

I DERIVATI DI TASSO: ALCUNE CONSIDERAZIONI IN MERITO ALLA NATURA E AL PRICING

a cura di

*Marco Capra, Roberto Capra,
Alessio A. Ferrandina e Massimo Buongiorno*



Cosa si intende per derivato

Un derivato è uno strumento finanziario o un altro contratto che possiede le seguenti tre caratteristiche:

- **il suo valore varia come conseguenza della variazione di una determinata grandezza economica o finanziaria** (a volte chiamato il sottostante);
- **non richiede un investimento netto iniziale** o richiede **un investimento netto iniziale** che sia **minore** di quanto sarebbe richiesto per altri tipi di contratti da cui ci si aspetterebbe una risposta simile a cambiamenti di fattori di mercato;
- **è regolato a data futura.**

Fonte: OIC sui contratti derivati in bozza di consultazione

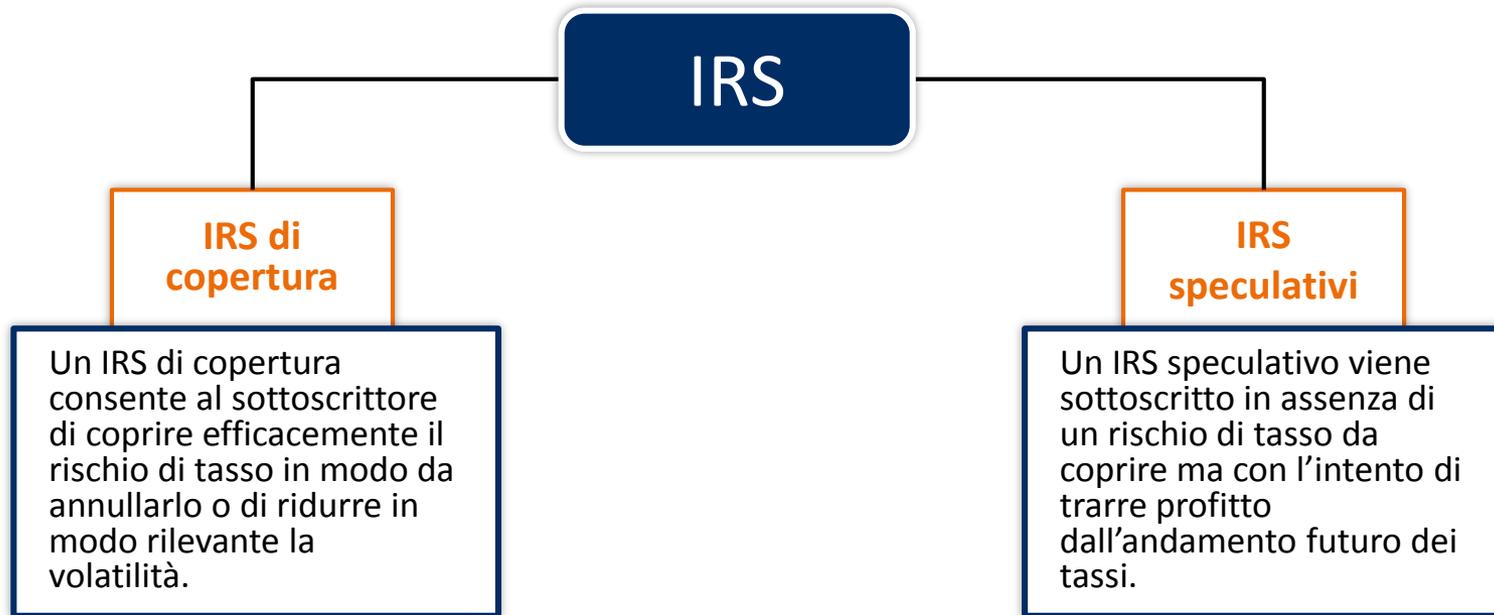
Esempi di derivati

- **Derivati di tasso:** sottostante Euribor, Libor o altre misure di tasso di interesse;
- **Derivati di cambio:** sottostante tasso di cambio tra diverse valute (ad esempio EUR/USD, EUR/CHF, USD/GBP);
- **Derivati equity:** sottostante prezzo di una azione;
- **Derivati sul rischio di credito:** sottostante probabilità di fallimento di una impresa, di una istituzione finanziaria o di uno Stato (ad esempio i CDS).

I derivati su tasso: gli Interest Rate Swap

- L'**Interest Rate Swap** (IRS o, semplicemente swap) è un contratto mediante il quale due parti si impegnano a scambiarsi a date stabilite e per un periodo di tempo prefissato, dei flussi di pagamenti, calcolati applicando ad uno stesso capitale nominale due diversi tassi d'interesse. Il capitale è un puro nozionale di riferimento e non è oggetto di scambio.

IRS di copertura e IRS speculativi



Il rischio tasso da coprire: l'esempio di un mutuo

Piano di ammortamento

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	15/11/14	15/05/15	15/11/15	15/05/16	15/11/16	15/05/17	15/11/17	15/05/18	15/11/18	15/05/19
Giorni tasso	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180
Capitale iniziale	500.000	453.187	405.693	357.508	308.622	259.024	208.705	157.654	105.860	53.312
Rata	(54.088)	(54.088)	(54.088)	(54.088)	(54.088)	(54.088)	(54.088)	(54.088)	(54.088)	(54.088)
Quota capitale	(46.813)	(47.494)	(48.185)	(48.886)	(49.597)	(50.319)	(51.051)	(51.794)	(52.548)	(53.312)
Quota interessi	(7.275)	(6.594)	(5.903)	(5.202)	(4.490)	(3.769)	(3.037)	(2.294)	(1.540)	(776)
Capitale finale	453.187	405.693	357.508	308.622	259.024	208.705	157.654	105.860	53.312	0
Tasso	2,91%									

Finanziamento con mutuo

(euro)

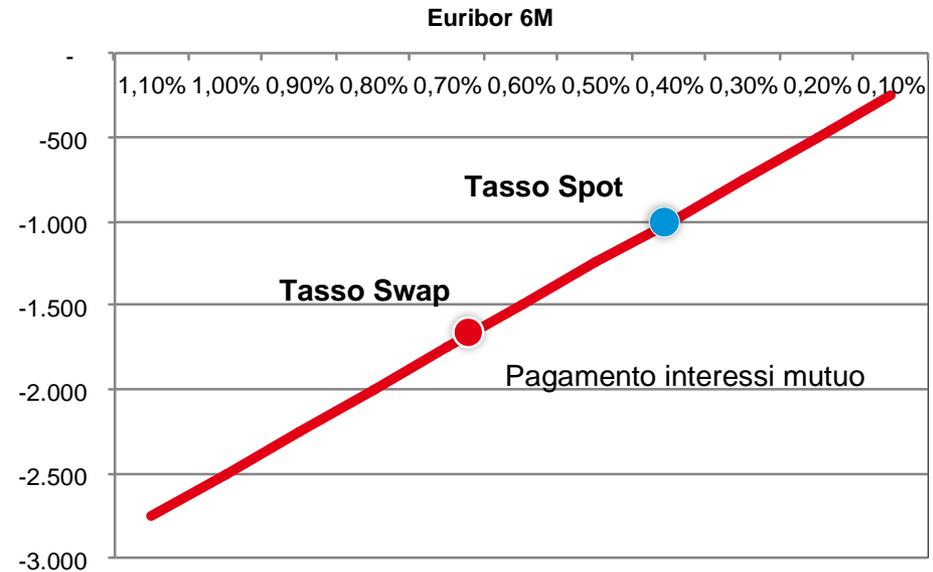
Tipologia di finanziamento	Mutuo
Data finanziamento	15/05/14
Valuta finanziamento	EUR
Importo finanziato	500.000
Scadenza	15/11/19
Frequenza di pagamento	Semestrale
Durata (anni)	5
Durata (scadenze)	10
Prossima scadenza	15/11/14
Tasso di riferimento	Euribor 6M
Spread	2,50%
Euribor 6M	0,410%
Giorni tasso	180/360
Determinazione tasso	In arrears
Volatilità Euribor 6M	18,0%
Tasso Swap	0,795%

- Un finanziamento con le caratteristiche indicate nelle tabelle espone il debitore ad un rischio di cambio legato alla crescita dell'Euribor 6M.
- Lo spread definito nella misura del 2,5% è invece fisso e non dipende dall'andamento dei tassi.
- La determinazione dei tassi è in arrears ovvero al termine del periodo di interessi (solitamente 2 giorni prima della scadenza).
- Gli interessi vengono calcolati 180/360, prescindendo dai giorni effettivi all'interno del periodo di interessi.

Strategia 1: Prendo il rischio

Strategia 1 - Prima scadenza

	Pagamento
1,10%	-2.750
1,00%	-2.500
0,90%	-2.250
0,80%	-2.000
0,70%	-1.750
0,60%	-1.500
0,50%	-1.250
0,40%	-1.000
0,30%	-750
0,20%	-500
0,10%	-250
Media	-1.500
Dev. Std.	829
Volatilità	55,28%

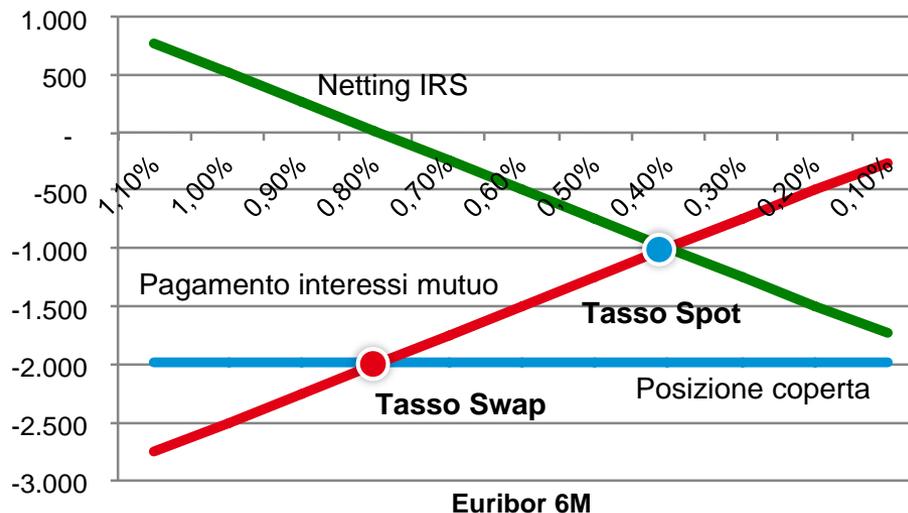


- La prima strategia non ipotizza alcuna forma di gestione del rischio. Se il tasso aumenta la componente variabile del tasso incrementa la rata del finanziamento.

Strategia 2: Copro il rischio con un derivato di tasso (IRS)

Strategia 2 - Prima scadenza

	Copertura	Pagamento	IRS
1,10%	-1.988	-2.750	763
1,00%	-1.988	-2.500	513
0,90%	-1.988	-2.250	262
0,80%	-1.988	-2.000	12
0,70%	-1.988	-1.750	-238
0,60%	-1.988	-1.500	-488
0,50%	-1.988	-1.250	-738
0,40%	-1.988	-1.000	-988
0,30%	-1.988	-750	-1.238
0,20%	-1.988	-500	-1.488
0,10%	-1.988	-250	-1.738
	-1.988		
	0		
	0,00%		



- La sottoscrizione di un IRS consente di coprire il rischio di crescita dei tassi. Il contratto fissa un tasso “swap” di durata pari al finanziamento. In questo caso, il tasso a 5 anni è pari allo 0,795%. L’IRS è un derivato simmetrico.
 - **Se il nozionale dell’IRS è esattamente identico al debito residuo si ha una perfetta copertura che fissa il tasso al 0,795% + 2,5% per tutte le scadenze previste.**
 - Se invece l’IRS ha caratteristiche diverse rispetto al mutuo in termini di:
 - Durata;
 - Frequenza delle scadenze;
 - Tasso di riferimento
- La copertura potrebbe essere inefficace e trasformare l’IRS in un prodotto speculativo.**

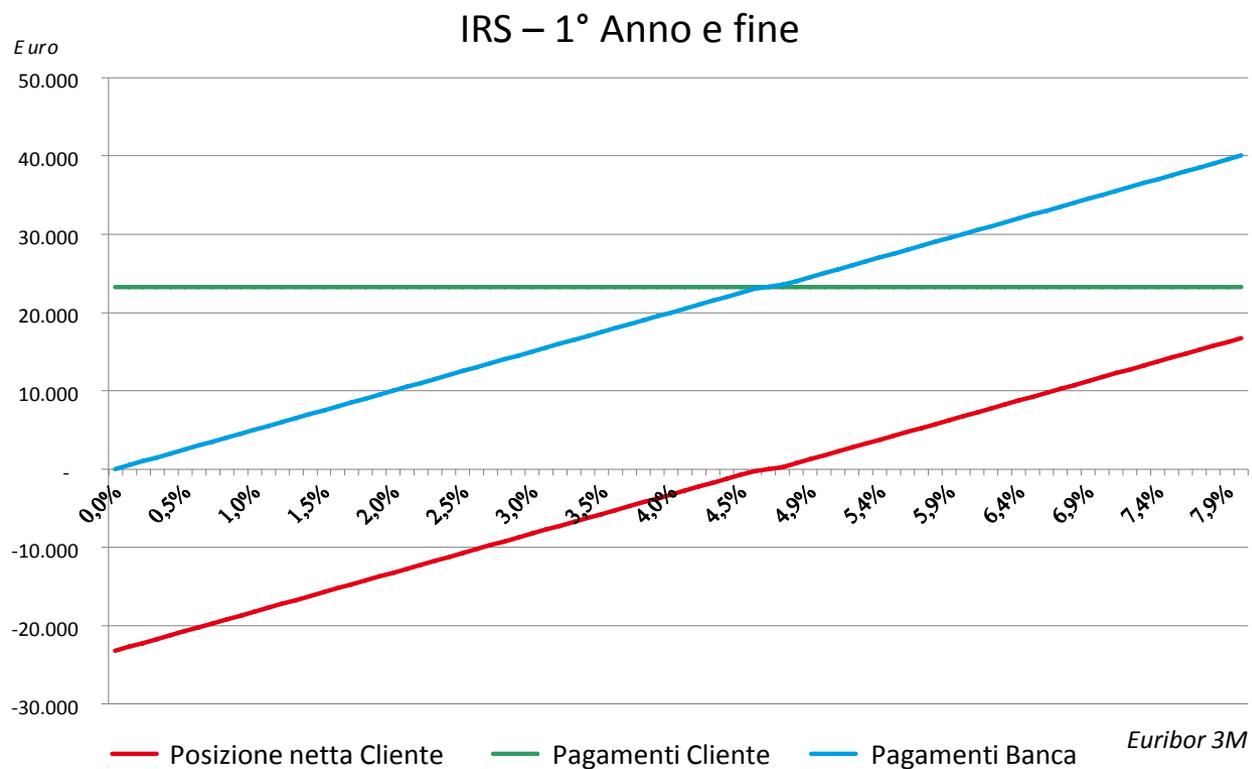
Il rischio di tasso nelle coperture per masse

- Non si ritiene necessario che esista un debito cui associare in modo speculare il derivato; la finalità di copertura del rischio può anche essere generica e riferita a più passività similari tra loro.
- Tale nozione è, peraltro, affermata anche nei principi contabili internazionali; infatti, nel paragrafo n. 83 dello **IAS-39** si rileva che **le attività e passività similari devono essere aggregate e coperte come un gruppo**, a condizione che le singole attività e le singole passività che compongono il gruppo condividano l'esposizione al rischio.
- Alle medesime conclusioni, inoltre, giunge anche il principio contabile nazionale OIC 3, rilevando che la copertura specifica deve intendersi sia come singola attività o passività finanziaria che ad un portafoglio di attività o passività finanziarie omogenee.
- È chiaro, quindi, che trattandosi di indebitamento per finanziamenti bancari a tasso variabile, la necessità di copertura possa essere effettuata genericamente sull'intera esposizione debitoria.

Un esempio di IRS plain vanilla: struttura contrattuale

Denominazione	IRS
Data contratto	12/12/07
Numero contratto	65xxx
Nozionale (€)	500.000
Amortising	SI
Prima data di calcolo	14/12/07
Durata (anni)	5
Periodicità	Trimestrale
Scadenza	14/12/12
Numero scadenze	20
	Anno 1
<i>Tasso Cliente</i>	4,65%
	Anno 1
<i>Tasso Banca</i>	Eur 3M
<i>Parametri</i>	<i>Anno 1</i>
Modalità calcolo Banca	In advance
Prima data di pagamento	14/03/08
Modalità calcolo gg. Cliente	ACT/360
Modalità calcolo gg. Banca	ACT/360

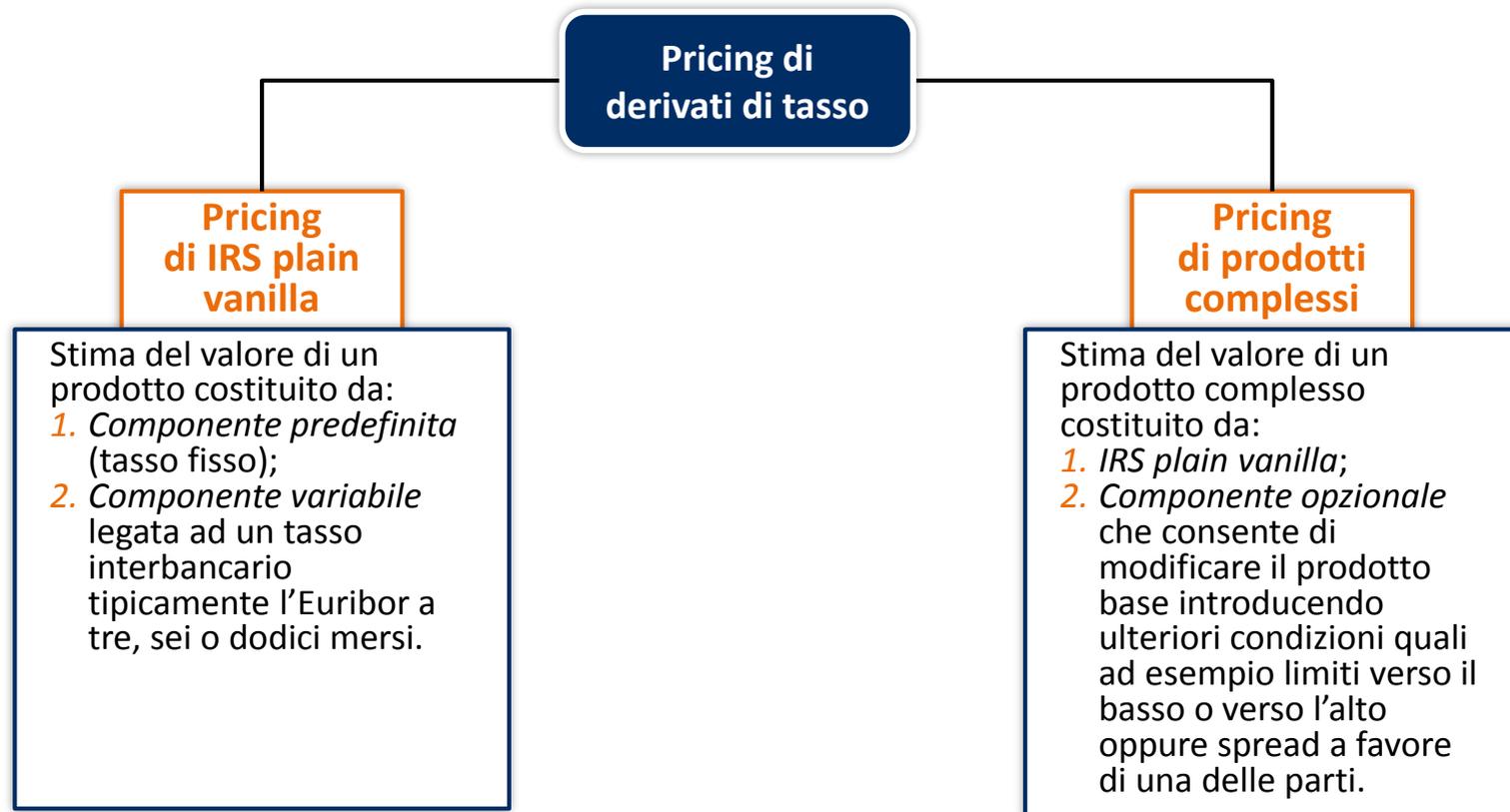
Il tipico profilo di un IRS plain vanilla



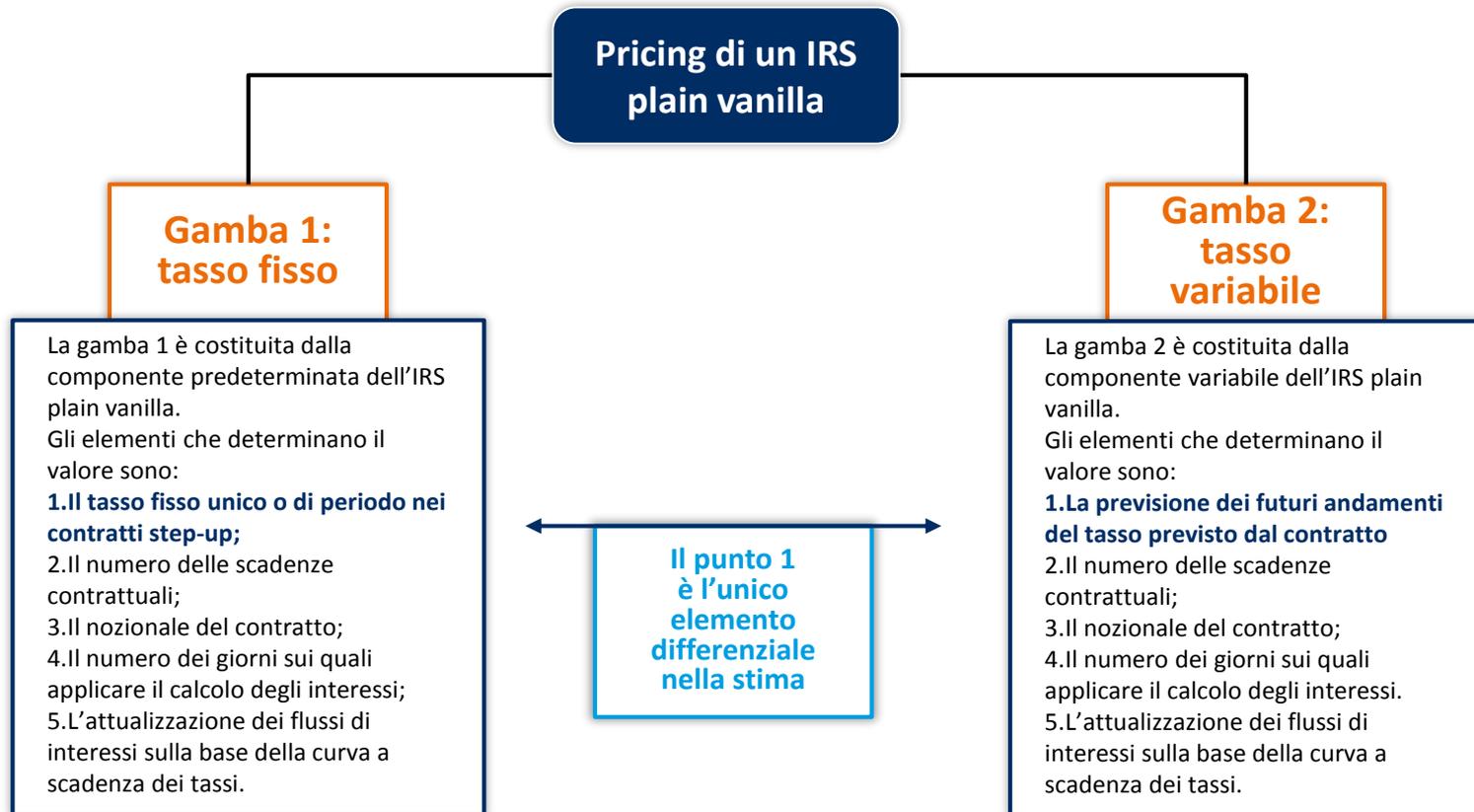
Cosa è il pricing di un derivato

- Il **pricing** di un derivato è la stima del valore corrente di quel prodotto ad una determinata data.
- Il pricing può essere:
 1. In **sottoscrizione del prodotto**, ovvero costituisce il valore che entrambe le parti si scambiano nel momento in cui il contratto viene perfezionato
 2. In un qualsiasi momento della vita del prodotto, ovvero rappresenta il valore del contratto “ancorato” ai dati correnti di mercato da qui il termine “**mark to market**”.
- Anche se il nome può essere ingannevole, **il pricing di un derivato non è un prezzo ma un valore** e come tale è **sensibile alle metodologie di determinazione**.

Quali sono gli strumenti per i quali il pricing è rilevante ai nostri fini?



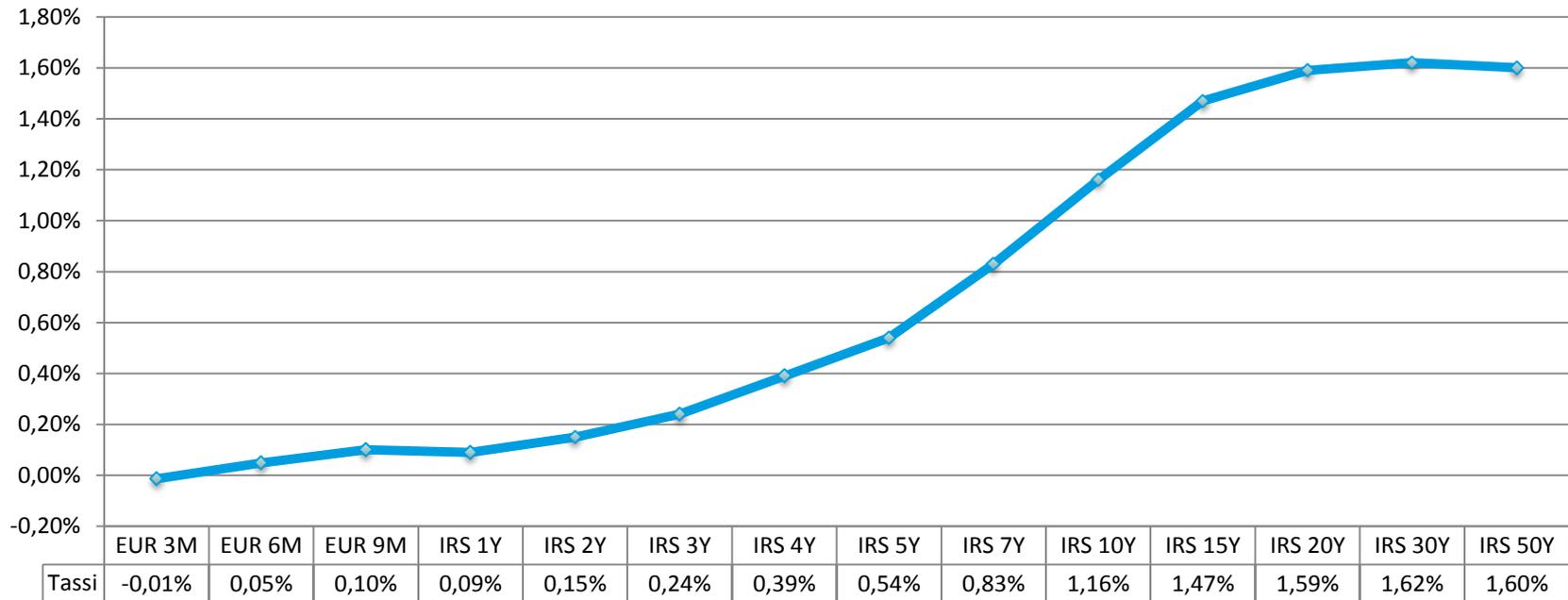
Il pricing di un IRS plain vanilla: quali elementi considerare?



Il pricing di un IRS plain vanilla: come stimare i tassi attesi?

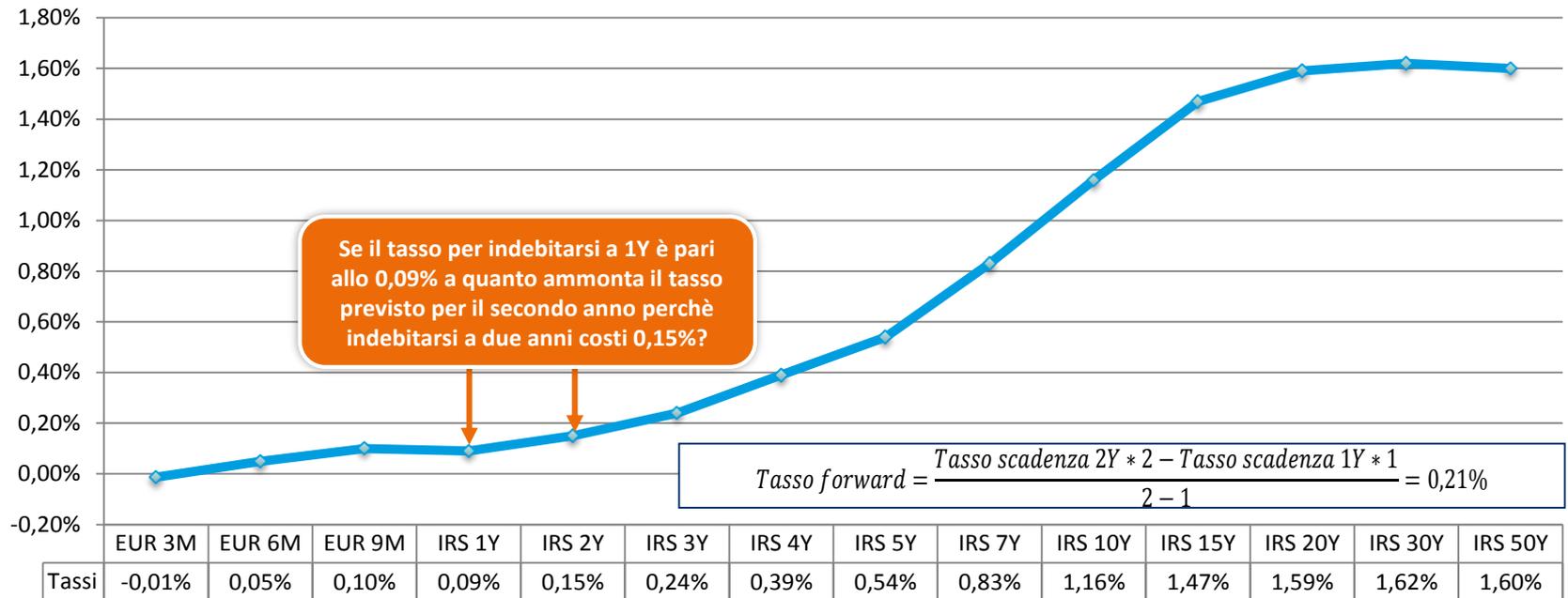


Il pricing di un IRS plain vanilla: cosa sono i tassi a scadenza?



La curva a scadenza mostra il rendimento/costo del denaro per finanziamenti ad una data scadenza nel tempo. La curva indica che il mercato prezza un tasso fisso del 0,54% per indebitarsi a 5 anni.

Il pricing di un IRS plain vanilla: cosa sono i tassi forward?



Se investo sulla curva per due anni ottengo lo 0,15 costante per la durata dell'investimento, ovvero $(1+0,15)^2=1,003$.

Tuttavia il rendimento per il primo anno è solo dello 0,09% (tasso IRS 1Y) per cui il tasso atteso per l'anno 2 deve essere maggiore di 0,09% ma anche di 0,15%, altrimenti tutti investirebbero solo a 2Y e nessuno ad un anno.

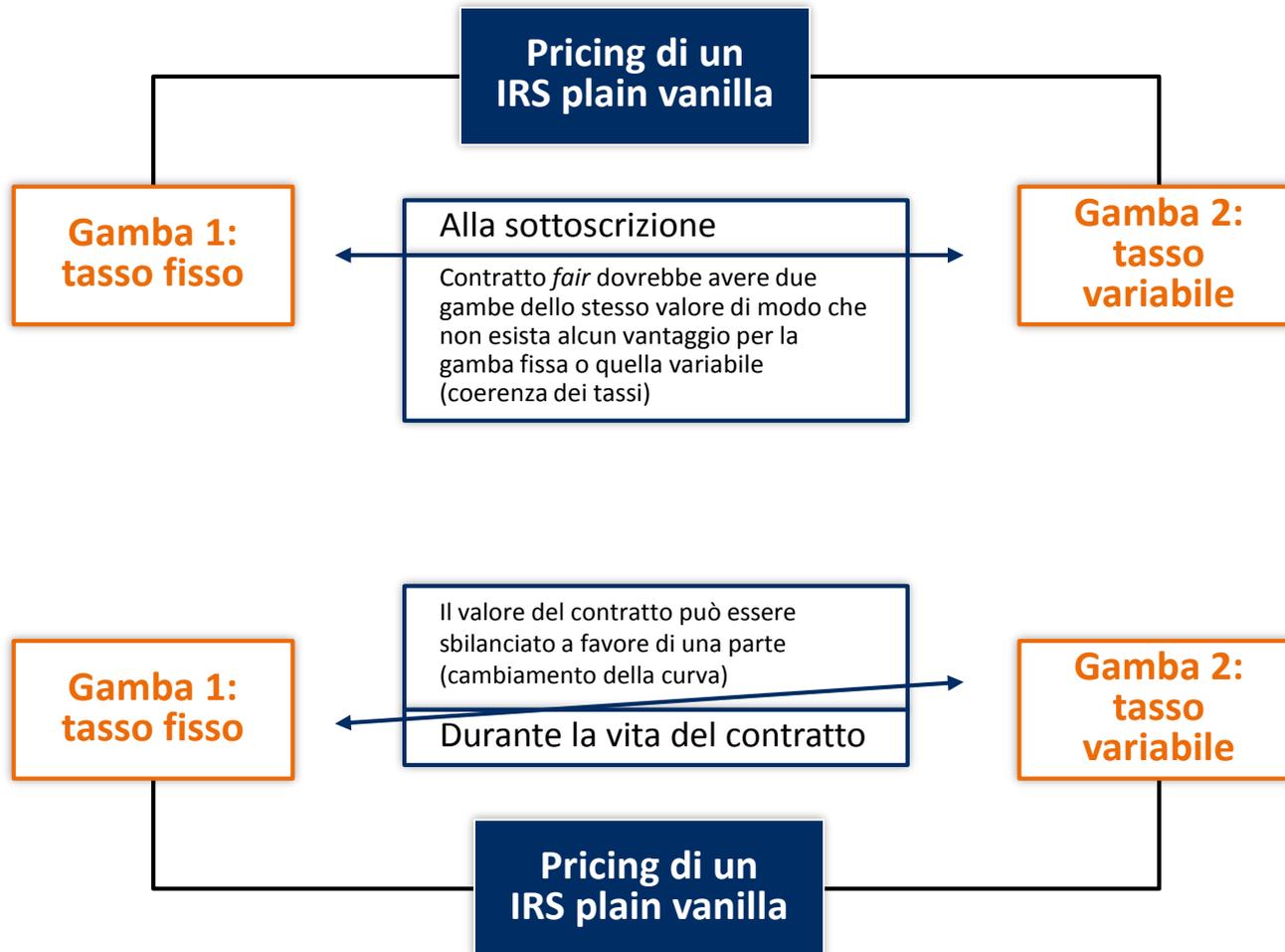
Il valore calcolato sulla base dell'equazione generale è pari a **0,21%**.

In tal modo si ottiene: $(1+0,15)^2=(1+0,09%)*(1+0,21%)=1,003$

Tale valore, implicito nella curva, è il tasso forward per il tempo 2 ovvero il valore atteso dell'Euribor 12 mesi per il secondo anno.

Ripetendo il calcolo per tutte le scadenze (anche infrannuali) si possono conoscere tutti i tassi attesi e stimare il valore di qualsiasi IRS plain vanilla.

Il pricing di un IRS plain vanilla: la convergenza dei valori



Un esempio di pricing alla sottoscrizione: lo sviluppo dei calcoli

Scadenza	Nozionale	Numero	Euribor Zero Curve	Periodi	Euribor forward in advance	Tasso fisso	Tasso Variabile	Tasso Banca	Tasso Cliente	Pagamenti Banca	Pagamenti Cliente	Differenziali a favore Banca	Fattore di attual.	Differenziali attualizzati
Scadenza 1	500.000	1	4,951%	0,26	5,0551%	4,6500%	5,0551%	5,0551%	4,6500%	6.389	5.877	-512	0,987	-506
Scadenza 2	475.000	2	4,904%	0,52	4,8588%	4,6500%	4,8588%	4,8588%	4,6500%	6.026	5.767	-259	0,975	-252
Scadenza 3	450.000	3	4,879%	0,78	4,8282%	4,6500%	4,8282%	4,8282%	4,6500%	5.552	5.348	-205	0,963	-197
Scadenza 4	425.000	4	4,841%	1,04	4,7329%	4,6500%	4,7329%	4,7329%	4,6500%	5.252	5.160	-92	0,951	-87
Scadenza 5	400.000	5	4,785%	1,29	4,5583%	4,6500%	4,5583%	4,5583%	4,6500%	4.609	4.702	93	0,940	87
Scadenza 6	375.000	6	4,726%	1,56	4,4434%	4,6500%	4,4434%	4,4434%	4,6500%	4.443	4.650	207	0,929	192
Scadenza 7	350.000	7	4,671%	1,80	4,3297%	4,6500%	4,3297%	4,3297%	4,6000%	3.746	3.980	234	0,919	215
Scadenza 8	325.000	8	4,623%	2,07	4,2931%	4,6500%	4,2931%	4,2931%	4,6000%	3.682	3.945	263	0,909	239
Scadenza 9	300.000	9	4,608%	2,32	4,4825%	4,6500%	4,4825%	4,4825%	4,6000%	3.437	3.527	90	0,899	81
Scadenza 10	275.000	10	4,592%	2,58	4,4514%	4,6500%	4,4514%	4,4514%	4,6000%	3.128	3.233	104	0,888	93
Scadenza 11	250.000	11	4,577%	2,83	4,4196%	4,6500%	4,4196%	4,4196%	4,6000%	2.824	2.939	115	0,878	101
Scadenza 12	225.000	12	4,564%	3,09	4,3881%	4,6500%	4,3881%	4,3881%	4,6000%	2.578	2.703	125	0,868	108
Scadenza 13	200.000	13	4,556%	3,35	4,4650%	4,6500%	4,4650%	4,4650%	4,6000%	2.257	2.326	68	0,859	59
Scadenza 14	175.000	14	4,549%	3,61	4,4499%	4,6500%	4,4499%	4,4499%	4,6000%	2.033	2.102	69	0,849	58
Scadenza 15	150.000	15	4,541%	3,86	4,4347%	4,6500%	4,4347%	4,4347%	4,6500%	1.681	1.763	82	0,839	69
Scadenza 16	125.000	16	4,538%	4,11	4,4198%	4,6500%	4,4198%	4,4198%	4,6500%	1.397	1.469	73	0,830	60
Scadenza 17	100.000	17	4,540%	4,37	4,5728%	4,6500%	4,5728%	4,5728%	4,6500%	1.156	1.175	20	0,820	16
Scadenza 18	75.000	18	4,542%	4,62	4,5769%	4,6500%	4,5769%	4,5769%	4,6500%	877	891	14	0,811	11
Scadenza 19	50.000	19	4,544%	4,88	4,5810%	4,6500%	4,5810%	4,5810%	4,6500%	579	588	9	0,801	7
Scadenza 20	25.000	20	4,547%	5,13	4,5850%	4,6500%	4,5850%	4,5850%	4,6500%	290	294	4	0,792	3

Totale	61.938	62.438	500	357
--------	--------	--------	-----	-----

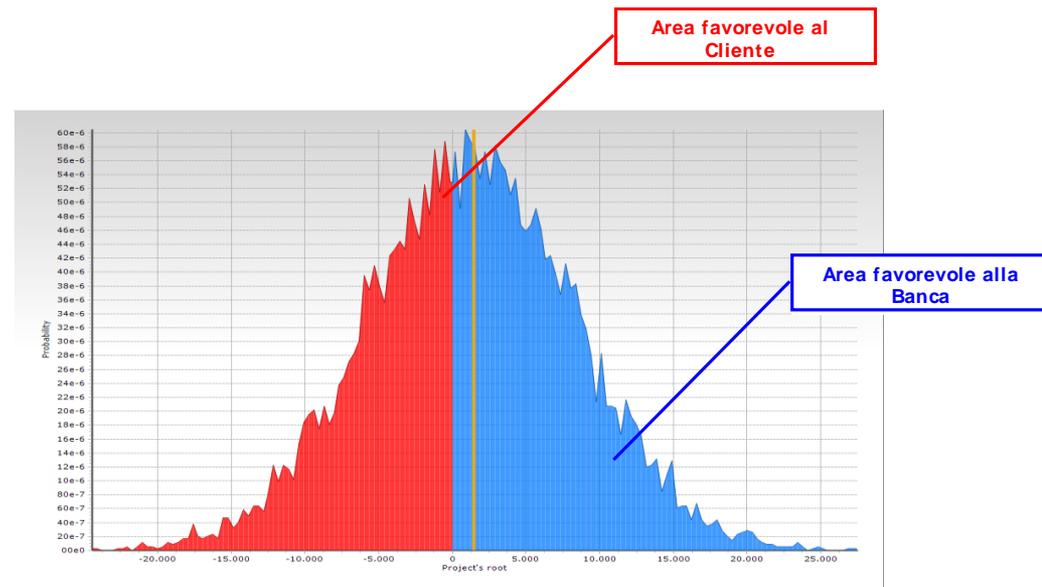
- Il nozionale segue il piano di ammortamento del finanziamento sottostante;
- La Euribor Zero Curve è da intendersi come la curva a scadenza alla data della sottoscrizione e per la durata del contratto;
- Il tasso variabile è stato stimato con il metodo dei tassi forward;
- I pagamenti della Banca e del Cliente sono calcolati sulla base della convenzione giorni applicata (ACT/360);
- Il tasso di attualizzazione dei flussi è ricavato dalla Euribor Zero Curve e con capitalizzazione continua (convenzione normalmente applicata in questi modelli).

Il pricing di un IRS plain vanilla: cosa sono i modelli short rate?

- I modelli del tasso a breve (*short rate*) stimano l'andamento dei tassi sulla base di alcune assunzioni teoriche che si traducono in equazioni i cui parametri dovranno essere stimati. Più in particolare, le ipotesi sono:
 1. **il ritorno verso la media** (*mean reversion*) indica che tassi bassi hanno trend positivi e tassi alti hanno trend negativi con un livello che tendenzialmente converge verso la media;
 2. **ipotesi di non negatività dei tassi** che prevede l'impossibilità di far assumere ai tassi valori negativi (in parte "sconfessata" dalla situazione attuale). Un modello di questo tipo è quello di Cox, Ingersoll, Ross (CIR);
 3. **ipotesi di non arbitraggio** ovvero modalità di stima dei parametri in modo da renderli coerenti con i dati correnti di mercato (cosiddetta calibratura). Un modello di questo tipo è quello di Hull, White ad un fattore.

Il pricing di un IRS plain vanilla: applicazione del modello Hull-White (HW1) ad un fattore

Decili/percentili	Percentiles of empirical distribution of discounted cash-flows.
0%	-24.451,18
1%	-15.326,68
5%	-10.208,25
10%	-7.607,49
20%	-4.512,73
30%	-2.259,33
40%	-309,2
50%	1.470,82
60%	3.259,35
70%	5.202,99
80%	7.448,47
90%	10.533,26
95%	13.109,21
99%	18.201,50
100%	27.211,47



Il pricing di prodotti complessi: cosa cambia rispetto ai plain vanilla?

- **L'IRS plain vanilla è un derivato simmetrico**, ovvero le parti sono ugualmente obbligate ad eseguire il contratto a scadenza o meglio al portafoglio di scadenze contrattuali.
- In molte situazioni può essere opportuno **costruire profili asimetrici** per i quali ad una facoltà del Cliente corrisponde un obbligazione della Banca e viceversa.
- Tali profili sono costruiti applicando ulteriori condizioni ad un IRS plain vanilla, in modo da garantire al Cliente **un limite inferiore all'area di utilità della Banca (floor)** se i tassi scendono oppure in modo da consentire alla Banca di definire un **tetto massimo alla perdita** in caso di rialzo dei tassi (**cap**).
- Le condizioni aggiuntive sono definite all'interno del contratto ma sono assimilabili ad opzioni finanziarie scritte sui tassi di interesse. Il floor corrisponde ad una put e il cap ad una call.

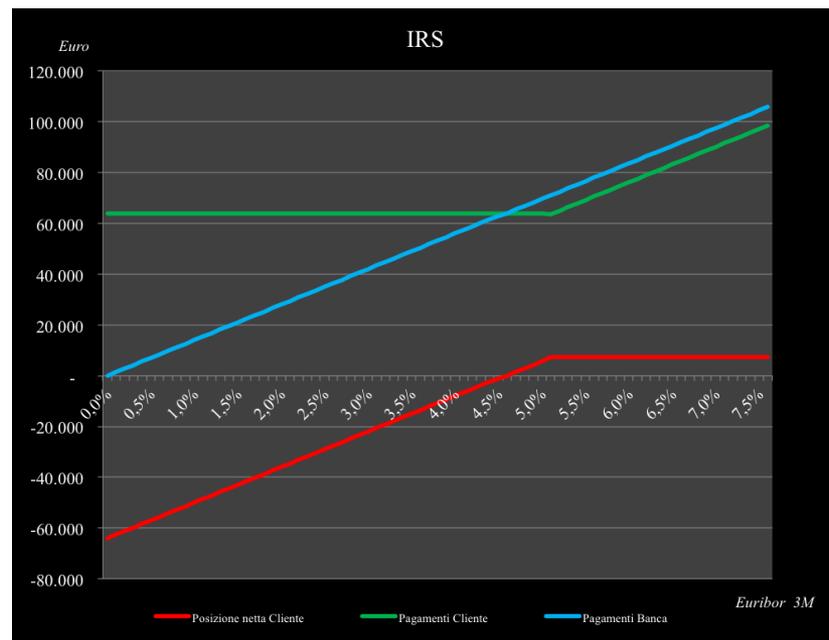
Il pricing di prodotti complessi: un esempio di plain vanilla più cap per la Banca

Denominazione	IRS
Data contratto	04/10/07
Nozionale iniziale (€)	2.800.000
Amortising	NO
Prima data di calcolo	08/10/07
Durata (anni)	2
Periodicità	Trimestrale
Scadenza	08/10/09
Numero scadenze	8

	Anno 1 e 2
Tasso Cliente	4,38% se Eur6M < 5,10% --- Eur6M-se Eur6M ≥ 5,10%

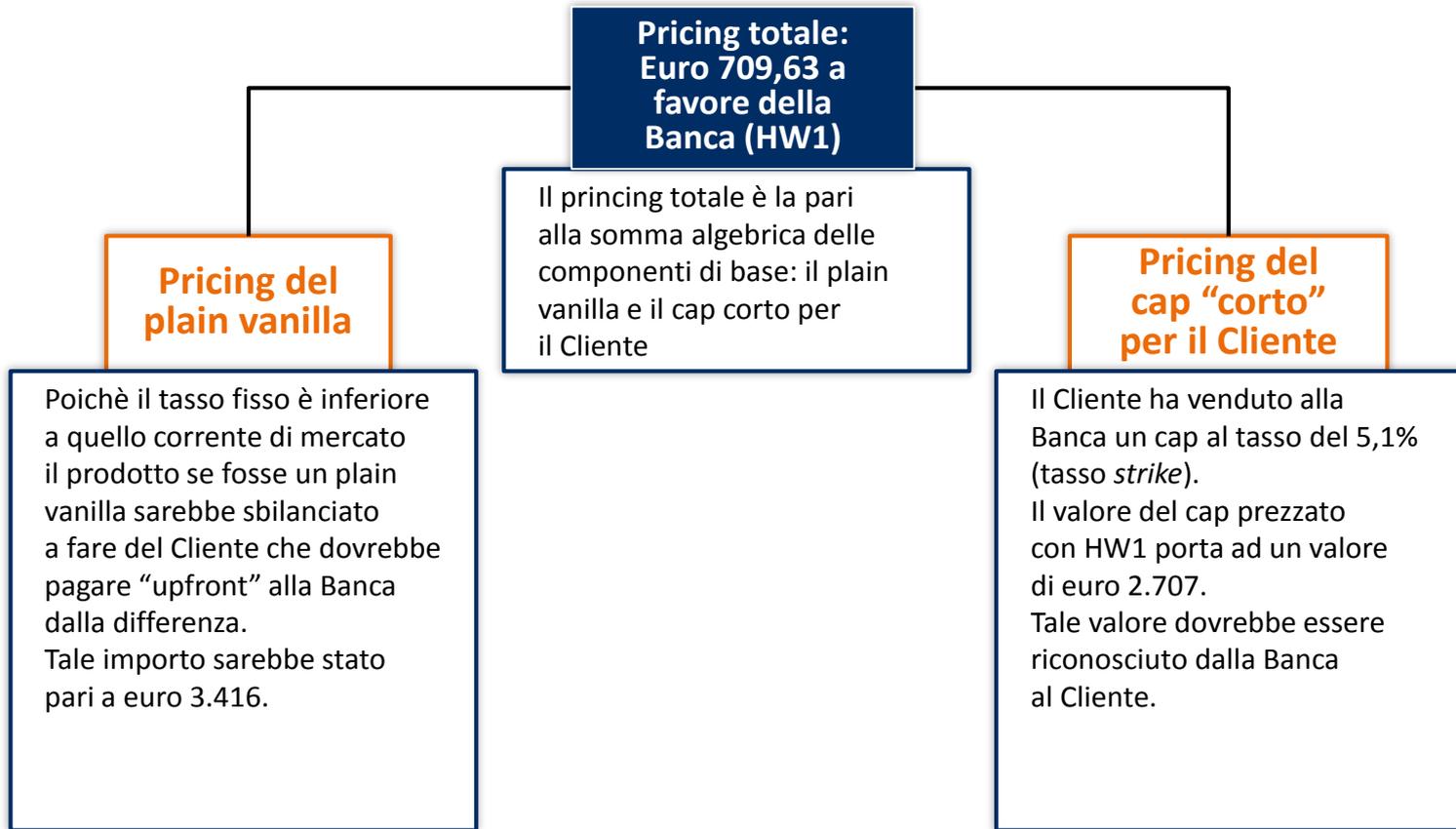
	Anno 1 e 2
Tasso Banca	Euribor 3M

	Parametri
Modalità calcolo Cliente	In advance
Modalità calcolo Banca	In advance
Prima data di pagamento	08/01/08
Modalità calcolo giorni Cliente	ACT/360
Modalità calcolo giorni Banca	ACT/360



Con questo contratto il Cliente rinuncia a parte dei benefici di copertura in caso di rialzo del tasso sopra al 5,10% in cambio di un tasso fisso inferiore (4,38%) a quello di mercato pari alla data di sottoscrizione al 4,48% (scadenza 2Y).

Il pricing di prodotti complessi: le componenti di valore



Pricing fair e commissioni implicite

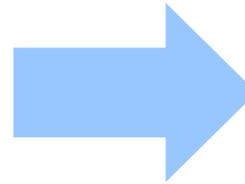
**Differenza tra
il pricing
teorico di un
contratto e il
prezzo
applicato
dalla Banca**

Profitto equo per la Banca

Commissioni per il rischio di credito di controparte essendo una asimmetria tra la Banca che ha un rischio di default molto basso o nullo e il Cliente che è un soggetto più probabilmente fallibile.

Commissioni per i costi di copertura del contratto dovuto alla necessità per la Banca di coprire il rischio, come da precisi vincoli normativi (costi dei hedging)

Commissioni per la strutturazione del prodotto applicate dalla Banca



Le situazioni critiche che riguardano il pricing sono quelle per le quali il profitto per la Banca non è equo ma nasconde una situazione di svantaggio per il Cliente che subisce le condizioni contrattuali proposte dalla Banca.

Il pricing dei derivati di tasso: le aree di rischio dei risultati

- L'applicazione dei modelli di pricing è soggetto a numerosi fattori di rischio e di aleatorietà che possono portare a differenze anche significative nel momento in cui il prodotto fosse valutato da due esperti diversi.
- Tali aleatorietà dipendono da:
 1. **rischio di fonte di dati:** le fonti sono molteplici (ad esempio Bloomberg/Thompson Reuter) e portano a piccole o piccolissime differenze che possono avere un impatto sul risultato finale;
 2. **rischio di metodologia di tasso:** possono essere scelti tassi mid o tassi bid o ask oppure possono risultare differenze tra il momento di chiusura di uno strumento in una specifica ora del giorno o alla data di chiusura;
 3. **rischio di modello:** possono essere utilizzati modelli differenti (ad esempio Black/HW1/Libor Market Model ...) che possono portare a notevoli differenze nei risultati soprattutto quando i prodotti sono molto complessi.

