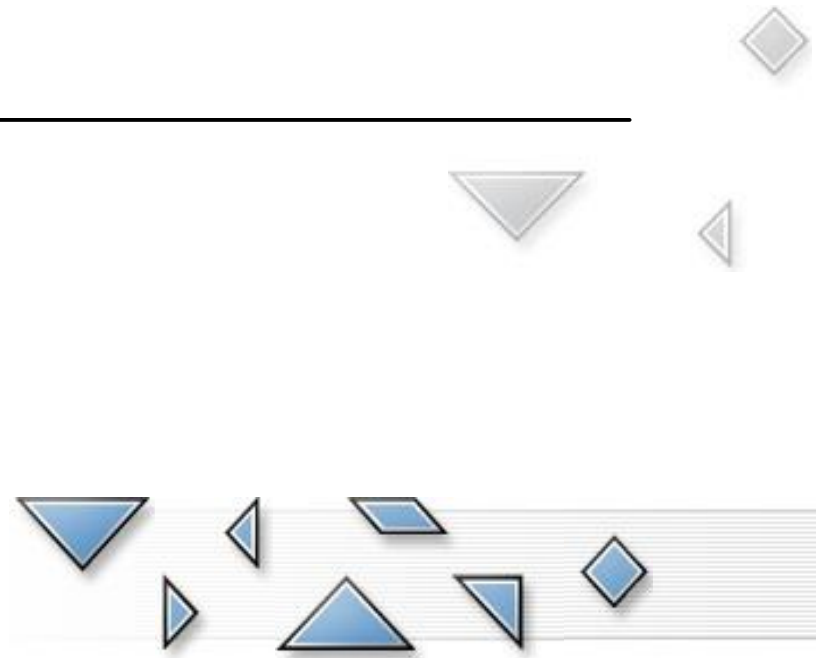


Matematica e Finanza

Matematica Dappertutto

Camilla Casciati

Bologna, 27 ottobre 2007



CV

PROMETEIA

Matematica e Finanza

Un matematico in Finanza

Un esempio di integrazione tra ricerca e applicazione

I fattori di successo... e di insuccesso per un matematico in Finanza

Formazione

- 1989: Diploma maturità scientifica
- 1994: Laurea in Matematica, indirizzo applicativo - Università degli studi di Bologna
- 1998: Dottorato di ricerca in Metodi computazionali per le previsioni economiche e finanziarie - Università degli Studi di Bergamo
 - 1995/96 inserita in un programma di Ph.D. presso l'Università di Alberta, Department of Finance, Edmonton, Canada.

Esperienze professionali

- 1998-oggi: PROMETEIA S.p.A.
 - ... dirigente, indirizza lo sviluppo e l'attivazione di progetti di consulenza per il sistema bancario in tema di gestione dei rischi finanziari ed in particolare relativi alla misurazione e controllo dei rischi di mercato originati nell'ambito dei portafogli di proprietà della banca ed in quelli della sua clientela sia essa retail, affluent e private banking.
 - si occupa inoltre di knowledge management, di formazione interna all'azienda e presso i clienti e di ricerca del personale ...
- 1998: CAER Gruppo Bancario, Settore Pianificazione e Controllo.
- 1989-2007: numerose docenze sulle tematiche di risk management in ambito accademico e finanziario, collaboratrice a contratto presso Università, supplente ed insegnante a contratto presso scuole medie superiori, ripetizioni private.

*Prometeia
Associazione*

- Fondata nel 1974 come associazione senza scopo di lucro, è la società leader in Italia nel settore dell'analisi e ricerca economica
- Le sue attività principali comprendono previsioni trimestrali degli scenari macroeconomici per l'Italia e per le maggiori economie mondiali

Prometeia S.p.A.

- Creata nel 1981, è una delle più importanti società di consulenza italiane specializzata sui temi della Finanza e dell'Economia
- Conta su uno staff di circa 300 professionisti specializzati in diverse aree dalla gestione dei rischi all'ingegneria finanziaria, dalla statistica all'econometria, dalla consulenza direzionale alla organizzazione ed all'Information Technology

*Prometeia
Advisor SIM*

- Creata nel 2006, è operativa dall'inizio del 2007
- Fornisce servizi di consulenza agli investitori istituzionali come Fondazioni Bancarie, Fondi Pensione, primarie società di Assicurazione, Privati



Circa 15 i laureati in matematica

I mercati finanziari sono caratterizzati da **incertezza**. Modellare il comportamento delle **variabili finanziarie** (tassi di interesse e di cambio, indici azionari, etc) e fornire **previsioni** sull'evoluzione delle stesse richiede competenze quantitative avanzate di tipo matematico / statistico che si affianchino a capacità di comprensione della complessa e mutevole realtà finanziaria.

Le tematiche connesse alla **valutazione del valore e dei rischi di strumenti finanziari** alternativi volti a sfruttare al meglio le opportunità di guadagno ma nel contempo non privi della possibilità di generare perdite anche elevate hanno ulteriormente accresciuto l'interesse del mondo della finanza innovativa verso i matematici creando nuove ed interessanti **opportunità di sbocchi professionali**.

Competenze richieste

- Calcolo stocastico
 - Probabilità
 - Statistica
 - Analisi numerica
 - Ottimizzazione
 - Gestione basi dati
 - ...
 - Basi di Finanza
-
- Capacità di ragionamento, rigore
 - Flessibilità nell'applicare metodologie e modelli complessi alla Finanza

Offerta formativa

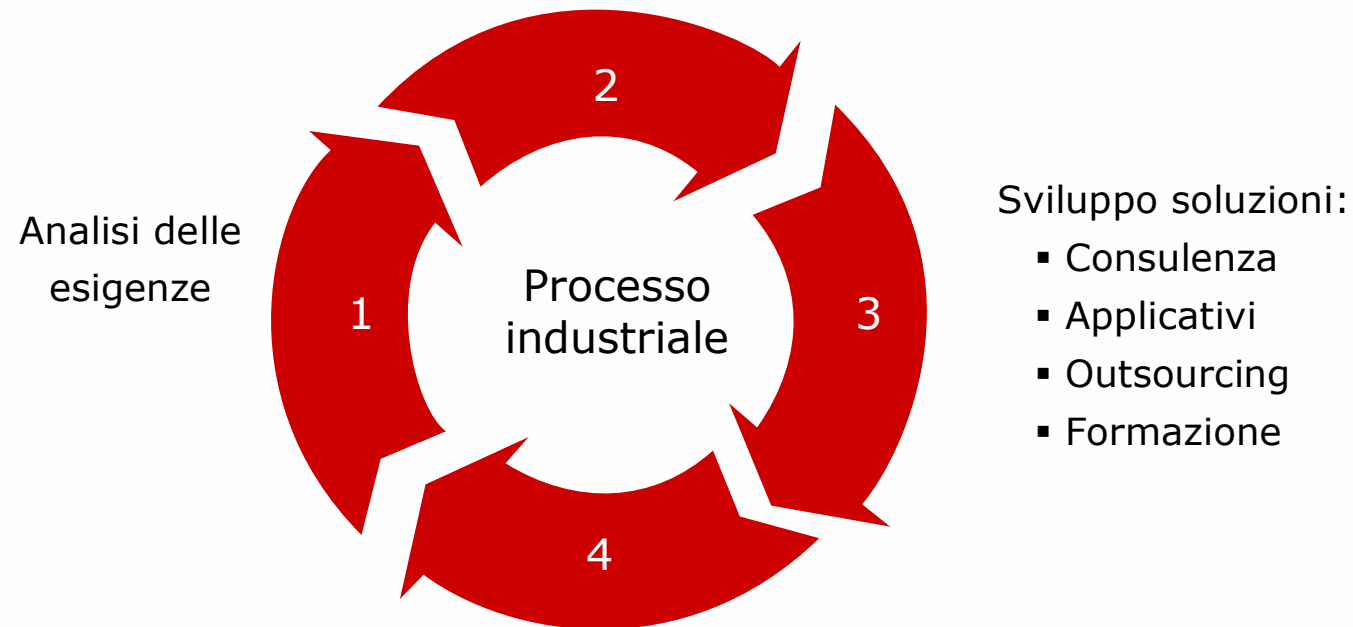
- Le facoltà di matematica offrono un percorso quantitativo robusto; non tutte introducono insegnamenti indirizzati alla Finanza Matematica
- Numerosi Master e Dottorati sia nell'ambito delle facoltà di matematica che in quelle di economia
- Ottimi alcuni programmi di specializzazione nel mondo anglosassone

Prospettive di impiego

- Profili ricercatissimi e molto ben remunerati
 - Stretto legame tra ricerca ed applicazioni
-
- Datori di lavoro
 - Banche / SGR
 - Assicurazioni
 - Società di consulenza
 - Società di software
 - Tipologia di lavoro
 - Analista finanziario
 - Ingegnere finanziario
 - Risk Manager
 - Trader

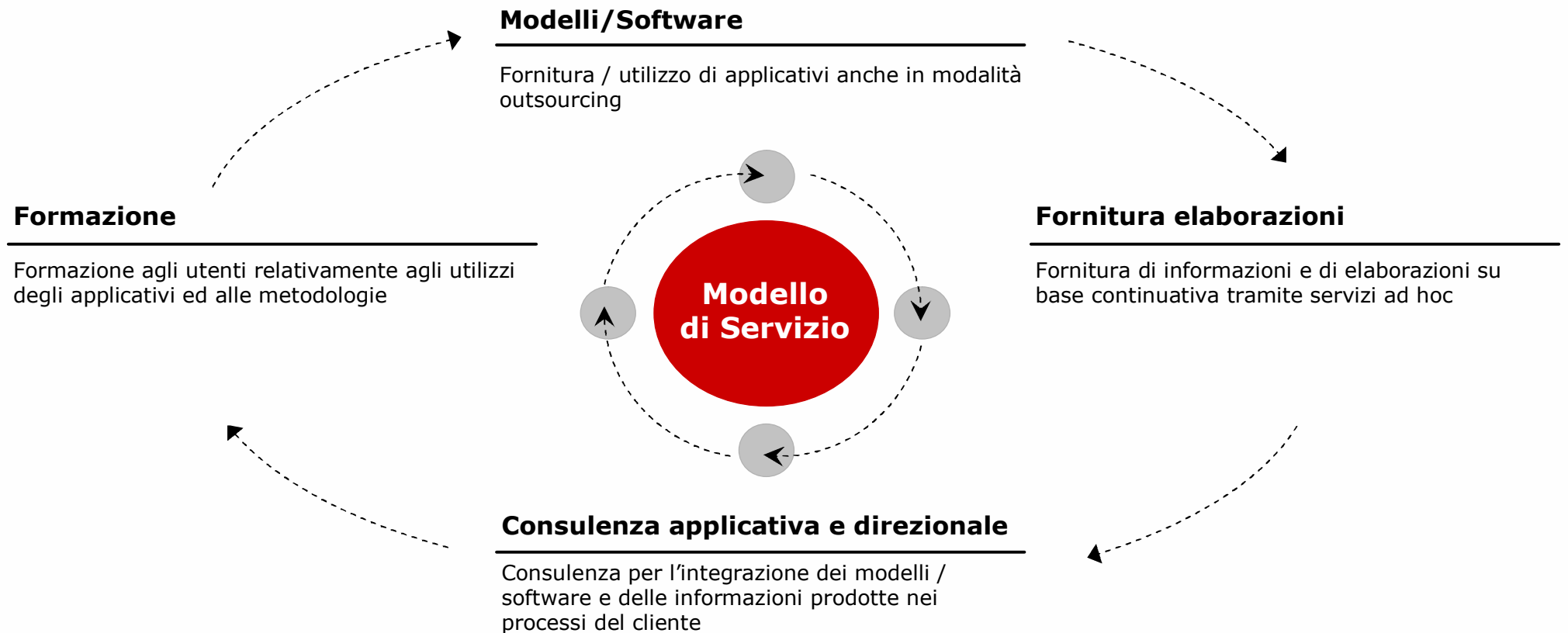
Il processo industriale che porta allo sviluppo di soluzioni.

Ricerca ed analisi in costante
collaborazione con università e aziende

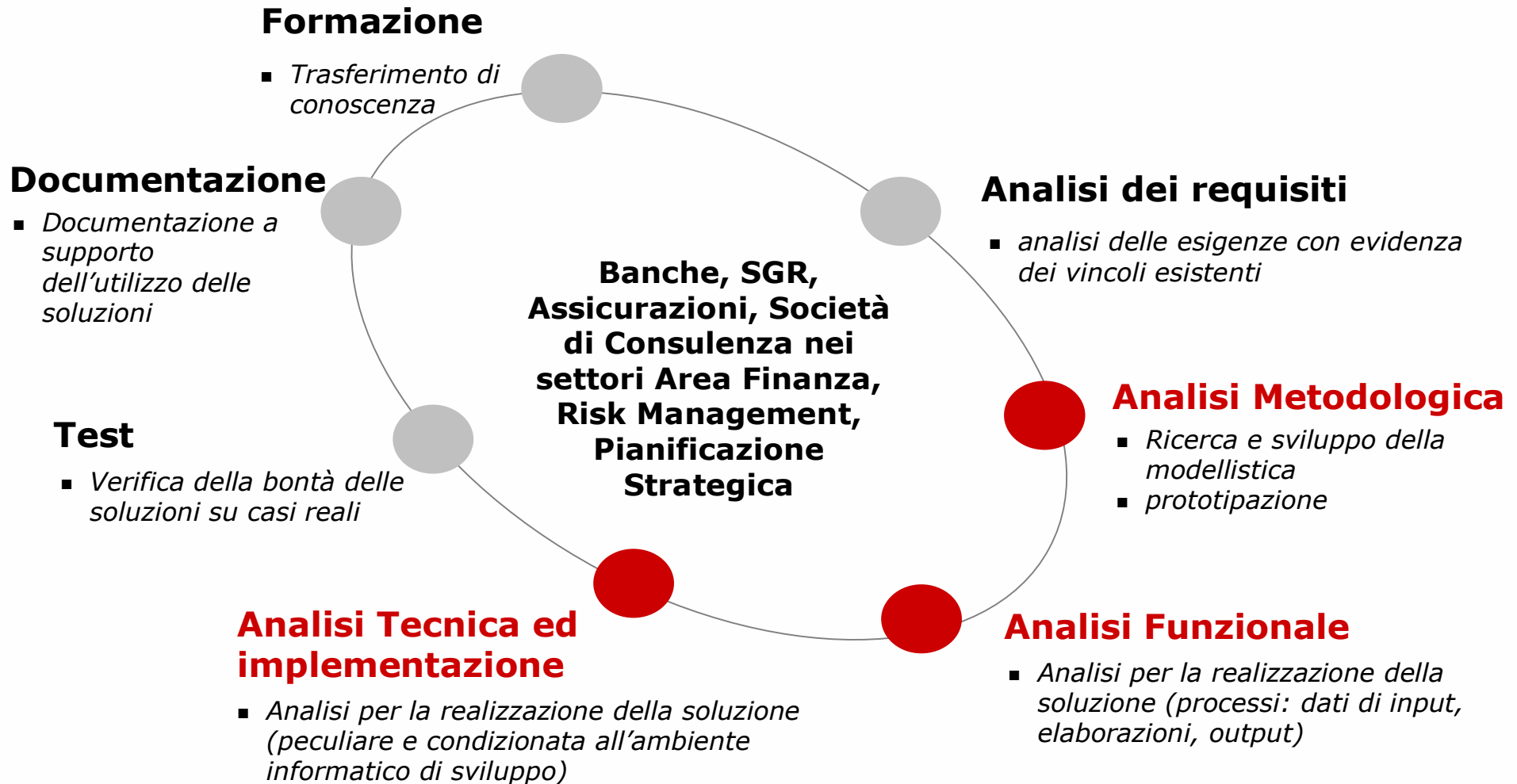


Declinazione offerta per tipologia di richiedente:
Istituzioni finanziarie (Banche, Assicurazioni, Società di Gestione dei Risparmi, Fondazioni bancarie, Fondi Pensione), Imprese industriali, Istituzioni pubbliche

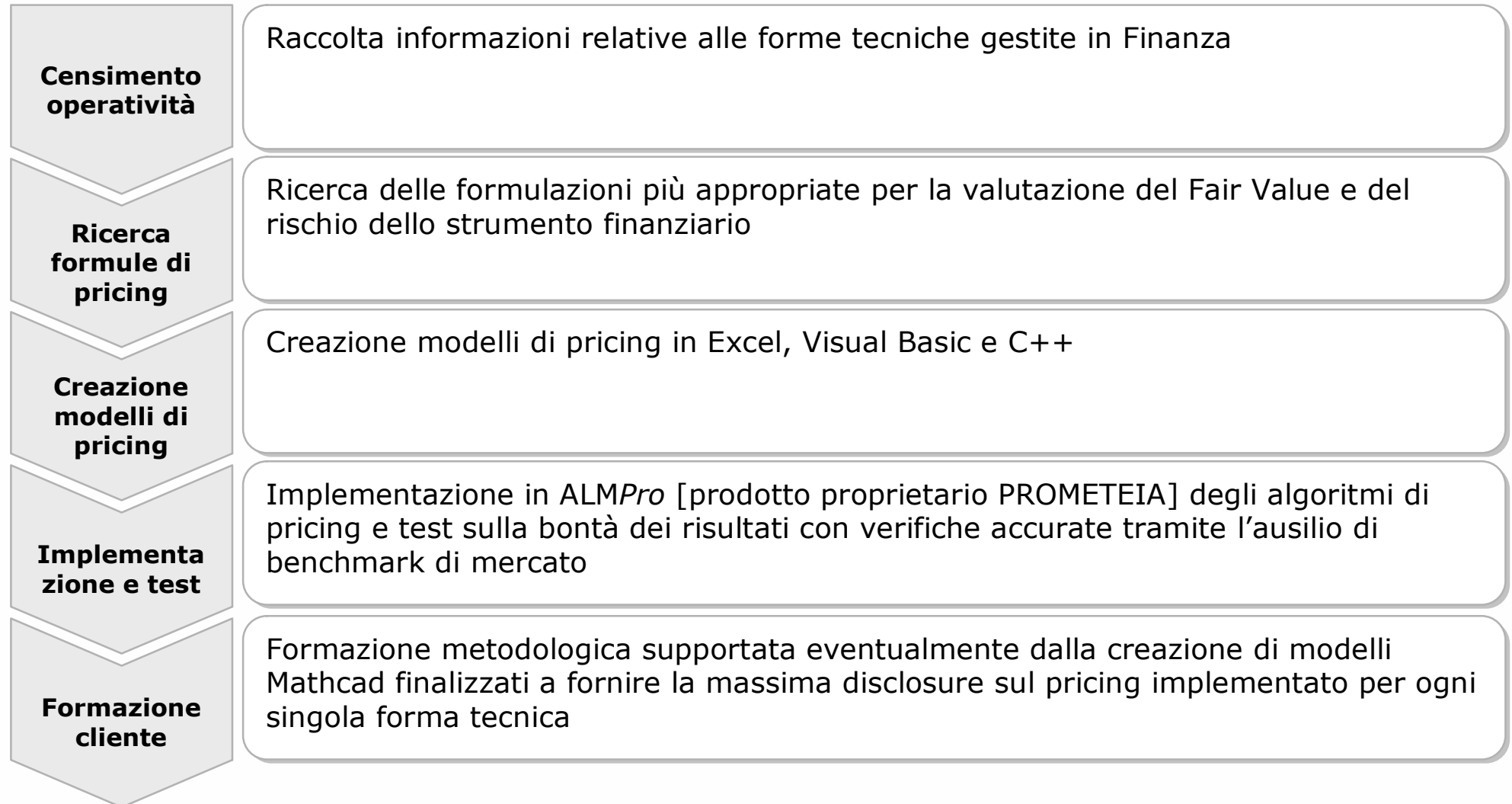
Le soluzioni sono esempi di integrazione tra ricerca ed applicazione.



Il matematico trova la sua miglior collocazione nelle fasi di sviluppo metodologico, funzionale e tecnico-implementativo.



Il processo produttivo per il pricing di strumenti finanziari complessi.



Censimento
operatività

Ricerca
formule di
pricing

Creazione
modelli di
pricing

Implementa
zione e test

Formazione
cliente

Raccolta delle schede tecniche all'interno delle quali sono riportate le clausole generali dei contratti e le relative formule di payoff degli strumenti finanziari.

Banca ...

Asiatica Basket Indici Condizioni DEFINITIVE al 15 giugno																									
Emittente	...																								
Rating	Aa2 / AA-																								
ISIN																									
Nominale	fino a 250 milioni eur																								
Data di partenza	29 luglio																								
Data di scadenza																									
Prezzo di emissione																									
Commissioni di collocamento																									
Data di Strike iniziale																									
Coupon 1° anno																									
Payoff a Scadenza	$\text{Max}[0\%; L * (\text{Basket_Average} - 1)] \times NA$ Dove: $\text{Basket_Average} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \text{Basket}_i$ $\text{Basket}_i = \sum_{j=1}^5 \frac{F_t^j}{F_0^j} \times w^j$ N numero rilevazioni F_t^j livello di chiusura dell'indice i-esimo alla data di rilevazione t F_0^j livello di chiusura dell'indice i-esimo alla data di strike w^j pesi degli indici nel basket																								
L (leverage)																									
Basket di Indici	<table border="1"> <thead> <tr> <th>i</th> <th>wⁱ</th> <th>Indice</th> <th>BBERG Code</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>1/5</td> <td>S&P500</td> <td>SPX</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>1/5</td> <td>FTSE</td> <td>UKX</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>1/5</td> <td>DJ Eurostoxx50</td> <td>SX5E</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>1/5</td> <td>SMI</td> <td>SMI</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>1/5</td> <td>Nikkei 225</td> <td>NKY</td> </tr> </tbody> </table>	i	w ⁱ	Indice	BBERG Code	1	1/5	S&P500	SPX	2	1/5	FTSE	UKX	3	1/5	DJ Eurostoxx50	SX5E	4	1/5	SMI	SMI	5	1/5	Nikkei 225	NKY
i	w ⁱ	Indice	BBERG Code																						
1	1/5	S&P500	SPX																						
2	1/5	FTSE	UKX																						
3	1/5	DJ Eurostoxx50	SX5E																						
4	1/5	SMI	SMI																						
5	1/5	Nikkei 225	NKY																						

Banca ...

Date di rilevazione	20 rilevazioni trimestrali a partire dal 30/10/2006 fino al 22/07/2011 <table border="1"> <thead> <tr> <th>RILEVAZIONE</th> <th>DATA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>30/10/2006</td></tr> <tr><td>2</td><td>29/10/2007</td></tr> <tr><td>3</td><td>30/04/2007</td></tr> <tr><td>4</td><td>30/07/2007</td></tr> <tr><td>5</td><td>29/10/2007</td></tr> <tr><td>6</td><td>29/01/2008</td></tr> <tr><td>7</td><td>29/04/2008</td></tr> <tr><td>8</td><td>29/07/2008</td></tr> <tr><td>9</td><td>29/10/2008</td></tr> <tr><td>10</td><td>29/01/2009</td></tr> <tr><td>11</td><td>29/04/2009</td></tr> <tr><td>12</td><td>29/07/2009</td></tr> <tr><td>13</td><td>29/10/2009</td></tr> <tr><td>14</td><td>29/01/2010</td></tr> <tr><td>15</td><td>29/04/2010</td></tr> <tr><td>16</td><td>29/07/2010</td></tr> <tr><td>17</td><td>29/10/2010</td></tr> <tr><td>18</td><td>31/01/2011</td></tr> <tr><td>19</td><td>29/04/2011</td></tr> <tr><td>20</td><td>22/07/2011</td></tr> </tbody> </table>	RILEVAZIONE	DATA	1	30/10/2006	2	29/10/2007	3	30/04/2007	4	30/07/2007	5	29/10/2007	6	29/01/2008	7	29/04/2008	8	29/07/2008	9	29/10/2008	10	29/01/2009	11	29/04/2009	12	29/07/2009	13	29/10/2009	14	29/01/2010	15	29/04/2010	16	29/07/2010	17	29/10/2010	18	31/01/2011	19	29/04/2011	20	22/07/2011
RILEVAZIONE	DATA																																										
1	30/10/2006																																										
2	29/10/2007																																										
3	30/04/2007																																										
4	30/07/2007																																										
5	29/10/2007																																										
6	29/01/2008																																										
7	29/04/2008																																										
8	29/07/2008																																										
9	29/10/2008																																										
10	29/01/2009																																										
11	29/04/2009																																										
12	29/07/2009																																										
13	29/10/2009																																										
14	29/01/2010																																										
15	29/04/2010																																										
16	29/07/2010																																										
17	29/10/2010																																										
18	31/01/2011																																										
19	29/04/2011																																										
20	22/07/2011																																										
Daycount Basis	ISMA, Unadjusted, Actual/Actual, Modified Following (Qualora nel giorno di rilevazione il valore di chiusura dell'indice non venga determinato, la rilevazione verrà effettuata il primo giorno lavorativo successivo, se tale data appartiene ancora allo stesso mese. In caso contrario verrà utilizzato il valore di chiusura relativo all'ultima rilevazione effettuata nello stesso mese del giorno di mancata determinazione)																																										
Agente di Calcolo	...																																										
Fonte Informativa	Bloomberg e Reuters (info providers presi come riferimento ai fini della valorizzazione)																																										
Turbativa di Mercato	Qualora una data di rilevazione del valore di chiusura di un indice si verificasse, a giudizio dell'Agente di Calcolo, nella mezzogiorno precedente il momento in cui viene effettuata la rilevazione del valore di quest'indice, una sospensione o limitazione nella negoziazione dei: <ul style="list-style-type: none"> - titoli (o del titolo) che concorrono per almeno il 20% alla composizione dell'indice - futures e/o dei contratti di opzione sull'indice Sempre che detta sospensione o limitazione venga ritenuta rilevante da parte dell'Agente per il Calcolo in presenza di detta turbativa di mercato, sarà utilizzato il valore rilevato il primo giorno lavorativo nel quale l'evento di turbativa risulti cessato. Nel caso in cui si dovesse verificare un evento di turbativa durante ciascuno dei cinque giorni lavorativi successivi alla data di rilevazione di un valore di chiusura, in questo caso tale quinto giorno verrà considerato il giorno di riferimento																																										

Censimento
operatività

Il team degli analisti / ingegneri finanziari cerca formulazioni appropriate e innovative per il pricing degli strumenti finanziari

Attività fondamentale è quella della ricerca di una formula analitica che meglio rappresenti il Fair Value degli strumenti

**Ricerca
formule di
pricing**

Qualora dai test funzionali emergesse l'impossibilità di una rappresentazione analitica del Fair Value dello strumento, l'alternativa è quella di calcolare il FV tramite l'utilizzo di simulazioni Monte Carlo

Creazione
modelli di
pricing

Implementa
zione e test

Formazione
cliente

Un esempio di integrazione tra ricerca e applicazione

Implementazione in ALMPro [prodotto proprietario PROMETEIA] degli algoritmi di pricing e test sulla bontà dei risultati con verifiche accurate tramite l'ausilio di benchmark di mercato

Censimento operatività

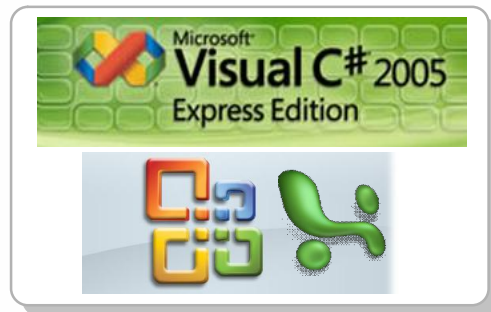
Ricerca formule di pricing

Creazione modelli di pricing

Implementazione e test

Formazione cliente

Creazione modelli pricing



Confronto benchmark di mercato



Implementazione in ALMPro

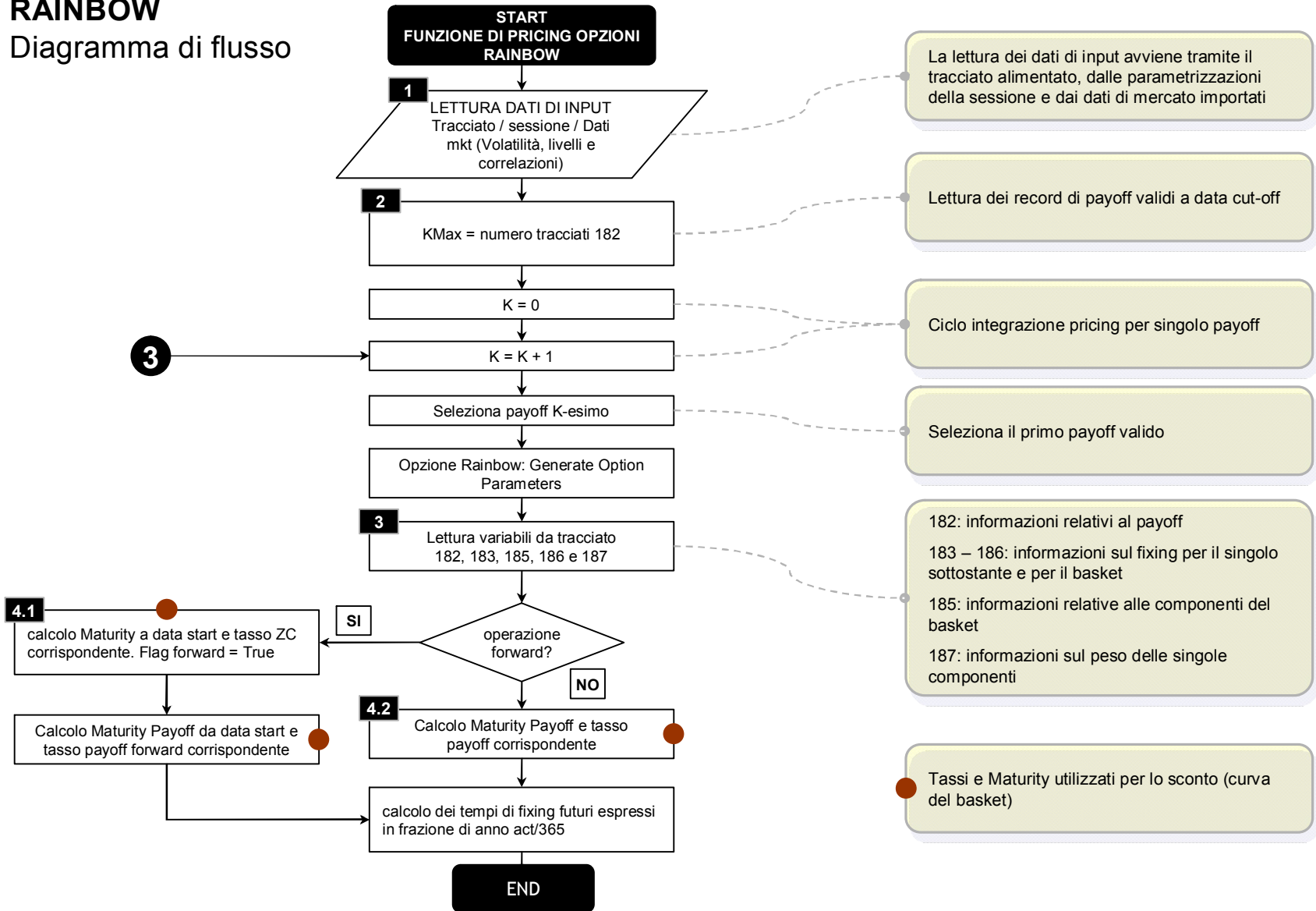


FASE DI TEST

Replica dei risultati con il supporto delle routine di pricing sviluppate per verificare la bontà dei risultati



RAINBOW
Diagramma di flusso



Massima attenzione è data alla creazione di supporto informatico che permetta agli utenti una facile comprensione delle routine implementate ed una rapida riproduzione dei risultati

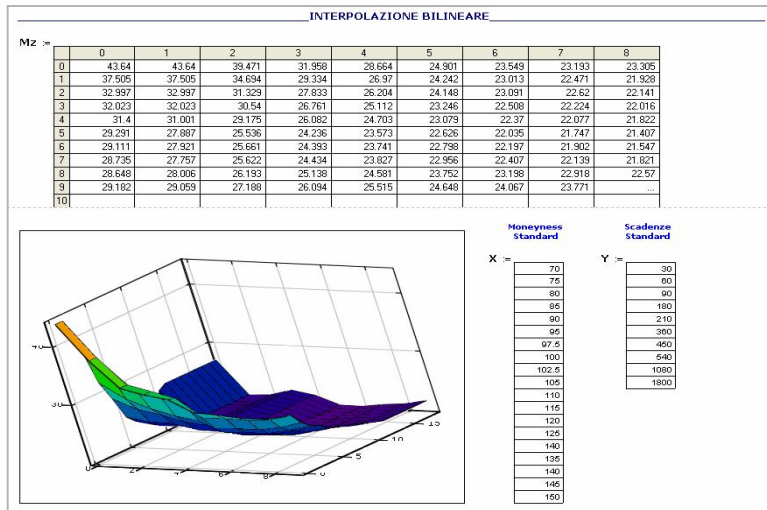
Censimento operatività

Ricerca formule di pricing

Creazione modelli di pricing

Implementazione e test

Formazione cliente



Opzioni Forex Plain Vanilla con esercizio europeo

PROMETEIA

INIZIO DICHIARAZIONE VARIABILI DI INPUT

NOTE

Valore corrente del cambio spot $S_0 = 0.7$

risk free valuta domestica $rd_com = 0.0313309534477$ Tasso risk free (valuta 1) espresso in regime di capitalizzazione composto

risk free valuta estera $rf_com = 0.0556645556099$ Tasso risk free (valuta 2) espresso in regime di capitalizzazione composto

risk free valuta domestica $rd = \ln(1 + rd_com)$ Tasso risk free (valuta 1) espresso in regime di capitalizzazione continuo

risk free valuta estera $rf = \ln(1 + rf_com)$ Tasso risk free (valuta 2) espresso in regime di capitalizzazione continuo

Strike $K = 0.7$ Strike del campo 182.STRIKE_1

Time to maturity $T = 0.334246575342466$ $Data_cut_off = 27/06/2006$ $Data_scadenza = 27/10/2006$ $T = (Data_scadenza - Data_cut_off)/365$

volatilità del tasso di cambio $\sigma = 0.22468146410256$ Volatilità ottenuta tramite eventuale interpolazione bilineare

Nozionale del contratto $Noz = 1000000$ Nozionale del campo 172.FIN_NOZ1

Valore punto $val_pun = 1$ Nozionale del campo 184.BSK_VALPUN

Base strike $fin_bstrike = 1$ Nozionale del campo 182.FIN_BSTRIKE

Multiplo $fin_mult = 1$ Nozionale del campo 191.FIN_MULT

FINE DICHIARAZIONE VARIABILI DI INPUT

FUNZIONE DI PRICING

$$d1(S, K, rd, rf, \sigma, T) = \frac{\ln\left(\frac{S}{K}\right) + \left(rd - rf + \frac{\sigma^2}{2}\right)T}{\sigma\sqrt{T}}$$

$$d2(S, K, rd, rf, \sigma, T) = d1(S, K, rd, rf, \sigma, T) - \sigma\sqrt{T}$$

$$N(x) = cnorm(x)$$

$$Pricing_c(S, K, rd, rf, \sigma, T) = S \cdot e^{-rfT} N(d1(S, K, rd, rf, \sigma, T)) - K \cdot e^{-rdT} N(d2(S, K, rd, rf, \sigma, T))$$

$$Pricing_p(S, K, rd, rf, \sigma, T) = K \cdot e^{-rdT} N(-d2(S, K, rd, rf, \sigma, T)) - S \cdot e^{-rfT} N(-d1(S, K, rd, rf, \sigma, T))$$

$$pv_c = \frac{Pricing_c(S, K, rd, rf, \sigma, T) \cdot Noz \cdot val_pun \cdot fin_mult}{fin_bstrike}$$

$$pv_p = \frac{Pricing_p(S, K, rd, rf, \sigma, T) \cdot Noz \cdot val_pun \cdot fin_mult}{fin_bstrike}$$

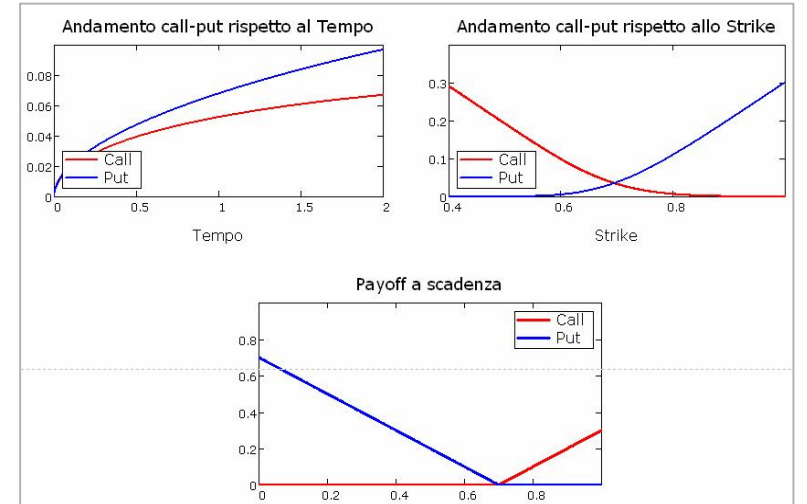
OUTPUT

Fair Value call $Pricing_c(S, K, rd, rf, \sigma, T) = 0.03311303451159919$

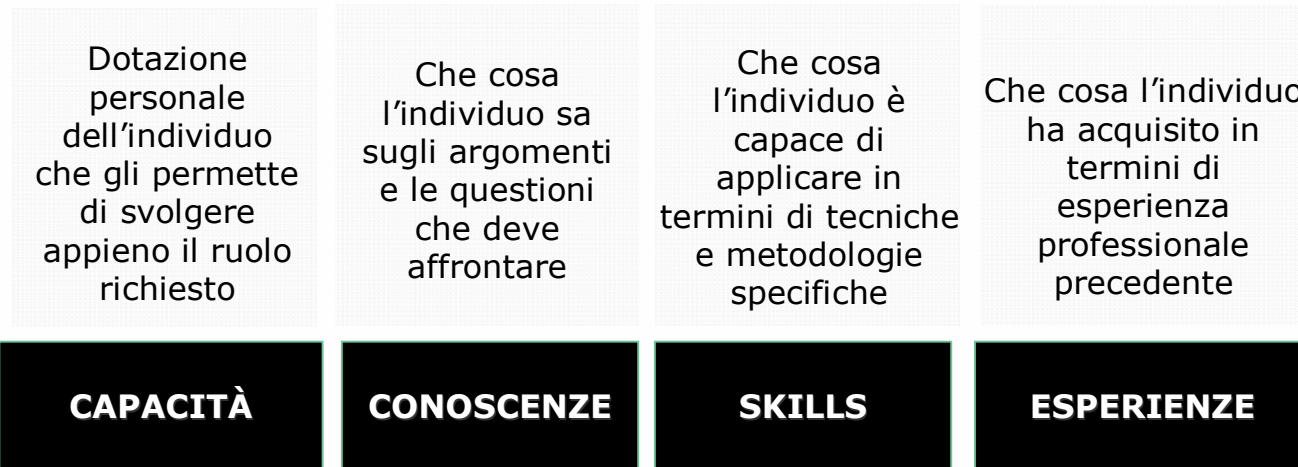
Present Value Call $PV_C = 33113.0345115992$

Fair Value put $Pricing_p(S, K, rd, rf, \sigma, T) = 0.038492384643809$

Present Value put $PV_P = 38492.38464380861$



IL MODELLO DELLE COMPETENZE



Gli studi matematici rimangono spesso astratti. Qualche difficoltà nel **calarsi nel mondo reale**.
Matematica **pura** vs. Matematica **applicata**



Gli studi matematici insegnano ad affrontare problemi complessi con **rigore** seguendo un **approccio logico e razionale**.

Insieme dei comportamenti con cui l'individuo raggiunge gli obiettivi predefiniti e risponde alle aspettative del suo ruolo