UNIVERSITÀ CATTOLICA DEL SACRO CUORE

Sede di Milano

Facoltà di Economia

Corso di Laurea in Economia E Legislazione D'impresa



**La frazionalizzazione della proprietà di asset class illiquide - la ricerca di un nuovo veicolo di investimento immobiliare**

Relatori: Giuliano Iannotta e Michele Befacchia

Prof. / Prof.ssa Giuliano Iannotta e Michele Befacchia

Tesi di laurea di:

Ettore Minelli

N. Matricola: 5008232

Anno Accademico 2021/2022

**Indice**

[**1.** **Una panoramica sul mercato immobiliare** 2](#_Toc117703626)

[**1.1 Cos’è il Real Estate?** 2](#_Toc117703627)

[**1.1.1 Ordinamento italiano** 3](#_Toc117703628)

[**1.1.2** **Ordinamento USA** 10](#_Toc117703629)

[**1.2 Economia del mercato immobiliare** 16](#_Toc117703630)

[**1.2.1 La domanda** 16](#_Toc117703631)

[**1.2.2 L’offerta** 22](#_Toc117703632)

[**1.2.3 Equilibrio/Squilibrio di mercato** 24](#_Toc117703633)

[**1.3 Sub-mercati immobiliari** 25](#_Toc117703634)

[**1.4 Interazione tra mercato immobiliare ed economia** 25](#_Toc117703635)

[**1.4.1 Il Real Estate è demand-driven** 27](#_Toc117703636)

[**1.5 La crescita del mercato immobiliare negli anni** 30](#_Toc117703637)

[**2. (In)efficienza del mercato immobiliare** 32](#_Toc117703638)

[**2.1 Perché per gli investitori istituzionali ha senso investire nel RE** 34](#_Toc117703639)

[**2.2 Test di efficienza nel mercato immobiliare italiano e americano** 41](#_Toc117703640)

[**2.2.1 Il Complex-Entropy Binary Causal Plane Method** 45](#_Toc117703641)

[**Bibliografia** 63](#_Toc117703642)

**Introduzione**

# **Una panoramica sul mercato immobiliare**

## **1.1 Cos’è il Real Estate?**

“*In the perfect world of finance, there would be no real estate. Real estate is heterogeneous, lumpy, and illiquid, traded on inefficient markets dominated by asymmetric information. Real estate is heresy to the financial orthodoxy*”[[1]](#footnote-1)

Nel linguaggio giuridico ed economico l’immobile è quel bene che per sua natura non può essere trasportato senza che venga alterata la sua consistenza (il suolo e tutto ciò che naturalmente o artificialmente è incorporato ad esso)[[2]](#footnote-2).

Ciò che, però, è di particolare interesse all’interno di questo trattato è il diritto di proprietà sugli immobili che produce valore economico negoziabile sul mercato, o, come nomato nella letteratura anglosassone, il concetto di Real Property.

L’Appraisal Institute[[3]](#footnote-3) infatti distingue il concetto di Real Estate da quello di Real Property nel seguente modo:

Con il termine Real Estate si indica un pezzo o tratto di terra, compresi i miglioramenti fondiari e/o le sue pertinenze, se presenti. L’art. 812 del Codice civile definisce i beni immobili come “il suolo, le sorgenti e i corsi d'acqua, gli alberi, gli edifici e le altre costruzioni, anche se unite al suolo a scopo transitorio, e in genere tutto ciò che naturalmente o artificialmente è incorporato al suolo”

Real Property sono invece gli interessi, i benefici ed i diritti inerenti alla proprietà immobiliare. L’ordinamento giuridico categorizza la proprietà immobiliare all’interno dei “diritti reali” (Diritti soggettivi che attribuiscono al titolare un potere immediato e assoluto sulla cosa. Si parla di diritto reale perché è un diritto che ha per oggetto una cosa)[[4]](#footnote-4). Secondo l’art. 832 del CC attraverso il diritto di proprietà “il proprietario ha diritto di godere e disporre delle cose in modo pieno ed esclusivo, entro i limiti e con l'osservanza degli obblighi stabiliti dall'ordinamento giuridico”.

### **1.1.1 Ordinamento italiano**

Il godimento della proprietà privata viene garantito dalla Costituzione italiana all’art. 42:

“La proprietà è pubblica o privata. I beni economici appartengono allo Stato, ad enti o a privati.

La proprietà privata è riconosciuta e garantita dalla legge, che ne determina i modi di acquisto, di godimento e i limiti allo scopo di assicurarne la funzione sociale e di renderla accessibile a tutti […]”.

Dal momento che la proprietà immobiliare ricade sotto la categoria dei diritti reali è bene delinearne le caratteristiche:

* **Assolutezza**: i diritti reali possono essere fatti valere erga omnes, contro tutti, e non solo contro l’alienante
* **Immediatezza**: il potere sulla cosa è immediato, non è necessaria la cooperazione di altri soggetti come, ad esempio, nelle obbligazioni
* **Patrimonialità:** la *res* è suscettibile di essere valutata economicamente.

All'interno della categoria dei diritti reali, si distinguono i c.d. ius in re propria e quelli in re aliena: il primo tipo è rappresentato dal diritto di proprietà (art. 832 del c.c.), mentre i secondi sono i diritti reali su cosa altrui, o diritti "limitati", che si esercitano su cose di cui proprietario è un altro soggetto, con conseguente riduzione delle facoltà concesse al titolare del diritto.

A loro vota, i diritti reali su cosa altrui si distinguono in diritti di godimento (superficie, enfiteusi, usufrutto, uso, abitazione); e diritti reali di garanzia, che costituiscono un vincolo giuridico sul bene per la tutela di un credito (pegno e ipoteca). I diritti reali su cosa altrui sono caratterizzati dalla specialità, dalla limitatezza del contenuto del diritto, dalla possibilità di loro estinzione per non uso ventennale o per confusione (che si verifica quando il titolare di un diritto reale su cosa altrui diventa proprietario del bene).

Diritti Reali

Ius in re propria

Ius in re aliena

Diritti di godimento

Diritti di garanzia

**Figura 1**: La proprietà secondo l’ordinamento italiano

#### **Diritti di godimento:**

I diritti reali di godimento attribuiscono il diritto di utilizzare il bene ad una persona diversa dal suo proprietario.

I diritti reali di godimento sono i seguenti:

* Superficie
* Enfiteusi
* Usufrutto
* Uso
* Abitazione
* Servitù

##### **Superficie**

L’articolo 952 del Codice civile:

“Il proprietario può costituire il diritto di fare e mantenere al disopra del suolo una costruzione a favore di altri, che ne acquista la proprietà.

Del pari può alienare la proprietà della costruzione già esistente, separatamente dalla proprietà del suolo”.

Dato che è espressamente riconosciuta la possibilità di un diritto di proprietà ripartito orizzontalmente (suolo, soprassuolo e sottosuolo), l’istituto in oggetto deroga al principio generale dell’accessione immobiliare, per il quale quanto insiste sul suolo compete al titolare del suolo medesimo.

##### **Enfiteusi**

L’enfiteusi, istituto ormai in disuso, disciplinato dall’articolo 957 all’articolo 977 del Codice civile, consiste nel cedere ad altri il godimento di un immobile con l’obbligo di pagare un canone e di migliorare il fondo.

La costituzione può essere sottoposta ad una durata temporale, che non può essere mai inferiore a venti anni, ma può essere anche perpetua.

I soggetti implicati nel rapporto sono due: il concedente o direttario ossia colui che cede ad altri il fondo e l’enfiteuta o utilista, ossia colui che riceve il fondo.

##### **Usufrutto**

Diritto reale di godimento, regolato da un intero capo nel codice civile che va dall’articolo 978 fino all’articolo 1020, oltre a varie diposizioni sparse nel codice, che consiste nel diritto riconosciuto ad un soggetto (usufruttuario) di godere e di utilizzare un bene uti dominus (utilizzandolo per il proprio vantaggio, potendo percepirne anche i frutti), limitato solamente dal non poterne trasferire la proprietà principale e al rispetto della destinazione economica impressavi dal proprietario. Al proprietario residua quindi la nuda proprietà.

Il diritto di usufrutto è sempre temporaneo. Non può infatti durare oltre la vita dell’usufruttuario o, se questo è una persona giuridica, oltre il termine di trent’anni.

Il caso più tipico è quello di un figlio che pur essendo formalmente proprietario di un immobile, concede l’usufrutto ai genitori in modo che essi possano continuare a vivere nello stesso immobile fino al termine della loro vita.

##### **Uso**

L’uso è una specie limitata di usufrutto le cui disposizioni sono contenute nell’art. 1021 del c.c. e si sostanzia nell’diritto di usare una cosa e farne propri i frutti, limitatamente ai bisogni propri e della famiglia.

“Chi ha diritto d’uso di una cosa può servirsi di essa e, se è fruttifera, può raccogliere i frutti per quanto occorre ai bisogni suoi e della sua famiglia.

I bisogni si devono valutare secondo la condizione sociale del titolare del diritto”.

##### **Abitazione**

Articolo 1022 del c.c.:

“Chi ha diritto di abitazione di una casa può abitarla limitatamente ai bisogni suoi e della sua famiglia”.

Il concetto di famiglia utilizzato dal legislatore è ampio e pertanto vanno incluse tutte le persone conviventi in quel nucleo familiare, quale può essere ad esempio un collaboratore domestico.

##### **Servitù**

Art. 1027 c.c.:

“La servitù prediale consiste nel peso imposto sopra un fondo per l’utilità di un altro fondo appartenente a diverso proprietario”.

La servitù è un diritto reale di godimento in capo ad una persona, quale proprietario di un fondo (dominante), avente ad oggetto un fondo altrui (fondo servente), il cui proprietario è di conseguenza soggetto ad una diminuzione della propria possibilità di godimento ai fini della realizzazione di un’utilità a vantaggio del fondo dominante.

#### **Diritti di garanzia**

I diritti reali di garanzia nell’ordinamento giuridico italiano sono un tipo di diritto reale su cosa altrui, con la funzione di vincolare un dato bene a garanzia di un dato credito.

I diritti di garanzia danno al creditore una *garanzia specifica* ovvero una garanzia che dia al creditore la certezza di potersi soddisfare su un dato bene. Nello specifico tale garanzia specifica è rappresentata dal *pegno* e dall’*ipoteca.*

Nei diritti reali di garanzia su cosa altrui: il bene resta di proprietà di chi, debitore o terzo, lo ha dato in pegno o in ipoteca, e può essere dal proprietario liberamente alienato. Ma il creditore acquista sul bene un duplice diritto:

* il diritto di procedere ad esecuzione forzata sul bene anche nei confronti del terzo acquirente (“diritto di sequela” del pegno o dell’ipoteca)
* il diritto di soddisfarsi sul prezzo ricavato dalla vendita forzata del bene con preferenza rispetto agli altri creditori del medesimo debitore (“diritto di prelazione”)

Sul creditore pignoratizio o ipotecario incombe un onere: non può sottoporre ad esecuzione forzata altri beni del debitore se non sottopone prima ad esecuzione i beni gravati da pegno o da ipoteca (art. 2911 c.c.).

##### **Ipoteca**

Art. 2808 del Codice civile:

“L’ipoteca attribuisce al creditore il diritto di espropriare, anche in confronto del terzo acquirente, i beni vincolati a garanzia del suo credito e di essere soddisfatto con preferenza sul prezzo ricavato dall’espropriazione. L’ipoteca può avere per oggetto beni del debitore o di un terzo e si costituisce mediante iscrizione nei registri immobiliari. L’ipoteca è legale, giudiziale o volontaria.”.

L’ipoteca e il pegno presentano delle caratteristiche fondamentali: la **specialità**, **l’indivisibilità** e la **determinatezza**.

La **specialità**: l’ipoteca può essere iscritta solo su beni determinati. Non sono ammissibili ipoteche generali, ossia non è possibile costituire un’ipoteca su una generalità di beni (art. 2809, primo comma, cod. civ.).

**L’indivisibilità**: l’ipoteca grava sull’intero bene oggetto della garanzia e non è frazionabile (art. 2809, secondo comma, cod. civ.).

La **determinatezza**: il bene ipotecato deve avere un valore determinato corrispondente ad una somma di denaro liquida ed espressa.

##### **Pegno**

Art. 2784 c.c.:

“Il pegno è costituito a garanzia dell’obbligazione dal debitore o da un terzo per il debitore. Possono essere dati in pegno i beni mobili, le universalità di mobili, i crediti e altri diritti aventi per oggetto beni mobili”.

Seppur aventi il medesimo profilo funzionale, pegno ed ipoteca si differenziano quanto ad oggetto e modalità di costituzione. Il pegno, infatti, diversamente dall’ipoteca, può avere ad oggetto beni mobili, universalità di mobili, crediti ed altri diritti aventi ad oggetto beni mobili e può essere costituito sia a titolo gratuito che a titolo oneroso.

#### **Il trasferimento della proprietà immobiliare a titolo oneroso**

In base alla disciplina italiana, secondo la definizione contenuta all’articolo 1470 del Codice civile, la compravendita è quel contratto che ha come oggetto “il trasferimento della proprietà di una cosa o il trasferimento di un altro diritto verso il corrispettivo di un prezzo”.

Caratteristica principale dei contratti di compravendita è il cosiddetto “sinallagma” ovvero la prestazione di una parte (acquirente) è reciproca alla prestazione dell’altra (venditore) o, meglio, che ciascuna prestazione è causa dell’altra.

Altro elemento distintivo nei contratti di compravendita è rappresentato dal principio consensualistico. L’art. 1325 c.c. impone “l’accordo delle parti” come requisito essenziale del contratto.

L’art. 1376 c.c. addirittura prevede che nei contratti con effetti reali il trasferimento si realizza con il mero consenso delle parti legittimamente manifestato (consenso traslativo). In questo tipo di contratti oltre al consenso è necessaria l’effettiva consegna della cosa in oggetto.

Il contratto di compravendita si presenta, in generale, come un contratto non formale, in quanto il consenso può essere espresso con qualsiasi forma, a meno che la natura dell’oggetto non richieda una forma particolare (ad esempio un bene immobile, per il cui trasferimento è necessaria la forma scritta); consensuale, perché per il suo perfezionamento è sufficiente il semplice consenso delle parti; traslativo, in quanto attua il passaggio della proprietà della cosa o della titolarità del diritto da un soggetto all’altro dietro pagamento di un prezzo determinato o determinabile.

Alla vendita di immobili viene riservata una esigua disciplina contenuta negli artt. 1537 e seguenti, ma attinge a più dati normativi sia per la forma del contratto, che per la determinazione del bene venduto, sia per i vincoli che ineriscono alla disponibilità del bene, che per l’indicazione del prezzo.

L’art. 1350 c.c. prevede che il contratto avente ad oggetto la compravendita di beni immobili deve farsi per iscritto, sotto forma di atto pubblico o di scrittura privata, a pena di nullità. Gli articoli 2643 e 2644 impongono poi la trascrizione, nel caso di compravendita immobiliare, per l’opponibilità a terzi aventi causa. Nei fatti, l’art. 2657 impone che, per la trascrizione, la scrittura privata sia autenticata, non bastandosi quindi la scrittura privata semplice. Da qui, l’obbligo dell’ausilio di un Notaio, con i relativi oneri che ne derivano per le parti.

### **Ordinamento USA**

Anche la Costituzione degli Stati Uniti d’America riconosce l’interesse legittimo alla protezione della proprietà privata sotto il quattordicesimo emendamento e le *Takings Clause* del quinto emendamento della Costituzione americana.

Il quinto emendamento della Costituzione USA sancisce che “No person shall be … deprived of life, liberty, or property, without due process of law; nor shall private property be taken for public use, without just compensation”.

L’ordinamento giuridico degli Stati Uniti è scevro dal concetto di “diritto reale” e di tutte le sue conseguenti diramazioni (ius in re propria, ius in re aliena, diritto reale di godimento, diritto reale di garanzia etc etc). I diritti reali non sono quindi “tipici” e non costituiscono un “numerus clausus”.

In compenso la disciplina della proprietà privata si articola in cinque differenti diritti:

* Right of possession
* Right of control
* Right of exclusion
* Right of enjoyment
* Right of disposition

In sostanza, quelli sopra elencati sono i diritti riconosciuti al proprietario di un immobile. Ogni diritto opera individualmente. I proprietari di immobili possono decidere se perdere o rinunciare a determinati diritti per ragioni specifiche (ad esempio il proprietario di un immobile può decidere di dare casa in locazione rinunciando così al diritto di esclusione.

#### **Right of possession**

Si tratta del diritto di proprietà sul bene in oggetto e può essere soggetto a diverse condizioni come il dovere di pagare tasse sulla proprietà o le spese condominiali. Inoltre, se il proprietario ha stipulato un mutuo sul bene in oggetto, il creditore ha il diritto di impossessarsi del bene nel momento in cui il credito non sia più esigibile.

#### **Right of control**

Il proprietario di un immobile ha il diritto di decidere come disporre o gestire il proprio bene. Ovviamente il limite del controllo sull’immobile è dato dalle leggi federali, statali o locali.

#### **Right of enjoyment**

Il diritto di godimento protegge la facoltà di progettare, modificare e vivere all’interno del proprio immobile come più si desidera.

#### **Right of exclusion**

Costituisce il diritto di impedire a terzi di violare la proprietà. Questo diritto può essere limitato di fronte alle forze dell’ordine e alle società che erogano servizi pubblici.

#### **Right of disposition**

Si tratta del diritto di trasferire la proprietà a terzi in cambio o meno di un corrispettivo. Uno dei limiti a questo diritto è il pagamento integrale del mutuo che vi grava sopra.

#### **Le forme di proprietà**

Ogni immobile ha un proprietario, che sia esso pubblico o privato. La proprietà di un immobile può assumere diverse forme. La scelta di una di queste forme di proprietà viene scelta di solito in base ai bisogni del proprietario o proprietari. La Real Property può essere posseduta nelle seguenti forme:

1. Sole ownership
2. Joint, common, or community ownership
3. Tenancy in common
4. Joint tenancy
5. Community property
6. Ownership by lawfully created entities

Private Ownership

Private

Public

Individual

Concurrent Ownership

Legal Entities

Joint Tenancy

Tenancy in Common

Community Property

Land Trusts

Partnerships

Corporations

Other

**Figura 2**: la proprietà secondo l’ordinamento americano

##### **Sole ownership**

Con questo termine si intende la proprietà detenuta da una sola persona. Questo implica che solo questa persona è intitolata di godere del bene ma anche di doverne subire gli oneri[[5]](#footnote-5).

##### **Joint, common, or community ownership**

Questa forma implica la proprietà da parte di una pluralità di persone. In particolare, vi sono diverse declinazioni:

###### **Tenancy in common**

La Tenancy in common esiste quando due o più persone sono proprietarie di uno stesso immobile e ne hanno il potere di controllo nella stessa misura o in misure diverse. Quando uno dei proprietari decede, la sua quota di proprietà passa agli eredi. Inoltre, il *tenant in common* può disporre della propria quota senza dover consultare gli altri.

###### **Join tenancy**

La join tenancy si crea quando due o più persone detengono la proprietà di un immobile in quote uguali con gli stessi diritti e oneri. Questo rapporto giuridico crea quello che viene chiamato *the right of survivorship* che implica che quando uno dei *tenant* decede la propria quota si trasferisce ai *tenant* ancora vivi e non agli eredi come la *tenancy in common*.

Inoltre, al contrario della *tenancy in common*, non è possibile disporre liberamente della propria quota altrimenti il rapporto giuridico decade.

###### **Community property**

È il rapporto giuridico che si instaura quando un individuo sposato acquista un immobile. Quindi la proprietà non è solo dell’individuo che ha effettuato l’acquisto ma anche del partner.

#### **Il trasferimento della proprietà immobiliare a titolo oneroso**

Il trasferimento della proprietà immobiliare viene regolato dai singoli Stati e non dal governo federale. In tutti gli Stati, la legge in materia si è sviluppata attorno al modello di common law inglese[[6]](#footnote-6).

Dal momento che per evidenti ragioni di tempo-spazio, e per non trasbordare dagli obiettivi del trattato, non è possibile approfondire i riferimenti giuridici di ogni Stato americano riguardo al trasferimento della proprietà, si sceglie uno Stato, considerato più significativo, per dare un’esemplificazione della materia in oggetto.

Considerando due parametri:

* Numero di atti di compravendita in un anno
* Popolazione

Si sceglie la California come stato più significativo. La California, infatti, è il secondo Stato, dopo la Florida, per numero di transazioni immobiliari (tra il 31.05.2022 e il 31.05.2021 si sono registrate 399.458 trasferimenti di proprietà immobiliare in California, contro un 440.912 in Florida e un 9.265.818 a livello nazionale[[7]](#footnote-7)). Inoltre, la California è il primo Stato americano per popolazione con 39,237,836 abitanti (12% del totale nazionale)[[8]](#footnote-8).

Lo strumento di trasferimento della proprietà immobiliare più comune in California è il “*Grant Deed*”[[9]](#footnote-9) ma la Legge californiana consente diverse forme di *deed[[10]](#footnote-10)*.

Innanzitutto, il *deed* è un atto giuridico privato, caratteristico degli ordinamenti di common law, connotato da una serie di requisiti formali, tra cui la forma scritta.

Se rispetta tutti i requisiti formali richiesti, il *deed* trasferisce la proprietà da una persona (*the grantor*) a un’altra (*the grantee*). Il trasferimento può essere volontario, o involontario poiché previsto dalla legge, come nel caso di asta giudiziaria.

I requisiti formali da rispettare sono[[11]](#footnote-11):

* La forma scritta
* Le parti devono essere identificate correttamente
* Le parti devono essere in grado di intendere e di volere il trasferimento della proprietà
* L’oggetto di scambio deve essere accuratamente identificato in modo da distinguerlo da ciò che non deve fare parte del trasferimento di proprietà
* Vi deve essere una clausola di trasferimento (*granting clause*) in cui il *grantor* esprime la sua volontà di trasferire la proprietà
* Deve essere apposta la firma delle parti
* Il documento scritto deve essere consegnato e accettato dal *grantee*.

https://schorr-law.com/what-is-a-deed/

Una volta completato il passaggio di proprietà, solitamente il *deed* viene custodito dal cancelliere comunale (*county clerk’s office*). Per poter essere custodito, deve prima essere autenticato da un notaio che verifica l’identità dei firmatari. La mancata custodia del *deed* lo rende non opponibile a terzi.

I *deed* che non vengono custoditi dal cancelliere comunale (*county clerk’s office*) vengono comunque considerati validi in California. Tuttavia, la mancata custodia rende il *deed* non opponibile a terzi, e quindi se un terzo provvede a registrare l’atto questo diventa il soggetto legittimato a far valere il proprio diritto in Tribunale.

La registrazione del *deed* garantisce il soddisfacimento del requisito di firma, consegna e accettazione del *grantee[[12]](#footnote-12)*. Per essere registrato il *deed* deve essere autenticato notarilmente[[13]](#footnote-13).

Se all’interno del *deed* si usa il termine “*grant”* davanti a “*deed”* ciò implica che ci si trova davanti alla disciplina del *grant deed* invece di quella del *quitclaim deed*.[[14]](#footnote-14) Un *grant deed* trasferisce qualunque diritto il *grantor* ha sulla proprietà, compresi i dritti acquisiti successivamente alla data del *deed*[[15]](#footnote-15)*.*

## **1.2 Economia del mercato immobiliare**

### **1.2.1 La domanda**

Anche il mercato immobiliare segue la teoria economica della domanda e dell’offerta, ovvero quella teoria che spiega le interazioni tra chi vende/offre un determinato prodotto/servizio e chi acquista quel determinato prodotto/servizio.

La domanda nel mercato immobiliare può essere definita come la domanda corrispondente alla quantità di spazio o numero di unità immobiliari richieste a vari livelli di prezzo.

La sua rappresentazione è una curva inclinata negativamente che mostra come la domanda diminuisca all’aumentare dei prezzi.

P

Q

Q’’

Q’

P’

P’’

P

Q

Q’’

Q’

P’

P’’

**Figura 3:** Curva di domanda

I prezzi riflessi sul mercato immobiliare derivano da due tipologie di domanda[[16]](#footnote-16):

* Derivata
* Autentica

La domanda derivata nasce dalla domanda per un certo bene/servizio che è conseguenza di una domanda per beni/servizi necessari connessi. Ad esempio, dalla domanda di avere un’abitazione nasce la domanda di avere una casa e un suolo sul quale costruirla. O ancora, un campo agrario viene demandato per la sua funzione di crescere grano e di conseguenza soddisfare la domanda di alimenti.

La domanda può anche essere autentica, ovvero viene soddisfatta dall’uso/proprietà del bene in questione. È il caso, ad esempio, di edifici di particolare significato storico o emotivo per gli acquirenti.

Non è escluso che a volte la domanda possa essere un misto delle due.

Già da questa prima differenziazione si riesce ad intuire l’unicità dei beni immobili che viene definita da numerose variabili, tra cui, in modo preponderante, la loro posizione geografica.

#### **Elasticità della domanda**

Un’importante caratteristica della curva di domanda è la sua sensibilità al variare dei prezzi. Questo tratto può essere riassunto nel concetto di elasticità del prezzo con il simbolo .

L’elasticità della domanda viene calcolata come il rapporto tra la variazione percentuale della quantità demandata e la variazione percentuale del prezzo. In parole semplici: l’elasticità della domanda mostra di quale percentuale la quantità demandata diminuisce all’1% di incremento dei prezzi.

Ad esempio, un  significherebbe che la quantità di spazio/numero di unità immobiliari demandate decrescono dello 0.5% rispetto ad un aumento dei prezzi dell’1%.

Se  la domanda è perfettamente anelastica, ovvero la quantità domandata non varia al variare del prezzo:

P

Q

Q’=Q’’

P’

P’’

Domanda

**Figura 4:** Elasticità della domanda rispetto al prezzo: perfettamente anelastica ()

Se  la domanda è perfettamente elastica, ovvero la quantità domandata viaria infinitamente al minimo cambiamento del prezzo:

P

Q

Q’

P’

Domanda

Q’’

**Figura 5**: Elasticità della domanda rispetto al prezzo: perfettamente elastica ()

Solitamente, per il mercato immobiliare, la domanda è anelastica.

L’elasticità della domanda è determinata dalla disponibilità di *sostituti*. Per esempio, un prodotto con pochi sostituti, come una casa di lusso, dovrebbe avere una domanda meno elastica rispetto ad un prodotto con molti sostituti, come gli immobili per acquirenti a medio reddito.

Gli investitori preferiscono sempre la domanda anelastica poiché significa che un aumento di prezzo si traduce in un aumento dei ricavi dal momento che la domanda non diminuisce sufficientemente da contrastare l’aumento del prezzo. In altre parole, se il prezzo degli immobili, *P*, aumenta, la quantità domandata, *Q*, diminuisce, ma i ricavi dati da *P\*Q* aumentano dal momento che *Q* decresce meno della crescita di *P*.

#### **Variazione dei prezzi effettiva vs variazione dei prezzi prevista**

Come la teoria della domanda e dell’offerta insegna, ad un aumento dei prezzi corrisponde una diminuzione della domanda. Tuttavia, nella vita reale, capita che vi siano periodi in cui, ad un aumento anche consistente dei prezzi, si accompagni un aumento della domanda. Apparentemente questa osservazione sembrerebbe violare la teoria. In realtà è perfettamente in armonia con questa.

Infatti, l’aumento della domanda in questi casi non è causato da un incremento effettivo dei prezzi ma bensì dalle aspettative di rincari futuri. Per elaborare ulteriormente questo tema si consideri un mercato immobiliare come quello a luglio 2021 nei paesi occidentali dove i prezzi degli immobili, residenziali e no, crescevano di mese in mese a causa dei bassi tassi d’interesse applicati dalle banche sui mutui. All’aumentare dei prezzi la domanda sarebbe dovuta diminuire, ma in realtà la domanda rimase elevata. L’unico modo per spiegare questo fenomeno è immedesimarsi nella mente di un potenziale acquirente: una persona razionale capisce che in un contesto di bassi tassi d’interesse, senza prospettive di rialzi, i prezzi degli immobili possono solo che salire. È per questo che l’acquirente in questione si affretterebbe anche lui ad entrare nel mercato ed anticipare la sua decisione di acquisto per evitare di trovarsi in futuro a dover acquistare lo stesso immobile ad un prezzo considerevolmente più alto.

Pertanto, l’effetto dei prezzi attesi rappresenta uno shift della curva di domanda e non un movimento lungo la stessa. Intuitivamente si può concludere che la previsione di variazione nei prezzi attesi è un fattore *esogeno* di determinazione della domanda.

P

Q

D

D’

**Figura 6:** Shift della domanda

#### **Le determinanti esogene della domanda**

Fino ad ora si è capito il ruolo di un fattore endogeno della curva di domanda, ovvero il prezzo.

Come il paragrafo precedente ha suggerito, la domanda non dipende solo dal prezzo, ma anche da altri fattori esogeni, o comunque non strettamente legati al prezzo, che possono indurre degli shift della curva di domanda.

Le determinanti esogene della domanda possono essere classificate in quattro classi:

* Dimensione del mercato
* Redditi/Patrimonio
* Prezzo dei sostituti
* Aspettative

Le variabili appartenenti alla classe *dimensione del mercato* sono: popolazione, livello di occupazione, o output d’impresa (se si parla di fabbricati commerciali/industriali). Ad esempio, nel caso di immobili residenziali o spazi retail la determinante esogena più rilevante è la popolazione, mentre nel caso di immobili adibiti ad uffici la variabile di mercato più rilevante è il livello di occupazione dei colletti bianchi. La dimensione del mercato è direttamente proporzionale alla domanda, ovvero più è grande il mercato maggiore è la domanda, a parità di prezzi.

Il *reddito* influenza la domanda per gli immobili retail e residenziali nel senso che, a parità di prezzo, all’aumentare del reddito più famiglie possono permettersi di acquistare casa e consumare altri beni/servizi. Il reddito potrebbe influenzare indirettamente anche la domanda di uffici/fabbricati industriali dal momento che si troverebbero a produrre di più per la domanda derivante dai consumatori con redditi crescenti.

Anche il *prezzo dei sostituti* è capace di indurre uno shift della domanda. Ad esempio, tenendo fisso il prezzo per le ville unifamiliari, un aumento degli affitti negli appartamenti può indurre uno shift della curva di domanda verso destra. Lo shift avviene perché le famiglie trovano più conveniente acquistare la villa piuttosto che usare il proprio reddito nell’affitto.

Le *aspettative* dei consumatori o delle imprese inducono uno shift della domanda poiché la previsione di rincari nell’acquisto o affitto di immobili incentiva gli stessi ad affrettare la propria decisione di entrare nel mercato. Ad esempio, in un contesto in cui si prevede che i prezzi degli uffici saliranno nei prossimi anni, un’impresa in rapida espansione troverà conveniente acquistare subito degli spazi molto maggiori rispetto a quelli di cui avrebbe bisogno considerata la sua dimensione attuale.

Fino ad ora si è capito il ruolo di un fattore endogeno della curva di domanda, ovvero il prezzo.

Come il paragrafo precedente ha suggerito, la domanda non dipende solo dal prezzo, ma anche da altri fattori esogeni, o comunque non strettamente legati al prezzo, che possono indurre degli shift della curva di domanda.

Le determinanti esogene della domanda possono essere classificate in quattro classi:

* Dimensione del mercato
* Redditi/Patrimonio
* Prezzo dei sostituti
* Aspettative

Le variabili appartenenti alla classe *dimensione del mercato* sono: popolazione, livello di occupazione, o output d’impresa (se si parla di fabbricati commerciali/industriali). Ad esempio, nel caso di immobili residenziali o spazi retail la determinante esogena più rilevante è la popolazione, mentre nel caso di immobili adibiti ad uffici la variabile di mercato più rilevante è il livello di occupazione dei colletti bianchi. La dimensione del mercato è direttamente proporzionale alla domanda, ovvero più è grande il mercato maggiore è la domanda, a parità di prezzi.

Il *reddito* influenza la domanda per gli immobili retail e residenziali nel senso che, a parità di prezzo, all’aumentare del reddito più famiglie possono permettersi di acquistare casa e consumare altri beni/servizi. Il reddito potrebbe influenzare indirettamente anche la domanda di uffici/fabbricati industriali dal momento che si troverebbero a produrre di più per la domanda derivante dai consumatori con redditi crescenti.

Anche il *prezzo dei sostituti* è capace di indurre uno shift della domanda. Ad esempio, tenendo fisso il prezzo per le ville unifamiliari, un aumento degli affitti negli appartamenti può indurre uno shift della curva di domanda verso destra. Lo shift avviene perché le famiglie trovano più conveniente acquistare la villa piuttosto che usare il proprio reddito nell’affitto.

Le *aspettative* dei consumatori o delle imprese inducono uno shift della domanda poiché la previsione di rincari nell’acquisto o affitto di immobili incentiva gli stessi ad affrettare la propria decisione di entrare nel mercato. Ad esempio, in un contesto in cui si prevede che i prezzi degli uffici saliranno nei prossimi anni, un’impresa in rapida espansione troverà conveniente acquistare subito degli spazi molto maggiori rispetto a quelli di cui avrebbe bisogno considerata la sua dimensione attuale.

Un’importante indicatore per misurare i cambiamenti nella domanda di immobili è la *Net Absorption* (ABT): definita come la variazione tra lo stock di mercato occupato (in metri quadri) in un determinato periodo di tempo.

Dove OSt sta per *occupied stock* ovvero i metri quadri occupati.

Inoltre, OSt può essere scomposto come:

e OSt-1 come:

Dove S è lo stock totale presente sul mercato (sia occupato che vacante) e V è il vacancy rate.

Il Net Absorption varia in base alle determinanti prima esposte:

|  |  |
| --- | --- |
|  | Effetto |
| Prezzi/Affitti | - |
| Cambiamenti nella dimensione del mercato | + |
| Cambiamenti nel reddito/patrimonio | + |
| Previsione di cambiamenti futuri nei prezzi o nella dimensione del mercato | + |
|  |  |

Tuttavia, questo indicatore va comunque preso con cautela. Ad esempio, un aumento della Net Absorption non riflette necessariamente un aumento dell’occupazione, ma semplicemente il manifestarsi di una domanda repressa, domanda che magari negli anni passati non era stata pienamente compiuta a causa di mancanza di offerta di immobili o prezzi troppo alti. In questo caso gli investitori dovrebbero essere molto accorti nel lanciarsi nel mercato.

Un altro esempio è la pratica del “banking of space” ovvero imprese che affittano/comprano oggi spazi molto maggiori rispetto a quelle che sono le loro reali necessità solo perché prevedono un aumento futuro dei prezzi/affitti.

Non è quindi certamente sufficiente sapere se la Net Absorption ha un valore alto o il suo segno per capire la forza del mercato e le sue prospettive. È molto più importante capire perché il mercato potrebbe essere forte e perché sta aumentando/diminuendo. È causato da cambiamenti nei prezzi/affitti? Da un aumento nella popolazione, occupazione o nei redditi? O semplicemente il motivo sono le aspettative future?

### **1.2.2 L’offerta**

L’offerta, nel mercato immobiliare, è rappresentata dalla quantità di spazio (ad es. metri quadri) o il numero di unità immobiliari offerte a differenti livelli di prezzo.

La curva di offerta viene raffigurata come una curva crescente, questo perché, per la legge dell’offerta, il prezzo aumenta all’aumentare della quantità fornita.

Nel real estate si è soliti distinguere tre tipologie di offerta: *l’offerta aggregata a lungo termine*, *l’offerta aggregata a breve termine,* e *le nuove costruzioni*.

L’offerta aggregata a lungo termine viene rappresentata nel seguente modo:

**Figura 7:** curva di offerta di lungo termine

P

Q o S

L’offerta aggregata a breve termine invece si pensa come essere a quantità fissa. Questo perché pianificare e costruire un edificio è un’operazione di medio-lungo termine (quello che viene chiamato “construction lag” ha uno span temporale tra i 12 e i 24 mesi). È per questo che l’offerta di immobili nel breve termine è insensibile a variazioni dei prezzi, rendendo la curva perfettamente anelastica. La figura 8 è costruita in modo che, anche a prezzo 0, esisterà sempre una certa quantità di terreno/superfice.

**Figura 8:** curva di offerta di breve termine

P

Q o S

Le nuove costruzioni, invece, seguono la legge dell’offerta a lungo termine, ovvero, a parità di condizioni, all’aumentare dei prezzi aumenta la quantità offerta.

La curva di offerta ha un prezzo minimo che rappresenta il costo minimo che un costruttore riesce a sostenere per costruire una unità immobiliare o una quantità di spazio. Quindi quando i prezzi scendono questo livello, i costruttori non inizieranno alcuna iniziativa immobiliare.

**Figura 9:** curva di offerta per le nuove costruzioni

P

Q o S

La reattività delle nuove costruzioni alle variazioni dei prezzi è data dall’elasticità dell’offerta, , che viene determinata dal costo e dalla disponibilità dei fattori di produzione. Più sono alti i costi di questi fattori meno elastica è l’offerta.

**Figura 10:** variazione dei prezzi nel caso di curva di offerta a breve e lungo termine

P

Q

Q’=Q’’

P’

P’’

S

D’

D’’

P

Q

Q’

P’

P’’

S

D’’

D’

Breve termine

Lungo termine

Q’’

### **1.2.3 Equilibrio/Squilibrio di mercato**

Come in qualunque altro mercato, i prezzi sono determinati dall’interazione tra offerta e domanda.

Il punto di intersezione rappresenta il prezzo che eguaglia il numero di acquirenti con il numero di venditori, ovvero QD=QS.

Tuttavia, mercato immobiliare si trova spesso in situazioni di squilibrio dovute dai frequenti shock esogeni e da una serie di inefficienze che impediscono alla domanda e all’offerta di adattarsi velocemente.

* *Asimmetria informativa*: Il mercato immobiliare è molto eterogeneo sia in termini di qualità che di posizione geografica. Le informazioni necessarie per valutare efficacemente un immobile non sono quasi mai disponibili o facilmente reperibili e, anche nel caso in cui lo fossero, recuperarle è un processo altamente costoso e time consuming. Queste inefficienze nel trasferimento delle informazioni obbligano gli affittuari/acquirenti a dover intraprendere lunghe e costose ricerche, impedendo così aggiustamenti veloci della domanda alla variazione dei prezzi/affitti.
* *Construction lag*: I tempi di costruzione, che vanno da alcuni mesi ad alcuni anni in base alla complessità del progetto, ostacolano veloci aggiustamenti necessari per raggiungere l’equilibrio.
* *Contratti di affitto a lungo termine*: I contratti di lungo termine, con scadenze che vanno dai 3 ai 10 anni in media, prevengono cambiamenti nei prezzi necessari per arrivare all’equilibrio.
* *Eterogeneità*: I vari immobili differiscono l’uno dall’altro non solo per le differenti caratteristiche edilizie ma soprattutto per le diverse posizioni geografiche (come dicono gli anglosassoni: “location is King”. La mancanza di omogeneità rende difficile ottenere informazioni accurate per valutare gli asset.
* *Regolamentazione:* Il mercato immobiliare è storicamente pesantemente regolamentato. Dai diritti legati alla proprietà ai regolamenti edilizi ed urbanistici, il real estate soffre di importanti limitazioni dell’offerta, distorcendo i naturali meccanismi di offerta/domanda.

## **1.3 Sub-mercati immobiliari**

La domanda derivata per il real estate è la regola, non l’eccezione. La conseguenza che ne deriva è la creazione di “sub-mercati” in competizione fra di loro. Ad esempio, il suolo agricolo è in concorrenza con quello residenziale, commerciale ed industriale. Questo perché la quantità di suolo disponibile è limitata e per sua natura è escludibile e rivale, pertanto, il valore del suolo viene determinato in base al prezzo più alto pagabile per il suo miglior uso.

Le specifiche caratteristiche di un suolo/terreno determinano poi la creazione di ulteriori sub-mercati.

Si pensi alla differenza tra edifici locati in centro città piuttosto a quelli locati in periferia o la differenza tra edifici nuovi ed edifici storici.

Un’altra tipologia di sottomercato viene definita dai diversi tipi di diritti sugli immobili, si pensi alla differenza tra proprietà, usufrutto o un semplice contratto di locazione.

Fino ad un certo grado, la presenza di questi sub-mercati è sintomo dell’imperfezione del mercato immobiliare. I costi di transazione e trasloco elevati, l’asimmetria informativa e l’offerta inelastica non sono del tutto eliminabili.

La suddivisione del mercato immobiliare comprende tipicamente tre comparti:

* **Residenziale:** Edifici ad uso abitativo o non imprenditoriale
* **Industriale:** Edifici destinati ad attività produttive, stoccaggio o logistica
* **Commerciale:** Uffici, Negozi Retail, Hotels

## **1.4 Interazione tra mercato immobiliare ed economia**

Interazione fra la domanda e l’offerta di immobili

Investimenti in nuove costruzioni e ristrutturazioni

Investimenti per l’acquisto di immobili già esistenti e terreni

Prezzi

Numero di immobili

Patrimonio immobiliare

PIL

Mercati finanziari

Determina:

1. Il reddito
2. I risparmi

Riceve i risparmi creati nell’economia reale che vengono usati per rifinanziare la stessa. Il processo determina i tassi d’interesse

X

=

**Figura 11**: Dall’interazione domanda-offerta al PIL e i mercati finanziari

Il mercato immobiliare contribuisce significativamente sia al PIL che all’occupazione.

La sua natura additiva implica che la spesa in real estate contribuisce alla formazione del PIL per un fattore maggiore di uno. Quindi per ogni 10€ investiti, il PIL sale di un valore maggiore di 10€.

Da notare che la natura moltiplicatrice è strettamente legata agli investimenti in real estate e non ai flussi generati dagli affitti o dagli *imputed rents* (affitti potenziali, quelli che si genererebbero se i proprietari degli immobili pagassero un affitto). Questi ricavi (dal momento che gli affitti sono dei ricavi) incrementano il PIL in maniera additiva senza creare processi produttivi (come le costruzioni) che si interconnettono ad altri processi produttivi (materiali per costruzioni e tutti i prodotti correlati) che invece inciderebbero sul PIL come moltiplicatori.

In generale il mercato immobiliare contribuisce al PIL e al livello di occupazione come segue:

1. Valore aggiunto derivante da nuove costruzioni e ristrutturazioni. Questa attività genera occupazione per operai, ingegneri, architetti, designer, contabili, economisti, manager e altro staff di supporto
2. Valore aggiunto per le imprese che forniscono i progetti immobiliari di materiali e attrezzature
3. Valore aggiunto per le imprese di intermediazione e gestione degli immobili come amministratori di condominio, agenti immobiliari, periti e notai.
4. Valore aggiunto nella produzione di reddito derivante dagli affitti

**Figura 12:** Il contributo del real estate al PIL italiano 2021

### **1.4.1 Il Real Estate è demand-driven**

Come si sviluppa il mercato immobiliare? Cosa determina la variazione dell’offerta di immobili? Vi sono quattro possibili spiegazioni, non mutualmente escludibili, il cui fil-rouge è che l’offerta di immobili è prevalentemente demand-driven.

#### **Investimento Utility-driven**

La prima teoria afferma che l’offerta di immobili non raggiungerà l’equilibrio offerta-domanda fintanto che l’utilità che gli acquirenti ricavano dall’ultima unità di immobile eguaglia il prezzo. Quindi fintanto che l’utilità marginale (MU) per ogni unità immobiliare è maggiore del prezzo per la stessa, vi sarà domanda da soddisfare e pertanto l’offerta dovrà adeguarsi.

Per esempio, se vi è un incremento della popolazione l’utilità marginale dello stock esistente di immobili aumenterà più del prezzo di equilibrio Pe presente nello steady state precedente. A quel punto, le imprese di costruzioni, spinte dai prezzi più alti, pomperanno l’offerta costruendo nuovi immobili.

Aumentando l’offerta di immobili, l’utilità marginale scende finché non arriva ad un prezzo di equilibrio MU = Pe.

P

Q

S

MU

Nuovo equilibrio

**Figura 13:** Un aumento della domanda da a aumenta l’utilità marginale della quantità originaria . Di conseguenza, il prezzo aumenta da a . L’aumento del prezzo incentiva le aziende ad aumentare la produzione, facendo così scendere MU al nuovo equilibrio.

#### **q di Tobin**

Una alternativa alla teoria precedente è quella secondo cui gli investimenti verranno intrapresi se il rapporto tra i prezzi degli immobili e i costi di costruzione è maggiore di 1. Questa è l’applicazione al real estate della q di Tobin. Nella formulazione tipica, il numeratore è il valore di mercato dell'impresa acquistata sul mercato finanziario e il denominatore è il valore della stessa impresa se si volesse riacquistare il suo stock di capitale sul mercato dei beni.

Jud e Winkler[[17]](#footnote-17) hanno corroborato con dati empirici la teoria della q di Tobin usando i dati sugli investimenti USA dal 1979 al 2000. La q di Tobin che hanno usato per condurre il loro studio era definita come segue:

dove OFHEO è l’acronimo di “Office of Federal Housing Enterprise Oversight”.

Il rapporto veniva poi comparato con i permessi di costruzione, l’inizio dei lavori e le spese di investimento in nuove costruzioni nel periodo considerato.

Gli autori hanno concluso il loro studio facendo notare come il mercato immobiliare funzioni proprio come Tobin ha teorizzato. L’offerta di immobili si adegua alla domanda costruendo più edifici quando i prezzi degli immobili esistenti superano quelli delle nuove costruzioni.

Da non confondere questa teoria con l’osservazione empirica dei prezzi dei nuovi immobili che solitamente hanno prezzi maggiori rispetto a quelli più vecchi.

Questo perché gli immobili nuovi sono tecnologicamente più avanzati e hanno una vita attesa maggiore. Tuttavia, la loro costruzione comporta un aumento dell’offerta e quindi sul lungo termine i prezzi si adeguano fino a riportare la q di Tobin ad un valore ≤ 1.

#### **Copertura dall’inflazione**

Dal momento che gli immobili vengono considerati rifugio dall’inflazione, in presenza di politiche monetarie fuori controllo la domanda di immobili si alza vertiginosamente portando con sé l’offerta.

Infatti, vi sono almeno quattro ragioni per cui il mercato immobiliare viene usato per coprirsi dall’inflazione[[18]](#footnote-18):

1. I costi di costruzione tendono ad aumentare per via dell'inflazione
2. Gli affitti aumentano quando il valore immobiliare aumenta
3. Quando domanda e offerta sono equilibrate, le forze dell'equilibrio di mercato tendono ad eguagliare il valore degli edifici con il loro costo
4. I contratti di affitto possono essere indicizzati all'inflazione.

Gli affitti, tuttavia, hanno bisogno di tempo per adeguarsi all’inflazione, è per questo che nel breve termine il mercato immobiliare non è statisticamente rilevante come strumento di copertura dall’inflazione.

Sul lungo termine, gli immobili sono un buon mezzo di protezione dall’inflazione[[19]](#footnote-19).

**Figura 14:** Performance FTSE Nareit U.S. Real Estate Index, S&P 500 e US Consumer price index periodo 01/12/1971-01/06/2021

## **1.5 La crescita del mercato immobiliare negli anni**

Il real estate rappresenta una porzione sostanziale della ricchezza di una nazione, nonostante sia una asset-class molto illiquida.

Negli USA il valore degli immobili posseduti dalle famiglie e dalle organizzazioni non-profit a fine 2021 ammontava a $42.4 trilioni[[20]](#footnote-20), mentre il valore dei directly held Corporate Equities ammontava a $32.5 trilioni[[21]](#footnote-21).

**Figura 15:** Attività totali di famiglie e organizzazioni non profit 2021

Nel 2017, il 49.2% della ricchezza delle famiglie italiane proveniva dalle loro abitazioni e il 6.4% da immobili non residenziali, per un valore totale di €5.9 trilioni[[22]](#footnote-22).

Dal momento che il settore Real Estate è caratterizzato da una totale decentralizzazione degli scambi, è difficile tenere traccia dei rendimenti nel corso degli anni.

Gli indici immobiliari, come il S&P/Case-Shiller (SCS), sono aggiornati mensilmente e quindi non riescono a dare una indicazione precisa, di alta frequenza, dei movimenti del mercato.

Le proprietà immobiliari possono essere detenute direttamente o indirettamente attraverso l’uso di quote di entità che detengono a loro volta degli immobili.

Gli unici veicoli veramente liquidi, che hanno una relazione con il RE, sono i “Real Estate Investment Trust” o REIT. I REIT, infatti, sono quotati sui maggiori mercati e vengono scambiati continuamente. Si tratta di trusts il cui compito è quello di detenere e gestire patrimoni immobiliari.

Presi come proxy, i REIT rendono possibile osservare il comportamento dei prezzi del mercato immobiliare reale[[23]](#footnote-23) [[24]](#footnote-24).

Per fare ciò si prende in considerazione il FTSE Nareit US Real Estate Index che è un indice creato dalla NAREIT, un’associazione americana che si occupa di lobbying del mercato REIT con circa 190 REITs incorporati e una capitalizzazione di mercato di $1.5 trilioni.

**Figura 16:** Il NAREIT ha storicamente una performance migliore rispetto all’S&P 500

Con un average risk-adjusted return del 17.8% è facile notare che i NAREIT hanno storicamente un profilo rendimento/rischio migliore rispetto all’indice azionario di riferimento S&P 500 che ha un average risk-adjusted return del 16.3% nel periodo 1/12/1971-1/02/2022[[25]](#footnote-25).

Tuttavia, è necessario inserire una nota metodologica: i REITs non sono dei perfetti sostituti, vengono solo usati come proxy. Questo perché l’apprezzamento di indici come il FTSE Nareit US Real Estate Index derivano principalmente da valutazioni e stime più che dalle transazioni di compravendita. Inoltre, molti immobili vengono valutati solo annualmente, riducendo così ulteriormente l’apparente volatilità dei prezzi. Questa limatura migliora ingiustificatamente il profilo di rischio-rendimento e smorza la correlazione con le altre asset-class[[26]](#footnote-26).

# **2. (In)efficienza del mercato immobiliare**

La letteratura economica identifica tre distinte (ma correlate) tipologie di efficienza: informativa, allocativa e operativa.

Un mercato efficiente, come definito da Eugene Fama, implica che tutti i prezzi di mercato riflettano istantaneamente e in pieno tutte le informazioni rilevanti disponibili. Grossman e Stiglitz[[27]](#footnote-27) dimostrano come, affinché i mercati siano pienamente efficienti, non vi debbano essere costi associati all’ottenimento delle informazioni o all’esecuzione degli ordini. Un’altra definizione di efficienza del mercato è quella secondo cui i prezzi riflettono le informazioni disponibili fino al punto in cui i benefici marginali dell’agire in base all’informazione sovrastano i costi marginali.

Se i prezzi riflettono in pieno le informazioni disponibili, tutte le risorse investite nel mercato verranno allocate nel modo più produttivo, ovvero nei beni che danno il rendimento più alto rispetto al rischio corrispondente.

La teoria dell’efficienza del mercato è l’applicazione del teorema del “profitto zero” di un’economia perfettamente competitiva. Infatti, in un mercato perfettamente competitivo ogni informazione viene scontata prontamente da tutti gli attori del mercato e ciò non dà spazio allo sfruttamento di profitti.

I prezzi sul mercato riflettono nel continuo tutte le informazioni presenti, la miglior previsione del prezzo futuro è il prezzo odierno.

Tra tutti i mercati quello immobiliare sicuramente è quello che si distingue di più per la sua inefficienza. Infatti, essa deriva da[[28]](#footnote-28):

* *Prodotti eterogenei*: gli immobili sono ben lontani da essere prodotti omogenei. Ogni immobile differisce dall’altro per molti aspetti, il più importante sicuramente il posizionamento geografico. Il posizionamento definisce anche la tipologia di immobile: in zone industriali difficilmente si troveranno immobili residenziali. È qui che entra in gioco la divisione del real estate in sottomercati definiti dalla tipologia, location e altre caratteristiche intrinseche. Per queste ragioni, il set informativo rilevante può essere molto complesso e non sempre completo.
* *Transazioni caratterizzate da alti costi e basse frequenze*: le transazioni nel mercato immobiliare sono caratterizzate da alti costi di intermediazione, sia in forma di tasse che di commissioni private. Esempi di commissioni private sono quelle dovute ai periti, agenti immobiliari o i notai. Esempi di tasse o imposte sono ad esempio le imposte di registro, catastali, ipotecarie. Dal momento che questi costi sono tanti, sia in quantità che in valore, le transazioni sono infrequenti. Per questo motivo, i prezzi non possono cambiare tanto frequentemente quanto viene richiesto dal mercato efficiente e non riescono a reagire prontamente con la comparsa di nuove informazioni.
* *Regolamentazione:* Le peculiarità del mercato immobiliare giustificano un’attenzione speciale da parte del legislatore. Vi sono nazioni, o regioni di nazioni, in cui i prezzi degli immobili vengono controllati artificialmente a fini politici. È ovvio quindi che, se i prezzi non sono liberi di formarsi sul mercato, non potrà formarsi un mercato efficiente.
* *Ritardi nella produzione:* L’offerta di immobili non può cambiare velocemente a variazioni della condizione del mercato. In base alla grandezza del progetto, i cantieri possono necessitare di mesi o anni per completarsi.
* *Decentralizzazione degli scambi:* Vista la vastità del mercato immobiliare e la difficoltà nel performare gli scambi, il mercato immobiliare è altamente decentralizzato. Questo implica che è difficile per gli investitori tenere traccia dei prezzi in tempo reale di operazioni immobiliari relativi allo stesso immobile o a immobili simili. Questa condizione si traduce in concrete difficoltà valutative.
* *Contratti a lungo termine:* Dai contratti di affitto ai mutui, gli accordi relativi agli immobili hanno prospettive di lungo termine. Per questo l’investimento nel mercato immobiliare è considerato un investimento a lungo termine.

Baum e Hartzell[[29]](#footnote-29), utilizzando i dati di rischio e rendimento del mercato immobiliare americano, trovano l’allocazione ipotetica ottima secondo la Modern Portfolio Theory. La loro ricerca mostra che un portafoglio ben diversificato dovrebbe investire tra il 30% e il 60% nel mercato immobiliare. Tuttavia, l’allocazione effettiva di capitale tra gli investitori istituzionali nel 2021 sul real estate era attorno al 10.7%[[30]](#footnote-30). La differenza tra il risultato teorico e quello pratico sta proprio nelle inefficienze. Le CMA (Capital Market Assumptions) non riescono a incorporare le misure di illiquidità e costi di transazione.

## **2.1 Perché per gli investitori istituzionali ha senso investire nel RE**

Hudson-Wilson, Fabozzi e Gordon[[31]](#footnote-31) illustrano le ragioni dell’inclusione di asset immobiliari all’interno dei portafogli di investitori istituzionali.

I principali fattori sono:

1. La riduzione del rischio complessivo del portafoglio attraverso l’investimento in asset class che rispondono differentemente ad eventi attesi o meno.
2. Raggiungere un rendimento competitivo rispetto ad altre asset class
3. Coprirsi dall’inflazione (sul lungo termine)
4. Portare importanti flussi di cassa al portafoglio

**Figura 17:** Performance UK House Price Index e FTSE 100 nel periodo 01/02/2001-01/05/2022

Dal febbraio 2001 a maggio 2022 il prezzo delle abitazioni nel Regno Unito è salito del 225%, quello del principale indice azionario inglese, lo FTSE 100, appena del 29%.

È facile intuire, in base anche ai dati americani del capitolo precedente, perché degli investitori potrebbero essere interessati al mercato immobiliare.

Gli investitori istituzionali trovano tuttavia difficile incrementare la propria esposizione a questa asset class vista la conclamata illiquidità che la caratterizza. I limiti nella detenzione di asset immobiliari si sono visti durante la crisi finanziaria del 2008 quando la liquidità si manifestò come il principale problema per gli investitori. Durante la crisi, infatti, ci furono società che dichiararono bancarotta nonostante avessero degli asset in bilancio. Questo perché non riuscivano a trovare acquirenti per la vendita dei propri immobili. Possedere asset, in quel momento storico, non aveva alcun valore[[32]](#footnote-32).

Tuttavia, per gli investitori istituzionali, esporsi al mercato immobiliare è di fondamentale importanza per poter mitigare il rischio del proprio portafoglio.

A dimostrazione di quanto sopra, è possibile costruire una serie di portafogli fittizi che emulino le performance di un investitore che decide di investire il proprio patrimonio in tre diverse asset class: mercato immobiliare, mercato obbligazionario e mercato azionario. Le performance così trovate possono essere confrontate con un portafoglio privo di esposizione al mercato immobiliare, un portafoglio dunque che comprende le sole asset class obbligazionarie e azionarie.

Per rendere l’esercizio più significativo, ogni portafoglio viene costruito in quattro differenti nazioni: Italia, Stati Uniti d’America, Germania e Gran Bretagna.

Come proxy di ogni asset class si usano i seguenti dati:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Asset class obbligazionaria | Asset class azionaria | Asset class immobiliare |
| ITA | BTP 10Y | FTSE MIB | IPAB - ISTAT |
| USA | 10 Year Treasury Note | S&P 500 | S&P/Case-Shiller Home Price Index |
| DE | BUND 10Y | DAX 30 | Bau- und Immobilienpreisindex - Statistiches Bundesamt |
| UK | U.K. 10 Year Gilt | FTSE 100 | HPI - HM Land Registry |

**Tabella 1:** Illustrazione delle proxy per ogni asset class

I rendimenti presi in considerazione hanno frequenza trimestrale e sono relativi al periodo 31/12/12-31/12/21.

I rendimenti obbligazionari vengono calcolati secondo la metodologia usata da Aswath Damodaran, Professore di finanza aziendale e valutazione d’azienda presso la Stern School of Business NYU, all’interno del suo “Historical Returns on Stocks, Bonds and Bills: 1928-2021” disponibile online al link in calce[[33]](#footnote-33).

Ad esempio, il rendimento di un’obbligazione a reddito fisso con scadenza dieci anni, che paga cedole trimestrali, tra il primo trimestre 2021 e il secondo trimestre 2021, viene calcolato come la differenza tra lo yield di mercato al primo trimestre (quindi il coupon promesso al 01/01/21 in vista dello stacco cedola del 01/04/21) e la variazione nel prezzo dell’obbligazione tra i due trimestri.

Formalizzando la formula:

Rb = rendimento trimestrale dell’obbligazione, Q1 = primo trimestre, Q2 = secondo trimestre, C = coupon trimestrale, Vn = Valore nominale obbligazionario

Per quanto riguarda i rendimenti degli indici azionari e immobiliari si applica la semplice formula:

Dove è il prezzo dell’indice al tempo *t* (dove *t* indica l’inizio di un trimestre nell’esercizio) e il prezzo dell’indice al tempo *t+1* (che indica l’inizio del trimestre successivo).

Per semplificare l’esercizio si sceglie di non tenere conto, all’interno del rendimento, né dei dividendi distribuiti – per quanto riguarda l’asset class azionaria - né dei redditi da locazione che potrebbero potenzialmente derivare dagli immobili (*imputed rents*).

Gli indici che rappresentano l’asset class immobiliare hanno una particolarità di cui bisogna tener conto, ovvero non sono il risultato dell’osservazione dei prezzi di transazione effettivamente concretizzati nel mercato, o quanto meno non del tutto, ma piuttosto dei valori scaturenti da valutazioni o perizie indipendenti.

Il problema delle valutazioni è infatti che le stesse faticano a tener conto della volatilità dei prezzi dal momento che, solitamente, vengono effettuate non quotidianamente ma a distanza di mesi, oltre al fatto che i periti hanno sempre un atteggiamento prudenziale verso l’oggetto della loro valutazione.

Quello che si cerca fare è ciò che Geltner[[34]](#footnote-34) chiama il “*de-smoothing process*”, ovvero applicare un processo che cerca di de-smussare il valore dell’indice per avvicinarlo a quello che sarebbe l’indice se fosse calcolato sulle transazioni e non sulle valutazioni.

Kaplan[[35]](#footnote-35) prova che effettivamente la smussatura degli indici immobiliari è data dal loro uso di valutazioni e non transazioni, motivando la sua tesi confrontando le performance di azioni, obbligazioni e immobili nel periodo 1926-1992 riferendosi al mercato americano. Durante questo periodo le azioni hanno avuto un rendimento del 10.5% mentre il mercato immobiliare un rendimento del 8.5% annuo. Allo stesso tempo però il mercato immobiliare, rappresentato da un indice basato su valori di appraisal, ha mostrato una volatilità inferiore rispetto al mercato obbligazionario e con correlazione quasi nulla con azioni e obbligazioni. Questo risultato implicherebbe che gli immobili siano un’asset class superiore e che il portafoglio efficiente dovrebbe consistere in gran parte di immobili.

Geltner idea, dunque, un’equazione con l’intento di restituire quella che sarebbe la vera volatilità dell’indice:

rappresenta il valore della valutazione al tempo *t*, il valore della valutazione un’unità di tempo prima e quello che dovrebbe essere il vero valore dell’indice se fosse calcolato sulle transazioni al tempo *t*. Geltner considera α avere un valore compreso fra e . Il punto di debolezza di questo processo è sicuramente la scelta di α che non è determinabile empiricamente. Più α è alto più sarà la varianza dell’indice de-smussato. All’interno di questo esercizio considereremo .

Il rischio dell’asset class viene misurato in base alla sua volatilità, ovvero alla sua deviazione standard, che viene calcolata come segue:

Dove μ indica la media dei rendimenti per tutto il periodo considerato, nell’esempio il periodo sono i trimestri che vanno dal 31/12/12 al 31/12/21.

In base alle misure di rischio e rendimento così ricavate si procede con il processo di costruzione del portafoglio ottimo, ovvero il portafoglio che combina meglio ogni asset class in modo da raggiungere l’obiettivo prefissato.

All’interno dell’esercizio verranno, in particolare, costruiti due tipologie di portafogli contraddistinti dai due relativi obiettivi:

* Minimizzare il rischio
* Massimizzare il rapporto rendimento/rischio

Seguendo la Modern Portfolio Theory si calcolano il rischio e rendimento dei vari portafogli.

In particolare, il rendimento di un portafoglio è dato dalla media ponderata dei rendimenti degli asset al suo interno, formalmente:

dove è il rendimento atteso del portafoglio, è il rendimento dell’asset *i* e è la quota dell’asset *i* all’interno del portafoglio, con , e *n* è il numero di asset in portafoglio.

La deviazione standard di un portafoglio è data dalla sommatoria delle covarianze di ogni asset moltiplicate per il loro peso:

con .

Si utilizza inoltre una metrica che trae spunto dallo Sharpe Ratio ma che non tiene conto del Risk Free. Questa metrica viene utilizzata per confrontare i rendimenti dei portafogli una volta che vengono normalizzati per il rischio:

Per trovare i portafogli che soddisfano gli obiettivi prefissati si costruisce quella che viene chiamata la “frontiera dei portafogli”. All’interno dell’area della frontiera dei portafogli si trovano tutti i possibili portafogli creabili, con rispettivo rischio e rendimento, combinando opportunamente i pesi degli asset. L’obiettivo è trovare gli unici portafogli con minima varianza o massimo rendimento aggiustato per il rischio.

**Figura 18:** Frontiera efficiente del portafoglio che investe nel mercato immobiliare americano

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **DATI TRIMESTRALI** | Con RE nel portafoglio | | Senza RE nel portafoglio | |
|  | Obiettivi | Min Varianza | Max Adj. Sharpe Ratio | Min Varianza | Max Adj. Sharpe Ratio |
| US | E(r) | 0.735% | 0.937% | 0.666% | 0.812% |
| sigma | 0.701% | 0.791% | 0.729% | 0.804% |
| Adj. Sharpe Ratio [E(r)/sigma] | 104.969% | 118.512% | 91.394% | 100.889% |
| Weight (%) 10-Year Bond | 90% | 80% | 95% | 91% |
| Weight (%) S&P 500 | 4% | 7% | 5% | 9% |
| Weight (%) RE | 6% | 14% | 0% | 0% |
| DE | E(r) | 0.283% | 0.637% | 0.111% | 2.660% |
| sigma | 0.547% | 0.821% | 2.792% | 9.243% |
| Adj. Sharpe Ratio [E(r)/sigma] | 51.755% | 77.669% | 3.974% | 28.778% |
| Weight (%) 10-Year Bond | 95% | 65% | 86% | 0% |
| Weight (%) DAX 30 | 1% | 3% | 14% | 100% |
| Weight (%) RE | 4% | 32% | 0% | 0% |
| IT | E(r) | 0.507% | 0.750% | 0.786% | 0.802% |
| sigma | 0.845% | 1.027% | 1.094% | 1.105% |
| Adj. Sharpe Ratio [E(r)/sigma] | 60.012% | 72.973% | 71.904% | 72.634% |
| Weight (%) 10-Year Bond | 74% | 93% | 99% | 98% |
| Weight (%) FTSE MIB | 1% | 2% | 1% | 2% |
| Weight (%) RE | 24% | 5% | 0% | 0% |
| UK | E(r) | 0.546% | 0.619% | 0.451% | 0.454% |
| sigma | 0.613% | 0.653% | 0.679% | 0.680% |
| Adj. Sharpe Ratio [E(r)/sigma] | 89.013% | 94.804% | 66.513% | 66.674% |
| Weight (%) 10-Year Bond | 87% | 78% | 97% | 97% |
| Weight (%) FTSE 100 | 2% | 3% | 3% | 3% |
| Weight (%) RE | 11% | 19% | 0% | 0% |

**Tabella 2:** Tabella riassuntiva dei portafogli costruiti con/senza asset immobiliari per le varie nazioni considerate nell’esercizio

La tabella sopra mostra come tutti i portafogli – meno uno – che investono nel mercato immobiliare abbiano delle performance migliori rispetto ai portafogli che investono solamente in obbligazioni ed azioni.

L’unica eccezione è data dal portafoglio italiano, con investimento nel mercato immobiliare e con obiettivo minima varianza, che ha un Adjusted Sharpe Ratio inferiore rispetto al portafoglio che non investe nel mercato immobiliare. Questa eccezione è giustificata dal fatto che, negli anni successivi la crisi del 2008, il mercato immobiliare italiano ha quasi sempre mantenuto dei rendimenti annuali negativi, non riuscendo quindi mai a recuperare i valori pre-crisi.

Tutti i portafogli che possono investire nel mercato immobiliare, per meglio raggiungere l’obiettivo o di minima varianza o di massimo adjusted-risk return, allocano negli immobili una percentuale compresa tra il 4% e il 32%.

Nel costruire un portafoglio un investitore farebbe bene ad esporsi al mercato immobiliare sia per la sua bassa correlazione con le altre asset class:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | *10-Year US Bond Return* | *S&P 500 Return* | *De smoothed Case-Shiller House Index* |
| 10-Year US Bond Return | 1 |  |  |
| S&P 500 Return | -0.333615335 | 1 |  |
| De smoothed Case-Shiller House Index | -0.131676455 | 0.206976957 | 1 |

**Tabella 3:** correlazione delle tre asset class relative al mercato americano nel periodo 31/12/12-31/12/21

Sia per avere dei rendimenti e rischi a metà tra quelli offerti da azioni e obbligazioni:

**Figura 19:** performance delle tre asset class relative al mercato americano nel periodo 31/12/12-31/12/21

## **2.2 Test di efficienza nel mercato immobiliare italiano e americano**

In base alle definizioni fornite, come capire se il mercato immobiliare sia o meno efficiente? Da decenni la letteratura accademica cerca di costruire un modello econometrico capace di spiegare i movimenti di prezzo nel mercato immobiliare.

Meese e Wallace[[36]](#footnote-36) applicarono la teoria del mercato efficiente al mercato immobiliare di San Francisco e conclusero che il mercato fosse efficiente sul lungo termine ma non nel breve a causa degli alti costi di transazione.

Case e Shiller[[37]](#footnote-37) proposero un nuovo metodo per esaminare l’applicabilità della “Efficient Market Hypothesis” nel mercato immobiliare di diverse città americane usando il tasso di rendimenti in eccesso.

Abraham e Hendershott[[38]](#footnote-38) usarono invece una serie di misure economiche, come il reddito reale e i costi di costruzione, per calcolare il grado di deviazione tra il valore di fondo e il prezzo delle reali transazioni immobiliari.

In questo capitolo, invece, si userà un nuovo metodo di misura dell’efficienza del mercato, chiamato “complexity-entropy binary causal plane method”, applicato per la prima volta al mercato immobiliare da Chen, Cai e Zheng[[39]](#footnote-39).

Come per l’efficienza del mercato finanziario, l’efficienza del mercato immobiliare può essere riassunta come segue: il prezzo degli immobili può rispondere in modo tempestivo a ogni tipo di informazione rilevante di modo che sia sempre allineato al loro valore intrinseco.

Dunque, la ricerca dell’efficienza del mercato immobiliare deve prima chiarificare il meccanismo di formazione del prezzo. Per questo motivo, di seguito si illustra come il prezzo degli immobili si forma seguendo il principio di non arbitraggio.

Si suppone che i partecipanti al mercato Real Estate (prendendo il punto di vista dell’acquirente) al tempo *t* abbiano due scelte:

1. Acquistare un immobile con prezzo con il fine di viverci
2. Prendere l’immobile in affitto al costo di locazione mensile

Al fine della dimostrazione, si presume valida la possibilità di vendere allo scoperto.

Per fare in modo che non vi sia arbitraggio, i due casi devono equivalersi:

dove rappresenta il tasso privo di rischio. Se la parte a destra dell’equazione non dovesse eguagliare la sinistra, si presenterebbe un’opportunità di arbitraggio. Ad esempio, se allora si creerebbe un’opportunità di arbitraggio costruendo il seguente portafoglio: si acquista un immobile prendendo in prestito da una banca, dopodiché, affittandolo a al mese, si ripaga il debito a rate. Se gli attori nel mercato sono razionali allora sfrutteranno questa opportunità d’arbitraggio acquistando una grande quantità di immobili che però causerà un aumento nei prezzi degli stessi fino al raggiungimento dell’equilibrio .

È possibile costruire lo stesso gioco logico assumendo .

Dal momento che i prezzi degli immobili, realisticamente parlando, non saranno mai veramente in equilibrio, ma vi saranno sempre opportunità d’arbitraggio, un’equazione più veritiera sarà:

dove è il valore intrinseco dell’immobile e il valore aggiuntivo che contribuisce all’arbitraggio.

Inoltre, analizzando il mercato real estate in USA, Clayton[[40]](#footnote-40) conclude che una componente aggiuntiva di deviazione del prezzo degli immobili dal loro valore intrinseco sia l’irrazionalità presente nel mercato. Questo risultato porta a pensare che dunque il prezzo di un’immobile sia descritto come segue:

dove rappresenta la parte irrazionale del prezzo dell’immobile, facendo così deviare dal valore fondamentale.

Nella maggior parte dei casi , mentre invece farà difficoltà a manifestarsi.

Cercando quindi di comparare il meccanismo di queste due formazioni dei prezzi, rappresenta la componente irrazionale mentre quella razionale.

Si suppone quindi che il prezzo per un immobile sia:

Tuttavia, l’efficienza di mercato si raggiunge quando il mercato è pienamente razionale, il che vuol dire con che segue il random walk e quindi il prezzo dell’immobile è descritto da semplicemente .

Dunque, può essere espressa come:

A questo punto è facile intuire che è possibile cogliere l’efficienza del mercato semplicemente testando se ha un andamento di tipo random walk.

La semplicità intuitiva non segue però quella pratica dal momento che il calcolo sia di che a maggior ragione di non è immediato. Soprattutto quest’ultimo crea le maggiori difficoltà.

Per questo motivo bisogna percorrere una strada differente per approcciare il problema.

Per far questo, si decide di usare il noto rapporto fra prezzo medio degli immobili e il reddito medio pro capite, anche chiamato affordability index, che viene calcolato come segue:

dove  rappresenta il prezzo medio degli immobili e il reddito medio pro capite.

Case e Shiller affermano[[41]](#footnote-41) che questo rapporto, per segnalare buoni condizioni di salute del mercato, deve essere mantenuto in un intervallo ragionevole, generalmente intorno a 8.

Se il rapporto dovesse discostarsi troppo da un intorno di 8 potrebbe significare un malessere del mercato e presenza di comportamenti irrazionali nella formazione dei prezzi.

Case and Shiller affermano inoltre che vi debba essere una relazione stabile tra prezzi e reddito affinchè non vi sia una bolla nel mercato. Alla luce di questa considerazione, basterà verificare se il prezzo degli immobili eccedente la parte non spiegata dal reddito sia efficiente o meno, vale a dire se soddisfa le caratteristiche per il random walking. Inoltre, come detto, il rapporto deve essere stabile, ovvero .

Per avere un’equazione generale, si aggiunge un’intercetta e si trova la seguente equazione:

Così, è un valore randomico che soddisfa . Si può quindi testare l’efficienza del mercato analizzando con il Complex-Entropy Binary Causal Plane Method.

### **2.2.1 Il Complex-Entropy Binary Causal Plane Method**

La comprensione e l'analisi delle serie temporali economiche, in particolare l'evoluzione delle sequenze dei prezzi, attira da molti anni l'attenzione di matematici e fisici. Il matematico francese Louis Bachelier[[42]](#footnote-42), quasi un secolo fa, modellò i prezzi di mercato con quello che oggi è noto come il random walk.

Questa pietra miliare della modellistica finanziaria si basa sull'ipotesi che gli incrementi dei prezzi siano indipendenti e obbediscano a una distribuzione gaussiana. Più tardi, nel 1970, Eugene Fama[[43]](#footnote-43) introdusse la celebre Ipotesi del Mercato Efficiente (EMH).

Secondo la “weak-form” di questa ipotesi, in ogni momento il prezzo di un asset riflette pienamente tutte le informazioni storiche disponibili, ma è ampiamente noto che si tratta solo di una prima approssimazione. Le deviazioni da questo modello, che violano le ipotesi di indipendenza o di gaussianità, sono state riscontrate in molti studi empirici a partire dall’articolo di Benoit Mandelbrot[[44]](#footnote-44). L'esistenza di autocorrelazione tra osservazioni distanti rompe l'efficienza del mercato perché i prezzi passati possono aiutare a prevedere i prezzi futuri; in altre parole, i mercati con correlazione all’interno della loro serie temporale consentono opportunità di arbitraggio.

Negli anni si sono susseguiti diversi metodi per testare l’efficienza del mercato ma solo recentemente è stato introdotto il Complex-Entropy Binary Causal Plane Method. Zunino et al.[[45]](#footnote-45) hanno dimostrato come questo metodo sia in grado di rilevare efficacemente le informazioni strutturali nascoste nel rumore del sistema, anche se il sistema è al limite del caos. Gli stessi sono riusciti anche a misurare l'efficienza dei principali mercati azionari globali e hanno scoperto come questo metodo non solo sia in grado di identificare con precisione i mercati dei paesi sviluppati e di quelli in via di sviluppo, ma anche di suddividere i mercati di molti paesi in più categorie, riflettendo pienamente la capacità di discriminazione del modello. Questo metodo viene anche utilizzato al di fuori dell’ambito finanziario, ad esempio è stato applicato per studiare l’attività elettrica del cervello[[46]](#footnote-46),[[47]](#footnote-47), per discernere dei brani musicali[[48]](#footnote-48) o per numerose altre ricerche scientifiche[[49]](#footnote-49),[[50]](#footnote-50).

Nel processo del test empirico che seguirà, si usa il complexity-entropy binary causal plane method basato sulla misurazione di per individuare la struttura nascosta dei prezzi del mercato immobiliare e misurarne l'efficienza e la complessità.

Questo metodo, come proposto nel lavoro di Rosso et al.[[51]](#footnote-51), può non solo distinguere i processi gaussiani e non gaussiani, ma anche dimostrare il loro grado di correlazione. Pertanto, è considerato un buon metodo per testare l'efficienza del mercato.

#### **L’entropia di Shannon**

L'entropia può testare con precisione l'incertezza e la confusione delle serie temporali. Se il prezzo segue un random walk puro, allora non esisteranno relazioni di correlazione tra le serie temporali, quindi l'entropia della sequenza sarà massima e rappresenterà uno stato completamente disordinato. Se la serie temporale non dovesse seguire il random walk, non si raggiungerà l’entropia massima.

Fu Gulko[[52]](#footnote-52) ad applicare per la prima volta l'entropia allo studio delle serie temporali finanziarie, dimostrando che il formalismo della massima entropia, chiamato anche efficienza informativa, rendeva operativa e testabile l'ipotesi del mercato efficiente.

Se il mercato è efficiente, le serie temporali soddisfano il random walk e l'entropia normalizzata è pari a 1. Più piccola è l'entropia, più difficile è il raggiungimento del random walk e meno efficiente è il mercato. Pertanto, l'entropia normalizzata (entropia massima relativa) può essere applicata per misurare l'efficienza del mercato immobiliare.

Nonostante il concetto di entropia sia molto vasto e ampiamente utilizzato in fisica, matematica e, più in generale, in tutte le scienze, il teorema dell’entropia più utile al fine di testare l’efficienza del mercato è quello di Shannon.

L'entropia di Shannon, dovuta a Claude Shannon[[53]](#footnote-53), è una funzione matematica che intuitivamente corrisponde alla quantità di informazioni contenute o fornite da una fonte di informazione. Questa fonte può essere un testo scritto in una data lingua, un segnale elettrico, un file di computer (raccolta di byte) o anche i prezzi del mercato immobiliare.

##### **Intuizione**

Si suppone di avere un sistema di scambio di informazioni in cui gli unici attori presenti sono un ricevente ed un emittente.

L'entropia indica la quantità di informazioni necessarie affinché il ricevitore determini in modo inequivocabile ciò che la sorgente ha trasmesso.

Ad esempio, supponiamo che l’emittente invii sempre la stessa informazione, la lettera “a”. Il ricevente sarà sempre certo che, ad ogni messaggio, l’informazione sarà sempre la stessa, ovvero la lettera “a”, per questo l’entropia sarà zero.

D'altra parte, se la fonte invia una "a" metà delle volte e una "b" l'altra metà, il destinatario è incerto sulla lettera che riceverà successivamente. L'entropia della sorgente in questo caso è quindi diversa da zero (positiva) e rappresenta quantitativamente l'incertezza che regna sull'informazione proveniente dalla sorgente.

Si crea un esempio in cui vi è un torneo con otto squadre di calcio (Squadra A, Squadra B, Squadra C, …, Squadra H) e l’emittente deve inviare il risultato del torneo, ovvero la squadra vincitrice, al ricevente. La probabilità di vincita per ogni squadra è la stessa, quindi . Inoltre, l’informazione che l’emittente deve inviare può essere solo espressa in bit. Un bit può esprimere solo il risultato di due squadre, due bit il risultato di quattro squadre, mentre invece tre bit possono esprimere il risultato di tutte e otto le squadre. È evidente, dunque, che l’informazione minima per trasmettere il risultato del torneo è tre bit, ovvero 23=8. Quindi, l’entropia è 3.

L’intuizione porta quindi a dire che se abbiamo M esiti ugualmente probabili, l’entropia sarà , nell’esempio .

L’intuizione porta quindi a dire che se abbiamo M esiti ugualmente probabili, l’entropia sarà , nell’esempio .

Ogni esito M ha quindi la probabilità di manifestarsi. Riscrivendo quindi l’equazione trovata sopra:

L’entropia per una serie di probabilità uguali fra loro corrisponde all’entropia massima raggiungibile.

Nel caso in cui gli esiti non avessero la stessa probabilità l’entropia di Shannon può semplicemente diventare:

#### **Permutation Entropy**

Per calcolare l’entropia di una data serie storica, bisogna prima ottenere la sua distribuzione di probabilità.

Rosso et al.[[54]](#footnote-54) hanno dimostrato che il modo migliore per misurare l’entropia di una serie temporale è prendere in considerazione le relazioni casuali all’interno della serie stessa.

Quello che si vuole verificare, in sostanza, è se vi siano dei pattern all’interno della serie che si ripetono nel tempo e, se si ripetono, calcolarne la distribuzione di probabilità da usare come input per l’entropia di Shannon.

La serie temporale può essere di ogni tipo: regolare, caotica, rumorosa o anche presa da un contesto reale.

Per capire meglio come sia possibile creare una distribuzione di probabilità da una serie temporale, si prende ad esempio una serie temporale monodimensionale come quella usata da Bandt e Pompe[[55]](#footnote-55):

Il primo step è quello di suddividere la serie monodimensionale in una matrice di vettori. La suddivisione non è casuale ma dipende dalla scelta di due parametri:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | τ | D |
| Descrizione | Anche chiamato l’”embedding time delay”, decide il numero di periodi di tempo tra gli elementi di ciascuno dei nuovi vettori colonna | L’”embedding dimension” che decide la lunghezza di ogni vettore colonna |
| Condizione di validità | Ogni numero intero positivo | Ogni numero intero > 1 |
| Valore raccomandato | 1 |  |

**Tabella 4:** Parametri di input per la permutation entropy

Usando ad esempio D=3 e la nostra serie temporale viene suddivisa nella seguente matrice:

τ=1

L’embedding demension non è altro che la finestrella che scorre all’interno della serie temporale di un intervallo pari a (vi è in sostanza un solo periodo temporale di distanza tra una finestra e l’altra).

Il numero di colonne che si andranno a creare per una serie temporale di elementi sarà . Nell’esempio: colonne.

A questo punto la matrice viene mappata in permutazioni di numeri ordinali:

Le permutazioni vengono costruite tenendo conto della posizione ordinale dei valori all’interno dei vettori di partenza. Ad esempio, si consideri la prima colonna della matrice di partenza:

La permutazione di questo vettore è  perché .

La permutazione è quindi data dall’ordine dei valori all’interno dei vettori.

A livello teorico, dal momento che , vi possono essere differenti permutazioni, ovvero:

Calcolando quante volte ogni teorica permutazione si manifesta all’interno della matrice mappata, si trova la distribuzione di probabilità:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Permutazione | Numero di manifestazioni |  |
|  | 2 | 2/5 |
|  | 0 | 0/5 |
|  | 1 | 1/5 |
|  | 2 | 2/5 |
|  | 0 | 0/5 |
|  | 0 | 0/5 |

**Tabella 5**: Distribuzione di probabilità per una serie temporale con D = 3

Infine, si trova la permutazione entropica PE di ordine D della serie temporale, data da:

Calcolandola quindi con l’esempio di prima:

La PE può anche essere normalizzata, fornendo un valore compreso fra 0 e 1:

Più si avvicina a zero, più regolare e deterministica è la serie temporale. Al contrario, all’avvicinarsi ad 1, diventa più rumorosa e randomica.

Dal momento che nell’analisi empirica si userà una serie temporale sufficientemente lunga da non poter essere gestita a mano, si utilizzerà il linguaggio di programmazione Python per eseguire i calcoli.

Di seguito la parte di codice utilizzata per il calcolo della Permutation Entropy:

from math import log2, factorial

import csv

import numpy as np

# Creazione dell'array dove inserire la serie temporale

arr0=[]

# Importazione della serie temporale da un file csv

with open('[Nome del foglio di lavoro Excel].csv') as csv\_file:

    csv\_reader = csv.reader(csv\_file, delimiter='¿')

    line\_count = 0

    for row in csv\_reader:

        if line\_count == 0:

            arr0=(row[1].replace(";"," ")).split()

            line\_count += 1

        else:

            line\_count += 1

# Conversione della serie temporale da string a float

arr0 = list(map(float, arr0))

# Scelta della embedding dimension

dimensione=int(input("input: "))

# Creazione della matrice composta da (arr0 - embedding dimension + 1) elementi

obj={}

obj2={}

listacopiata=[]

for i in range(len(arr0)-(dimensione)+1):

    lista=[]

    listadatenere=[]

    for j in range((dimensione)):

        lista.append(arr0[i+j])

    listacopiata=lista.copy()

    listadatenere=lista.copy()

    listacopiata.sort()

    for j in range(len(listacopiata)):

        for k in range(len(lista)):

            if lista[k]==listacopiata[j]:

                lista[k]=j

    obj[i]=listadatenere

    obj2[i]=lista

permutazionebase=[]

for i in range(dimensione):

    permutazionebase.append(i)

# Mappatura della permutazione

p=[]

oggettofinale={}

def permute(lst, f=0):

    if f>=len(lst):

        n=0

        for i in range(len(obj2)):

            if lst==obj2[i]:

                n=n+1

        oggettofinale[str(lst)]=n

        return

    for s in range (f, len(lst)):

        lst[f], lst[s] = lst[s], lst[f]

        permute(lst, f+1)

        lst[f], lst[s] = lst[s], lst[f]

permute(permutazionebase)

sommatoria=0

distribuzioneprobabilita=[]

# Calcolo della permutazione finale

for i in (oggettofinale):

    if oggettofinale[i]!=0:

        divisione=float(oggettofinale[i]/len(obj2))

        distribuzioneprobabilita.append(divisione)

        logaritmo=log2(divisione)

        sommatoria=sommatoria+(divisione)\*logaritmo

permutationentropy = (-1\*sommatoria)\*(1/(log2(factorial(dimensione))))

#### **La Statistical Complexity Measure (SCM)[[56]](#footnote-57)**

Oltre alla permutazione entropica, Lamberti et al.[[57]](#footnote-58) mostrano che anche la Statistical Complexity Measure (SCM) può essere usata per misurare l’efficienza del mercato. L'SCM è in grado non solo di rilevare i dettagli dinamici del sistema, ma anche di distinguere la periodicità e il grado di caoticità.

Matematicamente la SCM viene definita come il prodotto fra l’entropia di Shannon e la divergenza Jensen-Shannon.

##### **Cos’è la complessità?**

In linea di massima si dice che un oggetto, una procedura o un sistema sono “complessi” quando non corrispondono a modelli considerati semplici.

Chiunque, intuitivamente, è capace di capire quando qualcosa è semplice o complesso.

In fisica, la nozione di “complesso” può essere colta tramite un’esemplificazione, considerando da una parte un perfetto cristallo e dall’altra un gas isolato ideale.

Per poter procedere con l’esempio è necessario fornire delle basiche nozioni di termodinamica. L’esempio, in particolare, ruota attorno al concetto di “microstate” e “accessible microstate” delle molecole all’interno della materia.

I dizionari definiscono "macro" come “grande” e "micro" come “molto piccolo”, ma un macrostato e un microstato in termodinamica non si riferiscono alle dimensioni grandi o piccole di un sistema fisico. Lo stato di un sistema termodinamico, o macrostato, dipende dalla particolare configurazione microscopica dei suoi costituenti elementari, o microstato. Posto che a un macrostato corrispondono diversi possibili macrostati, i sistemi evolvono verso il macrostato più probabile e tale probabilità è legata all’entropia, secondo la legge descritta dall’equazione di Boltzmann.

Ogni macrostato viene descritto per mezzo delle coordinate termodinamiche, ossia pressione, volume e temperatura. Da un punto di vista microscopico però ogni stato è individuato dall’insieme di un gran numero di molecole, che si muovono ognuna con la propria energia cinetica.

In sostanza, il microstato è lo stato microscopico di un sistema, descritto dalla posizione e dalla velocità delle molecole che lo costituiscono.

Le molecole cambiano microstati ogni istante, ovvero cambiano la posizione e l’energia cinetica continuamente. Ad esempio, in una mole (6,022\*1023 molecole) le molecole si muovono in media, quando si considera un gas, a mille chilometri all’ora. Dal momento che, in un miliardesimo di secondo, ogni molecola si scontra con le altre almeno sette volte, il cambiamento di microstati fra un istante e l’altro è straordinariamente grande.

Questo significa che vi sono infinitamente numerosi microstati accessibili da un istante all’altro per un gas ideale.

Per microstati accessibili si indicano tutte le possibili combinazioni di posizione e con cui l’energia può essere disposta tra le varie molecole. Maggiore il numero di microstati accessibili in un sistema, maggiore la sua entropia.

Per evidenziare maggiormente la relazione fra entropia e microstati accessibili è sufficiente riportare l’equazione di Ludwig Boltzmann: S = dove S indica l’entropia, è la costante di Boltzmann e W è il numero di microstati accessibili.

Quindi, tornando all’esempio iniziale, un cristallo perfetto (ovvero un cristallo privo di qualunque tipo di difetto o imperfezione) è strutturalmente ordinato e i suoi atomi sono disposti seguendo una rigida simmetria.

A livello teorico, il quantitativo di informazione necessario per descrivere la struttura degli atomi di un cristallo è inferiore rispetto a quello richiesto per descrivere la struttura di un gas, in ogni suo istante. Pertanto, relativamente al gas, l’informazione necessaria per un cristallo può essere considerata “minima”. Inoltre, i microstati accessibili in un cristallo sono molto inferiori considerando la sua natura di perfetta simmetria e di ordine. La distribuzione di probabilità, quindi, dei suoi microstati accessibili è concentrata su un numero relativamente piccolo.

In un gas, i microstati accessibili sono quasi infiniti, per questo un gas ideale può trovarsi in un qualunque microstato accessibile con la stessa probabilità.

Lopez-Ruiz et al.[[58]](#footnote-59) considerano il cristallo perfetto e il gas ideale esempi di sistema con zero complessità, nonostante siano diametralmente opposti nelle loro caratteristiche di “informazione” e “ordine”.

Ne consegue che il concetto di complessità non può ruotare solamente attorno a queste due caratteristiche.

Gli stessi, quindi, suggeriscono di introdurre, nel concetto di complessità, anche le caratteristiche di “equilibrio” e “disequilibrio”. Per “disequilibrio” si intende quella caratteristica propria di quei sistemi dove vi sono una serie di stati accessibili più probabili, o privilegiati, rispetto all’interezza (in potenza) dei medesimi. L’”equilibrio”, invece, sarebbe proprio di quei sistemi, come il gas ideale, dove tutti gli stati accessibili hanno la stessa probabilità di verificarsi, dove quindi la distribuzione di probabilità è uguale in ogni suo punto (equiprobabile). Si propone quindi una definizione di complessità che può essere colta, intuitivamente, dal seguente grafico:

Cristallo perfetto

Gas ideale

**Figura 20:** Rappresentazione intuitiva della complessità

###### **Formula matematica della complessità**

Il prodotto della “informazione” H e del “disequilibrio” D rappresenta la misura di complessità di un sistema.

Si può ora formalizzare, in termini più quantitativi e statistici, il concetto di complessità.

Si assuma che un sistema abbia stati accessibili . Questo sistema verrà chiamato un e, ad ogni stato accessibile, sarà possibile associare la corrispondente probabilità  con la condizione e per ogni .

Di questo sistema è possibile calcolare la quantità informativa, ovvero l’entropia di Shannon .

Nel caso di un cristallo perfetto, lo stato è quello più probabile , mentre tuti gli altri sono molto improbabili, . Quindi . Al contrario, nei gas ideali ogni stato accessibile ha la stessa probabilità, quindi e perciò ovvero l’entropia massima per un .

Ogni altro sistema avrà un’entropia compresa fra questi due estremi.

Per quanto riguarda invece la variabile D, si è detto che, intuitivamente, corrisponde alla distanza della distribuzione di probabilità di un sistema dalla sua distribuzione equiprobabile. D deve quindi avere nel caso di distribuzione equiprobabile, e nel caso di distribuzione non equiprobabile.

Si può quindi scrivere l’equazione di disequilibrio come:

Secondo quindi questa equazione, un cristallo perfetto avrebbe disequilibrio massimo, con e per , mentre un gas ideale avrebbe un disequilibrio per costruzione. Ogni altro sistema avrà un valore di D compreso fra questi due estremi.

La complessità sarà dunque:

Le caratteristiche di un mercato efficiente sono quindi quelle di avere un’alta entropia H, dal momento che rappresenta la randomicità di una serie di dati, e una complessità prossima allo zero. In sostanza, più la distribuzione di probabilità della serie temporale del mercato si avvicina alla equiprobabilità più si può considerare efficiente.

All’interno del test di efficienza del mercato, come misura di divergenza (o misura di disequilibrio che dir si voglia), si userà la divergenza di Jensen-Shannon poiché, come spiegato da Lamberti et al.[[59]](#footnote-60) e Martin et al.[[60]](#footnote-61), è una grandezza intensiva[[61]](#footnote-62) che meglio riesce a spiegare i fenomeni reali.

La misura di disequilibrio di Jensen-Shannon è rappresentata dalla seguente equazione:

dove rappresenta la somma delle distribuzioni di probabilità ottenute dal sistema e dalla distribuzione equiprobabile. rappresenta l’entropia di Shannon.

Di seguito il codice Python per il calcolo della divergenza di Jensen-Shannon:

# Computazione della divergenza di Kullback–Leibler

"""Divergenza di KL(P|Q)"""

def KLD(p\_probs, q\_probs):

    KLD = p\_probs \* np.log(p\_probs / q\_probs)

    return np.sum(KLD)

# Computazione della divergenza di Jensen-Shannon

def JSD(p, q):

    p = np.asarray(p)

    q = np.asarray(q)

    # Normalizzazione

    p /= p.sum()

    q /= q.sum()

    m = (p + q) / 2

    return (KLD(p, m) + KLD(q, m)) / 2

# Risultato della divergenza di Jensen-Shannon

'''data\_1 e data\_2 sono le distribuzioni di probabilità rispettivamente del sistema e della distribuzione equiprobabile'''

result\_JSD12= JSD(data\_1, data\_2)

#### **Test empirico**

L’ottenimento dei dati necessari a condurre l’analisi non è sicuramente né semplice né immediato. A livello teorico, il metodo entropia-complessità riesce ad esprimere al meglio le sue potenzialità in presenza di serie temporali corpose. Si analizzano due nazioni: l’Italia e l’America.

L’intento è quello di verificare se la componente irrazionale abbia o meno le caratteristiche del random walk.

Per fare ciò, si importano due indicatori: l’House Price Index (HPI) e il Per Capita Income Index (PPI).

Per gli Stati Uniti si trovano i dati, suddivisi per Stato, trimestrali dal primo trimestre 1976 al secondo trimestre 2022 forniti, per quanto riguarda l’HPI, dalla Federal Housing Finance Agency e, per quanto riguarda invece il PPI, dal Bureau of Economic Analysis. Si finisce così ad avere, per ogni Stato, una serie temporale composta da 186 componenti.

Per l’Italia si riscontra maggiore difficoltà nella ricerca dei dati, trovando soltanto dati nazionali (non suddivisi per regione) ed annuali dal 2010 al 2020 riguardanti il Reddito Mediano Annuale delle Famiglie e l’Indice dei Prezzi delle Abitazioni (IPAB), entrambi forniti dall’ISTAT. Vista la scarsità dei dati, l’analisi empirica italiana avrà una bassa significatività, limitandola così ad un mero esercizio teorico.

Ciò che rileva all’interno del test empirico non sono i valori assoluti ma le variazioni, per questo si impongono il primo trimestre 1976 per gli USA e il 2010 per l’Italia con base 100.

**Figura 21:** IPAB con base 2010 = 100 - dati annuali

**Figura 22:** HPI di ogni Stato americano con 1976 = 100 – dati trimestrali

Per ricavare l’epsilon dell’equazione generale  si sostituiscono gli indici HPI e PPI nel seguente modo: , dove denota il numero dell’elemento all’interno della serie temporale, il tempo, è l’indice dei prezzi delle abitazioni dell’elemento al tempo , è il reddito medio corrispondente, e è il valore randomico.

Per trovare e si effettua un’analisi di regressione sui dati come prima esposti, prendendo l’HPI come la variabile dipendente e il PPI come la variabile indipendente.

**Figura 23:** Coefficiente di regressione β per ogni Stato americano

**Figura 24:** Coefficiente di determinazione R2 per ogni Stato americano

I segni dei coefficienti di regressione β sono tutti positivi, mostrando così come l’HPI abbia una correlazione positiva con il PPI, sebbene ogni Stato con grado diverso. Gli R2 hanno poi un valore maggiore di 0,8 per ogni Stato americano, dimostrando come il PPI sia una buona variabile indipendente da inserire a funzione con l’HPI o, in altre parole, l’indice dei prezzi delle case è in proporzione con il reddito medio delle famiglie (come ipotizzato).

Relativamente all’Italia poi, come anticipato, il test manca di significatività a causa della estrema sintesi dei dati. Si trova infatti un β = -0,95 e un R2 = 0,32.

Una volta quindi trovati gli epsilon corrispondenti ad ogni elemento delle serie temporali per ogni periodo, si usano come input del complexity-entropy binary causal plane method. Nell’applicazione pratica, si usa un e, come stabilito da Staniek et al.[[62]](#footnote-63), si usa un così da avere una maggiore rilevanza statistica, dove è il numero di elementi all’interno della serie temporale. In particolare, Bandt e Pompe[[63]](#footnote-64) suggeriscono di scegliere un valore . Nel caso dell’analisi sul mercato immobiliare americano per ogni Stato vi sarà un e , mentre per l’analisi italiana .

Eseguendo quindi il codice Python sopra riportato, e inserendo i parametri appena espressi, si trovano la Permutation Entropy e la Complexity di ogni Stato americano e del mercato italiano.

Per facilitare la comprensione dei risultati si crea il complexity-entropy binary causal plane relativo ai mercati di tutti gli Stati americani.

**Figura 25:** Complexity-entropy binary causal plane del mercato immobiliare americano

Osservando il grafico si nota che nessuno Stato americano raggiunge l’efficienza in forma debole dal momento che l’entropia di ogni Stato è inferiore a 1. Ciò significa che i prezzi degli immobili faticano a rispondere prontamente alle informazioni presenti sul mercato e i prezzi non vengono creati dai meccanismi di competizione perfetta.

Interessante notare che, ad una minore entropia, corrisponde una complessità maggiore. Questa osservazione suggerisce che i mercati immobiliari meno efficienti sono anche quelli che hanno un disequilibrio maggiore, ovvero una distanza dalla distribuzione equiprobabile maggiore. Si tratta dunque di mercati meno dinamici e più statici.

Le stesse conclusioni si possono trarre per l’Italia dove la PE è di 0,52 e la Complessità ha un valore di 0,17.

# **3. Perché frazionalizzare la proprietà?**

Il concetto di frazionalizzazione della proprietà di un asset immobiliare non è un concetto nuovo nella finanza immobiliare.

In Gran Bretagna tra la metà e la fine degli anni ’80 sono stati fatti diversi tentativi per la “unitisation” (o come viene adesso chiamata: frazionalizzazione) degli asset immobiliari. Tecnicamente si cercava di raggiungere questo obiettivo attraverso la creazione di veicoli che avessero in pancia degli asset immobiliari. Un esempio di questi furono gli SPOTs – Single Property Ownership Trusts – che però riscontrarono diverse problematiche fiscali e furono abbandonati nel 1988. Successivamente fu la volta dei SAPCos – Single Asset Property Comanies – che anche non ebbero successo. In entrambi i casi parte dell’insuccesso fu dovuto alla caduta della domanda di immobili nel 1990; a ciò si sommavano dei cavilli tecnici per la valutazione di mercato delle unità divise.

Successivamente vi furono ulteriori tentativi negli anni 2000. Sempre in Gran Bretagna si costruirono dei derivati che cercassero di replicare l’andamento del mercato immobiliare ma, l’eccessiva regolamentazione prima e la crisi del 2008 poi, ne determinarono, anche in questo caso, il fallimento.

L’eccezione a tutti questi fallimenti sono i REIT, una forma societaria le cui partecipazioni sono scambiabili sui mercati finanziari finalizzati all’ investimento in immobili. I REIT, tuttavia, sono soggetti a numerose condizioni come i requisiti di diversificazione degli investimenti e il volume minimo di asset in portafoglio (in UK, ad esempio, devono investire in almeno tre differenti immobili). Queste caratteristiche non li rendono dei buoni candidati per la frazionalizzazione della proprietà.

Regolamentazione dei fondi di investimento immobiliare – quanto è complicato investire professionalmente in immobili? 28 deve essere inserito nella parte dove analizzo i fondi, ancora non l’ho messo, nel file vecchio sarebbe stato già trattato.

Costo dei veicoli di investimento lo metto alla fine quando calcolo i costi dei veicoli

Perché per gli investitori istituzionali ha senso investire nel RE l’ho già scritto

# **Bibliografia**

(n.d.). Retrieved from Brocardi: https://www.brocardi.it/

Abraham, J. M., & Hendershott, H. P. (1996). Bubbles in Metropolitan Housing Markets. *Journal of Housing Research*.

Bandt, C., & Pompe, B. (2002). Permutation Entropy: A Natural Complexity Measure for Time Series. *Physical Review Letters*.

Baum, A. E., & Hartzell, D. (2011). *Global Property Investment: Strategies, Structures, Decisions.* Wiley-Blackwell.

Brunnermeier, M. K. (2009). Deciphering the Liquidity and Credit Crunch 2007-2008. *Journal of Economic Perspectives*.

Case, K. E., & Shiller, R. J. (1990). Forecasting Prices and Excess Returns in the Housing Market. *Real Estate Economics*.

Case, K. E., & Shiller, R. J. (2003). Is There a Bubble in the Housing Market? *Brookings Papers on Economic Activity*.

Chen, Y., Cai, Y., & Zheng, C. (2020). Efficiency of Chinese Real Estate Market Based on Complexity-Entropy Binary Causal Plane Method. *Hindawi*.

Clayton, J. (1997). Are Housing Price Cycles Driven by Irrational Expectations? *The Journal of Real Estate Finance and Economics volume*.

Damodaran, A. (2022, Ottobre). Retrieved from Damodaran Online: https://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New\_Home\_Page/datafile/histretSP.html

Fisher, D. J., & Sirmans, C. F. (1994). The role of commercial real estate in a multi-asset portfolio. *Journal of Property Management*.

Geltner, D. (1992). Estimating market values from appraised values without assuming an efficient market. *University of Cincinnati, Department of Finance*.

Gold, R. (1995). Why the Efficient Frontier for Real Estate Is “Fuzzy”. *Journal of Real Estate Portfolio Management*.

Grossman, S., & Stiglitz, J. (1980). Information and Competitive Price Systems. *The American Economic Review*.

Gulko, L. (1999). The Entropic Market Hypothesis. *International Journal of Theoretical and Applied Finance*.

Herath, S., & Maier, G. (2015). Informational efficiency of the real estate market: A meta-analysis. *Journal of Economic Research (JER)*.

Hoesli, M., & Oikarinen, E. (2014). *Are public and private real estate returns and risks the same?* EPRA Research.

Hoesli, M., & Oikarinen, E. (2021). Does listed real estate behave like direct real estate? Updated and broader evidence. *Applied Economics*.

Hudson-Wilson, S., Fabozzi, F. J., & Gordon, J. N. (2003). Why Real Estate? *The Journal of Portfolio Management Special Real Estate*.

Jud, G. D., & Winkler, D. T. (2003). The Q Theory of Housing Investment. *The Journal of Real Estate Finance and Economics*.

Kaplan, P. D., & Siegel, L. B. (2011). *Frontiers of Modern Asset Allocation.* Wiley Finance.

Lamberti, P. W., Martin, M. T., Plastino, A., & Rosso, O. A. (2004). Intensive entropic non-triviality measure. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*.

Lecomte, P. (2013). *New Frontiers in Real Estate Finance - The Rise of Micro Markets.* Taylor & Francis Ltd.

Lopez-Ruiz, R., Mancini, H. L., & Calbet, X. (1995). A statistical measure of complexity. *Physics Letters A*.

Martin, M. T., Plastino, A., & Rosso, O. A. (2006). Generalized statistical complexity measures: Geometrical and analytical properties. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*.

Meese, R., & Nancy, W. (1994). Testing the Present Value Relation for Housing Prices: Should I Leave My House in San Francisco? *Journal of Urban Economics*.

Montani, F., & Rosso, O. A. (2014). Entropy-Complexity Characterization of Brain Development in Chickens. *MDPI - Entropy*.

Olofsen, E., Sleigh, J. W., & Dahan, A. (2008). Permutation entropy of the electroencephalogram: a measure of anaesthetic drug effect. *British Journal of Anaesthesia*.

Pirounakis, N. G. (2013). *Real Estate Economics: A Point-To-Point Handbook.* Taylor & Francis Ltd.

Ribeiro, H. V., Zunino, L., Mendes, R. S., & Lenzi, E. K. (2012). Complexity–entropy causality plane: A useful approach for distinguishing songs. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*.

Rosso, O., Larrondo, H., Martin, M. T., & Plastino, A. (2007). Distinguishing Noise from Chaos. *Physical Review Letters*.

Staniek, A., & Lehnertz, K. (2007). Parameter Selection for Permutation Entropy Measurements. *International Journal of Bifurcation and Chaos*.

Stewart, P., Thatcher, B., & Warren, J. (2021, Agosto). *Is Real Estate An Effective Inflation Hedge?* Retrieved from Barings.com.

Susskind, A. M., Weill, D., Hodes, D., Lisa, M., Paul, S., Keith, K., . . . Li, A. (2021). *Institutional Real Estate Allocations Monitor.* Hodes Weill & Associates and Cornell University.

Zunino, L., Zanin, M., Tabak, B. M., Pérez, D. G., & Rosso, O. A. (2009). Forbidden patterns, permutation entropy and stock market inefficiency. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*.

1. Lecomte P. (2013) *New Frontiers in Real Estate Finance - The Rise of Micro Markets*, Taylor & Francis Ltd [↑](#footnote-ref-1)
2. https://www.treccani.it/vocabolario/immobile/ [↑](#footnote-ref-2)
3. L’Appraisal Institute è una associazione internazionale di periti immobiliari che nel 2009 contava 25.000 membri in giro per il mondo. La sua missione è quella di definire degli standard di valutazione riconosciuti globalmente. [↑](#footnote-ref-3)
4. https://www.brocardi.it/ [↑](#footnote-ref-4)
5. California Code, Civil Code - CIV § 681 [↑](#footnote-ref-5)
6. Baker Mckenzie: https://resourcehub.bakermckenzie.com/en/resources/global-corporate-real-estate-guide/north-america/usa/topics/real-estate-law [↑](#footnote-ref-6)
7. Zillow: Sales Count Nowcast [↑](#footnote-ref-7)
8. "US Census Quickfacts, Population Estimates, July 1 2021". Census.gov. United States Census Bureau [↑](#footnote-ref-8)
9. Zachary Schorr e Schorr Law, Real Estate Ownership: California, Thomson Reuters Practical Law Real Estate, 2021 [↑](#footnote-ref-9)
10. Il deed (o instrument under seal o instrument in solemn form) è un atto giuridico privato, caratteristico degli ordinamenti di common law, connotato da una serie di requisiti formali, tra cui la forma scritta. [↑](#footnote-ref-10)
11. California State Board of Equalization, Property Ownership and Deed Recording [↑](#footnote-ref-11)
12. Cal. Evid. Code § 1532 [↑](#footnote-ref-12)
13. California Government Code §27201, 27201.5, 27289, 27285, 27287, 27288; California Civile Code § 1189 [↑](#footnote-ref-13)
14. Klamath Land & Cattle Co. v. Roemer (1970) 12 Cal. App. 3d 613, 618. [↑](#footnote-ref-14)
15. Cal Civ. Code § 1106 [↑](#footnote-ref-15)
16. Pirounakis, Nicholas G., Real Estate Economics: A Point-To-Point Handbook, Taylor & Francis Group, 2013 [↑](#footnote-ref-16)
17. Jud, G. D., & Winkler, D. T. (2003). The Q Theory of Housing Investment. The Journal of Real Estate Finance and Economics [↑](#footnote-ref-17)
18. Fisher, D. J., & Sirmans, C. F. (1994). The role of commercial real estate in a multi-asset portfolio. Journal of Property Management. [↑](#footnote-ref-18)
19. Stewart, P., Thatcher, B., & Warren, J. (2021, Agosto). Is Real Estate An Effective Inflation Hedge? Tratto da Barings.com [↑](#footnote-ref-19)
20. US Federal Reserve Board, Z.1, Financial Accounts of the United States, Table B.100 Balance Sheet of Households and Nonprofit Organizations - Households and Nonprofit Organizations; Real Estate at Market Value [↑](#footnote-ref-20)
21. US Federal Reserve Board, Z.1, Financial Accounts of the United States, Table B.100 Balance Sheet of Households and Nonprofit Organizations - Directly Held Equity Shares at Market Value [↑](#footnote-ref-21)
22. The wealth of Italian households and non-financial corporations: 2005-2017, Banca d’Italia e ISTAT, 2019 [↑](#footnote-ref-22)
23. Hoesli, M., & Oikarinen, E. (2014). Are public and private real estate returns and risks the same? EPRA Research. [↑](#footnote-ref-23)
24. Hoesli, M., & Oikarinen, E. (2021). Does listed real estate behave like direct real estate? Updated and broader evidence. Applied Economics. [↑](#footnote-ref-24)
25. Il risk-adjusted return è calcolato come il rapporto della media di periodo dei rendimenti dell’indice con la media di periodo della deviazione standard dell’indice [↑](#footnote-ref-25)
26. Gold, R. (1995). Why the Efficient Frontier for Real Estate Is “Fuzzy”. Journal of Real Estate Portfolio Management. [↑](#footnote-ref-26)
27. Grossman, S., & Stiglitz, J. (1980). Information and Competitive Price Systems. The American Economic Review. [↑](#footnote-ref-27)
28. Herath, S., & Maier, G. (2015). Informational efficiency of the real estate market: A meta-analysis. Journal of Economic Research (JER). [↑](#footnote-ref-28)
29. Baum, A. E., & Hartzell, D. (2011). Global Property Investment: Strategies, Structures, Decisions. Wiley-Blackwell. [↑](#footnote-ref-29)
30. Susskind, A. M., Weill, D., Hodes, D., Lisa, M., Paul, S., Keith, K., . . . Li, A. (2021). Institutional Real Estate Allocations Monitor. Hodes Weill & Associates and Cornell University. [↑](#footnote-ref-30)
31. Hudson-Wilson, S., Fabozzi, F. J., & Gordon, J. N. (2003). Why Real Estate? The Journal of Portfolio Management Special Real Estate. [↑](#footnote-ref-31)
32. Brunnermeier, M. K. (2009). Deciphering the Liquidity and Credit Crunch 2007-2008. Journal of Economic Perspectives. [↑](#footnote-ref-32)
33. Damodaran, A. (2022, Ottobre). Tratto da Damodaran Online: https://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New\_Home\_Page/datafile/histretSP.html [↑](#footnote-ref-33)
34. Geltner, D. (1992). Estimating market values from appraised values without assuming an efficient market. University of Cincinnati, Department of Finance. [↑](#footnote-ref-34)
35. Kaplan, P. D., & Siegel, L. B. (2011). Frontiers of Modern Asset Allocation. Wiley Finance. [↑](#footnote-ref-35)
36. Meese, R., & Nancy, W. (1994). Testing the Present Value Relation for Housing Prices: Should I Leave My House in San Francisco? Journal of Urban Economics. [↑](#footnote-ref-36)
37. Case, K. E., & Shiller, R. J. (1990). Forecasting Prices and Excess Returns in the Housing Market. Real Estate Economics. [↑](#footnote-ref-37)
38. Abraham, J. M., & Hendershott, H. P. (1996). Bubbles in Metropolitan Housing Markets. Journal of Housing Research. [↑](#footnote-ref-38)
39. Chen, Y., Cai, Y., & Zheng, C. (2020). Efficiency of Chinese Real Estate Market Based on Complexity-Entropy Binary Causal Plane Method. Hindawi. [↑](#footnote-ref-39)
40. Clayton, J. (1997). Are Housing Price Cycles Driven by Irrational Expectations? The Journal of Real Estate Finance and Economics volume. [↑](#footnote-ref-40)
41. Case, K. E., & Shiller, R. J. (2003). Is There a Bubble in the Housing Market? Brookings Papers on Economic Activity. [↑](#footnote-ref-41)
42. L. Bachelier, Théorie de la spéculation, Ph.D. Thesis, Sorbonne, Paris, 1900 [↑](#footnote-ref-42)
43. E.F. Fama, Efficient capital markets: A review of theory and empirical work, J. Finance 25 (1970) 383–417. [↑](#footnote-ref-43)
44. B. Mandelbrot, The variation of certain speculative prices, J. Bus. 36 (1963) 394–419. [↑](#footnote-ref-44)
45. Zunino, L., Zanin, M., Tabak, B. M., Pérez, D. G., & Rosso, O. A. (2009). Forbidden patterns, permutation entropy and stock market inefficiency. Physica A: Statistical Mechanics and its Applications. [↑](#footnote-ref-45)
46. Montani, F., & Rosso, O. A. (2014). Entropy-Complexity Characterization of Brain Development in Chickens. MDPI - Entropy. [↑](#footnote-ref-46)
47. Olofsen, E., Sleigh, J. W., & Dahan, A. (2008). Permutation entropy of the electroencephalogram: a measure of anaesthetic drug effect. British Journal of Anaesthesia. [↑](#footnote-ref-47)
48. Ribeiro, H. V., Zunino, L., Mendes, R. S., & Lenzi, E. K. (2012). Complexity–entropy causality plane: A useful approach for distinguishing songs. Physica A: Statistical Mechanics and its Applications. [↑](#footnote-ref-48)
49. P. J. Weck, D. A. Schaffner, M. R. Brown, and R. T. Wicks. Permutation entropy and statistical complexity analysis of turbulence in laboratory plasmas and the solar wind. Phys. Rev. E, 91:023101, Feb 2015 [↑](#footnote-ref-49)
50. Sayan Mukherjee, Sanjay Kumar Palit, Santo Banerjee, M.R.K. Ariffin, Lamberto Rondoni, and D.K. Bhattacharya. Can complexity decrease in congestive heart failure? Physica A: Statistical Mechanics and its Applications, 439:93–102, 2015 [↑](#footnote-ref-50)
51. Rosso, O., Larrondo, H., Martin, M. T., & Plastino, A. (2007). Distinguishing Noise from Chaos. Physical Review Letters. [↑](#footnote-ref-51)
52. Gulko, L. (1999). The Entropic Market Hypothesis. International Journal of Theoretical and Applied Finance. [↑](#footnote-ref-52)
53. Shannon, Claude Elwood (1948). "A Mathematical Theory of Communication." The Bell System Technical Journal [↑](#footnote-ref-53)
54. Rosso, O., Larrondo, H., Martin, M. T., & Plastino, A. (2007). Distinguishing Noise from Chaos. Physical Review Letters. [↑](#footnote-ref-54)
55. Bandt, C., & Pompe, B. (2002). Permutation Entropy: A Natural Complexity Measure for Time Series. Physical Review Letters. [↑](#footnote-ref-55)
56. Per questo capitolo si userà come guida: Lopez-Ruiz, R., Mancini, H. L., & Calbet, X. (1995). A statistical measure of complexity. Physics Letters A. [↑](#footnote-ref-57)
57. Lamberti, P. W., Martin, M. T., Plastino, A., & Rosso, O. A. (2004). Intensive entropic non-triviality measure. Physica A: Statistical Mechanics and its Applications. [↑](#footnote-ref-58)
58. Lopez-Ruiz, R., Mancini, H. L., & Calbet, X. (1995). A statistical measure of complexity. Physics Letters A. [↑](#footnote-ref-59)
59. Lamberti, P. W., Martin, M. T., Plastino, A., & Rosso, O. A. (2004). Intensive entropic non-triviality measure. Physica A: Statistical Mechanics and its Applications. [↑](#footnote-ref-60)
60. Martin, M. T., Plastino, A., & Rosso, O. A. (2006). Generalized statistical complexity measures: Geometrical and analytical properties. Physica A: Statistical Mechanics and its Applications. [↑](#footnote-ref-61)
61. Si intendono per “grandezze intensive” le grandezze che non dipendono dalle dimensioni del campione [↑](#footnote-ref-62)
62. Staniek, A., & Lehnertz, K. (2007). Parameter Selection for Permutation Entropy Measurements. International Journal of Bifurcation and Chaos. [↑](#footnote-ref-63)
63. Bandt, C., & Pompe, B. (2002). Permutation Entropy: A Natural Complexity Measure for Time Series. Physical Review Letters. [↑](#footnote-ref-64)