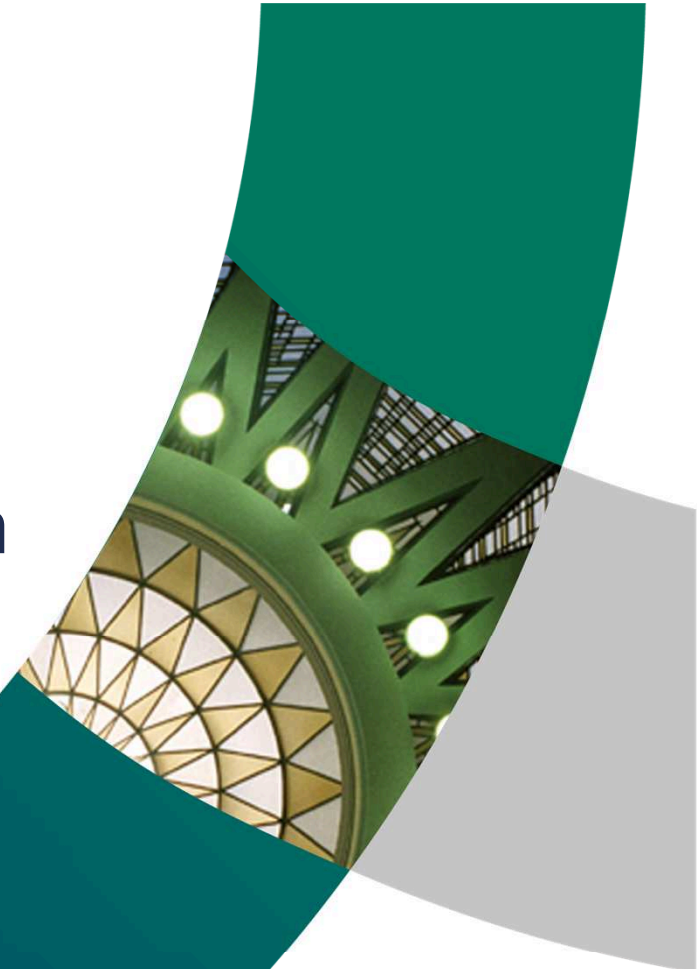




# IFRS9 – Processo di Staging allocation

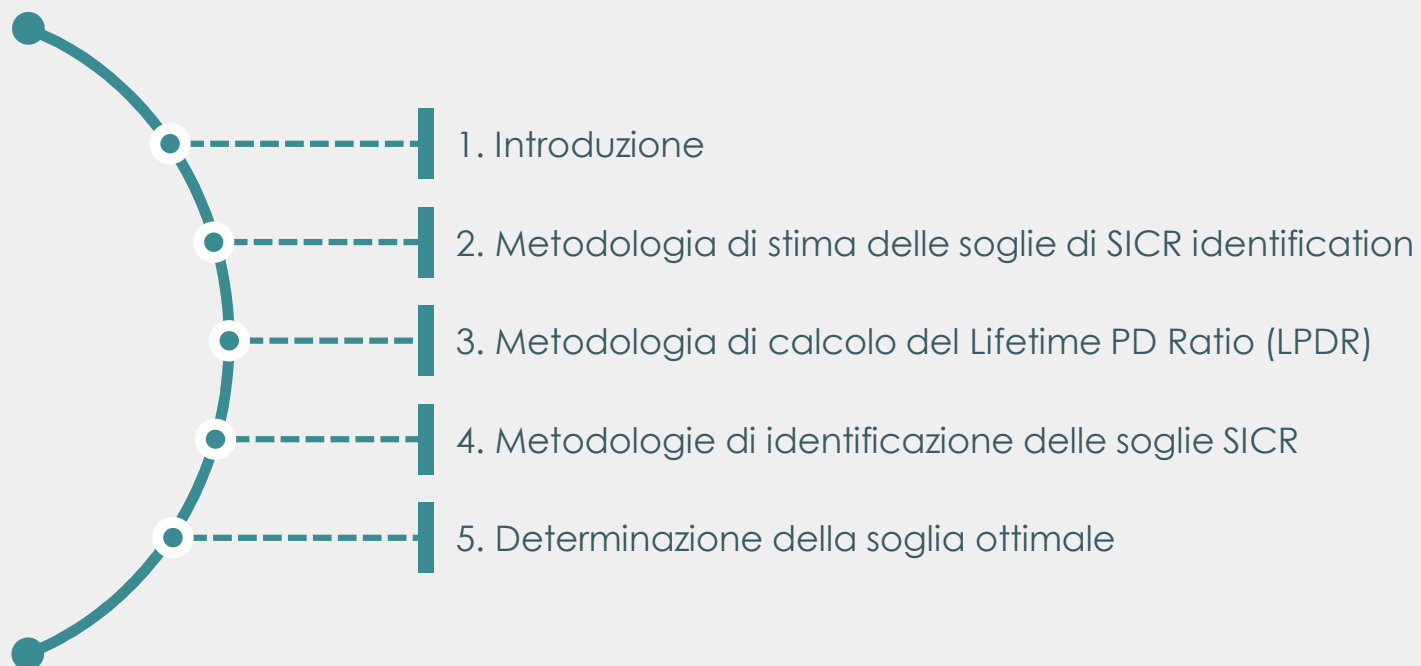
Metodologia modello SICR IFRS9

Giugno 2023



# Agenda

---



# Introduzione

Modello di Significant Increase of Credit Risk (SICR) utilizzato in ambito contabile IFRS9

## CONTESTO



Al fine di valutare, come richiesto dai principi contabili IFRS9, se per una posizione abbia avuto luogo una **significativa variazione del rischio di credito (SICR)**, e se pertanto debba essere classificata in Stage 2, si rende necessario l'utilizzo di un **metodo quantitativo che determini l'assegnazione di stage** sulla base della variazione della PD lifetime alla data di reporting rispetto alla prima rilevazione



## APPLICAZIONE



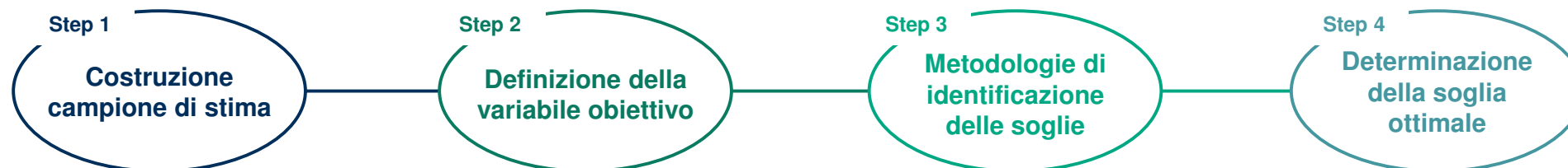
I **metodi quantitativi** hanno come obiettivo la formulazione di un test statistico in grado di confrontare un valore di riferimento, detto **valore di allocazione**, con una **soglia stimata mediante i modelli di staging**



Sono classificate in **Stage 2** tutte le posizioni per cui il **valore di allocazione**, basato sul confronto tra PD lifetime, **supera quello della soglia** assegnata

# Metodologia di stima delle soglie di SICR identification

Approccio metodologico in sintesi



❖ Definizione:

❖ **orizzonte temporale** di stima

❖ **perimetro di stima** in scope

❖ **frequenza temporale** delle coorti (mensile, trimestrale o annuale)

❖ Determinazione della **variabile target**.

La variabile target utilizzata per misurare le performance del modello è **data dai criteri di backstop<sup>1</sup> e dal default**, entrambi intercettati entro 12 mesi dalla data di reporting

❖ Definizione dell'approccio di calcolo del **Lifetime PD Ratio (LPDR)<sup>2</sup>**

❖ Scelta della metodologia per la **stima delle soglie di SICR**

Focus  
next slides

❖ La scelta della soglia ottimale avviene tramite l'utilizzo **della metrica di ottimizzazione prescelta**, che può essere calcolata attraverso la matrice di confusione

		Valore reale variabile Target	
		0	1
Output Modello	Stage 1	True Negative (TN)	False Positive (FP)
	Stage 2	False Negative (FN)	True Positive (TP)

Focus  
next slides

1. Criteri di backstop: 30 giorni Past-due, stato di Forbearance, presenza in Watch – list
2. Lifetime PD Ratio è il rapporto tra le PD lifetime rispettivamente a data origine della linea di credito e a data di riferimento del calcolo dell'ECL

# Metodologia di calcolo del Lifetime PD Ratio (LPDR)<sup>1</sup>

(1/2)

Metodo «Shift»

Il metodo «Shift» consente di confrontare PD Lifetime misurate rispettivamente a origination della linea di credito e a data reporting del calcolo a parità di durata residua del finanziamento

Calcolo del Lifetime PD Ratio (LPDR) attraverso il Metodo Shift – Esempio illustrativo

Formule di calcolo



$$LPDR = \frac{10\%}{7\%} \approx 1,4$$

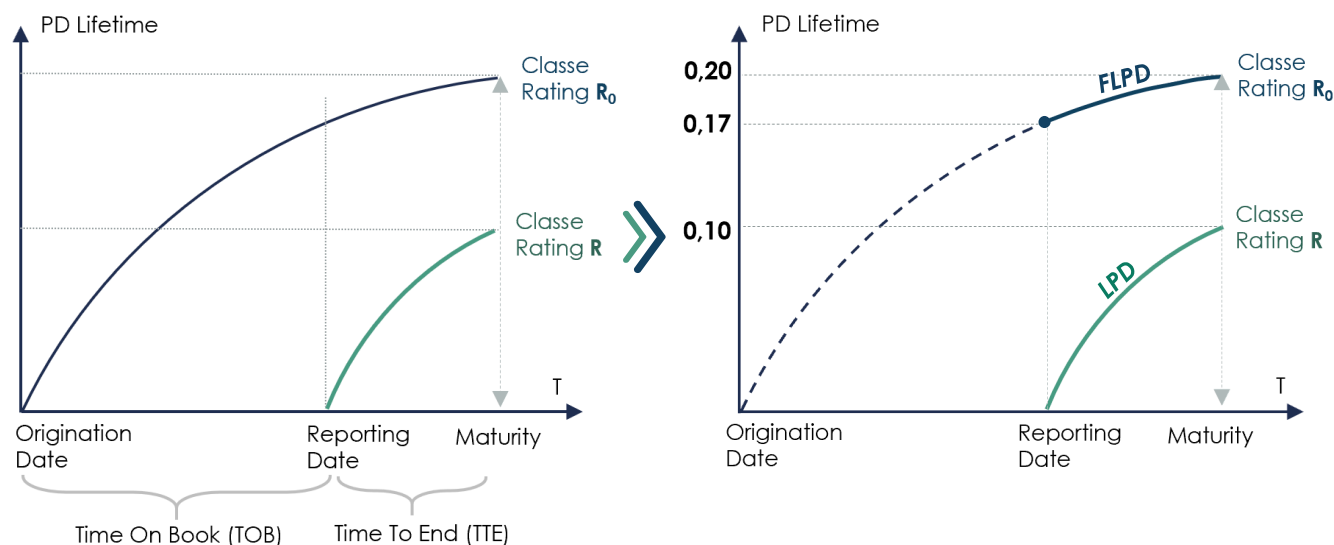
# Metodologia di calcolo del Lifetime PD Ratio (LPDR)<sup>1</sup>

## Metodo «Forward»

Il metodo «Forward» consente di confrontare le PD a reporting e origination non solo a pari condizioni di durata ma anche considerando l'ageing della linea di credito, ovvero il tempo trascorso dall'inception



### Calcolo del Lifetime PD Ratio (LPDR) attraverso il Metodo Forward – Esempio illustrativo



### Formule di calcolo

$$FLPD = \frac{0,20 - 0,17}{(1 - 0,17)} = 0,036$$

$$LPD = 0,10$$



$$LPDR = \ln\left(\frac{LPD}{FLPD}\right) = \ln\left(\frac{0,10}{0,036}\right) \approx 1,02$$

Tramite l'approccio «Forward» si ha il vantaggio di valutare la variazione relativa del rischio di credito, considerando sia l'ageing che la durata residua della posizione

# Metodologie di identificazione delle soglie SICR

Confronto tra le metodologiche

1

## Regressione quantilica

- ❖ Stima di un set di valori soglia di LPDR attraverso analisi di **regressione quantilica**, per i quantili tra il 50° e il 99°.

- ❖ Determinazione delle soglie tramite i coefficienti  $\beta$  della regressione associati a ciascuna variabile di modello e relativi al quantile analizzato.

- ❖ **Identificazione della soglia SICR** corrispondente al quantile ottimale, ottenuto attraverso la **massimizzazione della metrica di performance** scelta.

2

## Quantile by cluster

- ❖ Classificazione di tutte le linee di credito osservate a data *reporting* in **clusters** definiti dall'intersezione delle modalità dei drivers selezionati.

- ❖ Identificazione dei valori di LPDR per **tutti i quantili compresi tra il 50° e il 99°**, per ogni cluster d'analisi.

- ❖ Calcolo della **metrica di performance** ed **identificazione della soglia SICR** per cluster in corrispondenza dell'indice di performance più elevato.

3

## Metodo per fasce di rischio

- ❖ Suddivisione delle **classi di rating** in **fasce di rischio** caratterizzate da rischiosità omogenea.

- ❖ **Intersezione delle fasce di rischio** tra data di origine e data di riferimento.

- ❖ Il **perimetro** che delimita lo stage 1 dallo stage 2 corrisponde a quello che **massimizza la metrica di performance** scelta.

# Metodologie di identificazione delle soglie SICR

(2/5)

## Regressione quantilica



- La **forma funzionale della regressione quantilica**:

$$Q_{\tau}(Y) = \beta_0(\tau) + \beta_1(\tau)x_1 + \dots + \beta_n(\tau)x_n$$

con Y che indicano i valori di LPDR e  $x_i$  le variabili esplicative selezionate (i. e. Ageing, segmento di rischio, ...).

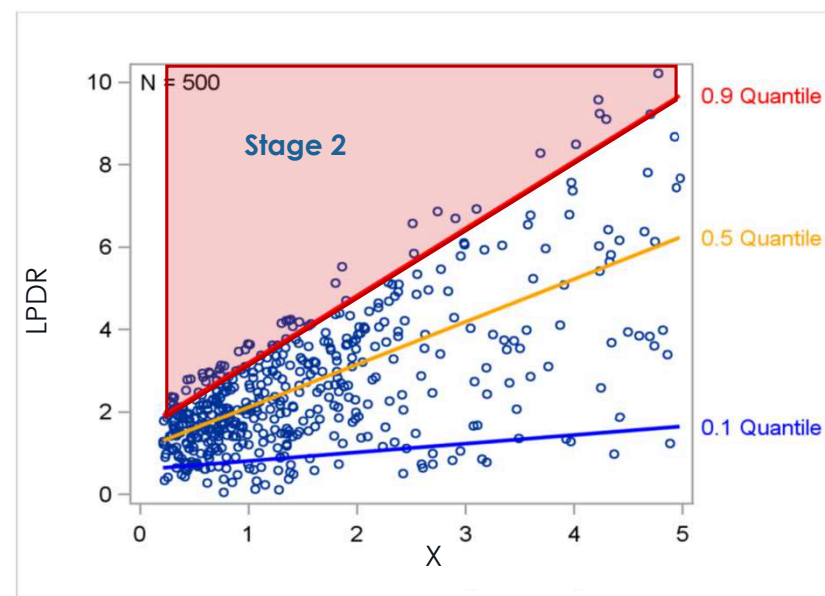


- Le regressioni sono ripetute per i **quantili  $\tau$  dal 50° al 99°**.
- I coefficienti  $\beta$  stimati tramite regressione quantile **determinano le soglie di significativo deterioramento** per ciascun credito.



- La scelta del **quantile ottimale** avviene tenendo conto dell'**indice di performance prescelto** prendendo in considerazione al tempo stesso la significatività economica dei parametri stimati e quella statistica.

### Esempio illustrativo : $\tau = 90\%$



Tramite regressione quantilica si ottiene un valore di soglia LPDR che determina il passaggio di ciascun credito da Stage 1 a Stage 2, differenziato per i drivers selezionati.

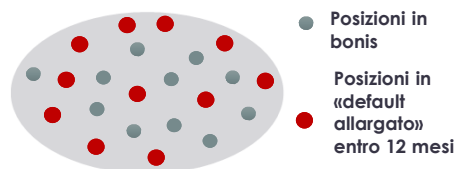


# Metodologie di identificazione delle soglie SICR

Quantile by cluster

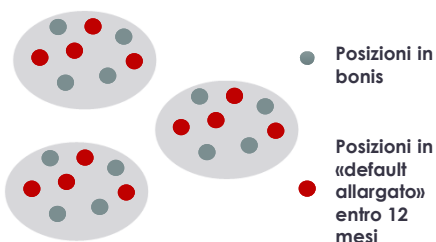
## Step 1

- Il campione preso in esame è composto da tutte le linee di credito presenti nel portafoglio in esame ad una certa **data reporting**



## Step 2

- Segmentazione** del campione in **clusters** sulla base delle modalità dei **drivers** scelti (bucket di ageing, classi di rischio, ecc.)



## Step 3

- Per ogni cluster identificazione **dei valori di Lifetime PD Ratio di tutti i percentili** compresi tra il 50° e il 99°

Percentile	LPDR
50,0°	1.21
50,5°	1.32
...	...
98,5°	3.15
99,0°	3.24

## Step 4

- Identificazione della **soglia SICR** che **massimizza la misura di performance** prescelta sia a livello di cluster che di campione totale

		Valore reale variabile Target	
		0	1
Output Modello	Stage 1	True Negative (TN)	False Positive (FP)
	Stage 2	False Negative (FN)	True Positive (TP)

# Metodologie di identificazione delle soglie SICR

(4/5)

## Metodo per fasce di rischio

Al fine di definire i **valori delle soglie SICR**, il metodo per fasce identifica le transizioni di cluster di rischio (aggregazioni per classi di rating) che massimizzano il passaggio da Stage 2 a Stage 3 e minimizzano quello da Stage 1 a Stage 3



### IDENTIFICAZIONE SOGLIE

1 Suddivisione delle **classi di rating in fasce di rischio**

Classe rating	Fasce rating
1, 2, 3	Bassa
4, 5	Medio bassa
6, 7	Media
8, 9	Medio alta
10, 11	Alta

2 Identificazione dei **passaggi di fascia**, tra data di origine e data di riferimento, **che massimizzano la metrica di performance** su tutto il campione.

3 Riconduzione dei **passaggi di fasce a rapporti di PD lifetime** che definirà la soglia di passaggio in Stage 2



### INTERSEZIONE FASCE DI RISCHIO

Fasce di Rischio		Data riferimento				
		Bassa	Medio Bassa	Media	Medio Alta	Alta
Data origine	Bassa				Stage 2	
	Medio Bassa					
	Media					
	Medio Alta					
	Alta					

# Metodologie di identificazione delle soglie SICR

(5/5)

Confronto tra le metodologiche

1

## Regressione quantilica



Possibilità di **testare in maniera diretta la significatività dei drivers** scelti.



Soglia **non judgmental (a meno di interventi puntuali dell'analista sui coefficienti della regressione)**, scelta in funzione delle performance del modello.



Le evidenze empiriche sembrano mostrare **livelli di performance non soddisfacenti** per le classi di rating più popolate.



**Metodo più complesso** da implementare e da condividere con stakeholder interni ed esterni.

2

## Quantile by cluster



Metodo **più semplice** da implementare e da condividere con stakeholders interni ed esterni.



Il quantile ottimale può essere scelto **indipendentemente** per ogni cluster.



Soglia **non judgmental (a meno di interventi puntuali dell'analista)**, scelta in funzione delle performance del modello.



Diminuzione delle **numeriche** dei clusters all'aumentare delle modalità dei drivers (aspetto che condiziona il numero di aggregazioni).



Difficoltà nel testare la **significatività** dei drivers scelti in maniera diretta.

3

## Metodo per Fasce di rischio



Metodo **più semplice** da implementare e da condividere con stakeholders interni ed esterni



**Stabilità** delle soglie nel tempo e **limitata prociclicità**



**Coerenza con i processi** gestionali del credito **interni** della banca



**Criticità nella compliance con il principio contabile (le soglie non sono funzione diretta delle PD lifetime e forward looking)**



**Scarsa reattività** allo scenario

**Metodologia scelta da BBPM**

# Determinazione della soglia ottimale

Il metodo selezionato è basato sulla scelta del valore soglia della distribuzione di LPDR (aperta per cluster) che massimizza la **metrica di performance**

Metrica di performance	Formula	Descrizione
<b>Matthews Correlation Coefficient (MCC)</b>	$\frac{TP \times TN - FP \times FN}{\sqrt{(TP + FP) \times (TN + FP) \times (TP + FN) \times (TN + FN)}}$	Può assumere valori tra -1 e +1. Se MCC = +1 il modello classifica sempre correttamente
<b>Diagnostic Odds Ratio (DOR)</b>	$\frac{TP}{FP} \times \frac{TN}{FN}$	Può assumere valori tra 0 e +∞. Capacità discriminante tanto maggiore quanto maggiore è il valore.
<b>F1 Score</b>	$\frac{2 \times TP}{2 \times TP + FP + FN}$	Può assumere valori tra 0 e +1. Capacità discriminante tanto maggiore quanto maggiore è il valore.

Metrica scelta<sup>1</sup>



## Processo di ottimizzazione soglie

- Calcolo della metrica di performance tra le classificazioni di stage effettuate tramite modello e quelle effettive, sottostanti la **variabile Target**. Per ogni cluster si seleziona la soglia corrispondente al **valore** della metrica **maggiore**, calcolabile attraverso le numeriche date dalla **matrice di confusione**

		Valore reale variabile Target	
		0	1
Output Modello	Stage 1	True Negative (TN)	False Positive (FP)
	Stage 2	False Negative (FN)	True Positive (TP)

1. MMC è la misura più completa perché mette in relazione tutti e 4 i tassi fondamentali della matrice di confusione (Specificity, Recall, Precision o Positive Predictive Value e Negative Predictive Value). Mentre ad esempio F1 Score invece ignora i TN e quindi è fuorviante per cluster sbilanciati.