

# Interessi e banche

Terza parte

Continuiamo con la nostra avventura bancaria, alla riscoperta del vero e sempre nascosto problema di quale mistero si cela dietro un estratto conto di un deposito o di un prestito bancario. È venuto il momento di prepararci una tabella di sviluppo dei pagamenti di un prestito, o il che è lo stesso, solo visto sotto una diversa angolazione, una tabella degli interessi maturati in un investimento. Ad esempio, il sottoscritto deposita in banca od utilizza in un fondo d'investimento una certa cifra. La domanda è: Quanto varrà l'investimento dopo X anni e quanto sarà il maggior valore accumulato ogni mese?

La risposta è data dal programma di figura A, forse un po' più lungo di quelli, brevissimi ed immediati, della volta scorsa. Si tratta, comunque di poche righe di listato. Un'unica accortezza deve essere prestata al tipo di output. Il programma è scritto per lavorare in corpo normale su 80 colonne: utenti di macchine diverse dovranno adattare l'output con adeguate istruzioni tramite il PRINT USING.

Il programma, così come è redatto, consente, pur mantenendo fissa la tipologia delle domande fornite, di calcolare i valori finali di un investimento sia in caso di unico investimento iniziale, sia nel caso, probabilmente meno frequente come investimento puro, rappresentato da un investimento iniziale e da un canone periodico. In questa categoria di tipologia può essere inquadrato un certo tipo di contratto d'assicurazione in cui accade che, dopo un certo numero di anni (e rate) pagate, è possibile ritirare, con il relativo interesse, parte o tutto il capitale versato. In questo caso, quando cioè non si è fatto alcun versamento iniziale, alla domanda del capitale iniziale occorre rispondere 0.

Il programma, proprio perché inizialmente pensato per operazioni del tipo «Fondi d'Investimento» e simili, prevede che si conosca già il tasso d'interesse nominale applicato. Nel caso, invece, si conosca il valore finale dell'investimento, dopo un certo numero di anni, è possibile utilizzare uno dei programmi presentati la puntata scorsa per recuperare i dati per l'analisi iniziale.

Per meglio capirci facciamo un esempio: Pinco Pallino investe una certa somma nel fondo d'investimento «Grattacieli Bassi», di sicuro avvenire, ad un interesse dello Z%. La somma iniziale viene rivalutata mensilmente, vale a dire, come abbiamo visto il mese scorso, che gli interessi maturati, ogni mese, concorrono ad incrementare il capitale sottoposto poi a calcolo d'interesse. Quale è il valore, mensilmente, del deposito dopo Y anni?

Il programma, senza modifiche, per-

mette di rispondere alle seguenti altre domande:

«Se si deposita un certo capitale iniziale ad un determinato interesse, e si continua, mensilmente, a depositare una certa cifra, quale è la tabella degli interessi maturati, ogni mese (considerando, ancora una volta, questo periodo come quello effettivo di computo degli interessi stessi; si tratta ovviamente di un esempio: il programma chiede il numero di periodi di calcolo d'interesse in cui l'anno viene diviso: nel caso più comune, con interessi maturati annualmente sarà sufficiente rispondere 1 alla domanda) dopo un certo periodo di tempo? La domanda è pertinente se, ad esempio, si tratta di un deposito che si intende sfruttare, nei suoi interessi, come vitalizio.

Il programma di figura A stampa una tabella degli interessi maturati nel periodo e di quelli accumulati dall'inizio dell'investimento. Nel caso che questi vengano prelevati (caso del vitalizio precedentemente accennato), sarà sufficiente considerare, come ovvio, il capitale iniziale sempre eguale ed il numero degli anni trascorsi dall'inizio dell'investimento sempre pari a 0.

Una serie di domande, a questo punto, immediate, che, pur nelle loro altrettanto facili (ma non banali) risposte, consentono di risolvere, comunque, un po' di problemi pratici, cui ci imbattiamo o che superiamo, ignari, ogni giorno.

Il programma di figura B permette di calcolare il deprezzamento percentuale annuale di un oggetto: nel caso di una automobile, ad esempio, occorre fornire al programma il prezzo iniziale, quello finale, ed il tempo trascorso tra le due operazioni, che, praticamente, corrisponde all'età dell'automobile, se questa è stata acquistata nuova.

La formula per il calcolo del deprezzamento è la seguente:

$$\text{deprezzamento (in \%)} \text{ annuo} = 1 - \left( \frac{PV}{PA} \right)^K$$

dove PV = prezzo di vendita  
PA = prezzo d'acquisto  
K = inverso dell'età (in anni)

Il programma della figura C affronta

lo stesso problema, ma in un'ottica differente: esso calcola la perdita di valore di un bene, per anno, di un investimento soggetto a deprezzamento (ancora una volta il caso tipico è l'automobile). Occorre fornire al programma il prezzo iniziale del bene acquistato, il tasso di deprezzamento, e l'anno di calcolo per cui si desidera sapere il relativo deprezzamento. Il valore relativo è calcolato attraverso la formula:

$$\text{Deprezzamento} = PI \cdot \text{tasso} \cdot (1 - \text{tasso})^{(\text{anni} - 1)}$$

Il programma calcola il deprezzamento anno per anno, dall'inizio dell'investimento, per gli anni forniti in input. Un esempio potrebbe essere: «Compro una Ferrari (sic) per 80 milioni (una piccola, date le mie possibilità); dopo tre anni, ad un tasso di deprezzamento del 20%, quale sarà il suo valore finale (per vedere se val la pena di venderla, o di regalarla al giardiniere)?»

Terzo problema sull'argomento (anche in questo caso si tratta di una problematica del tutto simile a quella precedente: la risposta può essere trovata modificando in una riga il programma precedente; ma il gioco delle semplificazioni tra il numeratore e denominatore fornisce una soluzione più rapida al problema): «Quale è il valore finale di un bene, sottoposto ad un certo deprezzamento, dopo un certo numero di anni?».

Come dicevamo, basta modificare la formula precedente: ma è più semplice usare quella che proponiamo di seguito:

$$VF = VI (1 - \text{tasso})^{\text{anni}}$$

con relativo programma in figura D.

Bene; abbiamo deciso di comprarci la nostra Ferrari: manco a dirlo, andiamo a chiedere un prestito; dopo aver fornito le più ampie garanzie, ivi compreso la madre inferma in deposito, riceviamo l'assegno, inforchiamo il Cavallino Rampante, e via a 20 all'ora nel traffico di Roma. Quanti anni (o secoli) impiegherò a pagare il debito, pagando una certa cifra periodicamente (es. ogni mese)?

Presto fatto: la risposta è (tradotta

nel listato E):

$$\text{anni} = (\log(1 - (\text{costo} \cdot \text{interesse}) / (\text{nrate} \cdot \text{rata})) / (\log(1 + \text{interesse} / \text{nrate})) \cdot 1 / \text{nrate}$$

dove nrate sono il numero di pagamenti per anno e rata è l'importo del pagamento annuale.

Ancora avanti! Il programma di figura F consente di calcolare il tasso d'interesse cui è caricato un prestito. Il programma necessita del valore del prestito, del pagamento periodico, del numero di pagamenti nell'anno, e del periodo di vita del prestito stesso.

Il valore del tasso è calcolato con un metodo di approssimazioni successive:

a) viene assunto un interesse arbitrario iniziale

b) in base ad esso viene calcolato il relativo pagamento usando la formula:

$$R_i = (\text{int}_i \cdot \text{Vl} / \text{nrate}) / (1 - (1 + \text{int}_i / \text{nrate})^{-(\text{nrate} \cdot \text{anni})})$$

$R_i$  viene arrotondato

c) se il pagamento ottenuto coincide con quello eseguito OK

altrimenti viene calcolato un nuovo interesse in base alla regola

$$\text{int}_2 = \text{int}_1 \pm (\text{int}_1 - \text{int}_2) / 2$$

(+ se  $R_i < R$ )

(- se  $R_i > R$ )  
d) si ritorna a b)

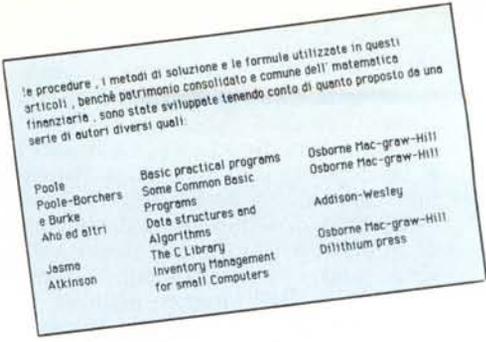
Infine, ricordate che la puntata scorsa promettevo di calcolare e redigere un piano di ammortamento di un prestito? L'ultimo listato lo mostra: in base ad esso è possibile riversare su stampante una completa scheda che fornisce:

- numero dei pagamenti
- parte interesse e parte capitale nel pagamento
- quantità del prestito ammortizzato dopo ogni pagamento
- rimanenza di capitale dopo ogni pagamento
- interessi versati dopo ogni rata e ammortare del pagamento finale, oltre al totale degli interessi pagati annualmente e del valore ammortizzato.

Il programma abbisogna del valore del pagamento regolare, del periodo di pagamento, del numero di pagamenti nell'anno, del capitale e del tasso di interesse.

Il procedimento di calcolo della scheda e dei valori in essa esposti è il seguente:

- premesso il numero dei pagamenti nell'anno



- il valore di ogni pagamento, computato come interesse = rimanenza dovuta \* interesse / numero di pagamenti per anno

- il valore ammortizzato dopo ogni pagamento sarà = rata - valore del pagamento considerato come interesse

- rimanenza dovuta = capitale -  $\sum A$  (dove  $\sum A$  = somma del valore effettivo ammortizzato)

- l'interesse accumulato è, ovviamente  $\sum \text{int}$

- ed infine, il valore dell'ultimo pagamento = rata + (capitale - rata \* nrate \* anni)

Abbiamo finito: presentatevi adesso in banca con i fascicoli di MC sotto il braccio, e combattete da pari a pari!



```

zero
CLS
PRINT "sviluppo del reddito di un capitale"
PRINT
PRINT "capitale investito"
INPUT capitale
PRINT "interesse (%)"
INPUT interesse
interesse = interesse/100

uno
PRINT "numero dei depositi periodici annui"
INPUT n1
IF n1 = ABS ( INT ( n1 ) ) THEN una
PRINT "per favore usare un valore intero positivo" : GOTO uno

una
IF n1 <= 0 THEN due
PRINT "ammontare del deposito periodico"
INPUT deposito
n = 360
i2 = n1
GOTO tre

due
PRINT "numero dei periodi di calcolo d'interesse, nell'anno"
INPUT n
n1 = 0
i2 = 4

tre
PRINT "anno di partenza del computo"
INPUT x
PRINT "anno di termine del calcolo"
INPUT y
x = INT ( x )
b0 = capitale
i1 = 0
i2 = 0
i3 = 0
k = b0
capitale1 = 4
FOR j0 = 1 TO INT ( y ) - 1
IF j0 < 5 THEN cinque
IF k < 55 THEN quattro
LUM L1 = k : L0 = b0
PRINT
NEXT k1
k = k
PRINT TAB(2); " (valore degli interessi)"
PRINT TAB(9); " capitale", capitale, " investito al ", interesse*100, "% nominale per ", y, " a"

n1
IF n1 < 0 THEN trea
PRINT "deposito regolare di ", deposito, " ", n1, " volte all'anno"
k = k - 1

tre
PRINT "interesse effettivo"

PRINT 100*((1+interesse/n)^n-1), " in % annuo"
PRINT "valore", "interesse", "interesse ecc"
PRINT
quattro
PRINT "anno", j0

cinque
i1 = 1
n2 = 1
capitale2 = 1
FOR j1 = 1 TO n
IF n2 < n1 THEN sei
IF n2/n1 < j1/n THEN sei
b0 = b0 + interesse
n2 = n2 + 1

sei
b2 = b0 * (1+interesse/n)
i1 = b2 - b0
i3 = i3 + i1
i2 = i2 + i1
IF capitale2/capitale1 > j1/n THEN sette
i2 = INT(i2*100/5)/100
i3 = INT(i3*100/5)/100
b2 = INT(b2*100/5)/100
capitale2 = capitale2 + 1

sette
IF j0 < y THEN otto
IF j1/n < i1/i2 THEN otto
i1 = i1 + 1
PRINT b2,i3,i2

i3=0
k=k+1

otto
b0=b2
IF (j0-j1/n-1) > y THEN dieci
NEXT j1
IF j0 < y THEN nove
PRINT
k=k+1

nove
NEXT j0

dieci
PRINT
PRINT "vuoi ricominciare"
INPUT z5
IF UCASE$(z5) = "s" THEN zero

END
    
```

Figura A - Calcolo della maturazione periodica degli interessi, per depositi regolari su un conto fruttifero.

```

B zero
CLS
PRINT "calcolo del deprezzamento"
PRINT
PRINT "prezzo originale"
INPUT po
PRINT "prezzo di vendita"
INPUT pv
PRINT "anni d'eta del bene"
INPUT anni
deprezzamento = 100*(1-(pv/po)^(1/anni))

due
PRINT "coefficiente di deprezzamento, in %", deprezzamento

END

```

```

E zero
CLS
PRINT "calcolo del periodo di tempo necessario per ripagare un prestito"
PRINT
PRINT "importo della rata che si intende pagare"
INPUT importorata
PRINT "capitale richiesto in prestito"
INPUT capitale
PRINT "interesse (in %)"
INPUT interesse
interesse = interesse/100
PRINT "numero di rate annue di riscatto del prestito"
INPUT nrata

nanni = -(LOG(1-(capitale*interesse)/(nrata*importorata))/(LOG(1+interesse/nrata)*nrata))

due
PRINT "periodo necessario per l'estinzione: ",
a = INT(nanni*12 + .5)
b = a\12 "si ricordi che \ in MS Basic, indica la divisione intera
mesi = a - b*12
PRINT "anni", b, "a mesi", mesi

END

```

Figura B - Calcolo dell'indice di deprezzamento.

Figura C - Calcolo del valore di deprezzamento di un bene.

Figura D - Calcolo del valore finale di un bene.

Figura E - Calcolo del periodo di tempo, in anni e mesi, necessario per ripagare un prestito.

Figura F - Calcolo del tasso d'interesse applicato ad un prestito.

```

C zero
CLS
PRINT "calcolo del valore di deprezzamento"
PRINT
PRINT "prezzo originale"
INPUT po
PRINT "indice di deprezzamento (in %)"
INPUT indice
indice = indice/100
PRINT "anni di calcolo di deprezzamento del bene"
INPUT anni
deprezzamento = po * indice * (1-indice)^(anni-1)

due
PRINT "deprezzamento, in %", deprezzamento

END

```

```

D zero
CLS
PRINT "calcolo del valore di fine di un bene"
PRINT
PRINT "prezzo originale"
INPUT po
PRINT "indice di deprezzamento (in %)"
INPUT indice
indice = indice/100
PRINT "anni del bene"
INPUT anni
valorefinale = po * (1-indice)^(anni)

due
PRINT "valore finale = ", valorefinale

END

```

```

F zero
CLS
PRINT "calcolo del tasso d'interesse applicato ad un prestito"
PRINT
PRINT "importo della rata pagata"
INPUT importorata
PRINT "capitale richiesto in prestito"
INPUT capitale
PRINT "riscatto del prestito in anni"
INPUT nanni
interesse = interesse/100
PRINT "numero di rate annue di riscatto del prestito"
INPUT nrata

interesse = 10 "viene assegnato un val. arbitr. all'interesse iniziale testato
i2=0

uno
r1=(interesse*capitale/nrata)/(1-1/((interesse/nrata)^(nrata*nanni)))
r1=INT(r1*100 + .5)/100
i3=ABS(interesse-i2)/2
i2=interesse
IF r1=importorata THEN quattro
IF r1<importorata THEN tre
interesse=interesse-i3
GOTO uno

tre
interesse = interesse - i3
GOTO uno

quattro
PRINT "interesse annuale applicato = ", interesse*100, "%"

END

```

```

zero
PRINT "tavole di ammortamento"
PRINT
PRINT "importo della rata"
INPUT r
PRINT "sviluppo in anni"
INPUT y
PRINT "capitale"
INPUT p
PRINT "interesse annuo (in %)"
INPUT i
i=i/100
PRINT "numero delle rate annue"
INPUT n
PRINT "anno d'inizio di sviluppo delle tabelle"
INPUT x
x=INT(x)
c1=0
i2=0
i3=0
j0=0
n1=n
k=66
b0=p
a1=0
a2=0

IF y>1 THEN due

uno
n1=(y-INT(y))*n
IF y=1 THEN j0=1
GOTO tre

due
FOR j0=1 TO y

tre
IF j0 = n THEN sei
IF k<n1-4 < 50 THEN cinque
IF k = 66 THEN quattro
FOR k=1+k TO 66
PRINT
NEXT k

quattro
FOR k2=1 TO 4
PRINT
NEXT k2
PRINT "tabelle di ammortamento"
PRINT "capitale 'p,' al 'i', i*100, '% per ', y, 'anni'

```

Figura G - Calcolo delle tabelle d'ammortamento di un prestito.

```

PRINT "n", "interesse", "ammorti", "debito", "int. acc"
k=9

cinque
k=k-n1+4
PRINT "-----"
PRINT "anno", j0

sei
FOR j1=1 TO n1
i1=INT((b0*(1/n)*100 + .5)/100)
c1=c1+i1
a1=a1+a
b0=b0-a1
IF c1<INT(n*y) THEN sette
r=r+b0
a=a+b0
a1=a1+b0
b0=0

sette
i2=i1+i2
i3=i1+i3
a2=a+a2
IF j0<x THEN otto
PRINT j1, i1, a, b0, i2

otto
NEXT j1
IF c1<INT(n*y) THEN nove
PRINT
PRINT "ultima pagamento"

nove
IF j0<x THEN dieci
PRINT
PRINT "totali", i3, a2

dieci
IF j0=y THEN undici
i3=0
a2=0
NEXT j0
IF y-INT(y) THEN uno

undici
PRINT "-----"
PRINT "voti ricominciare"
INPUT r1
IF UCASE$(r1) = 'S' THEN zero
END

```