

PROGRAMMA

- 1) **Nozioni di base di finanza aziendale**
- 2) **Opzioni**
- 3) **Valutazione delle aziende**
- 4) **Finanziamento tramite debiti**
- 5) **Risk management**
- 6) **Temi speciali di finanza aziendale**

Valutazione delle opzioni

Argomenti trattati

- ❑ Semplice modello di valutazione delle opzioni
- ❑ Metodo binomiale
- ❑ Modello di Black e Scholes
- ❑ Relazione tra modello binomiale e modello di Black e Scholes
- ❑ Il mercato delle opzioni in Italia
- ❑ Problemi di valutazione nelle opzioni

Un semplice esempio

- Un'opzione call sul titolo BMAS ha un prezzo di esercizio di €80 e scade tra un anno. Il titolo BMAS quota correntemente a €80.

Caso 1

L'azione scende a
€60

Payoff dell'opzione
= €0

Caso 2

L'azione sale a
€106.67

Payoff dell'opzione
= €26.67

Un semplice esempio

- Assumete di acquistare $\frac{4}{7}$ dell'azione BMAS e di prendere a prestito 32.65 dalla vostra banca (al tasso del 5% annuo).

Caso 1

L'azione scende a €60

$$\begin{aligned} \text{Valore del portafoglio} &= \\ \frac{4}{7} \times 60 - 32.65(1.05) &= \\ 0 \end{aligned}$$

Caso 2

L'azione sale a €106.67

$$\begin{aligned} \text{Valore del portafoglio} &= \\ \frac{4}{7} \times 106.67 - & \\ 32.65(1.05) &= 26.67 \end{aligned}$$

Un semplice esempio

- Il valore della call è:

$$\text{Call} = 4/7 \times 80 - 32.65 = 13.06$$

Delta dell'opzione

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\text{Differenza tra i possibili prezzi dell'opzione}}{\text{Differenza tra i possibili prezzi dell'azione}} \\
 &= \frac{26.67 - 0}{106.67 - 60} = \frac{26.67}{46.67} = \frac{4}{7}
 \end{aligned}$$

Un semplice esempio

- In un mondo di neutralità al rischio il ritorno atteso sull'azione sarebbe uguale al tasso risk-free, ossia 5%. Possiamo determinare le probabilità di aumento e diminuzione del prezzo dell'azione.

$$\text{Rendimento atteso} = \left[p^{up} \times 33.34\% \right] + \left[(1 - p^{up}) \times (-25\%) \right]$$

$$\text{Rendimento atteso} = 0.05$$

$$\Rightarrow p^{up} = 51.42\%$$

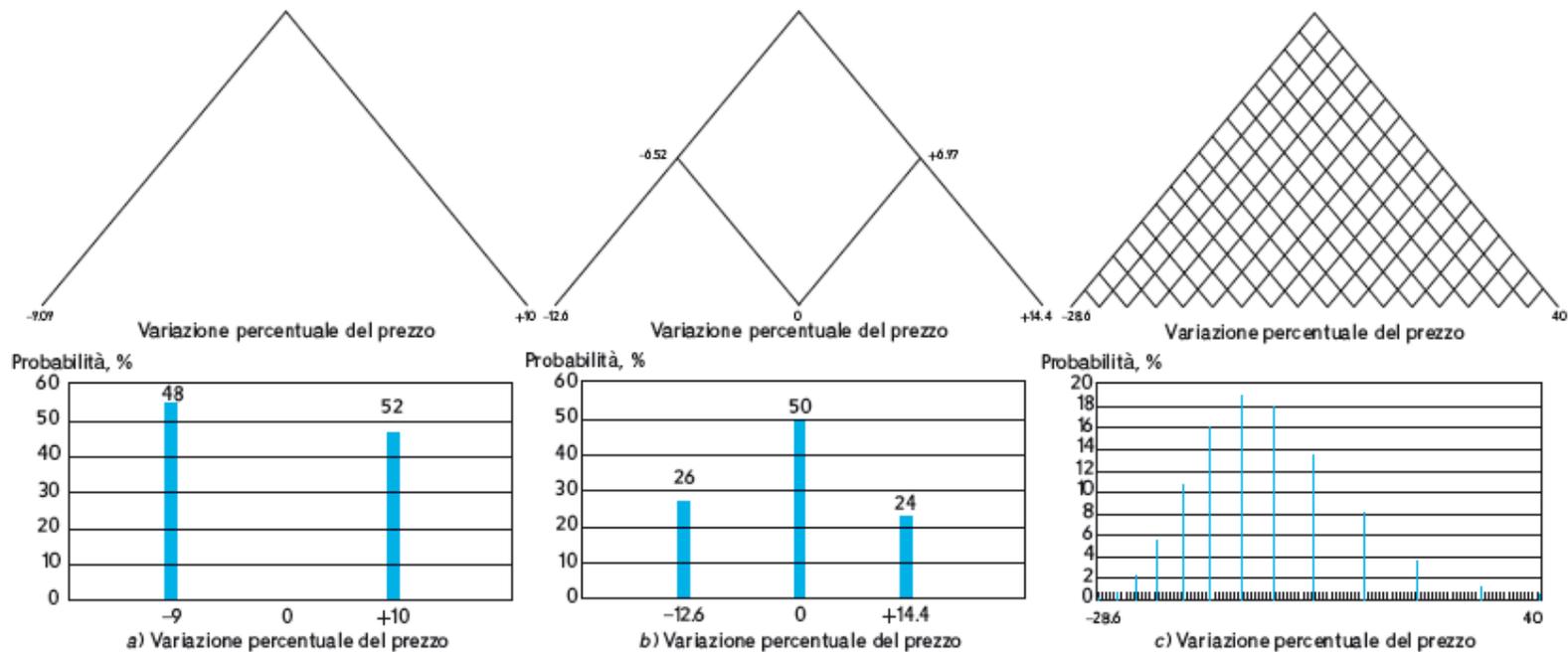
Un semplice esempio

- L'opzione su BMAS può allora essere valutata come:

$$\begin{aligned}
 \text{Valore call} &= \frac{[p^{up} \times 26.67] + [(1 - p^{up}) \times 0]}{1 + r_f} \\
 &= \frac{(0.5142 \times 26.67) + (0.4858 \times 0)}{1.05} \\
 &= 13.06
 \end{aligned}$$

Valutazione binomiale

Questa figura mostra le possibili variazioni di prezzo per l'azione Unicredit nell'ipotesi che l'azione possa muoversi una sola volta verso l'alto o verso il basso ogni 2 mesi (a), una volta ogni mese (b), o 17 volte (due volte ogni settimana) (c). Sotto ogni figura viene mostrato un istogramma delle possibili variazioni di prezzo al termine dei 4 mesi nell'ipotesi di indifferenza al rischio degli investitori.



Valutazione binomiale

$$\text{Probabilità di aumento} = p = \frac{(a - d)}{(u - d)}$$

$$\text{Probabilità di diminuzione} e = 1 - p$$

$$a = e^{rh}$$

$$d = e^{-\sigma\sqrt{h}}$$

$$u = e^{\sigma\sqrt{h}}$$

$$h = \Delta t = \text{intervallo di tempo espresso come \% dell'anno}$$

Valutazione binomiale

□ Esempio

Prezzo = 36 $\sigma = 0,40$ $t = 90/365$ $\Delta t = 30/365$

Prezzo di esercizio = 40 $r = 10\%$

$a = 1,0083$

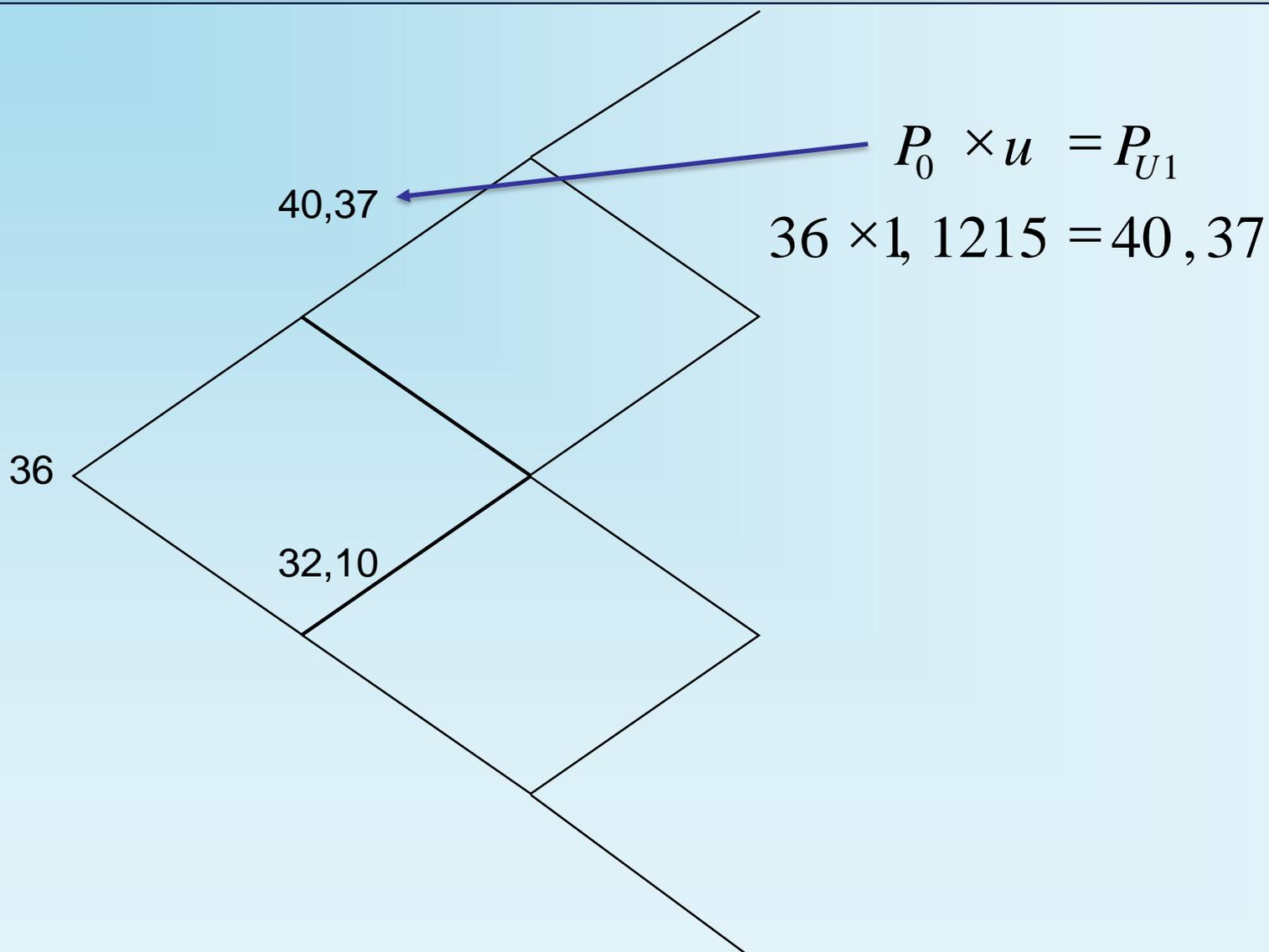
$u = 1,1215$

$d = 0,8917$

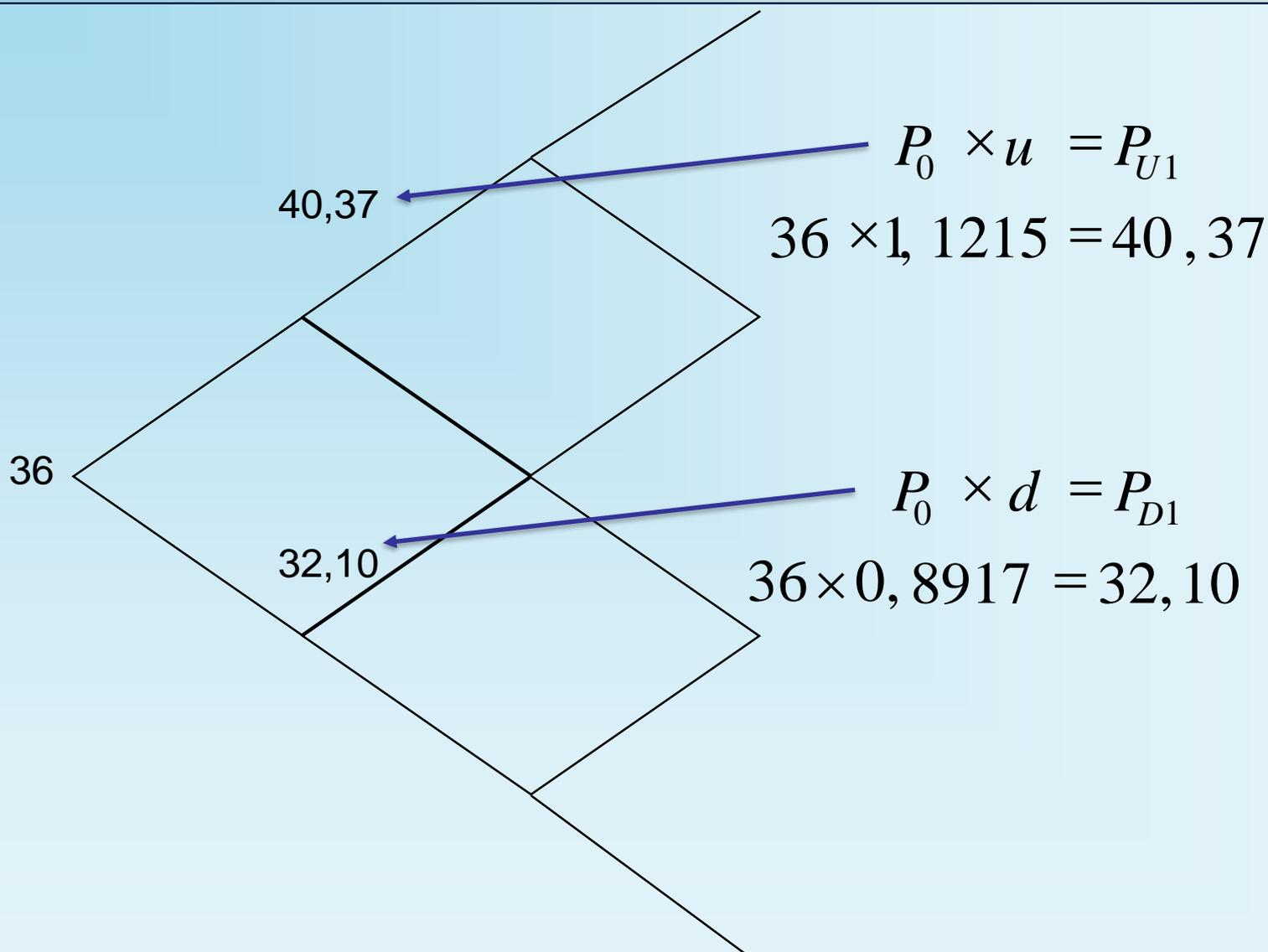
$p = 0,5075$

$1 - p = 0,4925$

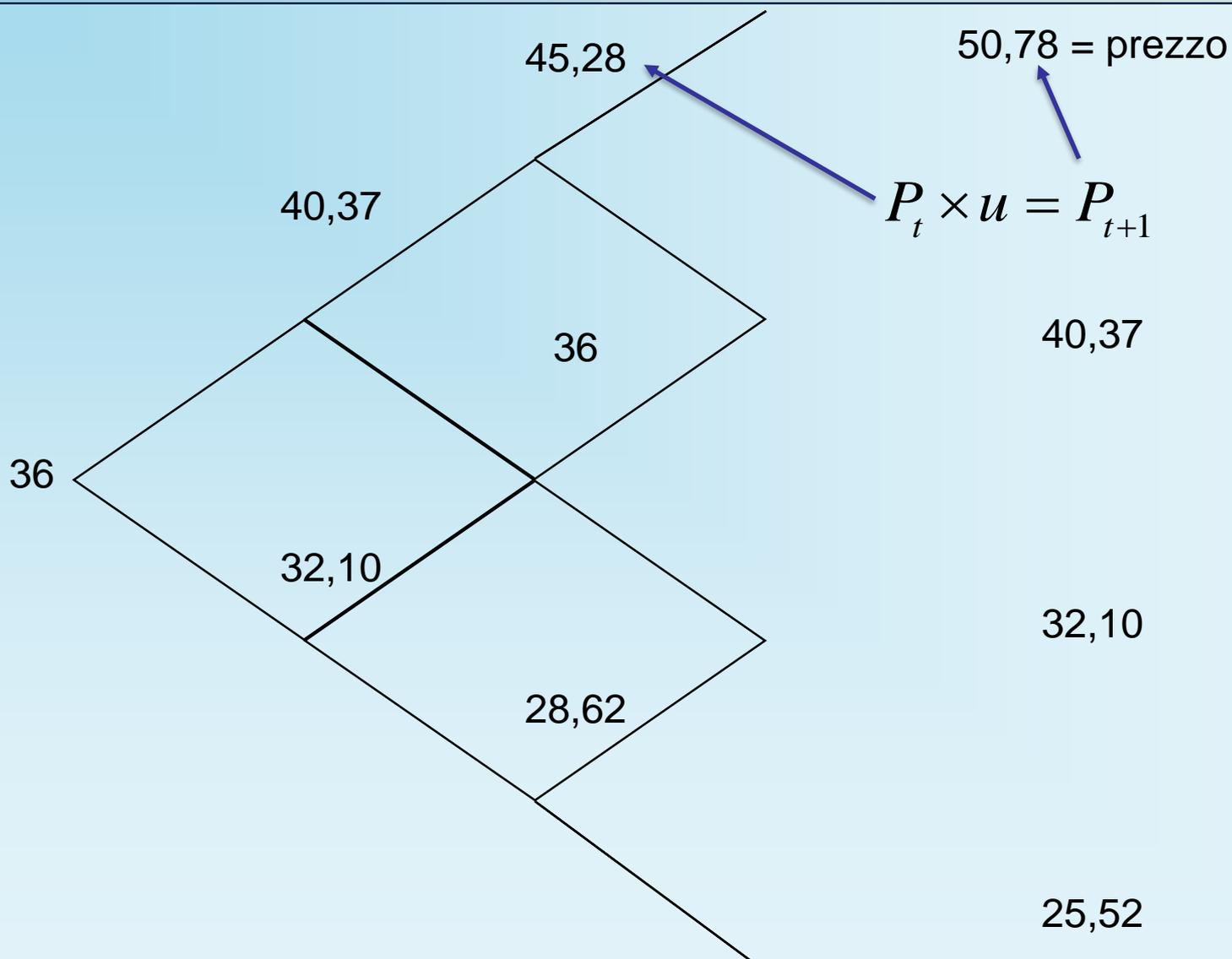
Valutazione binomiale



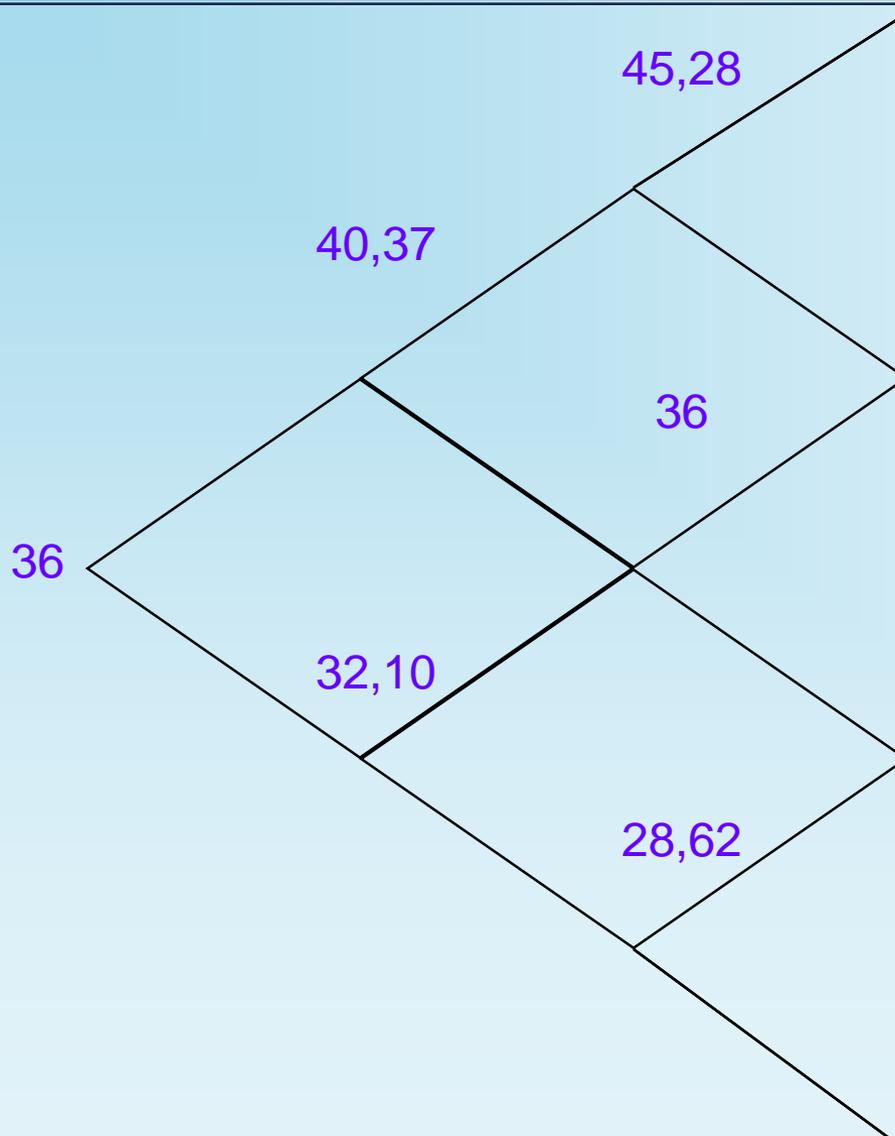
Valutazione binomiale



Valutazione binomiale



Valutazione binomiale



50,78 = prezzo

10,78 = valore intrinseco

40,37

0,37

32,10

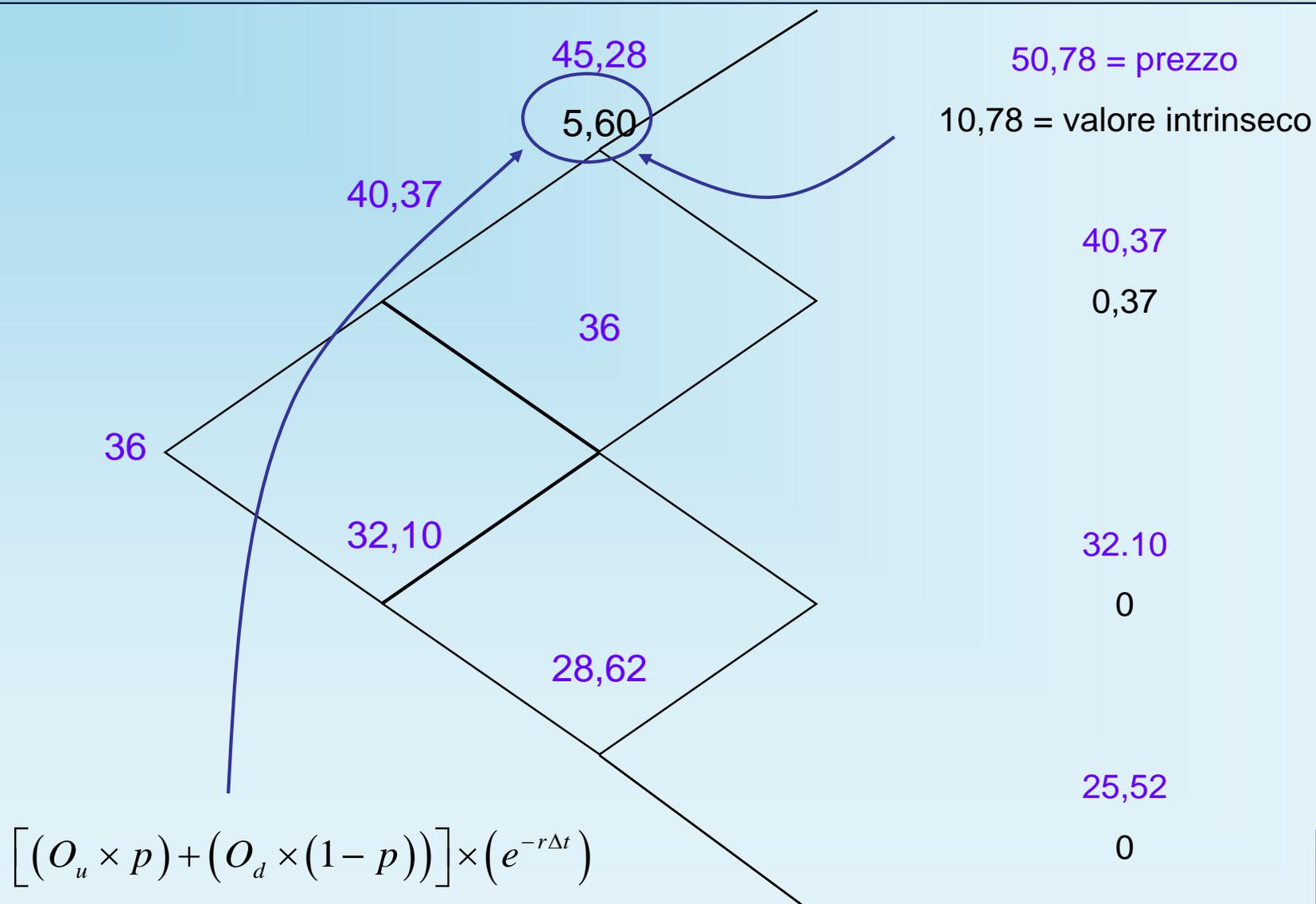
0

25,52

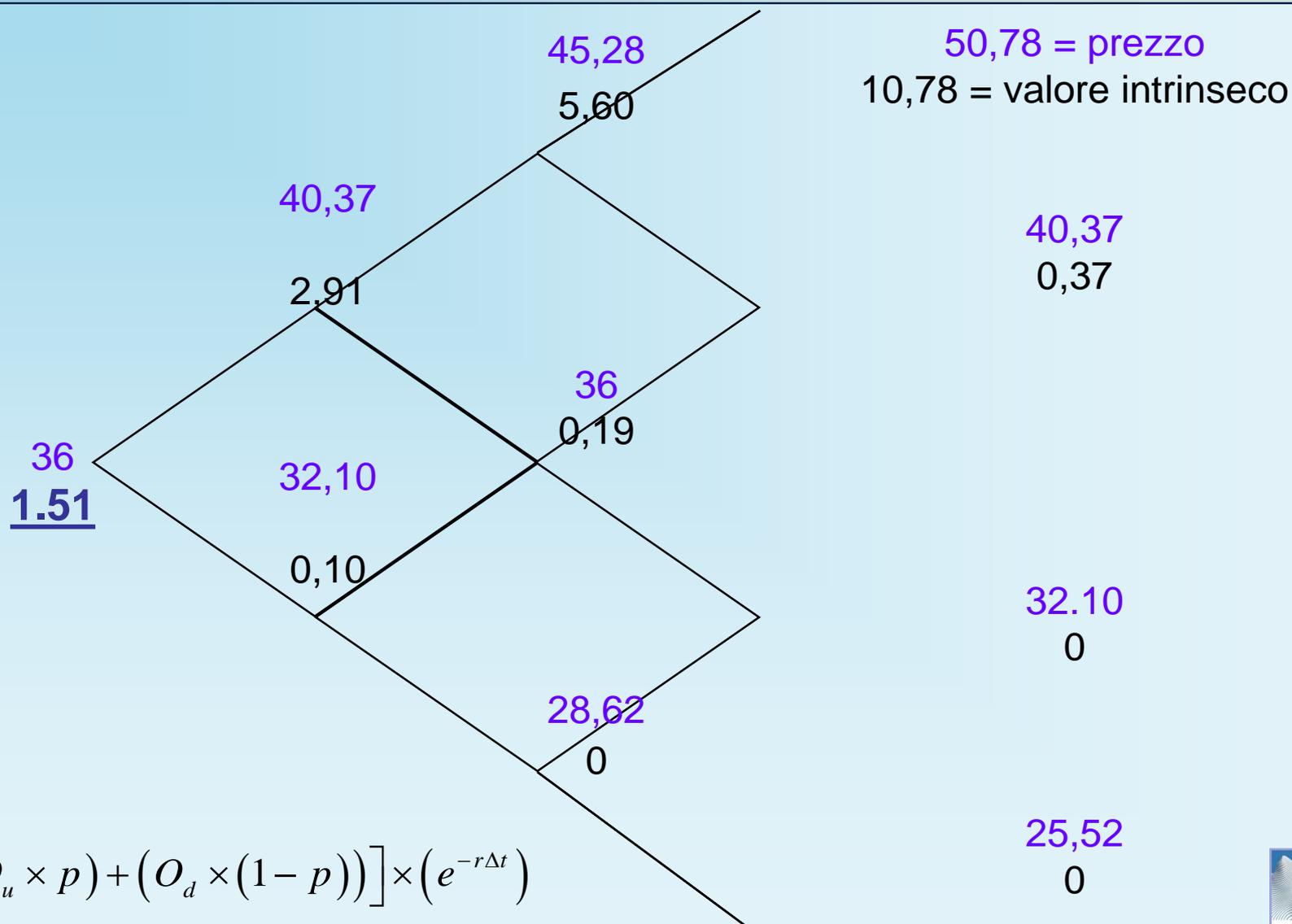
0



Valutazione binomiale



Valutazione binomiale



Valore delle opzioni

□ Componenti del prezzo di un'opzione

1 – Prezzo del sottostante = P

2 – Prezzo di esercizio = EX

3 – Volatilità dei rendimenti (deviazione standard dei rendimenti annuali del sottostante) = σ

4 – tempo a scadenza = $t = gg/365$

5 – Tasso di interesse senza rischio (tasso di sconto) = r

6 – VA dei dividendi = $D = (div)e^{-rt}$

Formula di B&S

Formula di Black e Scholes per calcolare il prezzo di un'opzione

$$\text{call} = [N(d_1) \times P] - [N(d_2) \times (EX) e^{-rt}]$$

Formula di B&S

$$\text{call} = [N(d_1) \times P] - [N(d_2) \times (EX) e^{-rt}]$$

P - Prezzo dell'azione

N(d₁) – Funzione di probabilità cumulata normale in d₁

EX - Prezzo di esercizio

N(d₂) - Funzione di probabilità cumulata normale in d₂

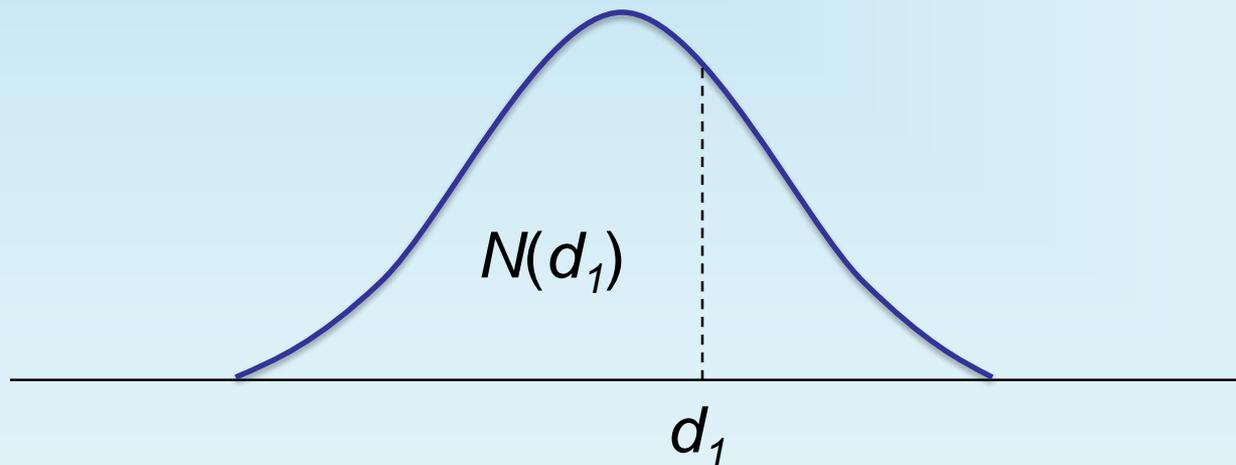
r – tasso di interesse privo di rischio

t – durata dell'opzione (espressa in anni)

Formula di B&S

$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{P}{EX}\right) + \left(r + \frac{\sigma^2}{2}\right)t}{\sigma\sqrt{t}} \quad d_2 = d_1 - \sigma\sqrt{t}$$

σ – volatilità dei rendimenti dell'azione (espressa in anni)



Formula di B&S

□ Esempio

Considerati i seguenti valori, qual è il prezzo della call option?

$$\begin{array}{lll}
 P = 36 & r = 10\% & \sigma = 0,40 \\
 EX = 40 & t = 90 \text{ giorni} / 365 &
 \end{array}$$

$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{P}{EX}\right) + \left(r + \frac{\sigma^2}{2}\right)t}{\sigma\sqrt{t}}$$

$$d_1 = -0,3070 \quad N(d_1) = 1 - 0,6206 = 0,3794$$

$$d_2 = d_1 - \sigma\sqrt{t} \quad d_2 = -0,5056$$

$$N(d_2) = 1 - 0,6935 = 0,3065$$

Formula di B&S

□ Esempio

Considerati i seguenti valori, qual è il prezzo della call option?

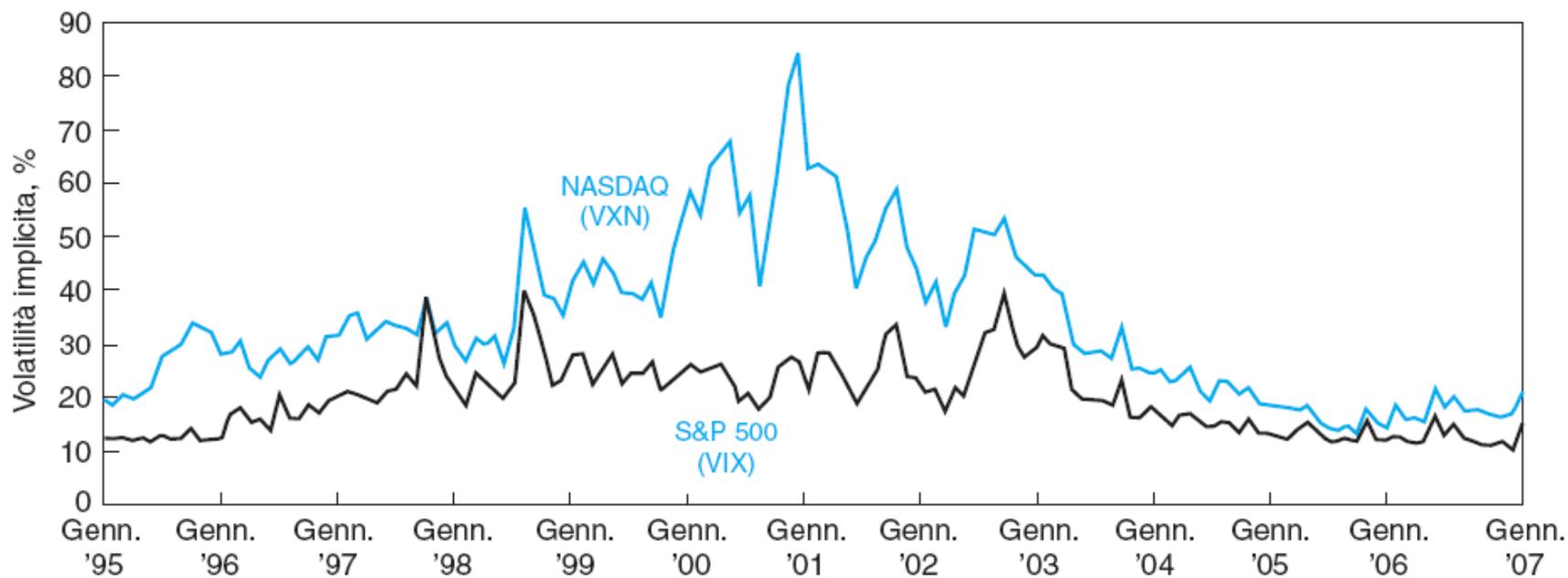
$$\begin{array}{lll}
 P = 36 & r = 10\% & \sigma = 0,40 \\
 EX = 40 & t = 90 \text{ giorni} / 365 &
 \end{array}$$

$$call = [N(d_1) \times P] - [N(d_2) \times (EX) e^{-rt}]$$

$$call = [0.3794 \times 36] - [0.3065 \times (40) e^{-(0,10)(0.2466)}]$$

$$call = \text{€}1.70$$

Formula di B&S



Put-call parity

$$\text{Put} = \text{Call} + \text{VA}(\text{EX}) - P + \text{VA}(\text{Div})$$

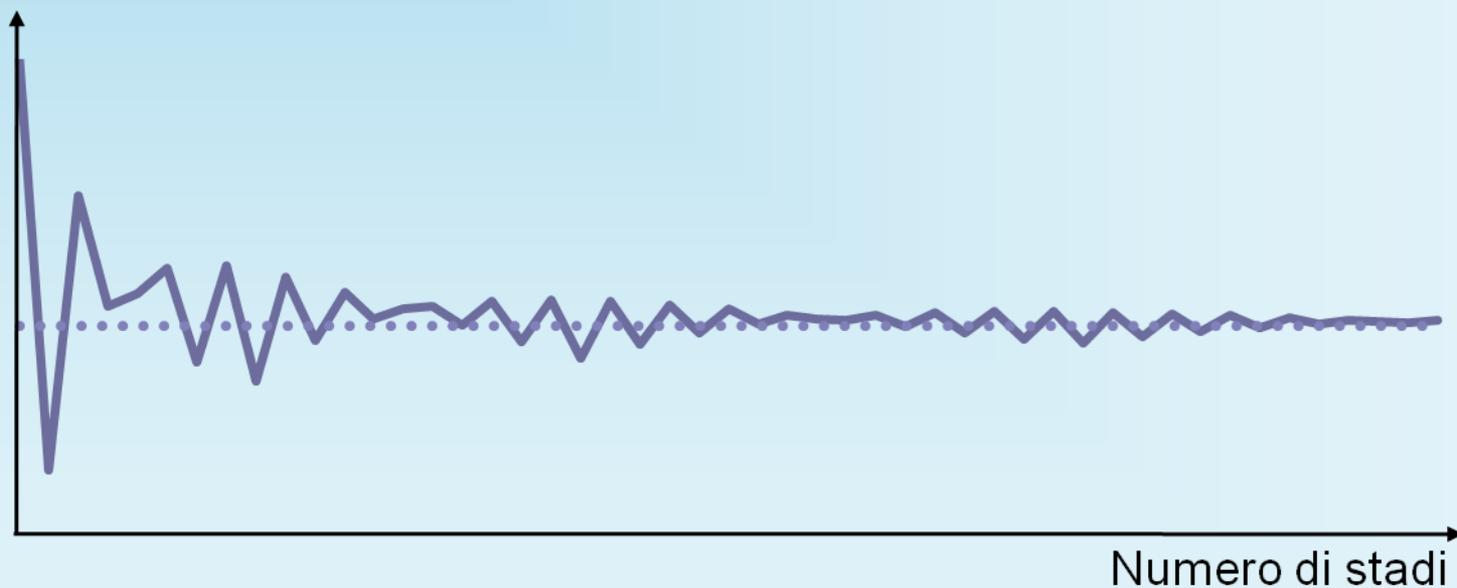
□ Esempio

- ABC quota a €41 per azione. Una call a un anno, strike €40, quota a 6. Se ci si attende un dividendo di €0.5 tra sei mesi ed $r = 10\%$ a quanto quota la put?

$$\begin{aligned} \text{put} &= 6 + 40/(1+0.1) - 41 + 0.50/(1+0.10)^{0.5} \\ &= 1.84 \end{aligned}$$

Modello binomiale e formula di B&S

- Il modello binomiale converge al prezzo prodotto dalla formula di B&S quando il numero di stadi tende ad infinito



Opzioni in Italia

- ❑ Trattate su:
 - ❑ IDEM (dal 1995) prevalentemente per operatori specializzati
 - ❑ MTA e SeDeX (dal 1998), covered warrant, prevalentemente per i piccoli investitori
- ❑ Esistono opzioni su.
 - ❑ Azioni, quotate in €, prevista la consegna fisica del sottostante
 - ❑ Indici, quotate in punti indice, prevista la liquidazione in contanti