inFinance
TRAINING & ADVISORY



Working Paper

ANATOCISMO O CONVENZIONE DI CALCOLO DEL RIMBORSO DELLA RAGIONE CAPITALE?

Anatocismo o convenzione di calcolo del rimborso della ragione capitale?

I grandi misunderstanding sul piano di ammortamento alla francese

Il piano di ammortamento alla francese viene periodicamente chiamato in causa per asserite peculiarità anatocistiche che nascono dalla formula matematica che interessa il calcolo della rata costante che è caratteristica pregnante del piano di ammortamento medesimo.

Tale formula porta con sé lo stigma di contemplare un "esponente" applicato al tasso di interesse da cui consegue l'applicazione al medesimo del regime di capitalizzazione composta e quindi quale ulteriore conclusione il calcolo di interessi su interessi che determina il fenomeno anatocistico.

Esaminiamo quindi la formula e muoviamo da un esempio che ci accompagnerà lungo questo scritto.

Immaginiamo il finanziamento che segue:

- Capitale finanziato: € 1.000.000
- Tasso di interesse: 3% annuo nominale
- Periodicità rate: mensile posticipata
- Numero rate: 120 mesi

Ecco la formula della rata del piano di ammortamento alla francese:

$$R = \frac{C}{a_{n\rceil i}} = \frac{C * i}{1 - (1 + i)^{-n}}$$

Dove:

- C = Importo del capitale finanziato
- i = tasso annuo nominale
- n = periodi complessivi di durata del finanziamento

Nel nostro esempio otterremo la rata che segue:

$$Rata\ mensile = \frac{1.000.000 * (^{3\%}/_{12})}{1 - (1 + {}^{3\%}/_{12})^{-120}} = 9.656{,}07\ €$$

Trattandosi di pagamenti mensili il tasso va "mensilizzato" e quindi riportato diviso per le 12 mensilità che costituiscono un'annualità.

Tornando quindi al tema iniziale, la presenza dell'esponente che eleva a potenza il fattore che contiene il tasso di interesse porta alla frettolosa conclusione del sostenere che il piano di ammortamento alla francese sia anatocistico. Scopriremo a breve che la realtà è profondamente diversa; per farlo riportiamo di seguito il dettaglio delle prime 12 rate del piano di ammortamento in esempio divise per quota capitale e quota interesse:

Rate	Quota Interessi	Quota Capitale	Debito Residuo	Rata totale
1	€ 2.500,00	€ 7.156,07	€ 992.843,93	€ 9.656,07
2	€ 2.482,11	€ 7.173,96	€ 985.669,96	€ 9.656,07
3	€ 2.464,17	€ 7.191,90	€ 978.478,06	€ 9.656,07
4	€ 2.446,20	€ 7.209,88	€ 971.268,18	€ 9.656,07
5	€ 2.428,17	€ 7.227,90	€ 964.040,28	€ 9.656,07
6	€ 2.410,10	€ 7.245,97	€ 956.794,30	€ 9.656,07
7	€ 2.391,99	€ 7.264,09	€ 949.530,22	€ 9.656,07
8	€ 2.373,83	€ 7.282,25	€ 942.247,97	€ 9.656,07
9	€ 2.355,62	€ 7.300,45	€ 934.947,51	€ 9.656,07
10	€ 2.337,37	€ 7.318,71	€ 927.628,81	€ 9.656,07
11	€ 2.319,07	€ 7.337,00	€ 920.291,80	€ 9.656,07
12	€ 2.300,73	€ 7.355,34	€ 912.936,46	€ 9.656,07

Concentriamoci ora sulle "quote" capitale dello stralcio del piano riportato.

Tali quote capitale sono caratterizzate da una "convenzione di sviluppo" che è la progressione geometrica. Nella progressione geometrica il rapporto fra un numero e il successivo è costante in ragione di un fattore di moltiplicazione.

"Divertiamoci" ora a operare il rapporto fra la quota capitale 2 e la quota capitale 1, poi fra la quota capitale 3 e la quota capitale 2 e infine fra la quota capitale 3 e la quota capitale 1:

- Rapporto fra quota capitale 2 e quota capitale 1 = 7.173,96/7.156,07 = 1,0025
- Rapporto fra quota capitale 3 e quota capitale 2 = 7.191,90/7.173,96 = 1,0025
- Rapporto fra quota capitale 3 e quota capitale 1 = 7.191,90/7.156,07 = 1,00500625

Le quote capitale si sviluppano capitalizzando la quota precedente per 1,0025; infatti la terza quota in confronto alla prima capitalizza due volte in regime composto: se osserviamo (1,0025)2 = 1,00500625.

A cosa corrisponde il valore di 1,0025? Banalmente al fattore (1+3%/12). Cosa capiamo quindi? Che l'unico vero motivo per il quale esiste la capitalizzazione composta nella formula della rata di un piano di ammortamento alla francese è per realizzare la progressione geometrica che descrive il percorso di rimborso delle quote capitale del finanziamento stesso.

Proseguiamo con la dimostrazione matematica di quanto asserito. Introduciamo una nuova formula ovvero il valore attuale della somma di una serie di pagamenti in progressione geometrica:

$$\boldsymbol{C} = QC_1 * \frac{(1+i)^n - 1}{(1+i) - 1}$$

Dove:

- C = capitale finanziato
- QC1 = Quota capitale 1
- i = tasso annuo nominale
- n = periodi complessivi di durata del finanziamento

Calcoliamo ora la formula inversa che tramite l'importo del finanziamento ci consentirà di determinare l'entità della prima quota capitale (QC1):

$$QC_1 = C * \frac{(1+i)-1}{(1+i)^n - 1}$$

Utilizziamo ora i dati del nostro esempio:

$$1.000.000 * \frac{\left(1 + {}^{3\%}/_{12}\right) - 1}{\left(1 + {}^{3\%}/_{12}\right)^{120} - 1} = 7.156{,}07$$

Una volta determinata la prima quota capitale con la formula che precede tutte le successive sono facilmente calcolabili utilizzando la progressione geometrica come segue:

- QC_2 = 7.156,07*(1+3%/12) = 7.173,96
- QC_3 = 7.156,07*(1+3%/12)2= 7.191,90
- ...
- QC_n = 7.156,07*(1+3%/12) ^{n}

Cosa ne consegue?

Che la formula del piano di ammortamento alla francese altro non è che una convenzione sul piano di rimborso delle quote di capitale periodiche.

Le parti, nella loro libertà negoziale, sono libere di determinare il percorso di rimborso del debito residuo e come tale nel piano di ammortamento alla francese le parti pattuiscono di determinare la prima quota capitale come il valore di partenza che in una sommatoria di valori in progressione geometrica in ragione del tasso di interesse e per un numero di addendi pari al numero delle rate porta al valore del capitale finanziato.

Il lettore converrà che non vi è nulla di anatocistico nello stabilire una mera convenzione di percorso di rimborso del capitale in pagamenti periodici.

Perché la rata complessiva assume valori costanti e perché, quindi, gli interessi non sono anatocistici?

Chiarito quanto precede passiamo al tema del calcolo degli interessi.

Osserviamo nuovamente le prime 12 rate del nostro esempio:

Rate	Quota Interessi	Quota Capitale	Debito Residuo	Rata totale
1	€ 2.500,00	€ 7.156,07	€ 992.843,93	€ **9.656,07**
2	€ 2.482,11	€ 7.173,96	€ 985.669,96	€ **9.656,07**
3	€ 2.464,17	€ 7.191,90	€ 978.478,06	€ **9.656,07**
4	€ 2.446,20	€ 7.209,88	€ 971.268,18	€ **9.656,07**
5	€ 2.428,17	€ 7.227,90	€ 964.040,28	€ **9.656,07**
6	€ 2.410,10	€ 7.245,97	€ 956.794,30	€ **9.656,07**
7	€ 2.391,99	€ 7.264,09	€ 949.530,22	€ **9.656,07**
8	€ 2.373,83	€ 7.282,25	€ 942.247,97	€ **9.656,07**
9	€ 2.355,62	€ 7.300,45	€ 934.947,51	€ **9.656,07**
10	€ 2.337,37	€ 7.318,71	€ 927.628,81	€ **9.656,07**
11	€ 2.319,07	€ 7.337,00	€ 920.291,80	€ **9.656,07**
12	€ 2.300,73	€ 7.355,34	€ 912.936,46	€ **9.656,07**

La prima quota interessi è calcolata sul finanziamento originario di € 1.000.000 per 1 mese come segue:

- 1.000.000 * 3%/12 = 2.500 €

La rata complessiva è quindi pari a € 9.656,07 di cui 7.156,07 rimborsano il capitale. Il debito residuo è ora pari a 992.843,93.

Per il mese successivo gli interessi matureranno su 992.843,93 che è il capitale residuo finanziato come segue:

- 992.843,93 * 3%/12 = 2.482,11 €

Di quanto sono calati gli interessi mensili dalla rata 1 alla 2?

Di € 17,89 = 2.500 – 2.482,11.

Tali minori interessi sono pari agli interessi mensili sul capitale rimborsato in precedenza ovvero 7.156,07*3%/12 = € 17,89 ma altresì sono anche la differenza fra la quota capitale 2 e la quota capitale 1 = 7.173,96 – 7.156,07 = € 17,89.

Il meccanismo creato sulle quote capitale fa sì che gli interessi calino di un importo identico a quanto aumenta la quota capitale di rata in rata.

Ecco spiegata la costanza della rata nel piano di ammortamento alla francese.

Venendo al tema dell'anatocismo occorre analizzare l'art. 120 del TUB (testo unico bancario) che recita al comma n. 2:

2. Il CICR stabilisce modalità e criteri per la produzione di interessi nelle operazioni poste in essere nell'esercizio dell'attività bancaria, prevedendo in ogni caso che:

a) *nei rapporti di conto corrente o di conto di pagamento sia assicurata, nei confronti della clientela, la stessa periodicità nel conteggio degli interessi sia debitori sia creditori, comunque non inferiore ad un anno; gli interessi sono conteggiati il 31 dicembre di ciascun anno e, in ogni caso, al termine del rapporto per cui sono dovuti;*
b) *gli interessi debitori maturati, ivi compresi quelli relativi a finanziamenti a valere su carte di credito, non possono produrre interessi ulteriori, salvo quelli di mora, e sono calcolati esclusivamente sulla sorte capitale; per le aperture di credito regolate in conto corrente e in conto di pagamento, per gli sconfinamenti anche in assenza di affidamento ovvero oltre il limite del fido:*

1. *gli interessi debitori sono conteggiati al 31 dicembre e divengono esigibili il 1º marzo dell'anno successivo a quello in cui sono maturati; nel caso di chiusura definitiva del rapporto, gli interessi sono immediatamente esigibili;*
2. *il cliente può autorizzare, anche preventivamente, l'addebito degli interessi sul conto al momento in cui questi divengono esigibili; in questo caso la somma addebitata è considerata sorte capitale; l'autorizzazione è revocabile in ogni momento, purché prima che l'addebito abbia avuto luogo."*

L'art. 120 del TUB quindi vieta, nell'ambito dei rapporti bancari, l'applicazione di interessi su interessi già maturati e contabilizzati e quindi vieta la produzione di interessi anatocistici.

Per quanto concerne il piano di ammortamento alla francese esso non comporta la produzione di interessi anatocistici, dal momento che ogni quota interessi periodica è determinata sul debito residuo in essere nel periodo compreso tra la scadenza della rata precedente e quella in scadenza. Ergo, non è mai prevista da parte del cliente la corresponsione di interessi relativi a interessi già maturati e al medesimo già addebitati o addirittura scaduti.

In merito a quanto sopra si noti che la formula del calcolo degli interessi periodici mostrata e applicata non riverbera al suo interno alcuna capitalizzazione composta, riportiamo la formula medesima:

$$IR_n = DR_{n-1} * \frac{i}{p}$$

Dove:

- IRn = Interesse della rata n
- DRn-1 = Debito residuo pagata la rata n-1
- i = tasso di interesse nominale annuo
- p = numero di pagamenti in un anno

Si tratta di un mero calcolo di interessi periodici non capitalizzati.

Il misunderstanding relativo alla formula in regime di capitalizzazione composta che porta alcuni analisti a ritenere il piano di ammortamento alla francese anatocistico in realtà, come abbiamo già avuto modo di dire, interessa una mera convenzione matematica sulla modalità di calcolo della quota capitale delle singole rate determinata ex-ante al perfezionamento del contratto.

Una volta determinate tali quote capitale costituiscono il décalage del debito residuo; valore quest'ultimo sul quale progressivamente si determinano interessi periodici che non vengono in nessun caso capitalizzati e, quindi, mai produttivi di ulteriori interessi.

Perché allora il tasso effettivo è superiore al tasso nominale nel piano di ammortamento alla francese?

Occorre premettere che la discrepanza fra tasso effettivo e tasso nominale si crea solo con pagamenti infrannuali e non con rate annue.

Che cos'è il tasso effettivo di un finanziamento? È quel tasso che attualizzando le rate restituisce il valore del capitale prestato.

La formula per il calcolo del tasso effettivo è la seguente:

$$T_{eff.} = (1 + {}^{T_{nom.}}/_{p})^{p} - 1$$

Dove:

- Teff. = Tasso effettivo
- Tnom. = Tasso nominale
- p = numero pagamenti annui

Nel nostro esempio il tasso effettivo è pari a (1+3%/12)12-1 = 3,0416%. Cosa significa tale tasso? Si dice in gergo che il tasso effettivo tiene conto "dell'arricchimento anticipato del finanziatore".

Il finanziatore, infatti, ricevendo il capitale e gli interessi mensilmente invece che una volta all'anno può subito reinvestire le somme incassate, ad esempio in altri prestiti ad altri clienti, per poter lucrare il medesimo tasso al quale ha finanziato il cliente.

Si noti che non si tratta di applicare interessi sugli interessi applicati al finanziamento ma bensì di poter disporre anticipatamente di risorse da investire in altri e ben distinti rapporti contrattuali.

All'opposto il debitore che paga gli interessi anticipatamente rinuncia al rendimento che le somme a sue mani avrebbero potuto produrre fino alla fine dell'anno ma non versa ulteriori interessi "occulti" nel finanziamento.

Conclusioni

Una formula matematica, sebbene espliciti una capitalizzazione composta, non deve essere assunta *tout court* quale formulazione in grado di produrre interessi anatocistici.

Si è dimostrato che le fattispecie anatocistiche non possono interessare il piano di ammortamento alla francese in quanto la progressione geometrica composta interessa la convenzione di calcolo del percorso di rimborso della quota capitale del finanziamento.

Il piano di ammortamento alla francese non è quindi in grado di far maturare interessi sugli interessi maturati che anzi vengono immediatamente corrisposti assieme alla quota capitale per far sì che i successivi interessi vengano calcolati sulla mera sorte capitale rappresentata dal debito residuo.

Giugno 2023

Autori /

Gessica Valsecchi
Advisor di inFinance

Ivan Fogliata
Co-founder ed executive partner di inFinance

inFinance

FORMAZIONE E CONSULENZA SPECIALIZZATA IN
FINANZA AZIENDALE, CONTROLLO DI GESTIONE E BANKING.

---

inFinance S.r.l.
Via Domenichino 27 20149 Milano
P. IVA 09220050968

t. +39 02 8689 1763
info@infinance.it
www.infinance.it

Seguici anche su

Il sistema interno di gestione per la qualità è certificato secondo la norma UNI EN ISO 9001:2015 per i settori EA 35 e EA 37