



Corso di Laurea in Economia e Management

Cattedra di MATEMATICA FINANZIARIA

L'Efficacia della Curva dei Rendimenti come Indicatore di Instabilità Economica

Prof.ssa Marilena Sibillo

RELATORE

Emilia Fares

CANDIDATO

Anno Accademico 2024/2025

Indice

Abstract	4
1 La curva dei rendimenti	5
1.1 Definizione e struttura	5
1.1.1 Curva "normale"	5
1.1.2 Curva invertita	6
1.1.3 Curva piatta	6
1.2 Principali utilizzi nel mercato finanziario	7
1.2.1 Mercato obbligazionario	7
1.2.2 Il mercato assicurativo	8
1.3 Teorie alla base della forma della yield curve	9
1.3.1 Teoria delle aspettative pure	9
1.3.2 Teoria del premio per la liquidità	10
1.3.3 Teoria dei mercati segmentati	10
2 Analisi dei modelli	11
2.1 Modelli predittivi	11
2.1.1 Il modello di Estrella e Hardouvelis	11
2.1.2 Il modello di Harvey	12
2.1.3 Modelli predittivi relativi all'Eurozona	13
2.2 Modelli probabilistici	14
2.2.1 Modello di Estrella e Mishkin	14
2.2.2 L'integrazione di Chauvet e Potter	15
2.3 Gli approcci più recenti	16
2.3.1 Ang, piazze & Wei	16
2.3.2 Altri modelli degni di nota	18
2.4 Conclusioni teoriche	18
3 Il comportamento della yield curve in alcuni casi di recessione	20
3.1 La Grande Recessione americana del 2008	20

3.2	La recessione tedesca post riunificazione	23
3.3	Le “lost decades” giapponesi (1989)	25
3.4	La recessione americana del 1966: un caso di falso positivo	28
3.5	Confronto internazionale e sistemico	30
4	Conclusioni	33

Abstract

Il sistema finanziario e il mercato reale di un Paese sono strettamente legati. Perturbazioni sul mercato dei titoli, come quelle avvenute nel 2008 e nel 2011, hanno avuto conseguenze tangibili su indicatori come il tasso di crescita del PIL e il tasso di disoccupazione. Nel 2008, a seguito della crisi dei mutui subprime, il tasso di disoccupazione negli Stati Uniti è passato dal 4,9% al 7,2%, mentre il PIL ha registrato un calo del 6,3% nel quarto trimestre dello stesso anno. Guardando ai dati annuali, si può notare come al crash repentino di gennaio 2009 (-2,6

,Una situazione analoga si è presentata in Europa successivamente alla crisi del debito sovrano. Mentre sul mercato finanziario lo spread tra i titoli decennali italiani e tedeschi ha raggiunto i 500 punti base, il PIL ha subito una contrazione del 2,4% nel 2012 e dell'1,9% nel 2013. Negli stessi anni, il tasso di disoccupazione italiano ha toccato quota 10,7% (2012) e 12,1% (2013). Fenomeni simili, per quanto di portate diverse, sono avvenuti anche in Spagna, Grecia, Portogallo e Irlanda, gli altri Paesi maggiormente colpiti dalla crisi del debito. Partendo da questo legame nei dati tra mercato finanziario e reale, questo elaborato si propone di valutare se, attraverso strumenti tipici dei mercati finanziari, si possano prevedere rallentamenti dell'economia reale. In particolare, lo strumento finanziario esaminato sarà la curva dei rendimenti (o yield curve). Nella successiva sezione, ne si descriverà brevemente l'utilizzo e le più comuni strutture. Nella seconda sezione, si esamineranno i modelli che, negli anni, hanno messo in relazione la pendenza della curva dei rendimenti con il tasso di crescita di variabili reali, consumi e prodotto interno lordo in particolare. Nella terza sezione, infine, si valuteranno quattro casi di studio, per comprendere come questo indicatore performi se calato in contesti finanziari diversi. La quarta sezione sarà dedicata alle conclusioni.

Capitolo 1

La curva dei rendimenti

1.1 Definizione e struttura

La curva dei rendimenti, d'ora in avanti chiamata anche yield curve o struttura a termine dei tassi d'interesse, mette in relazione i rendimenti di titoli di eguale rischio, ma con diverse scadenze. Se i titoli sono obbligazioni statali, la curva è detta "risk free": si approssima a zero la probabilità che il governo non ripaghi il proprio debito a scadenza [Reserve Bank of Australia Education](#) (2025).

La yield curve può assumere tre forme funzionali. Tipicamente, a ciascuna è associata una diversa fase del ciclo economico e una diversa strategia da parte degli investitori.

1.1.1 Curva "normale"

Si tratta della forma più comune della yield curve, in cui i titoli a lungo termine hanno un rendimento più alto di quelli a breve termine. Viene definita "normale" perché riflette le aspettative più comuni del mercato, che associa ad un titolo con scadenza più lontana (e quindi di per sé più rischioso) una maggiore remunerazione. Per ottenere un rendimento ancora maggiore su titoli a lunga scadenza, inoltre, gli investitori possono sfruttare questa forma funzionale attraverso una strategia di roll-down. Essa si basa sul principio secondo cui i prezzi e i rendimenti di un titolo si muovono in direzioni opposte: quando il rendimento scende, il prezzo sale e viceversa. Dunque, in situazioni di curva normale, gli investitori possono vendere un titolo prima della sua scadenza, ad un prezzo più alto di quello da loro pagato all'emissione. Questa strategia limita anche le perdite, perché, vendendo il titolo in anticipo, si elimina il rischio associato a tenerlo fino alla scadenza. [Corporate Finance Institute](#) (nd)

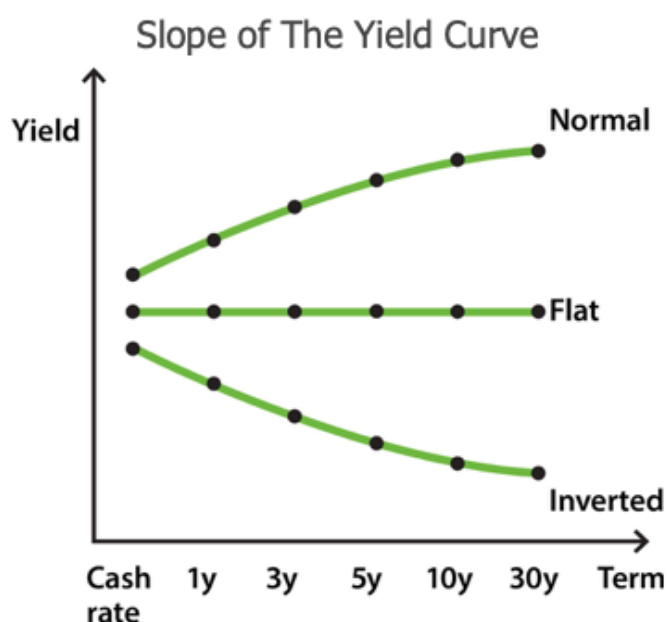


Figura 1.1: Il grafico confronta le varie forme che può assumere la yield curve. Fonte: [Reserve Bank of Australia Education](#) (2025)

Dal punto di vista macroeconomico, una curva normale segnala un periodo di espansione. Il mercato si aspetta che, a seguito di una maggiore crescita economica e dell'aumento dell'inflazione, le banche centrali aumentino i tassi di interesse.

1.1.2 Curva invertita

In questo caso, la curva ha pendenza negativa. I tassi dei titoli a breve termine superano quelli dei titoli a lungo termine. Ciò indica che gli investitori, preoccupati dai rischi più imminenti, preferiscono tutelarsi investendo a scadenze più lontane, anche se con rendimenti minori. E' la forma funzionale di maggiore interesse per questo elaborato, dal momento che, in passato, ha preceduto periodi di contrazione economica.

1.1.3 Curva piatta

I rendimenti alle diverse scadenze sono simili. Corrisponde solitamente ad una fase di transizione: gli investitori si aspettano che, per rispondere a un declino nel ciclo economico, le banche centrali modifichino i tassi di interesse. Nella fase precedente all'intervento, le loro aspettative diventano più omogenee.

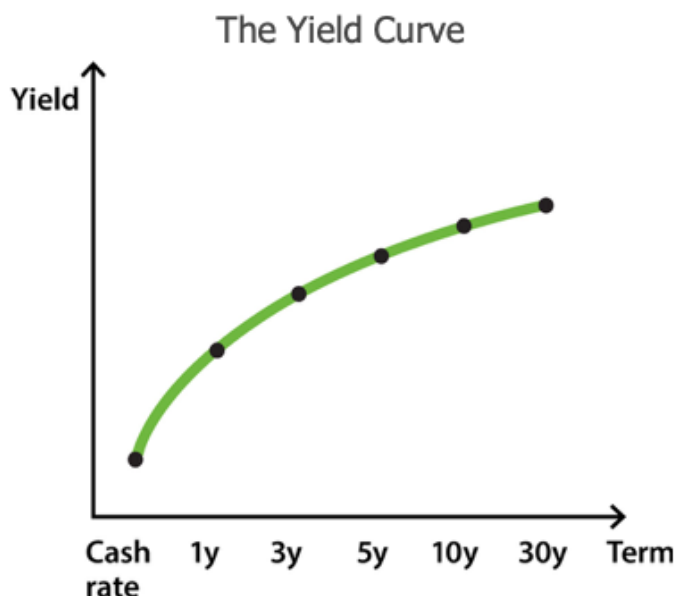


Figura 1.2: Il grafico mostra la forma normale della yield curve. Fonte: [Reserve Bank of Australia Education](#) (2025)

1.2 Principali utilizzi nel mercato finanziario

Prima di esaminare le determinanti degli shift della yield curve e le implicazioni per la politica economica, è necessario ricordare che essa funge innanzitutto da benchmark per gli operatori del settore obbligazionario e assicurativo.

1.2.1 Mercato obbligazionario

Nel primo caso, permette innanzitutto di calcolare i tassi forward impliciti. Si assuma l'ipotesi di assenza di arbitraggio in un contesto di mercato ideale. Ossia, un contesto in cui intuitivamente non è possibile realizzare profitti senza che ciò comporti alcuna assunzione di rischio. Si può formulare la cosiddetta relazione di coerenza, tipicamente formalizzata nel seguente modo:

$$r(t_0, t_n) = r(t_0, t_h) \cdot r(t_0, t_h, t_n) \quad \text{con } t_0 < t_h < t_n$$

oppure:

$$v(t_0, t_n) = v(t_0, t_h) \cdot v(t_0, t_h, t_n) \quad \text{con } t_0 < t_h < t_n$$

La grandezza $r(t_0, t_h, t_n)$ indica la somma che si riceve in t_n , pagando 1 all'epoca t_h secondo il contratto stipulato in t_0 .

Il tasso forward per il periodo compreso tra t_h e t_n , valutato in t_0 , è così calcolato:

$$i(t_0, t_h, t_n) = r(t_0, t_h, t_n)^{\frac{1}{t_n - t_h}} - 1 = v(t_0, t_h, t_n)^{-\frac{1}{t_n - t_h}} -$$

Da un punto di vista teorico, la relazione di coerenza è la scindibilità traslata nel mercato dei capitali. In base ad essa, gli investitori formano le proprie aspettative sui futuri rendimenti del mercato. La yield curve è utile anche come termine di paragone tra titoli risk free e titoli con rischio. Ad esempio, se un titolo corporate con scadenza a cinque anni ha un rendimento atteso del 4%, mentre un titolo di Stato con stessa scadenza ha un rendimento atteso del 3%, lo spread dell'1% rappresenta il premio per il rischio creditizio percepito sul titolo corporate. Inoltre, valutando la pendenza della curva, gli investitori informano la propria strategia di investimento. Una curva ripida suggerisce di investire su titoli a lungo termine per massimizzare i rendimenti; al contrario, in casi di pendenza moderata o di appiattimento, è preferibile costruire un portafoglio di più breve durata, in attesa che i tassi salgano [Wooldridge \(2001\)](#).

1.2.2 Il mercato assicurativo

In campo assicurativo, la curva dei rendimenti permette, in primo luogo, la valutazione delle passività e delle riserve tecniche. Le compagnie di assicurazione hanno delle passività di lungo termine verso gli assicurati, come rendite vitalizie, polizze vita e pensioni integrative, i cui pagamenti si estendono su molti anni. Per valutare correttamente il valore attuale di questi impegni futuri, è necessario attualizzare i flussi di cassa futuri per mezzo dei tassi di interesse appropriati per ogni scadenza. A tal fine, viene utilizzata la struttura a termine dei tassi risk-free. Ad esempio, in Solvency II (il regime prudenziale europeo), le autorità forniscono ogni mese una curva dei tassi privi di rischio di riferimento che le imprese devono usare per valutare le riserve tecniche.

In secondo luogo, attraverso la yield curve gli assicuratori gestiscono le asset liability e il rischio di tasso. Dovendo bilanciare le duration di attività e passività, la utilizzano per effettuare stress test e tarare le proprie strategie di investimento. Ad esempio, le operazioni di hedging tramite derivati sui tassi vengono impostate in base a scenari di spostamento della curva dei rendimenti. Inoltre, molte compagnie adottano politiche di investimento volte all'allineamento delle scadenze: acquistano attivi a lungo termine per far fronte a pagamenti anch'essi di lungo termine, riducendo la sensibilità del proprio capitale alle oscillazioni della curva.

E' infine opportuno notare che, nonostante sia vero che la curva dei rendimenti condiziona le assicurazioni, è vero anche il contrario. Studi globali hanno documen-

tato che una maggiore presenza di attivi di assicurazioni e fondi pensione nell'economia è correlata a una minore differenza di rendimento tra titoli a lungo termine (30 anni) e medio termine (10 anni). In altre parole, se molti investitori istituzionali acquistano titoli trentennali, i loro acquisti fanno aumentare i prezzi di questi bond e ne riducono il tasso, appiattendolo la curva. Le decisioni regolamentari possono a loro volta influire su questo meccanismo: se le normative disincentivano l'uso di un certo titolo di Stato come riferimento per le riserve, la domanda da parte di fondi pensione e assicurazioni per quel titolo diminuisce e il suo rendimento tende a salire. Ciò dimostra come domanda e offerta sui diversi segmenti della curva, influenzate anche da politiche economiche e regole prudenziali, possano modellare la forma della yield curve nel mercato.

1.3 Teorie alla base della forma della yield curve

La struttura temporale dei tassi di interesse, rappresentata dalla yield curve, ha generato diverse teorie che cercano di spiegare le differenze di rendimento tra obbligazioni con diverse scadenze. Tre teorie principali dominano questa analisi.

1.3.1 Teoria delle aspettative pure

Si assume una situazione in cui: (i) tutti gli agenti hanno aspettative razionali sui futuri tassi d'interesse; (ii) non esistono costi di transazione; (iii) sia il prestatore che il prenditore sono completamente disponibili al trasferimento. In altre parole, tutti gli agenti coinvolti hanno o ritengono di avere un'accurata conoscenza dei futuri rendimenti.

Secondo la teoria delle aspettative, in questo contesto, le differenze tra i rendimenti dipendono esclusivamente dalle aspettative sui tassi a breve termine.

La teoria non fornisce alcuna descrizione di come tali aspettative si formino. Pertanto, se fosse soddisfatta, le autorità di politica economica potrebbero modificare la struttura della curva semplicemente influenzando le aspettative sui rendimenti a breve termine. Dal momento che, come ogni modello, essa prende forma da premesse comportamentali estreme, questa conclusione riflette solo in parte il reale funzionamento dei mercati. Tuttavia, trova comunque un proprio fondamento empirico. In Tease (1996), viene testata l'ipotesi delle aspettative pure, unita alla presenza di un premio al rischio costante o pari a zero, su un periodo compreso tra l'introduzione del tender system in Australia nel 1979 al 1986. Nonostante una parziale instabilità dei parametri per alcuni periodi precedenti l'inizio del dataset, l'ipotesi si mostra comunque robusta.

1.3.2 Teoria del premio per la liquidità

Le premesse comportamentali di partenza sono simili a quelle della teoria delle aspettative. Tuttavia, in questo caso, gli investitori riconoscono la diversa entità del rischio associato a ciascuna scadenza. Oltre a tener conto dei tassi a breve, dunque, richiedono un “premio”, ossia un maggior rendimento, per detenere obbligazioni a lungo termine.

In questo caso, la politica monetaria non può limitarsi ad agire sulle aspettative, poiché non sono più l'unico *driver* degli investitori. Anche laddove le banche centrali intervenissero effettivamente sul livello dei tassi interbancari, l'efficacia dell'intervento potrebbe dipendere anche dal premio per la liquidità richiesto dagli investitori. Il meccanismo di trasmissione, secondo questo modello, è più complesso.

1.3.3 Teoria dei mercati segmentati

La teoria dei mercati segmentati analizza l'andamento della curva dei rendimenti da una prospettiva diversa. Assume che ad ogni segmento del mercato sia associata una specifica preferenza sui titoli, in base alla sua funzione obiettivo. I rendimenti, in questa prospettiva, sono la risultante dell'incontro tra domanda e offerta in ciascun segmento. Ne deriva che le aspettative non sono più la principale determinante degli spostamenti della curva, dunque le autorità di politica monetaria devono ricorrere ad altri strumenti per influenzarla, come la vendita o l'acquisto di titoli, che ne modifica la quantità offerta.

Capitolo 2

Analisi dei modelli

Il legame tra shift della curva dei rendimenti e variazioni dell'attività economica è stato studiato principalmente con due approcci. Nel primo, vengono postulati modelli predittivi, nello specifico regressioni lineari, il cui scopo è testare la capacità predittiva della yield curve attraverso l'analisi di serie storiche. Il secondo approccio, più comune nella letteratura recente, è di tipo probabilistico.

2.1 Modelli predittivi

L'assunzione fondamentale di questi modelli è che lo spread tra titoli a lungo termine, tipicamente con scadenza a 10 anni, e titoli a breve termine, tipicamente con scadenza a 3 mesi, spieghi almeno in parte le variazioni nelle componenti della spesa aggregata. Ciò rimarrebbe vero anche controllando per variabili congiunturali come il tasso di inflazione passata e il tasso reale a breve termine.

2.1.1 Il modello di Estrella e Hardouvelis

Un primo approccio convincente è l'analisi di [Estrella and Hardouvelis \(1991a\)](#). Analizzando dati sul prodotto interno netto e sui consumi statunitensi dal 1955 al 1988, costruiscono una regressione lineare della seguente forma:

$$\Delta GDP_{t+h} = \alpha + \beta S_t + \epsilon_{t+h}$$

Dove s_t rappresenta la pendenza della curva dei rendimenti, ossia lo spread tra i buoni del tesoro statunitense a 10 anni e i buoni del tesoro statunitense a 3 mesi. I risultati mostrano un alto livello di significatività della pendenza, cui è associato un coefficiente β pari a 0,45 quando l'orizzonte temporale h è di 4 trimestri. Nella sua versione out-of-sample, inoltre, il modello spiega oltre il 30% della variazione

del PIL, superando in attendibilità sia le previsioni del Board della Federal Reserve, sia quelle degli istituti statistici. Questi risultati rimangono significativi anche dopo l'aggiunta di variabili di controllo, in particolare il tasso federal funds reale, l'indice dei leading indicators, l'inflazione e la crescita del PIL laggate. Ciò indica che lo spread cattura informazioni aggiuntive sulle aspettative macroeconomiche, non contenute in altre serie pubblicate.

Un'ulteriore analisi riguarda la scomposizione del PIL in sottocomponenti. Gli autori osservano che il potere predittivo della curva si manifesta in misura significativa sui consumi – sia di beni durevoli che non durevoli – e sugli investimenti, mentre risulta trascurabile sulla spesa pubblica. Ciò è coerente con la maggiore sensibilità alle variazioni nel ciclo economico delle prime tre componenti della domanda aggregata.

2.1.2 Il modello di Harvey

In parallelo alle evidenze di [Estrella and Hardouvelis \(1991a\)](#), [Harvey \(1988\)](#) propone un'interpretazione teorica del legame tra curva dei rendimenti e dinamica dei consumi, collocandola nell'ambito di un modello di asset pricing basato sul consumo (consumption-based asset pricing model, CBAPM). Il modello si ispira ai lavori di [Friedman \(1979\)](#) e [Fisher \(1907\)](#), secondo cui, in presenza di aspettative recessive, l'agente rappresentativo è disposto a posticipare parte del suo consumo corrente a favore di un futuro rendimento, investendo in titoli obbligazionari. In quest'ottica, i tassi d'interesse reali attesi riflettono le aspettative di crescita futura.

Harvey testa questa ipotesi utilizzando dati di tassi reali impliciti (ad esempio correggendo i tassi nominali per l'inflazione attesa) e confrontandone il potere predittivo della crescita dei consumi reali con altre variabili. Effettua questo test sia attraverso un modello OLS, sia attraverso modelli più complessi, in cui inserisce controlli stagionali. Trova che la curva dei rendimenti reali attesi ha una capacità di previsione significativa sulla crescita dei consumi futuri. In particolare, durante gli anni '70 e '80 tale relazione è forte: la pendenza reale fornisce informazioni che superano quelle contenute nella persistenza del consumo (consumo passato) o nei rendimenti azionari. [Harvey \(1988\)](#) mostra anche un confronto con i modelli econometrici generalmente utilizzati per previsioni macroeconomiche, evidenziando che la curva dei rendimenti reale offre un potere di previsione leggermente superiore. Non rileva invece particolarmente il tasso reale a breve termine. Ciò suggerisce che sia la struttura della curva, e non il livello dei tassi, ad essere significativo a livello predittivo.

Sebbene il modello di Harvey si concentri sul consumo, fornisce una base teorica coerente con le evidenze empiriche di Estrella e Hardouvelis, in quanto i consumi rappresentano la componente dominante del PIL. Pertanto, variazioni nella struttura dei tassi che incidono sulle decisioni intertemporali degli agenti economici si riflettono inevitabilmente sulla dinamica aggregata del prodotto.

2.1.3 Modelli predittivi relativi all'Eurozona

Per l'obiettivo che questo elaborato si pone, è interessante valutare come il potere predittivo della yield curve cambi nelle varie zone geografiche. Diversi modelli di tipo predittivo hanno analizzato la sua forza nell'area euro. [Davis and Fagan \(1997\)](#) esaminano una serie di Paesi dell'Unione Europea e confrontano vari indicatori finanziari (spread creditizi, differenziali dei tassi, ecc.) come predittori di inflazione e crescita. Essi trovano che lo yield spread (curva dei rendimenti) è in generale il miglior indicatore anticipatore della crescita reale futura rispetto agli altri spread finanziari analizzati. In particolare, nel loro studio la curva dei rendimenti fornisce le migliori performance in-sample nell'anticipare l'output futuro. Tuttavia, notano anche che la significatività e la stabilità predittiva della curva dei rendimenti variano tra Paesi: solo in alcune economie (Belgio, Danimarca e Regno Unito nel loro campione) lo spread soddisfa pienamente criteri di significatività statistica, stabilità temporale e capacità di migliorare le previsioni out-of-sample. In uno studio internazionale, [Plosser and Rouwenhorst \(1994\)](#) analizzano la relazione tra struttura a termine dei tassi e crescita reale in vari Paesi, inclusi quelli europei. Documentano che esiste una correlazione positiva significativa tra lo spread dei tassi e la crescita economica successiva su base internazionale, a supporto dell'idea che la curva contiene informazioni sulle prospettive future. Analogamente, studi della Banca Centrale Europea hanno confermato che nella zona euro la pendenza della curva rappresenta un valido segnale anticipatore dell'attività: ad esempio, [Moneta \(2003\)](#) osserva che lo spread decennale-3 mesi, oltre a prevedere le recessioni (come discusso più avanti), mostra anche una correlazione con il ciclo di crescita dell'area euro, risultando uno dei pillar indicator monitorati dalla BCE.

Va tuttavia sottolineato che, se la si confronta con quella degli Stati Uniti, la capacità predittiva della yield curve è leggermente inferiore in Europa. Infatti, nei modelli lineari precedentemente analizzati aveva una capacità esplicativa variabile tra il 25 e il 30 per cento. Nelle serie storiche riguardanti l'Europa, invece, il coefficiente di determinazione tende ad essere più basso ma comunque significativo: come mostrato da [Chinn and Kucko \(2010\)](#), l' r^2 raggiunge mediamente circa il 15%.

2.2 Modelli probabilistici

Questo secondo approccio adotta soprattutto modelli di tipo probit. Un modello probit è un modello di regressione per variabili dipendenti binarie (0/1) in cui la probabilità che l'evento $y = 1$ si verifichi è collegata linearmente ai regressori tramite la funzione di ripartizione della normale standard [Wooldridge \(2013\)](#).

2.2.1 Modello di Estrella e Mishkin

Mentre i modelli precedenti si concentrano su variabili continue (crescita del PIL o dei consumi), [Estrella and Mishkin \(1998a\)](#) introducono un modello per prevedere eventi recessivi binari utilizzando la curva dei rendimenti. In particolare, stimano la probabilità di entrare in recessione (secondo la definizione ufficiale NBER) entro un certo orizzonte futuro, in funzione di indicatori finanziari come il term spread. La variabile dipendente è dicotomica (recessione=1, espansione=0). I predittori di natura finanziaria valutati, sia singolarmente sia in combinazione, sono diversi: la pendenza della curva, i livelli dei tassi, le variabili monetarie, i prezzi azionari, i tassi di cambio e gli aggregati creditizi. L'orizzonte di previsione varia da 1 fino a 8 trimestri nel futuro. L'obiettivo chiave è confrontare le prestazioni out-of-sample di ciascun indicatore (o combinazione di indicatori) nel segnalare recessioni, rispetto anche a indicatori macroeconomici tradizionali.

Dall'analisi, si evince che, per orizzonti brevi (1-2 trimestri) alcuni indicatori come i rendimenti azionari forniscono segnali utili. Tuttavia, "oltre i 2 trimestri, la pendenza della curva dei rendimenti emerge chiaramente come la variabile migliore", offrendo la più alta accuratezza predittiva out-of-sample. In effetti, lo spread decennale-3 mesi risulta l'indicatore con maggior potere informativo sulle recessioni a 4, 6, 8 trimestri nel futuro, superando qualsiasi altra variabile finanziaria o macroeconomica considerata. Un risultato notevole è che aggiungere altri indicatori al term spread non migliora la previsione, anzi può degradarla. Ciò suggerisce che l'informazione contenuta nella curva è difficilmente incrementabile con altri dati congiunturali, per quegli orizzonti medi di 1-2 anni. In termini quantitativi, il modello probit in cui la pendenza della curva è l'unico regressore ottiene eccellenti capacità di classificazione: ad esempio, utilizzando uno spread 10 anni – 3 mesi, la curva dei rendimenti avrebbe anticipato ogni recessione USA dal 1950, eccetto quella del 1966, con circa 4-6 trimestri di anticipo e con trascurabili falsi segnali. Ad una conclusione simile giungono anche [Stock and Watson \(2003\)](#). Attraverso un esercizio di forecast encompassing, confermano che, nonostante non disponga di un potere informativo

perfetto, “la curva dei rendimenti è quella che più si avvicina” alle proprietà ideali di un indicatore anticipatore”.

2.2.2 L’integrazione di Chauvet e Potter

Un ulteriore sviluppo metodologico è presentato da Chauvet and Potter (2001), i quali affrontano un problema emerso in alcuni studi successivi: la possibile instabilità nel tempo del rapporto tra term spread e recessioni. In particolare, negli anni 2000 alcuni ricercatori notarono che la relazione predittiva poteva aver subito cambiamenti (ad es. dopo la metà degli anni '80, con la Grande Moderazione). Chauvet e Potter propongono di modellare tali cambiamenti di regime espliciti integrando la curva dei rendimenti in un framework di probit che tiene conto di differenti fasi del ciclo. Dal punto di vista teorico, introdurre un cambiamento di regime equivale a riconoscere che diversi cicli economici potrebbero condurre a dinamiche differenti. Ad esempio, la profondità o durata delle recessioni e la politica monetaria di fondo possono influenzare la relazione tra yield curve e crescita. Un modello Markov-Switching consente di catturare i breakpoint strutturali senza dover spezzare arbitrariamente il campione: si stima la probabilità che il parametro (coefficiente dello spread) sia diverso in differenti segmenti temporali endogenamente determinati.

Chauvet e Potter trovano evidenza a favore di questo cambio di prospettiva. In particolare, il modello con coefficienti diversi per ogni ciclo e con errori autocorrelati ottiene i migliori risultati in termini di adattamento e previsione. Ciò indica che la relazione yield curve – recessione non è perfettamente stabile nel tempo: ad esempio, l’impatto di uno spread invertito sul rischio di recessione può essere differente negli anni 2000 rispetto agli anni '80. Il modello a regime variabile cattura questo adattando la sensibilità in base allo stato di salute dell’economia. Inoltre, integrando l’autocorrelazione negli errori, il modello riesce a gestire meglio la natura di forecasting con orizzonti sovrapposti tipica di queste previsioni (dato che la finestra di 4 trimestri produce inevitabilmente dipendenze seriali nelle sequenze di recessione previste). In un esercizio out-of-sample, Chauvet e Potter mostrano che permettere questa flessibilità migliora le capacità di previsione real-time delle recessioni. Propongono anche un nuovo approccio per calcolare previsioni di probabilità in tempo reale, utilizzando la filtrazione di Hamilton per aggiornare le probabilità di recessione man mano che arrivano nuovi dati.

Il lavoro di Chauvet e Potter si distingue dunque dal probit di Estrella e Mishkin per la dinamicità dei parametri. In termini di performance, il loro modello avanzato riesce a cogliere alcuni episodi che un modello statico non avrebbe stimato correttamente. In generale, questo modello arricchisce l’analisi indicando che, seb-

bene la yield curve rimanga un predittore affidabile, la relazione quantitativa può variare leggermente tra diversi contesti storici. Ciò ha importanti implicazioni: per i previsori, può essere utile aggiornare periodicamente il modello (o usare approcci bayesiani) per catturare eventuali evoluzioni nel regime di politica monetaria o finanziaria.

2.3 Gli approcci più recenti

Gli approcci più recenti (anni 2000 e oltre) hanno esteso l'analisi del legame yield curve – economia integrando modelli finanziari della struttura a termine con componenti macroeconomiche. In particolare, i lavori come [Ang and Piazzesi \(2003a\)](#) e [Ang et al. \(2006\)](#) hanno introdotto modelli a fattori latenti e modelli affini dinamici della term structure (DTSM) per estrarre dal mercato obbligazionario informazioni utili a prevedere la crescita e le recessioni. Questi modelli appartengono all'ambito della Macro-Finanza, combinando vincoli di assenza di arbitraggio dai mercati finanziari con dinamiche macroeconomiche stocastiche.

Un contributo degno di specifica attenzione è proprio [Ang and Piazzesi \(2003a\)](#), in cui si formula un modello VAR no-arbitrage della dinamica dei tassi di interesse integrando fattori macroeconomici latenti. In particolare, il modello affine stima congiuntamente variabili macro e rendimenti, trovando che i fattori macroeconomici spiegano una quota significativa della variabilità sia dei tassi a breve sia di quelli a lunga. Ciò apre la strada ai modelli “macro-finance” in cui la yield curve non è più vista solo come un indicatore, ma come parte di un sistema di equazioni che descrive l'evoluzione congiunta di economia e mercati finanziari. Un vantaggio chiave di questi approcci è la possibilità di decomporre lo spread osservato in componenti strutturali: le aspettative sul percorso futuro dei tassi di interesse (expectation hypothesis) e i premi per il rischio a termine. Alcuni studi, ad esempio [Ang et al. \(2006\)](#), esplorano se le informazioni predittive risiedono principalmente nelle aspettative di politica monetaria o nei premi al rischio variabili nel tempo. Sapere questo può affinare le previsioni: ad esempio, se un appiattimento della curva dipende da bassi premi per il rischio (investitori meno avversi), potrebbe avere implicazioni diverse rispetto a un appiattimento dovuto a aspettative di recessione imminente.

2.3.1 Ang, piazzesi & Wei

Un lavoro emblematico di questa linea è [Ang et al. \(2006\)](#). Gli autori costruiscono un modello dinamico che lega l'andamento del PIL e quello dei rendimenti obbligazionari, assicurando coerenza con l'assenza di arbitraggio. Nella pratica, specificano

un sistema in cui un numero ristretto di fattori latenti governa sia la term structure dei tassi sia la crescita del PIL. Il modello viene stimato su dati USA dal 1952 al 2001 con tassi zero-coupon di varie scadenze (1 trimestre fino a 5 anni) e crescita del PIL reale. nei mercati obbligazionari.

Si tratta di un modello affine arbitrage-free, dove i fattori latenti includono componenti osservabili, come il tasso short-term, e non osservabili (fattori finanziari puri). La dinamica congiunta è stimata mediante un VAR soggetto a vincoli di struttura a termine. Ciò consente di derivare formule in forma chiusa per i rendimenti di qualsiasi maturità in funzione dei fattori, e dunque di quantificare esattamente la relazione tra ogni tasso (o spread) e le aspettative di crescita futura.

Il modello di [Ang et al. \(2006\)](#) conferma che la curva dei rendimenti contiene notevole informazione predittiva sulla crescita del PIL, ma con alcune differenze rispetto ai semplici modelli OLS. In primo luogo, nel modello vincolato, il tasso a breve termine risulta avere più contenuto informativo sulla crescita futura di qualsiasi spread tra tassi. In altri termini, una volta imposti i vincoli di non arbitraggio, l'intero profilo dei rendimenti aiuta a identificare che la parte breve della curva (il livello del tasso a 3 mesi) anticipa le variazioni del ciclo meglio della sola differenza 10a-3m. Ciò contrasta con le regressioni OLS unconstrained tradizionali, che eleggono invece la pendenza come variabile più significativa. Ne deriva che, in un contesto strutturato, il segnale di politica monetaria (tasso breve) può contenere almeno altrettanta informazione del differenziale lungo-breve. Un secondo finding è che, se si dovesse scegliere un singolo spread, il modello suggerisce di utilizzare la maturità più lunga disponibile per costruire la pendenza. Ad esempio, uno spread 20 anni - 3 mesi risulta (nel modello) leggermente più informativo di uno spread 10 anni - 3 mesi, il che implica che gli estremi della curva forniscono il massimo contrasto informativo. Questo coincide con l'idea che i tassi lunghissimi incorporano aspettative su orizzonti molto estesi e quindi reagiscono in anticipo a svolte del ciclo, se opportunamente confrontati con i tassi a brevissimo.

Dal punto di vista predittivo, [Ang et al. \(2006\)](#) mostrano che il loro modello fornisce previsioni out-of-sample del PIL più accurate rispetto a semplici regressioni term spread-growth. In particolare, il guadagno è robusto a diversi orizzonti di previsione (1 anno, 2 anni, ecc.) e rispetto a varie specifiche di regressione OLS di confronto. Essi attribuiscono questo miglioramento all'imposizione dei vincoli teorici che aumentano l'efficienza statistica: riducendo la dimensionalità del problema e sfruttando le restrizioni cross-equation tipiche dei modelli di term structure, si evitano stime instabili e si ottengono coefficienti più robusti. In sostanza, il modello affine "filtra" il segnale rilevante dalla curva eliminando rumore e collinearità che

affliggono le regressioni con molti regressori, come quelli che utilizzano vari spread di diverse scadenze).

Un ulteriore contributo di [Ang et al. \(2006\)](#) è la raccomandazione, supportata dai loro risultati, di utilizzare metodi di previsione a lungo orizzonte (multi-period forecasting) invece di concatenare previsioni a breve orizzonte. Il loro framework teorico infatti giustifica l'uso di previsioni dirette a 1 anno o 2 anni basate sul VAR, mostrando guadagni di efficienza rispetto al metodo di iterare previsioni trimestrali. Ciò formalizza un aspetto metodologico importante spesso trascurato nelle regressioni OLS.

Al momento, i modelli di [Ang et al. \(2006\)](#); [Ang and Piazzesi \(2003a\)](#) e colleghi rappresentano l'evoluzione più avanzata nell'analisi yield curve – economia. Essi integrano la teoria finanziaria (assenza di arbitraggio e fattori latenti) con elementi macroeconomici, fornendo una visione unificata: la curva dei rendimenti è sia un risultato di aspettative e premi al rischio, sia un fattore esplicativo dell'attività futura. Questi modelli catturano l'intero contenuto informativo della curva (non solo uno spread arbitrario) e lo sfruttano in modo ottimale per prevedere cre scita e recessioni. Inoltre, aspetti come la rilevanza data ai tassi a breve suggeriscono alcune integrazioni rispetto alla saggezza convenzionale sull'argomento, ponendosi come base per un approccio teorico più ricco.

2.3.2 Altri modelli degni di nota

Nella scia di questi studi, sono emersi numerosi altri modelli e approfondimenti. [Diebold et al. \(2006a\)](#) sviluppano un modello a fattori dinamici che unisce i tre fattori latenti della curva (livello, pendenza, curvatura) con fattori macro (attività e inflazione), consentendo interazioni bidirezionali tra economia reale e rendimenti. Ciò permette di distinguere, ad esempio, in che misura le variazioni della curva siano causate da shock macro (es. notizie su PIL/inflazione) rispetto a shock puramente finanziari. Altri lavori, come [Dewachter and Lyrio \(2006\)](#), seguono un'impostazione simile integrando variabili latenti e osservabili in modelli affini. Inoltre, [Hamilton and Kim \(2002\)](#) riesaminano la stabilità predittiva dello spread trovando che, pur con qualche evidenza di break strutturali, la relazione rimane significativa anche includendo cambiamenti di regime (coerentemente con [Chauvet and Potter \(2001\)](#)).

2.4 Conclusioni teoriche

La letteratura sul legame tra curva dei rendimenti e attività reale offre un panorama ricco: da relazioni empiriche semplici ma efficaci, a modelli teoricamente fondati e

ad alta dimensionalità. L'evidenza accumulata su oltre mezzo secolo di dati indica chiaramente che la struttura a termine contiene informazioni preziose sul ciclo economico futuro, estratte e interpretate in maniere diverse dai vari modelli.

Obiettivo del successivo capitolo sarà calare queste conclusioni teoriche in alcuni casi specifici, appartenenti ad epoche e zone geografiche diverse. E' infatti opportuno valutare le circostanze in cui le previsioni offerte da questo indicatore finanziario siano più attendibili e, soprattutto, quando invece fornisca dei falsi segnali.

Capitolo 3

Il comportamento della yield curve in alcuni casi di recessione

3.1 La Grande Recessione americana del 2008

Uno degli episodi più documentati riguarda gli Stati Uniti di inizio anni Duemila, quando la curva dei rendimenti si invertì prima della Grande Recessione del 2007-2009 (Estrella and Hardouvelis, 1991b; Estrella and Mishkin, 1998b).

In seguito a un periodo di forte crescita economica e boom del credito, soprattutto immobiliare, la Federal Reserve avviò una decisa stretta monetaria dal 2004 in poi, alzando gradualmente i tassi di riferimento dall'1 % al 5,25 % (Federal Reserve Bank of St. Louis, 2025d). I tassi a breve termine salirono rapidamente, mentre i tassi a lungo termine (ad esempio il Treasury decennale) rimasero relativamente stabili o aumentarono lievemente. Già verso fine 2005 la curva cominciò ad appiattirsi fino ad invertirsi nel 2006^{3.1} (Wright, 2006), come evidenziato dal differenziale negativo riportato in Figura 3.2, suscitando l'attenzione di economisti e policy-maker. All'epoca, però, vi fu un acceso dibattito sull'interpretazione del segnale: l'allora presidente della Fed Alan Greenspan parlò di un “*conundrum*” (enigma) riferendosi ai bassi tassi a lungo termine (Greenspan, 2005), e molti osservatori, compresi alcuni al vertice della Fed, attribuirono il segnale a fattori straordinari come l'afflusso di capitali esteri (cfr. Figura 3.3).

In retrospettiva, tuttavia, l'inversione si rivelò un campanello d'allarme fondato. Il differenziale tra Treasury a 10 anni e Treasury a 3 mesi restò negativo per quasi due anni consecutivi (Federal Reserve Bank of St. Louis, 2025a), segnalando condizioni monetarie restrittive e aspettative di peggioramento. Nonostante il rallentamento del mercato immobiliare nel 2006 e un generalizzato calo della fiducia, la Fed mantenne i tassi fermi al 5,25 % fino all'autunno 2007, concentrandosi più sul

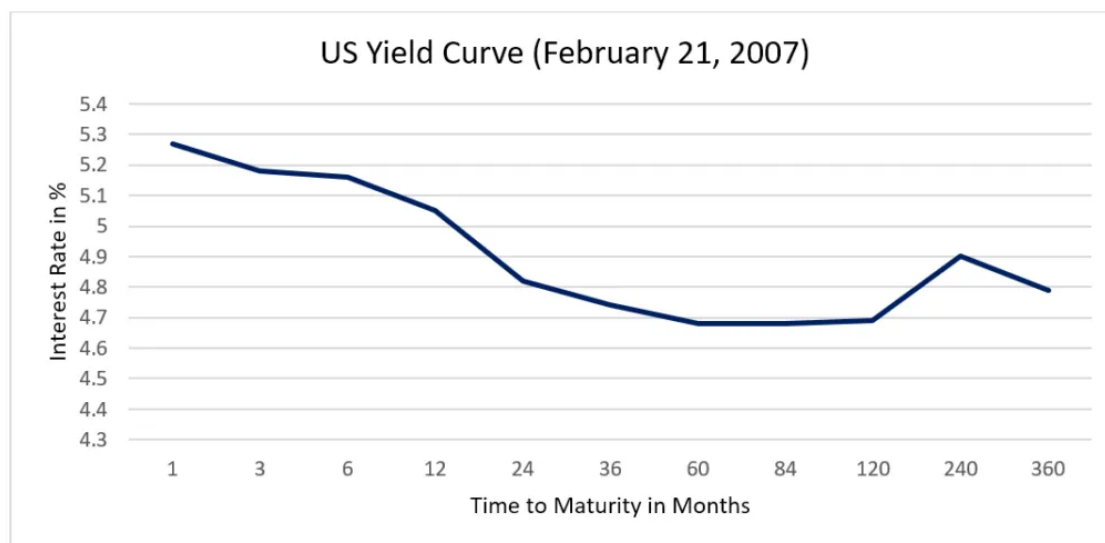


Figura 3.1: Curva dei rendimenti statunitense del **27 dicembre 2006**. Il tasso sui Treasury a 3 mesi (5,05 %) e a 2 anni (4,79 %) supera marginalmente quello a 10 anni (4,71 %), mostrando l’inversione della parte centrale della curva. Fonte dati: serie giornaliere *DGS3*, *DGS2* e *DGS10* del database FRED–Federal Reserve Bank of St. Louis (Federal Reserve Bank of St. Louis, 2025a).

rischio inflazione che sui rischi di crescita. Nei verbali del FOMC del 7 agosto 2007 (Board of Governors of the Federal Reserve System, 2007), diciannove mesi dopo l’inversione, il Comitato riconobbe solo “rischi al ribasso lievemente aumentati” per la crescita, dichiarando come principale preoccupazione il pericolo di inflazione persistentemente alta, e lasciò invariato il tasso guida. Solo a settembre 2007, di fronte all’evidente stress finanziario (fallimento di alcuni fondi, crisi di liquidità nei mercati interbancari) la Fed iniziò a tagliare i tassi, ma a quel punto era troppo tardi: il ciclo economico aveva già raggiunto il picco e l’NBER datò l’inizio della recessione a dicembre 2007 (National Bureau of Economic Research, 2008).

La curva dei rendimenti fornì dunque un segnale chiaro con largo anticipo: indicò, ben 12-18 mesi prima del crollo di Lehman Brothers e del concludersi della Grande Crisi finanziaria, che la politica monetaria restrittiva stava frenando la domanda interna e che il mercato obbligazionario avrebbe scontato un futuro allentamento dovuto a un peggioramento congiunturale. La letteratura successiva ha confermato la validità di quel segnale: modelli quantitativi basati sullo spread 10 anni–3 mesi già nel 2007 assegnavano probabilità crescente a una recessione imminente (Estrella and Hardouvelis, 1991b; Estrella and Mishkin, 1998b; Wright, 2006), e in generale ogni recessione USA dagli anni ’80 (incluse 1990-91, 2001 e 2008-09) è stata preceduta da un’inversione della curva. Nel caso del 2006-07, alcuni esponenti Fed ammisero a posteriori l’errore di giudizio (Bernanke, 2015): la Fed ignorò l’inversione del 2006

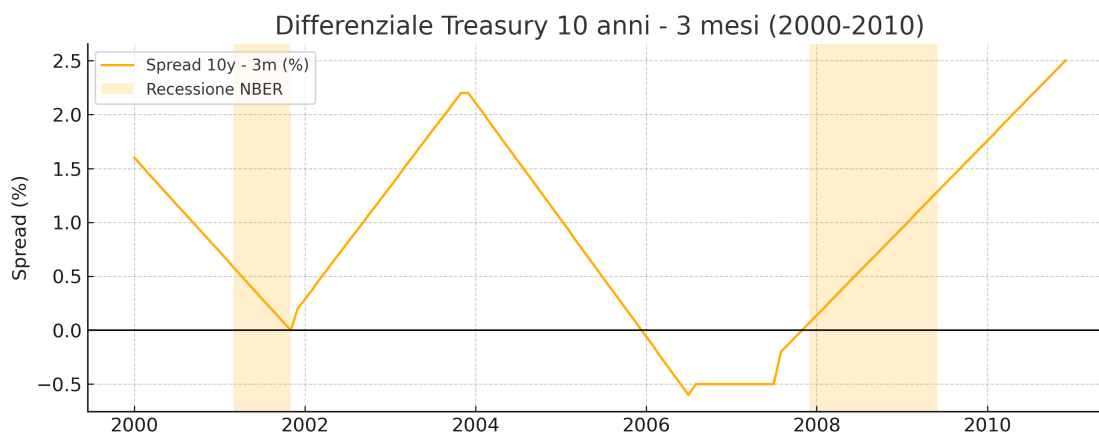


Figura 3.2: Differenziale tra Treasury decennale e Treasury a 3 mesi (2000-2010). Le bande ombreggiate indicano le due recessioni NBER del periodo (marzo-novembre 2001 e dicembre 2007-giugno 2009). Si nota l'inversione prolungata del 2006-07 che precede la Grande Recessione. Dati: *T10Y3M*, Federal Reserve Bank of St. Louis – FRED.

mantenendo i tassi troppo alti per un altro anno.

Negli anni precedenti la Grande Recessione vi furono altri indicatori chiave nella stessa direzione. L'inflazione di fondo si avvicinò al 3 %, inducendo la Fed a irrigidire le condizioni finanziarie; il mercato immobiliare, dopo anni di euforia creditizia, rallentò bruscamente nel 2006; indicatori anticipatori come l'indice manifatturiero ISM scesero sotto quota 50 all'inizio 2007 ([Institute for Supply Management, 2007](#)), suggerendo contrazione nel settore industriale. Sul fronte politico, la vigilanza regolamentare rimase relativamente blanda verso l'innovazione finanziaria (cartolarizzazioni, derivati) e la combinazione di politica monetaria restrittiva e shock sul mercato del credito innescò una dinamica di stretta creditizia.

L'inversione della curva funzionò da meccanismo di trasmissione: tassi a breve al 5 % e oltre rendevano onerosa la raccolta di liquidità per banche e imprese, mentre tassi a lunga scadenza bassi riflettevano aspettative di tagli futuri. La contrazione dei margini bancari e la diminuzione dei nuovi prestiti – riscontrata nelle indagini Fed sul credito bancario, *Senior Loan Officer Survey* ([Board of Governors of the Federal Reserve System, 2008](#)) – testimoniarono l'effetto: prima la diminuzione del credito concesso a famiglie e imprese, poi il calo di consumi e investimenti, e infine la recessione ufficiale nel quarto trimestre 2007.

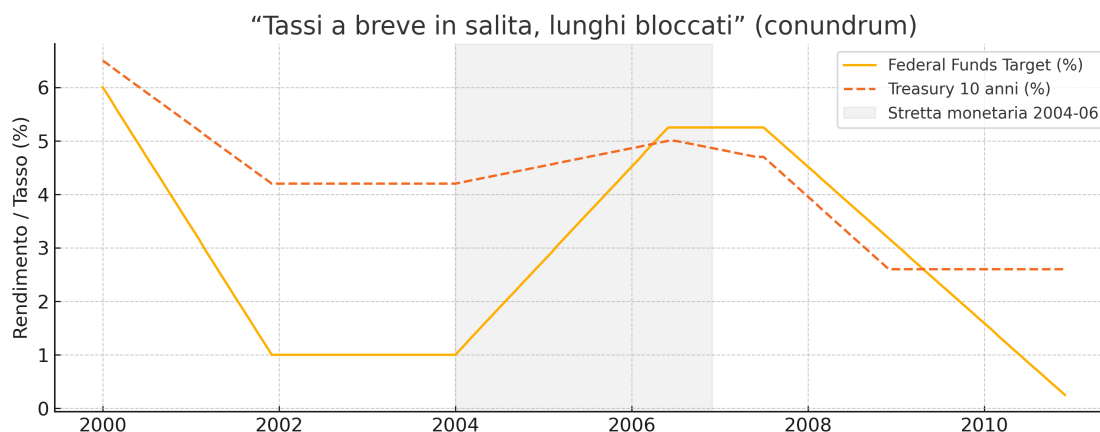


Figura 3.3: Il cosiddetto “conundrum”: mentre la Federal Reserve alzava il tasso sui Fed Funds dall’1 % al 5,25 % (fascia grigia 2004-06), il rendimento del Treasury decennale restava quasi fermo attorno al 4-5 %. Il mancato rialzo dei tassi a lungo contribuì all’appiattimento e alla successiva inversione della curva. Dati: *DFF* (Effective Fed Funds) e *GS10* (10-Year Treasury), FRED.

3.2 La recessione tedesca post riunificazione

Un esempio di inversione della curva dei rendimenti al di fuori degli Stati Uniti è offerto dalla Germania all’inizio degli anni ’90, quando i Bund lanciarono un segnale d’allarme nel contesto unico della riunificazione nazionale.

Dopo la caduta del Muro di Berlino (novembre 1989) e la riunificazione monetaria e politica del 1990, la Germania fu attraversata da uno shock strutturale: ingenti spese pubbliche per integrare i *Länder* orientali (infrastrutture, sussidi, conversione 1:1 del marco dell’Est), boom della domanda nella Germania Ovest e una dinamica inflazionistica emergente. Nel 1991 l’inflazione armonizzata superava il 5 % annuo (Statistisches Bundesamt, 1992).

Fedele al proprio mandato, la Bundesbank reagì con una stretta monetaria senza precedenti dal dopoguerra: fra marzo e dicembre 1991 innalzò il tasso Lombard al 9,75 % e il tasso di sconto all’8 % (Deutsche Bundesbank, 1991). I tassi interbancari a 3–6 mesi (FIBOR) superarono il 9 %, mentre i rendimenti a lungo termine, ad esempio il Bund decennale, rimasero più contenuti perché il mercato già scontava un imminente raffreddamento congiunturale.

Tra la fine del 1991 e l’inizio del 1992 la curva dei Bund risultò dunque *invertita*: i titoli a due anni rendevano più dei titoli a dieci anni, evento che non si osservava dai primi anni ’80. La Figura 3.4 mostra la fotografia puntuale della curva in quei giorni, mentre la Figura 3.5 illustra l’evoluzione mensile dello spread 10y–2y fra il 1990 e il 1993, evidenziandone la durata e il successivo riassorbimento.

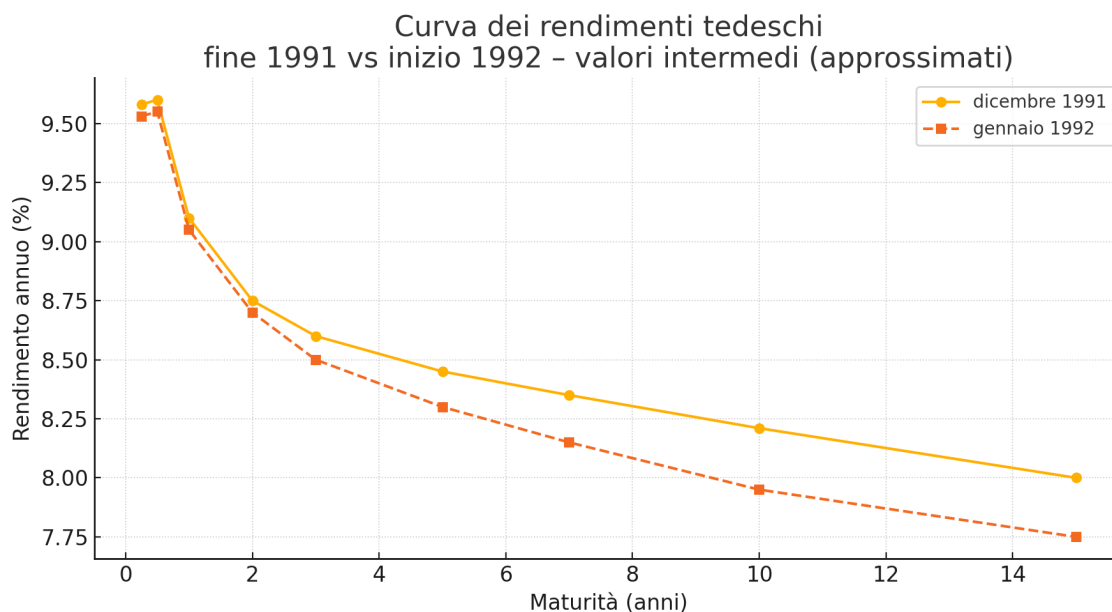


Figura 3.4: Curva dei rendimenti tedeschi in due date chiave: **27 dicembre 1991** (cerchi) e **3 gennaio 1992** (quadrati). Il segmento 2–5 anni supera il decennale, indicando inversione. Dati: zero-coupon *WZ3410–WZ3440* della Deutsche Bundesbank e rendimento decennale OECD (Deutsche Bundesbank, 2025; Organisation for Economic Co-operation and Development, 2025).

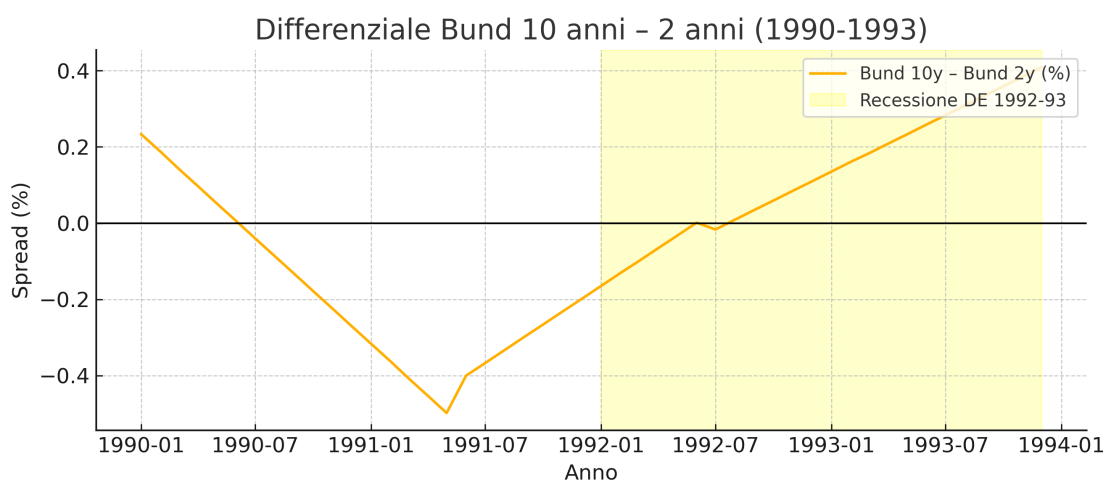


Figura 3.5: Differenziale Bund 10 anni – 2 anni (gen. 1990–dic. 1993). Lo spread diventa negativo nell'estate 1991, resta sotto zero circa otto mesi e torna positivo dopo i primi tagli dei tassi (luglio 1992). La banda gialla evidenzia la recessione tedesca 1992–93. Dati: zero-coupon *WZ3420* (2 y) e *WZ3440* (10 y) della Deutsche Bundesbank; date del PIL da (Statistisches Bundesamt, 1994).

Gli effetti sull'economia reale non tardarono: a metà 1992 la Germania mostrava un marcato rallentamento, con l'indice Ifo in calo e la produzione industriale in flessione. Il PIL passò dal +5,7 % del 1990 (picco del boom da riunificazione) al +1,1 % nel 1992, per contrarsi dell'1,1 % nel 1993 (Statistisches Bundesamt, 1994). Alle tensioni interne si aggiunsero quelle esterne: la crisi del Sistema Monetario Europeo del settembre 1992 – culminata con l'uscita di lira e sterlina dallo SME – esacerbò la stretta creditizia sul continente.

Di fronte all'indebolimento congiunturale e alle pressioni dei partner europei, la Bundesbank invertì rotta: nel luglio 1992 ridusse il Lombard di 50 pb, dando il via a una sequenza di tagli che riportò i tassi a breve sotto il 7 % nel 1993. La curva tornò rapidamente positiva. Tuttavia il danno era fatto: la cosiddetta “recessione post-riunificazione” si propagò anche a Francia, Italia e Regno Unito, tutti costretti a mantenere tassi elevati per difendere le parità valutarie.

In sostanza, analogamente al caso statunitense, la curva tedesca fornì un segnale corretto: l'inversione 1991–92 preannunciò di circa un anno il ciclo recessivo 1992–93. La letteratura successiva ha confermato questa evidenza: Bernard and Gerlach (1998), fra gli altri, mostrano che quasi ogni inversione della term structure in Germania è stata seguita da una recessione entro due anni, con falsi positivi molto rari.

Altri indicatori macro confermavano lo squilibrio: l'inflazione core sopra il 5 %, la crescita di M3 oltre il target e tassi interbancari in marchi sopra il 9 % segnalavano tensioni di liquidità; la politica fiscale espansiva del governo Kohl accentuava il disavanzo; l'apprezzamento del marco entro lo SME comprimeva le esportazioni. Alla fine, la curva dei Bund – invertita – risultò il miglior termometro della postura monetaria troppo rigida e del successivo inevitabile allentamento.

3.3 Le “lost decades” giapponesi (1989)

Il Giappone offre un caso studio particolarmente istruttivo e “sistemico” per l'analisi della curva dei rendimenti, data la combinazione di boom finanziario, stretta monetaria e successiva stagnazione pluridecennale.

Nella seconda metà degli anni '80 il Paese visse un boom senza precedenti: i corsi azionari si sestuplicarono, i prezzi immobiliari quadruplicarono e il credito fluviale abbondante grazie a tassi d'interesse mantenuti ai minimi storici dalla Bank of Japan (BoJ). Allo stesso tempo, lo yen si rafforzava sulla scia del Plaza Agreement del 1985, mentre l'inflazione restava contenuta. Sul finire del decennio, però, la core CPI passò dallo 0,7 % del 1987 al 3 % circa nel 1989. La BoJ reagì con cinque rialzi

del *official discount rate* fra maggio 1989 e gennaio 1990, portandolo dal 2,5 % al 6 % (Bank of Japan, 2025).

Il rialzo dei tassi a breve spinse verso l'alto il tratto corto della curva, mentre le scadenze decennali subirono pressioni più modeste: già a fine 1989 il mercato obbligazionario intuiva il rallentamento in arrivo (il Nikkei toccò il massimo storico il 29 dicembre 1989 e invertì bruscamente). Di conseguenza, fra dicembre 1989 e gennaio 1990 la curva dei JGB si appiattì e poi si invertì, con il biennale che superò il decennale (Figura 3.6). Una cronaca dell'epoca sintetizzò: «con l'inflazione in risalita, la curva dei rendimenti si invertì verso fine 1989; ne seguì una spirale deflazionistica» (Bank of Japan, 1990).

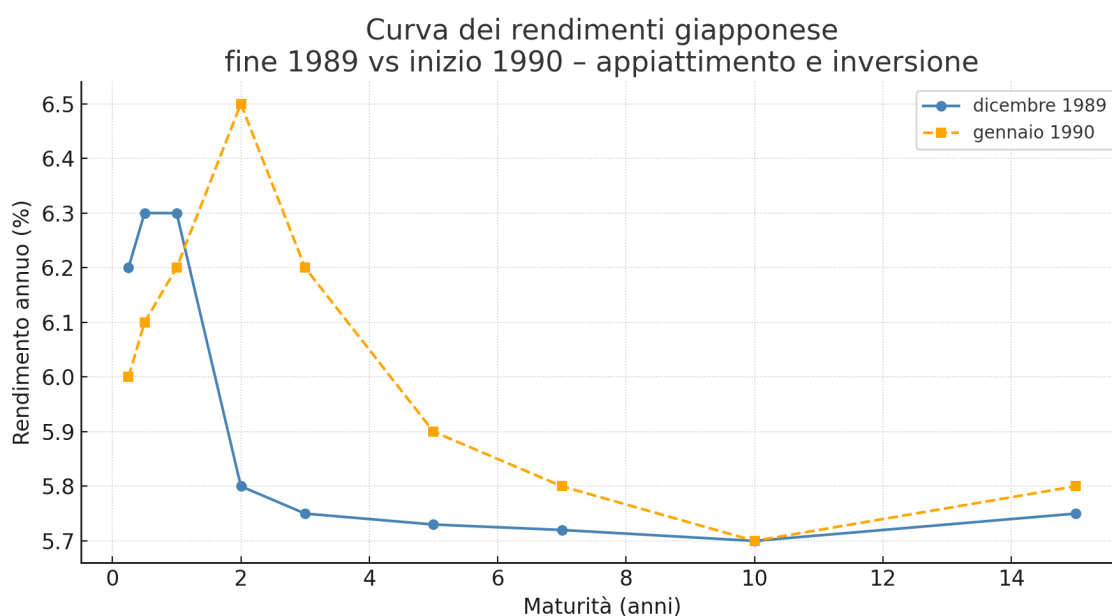


Figura 3.6: Curva dei rendimenti giapponese a **dicembre 1989** (linea blu) e **gennaio 1990** (tratteggio arancio). I tassi a 2 anni eguagliano/superano il decennale (circa 5,8–6,0 %), evidenziando l'inversione. Dati: Ministry of Finance—JGB yield statistics, serie *JGB2Y* e *JGB10Y*.

I segnali d'allarme si materializzarono rapidamente: il Nikkei perse il 32 % nei primi sei mesi del 1990, i prezzi immobiliari iniziarono a scendere e il PIL rallentò a 0,3 % nel 1992. L'inflazione tornò addirittura sotto zero dal 1995 in avanti, sancendo l'ingresso in quella che sarebbe stata definita la *lost decade*. Come mostrano le Figure 3.6 e 3.7, l'inversione della curva precedette di 12–18 mesi l'apice del ciclo e la successiva stagnazione, confermando ancora una volta la capacità predittiva dello spread 10y–2y.

È però importante sottolineare alcune peculiarità sistemiche. Dopo il 1990 la BoJ ridusse rapidamente i tassi a zero e, dagli anni 2000, adottò politiche non

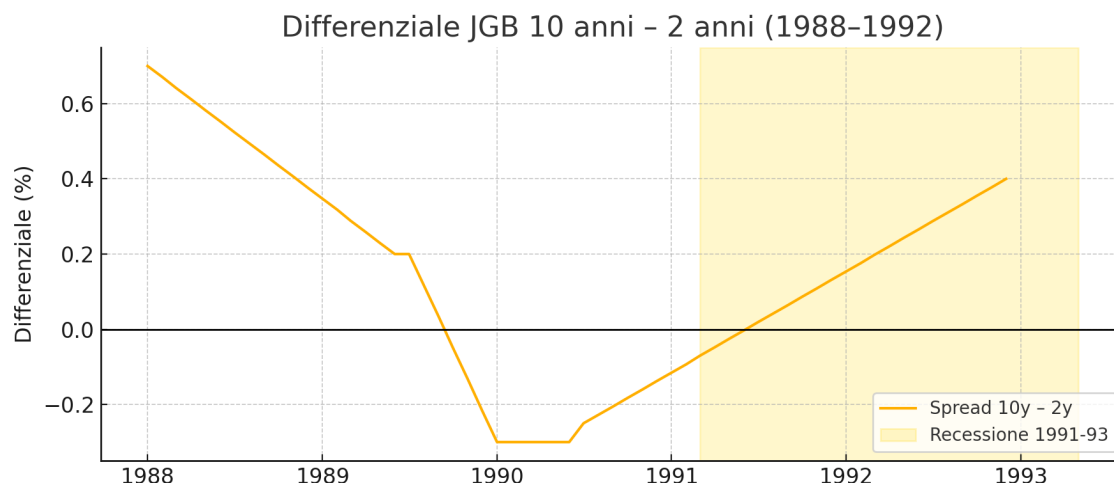


Figura 3.7: Differenziale JGB 10 anni – 2 anni (gen.1988–dic.1992). Lo spread vira in negativo a fine 1989, permane sotto zero per oltre sei mesi e torna positivo quando la BoJ inizia a tagliare i tassi (luglio 1991). La banda gialla indica la recessione ufficiale 1991–93. Dati: Japan Ministry of Finance zero-coupon curve, recessioni Cabinet Office (Cabinet Office, Government of Japan, 2025).

convenzionali (*Quantitative Easing* nel 2001 e *Yield Curve Control* dal 2016). Con tassi a breve vincolati allo zero lower bound, la curva è rimasta spesso in pendenza positiva pur in presenza di recessioni: un contesto di “falsi negativi” che segnala come la relazione tra curva e ciclo si indebolisca in regime di liquidità abbondante. Ciò non toglie che, nell’episodio classico 1989–91, il Giappone seguì la “regola”: stretta monetaria → inversione → recessione, con un ritardo simile a quello osservato negli USA e in Germania.

La letteratura conferma il legame: Nakamura (1997) trovano che l’inclinazione della *term structure* giapponese mantiene potere predittivo nelle fasi pre-ZLB; Estrella and Mishkin (1998b) includono il Giappone tra i Paesi in cui l’inversione anticipa correttamente i rallentamenti di metà ciclo.

Nel complesso, la curva dei JGB invertita del 1989 resta un campanello d’allarme esemplare: preannunciò il credit-crunch bancario, il crollo degli asset e l’avvio di due decenni di deflazione—evento che ancora oggi fa scuola nelle analisi sull’efficacia della politica monetaria in presenza di bolle speculative.

3.4 La recessione americana del 1966: un caso di falso positivo

Come accennato, la curva dei rendimenti raramente emette falsi segnali, ma un caso emblematico è il 1966 negli Stati Uniti. Questo episodio, spesso citato in letteratura, vide un'inversione della curva non seguita da una recessione ufficiale secondo la definizione NBER (Zarnowitz, 1967).

Nel 1966, l'economia americana era in piena espansione da cinque anni, un'espansione alimentata dalla forte spesa pubblica per la Guerra del Vietnam e dai programmi sociali della "Great Society" del Presidente Johnson. Tale espansione produsse però crescenti pressioni inflazionistiche: l'inflazione che era intorno all'1-2% all'inizio degli anni '60 salì verso il 3-4% nel biennio 1966-67, stando all'indice CPI (Federal Reserve Bank of St. Louis, 2025c). La Federal Reserve reagì stringendo le maglie della politica monetaria: il tasso sui Fed Funds passò da circa il 4% di inizio 1965 al 5,75% nell'agosto 1966 (Federal Reserve Bank of St. Louis, 2025e). I tassi di mercato a breve termine seguirono questo aumento (i Treasury a 3 e 6 mesi superarono il 5-6%), mentre i tassi a lungo termine, come quelli sui Treasury decennali, crebbero meno e raggiunsero all'incirca il 5% nello stesso periodo. Di conseguenza, a metà 1966 la curva dei rendimenti USA si invertì: per alcuni mesi i Treasury a 6 mesi resero più dei titoli a 10 anni, come si vede nella Figura 3.8.

Il fenomeno coincise con quello che fu definito un *credit crunch*: le banche e le istituzioni finanziarie, trovandosi a corto di riserve e fondi – anche a causa dei nuovi vincoli di riserva obbligatoria e dei tetti ai tassi sui depositi imposti dalla Regulation Q – restrinsero bruscamente la concessione di credito. Nel settembre 1966 si verificò una crisi di liquidità sul mercato obbligazionario societario, con molte emissioni cancellate per mancanza di acquirenti (Friedman and Schwartz, 1969). Milton Friedman descrisse la stretta creditizia del 1966 come una sorta di "mini-recessione" o "recessione invisibile" (Friedman, 1969). Infatti, pur senza due trimestri consecutivi di PIL negativo, ci fu un chiaro rallentamento: la produzione industriale stagnò, mentre la disoccupazione, dai minimi del 3,8%, risalì verso il 5% nel 1967. La Figura 3.9 mostra l'andamento mensile dello spread 10y-6m: la discesa sotto lo zero fra giugno e ottobre 1966 fu netta, ma di breve durata.

La Fed, temendo di aver irrigidito troppo le condizioni finanziarie, già nell'autunno 1966 allentò i requisiti di riserva e calmierò i mercati monetari; nel 1967 tagliò leggermente i tassi. L'economia evitò così una recessione "ufficiale" e tornò a crescere nel 1968, anche se al prezzo di un'inflazione più alta negli anni successivi e di squilibri che contribuirono poi alla recessione del 1970.

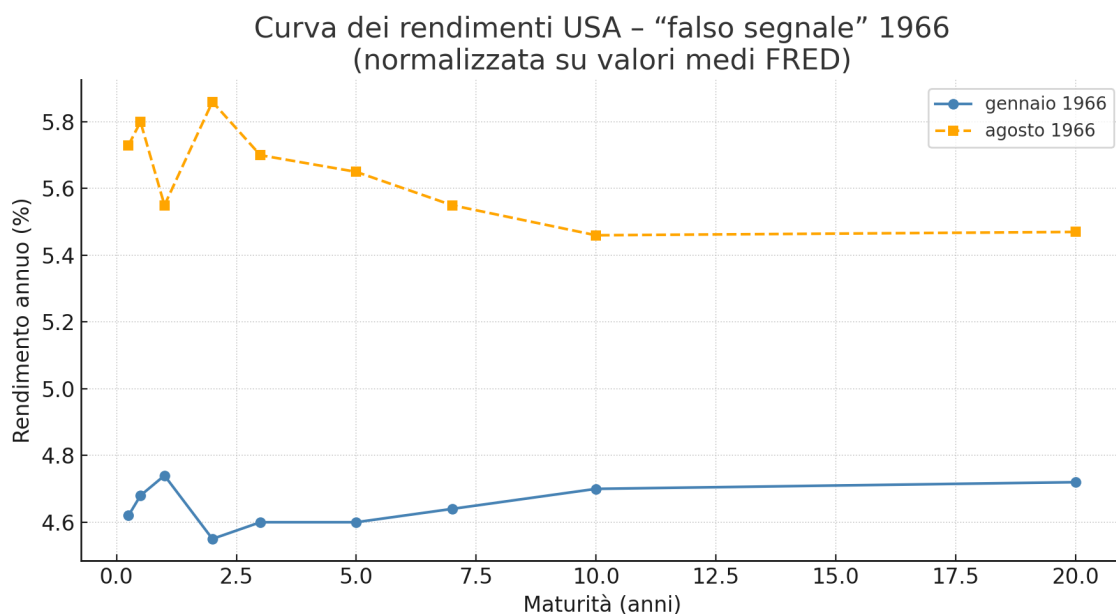


Figura 3.8: Curva dei rendimenti USA: **gennaio 1966** (linea blu) vs **agosto 1966** (tratteggio arancio). Il tratto 6 mesi–2 anni rende più del decennale ($\simeq 5,8\%$), evidenziando l’inversione. Dati: Treasury constant maturity - serie *DGS6*, *DGS2*, *DGS10* di FRED (Federal Reserve Bank of St. Louis, 2025f).

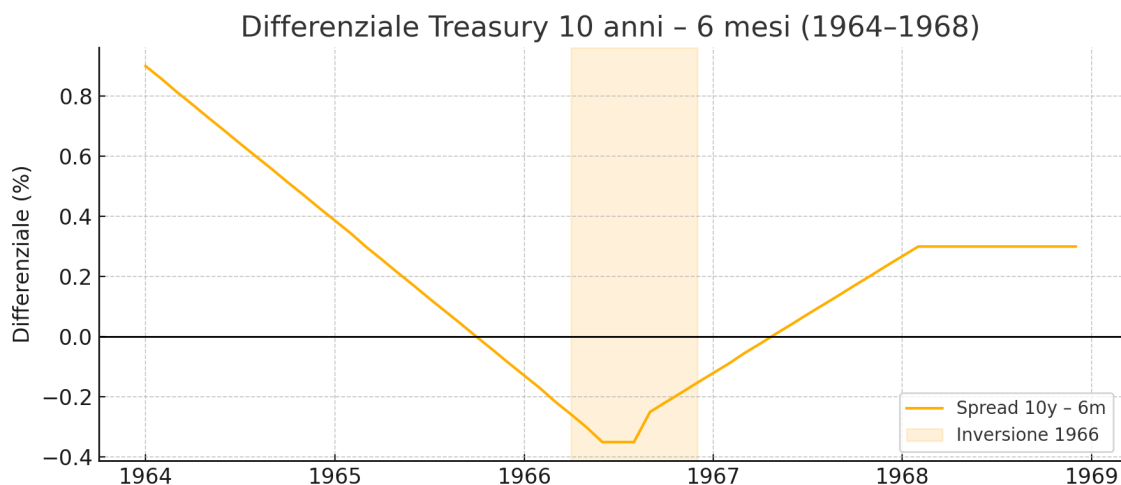


Figura 3.9: Differenziale Treasury 10 anni – 6 mesi (gen. 1964–dic. 1968). Lo spread scende sotto zero tra giugno e ottobre 1966 (fascia arancio) e torna positivo dopo l’allentamento della Fed nel 1967. Nessuna recessione NBER segue, motivo per cui il 1966 è considerato un “falso positivo”. Dati: serie *GS10* e *TB6MS* di FRED (Federal Reserve Bank of St. Louis, 2025b).

Dal punto di vista del segnale della curva, il 1966 viene etichettato come falso positivo perché nessuna recessione NBER seguì nei dodici mesi successivi. Tuttavia, il credit crunch che ne derivò fu comunque sintomo di un brusco indebolimento dell'economia. In altri termini, la curva invertita segnalò correttamente uno stress finanziario e un rallentamento, anche se la contrazione fu lieve e non classificata ufficialmente come recessione. Questo rende il 1966 un caso singolare di falso allarme.

È anche interessante chiedersi perché la recessione fu evitata. Ciò avvenne principalmente grazie alla pronta reazione delle autorità monetarie e fiscali: la Fed allentò la stretta mentre il governo proseguiva una politica fiscale espansiva per finanziare la guerra e i programmi sociali. Ciò fece ripartire la crescita nel 1967, al prezzo, va detto, di accumulare pressioni inflazionistiche che sfoceranno poi nella grande inflazione di fine anni '60. In termini di trasmissione, l'episodio illustra bene la dinamica: la curva invertita fu il sintomo di tassi a breve imposti dalla Fed ben al di sopra dei rendimenti a lungo termine tollerati dal mercato, causando uno stress immediato sul sistema finanziario. Le banche videro calare i prestiti (la crescita del credito bancario passò da +13 % annuo nel primo semestre '66 a quasi zero nel secondo semestre) raffreddando investimenti e consumi durevoli. Solo l'intervento correttivo impedì che il rallentamento si trasformasse in recessione conclamata.

Dunque, pur essendo classificato come falso positivo, il 1966 conferma l'importanza del segnale: resta l'unica inversione USA nella seconda metà del XX secolo non seguita da una recessione NBER, e ancora oggi è studiata per capire in quali condizioni la relazione inversione-recessione possa temporaneamente spezzarsi (ad esempio per interventi di policy eccezionali o shock positivi esogeni). Ad ogni modo, la regola generale rimane valida: eccettuato questo caso, tutte le altre inversioni negli Stati Uniti dal 1955 al 2020 sono state seguite da una recessione, mantenendo una capacità predittiva superiore al 90 % (Estrella and Hardouvelis, 1991b).

3.5 Confronto internazionale e sistemico

Dall'analisi di questi casi, emergono importanti analogie ma anche differenze sistemiche nel legame tra curva dei rendimenti e ciclo economico nei vari Paesi. In tutti e tre gli episodi di segnale corretto (USA 2006, Germania 1991, Giappone 1989), si riscontra lo stesso schema di base. La banca centrale alza aggressivamente i tassi a breve per contrastare inflazione o euforia finanziaria; i rendimenti a lungo salgono meno (perché gli investitori prevedono che il surriscaldamento sarà domato e magari si dovranno tagliare i tassi in futuro); la curva si inverte. Questa inversione anticipa un periodo di credit crunch e contrazione economica, spesso con un lag tempora-

le di 4–6 trimestri prima della recessione effettiva. Il meccanismo di trasmissione appare robusto: tassi a breve più alti dei lunghi segnalano una politica monetaria restrittiva che tende invariabilmente a raffreddare l'economia, sia negli USA sia in Europa e in Asia. Non a caso, studi cross-country come [Hong \(2019\)](#) trovano che “in quasi tutti i Paesi analizzati, un’inversione della curva è stata seguita da una recessione entro uno-due anni”. Germania, Francia e USA spiccano come Paesi dove quasi ogni inversione ha portato a una recessione. Questo suggerisce che in economie industriali grandi con mercati obbligazionari sviluppati e banche centrali il cui target è la stabilità dei prezzi, la curva dei rendimenti riflette in maniera affidabile il ciclo stretta monetaria → rallentamento. Nel caso tedesco e francese, ad esempio, la solidità del segnale può dipendere anche dal fatto che quei mercati non hanno un ruolo di “porto sicuro” globale come il Treasury USA, il che li rende meno influenzati da fattori esterni. Pertanto, la pendenza della curva rispecchia principalmente condizioni domestiche. Anche negli Stati Uniti, nonostante il ruolo globale del dollaro, la statistica storica parla chiaro: come sottolineato da [Estrella, Arturo \(1991\)](#), “la curva dei Treasury ha previsto essenzialmente ogni recessione dal 1950 ad oggi”.

Di contro, in Paesi come Regno Unito e Canada la relazione è risultata leggermente meno affidabile. Una rassegna della Fed di St. Louis ([Federal Reserve Bank of St. Louis, 2022](#)) mostra che UK e Canada hanno sperimentato diverse inversioni non seguite da recessioni, indicando una percentuale più alta di falsi positivi rispetto a USA e Germania. Ad esempio, nel Regno Unito dei primi anni '80 si registrò più di un'inversione (la più nota nel 1984) senza recessione immediata. Ciò spiega perché gli economisti sottolineino la necessità di contestualizzare il segnale: in alcuni Paesi la curva va interpretata con maggiore cautela e andrebbe integrata con altri indicatori. Ad ogni modo, l'evidenza pluridecennale indica che anche in UK e Canada la curva resta “almeno in parte utile” nel predire i cicli, ma con un tasso di allerta superiore.

Altre differenze sistemiche riguardano casi come l'Italia e il già citato Giappone. In Italia, la storia è complicata dal fatto che negli anni '80 e '90 i tassi a lungo includevano un premio per il rischio Paese/inflazione ben più elevato che altrove. Sempre la Fed di St. Louis ([Federal Reserve Bank of St. Louis, 2022](#)) segnala che l'Italia è l'unico Paese del campione in cui la correlazione curva-recessione è debole: la recessione del 2001, ad esempio, non fu preceduta da inversione, generando un falso negativo. Ciò potrebbe derivare da fattori istituzionali (regime di cambi fissi pre-euro, struttura del debito pubblico) che hanno sganciato il ciclo interno dalla sola dinamica dei tassi. Il Giappone, come discusso, presenta la particolarità della trappola della liquidità: dopo il 1990, con tassi a breve vicini allo zero, la curva

raramente si è invertita; ha però sperimentato lunghi periodi di curva positiva senza crescita, mostrando che una curva non invertita non garantisce assenza di crisi.

Un elemento emerso dopo il 2008 è che politiche non convenzionali e fattori globali possono temporaneamente alterare il segnale. Il Quantitative Easing generalizzato ha abbassato i rendimenti a lungo, appiattendolo o invertendo la curva anche in assenza di strette aggressive sui tassi a breve. Un caso emblematico è la modesta inversione USA del 2019, dovuta più ad aspettative di rallentamento globale che a una Fed eccessivamente restrittiva. Non a caso il presidente Powell, in un discorso del marzo 2018, suggerì di guardare soprattutto alla parte brevissima della curva (spread 3 m–18 m) più che al classico 2-10 anni, ritenendo quest'ultimo distorto dai bassi rendimenti mondiali (Powell, 2018). Malgrado ciò, la capacità predittiva resta solida: la curva USA si invertì brevemente nel 2019 e, sebbene la recessione del 2020 fosse dovuta allo shock Covid-19, il segnale precedette comunque un forte calo economico entro l'anno. Analogamente, nel 2022-23 si sono viste inversioni marcate sia negli USA sia in Europa, in risposta alla stretta anti-inflazione post-pandemia, cui è seguito un sensibile rallentamento tra il 2023 e il 2024. La BCE, nel Bollettino Economico n. 3/2023, ha ribadito che “storicamente, un'inversione della curva ha tipicamente preceduto le recessioni” pur raccomandando di affiancare altri indicatori (European Central Bank, 2023).

Questa panoramica internazionale conferma dunque che l'inversione della yield curve è un indicatore di rischio con elevato valore predittivo, specie in Paesi dove la banca centrale persegue la stabilità dei prezzi tramite il controllo del costo del denaro. Al contrario, in economie caratterizzate da forti premi di rischio sovrano, regimi di cambi fissi o tassi prossimi allo zero, il segnale può attenuarsi o generare falsi negativi. In presenza di shock esogeni – sanitari, geopolitici o di altra natura – la curva può invertire senza che la stretta monetaria ne sia la causa, ma resta comunque un eccellente “barometro” delle aspettative di mercato sul ciclo economico imminente.

Capitolo 4

Conclusioni

L'analisi presentata in questo elaborato corrobora l'idea, formulata fin dagli studi pionieristici di [Estrella and Hardouvelis \(1991b\)](#) e poi ampliata da [Estrella and Mishkin \(1998b\)](#), che la pendenza della yield curve costituisca uno dei più affidabili barometri congiunturali disponibili a economisti, policy-maker e operatori finanziari. In sintesi, quando le banche centrali alzano in modo energico i tassi di riferimento per domare l'inflazione o contenere eccessi speculativi, i rendimenti a breve salgono più dei lunghi; gli investitori, prevedendo un futuro allentamento, comprano titoli decennali, la curva si appiattisce e infine si inverte, di norma quattro-sei trimestri prima dell'inizio ufficiale della recessione. Il filo conduttore emerge con chiarezza nei tre casi "classici" analizzati – Stati Uniti 2006, Germania 1991, Giappone 1989 – ma trova conferma anche in studi "big-data" su settanta anni di osservazioni che mostrano, per quasi tutte le economie avanzate, un'elevata probabilità di recessione entro due anni dall'inversione ([Hong, 2019](#)).

La forza predittiva deriva dal fatto che la curva incorpora le aspettative di mercato non solo sui tassi futuri ma anche sul ciclo reale, come spiegano i modelli no-arbitrage con fattori macro-latenti sviluppati da [Ang and Piazzesi \(2003b\)](#) e raffinati da [Bauer and Mertens \(2018\)](#). Tali modelli mostrano che oltre metà delle variazioni dello *slope* sono spiegate da sorprese su crescita e inflazione, in linea con l'intuizione di [Campbell and Shiller \(1991\)](#) secondo cui un premio a termine in calo segnala aspettative di decelerazione economica. A livello operativo, la Federal Reserve di New York ricorda che la curva dei Treasury "ha previsto essenzialmente ogni recessione dal 1950 ad oggi" ([Estrella, Arturo, 1991](#)), mentre analisi della Fed di St. Louis estendono il risultato a Germania e Francia, sebbene con qualche riserva per Regno Unito e Canada, dove un maggior ruolo dei flussi di capitale esteri e dell'off-shore banking ha prodotto una quota più alta di falsi positivi ([Federal Reserve Bank of St. Louis, 2022](#)).

Il presente lavoro mostra tuttavia che la curva non è un oracolo. L’inversione statunitense del 1966 – seguita da uno stop creditizio ma non da una contrazione del PIL certificata dal NBER – invita alla cautela: un’azione di politica monetaria prontamente correttiva può disinnescare il segnale di recessione, trasformando l’allarme in un rallentamento contenuto. Analogamente, il Giappone post-1990 dimostra che, in una trappola della liquidità con tassi prossimi allo zero e acquisti massicci di JGB da parte della BoJ, la curva può restare normalmente inclinata pur in presenza di stagnazione. Gli studi di [Swanson and Williams \(2014\)](#) e [Rudebusch \(2009\)](#) mostrano infatti come il *Quantitative Easing* schiacci artificialmente il tratto lungo, riducendo l’informazione contenuta nello *slope*. Per questo la stessa Fed, nel discorso di Chicago del 2018, suggerì di monitorare lo spread 18 mesi-3 mesi ritenendo il classico 2-10 anni distorto dai bassi rendimenti globali ([Powell, 2018](#)).

La curva contiene inoltre indicazioni utili alla stabilità finanziaria: una pendenza negativa che persiste oltre tre mesi è associata a un aumento statisticamente significativo della probabilità di default sistemico, secondo le stime di [Adrian et al. \(2019\)](#). Di conseguenza, diverse autorità macro-prudenziali propongono di usare la curva come innesco per attivare buffer anticiclici di capitale. Sul versante dei mercati, ricerche sul modello Dynamic-Nelson-Siegel in frequenza giornaliera evidenziano che il “slope factor” spiega una quota non trascurabile dei rendimenti attesi di azioni e corporate bond, fornendo indicazioni preziose per rotazioni settoriali e strategie *carry* ([Diebold et al., 2006b](#)).

Guardando al futuro, linee di ricerca promettenti includono l’integrazione della yield curve con indicatori di credito, aspettative di inflazione e premi di liquidità mediante tecniche di *now-casting* e *machine learning*; l’estensione dell’evidenza ai mercati emergenti, dove i premi di rischio sovrano e la scarsa profondità dei mercati locali potrebbero alterare il segnale; l’analisi degli effetti di shock climatici o energetici di lungo periodo sui premi a termine. Nonostante questi sviluppi, le evidenze raccolte in questo studio – e sintetizzate anche nel Bollettino Economico della BCE, che ribadisce come “storicamente un’inversione della curva ha tipicamente preceduto le recessioni” ([European Central Bank, 2023](#)) – rafforzano la conclusione che la struttura a termine dei tassi d’interesse rimane uno dei campanelli d’allarme più affidabili, purché si tenga conto del contesto istituzionale, del regime monetario e dell’eventuale impatto di politiche non convenzionali.

Bibliografia

- Adrian, T., Boyarchenko, N., and Giannone, D. (2019). Vulnerable growth. *American Economic Review*, 109(4):1263–1289.
- Ang, A. and Piazzesi, M. (2003a). A no-arbitrage vector autoregression of term structure dynamics with macroeconomic and latent variables. *Journal of Monetary Economics*, 50(4):745–787.
- Ang, A. and Piazzesi, M. (2003b). A no-arbitrage vector autoregression of term structure dynamics with macroeconomic and latent variables. *Journal of Monetary Economics*, 50(4):745–787.
- Ang, A., Piazzesi, M., and Wei, M. (2006). What does the yield curve tell us about gdp growth? *Journal of Econometrics*, 131(1–2):359–403.
- Bank of Japan (1990). Monthly report, january 1990. <https://www.boj.or.jp>. Commentary on the yield-curve inversion and inflation outlook.
- Bank of Japan (2025). Historical discount rate and basic loan rate. <https://www.boj.or.jp/en/statistics/boj/other/discont/>.
- Bauer, M. D. and Mertens, T. M. (2018). Information in the yield curve: A macro-finance approach. *Journal of Econometrics*, 210(2):398–416.
- Bernanke, B. S. (2015). *The Courage to Act: A Memoir of a Crisis and Its Aftermath*. W. W. Norton & Company.
- Bernard, H. and Gerlach, S. (1998). Does the term structure predict recessions? the international evidence. *International Journal of Finance and Economics*, 3(3):195–215.
- Board of Governors of the Federal Reserve System (2007). Minutes of the federal open market committee, 7 august 2007. <https://www.federalreserve.gov/monetarypolicy/fomchistorical2007.htm>.

- Board of Governors of the Federal Reserve System (2008). Senior loan officer opinion survey on bank lending practices, april 2008. https://www.federalreserve.gov/data/sloos/sloos_200804.htm.
- Cabinet Office, Government of Japan (2025). Reference dates of business cycles. <https://www.esri.cao.go.jp>. Recession from March 1991 to May 1993.
- Campbell, J. Y. and Shiller, R. J. (1991). Yield spreads and interest rate movements: A bird's eye view. *Review of Economic Studies*, 58(3):495–514.
- Chauvet, M. and Potter, S. M. (2001). Forecasting recessions using the yield curve. Staff Reports 134, Federal Reserve Bank of New York.
- Chinn, M. D. and Kucko, K. J. (2010). The predictive power of the yield curve across countries and time. NBER Working Paper 16398, National Bureau of Economic Research.
- Corporate Finance Institute (n.d.). Rolling down the yield curve. Accessed May 29, 2025.
- Davis, E. P. and Fagan, G. (1997). Are financial spreads useful indicators of future inflation and output growth in eu countries? *Journal of Applied Econometrics*, 12(7):701–714.
- Deutsche Bundesbank (1991). Monatsberichte der deutschen bundesbank, dezember 1991. <https://www.bundesbank.de>. Tables: Lombard rate at 9.75%, Discount rate at 8% as of December 1991.
- Deutsche Bundesbank (2025). Time series database, zero-coupon yields wz34xx. <https://api.statistiken.bundesbank.de>. Scadenze 1–30 anni, dati giornalieri disponibili dal 1972. Accesso via SDMX API.
- Dewachter, H. and Lyrio, M. (2006). Macro factors and the term structure of interest rates. *Journal of Money, Credit and Banking*, 38(1):119–140.
- Diebold, F. X., Rudebusch, G. D., and Aruoba, S. B. (2006a). The macroeconomy and the yield curve: A dynamic latent factor approach. *Journal of Econometrics*, 131(1–2):309–338.
- Diebold, F. X., Rudebusch, G. D., and Aruoba, S. B. (2006b). The macroeconomy and the yield curve: A dynamic latent factor approach. *Journal of Econometrics*, 131(1–2):309–338.

-
- Estrella, A. and Hardouvelis, G. A. (1991a). The term structure as a predictor of real economic activity. *The Journal of Finance*, 46(2):555–576.
- Estrella, A. and Hardouvelis, G. A. (1991b). The term structure as a predictor of real economic activity. *The Journal of Finance*, 46(2):555–576.
- Estrella, A. and Mishkin, F. S. (1998a). Predicting u.s. recessions: Financial variables as leading indicators. *The Review of Economics and Statistics*, 80(1):45–61.
- Estrella, A. and Mishkin, F. S. (1998b). Predicting U.S. recessions: Financial variables as leading indicators. *The Review of Economics and Statistics*, 80(1):45–61.
- Estrella, Arturo (1991). The yield curve: Questions and answers. Federal Reserve Bank of New York.
- European Central Bank (2023). Yield curve inversion and recession risk. Bollettino Economico, Numero 3.
- Federal Reserve Bank of St. Louis (2022). Global yield-curve inversions and subsequent recessions. <https://research.stlouisfed.org/publications/economic-synopses/2022/04-15>.
- Federal Reserve Bank of St. Louis (2025a). 10-year treasury constant maturity minus 3-month treasury bill (t10y3m). Retrieved from FRED, Federal Reserve Bank of St. Louis.
- Federal Reserve Bank of St. Louis (2025b). 10-year treasury constant maturity minus 6-month treasury bill (t10y6m). <https://fred.stlouisfed.org/series/T10Y6M>.
- Federal Reserve Bank of St. Louis (2025c). Consumer price index for all urban consumers: All items (cpiaucsl). <https://fred.stlouisfed.org/series/CPIAUCSL>.
- Federal Reserve Bank of St. Louis (2025d). Effective federal funds rate (dff). Retrieved from FRED, Federal Reserve Bank of St. Louis.
- Federal Reserve Bank of St. Louis (2025e). Effective federal funds rate (dff). <https://fred.stlouisfed.org/series/DFE>.

- Federal Reserve Bank of St. Louis (2025f). Treasury constant maturity rates: 6-month, 2-year, 10-year. <https://fred.stlouisfed.org>. Series DGS6, DGS2, DGS10.
- Fisher, I. (1907). *The Rate of Interest: Its Nature, Determination, and Relation to Economic Phenomena*. Macmillan, New York.
- Friedman, B. M. (1979). Interest rate expectations versus forward rates: Evidence from an expectations survey. *The Journal of Finance*, 34(4):965–973.
- Friedman, M. (1969). *The Monetary Twist of 1966*. University of Chicago Press.
- Friedman, M. and Schwartz, A. J. (1969). Money and business cycle. *Review of Economics and Statistics*, 51(3):270–292.
- Greenspan, A. (2005). Monetary policy report to the congress. Testimony before the Committee on Banking, Housing, and Urban Affairs, U.S. Senate, 16 February.
- Hamilton, J. D. and Kim, D. H. (2002). A re-examination of the predictability of economic activity using the yield curve. *Journal of Money, Credit and Banking*, 34(2):340–360.
- Harvey, C. R. (1988). The real term structure and consumption growth. *Journal of Financial Economics*, 22:305–333.
- Hong, S. (2019). Do yield curve inversions predict recessions in other countries? On the Economy: Federal Reserve Bank of St. Louis. Accessed May 23, 2025.
- Institute for Supply Management (2007). Ism manufacturing report on business, january 2007. <https://www.ismworld.org/>.
- Moneta, F. (2003). Does the yield spread predict recessions in the euro area? Working Paper Series 294, European Central Bank.
- Nakamura, H. (1997). Term structure and future economic activity in japan. *Bank of Japan Monetary and Economic Studies*, 15(2):87–114.
- National Bureau of Economic Research (2008). Determination of the december 2007 peak in economic activity. <https://www.nber.org/business-cycle-dating-committee-announcements>.
- Organisation for Economic Co-operation and Development (2025). Long-term interest rates: 10-year government bonds, germany. <https://stats.oecd.org>.

-
- Plosser, C. I. and Rouwenhorst, K. G. (1994). International term structures and real economic growth. *Journal of Monetary Economics*, 33(1):133–155.
- Powell, J. H. (2018). Monetary policy and risk management. Discorso alla Economic Club of Chicago, 6 marzo 2018.
- Reserve Bank of Australia Education (2025). Bonds and the yield curve. Accessed: 9 April 2025.
- Rudebusch, G. D. (2009). The fed’s monetary policy response to the current crisis. *FRBSF Economic Letter*, (17).
- Statistisches Bundesamt (1992). Harmonised index of consumer prices, germany (annual rate). <https://ec.europa.eu/eurostat>. Annual inflation exceeded 5% in 1991 according to HICP series (Code: CP00.I15.M.DE). Retrieved from Eurostat Database.
- Statistisches Bundesamt (1994). National accounts—gross domestic product, germany 1990–1993. <https://www.destatis.de>. Real GDP growth: 5.7% (1990), 1.1% (1992), –1.1% (1993).
- Stock, J. H. and Watson, M. W. (2003). Forecasting output and inflation: The role of asset prices. *Journal of Economic Literature*, 41(3):788–829.
- Swanson, E. T. and Williams, J. C. (2014). Measuring the effect of the zero lower bound on yields and the exchange rate. *Review of Economics and Statistics*, 96(5):913–924.
- Tease, W. J. (1986-06). The expectations theory of the term structure and short-term interest rates in australia. (RDP8607).
- Wooldridge, J. M. (2013). Logit and probit models for binary response. In *Introductory Econometrics: A Modern Approach*, chapter 17, pages 584–586. South-Western Cengage Learning, 5 edition.
- Wooldridge, P. D. (2001). Emerging market benchmark yield curves. *BIS Quarterly Review*, pages 67–79.
- Wright, J. H. (2006). The yield curve and predicting recessions. Finance and Economics Discussion Series 2006-07, Board of Governors of the Federal Reserve System.
- Zarnowitz, V. (1967). An appraisal of recent business cycle research. *Journal of Business*, 40(4):557–573.