

MATEMATICA FINANZIARIA

Zelda Marino

Ammortamenti

Ammortamento di un debito

Classificazione

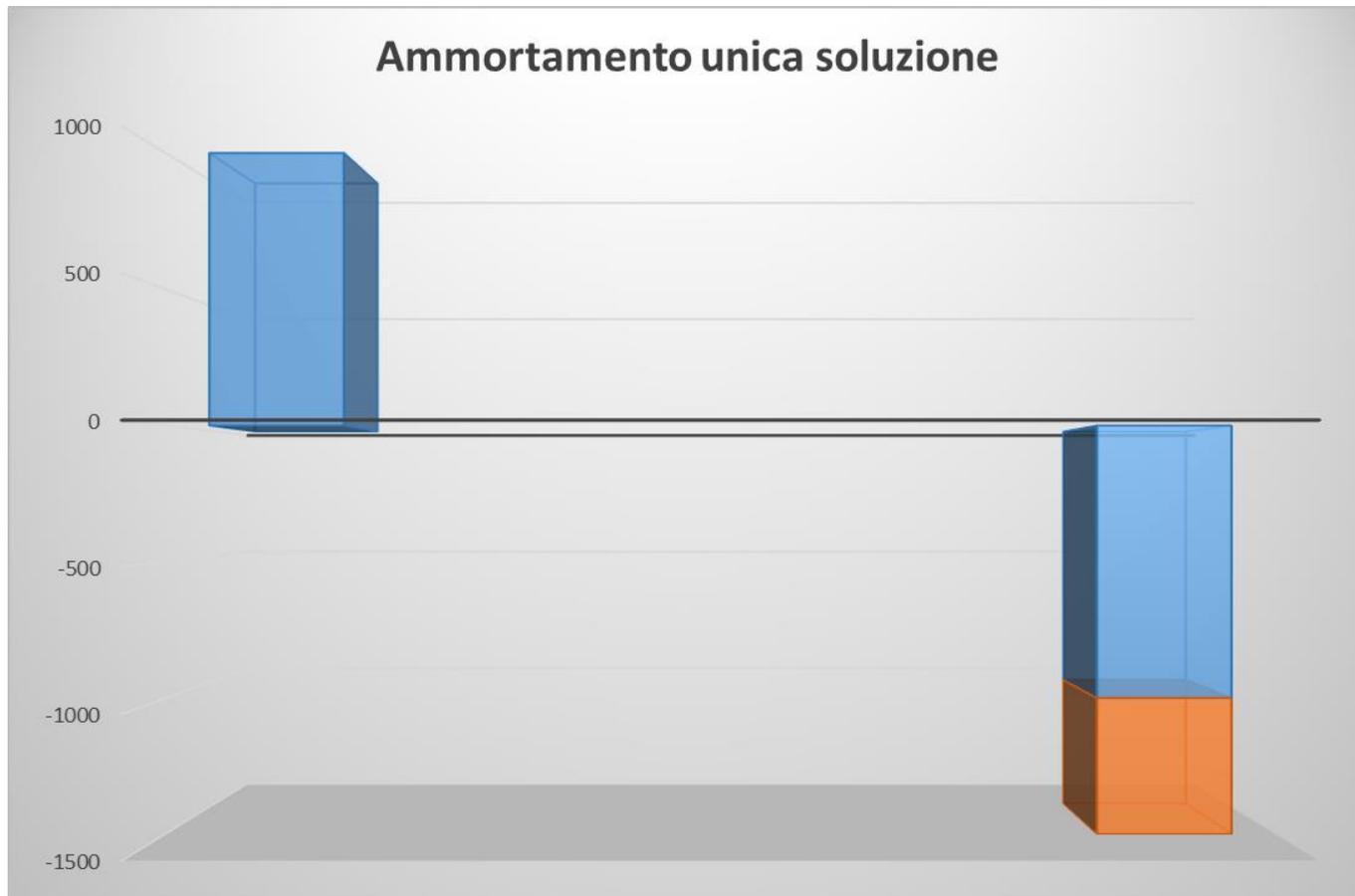
Classificazione in base ai tempi di corresponsione degli interessi dovuti sul debito e del debito medesimo

- 1. Ammortamento in un'unica soluzione (BOT, CTZ, ZCB)**
- 2. Ammortamento a redditi staccati (BTP- emessi alla pari)**
- 3. Ammortamento graduale (Usuali mutui a medio termine per il credito industriale ed il credito immobiliare, contratti di vendita rateale e di leasing)**

Ammortamento in un'unica soluzione

Il debitore rimborsa alla fine della durata del prestito il montante del debito.

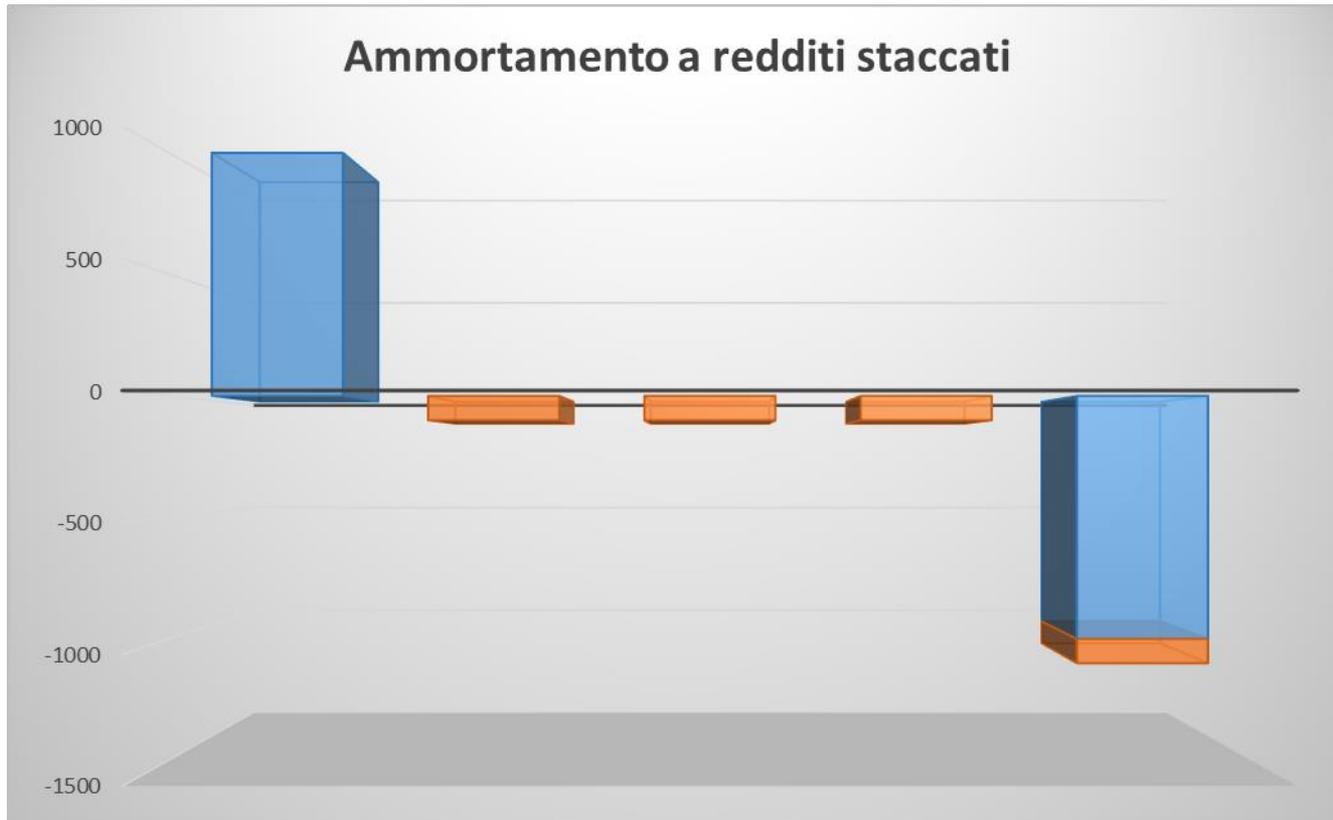
L'operazione finanziaria è un'operazione finanziaria semplice:



Ammortamento a redditi staccati

Il debitore paga periodo per periodo i soli interessi di competenza ed alla scadenza finale del contratto rimborsa l'intero debito unitamente agli interessi di competenza dell'ultimo periodo.

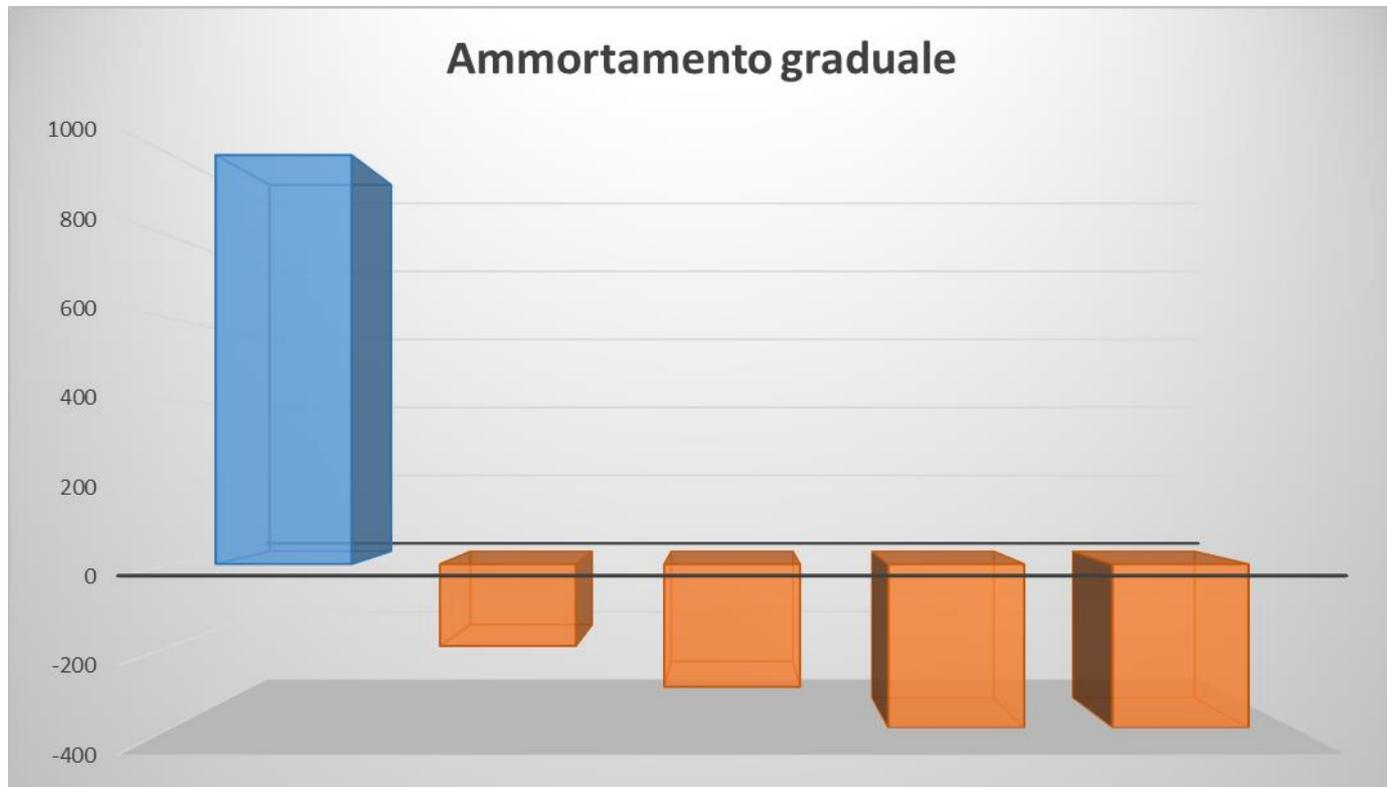
L'operazione finanziaria risulta:



Ammortamento graduale

Il debitore rimborsa gradualmente il debito attraverso il pagamento di *rate* periodiche che, oltre agli interessi dovuti sul debito in essere nei singoli periodi, le *quote di interesse*, comprendono le quote di debito rimborsate, dette *quote di capitale*.

L'operazione finanziaria risulta ad esempio:



Ammortamento graduale

La legge finanziaria sottostante è normalmente ad interessi composti

I versamenti delle rate normalmente avvengono ad intervalli regolari uniformi, detti *periodi*, ed il tasso di interesse ha come unità di tempo di riferimento tale periodo.

Colui che presta il capitale è chiamato *mutuante* o *creditore*.

Colui che riceve il prestito è chiamato *mutuatario* o *debitore*. Il debitore si impegna a restituire entro una data prestabilita il capitale e durante il prestito paga l'interesse sulla somma in suo possesso.

La *durata del prestito* è il tempo intercorrente tra la data di cessione del capitale mutuato e la data del rimborso.

Ammortamento graduale

Il debitore può porsi una delle due domande seguenti:

- 1. Ha contratto un debito di 1000 al tasso di interesse del 10% annuo; volendo ridurlo a 700 dopo un anno, quanto deve versare?**
- 2. Ha contratto un debito di 1000 al tasso di interesse del 10% annuo; versando dopo un anno 500, a quanto ammonta il debito dopo tale versamento?**

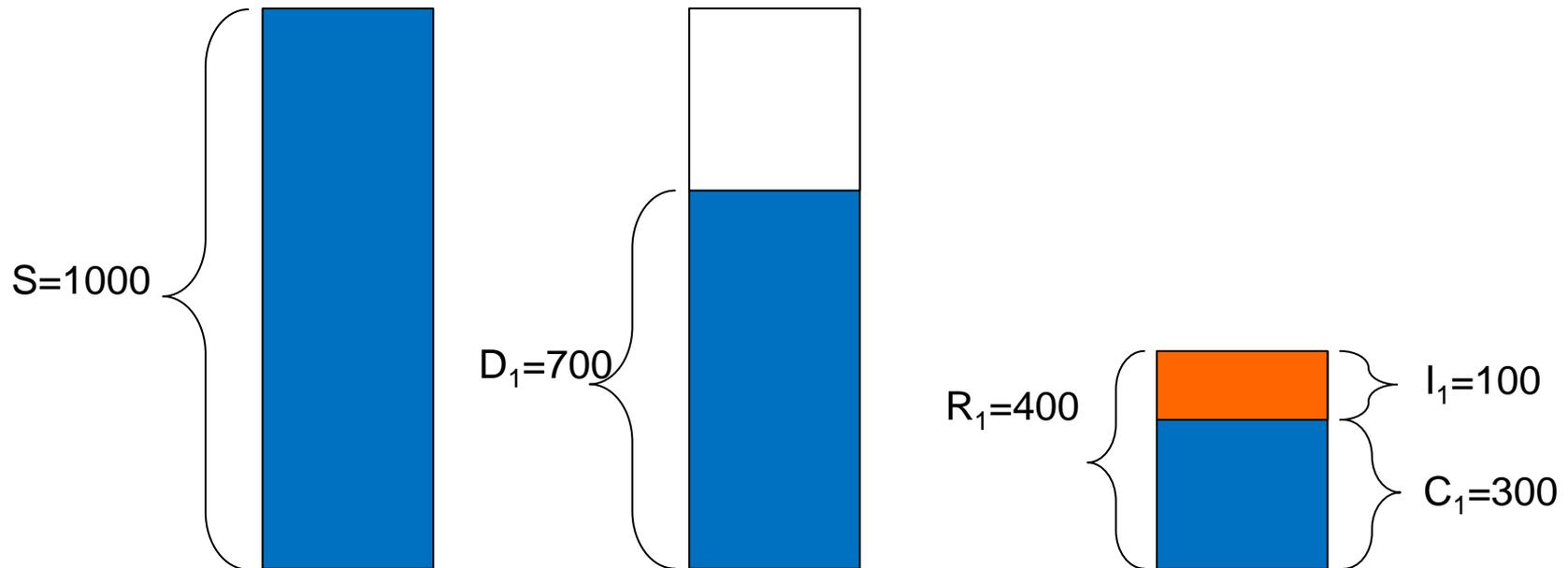
Ammortamento graduale

1. Ha contratto un debito di 1000 al tasso di interesse del 10% annuo; volendo ridurlo a 700 dopo un anno, quanto deve versare?

Il debitore deve versare il 10% di 1000€ a titolo di *quota di interesse*.

Inoltre versa 300€=1000-700 per ridurre il debito, a titolo di *quota di capitale*.

La *rata* complessivamente versata è pari a 400 (400=300+100).



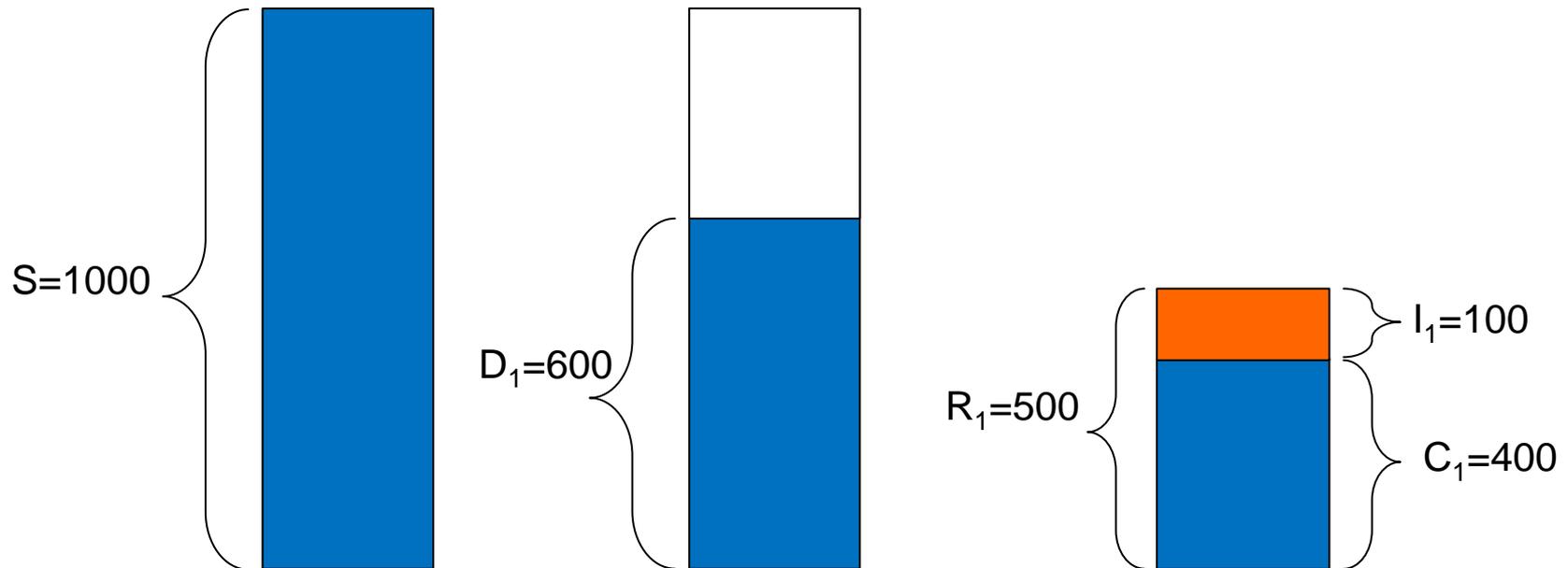
Ammortamento graduale

2. Ha contratto un debito di 1000 al tasso di interesse del 10% annuo; versando dopo un anno 500, a quanto ammonta il debito dopo tale versamento?

La **rata** è pari a 500,

100€ sono versati a titolo di **quota di interesse**

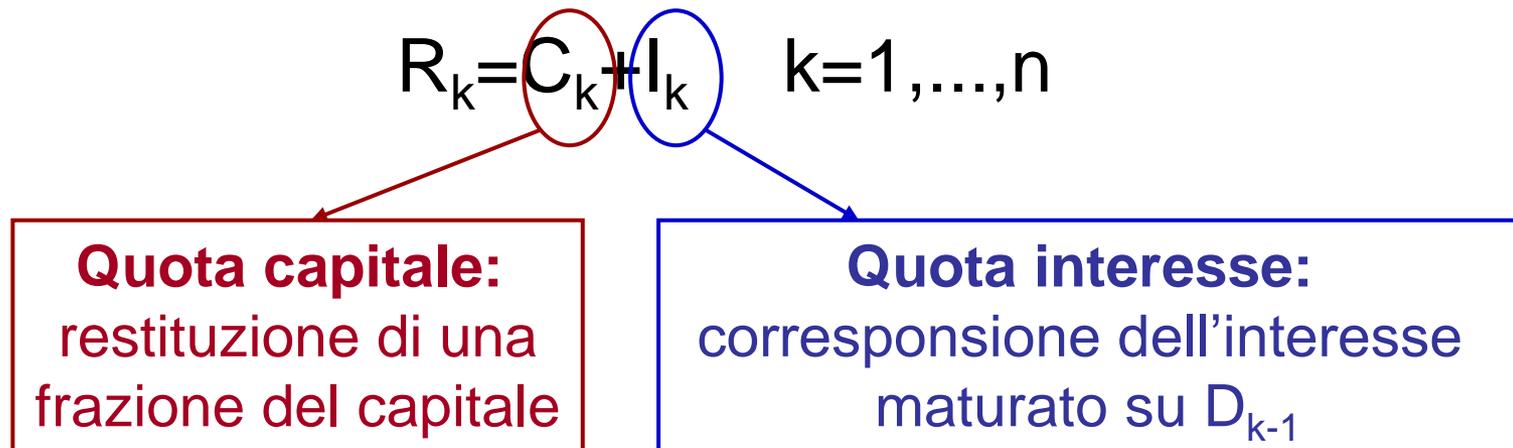
400€=500-100 possono essere considerate a titolo di **quota di capitale**



Ammortamento

Consideriamo dunque un prestito di **ammontare** S , di **durata** n **anni**. Ad ogni scadenza $k=1, \dots, n$ il debitore corrisponde al creditore una **rata o annualità** R_k .

Ciascuna rata R_k è decomposta nella somma di due termini:



Piano di ammortamento

E' il documento a supporto del contratto stipulato fra le controparti.

Gli aggiornamenti della situazione debitoria alla fine di ogni periodo sono regolati dalle *relazioni di ricorrenza*.

Le relazioni di ricorrenza sono le equazioni che permettono di calcolare tutte le variabili del piano di ammortamento del periodo k , una volta determinate tutte le variabili del periodo $k-1$

Variabili del piano



Variabili del piano

- **S** importo del debito, in valore assoluto
- **i** tasso di interesse del periodo
- **n** numero delle rate
- **R_k** rata da versare alla fine del periodo k $R_k = C_k + I_k$
- **C_k** quota di capitale del periodo k $C_k = R_k - I_k$ o $C_k = D_{k-1} - D_k$
- **I_k** quota di interesse del periodo k $I_k = R_k - C_k$ o $I_k = i \cdot D_{k-1}$
- **E_k** debito estinto alla fine del periodo k $E_k = E_{k-1} + C_k$
- **D_k** debito residuo alla fine del periodo k $D_k = D_{k-1} - C_k$

| Scadenze | Debito residuo | Quota capitale | Quota interesse | Rata | Debito estinto |
|----------|----------------|----------------|-----------------|------|----------------|
| 0 | | | | | |
| 1 | | | | | |
| ... | | | | | |
| n | | | | | |

Classificazione in base all'impostazione usata

La condizione di chiusura consiste in una condizione che permetta stabilire se il conto è *chiuso*, ossia il debito è estinto

1. *Impostazione elementare*, con condizione di chiusura elementare
2. *Impostazione finanziaria*, con condizione di chiusura finanziaria iniziale e finale

Impostazione elementare

Le variabili di controllo per definire la chiusura del debito sono le *quote di capitale* C_k

Condizione di chiusura elementare:

$$C_1 + C_2 + \dots + C_n = \sum_{k=1}^n C_k = S$$

LA SOMMA DI TUTTE LE QUOTE CAPITALE DEVE ESSERE UGUALE AL DEBITO INIZIALE

Condizioni iniziali: $D_0 = S$, $E_0=0$, **condizioni finali:** $D_n = 0$, $E_n=S$

La somma di tutte le quote capitale ancora da pagare deve essere uguale al debito residuo.

Impostazione elementare

Esempio:

$$S = 1000 \quad n = 3 \quad i = 10\%$$

$$C_1 = 300 \quad C_2 = 400 \quad C_3 = 300$$

La condizione di chiusura elementare è verificata:

$$C_1 + C_2 + C_3 = 300 + 400 + 300 = 1000 = S$$

| k | D_k | C_k | I_k | R_k | E_k |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------|
| 0 | 1000 | | | | |
| 1 | | 300 | | | |
| 2 | | 400 | | | |
| 3 | | 300 | | | |

Impostazione elementare

Esempio:

$S = 1000$ $n = 3$ $i = 10\%$

$C_1 = 300$ $C_2 = 400$ $C_3 = 300$

$$k = 1 \left\{ \begin{array}{l} I_1 = i D_0 = 0.10 * 1000 = 100 \\ R_1 = C_1 + I_1 = 300 + 100 = 400 \\ E_1 = E_0 + C_1 = 0 + 300 = 300 \\ D_1 = D_0 - C_1 = 1000 - 300 = 700 \end{array} \right.$$

| k | D_k | C_k | I_k | R_k | E_k |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|
| 0 | 1000 | | | | |
| 1 | 700 | 300 | 100 | 400 | 300 |
| 2 | | 400 | | | |
| 3 | | 300 | | | |

Impostazione elementare

Esempio:

$S = 1000$ $n = 3$ $i = 10\%$

$C_1 = 300$ $C_2 = 400$ $C_3 = 300$

$$k = 2 \left\{ \begin{array}{l} I_2 = i D_1 = 0.10 * 700 = 70 \\ R_2 = C_2 + I_2 = 400 + 70 = 470 \\ E_2 = E_1 + C_2 = 300 + 400 = 700 \\ D_2 = D_1 - C_2 = 700 - 400 = 300 \end{array} \right.$$

| k | D_k | C_k | I_k | R_k | E_k |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|
| 0 | 1000 | | | | |
| 1 | 700 | 300 | 100 | 400 | 300 |
| 2 | 300 | 400 | 70 | 470 | 700 |
| 3 | | 300 | | | |

Impostazione elementare

Esempio:

$S = 1000$ $n = 3$ $i = 10\%$

$C_1 = 300$ $C_2 = 400$ $C_3 = 300$

$$k = 3 \left\{ \begin{array}{l} I_3 = i D_2 = 0.10 * 300 = 30 \\ R_3 = C_3 + I_3 = 300 + 30 = 330 \\ E_3 = E_2 + C_3 = 700 + 300 = 1000 \\ D_3 = D_2 - C_3 = 300 - 300 = 0 \end{array} \right.$$

| k | D_k | C_k | I_k | R_k | E_k |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|
| 0 | 1000 | | | | |
| 1 | 700 | 300 | 100 | 400 | 300 |
| 2 | 300 | 400 | 70 | 470 | 700 |
| 3 | 0 | 300 | 30 | 330 | 1000 |

Impostazione finanziaria

Le variabili di controllo per definire la chiusura del debito sono le *rate* R_k .

Condizione di chiusura finanziaria:

$$R_1(1+i)^{-1} + R_2(1+i)^{-2} + \dots + R_n(1+i)^{-n} = \sum_{k=1}^n R_k(1+i)^{-k} = S$$

LA SOMMA DEI VALORI ATTUALI DI TUTTE LE RATE DEVE ESSERE UGUALE AL DEBITO INIZIALE

Condizioni iniziali: $D_0 = S$, $E_0 = 0$, **condizioni finali:** $D_n = 0$, $E_n = S$

La somma dei valori attuali delle rate ancora da pagare deve essere uguale al debito residuo.

Impostazione finanziaria

Esempio:

$S = 1000$ $n = 4$ $i = 10\%$

$R_1 = 300$ $R_2 = 250$ $R_3 = 350$ $R_4 = 377.3$

La condizione di chiusura finanziaria è verificata:

$$\frac{300}{1.1} + \frac{250}{1.1^2} + \frac{350}{1.1^3} + \frac{377.3}{1.1^4} = 272.73 + 206.61 + 262.96 + 257.70 = 1000$$

| k | D_k | C_k | I_k | R_k | E_k |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------|
| 0 | 1000 | | | | |
| 1 | | | | 300 | |
| 2 | | | | 250 | |
| 3 | | | | 350 | |
| 4 | | | | 377.3 | |

Impostazione finanziaria

Esempio:

$$S = 1000 \quad n = 4 \quad i = 10\%$$

$$R_1 = 300 \quad R_2 = 250 \quad R_3 = 350 \quad R_4 = 377.3$$

$$k = 1 \left\{ \begin{array}{l} I_1 = i D_0 = 0.10 * 1000 = 100 \\ C_1 = R_1 - I_1 = 300 - 100 = 200 \\ E_1 = E_0 + C_1 = 0 + 200 = 200 \\ D_1 = D_0 - C_1 = 1000 - 200 = 800 \end{array} \right.$$

| k | D_k | C_k | I_k | R_k | E_k |
|---|-------|-------|-------|--------|-------|
| 0 | 1000 | | | | |
| 1 | 800 | 200 | 100 | 300 | 200 |
| 2 | | | | 250 | |
| 3 | | | | 350 | |
| 4 | | | | 377.30 | |

Impostazione finanziaria

Esempio:

$S = 1000$ $n = 4$ $i = 10\%$

$R_1 = 300$ $R_2 = 250$ $R_3 = 350$ $R_4 = 377.3$

$$k = 2 \left\{ \begin{array}{l} I_2 = i D_1 = 0.10 * 800 = 80 \\ C_2 = R_2 - I_2 = 250 - 80 = 170 \\ E_2 = E_1 + C_2 = 200 + 170 = 370 \\ D_2 = D_1 - C_2 = 800 - 170 = 630 \end{array} \right.$$

| k | D_k | C_k | I_k | R_k | E_k |
|-----|-------|-------|-------|--------|-------|
| 0 | 1000 | | | | |
| 1 | 800 | 200 | 100 | 300 | 200 |
| 2 | 630 | 170 | 80 | 250 | 370 |
| 3 | | | | 350 | |
| 4 | | | | 377.30 | |

Impostazione finanziaria

Esempio:

$$S = 1000 \quad n = 4 \quad i = 10\%$$

$$R_1 = 300 \quad R_2 = 250 \quad R_3 = 350 \quad R_4 = 377.3$$

$$k = 3 \left\{ \begin{array}{l} I_3 = i D_2 = 0.10 * 630 = 63 \\ C_3 = R_3 - I_3 = 350 - 63 = 287 \\ E_3 = E_2 + C_3 = 370 + 287 = 657 \\ D_3 = D_2 - C_3 = 630 - 287 = 343 \end{array} \right.$$

| k | D_k | C_k | I_k | R_k | E_k |
|---|-------|-------|-------|--------|-------|
| 0 | 1000 | | | | |
| 1 | 800 | 200 | 100 | 300 | 200 |
| 2 | 630 | 170 | 80 | 250 | 370 |
| 3 | 343 | 287 | 63 | 350 | 657 |
| 4 | | | | 377.30 | |

Impostazione finanziaria

Esempio:

$$S = 1000 \quad n = 4 \quad i = 10\%$$

$$R_1 = 300 \quad R_2 = 250 \quad R_3 = 350 \quad R_4 = 377.3$$

$$k = 4 \left\{ \begin{array}{l} I_4 = i D_3 = 0.10 * 343 = 34.3 \\ C_4 = R_4 - I_4 = 377.3 - 34.3 = 343 \\ E_4 = E_3 + C_4 = 657 + 343 = 1000 \\ D_4 = D_3 - C_4 = 343 - 343 = 0 \end{array} \right.$$

| k | D_k | C_k | I_k | R_k | E_k |
|---|-------|-------|-------|--------|-------|
| 0 | 1000 | | | | |
| 1 | 800 | 200 | 100 | 300 | 200 |
| 2 | 630 | 170 | 80 | 250 | 370 |
| 3 | 343 | 287 | 63 | 350 | 657 |
| 4 | 0 | 343 | 34.30 | 377.30 | 1000 |

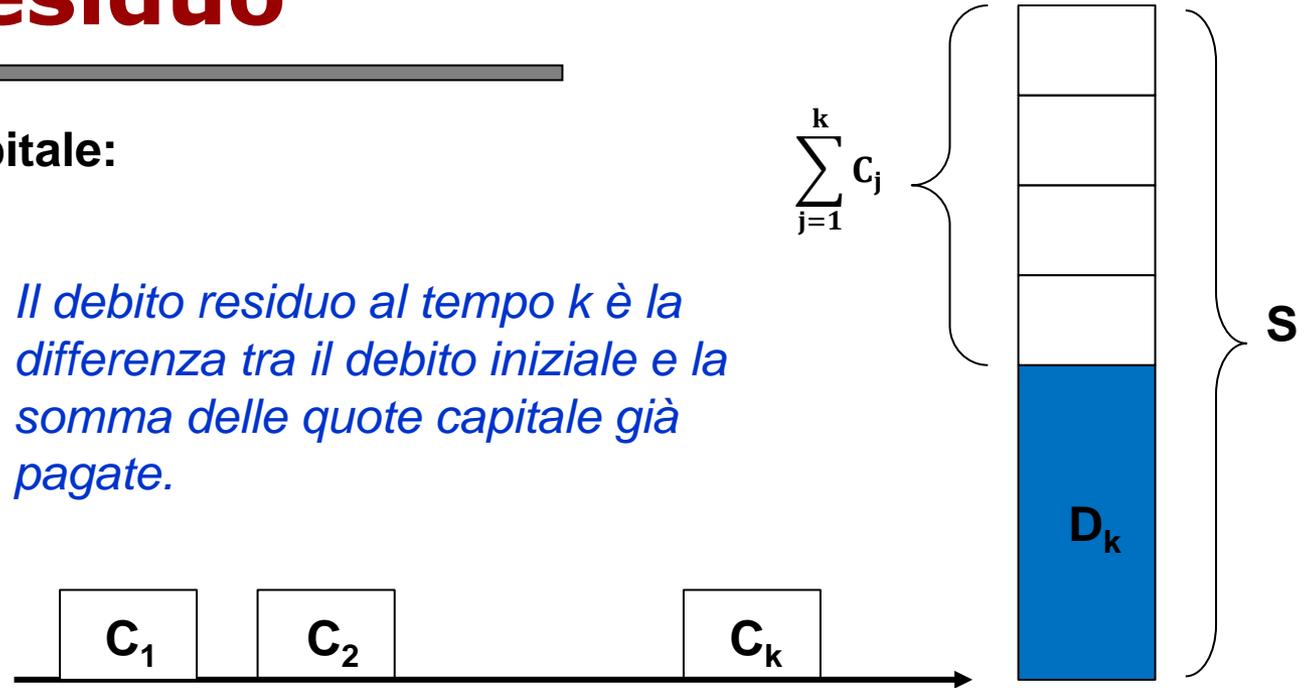
Il debito residuo

In termini di quota capitale:

Forma retrospettiva

$$D_k = S - \sum_{j=1}^k C_j$$

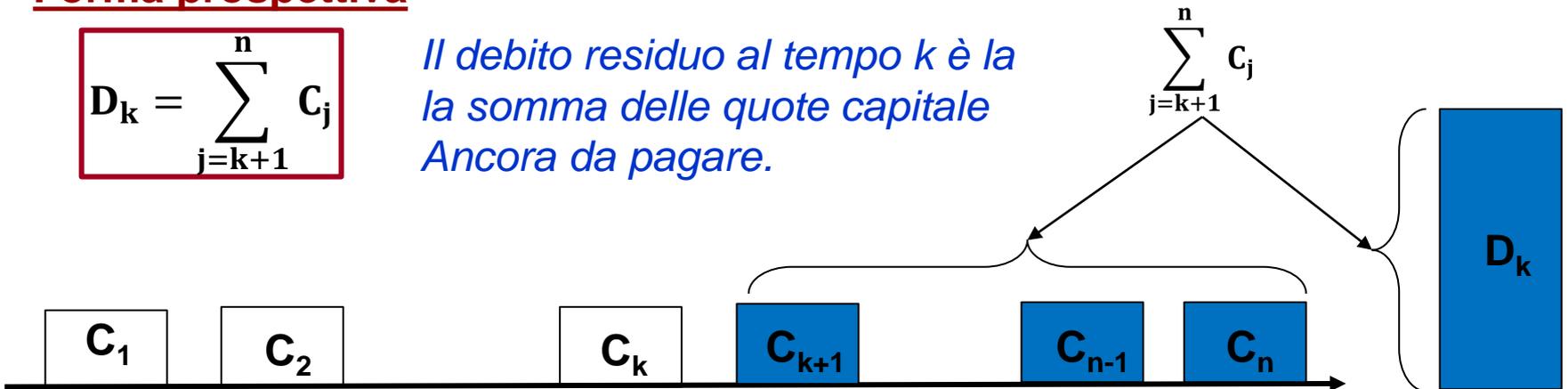
Il debito residuo al tempo k è la differenza tra il debito iniziale e la somma delle quote capitale già pagate.



Forma prospettiva

$$D_k = \sum_{j=k+1}^n C_j$$

Il debito residuo al tempo k è la somma delle quote capitale ancora da pagare.



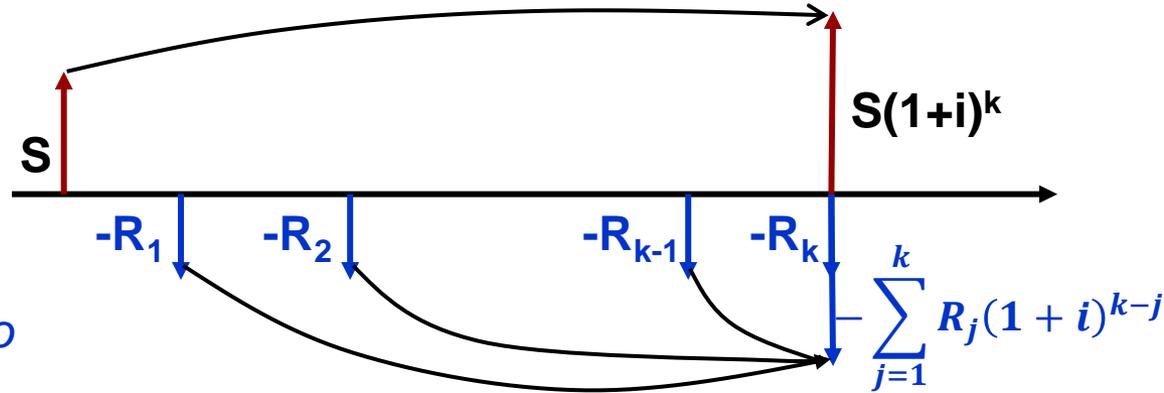
Il debito residuo

In termini di rate:

Forma retrospettiva

$$D_k = S(1+i)^k - \sum_{j=1}^k R_j(1+i)^{k-j}$$

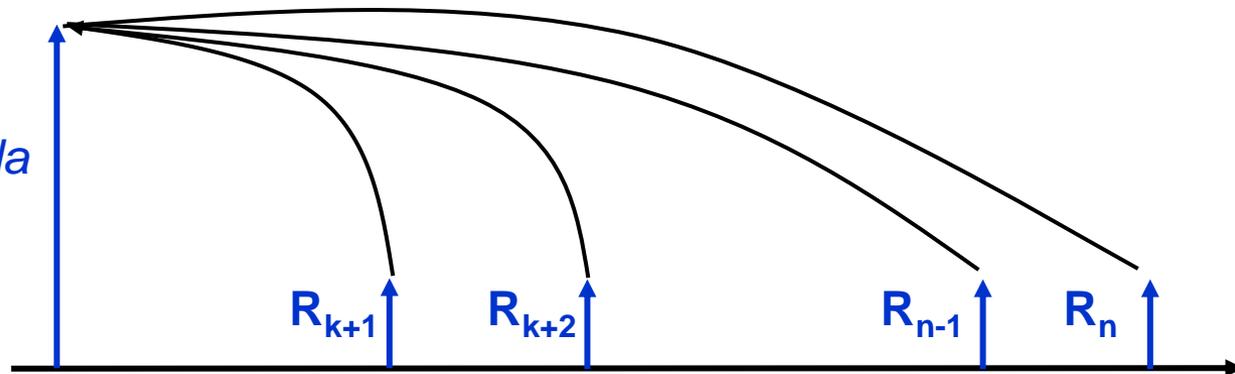
Il debito residuo al tempo k è la differenza tra il montante del debito iniziale al tempo k e la somma dei montanti delle rate già pagate.



Forma prospettiva

$$D_k = \sum_{j=k+1}^n R_j(1+i)^{k-j}$$

Il debito residuo al tempo k è la somma dei valori attuali delle Rate ancora da pagare.



Piani di ammortamento

Ammortamento immediato

⇒ decorre da subito

Ammortamento differito

⇒ il primo pagamento è dovuto solo dopo t anni dall'istante iniziale del prestito

L'ammontare da ammortizzare sarà il montante accumulato all'istante in cui hanno inizio i pagamenti

La rata di preammortamento

Quasi tutti i piani di ammortamento sono caratterizzati da un limitato periodo iniziale in cui si rimborsano gli interessi ma non il capitale, detto per questo preammortamento.

La ragion d'essere del preammortamento è attribuire scadenze canoniche al pagamento delle rate.

ESEMPIO: stipulando un contratto di mutuo il giorno 12 del mese di giugno, se non venisse applicato un periodo di preammortamento tutte le rate scadrebbero il giorno 12 dei mesi successivi. Se invece si attua un preammortamento di 19 giorni, fino a fine mese, le rate andranno via via in scadenza alla fine di ogni mese.

Il periodo di preammortamento si aggiunge all'ammortamento, comportando un lieve aumento della durata complessiva del rimborso. Salvo eccezioni il tasso applicato è quello utilizzato per il mutuo.

Tipi particolari di ammortamento

Ammortamento francese



le rate sono costanti

Ammortamento italiano



le quote capitale sono costanti

Inoltre:

- ammortamento tedesco, in cui le quote interesse sono pagate anticipatamente
- ammortamento americano, il cui le quote interesse vengono pagate periodicamente e il capitale finale viene costituito in modo progressivo su un fondo di accumulo
- piani a rate crescenti (le rate di rimborso non sono fisse ma aumentano di importo ad ogni rata)
- ammortamento libero (le rate sono composte esclusivamente della quota di interessi e il capitale può essere rimborsato liberamente entro scadenze predeterminate)
- a rata fissa e durata variabile (la rata rimane costante mentre le variazioni del tasso determinano l'accorciamento o l'allungamento del piano di rimborso).

AMMORTAMENTO FRANCESE

Le rate sono **costanti**

creditore \Rightarrow rendita immediata posticipata costante

Utilizzando la condizione di chiusura finanziaria si ha:

$$S = Ra_{n-i} \quad \longrightarrow \quad R = \frac{S}{a_{n-i}}$$

Esempio:

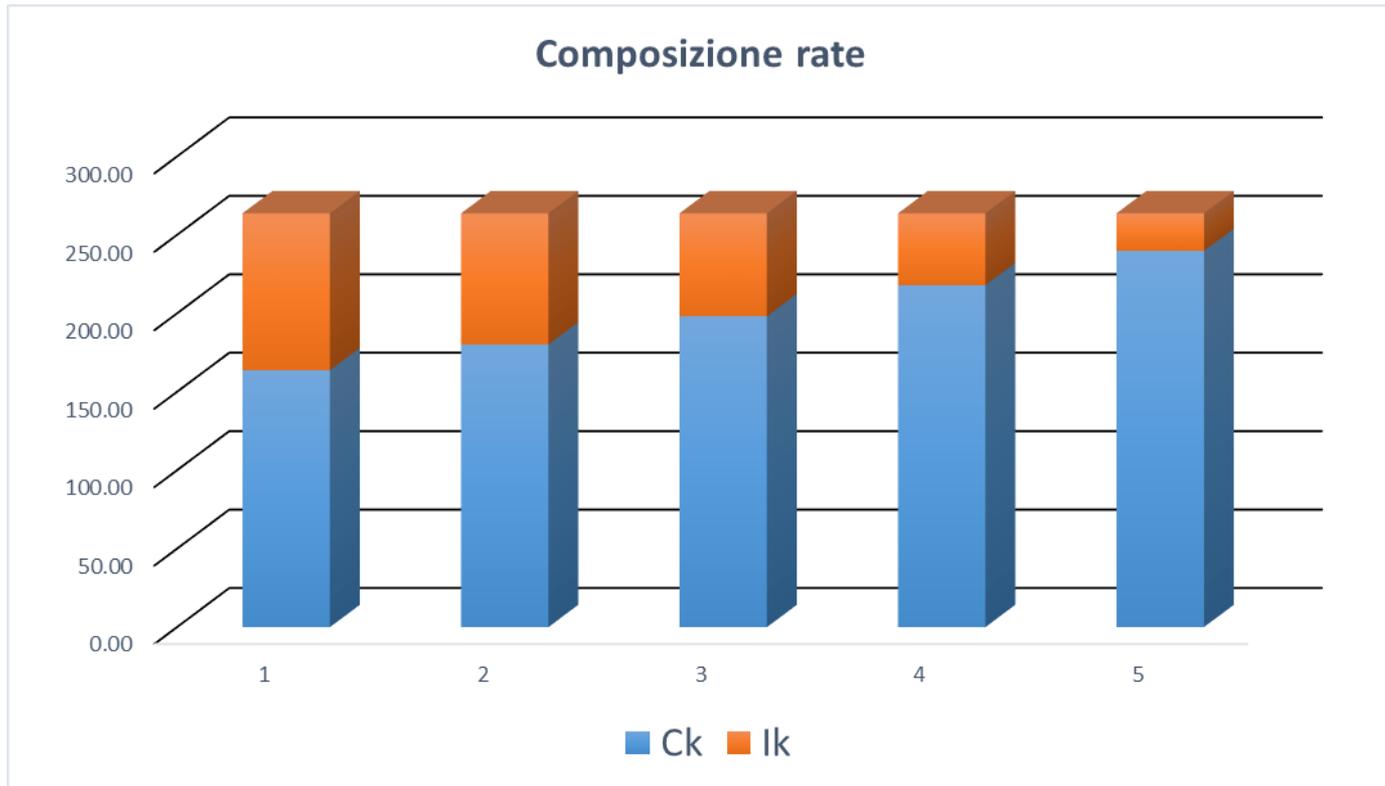
$S = 1000$; $n = 5$; $i = 10\%$

$$R = \frac{S}{a_{n-i}} = \frac{1000}{a_{5-0.1}} = \frac{1000 \cdot 0.1}{1 - 1.1^{-5}} = 263.80$$

| k | D_k | C_k | I_k | R_k | E_k |
|---|------------|----------|----------|----------|------------|
| 0 | € 1 000.00 | | | | |
| 1 | € 836.20 | € 163.80 | € 100.00 | € 263.80 | € 163.80 |
| 2 | € 656.03 | € 180.18 | € 83.62 | € 263.80 | € 343.97 |
| 3 | € 457.83 | € 198.19 | € 65.60 | € 263.80 | € 542.17 |
| 4 | € 239.82 | € 218.01 | € 45.78 | € 263.80 | € 760.18 |
| 5 | € 0.00 | € 239.82 | € 23.98 | € 263.80 | € 1 000.00 |

AMMORTAMENTO FRANCESE

| k | D_k | C_k | I_k | R_k | E_k |
|---|------------|----------|----------|----------|------------|
| 0 | € 1 000.00 | | | | |
| 1 | € 836.20 | € 163.80 | € 100.00 | € 263.80 | € 163.80 |
| 2 | € 656.03 | € 180.18 | € 83.62 | € 263.80 | € 343.97 |
| 3 | € 457.83 | € 198.19 | € 65.60 | € 263.80 | € 542.17 |
| 4 | € 239.82 | € 218.01 | € 45.78 | € 263.80 | € 760.18 |
| 5 | € 0.00 | € 239.82 | € 23.98 | € 263.80 | € 1 000.00 |



AMMORTAMENTO ITALIANO

Le quote capitale sono **costanti**

Utilizzando la condizione di chiusura elementare si ha:

$$C_1 + C_2 + \dots + C_n = nC = S \quad \longrightarrow \quad C = \frac{S}{n}$$

Esempio:

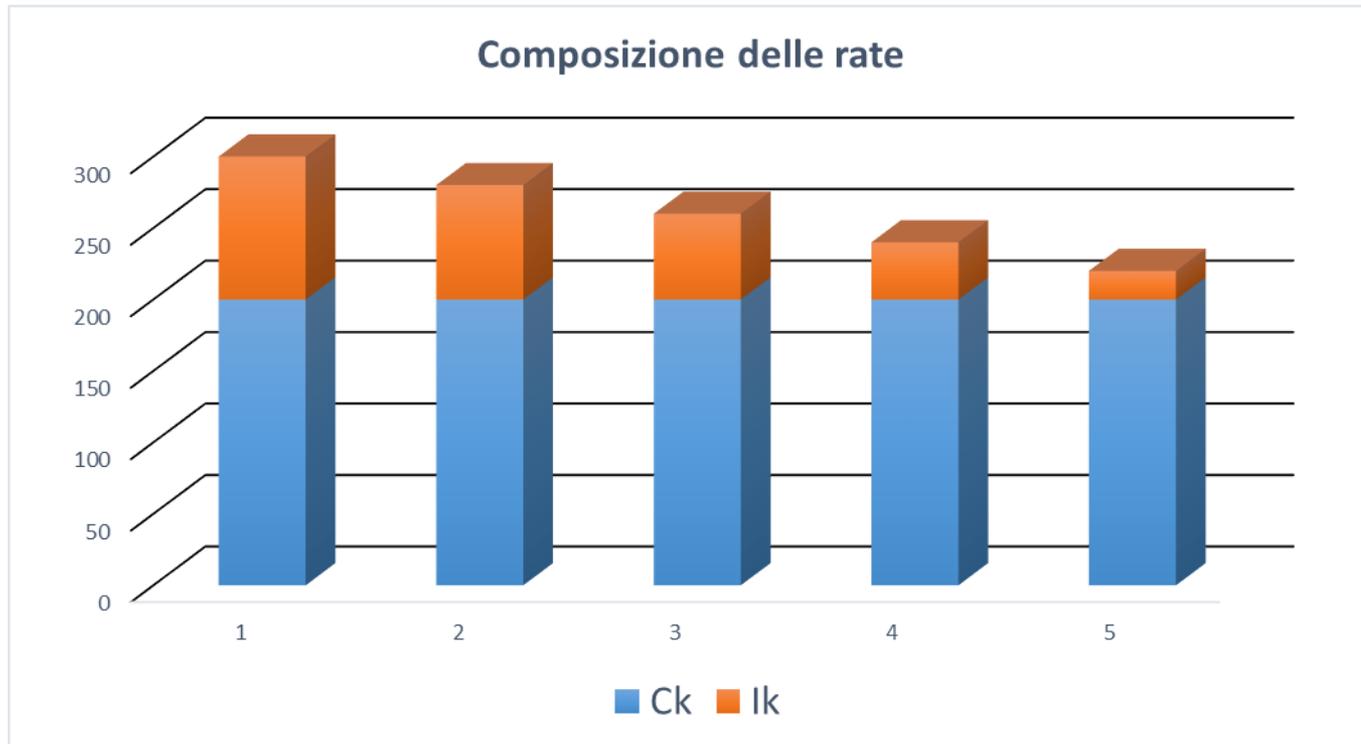
$S = 1000$; $n = 5$; $i = 10\%$

$$C = \frac{S}{n} = \frac{1000}{5} = 200.00$$

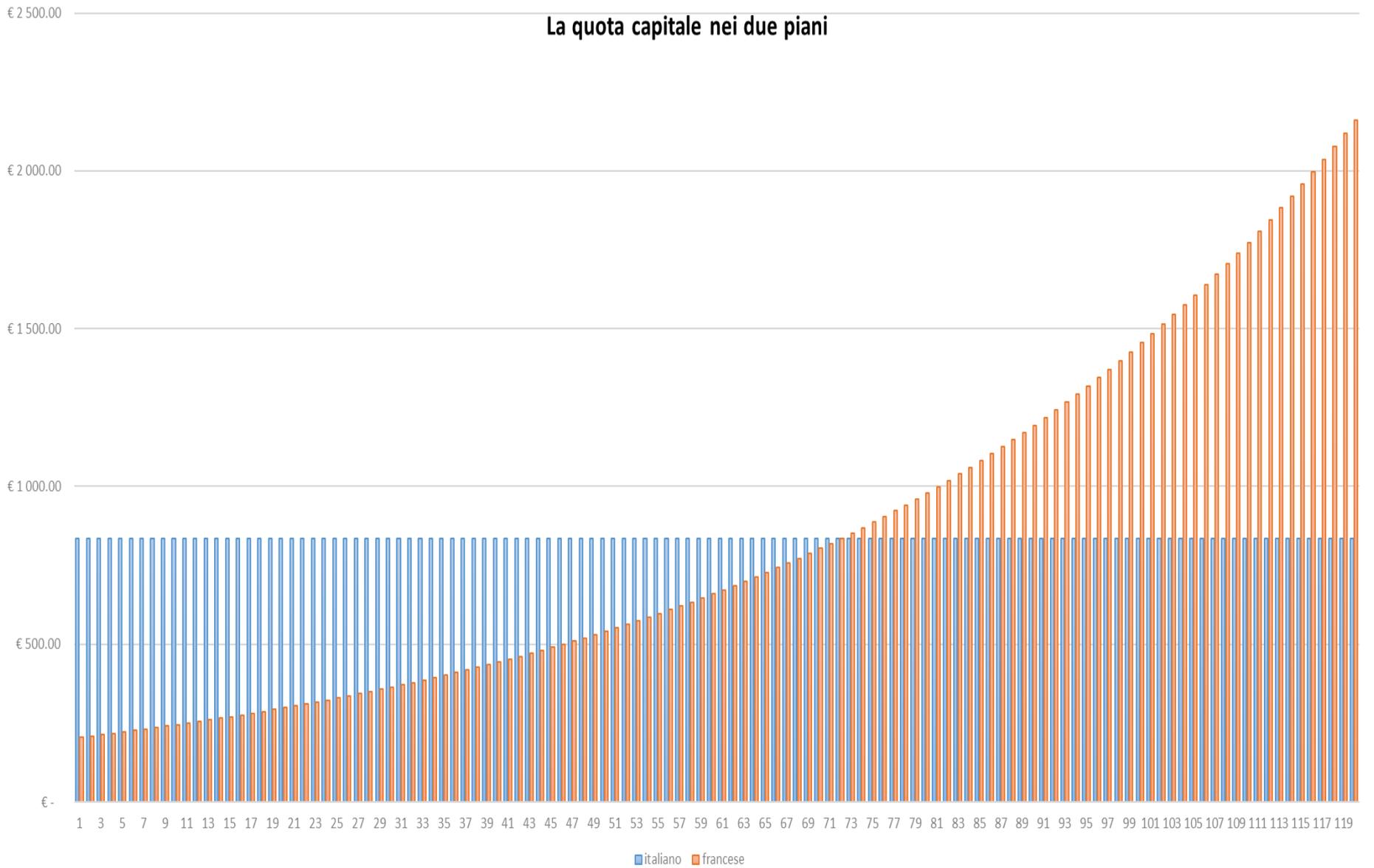
| k | D_k | C_k | I_k | R_k | E_k |
|---|------------|----------|----------|----------|------------|
| 0 | € 1 000.00 | | | | |
| 1 | € 800.00 | € 200.00 | € 100.00 | € 300.00 | € 200.00 |
| 2 | € 600.00 | € 200.00 | € 80.00 | € 280.00 | € 400.00 |
| 3 | € 400.00 | € 200.00 | € 60.00 | € 260.00 | € 600.00 |
| 4 | € 200.00 | € 200.00 | € 40.00 | € 240.00 | € 800.00 |
| 5 | € - | € 200.00 | € 20.00 | € 220.00 | € 1 000.00 |

AMMORTAMENTO ITALIANO

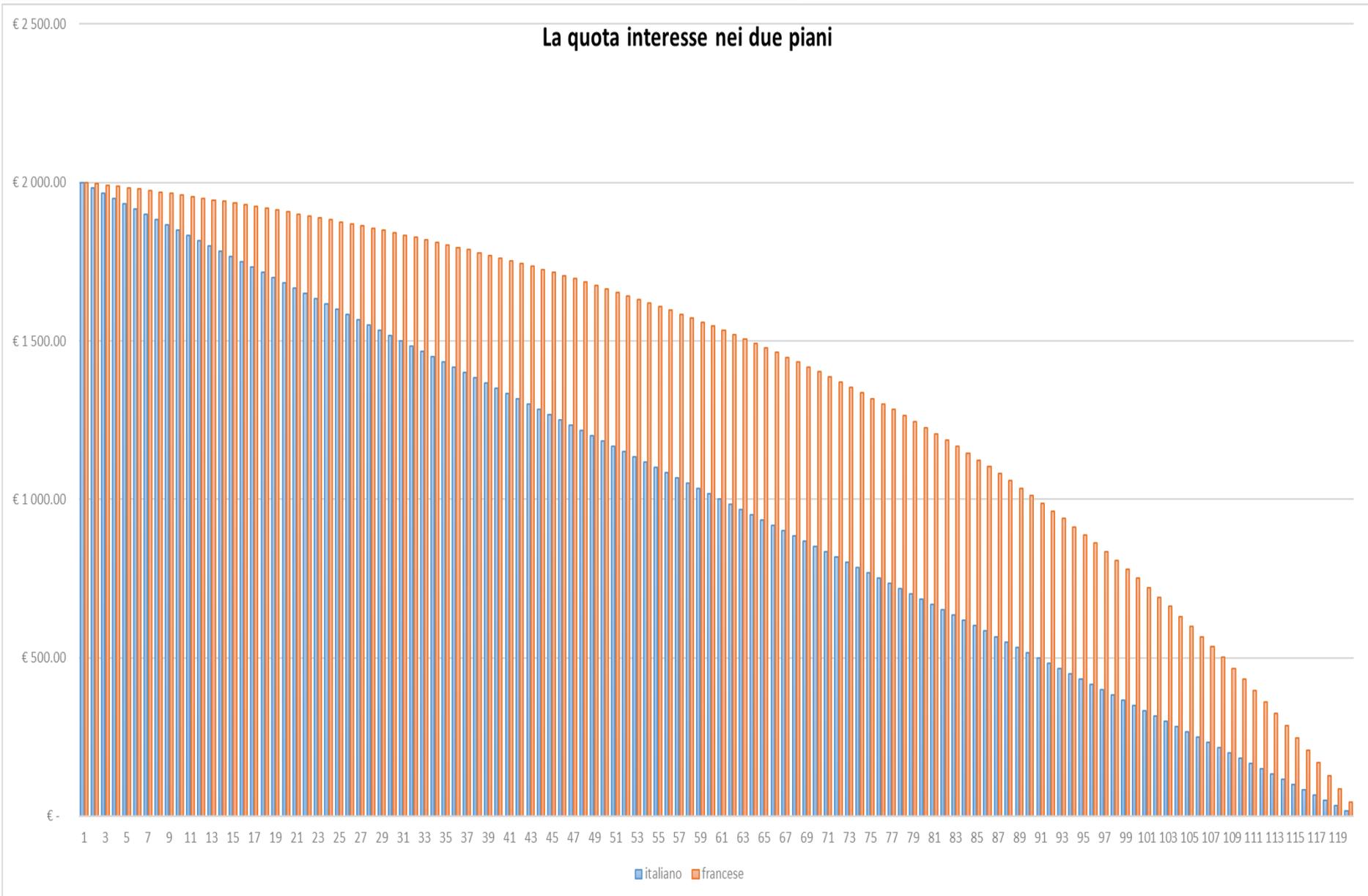
| k | D_k | C_k | I_k | R_k | E_k |
|---|------------|----------|----------|----------|------------|
| 0 | € 1 000.00 | | | | |
| 1 | € 800.00 | € 200.00 | € 100.00 | € 300.00 | € 200.00 |
| 2 | € 600.00 | € 200.00 | € 80.00 | € 280.00 | € 400.00 |
| 3 | € 400.00 | € 200.00 | € 60.00 | € 260.00 | € 600.00 |
| 4 | € 200.00 | € 200.00 | € 40.00 | € 240.00 | € 800.00 |
| 5 | € - | € 200.00 | € 20.00 | € 220.00 | € 1 000.00 |



Italiano VS francese



Italiano VS francese



Il mutuo

Il tipo di ammortamento graduale più comune è il **mutuo**.

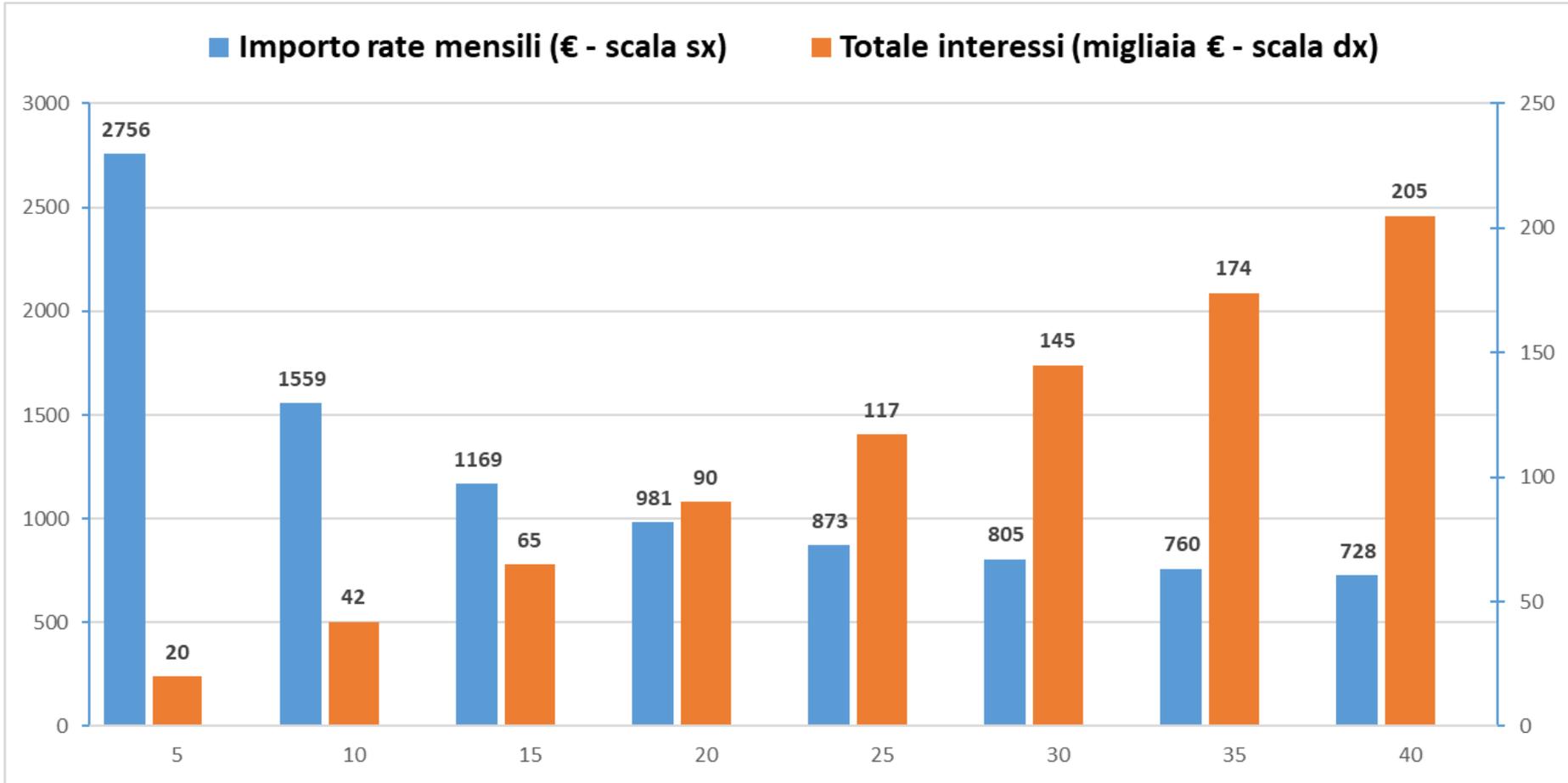
Il **mutuo** è un finanziamento a medio-lungo termine, che in genere dura da 5 a 30 anni.

Serve per acquistare, costruire o ristrutturare un immobile, in particolare la casa di abitazione. È chiamato “ipotecario” perché il pagamento delle rate è garantito da un’ipoteca su un immobile.

Può essere concesso dalle banche e da altri operatori finanziari.

AMMORTAMENTO A RATA COSTANTE

Il mutuo



I tipi di mutuo

A tasso fisso



il tasso di interesse resta quello fissato dal contratto per tutta la durata del mutuo

A tasso variabile



il tasso di interesse può variare a scadenze prestabilite rispetto al tasso di partenza seguendo le oscillazioni di un parametro di riferimento

A tasso misto



il tasso di interesse può passare da fisso a variabile (o viceversa)

A tasso doppio



il mutuo è suddiviso in due parti: una con il tasso fisso, una con il tasso variabile

CONFRONTA I MUTUI

SURROGA IL MUTUO

ACQUISTA ALL'ASTA

ASSICURA IL MUTUO

OFFERTE E NOVITÀ

GUIDE E STRUMENTI

mutuonline.it (home) > confronta i mutui online

Mi piace 4 mila



RICHIEDI ONLINE IL TUO MUTUO E RISPARMI

> CONFRONTA 61 BANCHE > TASSI SCONTATI > SERVIZIO GRATUITO

| | |
|---------------------------|---|
| Finalità del mutuo (info) | -- Seleziona -- |
| Tipo di tasso (info) | -- Seleziona -- |
| Valore immobile (info) | <input type="text"/> Euro |
| Importo mutuo (info) | <input type="text"/> Euro |
| Durata mutuo | -- ▼ anni |
| Età richiedente | <input type="text"/> anni |
| Posizione lavorativa | -- Seleziona -- |
| Reddito dei richiedenti | <input type="text"/> Euro netti al mese |
| Domicilio richiedente | -- Seleziona -- |
| Provincia dell'immobile | -- Seleziona -- |
| Stato ricerca immobile | -- Seleziona -- |
| Salva via e-mail | <input type="checkbox"/> |

MOSTRAMI I MUTUI >

61 BANCHE
CONVENZIONATE



CHIAMA PER UNA
CONSULENZA GRATUITA

Numero Verde
800 99 99 95

OPPURE **CLICCA QUI** PER ESSERE RICHIAMATO

PROFESSIONISTI NELLA CONSULENZA

- ★ Un consulente mutui online dedicato
- ★ Dalla tua parte per la scelta del **miglior mutuo**
- ★ **Preventivi mutuo** accurati e gratuiti dal 2000

GUARDA IL VIDEO E SCOPRI IL SERVIZIO



Guarda il video per capire come funziona il servizio di consulenza e comparazione on line e scegli il mutuo migliore

Esercizio

Completare il seguente piano di ammortamento relativo ad un mutuo di importo S stipulato al tasso annuo i e ammortizzabile con 3 versamenti annui immediati posticipati.

| k | D_k | C_k | I_k | R_k | E_k |
|----------|-------------|-------------|------------|-------------|-------|
| 0 | | | | | |
| 1 | 2600 | 1400 | 800 | | |
| 2 | | | | 1600 | |
| 3 | | | | | |

$$S = C_1 + D_1 = 1400 + 2600 = 4000$$

$$I_1 = S \cdot i = 4000 \cdot i \Rightarrow i = \frac{800}{4000} = 0.20 = 20\%$$

$$R_1 = C_1 + I_1 = 1400 + 800 = 2200$$

$$E_1 = C_1 = 1400$$

| k | D_k | C_k | I_k | R_k | E_k |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|
| 0 | 4000 | | | | |
| 1 | 2600 | 1400 | 800 | 2200 | 1400 |
| 2 | | | | 1600 | |
| 3 | | | | | |

$$I_2 = D_1 \cdot i = 2600 \cdot 0.2 = 520$$

$$C_2 = R_2 - I_2 = 1600 - 520 = 1080$$

$$E_2 = C_1 + C_2 = 1400 + 1080 = 2480$$

$$D_2 = S - E_2 = 4000 - 2480 = 1520$$

| k | D_k | C_k | I_k | R_k | E_k |
|----------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| 0 | 4000 | | | | |
| 1 | 2600 | 1400 | 800 | 2200 | 1400 |
| 2 | 1520 | 1080 | 520 | 1600 | 2480 |
| 3 | | | | | |

$$I_2 = D_2 \cdot i = 1520 \cdot 0.2 = 304$$

$$C_3 = S - E_3 = 4000 - 2480 = 1520$$

$$R_3 = C_3 + I_3 = 1520 + 304 = 1824$$

$$E_3 = E_2 + C_3 = 2480 + 1520 = 4000$$

$$D_3 = S - E_3 = 4000 - 4000 = 0$$

| k | D_k | C_k | I_k | R_k | E_k |
|----------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| 0 | 4000 | | | | |
| 1 | 2600 | 1400 | 800 | 2200 | 1400 |
| 2 | 1520 | 1080 | 520 | 1600 | 2480 |
| 3 | 0 | 1520 | 304 | 1824 | 4000 |

Esercizio

$$S = 12000; n = 4; i = 10\%$$

quote di capitale proporzionali rispettivamente ai numeri 2, 3, 3, 4.

$$\begin{cases} C_1 = 2C_0 \\ C_2 = 3C_0 \\ C_3 = 3C_0 \\ C_4 = 4C_0 \end{cases}$$

$$C_1 + C_2 + C_3 + C_4 = (2 + 3 + 3 + 4)C_0 = 12000$$

$$C_0 = \frac{12000}{2 + 3 + 3 + 4} = 1000$$

$$\begin{cases} C_1 = 2000 \\ C_2 = 3000 \\ C_3 = 3000 \\ C_4 = 4000 \end{cases}$$

Esercizio

$S = 12000$; $n = 4$; $i = 10\%$

quote di capitale proporzionali rispettivamente ai numeri 2, 3, 3, 4.

| k | D_k | C_k | I_k | R_k | E_k |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------|
| 0 | 12000 | | | | |
| 1 | | 2000 | | | |
| 2 | | 3000 | | | |
| 3 | | 3000 | | | |
| 4 | | 4000 | | | |

Esercizio

$S = 12000$; $n = 4$; $i = 10\%$

quote di capitale proporzionali rispettivamente ai numeri 2, 3, 3, 4.

| k | D_k | C_k | I_k | R_k | E_k |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------|
| 0 | 12000 | | | | |
| 1 | 10000 | 2000 | | | 2000 |
| 2 | 7000 | 3000 | | | 5000 |
| 3 | 4000 | 3000 | | | 8000 |
| 4 | 0 | 4000 | | | 12000 |

Esercizio

$S = 12000$; $n = 4$; $i = 10\%$

quote di capitale proporzionali rispettivamente ai numeri 2, 3, 3, 4.

| k | D_k | C_k | I_k | R_k | E_k |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------|
| 0 | 12000 | | | | |
| 1 | 10000 | 2000 | 1200 | | 2000 |
| 2 | 7000 | 3000 | 1000 | | 5000 |
| 3 | 4000 | 3000 | 700 | | 8000 |
| 4 | 0 | 4000 | 400 | | 12000 |

Esercizio

$S = 12000$; $n = 4$; $i = 10\%$

quote di capitale proporzionali rispettivamente ai numeri 2, 3, 3, 4.

| k | D_k | C_k | I_k | R_k | E_k |
|----------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| 0 | 12000 | | | | |
| 1 | 10000 | 2000 | 1200 | 3200 | 2000 |
| 2 | 7000 | 3000 | 1000 | 4000 | 5000 |
| 3 | 4000 | 3000 | 700 | 3700 | 8000 |
| 4 | 0 | 4000 | 400 | 4400 | 12000 |