

**ANDREA BELTRATTI**

è professore all'Università Bocconi, dove insegna Equity Portfolio Management e Financial Economics. Ha un PhD in Economics da Yale. È Academic Director dell'Executive Master in Finance (EMF) di SDA Bocconi School of Management. andrea.beltratti@unibocconi.it

**ALESSIA BEZZECCHI**

è docente di Corporate Finance & Real Estate presso SDA Bocconi School of Management, dove è Program Director dell'Executive Master in Finance (EMF) e dell'Executive Program in Finanza Immobiliare e Real Estate (EPFIRE). alessia.bezzecchi@sdabocconi.it

Il Value at Risk per lo stress test delle valutazioni di portafoglio immobiliare

In questo lavoro proponiamo l'applicazione della metodologia del Value at Risk (VaR) al real estate, per quantificare i rischi di mercato e i rischi di urbanizzazione tipici dei portafogli immobiliari. Il VaR del rischio di mercato deriva dalla stima della volatilità dei rendimenti di immobili situati in varie province italiane, mentre il VaR del rischio di urbanizzazione è ricavato dall'applicazione della simulazione Monte Carlo. Per mostrare un esempio di applicazione della metodologia consideriamo un portafoglio di asset immobiliari coinvolto in un caso di ristrutturazione aziendale. Oltre a calcolare la perdita massima derivante da fattori di rischio di mercato e di urbanizzazione, mostriamo come usare i risultati dell'applicazione del modello per calcolare le probabilità associate a «intervalli di resistenza» i cui estremi sono definiti da valutazioni eque e precauzionali determinate da esperti indipendenti.

Parole chiave: Value at Risk, portafoglio di asset immobiliari, rischio di mercato, rischio di urbanizzazione

Stress Testing Real Estate Portfolio Valuations Through Value at Risk

We propose an application of the Value at Risk (VaR) methodology to account for market and urbanization risks in real estate portfolios. In our application, the market VaR is derived from an estimate of the volatility of assets located in various Italian municipalities, while the urbanization VaR is derived through a Monte Carlo simulation analysis. We apply our methodology to a portfolio of real estate assets associated with a corporate restructuring event. We compute the maximum loss due to the risk factors and show how to use the model to derive the probability that both the single assets and the portfolio returns lie within certain relevant ranges whose limits have been defined by the judgment of independent experts.

Keywords: Value at Risk, portfolio of real estate assets, market risk, urbanization risk

Le crisi aziendali degli ultimi anni hanno avuto come risultato la necessità di un intervento proattivo da parte degli istituti bancari per la gestione di portafogli immobiliari di proprietà o indirettamente controllati in quanto usati come garanzia da parte di aziende/individui che hanno incontrato problemi a effettuare il rimborso del prestito secondo le modalità e i tempi contrattualmente stabili. In situazioni quali il 2008 negli Stati Uniti o il 2011-2016 in Italia, le banche si trovano a gestire grandi quantità di immobili a causa della severità della crisi. Banca d'Italia (2017) evidenzia che alla fine del primo semestre del 2017 il rapporto tra i crediti deteriorati netti e il totale dei crediti verso la clientela del sistema bancario italiano era pari all'8,4 per cento (16,4 per cento al lordo delle rettifiche), le sofferenze nette erano pari al 3,9 per cento dei crediti e quelle lorde al 10,4 per cento. Una gran parte di tali posizioni ha garanzie reali di tipo immobiliare. Di conseguenza, l'indicatore di vulnerabilità delle banche derivante dal mercato immobiliare si colloca ai livelli massimi dalla metà degli anni Novanta. Ciochetti *et al.* (2016) presentano alcuni indicatori per esaminare i rischi di stabilità finanziaria creati dal settore immobiliare, e fanno riferimento anche ai crediti deteriorati tra i segnali utili per questa valutazione.

In una situazione in cui il sistema economico nel suo complesso è in fase di crescita, le banche entrano soltanto in possesso delle garanzie di quelle imprese che per motivi idiosincratici non riescono a rimborsare il debito nella maniera contrattualmente prevista. Ma una situazione di recessione per l'economia nel suo complesso crea la «tempesta perfetta» dal punto di vista dei creditori. Da una parte cresce la percentuale di aziende in difficoltà finanziaria, e l'intermediario finanziario si trova a dover acquisire un numero notevole di asset immobiliari. Dall'altra la recessione può comportare una riduzione dei valori del patrimonio immobiliare, come accaduto appunto in Italia durante l'ultimo ciclo recessivo del 2011-2016. Banca d'Italia (2017) evidenzia come i prezzi reali delle abitazioni in Italia nel

2017 siano inferiori di circa il 30 per cento rispetto ai valori del 2007. L'intermediario quindi entra in possesso di un numero consistente di asset immobiliari in un mercato con prezzi cedenti e scarsa liquidità, e per questo ha difficoltà nel seguire la politica gestionale tipicamente associata a una situazione di acquisizione delle garanzie, che comporta la cessione immediata sul mercato delle stesse. Dal punto di vista finanziario si tratta di un esito particolarmente infelice in quanto la banca aumenta contro la sua volontà l'esposizione a un settore in difficoltà, quello del real estate, proprio quando anche le altre attività caratteristiche presentano una minore redditività. Questo costituisce una fonte di rischio sistematico che accresce il rendimento atteso dagli investitori e riduce le valutazioni di equilibrio delle banche.

Le implicazioni di tale situazione sono molteplici. Scardovi (2017) evidenzia che le banche dovrebbero modificare la loro organizzazione per tenere conto della forte esposizione al settore immobiliare seguente alla situazione di crisi precedentemente descritta, in modo da gestire al meglio le proprietà acquisite. Ma ci sono serie implicazioni anche dal punto di vista della valutazione. Gli esperti a cui sono affidate le valutazioni delle proprietà immobiliari sia prima del momento di concessione del prestito sia all'emergere della situazione di difficoltà possono soffrire di *bias* comportamentali ed essere eccessivamente ancorati a una situazione «normale» dal punto di vista della valutazione, senza tenere conto delle difficoltà che stanno emergendo nel settore del real estate (*conservativeness bias*). Oppure al contrario possono essere troppo influenzati dalla situazione di crisi, proiettandone la durata su un periodo indefinito. Infine ci sono ovvie considerazioni di rischio, sia dal punto di vista del rischio complessivo della banca, sia da quello delle decisioni di finanziamenti a progetti nel settore immobiliare.

In questo lavoro proponiamo l'applicazione della metodologia del Value at Risk (VaR) al real estate, per quantificare i rischi di mercato e i rischi di urbanizzazione tipici dei portafogli immobiliari. Il VaR del rischio di merca-

to deriva dalla stima della volatilità dei rendimenti degli immobili, mentre il VaR del rischio di urbanizzazione è ricavato dall'applicazione della simulazione Monte Carlo. Per mostrare un esempio di applicazione della metodologia consideriamo un portafoglio di asset immobiliari coinvolto in un caso di ristrutturazione aziendale. Oltre a calcolare la perdita massima derivante da fattori di rischio di mercato e di urbanizzazione, mostriamo come usare i risultati dell'applicazione del modello per calcolare le probabilità associate a «intervalli di resistenza» i cui estremi sono definiti da valutazioni eque e precauzionali determinate da esperti indipendenti. L'analisi che proponiamo presenta molteplici vantaggi. Da una parte l'intervallo di resistenza può essere confrontato con la distribuzione di probabilità che emerge dall'analisi statistica per quantificare la probabilità con cui si può superare al ribasso l'estremo inferiore dell'intervallo stesso. Dall'altra parte, la determinazione di un Value at Risk effettuato su basi puramente statistiche consente di valutare quanto precauzionale è la stima effettuata dai valutatori indipendenti nell'analisi del *worse case scenario*. Entrambe queste motivazioni sono coerenti con la metodologia di stress test effettuata da banche e asset manager per individuare gli scenari peggiori per la valutazione delle loro attività.

Il modello di Value at Risk è stato applicato al settore del real estate da Gordon e Tse (2003) per misurare il rischio di leva per un portafoglio di asset di real estate. Jin e Zio-browski (2011) mostrano che nelle fasi di alta volatilità la stima di perdita massima ottenuta dal VaR è più conservativa di quella ottenuta da altri stimatori e ne illustrano l'utilizzo per l'ottimizzazione di portafoglio. Amédée-Manesme *et al.* (2015) lo applicano al settore residenziale con una correzione per la non-normalità mentre Amédée-Manesme e Barthélemy (2018) procedono a un'applicazione mediante un modello ausiliario di simulazione dei prezzi da cui ricavare una stima della volatilità futura. Alcune ricerche calcolano il VaR di veicoli di real estate quotati (REIT) - si veda Zhou e Anderson (2012) per un contri-

buto recente che stima il rischio in fasi di elevata volatilità.

Dopo questa introduzione, il secondo paragrafo descrive in modo generale le metodologie valutative dei casi di ristrutturazione, il terzo introduce la metodologia di calcolo del VaR il quarto descrive la nostra applicazione ai rischi operativi, enfatizzando la capacità del metodo proposto di gestire gli aspetti di diversificazione territoriale del portafoglio. Dopo avere descritto i risultati della metodologia statistica si effettua un commento dei risultati e si conclude il lavoro.

Il processo valutativo nei casi di ristrutturazione

La necessità di identificare i risultati della gestione caratteristica della corporate (per esempio, nel caso specifico attività di costruzioni propria della OpCo, *operating company*) dai risultati della gestione accessoria (per esempio, nel caso specifico attività di sviluppo e gestione di beni immobiliari della PropCo, *property company*) per svolgere le opportune manovre d'azione di ristrutturazione delle relative ASA (Aree Strategiche d'Affari) funzionali allo specifico business suggerisce di «scorporare» la totalità dei beni immobiliari direttamente o indirettamente controllati/partecipati in uno specifico veicolo, atto a gestire e valorizzare il portafoglio immobiliare. L'asseveratore è il soggetto incaricato di asseverare il piano di ristrutturazione sia per la OpCo (piano di ristrutturazione della corporate) sia per la PropCo (piano di ristrutturazione immobiliare). Focus della presente trattazione è il piano immobiliare (piano della PropCo) che nei casi più complessi presenta beni immobiliari che si articolano in due cluster, asset esistenti e aree a sviluppo (beni immobiliari in corso di sviluppo/riqualificazione), valutati da esperti indipendenti chiamati a esprimere il più probabile valore di mercato, con differenti e opportune metodologie e assunzioni industriali funzionali alla finalità dell'incarico. In genere il piano industriale della OpCo ha un orizzonte temporale coerente con le caratteristiche del business della corporate e il piano immobiliare prevede la vendita di alcuni beni

nell'attuale stato di fatto e di diritto nell'arco piano considerati «più liquidi» e la valorizzazione del residuo dei beni immobiliari, con l'ipotesi di alienare i singoli asset in normali tempi di vendita.

In questi casi l'asseveratore, su indicazione del *pool* di banche finanziatrici coinvolte nel piano di ristrutturazione della corporate, necessita di avere un «conforto» da parte di esperti circa la valorizzazione corrente degli asset con redazione di business plan e di analisi del rischio. Una metodologia possibile prevede due attività da svolgere su un campione rappresentativo di immobili:

1. analisi di sensitività sulla base di quanto espresso dai documenti peritali e dei dati/informazioni disponibili, finalizzata a determinare l'intervallo di resistenza (di seguito indicato come il valore compreso tra un estremo superiore e un estremo inferiore, rispettivamente Max e Min) entro cui potrebbero variare i valori degli asset in funzione del profilo di rischio individuale;

2. stima della perdita massima considerata due elementi: a) i rischi operativi dei singoli asset (rischio urbanistico, rischio cantierizzazione, rischio mercato) **(1)** e b) la valorizzazione dell'effetto diversificazione del portafoglio (legato a caratteristiche come la geografia, le destinazioni d'uso, il ciclo vita del prodotto immobiliare).

L'esperto indipendente procede a stimare l'intervallo di resistenza in funzione di quanto evidenziato in termini di assunzioni, stato di fatto e di diritto dai documenti peritali e dalle indicazioni fornite dal management. Per poter espletare il mandato, l'advisor recepisce i dati tecnico-urbanistici ed economici; poi svolge

l'analisi di mercato per la zona di riferimento; e infine procede a svolgere l'analisi con opportune metodologie e considerazioni analitiche in funzione delle specificità dei singoli asset, determinando l'intervallo di resistenza dei valori, per ciascuno di essi definito da un estremo inferiore (Min) e un estremo superiore (Max). L'estremo inferiore rappresenta uno scenario di liquidazione in ipotesi di contrazione dei «normali tempi di vendita», mentre l'estremo superiore è lo scenario espressione delle assunzioni industriali e finanziarie dell'ipotesi di valorizzazione dato lo specifico profilo di rischio dell'asset. In particolare, per gli asset oggetto di trasformazione (per esempio, aree a sviluppo) che sono soggetti a rischio urbanistico, il cui esito viene definito «binario» (ovvero 1 si realizza, 0 non si realizza), l'advisor oltre a stimare il valore nei due scenari (l'area giunge a trasformazione urbanistica con la «firma della convenzione» oppure l'area rimane nell'attuale stato di fatto e di diritto) procede a fornire una probabilità di accadimento degli stessi in funzione dello stato di maturazione basato su elementi qualitativi quali, a titolo esemplificativo ma non esaustivo, tempistica di adozione del PRG (se in fase di approvazione/variazione), numero di interlocuzioni e intese con gli organi decisionali della pubblica amministrazione, ciclo politico ecc.

Il calcolo del Value at Risk

Il Value at Risk (VaR) viene definito da J.P. Morgan/Reuters (1996) come «la massima perdita possibile nel valore di un portafoglio con una certa probabilità lungo un determinato orizzonte temporale». Esistono varie metodologie per il calcolo specifico del VaR. Nel caso più semplice si ipotizza la normalità con-

(1) Il rischio operativo/ industriale nel settore immobiliare è identificato da due driver principali: (i) comparto di afferenza del bene e (ii) ciclo vita del prodotto. Il *comparto di afferenza* descrive la destinazione d'uso e in generale tutte le caratteristiche fisiche, economiche e legali relative all'asset esistente da cui viene determinato il rischio mercato inteso come volatilità rispetto al risultato atteso in termini di prezzi di vendita e/o canoni di locazione. Il *ciclo vita del prodotto* descrive le fasi di trasformazione del bene immobiliare: dalle attività svolte sul terreno, allo sviluppo del bene dal punto di vista fisico, all'attività di gestione/vendita. La prima fase caratterizza la macro-categoria di rischio urbanisti-

co determinata dall'iter autorizzativo che prevede attività di valorizzazione (per definire per esempio capacità edificatoria, destinazione d'uso, costi di urbanizzazione ecc.) funzionali alla collaborazione e «negoiazione» di attori pubblici e privati. Il terreno è neutrale al rischio urbanistico quando è siglata la relativa convenzione che definisce appunto tutti gli elementi economici, fisici e legali relativi all'asset. La seconda fase caratterizza la macro-categoria di rischio cantierizzazione determinata da diversi elementi legati allo sviluppo fisico dell'asset (per esempio, opere di eventuale bonifica, rilevazione di opere archeologiche nel sottosuolo, rischi industriali di costruzione in senso stretto ecc.).

dizionata del rendimento e si quantifica il Value at Risk moltiplicando la volatilità dei rendimenti calcolata su base storica per un multiplo selezionato per controllare la probabilità che la perdita massima sia superiore al VaR. Modelli più sofisticati, utilizzabili quando la frequenza di osservazione dei prezzi è sufficientemente alta, procedono a stimare la volatilità con modelli econometrici che ipotizzano un processo stocastico associato alla tendenza al riassorbimento degli shock di volatilità nel medio periodo. Quando l'ipotesi di normalità condizionata non vale, per esempio nel caso dei contratti derivati con payoff non-lineari, si utilizzano tecniche di simulazione storica o di simulazione Monte Carlo. Jorion (2006) contiene una panoramica delle varie tecniche usate in letteratura e nelle analisi di rischio delle istituzioni finanziarie.

Può essere utile ricordare che le modalità di calcolo degli indici di real estate implicano la presenza di eccessiva persistenza, legata alla tendenza dei valutatori di ancorare le stime correnti a quelle passate e a rivederle per tenere conto della nuova informazione, un fenomeno noto come *smoothing*. Lo smoothing aumenta l'errore di misurazione del prezzo di mercato e riduce la volatilità dei rendimenti calcolati dalle serie storiche, implicando un'artificiale riduzione della varianza, e quindi della volatilità. È possibile utilizzare tecniche statistiche di unsmoothing per stimare il rendimento al netto dell'errore di misurazione (si veda per esempio Getmanky *et al.* 2004). Nel presente lavoro non cerchiamo di sopperire all'eccessiva stabilità degli indici di prezzo utilizzati per il calcolo della volatilità, lasciando alla ricerca futura questo interessante compito. La nostra analisi rimane metodologicamente valida, anche se è indubbio come l'utilizzo di indici di prezzo soggetti a procedure di unsmoothing potrebbe aumentare in maniera sensibile il calcolo del VaR.

La volatilità dei rendimenti consente il calcolo del VaR del solo rischio di mercato, per ogni singolo immobile o progetto di sviluppo e per il portafoglio nel suo complesso, individuando la perdita massima dalla moltiplicazione della volatilità annualizzata per il valo-

re degli asset e per il coefficiente, pari a 1,645, associato alla probabilità di perdita superiore al 5 per cento (2). Per esemplificare, un immobile di valore iniziale pari a 100, localizzato in una provincia dove la volatilità della variazione percentuale dell'indice di prezzo è pari a 5 per cento, è caratterizzato da un VaR pari a

$$100 \times 0,05 \times 1,645 = 8,225$$

vale a dire alla fine dell'orizzonte temporale avrà un valore inferiore a 91,775 solo nel 5 per cento dei casi. Un secondo immobile di valore pari a 50, localizzato in una provincia dove la volatilità della variazione percentuale dell'indice di prezzo è pari a 3 per cento, è caratterizzato da un VaR pari a

$$50 \times 0,03 \times 1,645 = 2,467$$

vale a dire alla fine dell'orizzonte temporale avrà un valore inferiore a 47,532 solo nel 5 per cento dei casi.

In presenza di imperfetta correlazione tra i rendimenti dei due asset immobiliari nel portafoglio, la volatilità del portafoglio sarà inferiore alla media ponderata delle volatilità. Nell'esempio precedente se la volatilità del portafoglio è pari a 3,5 per cento, ne consegue che il VaR, calcolato moltiplicando il valore complessivo del portafoglio pari a 150 per la volatilità di 3,5 per cento per il multiplo della volatilità 1,645 che lascia il 5 per cento di probabilità nella coda di sinistra, è 8,636 (inferiore alla somma di 8,225 e 2,467), e quindi che il portafoglio nel suo complesso scenderà sotto al valore di 141,364 (superiore alla somma di 139,307 ottenuta dalla somma dei due limiti inferiori individualmente calcolati) solo nel 5 per cento dei casi. La differenza tra 141,364 e 139,307 è un modo di quantificare i benefici associati alla diversificazione di portafoglio.

In questo lavoro utilizziamo una metodologia di simulazione Monte Carlo per quantificare il rischio operativo legato ad aspetti urbani-

(2) Dalle tavole della normale standard sappiamo che il quantile che lascia nella coda di sinistra il 5 per cento di probabilità è pari a 1,645.

stici data l'assenza di dati che consentano la quantificazione di tale rischio. La metodologia prevede l'estrazione di variabili casuali da una distribuzione di probabilità prescelta in modo da simulare l'esistenza di vari scenari. L'analisi della dispersione delle variabili rilevanti tra scenari consente una misura di rischio. Nel complesso la metodologia Monte Carlo applicata al calcolo del VaR comprende quindi tre fasi: (i) la generazione degli scenari, (ii) la valutazione del portafoglio in ciascuno di questi scenari e (iii) il calcolo del Value at Risk.

Si procede nel modo seguente. Per ogni asset del portafoglio soggetto a rischio di cantierizzazione si utilizza l'intervallo di resistenza stimato dall'advisor calcolando la media ponderata per la probabilità di accadimento p (come precedentemente spiegato) dei valori degli asset negli scenari di trasformazione urbanistica e non (3). Ipotizziamo poi che il rischio di urbanizzazione non sia correlato tra i vari asset presenti in portafoglio (il caso in cui c'è una correlazione può essere facilmente incorporato nella metodologia). Simuliamo quindi K scenari sulla base di una variabile casuale binaria, che può assumere valore 0 e valore 1. Per il progetto i -esimo il valore uno si avvera con probabilità pari a p_i e implica un valore del progetto V_i pari a $P_{i,S}$ (il progetto viene sviluppato), mentre quando la variabile ha valore 0 il valore del progetto è $P_{i,NS}$ (il progetto non viene sviluppato). Se il valore del progetto i -esimo nello scenario k è pari a V_i^k (dove V_i^k pari a $P_{i,S}$ con probabilità p_i e a $P_{i,NS}$ con probabilità $1 - p_i$), ne consegue che il valore del portafoglio nello scenario k è pari alla somma dei valori dei progetti in quello scenario, vale a dire

$$V^k = \sum_{i=1}^I V_i^k$$

Stimiamo la volatilità del valore del portafoglio dovuta alla presenza del rischio urbanistico come il rapporto tra lo scarto quadratico medio di V^k (tra le K simulazioni) e il valore medio di V^k . Il VaR del portafoglio nel suo complesso dovuto alla presenza del rischio urbanistico

è quindi stimato essere pari al valore medio di V^k moltiplicato per la volatilità precedentemente stimata e per il parametro 1,645.

In ipotesi di non correlazione tra i due rischi, possiamo stimare il VaR dovuto alla presenza sia del rischio di mercato sia del rischio urbanistico come il prodotto del valore del portafoglio moltiplicato per il multiplo di 1,645 e per la radice quadrata della somma della varianza del rischio di mercato e della varianza del rischio urbanistico. L'assenza di correlazione tra rischio di mercato e rischio urbanistico può non essere l'ipotesi migliore nel caso in cui un forte rallentamento dei prezzi del settore immobiliare induca gli operatori a posticipare l'avvio effettivo dei cantieri. In questo caso si avrebbe una correlazione positiva e un aumento complessivo del rischio rispetto a quanto da noi stimato in ipotesi di assenza di correlazione.

Un case study specifico

La società oggetto dello studio è in corso di ristrutturazione. Il Piano di ristrutturazione prevede il conferimento della totalità dei beni immobiliari direttamente o indirettamente controllati/partecipati dalla corporate in uno specifico veicolo (PropCo) atto a gestire e valorizzare il portafoglio immobiliare. I beni immobiliari si articolano in tre cluster: (a) diretto – interventi (beni immobiliari esistenti di proprietà «diretta» della corporate), (b) diretto – aree (beni immobiliari in corso di sviluppo di proprietà «diretta» della corporate), e (c) indiretto (beni immobiliari in corso di valorizzazione di proprietà di veicoli societari partecipati dalla corporate). Il Piano, che ha come ultimo periodo dell'orizzonte temporale il 31.12.2026, prevede la vendita di alcuni beni entro l'orizzonte temporale stabilito nell'attuale stato di fatto e di diritto e la valorizzazione del residuo dei beni immobiliari con l'ipotesi di alienare i singoli asset oltre il periodo.

Oggetto del presente studio è un'analisi di sensitività sulla base di quanto espresso dai documenti peritali e dei dati/ informazioni disponibili e utili al fine di comprendere l'intervallo di confidenza entro cui potrebbero variare i valori degli asset in funzione del loro profilo di rischio. L'intervallo di confidenza è

(3) Si rimanda alla sezione successiva per la spiegazione delle modalità di stima dell'intervallo di resistenza.

stimato in funzione di quanto si evidenzia in termini di *assumption* (a titolo esemplificativo ma non esaustivo le consistenze in termini di capacità del progetto), stato di fatto e di diritto dai documenti peritali e dalle indicazioni fornite dal management.

È stato individuato come perimetro oggetto di analisi un sub-campione composto da 23 asset, rappresentativo del portafoglio immobiliare di circa cento beni immobiliari. Seguendo la metodologia consolidata e precedentemente descritta, il valutatore indipendente ha: (a) recepito i dati tecnico-urbanistici ed economici, (b) svolto l'analisi di mercato per la zona di riferimento e infine (c) effettuato l'analisi con opportune metodologie e considerazioni analitiche in funzione delle specificità dei singoli asset, determinando l'intervallo di resistenza dei valori.

In particolare, l'analisi per ogni asset si è articolata nelle seguenti attività:

1. analisi di mercato con rilevazione del livello di assorbimento del mercato nell'ultimo decennio e i relativi valori di riferimento in termini di prezzi di vendita, canoni di locazione e *cap rate*;
2. analisi dei fattori di rischio e ipotesi di valorizzazione in cui:
 - a. si descrivono brevemente le peculiarità dell'asset e l'ipotesi di valorizzazione considerata qualora si differenzi rispetto a quanto riportato dalla documentazione di riferimento;
 - b. si analizzano tre fattori di rischio operativi core del settore immobiliare: il rischio urbanizzazione, il rischio cantierizzazione/sviluppo e il rischio mercato;
3. assunzioni industriali e finanziarie con descrizione delle assunzioni differenziali adottate al fine dello svolgimento dell'analisi sia a livello industriale (per esempio, valori economici di vendita, locazione, *cap rate*) sia a livello finanziario (4) quali:

a. tasso di capitalizzazione dei canoni in ipotesi di messa a reddito a regime (*cap rate*), rilevato dall'analisi di mercato specifico di zone e destinazione d'uso. I tassi sono stati «aggiustati», ove necessario, tenendo conto delle caratteristiche fisiche, giuridiche, urbanistiche, economiche dell'immobile oggetto di analisi (ARP – *additional risk premium*) espressione dei rischi rilevati nella relativa sezione;

b. tasso di attualizzazione dei flussi di cassa netti, che esprime il costo medio ponderato delle fonti di finanziamento (WACC) che rappresenta la media ponderata del costo dell'*equity levered*, derivato dal *cost of equity unlevered*, vale a dire il rendimento atteso funzionale al rischio operativo dell'asset sotteso ai relativi flussi di cassa operativi prima della componente finanziaria, e dal costo del debito finanziario al netto della componente fiscale (*tax shield*) qualora considerata (5);

4. stima dell'intervallo di resistenza sulla base dell'analisi di sensitività del piano immobiliare con definizione dei due estremi (estremo inferiore e estremo superiore) precedentemente descritti.

I valori dell'intervallo di resistenza sono stati stimati relativamente ai «beni esistenti» apprezando il rischio mercato, mentre per le «aree sviluppo» sono stati considerati anche i rischi urbanistico, di cantierizzazione e di mercato. Il sub-campione oggetto di analisi è individuato dalla Tabella 1, con indicazione della tipologia di cluster di afferenza (beni esistenti, aree a sviluppo), le destinazioni d'uso e i valori stimati come intervallo di resistenza in vari scenari. Nelle colonne (5) e (6), l'estremo inferiore e quello superiore contengono valutazioni che tengono conto di tutti i rischi, vale a dire quelli di mercato, di cantierizzazione e di urbanizzazione. Nella colonne (7) e (8), l'intervallo di resistenza comprende valutazioni che tengono

(4) Le metodologie adottate in fase di analisi dei singoli business plan sono di tipo economico, ovvero basate sulla valorizzazione dei benefici economici futuri attesi che, in funzione delle tipologie di asset, sono stimati a partire dal reddito (metodo reddituale) e/o dai flussi di cassa (metodo finanziario – DCF): si vedano Borghi (2009), Scardovi e Bezecchi (2014) e Morri e Benedetto (2017).

(5) Si specifica che il tasso di rendimento operativo è derivato dal rendimento lordo di mercato (*cap rate*) tenendo conto della rischiosità specifica, quali caratteristiche fisiche, giuridiche, urbanistiche, economiche dell'immobile oggetto di analisi, e quindi «aggiustando» il valore con l'ARP – *additional risk premium* – espressione dei rischi rilevati nella relativa sezione.

TABELLA 1 | PORTAFOGLIO OGGETTO DI ANALISI CON QUANTIFICAZIONE DEI RISCHI

Numero dell'asset	Tipologia dell'asset	Destinazione d'uso					Probabilità di accadimento (p)	Intervallo di resistenza che incorpora i rischi operativi (€)		Intervallo di resistenza che incorpora il rischio di mercato (€)		Intervallo di resistenza che incorpora il rischio di mercato e i rischi di cantierizzazione/urbanizzazione per la probabilità di accadimento (€)	
(1)	(2)	(3)					(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
		Industriale/produttivo	Magazzini	Uffici	Residenziale	Box	Posti auto	Commerciale		Estremo inferiore	Estremo superiore	Estremo inferiore	Estremo superiore
1	Bene esistente								100%	862.000	871.000	862.000	871.000
2	Bene esistente								100%	612.000	620.000	612.000	620.000
3	Bene esistente								100%	445.000	514.000	445.000	514.000
4	Bene esistente								100%	1.129.000	1.185.000	1.129.000	1.185.000
5	Bene esistente								100%	418.000	544.000	418.000	544.000
6	Bene esistente								100%	676.000	750.000	676.000	750.000
7	Bene esistente								100%	1.967.000	2.022.000	1.967.000	2.022.000
8	Bene esistente								100%	1.519.000	1.673.000	1.519.000	1.673.000
9	Bene esistente								100%	989.000	1.222.000	989.000	1.222.000
10	Aree a sviluppo								70%	1.154.000	1.409.000	1.976.000	2.025.700
11	Aree a sviluppo								90%	2.028.000	2.492.000	2.100.000	2.567.600
12	Bene esistente								100%	2.723.000	3.281.000	2.723.000	3.281.000
13	Aree a sviluppo								60%	4.557.000	4.822.000	5.074.000	5.139.400
14	Aree a sviluppo								70%	4.136.000	5.145.000	4.886.000	5.744.200
15	Aree a sviluppo								30%	1.535.000	2.010.000	2.080.000	2.179.800
16	Aree a sviluppo								80%	2.415.000	3.695.000	2.965.000	4.250.200
17	Aree a sviluppo								70%	3.031.000	3.705.000	3.530.000	4.100.500
18	Aree a sviluppo								70%	43.000.000	46.500.000	57.100.000	55.040.000
19	Aree a sviluppo								80%	9.300.000	12.400.000	10.700.000	13.440.000
20	Bene esistente								100%	1.300.000	1.500.000	1.300.000	1.500.000
21	Bene esistente								100%	11.300.000	16.200.000	11.300.000	16.200.000
22	Bene esistente								100%	18.000.000	19.800.000	18.000.000	19.800.000
23	Aree a sviluppo								30%	1.500.000	1.800.000	11.100.000	6.390.000

DATI AGGREGATI

	Intervallo di resistenza che incorpora i rischi operativi (€)		Intervallo di resistenza che incorpora il rischio di mercato (€)		Intervallo di resistenza che incorpora il rischio di mercato e i rischi di cantierizzazione/urbanizzazione per la probabilità di accadimento (€)	
	Estremo inferiore	Estremo superiore	Estremo inferiore	Estremo superiore	Estremo inferiore	Estremo superiore
Totale	114.596.000	134.160.000	143.451.000	167.135.000	130.894.200	151.059.400
Bene esistente	41.940.000	50.182.000	41.940.000	50.182.000	41.940.000	50.182.000
Aree a sviluppo	72.656.000	83.978.000	101.511.000	116.953.000	88.954.200	100.877.400
Delta			28.855.000	32.975.000	16.298.200	16.899.400
Delta percentuale			25,2%	24,6%	14,2%	14,7%

Note: la tabella riporta la valutazione dei singoli asset e del portafoglio nel suo complesso in vari scenari di analisi del rischio:

- la **prima colonna** riporta il numero dell'asset;
- la **seconda colonna** descrive la tipologia dell'asset, vale a dire «bene esistente» oppure «aree a sviluppo»;
- la **terza colonna** riporta la destinazione d'uso, la **quarta colonna** probabilità di accadimento, vale a dire la probabilità che l'area venga davvero sviluppata;
- la **quinta** e la **sesta colonna** riportano l'estremo inferiore e superiore di un intervallo di resistenza che incorpora tutti i rischi operativi (di mercato, di cantierizzazione e di urbanizzazione);
- la **settima** e l'**ottava colonna** riportano l'estremo inferiore e superiore di un intervallo di resistenza che incorpora solo il rischio di mercato; tali valori sono identici ai valori delle due colonne precedenti per quanto riguarda i «beni esistenti» e sono superiori ai valori delle due colonne precedenti per quanto riguarda «aree a sviluppo» perché ignorano i rischi di cantierizzazione e di urbanizzazione;
- la **nona** e la **decima colonna** riportano l'estremo inferiore e superiore di un intervallo di resistenza che incorpora completamente il rischio di mercato ma pondera i rischi di cantierizzazione e urbanizzazione mediante la probabilità di accadimento riportata nella quarta colonna;
- la **parte inferiore della tabella** («dati aggregati») contiene la sintesi delle informazioni riportate in maniera granulare per i 23 asset;
- la **penultima riga** («Delta») rappresenta la differenza tra l'intervallo di resistenza considerato nelle rispettive colonne e l'intervallo di resistenza che incorpora tutti i rischi operativi;
- l'**ultima riga** («Delta percentuale») normalizza le informazioni della riga precedente dividendo per il valore dell'intervallo di resistenza che incorpora tutti i rischi operativi.

TABELLA 2 | ANALISI DI VaR, SINGOLI ASSET E PORTAFOGLIO

Numero dell'asset	Quota portafoglio (% totale portafoglio estremo superiore)	Volatilità	Estremo inferiore dell'intervallo di resistenza che incorpora il rischio di mercato e i rischi di cantierizzazione/urbanizzazione ponderato per la probabilità di accadimento (€)	Estremo superiore dell'intervallo di resistenza che incorpora il rischio di mercato e i rischi di cantierizzazione/urbanizzazione ponderato per la probabilità di accadimento (€)	Value at Risk (€)	Valore minimo (€)	Probabilità di valore superiore al VaR	Probabilità di valore superiore al valore minimo
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
1	0,58%	5,54%	862.000	871.000	79.388	791.612	95,00%	57,40%
2	0,41%	6,49%	612.000	620.000	66.231	553.769	95,00%	57,88%
3	0,34%	9,44%	445.000	514.000	79.849	434.151	95,00%	92,24%
4	0,78%	5,27%	1.129.000	1.185.000	102.713	1.082.287	95,00%	81,51%
5	0,36%	7,34%	418.000	544.000	65.648	478.352	95,00%	99,92%
6	0,50%	6,91%	676.000	750.000	85.277	664.723	95,00%	92,33%
7	1,34%	5,27%	1.967.000	2.022.000	175.263	1.846.737	95,00%	69,72%
8	1,11%	7,30%	1.519.000	1.673.000	200.898	1.472.102	95,00%	89,63%
9	0,81%	7,00%	989.000	1.222.000	140.621	1.081.379	95,00%	99,68%
10	1,34%	5,97%	1.729.400	2.025.700	198.987	1.826.713	95,00%	99,28%
11	1,70%	9,36%	2.092.800	2.567.600	395.176	2.172.424	95,00%	97,59%
12	2,17%	5,18%	2.723.000	3.281.000	279.388	3.001.612	95,00%	99,95%
13	3,40%	8,56%	4.867.200	5.139.400	723.369	4.416.031	95,00%	73,20%
14	3,80%	8,13%	4.661.000	5.744.200	768.261	4.975.939	95,00%	98,98%
15	1,44%	8,21%	1.698.500	2.179.800	294.454	1.885.346	95,00%	99,64%
16	2,81%	5,21%	2.855.000	4.250.200	364.281	3.885.919	95,00%	100,00%
17	2,71%	6,61%	3.380.300	4.100.500	445.821	3.654.679	95,00%	99,61%

Numero dell'asset	Quota portafoglio (% totale portafoglio estremo superiore)	Volatilità	Estremo inferiore dell'intervallo di resistenza che incorpora il rischio di mercato e i rischi di cantierizzazione/urbanizzazione ponderato per la probabilità di accadimento (€)	Estremo superiore dell'intervallo di resistenza che incorpora il rischio di mercato e i rischi di cantierizzazione/urbanizzazione ponderato per la probabilità di accadimento (€)	Value at Risk (€)	Valore minimo (€)	Probabilità di valore superiore al VaR	Probabilità di valore superiore al valore minimo
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
18	36,44%	7,30%	52.870.000	55.040.000	6.609.341	48.430.659	95,00%	70,54%
19	8,90%	7,30%	10.420.000	13.440.000	1.613.909	11.826.091	95,00%	99,90%
20	0,99%	7,39%	1.300.000	1.500.000	182.399	1.317.601	95,00%	96,44%
21	10,72%	6,32%	11.300.000	16.200.000	1.684.748	14.515.252	95,00%	100,00%
22	13,11%	6,92%	18.000.000	19.800.000	2.252.514	17.547.486	95,00%	90,57%
23	4,23%	7,64%	4.380.000	6.390.000	802.769	5.587.231	95,00%	100,00%
Totale	100,00%		130.894.200	151.059.400	17.611.304	133.448.096		
Portafoglio	100,00%	5,39%	130.894.200	151.059.400	13.385.324	137.674.076	95%	99,34%

Note: la tabella riporta i risultati del calcolo di Value at Risk per ogni singolo asset e per il portafoglio nel suo complesso:

- la **prima colonna** indica il numero dell'asset;
- la **seconda colonna** la quota del valore di portafoglio complessivo attribuibile a quell'asset;
- la **terza colonna** la volatilità dell'asset;
- la **quarta** e la **quinta colonna** rappresentano rispettivamente l'estremo inferiore e superiore di resistenza che incorpora il rischio di mercato e il rischio di cantierizzazione/urbanizzazione ponderato per la probabilità di accadimento;
- la **sesta colonna** riporta il calcolo del Value at Risk con il metodo descritto nel testo;
- la **settima colonna** riporta il valore minimo per ogni singolo asset e per il portafoglio nel suo complesso ottenuto sottraendo dall'estremo superiore dell'intervallo di resistenza il VaR;
- l'**ottava colonna** riporta la probabilità che il valore di ogni singolo asset e del portafoglio nel suo complesso sia superiore al VaR (sempre uguale al 95 per cento perché il VaR è stato calcolato in modo da lasciare nella coda di sinistra della distribuzione il 5 per cento di probabilità);
- l'**ultima colonna** riporta la probabilità che il valore di portafoglio sia superiore al valore minimo calcolato nella settima colonna.

solo conto del rischio di mercato, mentre nella colonna (9) e (10) si riportano le medie ponderate dei valori contenuti nelle colonne precedenti. Per esempio per l'asset numero 10 il valore di 2.025.700 € è pari alla media ponderata tra 2.290.000 € e 1.409.000 € con il peso di ponderazione 70 per cento. Tali valutazioni sono quelle che con maggiore probabilità si avvicinano ai prezzi di mercato dei singoli asset.

Come indicato precedentemente, la ponderazione si basa su probabilità di accadimento del rischio urbanistico – colonna (4) –, vale a dire la probabilità che l'area venga sviluppata. In genere le probabilità sono superiori al 70 per cento, ma ci sono due progetti caratterizzati da probabilità del 30 per cento, di cui l'ultimo molto importante per il portafoglio perché, tenuto conto solo del rischio di mercato, ha un valore di 11.100.000 €, mentre ha un valore di 17.100.000 € se realizzato. La tabella consente quindi di individuare i beni/aree che hanno un maggior impatto sulla valorizzazione complessiva del portafoglio nei vari scenari.

Come si vede dalle ultime due righe della tabella, ignorare il rischio di cantierizzazione e di urbanizzazione (intervallo di resistenza 2) equivale ad aumentare l'estremo inferiore dell'intervallo di resistenza 1 di un importo pari a 28.855.000 € (il 25,2 per cento del valore che incorpora tali rischi) e l'estremo superiore di 32.975.000 € (il 24,6 per cento).

Dato l'obiettivo di confrontare l'intervallo di resistenza stimato sulla base di modelli di valutazione con il calcolo del VaR, anche al fine di calcolare la probabilità che il valore sia superiore all'estremo inferiore dell'intervallo di valutazione, utilizziamo l'ipotesi di normalità dei rendimenti ottenuti dalle serie storiche (dal 1992 al 2015) degli indici di prezzo dei valori di mercato del mercato immobiliare per le province italiane (di fonte Scenari Immobiliari) in cui sono localizzati gli immobili del perimetro analizzato. Per quanto riguarda ogni singolo asset, stimiamo la volatilità dei rendimenti a partire dai dati disponibili. Per il portafoglio nel suo complesso, stimiamo la volatilità sulla base della media ponderata dei rendimenti dei singoli asset usando i pesi riportati nella co-

lonna (2) della Tabella 2. La successiva colonna della stessa tabella descrive il valore della volatilità di ogni singolo asset e del portafoglio nel suo complesso. La volatilità dei singoli asset è compresa tra 5 e 10 per cento. Il valore medio della volatilità dei 23 asset presenti nel portafoglio è pari a 6,92 per cento, mentre la volatilità del portafoglio, calcolata tenendo fissi ogni anno i pesi percentuali riportati nella colonna (2) della Tabella 2, è pari a 5,39 per cento (si veda l'ultima riga della tabella), proprio grazie ai benefici associati alla diversificazione tra aree territoriali imperfettamente correlate tra di loro.

Seguendo la metodologia precedentemente illustrata, si può calcolare il VaR di ogni asset a partire dal valore iniziale e dalla volatilità stimata, utilizzando il coefficiente moltiplicativo pari a 1,645 per arrivare a una perdita che viene statisticamente superata solo nel 5 per cento dei casi. La colonna (6) della Tabella 2 riporta proprio la perdita massima per ognuno degli asset. Per esempio, per il primo asset, valutato a 871.000 euro tenendo conto del rischio di mercato e della ponderazione dei rischi operativi, data la volatilità stimata di 5,54 per cento e il valore del multiplo di 1,645, si ottiene una perdita massima 79.388 €, che implica un valore minimo (colonna (7)) di 791.612 €. La probabilità che il prezzo sia superiore a 791.612 € è appunto pari a 95 per cento. La probabilità che il prezzo sia superiore all'estremo inferiore (862.000 € dai dati della tabella) dell'intervallo di resistenza è del 57,40 per cento (probabilità calcolata dalle tavole statistiche per una distribuzione normale con volatilità pari a 5,54 per cento). Per il portafoglio nel suo complesso, la somma dei VaR dei singoli asset è 17.611.304 €, mentre il VaR del portafoglio – si veda l'ultima riga – è 13.385.324 €. La perdita massima effettiva è molto inferiore alla somma dei VaR (il rapporto tra una misura e l'altra è del 75 per cento) proprio grazie all'effetto diversificazione. La probabilità che il valore del portafoglio sia superiore all'estremo inferiore, di 130.894.200 €, è pari a 99,34 per cento.

L'interpretazione di questo risultato illustra uno degli elementi importanti del-

la nostra metodologia. L'analisi statistica che conduce al calcolo del VaR comprende come abbiamo visto il calcolo della volatilità del portafoglio nel suo complesso. Sulla base di tale valore di volatilità è possibile utilizzare le informazioni provenienti dalle tavole statistiche per calcolare la probabilità di realizzazioni del valore di portafoglio che siano superiori a determinati livelli di riferimento. Un livello di riferimento particolarmente importante ai fini della gestione e valutazione del rischio è appunto l'estremo inferiore dell'intervallo di resistenza calcolato dai valutatori indipendenti. Nel caso in esame, l'analisi statistica suggerisce che esiste una probabilità del 99,34 per cento che il valore del portafoglio sia almeno superiore all'estremo inferiore. Questo risultato è rassicurante per chi è interessato ad acquisire il portafoglio o rifinanziarlo soltanto in presenza di un'elevata probabilità che il valore complessivo sia superiore a un valore calcolato dai valutatori indipendenti. Inoltre, il risultato è rilevante perché consente di formare un giudizio basato sui dati, e ottenuto tramite una metodologia alternativa, in merito al reale grado di prudenza nel calcolo dello scenario peggiore o, ancora più importante, alla conferma o confutazione dei valori basati sullo «sconto» rilevato dalle banche sui crediti in sofferenza con garanzie reali a stralcio, indipendentemente dalle particolarità del sottostante e dei relativi effetti di diversificazione del rischio in ottica di portafoglio. Nell'esempio esaminato, i risultati dell'analisi statistica suggeriscono che il calcolo dello scenario peggiore è stato effettuato mediante un approccio estremamente conservativo.

Infine, l'analisi statistica si è soffermata sulla stima del VaR causata dall'impatto dei rischi urbanistici trascurando quelli di cantierizzazione. Per ogni area sono state usate le probabilità di accadimento di trasformazione urbanistica del progetto descritte nella Tabella 1. Per ogni area a sviluppo sono stati quindi generati 10.000 scenari per la realizzazione di una variabile casuale con possibili esiti pari a 0 e 1 (per esempio per l'unità numero 10 la variabile ca-

suale assume valore pari a 1 con il 70 per cento di probabilità). A ogni realizzazione è poi stato associato un valore stimato per l'area. Continuando con l'esempio dell'unità numero 10, in presenza di pieno sviluppo del progetto si assegna un valore pari a 2.290.000 € (si veda la Tabella 1) corrispondente alla stima del valore in ipotesi di sviluppo, mentre in presenza di una variabile casuale che assume valore 0 si assegna il valore 1.409.000 €, corrispondente al valore di recupero in presenza di impossibilità del completamento del progetto.

Le variabili casuali per ogni unità sono state generate indipendentemente le une dalle altre, nell'ipotesi che i rischi fossero totalmente indipendenti. Si tratta di una semplificazione, perché unità localizzate nella medesima provincia potrebbero essere soggette a rischi urbanistici correlati. Anche province diverse possono presentare rischi correlati nel caso in cui una nuova normativa nazionale costringa tutte le aree locali ad adeguarsi, bloccando, magari temporaneamente, i progetti esistenti per cui era stata chiesta autorizzazione. In presenza di basi informative adeguate si potrebbero effettuare ipotesi sulla correlazione rilevante. L'ipotesi di indipendenza non è quindi necessaria per la nostra metodologia ma è forzata dall'assenza di dati che possano suggerire valori alternativi.

Per ogni area, e per il portafoglio nel suo complesso, le 10.000 simulazioni consentono di avere un valore medio e uno scarto quadratico medio da cui stimare, mediante il loro rapporto, la volatilità del prezzo associata al rischio urbanistico. Data la volatilità, si può procedere al calcolo del VaR di ogni singolo asset e del portafoglio. Per il portafoglio nel suo complesso, la volatilità stimata per i rischi urbanistici è pari a 9,01 per cento, risultante dalla stima della dispersione dei valori del portafoglio preso nella sua interezza nell'ipotesi che i rischi di urbanizzazione si manifestino sulla base delle probabilità di sviluppo delle aree riportate nella Tabella 1. La metodologia consente quindi di trasformare in una volatilità annua, utilizzabile per il calcolo del VaR, l'incertezza sullo sviluppo del progetto legato al rischio di urbanizzazione.

Infine, ipotizzando l'indipendenza **(6)** tra rischi di mercato e rischi di urbanizzazione, si stima la volatilità complessiva come la radice quadrata della somma della varianza del rischio di mercato e della varianza del rischio di urbanizzazione, ottenendo 10,5 per cento **(7)**. Partendo da un portafoglio valutato nel suo complesso a 151.049.227 € e usando la volatilità che descrive il rischio globale di 10,5 per cento, si ottiene un VaR di 26.086.311 € che implica un worse case scenario (al 5 per cento di probabilità) di 124.962.916 € per il valore del portafoglio nel suo complesso. Usando poi il valore minimo stimato dai valutatori indipendenti per il portafoglio nel suo complesso, pari a 130.894.200 €, e usando la volatilità globale di 10,5 per cento, si può stimare, usando le tavole statistiche, che il valore del portafoglio sarà superiore al valore minimo determinato dagli esperti con probabilità 89,81 per cento.

Conclusioni

La metodologia di calcolo del VaR può utilmente essere applicata al settore immobiliare per calcolare la probabilità che un portafoglio di asset abbia valori futuri all'interno di un intervallo di particolare interesse. In questo lavoro abbiamo considerato il caso in cui l'intervallo in questione è stato calcolato da valutatori indipendenti e definito da un estremo superiore pari al valore degli asset tenendo conto del rischio di mercato e della probabilità di manifestazione di rischi urbanistici e di cantierizzazione, e da un estremo inferiore che descrive uno scenario di liquidazione. Il lavoro presentato non si concentra sulle modalità di valutazione, che sono prese come variabili esogene, e non rappresenta in alcun modo il tentativo di presentare uno schema integrato di analisi di gestione del rischio per il settore immobiliare. L'obiettivo è più modestamente quello di utilizzare dati quantitativi e modelli per integrare le valutazioni nell'ambito del-

la determinazione del rischio. Elementi di originalità del nostro schema sono costituiti dalla presenza del modello di simulazione Monte Carlo per la stima dei rischi urbanistici e dalla trattazione globale dei rischi operativi legati al settore immobiliare.

Il principio «universale» di prudenza è associato a una prassi comunemente adottata che consiste nel fare riferimento ai valori minimi degli intervalli di resistenza ottenuti dall'analisi svolta da parte degli esperti indipendenti. Ma, in taluni casi, la prudenza risulta essere eccessiva ed è dettata dall'incapacità di quantificazione del rischio. Utilizzare le opportune metriche, in raccordo con le modalità di stima e gestione del rischio adottate anche dalle istituzioni finanziarie, porta i diversi soggetti coinvolti nell'operazione ad apprezzare in modo più congruo il rischio. Nel caso oggetto di studio, dati i tre livelli di resistenza espressi sulla base delle valutazioni degli esperti indipendenti - quello con apprezzamento del solo rischio mercato, quello con apprezzamento della totalità dei rischi operativi (intervallo con valori più bassi), e infine quello di valori risultante quale media ponderata dei valori per le probabilità di accadimento della trasformazione urbanistica - gli stakeholder sono portati «prudenzialmente» a prendere come riferimento l'intervallo con i valori più bassi espressione di uno scenario pessimistico (ovvero 114-134 milioni di euro). L'analisi condotta sulla base di un corretto apprezzamento della volatilità dei rendimenti (rischio mercato), della volatilità della trasformazione urbanistica delle aree (rischio urbanistico), dei benefici della diversificazione derivati dalla logica di portafoglio rileva che con una probabilità del 95 per cento il valore del portafoglio è superiore a circa 137 milioni di euro e che al 99,3 per cento di probabilità lo stesso valore è superiore all'estremo inferiore (130 milioni di euro).

Naturalmente occorre ricordare come l'applicazione di questa metodologia sia ricca di

(6) Questa ipotesi potrebbe essere sbagliata nel caso in cui una discesa dei prezzi di mercato possa rallentare i processi autorizzativi e l'inizio effettivo dei cantieri dei progetti approvati.

(7) La stima di 10,5 per cento si ottiene dalla radice quadrata della somma della varianza del rischio di mercato, pari al quadrato di 5,39 per cento, e della varianza del rischio di urbanizzazione, pari al quadrato di 9,01 per cento.

ipotesi, per esempio in merito al dataset utilizzato per la stima della volatilità dei dati di ogni asset e del portafoglio. È infatti noto come per il comparto immobiliare ci siano pochi dati disponibili, particolarmente nel caso italiano, e come differenze nei campioni utilizzati possano influenzare pesantemente la stima della volatilità. L'obiettivo del lavoro è però quello di usare un caso pratico per mostrare la metodologia e commentare i risultati, e non per dedurre implicazioni specifiche sul portafoglio utilizzato. Inoltre, è possibile estendere la tecnica usata in questo lavoro per tenere conto dei fenomeni di smoothing dei prezzi associati alla costruzione di molti indici di real estate tramite tecniche statistiche di unsmoothing che hanno l'obiettivo di usare il rendimento osservato per estrarre il segnale relativo al «vero» rendimento che è purtroppo misurato con errore. Molte stime suggeriscono che la volatilità dopo l'applicazione delle tecniche di unsmoothing è sensibilmente superiore a quella originariamente stimata (si vedano per esempio Edelstein 2006, Ang 2014 e

Norges Bank 2015), con le conseguenti implicazioni per il calcolo del VaR.

Il metodo esaminato può essere di interesse da parte di vari operatori. I finanziatori di società con portafogli immobiliari possono usare il calcolo del VaR per determinare la probabilità con cui il valore del portafoglio può rimanere sopra certe soglie anche in scenari negativi. Le società immobiliari stesse possono beneficiare dell'applicazione di questa metodologia, tradizionalmente nata in ambito finanziario, per instaurare un dialogo migliore con i creditori ed effettuare stress test periodici sulla struttura di portafoglio, eventualmente al fine di proporre una gestione attiva. Gli investitori istituzionali che detengono portafogli di immobili possono usare la metodologia per determinare la perdita massima sull'insieme degli asset mobiliari e immobiliari tenendo conto degli elementi di diversificazione. ■

Esplora **e&m** PLUS su

www.economiaemanagement.it

Riferimenti bibliografici

- Amédée-Manesme C., Barthelemy F., Keenan D.C., 2015. «Cornish-Fisher Expansion for Commercial Real Estate Value at Risk», *Journal of Real Estate Finance and Economics*, 50(4), pp. 439-64.
- Amédée-Manesme C., Barthelemy F., 2018. «Ex-ante Real Estate Value at Risk Calculation Method», *Annals of Operations Research*, 262, pp. 257-85.
- Ang A., 2014. *Asset Management*, Oxford, Oxford University Press.
- Banca d'Italia, 2017. *Rapporto sulla stabilità finanziaria*, novembre.
- Borghi A., 2009. *Finanza immobiliare*, Milano, Egea.
- Ciocchetta F., Cornacchia W., Felici R., Loberto M., 2016. «Assessing Financial Stability Risks Arising from the Real Estate Market in Italy», *Quaderni di Economia e Finanza*, Banca d'Italia, No. 323.
- Edelstein R.H., 2006. «How Does Appraisal Smoothing Bias Real Estate Returns Measurement?», *Journal of Real Estate Finance and Economics*, 32(1), pp. 41-60.
- Getmansky M., Lo A., Makarov I., 2004. «An Econometric Model of Serial Correlation and Illiquidity in Hedge Fund Returns», *Journal of Financial Economics*, 74, pp. 529-609.
- Gordon J.N., Tse E.W.K., 2003. «VaR: A Tool to Measure Leverage Risk», *Journal of Portfolio Management*, 29(5), pp. 62-65.
- Jin C., Ziobrowski A.J., 2011. «Using Value-at-Risk to Estimate Downside Residential Market Risk», *JRER*, 33(3), pp. 389-413.
- Jorion P., 2006. *Value at Risk: The New Benchmark for Managing Financial Risk*, 3rd ed., New York, Mc-Graw Hill.
- J.P. Morgan/Reuters, 1996. *Risk Metrics Technical document*, New York.
- Morri G., Benedetto P., 2017. *Valutazione immobiliare. Metodologie e casi*, Milano, Egea.
- Norges Bank, 2015. *The Diversification Potential of Real Estate*.
- Scardovi C., 2017. *Banks Should Practice Active, Holistic, and Integrated Real Estate Management – and They Should Do It Now*, AxiPartners.
- Scardovi C., Bezecchi A., 2014. *Banking & Real Estate. Active real estate management per le banche, gli investitori e gli operatori immobiliari*, Milano, Egea.
- Zhou J., Anderson R., 2012. «Extreme Risk Measures for International REIT Markets», *Journal of Real Estate Finance and Economics*, 45(19), pp. 152-70.