Approfondimenti sull'Ammortamento in regime semplice e sull'epoca di impostazione dell'equilibrio: la falsa dicotomia $t_0 - t_m$

di GRAZIANO ARETUSI[⊗]

16 giugno 2026

SOMMARIO: **1.** Introduzione - **2.** Interpretazione degli equilibri in regime semplice - **3.** L'equilibrio in regime semplice e la falsa dicotomia $t_0 - t_m$ - **4.** La conferma nei Maestri della scuola italiana - **5.** Conclusioni

1. Introduzione

Il contenzioso bancario ha posto ormai da anni al centro del dibattito giurisprudenziale l'utilizzo del regime composto negli ammortamenti "alla francese" e la loro legittimità. Di fronte alle contestazioni, le difese degli istituti di credito tendono sovente a sollevare un'eccezione di natura tecnica: l'asserita indeterminatezza o, addirittura, l'impossibilità strutturale di progettare un piano di ammortamento a rate costanti in capitalizzazione semplice, sostenendo che tali sviluppi siano matematicamente possibili solo nel regime composto.

In questo delicato scenario, il fervente dibattito scientifico che ha animato la recente dottrina ha compiuto passi decisivi nel restituire rigore alla Matematica Finanziaria, affrancandola dalle prassi empiriche. Tale sforzo corale ha permesso di certificare in via definitiva i limiti del regime composto, di consolidare solide basi per gli sviluppi in capitalizzazione semplice[1] e di definire una metodologia generale che permetta di inquadrare l'ammortamento dei prestiti all'interno della moderna teoria della finanza[2].

Tuttavia, si è andata formando una narrazione tecnica sulla modellizzazione in regime semplice che tende a contrapporre due approcci in merito all'impostazione dell'equilibrio finanziario. Da un lato, viene sovente evidenziata l'impostazione iniziale in t_0 (frequentemente ricondotta agli studi

[⊗] Coordinatore scientifico Openstat.it, www.openstat.it e-mail: info@openstat.it

[1] Cfr. C. Mari – G. Aretusi, "Sull'esistenza e unicità dell'ammortamento dei prestiti in regime lineare", in «Il Risparmio», 1, 2018; C. Mari – G. Aretusi, "Sull'ammortamento dei prestiti in regime composto e in regime semplice: alcune considerazioni concettuali e metodologiche", in «Il Risparmio», 1, 2019 (disponibili in Openstat.it).

[2] In tale prospettiva, l'obiettivo non è più limitato alla mera scelta tra diverse tecniche attuariali, bensì rivolto a garantire che lo schema di ammortamento sia pienamente coerente con i principi di valutazione dei flussi finanziari basati sulla funzione di sconto. Cfr. C. Mari, "La moderna teoria della finanza e l'ammortamento dei prestiti", «Il Risparmio», 4, 2024. L'autore dimostra formalmente come la dipendenza della funzione di sconto da un'epoca finale fissa generi inefficienze strutturali e arbitraggi (disponibile in Openstat.it).

del sottoscritto e del Prof. Carlo Mari[3]); dall'altro, l'impostazione finale in t_m (generalisticamente associata ai lavori del Prof. Antonio Annibali e dei suoi collaboratori[4]).
Questa diatriba, oltre a fondarsi su una dicotomia matematicamente falsa (come si spiegherà in questo articolo), si rivela oggi profondamente controproducente. Continuare ad alimentare scontri dottrinali non fa bene al dibattito, poiché distoglie l'attenzione dal vero nodo critico: l'iniquità del regime composto. La pretesa incertezza degli sviluppi in regime semplice, infatti, è solo il frutto di un fraintendimento dottrinale che, lungi dal rappresentare un fisiologico confronto scientifico, disorienta gli operatori del diritto e finisce, paradossalmente, per conferire un'apparente legittimità alle tesi avverse, le quali traggono forza proprio da questa confusione interpretativa. Lo scopo di questo contributo è dunque sollecitare una convergenza scientifica verso i fatti, dimostrando l'unicità del modello che consente di progettare l'ammortamento semplice senza incertezze.
Infatti, un'attenta analisi metodologica rivela che tale contrapposizione risulta, nei fatti, infondata[5]. È proprio sulla base di questa errata dicotomia che sovente tecnici e operatori del settore traggono conclusioni tanto affrettate quanto fallaci. Non comprendendo la vera natura del modello finanziario, essi finiscono per interpretare in modo fuorviante lo sviluppo metodologico che si è storicamente osservato (spesso travisando il pensiero di importanti Autori del passato). Pertanto, la nostra intenzione non è alimentare una dicotomia inesistente, bensì fare chiarezza su un equivoco di fondo che inficia molti degli sviluppi proposti in letteratura. Il nodo della questione, infatti, non risiede nella scelta dell'impostazione finale in sé, verso la quale non vi è alcuna preclusione teorica. La criticità emerge nel momento in cui lo sviluppo del modello in epoca finale viene affrontato in modo matematicamente incoerente, conducendo i trattatisti a conclusioni errate.
Per ristabilire il corretto perimetro scientifico, è essenziale premettere un postulato fondamentale: **il regime semplice è ontologicamente uno e uno solo**. Esso coincide esclusivamente con il modello che garantisce la coerenza del valore temporale del denaro.
Cosicché, l'istante di valutazione m deve rispettare una condizione imprescindibile: per un qualsiasi istante temporale k, dovrà sempre strutturalmente verificarsi che $m = k$. Operando sotto questa condizione di simmetria temporale, come vedremo in questo lavoro, l'impostazione

[3] Cfr. C. Mari – G. Aretusi, "Sull'esistenza e unicità…", "Sull'ammortamento dei prestiti…", op. cit.
[4] Cfr. A. Annibali - A. Annibali - C. Barracchini - F. Olivieri, Rivisitazione del modello di calcolo dell'ammortamento "alla francese" di un mutuo in capitalizzazione semplice, in «Le Controversie Bancarie», n. 10, 2018, p. 59.
[5] Il tema dell'indifferenza del regime semplice rispetto al momento dell'equilibrio finanziario è stato peraltro già oggetto di specifiche riflessioni in precedenti contributi, nei quali si evidenziava come la presunta divergenza tra i risultati nelle due impostazioni fosse solo il riflesso di un'errata applicazione del vincolo di scindibilità. Cfr. G. Aretusi, "A proposito dell'indifferenza al momento dell'equilibrio finanziario: alcune considerazioni intorno alle caratteristiche delle leggi di interesse in regime composto e in regime semplice nelle operazioni di scambio", in Openstat.it, 1° febbraio 2023.

dell'equilibrio in t_0 e l'impostazione in t_m (se correttamente applicata) si rivelano essere esattamente due equivalenti rappresentazioni algebriche del medesimo principio di equità finanziaria.
Di contro, l'impostazione che mantiene l'epoca finale m fissa e disancorata dalla reale durata dell'operazione non può essere definita un "regime" dal momento che fallisce diversi test di coerenza e viola l'assioma fondamentale della matematica finanziaria secondo cui un regime di interesse deve possedere la caratteristica di non generare arbitraggi[6]. Si tratta, a tutti gli effetti, di uno schema ad arbitraggio intrinseco, una costruzione che altera il vincolo temporale e che necessita di essere nettamente separata dalla rigorosa applicazione del vero interesse semplice.
A ciò si aggiunga una fondamentale considerazione di natura operativa: i contratti di credito prevedono sistematicamente, come condizione tipizzante, la facoltà per il debitore di estinguere anticipatamente l'operazione in qualsiasi momento. Fissare a priori l'epoca di impostazione m alla scadenza prevista del piano significa, di fatto, ignorare questa precisa pattuizione, piegando la realtà contrattuale a un'esigenza algoritmica spuria che priva irragionevolmente il modello matematico di qualsiasi aderenza con l'effettivo e potenziale svolgimento del rapporto, in violazione del vincolo temporale dell'operazione. Il risultato è la generazione di uno schema che altera il vincolo temporale del regime semplice, produce arbitraggi e genera risultati spuri (che avremo cura di illustrare in questo lavoro), rivelandosi del tutto inidoneo a garantire il reale equilibrio finanziario dell'operazione.
Al contrario, il vero regime semplice si qualifica proprio per la sua coerenza dinamica: esso è l'unico ecosistema matematico in cui l'epoca di valutazione si adatta alla vita effettiva del contratto, mantenendo inalterata la proporzionalità tra capitale, tempo e interesse. Alla luce di questi rilievi, diviene evidente che il vero interesse semplice abbraccia e valida pienamente sia l'impostazione in t_0 che quella in t_m, rendendole di fatto matematicamente indifferenti. Continuare a sostenere l'esistenza di una dicotomia tra questi due approcci risulta, dunque, un'operazione non solo concettualmente sbagliata, ma profondamente fuorviante per l'intera dottrina e per il corretto sviluppo delle idee.

2. Interpretazione degli equilibri in regime semplice.

Nell'affrontare lo studio delle impostazioni degli equilibri in regime semplice, si assiste frequentemente all'impiego di costrutti teorici che trascurano le ricadute di un modello in cui l'impostazione in t_m vincola l'epoca di valutazione a un momento m predeterminato e inalterabile. Un semplice quesito può aiutare a superare questa aporia concettuale: **qualora l'equilibrio**

[6] In matematica finanziaria, si configura un arbitraggio quando un modello consente di ottenere un profitto certo e privo di rischio sfruttando discrepanze o inefficienze del sistema di calcolo. Nel caso di specie, come verrà dimostrato numericamente nel paragrafo successivo, l'arbitraggio si palesa offrendo al debitore la possibilità di estinguere il debito versando un importo artificialmente inferiore a quello matematicamente maturato.

debba essere calcolato in epoca finale, qual è il reale momento conclusivo dell'operazione?

Facciamo subito un esempio banale: si ipotizzi di avviare oggi un'operazione che prevede la scadenza tra 4 anni; se invece di chiudere l'operazione alla scadenza naturale la si chiudesse anticipatamente dopo 2 anni, quale sarebbe il reale momento conclusivo dello scambio: l'anno 4 o l'anno 2? Affrontare compiutamente questo interrogativo è di fondamentale importanza, poiché è proprio l'elusione di questo quesito a far emergere la fragilità strutturale dell'approccio ancorato all'orizzonte temporale, rivelando la conseguente genesi di una alterazione temporale del regime. L'errore concettuale, come si vedrà, non risiede nella scelta di impostare l'equilibrio all'epoca conclusiva m, bensì nell'errata interpretazione del posizionamento temporale di quest'ultima.

Al fine di chiarire immediatamente e in modo inequivocabile le distorsioni derivanti da tale errore, ci avvaliamo, come di consueto nelle nostre trattazioni, di un'operazione elementare di prestito: un capitale originario di **1.000 euro** erogato per **4 anni** al saggio annuo del **10%**.

Se l'operazione giunge alla sua naturale scadenza, l'equilibrio dello scambio in regime semplice, imposto in epoca finale $t_m = 4$, determina coerentemente un montante pari a:

$$M_4 = 1.000 \times (1 + 4 \times 10\%) = 1.400 \ .$$

Si ipotizzi ora che il debitore decida di esercitare la facoltà di chiudere l'operazione anticipatamente, decorso esattamente il secondo anno ($t = 2$). Applicando la rigorosa coerenza temporale del regime semplice, l'epoca di valutazione deve essere resa strettamente aderente all'effettiva estinzione. Valutando l'equilibrio al momento della reale chiusura ($m = 2$), l'importo da corrispondere risulta pari a:

$$M_2 = 1.000 \times (1 + 2 \times 10\%) = 1.200 \ .$$

Questo risultato preserva intatta la linearità dell'interesse semplice, in perfetta simmetria temporale con la durata effettiva dello scambio.

Se invece, assecondando l'errata interpretazione dell'equilibrio in t_m, si forzasse l'operazione mantenendo l'epoca di valutazione rigidamente ancorata all'orizzonte originario ($m = 4$), l'importo da corrispondere al secondo anno subirebbe un'inammissibile distorsione. In questo schema, il valore di chiusura non verrebbe calcolato determinando il montante al tempo 2, bensì attualizzando il montante finale "virtuale" di 1.400 euro dal tempo 4 fino al tempo 2:

$$V_2 = \frac{1.400}{(1 + 2 \times 10\%)} = 1.166{,}67 \ .$$

L'incongruenza logica finanziaria è palese: il debitore estinguerebbe il prestito versando un importo (1.166,67 euro) inferiore rispetto al corretto valore linearmente maturato (1.200 euro). Tale divergenza genera un oggettivo e ingiustificato profitto privo di rischio, palesando un vero e proprio arbitraggio a favore di una delle parti[7]. Questa anomalia dimostra

[7] Sotto il profilo della coerenza scientifica, la moderna teoria della finanza introduce un paradigma di valutazione che, lungi dal negare la visione classica, la rinforza e ne irrobustisce il modello, garantendo il rigoroso rispetto del vincolo temporale in relazione al principio di

inequivocabilmente che ci troviamo di fronte ad una alterazione del regime finanziario: il mantenimento di un'epoca predeterminata aprioristicamente, ignorando il mutamento della vita utile del contratto, produce a tutti gli effetti un risultato spurio.
È di fondamentale importanza osservare che tale ragionamento deve trovare applicazione sistematica per ogni singolo istante di vita dell'operazione: se l'estinzione intervenisse al primo, al secondo, al terzo o al quarto anno, l'epoca di equilibrio m dovrebbe traslare coerentemente assumendo, di volta in volta, scadenza al tempo 1, 2, 3 o 4. Al contrario, mantenere l'epoca m rigidamente ancorata alla scadenza finale originaria ($m = 4$) mentre il rapporto transita attraverso le tappe intermedie della sua esistenza, significa viziare l'intera struttura del piano di ammortamento, trasformandolo in una successione di valori privi di coerenza con il regime dichiarato.
Per rendere immediatamente tangibile l'entità e la sistematicità di tale distorsione, la tabella seguente pone a confronto lo sviluppo dell'intera operazione istante per istante. Essa quantifica in modo inequivocabile la perdita di valore contrattuale – e il conseguente arbitraggio a danno del creditore – che si genera ogniqualvolta si subordini la corretta traslazione dell'epoca di equilibrio all'attualizzazione spuria prodotta da questo schema ad ancoraggio fisso.

Tabella 1 – Confronto tra Regime Semplice ($m = k$) e schema alterato ($m = 4$ fisso) *Dati: Capitale 1.000 €, Durata 4 anni, tasso di interesse annuo 10%*

Tempo (k)	Valore Montante (m=k)	Valore schema alterato (m=4)
0	1.000,00 €	1.000,00 €
1	1.100,00 €	1.076,92 €
2	1.200,00 €	1.166,67 €
3	1.300,00 €	1.272,73 €
4	1.400,00 €	1.400,00 €

La gravità della forzatura matematica si spinge ben oltre la discordanza dei valori di estinzione, arrivando a innescare veri e propri paradossi algebrici lungo lo sviluppo del piano di ammortamento. Come è opportunamente illustrato nell'Appendice Matematica a corredo del presente lavoro[8] – alla quale si rimanda per la trattazione analitica al fine di non appesantire la

assenza di arbitraggio. In questa prospettiva, ogni operazione di scambio è univocamente definita dalla propria funzione di sconto iniziale. Ne consegue che, se la funzione di sconto viene costruita violando il vincolo temporale di valutazione dell'operazione — come accade nello schema a scadenza fissa, dove si ancora arbitrariamente ogni flusso a un orizzonte temporale m estraneo alla reale durata del singolo scambio — il modello perde la propria coerenza ontologica. Una funzione di sconto che neghi la simmetria tra il tempo di maturazione e il tempo di valutazione non può più essere considerata l'espressione di un regime finanziario, poiché genera strutturalmente opportunità di arbitraggio che ne annullano la validità scientifica e l'applicabilità contrattuale. Cfr. C. Mari, "La moderna teoria della finanza e l'ammortamento dei prestiti", Op. cit.

[8] L'Appendice Matematica, recante il titolo "Dimostrazione algebrica dell'insorgenza di tassi negativi nello schema di capitalizzazione a scadenza fissa", contiene le dimostrazioni e lo studio di funzione che attestano le anomalie dello schema ed è integralmente consultabile sulla piattaforma *www.openstat.it*.

presente esposizione – l'impiego di tale schema conduce strutturalmente, sotto determinate condizioni, persino alla generazione di **tassi negativi**, violando i principi basilari dell'onerosità del credito.
In questi casi, è di particolare rilevanza scientifica osservare che al presentarsi delle condizioni per cui le equazioni di questo schema con impostazione finale fissa restituiscano un saggio negativo, parte della dottrina ne deduca l'impossibilità di risoluzione, arrivando a definire il calcolo dell'operazione entro un "intervallo di accettabilità"[9], nonostante la piena consapevolezza di tale risultato[10]. In questo senso, appare evidente il limite epistemologico di un simile espediente: l'insorgenza di un tasso negativo non certifica affatto l'impossibilità di sviluppare quel prestito nel vero regime semplice, bensì costituisce la prova matematica dell'incoerenza strutturale dello schema adottato. Scambiare la fallacia dell'algoritmo utilizzato per un limite ontologico del regime semplice rappresenta un errore interpretativo che costringe addirittura a dichiararne l'inapplicabilità sotto dette condizioni[11].
A ciò si aggiunge l'ulteriore aporia concettuale legata alla **disponibilità degli interessi**. Coloro che sostengono la validità di tale costrutto, spesso giustificano la scelta in considerazione del fatto che in regime semplice "gli interessi risultano disponibili solo alla fine del periodo di impiego". Tuttavia, riprendendo l'esempio appena fatto, se l'epoca finale si mantenesse fissa al tempo 4, malgrado l'avvenuta estinzione al secondo anno, si configurerebbe l'assurdo giuridico e finanziario di dover attendere ulteriori due anni, a rapporto ormai chiuso, affinché gli interessi maturati divengano effettivamente disponibili.
Risulta dunque evidente che, qualora si interpreti correttamente, l'equilibrio in regime semplice all'epoca finale torna a funzionare in modo impeccabile senza necessitare di vincoli artificiali e senza incorrere in alcun paradosso. Nell'alveo della corretta prassi finanziaria, l'epoca finale, come quella iniziale, devono rappresentare l'esatto riflesso temporale della vita dell'operazione rispettando il vincolo temporale dell'equilibrio finanziario.

---

[9] Si veda, ad esempio, A. Annibali, C. Barracchini, A. Annibali, F. Olivieri, "Ammortamento di mutui nel regime finanziario della capitalizzazione semplice", slide presentate in data 8 aprile 2021, pp. 45-46. In tale sede, gli Autori esplicitano la formula del tasso interno per il modello con epoca di equilibrio finale, ammettendo che esso è vincolato a un ristretto "intervallo di accettabilità".
Cfr. https://www.attuariale.eu/Schede/Lucidi08apr21.pdf.

[10] Si veda a tal proposito, A. Annibali, C. Barracchini, A. Annibali, F. Olivieri, "Considerazioni sull'onere implicito relativo al differenziale di regime finanziario nelle operazioni di prestito con rimborso rateale Analisi e confronti tra metodologie di valutazione", dove si può trovare (pagina 18) anche la caratterizzazione del fenomeno dei tassi negativi per lo schema CS.f a impostazione finale fissa.
Cfr. https://www.attuariale.eu/Schede/45_Onere_implicito_CC_CS.pdf.

[11] Queste considerazioni muovono dalle osservazioni del Dott. Carmine Mario Germinara, attento e appassionato studioso della materia. Le sue recenti e stimolanti sollecitazioni – con le quali mi ha esortato ad affrontare le tematiche qui trattate – hanno fornito l'impulso decisivo e le convinzioni per riprendere un mio studio del 2020 e procedere alla stesura definitiva del presente contributo.

3. L'equilibrio in regime semplice e la falsa dicotomia $t_0 - t_m$.

Se assumiamo che il regime di interesse prescelto per lo scambio è quello semplice e il momento dell'equilibrio finanziario è quello iniziale, l'equazione generale dell'equilibrio finanziario dello scambio diviene:

$$S = \sum_{k=1}^{m} \frac{R_k}{(1+ki)} \qquad (1)$$

Questa relazione (che d'ora in avanti indicheremo come impostazione iniziale) stabilisce l'uguaglianza, al tempo zero, tra il capitale erogato inizialmente e il valore attuale in regime semplice delle successive rate di rimborso.

Se, viceversa, l'equilibrio viene imposto in una generica epoca finale m, l'equazione assume la forma:

$$S = \sum_{k=1}^{m} R_k \frac{(1+(m-k)i)}{(1+mi)} \quad . \qquad (2)$$

A una prima analisi, si può facilmente verificare che la (1) e la (2) non sono, in generale, algebricamente equivalenti. A differenza del regime composto, infatti, il regime semplice non gode della proprietà di scindibilità; pertanto, mentre nella capitalizzazione composta la traslazione dell'epoca di impostazione dell'equilibrio non altera i risultati, nel regime semplice una variazione statica e fissa dell'epoca produce esiti divergenti.

Proprio per ricondurre la Matematica Finanziaria alle sue basi sperimentali possibilmente semplici, è quantomai opportuno analizzare cosa accade realmente alla struttura dell'operazione di scambio quando si fa variare l'epoca di impostazione dell'equilibrio.

Nei contratti di mutuo, oggetto dell'attuale dibattito, lo scambio prevede la facoltà del debitore di chiudere anticipatamente l'operazione in ogni istante temporale.

Dal momento che l'operatore gode della facoltà di estinguere anticipatamente l'operazione, l'epoca finale di equilibrio m deve essere intesa come un parametro dinamico che si aggiorna in corrispondenza di ogni singola scadenza del piano di ammortamento. È fondamentale comprendere che ogni istante k in cui viene corrisposta una rata rappresenta un momento di regolazione dello scambio, nel quale viene definito e cristallizzato il debito residuo dell'operazione. In tale ottica, affinché i debiti residui si aggiornino correttamente e mantengano la coerenza con il regime finanziario prescelto (garantendo l'assenza di arbitraggi), l'epoca m deve necessariamente coincidere, ad ogni passo, con l'istante k della prestazione ($m = k$). Il momento dell'equilibrio, dunque, non risente unicamente della chiusura effettiva del rapporto, ma transita attraverso ogni scadenza intermedia, evolvendo sincronicamente con lo svolgimento del piano proprio per consentire la corretta determinazione del debito residuo in ogni fase della sua esistenza.

Così, avendo la facoltà di chiudere l'operazione dopo 1 anno ($k = 1$), il momento finale diverrebbe $m = 1$; allo stesso modo in $k = 2$, il momento finale dovrà essere $m = 2$; al tempo $k = 3$, il momento finale sarà $m = 3$. In

generale, per le leggi in regime semplice con impostazione finale, m varierà al variare di k, di modo che, per ogni k, risulterà $m = k$. Conseguentemente, imponendo questa condizione sul vincolo temporale al fine di garantire la possibilità di chiusura anticipata dell'operazione, si può riscrivere l'equilibrio dello scambio nel modo che segue:

$$S = \sum_{k=1}^{m} R_k \frac{(1+(m-k)i)}{(1+mi)} = \sum_{k=1}^{m} R_k \frac{(1+(k-k)i)}{(1+ki)} = \sum_{k=1}^{m} \frac{R_k}{(1+ki)} \quad . \qquad (3)$$

Per comprendere appieno la portata di questo risultato, è essenziale analizzarne il significato finanziario nel momento in cui si vincola l'epoca finale m all'istante di effettiva regolazione k: l'equazione dell'equilibrio finale coincide strutturalmente con l'equazione dell'equilibrio iniziale. Il fattore di correzione temporale "spurio" si neutralizza algebricamente, restituendo la medesima, identica espressione.

Questi risultati dimostrano, quindi, che anche le leggi di interesse in regime semplice sono indifferenti all'epoca di impostazione dell'equilibrio: il fatto, cioè, che si possa traslare l'epoca di valutazione — ad esempio chiudendo l'operazione anticipatamente in un modello a impostazione finale — non muta i risultati dell'operazione di scambio: **il regime dell'interesse semplice è ontologicamente uno e uno solo e si rivela intrinsecamente indifferente al momento di imposizione dell'equilibrio**.

A ulteriore e definitiva conferma della coerenza di questo modello, si osservi che un'operazione di ammortamento può essere finanziariamente scomposta in una successione di prestiti elementari. Come evidenziato in precedenti studi sulla decomposizione dei flussi finanziari[12], se analizziamo il mutuo come una sommatoria di prestiti elementari indipendenti e per ognuno di essi imponiamo l'equilibrio finale alla rispettiva e specifica scadenza di ogni prestito, l'aggregazione di tali flussi non genera affatto lo schema ad ancoraggio fisso ad una singola epoca finale.

Al contrario, tale scomposizione restituisce esattamente la struttura del vero regime semplice in equazione (3). Questo accade perché ogni "pezzo" del prestito viene regolato correttamente nel proprio istante finale.

Per rendere la questione ancor più chiara ed evidente, consideriamo uno scambio di 4.000 euro in 4 quote di capitale (da non confondere con le quote di ammortamento[13]) da 1.000 euro ciascuna, da rimborsare rispettivamente dopo 1, 2, 3 e 4 anni in regime semplice ad un tasso del 10% annuo.

Finanziariamente, questa operazione equivale all'erogazione simultanea di 4 prestiti elementari indipendenti in regime semplice con impostazione finale. Nella sua corretta fisiologia, ogni prestito elementare ha la *sua* specifica e naturale scadenza: il primo andrà in equilibrio in $m = 1$, il secondo in $m = 2$, il terzo in $m = 3$ e il quarto in $m = 4$. Rispettando questa struttura

[12] Cfr. G. Aretusi, "Brevi note sulla presunta assenza di anatocismo nei prestiti graduali in regime composto, con esempi per l'ammortamento francese, italiano e bullet", in Openstat.it, 1° gennaio 2021.

[13] Cfr. G. Aretusi, "Capitale Residuo o Debito Residuo? Questo è il problema! Equivoci matematici nella Giurisprudenza di Legittimità in tema di ammortamenti", in Openstat.it, 7 marzo 2026.

temporale, l'estinzione del primo prestito (al tempo 1) genererà un montante di 1.100 euro ($1.000 \times (1 + 10\%)$; il secondo di 1.200 euro, e così via.
Se, al contrario, applicassimo l'impostazione ad ancoraggio fisso, saremmo costretti a fissare una scadenza unica in $m = 4$ per tutti e 4 i prestiti elementari. Facendo ciò, stiamo palesemente **alterando la struttura temporale dell'operazione**.
Ed infatti, forzare l'equilibrio in $m = 4$ per l'intera operazione significa prendere il primo prestito (che per contratto nasce e muore in 1 anno) e assoggettarlo a un orizzonte valutativo di 4 anni. Matematicamente, la prestazione versata al tempo 1 verrebbe proiettata al tempo 4 e successivamente attualizzata a ritroso restituendo un valore di estinzione di 1.076,92 euro (calcolato come $1.000 \times (1 + 4 \times 10\%)/(1 + 3 \times 10\%)$), diverso e ingiustificatamente inferiore rispetto ai 1.100 euro effettivamente maturati con il suo momento finale. Lasciamo al lettore la verifica delle differenze anche per gli altri periodi.
Tale distorsione viola apertamente il principio di proporzionalità al tempo e al capitale, fondamento stesso del regime lineare.
Ulteriore conferma dell'inadeguatezza di questo **schema di capitalizzazione a scadenza fissa**, si ritrova comunemente nelle vicende fisiologiche di un rapporto di credito, come nel caso — assai frequente — di una sospensione dei pagamenti (moratoria) o di una rinegoziazione della durata. Si ipotizzi, ad esempio, un mutuo la cui scadenza originaria sia fissata all'istante m. Qualora intervenga una sospensione delle rate che faccia traslare l'estinzione finale a un nuovo istante $m' > m$, lo schema che prevede l'ancoraggio fisso in m precipita in un paradosso logico insolubile. Da un lato, mantenere l'equilibrio alla vecchia scadenza m significherebbe continuare a proiettare e attualizzare i flussi verso una sorta di scadenza fantasma, ormai superata dalla realtà del contratto. Dall'altro, qualora si decidesse di spostare l'ancoraggio dell'equilibrio alla nuova scadenza m', si opererebbe una variazione retroattiva della funzione di sconto per l'intero piano, alterando artificialmente le condizioni di equilibrio e l'onerosità dell'intera operazione.
Tale cortocircuito applicativo dimostra palesemente che il parametro m non può essere considerato una costante strutturale del regime. Se, infatti, si ammette che l'epoca di equilibrio debba necessariamente traslare e "seguire" la nuova scadenza contrattuale, si sta implicitamente riconoscendo che m è a tutti gli effetti una variabile dipendente dal momento di regolazione dei flussi. E se tale epoca si adegua all'istante di una moratoria, a maggior ragione essa deve fisiologicamente adeguarsi a ogni singolo momento k di regolazione dell'operazione (i.e. ogni istante in cui si esaurisce la vita di ciascun prestito elementare di cui è composto il prestito graduale).
Gli esempi riportati dimostrano inequivocabilmente che il parametro m non può essere una costante fissa, ma deve variare ad ogni momento di regolazione dell'operazione: ad ogni scadenza di ciascun prestito elementare, m deve rigorosamente coincidere con l'istante di valutazione k.
L'errore insito nello schema che prevede di fissare m ad una singola scadenza futura, dunque, non risiede nell'epoca finale in sé, ma nella pretesa metodologicamente errata di "congelare" un orizzonte temporale unico (m)

per una pluralità di flussi che hanno durate — e quindi momenti di regolazione — intrinsecamente diversi. Se la scienza riconosce che le parti (i prestiti elementari) sono in equilibrio semplice, allora anche il tutto (il prestito graduale) deve esserlo, confermando l'identità della (3).
Cade così, in via definitiva, la falsa dicotomia $t_0 - t_m$: continuare a postulare l'esistenza di un conflitto strutturale tra queste due visioni non alimenta un sano dibattito tra diverse scuole di pensiero, ma perpetua un mero equivoco metodologico, figlio dell'inesatta interpretazione del vincolo temporale.

4. La conferma nei Maestri della scuola italiana

L'illegittimità metodologica di forzare l'uso di una durata residua fissa all'interno di leggi finanziarie non scindibili trova una definitiva e autorevole sanzione nel pensiero di Filadelfo Insolera. Nel suo *Corso di Matematica Finanziaria*[14], il Maestro formulò un preciso e severo monito contro l'errore algebrico che si commette ogniqualvolta si pretendano di effettuare traslazioni temporali disancorate dalla reale natura della legge finanziaria adottata.
Affrontando il caso in cui un debitore intenda estinguere anticipatamente un debito tramite versamenti intermedi (s_1, s_2) effettuati alle epoche (z_1, z_2) antecedenti alla scadenza finale t, Insolera evidenzia come le equazioni di equilibrio globale debbano necessariamente rispettare le coordinate temporali assolute delle scadenze. Al contrario, egli avverte formalmente che: «*[...] in generale, non sarebbe corretto di considerare, invece della ultima relazione, la seguente:* $s_1 e^{\varphi(t-z_1)} + s_2 e^{\varphi(t-z_2)} = e^{\varphi(t)}$ *come si potrebbe esser tentati di fare. Soltanto nel caso particolare in cui* $\varphi(t)$ *sia funzione lineare, si tratti cioè della capitalizzazione composta a tasso costante [...] risulta* $\varphi(t-z) = \varphi(t) - \varphi(z)$».
L'insegnamento di Insolera è tranciante: l'impiego diretto della durata residua (espressa nella forma della differenza temporale $t - z$) per proiettare o scontare flussi intermedi verso un orizzonte finale è un'operazione matematicamente vietata, a meno che non ci si trovi nell'alveo della capitalizzazione composta a tasso costante (l'unico regime in cui la funzione di accumulo $\varphi(t)$ è lineare rispetto al tempo all'esponente).
Lo schema che in questo lavoro abbiamo descritto come **"capitalizzazione a scadenza fissa"** incorre esattamente nell'errore logico-algebrico censurato dal Maestro. Tale modello pretende infatti di valutare i flussi infra-annuali applicando la distanza temporale residua $(m - k)$ direttamente all'interno della formula del regime lineare, ossia ipotizzando implicitamente una proprietà di traslazione e indipendenza dal tempo che appartiene in via esclusiva al regime composto a tasso costante.
Insolera ricorda che la coerenza e la reciprocità delle operazioni finanziarie sussistono «*naturalmente quando immutate rimangano le condizioni sostanziali dell'operazione finanziaria concreta, per la quale i calcoli si eseguono*». Imporre un ancoraggio rigido a una scadenza m predeterminata e

[14] Cfr. F. Insolera, Corso di Matematica Finanziaria, Seconda Edizione, Torino, 1937, pp. 118-119. Cortesemente messo a disposizione da Massimo del Barba, Tributarista in Vercelli.

fissa, ignorando che la reale vita utile del contratto transita attraverso gli istanti k di regolazione dei flussi, significa alterare profondamente tali condizioni sostanziali, piegando la logica finanziaria a un mero espediente algoritmico.
La rimozione di questa distorsione si ottiene unicamente ripristinando la corretta simmetria temporale attraverso la condizione dinamica $m = k$ espressa nell'equazione (3). Facendo coincidere l'istante di valutazione con l'istante di effettiva regolazione di ciascun pagamento, il modello si adegua spontaneamente alla reale durata dello scambio, formalizzando algebricamente il principio di equità e indifferenza strutturale dichiarato dalla grande scuola matematica italiana.

5. Conclusioni

Emerge una verità matematica che non può essere ulteriormente elusa: **il regime dell'interesse semplice è ontologicamente uno e uno solo**. Esso non è un contenitore di modelli alternativi tra loro confliggenti, né ammette sdoppiamenti interpretativi a seconda dell'epoca scelta per la valutazione. La sua essenza risiede esclusivamente nella legge di maturazione lineare dell'interesse, una legge che, se rispettata nella sua purezza, si rivela **intrinsecamente indifferente al momento di imposizione dell'equilibrio**.
La pretesa dicotomia tra l'impostazione in epoca iniziale (t_0) e quella in epoca finale (t_m) è, dunque, un falso problema scientifico. Come abbiamo dimostrato, queste due prospettive non sono che espressioni algebriche speculari della medesima realtà: la loro apparente divergenza non è una proprietà del regime finanziario, ma il sintomo di un errore metodologico che pretende di ancorare l'equilibrio a un istante temporale statico, ormai estraneo alla reale durata dello scambio.
In questo quadro, è doveroso riconoscere l'instancabile lavoro di approfondimento e di produzione scientifica che si è osservato nella recente dottrina, che ha avuto il merito indiscusso di riaccendere il dibattito sulla Matematica Finanziaria applicata ai contratti di credito, sottraendola a interpretazioni eccessivamente semplificate e restituendole la dignità di scienza esatta.
Tuttavia, proprio in uno spirito di leale collaborazione scientifica, corre l'obbligo di precisare che la tesi qui sostenuta non intende affatto negare la validità dell'impostazione dell'equilibrio in epoca finale (t_m). Al contrario, ci si dichiara fermamente a favore di tale approccio, a condizione che esso venga applicato nel rispetto della sua reale natura ontologica.
L'equivoco che abbiamo inteso risolvere risiede esclusivamente nella interpretazione del vincolo temporale: affinché l'impostazione in t_m sia scientificamente corretta, essa non deve essere interpretata come un ancoraggio rigido a un orizzonte temporale, bensì come un'epoca che si adegua costantemente all'effettivo momento realizzativo dello scambio in coerenza con la facoltà contrattuale di chiudere l'operazione in un qualsiasi istante temporale.

In questo senso, come si è avuto modo di mostrare, passare attraverso la composizione di un prestito graduale come una sommatoria di prestiti elementari indipendenti è stato estremamente chiarificatore. Per ognuno dei prestiti elementari l'equilibrio finale coincide con la rispettiva e specifica scadenza, sicché l'aggregazione di tali flussi genera esattamente la struttura del vero regime semplice in equazione (3).
Per ragioni di chiarezza espositiva e rigore metodologico, pertanto, d'ora in avanti invitiamo ad utilizzare la definizione di **"regime semplice"** esclusivamente in riferimento al modello matematico coerente e dinamico descritto dall'equazione (3) valido sia per l'impostazione iniziale che per quella finale. Al contrario, per riferirsi allo schema che impone l'equilibrio a un'epoca invariabile per tutti i flussi (spesso indicata in dottrina con la sigla CS.f), consigliamo di utilizzare la definizione descrittiva di **"capitalizzazione a scadenza fissa"**. Tale distinzione terminologica è d'obbligo per non confondere la corretta applicazione di un regime finanziario (quello semplice) con una alterazione strutturale del modello.
Se si accetta che il momento finale coincida sempre con l'istante di regolazione del rapporto alle varie scadenze — ripristinando la simmetria tra valutazione e durata — ogni aporia svanisce e l'algoritmo riacquista la sua piena funzionalità e coerenza, in totale armonia con i principi della Matematica Finanziaria e con il lavoro dei grandi Maestri che hanno segnato la storia di questa disciplina.