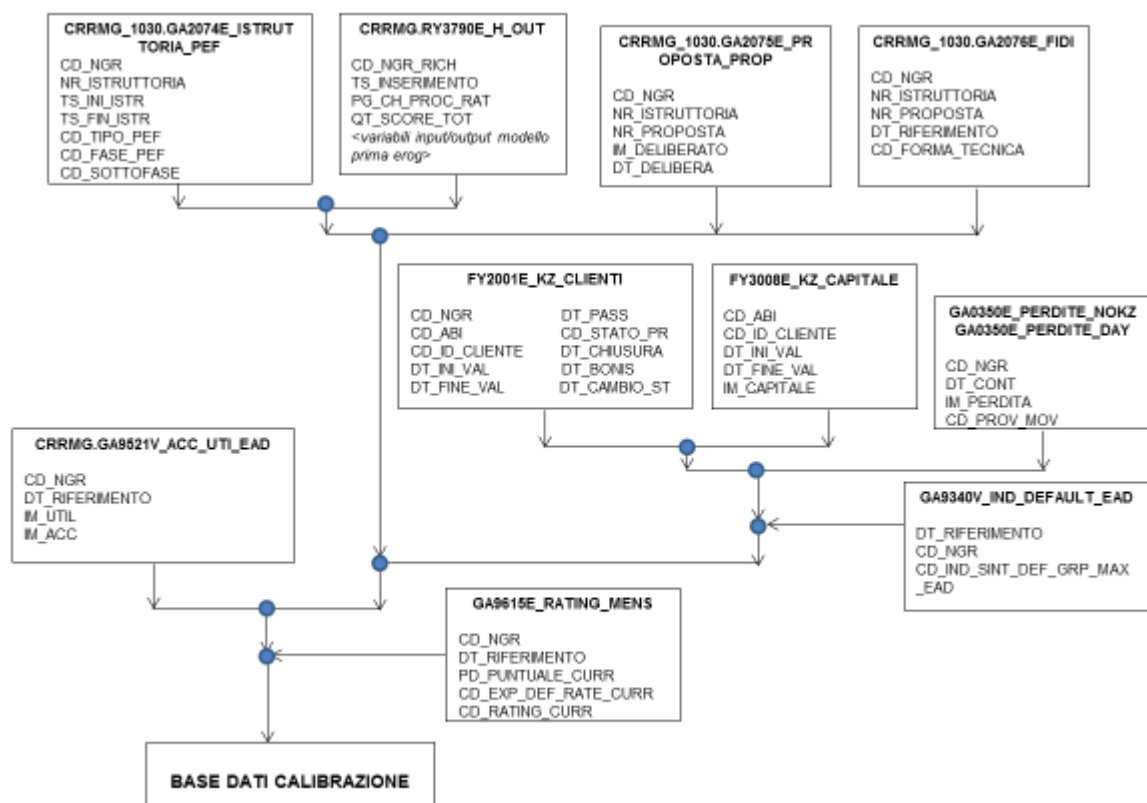
Dallo *schema* CRRMG_3442 si prendono le tabelle:

- FY2001E_KZ_CLIENTI che contiene informazioni di carattere anagrafico della clientela in Sofferenza;
- FY3008E_KZ_CAPITALE che contiene informazioni sul capitale associato alle pratiche in Sofferenza.

Dallo *schema* CRRMG_5040 si prendono le tabelle:

- GA0350E_PERDITE_NOKZ e GA0350E_PERDITE_DAY che raccolgono le informazioni sugli stralci effettuati su posizioni non in Sofferenza.

Di seguito riportiamo lo schema logico di accesso alle tabelle:



In maggior dettaglio:

Step	Descrizione
1	Si individuano le istruttorie Retail (campo CD_TIPO_PEF = 8, percorso Retail) e si definiscono le date di inizio e fine istruttoria.
2	Alle istruttorie si agganciano le informazioni sulle chiamate al motore di erogazione avvenute tra la data inizio e la data fine istruttoria. Tali chiamate successive sono contrassegnate da numeri progressivi diversi (campo PG_CH_PROC_RAT). Si recuperano inoltre le informazioni sulle variabili di input/output relative al motore di calcolo del rating.
3	Definita la popolazione di partenza, si agganciano le informazioni sull'eventuale delibera e sulla presenza di operazioni di ristrutturazione (moratorie e/o piani di rientro). Si crea quindi il flag FG_DELIBERA, il quale esprime la presenza della posizione nella tabella GA2075E_PROPOSTA_PROP e non necessariamente indica che la posizione è deliberata. Viene inoltre creato il flag FG_FIDO_RADIATO, il quale intercetta i fidi radiati, ossia operazioni che non si sono concretizzate in una vera delibera; il flag è valorizzato con 1 se l'importo deliberato risulta missing o uguale a 0, 0 altrimenti.
4	Per ciascuna istruttoria si recuperano varie informazioni: il modello di score, la verifica di un tempo di osservazione sufficiente (≥ 12 mesi) per la definizione della performance ad un anno, lo stato di <i>bonis/default</i> al tempo 0 e l'eventuale ingresso a default nei 12 mesi di osservazione. Si recuperano inoltre le informazioni sul rating andamentale un mese precedente alla data di erogazione, alla data di erogazione e dopo 6 e 12 mesi. Infine, si agganciano l'accordato e l'utilizzo sia al mese precedente l'erogazione, sia 6 mesi dopo l'erogazione. Si precisa che le informazioni sullo stato di <i>bonis/default</i> alle varie date

Step	Descrizione
	vengono prese dalla tabella GA9340V_IND_DEFAULT_EAD, dopo essere stata trattata, attraverso l'utilizzo delle tabelle FY2001E_KZ_CLIENTI, FY3008E_KZ_CAPITALE, GA0350E_PERDITE_NOKZ e GA0350E_PERDITE_DAY, per correggere il disallineamento tra lo stato amministrativo e lo stato di default di mutui cartolarizzati.
5	Vengono filtrate le istruttorie che soddisfano le seguenti condizioni: <ul style="list-style-type: none"> - aventi modello COI oppure SPF; - non riguardanti operazioni di forborne; - deliberate, ossia con FG_DELIBERA = 1 e FG_FIDO_RADIATO = 0; - in <i>bonis</i> alla data di erogazione; - aventi un tempo sufficiente di osservazione della performance (≥ 12 mesi); - tra tutte le chiamate al motore decisionale avvenute all'interno della stessa istruttoria, eseguite in generale per perfezionare l'istruttoria, viene selezionata la chiamata con numero progressivo massimo tra quelle aventi score di erogazione valorizzato, la quale rappresenta l'istruttoria finale.
6	Per le istruttorie che fanno riferimento ad uno stesso NGR, si calcola la differenza in mesi tra le date di inizio istruttoria tra una istruttoria e la successiva e, in caso di istruttorie distanti meno di 12 mesi, si prende l'ultima.

Le suddette elaborazioni sono eseguite in un ambiente di lavoro (schema RM_WORK) e, successivamente alla condivisione con le funzioni di controllo della Banca (funzione di Convalida e Internal Audit), le tabelle vengono cristallizzate in uno schema di produzione (schema ISPBK) al quale gli utenti possono avere solo accesso in lettura.

8. Forborne

Nella presente calibrazione, in analogia a quanto fatto per la calibrazione dei modelli andamentali Corporate e Retail, è stato deciso a scopi prudenziali di inserire un MOC (margin of conservatism) specifico, per il trattamento delle posizioni forborne. Le motivazioni a supporto di tale scelta sono essenzialmente le seguenti:

1. La necessità di tener conto della maggiore rischiosità delle posizioni attuali e prospettiche a forborne attraverso l'introduzione di un MOC esplicito, così come previsto dalla normativa. A questo ultimo proposito evidenziamo, infatti, che l'EBA01, nel disciplinare i MOC, fa esplicito riferimento alle variazioni dei processi interni come MOC ascrivibile alla categoria B.
2. La variazione nel contesto normativo interno del GMPS. Nel I semestre 2015 è stato pubblicato il documento normativo interno "1030D01991 Policy di Gruppo in materia di classificazione e valutazione del credito"⁵, che prevede una maggior severità nella *detection* del default stesso e nella classificazione delle esposizioni forborne.

L'approccio, in sostanza, prevede di intercettare la maggiore rischiosità delle posizioni a forborne, tenendo conto anche del nuovo processo di classificazione dei crediti a forborne, implementato nel GMPS a novembre 2015, che consente una più puntuale classificazione delle posizioni con crediti a forborne. La metodologia prevede l'introduzione di un MOC (MOC_FORBORNE), attraverso la definizione di un *floor* da applicare post calibrazione alla PD sulle posizioni che presentano un credito a forborne, pari al tasso di default storico osservato su queste posizioni.

⁵ Conformemente alle attuali disposizioni di Vigilanza: "7° aggiornamento della Circolare 272" di Banca d'Italia sulla qualità del credito.

Per quanto sopra, con il nuovo approccio, si risolve la criticità sulla rappresentatività della popolazione di calibrazione segnalata nell'“Obligation n.5” segnalata dalla BCE nell'ispezione IMI40 2015.

In maggior dettaglio, partendo dall'intera popolazione di calibrazione dei modelli andamentali Retail:

- Si individuano le posizioni classificate come forborne nel DWH del GMPS, nei segmenti COI ed SPF, sulle sole corti 2016 e 2017 (da quando in sostanza è operativa la nuova classificazione a forborne);
- Per ciascun segmento si determinano i tassi di default annuali dei soli forborne;
- Si calcola la media semplice dei tassi di default sulle due corti considerate e si mappa tale valore sulla Master scale del gruppo MPS;
- Il valore ottenuto è il floor che deve essere applicato in produzione ai soggetti classificati come forborne, i quali non potranno dunque avere, post calibrazione, una PD migliore rispetto al valore soglia così individuato. Tale floor si applica prudenzialmente anche alle erogazioni Retail.

Si riportano di seguito i tassi di default per segmento dei forborne e il *floor* individuato.

- Processo individuazione MOC_FORBORNE -

Segmento	Data	Bonis	Default	TD	Media TD	Floor
COI	2016	4 669	1 001	17.65%	15.09%	16.03%
	2017	4 048	580	12.53%		
SPF	2016	3 372	769	18.57%	16.36%	16.03%
	2017	3 749	618	14.15%		

- Processo individuazione MOC_FORBORNE - Pool Retail -

Segmento	Data	Bonis	Default	TD	Media TD	Floor
RE_POOL1 acc no uti 24m	2016	0	0	0.00%	0.00%	0.13%
	2017	0	0	0.00%		
RE_POOL2 <=30 <=500	2016	102	9	8.11%	6.59%	6.31%
	2017	356	19	5.07%		
RE_POOL2 <=30 >500	2016	81	8	8.99%	12.21%	16.03%
	2017	115	21	15.44%		
RE_POOL2 <=60 <=500	2016	6	2	25.00%	17.05%	16.03%
	2017	10	1	9.09%		
RE_POOL2 <=60 >500	2016	12	3	20.00%	17.14%	22.12% ⁶
	2017	12	2	14.29%		
RE_POOL2 >60 <=500	2016	20	12	37.50%	37.83%	31.63%
	2017	47	29	38.16%		
RE_POOL2 >60 >500	2016	31	36	53.73%	51.43%	45.00%
	2017	29	28	49.12%		
RE_POOL3 >60 <=102	2016	67	72	51.80%	43.51%	45.00%
	2017	57	31	35.23%		
RE_POOL3 >60 >102	2016	141	387	73.30%	68.75%	45.00%
	2017	68	122	64.21%		

⁶ Nel caso del pool RE_POOL2 <=60 >500 la PD forborne è inferiore rispetto alla PD attribuita al pool totale, quindi tutte le posizioni appartenenti a questo pool prenderanno la peggiore fra le due PD pari a 22.12%.

9. Determinazione Anchor Point

Per i modelli di erogazione Retail, la base dati è disponibile a partire da giugno 2013 fino ad aprile 2017 con performance osservata fino ad aprile 2018.

La determinazione degli Anchor Point (AP) è stata effettuata a partire dai TD rilevati sulla popolazione di calibrazione. Gli AP sono stati costruiti andando ad osservare la performance delle erogazioni avvenute mensilmente su un orizzonte di un anno e prendendo la media semplice di tali TD annuali.

Di seguito riportiamo la numerosità e il dettaglio del numero di *bonis* e default per ciascun mese della base dati di calibrazione:

- Tassi di default annuali rilevati su base mensile – modello COI –

MODELLO	ANNOMESE	totale	numero good	numero bad	TD
COI	201306	44	44	0	0.00%
COI	201307	793	785	8	1.01%
COI	201308	873	863	10	1.15%
COI	201309	629	621	8	1.27%
COI	201310	904	896	8	0.88%
COI	201311	1155	1139	16	1.39%
COI	201312	971	954	17	1.75%
COI	201401	867	851	16	1.85%
COI	201402	984	968	16	1.63%
COI	201403	1014	988	26	2.56%
COI	201404	942	931	11	1.17%
COI	201405	996	966	30	3.01%
COI	201406	1101	1084	17	1.54%
COI	201407	1010	989	21	2.08%
COI	201408	1157	1144	13	1.12%
COI	201409	688	672	16	2.33%
COI	201410	1137	1111	26	2.29%
COI	201411	1389	1362	27	1.94%
COI	201412	1127	1106	21	1.86%
COI	201501	1135	1112	23	2.03%
COI	201502	1265	1240	25	1.98%
COI	201503	1573	1516	57	3.62%
COI	201504	1669	1629	40	2.40%
COI	201505	1479	1444	35	2.37%
COI	201506	1599	1572	27	1.69%
COI	201507	1584	1562	22	1.39%
COI	201508	1707	1683	24	1.41%
COI	201509	1145	1133	12	1.05%
COI	201510	1737	1716	21	1.21%

MODELLO	ANNOMESE	totale	numero good	numero bad	TD
COI	201511	1878	1852	26	1.38%
COI	201512	1686	1670	16	0.95%
COI	201601	1581	1564	17	1.08%
COI	201602	1728	1709	19	1.10%
COI	201603	1879	1860	19	1.01%
COI	201604	2086	2061	25	1.20%
COI	201605	1969	1945	24	1.22%
COI	201606	2391	2361	30	1.25%
COI	201607	2524	2478	46	1.82%
COI	201608	2191	2166	25	1.14%
COI	201609	1799	1788	11	0.61%
COI	201610	2441	2408	33	1.35%
COI	201611	2363	2337	26	1.10%
COI	201612	2254	2238	16	0.71%
COI	201701	1987	1971	16	0.81%
COI	201702	2391	2368	23	0.96%
COI	201703	2389	2371	18	0.75%
COI	201704	2699	2688	11	0.41%
totale		70910	69916	994	1.40%

- Tassi di default annuali rilevati su base mensile – modello SPF –

MODELLO	ANNOMESE	totale	numero good	numero bad	TD
SPF	201306	66	66	0	0.00%
SPF	201307	1893	1865	28	1.48%
SPF	201308	2044	2009	35	1.71%
SPF	201309	1784	1748	36	2.02%
SPF	201310	2183	2143	40	1.83%
SPF	201311	2924	2872	52	1.78%
SPF	201312	2692	2607	85	3.16%
SPF	201401	2443	2379	64	2.62%
SPF	201402	2717	2646	71	2.61%
SPF	201403	2730	2653	77	2.82%
SPF	201404	3053	2977	76	2.49%
SPF	201405	2754	2673	81	2.94%
SPF	201406	2961	2866	95	3.21%
SPF	201407	2698	2604	94	3.48%
SPF	201408	3088	2993	95	3.08%
SPF	201409	2077	1998	79	3.80%

MODELLO	ANNOMESE	totale	numero good	numero bad	TD
SPF	201410	3206	3086	120	3.74%
SPF	201411	3803	3633	170	4.47%
SPF	201412	3071	2963	108	3.52%
SPF	201501	2865	2754	111	3.87%
SPF	201502	3042	2910	132	4.34%
SPF	201503	4010	3789	221	5.51%
SPF	201504	3938	3705	233	5.92%
SPF	201505	3368	3210	158	4.69%
SPF	201506	3607	3457	150	4.16%
SPF	201507	3385	3271	114	3.37%
SPF	201508	3514	3427	87	2.48%
SPF	201509	2390	2330	60	2.51%
SPF	201510	3441	3334	107	3.11%
SPF	201511	3643	3545	98	2.69%
SPF	201512	3392	3313	79	2.33%
SPF	201601	3044	2992	52	1.71%
SPF	201602	3129	3059	70	2.24%
SPF	201603	3685	3584	101	2.74%
SPF	201604	4173	4045	128	3.07%
SPF	201605	3840	3756	84	2.19%
SPF	201606	4431	4318	113	2.55%
SPF	201607	4808	4679	129	2.68%
SPF	201608	3850	3768	82	2.13%
SPF	201609	3412	3335	77	2.26%
SPF	201610	4788	4675	113	2.36%
SPF	201611	4405	4315	90	2.04%
SPF	201612	4850	4769	81	1.67%
SPF	201701	3745	3676	69	1.84%
SPF	201702	4494	4426	68	1.51%
SPF	201703	4616	4539	77	1.67%
SPF	201704	5614	5542	72	1.28%
totale		155666	151304	4362	2.80%

Si evidenzia che il TD rilevato per il primo mese della base dati, giugno 2013, è stato escluso dal calcolo degli AP per scarsa numerosità di istruttorie e per assenza di default (scelta prudenziale). Alla determinazione degli AP, pertanto, concorrono tutte le posizioni contenute nella popolazione di calibrazione, tranne quelle relative al primo mese della serie storica, giugno 2013, dove non sono presenti default.

Nella tabella successiva si riporta il confronto tra i valori degli AP calcolati considerando il primo mese della serie storica (giugno 2013) e gli stessi calcolati escludendo tale primo mese:

- Raffronto tra AP calcolati considerando oppure escludendo il primo mese della serie storica -

Modello	AP calcolato considerando il primo mese (giugno 2013)	AP calcolato escludendo il primo mese (giugno 2013)
COI	1.46%	1.50%
SPF	2.76%	2.82%

Come si può osservare, la scelta di escludere il primo mese dal calcolo degli AP risulta prudentiale per entrambi i modelli di erogazione Retail.

Nella tabella seguente si raffrontano gli AP attualmente in produzione e i nuovi AP su cui tarare i modelli di erogazione Retail:

- Anchor Point 2018 -

Modello	AP attuale	Nuovo AP 2018
COI	0.60%	1.50%
SPF	1.16%	2.82%

L'utilizzo del past due 90 gg nella calibrazione dei modelli erogazioni retail risolve di fatto il *finding* n. 7 TRIM IMI (2017-2018), comunicato al GMPS da parte dell'autorità di vigilanza (cfr. Par. 1).

10. Stima della funzione di calibrazione

L'attività di calibrazione di fatto prevede un nuovo tasso di default (AP) che rappresenta la nuova PD media che dovrà essere prevista dal modello. L'attività di calibrazione pertanto non può prescindere "dall'aggiustare" i parametri alfa e beta della funzione di calibrazione attualmente presente in produzione, così da consentire il calcolo di tale ultimo valore di AP in luogo del precedente. Il TD presente nella popolazione di calibrazione deve essere cioè aggiustato per tenere conto del tasso di default obiettivo prefissato (AP).

A tale scopo, il Gruppo MPS ha individuato una metodologia per realizzare quanto sopra osservato, basata sostanzialmente sull'utilizzo di una funzione "di calibrazione", il cui output finale consiste in un valore di intercetta e di slope da applicare all'algoritmo di scoring. Gli step operativi possono essere rappresentati nel modo seguente:

1. recupero dello score per le posizioni presenti nella popolazione di calibrazione;
2. costruzione dei pesi da utilizzare per riponderare la rischiosità dei singoli modelli a quella espressa dall'AP. I pesi W sono stati calcolati, per ciascuna controparte, nel modo seguente:
 - per i clienti a default (*Bad*), il peso è posto pari al rapporto tra l'AP e il TD osservato sulla popolazione di riferimento:

$$W_{\text{bad}} = \text{AP} / t_{\text{DEF}}$$

- per i clienti in *bonis* (*Good*), il peso è pari al rapporto tra il complemento a 1 dell'AP e il complemento a 1 del TD osservato sulla popolazione di riferimento:

$$W_{\text{good}} = (1 - \text{AP}) / (1 - t_{\text{DEF}})$$

dove AP è l'Anchor Point del modello e t_{DEF} (il tasso di default osservato sulla popolazione di calibrazione).

L'AP non necessariamente coincide con il tasso di default osservato nella popolazione di calibrazione, infatti il tasso di default osservato sulla popolazione di calibrazione

considera solo le posizioni su cui è effettivamente presente lo score, la variabile indipendente. Inoltre, il tasso di default osservato sull'intera popolazione di calibrazione è definito a livello complessivo, considerando la totalità delle posizioni in *bonis* e default presenti nella serie storica considerata. A questo va aggiunta la considerazione che nella definizione dell'AP si possono tener conto, per motivi prudenziali, di specifici ulteriori elementi nella definizione/dimensione del tasso di default di riferimento, allo scopo di garantire che le condizioni economiche e di mercato su cui si basano i dati siano coerenti con la situazione economica attuale e prospettica (ad esempio, inserimento di tassi di default prospettici, introduzione di una maggiore rischiosità delle posizioni che presentano particolari profili di rischio, ecc).

L'attività di calibrazione di fatto prevede un nuovo tasso di default (AP) che rappresenta la nuova PD media che dovrà essere prevista dal modello.

3. impiego della regressione logistica ponderata (con peso *W*), utilizzando come variabile dipendente il flag *bonis/default* e come variabile indipendente lo score, definito al passo 1, ottenendo come output i parametri di ricalibrazione. La regressione logistica ponderata, mediante l'impiego dei pesi *W*, assicura che la PD media eguagli il tasso obiettivo della calibrazione (Anchor Point). Di seguito la formula della funzione logistica:

$$PD = 1 / (1 + \exp(-\alpha - \beta * \text{Score_integrato})).$$

In continuità con la metodologia adottata in sede di stima dei modelli di erogazione Retail (2013), la funzione di calibrazione è stata determinata intervenendo solo sull'intercetta, ossia traslando la funzione logistica in modo da ottenere una PD media stimata pari al tasso obiettivo. Pertanto, nel caso dei modelli oggetto di calibrazione si avrà $\beta = 1$.

Applicando la metodologia descritta:

- si determinano i pesi sulla base dell'AP e del TD implicito nella popolazione di calibrazione:

- Costruzione dei pesi -

Segmento	Anchor Point	TD ⁷	W_bad	W_good
COI	1.50%	1.40%	0.99904448	1.06720905
SPF	2.82%	2.80%	0.99982569	1.00604630

- si ottengono i nuovi coefficienti α e β (quest'ultimo sempre pari a 1) che riportiamo di seguito: - Parametri di calibrazione -

Segmento	Anchor Point	α	β
COI	1.50%	-5.33686253	1
SPF	2.82%	-3.79049619	1

I parametri di calibrazione sono risultati tutti significativi. La tabella seguente riporta i *p-value* dell'alfa per ciascun modello:

- P-value coefficienti di calibrazione -

Segmento	α
COI	<0.001%
SPF	<0.001%

⁷ Il TD osservato sulla popolazione di calibrazione differisce dall'anchor point dal momento che l'AP è calcolato come media semplice dei tassi di default osservati mentre il TD corrisponde al tasso di default osservato sull'intera popolazione (bad/totale).

I parametri di calibrazione sono pertanto risultati tutti significativi.

11. Risultati ed evidenze

Nei successivi paragrafi vengono riportate le analisi effettuate per testare la bontà delle calibrazioni dei modelli COI e SPF.

11.1 Matrici di migrazione

Per testare la stabilità dei modelli di erogazione Retail sono state costruite le matrici di migrazione tra le PD attualmente in produzione e le PD derivanti dalla nuova calibrazione, applicate all'intera popolazione di calibrazione.

I risultati di sintesi sulle matrici di migrazione PD di produzione vs. PD ricalibrata riportati di seguito mostrano come la ricalibrazione non abbia rappresentato una variazione significativa al sistema di rating, infatti tutte le migrazioni rimangono entro le 2 classi:

- Sintesi risultati matrici di migrazione -

	PD Statistica per teste	
	COI	SPF
Migliore oltre 2	0%	0%
Migliore + 2	0%	0%
Migliore + 1	60%	0%
Invariato	40%	0%
Peggioro - 1	0%	47%
Peggioro - 2	0%	53%
Peggioro oltre 2	0%	0%
Migrazione entro 1 classe	100%	47%
Migrazione entro 2 classi	100%	100%

In particolare, si osserva un miglioramento delle PD delle COI, sebbene gli AP siano peggiorati. Tale miglioramento è ascrivibile a un avvicinamento delle pd al tasso di default di lungo periodo osservato (AP). In sostanza, la nuova calibrazione ha ricondotto il livello della PD media, sia sulle COI sia sulle SPF, ad un livello più congruente rispetto ai tassi di default di lungo periodo osservati. La pd attualmente in produzione sul segmento COI era in sostanza troppo elevata rispetto alla rischiosità effettiva osservata.

11.2 Test Binomiali

Di seguito si riportano gli esiti dei test binomiali eseguiti utilizzando le nuove PD ricalibrate: *PD up* è il limite superiore dell'intervallo di confidenza e *PD down* è il limite inferiore; in rosso sono evidenziati gli esiti negativi del test (tasso di default superiore o inferiore ai limiti), in giallo i casi in cui il tasso di default risulta anche al di fuori dei limiti di classe previsti dalla Master Scale del GMPS.

I risultati dei test mostrano per entrambi i modelli di erogazione Retail un numero esiguo di esiti negativi, concentrati nelle classi di rating della fascia C, in cui il TD osservato è superiore rispetto al

limite di classe (cfr. colonna *PD up*), e allo stesso tempo una diminuzione dei tassi di default per le restanti classi delle fasce A, B, D ed E, in cui il binomiale fallisce per via di tassi di default al di sotto dell'intervallo di confidenza (cfr. colonna *PD down*).

Dal punto di vista prudenziale si osserva comunque che il livello di scostamento tra PD e TD per le classi in cui la PD è inferiore al TD è molto ridotto (quasi sempre inferiore al 10%).

- Risultati dei test binomiali sulla popolazione di calibrazione -

Rating	PD	Min	Max	COI				SPF			
				N	Def Rate	PD up	PD down	N	Def Rate	PD up	PD down
A1	0.13%	0.11%	0.16%	11	0.10%	0.21%	0.05%				
A2	0.20%	0.16%	0.24%	8 784	0.22%	0.31%	0.09%	459	0.00%	0.69%	0.00%
A3	0.30%	0.24%	0.37%	9 604	0.28%	0.43%	0.17%	3 648	0.08%	0.51%	0.09%
B1	0.46%	0.37%	0.56%	8 280	0.37%	0.63%	0.29%	9 817	0.17%	0.62%	0.30%
B2	0.69%	0.56%	0.85%	7 094	0.76%	0.92%	0.46%	19 387	0.40%	0.83%	0.55%
B3	1.05%	0.85%	1.29%	5 327	0.99%	1.37%	0.73%	24 001	0.70%	1.20%	0.90%
C1	1.59%	1.29%	1.96%	5 718	2.50%	1.97%	1.21%	27 254	2.07%	1.77%	1.41%
C2	2.42%	1.96%	2.98%	5 160	2.60%	2.92%	1.92%	26 828	3.93%	2.64%	2.20%
C3	3.99%	2.98%	4.53%	3 768	4.35%	4.73%	3.25%	20 612	4.46%	4.31%	3.67%
D1	6.31%	4.53%	6.87%	3 061	4.54%	7.33%	5.29%	11 909	5.31%	6.83%	5.79%
D2	9.95%	6.87%	10.43	1 547	7.95%	11.72	8.18%	6 206	6.30%	10.83	9.07%
D3	16.03	10.43	17.74	735	7.48%	19.18	12.88%	3 978	8.55%	17.38	14.68%
E1	22.12	17.74	27.32	280	11.07%	27.89	16.35%	1 184	12.25%	24.93	19.31%
E2	31.63	27.32	42.07	72	12.50%	44.38	18.88%	350	12.86%	37.41	25.85%
E3	45.00	42.07	100%	8	0.00%	85.92	4.08%	33	12.12%	65.15	24.85%
Totale				70	1.40%	1	6	155	2.80%	3	10

11.3 Applicazione PD

Per verificare l'impatto della calibrazione, i nuovi parametri sono stati applicati a giugno 2018 e sono state determinate le nuove PD regolamentari calcolate a partire dalla nuova PD statistica. La tabella seguente riporta gli impatti in termini di RWA prodotti dalla sola calibrazione della PD.

- Impatti della calibrazione sull'RWA -

MODELLO	Dati al 30 giugno 2018					Dati osservati sulla pop di calibrazione	
	RWA (mln €)	RWA_NEW (mln €)	DELTA RWA	PD	PDNEW	Anchor Point	TD
COI	64.80	56.29	-8.52	2.40%	1.75%	1.50%	1.40%
SPF	73.25	104.02	30.77	1.40%	2.73%	2.82%	2.80%

La tabella mostra come l'applicazione delle nuove PD ricalibrate determini per il modello 'Cointestazioni' una riduzione, contenuta, dell'RWA di circa 9 mln €; tale effetto è congruente con la riduzione della PD media post calibrazione. Per il modello 'Singole Persone Fisiche', al contrario, l'effetto è un aumento dell'RWA di circa 31 mln €. La nuova calibrazione ha ricondotto il livello della PD media sia sulle COI sia sulle SPF, in erogazione, ad un livello più congruente rispetto ai tassi di default di lungo periodo osservati sulla stessa popolazione (AP).

A. Appendice

Nell'ambito della determinazione degli AP per i modelli di erogazione Retail, è stato condotto un approfondimento avente l'obiettivo di valutare l'impatto di TD prospettici da aggiungere ai TD registrati sulla popolazione di calibrazione.

In particolare, sono state condotte tre differenti simulazioni per la determinazione di TD prospettici e messi a confronto tra loro i risultati. I TD prospettici sono stati calcolati sulle posizioni con data di erogazione successiva a aprile 2017 (si tratta delle erogazioni di 11 mesi, da maggio 2017 a marzo 2018), per le quali non sono disponibili i 12 mesi di osservazione necessari per individuare l'eventuale evento di default (ricordiamo infatti che le performance sono disponibili fino a aprile 2018). Tali TD sono stati aggiunti ai TD determinati sulle coorti annuali della popolazione di calibrazione con l'obiettivo di valutare l'impatto sull'AP, come descritto dal seguente schema:

- Prospetto delle coorti annuali -

Coorte (erogato dei mesi)	Descrizione
Giugno 2013 – Maggio 2014	1° coorte annuale della popolazione di calibrazione
Giugno 2014 – Maggio 2015	2° coorte annuale della popolazione di calibrazione
Giugno 2015 – Maggio 2016	3° coorte annuale della popolazione di calibrazione
Giugno 2016 – Aprile 2017	4° coorte annuale della popolazione di calibrazione
Maggio 2017 – Marzo 2018	5° coorte annuale su cui vengono calcolati i TD prospettici

La metodologia di calcolo dei TD prospettici prevede come primo *step* quello di considerare, per ciascun modello, le posizioni in *bonis* con data di erogazione compresa tra maggio 2017 e marzo 2018 e determinare il TD osservato: tale TD sarà a 11 mesi per l'erogato di maggio 2017, 10 mesi per giugno 2017, e così via.

- Mesi per i quali è stato calcolato il TD prospettico e (massimo) numero di mesi di osservazione -

Annomese	Numero mesi di osservazione
201705	11
201706	10
201707	9
201708	8
201709	7
201710	6
201711	5
201712	4
201801	3
201802	2
201803	1

Le tre diverse simulazioni per il calcolo del TD prospettico si differenziano per l'uso dei moltiplicatori necessari per passare al TD a 12 mesi:

1. la prima metodologia determina i moltiplicatori a partire dalla popolazione di calibrazione, in uno scenario "in media";
2. anche la seconda metodologia determina i moltiplicatori a partire dalla popolazione di calibrazione, stavolta in uno scenario "worst";
3. la terza ed ultima metodologia calcola i moltiplicatori senza il ricorso alla popolazione di calibrazione, determinandoli in una logica di crescita lineare.

In dettaglio:

1. nella prima metodologia si prendono le posizioni della popolazione di calibrazione e si calcola, per ciascuno dei 47 mesi della serie storica, il TD registrato dopo 1, 2, 3, ..., 12 mesi. Inoltre si calcola il moltiplicatore che consente di passare dal TD a 1, 2, 3, ..., 11 mesi al TD a 12 mesi. Infine si determina la media semplice dei moltiplicatori a 1, 2, 3, ..., 11 mesi calcolata sui 47 mesi della serie storica e tale risultato viene utilizzato come moltiplicatore da applicare ai singoli mesi da aprile 2017 in poi;
2. la seconda metodologia è analoga alla prima, con la sola differenza che si utilizza il peggior moltiplicatore a 1, 2, 3, ..., 11 mesi, anziché la media semplice, come moltiplicatore da applicare ai singoli mesi da aprile 2017 in poi;
3. la terza metodologia prevede il calcolo di un TD prospettico lineare: partendo dalle erogazioni dei singoli mesi da maggio 2017 a marzo 2018, si considera il TD osservato (all'11-esimo mese per l'erogato di maggio 2017, al 10° mese per l'erogato di giugno 2017 e così via) e si determina il TD a 12 mesi in maniera proporzionale, ossia: se per un certo mese sono $M < 12$ i mesi di osservazione, il TD_M registrato dopo M mesi verrà moltiplicato per $M/12$ per ottenere il TD prospettico a 12 mesi:

$$TD_{12 \text{ mesi prospettico}} = TD_i * i / 12$$

In accordo alle diverse metodologie, viene calcolato un numero di default prospettico per le posizioni erogate a ciascun mese da maggio 2017 a marzo 2018. A questo punto viene determinato il TD prospettico su tale coorte annuale come rapporto tra il numero di default prospettici e il totale delle posizioni. I TD così calcolati sono riportati nella seguente tabella:

Modello	TD prospettico		
	Scenario "in media"	Scenario "worst"	Lineare
COI	0.47%	1.18%	0.46%
SPF	1.25%	2.93%	1.07%

Il raffronto tra AP determinati come media semplice sulle sole coorti annuali della popolazione di calibrazione e AP determinati includendo i TD prospettici è illustrato nella tabella seguente:

Modello	AP calcolato sulle 4 coorti annuali della pop cal	AP con l'aggiunta di TD prospettico – Scenario "in media"	AP con l'aggiunta di TD prospettico – Scenario "worst"	AP con l'aggiunta di TD prospettico – Lineare
COI	1.21%	1.06%	1.21%	1.06%
SPF	2.31%	2.10%	2.44%	2.07%

Di seguito i delta rispetto all'AP di partenza:

Modello	Delta		
	AP con l'aggiunta di TD prospettico – Scenario "in media"	AP con l'aggiunta di TD prospettico – Scenario "worst"	AP con l'aggiunta di TD prospettico – Lineare
COI	-12%	-1%	-12%
SPF	-9%	5%	-11%

L'analisi effettuata mostra che la rischiosità del portafoglio sostanzialmente non cambia a fronte dell'inserimento di TD prospettici, pertanto, vista anche la complessità nel calcolo dei TD prospettici, si è preferito mantenere la serie storica osservata senza ulteriori elaborazioni.