

# La stima dei Beta nei mercati regolati: questioni teoriche ed evidenza empirica

**Centro Arcelli per gli Studi Monetari e Finanziari**

**CASMEF**

## CASMEF in breve

Il CASMEF<sup>1</sup>, Centro Arcelli per gli Studi Monetari e Finanziari, è un centro di ricerca facente capo al Dipartimento di Economia e Finanza dell'Università Luiss “Guido Carli” di Roma.

Obiettivo principale del Centro è portare avanti ricerche di frontiera su un'ampia varietà di temi di natura economica, monetaria e finanziaria, avvalendosi della collaborazione di ricercatori senior e junior.

Per perseguire la propria missione di ricerca e di supporto ai giovani ricercatori, il CASMEF offre collaborazioni scientifiche a committenti di diversa natura (decisori pubblici e privati, large corporate, banche e altri intermediari finanziari) e favorisce il dibattito su temi di attualità economico-finanziaria mediante l'organizzazione di convegni e seminari, la pubblicazione di articoli e la divulgazione di rapporti e comunicati.

I risultati della ricerca del Centro confluiscono all'interno dei CASMEF Working Papers, per poi essere oggetto di pubblicazione presso prestigiose riviste di settore.

Tra i membri del CASMEF figurano accademici, professionisti, funzionari pubblici che godono di riconoscimento nazionale e internazionale nei rispettivi ambiti professionali.

Un ruolo centrale nella ricerca CASMEF è svolto dagli “Osservatori” che gestiscono e aggiornano costantemente dataset proprietari su tematiche specifiche: per esempio, le politiche di investimento degli investitori istituzionali, le sanzioni bancarie, i settori regolati e le infrastrutture, l'innovazione finanziaria per l'efficientamento della PA, l'economia e la finanza dello spazio, l'innovazione finanziaria per le filiere industriali.

---

<sup>1</sup> Maggiori informazioni sul CASMEF (direzione, eventi, ricerca, membri) sono consultabili sulla pagina web: <https://www.luiss.it/ricerca/centri-e-altre-strutture/centro-arcelli-studi-monetari-e-finanziari-casmeif>

## EXECUTIVE SUMMARY

La definizione del tasso di remunerazione del capitale investito (WACC) riconosciuto dal regolatore nazionale a chi fornisce i servizi infrastrutturali nel settore dell'energia elettrica e del gas è basato sul calcolo del rendimento atteso del capitale proprio attraverso l'applicazione del Capital Asset Pricing Model (CAPM).

Il CAPM è il modello comunemente utilizzato sui mercati finanziari per determinare il rendimento richiesto dagli investitori per allocare i loro fondi su attività caratterizzate da diversi livelli di rischio.

Tale rendimento è funzione del tasso *risk free* e del premio al rischio (sistematico e non diversificabile) che gli investitori richiedono al portafoglio di mercato. In particolare, il CAPM prevede che il rendimento richiesto di un titolo rischioso sia uguale alla somma del tasso *risk free* e di una quota (maggiore o minore di 1) dell'eccesso di rendimento di mercato rispetto al tasso *risk free*.

La quota dell'eccesso di rendimento da riconoscere ad un titolo è identificata dal parametro beta ( $\beta$ ), che rappresenta una misura della correlazione tra il rendimento del portafoglio di mercato e quello del capitale di rischio rappresentato dal titolo.

Teoricamente, il beta è il rapporto tra la covarianza del rendimento di un titolo con il rendimento di mercato e la varianza del rendimento di mercato, come di seguito rappresentato:

$$\beta_i = \frac{\text{Cov}(R_i, R_m)}{\text{Var}(R_m)}$$

dove

- $\text{Cov}(R_i, R_m)$  è la covarianza tra il rendimento del titolo  $i$  e il rendimento del mercato
- $\text{Var}(R_m)$  è la varianza del rendimento del mercato.

Empiricamente, il parametro beta è stimato come coefficiente di una regressione lineare dei rendimenti storici di un titolo azionario su un indice di mercato.

Per come è calcolato, il beta fornisce una misura della sensibilità del rendimento di un titolo rispetto all'andamento del mercato azionario (di regola rappresentato da un indice di mercato):

per chiarezza, quindi, un titolo azionario con beta superiore a 1 subirà in media variazioni di prezzo più che proporzionali rispetto a quelle dell'indice di mercato.

Il valore dei beta ottenuti dalla regressione è noto con il termine *beta levered* e riflette, oltre al rischio sistematico (legato all'attività svolta dall'impresa), anche il rischio finanziario (associato alla struttura finanziaria di quella stessa impresa).

A partire dal *beta levered* è possibile calcolare il rischio sistematico di un'attività, ovvero il *beta asset* o *unlevered*, depurando la componente di rischio finanziario sulla base della formula di Modigliani-Miller, rappresentata di seguito nella sua versione semplificata che non considera il beta del debito (anche detta formula di Hamada):

$$\beta_{asset} = \frac{\beta_{equity}}{[1 + (1 - t_c) * D/E]}$$

dove:

- $D/E$  rappresenta il rapporto tra debito dell'impresa e valore dell'equity
- $t_c$  è l'aliquota che esprime il livello di tassazione dell'impresa

Con il documento di consultazione 342/2024/R/COM l'Autorità di Regolazione per Energia Reti e Ambiente (ARERA) ha presentato i propri orientamenti in merito alla metodologia di calcolo del beta asset per i settori infrastrutturali di energia elettrica e gas da adottare ai fini del prossimo aggiornamento del WACC 2025-27.

In merito, occorre rilevare come la stima del parametro beta non è un processo del tutto deterministico: esso, infatti, risente di ampi margini di discrezionalità sia nella fase di calcolo del *beta levered* che nell'operazione di *de-leveraging* ai fini del calcolo del *beta asset*.

In questo contesto, il CASMEF è stato incaricato da Terna di effettuare una valutazione delle *best practices* desumibili dalla teoria economica per il calcolo del *beta asset* dei settori regolati con particolare riferimento ai seguenti profili:

- Individuazione del campione di imprese comparabili;
- Metodologia per il de-leveraging;
- Applicazione della correzione di Blume;
- Scelta dell'indice di mercato;
- Frequenza e periodo di osservazione dei dati.

Si riportano di seguito le principali indicazioni emerse sui suddetti temi, basate su nozioni di base di teoria finanziaria e su contributi della letteratura economica, riportate più dettagliatamente nelle successive sezioni dello studio:

- L'individuazione del campione di imprese comparabili è uno degli elementi più critici nella determinazione dei coefficienti beta dei servizi infrastrutturali.

In linea di principio, tale campione dovrebbe includere solo società quotate operanti nei settori regolati per evitare che l'inclusione di società operanti in comparti a più elevata rischiosità possa determinare un costo del capitale superiore a quello di un soggetto completamente regolato (o *pure play*).

Tuttavia, per ottenere stime robuste dei beta, la numerosità del campione di imprese comparabili deve essere sufficientemente ampia.

Quindi, poiché gli operatori infrastrutturali del settore elettrico e del gas sono caratterizzati dalla stessa struttura di mercato (in particolare, offerta monopolistica e domanda poco elastica), processi produttivi simili (con riferimento al leverage operativo) e contesti regolatori omogenei, la soluzione migliore per far fronte alle contemporanee necessità di ampliamento del campione e non distorsione dei beta dovrebbe essere quella di un campione unico di imprese regolate, indipendentemente dal comparto di appartenenza (elettricità o gas) e/o dal posizionamento lungo la *supply chain* (trasporto/trasmissione o distribuzione).

- La leva finanziaria di riferimento per la trasformazione dei *beta levered* in *beta asset* deve considerare il rapporto D/E espresso a valori di mercato, coerentemente con l'approccio utilizzato per la stima del valore di partenza dei *beta levered* che, riflettendo il rischio finanziario di un'impresa quotata, si riferisce per la valorizzazione dell'*equity* alla capitalizzazione di mercato.

Essendo calcolati sulla base del corso azionario delle imprese, i *beta levered* sono influenzati dalla struttura finanziaria percepita dagli investitori, che non coincide quasi mai con i valori di bilancio, specie in presenza di operatori di rete regolati e remunerati in base al capitale investito regolatorio riconosciuto (RAB).

Laddove l'investitore valutasse l'impresa sulla base dei valori di bilancio e non sulla base del capitale riconosciuto, il rischio in termini di *beta levered* sarebbe percepito come molto più elevato, essendo la leva finanziaria di libro difficilmente sostenibile nel medio-lungo periodo.

Il rischio di incorrere in problemi di circolarità non giustifica il ricorso ai valori contabili: mentre è chiaro che esiste sempre (e, quindi, non solo per le imprese regolate) un tema di

circolarità quando i beta vengono utilizzati per determinare il WACC, le soluzioni proposte in letteratura per risolvere il problema non contemplano mai il ricorso ai valori di libro.

- L'utilizzo della correzione di Blume che fa convergere i valori dei *beta levered* verso il valore unitario di mercato risponde all'esigenza di superare i limiti tipici della relazione rischio-rendimento proposta nel modello CAPM, che tende a sottostimare i rendimenti di imprese a basso rischio (come quelli delle imprese regolate).

Inoltre, la correzione di Blume consente di risolvere il problema di incoerenza temporale del parametro beta, che, essendo stimato su dati storici, potrebbe non riflettere l'andamento futuro dei rendimenti di un titolo rispetto al mercato, soprattutto in contesti in cui la necessità di innovare attraverso gli investimenti potrebbe determinare un aumento dei rischi percepiti dagli investitori.

- Il ricorso a medie aritmetiche dei valori dei beta registrati in ciascun giorno dell'anno non consente di cogliere le tendenze del rischio sistematico di un titolo, qualora la serie dei rendimenti non risulti essere stazionaria. È sempre preferibile prendere a riferimento valori di beta stimati attraverso una regressione lineare a due anni in un periodo il più ravvicinato possibile al momento della fissazione del WACC.

### **Individuazione del campione di imprese comparabili**

Nella definizione dei beta regolatori, un ruolo cruciale è svolto dalla metodologia di selezione dei *peers* da utilizzare come campione di riferimento per il calcolo dei beta medi. La metodologia di selezione impatta sulla numerosità dei campioni, sulla loro rappresentatività e, di conseguenza, sui valori finali dei beta.

Con riferimento alla numerosità dei campioni di riferimento, esiste una vasta letteratura che sottolinea l'esistenza di un trade-off tra la numerosità del campione (che migliora la precisione della stima dei beta, come sottolineato da Patterson<sup>2</sup>) e la sua rappresentatività, soprattutto quando il focus è sui settori regolati. In particolare, Patterson osserva “*a strong portfolio-size effect on the forecasting accuracy*” dei beta, mostrando che “*the mean square error of the predictions using OLS estimation was reduced by more than two thirds when ten securities with similar betas were grouped together rather than being estimated singly*”. Damoradan (2011) suggerisce di partire da piccoli campioni di riferimento costituiti da soggetti completamente regolati (o pure play) per poi allargare il campione alla ricerca di risultati stabili e robusti in termini di beta. L'avvertimento, comunque, è che l'allargamento del campione non è innocuo: *peers* con caratteristiche industriali differenti possono esibire profili di rischio molto distanti da quelli dei soggetti regolati.<sup>3</sup> Tuttavia, come suggerito ancora da Patterson,<sup>42</sup> “*having approximately 10 securities in the comparator group, if feasible, appears to be a useful rule of thumb*”. Considerando, invece, il problema della rappresentatività, il punto di partenza per la selezione del campione di riferimento deve essere l'esposizione dei *peers* ad un rischio sistematico il più simile possibile a quella di un soggetto regolato. In via generale, i *peers* dovrebbero appartenere allo stesso settore industriale (o impiegare processi produttivi simili) e fronteggiare gli stessi rischi (operativi e di mercato) del soggetto regolato. In questo senso, potrebbero essere utilizzati soggetti appartenenti a livelli diversi della supply chain se, per esempio, si rivolgessero agli stessi clienti, oppure soggetti operanti in settori industriali diversi, ma comunque caratterizzati dalla stessa struttura dei costi e da una regolamentazione simile.

Lally (2000)<sup>4</sup> riassume la letteratura economica su questo tema e mette in evidenza le determinanti fondamentali del rischio sistematico di soggetti regolati. Importante è la tipologia del prodotto/servizio offerto o, più precisamente, l'elasticità della domanda del

---

<sup>2</sup> Patterson, CS 1995, *The Cost of Capital: Theory and Estimation*, Quorum Books.

<sup>3</sup> Damodaran, A. 2011, *Applied Corporate Finance*, 3rd edn, Wiley.

<sup>4</sup> Lally, M 2000, *The Cost of Equity Capital and Its Estimation*, McGraw Hill.

prodotto/servizio offerto: in particolare, se il prodotto/servizio offerto è primario o essenziale, come avviene quasi sempre nel caso di soggetti regolati, il rischio sistematico è più basso rispetto a quello di soggetti non regolati. A maggior ragione, ciò è vero se la regolamentazione garantisce il recupero dei costi attraverso meccanismi di fissazione dei prezzi o dei ricavi. Altro elemento di rilievo è la quota di costi fissi sul totale dei costi: infatti, un maggiore leverage operativo implica un maggiore rischio sistematico. Infine, ad avere effetto sul rischio sistematico è la capacità dei soggetti regolati di cogliere le opportunità di crescita attraverso progetti di investimento caratterizzati da ritorni incerti: posticipare gli investimenti (per beneficiare di ritorni finanziari immediati, per esempio) implica un aumento del rischio sistematico.

Per concludere, almeno da un punto di vista teorico, il campione di riferimento per il calcolo del beta di un soggetto regolato dovrebbe essere composto da *peers* caratterizzati da strutture di mercato simili (offerta monopolistica e domanda poco elastica), processi produttivi simili (relativamente al leverage operativo), e contesti regolatori omogenei.

La posizione di ARERA riguardo alla composizione dei campioni di riferimento per i soggetti regolati muove da principi non distanti da quelli sinteticamente descritti, ma si sostanzia in scelte che sono discutibili sia da un punto di vista teorico sia da un punto di empirico.

La decisione arbitraria di partizionare i *peers* in sotto-campioni in base alla tipologia di prodotto/servizio offerto e di posizionamento lungo la supply-chain ha determinato la necessità di stabilire una quota minima di ricavi da attività regolate pari solo al 20%: infatti, una quota superiore, pur rendendo il campione più rappresentativo, avrebbe impedito la selezione di un numero sufficiente di *peers* nell'ipotesi di voler segmentare il mercato in un numero elevato di sotto-campioni. Il *trade-off* tra numerosità e rappresentatività è stato grossolanamente risolto a favore della numerosità, inducendo distorsioni, ancora più accentuate dal fatto che la quota di *peers* con bassi ricavi da attività regolate è concentrata nelle attività di distribuzione. Infatti, una quota alta di ricavi da attività non regolate aumenta i beta, come ampiamente riconosciuto anche a livello internazionale.<sup>5</sup>

L'analisi di ARERA conduce a risultati finali discutibili, da cui emergono due questioni fondamentali: la prima è la differenza tra trasporto/trasmissione e distribuzione lungo le supply

---

<sup>5</sup> Competition Economists Group (CEG) 2013, *Information on equity beta from US companies* e Frontier Economics 2016, *Estimating the equity beta for the benchmark efficient entity*.



chain di elettricità e gas; la seconda è la differenza tra elettricità e gas lungo tutta la supply chain. Entrambe le questioni vanno affrontate guardando alla composizione dei campioni di riferimento e alla robustezza statistica dei risultati. Il confronto internazionale, ovviamente, rappresenta un altro angolo di analisi, che va considerato con la dovuta attenzione.

Con riferimento alla differenza tra i beta lungo le supply chain (ovvero, tra trasporto/trasmissione e distribuzione) sia di gas sia di elettricità, essa è chiaramente imputabile al fatto che nei campioni di riferimento per la distribuzione sono presenti *peers*, la cui quota di ricavi regolati è in media molto bassa rispetto a quella presente nei campioni di riferimento per il trasporto/trasmissione. Esiste evidenza robusta a supporto di questa tesi, come già evidenziato in precedenza (a questo proposito, si veda di nuovo il documento alla nota 3).

Passando alla differenza tra i settori, ovvero elettricità verso gas, le conclusioni derivate da ARERA sembrano piuttosto arbitrarie, tanto da un punto di vista empirico, quanto teorico. Da un punto di vista empirico, l'andamento dei beta rappresentati in Figura 3 del documento proposto dal regolatore (anche al di là delle eventuali critiche rispetto alla metodologia di *de-gearing* utilizzata), sembrano indicare una convergenza sia per il trasporto/trasmissione sia per la distribuzione (con le differenze tra le diverse attività svolte lungo le supply chain già discussa). Sembra abbastanza evidente che il differenziale residuo, soprattutto per il trasporto gas, possa essere dovuto all'anomalo andamento del mercato durante il periodo della pandemia, accentuato dalle tensioni sugli stessi mercati registrati nella prima fase del conflitto russo-ucraino.

Da un punto di vista teorico, due temi sono rilevanti: il primo riguarda l'effetto della regolazione sul rischio sistematico, il secondo, invece, il ruolo dell'elasticità della domanda nella segmentazione dei mercati regolati.

Per quanto riguarda il primo effetto, mentre la regolazione impatta, come già detto, sul rischio sistematico e quindi sui beta, differenze non sostanziali in termini di regolazione non generano variazioni dei beta. A questo proposito, un'evidenza robusta è stata rilevata sul mercato USA, dove differenti tipologie di regolazione in relazione agli incentivi (e non alla struttura dei contratti) risultano irrilevanti ai fini del calcolo del rischio sistematico<sup>6</sup>. Data l'architettura della regolazione in Italia, quindi, non dovrebbero registrarsi differenze rilevanti tra settore elettrico e gas.

---

<sup>6</sup> Competition Economists Group (CEG) 2013, *Information on equity beta from US companies*.

Di grande importanza è la seconda questione, quella relativa all'elasticità della domanda dei mercati di riferimento: come discusso in precedenza, la scelta dei *peers* per il soggetto regolato oggetto di interesse deve rispettare un criterio di omogeneità circa il prodotto/servizio offerto; tale omogeneità non si riferisce alla natura intrinseca del prodotto/servizio, ma al suo grado di essenzialità, che non può che essere misurato attraverso l'elasticità della domanda. La letteratura recente riferita al mercato italiano dimostra che l'elasticità della domanda dell'elettricità e del gas da parte delle imprese è sostanzialmente uguale e prossima allo zero (anche durante il turbolento 2021).<sup>7</sup>

In sostanza, quindi, anche da un punto di vista teorico, la sostanziale uniformità di approccio regolatorio e l'evidenza empirica sull'elasticità della domanda del comparto elettrico e gas non giustifica le differenze proposte da ARERA.

L'ultima nota riguarda il confronto internazionale da cui risulta che nella gran parte dei Paesi (es. Gran Bretagna, Austria, Germania, Paesi Bassi e Spagna) i valori dei beta sono sostanzialmente identici indipendentemente dal comparto (elettricità o gas) e dal posizionamento lungo la supply chain (trasporto/trasmissione o distribuzione), proprio a conferma della necessità di non introdurre distorsioni nelle scelte degli investitori rispetto a mercati caratterizzati da regolazione sostanzialmente omogenea e mercati simili dal punto di vista della struttura industriale e dell'elasticità della domanda a valle.

Tale necessità, tra l'altro, diventa cruciale in un momento in cui gli investimenti per la transizione energetica richiederanno impegni finanziari rilevanti per il settore elettrico.

Sempre con riferimento al confronto internazionale, studi recenti hanno evidenziato come gli sforzi di integrazione dei mercati a livello europeo (sia con riferimento all'elettricità sia con riferimento al gas) non abbiano portato ad una convergenza dei prezzi. Cassetta e altri (2022)<sup>8</sup> attribuiscono la mancanza di convergenza al ruolo della regolazione domestica insieme ad altri fattori *country-specific*. Questo tipo di considerazioni appare confermato anche da analisi empiriche svolte dal CASMEF Luiss sulle correlazioni lineari tra i rendimenti (Correlazione di Pearson) e le correlazioni beta tra i titoli dei vari *peers*, da cui risulta come i valori più elevati di correlazione riguardano titoli rappresentativi di soggetti italiani al di là del comparto

---

<sup>7</sup> Alpino, M. et al (Banca d'Italia, 2023), *The effects of the 2021 energy crisis on medium-sized and large industrial firms: evidence from Italy*.

<sup>8</sup> Cassetta et al (2022), *A three-step procedure to investigate the convergence of electricity and natural gas prices in EU*, Energy Economics.

industriale o del posizionamento lungo la supply chain. Quindi, le imprese soggette alla stessa regolazione nazionale sembrerebbero esibire rischiosità sistematiche simili e andrebbero considerate all'interno dello stesso campione per il calcolo del beta.

In conclusione, sarebbe auspicabile la considerazione di un campione unico di riferimento per evitare le distorsioni appena descritte, anche considerando la possibilità di una diversa ponderazione delle osservazioni per il calcolo dei valori medi, basata sulla rappresentatività dei *peers* rispetto allo scopo perseguito dal regolatore.<sup>9</sup>

---

<sup>9</sup> Frontier Economics 2016, *Estimating the equity beta for the benchmark efficient entity*.

### **Metodologia per il de-leveraging**

La formula classica utilizzata da Bloomberg e da altre entità finanziarie per calcolare il *beta levered (equity)* si basa sul modello di Hamada, che è una derivazione della teoria di Modigliani Miller.<sup>10</sup> La formula classica di Hamada<sup>11</sup> tiene conto del debito e della leva finanziaria di un'azienda per determinare il *beta levered*, fornendo una misura del rischio sistematico di un'azienda. La teoria fondamentale su cui si basa la formula di Hamada afferma che in mercati perfetti e senza tasse, il valore dell'impresa è indipendente dalla sua struttura del capitale. Successivamente, la teoria è stata estesa per includere il fattore fiscale e ha mostrato come la leva finanziaria possa influenzare il rischio dell'*equity*, giustificando l'utilizzo della formula classica per il calcolo del *beta levered*.

Ovviamente, la leva finanziaria, ovvero il rapporto tra debito e *equity*, è intesa a valori di mercato tanto al numeratore quanto al denominatore. Questo approccio è particolarmente rilevante per investitori e analisti finanziari, che cercano di comprendere il rischio di mercato di un'azienda in un contesto competitivo. Inoltre, la formula classica è semplice e diretta, oltre che basata su ipotesi che sono ampiamente accettate nel campo della finanza aziendale: infatti, proprio perché calcolata a valori di mercato, permette di utilizzare dati prontamente disponibili, rendendo il processo di calcolo più trasparente e replicabile.

Oltre a Bloomberg, tutte le banche dati di riferimento per i *beta asset* fanno riferimento ai valori di mercato per debito e capitale proprio come, per esempio, il famoso repository di NYU gestito dal Prof. Damodaran.

Nel lavoro “*The cross section of expected stock returns*” (1992)<sup>12</sup> Fama e French hanno dimostrato empiricamente che i *beta* basati su dati di mercato, inclusi quelli calcolati utilizzando la formula di Hamada, sono utili per prevedere i rendimenti azionari, supportando ulteriormente l'uso della formula classica in contesti finanziari.

Nello stesso lavoro, gli autori ricorrono ad un modello di regressione lineare per dimostrare empiricamente che la correlazione positiva tra *beta* e rendimento medio di portafoglio è

---

<sup>10</sup> Modigliani, F., & Miller, M. H. (1958). The cost of capital, corporation finance and the theory of investment, *The American economic review*, 48(3), 261-297.

<sup>11</sup> Hamada, Robert S. (1972), “The Effect of the Firm's Capital Structure on the Systematic Risk of Common Stocks”, Hamada ha derivato la formula per calcolare il *beta levered* utilizzando la teoria di Modigliani-Miller, dimostrando che il *beta equity* è una funzione del *beta asset* e del rapporto di leva finanziaria dell'impresa. Questo lavoro ha stabilito la formula classica come standard per misurare il rischio sistematico in finanza.

<sup>12</sup> Fama, E. F., & French, K. R. (1992). The cross-section of expected stock returns. *the Journal of Finance*, 47(2), 427-465.

statisticamente significativa se i portafogli vengono selezionati sulla base del *market cap*, ovvero la partizione dei portafogli sulla base dei rispettivi beta avviene tenendo conto della dimensione di mercato (valore dell'*equity*) degli stessi. Diversamente, controllando per la dimensione di mercato, e dunque partizionando il campione per beta non legati al *market cap*, non solo la sensitività del rendimento al beta risulta sensibilmente attenuata, ma la stessa relazione risulta piatta, con un rendimento medio di portafoglio anelastico alla componente sistematica del rischio rappresentata dal beta.

ARERA, invece, propone di utilizzare un approccio alternativo per evitare il problema della "circolarità" (ovvero, il rischio che l'utilizzo di valori di mercato per il calcolo dei parametri rilevanti nella determinazione della remunerazione del capitale possa influenzare il valore di mercato della stessa impresa), proponendo di utilizzare un approccio basato su valori contabili e parametri fissi. In particolare, ARERA propone di utilizzare il valore di libro del capitale sociale e di considerare solo il debito a lungo termine per calcolare il *beta unlevered*. Questo metodo eviterebbe che i parametri regolatori siano influenzati dalle fluttuazioni di mercato e assicurerebbe un tasso di remunerazione del capitale investito basato su dati più stabili e prevedibili.

In verità, la circolarità temuta da ARERA non è tanto diversa dalla circolarità che accademici<sup>13</sup> ed operatori si trovano di fronte quando devono stimare il WACC di imprese non regolate. Infatti, anche chi opera sui mercati finanziari concorda sul fatto che “*to be able to calculate WACC we need to know the value of the company, but to calculate that value we need to know WACC*”.<sup>14</sup>

Le soluzioni proposte in letteratura a questo problema, tuttavia, non sono mai l'utilizzo di valori di libro: si passa da soluzioni iterative, che definiscono il WACC facendo convergere a zero il NPV dei cash flow,<sup>15</sup> a soluzioni di mercato basate su valori correnti di mercato o, addirittura, valori target di mercato qualora essi siano definiti e comunicati strategicamente, per arrivare, infine, a soluzioni di mercato basate sulle medie settoriali.

Con riferimento alle soluzioni iterative, per esempio, Copeland (et al.)<sup>16</sup> raccomandano esplicitamente l'uso dei valori di mercato per calcolare il WACC per affrontare il problema

---

<sup>13</sup> Lerner and Carleton (1966), Baginski and Wahlen (2003), Pfeiffer (2004), Rao and Stevens (2007), Vishwanath (2007), Apreda (2008), Woolley (2009).

<sup>14</sup> Strategy @ Risk, 19 Marzo 2010.

<sup>15</sup> Abrams (2001), Copeland et al. (2000).

<sup>16</sup> Valuation: Measuring and Managing the Value of Companies, 2000.

della circolarità: nello specifico, propongono un approccio iterativo basato sulla stima preliminare del WACC per calcolare il valore aziendale, per poi ricalcolare i pesi relativi del debito e del capitale proprio fino a raggiungere la convergenza. Anche Damoradan (2012) suggerisce di iniziare con una stima iniziale dei pesi di debito e capitale proprio basata su valori di mercato, per poi ricalcolare il WACC una volta che si ha una stima preliminare del valore aziendale. Questo processo va ripetuto fino a che i pesi del capitale e del debito non cambiano in modo significativo, risolvendo così il problema della circolarità.

Con riferimento all'utilizzo di valori target, Brealey (et al.)<sup>17</sup> suggeriscono che molte aziende operano con una struttura finanziaria pianificata e che il rapporto target tra debito e capitale proprio riflette le politiche finanziarie di lungo termine. Questo approccio consente di semplificare il calcolo del WACC, in quanto i pesi del debito e del capitale proprio vengono predefiniti, eliminando la necessità di correggere continuamente questi valori sulla base di fluttuazioni di mercato o di iterazioni del WACC. Ovviamente, la struttura finanziaria pianificata si riferisce a valori di mercato e non di libro. Anche secondo Damodaran,<sup>18</sup> le aziende possono fissare un rapporto target di debito sul capitale proprio, basato su considerazioni strategiche o di settore, per evitare il ciclo iterativo nel calcolo del WACC. Utilizzando questo rapporto fisso, il calcolo dei pesi del debito e del capitale proprio non dipende direttamente dal valore attuale del WACC, risolvendo così la circolarità. Infine, Copeland (et al.)<sup>19</sup> propongono l'uso di strutture target di debito come soluzione pratica, sottolineando che molte aziende mantengono un target di debito stabilito strategicamente per mantenere un certo livello di leva finanziaria. L'uso di questi target riduce l'incertezza legata alla fluttuazione dei valori di mercato e consente di risolvere la circolarità senza dover ricorrere a iterazioni complesse o all'utilizzo altamente distorsivo dei valori di libro.

In ogni caso, sia la letteratura economico-finanziaria sia la pratica operativa evitano l'utilizzo dei valori di libro perché molto distorsivi, fotografando alternativamente una situazione finanziaria eccessivamente pessimistica o ottimistica e non tenendo conto di svalutazioni o rivalutazioni significative degli asset.

Infatti, il ricorso a valori contabili nega l'evidenza per cui investitori e creditori tendono a valutare progetti di investimento sulla base dei valori di mercato, poiché questi riflettono il

---

<sup>17</sup> Principles of Corporate Finance, 2016.

<sup>18</sup> Investment Valuation, 2012.

<sup>19</sup> Valuation: Measuring and Managing the Value of Companies, 2000.

prezzo che gli stessi sarebbero disposti a pagare per gli asset e il capitale della società, nella sua componente di debito e di capitale proprio.

Diversamente, una leva finanziaria calcolata a valori di mercato meglio risponde al principio dell'efficienza informativa che dovrebbe caratterizzare mercati finanziari liquidi, poiché tiene conto delle oscillazioni del valore azionario e del debito, fornendo allo stesso tempo una misura più accurata di quanto rischio l'azienda sta assumendo rispetto alla sua capacità di generare ricavi futuri.

Un ulteriore aspetto da cui è possibile inferire la rilevanza, anche a livello strategico, dell'utilizzo dei valori di mercato poggia sulla considerazione della componente “funzionale” del capitale impiegato nel processo produttivo.

Nello specifico, per le società *capital-intensive* (con una leva operativa costi fissi/costi variabili elevata), che fronteggiano grandi quantità di debito per finanziare i propri asset, un calcolo basato sui valori di mercato fornisce una valutazione più realistica della loro capacità di rimborsare il capitale di debito e di far fronte agli obblighi finanziari, specialmente in settori con asset soggetti a rapidi cambiamenti di valore e in congiunture economiche in cui ad avere un impatto significativo sono anche le dinamiche inflazionistiche. In questi casi, l'utilizzo di valori statici di libro non terrebbe conto di svalutazioni o rivalutazioni significative degli asset.

D'altra parte, anche nella teoria economica sorta intorno alla relazione rischio-rendimento, la quantificazione del rischio sistematico (beta) funzionale alla determinazione del rendimento del capitale spiega come gli investitori “paghino” la volatilità dei rendimenti (rischio) sulla base della probabilità di variazione del valore di mercato degli asset sottostanti i progetti di investimento.

In questa prospettiva, utilizzare i valori di mercato per la leva finanziaria offre una visione più accurata tanto della sostenibilità del debito quanto della solidità finanziaria delle società, considerando anche l'effetto che shock informativi hanno sulla determinazione dell'andamento dei prezzi.

Inoltre, è l'approccio di mercato a spiegare come investimenti nel settore *public utility*, caratterizzato da società *capital-intensive*, per le quali il valore del capitale è definito dalla regolamentazione (RAB), siano percepiti come comparabili ad investimenti in titoli fortemente difensivi (beta inferiore all'unità) proprio in ragione della stretta correlazione e proporzionalità

tra rendimento del capitale e ricavi introdotta dalla regolamentazione dei piani tariffari pluriennali.

Dunque, tanto fattori strutturali (leva operativa) che istituzionali (regolamentazione) sono concordi nel rendere la prassi di utilizzo dei valori di mercato ottimale per il calcolo del beta asset del settore della trasmissione dell'energia elettrica.

D'altra parte, il riferimento a valori di libro per debito e capitale definirebbe un livello di rischio molto più elevato di quello rilevato dai beta asset, essendo la leva finanziaria contabile elevatissima.

Quindi, le procedure di de-gearing basate sulla considerazione dei valori contabili come fattore correttivo dei valori di mercato e/o come base di calcolo del WACC sono da considerarsi distorsive e non conformi rispetto ai principi di base della teoria finanziaria da molti osservatori qualificati. Koller (2005)<sup>20</sup> chiarisce, per esempio, che “... *the WACC represents the expected return on a different investment with identical risk. Rather than invest in the company, management could return capital to investors, who could reinvest elsewhere. To return capital without changing the capital structure, management can repay debt and repurchase shares, but must do so at their market value. Conversely, book value represents a sunk cost, so it is no longer relevant.*”

Anche in Brealey e Myers,<sup>21</sup> il ricorso ai valori di mercato risponde all'esigenza di internalizzare nella valutazione degli asset aziendali le aspettative future e le condizioni attuali di mercato, entrambe componenti rilevanti per valutare il rischio dell'azienda. Nel loro popolare libro di testo specificano che “...*you remember that book values are not relevant to estimating the cost of capital. When estimating the weighted average cost of capital, you are not interested in past investments but in current values and expectations for the future*”.

Damodaran (2014)<sup>22</sup> estende le argomentazioni a sostegno dei valori di mercato anche al calcolo dei pesi nel costo medio ponderato del capitale aziendale. Secondo l'autore, tale prassi trova il suo fondamento innanzitutto nell'evidenza della natura prospettica (*forward looking*)

---

<sup>20</sup> Koller, T., Goedhart, M., & Wessels, D. (2010). *Valuation: measuring and managing the value of companies*. John Wiley & Sons.

<sup>21</sup> Brealey, R. A., Myers, S. C., & Allen, F. (2008). *Brealey, Myers, and Allen on real options*. Journal of Applied Corporate Finance.

<sup>22</sup> Damodaran, A. (2014). *Applied corporate finance*. John Wiley & Sons.



del costo del capitale aziendale, nella misura in cui lo stesso rappresenta il costo di collocare i fondi per finanziare progetti di investimento di pari rischio presenti sul mercato.

Diversamente, con l'utilizzo di valori di libro si andrebbe incontro a inconsistenze teoriche ed empiriche che controbilancerebbero i possibili vantaggi dell'uso dei valori contabili. In primo luogo, la presunta maggiore "stabilità" delle stime risultante dall'utilizzo di valori di bilancio, strutturalmente meno volatili nel tempo poiché soggette ad una frequenza di rilevazione/aggiornamento meno ricorrente, non si riflette immediatamente in una maggiore affidabilità ma, al contrario, il valore vero di una società tende ad aggiornarsi sulla base delle informazioni sul mercato e sull'economia che fanno oscillare il prezzo delle azioni, rendendo il valore di mercato più rappresentativo del vero valore.

Inoltre, empiricamente si osserva una asimmetria significativa tra equity e debito di mercato nell'approssimare i rispettivi valori contabili, con un *equity value* che per le società operanti in mercati avanzati tende a esibire valori tendenzialmente superiori rispetto a quelli di libro, mentre per il *debt value* tale scostamento risulta ben più ridotto. A fronte di tale asimmetria, valori di libro darebbero luogo ad una stima del costo del capitale ben più conservativa di una stima basata su valori di mercato.

Infine, l'utilizzo di valori di libro per la valutazione della struttura finanziaria farebbe venir meno anche la confrontabilità della stima delle misure di rischio per asset di imprese comparabili e/o appartenenti allo stesso settore.

Al di là delle ragioni teoriche appena espresse, come notato nel contributo di Damoradan (2011),<sup>23</sup> ci sono anche problemi di natura empirica nell'utilizzo dei valori contabili per la misurazione dei beta. In particolare, le osservazioni utilizzabili sono poche, essendo i dati di bilancio rilevati solo su base trimestrale (nella migliore delle ipotesi), se non annuale; gli stessi dati, inoltre, sono influenzati da dinamiche di ammortamento e deprezzamento, che non hanno nulla a che fare con l'operatività aziendale.

Un altro tema è quello relativo all'utilizzo del debito a lungo termine o del debito netto (debito meno cassa), che ARERA reputa di scarsa rilevanza pratica. In realtà, l'utilizzo del debito netto tende a fornire una misura più stabile e robusta del rischio sistematico dell'azienda. L'utilizzo del debito netto ridurrebbe l'effetto di variazioni di breve termine dei valori di mercato e dei

---

<sup>23</sup> Damodaran, A. 2011, *Applied Corporate Finance*, 3rd edn, Wiley.

tassi di interesse, variazioni che possono essere amplificate da aspettative regolatorie, ed eviterebbe in parte la retroazione che ARERA teme.

In conclusione, si può affermare che utilizzare i valori di libro per calcolare il livello di de-gearing da applicare ad un beta derivato dai rendimenti di mercato è metodologicamente errato. Il valore di libro rappresenta un costo storico o un valore contabile, che non tiene conto delle condizioni di mercato attuali o delle aspettative future. Pertanto, l'effetto della leva finanziaria sulla redditività azionaria non può essere accuratamente rappresentato usando i valori di libro, poiché non riflette il vero rischio percepito dagli investitori. L'incongruenza sta nel fatto che il de-gearing con valori di libro presuppone erroneamente che il livello di debito abbia lo stesso effetto sul rendimento azionario indipendentemente da quanto sia valutato il capitale proprio dal mercato. Ciò implica che l'impatto del debito sul rischio del capitale proprio sia insensibile alle variazioni del valore di mercato dell'equity, una conclusione che contraddice non solo la teoria finanziaria, ma anche il buon senso comune. In altre parole, la capacità del debito di amplificare il rischio e il rendimento del capitale proprio dipende significativamente dal valore di mercato corrente dell'equity, non dal suo valore contabile storico.

Di conseguenza, l'uso di valori di libro per il de-gearing dei beta può portare a stime distorte del costo del capitale, con il rischio di sottostimare il vero rischio associato al capitale proprio e, quindi, il costo del capitale regolato. Questa pratica non solo è in disaccordo con la teoria finanziaria consolidata, ma può anche comportare decisioni regolatorie che potrebbero influenzare negativamente il livello di remunerazione fissato con effetti negativi sugli investimenti.

Infine, l'ancoraggio della stima del beta levered a valori di mercato, e alle aspettative sul valore futuro degli stessi, riflette anche la scelta condivisa nelle prassi regolatorie di “correggere” il valore di beta equity ponderando il valore di beta effettivo (calcolato sulla base di dati storici) con un valore che tenga conto del valore di lungo periodo a cui il mercato si aspetta converga il rischio sistematico di un titolo ad elevata liquidità.

### **Applicazione della correzione di Blume**

L'utilizzo della formula di Blume è riconducibile all'evidenza empirica per cui i beta sottostanti alle singole attività tendono a "regredire" nel tempo verso il valore di lungo periodo (media dei beta), ovvero all'unità. Tale evidenza poggia sull'osservazione prodotta in Blume (1975),<sup>24</sup> per cui a beta estremi (alti o bassi) osservati in un determinato periodo di tempo tendono a seguire beta più vicini alla media; in altre parole, i beta esibiscono una tipica dinamica di convergenza, tecnicamente "tendenza di regressione", verso il valore unitario di mercato.

Nell'analisi empirica proposta da Blume, tale tendenza di regressione risulta statisticamente significativa al 5% rispetto a tre sotto-periodi di sette anni successivi analizzati in un range temporale di 21 anni (1940-1961) su un campione di imprese statunitensi, confermando l'ipotesi di non stazionarietà dei beta e l'irrilevanza empirica di un order-bias nella rilevazione del fenomeno di convergenza. In ragione di tali acquisizioni, la formula di Blume fornisce uno strumento per correggere le stime sul valore futuro del beta di una società, utilizzando il valore medio del coefficiente di regressione del beta di un periodo su quello di un periodo precedente. L'intuizione economica alla base del procedimento è che all'aumentare della longevità dei progetti di investimento, il loro rischio non diversificabile catturato dal beta tenda sempre più a simulare il rischio complessivo del mercato, ovvero nel lungo periodo i rendimenti dei progetti rischiosi devono essere perfettamente correlati con il mercato.

Inoltre, l'aggiustamento proposto dalla formula di Blume risponde all'esigenza rilevata nel dibattito accademico già da Jensen (1972)<sup>25</sup> di superare i limiti tipici della relazione rischio-rendimento proposta dal modello del CAPM, ovvero della tendenza di un modello lineare di stima basato sulle aspettative a sottostimare i rendimenti di imprese a basso rischio e a sovrastimare quelli di imprese con alto rischio, così prefigurando una convergenza nel lungo periodo dei rispettivi rischi sistematici (beta).

La peculiarità tecnica dell'utilizzo del beta *adjusted* risultante dall'applicazione della formula di Blume nel calcolo del beta *unlevered* risiede nella capacità di internalizzare, attraverso una predeterminata coppia di parametri di ponderazione (per esempio, 2/3 e 1/3), il valore *beta raw* calcolato facendo riferimento allo storico dei dati sui rendimenti individuali e di mercato del

---

<sup>24</sup> Si veda Blume, M. E. (1975). Betas and their regression tendencies. *The Journal of Finance*, 30(3), 785-795.

<sup>25</sup> Si veda Black, F., Jensen, M. C., & Scholes, M. (1972). The capital asset pricing model: Some empirical tests.

periodo preso in considerazione (valori a consuntivo) con il valore di lungo periodo convergente all'unità (valore prospettico).

Tuttavia, è proprio la componente *forward looking* del rischio sistematico di lungo periodo (beta unitario) introdotta dalla formula di Blume a suggerire un metodo di soluzione al problema di incoerenza temporale del parametro beta stimato rispetto all'orizzonte temporale dei rendimenti attesi preso in considerazione. Il beta effettivo, infatti, è il parametro di un modello di regressione lineare basato su dati storici dei rendimenti (ex-post), che potrebbero non riflettere l'andamento futuro dei rendimenti degli asset rispetto al mercato.

In secondo luogo, come si osserva in Lally (1998)<sup>26</sup>, nonostante le differenze strutturali in merito alle ipotesi di distribuzione (varianza degli errori e stazionarietà), la stima dei parametri della formula di aggiustamento alla Blume risulta consistente con quella di altri stimatori, come i parametri della tecnica bayesiana di aggiustamento proposta da Vasicek, quanto più tale stima del beta avvenga comprendendo nel campione di riferimento le imprese a livello aggregato e non discriminando tra settori industriali (cosiddetto *partitioning* del beta).

Nello specifico, adottando una tecnica di simulazione per studiare gli effetti della partizione del campione sulla stima del beta, Lally (1998) consente di constatare come regredendo il beta vero su quello stimato attraverso OLS, i parametri di regressione di Blume siano gli stessi di quelli di Vasicek quando il campione di riferimento per la stima considera le sei imprese a livello aggregato. Diversamente, ripetendo il test ripartendo le sei imprese in tre gruppi da due a seconda della *industry* di riferimento, si osserva una divergenza nelle stime.

L'ipotesi di convergenza viene testata anche in Brzeszczyński et al. (2007). Attraverso un modello ARCH per la stima dei parametri beta che prende come campione di riferimento la versione più estesa dello stock market polacco, gli autori arrivano a dimostrare l'ipotesi di convergenza notando come la convergenza dei beta verso una "grande media",<sup>27</sup> al netto della eterogeneità dei risultati determinata anche dalla specificità geografica del campione di azioni di riferimento, sia una caratteristica propria dei mercati finanziari caratterizzati da un'elevata liquidità dei titoli negoziati e quindi in grado di ancorare la remunerazione del capitale investito a fattori non strettamente *firm-specific*.

---

<sup>26</sup> Lally, M. (1998). An examination of Blume and Vasicek betas. *Financial Review*, 33(3), 183-198

<sup>27</sup> Brzeszczyński, J., & Gajdka, J. (2007). Beta Estimation, Forecasting and Convergence. In *Forecasting Financial Markets and Economic Decision-Making (FindEcon) Conference Archive* (Vol. 4, No. book: y: 2007: n: 04: ch: 06: mon, pp. 99-110). University of Lodz.

Su questo punto, inoltre, vale la pena di sottolineare che la scelta di utilizzare la formula di Blume non si deve basare solo sull'ipotesi di convergenza, ma anche, e soprattutto, sulla tendenza dei beta dei settori regolati ad essere sostanzialmente stabili nel tempo e ad assumere valori sempre meno estremi, e dunque sempre meno distanti tra loro, in periodi di osservazione successivi (Blume, 1975).

Nel caso di ARERA, l'aggiustamento dei beta con la formula di Blume risulta dunque coerente tanto con i profili di carattere spaziale (la selezione del campione di imprese di riferimento) che temporale (l'ampiezza del periodo di osservazione) argomentati per la stima del beta.

### **Scelta dell'indice di mercato**

Le ipotesi stesse del CAPM, da cui la misurazione dei beta scaturisce, implicano la considerazione di un indice di mercato rappresentativo di tutte le alternative a disposizione degli investitori.

Essendo gli operatori regolati attivi su mercati integrati a livello europeo, la scelta di un indice europeo sembra essere la più sensata.

Anche per chi sostiene che gli operatori regolati siano essenzialmente sottoposti a legislazione nazionale, Stehle (2010)<sup>28</sup> mette in evidenza come la natura internazionale di un campione di imprese di riferimento richieda la considerazione di un indice di mercato internazionale. Se il mercato di riferimento è l'Europa, un indice di mercato europeo denominato in Euro è sicuramente la scelta più appropriata.

L'utilizzo di indici nazionali in contesti internazionali veniva giustificato dalla presenza di *home bias* nelle scelte degli investitori. Dagli anni 90 ad oggi questo tipo di distorsione comportamentale si è notevolmente ridotta.

---

<sup>28</sup> Stehle, R.: Wissenschaftliches Gutachten zur Ermittlung des kalkulatorischen Zinssatzes, der den spezifischen Risiken des Breitbandausbaus Rechnung trägt.

### **Frequenza e periodo di osservazione dei dati**

Per rendere la stima dei beta robusta, un elevato numero di osservazioni è cruciale. Per far fronte a questa necessità, si può incrementare la frequenza dei rendimenti considerata (giornaliera, per esempio) o allungare l'intervallo di osservazione (da 2 a 5 a 10 anni, per esempio).

Daves e altri (2000)<sup>29</sup> hanno esaminato l'effetto sulla precisione della stima dei beta di variazioni della frequenza considerata dei rendimenti. Secondo loro, il *trade-off* tra frequenza dei rendimenti e lunghezza degli intervalli temporali considerati va risolto ponderando due necessità: la prima è quella di avere un elevato numero di osservazioni per rendere le stime più robuste, la seconda è quella di limitare la lunghezza degli intervalli per evitare di includere cicli influenzati da break strutturali. Infatti, per periodi di osservazione superiori agli 8 anni, la probabilità che le imprese abbiano dovuto fronteggiare cambiamenti strutturali del loro modello di business, con effetti rilevanti sui beta, è molto elevata. In questo senso, rendimenti giornalieri per intervalli di tempo più contenuti rappresentano la soluzione migliore.

Anche Wright e altri (2003)<sup>30</sup> suggeriscono di ridurre l'intervallo temporale di osservazione dei dati e aumentare la frequenza dei rendimenti considerati per migliorare la precisione delle stime. Wright e altri stimano che prendere in considerazione dati giornalieri riduce gli errori di stima in maniera considerevole su un intervallo di osservazione pari a circa 3 anni.

L'argomento tipico contro l'utilizzo di dati giornalieri nella stima dei beta riguarda la correlazione seriale delle osservazioni, essendo possibile che l'elevata frequenza induca qualche tipo di trascinamento. Gli autori che sostengono l'utilizzo di dati giornalieri sostengono che tecniche di stima sufficientemente sofisticate possa risolvere questo problema in modo agevole.

Un altro argomento contro l'utilizzo dei dati giornalieri sta nel rumore dovuto alla mancanza di trading. Tuttavia, la scelta di considerare misure di liquidità nella selezione del campione riduce in maniera rilevante il rumore dovuto al cosiddetto *thin trading*.

---

<sup>29</sup> Daves, PR, Ehrhardt, MC, & Kunkel, RA 2000, 'Estimating Systematic Risk: The Choice of Return Interval And Estimation Period', Journal of Financial and Strategic Decisions

<sup>30</sup> Wright, S, Mason, R, & Miles, D 2003, *A Study into Certain Aspects of the Cost of Capital for Regulated Utilities in the UK*.

Se la scelta di ARERA di utilizzare dati giornalieri per periodi di osservazione compresi tra i due e i cinque anni trova riscontro nella recente letteratura finanziaria, come già anticipato, non è chiara la motivazione per la quale si è deciso di calcolare la media dei beta giornalieri di Bloomberg su ciascuno degli anni e dei periodi considerati.

Infatti, i beta giornalieri, che si basano sulle correlazioni a breve termine tra un'azione e il mercato (su un intervallo di 2 anni, utilizzando i rendimenti giornalieri), possono essere influenzati dalla volatilità a breve termine o da condizioni di mercato contingenti, che non rappresentano l'intero anno.

Poiché i beta non sono statici e tendono a variare nel tempo, i beta giornalieri possono essere influenzati da eventi di mercato improvvisi (per esempio, annunci di utili, crolli del mercato, ...), mentre i beta annuali sterilizzano queste anomalie. Fare la media dei beta giornalieri presuppone che il rischio dell'azione rispetto al mercato sia costante durante l'anno, il che non è necessariamente vero: a maggior ragione, se i beta variano in modo consistente nel corso del periodo di riferimento, le medie appiattiscono la variabilità e impediscono di cogliere i reali cambiamenti del rischio sistematico implicato da un'azione.

Con riferimento al caso italiano, appare evidente una tendenza significativamente robusta al rialzo dei beta della trasmissione elettrica nel corso dell'ultimo biennio (si veda Figura 1). Questa mancanza di stazionarietà nella serie dei beta rende errato da un punto di vista metodologico l'utilizzo della media giornaliera.

Figura 1: Evoluzione temporale del *beta equity* di Terna SpA

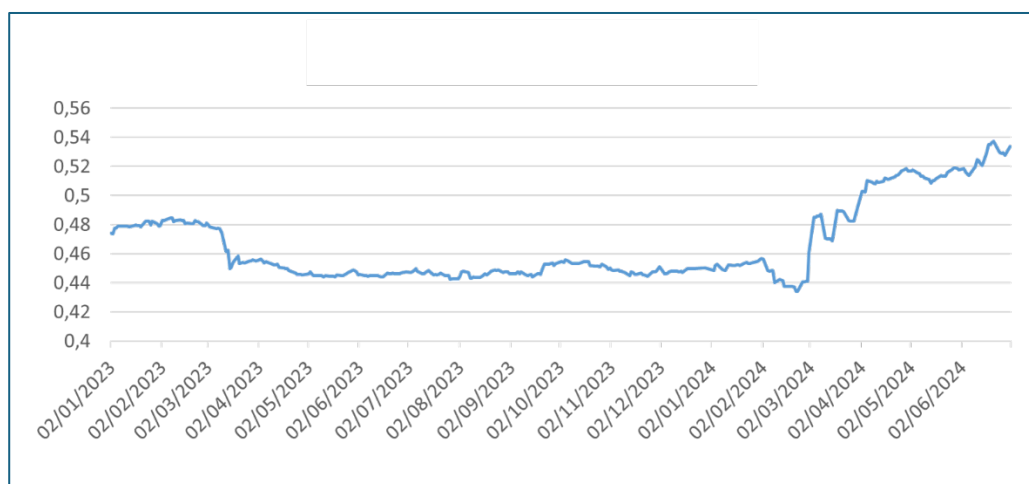


Grafico elaborato su dati Bloomberg



Inoltre, il beta riflette sia la volatilità di un titolo sia la sua covarianza con il mercato. Fare la media dei valori giornalieri potrebbe rappresentare in modo errato la vera natura della relazione tra il titolo ed il mercato dal momento che la varianza (ovvero, la volatilità) e la covarianza si comportano in modo diverso su orizzonti temporali diversi.

## Bibliografia

- Abrams, J. B. (2001). *Quantitative business valuation: A mathematical approach for today's professional*. New York: McGraw-Hill.
- Alpino, M. et al (Banca d'Italia, 2023), *The effects of the 2021 energy crisis on medium-sized and large industrial firms: evidence from Italy*.
- Apreda, R. (2008). *Cost of capital adjusted for governance risk through a multiplicative model of expected returns*. Working paper, downloadable from <http://ideas.repec.org/p/cem/doctra/383.html>.
- Baginski, S. P., & Wahlen, J. M. (2003). *Residual income risk, intrinsic values, and share prices*. The Accounting Review, 78(1), 327-351.
- Black, F., Jensen, M. C., & Scholes, M. (1972). *The capital asset pricing model: Some empirical tests*.
- Blume, M. E. (1975). *Betas and their regression tendencies*. The Journal of Finance, 30(3), 785-795.
- Brealey, R. A., Myers, S. C., & Allen, F. (2008). *Brealey, Myers, and Allen on real options*. Journal of Applied Corporate Finance.
- Brzeszczynski, J., & Gajdka, J. (2007). *Beta Estimation, Forecasting and Convergence* (Vol. 4, pp. 99-110). University of Lodz.
- Cassetta et al (2022), *A three-step procedure to investigate the convergence of electricity and natural gas prices in EU*, Energy Economics.
- Competition Economists Group (CEG) 2013, *Information on equity beta from US companies*.
- Copeland, Thomas E., Koller, T. y Murrin, J., (2000), *Valuation: Measuring and Managing the Value of Companies*, 3rd Edition, John Wiley & Sons, (July 28).
- Damodaran, A. (2011), *Applied Corporate Finance*, 3rd edn, Wiley.
- Damodaran, A. (2014), *Applied corporate finance*. John Wiley & Sons.
- Daves, P. R., Ehrhardt, M. C., & Kunkel, R. A. (2000). *Estimating systematic risk: the choice of return interval and estimation period*. Journal of Financial and Strategic Decisions, 13(1), 7-13.
- Fama, E. F., & French, K. R. (1992). *The cross-section of expected stock returns*. The Journal of Finance, 47(2), 427-465.

Frontier Economics (2016), *Estimating the equity beta for the benchmark efficient entity*.

Hamada, Robert S. (1972), *The Effect of the Firm's Capital Structure on the Systematic Risk of Common Stocks*.

Investment Valuation, 2012.

Koller, T., Goedhart, M., & Wessels, D. (2010). *Valuation: measuring and managing the value of companies*. John Wiley & Sons.

Lally, M (2000), *The Cost of Equity Capital and Its Estimation*, McGraw Hill.

Lally, M. (1998). *An examination of Blume and Vasicek betas*. Financial Review, 33(3), 183-198.

Lerner, E. M., & Carleton, W. T. (1966). *Financing decisions of the firm*. The Journal of Finance, 21(2), 202-214.

Modigliani, F., & Miller, M. H. (1958). *The cost of capital, corporation finance and the theory of investment*, The American economic review, 48(3), 261-297.

Patterson, CS (1995), *The Cost of Capital: Theory and Estimation*, Quorum Books.

Pfeiffer, T. (2004). *Net present value-consistent investment criteria based on accruals: A generalisation of the residual income-identity*. Journal of Business Finance & Accounting (September/October), 910-911.

Principles of Corporate Finance, 2016.

Rao, R. K. S. & Stevens, E. C. (2007). *A theory of the firm's cost of capital: How debt affects the firm's risk, value, tax rate, and the government tax's claim*. Singapore: World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd.

Stehle, R. (2010). *Wissenschaftliches Gutachten zur Ermittlung des kalkulatorischen Zinssatzes, der den spezifischen Risiken des Breitbandausbaus Rechnung trägt*. Gutachten im Auftrag der Bundesnetzagentur.

Strategy @ Risk, 19 Marzo 2010.

Valuation: Measuring and Managing the Value of Companies, 2000.

Vishwanath S.R. (2007), *Corporate finance: Theory and practice*, 2nd ed. New Delhi: Response Books

Woolley, S. (2009). *Sources of value: A practical guide to the art and science of valuation*. Cambridge: Cambridge University Press.

Wright, S., Mason, R., & Miles, D. (2003). *A Study into Certain Aspects of the Cost of Capital for Regulated Utilities in the UK*. Smithers & Company Limited.