



UNIVERSITÀ POLITECNICA DELLE MARCHE
FACOLTÀ DI ECONOMIA “GIORGIO FUÀ”

Corso di Laurea triennale in

Economia e commercio

**La curva dei rendimenti: caratteristiche, casi
particolari e capacità predittiva**

**The yield curve: characteristics, special cases
and predictive capacity**

Relatore:
Prof. Ticchi Davide

Rapporto Finale di:
Carlo Giacchetta

Anno Accademico 2023/2024

INDICE

1. CARATTERISTICHE DELLA CURVA DEI RENDIMENTI	
1.1 Definizione	3
1.2 Tipologie di curva	6
1.3 Legami con la politica monetaria	9
2. CASI PARTICOLARI DI CURVA DEI RENDIMENTI	
2.1 Il caso dei rendimenti negativi	16
2.2 Le caratteristiche della curva dei rendimenti attuale	21
3. CAPACITÀ PREDITTIVA DELLA CURVA DEI RENDIMENTI	
3.1 La relazione tra la curva dei rendimenti e l'arrivo di una recessione	24
3.2 Il legame con la crescita economica	32
CONCLUSIONE	34
BIBLIOGRAFIA	35
SITOGRAFIA	36

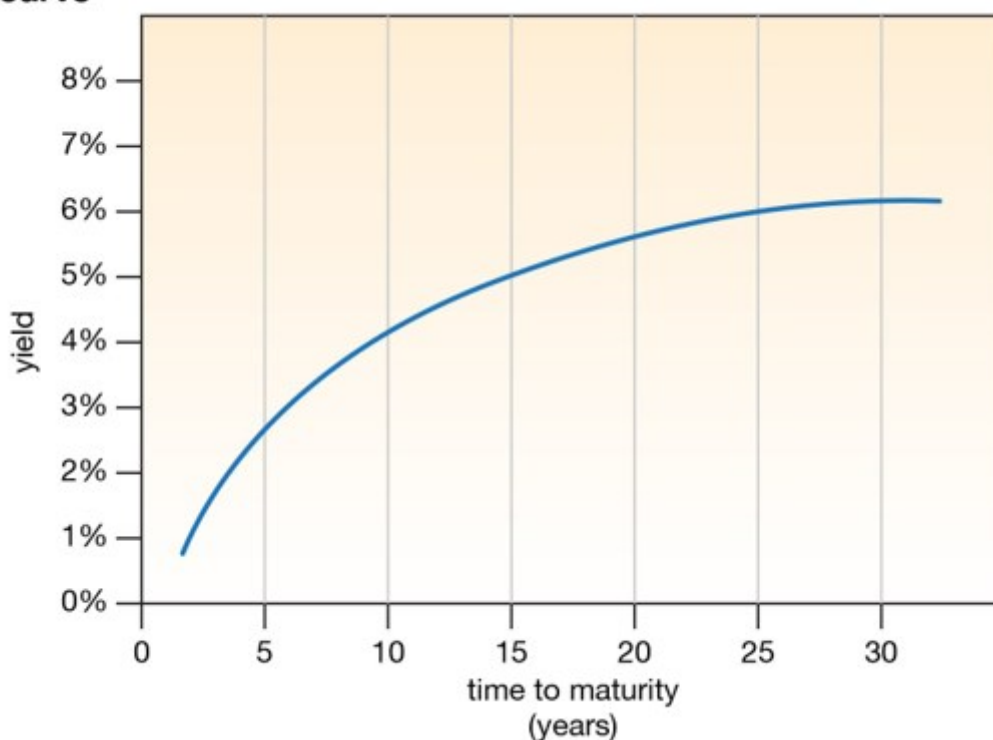
1. CARATTERISTICHE DELLA CURVA DEI RENDIMENTI

1.1 Definizione

La curva dei rendimenti (*yield curve*) è una rappresentazione grafica della relazione tra i tassi di interesse (rendimento) e la durata delle obbligazioni. Questa curva viene anche chiamata struttura a termine dei tassi di interesse. Nell'asse delle ordinate c'è il rendimento espresso in percentuale e nell'asse delle ascisse c'è la durata espressa in anni, come mostra la Figura 1.

Figura 1: Curva dei rendimenti. Fonte: Encyclopedia Britannica

Yield curve



Le obbligazioni sono strumenti finanziari rappresentativi di un debito contratto dall'emittente nei confronti degli investitori, i quali, sottoscrivendo i titoli, assumono la qualifica di creditori dell'emittente. Le obbligazioni possono essere distinte in base all'emittente (obbligazioni governative, di enti pubblici territoriali, bancarie, societarie), alla loro struttura finanziaria (con o senza cedola), al tipo di remunerazione (a tasso fisso o a tasso variabile), alla durata (a breve o a medio-lungo termine), al rischio (che è legato al rating dell'emittente).

Per la creazione e l'analisi della curva dei rendimenti vengono prese in considerazione le obbligazioni governative (titoli di stato). I titoli di stato possono essere acquistati sul mercato primario¹ al momento dell'emissione al prezzo di emissione oppure sul mercato secondario in cui gli individui si scambiano titoli già in circolazione al prezzo di mercato. Lo stato emittente si obbliga a pagare, alla scadenza dei titoli, un prezzo di rimborso (valore nominale) e, periodicamente (di solito semestralmente), delle eventuali cedole ai sottoscrittori di essi.

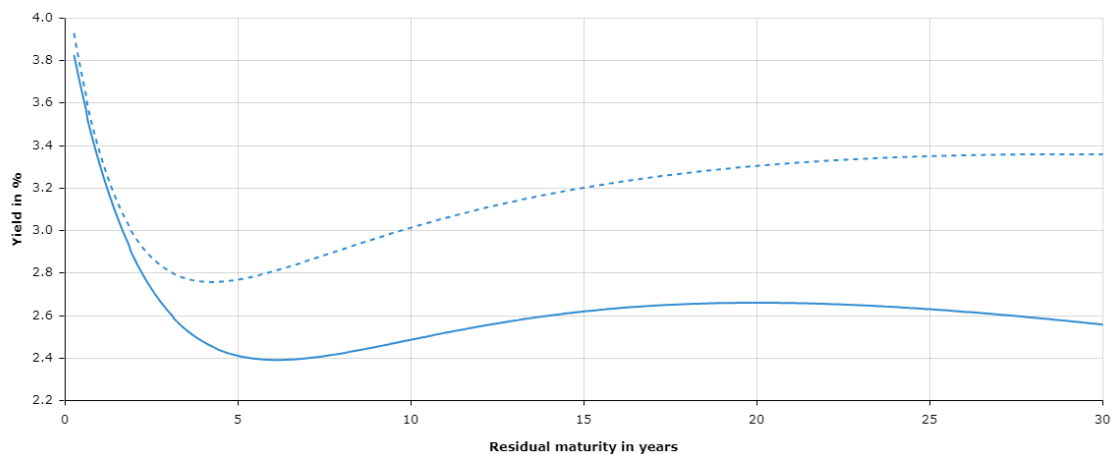
Il rendimento di questi titoli è il guadagno che un investitore si aspetta di ricevere ogni anno nel corso della sua durata fino alla scadenza. Questo rendimento è dato dallo scarto di emissione (differenza tra il prezzo di rimborso e il prezzo di emissione) e/o dal tasso di interesse delle cedole che vengono rimosse periodicamente dall'obbligazionista. Per questo motivo, nella *yield curve* si può trovare solo il tasso di interesse per i titoli con cedola ed emissione alla pari (il prezzo di emissione è uguale al prezzo di rimborso, ovvero lo scarto di emissione è zero) oppure solo il rendimento espresso in percentuale derivante dallo scarto di emissione per i titoli zero coupon (senza cedola), o anche un rendimento comprensivo di entrambi i fattori (tasso di interesse e scarto di emissione) per titoli con cedola e emissione sotto la pari.

Il rendimento è direttamente proporzionale al rischio, infatti i BTP hanno un tasso di rendimento maggiore rispetto ai BUND perché l'Italia ha un maggiore rischio di default rispetto alla Germania. Questo rischio viene espresso attraverso dei range di rating che vanno da AAA (rischio basso) a C/ D (rischio elevato) formulati da agenzie di rating come Moody's. Il rating è una valutazione sulla capacità dello stato di rimborsare le obbligazioni (emesse in precedenza) alla loro scadenza ed è quindi una stima sulla probabilità di default dello stato. Se lo stato non è in grado di pagare i propri debiti, va in default, fallisce. La curva dei rendimenti dei titoli di stato è anche chiamata "curva dei rendimenti priva di rischio" perché i titoli di stato hanno un rischio di non essere rimborsati molto inferiore rispetto alle altre obbligazioni (societarie o di altro tipo).

¹ Gli investitori individuali possono rivolgersi a un intermediario finanziario autorizzato a svolgere servizi e attività di investimento per acquistare sul mercato primario titoli di stato italiani che vengono emessi dal governo italiano (dal Ministero dell'Economia e delle Finanze con la collaborazione della Banca d'Italia) tramite asta marginale o asta competitiva.

La Figura 2 mostra la relazione tra rischio e rendimento dei titoli di stato dell'area euro, in quanto i titoli con rating AAA (rappresentati con la linea tratteggiata) hanno un rendimento minore rispetto a tutti i titoli (rappresentati con la linea continua).

Figura 2: Confronto tra le curve dei rendimenti dei titoli dell'area euro con rating AAA e con qualsiasi rating il 14 Marzo 2024. Fonte: BCE



La durata dei titoli di stato è il tempo rimanente alla loro scadenza e può andare dai 3 mesi ai 30 anni. Alla scadenza lo stato emittente si obbliga a versare il prezzo di rimborso ai sottoscrittori dei titoli. Le obbligazioni governative sono lo strumento più utilizzato dallo stato per finanziare il debito pubblico (lo stato raccoglie risorse finanziarie indebitandosi attraverso l'emissione dei titoli). Se lo stato non è in grado di rimborsare quel debito legato ai titoli alla scadenza, deve ridurre la spesa pubblica o aumentare la tassazione per evitare il fallimento.

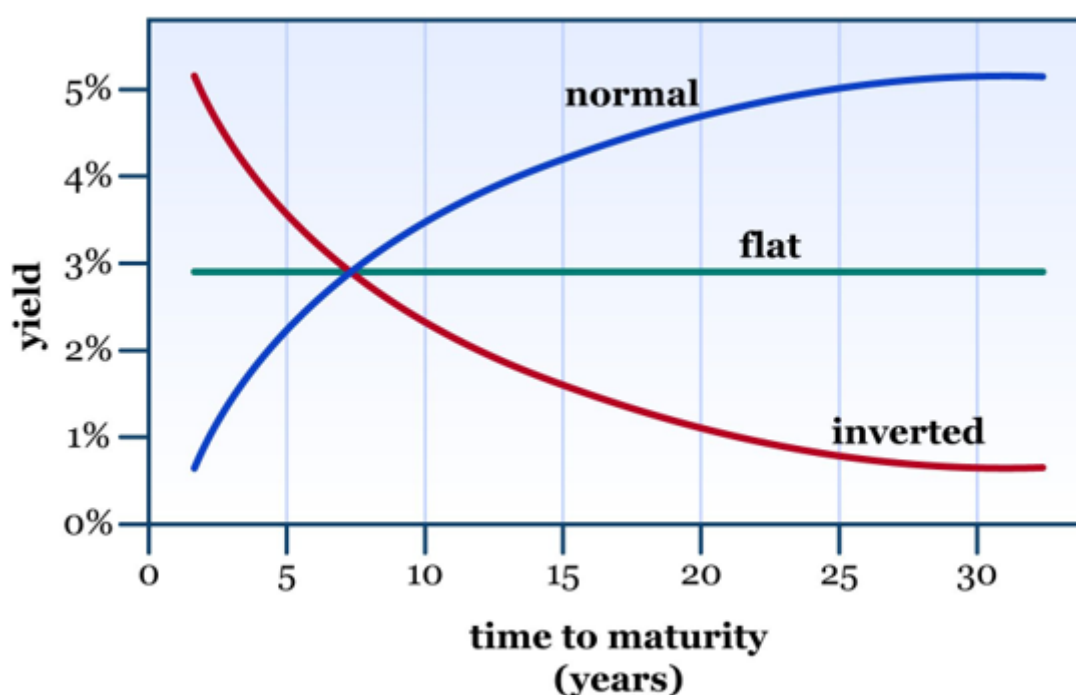
I titoli a breve termine sono quelli che hanno una durata inferiore ai 12 mesi, invece i titoli a medio-lungo termine sono quelli che hanno una durata superiore a 12 mesi (si parla di titoli a lungo termine per indicare quelli con una scadenza dopo i 10 anni). I titoli con scadenze più brevi sono acquistati principalmente dalle banche commerciali e dagli investitori individuali. Invece i titoli con scadenze più lunghe sono acquistati principalmente da banche centrali, governi e compagnie di assicurazione estere. I titoli di stato hanno un elevato grado di liquidità perché possono essere convertiti facilmente in liquidità (moneta) attraverso la vendita sul mercato secondario (mercato MOT per i titoli di stato italiani), con un rischio di prezzo inferiore al valore nominale.

1.2 Tipologie di curva

La pendenza della curva dei rendimenti è data dalla relazione tra i rendimenti dei titoli a breve termine e i rendimenti dei titoli a lungo termine. In base alla pendenza si distinguono tre tipologie di *yield curve* (Figura 3): curva dei rendimenti normale, curva dei rendimenti invertita, curva dei rendimenti piatta.

Figura 3: Tipologie di curve dei rendimenti. Fonte: Encyclopedia Britannica

Yield curve



La curva dei rendimenti normale è quella in cui i rendimenti dei titoli a breve termine sono più bassi di quelli dei titoli a lungo termine; quindi, la curva è inclinata positivamente (verso l'alto). All'aumentare della durata dei titoli aumenta il loro rendimento. Questa tipologia di curva viene detta "normale" perché normalmente i titoli a lungo termine presuppongono una maggior incertezza (rischio), legata alle eventuali variazioni positive future dei tassi di interesse, dell'inflazione e alla probabilità futura di default, e un minor grado di liquidità rispetto ai titoli a breve.

Per questo motivo, i titoli a lungo termine hanno un rendimento più elevato che è legato al cosiddetto premio a termine. Il premio a termine è quel rendimento extra che gli investitori richiedono per detenere un titolo a lungo termine fino alla scadenza.

Nel caso di curva dei rendimenti normale (detta anche crescente), gli investitori che operano nei mercati finanziari si aspettano un aumento dell'inflazione; quindi, essi chiedono un maggior tasso di rendimento che compensi la perdita di potere di acquisto del valore nominale dell'investimento finanziario effettuato. Inoltre, questa configurazione può essere causata anche dalle aspettative di rialzo dei tassi di interesse ufficiali imposti dalla Banca Centrale Europea (BCE). Secondo la teoria della segmentazione dei mercati, gli operatori hanno un habitat preferito che segmenta i mercati: gli investitori preferiscono titoli a breve; i prenditori di fondi preferiscono titoli a lungo termine. Perciò, secondo questa teoria, per le obbligazioni a breve prevale la domanda determinando così prezzi alti e rendimenti bassi; invece, per quelle a lungo termine prevale l'offerta determinando così prezzi bassi e rendimenti alti (c'è una relazione inversa tra prezzo e rendimento dei titoli).

La curva dei rendimenti invertita è quella in cui i rendimenti dei titoli a breve termine sono più elevati di quelli dei titoli a lungo termine; quindi, la curva è inclinata negativamente (verso il basso). All'aumentare della durata dei titoli diminuisce il loro rendimento. Questa tipologia di curva è tipica di stati in crisi (ad esempio la Grecia nel 2010) con un'elevata probabilità di default per cui i titoli a breve sono considerati più rischiosi di quelli a lungo termine (nel lungo termine si pensa che la crisi si supererà) e, di conseguenza, più redditizi.

Nel caso di curva dei rendimenti invertita (detta anche decrescente), gli operatori dei mercati finanziari si aspettano una riduzione dell'inflazione o addirittura una deflazione (calo del livello generale dei prezzi); quindi, essi acquistano più titoli a breve termine con rendimenti elevati poiché ci sarà un minor tasso di rendimento dei titoli che compensi il maggior potere di acquisto futuro. Inoltre, questa particolare situazione può essere causata anche dalle aspettative di ribasso dei tassi di interesse ufficiali imposti dalla Banca Centrale Europea.

La *yield curve* invertita viene considerata come un indicatore predittivo della recessione (rimando al Capitolo 3), soprattutto per gli Stati Uniti, come mostrano molti articoli, tra cui quello di Estrella e Mishkin (1996).

La curva dei rendimenti piatta è quella in cui i rendimenti dei titoli a breve termine sono uguali/simili a quelli dei titoli a lungo termine; quindi, la curva è sostanzialmente una retta orizzontale con un'inclinazione pari a zero. All'aumentare della durata dei titoli il loro rendimento rimane costante. Questa tipologia di curva si verifica quando la curva dei rendimenti è in fase di transizione tra una forma normale e una invertita, o viceversa. Ad esempio, una *yield curve* può diventare piatta, da normale, a seguito di una contrazione del premio a termine (abbassamento dei tassi di interesse a lungo termine). La forma piatta della curva può anche essere il risultato di alcuni tipi di politica monetaria non convenzionale, come il Quantitative Easing, che prevede la creazione di moneta e l'acquisto di titoli di stato a breve o a lungo termine (in genere in una prima fase si acquistano titoli a breve e in una seconda fase quelli a lungo termine) in modo tale da far aumentare i loro prezzi e abbassare rispettivamente i loro rendimenti nel breve (passaggio da forma invertita a quella piatta) o nel lungo termine (passaggio da forma normale a quella piatta).

Ci possono essere anche altre due forme particolari di curva dei rendimenti: la curva "a gobba" (a U invertita) e la curva a U. La forma "a gobba" prevede rendimenti elevati nel medio termine e rendimenti bassi nel breve e nel lungo termine; invece, quella a U prevede rendimenti bassi nel medio termine e rendimenti elevati nel breve e nel lungo termine. Queste due tipologie sono caratteristiche di un periodo di volatilità e incertezza da parte degli operatori o possono riflettere una fase di transizione particolare da una curva normale a una invertita (o viceversa). Ad esempio, se, partendo da una curva dei rendimenti normale, prima si alza il rendimento nel breve termine (forma a U) e poi si abbassa quello nel lungo, mentre quello nel medio termine rimane costante. Tuttavia, la curva a U e quella a U invertita sono soltanto delle derivazioni delle tre tipologie tradizionali di *yield curve*; infatti, la forma a U è data da una prima fase di curva invertita, una seconda di curva piatta e una terza di curva normale, e lo stesso vale per la forma a U invertita con prima la curva normale, poi piatta e infine invertita.

1.3 Legami con la politica monetaria

La curva dei rendimenti svolge un duplice ruolo connesso alla politica monetaria: da un lato, come trasmettitore della politica monetaria; dall'altro, come fonte di informazioni sulle aspettative e sulle valutazioni del rischio degli investitori riguardo al futuro contesto macroeconomico e al futuro percorso della politica monetaria. La *yield curve* subisce gli effetti della politica monetaria che modifica indirettamente i tassi di interesse dei titoli di stato sul mercato.

La politica monetaria consiste nelle decisioni prese da una banca centrale per influenzare il costo e la disponibilità di moneta in un'economia. Per la BCE (Banca Centrale Europea) l'obiettivo principale della politica monetaria è unico ed è il mantenimento della stabilità dei prezzi; in particolare, si deve mantenere l'inflazione al 2% nel medio periodo. Invece per la FED (Federal Reserve, ovvero Banca centrale degli Stati Uniti d'America) gli obiettivi principali della politica monetaria sono molteplici e sono: il raggiungimento del massimo livello di occupazione, il mantenimento della stabilità dei prezzi, il contenimento della volatilità dei tassi di interesse a lungo termine, la crescita dell'economia, il mantenimento della stabilità del sistema finanziario, il mantenimento della stabilità del tasso di cambio.

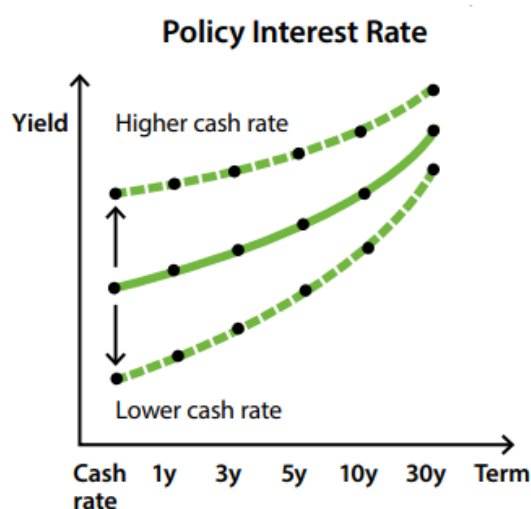
Focalizzandoci sulla BCE, la politica monetaria può essere convenzionale o non convenzionale. Quella convenzionale prevede delle modifiche ai tassi di interesse ufficiali, che sono: il tasso di rifinanziamento principale, il tasso di rifinanziamento marginale (*overnight*), il tasso sui depositi *overnight* presso la Banca Centrale Europea. Il tasso di rifinanziamento principale è il tasso di interesse versato dalle banche commerciali alla BCE per i prestiti ricevuti con durata di una settimana. Il tasso di rifinanziamento marginale è il tasso di interesse versato dalle banche commerciali alla Banca Centrale Europea per i prestiti *overnight* ricevuti ("*overnight*" - significa che il trasferimento di risorse finanziarie avviene nella giornata di negoziazione con rientro nella giornata lavorativa successiva). Il tasso sui depositi *overnight* presso la BCE è quello percepito dalle banche commerciali che hanno depositi nella BCE. La politica monetaria non convenzionale prevede varie operazioni insolite, utilizzate soprattutto in periodi di crisi, tra cui la compravendita di titoli di stato nel mercato secondario.

La Banca Centrale Europea fissa i tassi di interesse ufficiali e, quindi, può aumentarli o diminuirli a seconda delle problematiche da affrontare. Prendendo in considerazione il tasso di rifinanziamento principale, se la BCE lo aumenta, attua una politica monetaria restrittiva in quanto, poiché i prestiti costano di più (hanno un tasso di interesse maggiore da pagare), le banche commerciali prenderanno meno prestiti e concederanno prestiti ai loro clienti ad un tasso più elevato riducendo così la liquidità presente nel sistema finanziario, ovvero l'offerta di moneta. Questa riduzione dell'offerta di moneta produce due conseguenze: da un lato, essendoci meno moneta in circolazione, la moneta acquisisce valore e si riduce il livello generale dei prezzi; dall'altro lato, gli individui hanno meno moneta a disposizione (c'è un minore reddito aggregato) e ciò li porta ad acquistare meno titoli riducendo così la domanda di titoli. La diminuzione dei prezzi fa ridurre il tasso di inflazione e ciò comporta un aumento della disoccupazione perché c'è una relazione inversa tra inflazione e disoccupazione, come dimostra la curva di Phillips. La riduzione della domanda dei titoli corrisponde ad un eccesso di offerta e porta lo stato emittente a ridurre il prezzo dei titoli e, di conseguenza, aumentare il tasso di interesse (rendimento) dei titoli per renderli più appetibili sul mercato, in modo tale da generare un aumento della domanda e raggiungere nuovamente la condizione di equilibrio sul mercato dei titoli. Quindi, la politica monetaria restrittiva porta ad un innalzamento della curva dei rendimenti principalmente nel breve termine e a una riduzione dell'inflazione.

Lo stesso meccanismo si verifica in modo inverso nel caso di una politica monetaria espansiva che prevede una riduzione del tasso di rifinanziamento principale. Questa riduzione determina un'immissione di liquidità nel sistema finanziario (le banche commerciali prenderanno più prestiti dalla BCE e concederanno prestiti ai loro clienti ad un tasso più basso), ovvero un aumento dell'offerta di moneta. Questo aumento produce due effetti: da un lato, essendoci più moneta in circolazione, la moneta perde valore e aumenta il livello generale dei prezzi; dall'altro lato, gli individui hanno più moneta a disposizione e quindi acquisteranno più titoli aumentando così la domanda di titoli. L'aumento dei prezzi fa aumentare il tasso di inflazione e ciò comporta un calo della disoccupazione.

L'eccesso di domanda dei titoli porta lo stato emittente ad aumentare il prezzo dei titoli e, di conseguenza, ridurre il loro tasso di interesse per ottenere più entrate riequilibrando il mercato dei titoli con una riduzione della domanda. Quindi, la politica monetaria espansiva porta ad un abbassamento della curva dei rendimenti principalmente nel breve termine e ad un aumento dell'inflazione. La Figura 4 mostra gli effetti prodotti da politiche monetarie restrittive ed espansive sulla curva dei rendimenti.

Figura 4: Effetti delle politiche monetarie sulla curva dei rendimenti. Fonte: Reserve Bank of Australia



È opportuno evidenziare la relazione inversa (Figura 5) tra prezzo e rendimento dei titoli sul mercato: se i tassi di interesse dei titoli aumentano, le nuove emissioni dei titoli avranno rendimenti più alti e indurranno gli investitori a vendere i titoli in loro possesso per acquistare i nuovi titoli; ciò genera una riduzione della domanda dei titoli esistenti che fa diminuire il loro prezzo, tuttavia se il prezzo diminuisce, il rendimento di quei titoli aumenta per gli investitori interessati al loro acquisto.

Figura 5: Relazione prezzo-rendimento dei titoli. Fonte: Reserve Bank of Australia

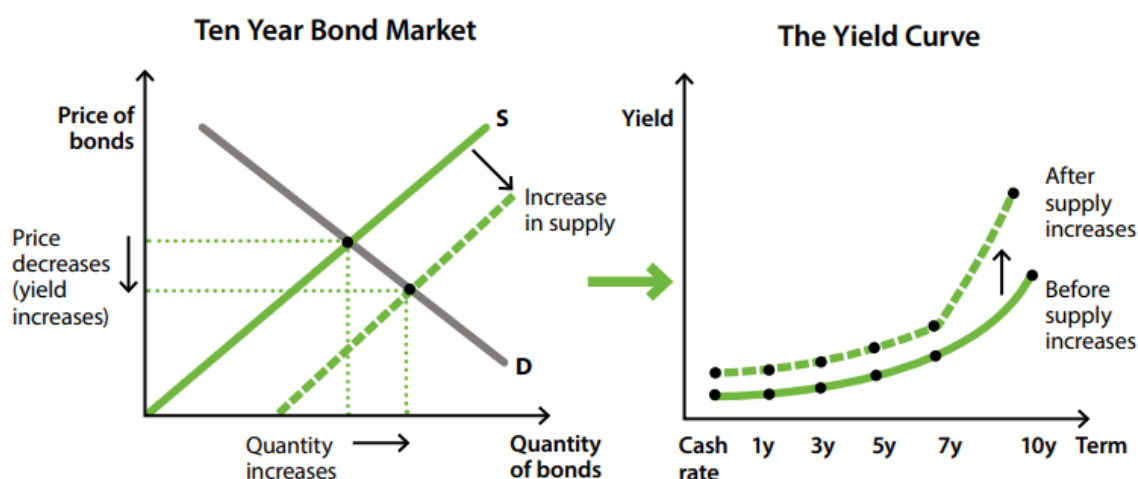


Mentre la politica monetaria convenzionale ha effetto soprattutto nel breve termine, quella non convenzionale può influenzare in modo consistente anche la *yield curve* nel lungo termine. Prendiamo in considerazione la compravendita di titoli di stato da parte della BCE nel mercato secondario (in base all'art.123 del TFEU, alla BCE è vietato l'acquisto di titoli di stato sul mercato primario, in quanto esso costituirebbe un finanziamento diretto del debito pubblico degli stati).

Se la BCE vende titoli di breve e di lunga durata (10 anni), riduce la quantità di moneta in circolazione (riduzione dell'offerta di moneta) generando un eccesso di offerta dei titoli, che causa una riduzione del loro prezzo e un aumento dei loro tassi di interesse. Quindi la vendita di titoli a breve e lungo termine porta ad un innalzamento della curva dei rendimenti (Figura 6).

Se la BCE acquista titoli di breve e di lunga durata, aumenta la quantità di moneta in circolazione (aumento dell'offerta di moneta) generando un eccesso di domanda dei titoli, che porta ad un aumento del loro prezzo e un calo dei loro tassi di interesse. Quindi l'acquisto di titoli a breve e lungo termine porta ad un abbassamento della curva dei rendimenti (Figura 7).

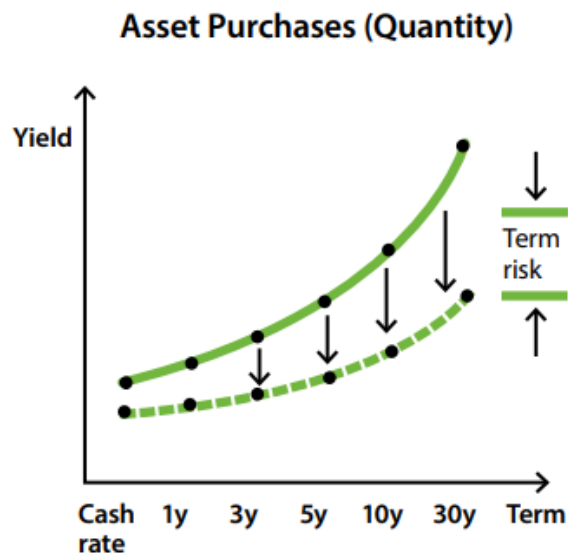
Figura 6: Effetti della vendita di titoli sulla curva dei rendimenti. Fonte: Reserve Bank of Australia



Nota: Si considera la vendita di titoli a lungo termine (10 anni). Nel grafico a sinistra, la D (demand) indica la domanda e la S (supply) indica l'offerta nel mercato dei titoli.

Figura 7: Effetti dell'acquisto di titoli, basato sulla quantità, sulla curva dei rendimenti.

Fonte: Reserve Bank of Australia

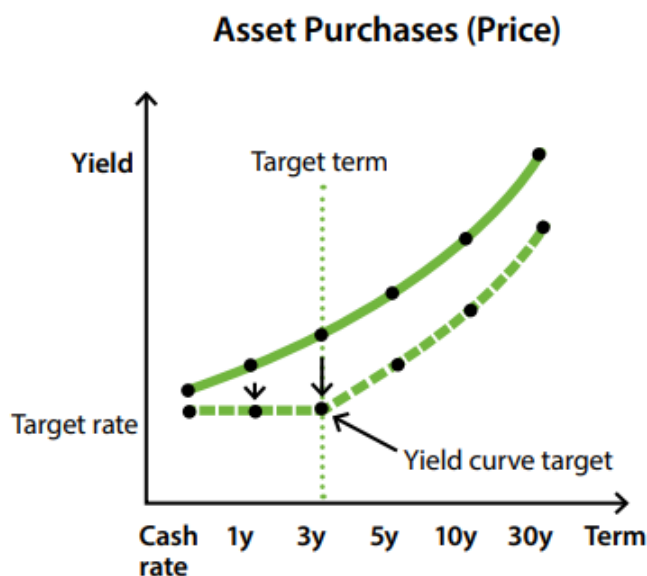


Gli acquisti di asset (come i titoli di stato) da parte delle banche centrali portano ad un appiattimento della curva dei rendimenti perché i rendimenti delle obbligazioni a lungo termine tendono a diminuire in misura maggiore rispetto a quelli delle obbligazioni a breve termine. Questo meccanismo viene mostrato anche nella Figura 7.

La FED, durante il COVID-19, aveva riflettuto sull'utilizzo di una particolare politica monetaria non convenzionale, il cosiddetto *yield curve control* (YCC), per evitare che il tasso di interesse delle obbligazioni nel lungo termine superi il tasso voluto come obiettivo. Il controllo della curva dei rendimenti si concentra sul prezzo delle obbligazioni, a differenza del Quantitative Easing (creazione di moneta e acquisto di un quantitativo di titoli) che riguarda la loro quantità. Il YCC consiste nell'impegno della banca centrale ad acquistare qualunque quantità di obbligazioni il mercato voglia offrire al suo prezzo target (prezzo-obiettivo). Quindi la banca centrale fissa un prezzo-obiettivo e poi con il YCC acquista tutte le obbligazioni proposte dal mercato finanziario a quel prezzo stabilito, facendo in modo che il prezzo-obiettivo diventi il prezzo di mercato. Determinando così il prezzo di mercato delle obbligazioni, si determina anche il loro rendimento (tasso di interesse target); per questo motivo si parla di "controllo" della curva dei rendimenti.

Il YCC può essere utilizzato sia nel lungo termine sia nel breve termine (Figura 8).

Figura 8: Effetti dello acquisto di titoli con scadenza fino a 3 anni, basato sul prezzo (YCC), sulla curva dei rendimenti. Fonte: Reserve Bank of Australia



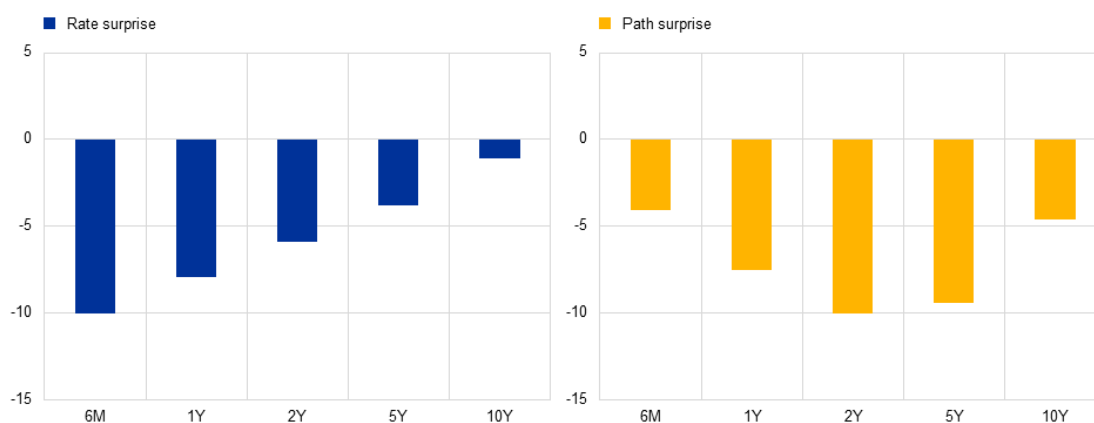
Il YCC viene anche chiamato ancoraggio dei tassi di interesse ed è stato sperimentato dalla Banca del Giappone (BOJ) nel 2016 per fissare i rendimenti dei titoli di stato giapponesi a 10 anni (JGB) intorno allo 0 %, con l'obiettivo di stimolare l'inflazione (che era molto bassa; rischio di deflazione) e la crescita economica. In questo caso il controllo della curva dei rendimenti è stato applicato nel lungo periodo.

Questo controllo della curva dei rendimenti serve per ridurre e mantenere ad un livello basso i tassi di interesse di obbligazioni, come i titoli di stato, e ciò genera una riduzione dei tassi di interesse su mutui, prestiti automobilistici e debito societario. Questi cambiamenti stimolano la spesa e gli investimenti da parte delle imprese e delle famiglie generando un incremento della produzione. Nonostante gli effetti positivi, il rischio principale dello YCC è dato dal coinvolgimento della credibilità della banca centrale in quanto la banca centrale deve mantenere il suo impegno preso (promessa) nel corso del tempo. Se, ad esempio, in seguito all'utilizzo del YCC, l'inflazione cresce al di sopra del suo livello target, la banca centrale deve decidere quale obiettivo privilegiare (se preferire il rendimento target o l'inflazione target); in entrambi i casi viene meno la sua credibilità nei confronti del pubblico.

L'analisi della *yield curve* permette agli investitori di formulare ipotesi di aspettative future sul contesto macroeconomico e sul percorso della politica monetaria. A sua volta, anche la BCE può utilizzare la curva dei rendimenti per ottenere dati sulle aspettative degli operatori finanziari e sul loro comportamento. La BCE deve adottare una particolare strategia di comunicazione degli orientamenti di lungo periodo (sul futuro andamento dei tassi ufficiali), detta *forward guidance*. Questa strategia consiste nella comunicazione, analisi e spiegazione delle decisioni prese in modo prospettico per influenzare le aspettative future degli operatori dei mercati finanziari. Ad esempio, nel suo ultimo comunicato stampa del 7 Marzo 2024, il Consiglio direttivo della BCE ha deciso di mantenere invariati i tre tassi ufficiali di interesse (che era stati alzati precedentemente per ridurre l'inflazione, legata soprattutto al settore dell'energia). Dalla sua precedente riunione di gennaio l'inflazione è diminuita ulteriormente e nelle ultime proiezioni degli esperti della BCE l'inflazione è stata rivista al ribasso: in media al 2,3% nel 2024, al 2,0% nel 2025 e all'1,9% nel 2026.

La curva dei rendimenti può essere influenzata da cambiamenti a sorpresa nei tassi ufficiali (sorprese sui tassi) oppure da cambiamenti a sorpresa nella *forward guidance* sui tassi futuri (sorprese sul percorso). Una recente ricerca condotta da economisti della BCE ha mostrato che un taglio del tasso ufficiale colpisce principalmente la prima parte della curva e il suo impatto si esaurisce in modo monotono su tutta la curva (Figura 9, in blu); invece, una sorpresa sul percorso produce un effetto a forma di gobba sulla curva ed esercita il suo effetto massimo alla scadenza di circa due anni (Figura 9, in giallo).

Figura 9: Effetti delle sorprese sui tassi e delle sorprese sul percorso sulla curva dei rendimenti. Fonte: BCE, Lane (2019)

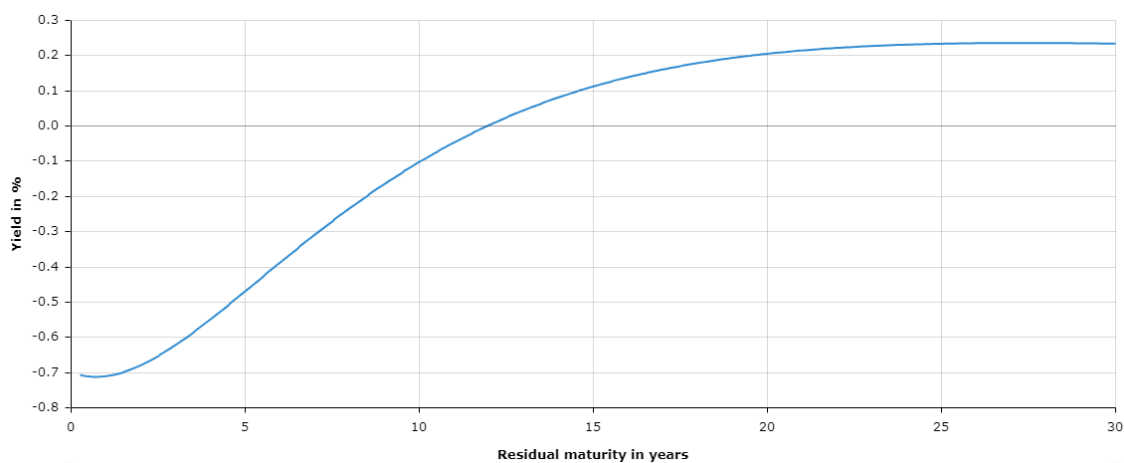


2. CASI PARTICOLARI DI CURVA DEI RENDIMENTI

2.1 Il caso dei rendimenti negativi

La curva dei rendimenti può essere caratterizzata da rendimenti negativi dei titoli di stato, ovvero da tassi di interesse al di sotto dello zero. Questo caso di *yield curve* prevede che chi acquista i titoli non riceve un compenso periodico ma, invece, paga una somma periodicamente all'emittente. Gli investitori preferiscono acquistare titoli pagando una sorta di “interesse” periodico invece di detenere moneta, e ciò è causato principalmente da due fattori: bassa inflazione attesa e forte avversione al rischio da parte degli investitori, i quali si rifugiano in titoli sicuri. Il caso dei rendimenti negativi si è verificato varie volte in Europa, come nel 2020 e nel 2021 (Figura 10). I titoli possono avere un rendimento negativo espresso in percentuale per tutta la *yield curve* (per qualsiasi tipo di durata) o solo per un tratto della *yield curve* (per una durata specifica; ad esempio, solo per i titoli a breve termine).

Figura 10: Curva dei rendimenti dei titoli dell'area euro con rating AAA il 20 Ottobre 2021. Fonte: BCE



Il caso dei tassi di interesse negativi si è verificato in seguito a periodi di deflazione ed è il risultato della politica monetaria espansiva della Banca Centrale Europea per far fronte alla diminuzione del livello generale dei prezzi. La deflazione porta una serie di effetti negativi, tra cui un blocco dell'economia legato al ritardo di acquisto dei beni durevoli (es: automobili, case, ecc.), una riduzione della produzione (in particolare del PIL) e un aumento del debito pubblico.

Infatti, per contrastare questi periodi di deflazione, la BCE interviene con una politica monetaria espansiva allo scopo di aumentare l'inflazione e ridurre il tasso di interesse dei titoli, anche sotto lo 0 %. La BCE riduce il tasso di rifinanziamento principale sotto lo 0 % in modo tale da concedere prestiti vantaggiosi alle banche commerciali (con tasso di interesse negativo) per fargli prendere più prestiti e stimolare l'economia. Ciò si riflette in seguito in un aumento dell'inflazione e riduzione del rendimento dei titoli fino ad essere negativo (meccanismo già visto nel Capitolo 1.2).

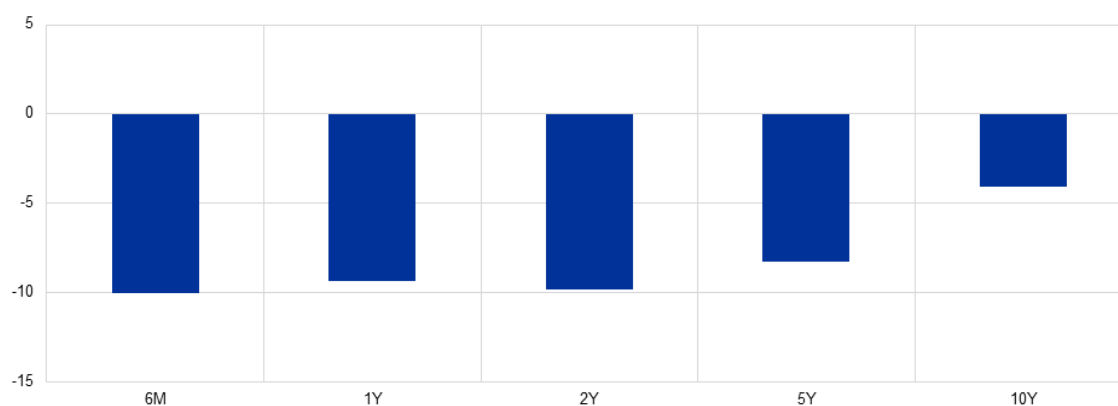
Questo intervento della BCE può anche generare la cosiddetta trappola della liquidità, ovvero il caso in cui il tasso di interesse è talmente basso (positivo o uguale a zero) che gli individui sono disposti a detenere gran parte della loro ricchezza in moneta (con l'eccezione delle grandi quantità di moneta che, poiché richiedono dei costi dati dai caveau per contenerle, dalle persone per contarle e da altri fattori, vengono investite in titoli).

Nel caso dei rendimenti negativi, nel breve periodo, gli investitori si creano delle aspettative di aumento dell'inflazione futura, volto a superare definitivamente la problematica della deflazione o dell'inflazione troppo bassa fino a raggiungere l'obiettivo inflazionistico del 2% (con un altro intervento della BCE), riducendo ulteriormente il "rendimento" negativo dei titoli. Quindi, coloro con una forte avversione al rischio preferiscono acquistare titoli con tasso di interesse più alto ora rispetto a quelli con tasso più basso in futuro; mentre il resto degli investitori preferisce detenere moneta, esclusi i soggetti con grandi quantità di moneta, i quali preferiscono acquistare titoli con tassi di interesse negativo invece di detenere quella moneta in banca perché l'acquisto di titoli comporta un costo complessivo minore. Invece, in un orizzonte di medio-lungo periodo, gli investitori, aspettandosi un ribasso dell'inflazione per stimolare l'acquisto di titoli di stato mediante l'aumento del loro rendimento, preferiranno acquistare titoli con tasso di interesse più alto in futuro e nel frattempo detengono moneta (sempre con l'eccezione dei soggetti con ingenti quantità di moneta)

Riprendendo i cambiamenti a sorpresa nei tassi ufficiali (sorprese sui tassi) che influenzano la curva dei rendimenti (visti nella Figura 9, Capitolo 1.3), ci sono delle particolarità nel caso dei rendimenti negativi.

Una politica monetaria espansiva, che prevede un taglio a sorpresa del tasso ufficiale della BCE, produce un effetto più forte e più uniforme sulla *yield curve* con rendimenti negativi rispetto alla *yield curve* con rendimenti positivi. Infatti, come mostra la Figura 11, l'impatto di questa politica, nel caso dei rendimenti negativi (e tassi ufficiali negativi), è di misura maggiore e si mantiene pressoché costante anche per scadenze più lunghe. Un fattore che determina questo impatto maggiore sulle scadenze più lunghe è la *forward guidance*, in quanto i tagli del tasso ufficiale negativo sono stati spesso accompagnati dalla comunicazione della BCE secondo cui essa era disposta ad abbassare ulteriormente il tasso negativo, se giustificato dalle successive condizioni economiche. Ad esempio, per ultimi due tagli dei tassi, il Consiglio direttivo della BCE ha dichiarato in conferenza stampa che si aspetta che i tassi di interesse ufficiali della BCE rimangano ai livelli attuali o inferiori, guardando sempre all'obiettivo principale di inflazione al 2% nel medio periodo.

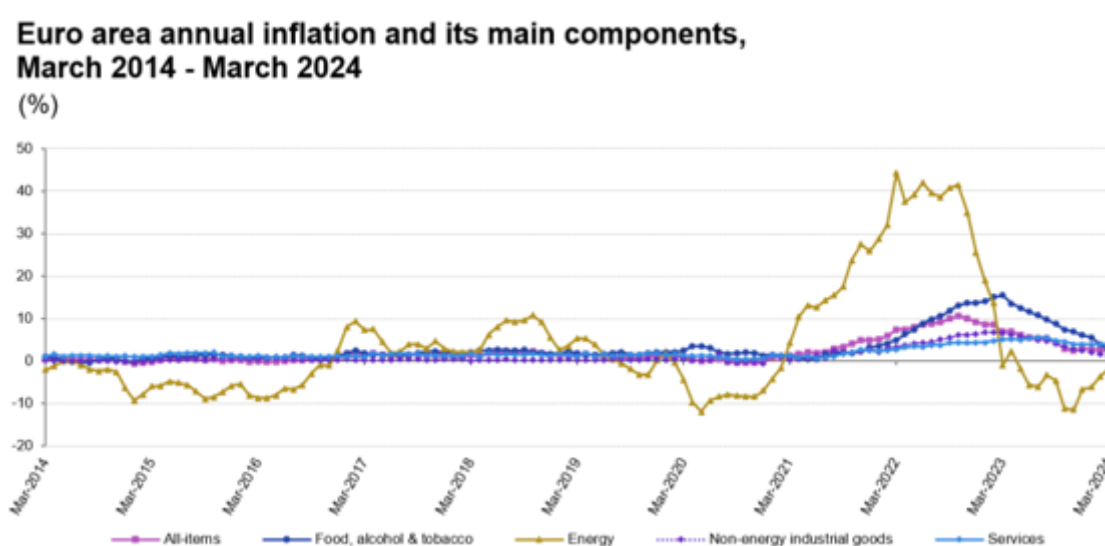
Figura 11: Effetti delle sorprese sui tassi sulla curva dei rendimenti nel caso di rendimenti negativi. Fonte: BCE, Lane (2019)



L'inflazione dell'area dell'euro viene misurata attraverso il *Harmonised Index of Consumer Prices* (HICP), ovvero l'indice armonizzato dei prezzi al consumo (IAPC). L'IAPC esprime la variazione nel tempo dei prezzi dei beni di consumo e dei servizi acquistati dalle famiglie dell'area dell'euro. Si tratta di un indice "armonizzato" perché tutti i paesi dell'Unione Europea seguono la stessa metodologia, in modo tale da poter confrontare i dati di un paese con quelli di un altro. L'IAPC è compilato da Eurostat e dagli istituti nazionali di statistica secondo metodi statistici armonizzati.

L'inflazione complessiva dell'area euro, misurata come IAPC, è costituita da alcune componenti principali, che sono i servizi, i beni industriali non energetici, l'energia, il cibo, l'alcol e il tabacco. Questa inflazione ha subito molti cambiamenti recentemente, come mostra la Figura 12; in particolare, lo shock deflazionistico dovuto all'inizio della pandemia in Europa nel Marzo 2020 e lo shock inflazionistico dell'energia dovuto allo scoppio della guerra tra Russia e Ucraina nel 24 Febbraio 2022.

Figura 12: Andamento dell'inflazione dell'area euro e delle sue principali componenti tra Marzo 2014 e Marzo 2024. Fonte: Eurostat

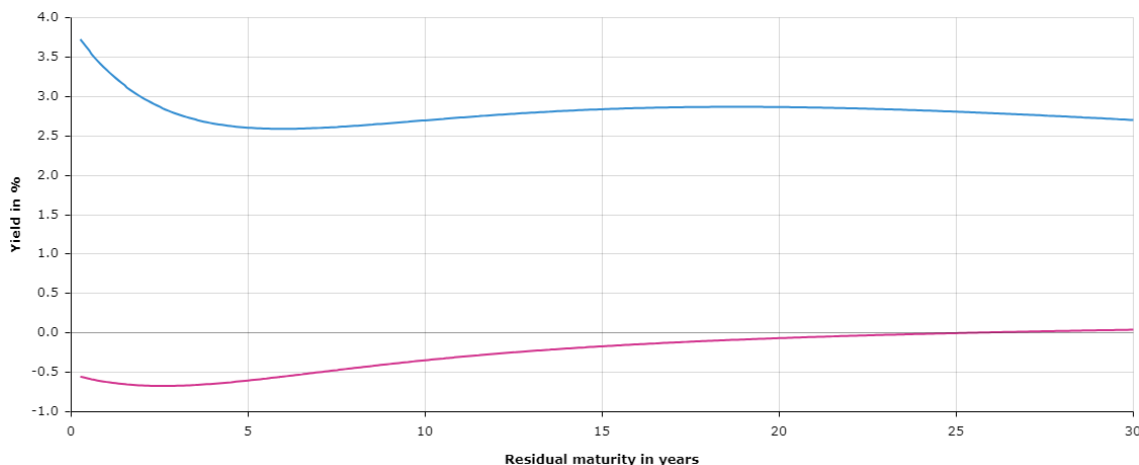


Nel Gennaio 2020 si sono verificati i primi casi di soggetti positivi al coronavirus (COVID-19) in Europa e, in seguito, l'11 Marzo 2020 l'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) ha dichiarato ufficialmente lo stato di pandemia. Come risposta alla pandemia, la BCE (a differenza di altre grandi banche centrali) non ha effettuato dei tagli dei tassi ufficiali perché, ad esempio, il tasso ufficiale di rifinanziamento principale era già pari al -0,5% da settembre 2019; ma è intervenuta con politiche monetarie non convenzionali come il programma di acquisto di asset (attività finanziarie) di emergenza pandemica (*Pandemic Emergency Purchase Programme*, PEPP) e l'introduzione di condizioni più favorevoli (tra cui il taglio del tasso di prestito al di sotto del tasso ufficiale di rifinanziamento principale) per il terzo programma relativo alle operazioni mirate di rifinanziamento a più lungo termine (*Targeted Longer-Term Refinancing Operations*, TLTRO-III), rivolte agli enti creditizi dell'area dell'euro.

Secondo il rapporto annuale BCE 2020, l'inflazione nell'area dell'euro, in media, nel 2020 è scesa allo 0,3% dall'1,2% del 2019, con un minimo pandemico pari a -0,3%. Il processo deflazionistico è strettamente legato alla forte contrazione dell'attività economica, che ha significativamente indebolito la domanda di consumi (una minor domanda si riflette in una riduzione dei prezzi) e comportato gravi rischi al ribasso per le prospettive economiche. In particolare la pandemia, con il relativo lockdown imposto dagli stati, ha portato a una riduzione dei prezzi dei servizi relativi ai viaggi (soprattutto trasporti e hotel). Le misure monetarie intraprese dalla BCE, durante la pandemia, sono servite soprattutto per stimolare l'inflazione e sostenere l'attività economica. Secondo il rapporto annuale BCE 2021, l'inflazione nell'area dell'euro, in media, nel 2021 è salita al 2,6% dallo 0,3% del 2020, grazie soprattutto al rincaro dei beni energetici e al proseguimento delle misure monetarie pandemiche.

Le variazioni dell'inflazione nel tempo hanno orientato il comportamento della BCE, in termini di politica monetaria da adottare (come già visto per la bassa inflazione nel 2020). Ciò ha determinato anche delle grandi variazioni delle curve dei rendimenti nel tempo; ad esempio, la Figura 13 confronta la *yield curve* del 20 Aprile 2020 (in fucsia) con quella del 25 Aprile 2024 (in blu). Si può osservare che la curva dei rendimenti del 2020 è normale (inclinata positivamente) ed è quasi completamente negativa, ad eccezione del tratto con rendimento positivo di titoli con durata da 25 a 30 anni; invece, la curva dei rendimenti del 2024 è invertita ed è completamente positiva.

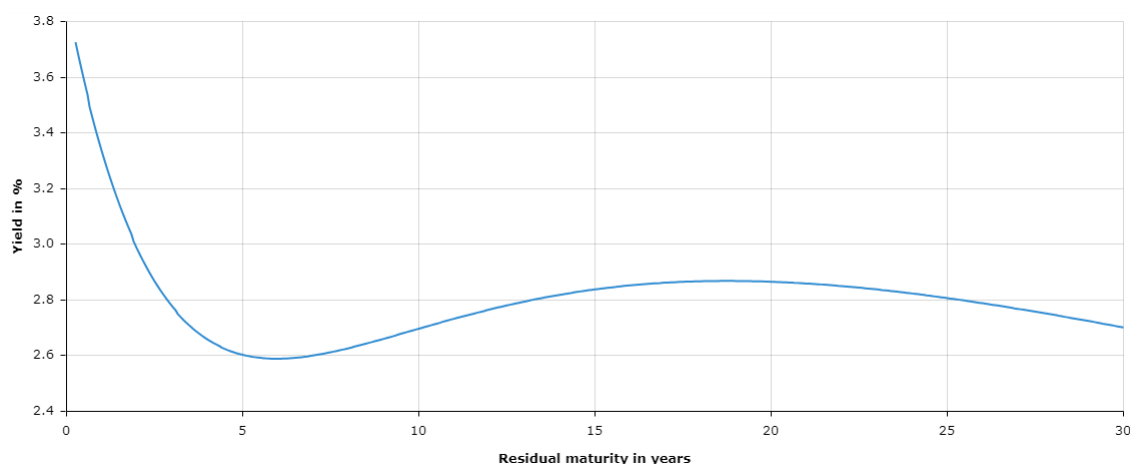
Figura 13: Confronto tra le curve dei rendimenti dei titoli dell'area euro con rating AAA del 20 Aprile 2020 e del 25 Aprile 2024. Fonte: BCE



2.2 Le caratteristiche della curva dei rendimenti attuale

Il caso attuale (Aprile 2024) di curva dei rendimenti è il risultato di una serie di eventi globali e imprevedibili che si sono verificati. Come mostra la Figura 14, la *yield curve* del 25 Aprile 2024 è invertita ed è completamente positiva. Per capire come si è passati dalla curva dei rendimenti normale e in parte negativa del 2020 a quella attuale del 2024 (confronto alla Figura 13, Capitolo 2.1), bisogna analizzare la politica monetaria della BCE in risposta a eventi rilevanti come la pandemia di COVID-19 (già vista nel Capitolo 2.1), la guerra tra Russia e Ucraina, la guerra tra Israele e Palestina.

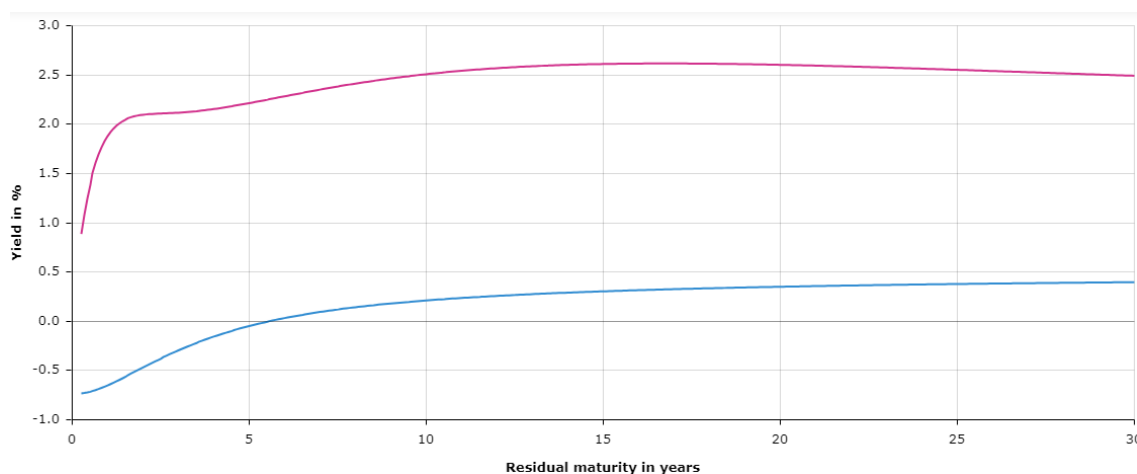
Figura 14: Curva dei rendimenti dei titoli dell'area euro con rating AAA il 25 Aprile 2024. Fonte: BCE



Nella riunione di politica monetaria della BCE di Febbraio 2022 si è notato che i dati relativi all'inflazione di dicembre 2021 e gennaio 2022, rispettivamente al 5,0% e al 5,1%, erano di molto superiori ai livelli previsti nelle proiezioni di dicembre 2021 perché i prezzi dell'energia erano aumentati a causa della crescente minaccia di aggressione russa contro l'Ucraina. Infatti, il Consiglio direttivo della BCE ha dichiarato che i rischi per le prospettive di inflazione sono orientati al rialzo, soprattutto nel breve termine, e che ha bisogno di flessibilità nella conduzione delle politiche monetarie. Poi il 24 Febbraio 2022 la Russia invade l'Ucraina, ciò genera ulteriori aumenti dei prezzi dell'energia (problematica legata all'elevata dipendenza dell'Eurozona dalle importazioni russe di gas e petrolio) e dei beni alimentari (soprattutto il grano; l'Ucraina è considerata "il granaio d'Europa" per le sue esportazioni).

Dal punto di vista della politica monetaria, la BCE, in risposta alla crescente inflazione legata alla guerra, ha alzato ripetutamente i tassi ufficiali di interesse facendo aumentare conseguentemente anche i rendimenti dei titoli di stato e riducendo l'aumento del livello generale dei prezzi. Dopo dieci rialzi consecutivi dei tassi, la decisione di politica monetaria di Ottobre 2022 è stata quella di mantenere i tassi costanti, poiché l'inflazione si era ridotta notevolmente. La Figura 15 mostra l'aumento dei rendimenti, dovuto ai rialzi dei tassi ufficiali, confrontando la *yield curve* del 24 Febbraio 2022 (in blu) con quella del 20 Ottobre 2022 (in fucsia). Così facendo si è passati da una curva dei rendimenti in parte negativa ad una del tutto positiva. Secondo il rapporto annuale BCE 2022, l'inflazione nell'area dell'euro, in media, nel 2022 è salita all'8,4% dal 2,6% del 2021, e nel 2022 la BCE ha innalzato i propri tassi ufficiali (per la prima volta in oltre di dieci anni, ponendo fine ad un periodo di tassi negativi) di 250 punti base (un punto base corrisponde ad uno 0,01%), ovvero del 2,5%.

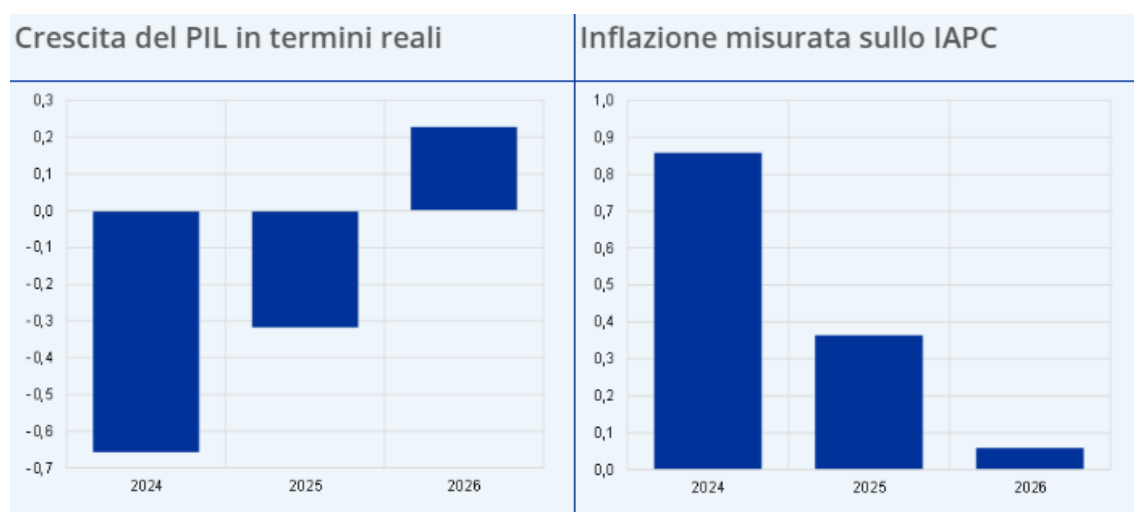
Figura 15: Confronto tra le curve dei rendimenti dei titoli dell'area euro con rating AAA del 24 Febbraio 2022 e del 20 Ottobre 2022. Fonte: BCE



Nel 2023 la BCE ha proseguito la sua politica monetaria restrittiva di rialzo dei tassi ufficiali di interesse per riportare l'inflazione verso l'obiettivo del 2%, aumentando così i rendimenti dei titoli di stato, soprattutto nel breve termine. Nell'Ottobre 2023 è scoppiata la guerra tra Israele e Palestina, generando degli effetti economici negativi limitati sull'economia dell'area dell'euro relativi ai legami commerciali e finanziari con le zone interessate, poiché il conflitto era geograficamente contenuto.

Tuttavia, questa guerra ha generato un'elevata incertezza economica futura, che ha portato la BCE a svolgere un'analisi di scenario per un eventuale inasprimento del conflitto in Medio Oriente. Secondo le proiezioni di Dicembre 2023 della BCE, un'intensificazione prolungata del conflitto porterebbe ad un notevole aumento dei prezzi del petrolio e del gas (rispettivamente del 57% e del 74% rispetto a quelli ipotizzati nello scenario di base delle proiezioni), soprattutto nel caso di una chiusura parziale dello Stretto di Hormuz, portando anche ad un calo dei consumi privati, degli investimenti e degli scambi commerciali, oltre che ad una riduzione della crescita economica nell'area dell'euro (Figura 16).

Figura 16: Effetti negativi dell'inasprimento del conflitto in Medio Oriente sulla crescita del PIL in termini reali e sull'inflazione misurata attraverso lo IAPC. Fonte: BCE



Secondo il rapporto annuale BCE 2023, l'inflazione complessiva nell'area dell'euro è diminuita dal 9,2% di Dicembre 2022 al 2,9% di Dicembre 2023, e nel 2023 la BCE ha innalzato ulteriormente i propri tassi ufficiali di 200 punti base (2%). Nei primi quattro mesi del 2024 la BCE ha mantenuto costanti i tassi ufficiali, mentre l'inflazione dell'area dell'euro è stata del 2,4% a Marzo 2024, in calo rispetto al 2,6% di Febbraio 2024. Nell'Aprile 2024 ci sono stati degli attacchi dell'Iran (terzo produttore mondiale di petrolio) a Israele con il rischio di allargamento del conflitto in Medio Oriente, ma attualmente non è stata dichiarata una guerra aperta tra i due paesi. La *yield curve* attuale dipende dall'incertezza per i conflitti in corso ed è invertita perché gli operatori finanziari si aspettano una riduzione dell'inflazione, legata ad interventi della BCE.

3. CAPACITÀ PREDITTIVA DELLA CURVA DEI RENDIMENTI

3.1 La relazione tra la curva dei rendimenti e l'arrivo di una recessione

La curva dei rendimenti viene considerata un ottimo strumento di previsione dei periodi di recessione, in quanto ha predetto molte delle ultime recessioni negli Stati Uniti d'America (USA). La recessione è definita come una riduzione del livello dell'attività economica aggregata, misurata tipicamente dal PIL² (prodotto interno lordo), per almeno due trimestri consecutivi; tuttavia, può anche essere definita nel ciclo economico come il periodo compreso tra un massimo (picco) dell'attività economica e il successivo minimo (gola). Per analizzare questa capacità predittiva ci si focalizza sulla pendenza della *yield curve*, espressa in termini di differenza di tasso di interesse (spread) tra i titoli di stato con durata di 10 anni e i titoli di stato con durata di 3 mesi.

Come già visto nei capitoli precedenti, la curva dei rendimenti dipende dalle aspettative degli operatori finanziari e dalle politiche monetarie intraprese dalla BCE o dalla FED. Se, ad esempio, la BCE aumenta i tassi ufficiali, ciò si riflette in un aumento dei tassi di interesse dei titoli nel breve termine generando un appiattimento della *yield curve* e riducendo così lo spread tra titoli a 10 anni e titoli a 3 mesi. Questo appiattimento della curva può essere accompagnato da un'ulteriore politica monetaria restrittiva (come nel caso di inflazione troppo elevata) e da aspettative di rialzo dei tassi degli operatori, portando ad una *yield curve* invertita con un differenziale negativo tra i titoli a lungo termine e quelli a breve (con pendenza negativa). Questa inversione della curva dei rendimenti viene considerata un segnale di recessione imminente perché gli investitori si creano delle aspettative di ulteriore aumento dei tassi ufficiali della BCE nel breve termine, che comporterebbero una riduzione dei prezzi e un ulteriore aumento della disoccupazione; quindi, essi aspettano per fare acquisti di importi rilevanti (minori vendite si riflettono in una minore produzione e una minore necessità di lavoro) e c'è anche una diminuzione della produzione causata dal minor reddito aggregato.

² Il PIL è la misura del valore di tutti i beni e servizi finali prodotti all'interno di un paese in un determinato periodo di tempo (solitamente un anno). Il PIL nominale dipende dalle variazioni sia delle quantità prodotte sia dei loro prezzi; invece, il PIL reale indica il valore della produzione depurato dalle variazioni dei prezzi. In inglese, il PIL viene chiamato Gross Domestic Product (GDP).

La conseguente recessione, in termini di PIL reale, deriva da una riduzione dei prezzi e da una riduzione della produzione, e necessita di un rapido intervento da parte di stati e banche centrali per ricostituire una situazione di crescita economica.

Nella ricerca svolta da Estrella e Mishkin (1996), viene utilizzato un modello probit che correla la probabilità di recessione degli USA con lo spread della curva dei rendimenti tra i titoli di stato americani a 10 anni (*US Treasury note*) e quelli a 3 mesi (*US Treasury bill*). Questo modello stima la probabilità di trovarsi in recessione per quattro trimestri futuri (previsione sull'anno successivo) negli Stati Uniti connessa allo spread dei titoli ed utilizza i dati dal primo trimestre del 1960 al primo trimestre del 1995. La Tabella 1 mostra la probabilità di recessione (espressa in percentuale) degli Stati Uniti stimata dal modello in base ai valori dello spread (espressi in punti percentuali) tra i titoli americani.

Tabella 1: Legame tra la probabilità di recessione e il valore dello spread negli USA.

Fonte: Estrella e Mishkin (1996)

Recession probability (percent)	Value of spread (percentage points)
5	1.21
10	0.76
15	0.46
20	0.22
25	0.02
30	-0.17
40	-0.50
50	-0.82
60	-1.13
70	-1.46
80	-1.85
90	-2.40

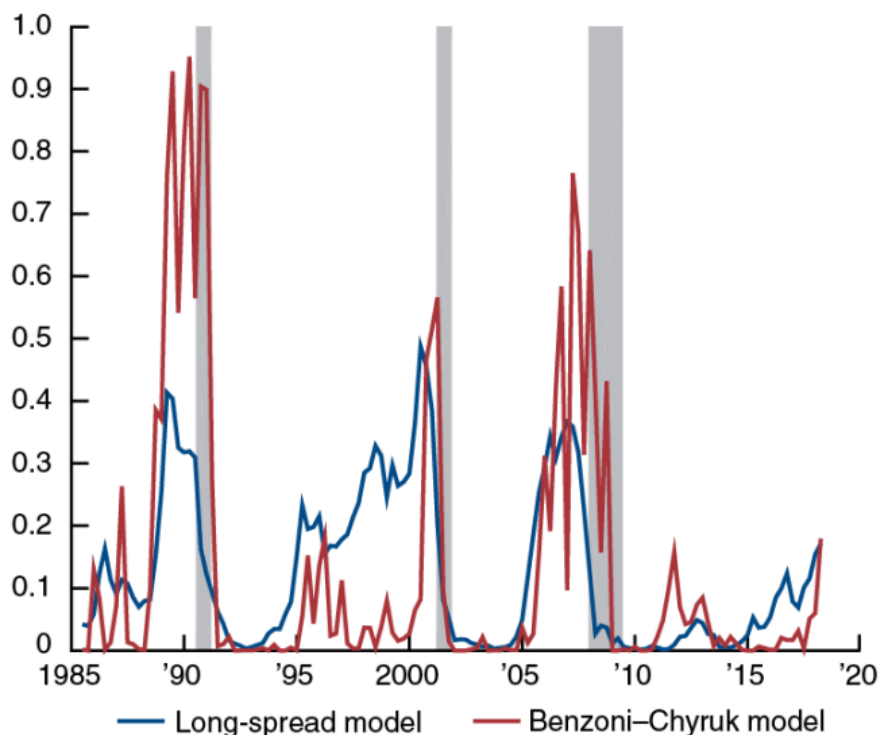
Si può osservare come ad uno spread positivo (*yield curve* normale, inclinata positivamente) corrisponda una bassa probabilità di recessione; ed invece, ad uno spread negativo (*yield curve* invertita, inclinata negativamente) corrisponda un'elevata probabilità di recessione.

Ad esempio, nel primo trimestre del 1981 lo spread era in media di -2,81%, a cui corrisponde una probabilità di recessione quattro trimestri dopo dell'86,5%; infatti poi il primo trimestre del 1982 è stato dichiarato un trimestre di recessione dal National Bureau of Economic Research (NBER), confermando la previsione dello spread. La capacità predittiva della *yield curve* in questo modello si è rivelata molto efficace negli Stati Uniti ed è stata migliore rispetto ad altre variabili finanziarie come l'indice dei prezzi azionari del New York Stock Exchange (NYSE).

Nel corso degli anni altri studi e ricerche hanno confermato il potere predittivo della curva dei rendimenti negli Stati Uniti. Prendendo in considerazione, ad esempio, la ricerca realizzata da Benzoni, Chyruk e Kelley (2018) si può notare come vengano sviluppati modelli sempre più complessi e completi per analizzare la capacità predittiva della *yield curve*. In questa ricerca viene realizzato un modello probit, detto Benzoni–Chyruk *model*, che si basa sulla decomposizione della pendenza della curva dei rendimenti nelle componenti di inflazione attesa, di tassi di interesse reali attesi (in cui sono considerate anche le aspettative di politica monetaria), di premio per il rischio di inflazione e di premio per il rischio di tasso reale, per comprendere al meglio il legame tra la *yield curve* e i vari aspetti macroeconomici che permette la previsione di una recessione. Questo modello analizza sia le aspettative di politica monetaria sia le variazioni degli atteggiamenti degli operatori finanziari nei confronti del rischio, a differenza di altri modelli precedenti focalizzati solo sul primo canale (politica monetaria attesa) che collega l'inclinazione della *yield curve* all'attività economica futura.

La Figura 17 confronta la probabilità di recessione (espressa con valori tra 0 e 1.0, corrispondenti a delle percentuali moltiplicandoli per 100) dell'economia statunitense tra il 1985 e il 2010 stimata dal Benzoni–Chyruk *model* (linea rossa) con quella stimata da un *long-spread model* (linea blu), ovvero un modello probit che lega la probabilità di recessione nel prossimo anno negli Stati Uniti con lo spread della *yield curve* tra i titoli di stato americani a 10 anni e quelli a 2 anni. I periodi di recessione sono evidenziati dalle aree grigie. Come si può osservare dalla Figura 17, il Benzoni–Chyruk *model* fornisce delle previsioni migliori rispetto ad un tradizionale *long-spread model*, in quanto risulta più completo ed accurato.

Figura 17: Confronto tra le probabilità di recessione stimate dal Benzoni–Chyruk *model* e dal *long-spread model*. Fonte: Benzoni, Chyruk e Kelley (2018)



In Europa, a differenza degli Stati Uniti, è risultato molto più complesso determinare la capacità predittiva della curva dei rendimenti, anche a causa dell'eterogeneità tra i vari paesi. I risultati per l'Europa ottenuti da Estrella e Mishkin (1996), prendendo in considerazione 4 paesi europei che sono Francia, Germania, Italia e Regno Unito, mostrano come l'efficacia del modello di previsione della recessione basato sulla pendenza della *yield curve* sia peggiore rispetto a quella per gli Stati Uniti, con l'eccezione della Germania (lo spread della curva dei rendimenti tedesco è un accurato predittore delle recessioni tedesche). Infatti, ci sono stati molti casi di falsi positivi (previsioni errate di recessione) e falsi negativi (previsioni errate di non recessione), che possono essere ricondotti anche ad un errore di misurazione delle date di recessione per questi paesi. Per questa analisi è stato utilizzato lo spread tra i titoli di stato a 10 anni e quelli a 3 mesi dei vari paesi ed è stata stimata la probabilità di recessione nell'anno successivo, ovvero a distanza di 4 trimestri.

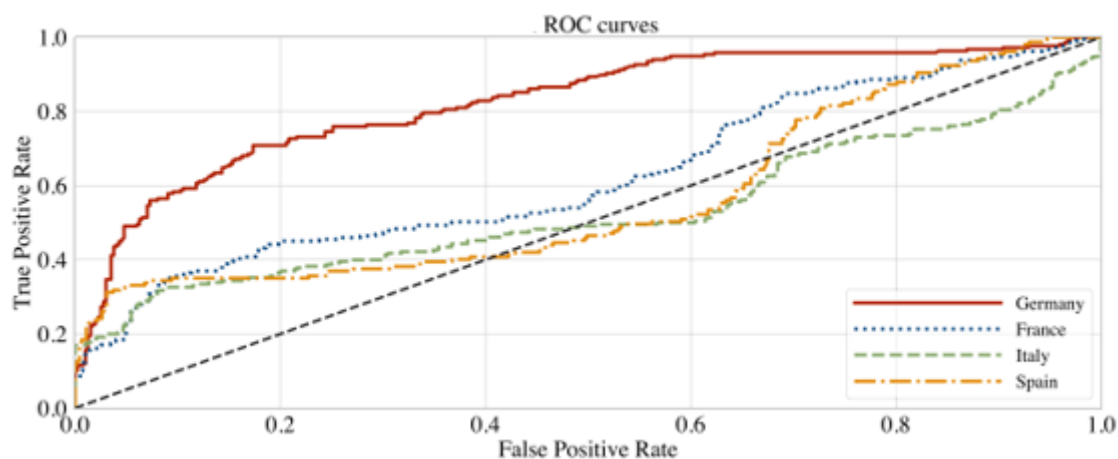
Un ulteriore tentativo di mostrare il potere predittivo dell'inversione della *yield curve* in Europa è stato fatto da Sabes e Sahuc (2023). In questo caso sono stati utilizzati i dati dei 4 maggiori paesi europei (Germania, Francia, Italia, Spagna) nel periodo tra Gennaio 1970 e Febbraio 2022, per stimare la probabilità di recessione nell'anno successivo, connessa allo spread della *yield curve* tra i titoli a 10 anni e quelli a 3 mesi. Inoltre, sono state utilizzate le classificazioni delle recessioni definite dall'Economic Cycle Research Institute, in quanto applicano la stessa procedura di datazione delle recessioni del NBER. La Figura 18 mostra il legame tra lo spread della curva dei rendimenti e le recessioni avvenute nell'area dell'euro. Le aree evidenziate in grigio rappresentano i periodi di recessione.

Figura 18: Relazione tra lo spread della *yield curve* e i periodi di recessioni nell'area dell'euro tra il 1970 e il 2022. Fonte: Sabes e Sahuc (2023)



Per valutare l'efficacia del modello nel prevedere le recessioni, ci si è basati sulla metodologia AUROC (area under the ROC curve). La curva ROC (Receiver Operating Characteristic) è uno schema grafico per misurare l'accuratezza di un modello statistico. Questa curva permette di distinguere i falsi positivi e i falsi negativi, in termini di recessioni, dai veri positivi e i veri negativi, stabilendo un tasso di vero positivo (true positive rate, TPR) e un tasso di falso positivo (false positive rate, FPR). La Figura 19 mostra la curva ROC per i 4 maggiori paesi europei per cui è stata stimata la probabilità di recessione nell'anno successivo.

Figura 19: Curve ROC di Germania, Francia, Italia e Spagna. Fonte: Sabes e Sahuc (2023)



Quanto più la curva ROC si avvicina all'angolo in alto a sinistra del grafico (TPR=1; FPR=0) tanto più la classificazione è migliore, ovvero la previsione di recessione o di non recessione è accurata (corretta) e l'AUROC tende ad 1. Come si può osservare dalla Figura 19, il modello stimato per la Germania è molto accurato nel prevedere recessioni, mentre i modelli per gli altri paesi sono imprecisi in quanto si avvicinano alla linea retta tratteggiata in nero che indica un classificatore casuale (AUROC pari a 0,5). A differenza dei singoli stati europei (con l'eccezione della Germania), il modello relativo all'area dell'euro è considerato molto accurato in quanto ha un elevato un tasso di vero positivo e un basso tasso di falso positivo.

La capacità predittiva della curva dei rendimenti varia molto a seconda dei singoli paesi europei; mentre, lo spread della *yield curve* dell'area dell'euro può essere considerato un buon indicatore anticipatore della recessione a livello aggregato. I premi per il rischio e, in particolare la componente relativa al rischio di credito, hanno offuscato la relazione tra la pendenza della curva dei rendimenti e la probabilità di una futura recessione per i singoli paesi. Per quanto riguarda l'Europa, l'adozione di politiche monetarie non convenzionali, da parte della BCE, dal 2008 in poi (ad esempio durante la pandemia) ha modificato molto le curve dei rendimenti facendo venir meno la loro capacità predittiva; infatti, le ultime due recessioni non sono state previste.

Secondo il bollettino economico della BCE numero 7 del 2023, dopo il rapido incremento dei tassi di interesse a breve a partire dal 2022, le curve dei rendimenti dei titoli nell'area dell'euro e negli Stati Uniti mostrano l'inversione più ripida degli ultimi decenni. Infatti, in Europa lo spread tra i titoli a 10 anni e quelli a 2 anni ha raggiunto il -0,8%, il livello più basso dal 1992, e negli USA si è collocato al -0,6%, il livello più basso dagli anni Ottanta. Questi livelli di spread fanno presupporre una probabilità di recessione nel breve termine piuttosto elevata. In base a modelli probit legati esclusivamente alla pendenza della curva dei rendimenti, si stima una probabilità di recessione nell'anno successivo (2024) pari al 50% nell'area dell'euro e al 40% negli USA. Le Figure 20 e 21 evidenziano la relazione tra lo spread della *yield curve* rispettivamente dell'area dell'euro e degli Stati Uniti e la probabilità di recessione nei rispettivi territori. Dalle due figure si può notare come negli ultimi anni si è passati rapidamente da spread positivi a spread negativi e ciò è stato causato soprattutto dalle politiche monetarie restrittive della BCE e della FED che hanno aumentato i tassi ufficiali generando un conseguente incremento dei tassi di interesse dei titoli di stato europei ed americani.

Figura 20: Relazione tra spread e probabilità di recessione nell'area dell'euro. Fonte: BCE (bollettino economico numero 7 del 2023)



Nota: il grafico a destra è uno zoom (ingrandimento) del grafico a sinistra che si focalizza sul periodo tra l'inizio del 2021 e la fine del 2023.

Figura 21: Relazione tra spread e probabilità di recessione negli Stati Uniti. Fonte: BCE (bollettino economico numero 7 del 2023)



Nota: il grafico a destra è uno zoom (ingrandimento) del grafico a sinistra che si focalizza sul periodo tra l'inizio del 2021 e la fine del 2023.

Successivamente sono stati realizzati dei modelli probit basati non solo sulla pendenza della curva dei rendimenti, ma anche su altri indicatori finanziari, ovvero il Composite Indicator of Systemic Stress (CISS, l'indicatore composito di stress sistemico) per l'area dell'euro e il Excess Bond Premium (EBP, l'eccesso di premio obbligazionario) per gli USA, e sul prezzo del petrolio, per determinare la probabilità di recessione nell'anno successivo nell'Eurozona e negli Stati Uniti. Questi modelli hanno fornito delle previsioni migliori e, secondo i risultati ottenuti, la probabilità di recessione si attesta al 25% sia per l'Eurozona che per gli Stati Uniti. L'attuale pendenza negativa della *yield curve* (tra 2 e 10 anni) sia nell'area dell'euro sia negli USA è dovuta soprattutto ad un'inversione della curva dei tassi reali piuttosto che ad una compensazione dell'inflazione (miglior predittore di recessione), in quanto l'inflazione ha già subito un significativo calo (verso il target del 2% in Europa) e si prevede che nei prossimi anni si assesti intorno ai valori target. Quindi c'è il rischio di sovrastimare la probabilità di recessione. Questo rischio si ha anche nel caso di detenzione di asset (attività finanziarie) nel portafoglio della BCE (o della FED) perché l'acquisto di titoli a lungo termine (ad esempio per il programma di acquisto di emergenza pandemica) riduce i premi a termine abbassando la *yield curve* nel lungo termine e aumentandone lo spread.

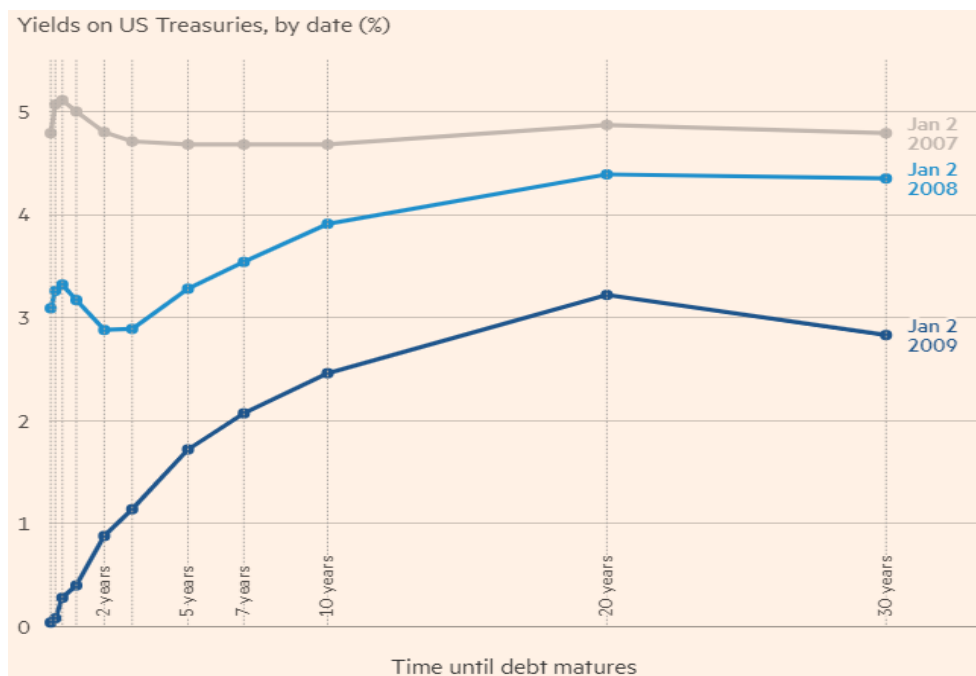
3.2 Il legame con la crescita economica

La *yield curve* può essere considerata anche uno strumento predittivo della crescita economica, intesa come crescita del PIL reale nel breve termine. Per analizzare questa capacità predittiva ci si focalizza sulla pendenza della *yield curve*, espressa in termini spread tra i titoli di stato con durata di 10 anni e i titoli di stato con durata di 3 mesi. Come abbiamo già visto, un'inversione della curva dei rendimenti, in cui i tassi di interesse dei titoli a breve termine superano quelli dei titoli a lungo termine, è tipicamente associata a una recessione nel futuro prossimo. È possibile associare un "irripidimento" (*steepening*) della curva dei rendimenti, in cui i tassi di interesse dei titoli a lungo termine superano di molto quelli dei titoli a breve termine, ad una crescita del PIL reale nel futuro imminente.

Se la BCE applica una politica monetaria espansiva di riduzione dei tassi ufficiali, ciò porta ad una riduzione dei tassi di interesse dei titoli nel breve termine generando un "irripidimento" (incremento di ripidità, inclinazione) della *yield curve* e aumentando così lo spread. Questo aumento di ripidità della curva dei rendimenti può essere incrementato da un'ulteriore politica monetaria espansiva (ad esempio per uscire da una situazione di crisi) e dalla creazione di aspettative di ribasso dei tassi degli operatori. I bassi tassi ufficiali di interesse, risultanti da queste politiche, servono per incoraggiare la spesa e stimolare l'attività economica; per questo motivo l'incremento di ripidità della curva prevede una crescita economica a breve. Le aspettative di ulteriore ribasso dei tassi ufficiali nel breve termine, che comporterebbero un aumento dei prezzi e un ulteriore calo della disoccupazione, portano gli individui a fare più acquisti (anche di importi rilevanti) e stimolano l'aumento della produzione. La conseguente crescita economica, in termini di PIL reale, deriva da un aumento dei prezzi e da un aumento della produzione. In un orizzonte di lungo termine la BCE dovrà poi tenere sotto controllo l'inflazione con un intervento sui tassi.

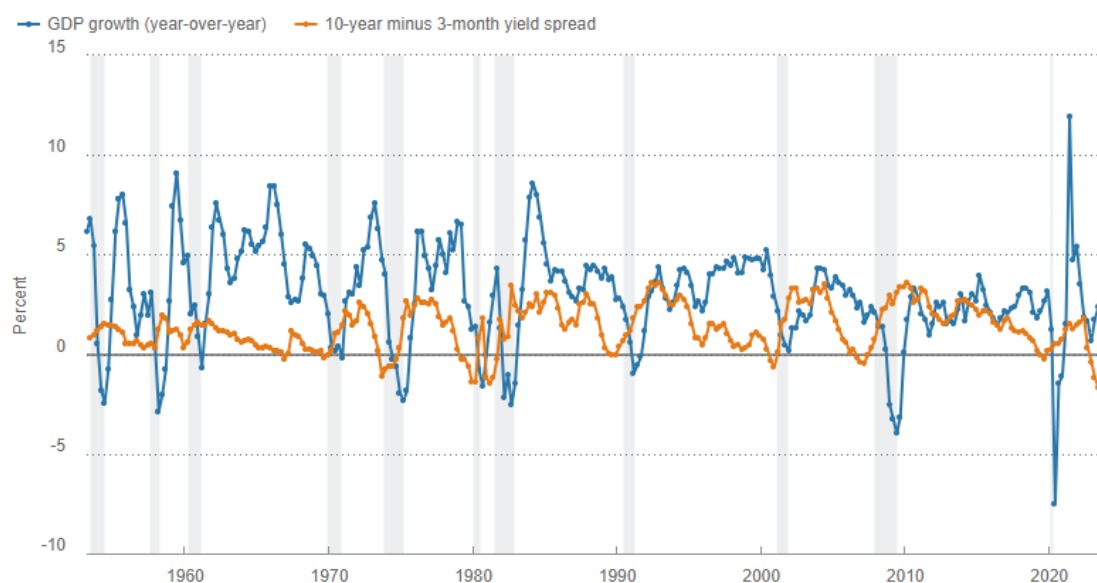
Solitamente questo *steepening* della *yield curve*, causato da politiche monetarie espansive, è avvenuto in seguito a periodi di crisi. La Figura 22 mostra l'aumento di inclinazione della curva dei rendimenti USA in seguito alla crisi finanziaria del 2007-2008. Già durante la crisi si mantengono i tassi bassi per stimolare la ripresa economica.

Figura 22: Incremento di ripidità della *yield curve* tra il 2007 e il 2009, connesso alla crisi finanziaria del 2007-2008. Fonte: US Treasury, Financial Times



Secondo la Federal Reserve Bank of Cleveland, lo spread della curva dei rendimenti degli Stati Uniti ha una buona capacità predittiva della crescita del PIL reale nell'anno successivo. La Figura 23 evidenzia il legame tra lo spread e la crescita del PIL.

Figura 23: Relazione tra spread tra titoli USA a 10 anni e a 3 mesi e crescita del PIL reale. Fonte: Federal Reserve Bank of Cleveland



In conclusione, è opportuno sottolineare che la capacità predittiva della *yield curve* di una recessione o di una crescita economica, sia in Europa che negli Stati Uniti, è sempre basata su dei modelli statistici e come tale non è mai corretta e sicura al 100%; infatti, ci sono stati casi di falsi positivi e falsi negativi. La pendenza della curva dei rendimenti deve essere considerata come uno strumento semplice e rapido di previsione che può supportare le previsioni dei grandi modelli macroeconomici.

CONCLUSIONE

Nella prima parte di questa tesi vengono descritte le caratteristiche della curva dei rendimenti partendo dalla definizione e da un focus sulle obbligazioni e sulla relazione rischio-rendimento, fino ad arrivare alle tre tipologie di curva (normale, invertita, piatta) e ai legami con la politica monetaria, analizzando gli effetti di politiche monetarie convenzionali e non convenzionali sulla *yield curve*. Nella seconda parte, ci si focalizza su due casi particolari di curva dei rendimenti: il caso negativo, per capire come si arriva a dei rendimenti negativi, e il caso attuale, per comprendere come si è evoluta la curva fino ad oggi, passando per guerre (ancora in corso) e pandemia. Infine, nell'ultimo capitolo ci si sofferma sul potere predittivo della pendenza della curva dei rendimenti in Europa e negli Stati Uniti, sia per una recessione che per una crescita economica, citando vari articoli che lo spiegano attraverso modelli statistici. Ho realizzato questa tesi sulla curva dei rendimenti per approfondire un argomento molto interessante, che spesso viene trattato poco durante le lezioni, e per mostrare la capacità predittiva della *yield curve* che può risultare utile per gli investitori individuali e per quelli istituzionali per crearsi aspettative ed orientarsi sui mercati.

BIBLIOGRAFIA

- Belz S., Wessel D.**, “*What is yield curve control?*”, Brookings, 5 Giugno 2020.
- Benzoni L., Chyruk O., Kelley D.**, “*Why Does the Yield-Curve Slope Predict Recessions?*”, Chicago Fed Letter, Numero 404, Federal Reserve Bank of Chicago, 2018.
- Bruce-Lockhart C., Lewis E., Stubbington T.**, “*An inverted yield curve: why investors are watching closely*”, Financial Times, 6 Aprile 2022.
- Campbell J. Y.**, “*Some Lessons from the Yield Curve*”, Journal of Economic Perspectives (Volume 9, Numero 3), Estate 1995.
- Estrella A., Mishkin F. S.**, “*The Yield Curve as a Predictor of U.S. Recessions*”, Current Issues in Economics and Finance (Volume 2, Numero 7), Federal Reserve Bank of New York, Giugno 1996.
- Estrella A., Mishkin F. S.**, “*The yield curve as a predictor of recessions in the United States and Europe*”, 1996.
- Fonseca L., McQuade P., Van Robays I., Vladu A. L.**, “*The inversion of the yield curve and its information content in the euro area and the United State*”, European Central Bank, ECB Economic Bulletin, Issue 7/2023.
- Motl M.**, “*The inverted yield curve: economic recession on the horizon*”, Czech National Bank, Global Economic Outlook-Aprile 2023.
- Sabes D., Sahuc J.**, “*Do yield curve inversions predict recessions in the euro area?*”, Finance Research Letters (Volume 52), Marzo 2023.
- Wessel D., Kovalski M. A.**, “*The Hutchins Center Explains: The yield curve – what it is, and why it matters*”, Brookings, 5 Dicembre 2018.

SITOGRAFIA

Reserve Bank of Australia, *“Bonds and the Yield Curve”*.

European Central Bank, *Euro area yield curves*.

Borsa Italiana, *Yield Curve: analisi e calcolo della curva Rendimento Obbligazioni*.

Allianz Bank, Bianchi Carluccio, *Tassi di interesse: come leggere la curva dei rendimenti*.

Uniroma, *La struttura dei tassi d'interesse*.

Encyclopedia Britannica, *What's the yield curve? Charting interest rates and the economy*.

Encyclopedia Britannica, *Yield curve*.

Banca d'Italia, *Tassi dell'Eurosistema*.

Borsa Italiana, *Operazioni di Mercato Aperto: definizione e scopo*.

European Central Bank, *Monetary policy decisions*, 25 Gennaio 2024.

European Central Bank, *Monetary policy decisions*, 7 Marzo 2024.

European Central Bank, *Monetary policy decisions*, 11 Aprile 2024.

European Central Bank, *The yield curve and monetary policy*, Speech by Philip R. Lane, 25 Novembre 2019.

European Central Bank, *Inflation and consumer prices*.

Eurostat, statistics explained, *Inflation in the euro area*, Aprile 2024.

European Central Bank, *Annual Report 2020*.

European Central Bank, *Annual Report 2021*.

European Central Bank, *Annual Report 2022*.

European Central Bank, *Annual Report 2023*.

Banca d'Italia, *Operazioni mirate di rifinanziamento a più lungo termine*.

European Central Bank, *The 2021-2022 inflation surges and monetary policy in the euro area*, di Philip R. Lane, 11 Marzo 2024.

European Central Bank, *Eurosysteem staff macroeconomic projections for the euro area*, Dicembre 2023, Scenario analysis of a potential further escalation of the conflict in the Middle East.

Federal Reserve Bank of Cleveland, *Yield Curve and Predicted GDP Growth*, 25 Aprile 2024.