

Rischio e orizzonte temporale

E' comune sostenere che l'investimento in titoli azionari o obbligazionari è rischioso: quando si investe una certa somma di denaro in questi titoli non ci sono certezze sul loro valore futuro.

Chi investe in azioni pensa soprattutto agli scenari futuri positivi e si attende una crescita rapida del valore dell'investimento. Le analisi mostrano che ciò accade con forti oscillazioni dei prezzi nel breve periodo.

Nel valutare il rischio di un investimento non si dovrebbe mai dimenticare di tenere in considerazione il proprio orizzonte temporale.

Nota bibliografica: un'affascinante storia del rischio è stata scritta da Peter Bernstein, *"Against the Gods: The remarkable story of risk"*, John Wiley&Sons, New York, 1996.

Anche i titoli obbligazionari sono rischiosi. Se si investono 10 milioni di lire in obbligazioni a 15 anni e si mantengono fino a scadenza, si è certi del loro valore finale. Se invece si rivende il titolo sul mercato prima di tale scadenza non si può essere certi del prezzo a cui avverrà la vendita.

Per un individuo con un **orizzonte temporale di poche settimane**, un titolo obbligazionario con scadenza a 30 anni è molto rischioso, mentre un titolo obbligazionario con scadenza mensile è privo di rischio



Per un fondo pensione, o un individuo con un **orizzonte pluriennale**, la situazione è esattamente l'opposto: se si vuole investire oggi per costituire un capitale fra 30 anni, un titolo obbligazionario a 30 anni consente di avere con certezza la somma desiderata; l'investimento in un titolo obbligazionario a breve scadenza implica il rischio di roll-over, cioè rischio di dover investire nel futuro in titoli simili, con tassi di rendimento minori di quelli attuali

Anche le misure del rischio hanno diversa rilevanza per investitori con differenti orizzonti temporali: chi investe sul mercato azionario, essendo certo di detenere i titoli per 10 anni, è più interessato alla perdita massima - o alla volatilità - nell'arco di 10 anni che alle stesse misure su base mensile.

La misurazione del rischio

Come misurare il rischio insito nell'investimento finanziario? Nella pratica si utilizzano semplici misure statistiche. Fra le varie misure le più comuni e facilmente interpretabili sono:

- **la volatilità.** È un indicatore di oscillazione del valore del rendimento di un certo titolo; può essere definita come la variabilità del tasso di rendimento di un titolo su un determinato arco temporale.

Esempio:

Consideriamo un titolo caratterizzato da un rendimento medio annuo del 10% e da una volatilità annua del 12%: investendo in quel titolo, il rendimento ottenuto su base annua molto probabilmente è compreso tra un minimo del $(10\%-12\%)=-2\%$ (investitore "sfortunato") e un massimo del $(10\%+12\%)=+22\%$ (investitore "fortunato"). Ogni titolo è contraddistinto da un diverso livello di volatilità, che può a sua volta variare nel tempo.

- **la probabilità di perdita.** Non tutti concordano sull'utilizzo della volatilità come misura sintetica del rischio. Alcuni affermano che tale indicatore sia poco utile, perché tiene conto allo stesso modo delle situazioni in cui i rendimenti sono inferiori alla media e di quelle in cui i rendimenti sono superiori alla media. D'altra parte, il rischio per l'investitore dovrebbe tenere conto soltanto delle situazioni in cui i rendimenti sono inferiori al valore atteso. Il rischio secondo tale visione è asimmetrico: le situazioni in cui i rendimenti sono superiori al valore atteso sono piacevoli sorprese che non dovrebbero entrare nella misurazione del rischio. Un modo per stimare la probabilità di perdita è quello di contare con quale frequenza si è verificato tale evento nel passato.

Esempio:

Se la serie storica dei rendimenti in una certa settimana è 5%, -2%, 1%, -10%, 3%, avremo una probabilità di perdita (in alcuni casi denominata probabilità di shortfall) del 40%, ottenuta dividendo i casi in cui il rendimento è stato negativo per i casi totali. Ovviamente nella pratica i calcoli devono essere effettuati su serie storiche più lunghe che consentono di stimare tale probabilità con maggiore affidabilità

- **la perdita massima e la perdita media.** La probabilità di perdita ignora l'ammontare delle possibili perdite, ma considera unicamente la frequenza con la quale queste avvengono. E' allora possibile considerare anche la quantità delle perdite. La perdita media (perdita attesa), ad esempio, misura la media delle perdite subite in un certo periodo. La perdita massima invece è l'ammontare della perdita di importo più elevato nel medesimo periodo.

Esempio:

Nell'esempio relativo alla probabilità di perdita, se il rendimento di -2%, ottenuto il secondo giorno della settimana, viene sostituito da -50%, la probabilità di perdita resta del 40%; ovviamente un investitore sarebbe molto meno attratto dall'acquisto di un titolo che potrebbe fare perdere il 50% dell'investimento iniziale. Nell'esempio, ciò equivale a considerare gli scenari di perdita del 2% e del 12%; assegnando ad essi uguale probabilità si ottiene una perdita attesa del 7% ($12\%*0.5+2\%*0.5$) e una perdita massima del 12%. Se al posto di -2% si considera -50%, il rendimento atteso in caso di perdita diventa pari a -31% e la perdita massima del 50%.

La misurazione della volatilità

Per misurare la volatilità di un certo titolo è possibile partire da dati storici sul rendimento oppure utilizzare i prezzi delle opzioni. Con l'approccio storico, prendendo gli ultimi T dati di rendimento settimanale la volatilità s è data dalla seguente formula:

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^T (r_t - \bar{r})^2}{T-1}}$$

dove r_t è il rendimento del periodo t e \bar{r} è il valore medio del rendimento, calcolato come:

$$\bar{r} = \frac{\sum_{t=1}^T r_t}{T}$$

Esempio: se i rendimenti negli ultimi 5 giorni sono -6%, -3%, 0%, +4% e +10%, il valore medio è 1%, pari a $(-0,06-0,03+0+0,04+0,1)/5$, mentre lo scarto quadratico medio è pari

$$a: \sqrt{\frac{(-0,06-0,01)^2 + (-0,03-0,01)^2 + (-0,01)^2 + (0,04-0,01)^2 + (0,1-0,01)^2}{4}} = 0,0624$$

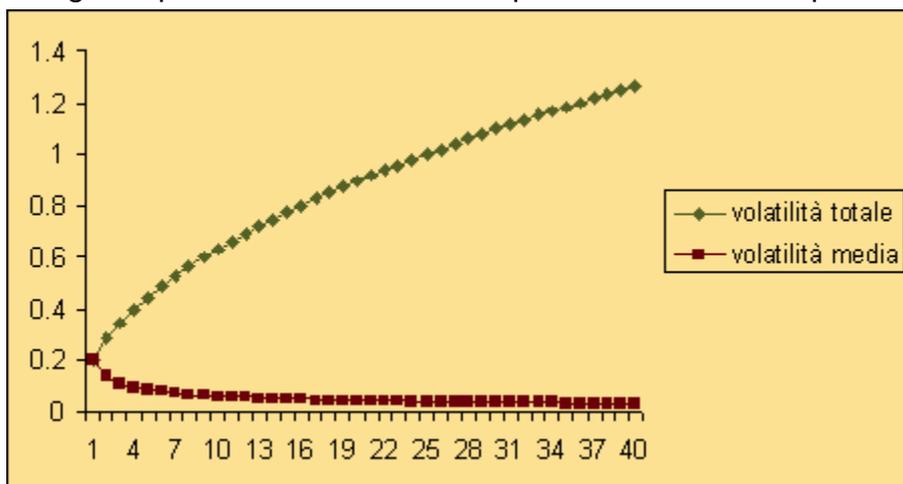
In genere il dato di volatilità viene riportato dopo avere effettuato l'annualizzazione, in modo da renderlo coerente con dati di rendimento medi espressi in termini annualizzati. Per fare ciò si usa la convenzione della "radice quadrata": si parte da una stima di volatilità con dati di una certa frequenza e si moltiplica per la radice quadrata del numero che rappresenta quante volte tale frequenza di misurazione compare in un anno. Se si parte da rendimenti giornalieri, quindi, occorre moltiplicare lo scarto quadratico medio applicando le formule precedenti e poi moltiplicando per la radice quadrata di 250 (dato che ci sono circa 250 giorni commerciali in un anno). Se si parte da dati mensili si moltiplica per radice di 12 per tenere conto di 12 mesi in un anno e così via.

La misurazione della volatilità su vari orizzonti temporali

Per adattare la volatilità calcolata all'orizzonte temporale di riferimento dell'investitore, occorre moltiplicare lo scarto quadratico medio per la radice quadrata dell'orizzonte temporale. Tale regola empirica si basa su ipotesi statistiche che non sono troppo lontane dalla realtà, per quanto riguarda brevi orizzonti temporali. La regola funziona meno bene per lunghi orizzonti temporali di cinque o dieci anni

Ad esempio, se si è interessati alla volatilità sull'orizzonte di un anno e se si usano dati trimestrali per stimare uno scarto quadratico medio pari a 0,1, occorre moltiplicare tale stima per la radice quadrata di 4 (4 trimestri in un anno) per ottenere 0,2. Se si è interessati all'orizzonte di 5 anni si moltiplica per la radice di 20 e così via.

La figura riporta il livello di volatilità per vari orizzonti temporali:



Come si vede, al crescere dell'orizzonte temporale c'è una crescita meno che proporzionale del rischio totale e una diminuzione del rischio del rendimento medio. L'intuizione che c'è dietro il risultato è semplice: al crescere del periodo di tempo considerato c'è una stabilizzazione del rendimento medio, poiché è difficile che per molti anni di seguito rendimenti siano molto alti o molto bassi.

Tale fenomeno è noto come "diversificazione temporale" (time diversification), dato che ricorda la riduzione del rischio associata alla diversificazione. Nel caso classico, si tratta di diversificazione tra titoli legata alla bassa correlazione fra i rendimenti di titoli diversi nello stesso periodo di tempo. In questo caso si tratta invece di bassa correlazione fra i rendimenti di un solo titolo fra vari periodi temporali.

La correlazione

La definizione di rischio come volatilità è intuitiva ma non è sufficiente. Tipicamente un certo titolo è detenuto nell'ambito di un portafoglio composto da altre attività finanziarie rischiose, rappresentate da fondi comuni di investimento o da singoli titoli azionari o obbligazionari. In questo caso occorre considerare le **interazioni fra la variabilità del prezzo del titolo in questione e la variabilità del valore del resto del portafoglio**.

Si immagini che il fondo comune Y abbia un indice di Sharpe di 0,5 ma tenda ad aumentare di valore ogni volta che il resto del portafoglio del detentore tende a scendere, mentre X, che ha un indice di Sharpe pari ad 1, tenda a perdere di valore negli stessi momenti in cui anche il resto del portafoglio si deprezza. L'investitore che guarda all'insieme del portafoglio potrebbe quindi preferire il fondo Y che, pur presentando un rendimento per unità di volatilità inferiore ad X, consente di stabilizzare il portafoglio nel suo complesso. La volatilità di un portafoglio dipende non solo dalle volatilità dei singoli titoli, ma anche dalla **correlazione fra i rendimenti** (1) degli stessi.

(1) Si consideri ad esempio un portafoglio composto da due titoli nelle quote w_A e w_B . I due titoli hanno volatilità σ_A e σ_B e coefficiente di correlazione ρ . La volatilità del rendimento del portafoglio nel suo complesso, σ_p è pari a:

$$\sigma_p = \sqrt{w_A^2 \sigma_A^2 + w_B^2 \sigma_B^2 + 2w_A w_B \sigma_A \sigma_B \rho}$$

dove il prodotto fra le volatilità e il coefficiente di correlazione è appunto pari alla covarianza fra i rendimenti dei due titoli. Per una data composizione del portafoglio e per dati valori delle volatilità dei rendimenti, si vede chiaramente come la volatilità del rendimento del portafoglio dipenda positivamente dalla correlazione fra i rendimenti dei due titoli: maggiore è la correlazione e maggiore è la volatilità del rendimento del portafoglio. La formula evidenzia anche la complessità della relazione esistente fra la volatilità del rendimento di un certo titolo e la volatilità del rendimento del portafoglio. L'aumento di σ_A fa aumentare il primo termine sotto la radice quadrata ma ha effetti ambigui sull'ultimo termine a causa della presenza del coefficiente di correlazione che può avere segno positivo o negativo. Si noti inoltre che l'effetto dell'aumento della volatilità del rendimento di un certo titolo dipende dalla struttura del portafoglio a causa della rilevanza dei pesi.

Se $\rho = 1 \Rightarrow \sigma_p = w_A \sigma_A + w_B \sigma_B$ Il rischio del portafoglio è una media ponderata del rischio dei singoli titoli

se $\rho = -1 \Rightarrow \sigma_p = w_A \sigma_A - w_B \sigma_B$ Con quantità specifiche dei due titoli (w_A e w_B) è possibile annullare il rischio del portafoglio

Mentre il rendimento di un portafoglio è pari alla media ponderata (con pesi pari alla quantità dei singoli titoli) dei rendimenti di questi, la volatilità è inferiore alla media ponderata delle volatilità dei singoli titoli, a meno che i singoli titoli non siano perfettamente correlati.

Nel caso di due titoli perfettamente correlati la diversificazione non produce effetti di riduzione del rischio (il rischio del portafoglio è una media ponderata delle volatilità dei due titoli), mentre se la correlazione è perfettamente negativa i benefici della diversificazione sono massimi.

Il rischio del portafoglio può essere scomposto nelle componenti attribuibili ai singoli titoli e al sistema nel suo complesso: con la diversificazione si può al limite annullare la prima componente ma non la seconda.

Nel caso dei **titoli azionari** i coefficienti di correlazione variano da una coppia all'altra di titoli e assumono tipicamente valori positivi. Purtroppo è difficile trovare coppie di titoli azionari che abbiano un coefficiente di correlazione negativo. In genere i prezzi delle attività finanziarie tendono a muoversi assieme e quindi a salire o scendere simultaneamente

Tutti i titoli di imprese appartenenti ad un certo settore industriale tendono a muoversi nella stessa direzione mentre quelli appartenenti a settori diversi possono presentare legami meno forti tra loro. Nello stesso modo, tutti i titoli di imprese appartenenti ad un certo paese tendono a muoversi assieme mentre quelli appartenenti a paesi diversi hanno andamenti maggiormente indipendenti.

Tradizionalmente si pensava alla diversificazione fra paesi diversi mentre oggi si tende ad interpretare il mercato sempre di più in termini di settori. Resta comunque vero che i rendimenti di titoli azionari appartenenti a paesi diversi sono meno correlati dei rendimenti di titoli appartenenti a settori diversi, anche se la correlazione media fra settori tende a scendere, specialmente in Europa. Si noti comunque che anche un coefficiente di correlazione positivo ma inferiore ad 1 consente di formare un portafoglio il cui andamento è più stabile del valore dei suoi componenti.

Nel caso dei **titoli obbligazionari** l'effetto paese è ancora più forte. In genere i prezzi di tutti i titoli obbligazionari emessi all'interno di un certo paese tendono a muoversi assieme. Nel contesto europeo tale effetto è stato reso ancora più forte dall'introduzione dell'euro che ha fatto sparire le differenze fra le politiche monetarie, e quindi tra i livelli dei tassi di interesse, di diversi paesi.

Ciò non significa che sia impossibile diversificare fra titoli obbligazionari. Un primo elemento di diversificazione è dato dall'acquisto di titoli obbligazionari emessi in paesi diversi. Le obbligazioni europee non tenderanno a muoversi esattamente come quelle statunitensi o giapponesi a causa delle diverse variazioni dei tassi di interesse da un blocco all'altro.

Un secondo elemento importante è dato dalle differenze negli emittenti. Le obbligazioni emesse da imprese (obbligazioni corporate) tendono a manifestare movimenti in parte slegati da quelli delle obbligazioni pubbliche (obbligazioni government). Ciò è dovuto alla presenza di un sostanziale elemento di rischio di credito legato alle vicende di una certa impresa o di un certo settore

Ad esempio nel mese di giugno del 2000 le obbligazioni emesse dalla Tecnost per finanziare l'acquisizione della Telecom Italia da parte della Olivetti hanno subito variazioni di prezzo al ribasso a causa del timore che il nuovo gruppo di controllo di Telecom Italia dovesse aumentare ulteriormente il debito per finanziare l'acquisizione del gruppo Seat-Pagine Gialle

Purtroppo i coefficienti di correlazione fra rendimenti azionari ed obbligazionari di titoli appartenenti a diversi paesi sono molto instabili.

Bruno Solnik, Cyrill Boucrelle e Yann Le Fur ("*International market correlation and volatility*", *Financial Analysts Journal*, Settembre/ottobre 1996, pag, 17-34) mostrano, ad esempio, che nel periodo 1961-1994 il coefficiente di correlazione fra i rendimenti azionari del mercato tedesco e di quello statunitense hanno oscillato fra 0,6 e 0 e quello fra il mercato giapponese e quello statunitense addirittura fra -0,35 e +0,6.

Si mostra inoltre che la correlazione cresce proprio quando se ne avrebbe più bisogno, vale a dire nelle fasi di crisi! Le crisi sono in genere globali; è difficile trovare un mercato che non scenda in periodo di crisi e quindi è difficile poter godere dei vantaggi della diversificazione in queste fasi di mercato.

Il premio al rischio

L'investimento in titoli finanziari è una attività rischiosa. Coloro che li acquistano desiderano essere compensati da un premio. Il premio al rischio è quindi un rendimento che gli investitori richiedono per essere disposti ad investire in titoli rischiosi anziché nell'attività senza rischio. L'analisi dei rendimenti storici delle varie attività finanziarie consente di misurare, anche se con molta incertezza, il valore del premio al rischio per le attività finanziarie.

La teoria finanziaria ha spiegato il premio al rischio mediante modelli sempre più generali:

- Il **Capital Asset Pricing Model** (CAPM) misura il premio al rischio in termini di relazione fra il rendimento dell'attività finanziaria e rendimento di un indice di riferimento.
- L'**Arbitrage Pricing Theory** (APT) estende tale concetto per tenere conto dei rendimenti di vari portafogli di riferimento.

Mentre l'analisi dei dati presenta una misura del premio al rischio medio, storicamente prodotto dalle varie attività finanziarie, i modelli teorici esprimono il premio al rischio in termini del valore atteso del rendimento nel futuro. La valutazione storica è retrospettiva, mentre i suggerimenti dei modelli teorici sono dati in prospettiva futura; in ogni caso entrambe sono utili alle scelte finanziarie. Per avere una speranza ragionevole che i modelli possano fungere da guida per il futuro, coloro che li propongono verificano la loro compatibilità con i dati storici.

I modelli di premio al rischio costituiscono la base per i modelli di valutazione dei prezzi delle attività finanziarie, della performance dei fondi comuni, delle analisi di efficienza di mercato ed altri ancora.

Il Capital Asset Pricing Model

Il CAPM suggerisce che il premio al rischio richiesto per la detenzione di un generico titolo azionario i -esimo è:

$$Er_{i,t} - r_{f,t} = \beta_i (Er_{M,t} - r_{f,t})$$

Il Capital Asset Pricing Model (CAPM) è attribuito a William Sharpe, Premio Nobel per l'Economia del 1990. La descrizione originale si trova nell'articolo "*Capital asset prices: A theory of market equilibrium under conditions of risk*", *Journal of Finance*, 1964, pagine 425-442.

dove $Er_{i,t}$ è il rendimento atteso dal titolo i -esimo nel periodo t , $r_{f,t}$ è il tasso senza rischio, $Er_{M,t}$ è il rendimento atteso dal portafoglio di mercato e il termine β_i rappresenta il rapporto fra due termini: al numeratore la covarianza fra il rendimento del titolo i -esimo e il rendimento del portafoglio di mercato, al denominatore la varianza del portafoglio di mercato. Il portafoglio di mercato è la descrizione dei titoli presenti sul mercato di riferimento con un peso pari alla loro capitalizzazione relativa.

Il CAPM quindi spiega il premio al rischio richiesto, il differenziale fra rendimento atteso e tasso senza rischio, mediante il prodotto fra due termini: il termine beta è interpretabile come quantità di rischio, mentre il differenziale fra rendimento atteso del portafoglio di mercato e tasso senza rischio è il prezzo del rischio, cioè la ricompensa per la sopportazione di una unità di rischio.

La relazione fra il beta e la covarianza è compatibile con una situazione in cui si misura il rischio di un titolo nell'ambito di uno specifico portafoglio di riferimento. L'ipotesi che conferisce originalità al CAPM è che tale portafoglio di riferimento sia uguale per tutti gli investitori e possa essere identificato con il portafoglio di mercato.

Per verificare la capacità del CAPM di spiegare storicamente i differenziali dei rendimenti medi pagati dai titoli, è necessario verificare le implicazioni del modello. Un'implicazione importante è che i titoli con il coefficiente beta più elevato dovrebbero offrire rendimenti medi più elevati: nell'ambito di una serie di titoli azionari, quelli con rendimento medio maggiore dovrebbero essere quelli con beta maggiore. Tuttavia le analisi empiriche hanno dimostrato che il coefficiente beta non è l'unico elemento rilevante per spiegare storicamente il differenziale di premio al rischio fra vari titoli. La presenza di altre variabili ha quindi spinto i ricercatori a proporre modelli più estesi, in cui il premio al rischio sia spiegato sulla base di molteplici variabili e non solo del rendimento del portafoglio di mercato.

L'Arbitrage Pricing Theory

Il modello del CAPM ha mostrato varie mancanze in termini di capacità di spiegare l'andamento dei rendimenti fra titoli di diversa sensibilità al portafoglio di mercato. Ha quindi parzialmente fallito l'esame riguardante la compatibilità delle implicazioni del modello con l'esperienza storica.

Il modello dell'Arbitrage Pricing Theory (APT) proposto da Steve Ross cerca di generalizzare il CAPM suggerendo l'esistenza di molteplici fattori di rischio.

Nota bibliografica

Si veda "*Return, risk and arbitrage*", un articolo del testo *Risk and return in finance*, a cura di Friend e Bicksler, pubblicato da Heath Lexington, New York, nel 1975

L'intuizione che caratterizza il modello è relativamente semplice. In un mercato azionario, in cui i titoli sono soggetti ad alcuni fattori comuni e a un fattore specifico di rischio, l'investitore può diversificare il proprio investimento per formare un portafoglio in cui le componenti specifiche siano eliminate grazie alla compensazione che ha luogo fra vari titoli. Il portafoglio rimane quindi soggetto soltanto ai rischi sistematici, di natura macroeconomica, che colpiscono tutti i titoli. Quindi il premio al rischio richiesto dagli investitori dipende dai premi al rischio necessari a sopportare le unità di rischio dei vari fattori macroeconomici, moltiplicate per le sensibilità dei vari titoli all'andamento dei diversi fattori.

Si parte dalla seguente ipotesi sul modello che genera i rendimenti dei titoli azionari

$$r_i = E r_i + \sum_{k=1}^K \beta_{ik} f_k + \varepsilon_i$$

dove r_i è il rendimento del titolo i-esimo, $E r_i$ è il rendimento atteso dal titolo, f_k è la variazione inattesa di un generico fattore comune di rischio k, β_{ik} è il coefficiente che indica la reattività del titolo i-esimo al fattore k-esimo e ε_i è la componente di rendimento inatteso legato alle vicende specifiche del titolo.

Il modello quindi descrive il rendimento di un titolo rischioso come somma di tre componenti:

- la prima è la parte attesa del rendimento rappresentata da $E r_i$;
- le altre due descrivono la parte inattesa.

In particolare $\sum_{k=1}^K \beta_{ik} f_k$ rappresenta le reazioni del prezzo del titolo a fronte di notizie sui fattori macroeconomici; ε_i rappresenta le reazioni del prezzo del titolo a fronte di notizie specifiche alla singola azienda.

Il modello è compatibile con la definizione di mercato efficiente, in cui si ipotizza che i prezzi dei titoli reagiscano solo alla nuova informazione e non reagiscano a dati o informazioni che erano già noti e quindi scontati nei prezzi.

L'APT non specifica quanti e quali siano i fattori di rischio. La ricerca empirica ha cercato di determinarli.

Eugene Fama e Kenneth French in una serie di articoli sostengono che i fattori rilevanti sono:

- il portafoglio di mercato,
- la dimensione di impresa,
- il rapporto fra il valore contabile e il valore di mercato della stessa.

Gli ultimi due fattori sono indicatori della sensibilità dell'impresa al ciclo economico e a situazioni di crisi aziendale.

Nota bibliografica: E. Fama, K. French, "*Multifactor explanations of asset pricing anomalies*", *Journal of Finance*, marzo 1996, pag. 55-84.