Ordine dei Dottori Commercialisti
e degli Esperti Contabili di Padova

Criticità e peculiarità delle consulenze tecniche in ambito bancario

Prof. Martino Grasselli

14 maggio 2018

DIPARTIMENTO MATEMATICA

LÉONARD DE VINCI PÔLE UNIVERSITAIRE

ESILV LÉONARD DE VINCI
ÉCOLE D'INGÉNIEURS PARIS-LA DÉFENSE

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA

ESILV LÉONARD DE VINCI

Master Program in Mathematical Engineering - Ingegneria Matematica

AGENDA

1) L'ammortamento alla francese contiene effetti anatocistici?

2) Introduzione ai contratti derivati: valutazione e rischio di modello

Premessa

Quanto fa 8 per 4?

Premessa

Quanto fa 8 per 4?

DIPENDE!

DIPARTIMENTO
MATEMATICA

ESILV LÉONARD DE VINCI | ÉCOLE D'INGÉNIEURS PARIS-LA DÉFENSE

Lezione morale 1:

La soluzione di un problema dipende dall'insieme in cui cerco le risposte

DIPARTIMENTO MATEMATICA

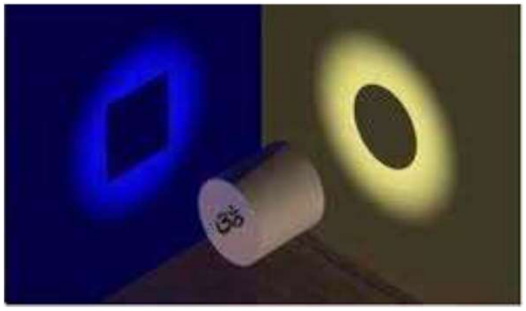
ESILV LÉONARD DE VINCI | ÉCOLE D'INGÉNIEURS PARIS-LA DÉFENSE

Lezione morale 1:

La soluzione di un problema dipende dall'insieme in cui cerco le risposte

Lezione morale 2:

A volte il punto di vista rischia di trarci in inganno



DIPARTIMENTO MATEMATICA

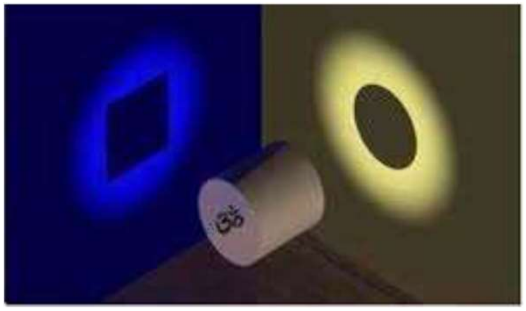
ESILV LÉONARD DE VINCI | ÉCOLE D'INGÉNIEURS PARIS-LA DÉFENSE

Lezione morale 1:

La soluzione di un problema dipende dall'insieme in cui cerco le risposte

Lezione morale 2:

A volte il punto di vista rischia di trarci in inganno



Lezione morale 3:

Dare per scontate alcune ipotesi rischia di farci dimenticare cosa veramente siamo in grado di dimostrare..

DIPARTIMENTO
MATEMATICA

ESILV
LÉONARD DE VINCI
ÉCOLE D'INGÉNIEURS
PARIS-LA DÉFENSE

DIPARTIMENTO MATEMATICA

ESILV LÉONARD DE VINCI | ÉCOLE D'INGÉNIEURS PARIS-LA DÉFENSE

1) Centinaia di siti e forum..
2) Dibattiti interminabili..
3) Argomenti a volte molto convincenti..
4) Risultato finale: il lettore curioso rimane confuso e imbarazzato nel prendere una posizione

CTU sull'anatocismo

1) Memorie/CTU molto lunghe con all'interno tutto e a volte il contrario di tutto
2) Citazioni di sentenze con gli orientamenti più variegati
3) Presenza di argomenti a volte indipendenti dall'oggetto della causa
4) Interpretazioni a volte esoteriche delle formule matematiche
5) Quasi totale assenza di formule matematiche
6) Convinzioni affermate con molta energia: effetto talk show..

Anatocismo

Art. 1283 CC:

- In mancanza di usi contrari, gli interessi scaduti possono produrre interessi solo dal giorno della domanda giudiziale o per effetto di convenzione posteriore alla loro scadenza, e sempre che si tratti di interessi dovuti almeno per sei mesi

Cioè?

- Per legge è anatocismo illegittimo quello in cui gli interessi sono prodotti da altri interessi, cioè vi è il calcolo esplicito degli interessi sugli interessi

Premessa: Tassi nominali ed equivalenti

- Pagare mille euro alla fine di ogni mese per restituire un debito di 100mila euro è più oneroso che pagare 12mila euro alla fine dell'anno

Premessa: Tassi nominali ed equivalenti

- Pagare mille euro alla fine di ogni mese per restituire un debito di 100mila euro è più oneroso che pagare 12mila euro alla fine dell'anno
- Pagando ogni mese si paga mediamente prima.

DIPARTIMENTO MATEMATICA

ESILV LÉONARD DE VINCI | ÉCOLE D'INGÉNIEURS PARIS-LA DÉFENSE

Premessa: Tassi nominali ed equivalenti

- Pagare mille euro alla fine di ogni mese per restituire un debito di 100mila euro è più oneroso che pagare 12mila euro alla fine dell'anno
- Pagando ogni mese si paga mediamente prima.
- L'1% mensile è più oneroso del 12% annuale (equivalente a circa 0,95% mensile!!)

Premessa: Tassi nominali ed equivalenti

- Pagare mille euro alla fine di ogni mese per restituire un debito di 100mila euro è più oneroso che pagare 12mila euro alla fine dell'anno
- Pagando ogni mese si paga mediamente prima.
- L'1% mensile è più oneroso del 12% annuale (equivalente a circa 0,95% mensile!!)

$$(\mathbf{1} + \boldsymbol{tasso\ mensile})^{\mathbf{12}\ \boldsymbol{mesi}} = (\mathbf{1} + \boldsymbol{tasso\ anuo})^{\mathbf{1}\ \boldsymbol{anno}}$$

Ammortamento francese al 5%

MESE	QUOTA CAPITALE	QUOTA INTERESSI	RATA	DEBITO RESIDUO
0				20.000
1	1.628,82	83,33	1.712,15	18.371,18
2	1.635,60	76,55	1.712,15	16.735,58
3	1.642,42	69,73	1.712,15	15.093,16
4	1.649,26	62,89	1.712,15	13.443,90
5	1.656,13	56,02	1.712,15	11.787,77
6	1.663,03	49,12	1.712,15	10.124,73
7	1.669,96	42,19	1.712,15	8.454,77
8	1.676,92	35,23	1.712,15	6.777,85
9	1.683,91	28,24	1.712,15	5.093,94
10	1.690,92	21,22	1.712,15	3.403,02
11	1.697,97	14,18	1.712,15	1.705,05
12	1.705,05	7,10	1.712,15	0,00

Ammortamento francese al 5%

MESE	QUOTA CAPITALE	QUOTA INTERESSI	RATA	DEBITO RESIDUO
0				20.000
1	1.628,82	83,33	1.712,15	18.371,18
2	1.635,60	76,55	1.712,15	16.735,58
3	1.642,42	69,73	1.712,15	15.093,16
4	1.649,26	62,89	1.712,15	13.443,90
5	1.656,13	56,02	1.712,15	11.787,77
6	1.663,03	49,12	1.712,15	10.124,73
7	1.669,96	42,19	1.712,15	8.454,77
8	1.676,92	35,23	1.712,15	6.777,85
9	1.683,91	28,24	1.712,15	5.093,94
10	1.690,92	21,22	1.712,15	3.403,02
11	1.697,97	14,18	1.712,15	1.705,05
12	1.705,05	7,10	1.712,15	0,00

Ammortamento francese al 5%

MESE	QUOTA CAPITALE	QUOTA INTERESSI	RATA	DEBITO RESIDUO
0				20.000
1	1.628,82	83,33	1.712,15	18.371,18
2	1.635,60	76,55	1.712,15	16.735,58
3	1.642,42	69,73	1.712,15	15.093,16
4	1.649,26	62,89	1.712,15	13.443,90
5	1.656,13	56,02	1.712,15	11.787,77
6	1.663,03	49,12	1.712,15	10.124,73
7	1.669,96	42,19	1.712,15	8.454,77
8	1.676,92	35,23	1.712,15	6.777,85
9	1.683,91	28,24	1.712,15	5.093,94
10	1.690,92	21,22	1.712,15	3.403,02
11	1.697,97	14,18	1.712,15	1.705,05
12	1.705,05	7,10	1.712,15	0,00

Ammortamento francese al 5%

MESE	QUOTA CAPITALE	QUOTA INTERESSI	RATA	DEBITO RESIDUO
0				20.000
1	1.628,82	83,33	1.712,15	18.371,18
2	1.635,60	76,55	1.712,15	16.735,58
3	1.642,42	69,73	1.712,15	15.093,16
4	1.649,26	62,89	1.712,15	13.443,90
5	1.656,13	56,02	1.712,15	11.787,77
6	1.663,03	49,12	1.712,15	10.124,73
7	1.669,96	42,19	1.712,15	8.454,77
8	1.676,92	35,23	1.712,15	6.777,85
9	1.683,91	28,24	1.712,15	5.093,94
10	1.690,92	21,22	1.712,15	3.403,02
11	1.697,97	14,18	1.712,15	1.705,05
12	1.705,05	7,10	1.712,15	0,00

Quota interessi

$$\boldsymbol{I_t = i * D_{t-1}}$$

- $D = debito\ residuo$
- $i = tasso\ di\ interesse$

MESE	QUOTA CAPITALE	QUOTA INTERESSI	RATA	DEBITO RESIDUO
0				20.000
1	1.628,82	83,33	1.712,15	18.371,18
2	1.635,60	76,55	1.712,15	16.735,58
3	1.642,42	69,73	1.712,15	15.093,16
4	1.649,26	62,89	1.712,15	13.443,90
5	1.656,13	56,02	1.712,15	11.787,77
6	1.663,03	49,12	1.712,15	10.124,73
7	1.669,96	42,19	1.712,15	8.454,77
8	1.676,92	35,23	1.712,15	6.777,85
9	1.683,91	28,24	1.712,15	5.093,94
10	1.690,92	21,22	1.712,15	3.403,02
11	1.697,97	14,18	1.712,15	1.705,05
12	1.705,05	7,10	1.712,15	0,00

TAN	TASSO MENSILE	TAE
5%	0,417%	5,116%

MESE	QUOTA CAPITALE	QUOTA INTERESSI	RATA	DEBITO RESIDUO
0				20.000
1	1.628,82	83,33	1.712,15	18.371,18
2	1.635,60	76,55	1.712,15	16.735,58
3	1.642,42	69,73	1.712,15	15.093,16
4	1.649,26	62,89	1.712,15	13.443,90
5	1.656,13	56,02	1.712,15	11.787,77
6	1.663,03	49,12	1.712,15	10.124,73
7	1.669,96	42,19	1.712,15	8.454,77
8	1.676,92	35,23	1.712,15	6.777,85
9	1.683,91	28,24	1.712,15	5.093,94
10	1.690,92	21,22	1.712,15	3.403,02
11	1.697,97	14,18	1.712,15	1.705,05
12	1.705,05	7,10	1.712,15	0,00

TAN	TASSO MENSILE	TAE
5%	0,417%	5,116%

MESE	QUOTA CAPITALE	QUOTA INTERESSI	RATA	DEBITO RESIDUO
0				20.000
1	1.628,82	83,33	1.712,15	18.371,18
2	1.635,60	76,55	1.712,15	16.735,58
3	1.642,42	69,73	1.712,15	15.093,16
4	1.649,26	62,89	1.712,15	13.443,90
5	1.656,13	56,02	1.712,15	11.787,77
6	1.663,03	49,12	1.712,15	10.124,73
7	1.669,96	42,19	1.712,15	8.454,77
8	1.676,92	35,23	1.712,15	6.777,85
9	1.683,91	28,24	1.712,15	5.093,94
10	1.690,92	21,22	1.712,15	3.403,02
11	1.697,97	14,18	1.712,15	1.705,05
12	1.705,05	7,10	1.712,15	0,00

TAN	TASSO MENSILE	TAE
5%	0,417%	5,116%

Ammortamento francese?

- **Nel piano di ammortamento francese non c'è anatocismo illegittimo secondo la legge perché ad ogni scadenza <u>gli interessi vengono calcolati sempre e solo sul debito residuo</u>**

DIPARTIMENTO MATEMATICA

ESILV LÉONARD DE VINCI | ÉCOLE D'INGÉNIEURS PARIS-LA DÉFENSE

Ammortamento francese?

- Nel piano di ammortamento francese non c'è anatocismo illegittimo secondo la legge perché ad ogni scadenza gli interessi vengono calcolati sempre e solo sul debito residuo
- **Ciò non toglie però che effettuare dei pagamenti frazionati ed anticipati comporta un aumento della onerosità effettiva finanziariamente equivalente all'effetto anatocistico rispetto al singolo pagamento annuale**

Business is business..

Alcuni calcolano il debito residuo in linea capitale semplicemente togliendo di volta in volta le rate, cioè come se le rate fossero tutte di solo capitale, e ritengono poi che la differenza rispetto al debito residuo da piano sia relativa agli interessi.. Mah..

Riassumendo

- Nei piani di ammortamento alla francese non vi è quindi effetto anatocistico propriamente detto, ma vi sono componenti finanziarie che possono aumentare l'onerosità effettiva rispetto a quella nominale e questo, quando succede, avviene in modo finanziariamente esattamente equivalente all'effetto anatocistico
- Non c'è effetto anatocistico esplicito come dichiarato nel CC, ma può esserci un implicito effetto esattamente equivalente a quello anatocistico.

Questo effetto equivalente è legale?

- Dipende da come vengono enunciate le condizioni finanziarie nei contratti di mutuo:
- Se viene enunciato solo il tasso annuale nominale, la presenza di pagamenti frazionati porta a un tasso effettivo applicato maggiore e la differenza costituisce un aggravamento implicito (esattamente uguale a quello anatocistico, ma che tecnicamente non è anatocismo). La differenza non costituirebbe quindi violazione dell'art. 1283 (anatocismo) ma potrebbe essere una violazione dell'art. 117 TUB (descrizione di tutte le condizioni praticate).

Questo effetto equivalente è legale?

- Dipende da come vengono enunciate le condizioni finanziarie nei contratti di mutuo:
- Se viene enunciato solo il tasso annuale nominale, la presenza di pagamenti frazionati porta a un tasso effettivo applicato maggiore e la differenza costituisce un aggravamento implicito (esattamente uguale a quello anatocistico, ma che tecnicamente non è anatocismo). La differenza non costituirebbe quindi violazione dell'art. 1283 (anatocismo) ma potrebbe essere una violazione dell'art. 117 TUB (descrizione di tutte le condizioni praticate).
- Se viene enunciato il tasso annuo effettivo (annuale o della frequenza dei pagamenti ad es. mensile) la presenza di pagamenti frazionati non crea alcuna differenza con il tasso effettivamente applicato, non vi è alcun effetto nemmeno implicito.

DIPARTIMENTO MATEMATICA

ESILV LÉONARD DE VINCI | ÉCOLE D'INGÉNIEURS PARIS-LA DÉFENSE

Disparità di trattamento?..

- il legislatore per quanto riguarda l'anatocismo è sempre fermo sul concetto del 1283 CC, e non considera minimamente la eventualità che possano essere costruiti contratti finanziari particolari con i quali creare delle componenti di onerosità che dal punto di vista finanziario producono degli effetti esattamente equivalenti all'anatocismo, ma poiché tecnicamente non prevedono l'esplicito calcolo di interessi su interessi non sono considerati anatocistici.
- Possono esserci però violazioni sulla trasparenza informativa..

DIPARTIMENTO MATEMATICA

Che fare?

ESILV LÉONARD DE VINCI | ÉCOLE D'INGÉNIEURS PARIS-LA DÉFENSE

DIPARTIMENTO MATEMATICA

ESILV LÉONARD DE VINCI | ÉCOLE D'INGÉNIEURS PARIS-LA DÉFENSE

Derivati: AGENDA

- Introduzione generale
- Contratti di Swap di tasso
- Presenza di componenti derivate nei contratti di leasing e nei finanziamenti
- Valore di mercato del contratto derivato
- Impatto finanziario delle commissioni

Situazione tipica

- Finanziamento (leasing, mutuo,..) con rate indicizzate al tasso variabile (Euribor,..)
- La Banca ``propone`` un derivato di copertura per limitare i danni dovuti (principalmente) a un aumento dell'Euribor
- Tipico derivato: Swap fisso contro variabile

Primi dubbi

- Perché non hanno subito proposto un finanziamento a tasso fisso?... (mercato interbank a tasso variabile)
- Il contratto Swap è proposto senza costi di apertura: vuol dire che è a costo zero?...(quasi mai)
- Il derivato di copertura mi protegge oppure potrebbe addirittura danneggiarmi? ... (dipende dall'efficacia della copertura)
- Ci possono essere finanziamenti che già incorporano la presenza di una componente derivata?... (quasi tutti i leasing!)

DIPARTIMENTO MATEMATICA

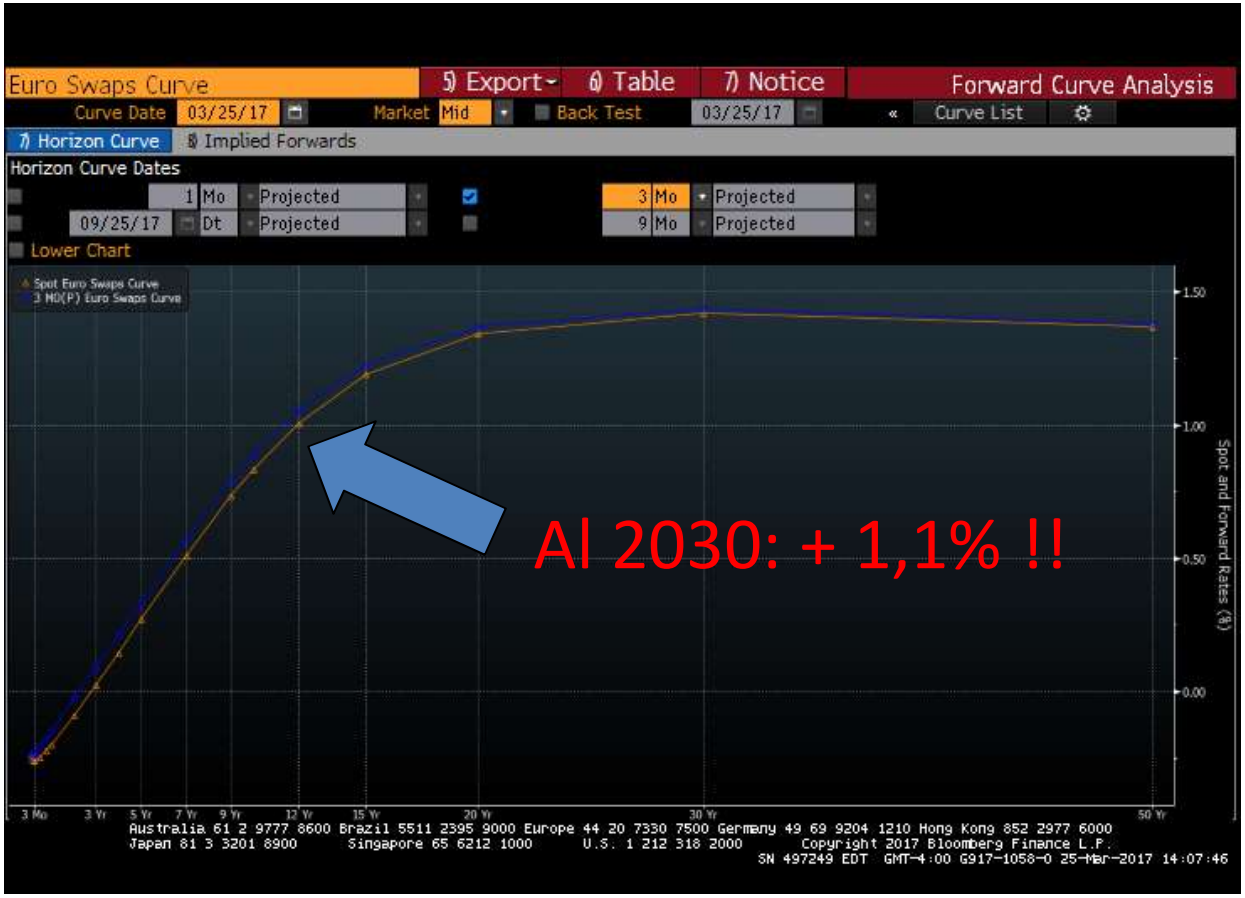
ESILV LÉONARD DE VINCI | ÉCOLE D'INGÉNIEURS PARIS-LA DÉFENSE

Euribor 3 mesi: dal 2001 ad oggi

Oggi:
- 0,33% !!

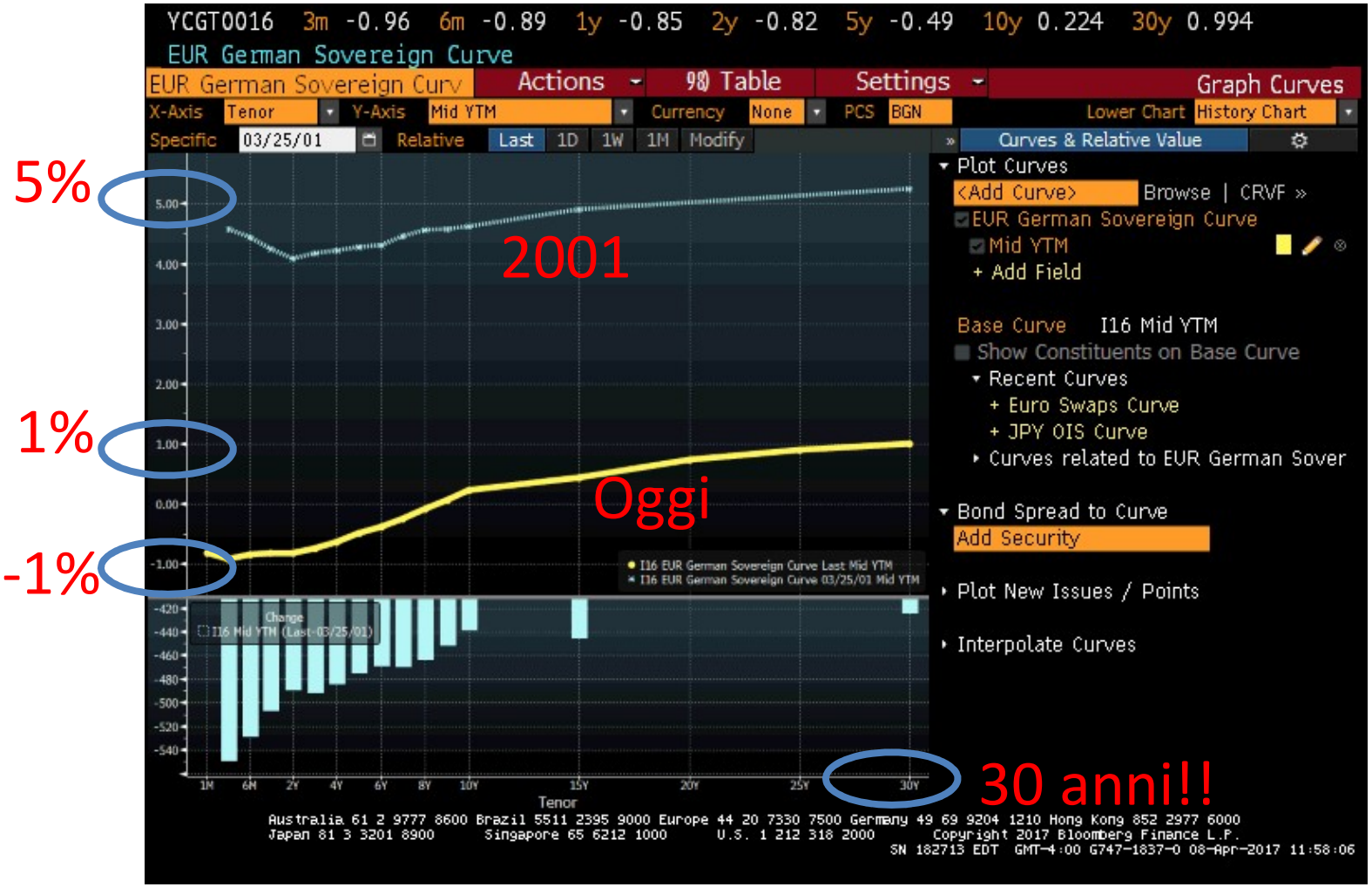
Quali erano le aspettative nel 2001?

E le aspettative oggi per il futuro?



E le aspettative oggi per il futuro?

Aspettative BUND: 2001 ←→ 2018



Prima lezione morale

- Una cosa sono le **aspettative** per l'Euribor, quotate dal mercato tramite la **<u>curva forward</u>**
- Un'altra cosa sono le **<u>realizzazioni</u>** future, che possono deviare anche sensibilmente dalle aspettative
- Coprirsi è indispensabile, una volta acquisita la percezione del rischio

Copertura

- Copertura (HEDGING): gestire/limitare le fluttuazioni di uno o più fattori di rischio
- L'applicazione del decreto Lgs 139/2015 sancisce un impatto diretto della copertura sull'EBITDA
- A volte la copertura è solo parziale e sconfina addirittura con la speculazione
- La copertura si effettua mediante **prodotti derivati**

Derivati

- Sono contratti ad <u>esecuzione differita</u> il cui valore dipende (DERIVA) dall'andamento del valore di una attività (<u>sottostante</u>) o dal verificarsi di un evento oggettivamente osservabile
- Il risultato finanziario del derivato è detto **<u>payoff</u>** ed è rappresentabile mediante formule matematiche

DIPARTIMENTO MATEMATICA

ÉCOLE D'INGÉNIEURS PARIS-LA DÉFENSE

Derivati

Exchange Traded - ET

FINANCIAL FUTURES

FX

SHORT TERM INTEREST RATE

TREASURY BONDS

TREASURY NOTES

SWAPNOTES

STOCK INDEX

COMMODITY FUTURES

ENERGY

AGRICOLTURAL

METAL

WHEATHER

CPI

OPTIONS

FX

SHORT TERM INTEREST RATE

TREASURY BONDS

TREASURY NOTES

SWAPNOTES

SINGLE STOCK

STOCK INDEX

ENERGY

AGRICOLTURAL

METAL

WHEATHER

Over the Counter - OTC

SWAP

FX

DCS - CCIRS

TASSI

FRA – EONIA - IRS

EQUITY

SINGLE STOCK – BASKET INDEX

COMMODITY

SINGLE GOOD – INDEX CPI

OPZIONI

FX

PLAIN VANILLA-ESOTICHE

TASSI

IRO – SWAPTION VANILLA- ESOTICHE

EQUITY

PLAIN VANILLA–ESOTICHE

COMMODITY

PLAIN VANILLA–ESOTICHE

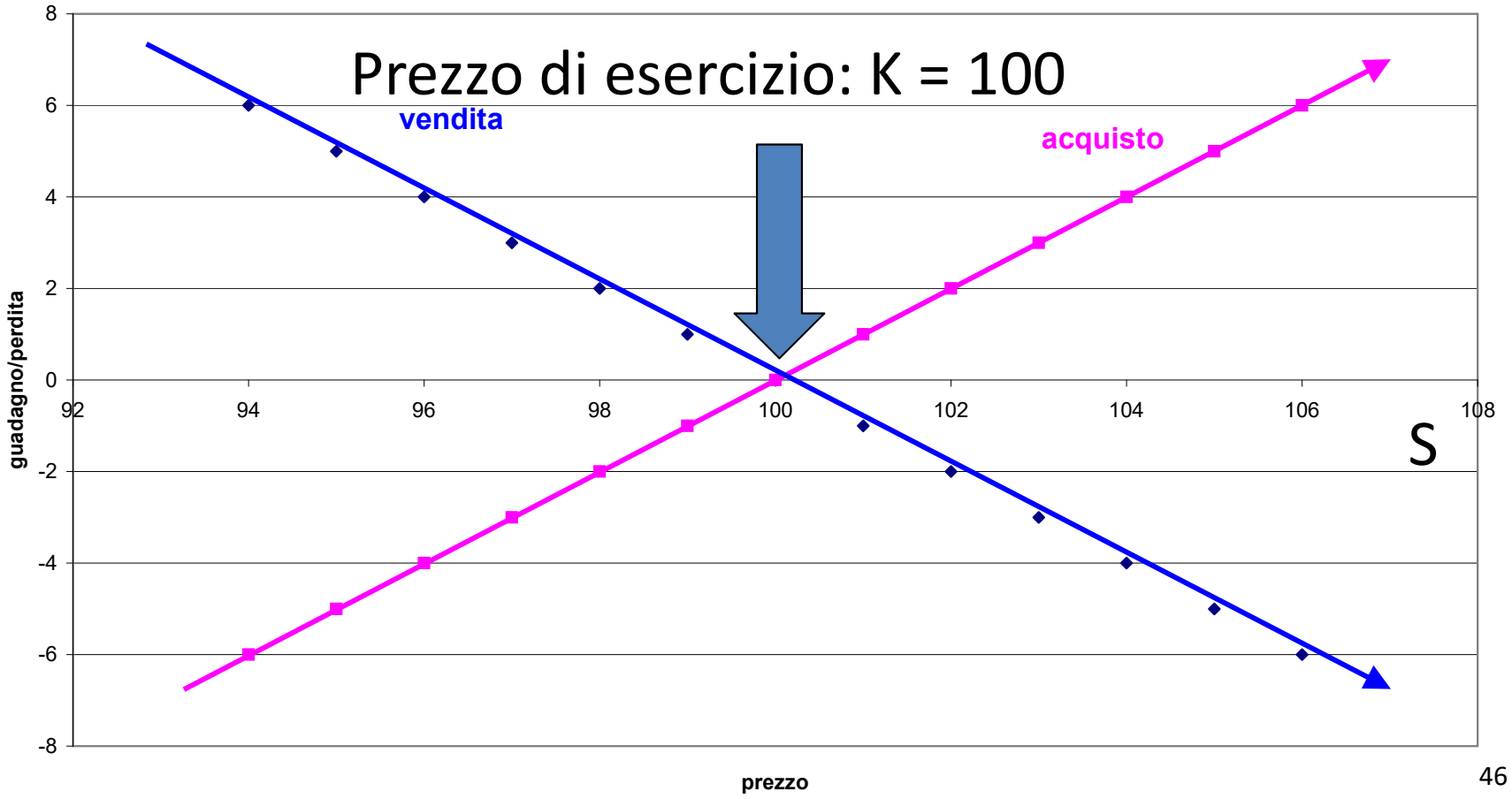
CREDITO

SWAP STRUTTURATI

COMBINAZIONI DI SWAP & OPZIONI

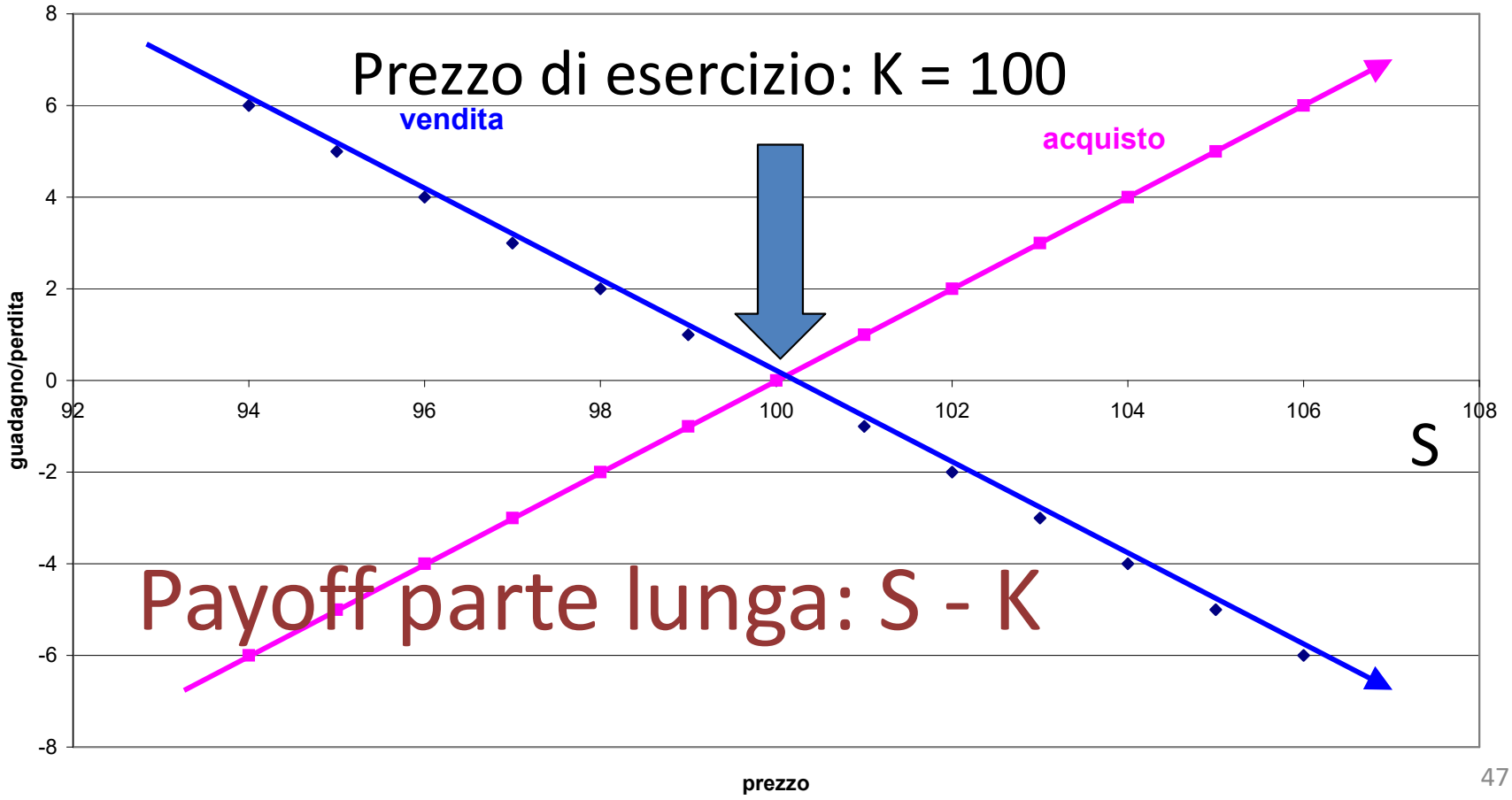
Esempio: Forward

Risultato di un acquisto o vendita a termine in funzione del prezzo



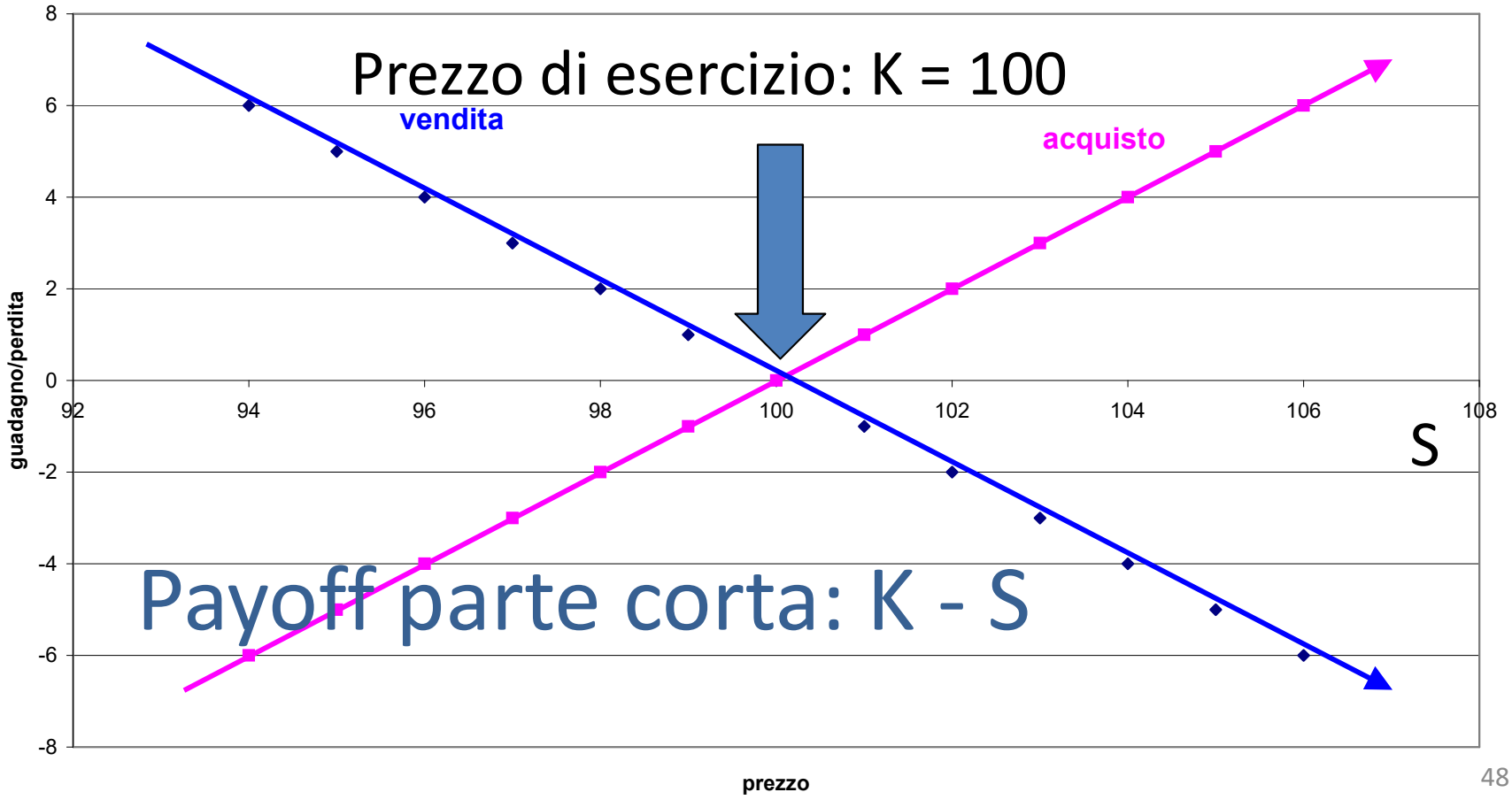
Esempio: Forward

Risultato di un acquisto o vendita a termine in funzione del prezzo



Esempio: Forward

Risultato di un acquisto o vendita a termine in funzione del prezzo



FRA

- Forward Rate Agreement (FRA) è il contratto Forward per il tasso di interesse
- Si fissa oggi il tasso di interesse in vigore a partire da una data futura per un determinato periodo di tempo (tenor)
- Il payoff è la differenza tra il valore del tasso variabile e il tasso fisso, moltiplicato per il nozionale e il periodo di riferimento
- Contratto quotato molto liquido

Piccola digressione sulle curve di sconto: contesto pre e post crisi

- 1995
  - Ci sono pochi quants (ad esempio circa 20 in tutta Paribas Capital Markets)
  - Lavoro su mercati di nicchia: opzioni esotiche rappresentano un business emergente a quel tempo
  - Quant con profilo altamente accademico ma senza mandato specifico

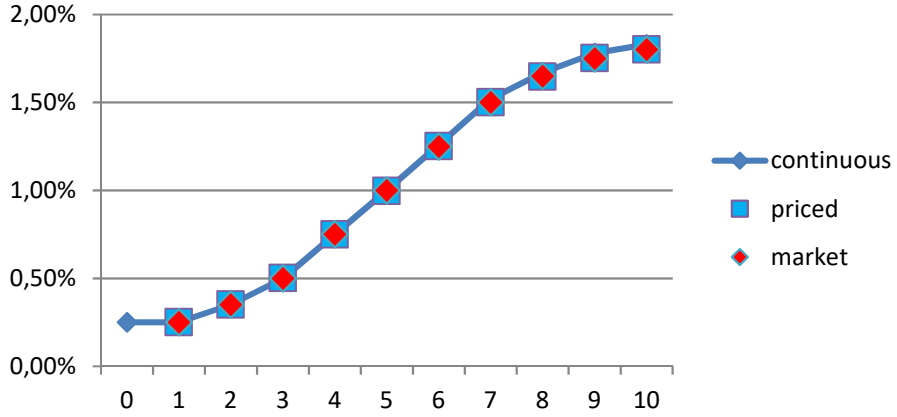
- 2008
  - Grandi equipe di quants: in BNP, circa 150 quants solo nel comparto Fixed Income
  - Quants operano con mandato preciso di valutazione e risk management di book di derivati
  - I Quants si infiltrano nelle leve direttive delle banche: BNP deve I suoi profitti maggiori principalmente grazie ai quants

Dopo la crisi?

- 2014
  - Prodotti “semplici” (vanilla) prendono il posto degli esotici
  - I prodotti vanilla non possono più essere considerati semplici: “*vanillas are the new exotics*”
  - Il focus si sposta dal trading alla regulation
  - Nuoci contributi teorici: modelli per il fixed income con collaterale, **XVA** (CVA/DVA/FVA/KVA)
  - Esigenze di soluzioni computazionali molto più importanti: parallel computing, automatic differentiation, GPU,..

Costruzione della curva di sconto nel 1995

- Dato un set di prodotti liquidi (swap, FRA, deposit) si interpola la curva fino ad ottenere il fattore di attualizzazione per ogni maturità



- Con la curva si possono poi valutare altri prodotti (ad esempio swap OTC personalizzati)
- In particolare esiste UNA curva di sconto

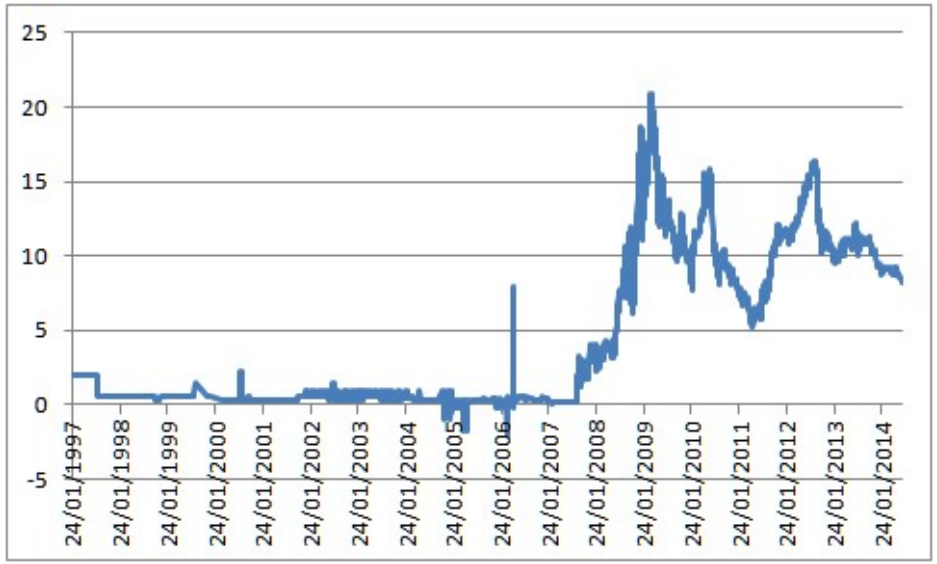
Assunzioni di base prima della crisi

- Metodologia semplice
  - Fattibile in Excel senza l'uso di codici
  - Matematicamente semplice
  - Algoritmi semplici
  - Quants poco coinvolti nel processo

- Un'unica ipotesi sottostante: Euribor (Libor) è il tasso di interesse
  - Possiamo investire e prendere a prestito al Libor come tasso privo di rischio
  - Libor rappresenta il tasso di interesse e unicamente un tasso di interesse

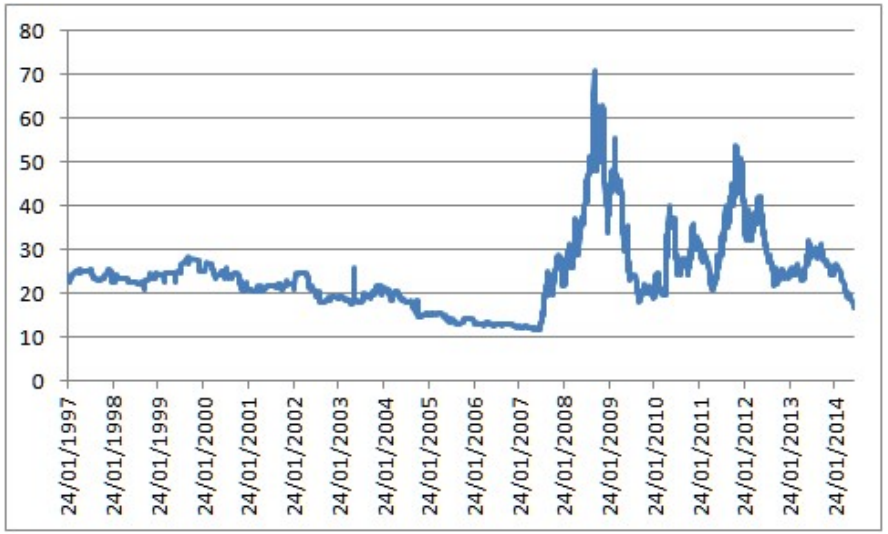
- Il problema di questa ipotesi?
  - Il Libor in realtà è un indice associato all'InterbankOffered rate
  - Incorpora altre informazioni oltre al tasso di interesse
  - Dopo la crisi, il Libor si è sconnesso dai tassi di interesse, che erano essenzialmente congelati a zero

Basis swaps



USD Libor 6m vs 3m 5y BS

USD Libor 3m vs Fed Funds 5y BS



E poi arriva la crisi globale

- Tutto va a rotoli:
  - I tassi si avvicinano a zero mentre il premio al rischio di credito e liquidità aumenta
  - Il Libor si sconnette da qualunque interpretazione di tasso di interesse
- Necessità di ripensare a tutto il sistema di attualizzazione dalle basi
- Qualche banca di investimento si fa arbitraggiare fino a 40 basis points percheé utilizza ancora la vecchia curva di sconto

- Questo convince alcuni banche a spostare dei Quants nel comparto dei prodotti lineari sui tassi di interesse (finora considerati banali)
- Risultato, nuove regole per l'attualizzazione: the "aftermath"

- In particolare non esiste un'unica curva di sconto, le attualizzazioni vivono seguendo i tenor del Libor (quindi Libor 3 mesi e Libor 6 mesi non possono essere usati come fattori di attualizzazione, **vi sono più yield curves indicizzate dai diversi tenors**!)

IRS

- Interest Rate Swap (IRS): contratto mediante il quale due parti A e B si impegnano a scambiarsi a date stabilite e <u>per un periodo</u> di tempo prefissato, pagamenti di interessi, calcolati su uno stesso capitale nozionale di riferimento, non oggetto di scambio
- A si impegna a pagare a B interessi calcolati utilizzando un predeterminato tasso fisso, mentre B paga a A un tasso variabile
- Il payoff di un IRS è il differenziale dei flussi

IRS: un esempio

- IRS plain vanilla di nozionale 1 milione di Euro a 5 anni sull'Euribor 3 mesi allo 0,5%
- Differenziale dei flussi trimestrale dal 28 marzo 2017 al 28 marzo 2022
- Stipula il 25 marzo 2017
- **<u>Proposto a costo zero e senza commissioni</u>**
- Il tasso IRS è un baricentro che rispecchia le aspettative forward del tasso variabile
- **Quali sono le aspettative?**

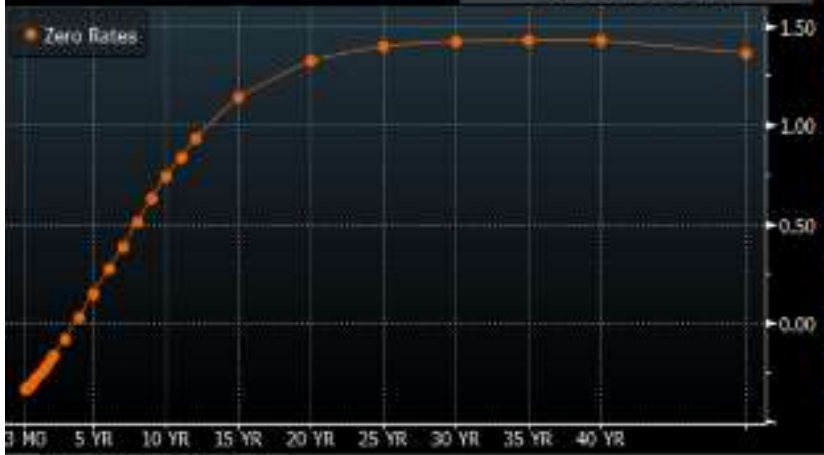
91) Actions 92) Products 93) Views 94) Info 95) Settings Swap Manager

30) Solver (Premium) 31) Load 32) Save 35) Trade 38) CCP 43) Send to EMIR

3) Main 4) Details 5) Curves 6) Cashflow 7) Resets 9) Scenario 10) Risk 11) CVA 12) Matrix

Curve #	201 - EUR (vs. 3M EURIBOR)
Curve Name	EUR (vs. 3M EURIBOR)
Curve Side	Mid
Swap Fixing	EUR003M -0.33000 %
Interpolation	Step Forward (Cont)
Curve Date	03/25/2017
DV01 Calc Type	Constant

98) Curve Detail



Curve Data Shift +0.00 bp

Term	Market Rate	Shift	Shifted Rate	Zero Rate	Discount
3 MO	-0.33000	+0.00	-0.33000	-0.33000	1.000844
ERJ7	-0.32507	+0.00	-0.32507	-0.33153	1.001024
ERK7	-0.31517	+0.00	-0.31517	-0.32699	1.001256
ERM7	-0.31032	+0.00	-0.31032	-0.32686	1.001565
ERN7	-0.29047	+0.00	-0.29047	-0.31602	1.001760
ERQ7	-0.27064	+0.00	-0.27064	-0.30717	1.001942
ERU7	-0.26088	+0.00	-0.26088	-0.30511	1.002226
ERZ7	-0.21666	+0.00	-0.21666	-0.28227	1.002776
ERH8	-0.16265	+0.00	-0.16265	-0.25891	1.003188
ERM8	-0.11387	+0.00	-0.11387	-0.23503	1.003477
ERU8	-0.06527	+0.00	-0.06527	-0.21055	1.003642
ERZ8	-0.01189	+0.00	-0.01189	-0.18518	1.003673
ERH9	0.03630	+0.00	0.03630	-0.16051	1.003581
3 YR	-0.07795	+0.00	-0.07795	-0.07822	1.002354
4 YR	0.03400	+0.00	0.03400	0.03383	0.998647
5 YR	0.15200	+0.00	0.15200	0.15226	0.992421
6 YR	0.27100	+0.00	0.27100	0.27221	0.983822
7 YR	0.38550	+0.00	0.38550	0.38823	0.973241

Valuation Results

Par Cpn	0.149795	Premium	0.00104	PV01	508.59
Principal	10.44	BP Value	0.10441	DV01	500.93
Accrued	0.00			Gamma (1bp)	0.31
NPV	10.44				

22) Calculators

Australia 61 2 9777 8600 Brazil 5511 2395 9000 Europe 44 20 7330 7500 Germany 49 69 9204 1210 Hong Kong 852 2977 6000
Japan 81 3 3201 8900 Singapore 65 6212 1000 U.S. 1 212 318 2000 Copyright 2017 Bloomberg Finance L.P.
SN 497249 EDT GMT-4:00 G917-1058-2 25-Mar-2017 16:12:24

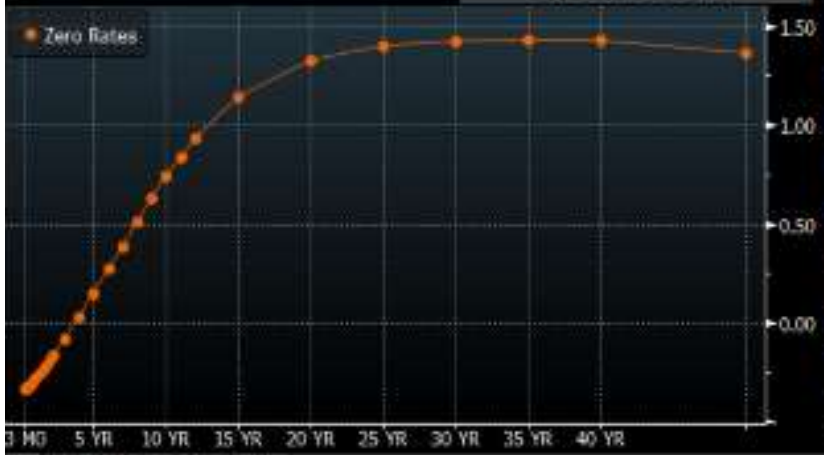
91) Actions 92) Products 93) Views 94) Info 95) Settings Swap Manager

30) Solver (Premium) 31) Load 32) Save 35) Trade 38) CCP 43) Send to EMIR

3) Main 4) Details 5) Curves 6) Cashflow 7) Resets 9) Scenario 10) Risk 11) CVA 12) Matrix

Curve #	201 - EUR (vs. 3M EURIBOR)
Curve Name	EUR (vs. 3M EURIBOR)
Curve Side	Mid
Swap Fixing	EUR003M -0.33000 %
Interpolation	Step Forward (Cont)
Curve Date	03/25/2017
DV01 Calc Type	Constant

98) Curve Detail



Curve Data Shift +0.00 bp

Term	Market Rate	Shift	Shifted Rate	Zero Rate	Discount
3 MO	-0.33000	+0.00	-0.33000	-0.33000	1.000844
ERJ7	-0.32507	+0.00	-0.32507	-0.33153	1.001024
ERK7	-0.31517	+0.00	-0.31517	-0.32699	1.001256
ERM7	-0.31032	+0.00	-0.31032	-0.32686	1.001565
ERN7	-0.29047	+0.00	-0.29047	-0.31602	1.001760
ERQ7	-0.27064	+0.00	-0.27064	-0.30717	1.001942
ERU7	-0.26088	+0.00	-0.26088	-0.30511	1.002226
ERZ7	-0.21666	+0.00	-0.21666	-0.28227	1.002776
ERH8	-0.16265	+0.00	-0.16265	-0.25891	1.003188
ERM8	-0.11387	+0.00	-0.11387	-0.23503	1.003477
ERU8	-0.06527	+0.00	-0.06527	-0.21055	1.003642
ERZ8	-0.01189	+0.00	-0.01189	-0.18518	1.003673
ERH9	0.03630	+0.00	0.03630	-0.16051	1.003581
3 YR	-0.07795	+0.00	-0.07795	-0.07822	1.002354
4 YR	0.03400	+0.00	0.03400	0.03383	0.998647
5 YR	0.15200	+0.00	0.15200	0.15226	0.992421
6 YR	0.27100	+0.00	0.27100	0.27221	0.983822
7 YR	0.38550	+0.00	0.38550	0.38823	0.973241

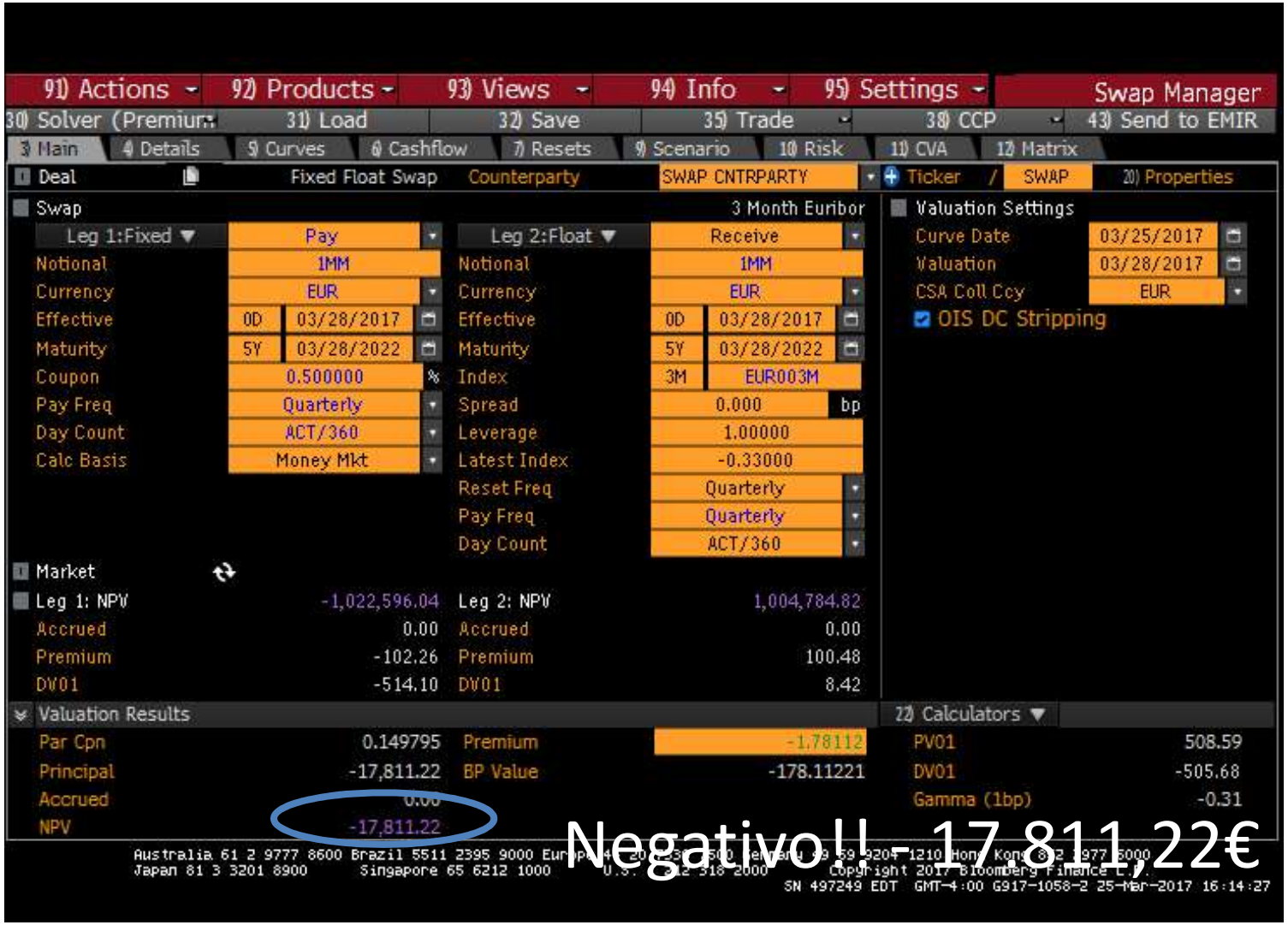
Valuation Results

Par Cpn	0.149795	Premium	0.00104	PV01	508.59
Principal	10.44	BP Value	0.10441	DV01	500.93
Accrued	0.00			Gamma (1bp)	0.31
NPV	10.44				

22) Calculators

Australia 61 2 9777 8600 Brazil 5511 2395 9000 Europe 44 20 7330 7500 Germany 49 69 9204 1210 Hong Kong 852 2977 6000
Japan 81 3 3201 8900 Singapore 65 6212 1000 U.S. 1 212 318 2000 Copyright 2017 Bloomberg Finance L.P.
SN 497249 EDT GMT-4:00 G917-1058-2 25-Mar-2017 16:12:24

Mark to Market



Negativo!! - 17.811,22€

Mark to Market

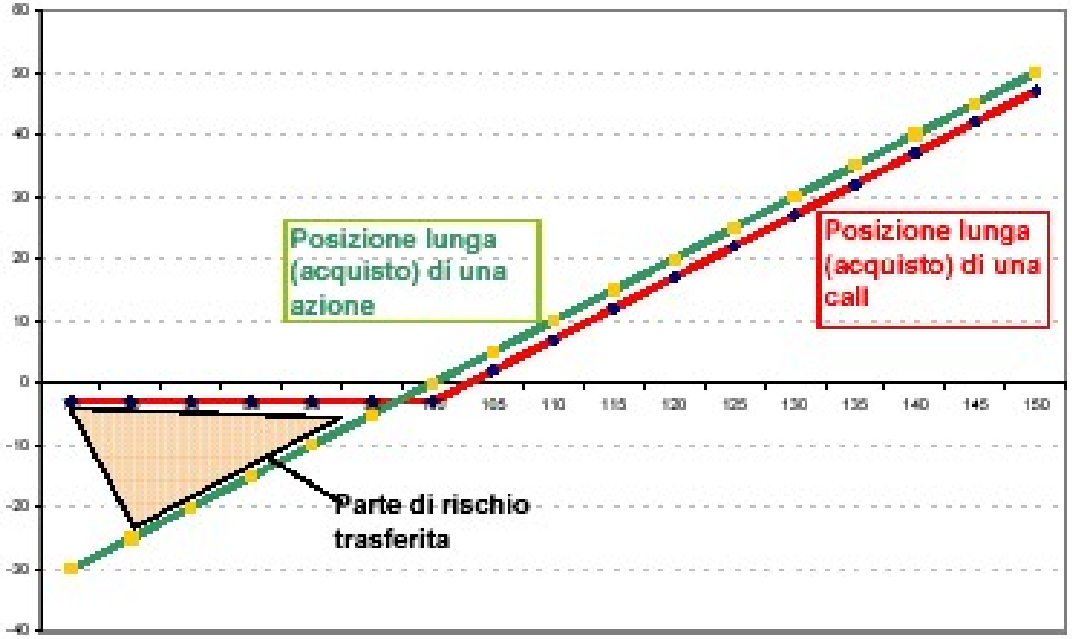
0,15% Tasso « fair »!!

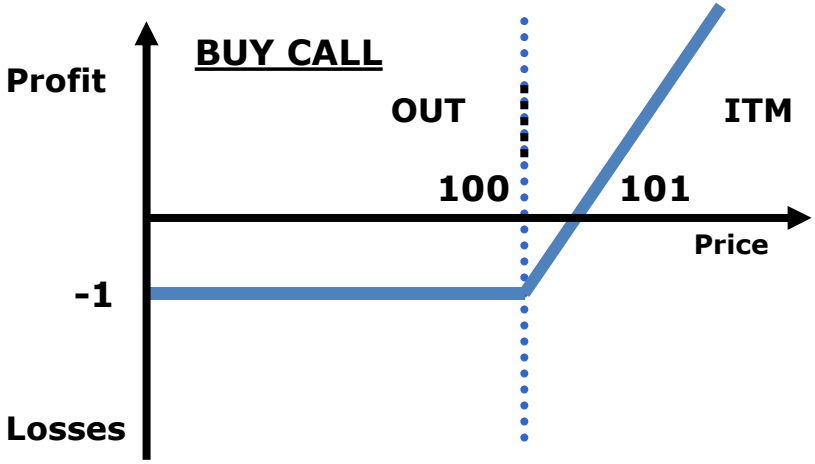
Seconda lezione morale

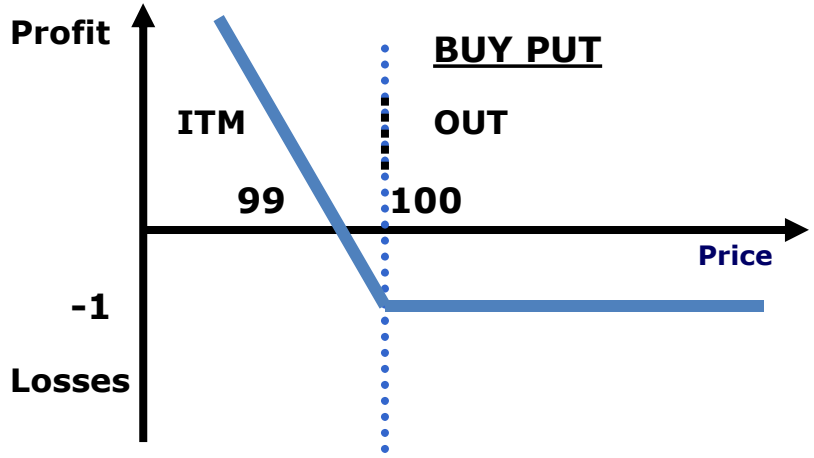
- Un contratto IRS può avere un costo implicito anche se non richiede esborso immediato di denaro
- Questo costo rappresenta quello che mi devo aspettare di pagare durante la vita del contratto ed è quantificabile dal valore di mercato del contratto (Mark to Market)
- Per contratti lineari come lo swap vanilla non c'è bisogno di introdurre un modello di valutazione, bastano le curve forward quotate

Le opzioni

- Le opzioni sono contratti non lineari dove ho la **possibilità** di ricevere il payoff solo se mi conviene

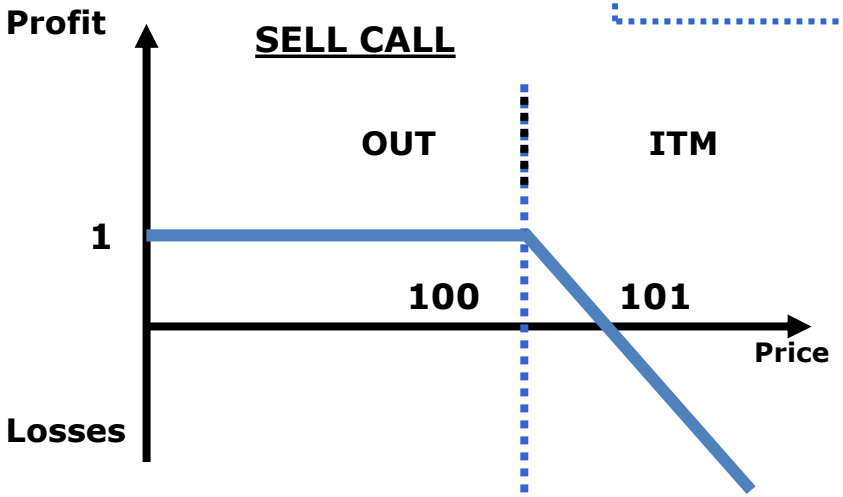


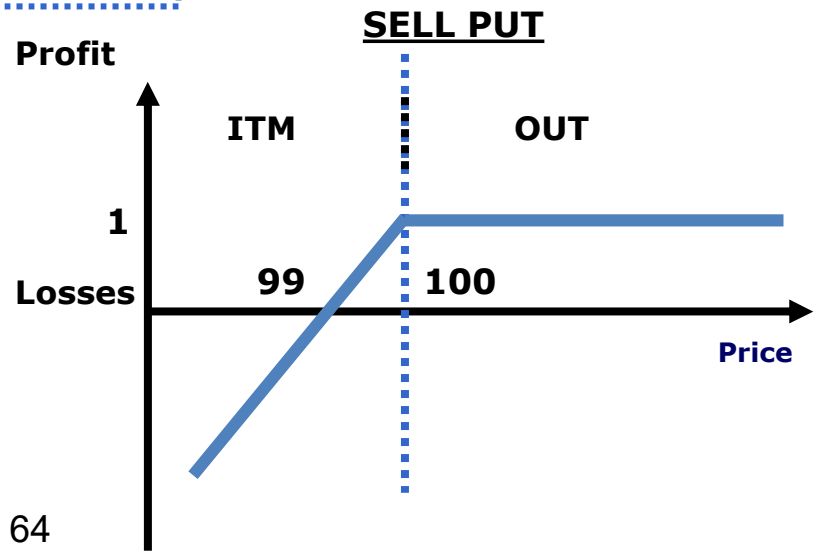




STRIKE=100

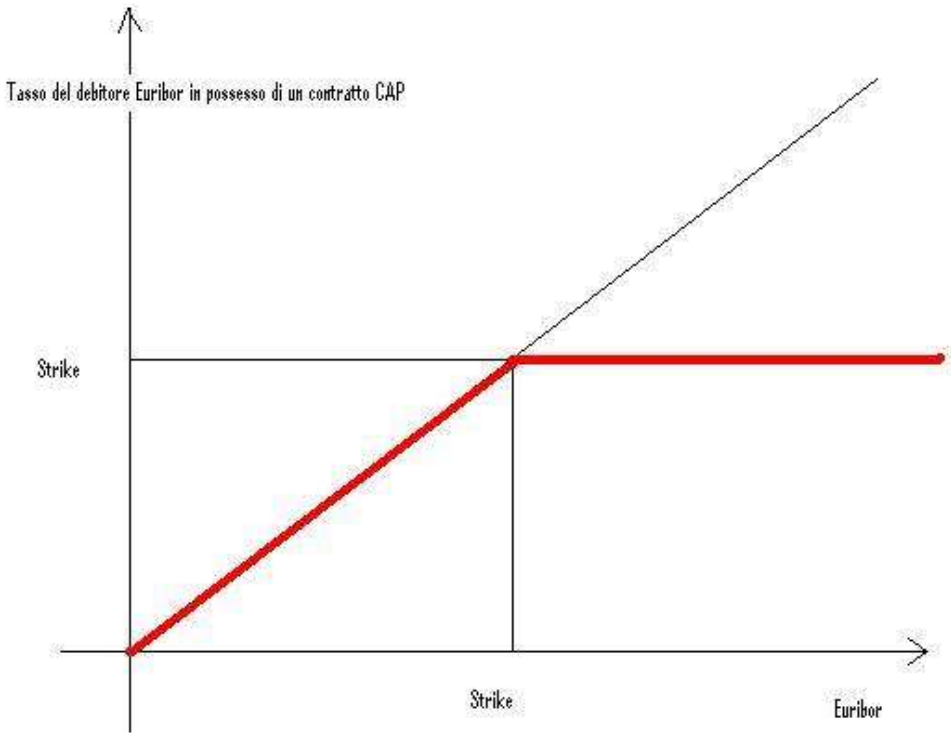
PREMIUM=1



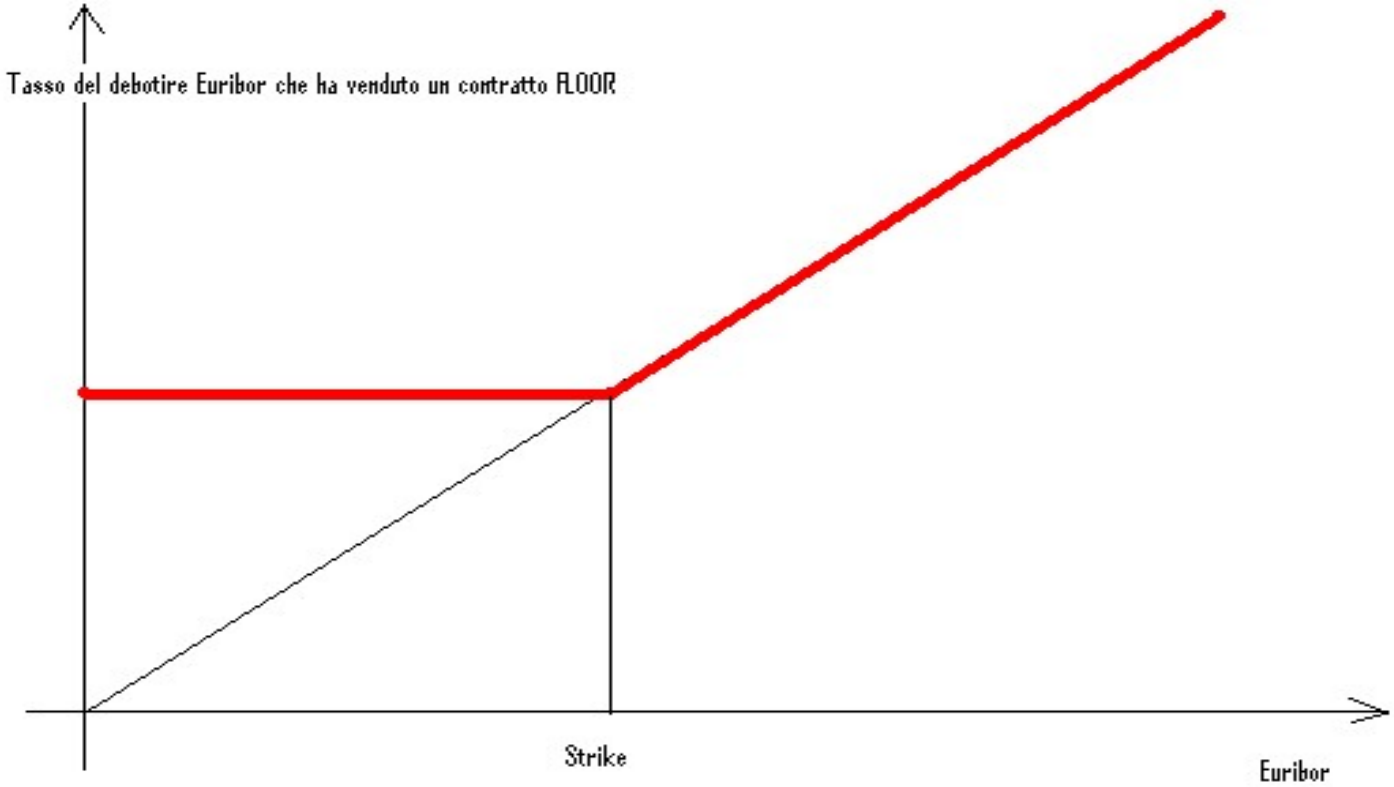


	DEFINIZIONE	Pro-Contro
CAP	O***pzione call*** che permette di ricevere la differenza (se positiva) tra un tasso scelto come parametro di riferimento (EX. Euribor) e lo strike	Pro: ***tetto massimo al costo del proprio finanziamento*** ***Svantaggi: l'azienda rischia di pagare un premio senza trarne benefici***
FLOOR	O***pzione put*** che permette di ricevere la differenza (se negativa) tra lo strike e un tasso scelto come parametro di riferimento (ex. Euribor)	Pro: ***protegge le proprie attività da un calo dei tassi di interesse al di sotto di un valore prefissato*** *Svantaggi: l'azienda rischia di pagare un premio senza trarne benefici*

CAP


Tasso del debitore Euribor in possesso di un contratto CAP
Strike
Strike
Euribor

FLOOR


Tasso del debotire Euribor che ha venduto un contratto FLOOR
Strike
Euribor

Tornando all'esempio

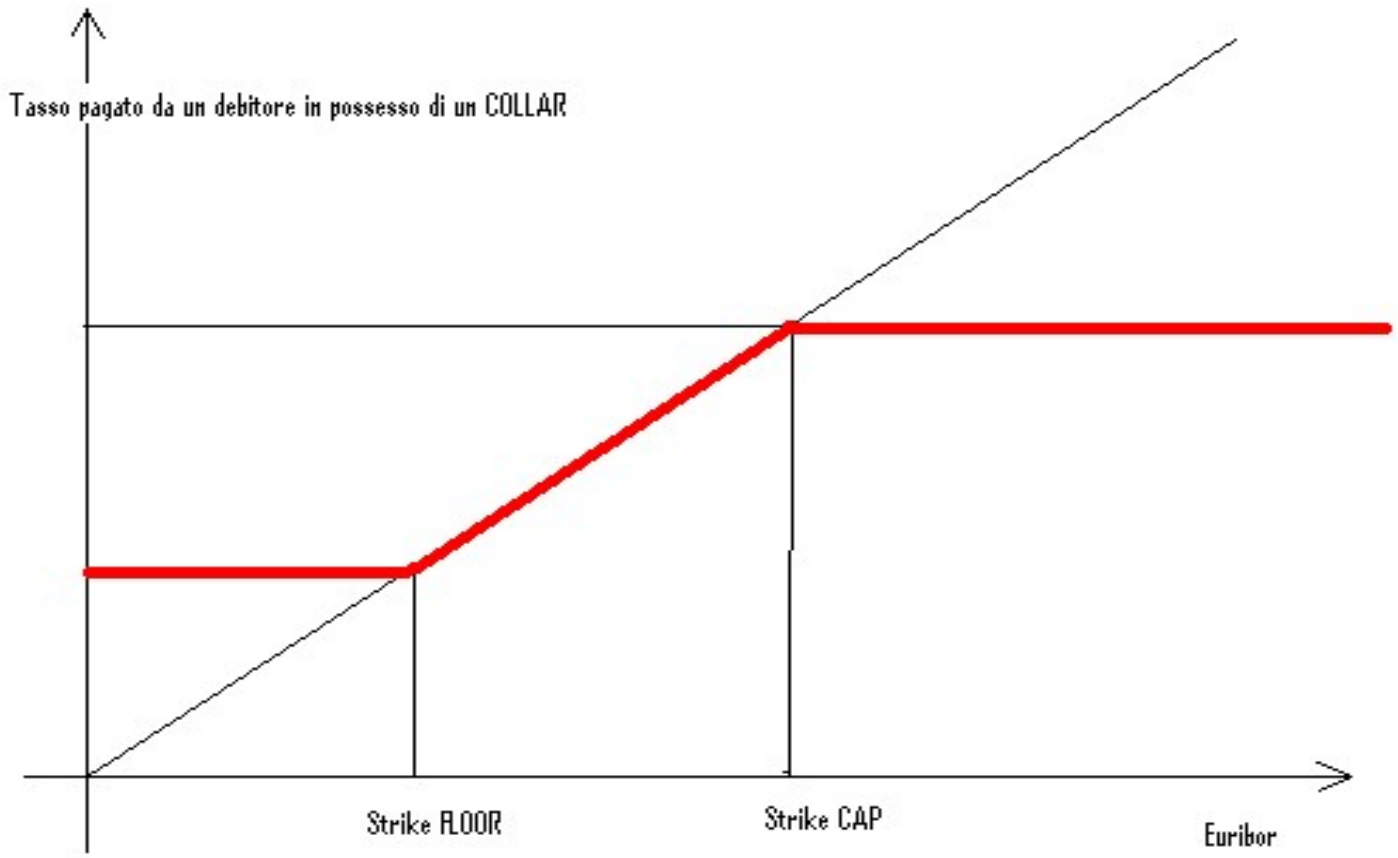
- IRS plain vanilla di nozionale 1 milione di Euro a 5 anni sull'Euribor 3 mesi proposto allo 0,5% costa 17.822 euro in termini di costi impliciti
- **Quanto costa un CAP con strike 0,5%?**

Cap con strike = 0,5%

COLLAR

- Per finanziare il costo di un CAP tipicamente viene proposto il contratto COLLAR che consiste nell'acquisto di un CAP (totalmente o parzialmente) finanziato dalla vendita di un FLOOR con strike inferiore
- In tal caso il cliente paga un tasso variabile che è sempre superiore al FLOOR ma anche inferiore al CAP

COLLAR

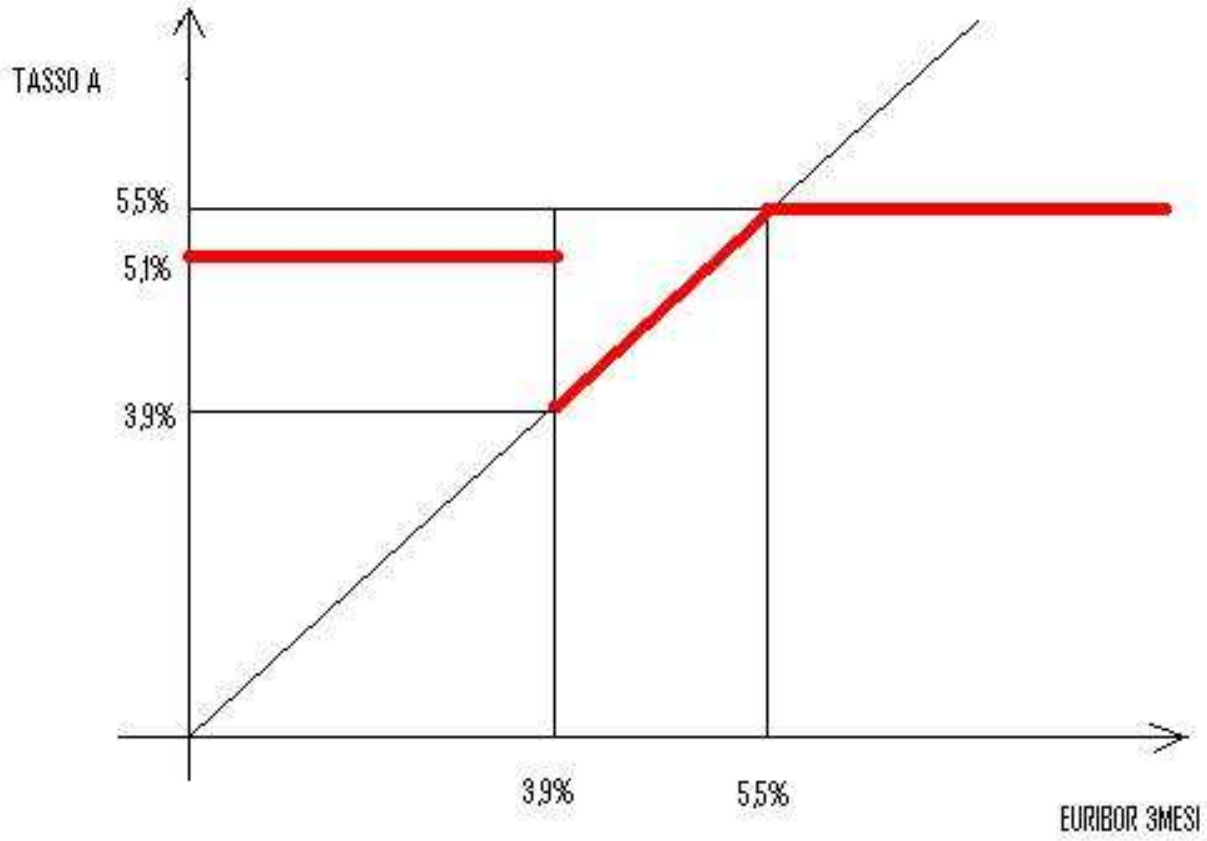

Tasso pagato da un debitore in possesso di un COLLAR
Strike FLOOR
Strike CAP
Euribor

COLLAR?

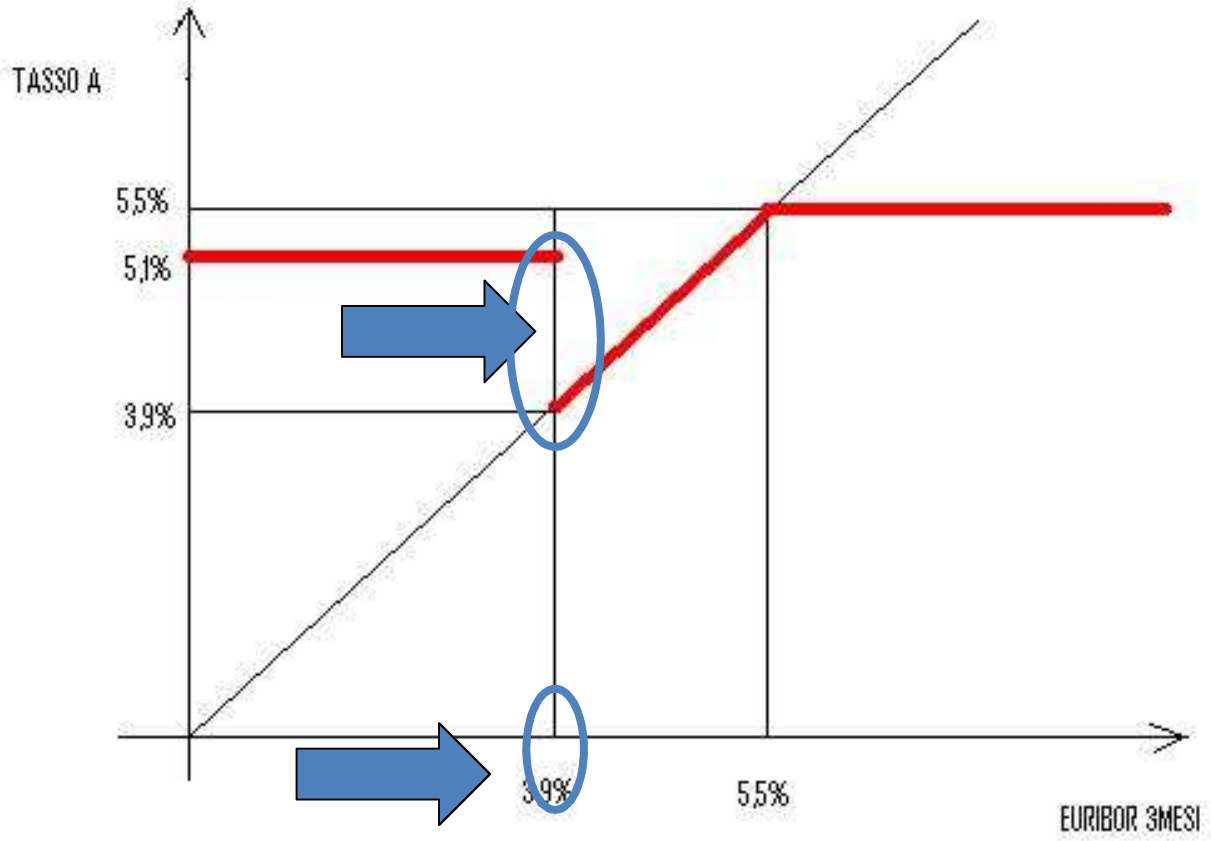
Controparte A paga (Tasso Parametro Cliente):	
(%semestrale, act/360, mod. foll. adj., rilevato due giorni lavorativi antecedenti la data di inizio di ciascun Periodo (in advance) del Tasso Parametro Cliente, pagamento a fine semestre)	
1° - 8° anno:	• **Euribor 6M** con un minimo del **3,95%** (FLOOR) e un massimo pari a **5,32%** (CAP)
Controparte B paga (Tasso Parametro Banca):	
(%semestrale, act/360, mod. foll. adj., rilevato due giorni lavorativi antecedenti la data di inizio di ciascun Periodo (in advance) del Tasso Parametro Banca, pagamento a fine semestre)	
1° - 8° anno:	• **(Euribor 6M – 1,37%)**

VALORE FLOOR: 1,40% nozionale!!

Purple COLLAR?



Purple COLLAR?



Di copertura
o speculativo?

- Banca → paga tasso Euribor 3 mesi
- Cliente → paga:

Al verificarsi dell'evento A:		Euribor 3 mesi + 2.950% - K
Al verificarsi dell'evento B:		Tasso fisso del 7.0% - K
Al verificarsi dell'evento C:		Tasso fisso del 4.50% - K
	EVENTO A:	l'Euribor 3 mesi risulta inferiore o uguale a 4.050%
	EVENTO B:	l'Euribor 3 mesi risulta superiore a 4.050% e inferiore o u
	EVENTO C:	l'Euribor 3 mesi risulta superiore a 6.0%

con

K = 4 * (CMS30y - CMS10y- 0.2250%)

Di copertura
o speculativo?

- Banca → paga tasso Euribor 3 mesi
- Cliente → paga:

Al verificarsi dell'evento A:		Euribor 3 mesi + 2.950% - K
Al verificarsi dell'evento B:		Tasso fisso del 7.0% - K
Al verificarsi dell'evento C:		Tasso fisso del 4.50% - K
	EVENTO A:	l'Euribor 3 mesi risulta inferiore o uguale a 4.050%
	EVENTO B:	l'Euribor 3 mesi risulta superiore a 4.050% e inferiore o u
	EVENTO C:	l'Euribor 3 mesi risulta superiore a 6.0%

Chi è K??

con

K = 4 * (CMS30y - CMS10y- 0.2250%)

Di copertura
o speculativo?

- Banca → paga tasso Euribor 3 mesi
- Cliente → paga:

Al verificarsi dell'evento A:	Euribor 3 mesi + 2.950% - K
Al verificarsi dell'evento B:	Tasso fisso del 7.0% - K
Al verificarsi dell'evento C:	Tasso fisso del 4.50% - K

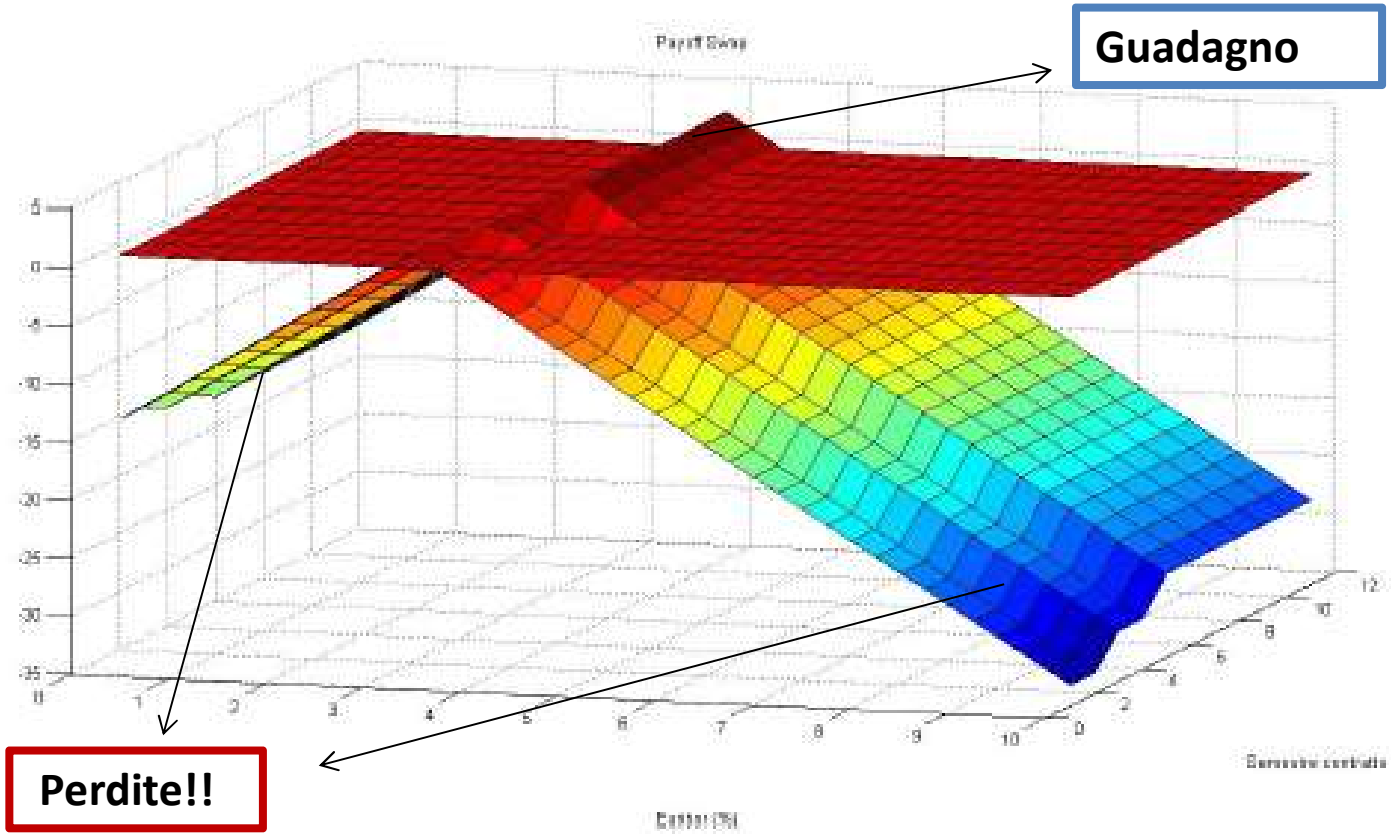
Chi è K??

EVENTO A:	l'Euribor 3 mesi risulta inferiore o uguale a 4.050%
EVENTO B:	l'Euribor 3 mesi risulta superiore a 4.050% e inferiore o u
EVENTO C:	l'Euribor 3 mesi risulta superiore a 6.0%

con

K = 4 * (CMS30y - CMS10y- 0.2250%) EFFETTO LEVA!!

Copertura???



Derivati nascosti

- A volte non si percepisce la presenza di un derivato
- Presenza di componenti derivate nei contratti di **leasing** e nei **finanziamenti**
- Clausole che rivelano la presenza di derivati

Esempi

Mutuo:

> In ogni caso il tasso variabile applicabile al mutuo a decorrere dall'1 (uno) agosto 2001 (duemilauno) non potrà essere inferiore al 3% (tre per cento) nominale annuo.

Leasing: «*…le variazioni in diminuzione del canone non opereranno oltre la riduzione di due punti dell'indice di base per l'indicizzazione dei canoni* »

Cosa hanno in comune queste due affermazioni ?

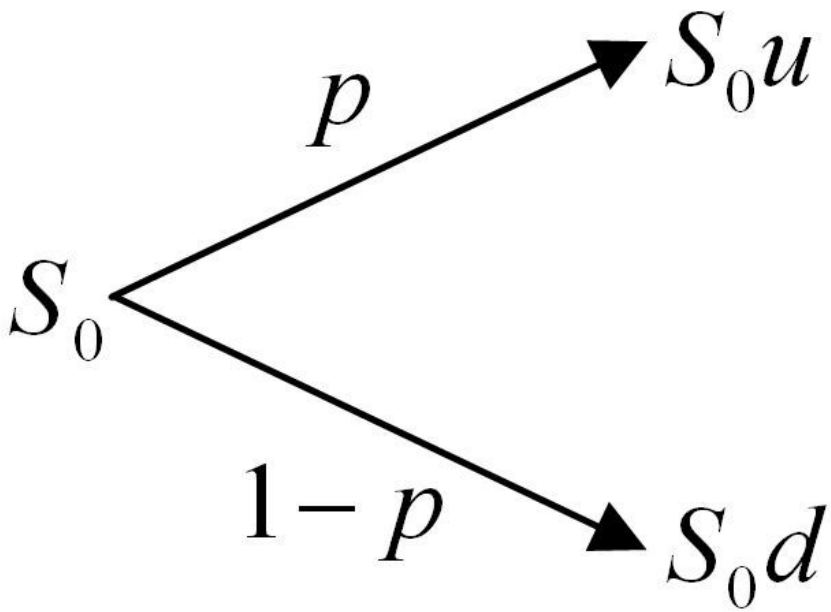
In entrambi i casi si introduce una forma di scommessa (floor) sull'euribor!

Il Mark to Market

- Come quantificare il valore di mercato (MtM) di un derivato oggi richiesto dal D.Lgs 139?
- Equivale a quantificare il valore di una scommessa sul futuro → Probabilità
- Vi sono modelli di pricing riconosciuti a livello internazionale che usano tecniche probabilistiche avanzate

Probabilità

- Differenza tra valutazione personale e prezzo



DIPARTIMENTO MATEMATICA

Irrazionalità

ESILV LÉONARD DE VINCI | ÉCOLE D'INGÉNIEURS PARIS-LA DÉFENSE

Esempio (1)

- Ho scoperto che in una bisca clandestina giocano con una moneta truccata
- La moneta fornisce Testa con prob=80%, Croce con prob=20%.
- Giocando a Testa-Croce 1 euro ne vinco 2 se esce Testa, altrimenti perdo tutto se esce Croce
- il gioco Testa-Croce mi fa guadagnare il 60% in media perché vinco in media (+2)*80%+(0)*20% = 1,6 euro

Esempio (2)

- Nel tavolo di fianco vendono/comprano biglietti per partecipare a un altro gioco: guardano il risultato della moneta del mio tavolo e forniscono 2 euro se esce Testa altrimenti nulla
- Comprano e vendono il biglietto allo stesso prezzo di 1 euro e 20 centesimi
- **Compro o no un biglietto?**

Esempio (3)

- Risposta naive: il gioco Testa-Croce «vale» 1,6 euro perché in media vinco 1,6 euro
- Il biglietto costa 1,2 euro quindi lo compro!

Esempio (3)

- Risposta naive: il gioco Testa-Croce «vale» 1,6 euro perché in media vinco 1,6 euro
- Il biglietto costa 1,2 euro quindi lo compro!

SBAGLIATO!

Esempio (3)

- Risposta naive: il gioco Testa-Croce «vale» 1,6 euro perché in media vinco 1,6 euro
- Il biglietto costa 1,2 euro quindi lo compro!

SBAGLIATO!

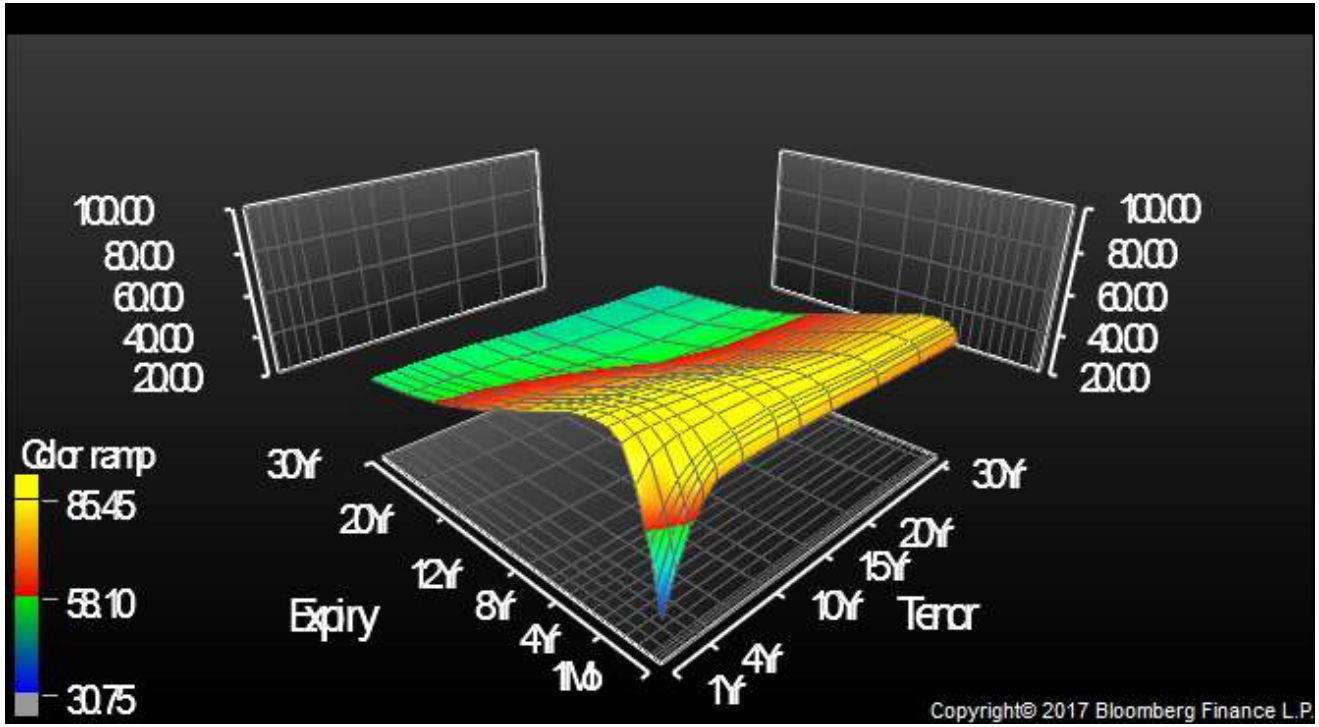
- Risposta corretta: vendo un biglietto a 1,20 euro, mi tengo in tasca 20 cents, gioco 1 euro a Testa-Croce e qualunque cosa succeda alla moneta posso pagare la persona che mi ha comprato il biglietto!!
- Argomento di Hedging

Terza lezione morale

- Per valutare un contratto non devo usare una probabilità personale ma quella del mercato, detta **<u>probabilità neutra al rischio</u>**
- Nell'esempio la probabilità neutra al rischio assegna pesi uguali al 50% a entrambi gli eventi Testa e Croce
- La probabilità neutra al rischio è quotata dal mercato e si può ricavare dal prezzo dei prodotti derivati attraverso la superficie di volatilità implicita

La volatilità implicita

- Le opzioni sono quotate in termini di volatilità implicita
- L'obiettivo di un modello è di riprodurre la superficie di volatilità implicita nei prezzi quotati



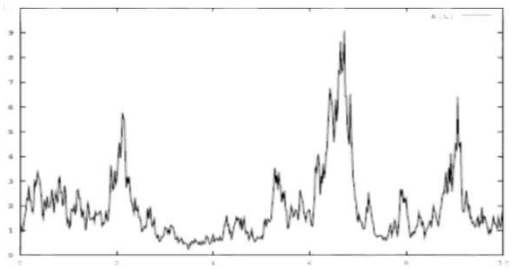
DIPARTIMENTO
MATEMATICA

ESILV LÉONARD DE VINCI
ÉCOLE D'INGÉNIEURS
PARIS-LA DÉFENSE

PRICING MODEL

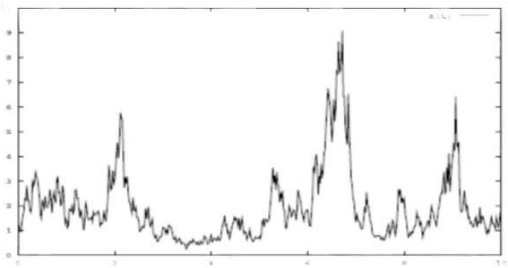
Come funziona un modello di pricing?

Serie
storiche



PRICING
MODEL

Serie
storiche

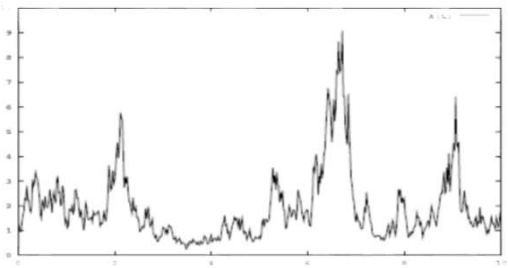


Modello

$$dX_t = (a - bX_t)dt + \sqrt{2\sigma X_t}dW_t$$

PRICING
MODEL

Serie
storiche



Modello

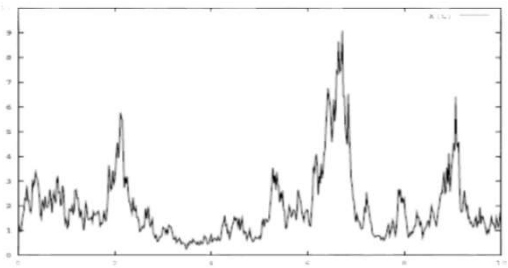
$$dX_t = (a - bX_t)dt + \sqrt{2\sigma X_t}dW_t$$

PRICING MODEL

Problema

$$u_t = \sigma x u_{xx} + f(x)u_x - \left(\frac{\nu}{x} + \mu x\right) u$$

Serie storiche



Modello

$$dX_t = (a - bX_t)dt + \sqrt{2\sigma X_t}dW_t$$

PRICING MODEL

Problema

$$u_t = \sigma x u_{xx} + f(x)u_x - \left(\frac{\nu}{x} + \mu x\right)u$$

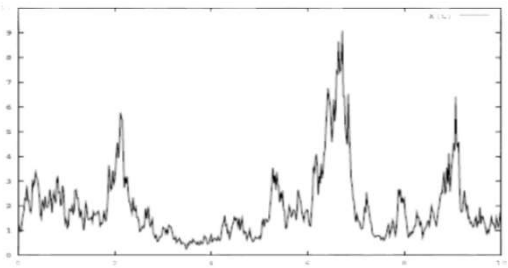
Soluzione

$$\mathbb{E}\left[X_t^{-\alpha} e^{-\lambda X_t - \mu \int_0^t X_s ds - \nu \int_0^t \frac{ds}{X_s}}\right] = \left(\frac{\beta}{2}\right)^{m+1} x^{-\frac{a}{2\sigma}} (\lambda + k)^{-\left(\frac{1}{2} + \frac{m}{2} - \alpha + \frac{a}{2\sigma}\right)}$$

$$\cdot e^{\frac{1}{2\sigma}\left(abt - \sqrt{A}x \coth\left(\frac{\sqrt{A}t}{2}\right) + bx\right)} \frac{\Gamma\left(\frac{1}{2} + \frac{m}{2} - \alpha + \frac{a}{2\sigma}\right)}{\Gamma(m+1)}$$

$$\cdot {}_1F_1\left(\frac{1}{2} + \frac{m}{2} - \alpha + \frac{a}{2\sigma}, m+1, \frac{\beta^2}{4(\lambda + k)}\right),$$

Serie storiche



Modello

$$dX_t = (a - bX_t)dt + \sqrt{2\sigma X_t}dW_t$$

PRICING MODEL

Problema

$$u_t = \sigma x u_{xx} + f(x)u_x - \left(\frac{\nu}{x} + \mu x\right)u$$

Soluzione

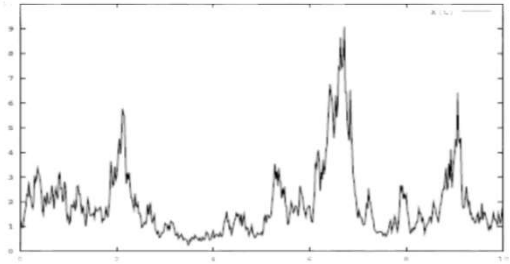
$$\mathbb{E}\left[X_t^{-\alpha} e^{-\lambda X_t - \mu \int_0^t X_s ds - \nu \int_0^t \frac{ds}{X_s}}\right] = \left(\frac{\beta}{2}\right)^{m+1} x^{-\frac{a}{2\sigma}} (\lambda + k)^{-\left(\frac{1}{2} + \frac{m}{2} - \alpha + \frac{a}{2\sigma}\right)}$$

$$\cdot e^{\frac{1}{2\sigma}\left(abt - \sqrt{A}x \coth\left(\frac{\sqrt{A}t}{2}\right) + bx\right)} \frac{\Gamma\left(\frac{1}{2} + \frac{m}{2} - \alpha + \frac{a}{2\sigma}\right)}{\Gamma(m+1)}$$

$$\cdot {}_1F_1\left(\frac{1}{2} + \frac{m}{2} - \alpha + \frac{a}{2\sigma}, m+1, \frac{\beta^2}{4(\lambda + k)}\right),$$

Calibrazione modello

Serie storiche



Modello

$$dX_t = (a - bX_t)dt + \sqrt{2\sigma X_t}dW_t$$

PRICING MODEL

Problema

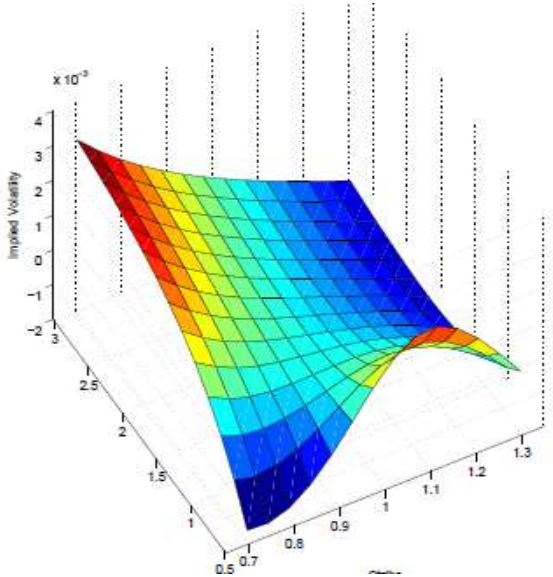
$$u_t = \sigma x u_{xx} + f(x)u_x - \left(\frac{\nu}{x} + \mu x\right)u$$

Soluzione

$$\mathbb{E}\left[X_t^{-\alpha} e^{-\lambda X_t - \mu \int_0^t X_s ds - \nu \int_0^t \frac{ds}{X_s}}\right] = \left(\frac{\beta}{2}\right)^{m+1} x^{-\frac{a}{2\sigma}} (\lambda + k)^{-\left(\frac{1}{2} + \frac{m}{2} - \alpha + \frac{a}{2\sigma}\right)}$$

$$\cdot e^{\frac{1}{2\sigma}\left(abt - \sqrt{A}x \coth\left(\frac{\sqrt{A}t}{2}\right) + bx\right)} \frac{\Gamma\left(\frac{1}{2} + \frac{m}{2} - \alpha + \frac{a}{2\sigma}\right)}{\Gamma(m+1)}$$

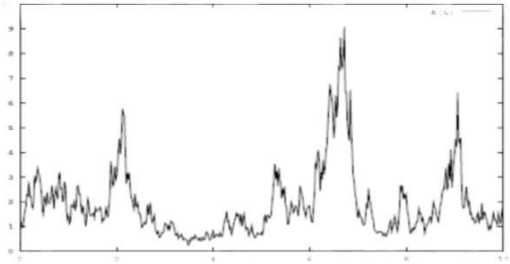
$$\cdot {}_1F_1\left(\frac{1}{2} + \frac{m}{2} - \alpha + \frac{a}{2\sigma}, m+1, \frac{\beta^2}{4(\lambda + k)}\right),$$



Superficie volatilità

Calibrazione modello

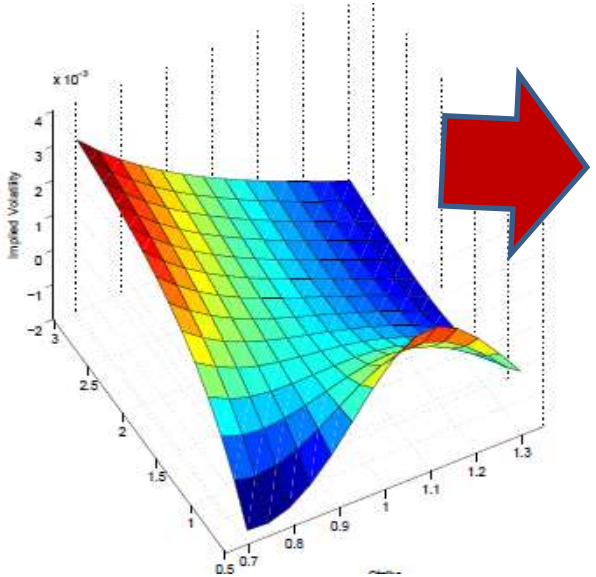
Serie storiche



Modello

$$dX_t = (a - bX_t)dt + \sqrt{2\sigma X_t}dW_t$$

PRICING MODEL



Problema

$$u_t = \sigma x u_{xx} + f(x)u_x - \left(\frac{\nu}{x} + \mu x\right)u$$

Soluzione

$$\mathbb{E}\left[X_t^{-\alpha} e^{-\lambda X_t - \mu \int_0^t X_s ds - \nu \int_0^t \frac{ds}{X_s}}\right] = \left(\frac{\beta}{2}\right)^{m+1} x^{-\frac{a}{2\sigma}} (\lambda + k)^{-\left(\frac{1}{2} + \frac{m}{2} - \alpha + \frac{a}{2\sigma}\right)}$$
$$\cdot e^{\frac{1}{2\sigma}\left(abt - \sqrt{A}x \coth\left(\frac{\sqrt{A}t}{2}\right) + bx\right)} \frac{\Gamma\left(\frac{1}{2} + \frac{m}{2} - \alpha + \frac{a}{2\sigma}\right)}{\Gamma(m+1)}$$
$$\cdot {}_1F_1\left(\frac{1}{2} + \frac{m}{2} - \alpha + \frac{a}{2\sigma}, m+1, \frac{\beta^2}{4(\lambda + k)}\right),$$

Superficie volatilità

Calibrazione modello

Cosa prevede la legge sui derivati?

- I contratti derivati devono essere trasparenti
- Art. 117 TUB e Art. 21 TUF (D.Lgs. 24/2/1998, n.58)
- Le commissioni vanno esplicitate

Altrimenti?

- Il contratto derivato è annullabile
- Le perdite possono essere recuperate
- Se il derivato è associato a un finanziamento?
- Ricalcolo degli interessi a tassi molto più bassi!

DIPARTIMENTO MATEMATICA

ÉCOLE D'INGÉNIEURS PARIS-LA DÉFENSE

GRAZIE PER L'ATTENZIONE!