

Nel calcolo delle quote di ammortamento, tramite il processo di ammortamento, si impiegano, a volte, particolari espressioni matematiche definite "Formule di ammortamento" la cui illustrazione costituisce l'oggetto di questo saggio

Le formule di ammortamento

Formule per quote crescenti, decrescenti e variabili

Piero Mella

Il processo di ammortamento è l'insieme delle decisioni e delle tecniche tramite le quali si determinano le quote di ammortamento dei costi pluriennali.

Le fasi del processo di ammortamento possono essere così compendiate:

1) individuazione del *valore da ammortizzare* (V), cioè del valore da ripartire negli anni di vita dei fattori pluriennali; tale valore può non coincidere con il costo d'acquisto (C); quanto meno, sarebbe necessario dedurre il previsto ricavo di eliminazione (E); spesso si tiene conto anche dei costi capitalizzati direttamente; si può porre, in generale:

$$V = [(C + O) + R - S] - E'$$

avendo indicato con O eventuali costi di fattori accessori a quello pluriennale, che ne seguono la sorte economica (imballaggi, trasporto, installazione, collaudo, ecc.); tali costi si denominano *capitalizzati direttamente*, insieme con il costo pluriennale; si è inoltre indicato con R l'ammontare delle *rivalutazioni* attuate e con S quello delle *svalutazioni* subite dal fattore pluriennale; se $E' \geq (C + O + R - S)$, come solitamente avviene per i terreni ed i fabbricati, l'ammortamento non si computa;

2) previsione della *durata* M dell'ammortamento: è il dato più difficile da stimare; occorre tenere conto non tanto della durata (vita) *fisica* quanto del periodo di utilizzo *economicamente conveniente* del bene (vita economicamente utile); la vita economicamente utile potrebbe essere più corta della vita fisica a motivo dell'*obsolescenza*, cioè del complesso degli eventi tecnologici, economici e sociali che possono rendere conveniente la dismissione del fattore, anche se tecnicamente è ancora in grado di erogare servizi produttivi; se M è la durata economicamente utile, il processo di ammortamento dovrebbe avere pari durata; se l'ammortamento risulta contabilmente, di durata N inferiore ad M , si attua un ammortamento "anticipato"; se N è maggiore di M l'ammortamento è "ritardato".

3) scelta di un "criterio di ammortamento", ovvero dei parametri sulla base della cui dinamica correlare l'utilizzo del fattore alle produzioni vendute.

A seconda del criterio prescelto si configura anche un'idonea "base" di ammortamento nonché un "ritmo" di riparto.

Le formule d'ammortamento sono espressioni matematiche che, ponendo in relazione il valore da ammortizzare con gli altri elementi rilevanti del processo, consentono il calcolo delle quote d'ammortamento annuali.

Per l'applicazione delle formule d'ammortamento occorre, perciò, che siano già stati determinati, e quindi che siano considerati come veri e propri dati, sia il valore da ammortizzare, sia la durata, sia il ritmo del processo.

1. Il processo di ammortamento

2. Formule d'ammortamento

Le formule prendono in considerazione altri elementi, in relazione ai criteri prescelti, a seconda che esse debbano essere applicate per la determinazione delle quote d'ammortamento ai fini del calcolo del reddito o per la determinazione delle stesse ai fini della configurazione dei costi di produzione per oggetti di costo particolari.

Le formule d'ammortamento sono numerose. In particolare qualunque espressione che sia in grado di ripartire il valore da ammortizzare V in N quote: q_1, q_2, \dots, q_N , essendo N la durata dell'ammortamento, e tali che:

$$q_1 + q_2 + \dots + q_N = V \quad [1]$$

potrebbe considerarsi una formula d'ammortamento teoricamente accettabile.

3. Formule "regolari" e "irregolari"

Le formule d'ammortamento possono raggrupparsi in due classi:

- 1) quelle cosiddette matematiche, o regolari;
- 2) quelle note come formule economiche, o irregolari.

Si dicono matematiche, o regolari, quelle che considerano la quota d'ammortamento ancorata direttamente alla durata dell'ammortamento stesso e legano valore da ammortizzare ed elementi che compongono quella durata.

Le formule matematiche sono diverse e possono permettere un ammortamento a quote sia costanti, sia crescenti, sia decrescenti.

Sono non matematiche, o economiche, o irregolari le formule che, invece, non prendono in considerazione la durata dell'ammortamento, se non indirettamente, ma connettono il valore da ammortizzare direttamente alle basi d'ammortamento prescelte, quali, ad esempio: i ricavi di vendita, i volumi di prodotti venduti, le produzioni di dati beni o servizi, gli impieghi di determinati fattori a veloce ciclo di utilizzo, sia in quantità sia in valore.

Nel seguito analizzeremo alcune tra le numerose formule di ammortamento, impiegando la seguente simbologia:

- V il valore da ammortizzare già determinato;
- N il numero degli anni di durata dell'ammortamento;
- q_n la quota d'ammortamento all'anno n .

4. Straight Line Method (ammortamento rettilineo)

L'ammortamento rettilineo (o lineare) si applica con la formula seguente:

$$q_n = \frac{V}{N} = V \cdot a, \text{ per ogni } n, \quad [2]$$

essendo $a = \frac{1}{N} \cdot 100$ la percentuale di ammortamento. Si osserva come ogni quota d'ammortamento sia uguale ad ogni altra. Tale formula si adatta in tutti i casi in cui venga "data" una percentuale "a", fissa, da applicarvi sempre sul valore da ammortizzare.

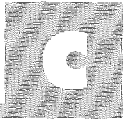
5. Declining Balance Method (ammortamento a quote decrescenti con il metodo della percentuale fissa)

Se VR'_n è il valore residuo da ammortizzare all'anno n , allora sarà:

$$q_n = VR'_{n-1} \cdot a' \quad [3]$$

$$VR'_n = VR'_{n-1} - q_n \quad [4]$$

dove a' è una percentuale prefissata che si applica, però, sempre sul valore residuo da ammortizzare.



Se, ad esempio, $V = VR'_0 = 1.000.000$, $a' = 30\%$, allora:

$$q_1 = VR'_0 \cdot a' = 1.000.000 \cdot \frac{30}{100} = 300.000$$

$$VR'_1 = VR'_0 - q_1 = 700.000$$

$$q_2 = VR'_1 \cdot a' = 700.000 \cdot \frac{30}{100} = 210.000$$

$$VR'_2 = VR'_1 - q_2 = 490.000$$

$$q_3 = VR'_2 \cdot a' = 490.000 \cdot \frac{30}{100} = 147.000$$

e così di seguito.

È immediato notare come, con questa formula, le quote di ammortamento siano decrescenti nel tempo. Si può osservare anche come con la formula in esame il processo d'ammortamento non abbia, in teoria, mai termine.

Per portare a "chiusura" il processo, cioè per realizzare la [1], si opera secondo convenienza: quando il valore residuo da ammortizzare si ritiene sufficientemente ridotto, s'identifica con esso l'ultima quota d'ammortamento. Se si considera una decrescenza rapida del valore residuo da ammortizzare è allora necessario scegliere una percentuale sufficientemente elevata.

La formula è la seguente:

$$q_n = \frac{V}{1 + 2 + \dots + N} \cdot (N - n + 1), \quad [5]$$

essendo N il numero degli anni di durata dell'ammortamento.

Se, ad esempio, $V = 1.000.000$ e $N = 5$ si avrebbe:

$$q_1 = 1.000.000 \frac{5 - 1 + 1}{1 + 2 + 3 + 4 + 5} = \frac{5.000.000}{15} = 333.333$$

$$q_2 = 1.000.000 \frac{5 - 2 + 1}{15} = \frac{4.000.000}{15} = 266.667$$

$$q_3 = 1.000.000 \frac{5 - 3 + 1}{15} = \frac{3.000.000}{15} = 200.000$$

$$q_4 = 1.000.000 \frac{5 - 4 + 1}{15} = \frac{2.000.000}{15} = 133.333$$

$$q_5 = 1.000.000 \frac{5 - 5 + 1}{15} = \frac{1.000.000}{15} = 66.667$$

totale	1.000.000
--------	-----------

**6. Sum of Digit Method
(ammortamento a quote
decrescenti con la
formula della somma del
numero degli anni)**

Un'elaborazione della formula precedente può addurre alla configurazione della seguente:

$$q_n = \frac{V}{1 + 2 + \dots + N} \cdot n \quad [6]$$

**7. Ammortamento
a quote crescenti con
la formula della somma
del numero degli anni**

Si osserva che, in tal caso, si determinano le stesse quote ottenute con il metodo precedente disposte, temporalmente nell'ordine invertito; la [5] si addotta quando si presceglie un ritmo decrescente: la [6] quando si vuol conseguire un ritmo crescente.

8. Ammortamento a quote crescenti con il metodo Sinking Fund

Questo metodo nasce dalla considerazione che se l'impresa effettuasse un ammortamento rettilineo ed avesse, effettivamente, la possibilità di accantonare monetariamente le quote d'ammortamento presso un istituto di credito che concedesse, su di esse, un interesse al tasso i , al termine del periodo d'ammortamento avrebbe capitalizzato un importo maggiore di V . Sarebbe allora sufficiente accantonare, presso tale istituto, quote annue effettive uguali ai valori attuali delle quote d'ammortamento costanti; questi ultimi calcolati per il periodo intercorrente tra la data in cui si effettuano gli accantonamenti e la data della scadenza dell'ammortamento.

Infatti, deve essere:

$$q'_1 (1 + i)^{N-1} + q'_2 (1 + i)^{N-2} + \dots + q'_N = V. \quad [7]$$

Se q'_n è la quota d'ammortamento con il metodo *sinking fund*, e q_n è la quota con il metodo *straight line*, per un generico anno $1 \leq n \leq N$, si può porre:

$$q'_n (1 + i)^{N-n} = q_n \quad [8]$$

da cui:

$$q'_n = q_n (1 + i)^{-(N-n)} \quad [9]$$

Si osserva allora che:

- la quota d'ammortamento effettiva con il *sinking fund method* è data dal valore attuale, calcolato con la [9], della quota costante determinata con la formula lineare, cui si sommano gli interessi sul fondo ammortamento cumulato per l'anno precedente, cioè:

$$q''_n = q'_n + FA_{n-1} \cdot i,$$

- ove FA_{n-1} designi il fondo ammortamento determinato per il periodo $(n-1)$ -esimo; finanziariamente, l'ammortamento a quote costanti, in effetti, condurrebbe ad un ammortamento eccedente il valore da ammortizzare nel caso in cui le quote fossero capitalizzate ad un tasso $i > 0$, essendo

$$\sum_{n=1}^N q_n (1 + i)^n > V;$$

9. Ammortamento a quote crescenti con formule finanziarie

Sempre ipotizzando che sia possibile configurare un tasso i di capitalizzazione, per la determinazione delle quote di ammortamento si può applicare la seguente nota formula della matematica finanziaria:

$$q_n = V \cdot \sigma_{N|i} + FA_{n-1} i \cdot \sigma_{N|i} = \frac{i}{U^N - 1} \quad [10]$$

se si considera che le quote d'ammortamento, e gli interessi su di esse maturati, debba-

no coprire il valore da ammortizzare al termine del periodo d'ammortamento; oppure la quota d'ammortamento coincide con la quota capitale della rata R_n , tale che:

$$R_n = V = \alpha_{N-1} \alpha_{n-1} = \frac{i}{1 - V^N} \quad [11]$$

se si considera il fatto che le rate di un processo finanziario d'ammortamento debbano essere tali che il loro valore attuale eguagli il valore da ammortizzare riferito all'inizio del primo periodo amministrativo. L'applicazione delle due formule permette di configurare quote d'ammortamento identiche.

Tutte le formule precedenti, in quanto "regolari", impiegano, direttamente o indirettamente, la variabile "tempo" di durata del processo.

Le formule irregolari, invece, considerano l'ammortamento correlato ad una base: volumi di impiego del fattore pluriennale, o di altri fattori complementari, o di ricavi di vendita delle produzioni ottenute e così via. Occorre notare che diventa necessario, allora, prevedere, per l'applicazione di tali formule, il ciclo di utilizzo del fattore, non tanto in termini di semplice durata temporale, quanto, piuttosto, in termini di volumi di utilizzo, o di produzione ottenibile o di ricavi, ecc.; cioè in termini di dinamica della base d'ammortamento.

Si consideri l'esempio di voler calcolare l'ammortamento di un macchinario il cui costo iniziale sia di lire 1.000.000, senza valore residuo, e per il quale, previsivamente, sia ritenuta possibile una produzione complessiva di 100.000 unità di prodotto.

Se, al termine del primo e del secondo anno di utilizzazione, con l'impianto si fossero ottenute, rispettivamente, 20.000 e 25.000 unità di prodotto, le prime due quote si quantificherebbero, allora, in:

$$q_1 = 1.000.000 \frac{20.000}{100.000} = 200.000$$

$$q_2 = 1.000.000 \frac{25.000}{100.000} = 250.000$$

Le formule irregolari, perciò, possono essere sintetizzate dalla formula seguente o da altre analoghe:

$$q_n = V \frac{B_n}{B_1 + B_2 + \dots + B_N}, \quad [12]$$

essendo B_n il valore assunto, all'anno n , dalla "base d'ammortamento" prescelta, debitamente specificata.

Nel caso precedente, la quota d'ammortamento è considerata variabile con proporzionalità diretta rispetto ai valori della base B . Per alcune basi potrebbe manifestarsi un legame di proporzionalità inversa, sia semplice sia multipla. La formula precedente, allora, può essere generalizzata come segue:

$$q_n = \frac{V}{\sum_{n=1}^N \frac{B_n}{B'_n}} \frac{B_n}{B'_n}, \quad [13]$$

avendo designato con B la base direttamente proporzionata a q e con B' la base inversamente proporzionata, B e B' potrebbero essere il risultato del prodotto di valori determinati per una qualsivoglia pluralità di altre basi distinte.

10. Le formule "irregolari"

11. Problemi di scelta di una formula d'ammortamento

La possibilità di strutturare numerose formule d'ammortamento, nonché di svolgere il processo di riparto in forme diverse, non implica che il rilevatore scelga a caso, o arbitrariamente, una di tali procedure o di tali formule.

Nella specificazione degli elementi di un concreto processo d'ammortamento il soggetto operatore dovrà tener conto della specie d'azienda nella quale tale processo deve essere effettuato, della specie di fattore per il quale occorre sia sviluppato, nonché dei ritmi della produzione dell'impresa stessa.

Così, i costi dei fattori pluriennali immateriali, fattori che non si materializzano in beni atti a produrre servizi quali, ad esempio, i costi di impianto, i costi di costituzione, i disaggi d'emissione, i costi per studi e ricerche *una tantum*, di solito si ripartiscono con criteri che portano a quote costanti nel tempo.

I costi di alcuni fattori pluriennali materiali, che erogano un numero massimo di servizi, numero identificabile con accettabile approssimazione, come ad esempio accade per le "presse", che hanno una vita utile massima pari ad un certo numero di "colpi", possono essere convenientemente ripartiti con l'adozione di un criterio non regolare, ancorato, ad esempio, al numero di utilizzazioni (colpi) effettuate nell'anno.

Per altre specie di costi pluriennali, come quelli di pubblicità, quelli sostenuti per l'addestramento del personale, e così via, può essere opportuno scegliere delle formule d'ammortamento che vincolino il loro riparto non tanto all'utilizzazione dei fattori produttivi per i quali sono sostenuti, utilizzazione del resto difficilmente identificabile nella pratica, quanto, piuttosto, alla possibilità di copertura delle quote con i ricavi dell'esercizio; si vincolano, allora, le quote d'ammortamento a questi ultimi valori o, quanto meno, all'ammontare del valore delle produzioni d'impresa.

I procedimenti che ripartiscono i costi in base alle produzioni ottenute possono essere attuati quando sia possibile identificare dati volumi distinti di produzione. In molti casi di processi produttivi in congiunzione tecnica, o in altri caratterizzati da volumi produttivi molto irregolari nel tempo — come accade per le imprese le cui produzioni seguono la moda — e così via, e in genere nei casi in cui sia difficile l'identificazione di altre basi, può essere opportuno applicare un metodo diverso, quale quello dell'"utilizzazione" o dell'impiego di un altro fattore produttivo complementare: il volume o il costo del lavoro diretto, ad esempio.

L'ammortamento del costo di una vasca nella quale vengano impiegati degli acidi corrosivi può essere attuato non tanto in base al mero decorrere del tempo, quanto ad esempio alla quantità di acido che viene immessa nella vasca durante l'anno. In quest'eventualità non è tanto la "produzione" della vasca, che potrebbe non essere nemmeno facilmente identificata, quanto piuttosto il suo "consumo" conseguente all'impiego di altri fattori — acido corrosivo — ad essere considerato idonea base di riparto.

Il criterio del ricavo, ancora, appare appropriato per la determinazione di congrue quote d'ammortamento per tutti i costi, non connessi all'acquisizione o all'impiego di fattori produttivi, che il soggetto operativo ritenga, comunque, conveniente ripartire in quote annue.

Accettabile può apparire, allora, il proporzionamento delle quote d'ammortamento di tali costi anche al margine lordo disponibile dopo la deduzione delle altre quote.

12. La revisione delle formule d'ammortamento

Giova, infine, rammentare l'opportunità di procedere ad una periodica revisione degli elementi che entrano nelle formule d'ammortamento adottate, nel senso dell'opportunità di riformulare, anche con cadenza annua, le stime dei valori che entrano nel processo e, soprattutto, della residua durata dell'utilizzazione dei fattori pluriennali.