

# Lo stato dell'arte del *rating* immobiliare. Rendimento atteso e rendimento effettivo: un approfondimento teorico

DI GAETANO LISI\*

## 1 Introduzione

Il settore delle costruzioni è uno dei settori chiave dell'economia di ogni nazione, dal momento che contribuisce alla creazione di occupazione e all'incremento del prodotto interno lordo (Ali *et al.*, 2020).<sup>1</sup> Non fa, ovviamente, eccezione l'Italia, dove il settore delle costruzioni è una parte vitale dell'economia nazionale, con il suo valore aggiunto lordo che rappresenta il 18,7% del PIL (European Construction Sector Observatory, 2018).<sup>2</sup>

Anche nel settore delle costruzioni, pertanto, l'analisi, la gestione e la misurazione del rischio sono campi cruciali che determinano il successo o meno di un progetto di sviluppo immobiliare (Dziadosz *et al.*, 2015; Tamošaitienė *et al.*, 2015; Gunduz e Yahya, 2018).

In generale, le operazioni di sviluppo immobiliare sono attività "intrinsecamente" molto rischiose ed incerte.<sup>3</sup> L'incertezza colpisce tutte le fasi, ma un'area in cui l'impatto dell'incertezza è particolarmente significativo è quella relativa all'analisi di fattibilità. Qualsiasi sviluppo immobiliare risulta, infatti, influenzato dalle differenze tra le condizioni del mercato al momento del concepimento del progetto e le condizioni del mercato al momento del completamento dell'operazione (French e Gabrielli, 2006; Thilini e Wickramaarachchi, 2019).

Nello specifico, a causa della natura complessa e del coinvolgimento di diversi soggetti economici nell'operazione, i progetti di nuove costruzioni sono tra gli investimenti che presentano rischi e gradi di incertezza relativamente più alti. Infatti, l'imprenditore deve valutare e stimare i rischi legati all'intera e lunga fase dell'operazione che va dalla progettazione alla realizzazione e vendita degli immobili. Pertanto, si dovrebbe aggiungere un rischio *extra* ai progetti di nuove costruzioni (Tamošaitienė *et al.*, 2015; Project Management Institute, 2017; Gunduz e Yahya, 2018). Questo *extra* rischio, quindi, rappresenta una peculiarità degli investimenti di sviluppo immobiliare, in particolare dei progetti di nuove costruzioni.

I metodi di valutazione del rischio immobiliare esistenti si basano, essenzialmente, sull'assegnazione di punteggi ancora troppo legati alla "conoscenza degli esperti" (Kröll and Lausberg, 2012; Lausberg and Krieger, 2021). Purtroppo, infatti, l'unicità dei progetti di nuove costruzioni e la mancanza di dati determinano un scarso utilizzo dei metodi econometrici-statistici (Jepson *et al.*, 2020), essenziali per lo sviluppo di un modello di valutazione del rischio immobiliare coerente con i principi tecnico-finanziari (Lausberg and Krieger, 2021).<sup>4</sup>

---

\* G. Lisi, funzionario settore Servizi Estimativi Direzione centrale Servizi estimativi e Osservatorio del Mercato Immobiliare

<sup>1</sup> Gli investimenti nel settore immobiliare influenzano positivamente la crescita economica (Green, 1997; Mayer and Somerville, 2000; Gauger and Snyder, 2003; Ofori and Han, 2003; Benito, 2006; Davis and Zhu, 2004).

<sup>2</sup> L'Italia, inoltre, è il Paese europeo dove il peso del settore immobiliare sul PIL è aumentato di più tra il 2013 e il 2017 (Scenari Immobiliari, 2018).

<sup>3</sup> Storicamente, si deve all'economista Frank Hyneman Knight ("Risk, Uncertainty and Profit", 1921) la distinzione teorica tra rischio e incertezza. Secondo Knight si può parlare di rischio soltanto quando è possibile calcolare oggettivamente la probabilità associata ad un evento negativo futuro. La differenza tra rischio e incertezza è stata fortemente indebolita con l'avvento delle *teorie delle scelte soggettive* (Bruno de Finetti, "Sul significato soggettivo della probabilità", 1931), dove gli operatori economici sono comunque in grado di costruire delle stime (sebbene soggettive) sulla probabilità che si verifichi o meno un evento futuro.

<sup>4</sup> Tale tematica verrà approfondita nel paragrafo successivo.

Nel presente lavoro vengono analizzati i progetti edilizi (*construction projects*) – relativi alla città metropolitana di Roma – finalizzati alla costruzione e alla vendita (al termine dei lavori perlopiù) di nuovi immobili da destinare ad uso residenziale.<sup>5</sup> Il lavoro sfrutta l'ingente quantità di dati contenuta nelle varie banche dati dell'Osservatorio del Mercato Immobiliare (OMI) e, in generale, dell'Agenzia delle Entrate.

In aggiunta alla ricchezza di dati economici rilevati, che consentono di ottenere importanti informazioni su un settore cruciale per l'economia, il presente progetto presenta tre novità rispetto ai lavori analoghi esistenti in letteratura:

1. il *focus* su un settore chiave come quello delle costruzioni; l'importanza di tale settore è legata non solo al suo ruolo cruciale nella formazione del PIL e, quindi, nella crescita economica di un Paese, ma anche all'esistenza di un *extra* rischio immobiliare che va considerato nella valutazione del rischio complessivo di un progetto di sviluppo immobiliare.
2. un'analisi di tipo quantitativa; in particolare, il progetto utilizza i principali metodi di valutazione di natura economico-aziendale (DCFA), matematico-finanziaria (CAPM) e statistico-econometrica (MRA).
3. la costruzione di un sistema di analisi e valutazione del rischio immobiliare che va oltre la semplice "classificazione" (*rating*) e "assegnazione di punteggi" (*scoring*); il metodo proposto è in grado di attribuire un valore percentuale all'*extra* rischio dei progetti di nuova costruzione sulla base dei principali fattori di rischio associati alla specifica operazione di sviluppo immobiliare analizzata.

## 2 Modelli di *real estate risk scoring & rating*: stato dell'arte

I modelli di *scoring/rating* per la valutazione del rischio sono diventati popolari anche nel settore immobiliare a partire dal 2000 (Lausberg and Krieger, 2021).<sup>6</sup>

Lo "*scoring*" e il "*rating*" sono termini spesso usati come sinonimi: intuitivamente l'assegnazione di punteggi (lo *scoring*) implica una successiva classificazione (*rating*) dei fattori oggetto della valutazione. Gli elementi basilari di un modello di *scoring/rating* sono: un numero limitato di criteri o fattori (solitamente valutati su una scala ordinale), un sistema di pesatura e una regola di aggregazione. Tutti questi elementi possono essere derivati dalla conoscenza degli esperti, dall'analisi dei dati o da una loro combinazione (Lux, 2012; Lausberg and Krieger, 2021).<sup>7</sup>

Nell'ambito dell'analisi e gestione dei rischi, il modello di *scoring/rating* viene solitamente applicato per valutare il rischio di credito di un mutuatario.<sup>8</sup>

Sebbene non manchino i lavori che utilizzano il metodo di "*scoring-rating*" per la misurazione del rischio di investimento nel settore immobiliare (si veda, ad esempio, TEGoVA, 2003; Blundell *et al.*, 2005; Adair and Hutchison, 2005; VÖB, 2006; Lorenz *et al.*, 2006; Lausberg and Wiegner, 2009; Chen and Khumpaisal, 2009), la ricerca sulla valutazione del rischio immobiliare sembra essere in qualche modo separata dalla corrente

---

<sup>5</sup> La vendita prima della conclusione dei lavori, infatti, riduce notevolmente i rischi derivanti dell'operazione. Ovviamente sono del tutto esclusi i progetti di costruzione su commessa, dove un ente richiede l'investimento per poi locare le abitazioni ad un costruttore. In questo caso, l'ente si assume tutto il rischio e subentrano i canoni di locazione.

<sup>6</sup> In realtà, lo "*scoring*" ha una tradizione molto più lunga in ambito immobiliare (si veda Fines, 1968; Zerbst, 1974; Marans e Spreckelmeyer, 1982; Diekstra, 1992). Questi lavori, tuttavia, a differenza di quelli sviluppati a partire dal 2000, usano come variabile obiettivo (*target variable*) per valutare il rischio di una proprietà la qualità dell'immobile piuttosto che il suo rendimento. In particolare, la qualità (dell'ubicazione e dell'edificio) non è un indicatore appropriato del rischio di un immobile, poiché normalmente si basa sulla situazione attuale, invece che sulle tendenze future (Lausberg and Krieger, 2021).

<sup>7</sup> Nella metodologia di "*scoring*" rientra anche il noto processo analitico gerarchico (AHP) di Saaty (Saaty, 1980), spesso applicato al settore immobiliare (si veda, ad esempio, Morano *et al.*, 2018; Chen e Khumpaisal, 2009).

<sup>8</sup> Le banche, in particolare, applicano modelli di *scoring* alle domande di prestito dei loro clienti (*credit scoring*).

principale della ricerca sul rischio, in cui sono stati fatti enormi progressi negli ultimi due decenni (Lausberg and Krieger, 2021). Una semplice spiegazione di tale “ritardo” è la mancanza di dati, che rende il metodo di “*scoring-rating*” nel settore immobiliare difficile da validare e ancora troppo legato alla “conoscenza degli esperti” (Kröll and Lausberg, 2012; Lausberg and Krieger, 2021).

Le applicazioni nel settore immobiliare includono la misurazione del rischio di investimento, con punteggi per le caratteristiche dell'edificio, le condizioni di mercato e altri fattori che esercitano un'influenza sul valore futuro di una proprietà. Questo metodo è attraente nella misura in cui il rischio è frammentato in fattori operativi. Tuttavia, la mancanza di dati rende i sistemi di punteggio spesso poco realistici (Kröll and Lausberg, 2012; Lausberg and Krieger, 2021).

In un recente contributo, dopo aver analizzato lo stato dell'arte di questo filone di ricerca, Lausberg and Krieger (2021) derivano le condizioni necessarie per lo sviluppo di un modello di valutazione del rischio immobiliare coerente sia con le proprietà desiderabili per tutte le misure di rischio, sia con i principi tecnici del processo di *scoring/rating*.

Con riferimento alla letteratura sui modelli di *scoring/rating* in ambito immobiliare, il presente lavoro propone alcune importanti integrazioni. Dal punto di vista teorico, il lavoro evidenzia l'*extra* rischio che caratterizza gli investimenti di sviluppo immobiliare, in particolare i progetti di nuove costruzioni (Tamošaitienė *et al.*, 2015; Project Management Institute, 2017; Gunduz e Yahya, 2018). Dal punto di vista applicativo/estimativo, il presente lavoro non si limita alla “classificazione” dei progetti di sviluppo immobiliare sulla base del relativo rischio, ma è in grado di attribuire un valore percentuale al rischio atteso sulla base del rischio effettivo e dei “pesi” dei principali fattori di rischio associati allo specifico progetto di sviluppo immobiliare analizzato.

### 3 Rendimento atteso e rendimento effettivo

*Ex-post*, il tasso di rendimento è una misura sintetica (espressa in percentuale) di *performance* di un investimento. *Ex-ante*, il tasso di rendimento di un investimento viene stimato tenendo conto, innanzitutto, del rischio di mercato del settore considerato; di conseguenza, maggiore è il rischio di mercato di un investimento, maggiore dovrà essere il suo guadagno atteso.

Tale distinzione risulta particolarmente importante nell'analisi del flusso di cassa scontato o più comunemente nota come DCFA (*Discount Cash Flow Analysis*). Nella DCFA, infatti, il tasso di rendimento è utilizzato come tasso di sconto/attualizzazione del flusso di cassa.<sup>9</sup>

La distinzione tra il tasso di rendimento richiesto o atteso (conosciuto nella letteratura specializzata come *Target Rate* o *Hurdle Rate* o ancora *Required Rate of Return*) ed il tasso interno di rendimento (*Internal Rate of Return* o semplicemente TIR) non sempre viene adeguatamente evidenziata. Il TIR è anche detto tasso di rendimento effettivo (*Actual Rate of Return*), appunto per distinguerlo dal tasso di rendimento richiesto o atteso all'inizio dell'investimento finanziario.<sup>10</sup>

I due termini, pur non essendo (ovviamente) sinonimi, rappresentano, tuttavia, due lati della stessa medaglia. In sostanza, il tasso di rendimento richiesto o atteso (TRR) può essere considerato come una sorta di TIR *ex-ante*; allo stesso modo, il TIR può essere considerato come una sorta di TRR *ex-post*. Pertanto, è chiaro il legame fortissimo che esiste tra i due tassi. Tale legame dipende dai flussi di cassa realizzati ed è per questo

---

<sup>9</sup> La DCFA è ampiamente utilizzata anche nel settore immobiliare. È noto che i metodi finanziari e reddituali dovrebbero essere utilizzati come modelli di valutazione quando gli immobili sono in grado di generare reddito da locazione e un investitore rappresenta l'acquirente più probabile (Sevelka, 2004)

<sup>10</sup> I lavori di riferimento sull'argomento, a cui si rimanda per maggiori dettagli, sono quelli di French e Patrich (2015 e 2016).

che tale distinzione riguarda principalmente la DCFA. Precisamente, dal punto di vista teorico-formale, possono verificarsi i tre seguenti casi:

1. i flussi di cassa ottenuti sono esattamente uguali a quelli attesi o previsti. In tal caso, il tasso di rendimento richiesto e il tasso di rendimento effettivo coincidono ( $TRR = TIR$ )
2. i flussi di cassa ottenuti sono maggiori di quelli attesi. In questo caso, il tasso di rendimento effettivamente realizzato risulta superiore al tasso di rendimento richiesto all'inizio dell'investimento ( $TIR > TRR$ )
3. infine, se i flussi di cassa ottenuti sono inferiori a quelli attesi, il tasso di rendimento effettivamente realizzato risulta inferiore a quello richiesto o atteso all'inizio dell'investimento ( $TRR > TIR$ )

Il primo caso può essere visto come una sorta di “*benchmark*”, basato sulla condizione di equilibrio di lungo periodo (il principio “*niente soldi sul tavolo*” o “*no free lunch*”), mentre i due successivi casi descrivono situazioni più realistiche, in cui l'esito dell'investimento si è discostato dalle attese. In particolare, affermare che l'investimento si è rivelato meno favorevole rispetto alle attese non vuol dire (necessariamente) che ha prodotto delle perdite, ma che semplicemente i guadagni sono stati inferiori a quelli che l'imprenditore si aspettava di ottenere all'inizio dell'operazione finanziaria (investimento).

Ovviamente, in una teorica situazione di “equilibrio”, quando  $TRR = TIR$ , nessuna modifica è richiesta per passare dal tasso di rendimento effettivo al tasso di rendimento richiesto. Di conseguenza, i risultati ottenuti possono essere utilizzati non solo per verificare *ex-post* la bontà di una operazione di sviluppo immobiliare, ma anche per effettuare previsioni future circa il rendimento di progetti di sviluppo immobiliari appartenenti allo stesso segmento di mercato indagato.

Viceversa, invece, quando l'esito dell'investimento si è discostato dalle attese o da un rendimento di riferimento (“*benchmark*”) richiesto dall'imprenditore, occorre apportare delle modifiche al tasso di rendimento effettivo per ricavare il tasso di rendimento atteso.

Per definizione, il tasso di rendimento richiesto ( $TRR$ ) è calcolato *ex-ante*, mentre il tasso di rendimento effettivo ( $TIR$ ) è calcolato *ex-post*. Tuttavia, il  $TRR$  può anche essere visto come un “aggiornamento” del  $TIR$ . In sostanza, è possibile effettuare delle previsioni future circa il tasso di rendimento partendo dai dati storici dei rendimenti realizzati. Di conseguenza, il  $TRR$  può essere maggiore o minore del  $TIR$  (oltre che uguale). Per estensione, tenuto conto della strettissima (quasi speculare) relazione tra rendimento e rischio (di cui si parlerà nel prossimo paragrafo), è possibile ipotizzare una funzione/equazione analoga tra il rischio atteso e il rischio *ex-post*, nel senso che il primo può essere visto come un “aggiornamento” del secondo.

## 4 Rendimento e rischio

Nella teoria finanziaria il rischio generalmente esprime il cambiamento (nel tempo) del rendimento sul capitale investito (Lausberg and Krieger, 2021). Pertanto, il primo passo nella misurazione del rischio è il calcolo del rendimento.

Il rendimento di un investimento può essere espresso in termini semplificati usando un modello a indice unico, dove un operatore di mercato valuta il reddito atteso  $E[R]$  e il prezzo di acquisto  $P$  di una proprietà (Lausberg and Krieger, 2021).<sup>11</sup> Precisamente, la valutazione del tasso di rendimento (atteso) deve corrispondere ad un guadagno che tenga conto del rischio “intrinseco” della proprietà (Wheaton *et al.*, 2001; Lausberg and Krieger, 2021):

$$\frac{E[R]}{P} = r_f + \beta_r \quad (1)$$

---

<sup>11</sup> Per gli immobili, il prezzo al metro quadrato è spesso usato come variabile obiettivo.

dove  $r_f$  rappresenta il tasso di interesse privo di rischio e  $\beta_r$  il rischio di mercato. Poiché il prezzo può anche essere rappresentato da una rendita perpetua:

$$P = \frac{E[R]}{r} \quad (2)$$

dove si assume che  $r$  sia il tasso di interesse sul mercato degli investimenti,<sup>12</sup> si ottiene una formula molto simile a quella del CAPM:

$$r = r_f + \beta_r \quad (3)$$

In sostanza, nella (3),  $\beta_r$  esprime sia il “beta” (il coefficiente di reattività) che il premio per il rischio.<sup>13</sup>

Il cambiamento (nel tempo) del rendimento di un investimento può essere misurato in diversi modi; solitamente, si utilizza la “volatilità” spesso calcolata utilizzando la deviazione *standard*. Pertanto, il calcolo del rischio (della volatilità) necessita di una serie storica dei rendimenti di un titolo/investimento.

Questo modo di procedere, ovviamente, risulta inappropriato per un bene, come l’immobile, che raramente viene scambiato sul mercato. Inoltre, l’utilizzo di parametri di valutazione al posto dei valori di mercato nel calcolo introduce un errore nella misurazione del rischio (si veda, Clayton et al., 2001; Geltner et al., 2003; Bond et al., 2012; Cheng et al., 2011; Lai and Wang, 1998).

Una misura sintetica del rischio di un investimento coerente con il semplice modello presentato è la seguente:

$$\frac{E[R]}{P} < r_f + \beta_r \quad (4)$$

Ciò equivale ad esprimere in termini matematici la definizione di Artzner et al. (1999), secondo cui il rischio si presenta solo in caso di scostamento dalle aspettative a priori dell’investitore.

In generale, le misure che incorporano le aspettative sono teoricamente corrette (dal momento che riflettono le scelte e le attese degli agenti economici), ma empiricamente imperfette (poiché le attese non è detto si realizzino). Tuttavia, è accettabile applicare una misura imperfetta del rendimento (e, quindi, del rischio) in un mercato imperfetto (Lusht, 1988). Questa considerazione conduce ad una interessante questione: la distinzione tra “rischio” e “volatilità storica” (Lausberg and Krieger, 2021). Il rischio è una percezione (non oggettiva) di eventi incerti, mentre la volatilità storica è la realizzazione di quegli eventi. Di conseguenza, solo la volatilità storica è in grado di misurare un rendimento corretto/aggiustato dell’investimento, che tiene conto del reddito realizzato (anziché di quello atteso), dei costi di transazione e del rischio di liquidità sulla (ri)vendita del bene. Tuttavia, un sistema di valutazione del rischio immobiliare, per la natura del bene considerato, non può che concentrarsi sulla misurazione del “rischio” piuttosto che sul calcolo della “volatilità storica”. Inoltre, sebbene imperfetto, il rendimento atteso rappresenta l’indicatore più appropriato da utilizzare come misura del rischio (Lausberg and Krieger, 2021).

---

<sup>12</sup> Ovviamente, il tasso di interesse ( $r$ ) è pari al tasso di capitalizzazione “in un ambiente non inflazionario con nessuna aspettativa di apprezzamento del reddito e del valore della proprietà” (Sevelka, p. 138, 2004). <sup>13</sup> Il CAPM (Capital Asset Pricing Model) è un modello matematico che determina il rendimento atteso di un titolo/investimento in base alla sua rischiosità (Sharpe, 1964; Lintner, 1965; Mossin, 1966). Il rischio considerato nel modello è quello “sistemico” o anche detto di mercato, che non può essere eliminato con la “diversificazione” (investendo, cioè, in un portafoglio di attività finanziarie diverse), in quanto tale rischio è legato all’andamento del mercato e, più in generale, all’andamento dell’economia. Nel CAPM il tasso di rendimento atteso di un titolo rischioso è pari alla somma di un tasso privo di rischio e di un premio per il rischio (ovviamente, quello sistemico o di mercato). Il premio per il rischio è a sua volta legato a un coefficiente “beta” ( $\beta$ ), che misura la reattività del rendimento del titolo/investimento rispetto all’andamento del mercato. Se  $\beta > 1$ , il premio per il rischio aumenta, dal momento che le oscillazioni del rendimento del titolo sono superiori a quelle del mercato; viceversa, se  $0 < \beta < 1$ , il premio per il rischio si riduce, poiché le oscillazioni del rendimento del titolo sono inferiori a quelle del mercato.



Nel presente lavoro, il semplice modello presentato da Lausberg and Krieger (2021) verrà “esteso” attraverso l’aggiunta del “gamma” (l’*extra* rischio immobiliare), e verrà resa meno “imperfetta” la misura del rischio utilizzando i valori “storici” (*ex-post*) del tasso di rendimento:

$$r_{ex-post} = r_f + \beta_r + \gamma \quad (5)$$

In sostanza, i rendimenti attesi (le aspettative *a priori* dell’investitore) sono sostituiti dai rendimenti effettivamente realizzati.

## 5 *Extra*-rischio immobiliare: suggerimenti per la stima

Lausberg and Krieger (2021) derivano le regole per una valutazione coerente del rischio immobiliare combinando il sistema di assiomi proposto da Artzner *et al.* (1999) (le proprietà desiderabili per tutte le misure di rischio) con il sistema di assiomi proposto da Lillich (1992) (i principi tecnici del processo di *scoring/rating*). Il risultato di questa integrazione è rappresentato da sette assiomi generali, il cui significato è riassunto nella *Tabella 1*.

**Tabella 3: Applicazione pratica dei sette assiomi per la valutazione del rischio immobiliare**

Axiom	Meaning	Evidence of violation (examples)	Avoidance of violation (examples)	
I	“≥” is a weak order on X	There are no inconsistencies in the ranking of the alternatives	If property A has a better score than property B, but a higher risk	Data analysis (with measures of association/correlation) of scores and returns-based risk measures to reveal inconsistencies
II	The risk factors are mutually independent	All items of the scorecard must be independent	If item A depends on item B	Data analysis (regression analysis) and expert knowledge to exclude dependent variables
III	Unlimited substitution of risk factors	A change in one item can be offset by a change in another item	If items A and B are overproportionally connected	Data analysis (distribution/correlation analysis) and expert knowledge to ensure at least limited substitutionability. Limited number of items to reduce complexity
IV	Subadditivity applies to each risk factor	The sum of all single risks is greater than or as great as the total risk	If the sum of all single risks is smaller than the total risk	Consideration of diversification effects on the property level in the scorecard
V	Each strictly limited standard sequence is finite	The scale is divided into <i>n</i> equal distances	If different scales are used for items A and B	Use of uniform scales in the scorecard
VI	Each risk factor is positive	All items have an unambiguous, positive relationship with the total risk	If item A arbitrarily changes the sign of the weighting	Use of items with a clear direction of cause and effect
VII	Each risk factor is essential	All items have a high explanatory power	If the total score does not change significantly if item A is eliminated	Elimination of items with a small weighting

Fonte: Lausberg and Krieger, 2021

Dei sette assiomi proposti, il terzo è quello più difficile da soddisfare a causa della natura complessa e non lineare tra i fattori di rischio di un investimento immobiliare. Ad esempio, il rischio di immobili vacanti (sfitti)

aumenta con la mancanza di regolari lavori di manutenzione e riparazione. Per un breve periodo di tempo, tale fattore di rischio potrà essere compensato da riduzioni in un altro fattore di rischio (i canoni di affitto). Tuttavia, si tratterà di una “sostituzione limitata”, poiché sarà sempre più difficile trovare inquilini disposti ad abitare in edifici fatiscenti (anche in presenza di ridotti canoni di affitto).

Una possibile soluzione a tale problema è limitare il numero dei fattori. Karelaia e Hogarth (2008) dimostrano che è preferibile avere un modello parsimonioso, con un limitato numero di fattori, dal momento che la distorsione nella stima è maggiore in presenza di un elevato numero di fattori.

Lausberg and Krieger (2021) mostrano che un sistema di *scoring/rating* costruito a partire da un semplice modello di regressione lineare è capace di rispettare le condizioni stabilite:<sup>13</sup>

$$y = \sum_{i=1}^n \beta_i \cdot x_i + \varepsilon \quad (6)$$

dove la variabile dipendente  $\mathcal{Y}$  è la misura di rischio utilizzata nell'analisi, le variabili indipendenti ( $x_i$ ), con i loro pesi  $\beta_i$ , rappresentano i singoli fattori di rischio ed  $\varepsilon$  rappresenta il termine di errore stocastico (il passaggio dal modello teorico a quello empirico, infatti, implica che una parte importante della variabilità del fenomeno economico oggetto di studio non possa essere spiegata, essendo la realtà indagata complessa). La questione relativa al numero di fattori da includere nel modello di regressione può essere risolta usando metodi statistici convenzionali, come il valore dell' $R^2$ -corretto.

L'equazione (6), in sostanza, rappresenta un modello edonico in cui il prezzo dell'immobile (la usuale variabile dipendente) è sostituito dal rischio immobiliare.

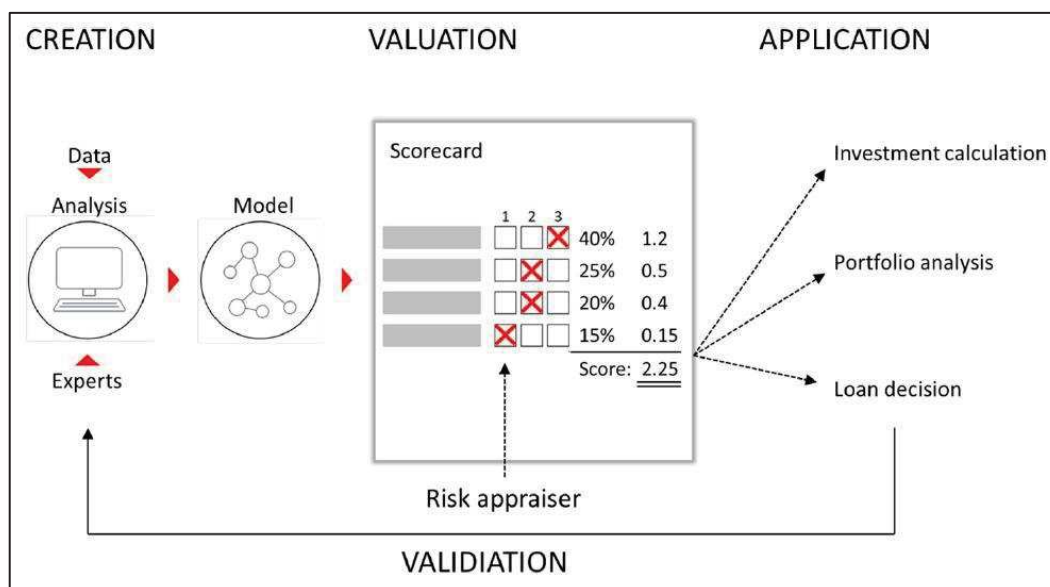
I coefficienti di regressione (i pesi) e i relativi *p-value* (sulla significatività statistica delle variabili dipendenti) danno una chiara indicazione del rispetto o meno degli assiomi VI e VII. Inoltre, se valgono gli assiomi VI e VII è rispettato anche l'assioma IV. Variabili altamente correlate con altre possono essere omesse dal modello (contribuendo al rispetto degli assiomi II e III). L'assioma V non dà motivo di preoccupazione, se vengono usate scale uniformi per i fattori di rischio, ed è soddisfatto per ogni proprietà i cui attributi possono essere valutati. Infine, supponendo che l'investitore sia avverso al rischio e che il rischio complessivo sia composto dai fattori inclusi nel modello, il modello corrisponde alla funzione di preferenza dell'investitore (Assioma I).

Il processo di valutazione e quello di validazione (si veda la Figura 1) richiede che un modello di *scoring/rating* sia ricalibrato regolarmente. Infatti, i fattori di rischio esclusi dall'analisi perché poco significativi nella spiegazione del rischio complessivo, possono risultare rilevanti in seguito. Per questo motivo, l'analisi di regressione risulta particolarmente utile anche per questo scopo. Nel presente lavoro, inoltre, il problema della disponibilità dei dati necessari per implementare questo tipo di analisi è in parte superato grazie alla ricchezza delle banche utilizzate.

---

<sup>13</sup> ... “[...] a condizione che la quantità di dati sia sufficiente, naturalmente. Se i dati non sono ancora sufficienti, la strategia migliore è iniziare a raccogliere dati oggi stesso” (Lausberg and Krieger, 2021, p. 15). In generale, la scarsità dei dati (e, quindi, l'impossibilità di far ricorso all'analisi dei dati) è spesso il motivo principale di violazione degli assiomi per una coerente valutazione del rischio immobiliare.

Figura 1: Processo di sviluppo di un sistema di valutazione del rischio immobiliare



Fonte: Lausberg and Krieger, 2021

Per quanto detto nell'introduzione, è più interessante focalizzare l'attenzione sulla stima del "rischio *extra*" associato ai progetti di nuove costruzioni, piuttosto che ad un rischio complessivo o generico dell'investimento immobiliare. Tale *extra* rischio, denominato "gamma" ( $\gamma$ ), può essere ricavato dall'equazione (5):<sup>14</sup>

$$\gamma = r_{ex-post} - (r_f + \beta_r) \quad (5')$$

Ovviamente, con tale formula "inversa" è possibile ottenere solo un valore *ex-post* del gamma, una volta conosciuto il valore effettivo/realizzato di  $r$ . Pertanto, al fine di effettuare previsioni circa la rischiosità di progetti futuri di nuove costruzioni, occorre determinare un "gamma" atteso o richiesto ( $\gamma_{atteso}$ ) partendo dal gamma stimato ( $\gamma_{ex-post}$ ).

L'applicazione empirica sviluppata nel presente lavoro mira proprio ad ottenere un gamma (rischio-*extra*) atteso o *ex-ante* (relativo a progetti futuri di nuove costruzioni appartenenti, ovviamente, allo stesso segmento di mercato) partendo da un gamma (rischio-*extra*) effettivo (relativo a progetti di cui si conoscono già gli esiti, cioè i flussi di cassa).

A tal fine, si integra il modello empirico (6) con l'equazione teorica (5'):

$$\gamma_{ex-post} = f(x_1, x_2, \dots, x_n) + \varepsilon \quad (6')$$

La stima del modello (6') consente di ottenere il grado di importanza dei diversi fattori che influenzano il rischio *extra* dell'investimento immobiliare.<sup>15</sup>

Una volta ottenuti i "fattori di aggiustamento" (i coefficienti di regressione), è possibile stimare il gamma atteso associato a progetti immobiliari appartenenti allo stesso segmento di mercato indagato, di cui non si conoscono ancora gli esiti (i flussi di cassa), ma soltanto le caratteristiche che maggiormente influenzano il progetto. Tale

<sup>14</sup> Si veda il paragrafo 4.

<sup>15</sup> Resta da risolvere il problema, tutt'altro che banale, relativo alla scelta del modello econometrico "migliore" dal punto di vista statistico. La relazione lineare ipotizzata dal modello (6) è, infatti, spesso irrealistica. In generale, a parità di condizioni, un modello statistico-econometrico di tipo logaritmico potrebbe essere la soluzione migliore, dal momento che i parametri stimati hanno un chiaro significato economico (elasticità o variazioni percentuali, a seconda dell'utilizzo di un modello logaritmico o semi-logaritmico) e la relazione indagata tra le variabili non è lineare.



procedimento sarà dettagliatamente descritto nell'ultima parte del lavoro, dopo aver presentato ed analizzato i risultati relativi alla stima del modello di regressione.

## Bibliografia

- Ali Boateng, Collins Ameyaw & Sarfo Mensah (2020) Assessment of systematic risk management practices on building construction projects in Ghana, *International Journal of Construction Management* (DOI: [10.1080/15623599.2020.1842962](https://doi.org/10.1080/15623599.2020.1842962))
- Benito A. (2006). The down-payment constraint and UK housing market: does the theory fit the facts?, *Journal of Housing Economics*, 15, 1, 1-20
- Davis E. P., and Zhu H. (2004). Bank lending and commercial property cycles: some crosscountry evidence, *Journal of International Money and Finance*, 30, 1, 1-21
- Dziadosz A., Tomczyk A., Kapliński O. (2015). Financial risk estimation in construction contracts, *Procedia Engineering*, 122, 120 – 128
- European Construction Sector Observatory (ECSO), Country profile Italy, 2018, June
- French N., e Gabrielli L. (2006). Uncertainty and feasibility studies: an Italian case study, *Journal of Property Investment & Finance*, 24, 1, 49-67
- French N., e Patrich M. (2015). The plethora of yields in property investment and finance: a summary, *Journal of Property Investment & Finance*, 33, 4, 408-414
- French N., e Patrich M. (2016). The internal rate of return (IRR): projections, benchmarks and pitfalls, *Journal of Property Investment & Finance*, 34, 6, 664-669
- Gauger J., and Snyder T. C. (2003). Residential fixed investment and the macroeconomy: has deregulation altered key relationships?, *Journal of Real Estate Finance and Economics*, 27, 3, 335-354
- Green R. K. (1997). Follow the Leader: How Changes in Residential and Non-residential Investment Predict Changes in GDP, *Real Estate Economics*, 25, 2, 253-270
- Gunduz M. e Yahya A. M. A., 2018, *Technological and Economic Development of Economy*, 24(1): 67–80
- Jepson J., Kirytopoulos K., and London K. (2020) Insights into the application of risk tools and techniques by construction project managers, *International Journal of Construction Management*, 20:8, 848-866
- Lintner, J. (1965) The Valuation of Risk Assets and the Selection of Risky Investments in Stock Portfolios and Capital Budgets. *Review of Economics and Statistics*, 47, 13-37
- Mayer J. C., and Somerville C. T. (2000). Residential Construction: Using the Urban Growth Model to Estimate Housing Supply, *Journal of Urban Economics*, 48, 85-109
- Mossin, J. (1966) Equilibrium in a Capital Asset Market. *Econometrica*, 34, 768-783

- Ofori G., and Han S. S. (2003). Testing hypotheses on construction and development using data on China's provinces, 1990–2000, *Habitat International*, 27, 1, 37-62
- Project Management Institute (PMI). A guide to the Project Management Body of Knowledge. PMBOK® Guide – Sixth Edition (2017)
- Scenari Immobiliari (2018). I servizi immobiliari in Italia e in Europa
- Sevelka T. (2004) Where the Overall Cap Rate Meets the Discount Rate, *The Appraisal Journal*, Spring, 135-146
- Sharpe, W.F. (1964) Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium under Conditions of Risk. *Journal of Finance*, 19, 425-442
- Tamošaitienė J. et al. (2015). Risk management in construction projects, *Technological and Economic Development of Economy*, 21(1), 65–78
- TEGoVA, (2003), *Rating europeo della proprietà e del mercato*
- TEGoVA, (2016), *Standard europei per la valutazione*
- Thilini M. and Wickramaarachchi N. C. (2019). Risk assessment in commercial real estate development, *Journal of Property Investment & Finance*, 37, 5, 427-444