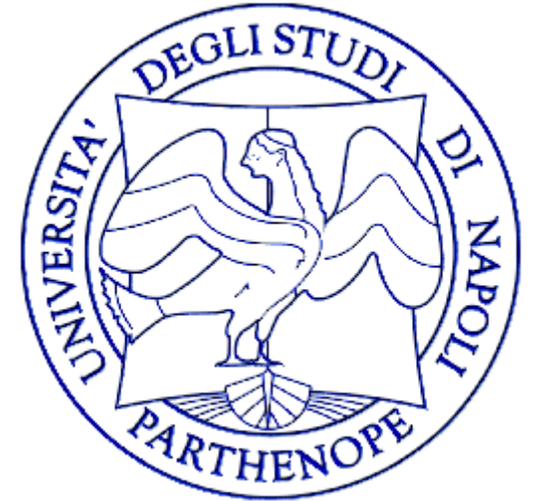


Laurea Triennale in Economia e Management
Anno Accademico 2023/2024

Consulenza finanziaria

Obbligazioni: rendimento e rischio

Daniele Previtali – daniele.previtali@uniparthenope.it





Consulenza Finanziaria

1. Overview sugli strumenti obbligazionari

Definizione dei mercati obbligazionari

Mercati sui quali sono emesse e negoziate obbligazioni

Insieme ai mercati azionari costituiscono il *mercato dei capitali*.

- Le **obbligazioni** sono titoli di debito a medio-lungo termine emessi dalle imprese, dallo Stato e dagli enti pubblici territoriali e successivamente collocati presso soggetti istituzionali o presso il pubblico di risparmiatori.
- **L'emittente promette di corrispondere all'investitore, a scadenza, una somma prestabilita (valore nominale) più la cedola (interessi) maturata sui fondi presi in prestito.**
- Nel caso in cui l'emittente non tenga fede ai termini di pagamento, l'investitore può rivalersi sulle attività dell'emittente stesso.

Frutti certi e Frutti incerti (per origine)

Frutti da interessi

- Frutti per cedole
- Frutti derivanti dal reinvestimento dei frutti intermedi (cedole, rivalutazioni, rimborso parziale del valore nominale)
- Frutti derivanti da premi relativi al mantenimento fino a scadenza del titolo (cosiddetti premi fedeltà)

Frutti da capitale

- Frutti relativi al capitale di rimborso (valore nominale e rivalutazioni)
- Frutti relativi al prezzo di vendita.
- Frutti relativi alla valuta di denominazione degli interessi e del capitale che originano dalla variazione dei tassi di cambio.

Frutti certi e Frutti incerti (per natura)

Frutti certi

- Cedole delle obbligazioni a tasso fisso
- Capitale di rimborso al valore nominale in un'unica soluzione alla scadenza in qualsiasi tipo di obbligazioni

Frutti aleatori

- Cedole delle obbligazioni a tasso variabile
- Cedole delle obbligazioni indicizzate anche negli interessi
- Capitale di rimborso rivalutato in un'unica soluzione alla scadenza nelle obbligazioni indicizzate
- Rivalutazioni del capitale di rimborso riconosciute in più soluzioni solitamente coincidenti con le scadenze delle cedole nelle obbligazioni indicizzate
- Capitale di rimborso in più soluzioni a varie scadenze in qualsiasi tipo di obbligazioni
- Frutti prodotti dal reinvestimento dei frutti periodici
- Prezzo di vendita in qualsiasi tipo di obbligazioni
- Equivalente in valuta delle cedole, del capitale di rimborso o del prezzo di vendita in qualsiasi tipo di obbligazioni denominate in valuta estera

Calcolo del rendimento di un titolo obbligazionario - premesse

Investimento

Disinvestimento



Frutti dell'investimento

interessi

capitale

Concetti base

- Valore temporale del denaro (capitalizzazione e attualizzazione)
- Regimi finanziari (interesse semplice, interesse composto)

Tassazione

Redditi da capitale

Redditi che derivano dall'impiego di capitale in eventi certi e che sono rappresentati da interessi, utili, scarti di emissione altri proventi da impiego di capitale

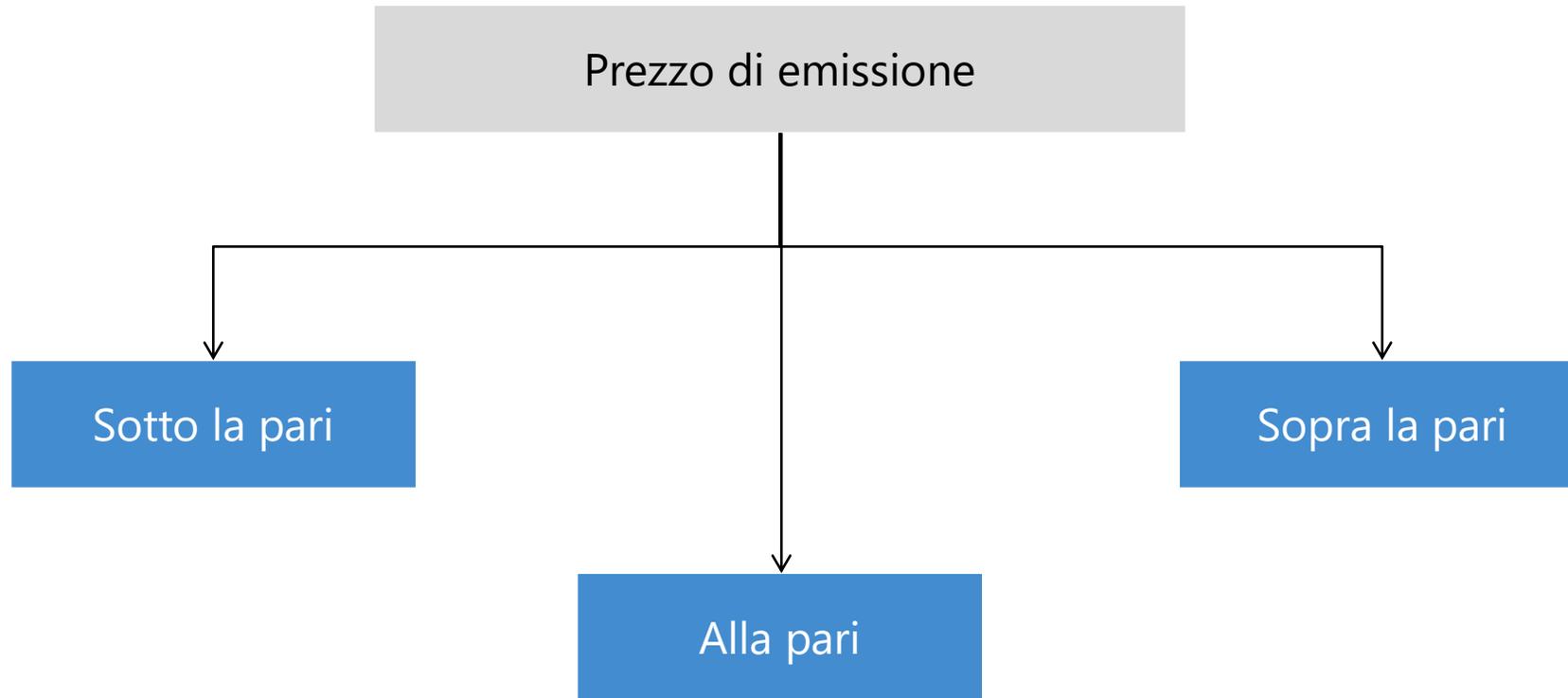
Redditi diversi

Redditi che derivano dall'impiego di capitale in eventi incerti come plusvalenze al netto delle minus, e altri proventi aleatori

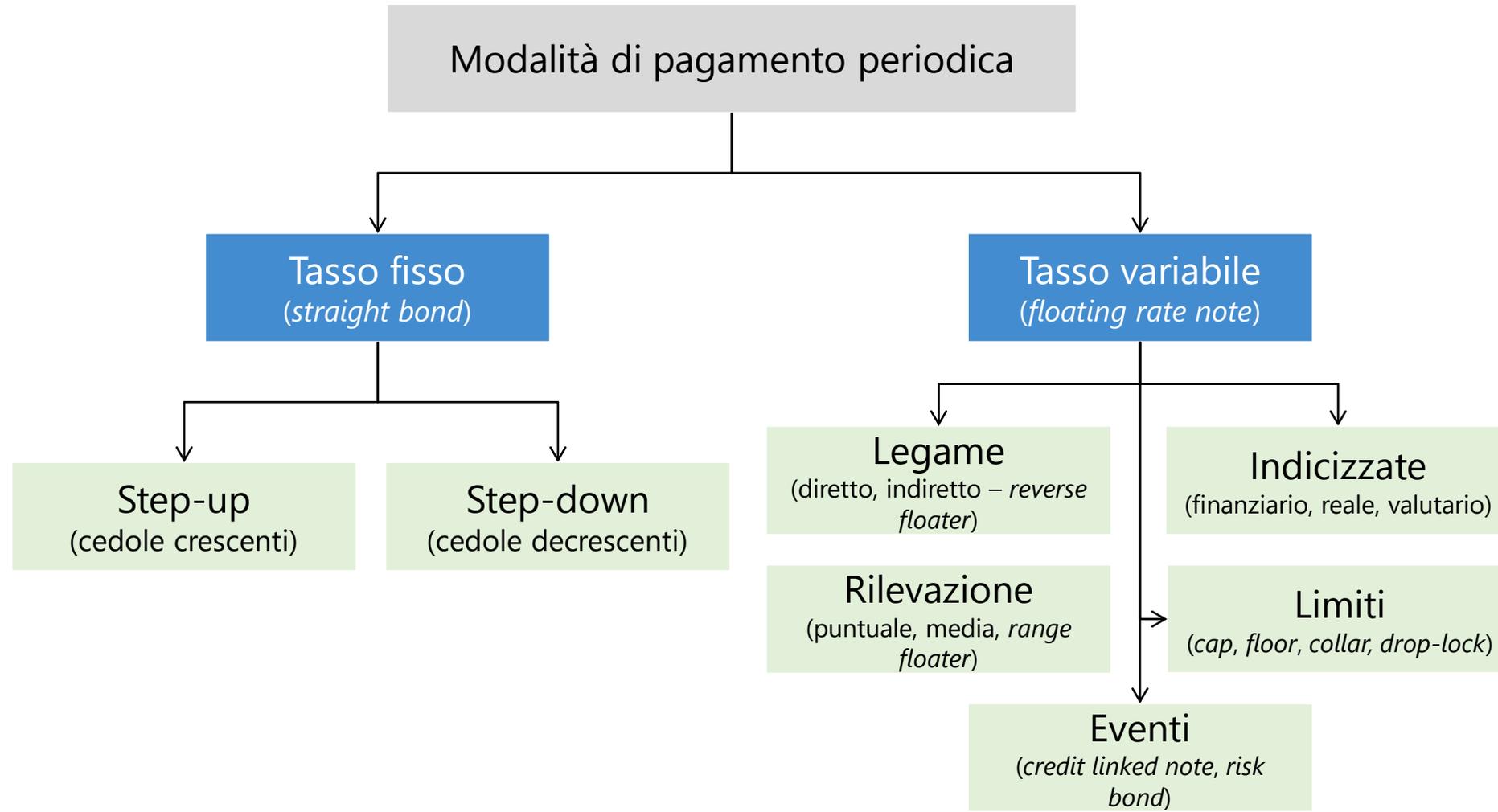
Se persona giuridica --> componenti del reddito d'impresa

Se persona fisica --> ritenuta alla fonte | 12,5% per titoli di stato; 26% per tutti gli altri

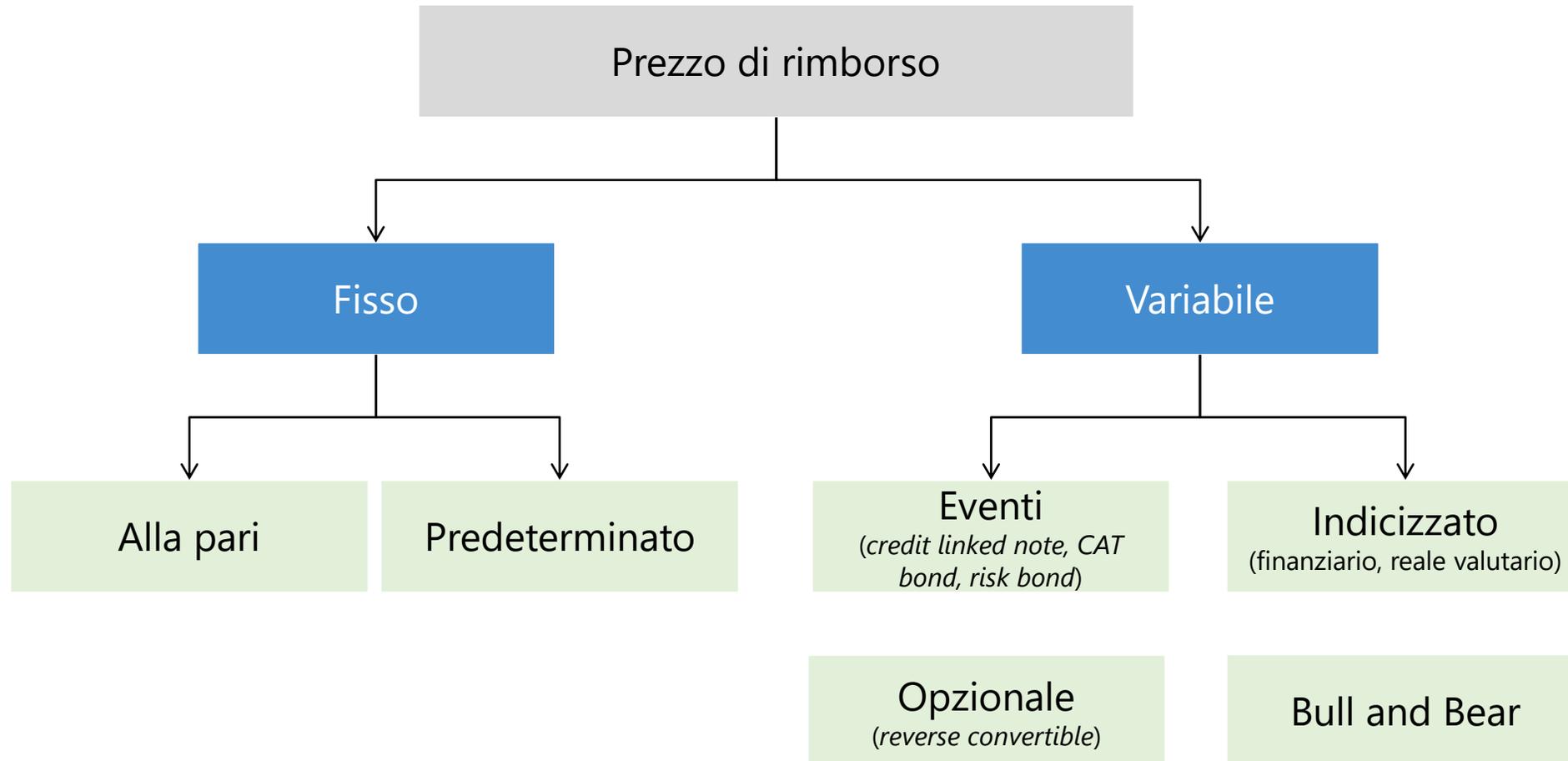
Tipologia di obbligazioni



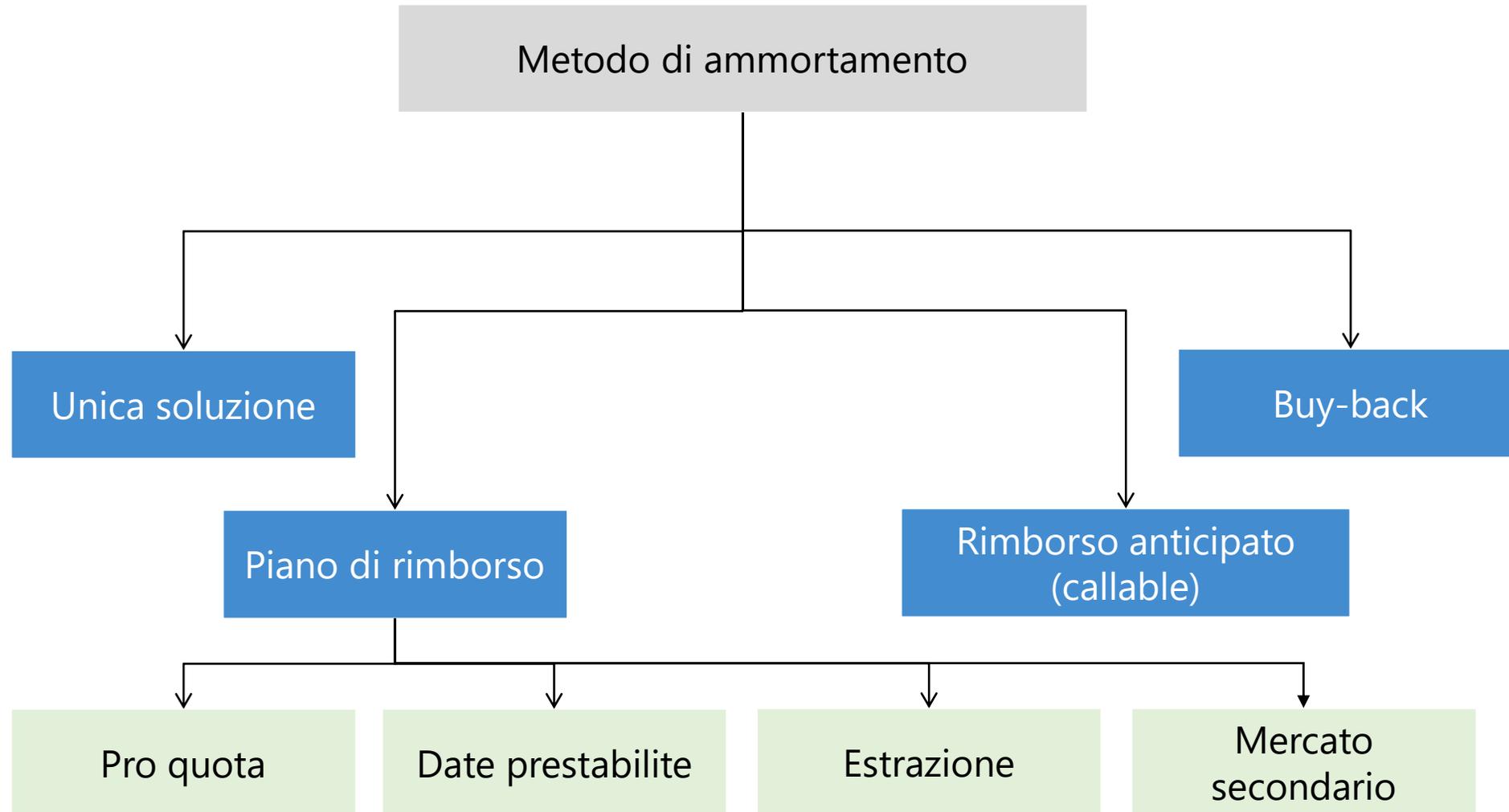
Tipologia di obbligazioni



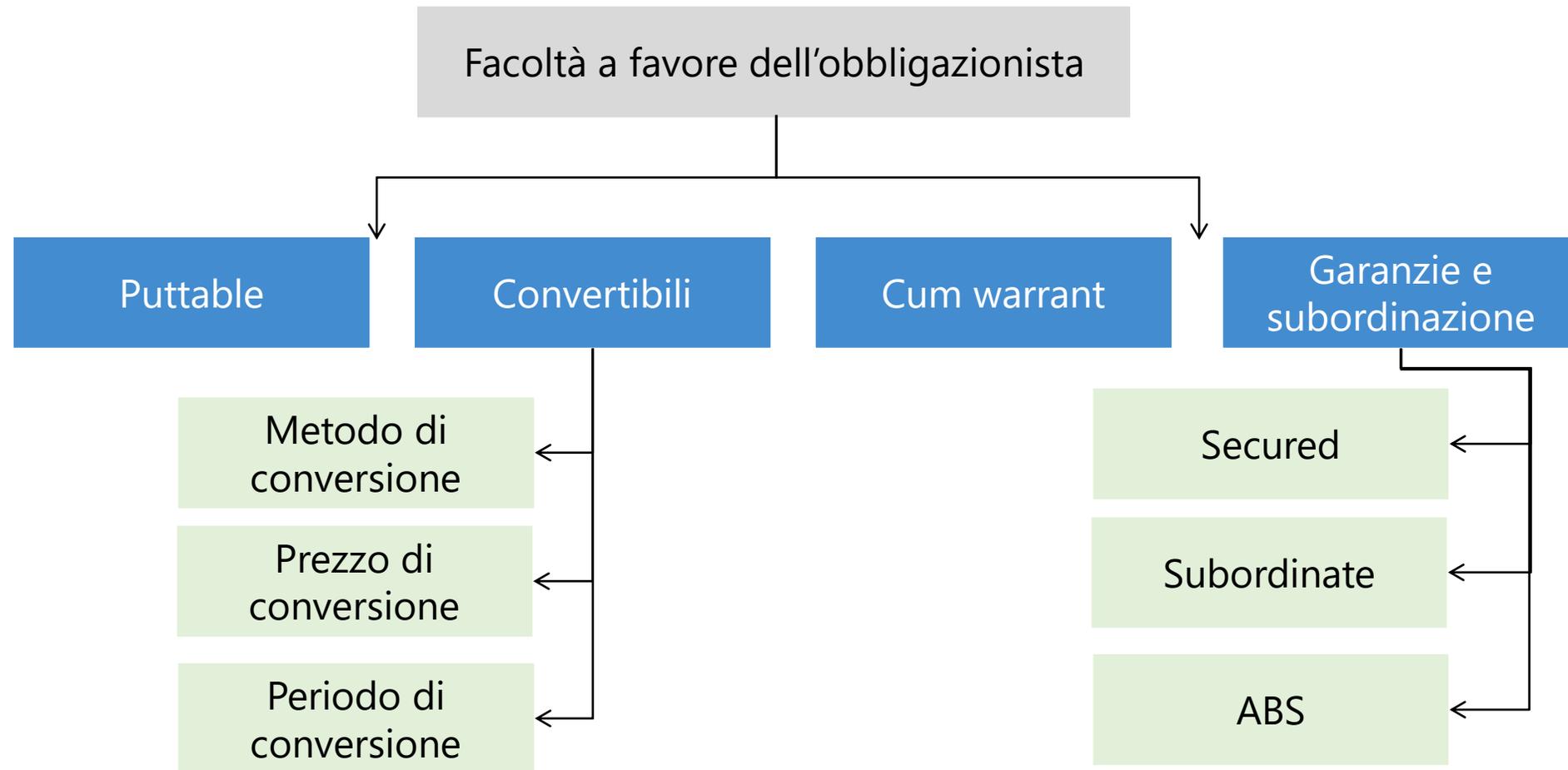
Tipologia di obbligazioni



Tipologia di obbligazioni



Tipologia di obbligazioni





Consulenza Finanziaria

2. Titoli di Stato

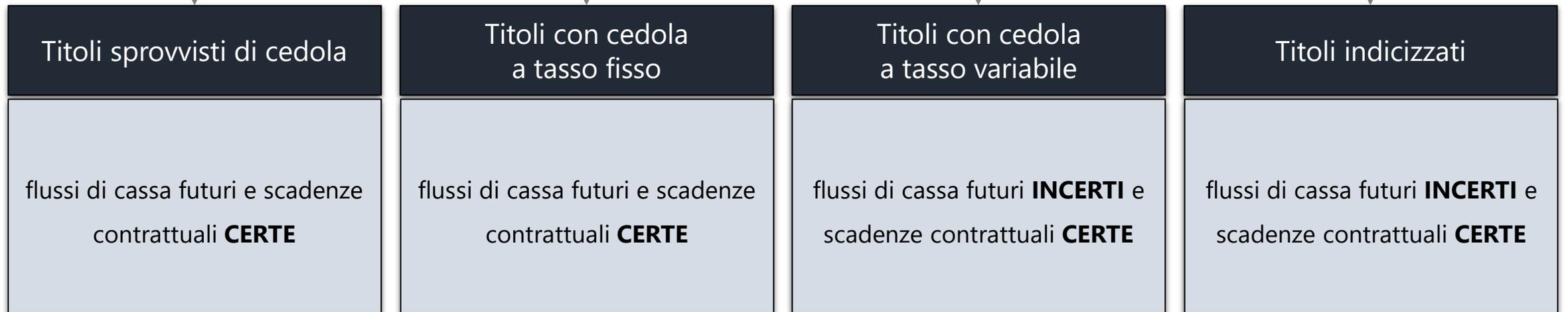
Gli strumenti del mercato obbligazionario

Titoli di Stato (o del debito pubblico): titoli emessi dal Ministero dell'Economia e delle Finanze per finanziare il debito interno e le altre spese dello Stato.

- Essendo garantiti dallo Stato Italiano sono considerati (forse impropriamente) titoli *risk-free*.
- In virtù della scadenza (e della *duration*, ossia la durata finanziaria di un titolo) relativamente lunga sono esposti al rischio di tasso di interesse.

Flussi e scadenze dei Titoli di Stato

Il calcolo del rendimento di un titolo obbligazionario richiede la conoscenza dei **flussi di cassa futuri** e delle **scadenze contrattuali**.



Tipologie di Titoli di Stato

Titoli sprovvisti di cedola	Titoli con cedola a tasso fisso	Titoli con cedola a tasso variabile	Titoli indicizzati
flussi di cassa futuri e scadenze contrattuali CERTE	flussi di cassa futuri e scadenze contrattuali CERTE	flussi di cassa futuri INCERTI e scadenze contrattuali CERTE	flussi di cassa futuri INCERTI e scadenze contrattuali CERTE
BOT e CTZ	BTP	CCT	BTPi€
<ul style="list-style-type: none">• taglio minimo 1.000€• aliquota 12,5% su scarto di emissione• durata: BOT: 3,6,12 mesi; CTZ: 24 mesi• emessi sotto la pari• non producono cedole	<ul style="list-style-type: none">• taglio minimo 1.000€• titoli a tasso fisso con cedola semestrale prestabilita al momento dell'emissione• durata pari a 3,5,10,15,30 anni• emessi sopra, alla pari o sotto la pari• Interessi e scarto di emissione sono sottoposti ad aliquota fiscale del 12,5%.	<ul style="list-style-type: none">• durata 7 anni;• prima cedola prefissata all'emissione, poi indicizzata al BOT a 6 mesi relativo all'asta precedente la data di godimento semestrale + spread• sono emessi sotto la pari o alla pari• aliquota fiscale pari al 12,5%.	<ul style="list-style-type: none">• emessi a 5, 10 e 30 anni, indicizzati all'inflazione europea.

Il mercato delle obbligazioni di banche e imprese

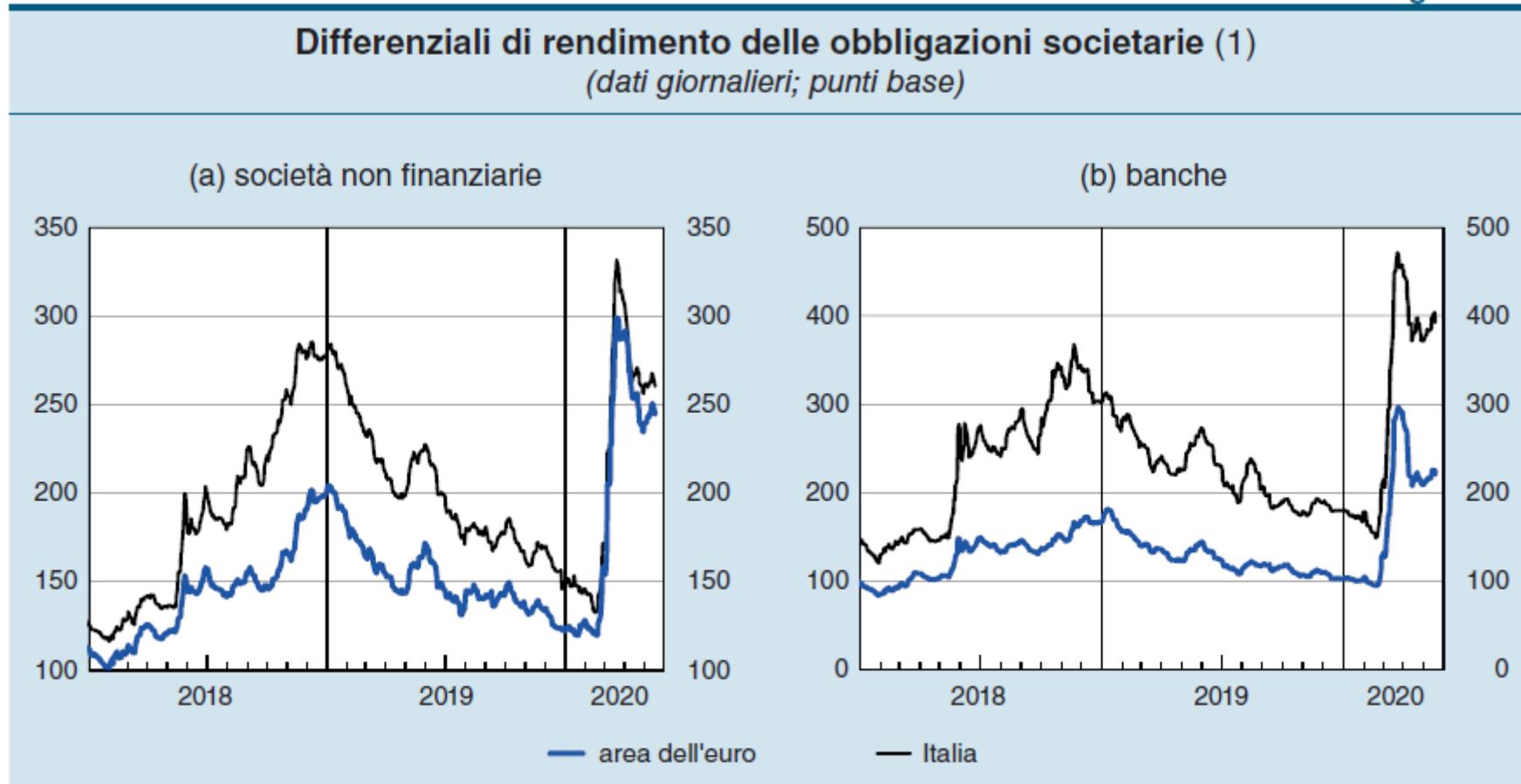
Tavola 14.1

Obbligazioni a medio e a lungo termine di banche e imprese italiane (1) <i>(valori nominali; milioni di euro)</i>							
VOCI	Emissioni nette (2)			Consistenze			in % del PIL
	2017	2018	2019	2017	2018	2019	2019
Banche	-64.910	-29.516	-2.048	481.873	450.984	447.274	25
Altre società finanziarie	15.780	10.781	25.906	199.689	211.525	236.926	13
Società non finanziarie	21.705	-4.156	-3.801	144.589	140.492	136.714	8
Totale	-27.425	-22.891	20.057	826.151	803.001	820.914	46

(1) La nazionalità e il settore di appartenenza fanno riferimento alla società emittente e non alla società capogruppo. Sono inclusi i soli titoli con durata all'emissione superiore all'anno. – (2) Differenza tra il valore nominale dei titoli collocati e quello dei titoli rimborsati.

Il mercato delle obbligazioni di banche e imprese

Figura 14.5

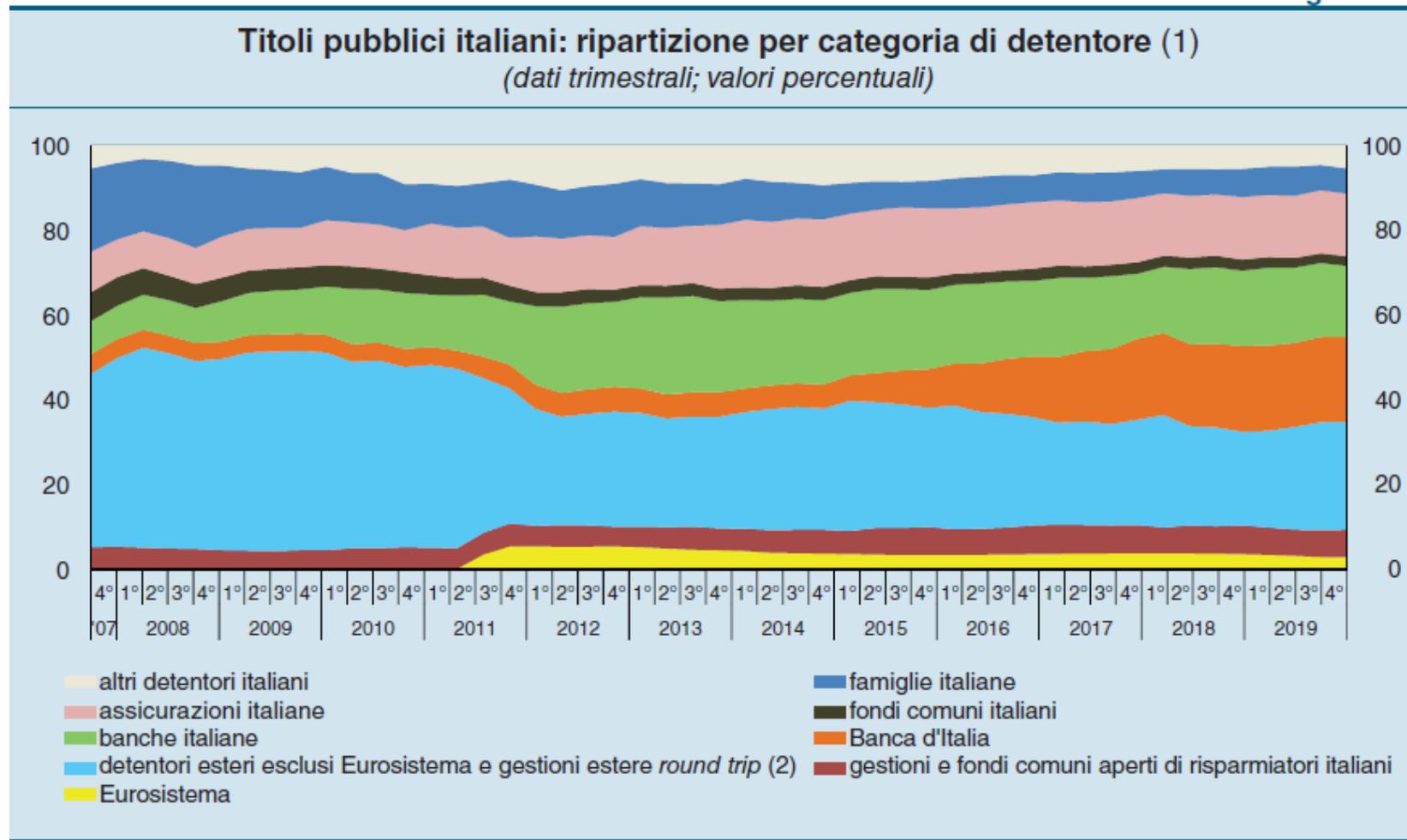


Fonte: elaborazioni su dati ICE Bank of America Merrill Lynch.

(1) Differenziali di rendimento corretti per il valore delle opzioni di rimborso (*option adjusted spread*) ponderati per le capitalizzazioni di mercato di singoli titoli delle società.

Il mercato dei titoli di Stato italiani

Figura 14.2

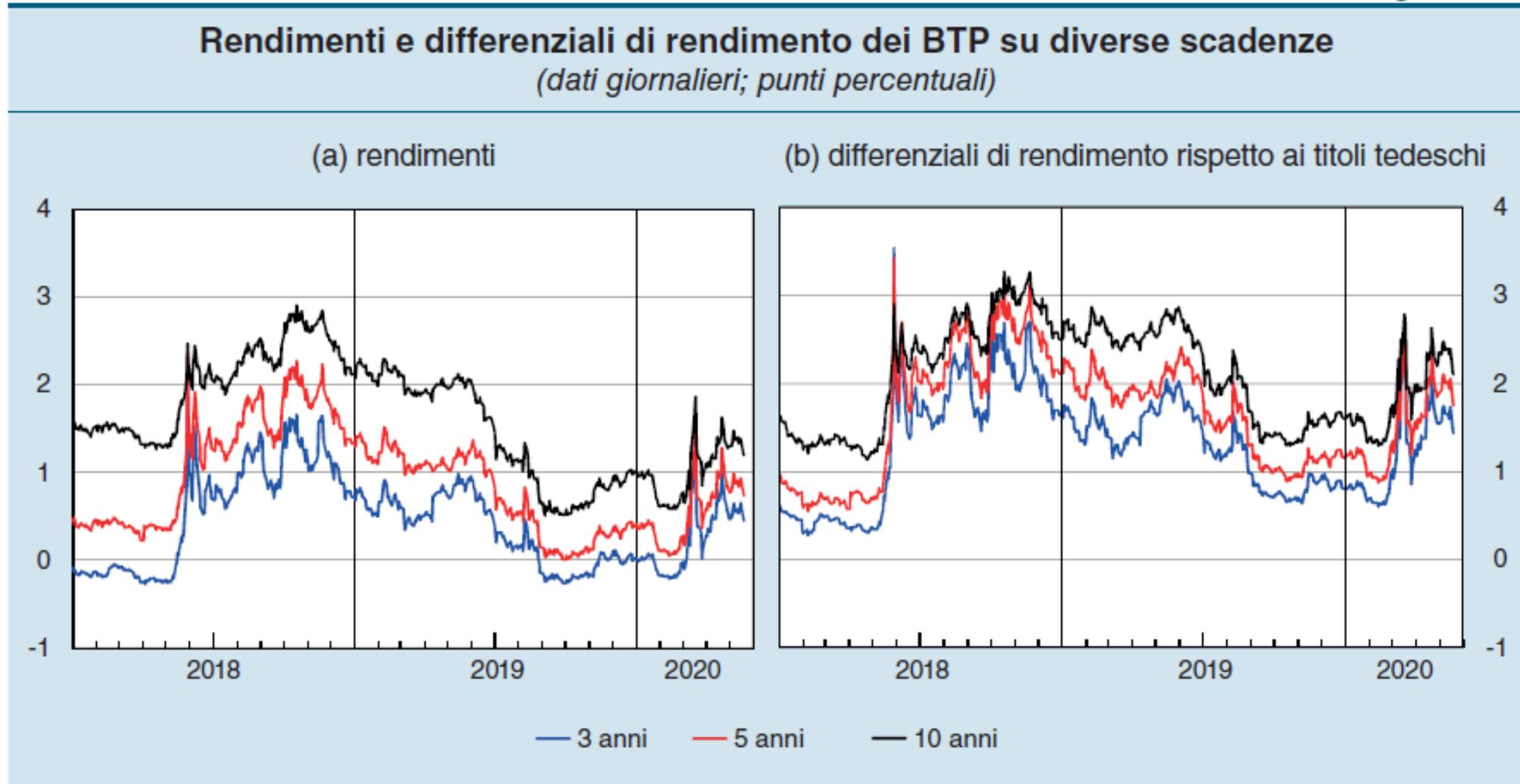


Fonte: Banca d'Italia e stime basate su dati Assogestioni e BCE.

(1) Quote calcolate su dati ai prezzi di mercato e al netto dei titoli detenuti dalle Amministrazioni pubbliche italiane. I dati sono relativi a un sottoinsieme dei detentori. Ultimo dato disponibile: 4° trimestre 2019. – (2) Titoli detenuti da investitori esteri al netto di quelli detenuti dall'Eurosystem (esclusa la Banca d'Italia) e da gestioni e fondi comuni esteri riconducibili a risparmiatori italiani.

Il mercato dei titoli di Stato italiani

Figura 14.3



Fonte: elaborazioni su dati Bloomberg.



Consulenza Finanziaria

3. Rendimento dei titoli senza cedola

Rendimento del BOT e CTZ

- Sono titoli elementari, a determinare il loro rendimento concorre solo la componente capitale, se il titolo viene conservato fino a scadenza, oppure il prezzo se il titolo viene venduto in anticipo.
- *L'holding period* in ipotesi di mantenimento fino a scadenza ha il seguente profilo:

Profilo finanziario

rendimento è determinato dallo scarto di emissione

Prezzo di acquisto (-) (PA)

Valore nominale (+) (VN)



Rendimento del BOT

Calcolo del rendimento

$$R_{IS} = \frac{VN - (Pn + c)}{(Pn + c) \times n} \quad \text{interesse semplice}$$

$$R_{IC} = \left(\frac{VN}{Pn + c} \right)^{\frac{1}{n}} - 1 \quad \text{interesse composto}$$

Pn prezzo di aggiudicazione al netto delle tasse* sul titolo

c commissioni

n gg effettivi/anno convenzionale

* ritenuta alla fonte, ovvero in via anticipata

Nel libro di testo i flussi vengono indicati con C

Rendimento del CTZ

Calcolo del rendimento

$$R_{IC} = \left(\frac{VN - (VN - P) \times T}{P} \right)^{\frac{1}{n}} - 1 \quad \text{interesse composto}$$

P prezzo di aggiudicazione del titolo

n gg effettivi/anno convenzionale

T aliquota fiscale

*Per questi strumenti le commissioni sono retrocesse alle banche direttamente dal MEF
Tassazione in via posticipata, decurtando il capitale di rimborso*



Consulenza Finanziaria

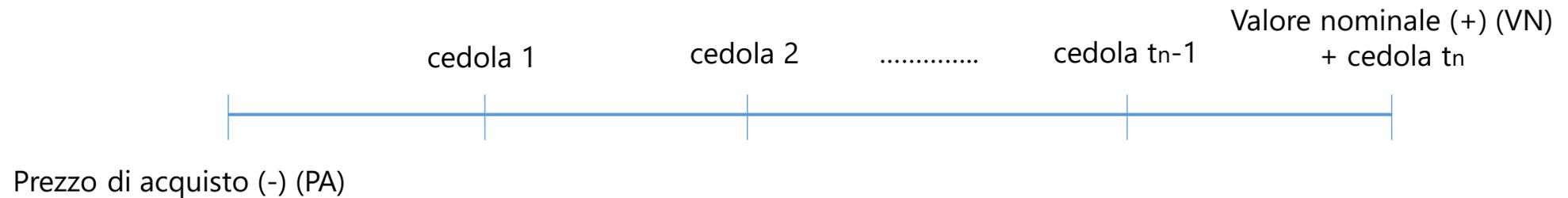
4. Rendimento dei titoli provvisti di cedola

Rendimento dei BTP

- Concorrono a determinare il rendimento del titolo sia la componente interessi che la componente capitale.
- *L'holding period* in ipotesi di mantenimento fino a scadenza ha il seguente profilo:

Profilo finanziario

rendimento è determinato sia sulla componente capitale che su quella interessi



Il rateo di interesse maturato

Quando un investitore acquista un BTP o un CCT fra uno stacco di cedola e l'altro, deve corrispondere al venditore la quota di interessi maturati fra l'ultimo stacco di cedola e il giorno di valuta dell'operazione. Questo ammontare è il cosiddetto **rateo di interesse maturato**.

L'acquirente deve pagare al venditore il prezzo di acquisto del titolo quotato sul mercato più il rateo di interesse maturato. La somma di queste due componenti è il *prezzo pieno* o *prezzo tel quel*. Il prezzo non comprensivo del rateo è detto *corso secco*.

$$\text{interesse maturato} = \frac{c}{m} \times \frac{\text{n. gg. dall'ultimo stacco della cedola}}{\text{n. gg. effettivi del periodo della cedola}}$$

in cui c è il pagamento annuo o cedola dell'obbligazione ($VN \times i$) e m è il numero delle volte all'anno in cui vengono pagati gli interessi (es. 2 se cedole semestrali, 4 se trimestrali, ecc.).

Tasso di rendimento nominale (TRN)

- È dato dal rapporto tra la cedola espressa in valore assoluto e il valore nominale del titolo (1 anno).

$$TRN = \frac{Cedola}{Valore Nominale}$$

- Per i titoli che pagano cedole semestrali, il calcolo avviene trascurando il reinvestimento.

$$TRN_{sem} = \frac{Cedola_{sem} * 2}{Valore Nominale}$$

oppure

$$TRN_{sem} = \frac{TRN_{annuale}}{2} = \frac{Cedola_{sem}}{Valore Nominale}$$

Tasso di rendimento immediato (TRI)

- È dato dal rapporto tra la cedola espressa in valore assoluto e il prezzo di acquisto in termini di corso secco.

$$TRI = \frac{Cedola}{Corso\ secco}$$

- Per i titoli che pagano cedole semestrali, il calcolo avviene considerando il reinvestimento.

$$TRN_{sem} = \frac{Cedola_{sem}}{Corso\ secco}$$

Rendimento del BTP

Calcolo del rendimento

Il calcolo del rendimento delle obbligazioni a cedola fissa è effettuato con il TRES (Tasso di Rendimento Effettivo a Scadenza), ovvero quel tasso che eguaglia la somma dei valori attuali dei flussi di cassa futuri attesi, al prezzi di acquisto espresso in termini di Prezzo TelQuel, ovvero il corso secco maggiorato del rateo interessi maturato dall'ultimo stacco della cedola.

$$P_{Tel\ Quel} = \sum_{k=1}^n \frac{F_k}{(1 + TRES)^{\left(t_k - \frac{gg}{365}\right)}}$$

$P_{Tel\ Quel}$ corso secco + rateo interessi

F_k flussi futuri

Rateo interessi cedola*gg/365

gg giorni intercorrenti dallo stacco dell'ultima cedola o l'acquisto del titolo

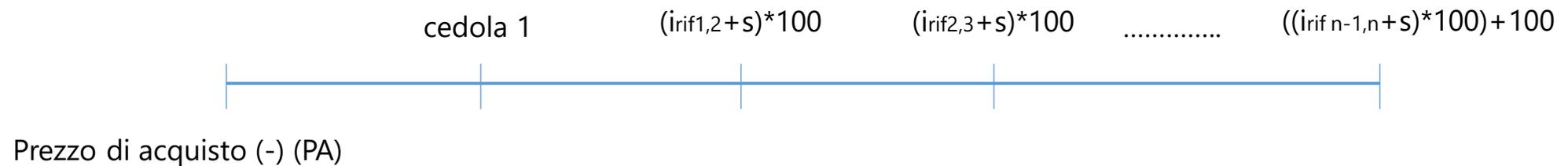
Rendimento del CCTeu

Descrizione del titolo

Titoli a tasso variabile, durata normalmente pari a 5 anni. Interessi corrisposti in cedole semestrali posticipate indicizzate al tasso Euribor 6 mesi e sulla remunerazione incide anche lo scarto di emissione.

Calcolo del rendimento

Nel caso del CCT non si parla di tasso di interesse di rendimento effettivo, ma di un tasso di rendimento tendenziale (TRET)



$$P_{Tel\ Quel} = \frac{c}{(1 + TRET)^{(t_k)}} + \sum_{k=2}^n \frac{(i_{rif} + s) * 100}{(1 + TRET)^{(t_k)}} + \frac{100}{(1 + TRET)^{(t_n)}}$$

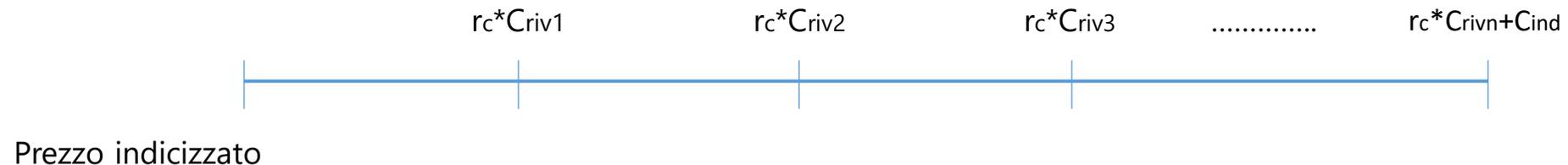
Rendimento del BTPi

Descrizione del titolo

- cedole calcolate sulla base del tasso di interesse reale al momento dell'emissione sul capitale rivalutato in base all'inflazione
- capitale rimborsato a scadenza e interessi sono rivalutati in base all'inflazione

Calcolo del rendimento

Nel caso del CCT non si parla di tasso di interesse di rendimento effettivo, ma di un tasso di rendimento indicizzato (TRIN)



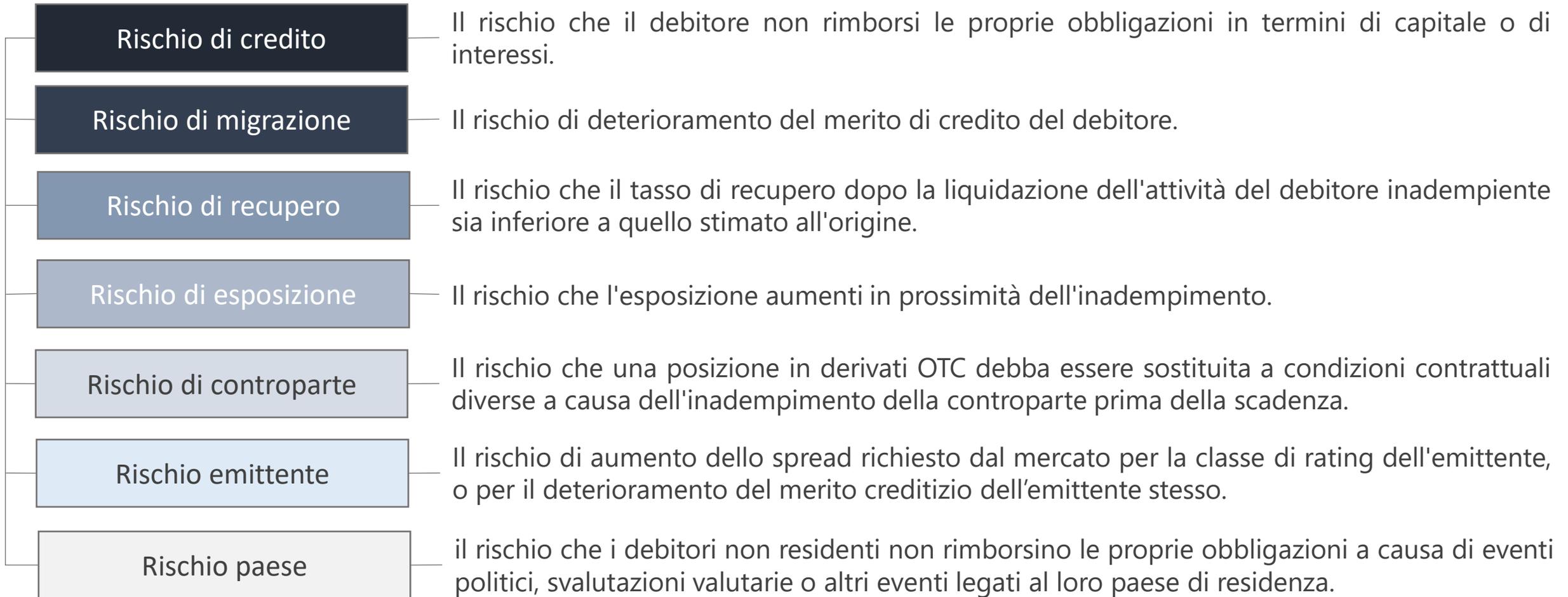
$$P_{Tel\ Quel} = \sum_{k=2}^n \frac{r_c * C_{riv,k}}{(1 + TRIN)^{(t_k)}} + \frac{C_{ind}}{(1 + TRIN)^{(t_n)}}$$



Consulenza Finanziaria

5. Rischio di credito

Rischio di credito – visione olistica



Misurazione del rischio di credito

- L'esercizio del credito espone la banca a rischi che si traducono nella perdita parziale o totale del capitale prestato (in caso di insolvenza del debitore) o in costi finanziari connessi a ritardi nel pagamento di capitale e/o interessi.
- L'esistenza di tali rischi giustifica che l'erogazione di un finanziamento sia preceduta da una fase di selezione (*screening*) finalizzata a:
 - **verificare il merito di credito** del soggetto richiedente il prestito;
 - **valutare l'efficacia delle garanzie** che egli può prestare.
- Lo *standing* del cliente affidato può variare nel tempo, pertanto la banca deve svolgere un'attività di controllo e revisione della posizione in modo da monitorare il **rischio di credito** a cui è esposta, quantificato dalla seguente relazione:

$$\mathbf{ELR = EDF \times LGD}$$

dove:

ELR = tasso di perdita attesa (*Expected Loss Rate*)

EDF = tasso di insolvenza (*Expected Default Frequency*)

LGD = tasso di perdita in caso di insolvenza (*Loss Given Default*)

Misurazione del rischio di credito

EDF



- Il merito creditizio esprime la capacità del soggetto di essere solvibile, ossia di corrispondere alla banca quanto le è dovuto (in termini di capitale e interessi), indipendentemente dalle garanzie che egli può prestare.
- Nel valutare tale aspetto l'attenzione della banca si concentra sulla probabilità di inadempienza (*Probability of Default*) del cliente.

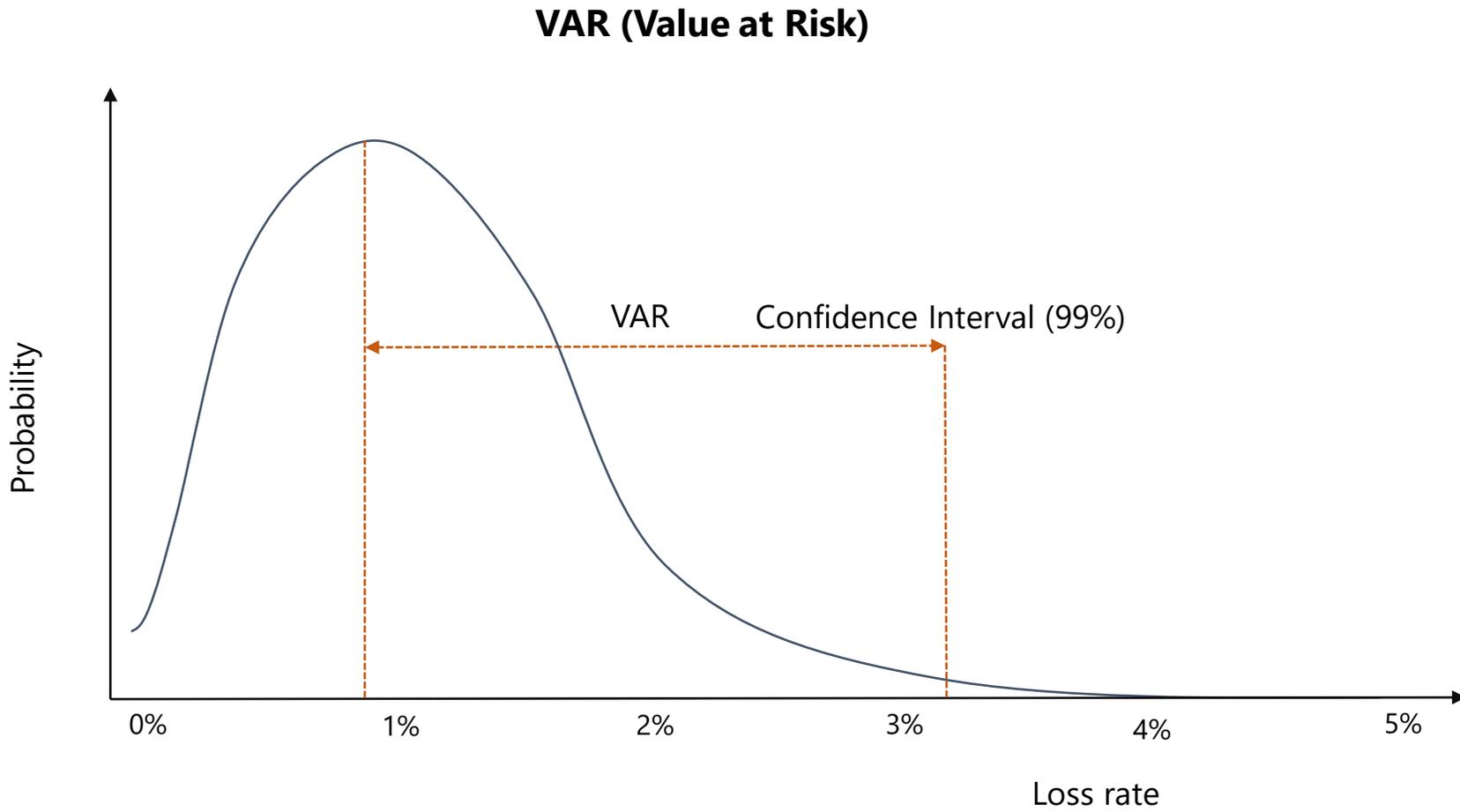
È stimata generalmente utilizzando:

- **Modelli statistici** sistemi di *credit scoring*: modelli matematici che consentono, attraverso l'analisi discriminante, di ottenere un output numerico che dia una misura del rischio (eliminando la componente soggettiva nella valutazione).
- **Modelli di rating** considerano aspetti sia quantitativi (condizioni economico-finanziarie del debitore, sia prospettive reddituali, piani industriali contratti di finanziamento, modalità di utilizzo dei prodotti bancari e finanziari) sia qualitativi, che mirano a valutare la propensione del cliente nel fare il possibile per onorare il debito.

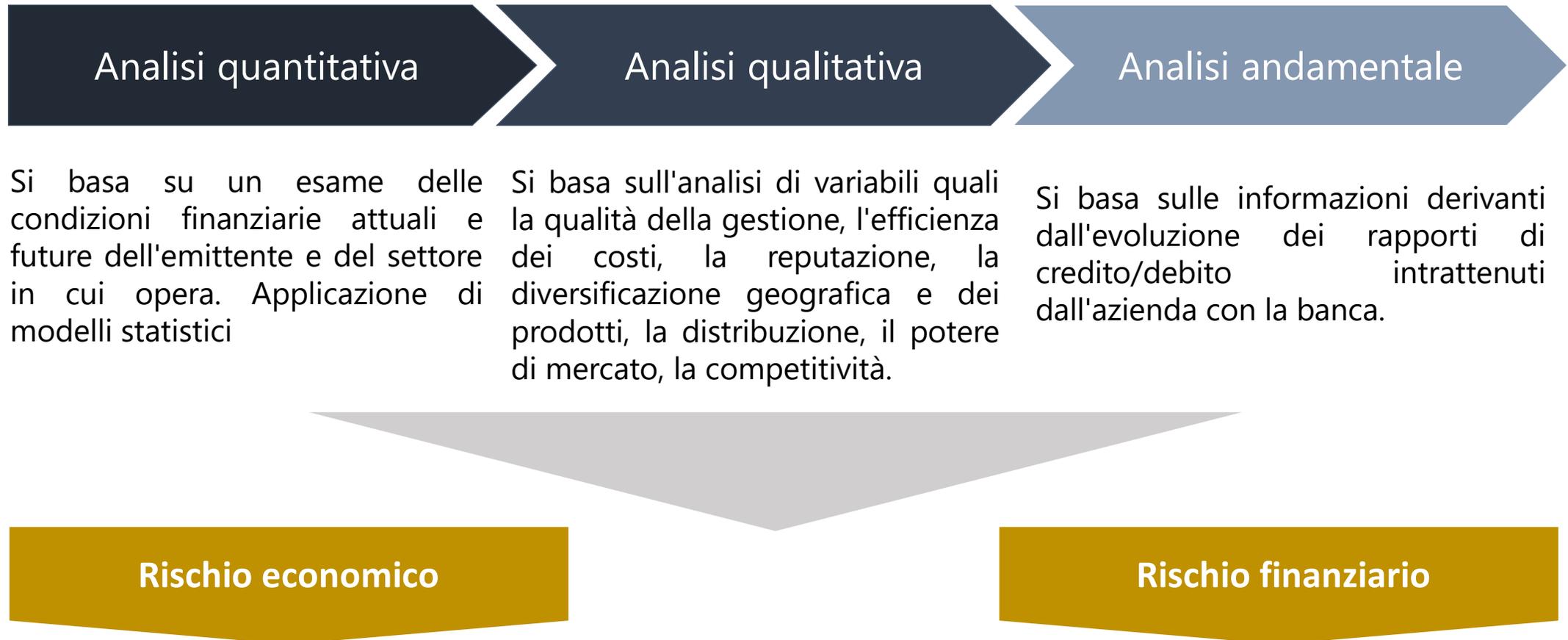
LGD

- L'esame delle garanzie del cliente è finalizzato a quantificare il loro valore atteso di recupero (*Recovery Rate*, pari a $1 - \text{LGD}$) e il grado di copertura dell'esposizione

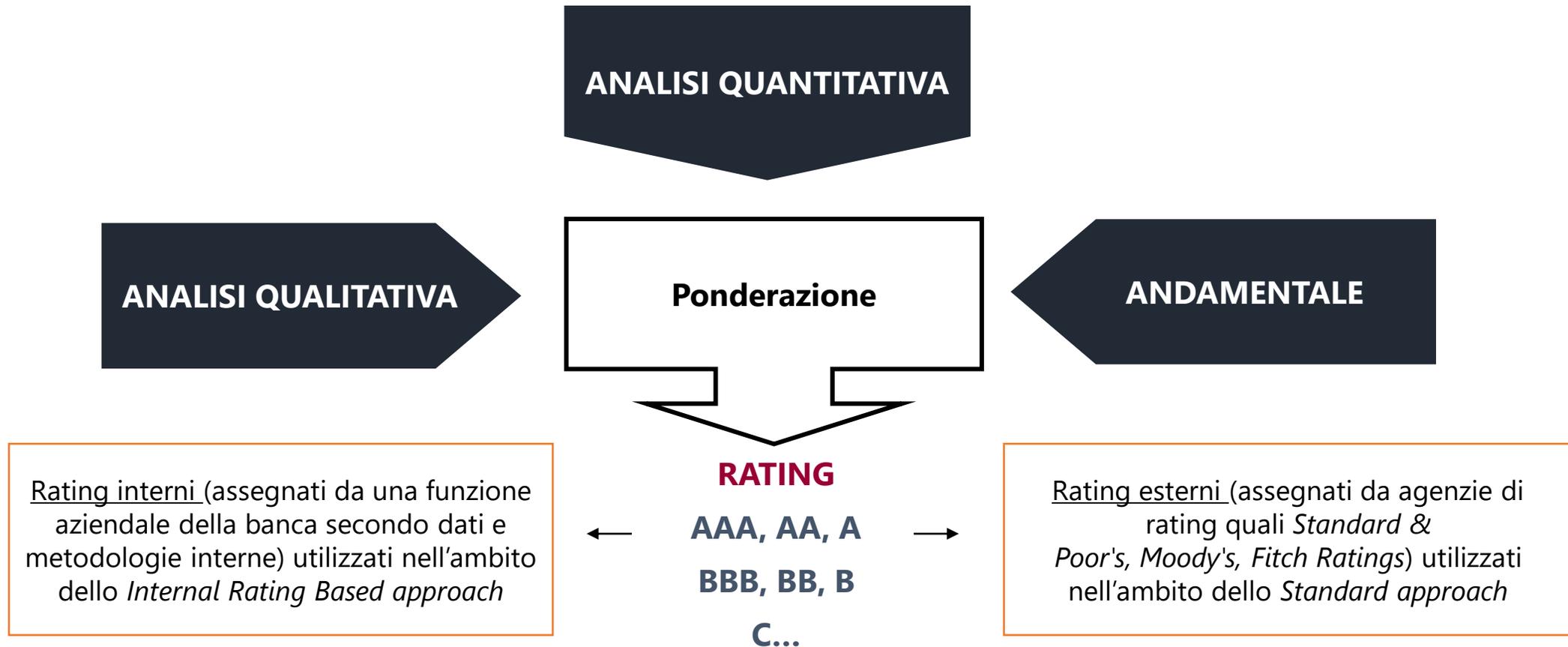
Perdite attese, perdite inattese, VAR



Modelli di rating: una visione complessiva



Modelli di rating: una visione complessiva



Modelli di rating: una visione complessiva

Esistono diversi approcci metodologici al rating per la stima del rischio di insolvenza, tra gli altri:

- Analisi discriminante
- Modelli Probit/logit
- Reti neurali

Per sviluppare un modello di rating è necessario:

- Definire il concetto di default
- Selezionare i parametri
- Sviluppare il modello e il backtesting
- Stima della probabilità di default

Modelli di rating: il significato dei rating

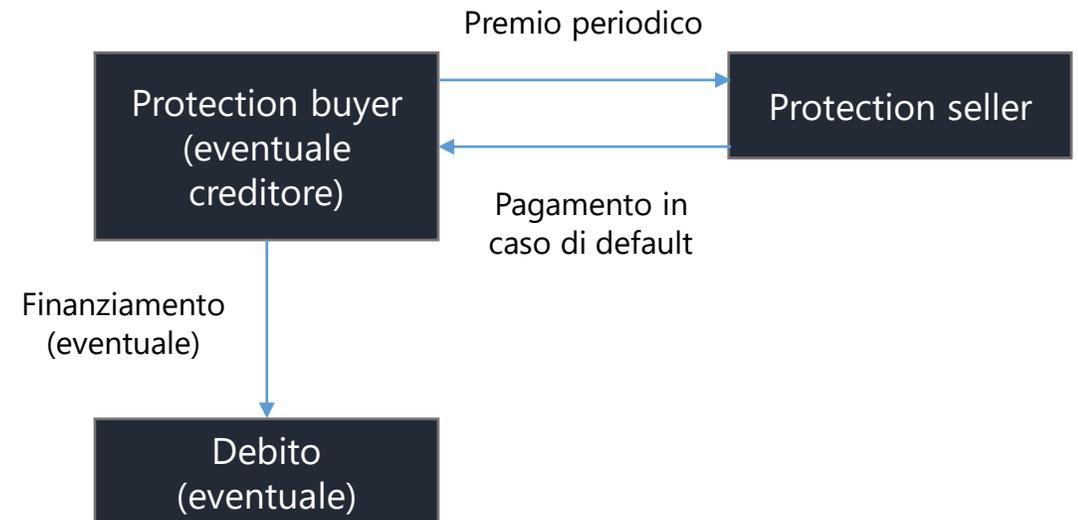
Alta probabilità di rimborso	AAA	Valore del rating più alto: ottima qualità della azienda debitrice ed estrema capacità di pagare gli interessi e rimborsare il capitale prestato
	AA	Capacità molto alta di pagar interessi e rimborsare il capitale prestato
	A	L'azienda presenta una forte capacità di pagare interessi e rimborsare il capitale prestato, ma è in parte sensibile ad avverse condizioni economiche e a circostanze congiunturali sfavorevoli
	BBB	Capacità ancora sufficiente di pagamento degli interessi e di rimborsare il capitale prestato. Tuttavia condizioni economiche sfavorevoli o una modifica delle circostanze potrebbero compromettere in misura maggiore questa capacità
	BB	Azienda con capacità di rispettare gli impegni finanziari nel breve termine ma con dubbia capacità di rimborso in future condizioni economiche, congiunturali e politiche avverse
	B	Azienda ancora più vulnerabile a condizioni economiche avverse anche se attualmente capace di rispettare gli impegni finanziari
	CCC	Azienda fortemente vulnerabile, la capacità di rispettare gli impegni finanziari è molto dipendente da fattori economici, congiunturali e politiche avverse
Bassa probabilità di rimborso	CC	Azienda altamente vulnerabile
	C	È stata inoltrata un'istanza fallimentare ma i pagamenti degli interessi e del capitale prestato sono ancora rispettati
	D	Probabilità minime di rispetto degli impegni finanziari: l'azienda è in stato di fallimento ed è quindi insolvente

La riconciliazione delle tabelle di rating

Moody's		Standard & Poor's		Fitch Ratings		
Lungo termine	Breve termine	Lungo Termine	Breve termine	Lungo termine	Breve termine	
Aaa	P-1	AAA	A-1+	AAA	F1+	
Aa1		AA+		AA+		
Aa2		AA		AA		
Aa3		AA-	AA-			
A1		A-1	A+	A+	F1	
A2	A		A			
A3	P-2	A-	A-2	A-	F2	
Baa1		BBB+		BBB+		
Baa2	P-3	BBB	A-3	BBB	F3	
Baa3		BBB-		BBB-		
Non Investment Grade						
Ba1	Not Prime	BB+	B	BB+	B	
Ba2		BB		BB		
Ba3		BB-		BB-		
B1		B+		B+		
B2		B		B		
B3		B-	B-			
Caa		C	CCC+	C	CCC	C
Ca			CCC			
C			CCC-			
/		D	D	/	DDD	/

Credit Default Swap

- Contratto swap appartenente alla categoria dei derivati sul rischio di credito che offre la **possibilità di coprirsi dall'eventuale insolvenza di un debitore contro il pagamento di un premio periodico**. Il detentore di un credito (protection buyer) si impegna a pagare una somma fissa periodica (in genere espressa in *basis point* rispetto a un capitale nozionale), a favore del venditore della protezione (*protection seller*) che quindi si assume il rischio di default.
- Maggiore è la probabilità di insolvenza del soggetto terzo debitore, maggiore sarà il costo per coprirsi dal rischio di default.
- L'aspetto fondamentale del CDS consiste nel fatto che sia il **protection buyer che il protection seller possono anche non avere alcun rapporto di credito con il terzo soggetto**, in quanto il contratto prescinde dal fatto che una delle due parti sia esposta verso il debitore. Il sottostante di questo derivato è unicamente il merito di credito e non il vero e proprio credito.



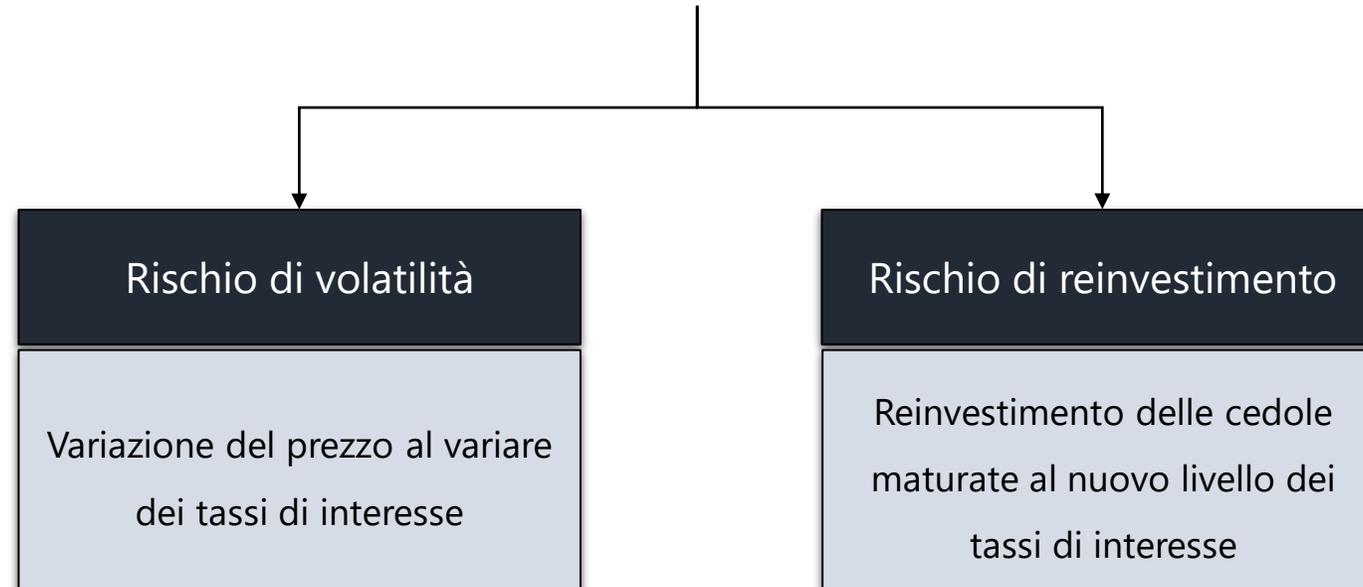


Consulenza Finanziaria

6. Rischio di tasso di interesse

Rischio di tasso di interesse

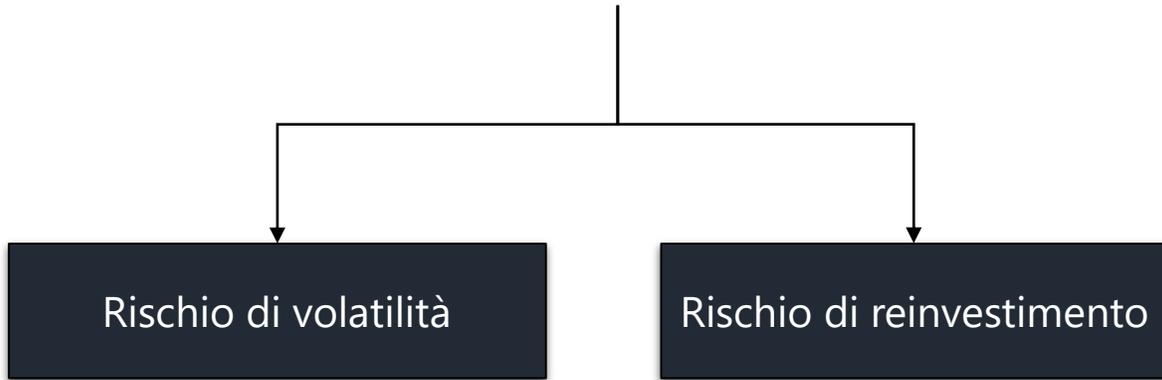
Il rischio di tasso di interesse è quel rischio che riguarda l'impatto che una variazione del livello dei tassi di interesse ha su un titolo obbligazionario (o un portafoglio di titoli obbligazionari).



Gli effetti del rischio di tasso dipendono dalla tipologia di strumento obbligazionario e dall'*holding period* dello strumento

Rischio di tasso di interesse

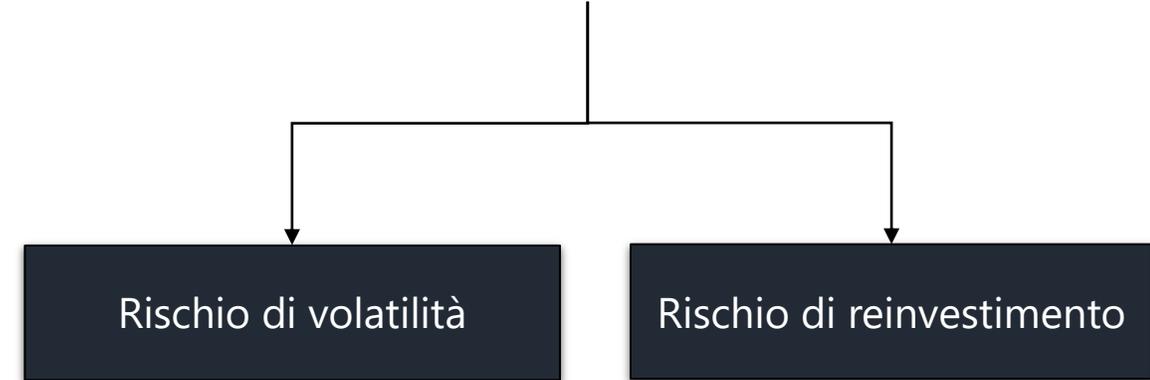
In presenza di aumento dei tassi di interesse



si manifesta in segno
negativo
sui prezzi delle
obbligazioni

si manifesta in segno
positivo sul livello di
reinvestimento

In presenza di una riduzione dei tassi di interesse



si manifesta in segno
positivo
sui prezzi delle
obbligazioni

si manifesta in segno
negativo sul livello di
reinvestimento



Consulenza Finanziaria

7. Misurazione del rischio volatilità

Misurazione del rischio volatilità

La misurazione del **rischio volatilità** si può ottenere attraverso l'uso di tre indicatori complementari



Duration - definizione

La *duration* è la media ponderata delle scadenze dei flussi di cassa per capitale e interessi, considerando come fattore di ponderazione il valore attuale dei flussi di cassa, ottenuto utilizzando il tasso di rendimento a scadenza (TRES) come tasso di attualizzazione.

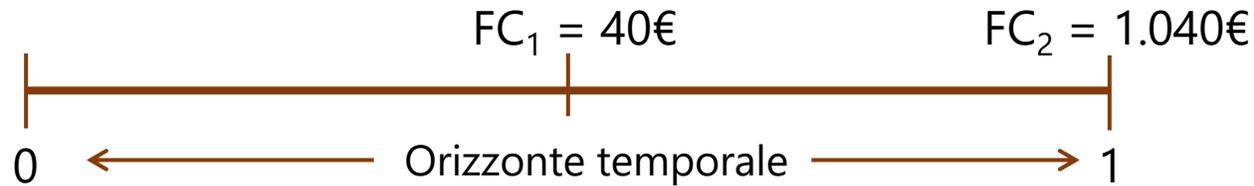
$$D = \frac{\sum_{k=1}^n t_k \times \frac{F_k}{(1 + TRES)^{t_k}}}{\sum_{k=1}^n \frac{F_k}{(1 + TRES)^{t_k}}} = \frac{\sum_{k=1}^n t_k \times \frac{F_k}{(1 + TRES)^{t_k}}}{P}$$

Duration - definizione

- In termini di valore temporale del denaro, la duration misura il **tempo necessario per recuperare l'investimento iniziale in un'obbligazione**.
- Ciascun flusso di cassa ricevuto nel periodo precedente alla duration dell'obbligazione riflette il recupero dell'investimento iniziale, mentre ciascun flusso di cassa ricevuto nell'intervallo di tempo tra duration e scadenza rappresenta il **profitto o rendimento ricevuto dall'investitore**.
- La duration ha un significato economico ovvero rappresenta la sensibilità, o **elasticità**, del valore dell'attività o passività a piccole variazioni dei tassi di interesse (come il beta delle azioni).

Duration - esempio

- La *duration* tiene conto sia delle scadenze nelle quali si ottiene il flusso di interessi sia che della scadenza finale.
- Esempio: un'obbligazione con vita residua 1 anno, valore nominale 1.000€, tasso di interesse nominale 8% (semestrale) e rendimento atteso del 10%. I flussi di cassa ricevuti sono i seguenti:



- Si procede quindi a portare alle stesse dimensioni attualizzando i flussi di cassa al 10%. Infatti 1€ tra sei mesi non è come 1€ tra 1 anno. Così il valore attuale dei flussi di cassa sarà pari a:

$$FC_1 = 40€ \rightarrow VA_1 40 * (1/(1+0,10/2)) = 38,10€$$

$$FC_2 = 1.040€ \rightarrow VA_2 1.040 * (1/(1+0,10/2))^2 = 943,31€$$

$$FC_1 + FC_2 = 981,41€$$

Duration - esempio

- Se la *duration* pondera il periodo in cui i flussi di cassa sono ricevuti sulla base dell'importanza in termini di valore attuale dei flussi di cassa allora:

Periodo	Peso
FC 1	$38,10\text{€} / 981,41\text{€} = 3,88\%$
FC 2	$943,31\text{€} / 981,41\text{€} = 96,12\%$

- Con i pesi possiamo calcolare la *duration* nel seguente modo:

$$\text{Duration} = 0,0388 * (1/2) + 0,9612 * (1) = 0,9806$$

La *duration* o vita media in termini di flussi di cassa è 0,9806 di un anno. L'investimento viene recuperato allo 0,9806esimo di un anno, oltre il quale l'investitore inizia ad ottenere un profitto.

Duration

La *duration* consente di discriminare tra due investimenti:

minore *Duration*

rischio di volatilità **minore**

minore è la possibilità di subire perdite di valore nell'*holding period* in relazione alla struttura finanziaria del titolo

maggiore *Duration*

rischio di volatilità **maggiore**

maggiore è la possibilità di subire perdite di valore nell'*holding period* in relazione alla struttura finanziaria del titolo

Duration - implicazioni

Maturity

La *duration* è **correlata positivamente** alla durata residua. Maggior è la durata residua dell'investimento, maggiore è il rischio di volatilità (maggiore *duration*)

TRES

La *duration* è **inversamente correlata** con il livello del tasso di rendimento effettivo a scadenza. Minore è il TRES, più alto è il rischio di volatilità (maggiore *duration*)

Ammontare delle cedole

La *duration* è **inversamente correlata** con l'ammontare delle cedole. Minore è l'ammontare delle cedole, maggiore è il rischio di volatilità (maggiore *duration*)

Numerosità delle cedole

La *duration* è **inversamente correlata** con la numerosità delle cedole. Minore è il numero delle cedole, più alto è il rischio di volatilità (maggiore *duration*)

Modified Duration

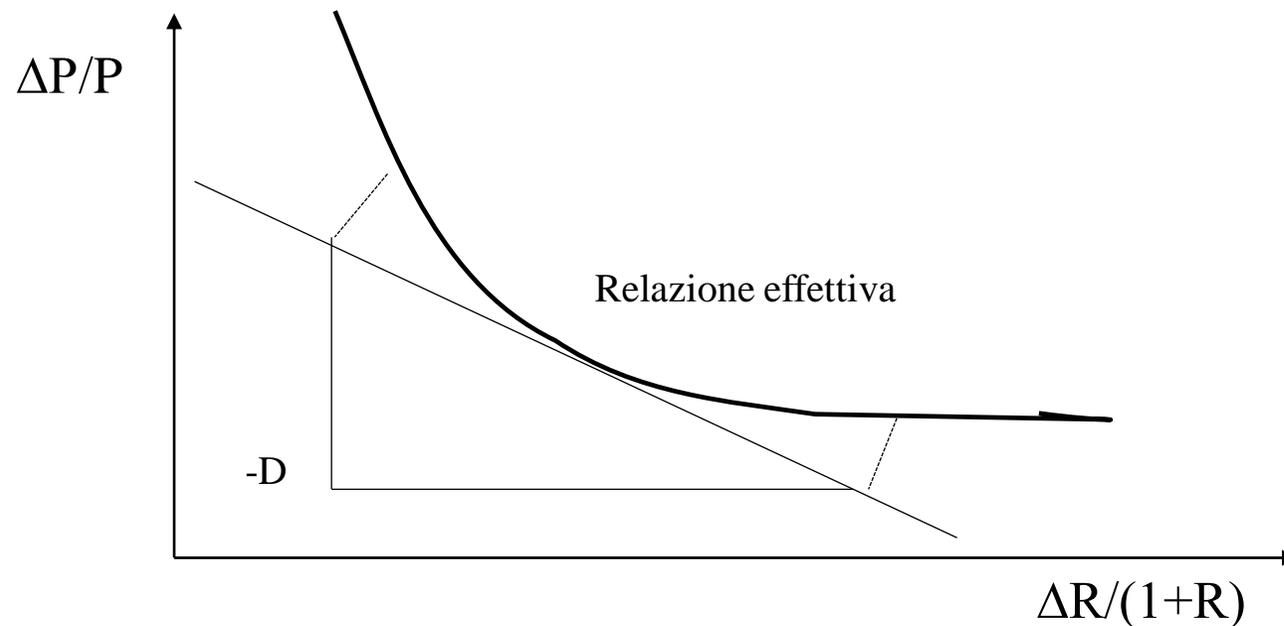
- Derivando la funzione prezzo rispetto al rendimento si ottiene un nuovo indicatore di rischiosità, la *Modified Duration* (MD), che permette di stimare la variazione di prezzo di un'obbligazione in funzione di una variazione del livello dei tassi di interesse (R).
- In questo senso, la MD misura la sensibilità (o elasticità) del valore di un titolo obbligazionario al variare del tasso di interesse.

$$\frac{\Delta P}{P} = -MD \times \Delta R \rightarrow \Delta P = -MD \times \Delta R \times P$$
$$MD = \frac{D}{1 + R}$$

Più è alto il valore della MD, più il prezzo dell'obbligazione è sensibile alla variazione dei tassi di interesse.

Problema della convessità

Alla base del modello si ipotizza una relazione lineare tra variazione dei tassi di interesse e *duration* (D) del portafoglio, mentre nella realtà questa relazione è caratterizzata da *convessità*. Risultato sottostima gli aumenti e sottostima di prezzo per ampi shock dei tassi.



Convexity

Ulteriore affinamento della misura del rischio di volatilità. Tale indicatore è rappresentato dalla media aritmetica ponderata della somma delle scadenze dei flussi di cassa e dei quadrati delle stesse scadenze, considerando come fattore di ponderazione i medesimi flussi di cassa espressi in termini di loro valore attuale, calcolato utilizzando come tasso di attualizzazione il TRES.

$$C = \frac{\sum_{k=1}^n (t_k + t_k^2) \times \frac{F_k}{(1 + TRES)^{t_k}}}{\sum_{k=1}^n \frac{F_k}{(1 + TRES)^{t_k}}} = \frac{\sum_{k=1}^n (t_k + t_k^2) \times \frac{F_k}{(1 + TRES)^{t_k}}}{P}$$

La Convexity è una stima più accurata della variabilità del prezzo del titolo al variare dei tassi di interesse

Convexity

- Derivando in secondo ordine la funzione prezzo rispetto al rendimento si ottiene:

$$\frac{\Delta P}{P} = -MD \times \Delta R + \frac{C}{(1 + R)^2} \times \frac{\Delta R^2}{2}$$

- 1. La Convexity permette di discriminare tra titoli differenti, rendendo preferibili quelli che, a parità di condizioni, mostrano un valore maggiore di tale indicatore.**
- 2. La Convexity contribuisce a mitigare la discesa dei prezzi dei titoli obbligazionari, nel caso in cui i tassi di interesse di mercato salgano, e ad amplificare il loro innalzamento, nel caso speculare in cui i tassi di interesse scendano.**