

# ***La valutazione delle aziende***

## ***4a parte***




## Il WACC

**Il WACC non è né un costo, né un rendimento minimo: è la media ponderata di un costo e di un rendimento minimo.**

**Considerare il WACC un “costo” può essere fuorviante, semplicemente perché non è un costo.**

## WACC (*Weighted Average Cost of Capital*):

$$WACC = \sum_{J=1}^n K_J (1-t) \times \frac{D_J}{E+D} + K_E \times \frac{E}{E+D}$$



*Ipotesi di  
diverse fonti di  
debito*

dove:

$K_J$  = costo della fonte J di capitale di debito

$n$  = Numero di fonti di capitale di debito attivate dalla società da valutare

$t$  = Aliquota fiscale applicabile alla società da valutare

$D_j$  = fonte J di capitale di debito

$k_E$  = required return on *equity*

$E$  = capitale di rischio



# Required Return on Equity ("costo" del capitale azionario)

# Required Return on Equity

Per la stima del costo dell'equity l'operatività fa riferimento per lo più a modelli analitici, ed in particolare al CAPM (*Capital Asset Pricing Model*), secondo il quale:

$$K_e = R_f + \beta (R_m - R_f^*)$$

$K_e$  = rendimento atteso sui mezzi propri o *hurdle rate* o costo dell'equity

$R_f$  = rendimento atteso (corrente) su investimenti privi di rischio (*risk free rate*)

$R_f^*$  = *risk free rate* "storico"

$R_m$  = rendimento storico del portafoglio di mercato

$\beta$  = Beta azionario

Si noti come il modello attribuisca un ruolo determinante al Beta, che costituisce l'unico parametro in grado di spiegare differenze nel *cost of equity* di due diverse società, risultando comuni in linea di principio i parametri  $R_m$  e  $R_f$ . L'accuratezza e/o la ragionevolezza della stima del Beta sono dunque essenziali nella valutazione.

# Risk Free Rate

# Risk Free Rate (corrente)

Rendimento su investimenti a m/l termine in titoli non rischiosi (al lordo delle imposte).

- NO rischio di default
- NO rischio di liquidità
- NO rischio di reinvestimento delle cedole

Nella pratica si osserva per lo più l'utilizzo di un dato puntuale riferibile al momento della valutazione, e precisamente il rendimento dei titoli di stato a lungo termine, dove il rendimento del titolo decennale risulta quello più frequentemente rilevato.

Naturalmente questo presuppone che detti titoli possano essere effettivamente considerati *risk free*, il che risulta messo in dubbio, anche per paesi industrializzati, dalla crisi del debito sovrano che ha colpito l'Europa particolarmente a partire dagli anni 2010/11.

# Risk Free Rate

- Per quanto concerne il contesto italiano, ciò ha indotto ad utilizzare talvolta il rendimento dei titoli di stato tedeschi, considerato pro tempore quello più assimilabile alla nozione di *risk free rate*.
- In alternativa ad un rendimento puntuale, talvolta è utilizzato un dato medio degli ultimi anni rilevato in più paesi, ad esempio la media degli ultimi 5-6 anni dei rendimenti di titoli di stato quinquennali nei paesi dell'eurozona, oppure anche
- un dato medio dell'ultimo trimestre o semestre (*preferibile per il  $R_f$  corrente*)



# **Market Risk Premium**

*(Equity Risk Premium – ERP)*

# Market Risk Premium

E' stimato sulla base della differenza tra:

- il rendimento del mercato azionario e
  - il rendimento di un investimento in titoli privi di rischio
- determinata avendo a riferimento un arco temporale sufficientemente ampio.

E' stimato sulla base di dati storici, anche riferibili a diversi decenni, soprattutto ove si ritenga che in tal modo sia assicurata una maggiore affidabilità e dimostrabilità.

Si è ad esempio osservato l'utilizzo della media geometrica dell'*equity risk premium* rilevata sul mercato statunitense nel periodo dagli anni '30 dello scorso secolo ai giorni nostri, corretta per il differenziale tra il tasso di inflazione USA ed il tasso di inflazione del paese con riferimento al quale viene rilevato il *risk free rate*.

## Market Risk Premium

Ove l'azienda operi anche in economie caratterizzate da un rischio paese particolarmente significativo, si riscontra un'integrazione della formula di determinazione del CAPM con un ulteriore addendo quale *Country Risk Premium* (CRP) e un fattore di correzione  $\lambda$ :

$$K_e = R_f + \beta (R_m - R_f) + \lambda \text{ CRP}$$

# Market Risk Premium

Il CRP può essere stimato sulla base di dati storici, tenendo conto di due fattori:

i) il differenziale tra i rendimenti storici dei titoli di Stato emessi dal Paese cui il CRP si riferisce ed i rendimenti dei titoli di Stato emessi da un Paese considerato “autenticamente” privo di rischio

ii) la “correzione” del premio stimato sub (i) in considerazione della maggior rischiosità del mercato azionario rispetto a quello dei titoli di Stato del Paese in oggetto; tale componente può essere misurata dal rapporto tra la volatilità (espressa in termini di deviazione standard) del mercato azionario e la volatilità del mercato dei titoli di Stato del Paese cui il *country risk* si riferisce.

In tal modo, il *CRP* esprime il premio per il rischio Paese, nella prospettiva di un investitore nel mercato azionario del Paese in esame.

# Market Risk Premium

- Talvolta il CRP può essere opportunamente corretto in base ad un coefficiente  $\lambda$ , volto a catturare l'esposizione specifica al CRP da parte dell'azienda oggetto di valutazione, ad esempio in considerazione dell'incidenza dei ricavi in quel paese sul totale.

# Market Risk Premium (implicito)

In alternativa ad una stima dell'ERP sulla base di dati storici, si può ricorrere all'approccio del “**premio al rischio implicito**”, che si fonda sul noto modello di Gordon:  $P_t = \text{DIV}_{t+1}/(K_e - g)$ .

In estrema sintesi, se si sostituisce a  $P_t$  il livello corrente di un indice di mercato azionario, a  $\text{DIV}_{t+1}$  il flusso atteso di dividendi stimato su quello stesso indice e al parametro “g” una stima del futuro tasso di crescita ipotizzabile per gli utili delle società incluse nell'indice, la sola variabile incognita nel modello è rappresentata dal costo del capitale azionario  $K_e$ , che quindi può essere dedotto.

Sottraendo ad esso il tasso privo di rischio, è quindi possibile ottenere una stima del premio al rischio implicito nei prezzi correnti di borsa.

$$K_e = R_f + 1 * (R_m - R_f) \rightarrow (R_m - R_f) = K_e - R_f$$

Questo approccio può però essere sconsigliato in presenza di condizioni di volatilità dei mercati azionari particolarmente accentuate e/o di valori di borsa che appaiano lontani dai fondamentali macroeconomici e aziendali.

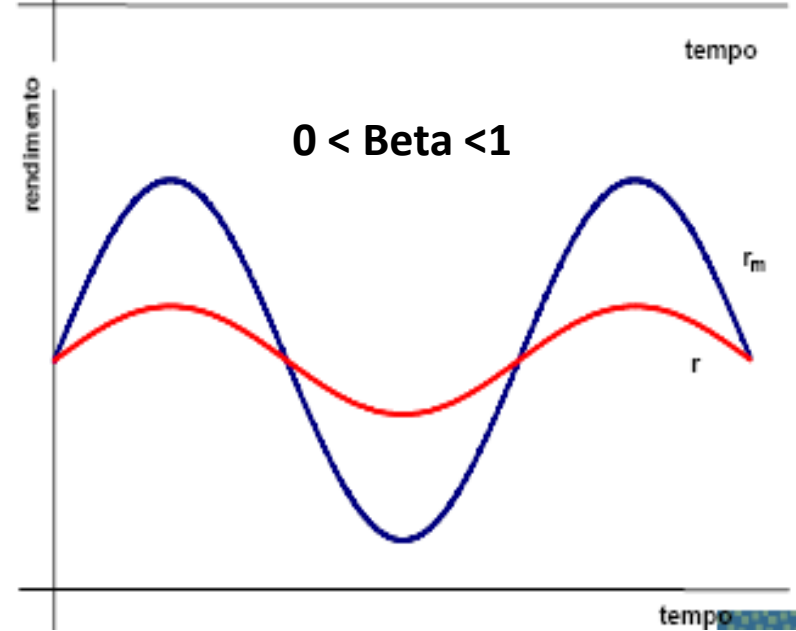
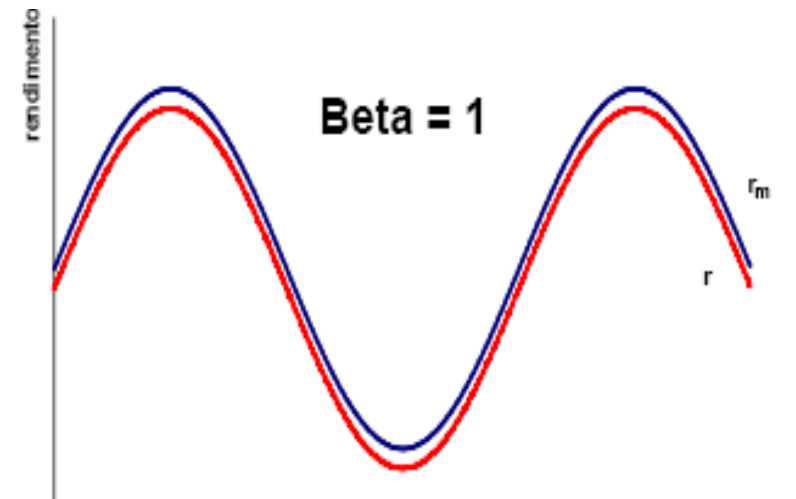
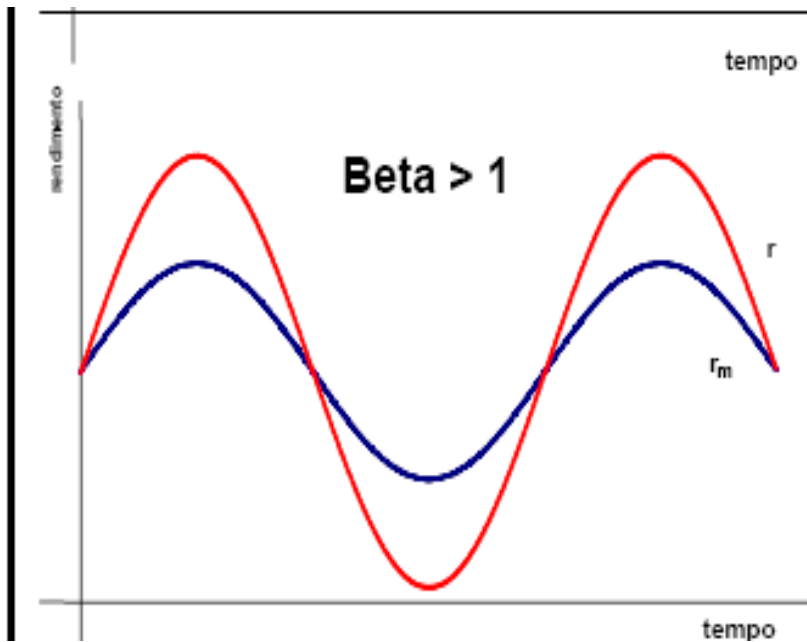
\*

**BETA**

**$\beta$**

Il BETA è una misura di quanto si discostano (in senso positivo o negativo) i rendimenti dell'azione rispetto ai rendimenti del mercato azionario nel suo complesso

Qual è il titolo che ha il più elevato rischio di mercato ??

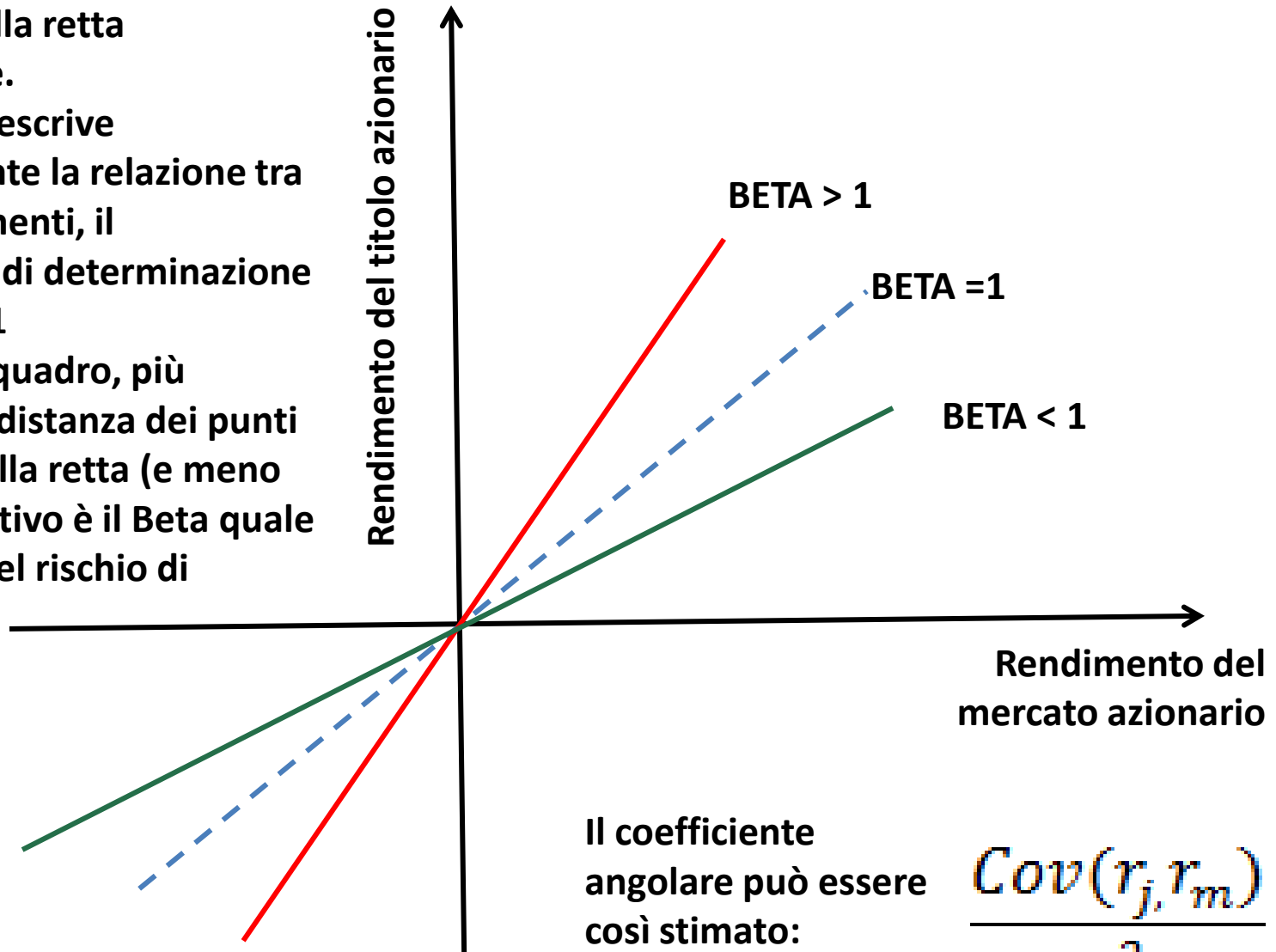




Il BETA è il coefficiente angolare della retta interpolante.

Se la retta descrive perfettamente la relazione tra i due rendimenti, il coefficiente di determinazione  $R^2 = 1$

Minore è  $R^2$ , più elevata è la distanza dei punti sul piano dalla retta (e meno rappresentativo è il Beta quale indicatore del rischio di mercato)



Il coefficiente angolare può essere così stimato:

$$\frac{Cov(r_j, r_m)}{\sigma_m^2}$$

# II BETA

- E' quindi una misura del rischio di un'attività rispetto al mercato azionario nel suo complesso (di regola rappresentato da un indice di borsa).
  - Ad esempio, un titolo azionario con beta 1,5 si ritiene che in media subirà variazioni di prezzo in misura pari a 1,5 volte rispetto al mercato.
  - Più precisamente, ci si attende che l'*excess return* sul titolo  $(R_m - R_f)$  subisca variazioni (in aumento o in diminuzione) in media pari a 1,5 volte il premio di mercato
- In tal senso viene utilizzato come fattore moltiplicativo dell'*excess return* ai fini della stima del rendimento minimo atteso dall'investitore in equity (Ke)**
- Secondo il CAPM, beta rappresenta il rischio sistematico o di mercato, non diversificabile.
  - Si noti che il **Beta** misura la covariabilità, non la volatilità dei prezzi. A beta bassi possono corrispondere livelli di volatilità elevati.

# REGRESSION BETA

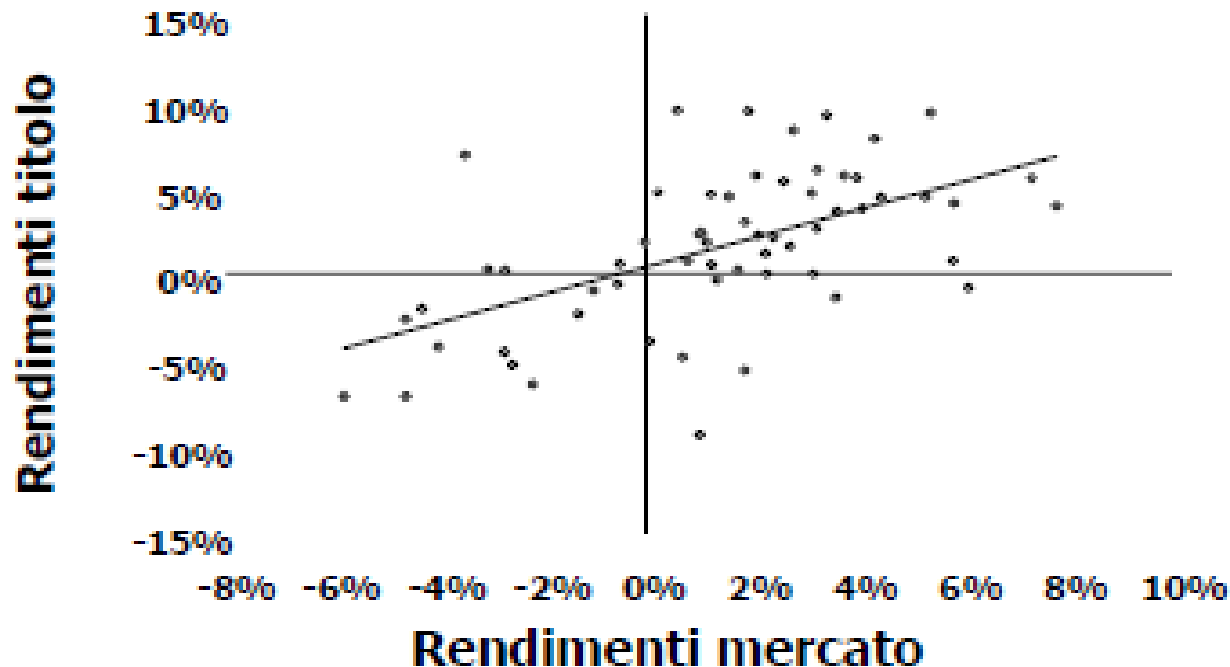
Notoriamente il metodo più utilizzato per stimare il Beta è l'analisi di regressione. Il Beta è dato dal rapporto tra la covarianza dei rendimenti storici dell'azione con i rendimenti storici del portafoglio di mercato e la varianza dei rendimenti storici del portafoglio di mercato (= coefficiente angolare della retta di regressione):

$$\beta_j = \frac{\text{Cov}(r_j, r_m)}{\sigma_m^2}$$

$\sigma_m^2$  = varianza del rendimento del mercato

$\text{Cov}(r_j, r_m)$  = covarianza fra i rendimenti del titolo j e rendimenti di mercato  $r_m$

# Il Beta è la pendenza della retta di regressione tra i rendimenti del titolo e del portafoglio di mercato



Per definizione il mercato ha Beta pari a 1, poiché è il coefficiente ottenibile regredendo il mercato con se stesso.

# Il Beta è la sintesi di due tipologie di rischio

Il Beta di un'impresa (calcolato con la regressione) riflette due componenti:



$$\beta_L = \beta_u \times (1 + (1-t) \times (D/E))$$

## **E' possibile scindere la componente finanziaria rispetto a quella di *business***

- Stima del Beta (levered) attraverso i rendimenti storici delle azioni
- Trasformazione dei Beta stimati in Beta unlevered, cioè depurati dalla componente di rischio finanziario. A tal fine viene utilizzata la seguente formula:

$$\beta_u = \beta_l / [(1 + (1-t) * D/E)]$$

- ove t è l'aliquota fiscale marginale e D/E il rapporto Debt / Equity a valori di mercato.
- La media ponderata dei Beta unlevered di un settore, pesati per il rispettivo peso sul mercato, consente di ottenere una misura del rischio di business: il **Business Risk Index (BRI)**.

## Ri-leverage di un'azienda quotata e beta levered per una società non quotata

- Se la struttura finanziaria storica assunta da un'impresa verrà cambiata nel futuro è opportuno tenerne conto nel calcolo del Wacc.
- Si attua il re-levering del Beta unlevered specifico dell'impresa in precedenza stimato secondo la formula:

$$\beta_{rl} = \beta_u * (1 + (1-t) * D'/E')$$

- Calcolo del Beta levered per un'impresa non quotata  
La procedura è la medesima, ma in luogo del Beta unlevered specifico dell'impresa (che non è possibile calcolare) si utilizza il Business Risk Index

$$\beta_l = BRI * (1 + (1-t) * D/E)$$

# Calcolo del Beta di una società non quotata

L'impresa "Tessuti e affini" ha una struttura finanziaria target che prevede un peso pari al 40% del capitale proprio e del 60% dei debiti. Il BRI del settore è pari a 0,76. L'aliquota fiscale è del 40%.

$$\text{Beta Levered} = \text{BRI} * (1 + (1 - T) * D/E) =$$

$$D/E = 60\% / 40\% = 1,5$$

$$= 0,76 * (1 + (1 - 0,4) * 1,5) = 1,444$$



# REGRESSION BETA

Questo metodo non è però considerato il più accurato.

Infatti il Beta ottenuto dalla regressione (***regression beta***) è spesso caratterizzato da un elevato “errore standard”\*. In tal caso il Beta stimato si rivela erroneo e non adatto ai fini della valutazione.

Ad esempio se il beta è pari a 1,2 con un errore standard di 0,5, la stima è scarsamente attendibile, potendo il beta attestarsi su valori compresi all'interno del *range*  $1,2 \pm 0,5$ .

Sono numerosi, poi, i casi in cui il *regression beta* non può essere stimato, ad esempio perché la società non è quotata, oppure la quotazione è troppo recente e quindi non è disponibile una serie storica sufficientemente lunga.

# BETA BOTTOM-UP

In alternativa viene proposto l'approccio del c.d. ***beta bottom-up***, che risulta certamente più laborioso rispetto a quello volto alla stima del *top-down (regression) beta*, ma che conduce – ove possa essere applicato in modo convincente - a risultati più affidabili. La stima del *beta bottom-up* richiede:

- 1.** l'identificazione dei diversi macro-business in cui la società opera e l'individuazione di gruppi di società quotate comparabili rispetto alle specificità dei singoli business. Si avranno quindi tanti gruppi quanti sono i business in cui è attiva la società oggetto di valutazione;
- 2.** la stima dei *regression beta levered* dei diversi gruppi di *comparables* e il calcolo della media aritmetica di quei valori all'interno di ciascun gruppo. In tal modo si ottiene un numero di *beta levered* medi pari al numero dei *business* della società;
- 3.** la stima della porzione di “valore” che la società trae dai suoi diversi business;
- 4.** il calcolo della media ponderata dei diversi *beta levered* medi stimati al punto 2 sulla base dei pesi calcolati al punto 3.

# BETA BOTTOM-UP

Se stimo il **Beta a partire dai Beta di imprese comparabili (Bottom Up)**, ma non identiche sotto il profilo della struttura finanziaria, occorre trasformare il Beta levered di queste imprese in Beta Unlevered, e successivamente ritrasformarlo in un beta levered alla luce della specifica struttura finanziaria dell'impresa oggetto di valutazione

$$\beta_u = \beta_L / [1 + (1-t) * D/E]$$

$$\beta_L = \beta_u * (1 + (1-t) * (D/E))$$

**Il risultato è il *beta bottom-up* cercato.**

Naturalmente il *beta bottom-up*, tenuto conto del processo di stima, è comunque per sua natura un *regression beta*. Tuttavia si tratta di un beta stimato su un campione di società, anziché con riferimento ad un unico soggetto, il che riduce l'errore standard della stima. \*

## LEVERING AND UNLEVERING BETAS

**Purpose.** To show the relation between a company's asset, or unlevered, beta and its equity beta, and to demonstrate why one might want to know this relation.

**Derivation.** By definition, the market value of a levered firm equals the market value of its debt plus the market value of equity.

Modigliani and Miller tell us that the value of a levered firm can be written as the value of the firm unlevered plus the present value of the tax shields due to debt financing. (This relationship assumes perpetual debt and ignores any bankruptcy or distress costs accompanying debt financing.)

Equating these two expressions,

$$D + E = V_u + tD$$

where  $D$  is interest-bearing debt,  $E$  is the market value of equity,  $V_u$  is the value of the firm without any debt, and  $t$  is the marginal tax rate.

An important property of beta is that the beta of a portfolio is the weighted-average of the betas of the individual assets comprising the portfolio. Applying this insight to both sides of the equation above,

$$\frac{D}{D+E} \beta_D + \frac{E}{D+E} \beta_E = \frac{V_u}{V_u+tD} \beta_u + \frac{tD}{V_u+tD} \beta_{ITS}$$

where  $\beta_D$  is the beta of debt,  $\beta_E$  is the beta of equity,  $\beta_u$  is the beta of the unlevered firm, or equivalently, the firm's asset beta, and  $\beta_{ITS}$  is the beta of the firm's interest tax shields.

Now two assumptions: 1) The firm's debt is for practical purposes riskless, so that  $\beta_D$  equals 0, and 2) the risk of interest tax shields equals the risk of the firm's unlevered asset cash flows, so that  $\beta_{ITS} = \beta_u$ .<sup>1</sup> Given these assumptions, the above equation simplifies to

$$\beta_u = \frac{E}{D+E} \beta_E$$

In words, a firm's asset beta equals its equity-to-value ratio times its equity beta.

**An Example.** To illustrate the use of this equation, suppose Zenos Manufacturing is contemplating investing in a new business. An existing company in the target industry has an equity beta of 0.90 but is very conservatively financed with a market value, equity-to-value ratio 95%. Zenos intends to use an equity-to-value ratio of 30% and wonders what beta to use in estimating a cost of capital in the new business.

---

<sup>1</sup> A popular alternative assumption is that  $\beta_{ITS} = \beta_D = 0$ , which yields the following relation between asset beta and equity beta,

$$\beta_u = \left[ \frac{1}{1 + (1-t) \frac{D}{E}} \right] \beta_E$$

This alternative assumption may be plausible for existing debt, but if firm indebtedness varies over time with firm value, it is much less plausible for new debt. For new debt I think the more reasonable assumption is that  $\beta_{ITS} = \beta_u$  as above. I prefer this assumption because it is at least as plausible as the alternative, it yields a simpler expression, and it is consistent with traditional WACC valuation.

Zenos needs to unlever and then re-lever the target firm's equity beta. Unlevering the target's equity beta yields an estimated asset beta for the new industry. Thus,  $\beta_u = 0.95 \times 0.90 = 0.855$ . Relevering this asset beta to reflect Zenos target capital structure yields the appropriate equity beta for Zenos to use in estimating a cost of capital in the new business.  $\beta_E = \frac{D+E}{E} \beta_u = \frac{1}{0.30} 0.855 = 2.85$ .

$$SE \beta_D = \beta_{ITS} = 0$$

$$E/(D+E) * \beta_E = V_U + t_D$$

$$E/(D+E) * \beta_E = (D + E - tD)/(D + E - tD + tD) * \beta_U$$

$$E \beta_E = \beta_U (D + E - tD)$$

$$\beta_E = \beta_U [D (1-t) + E]/E = \beta_U [1 + D/E (1-t)]$$

$$\beta_U = \beta_E / [1 + D/E (1-t)]$$

# ***Beta bottom up: esempio***

<b>ESEMPIO DI CALCOLO DEL BETA BOTTOM UP</b>			
<b>UTILIZZANDO I BETA LEVERED DI SOCIETA' COMPARABILI</b>			
<i>(unlevering and relevering Beta)</i>			
Rf	Tasso per attività prive di rischio	3,50%	
$M_{rp}$	Premio per il rischio di mercato	4%	
t	Aliquota fiscale	35%	
Kd	Costo del debito ante imposte	7%	
Beta L comp	Beta levered società comparabili	1,40	
D/E*	struttura finanziaria settore	1,10	
Beta U	Beta unlevered comparabili	0,82	
D/E	struttura finanziaria TGT società	2,00	2/3 debito + 1/3 equity
Beta L	Beta relevered della società	1,88	
Ke (L)	cost of equity levered	11,0%	
WACC	costo medio ponderato capitale	6,70%	

<b>Beta e Leva finanziaria</b>			
<i>calcolo del beta unlevered</i>			
Beta attuale della societa' (stimato tramite regressione)=	1,40		
Aliquota d'imposta marginale per la societa' =	36%		
valore di mercato attuale del capitale netto =	50.889		
valore contabile del debito =	12.342		
Rapporto attuale D/E	24%		
<b>Beta Unlevered =</b>	<b>1,21</b>		
<i>Rapporto Debito / Passivita' Totali (Debito e Capitale Netto)</i>	<i>Rapporto Debito/Capitale Netto</i>	<i>Beta L</i>	<i>Impatto della Leva Finanziaria</i>
0,00%	0,00%	1,21	0,00
10,00%	11,11%	1,30	0,09
20,00%	25,00%	1,41	0,19
30,00%	42,86%	1,54	0,33
40,00%	66,67%	1,73	0,52
50,00%	100,00%	1,99	0,78
60,00%	150,00%	2,38	1,16
70,00%	233,33%	3,02	1,81
80,00%	400,00%	4,31	3,10
90,00%	900,00%	8,19	6,98
<b>Stimare il Beta Levered rispetto alla struttura finanziaria target</b>			
Inserire il rapporto target debito/capitale netto (i.e. quello che si ritiene che la societa' adottera' in futuro) =		<b>35%</b>	
Beta Levered (sulla base del rapporto target debito/capitale netto) =		<b>1,48</b>	

## II BETA

- Date le serie storiche dei rendimenti di mercato e dei rendimenti azionari, con Excel è possibile facilmente calcolare i parametri della retta di regressione:

parametro	Funzione statistica excel
Regression Beta (Raw Beta)	PENDENZA oppure REGR.LIN
Alfa	INTERCETTA
Coefficiente di correlazione (quindi anche R quadro)	CORRELAZIONE
Errore Standard	ERR.STD.XY *

Oppure stimare Beta mediante la stima di varianza e covarianza



## II BETA

*Costruire il grafico con excel, con i punti e la retta di regressione*

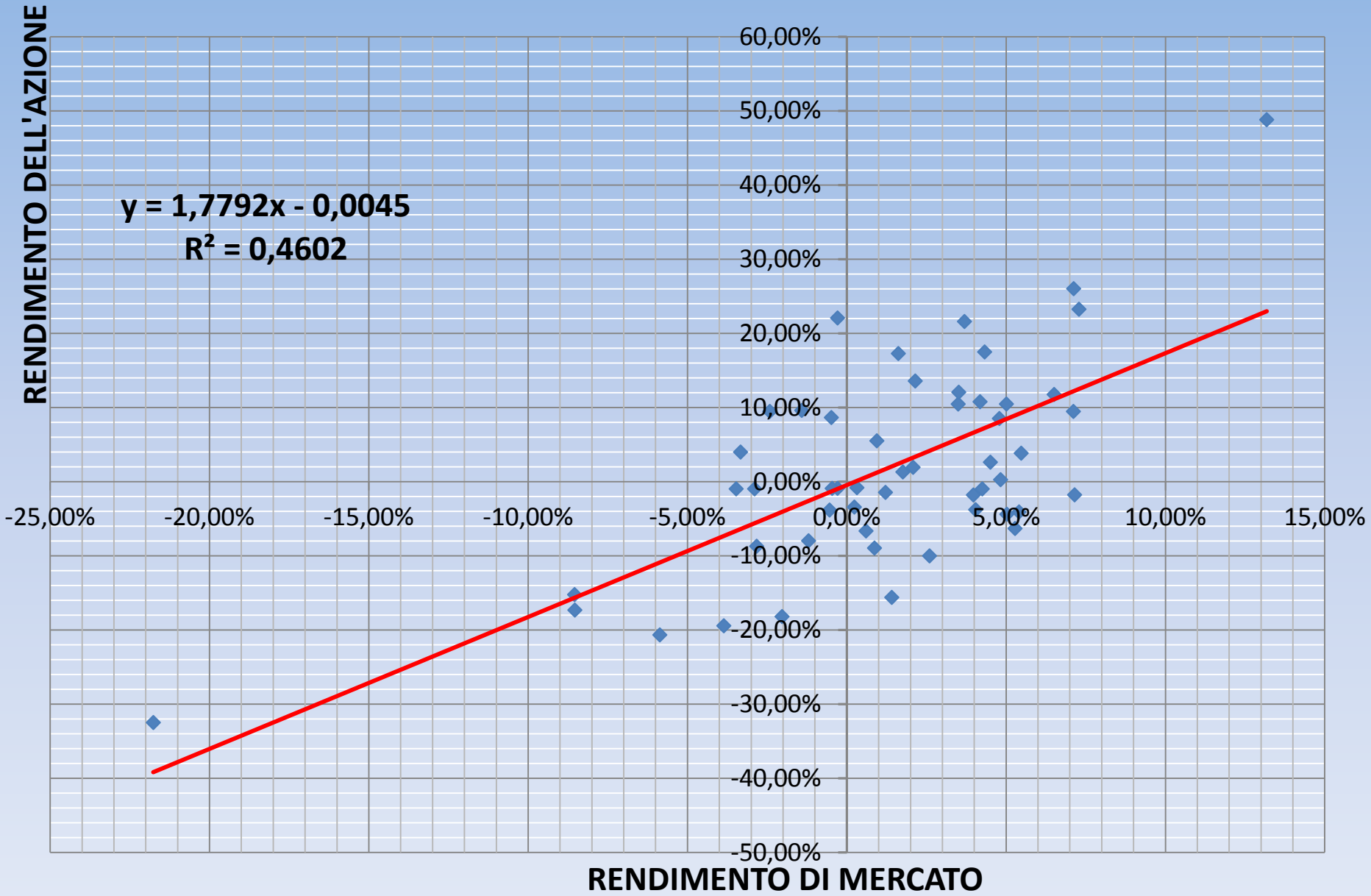
- Inserire grafico a dispersione
- Layout grafici: layout 3
- Cliccare sulla retta e digitare: formato linea di tendenza
- Imposta intercetta
- Visualizza l'equazione sul grafico
- Visualizza il valore R al quadrato sul grafico

Tasso attuale privo di rischio =		<b>5,00%</b>	Premio per il rischio azionario =		<b>4,00%</b>	
Numero osservazioni mensili=		<b>53,00</b>				
<i>Periodo</i>		<i>Prezzo Azione</i>	<i>Valore dell'Indice di borsa</i>	<i>Rendimento Azione</i>	<i>Rendimento mercato</i>	
1		<b>30,75</b>	<b>179,63</b>			
2		<b>28,00</b>	<b>181,19</b>	-8,94%	0,87%	-8,94%
3		<b>27,75</b>	<b>180,66</b>	-0,89%	-0,29%	-0,89%
4		<b>27,50</b>	<b>179,83</b>	-0,90%	-0,46%	-0,90%
5		<b>26,38</b>	<b>189,55</b>	-4,07%	5,41%	-4,07%
6		<b>26,00</b>	<b>191,85</b>	-1,44%	1,21%	-1,44%
7		<b>28,25</b>	<b>190,92</b>	8,65%	-0,48%	8,65%
8		<b>26,00</b>	<b>188,63</b>	-7,96%	-1,20%	-7,96%
9		<b>25,75</b>	<b>182,08</b>	-0,96%	-3,47%	-0,96%
10		<b>25,50</b>	<b>189,82</b>	-0,97%	4,25%	-0,97%
11		<b>28,50</b>	<b>202,17</b>	11,76%	6,51%	11,76%
12		<b>29,25</b>	<b>211,28</b>	2,63%	4,51%	2,63%
13		<b>28,25</b>	<b>211,78</b>	-3,42%	0,24%	-3,42%
14		<b>27,75</b>	<b>226,92</b>	-1,77%	7,15%	-1,77%
15		<b>26,00</b>	<b>238,90</b>	-6,31%	5,28%	-6,31%
16		<b>28,50</b>	<b>235,52</b>	9,62%	-1,41%	9,62%
17		<b>27,25</b>	<b>247,35</b>	-4,39%	5,02%	-4,39%
18		<b>23,00</b>	<b>250,84</b>	-15,60%	1,41%	-15,60%
19		<b>18,25</b>	<b>236,12</b>	-20,65%	-5,87%	-20,65%
20		<b>23,00</b>	<b>252,93</b>	26,03%	7,12%	26,03%
21		<b>19,50</b>	<b>231,32</b>	-15,22%	-8,54%	-15,22%
22		<b>20,25</b>	<b>243,98</b>	3,85%	5,47%	3,85%
23		<b>23,00</b>	<b>249,22</b>	13,58%	2,15%	13,58%
24		<b>21,00</b>	<b>242,17</b>	-8,70%	-2,83%	-8,70%
25		<b>31,25</b>	<b>274,08</b>	48,81%	13,18%	48,81%
26		<b>38,00</b>	<b>284,20</b>	21,60%	3,69%	21,60%
27		<b>38,50</b>	<b>289,20</b>	1,32%	1,76%	1,32%

28	1	47,00	288,36	22,08%	-0,29%	22,08%
29	1	43,88	290,10	-6,64%	0,60%	-6,64%
30	1	44,00	304,10	0,27%	4,83%	0,27%
31	1	47,75	318,66	8,52%	4,79%	8,52%
32	1	52,75	329,80	10,47%	3,50%	10,47%
33	1	57,75	321,83	9,48%	-2,42%	9,48%
34	1	26,00	251,79	-32,47%	-21,76%	-32,47%
35	1	21,50	230,30	-17,31%	-8,53%	-17,31%
36	1	26,50	247,08	23,26%	7,29%	23,26%
37	1	25,50	257,07	-3,77%	4,04%	-3,77%
38	1	28,25	267,82	10,78%	4,18%	10,78%
39	1	29,38	258,89	4,00%	-3,33%	4,00%
40	1	31,00	261,33	5,51%	0,94%	5,51%
41	1	30,75	262,16	-0,81%	0,32%	-0,81%
42	1	36,13	273,50	17,50%	4,33%	17,50%
43	1	34,75	272,02	-3,82%	-0,54%	-3,82%
44	1	28,00	261,52	-19,42%	-3,86%	-19,42%
45	1	27,50	271,91	-1,79%	3,97%	-1,79%
46	1	24,75	278,97	-10,00%	2,60%	-10,00%
47	1	20,25	273,30	-18,18%	-2,03%	-18,18%
48	1	23,75	277,72	17,28%	1,62%	17,28%
49	1	26,00	297,47	9,47%	7,11%	9,47%
50	1	25,75	288,86	-0,96%	-2,89%	-0,96%
51	1	26,25	294,87	1,94%	2,08%	1,94%
52	1	29,00	309,64	10,48%	5,01%	10,48%
53	1	32,50	320,52	12,07%	3,51%	12,07%

COVARIANZA	0,004847
VARIANZA Rmkt	0,002778
BETA	1,74
Ke	11,98%
Intercetta	-0,45%
PENDENZA	1,78
Errore standard	0,103

$$\text{BETA} = \frac{\text{COV}(r_i, r_m)}{\text{VAR}(r_m)} \quad k_E = r_f + \beta [R_M - r_f]$$



## II BETA

- Il **Beta** è spesso stimato come **Raw Beta (o Beta storico)**, oppure ***adjusted* Beta (o Beta “corretto”)\***.
- L'*adjusted* Beta è una stima del futuro Beta. Viene stimato a partire dal Beta storico, ma è corretto sulla base dell'assunzione che il “vero” Beta tenderà nel tempo verso il Beta medio di mercato (=1).
- Per la stima dell'*Adjusted Beta* viene per lo più suggerita la formula: ***Adjusted Beta = Regression Beta (0.67) + 1.00 (0.33)***
- La correzione è considerata una conseguenza della *Efficient Market Theory*, secondo la quale i rendimenti delle azioni non in linea con il mercato tenderanno ad aumentare o diminuire per convergere verso il rendimento di mercato.°

# HISTORICAL BETA

GS US Equity

GOLDMAN SACHS GROUP INC

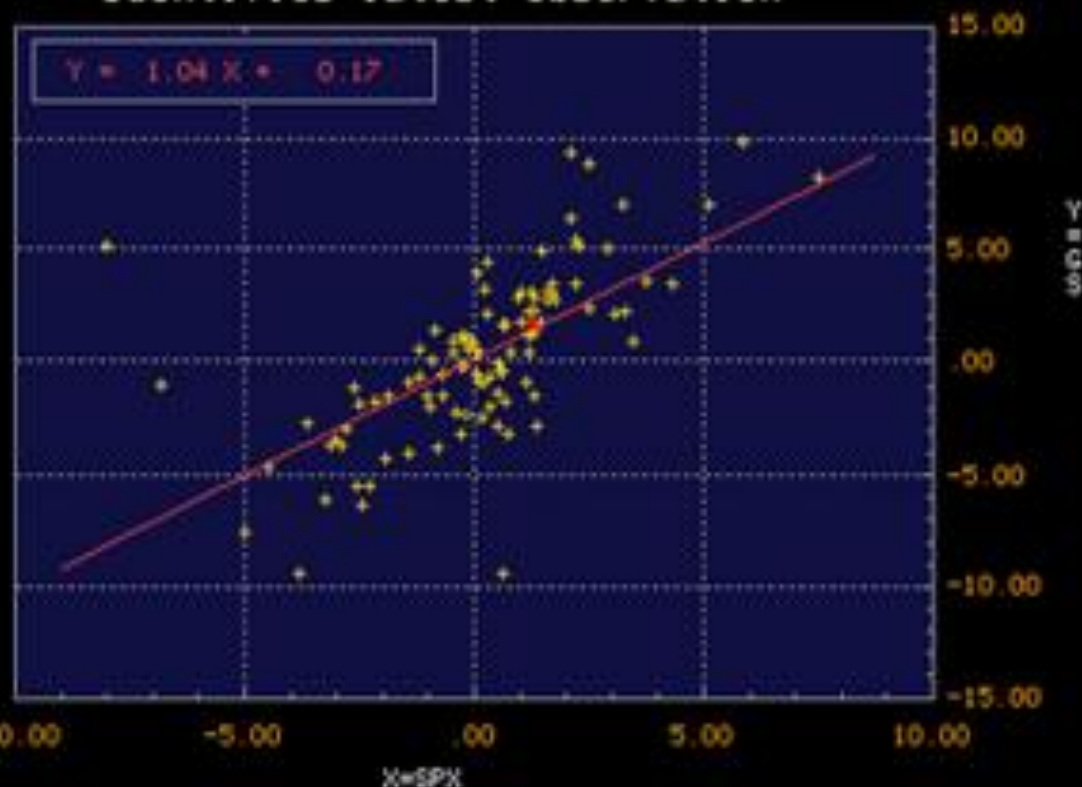
Relative Index SPX

S&P 500 INDEX

\*Identifies latest observation

Period  Weekly  
Range 6/21/02 To 6/11/04  
Market  Trade

ADJ BETA	1.03
RAW BETA	1.04
Alpha(Intercept)	0.17
R2 (Correlation)	0.43
Std Dev of Error	2.83
Std Error of Beta	0.12
Number of Points	103



$$\text{ADJ BETA} = (0.67) * \text{RAW BETA} + (0.33) * 1.0$$

### Beta definition

A measure of an asset's risk in relation to the market (for example, the S&P500) or to an alternative benchmark or factors.

Roughly speaking, a security with a beta of 1.5, say, will move 50% more than the market. So if the market goes up by 20% the security's price will go up by 30%.

According to asset pricing theory, beta represents that part of the risk of the security called systematic risk that cannot be diversified away.

When using beta, there are a number of issues that you need to be aware of:

- (1) betas may change through time;
- (2) betas may be different depending on the direction of the market (i.e. betas may be greater for down moves in the market than for up moves);
- (3) the estimated beta will be biased if the security does not frequently trade;
- (4) the beta is not necessarily a complete measure of risk (you may need multiple betas).

### Regression parameters

There are 3 key decisions:

- Relative Index
- Date range
- Period or returns interval



### Raw vs. adjusted beta

The beta of a stock can be presented as either an adjusted or raw beta. Raw beta, also known as historical beta, is obtained from linear regression based on the observed relationship between the security's return (using historical data) and the returns on an index.

The adjusted beta is an estimate of a security's future beta. It is initially derived from historical data, but is modified by the assumption that a security's true beta will move towards the market average over time.

The formula used to adjust beta is:  $(0.67) \times \text{Raw Beta} (0.205) + (0.33) \times 1 = 0.470$

### Data point distribution

Indicates the number and distribution of observations used to calculate beta (the more, the better).

### LOCATING BETAS ON BLOOMBERG

Beta for a specific stock (includes both raw and adjusted)  
Type Ticker Symbol<EQUITY>BETA<GO>

(ticker symbol) EQUITY BETA GO