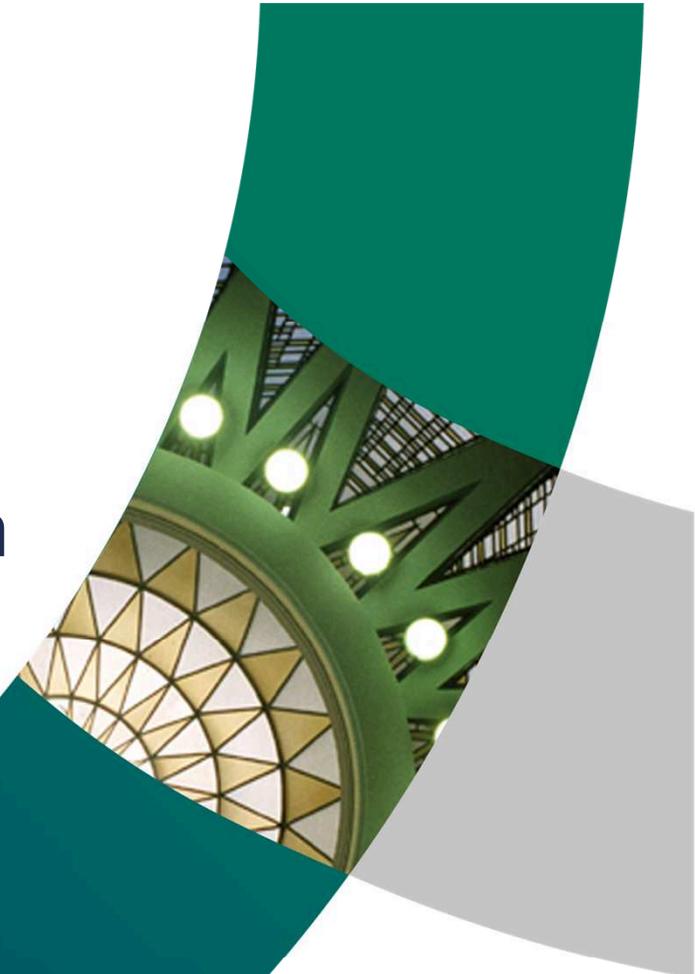




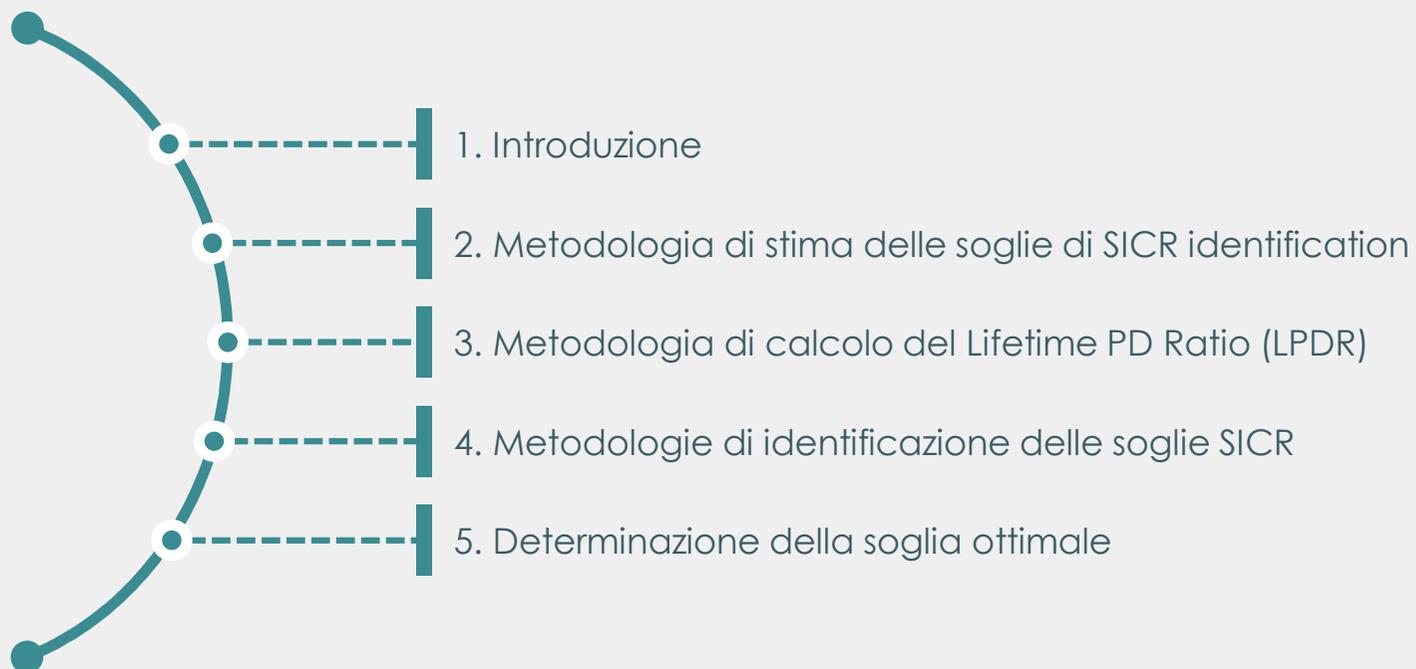
IFRS9 – Processo di Staging allocation

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



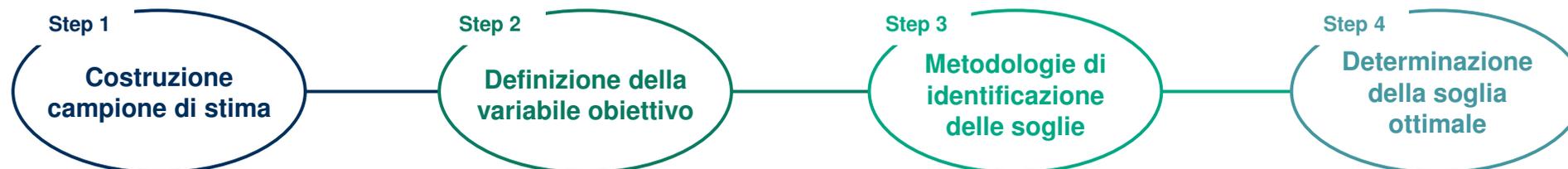
I **metodi quantitativi** hanno come obiettivo la formulazione di un test statistico in grado di confrontare un valore di riferimento, detto **valore di allocazione**, con una **soglia stimata mediante i modelli di staging**



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 backstop¹ e dal default**, entrambi intercettati entro 12 mesi dalla data di reporting

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

❖ 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)¹

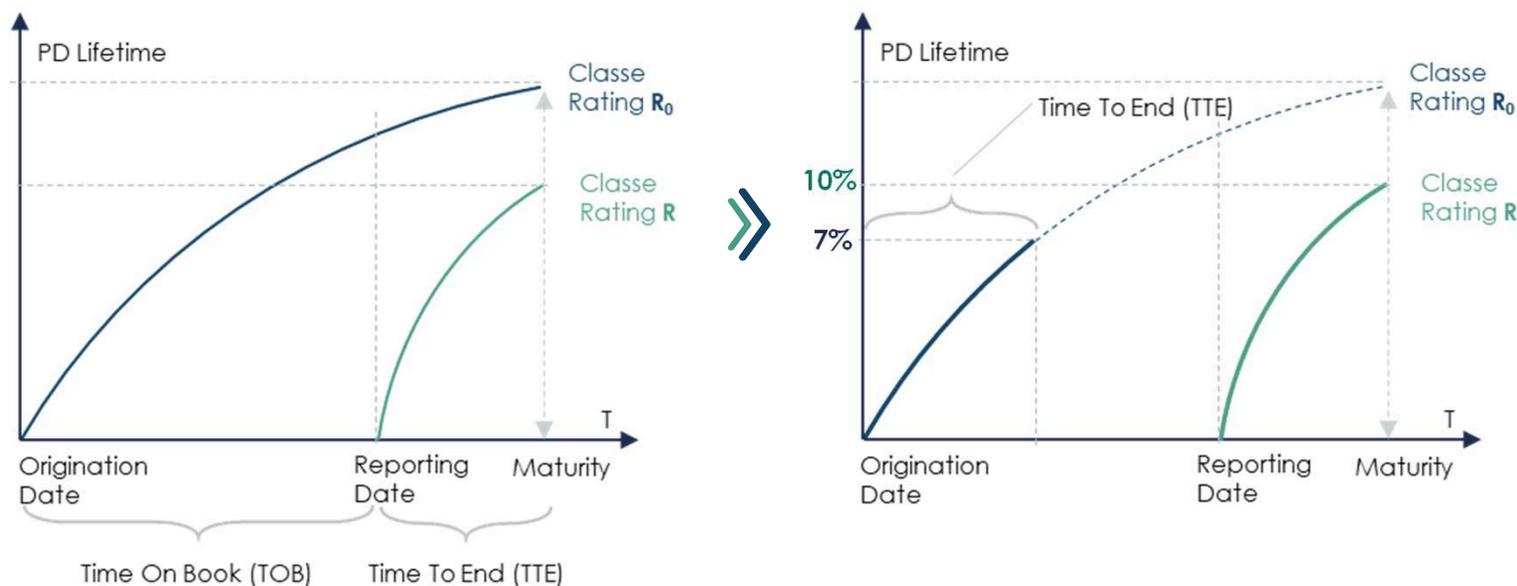
(1/2)

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



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

1. Lifetime PD Ratio è il rapporto tra le PD lifetime rispettivamente calcolate a data origine della linea di credito e a data di riferimento del calcolo dell'ECL

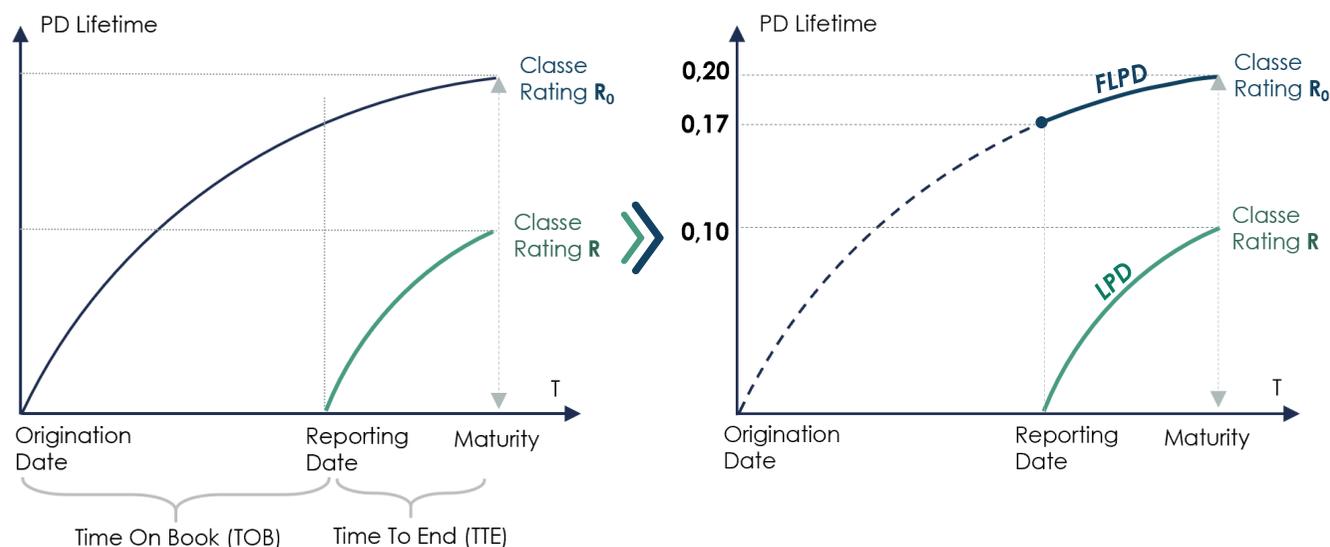
Metodologia di calcolo del Lifetime PD Ratio (LPDR)¹

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 β 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, ...).

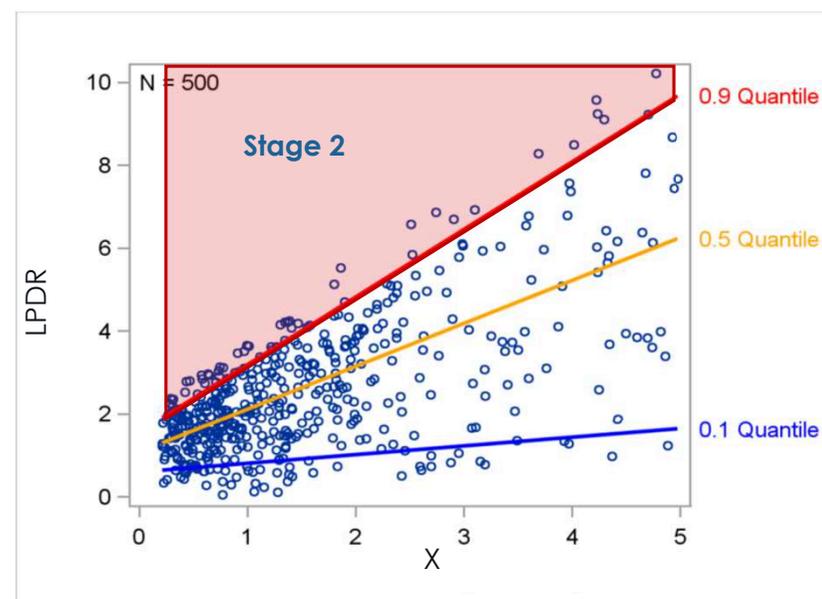


- Le regressioni sono ripetute per i **quantili τ dal 50° al 99°**.
- I coefficienti **β** stimati tramite regressione quantile **determinano le soglie di significativo deterioramento** per ciascun credito.



- 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.

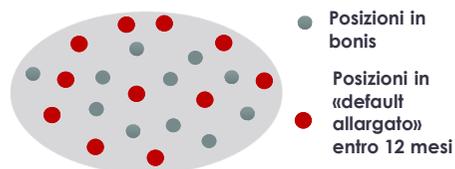
Metodologie di identificazione delle soglie SICR

(3/5)

Quantile by cluster

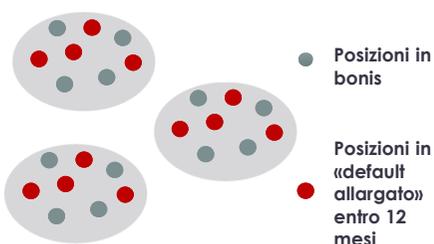
Step 1

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

Metrica scelta¹



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.