



Dipartimento di Impresa e Management

Cattedra di Matematica Finanziaria

**I criteri di scelta degli investimenti: tra teoria e uso
pratico nelle PMI**

Relatore

Prof. Marilena Sibillo

Candidato

Edoardo Flamini

ANNO ACCADEMICO 2024/2025

Indice

1. Progetti di investimento	1
1.1. Formalizzazione dei progetti economico-finanziari	2
1.2. Investimento o finanziamento: ambiguità della nozione	3
2. Criteri di valutazione	5
3. Criteri finanziari	6
3.1. Valore Attuale Netto (VAN)	6
3.1.1. Proprietà della funzione VAN	7
3.1.2. Valore Attuale Netto Generalizzato (VANG)	10
3.2. Tasso Interno di Rendimento (TIR)	11
3.2.1. Le “trappole” del TIR	13
3.3. Risorse scarse: Indice di Redditività	25
4. Criteri contabili	29
4.1. Tasso di Rendimento Contabile	29
4.2. Tempo di Recupero	33
4.3. Tempo di Recupero Attualizzato	35
5. Come scelgono i progetti di investimento le PMI?	40
5.1. PMI in Italia: tra rilevanza e potenziale di investimento inespresso	40
5.2. Risultati di ricerca	41

1. Progetti di investimento

Le imprese – e i relativi decision maker - si trovano costantemente di fronte a innumerevoli possibilità di investimento, che possono essere implementate o meno nel proprio business. La maggior parte di tali imprese, eccezion fatta per gli intermediari finanziari, compie investimenti reali quali acquisto di impianti, ingenti spese in R&D per lo sviluppo di un prodotto e campagne di marketing. Questo tipo di operazioni, nonostante non abbiano ad oggetto asset finanziari, sono soggette allo stesso modo a valutazioni finanziarie. I manager finanziari di tali realtà, infatti, hanno il cruciale compito di analizzare e interpretare criticamente gli investimenti che la propria impresa può intraprendere.

In particolare, osservando particolari regole sulla determinazione dei flussi di cassa, gli investimenti tipici dell'economia reale devono essere – più o meno agilmente – ricondotti a una serie di importi disponibili a diverse scadenze, configurandosi come “progetti economico-finanziari” (Olivieri et al., 2018). Una volta effettuato tale passaggio sarà possibile razionalizzare la performance finanziaria delle diverse alternative di investimento, scegliendo quelle più redditizie. Un'indagine strutturata condotta su 232 grandi imprese statunitensi della classifica Fortune 500 (Pohlman et al., 1988) ha rilevato che circa due terzi producono stime dei flussi di cassa per oltre il 60% delle spese in conto capitale annuali, e che la maggior parte redige proiezioni dettagliate per qualsiasi investimento che superi i 40.000 dollari. Tale pratica, sebbene diffusa, non è affatto semplice neppure per i dipartimenti finanziari di grandi realtà industriali: tra le imprese che confrontavano i flussi effettivi con quelli stimati – il 75% del campione – il 68% raggiungeva un'accuratezza superiore al 90% nella stima delle uscite iniziali, ma solo il 43% riusciva a ottenere lo stesso livello di precisione per i flussi operativi successivi.

Come si potrà evincere dal capitolo finale del presente elaborato “Come scelgono i progetti d'investimento le PMI?” non sempre – soprattutto per le realtà imprenditoriali piccole e medie – le decisioni di investimento dipendono esclusivamente dalla performance finanziaria dei relativi progetti: spesso, infatti, prevalgono valutazioni qualitative, di carattere strategico o intuitivo. Tale osservazione è confermata da un'analisi empirica realizzata su un campione di PMI italiane, spagnole e francesi, la quale rileva come la maggior parte delle imprese intervistate tenda a privilegiare criteri semplici o soggettivi – quali il payback period o l'esperienza del management – rispetto a tecniche più strutturate come il valore attuale netto o il tasso interno di rendimento (Rossi, 2014). Ciò non toglie, tuttavia, che la maggior parte delle imprese si avvalga di valutazioni finanziarie di cui si tratterà nei capitoli seguenti.

Il primo aspetto fondamentale da osservare nella “costruzione” dei progetti economico-finanziari è che questi ultimi rilevano unicamente i flussi di cassa: il saldo tra entrate e uscite monetarie effettive che si verificano ad ogni scadenza. I flussi di cassa devono essere ben distinti dalle rilevazioni contabili, che riguardano flussi reddituali e non finanziari. Tale questione, insieme alle altre regole di capital budgeting menzionate di seguito, è ampiamente trattata nel manuale di Pike et al. (2009). In ambito contabile, ad esempio, l'investimento viene classificato nelle immobilizzazioni. Osservando il principio di competenza economica, in quanto spesa volta a generare redditi per un orizzonte temporale di più anni, l'uscita per investimento viene frazionata per il numero di esercizi di competenza e imputata come costo parziale – attraverso la quota di ammortamento – ad ognuno di essi. Secondo la stessa *ratio* viene trattata la gestione del capitale circolante netto: i ricavi sono registrati nell'esercizio in cui sono maturati, i costi nell'esercizio in cui sono sostenuti per generare tali ricavi. Per una valutazione efficace dell'investimento, tuttavia, è necessario tener conto unicamente delle entrate e delle uscite di cassa, nel momento in cui esse effettivamente si verificheranno.

Altro fattore cruciale da sottolineare è che, nella determinazione dei flussi di cassa del progetto economico-finanziario, questi ultimi debbano essere stimati come “incrementali”, ovvero entrate e uscite differenziali che hanno luogo solamente se si intraprende l'investimento. La presente regola implica grande attenzione sul piano operativo: devono essere considerati tutti gli effetti collaterali del

progetto sulle altre attività, si devono ripartire opportunamente eventuali costi comuni generati, vanno inoltre considerati eventuali costi opportunità e ignorati i costi sommersi, che sarebbero sostenuti a prescindere dall'accettazione del progetto. I flussi, inoltre, devono essere considerati al netto delle imposte. In tal modo, infatti, sarà possibile all'impresa valutare la reale convenienza del progetto, che incorpora il confronto implicito del flusso di cassa complessivo dell'azienda tra le due fattispecie di accettazione e rifiuto dello stesso. Si tiene conto, in sostanza, di come il singolo progetto economico-finanziario impatti incrementalmente sul complesso dei progetti già avviati dall'impresa.

È necessaria, inoltre, coerenza nel considerare l'inflazione. I flussi di cassa possono essere indifferentemente stimati al netto o al lordo della stessa, applicandovi o meno un tasso di crescita pari all'inflazione attesa. Di tale scelta, tuttavia, si dovrà tenere conto in sede di attualizzazione dei flussi, che dovrà essere effettuata attraverso un tasso reale nel primo caso, nominale nel secondo.

È importante, infine, che siano valutate separatamente le decisioni di investimento e di finanziamento (Pike et al., 2009). Sebbene le politiche di finanziamento possano influenzare le decisioni di investimento, nella prassi operativa i financial manager tendono a non sovrapporre flussi di cassa di investimento e finanziamento, eccezion fatta per particolari metodi di valutazione come l'Adjusted Present Value (Castagnoli, & Peccati, 2010).

1.1. Formalizzazione dei progetti economico-finanziari

Come anticipato, una volta compiute le opportune operazioni, un investimento reale può essere ricondotto al rispettivo progetto economico-finanziario di più immediata comprensione, riassumibile mediante due vettori: uno degli importi, uno delle relative scadenze. In matematica finanziaria, secondo il diffuso approccio di Olivieri et al., il progetto generico viene indicato con la lettera maiuscola, gli importi con la medesima lettera minuscola seguita dal pedice – crescente da 0 a n – e le scadenze con "t" e il relativo pedice, racchiudendo i due vettori tra parentesi graffe. Si prenda ad esempio il seguente progetto A:

$$A: \{a_0; a_1; a_2; \dots; a_n\} / \{t_0; t_1; t_2; \dots; t_n\}$$

Attraverso la presente sintassi è possibile sintetizzare l'unica informazione rilevante per identificare un investimento, ovvero la sequenza dei suoi cash flow.

In finanza matematica si è soliti svolgere operazioni algebriche sui progetti, che verranno effettuate anche nei capitoli successivi. Può essere utile al decisore, ad esempio, modificare la scala di un progetto, oppure considerare l'effetto generato dalla scelta congiunta di due progetti. Tali ipotesi sono agilmente rappresentabili, usando la sintassi vettoriale di cui sopra, con semplici operazioni quali prodotto per scalare e somma.

Si consideri di voler moltiplicare il progetto A per uno scalare κ . Il prodotto ricercato ($\kappa \cdot A$) si ottiene moltiplicando ogni elemento del vettore degli importi - $a_0; a_1; a_2; \dots; a_n$ - per lo scalare κ :

$$\kappa \cdot A: \{ \kappa a_0; \kappa a_1; \kappa a_2; \dots; \kappa a_n \} / \{ t_0; t_1; t_2; \dots; t_n \}$$

Se si volesse considerare, invece, la scelta congiunta di due progetti A e B, il progetto somma ($A + B$) lo si ottiene sommando i rispettivi importi a_s e b_s con medesima scadenza t_s :

$$A + B: \{ a_0 + b_0; a_1 + b_1; a_2 + b_2; \dots; a_n + b_n \} / \{ t_0; t_1; t_2; \dots; t_n \}$$

Qualora gli scadenziari di A e B non fossero uniformi è necessaria un'operazione ulteriore: si crea uno scadenziario complessivo di tutte le scadenze, aggiungendo agli addendi valori nulli nei vettori degli importi ove assenti, per poi svolgere la somma (Olivieri et al., 2018).

1.2. Investimento o finanziamento: ambiguità della nozione

Un altro aspetto da definire è la nozione di “investimento”. Si è detto come un progetto economico-finanziario sia una rappresentazione formale ed esaustiva, in termini di cash flow, di un’operazione reale. Resta indefinito, tuttavia, il concetto di investimento: ci si potrebbe infatti trovare di fronte, indifferentemente, a un progetto economico-finanziario di investimento come di finanziamento. La distinzione è immediata nel caso in cui il progetto presenti due soli importi, necessariamente di segno opposto: in tal caso si tratterà di progetto di investimento ove il primo importo sia un’uscita e il secondo un’entrata, di finanziamento nel caso opposto. La classificazione non è più intuitiva allo stesso modo nel momento in cui si trattino operazioni con più di due flussi di cassa. Soprattutto per rilevanti operazioni di lungo termine tipiche dell’economia reale, non è raro che il relativo progetto economico-finanziario presenti una significativa serie di flussi di cassa, con frequenti inversioni di segno degli importi.

In tal senso diventa necessario fornire una definizione formale di progetto di investimento, distinguendolo dai progetti di finanziamento. Secondo l’impostazione adottata da Magni (1997), si definisce come progetto di investimento un progetto economico-finanziario in cui le uscite abbiano una scadenza, mediamente, precedente a quella delle entrate. In caso opposto si tratta di un progetto di finanziamento. Tale scadenza media di entrate e uscite può essere calcolata sia come scadenza media aritmetica che, più correttamente, come scadenza media finanziaria.

Siano u_r l’uscita r -ma ed e_l l’entrata l -ma di un progetto e siano t_r e τ_l rispettivamente le scadenze delle uscite e delle entrate, con: $r = 1, \dots, p$ ed $l = 1, \dots, m$; $p + m = n$, dove n è il numero totale dei flussi.

Si ottengono la scadenza media aritmetica delle uscite – DMA_u – e delle entrate – DMA_e – come:

$$DMA_u = \frac{\sum_{r=1}^p t_r u_r}{\sum_{r=1}^p u_r} \quad (1)$$

$$DMA_e = \frac{\sum_{l=1}^m \tau_l e_l}{\sum_{l=1}^m e_l} \quad (2)$$

ovvero la media delle scadenze – delle uscite e delle entrate - ponderate per i relativi importi. Il valore di tali scadenze medie può essere valutato, in modo finanziariamente più corretto, tenendo conto del valore temporale del denaro.

Si ottengono, dunque, la scadenza media finanziaria delle uscite – D_u – e delle entrate – D_e – come media delle scadenze – delle uscite e delle entrate - ponderate per il valore attuale dei relativi importi.

$$D_u = \frac{\sum_{r=1}^p t_r u_r (1+i)^{-t_r}}{\sum_{r=1}^p u_r (1+i)^{-t_r}} \quad (3)$$

$$D_e = \frac{\sum_{l=1}^m \tau_l e_l (1+i)^{-\tau_l}}{\sum_{l=1}^m e_l (1+i)^{-\tau_l}} \quad (4)$$

La scadenza media finanziaria, più spesso definita come *duration*, pondera le scadenze per il valore attuale dei rispettivi importi, e non per il loro valore assoluto, consentendo di “pesare” maggiormente i flussi – e quindi le scadenze – iniziali rispetto a quelli prossimi alla *maturity*. La divergenza tra scadenza media aritmetica e scadenza media finanziaria è tanto più ampia quanto più è elevato il tasso di interesse dell’ambiente finanziario in questione. Come si è già affermato, se la scadenza media – aritmetica o finanziaria – delle uscite è inferiore a quella delle entrate, il progetto economico-finanziario

potrà essere definito come progetto di investimento. La presente tesi analizza proprio questi progetti, approfondendone i criteri di valutazione.

La precedente definizione, sebbene analitica, non è propriamente esaustiva. Può sovente avvenire, per progetti con più inversioni di segno di flussi di cassa, che il gap tra scadenza delle uscite e delle entrate ($D_u - D_e$) sia particolarmente ridotto rispetto alla *maturity* del progetto, o addirittura prossimo allo zero. In tal caso ha poco senso parlare di progetti di investimento o finanziamento: si tratta di progetti “fuzzy”, con un’alternanza di posizioni debitorie e creditorie nel tempo. Si distingue, dunque, tra progetti di investimento, di finanziamento e ibridi o “fuzzy”, dove tanto più il gap $|D_u - D_e|$ si avvicina alla durata del progetto tanto più il progetto ha natura di investimento, se il valore è negativo, o di finanziamento, se il valore è positivo (Magni, 1997). Tale approfondimento sulla classificazione dei progetti economico-finanziari, nonostante possa sembrare eccessivamente scolastico, ha in realtà implicazioni operative significative che verranno evidenziate successivamente nell’elaborato. In sede di valutazione dei progetti, infatti, vi sono criteri in grado di determinarne la convenienza a prescindere dalla – come si è spiegato – critica categorizzazione in “investimenti” e “finanziamenti”, e altri che invece conducono a conclusioni fuorvianti quando applicati a progetti simil-ibridi.

2. Criteri di valutazione

Una volta che l'impresa ha formalizzato i progetti economico-finanziari nel proprio paniere di scelta, il compito spettante al decisore è quello di stabilirne la preferibilità in termini di convenienza. Per quanto concerne valutazioni strettamente economiche – e non strategiche – tale funzione viene assolta da criteri in grado di riassumere – secondo l'orientamento di Olivieri et al. (2018) – attraverso un numero, la performance dei diversi progetti. Si è parlato di convenienza e non redditività in quanto tale concetto più generico consente di abbracciare sia criteri finanziari che contabili, quali ad esempio il tempo di recupero. Il presente lavoro si pone l'obiettivo di enunciare i più rilevanti criteri di valutazione degli investimenti, evidenziandone vantaggi e aspetti critici, per poi presentare una ricerca empirica dell'effettiva applicazione degli stessi da parte delle PMI.

È importante sottolineare come – alla luce del quadro teorico formulato da Castagnoli & Peccati (Castagnoli & Peccati, 2010) – la maggior parte dei criteri in analisi non siano strettamente confrontabili, in quanto molti di essi presentano ipotesi di partenza differenti. Tali ipotesi fanno riferimento a due aspetti cruciali: l'obiettivo finanziario e l'ambiente finanziario. L'obiettivo finanziario dei criteri finanziari analizzati, ad esempio, è quello di massimizzare la ricchezza in uno specifico orizzonte temporale, mentre per il tempo di recupero l'obiettivo finanziario consiste nella minimizzazione del tempo intercorrente tra l'uscita iniziale e il rientro della stessa tramite le entrate. Variegate sono, inoltre, le assunzioni in merito all'ambiente finanziario: in alcuni casi si considera un ambiente in cui i flussi in entrata vengono reinvestiti a determinate condizioni di impiego ed eventuali flussi in uscita reperiti a condizioni di finanziamento, in altri si prescinde da tali valutazioni considerando un ambiente statico. Il confronto di efficacia tra i diversi criteri, dunque, ha a che fare proprio con la correttezza – o la coerenza con il contesto di applicazione – delle differenti ipotesi antistanti gli stessi (Castagnoli, & Peccati, 2010).

Indipendentemente dall'eterogeneità delle relative ipotesi, i criteri di valutazione hanno in comune il fine ultimo di sintetizzare, attraverso – come si è detto – un numero, la performance di un progetto. Il criterio, dunque, non è altro che l'operazione (o l'insieme di operazioni) svolta per ottenere tale output numerico. Applicando la specifica regola decisionale, di cui ogni metodo è necessariamente dotato, è possibile per il decisore confrontare il grado di convenienza di due o più progetti semplicemente confrontandone questo valore sintetico.

Se ci si limitasse ai soli criteri finanziari, si potrebbe asserire che la regola decisionale in progetti di investimento preveda sempre la preferibilità per il progetto che genera il “numero” più elevato (Olivieri et al., 2018). Includendo nell'analisi anche metodi quali tempo di recupero e tempo di recupero attualizzato, si deve abbandonare tale generalizzazione: la regola decisionale, per i suddetti criteri, si inverte. Ciò avviene perché nel primo caso l'oggetto del numero è la ricchezza o il rendimento – che devono essere massimizzati – nel secondo il tempo, che si intende minimizzare. Effettuata tale specificazione, è possibile elencare le proprietà di cui tutti gli output dei criteri di valutazione dovrebbero godere (Olivieri et al., 2018):

- Se un flusso in entrata aumenta, l'output numerico deve crescere (decreocere nel caso del tempo di recupero tradizionale e attualizzato)
- Se un flusso in uscita aumenta, l'output numerico deve decrescere (crescere nel caso del tempo di recupero tradizionale e attualizzato)
- Se si anticipa la scadenza di un'entrata, l'output numerico deve crescere (decreocere nel caso del tempo di recupero tradizionale e attualizzato). Il contrario se si anticipa un'uscita.
- Se si posticipa la scadenza di un'entrata, l'output numerico deve decrescere (crescere nel caso del tempo di recupero tradizionale e attualizzato). Il contrario se si posticipa un'uscita.

3. Criteri finanziari

3.1. Valore Attuale Netto (VAN)

Per enunciare il criterio del VAN, secondo l'approccio adottato da Castagnoli & Peccati (2010), si ipotizza la fattispecie di un decisore che impiega tutta la sua ricchezza su un conto corrente – in regime di capitalizzazione composta al tasso i – che si trovi di fronte alla possibilità di intraprendere un progetto di investimento, consistente in diversi flussi finanziari ($a_0; a_1; \dots; a_n$) disponibili in diverse scadenze ($t_0; t_1; \dots; t_n$).

L'obiettivo finanziario del decisore è massimizzare la sua ricchezza in un determinato orizzonte temporale T , sapendo che la sua ricchezza attuale – W_0 – equivale all'ammontare allocato sul suo conto corrente.

Si ipotizzi un generico progetto A :

$$A: \{a_0; a_1; a_2; \dots; a_n\} / \{t_0; t_1; t_2; \dots; t_n\}$$

i cui flussi possono avere segno positivo o negativo. Il progetto di investimento "canonico" prevede un flusso a_0 negativo seguito da flussi positivi. L'interpretazione resta valida, in ogni caso, per qualsiasi possibile struttura di entrate e uscite.

Per valutare la convenienza dell'investimento, si procede al confronto tra la ricchezza finale W_T che l'operatore accumulerebbe sul proprio conto corrente nei due scenari alternativi alla fine del suo orizzonte temporale T : accettazione o rifiuto del progetto. Si accetta, dunque, A se:

$$W_T(\text{accetto } A) > W_T(\text{rifiuto } A)$$

- Se il progetto non viene accettato, la ricchezza del decisore al tempo T sarà pari a:

$$W_T(\text{rifiuto } A) = W_0(1 + i)^T$$

- Se il progetto viene accettato, la ricchezza del decisore al tempo T sarà pari a:

$$\begin{aligned} W_T(\text{accetto } A) &= (W_0 + a_0)(1 + i)^T + a_1(1 + i)^{T-t_1} + a_2(1 + i)^{T-t_2} + \dots + a_n(1 + i)^{T-t_n} \quad (5) \\ &= W_0(1 + i)^T + a_0(1 + i)^T + a_1(1 + i)^{T-t_1} + a_2(1 + i)^{T-t_2} + \dots + a_n(1 + i)^{T-t_n} \end{aligned}$$

avendo esplicitato, a questo punto, la ricchezza finale nelle due alternative, si accetta A se:

$$W_0(1 + i)^T + a_0(1 + i)^T + a_1(1 + i)^{T-t_1} + a_2(1 + i)^{T-t_2} + \dots + a_n(1 + i)^{T-t_n} > W_0(1 + i)^T \quad (6)$$

Sottraendo $W_0(1+i)^T$ ad ambo i membri si ha:

$$a_0(1 + i)^T + a_1(1 + i)^{T-t_1} + a_2(1 + i)^{T-t_2} + \dots + a_n(1 + i)^{T-t_n} > 0 \quad (7)$$

Si accetta il progetto, dunque, se il montante al tempo T dei suoi flussi – entrate e uscite – capitalizzati al tasso i , è maggiore di zero. Tale montante è definito come Valore Finale Netto (Olivieri et al., 2018), al tempo T , del progetto.

Sviluppando le potenze dell'espressione (7) e dividendone ambo i membri per $(1+i)^T$, si ottiene:

$$a_0 + a_1(1 + i)^{-t_1} + a_2(1 + i)^{-t_2} + \dots + a_n(1 + i)^{-t_n} > 0 \quad (8)$$

si noti come, nella (8), non sono presenti né W_0 né T . Al livello di interpretazione finanziaria, il passaggio di divisione per $(1+i)^T$ consiste in un cambio di prospettiva di valutazione.

Si sta, infatti, passando da una valutazione effettuata al livello di montante al tempo T, come nell'equazione 7, ad una valutazione del progetto in t_0 , come nell'equazione 8. La scindibilità del regime composto consente di effettuare tale passaggio: una serie di flussi di cassa può essere indifferentemente valutata, a livello aggregato, sia come valore attuale cumulato che come montante cumulato. Tale montante corrisponde al valore attuale aggregato capitalizzato per T periodi al tasso i .

Partendo dall'ipotesi che il progetto A debba essere accettato qualora aumenti la ricchezza sul conto corrente del decisore al tempo T, possiamo prescindere, nella valutazione, sia dal valore della ricchezza W_0 che dall'orizzonte temporale T (Castagnoli & Peccati, 2010).

Il progetto, infatti, aumenterà la ricchezza al tempo T – indipendentemente da W_0 e T – se:

$$\sum_{s=0}^n a_s(1+i)^{-t} > 0 \quad (9)$$

dunque, se la sommatoria dei flussi del progetto, attualizzati al tasso i , è maggiore di zero. Si noti che la (5) non è altro che la (4) scritta in forma compatta. Il primo membro della disequazione (9) è la formula del VAN. Dall'ipotesi di partenza si è giunti, con pochi passaggi algebrico-finanziari, alla formulazione sintetica di tale criterio decisionale.

3.1.1. Proprietà della funzione VAN

Risulta evidente come, considerata nota la struttura dei cash flow e delle relative scadenze, il criterio del VAN presenti - rispetto ad altri criteri - una variabile aggiuntiva determinante: il tasso di attualizzazione. Il valore attuale netto di un progetto è, infatti, una funzione del tasso i utilizzato per scontare i flussi di cassa. È possibile in tal senso scrivere la formula del VAN nel seguente modo:

$$f(x) = \sum_{s=0}^n \frac{a_s}{(1+x)^{t_s}} \quad (10)$$

Tale funzione, che assume significato finanziario per $x > -1$, presenta le seguenti proprietà delineate da Castagnoli & Peccati (2010):

- $f(0) = \sum_{s=0}^n a_s$
- $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = a_0$
- $\lim_{x \rightarrow -1} f(x) = \pm\infty$

ovvero:

- Quando il tasso di attualizzazione è 0, il VAN coincide con la somma algebrica dei flussi di cassa. I flussi a scadenza lontana hanno lo stesso peso dei flussi più ravvicinati in quanto il loro valore attuale coincide con il loro valore a scadenza.
- Quando il tasso di attualizzazione tende a $+\infty$, il VAN tende a coincidere con il flusso di cassa disponibile in t_0 , in quanto è l'unico che non subisce un'attualizzazione che ne azzeri il valore.
- Quando il tasso di attualizzazione tende a -1^+ , il VAN tende a infinito col segno del flusso più lontano. Tale valore del tasso rappresenta l'asintoto verticale della funzione. Spesso valori negativi di i , non avendo significato finanziario, non vengono considerati nella rappresentazione grafica della funzione valore attuale netto.

Studiando le derivate della funzione (10) se ne può conoscere l'andamento. In particolare, poichè:

$$f'(x) = - \sum_{s=0}^n t_s \frac{a_s}{(1+x)^{t_s+1}} \quad (11)$$

$$f''(x) = - \sum_{s=0}^n t_s (t_s+1) \frac{a_s}{(1+x)^{t_s+2}} \quad (12)$$

la funzione del valore attuale netto è decrescente ($f'(x) < 0$) e convessa ($f''(x) > 0$). Al livello finanziario si ottengono tre informazioni. Innanzitutto, il VAN diminuisce all'aumentare del tasso di attualizzazione. Tale diminuzione, in secondo luogo, decresce al crescere del tasso: ciò implica che una medesima variazione del tasso Δi ha un impatto maggiore sul VAN per valori iniziali di i inferiori. In terzo luogo, all'aumentare della maturity del progetto – n – aumenta la convessità della funzione: il numeratore della derivata seconda cresce quadraticamente al crescere di t . Ne consegue che l'intensità dell'effetto asimmetrico prodotto da una stessa variazione del tasso di attualizzazione si amplifica al crescere della durata del progetto: quanto maggiore è la maturity, tanto più marcata risulta la convessità della funzione del VAN, e dunque tanto più significativa sarà la riduzione del valore attuale netto in corrispondenza di tassi iniziali contenuti, rispetto a quanto avverrebbe per tassi già elevati (Buser & Jensen, 2017).

Si ipotizzi, ad esempio, un progetto con la seguente struttura:

Esempio 3.1. $A: \{-1000; 400; 400; 400; 400; 400\} / \{0; 1; 2; 3; 4; 5\}$

Calcolando diversi valori del valore attuale netto di A (VAN_s) con ampio range di tassi $i_s - 0\% \leq i_s \leq 1000\%$ – e costruendo un grafico con il tasso i_s in ascissa e il relativo VAN_s in ordinata, si ottiene il seguente andamento:

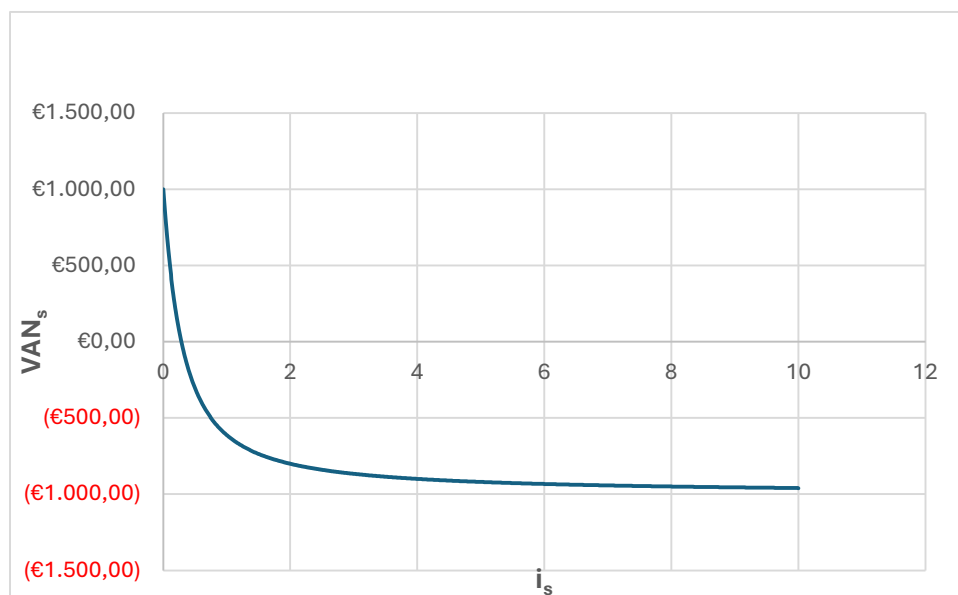


Figura 3.1: Andamento del Valore Attuale Netto di un progetto di investimento con una sola uscita iniziale al variare del tasso di valutazione (Produzione autonoma su Excel)

Si noti come, per un progetto “standard” con un’uscita iniziale seguita da una serie di entrate, la funzione rispecchia le proprietà enunciate in precedenza:

- Per $i = 0\%$ il VAN ammonta a € 1000, la somma algebrica dei flussi di cassa di A ;
- La curva ha un asintoto orizzontale pari a € -1000 per i che tende a infinito: all'aumentare di i il VAN tende al valore del flusso in t_0 , che non risente dell'attualizzazione;
- La funzione ha un andamento decrescente ed è convessa: il valore attuale netto, come si evince dal grafico, subisce una riduzione molto più drastica per variazioni Δi del tasso iniziali. Tale effetto sarebbe ancor più accentuato se il progetto avesse maturity maggiore;

- La curva interseca l'asse delle ascisse in corrispondenza di $i = 28,65\%$. Questo tasso è il tasso interno di rendimento – o TIR – di A, ovvero il tasso che rende il valore attuale netto del progetto uguale a zero. Tale criterio di valutazione sarà approfondito in seguito.

Osservando il Grafico 4.1 risulta evidente come il criterio del VAN non fornisca un valore puntuale univoco all'operatore che deve valutare la convenienza del progetto. Dato un progetto economico-finanziario, con i relativi importi scadenzati, il metodo del valore attuale netto fornisce al decisore una determinata funzione $VAN(i)$: spetta a quest'ultimo la scelta del corretto tasso di attualizzazione – variabile indipendente – che consente di posizionarsi sulla curva e valutare la profittabilità del progetto. La soggettività intrinseca del VAN, spesso vista come una criticità, ne costituisce in realtà – secondo l'ottica di Castagnoli & Peccati (2010) – un punto di forza: un criterio che omette l'inclusione di una variabile ignota non è più potente di un criterio che impone al decisore di fare delle previsioni su tale variabile, che influenza a prescindere l'ambiente finanziario in cui esso opera. La presente considerazione risulterà più chiara a seguito della trattazione delle criticità del TIR.

Un'altra proprietà significativa del VAN, evidenziata da Olivieri et al. (2018), è che si tratta di un criterio assoluto o dimensionale. Il VAN di un progetto economico-finanziario, avendo ad oggetto la ricchezza in termini assoluti, dipende direttamente dalla scala degli importi del progetto stesso:

$$VAN(n * A) = n * VAN(A)$$

Riprendendo l'Esempio 3.1:

$$A: \{-1000; 400; 400; 400; 400; 400\} / \{0; 1; 2; 3; 4; 5\}$$

Utilizzando un tasso di valutazione del 10%, il valore attuale netto di A corrisponde a € 516. Se si considerasse un progetto B, ottenuto come $B = 2 * A$:

$$B: \{-2000; 800; 800; 800; 800; 800\} / \{0; 1; 2; 3; 4; 5\}$$

Il VAN di B, valutato con lo stesso tasso del 10%, ammonterebbe a € 1032. Si noti come il valore attuale netto di B, che presenta importi raddoppiati rispetto ad A, sia uguale al doppio del valore attuale netto di A.

Alla precedente conclusione si potrebbe giungere ugualmente osservando la formula del valore attuale netto:

$$\sum_{s=0}^n n * a_s (1 + i)^{-ts} = n * \sum_{s=0}^n a_s (1 + i)^{-ts} \quad (13)$$

La proprietà di criterio assoluto – non condivisa con altri metodi come il TIR – rappresenta in alcuni contesti un vantaggio, in altri costituisce una debolezza del VAN. Trattasi, in quest'ultimo caso, della fattispecie di scelta degli investimenti in ipotesi di razionamento del capitale. Tale condizione, esaminata a fondo da Damodaran (2015), è approfondita successivamente nel paragrafo relativo all'Indice di redditività.

Finora si è definito il valore attuale netto come criterio che consente di ottenere, dato un progetto economico-finanziario e dato il tasso – o una struttura di tassi, vedasi il paragrafo successivo – un output quantitativo che ne definisce la convenienza in termini di valore finanziario creato in t_0 . In questa prospettiva si accetta il progetto quando il VAN dello stesso è maggiore di zero. Ovvero, ritornando all'ipotesi di partenza di Castagnoli & Peccati (2010), quando accettare il progetto comporta un aumento della ricchezza nell'orizzonte T dell'operatore che lo intraprende. La vera potenza – differenziale rispetto ad altri criteri finanziari – del valore attuale netto, tuttavia, è espressa nella

capacità di orientare decisioni efficaci nella scelta tra progetti mutualmente esclusivi (Hirshleifer, J. 1958).

Ipotizzando l'esistenza di due progetti A e B, operando la scelta attraverso il VAN, la regola decisionale prevede di intraprendere il progetto con valore attuale netto maggiore (Olivieri et al., 2018):

- Se $VAN(A) > VAN(B)$: accetto A
- Se $VAN(A) < VAN(B)$: accetto B

L'efficacia del VAN, in tal senso, risiede nella coerenza tra la scelta del progetto e le ipotesi formulate sul tasso di interesse dell'ambiente finanziario di specie (Castagnoli & Peccati, 2010). È rilevante infatti sottolineare che, essendo il VAN una funzione del tasso di attualizzazione, al variare di quest'ultimo può invertirsi la preferibilità tra i due progetti: le due funzioni – $VAN(A)$ e $VAN(B)$ – si intersecano. Differentemente da altri criteri, dunque, il valore attuale netto pondera le ipotesi sull'ambiente finanziario, determinanti ai fini di una consapevole scelta tra progetti reciprocamente escludenti (Brealey et al., 2024).

3.1.2. Valore Attuale Netto Generalizzato (VANG)

Potrebbe essere addotto come limite del VAN il fatto che tale criterio, per come è stato definito in precedenza, non contempli un ambiente finanziario caratterizzato da variabilità dei tassi spot nell'orizzonte temporale. In realtà il valore attuale netto si presta perfettamente, per sua conformazione, alla fattispecie di una struttura dei tassi non piatta. Il metodo del VAN può, infatti – conformemente alla definizione fornita da Castagnoli & Peccati (2010) – estendersi alla configurazione di valore attuale netto generalizzato (VANG):

$$VANG = \sum_{s=0}^n a_s (1 + i_s)^{-t_s} \quad (14)$$

Questa versione del criterio non è altro che la somma algebrica dei valori attuali di tutti gli importi, attualizzati con il rispettivo fattore spot di attualizzazione – $v(0, t_s)$ – che tenga conto dei singoli tassi forward esistenti tra t_0 e la scadenza dell'importo t_s :

$$v(0, t_s) = \frac{1}{(1 + i(0,1)) * (1 + i(1,2)) * \dots * (1 + i(t_s - 1, t_s))} \quad (15)$$

Non cambia, in sintesi, l'interpretazione che si è data in precedenza al criterio, che rappresenta il valore generato in t_0 dalla decisione di intraprendere il progetto, a prescindere dalla variabilità dei tassi spot e quindi dal peso finanziario che deve essere assegnato ai vari importi.

Si supponga, riprendendo l'Esempio 3.1, di calcolare il VANG del progetto A con la seguente struttura dei tassi forward: $i(0,1) = 0,04$; $i(1,2) = 0,05$; $i(2,3) = 0,06$; $i(3,4) = 0,07$; $i(4,5) = 0,05$. Il valore attuale netto generalizzato di A sarà pari, semplicemente, alla sommatoria dei flussi a_s moltiplicati per il proprio fattore spot di attualizzazione $v(0, t_s)$, ottenuto come nella (15):

t_s	a_s	$i(t_{s-1}, t_s)$	$v(0, t_s)$
0	-1000	0	1
1	400	0,04	0,961538
2	400	0,05	0,915751
3	400	0,06	0,863916
4	400	0,07	0,807398
5	400	0,05	0,768951

Figura 3.2: Struttura per scadenza dei fattori spot di attualizzazione $v(0, t_s)$, impiegati per attualizzare i rispettivi flussi a_s (Produzione autonoma su Excel)

Il VANG (A) è pari a € 727.

3.2. Tasso Interno di Rendimento (TIR)

Il tasso interno di rendimento di un progetto rappresenta il tasso che rende la somma dei valori attuali dei flussi di cassa – positivi e negativi – dello stesso uguale a zero. In tal senso il TIR costituisce il “*fair rate*” dell’operazione: a questo tasso il progetto non crea né distrugge valore, ma restituisce esattamente il capitale impiegato (Favero & Piacitelli, 2024). Tale tasso è definito come “interno” del progetto proprio perché esprime il rendimento implicito generato dai cash flow dell’operazione, dipendendo unicamente da questi ultimi. Il TIR viene determinato, dunque, nel seguente modo:

$$a_0 + \frac{a_1}{1+TIR} + \frac{a_2}{(1+TIR)^2} + \frac{a_3}{(1+TIR)^3} + \dots + \frac{a_n}{(1+TIR)^n} = 0 \quad (16)$$

Risulta chiaro come – avendo formulato in precedenza il valore attuale netto – il tasso interno di rendimento di un progetto sia, per definizione, quel tasso che rende il VAN dello stesso pari a zero (Magni, 1997). Introdotto da Keynes come “efficienza marginale del capitale” (1936) ma già presente in Fisher (1907) secondo Dorfman (1981), si tratta di una delle metriche più consolidate della finanza matematica.

Si osservi fin da subito come il TIR, rispetto al VAN, presenti una difficoltà computazionale maggiore. Il suo calcolo richiede infatti la risoluzione di un’equazione polinomiale. La criticità non risiede tanto nella laboriosità del procedimento – facilmente eliminabile tramite l’uso di fogli di calcolo – quanto nel fatto che il valore del tasso interno di rendimento non sia sempre determinabile. In quanto soluzione di un’equazione polinomiale, infatti, può accadere che un progetto non ammetta alcun TIR oppure ne abbia più di uno (Alcaraz et al., 2018).

Questo aspetto è ben circoscritto da due teoremi particolarmente noti in matematica finanziaria. Il primo, il Teorema di Levi, afferma che possono esistere, per un progetto, tanti tassi interni di rendimento quante sono le inversioni di segno dei flussi di cassa dello stesso. Un progetto che presenta n inversioni di segno dei propri cash flow ha un insieme di soluzioni – TIR – di numerosità compresa tra 0 e n (Levi, 1957). Il presente teorema pone un limite al numero dei tassi interni di rendimento possibili di un’operazione, senza garantirne l’esistenza. Il secondo, il Teorema di Norstrom, assicura che un progetto che presenta una sola inversione di segno dei flussi di cassa – ad esempio una serie di uscite seguita da una serie di entrate – abbia uno e un solo TIR (Norström, 1972). Questo secondo teorema è particolarmente significativo: garantisce esistenza e unicità, e dunque l’applicabilità del rispettivo criterio, del tasso interno di rendimento per i progetti “standard”. Tale questione sarà oggetto di ulteriore analisi nel seguito dell’elaborato, con specifico riguardo alle c.d. trappole del TIR.

Avendone enunciato il significato e le condizioni di esistenza, si veda una rapida applicazione del criterio, prendendo ad esempio i seguenti progetti:

Esempio 3.2. A: { -1000; 100; 100; 1100 } / { 0; 1; 2; 3 }

B: { -1000; 0; 0; 1340 } / { 0; 1; 2; 3 }

Risolvendo le seguenti equazioni:

$$-1000 + \frac{100}{1 + TIR(A)} + \frac{100}{(1 + TIR(A))^2} + \frac{1100}{(1 + TIR(A))^3} = 0$$

$$-1000 + \frac{0}{1 + TIR(B)} + \frac{0}{(1 + TIR(B))^2} + \frac{1340}{(1 + TIR(B))^3} = 0$$

si ottengono come tassi interni di rendimento: $TIR(A) = 10\%$, $TIR(B) = 10,25\%$. L'interpretazione finanziaria del tasso interno di rendimento suggerisce che investire nel progetto A genera un rendimento implicito del capitale del 10%, a fronte del 10,25% generato dal progetto B. L'operatore finanziario sceglierà tra i due progetti quello con un rendimento implicito maggiore, ovvero B. Se viceversa si valutasse un'operazione di finanziamento speculare:

$$A: \{ +1000; -100; -100; -1100 \} / \{ 0; 1; 2; 3 \}$$

$$B: \{ +1000; 0; 0; -1340 \} / \{ 0; 1; 2; 3 \}$$

i tassi impliciti restano del 10% per l'operazione A e del 10,25% per l'operazione B. In questo caso si tratterebbe di tassi interni di finanziamento: all'operatore converrebbe l'opzione A perché offre un costo implicito del finanziamento del 10% anziché del 10,25%. La regola decisionale del TIR, dunque – in sede di scelta tra progetti alternativi – suggerisce di intraprendere il progetto con il TIR più elevato se si tratta di un'operazione di investimento, con il TIR (in questo caso si chiama Tasso Interno di Costo e indicato con l'acronimo TIC) più contenuto se si tratta di un'operazione di finanziamento (Olivieri et al., 2018).

Laddove, invece, il tasso interno di rendimento venga impiegato come parametro di convenienza assoluta del singolo progetto di investimento, la regola decisionale è quella descritta da Favero & Piacitelli (2024):

- Se $TIR(A) >$ costo opportunità del capitale (A): accetto A
- Se $TIR(A) <$ costo opportunità del capitale (A): rifiuto A

In questa prospettiva, il tasso interno di rendimento rappresenta la soglia massima del costo opportunità del capitale che il progetto può sostenere per risultare profittevole. La suddetta regola decisionale si inverte in caso di valutazione di progetti di finanziamento (Favero & Piacitelli, 2024). Come sottolineato da Brealey et al. (2024), quando il VAN è una funzione decrescente e monotona del tasso di attualizzazione, confrontare il TIR con il costo opportunità del capitale equivale a interrogarsi sulla positività del VAN. Per progetti standard, infatti, se il TIR del progetto eccede il costo opportunità del capitale, il VAN dello stesso – calcolato al costo opportunità del capitale – sarà necessariamente positivo.

Nel precedente paragrafo si è illustrato come il criterio del valore attuale netto sia assoluto o dimensionale. Il criterio del TIR, viceversa, è relativo o adimensionale: il tasso interno di rendimento di un progetto, infatti, non dipende dalla scala degli importi dello stesso (Olivieri et al., 2018). Formalmente:

$$TIR(n * A) = TIR(A)$$

Riprendendo l'Esempio 3.1 e considerando, a titolo esemplificativo, anche il progetto B con importi raddoppiati rispetto ad A:

$$A: \{ -1000; 400; 400; 400; 400; 400 \} / \{ 0; 1; 2; 3; 4; 5 \}$$

$$B: \{ -2000; 800; 800; 800; 800; 800 \} / \{ 0; 1; 2; 3; 4; 5 \}$$

Si calcolano i TIR dei due progetti:

$$-1000 + \frac{400}{1 + TIR(A)} + \frac{400}{(1 + TIR(A))^2} + \frac{400}{(1 + TIR(A))^3} + \frac{400}{(1 + TIR(A))^4} + \frac{400}{(1 + TIR(A))^5} = 0$$

$$-2000 + \frac{800}{1 + TIR(B)} + \frac{800}{(1 + TIR(B))^2} + \frac{800}{(1 + TIR(B))^3} + \frac{800}{(1 + TIR(B))^4} + \frac{800}{(1 + TIR(B))^5} = 0$$

Si ottengono come soluzioni: TIR (A) = 28,65% e TIR (B) = 28,65%. Si evince come il tasso interno di rendimento, avendo ad oggetto un tasso espresso in percentuale rispetto al capitale investito, sia indipendente dalle dimensioni dello stesso (Damodaran, 2015).

3.2.1. Le “trappole” del TIR

La letteratura finanziaria, in modo ampiamente condiviso, riconduce al TIR cinque “trappole” principali – non riscontrabili nel metodo del VAN - che inducono la maggior parte dei teorici finanziari a considerarlo un criterio meno affidabile e potenzialmente fuorviante rispetto al valore attuale netto. Sebbene il VAN sia notoriamente incensato come il miglior metodo decisionale, è interessante far presente che nella realtà non siano molti i decision maker finanziari che conoscono a fondo le presenti problematiche del tasso interno di rendimento. Una ricerca condotta da Kelleher & MacCormack per McKinsey (2004) ha evidenziato come solo 6 CFO su 30 ne fossero pienamente a conoscenza. Dalla già citata indagine di Graham e Harvey (2001), infatti, emerge un impiego del TIR assai consistente e addirittura più frequente – tra i quasi quattrocento direttori finanziari intervistati – rispetto al VAN: 76% per il primo, 75% per il secondo. La spiegazione a tale fenomeno, nella prospettiva sostenuta da Favero & Piacitelli (2024), è che il TIR appare nella forma di rendimento percentuale annuo, elemento che lo rende facilmente comprensibile e comparabile con altre misure particolarmente diffuse nella pratica aziendale, quali ROI, ROE e costo del capitale.

Parte delle criticità che seguono è già stata affrontata, seppur in forma preliminare, nei paragrafi precedenti: di seguito vengono analizzate integralmente, operando volta per volta un confronto con il principale concorrente del TIR: il VAN.

Trappola 1: Tassi interni di rendimento multipli.

Come enunciato dal Teorema di Levi, per operazioni finanziarie complesse - in cui il segno dei flussi di cassa si inverte più di una volta - il criterio del TIR può condurre a soluzioni multiple (Levi, 1957).

Si supponga, ad esempio, di voler valutare la convenienza del seguente progetto A:

Esempio 3.3. A: { -1000; 83550; -208125; 127575 } / { 0; 1; 2; 3 }

Calcolandone il TIR (A):

$$-1000 + \frac{83550}{1 + TIR(A)} + \frac{-208125}{(1 + TIR(A))^2} + \frac{127575}{(1 + TIR(A))^3} = 0$$

si ottengono due soluzioni reali, TIR (A) = 5% e TIR (A) = 50%, entrambe aventi apparentemente significato finanziario. Calcolando il VAN_s del progetto per ogni tasso di attualizzazione $0\% \leq i_s \leq 100\%$ e costruendo un grafico con i_s in ascissa e il rispettivo VAN_s in ordinata, si ottiene il seguente output:

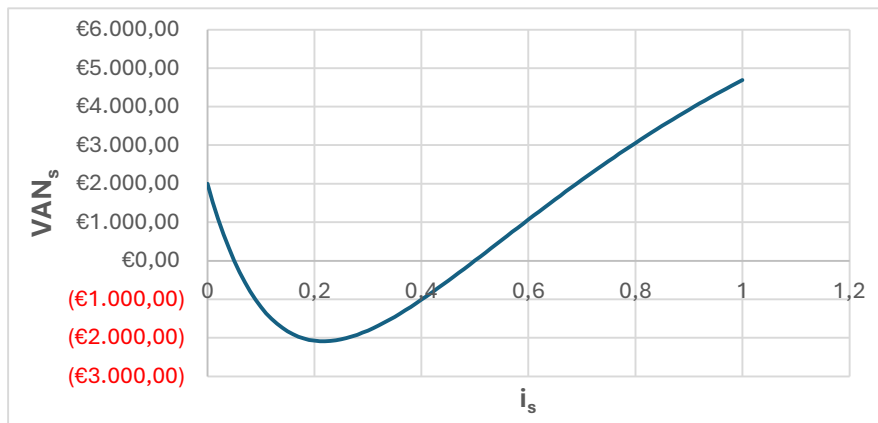


Figura 3.3: Andamento del Valore Attuale Netto di un progetto con più inversioni di segno dei flussi di cassa al variare del tasso di valutazione (Produzione autonoma su Excel)

Si noti come, in corrispondenza di $i = 0,05$ e $i = 0,5$, il valore attuale netto del progetto si annulli. Tale considerazione, tuttavia, ha scarso significato finanziario. Utilizzando il criterio del TIR il decision maker potrebbe interpretare il progetto A come estremamente redditizio (50%) oppure come remunerativo al di sotto del costo opportunità del capitale (5%). Prendere una decisione, in questi termini, è impossibile.

Occorre citare come vi siano diversi studi, in letteratura, che trovano un significato finanziario ai diversi tassi interni di rendimento di un progetto quando questi siano multipli. Magni (2010) propone una variante del TIR – l'AIIR (Average Internal Rate of Return) – che attribuisce un significato univoco a ogni soluzione, interpretandole come rendimenti di distinte fasi temporali del progetto. Ogni radice dell'equazione $VAN(i) = 0$, in questa prospettiva, può essere interpretata come il rendimento di una particolare allocazione intertemporale del capitale. Va tuttavia rilevato come si tratti di valutazioni particolarmente laboriose e complesse, lontane dalla pratica manageriale e ignote alla quasi totalità dei direttori finanziari in ambito industriale.

Utilizzando, invece, il criterio del VAN, si nota come la valutazione del progetto risulti decisamente più immediata. Ipotizzando un costo opportunità del capitale del 10%, si ottiene un valore attuale netto pari a € -1200. Il progetto, dunque, non è redditizio. Con questo secondo approccio, semplicemente osservando la funzione VAN (A), il decisore apprende come l'operazione sia profittevole per costi opportunità del capitale inferiori a 5% e superiori al 50%. Viceversa, all'interno dell'intervallo, il progetto distrugge ricchezza. Il criterio del valore attuale netto consente, in sintesi, di ottenere sempre una stima univoca – elemento, come si è visto, non condiviso con il TIR – del valore finanziario generato in t_0 dall'operazione, dato il tasso di valutazione utilizzato.

Non mancano, inoltre, elaborazioni teoriche volte a identificare le condizioni di esistenza e unicità – meno stringenti rispetto al Teorema di Norstrom – del tasso interno di rendimento. Si inserisce in questo quadro, ad esempio, il contributo di Alcaraz et al. (2018). Gli autori propongono sette proposizioni teoriche che definiscono le condizioni di esistenza e unicità del TIR in funzione della struttura dei flussi di cassa del progetto.

Tra queste risulta particolarmente significativa la sesta, ovvero:

- Se, anche laddove vi siano numerose variazioni nel segno dei flussi di cassa, il valore assoluto degli importi cumulati per ogni intervallo con segno positivo è maggiore rispetto al valore assoluto degli importi cumulati del successivo intervallo con segno negativo;
- E se, contemporaneamente, il $VAN(i=0) > 0$, ovvero la sommatoria di tutti i flussi di cassa è positiva;

il TIR del progetto esiste ed è unico.

Viene addotto, al livello esemplificativo, il seguente progetto:

Period	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Coefficient	c_0	c_1	c_2	c_3	c_4	c_5	c_6	c_7	c_8
Cash flow	-30	-10	15	-2	20	-16	35	-5	-3

Figura 3.4: Struttura dei flussi di cassa di un progetto che rispetta le condizioni della sesta proposizione di Alcaraz et al. (Alcaraz et al., 2018)

Il progetto in questione soddisfa entrambe le condizioni della proposizione – si noti come ogni blocco di entrate abbia valore assoluto cumulato maggiore del blocco di uscite successivo e la somma algebrica di tutti gli importi sia maggiore di zero – dunque avrà necessariamente TIR esistente e unico.

Trappola 2: Ipotesi implicita di reinvestimento dei flussi intermedi al TIR.

Una delle criticità più citate in letteratura del tasso interno di rendimento riguarda il fatto che tale criterio assuma implicitamente che i flussi intermedi del progetto vengano reinvestiti – fino alla maturity – a un tasso pari al TIR del progetto stesso (Damodaran, 2015). Non si tratta – secondo Kelleher & MacCormack (2004) – di un semplice cavillo teorico, bensì di un motivo di distorsione sostanziale nelle decisioni d’investimento aziendali, che conduce all’erosione del valore per gli azionisti, alla creazione di aspettative eccessivamente ottimiste e a una sovraremunerazione del management.

Si prendano ad esempio i due seguenti progetti:

Esempio 3.4. A: { -1000; 300; 300; 400; 600 } / { 0; 1; 2; 3; 4 }

B: { -1000; 500; 400; 300; 300 } / { 0; 1; 2; 3; 4 }

Calcolandone i tassi interni di rendimento:

$$-1000 + \frac{300}{1 + TIR(A)} + \frac{300}{(1 + TIR(A))^2} + \frac{400}{(1 + TIR(A))^3} + \frac{600}{(1 + TIR(A))^4} = 0$$

$$-1000 + \frac{500}{1 + TIR(B)} + \frac{400}{(1 + TIR(B))^2} + \frac{300}{(1 + TIR(B))^3} + \frac{300}{(1 + TIR(B))^4} = 0$$

si ottengono i seguenti valori: TIR (A) = 19%, TIR (B) = 20,75%. Valutando la convenienza dei due investimenti mediante il tasso interno di rendimento, dunque, il decisore intraprenderà il progetto B, che garantisce un rendimento implicito del capitale del 20,75%, a fronte del 19% dell’alternativa. Tale conclusione, tuttavia, è fallace, o quantomeno è valida solo sotto l’ipotesi definita in apertura al paragrafo: i flussi intermedi dei progetti sono reinvestiti ai rispettivi TIR.

Si studino, a fine esplicativo, i montanti generati alla maturity dalle entrate di entrambi i progetti. Rispettando – in questa fase – l’ipotesi intrinseca del TIR, si calcolano di seguito i suddetti montanti capitalizzando in $t = 4$ le entrate dei due progetti ai rispettivi tassi interni di rendimento. Partendo dal progetto A:

t_s	a_s	$r(t_s, 4)$	m_s
0	-1000		
1	300	1,6852	505,55
2	300	1,4161	424,83
3	400	1,19	476
4	600	1	600
		M(A)	2006,38

Figura 3.5: Montanti m_s di ogni flusso a_s di A, capitalizzato per $4 - t_s$ periodi al tasso interno di rendimento (Produzione autonoma su Excel)

In figura sono rappresentati i montanti – m_s – di ogni singolo flusso – a_s – capitalizzato per $4 - t_s$ periodi al tasso interno di rendimento: 19% nel caso di A. Il montante complessivo in $t = 4$ maturato dalle entrate di A – $M(A)$ – è dunque pari alla somma dei montanti di ogni entrata: € 2006.

Svolgendo lo stesso procedimento per il progetto B:

t_s	a_s	$r(t_s, 4)$	m_s
0	-1000		
1	500	1,7606	880,30
2	400	1,4581	583,22
3	300	1,2075	362,25
4	300	1	300
		M(B)	2125,77

Figura 3.6: Montanti m_s di ogni flusso a_s di B, capitalizzato per $4 - t_s$ periodi al tasso interno di rendimento (Produzione autonoma su Excel)

Si ottiene in $t = 4$ un montante delle entrate – $M(B)$ – pari a € 2126. Si noti come in questo caso i fattori di capitalizzazione – $r(t_s, 4)$ – siano calcolati su un tasso del 20,75%, ovvero il TIR di B.

I due progetti – stando all’assunzione implicita del TIR – sono considerati equivalenti ai seguenti progetti A’ e B’:

$$A': \{-1000; 0; 0; 0; 2006\} / \{0; 1; 2; 3; 4\}$$

$$B': \{-1000; 0; 0; 0; 2126\} / \{0; 1; 2; 3; 4\}$$

costruiti con l’uscita iniziale in $t = 0$ e il montante cumulato delle entrate in $t = 4$. Se si calcolano i tassi interni di rendimento di A’ e B’, infatti, si ottengono:

$$-1000 + \frac{0}{1 + TIR(A')} + \frac{0}{(1 + TIR(A'))^2} + \frac{0}{(1 + TIR(A'))^3} + \frac{2006}{(1 + TIR(A'))^4} = 0$$

$$-1000 + \frac{0}{1 + TIR(B')} + \frac{0}{(1 + TIR(B'))^2} + \frac{0}{(1 + TIR(B'))^3} + \frac{2126}{(1 + TIR(B'))^4} = 0$$

$TIR(A') = TIR(A) = 19\%$, $TIR(B') = TIR(B) = 20,75\%$. Tali tassi di rendimento possono essere computati – trattandosi di progetti con solo due flussi, un’uscita e un’entrata – come tassi di rendimento ex post:

$$\text{rendimento ex post (A)} = \left(\frac{2006}{1000}\right)^{\frac{1}{4}} - 1 = 19\%$$

$$\text{rendimento ex post (B)} = \left(\frac{2126}{1000}\right)^{\frac{1}{4}} - 1 = 20,75\%$$

La critica sollevata da Damodaran (2015), alla luce dell'esempio proposto, appare particolarmente condivisibile: non vi è motivo per cui, intraprendendo il progetto A, i flussi da esso generati vengano reinvestiti al 19%, mentre intraprendendo il progetto B i flussi intermedi vengano impiegati al 20,75%. Il tasso interno di rendimento considera A e B interscambiabili con A' e B', ma ciò accade solo se è vera l'assunzione di partenza, la quale è evidentemente molto debole. Le possibilità di investimento integrative, nella realtà, sono identiche sia che si scelga il progetto A sia che si scelga il progetto B.

La presente criticità, inoltre, non riguarda solo l'infondatezza del gap – dato dai diversi TIR – tra le opzioni di reinvestimento. Verosimilmente, infatti, anche laddove i TIR di A e B fossero stati identici, l'impresa non avrebbe avuto modo di reinvestire i flussi intermedi dei progetti in opportunità di investimento equivalenti, quanto piuttosto a un tasso prossimo al costo opportunità del capitale.

In ragione di ciò l'autore formalizza una variante del tasso interno di rendimento – il MIRR (Modified Internal Rate of Return) – che elimina l'ambiguità del reinvestimento dei flussi intermedi. L'impresa deve, in quest'ottica, predeterminare il tasso di rendimento che mediamente offrono le opportunità di investimento di cui dispone.

Si supponga che il tasso di reinvestimento così determinato dall'impresa sia pari al 10%. Si ricalcolano, con questo tasso, i montanti delle entrate dei due progetti:

t_s	a_s	$r(t_s, 4)$	m_s
0	-1000		
1	300	1,331	399,3
2	300	1,21	363
3	400	1,1	440
4	600	1	600
		M(A)	1802,3

Figura 3.7: Montanti m_s di ogni flusso a_s di A, capitalizzato per $4 - t_s$ periodi al tasso di reinvestimento predeterminato (Produzione autonoma su Excel)

t_s	a_s	$r(t_s, 4)$	m_s
0	-1000		
1	500	1,331	665,5
2	400	1,21	484
3	300	1,1	330
4	300	1	300
		M(B)	1779,5

Figura 3.8: Montanti m_s di ogni flusso a_s di B, capitalizzato per $4 - t_s$ periodi al tasso di reinvestimento predeterminato (Produzione autonoma su Excel)

I montanti cumulati delle entrate sono, essendo cambiate le ipotesi di reinvestimento, significativamente più contenuti rispetto alla fattispecie precedente. Si noti come, inoltre, il montante delle entrate di B – M(B) – si sia eroso tanto da risultare inferiore al montante delle entrate di A. È sulla base di questi ultimi montanti che, secondo l'approccio di Damodaran (2015), dovrebbero essere calcolati i tassi di rendimento – in ottica ex post – dei due progetti. Il MIRR, dunque, è pari a:

$$MIRR = \left(\frac{M_e}{P_u} \right)^{\frac{1}{t_n}} - 1 \quad (17)$$

dove M_e rappresenta il montante finale in t_n delle entrate, capitalizzate a un predeterminato tasso di investimento, mentre P_u è il valore attuale delle uscite, attualizzate a un dato tasso di finanziamento.

Calcolandone i valori per A e B:

$$MIRR(A) = \left(\frac{1802}{1000}\right)^{\frac{1}{4}} - 1 = 15,9\%$$

$$MIRR(B) = \left(\frac{1780}{1000}\right)^{\frac{1}{4}} - 1 = 15,5\%$$

si inverte la preferibilità: il progetto A offre un rendimento ex post superiore rispetto al progetto B. Ciò avviene non solo a causa dell'eliminazione del gap di reinvestimento presente adottando il TIR – 19% per A e 20,75% per B – ma anche a causa della diversa struttura dei flussi di cassa. Il progetto A, infatti, presenta flussi più concentrati verso la maturity rispetto al progetto B, consentendo all'impresa di beneficiare maggiormente del tasso interno di rendimento pari a 19%. Il progetto B, di contro, liquida i flussi con maggiore anticipo: nonostante il TIR sia superiore la significativa quota di liquidità liberata nelle prime scadenze passa da un rendimento del 20,75% a uno del 10%.

Si deve rilevare, tuttavia, come parte della critica finanziaria contesti la fondatezza della problematicità dell'ipotesi di reinvestimento dei flussi intermedi. Diversi contributi, tra cui quello di Magni & Martin (2017), mettono in luce come il problema derivi da un errore interpretativo degli utilizzatori, più che da una lacuna strutturale del criterio. La medesima causa è sposata da Alchian (1955). Il TIR rappresenta, come sottolineato dagli autori, il tasso di rendimento "interno" al progetto e non il rendimento complessivo – da 0 fino alla maturity – dell'intero capitale investito. La criticità sorge, in questa prospettiva, quando chi impiega il criterio non abbia consapevolezza di ciò: dinamica che si conferma, alla luce dei risultati dell'indagine di Keheller & MacCormack (2004), piuttosto frequente.

Trappola 3: Tasso interno di investimento o di finanziamento?

Si è illustrato – relativamente alla prima trappola del TIR – come per operazioni complesse, con più inversioni di segno nei flussi di cassa, possano coesistere più tassi interni di rendimento. Per questo tipo di progetti, peraltro, anche ove il TIR dovesse essere unico, il significato del risultato ottenuto in termini di tasso interno di rendimento potrebbe essere ambiguo.

Si prenda ad esempio il seguente progetto, suggerito da Brealey et al. (2024):

Esempio 3.5 A: { 1000; -3600; 4320; -1728 } / { 0; 1; 2; 3 }

Calcolandone il TIR:

$$1000 + \frac{-3600}{1 + TIR(A)} + \frac{4320}{(1 + TIR(A))^2} + \frac{-1728}{(1 + TIR(A))^3} = 0$$

si ottiene, nonostante la triplice inversione di segno, un unico tasso interno di rendimento: TIR (A) = 20%. L'ambiguità risiede, in questo caso, nella natura del tasso che si è calcolato: se si tratti di un tasso di investimento o di un tasso di finanziamento. Non è infatti immediato comprendere se l'operazione proposta sia, appunto, di investimento o di finanziamento. Osservando la regola decisionale del tasso interno di rendimento, in effetti, si dovrebbero accogliere progetti che massimizzino il TIR nella prima ipotesi, che lo minimizzino nella seconda.

Per comprendere la natura dell'operazione, secondo l'approccio proposto da Magni (1997), si confrontano la scadenza media finanziaria delle uscite e delle entrate:

$$D_u = \frac{1 * 3600(1,2)^{-1} + 3 * 1728(1,2)^{-3}}{3600(1,2)^{-1} + 1728(1,2)^{-3}} = 1,5$$

$$D_e = \frac{0 * 1000(1,2)^0 + 2 * 4320(1,2)^{-2}}{1000(1,2)^0 + 4320(1,2)^{-2}} = 1,5$$

Si apprende come il progetto in questione presenti duration delle uscite e duration delle entrate coincidenti, in corrispondenza di $t = 1,5$. Ciò significa che non si tratti né di un'operazione di investimento né di finanziamento, bensì di un progetto ibrido o – come definisce Magni (1997) – “fuzzy”. Analizzando le posizioni finanziarie, scadenza per scadenza, dell'operazione:

t_s	a_s	s_s
0	1000	1000
1	-3600	-2400
2	4320	1440
3	-1728	0

Figura 3.9: Struttura periodo per periodo dei saldi s_s del progetto, ipotizzando i tassi di investimento e finanziamento pari al TIR (Produzione autonoma su Excel)

si evince come i saldi s_s – dove $s_s = s_{s-1} (1 + \text{TIR}(A)) + a_s$ – siano: $s_1 = 1000$, $s_2 = -2400$, $s_3 = 1440$, $s_4 = 0$. Alternandosi posizioni debitorie e creditorie in corrispondenza delle diverse scadenze, le indicazioni fornite dal TIR hanno scarsa valenza operativa per il decisore: si potrebbe asserire che, in un ambiente finanziario in cui questi investa al 20% e si finanzia al 20%, l'operazione sarebbe equa, senza né creare né distruggere valore. Appare evidente come l'informazione offerta dal tasso interno di rendimento – nella presente fattispecie – non possa trovare alcun riscontro nella prassi aziendale.

Impiegando piuttosto il VAN, anche in questo contesto, la criticità viene meno: il decisore ha modo di valutare il valore finanziario generato in t_0 dal progetto, a prescindere che si tratti di un'operazione di investimento, di finanziamento o “fuzzy”. Il VAN (A) – con un costo opportunità del capitale del 10% - è pari a € -0,75, dunque si rifiuta il progetto. Determinare la natura dell'operazione non è necessario: l'output del VAN, infatti, è la ricchezza generata dai flussi di cassa attualizzati, tanto maggiore è quest'ultima tanto preferibile è il progetto. Ci si svincola, in tal modo, dalla necessità di comprendere la natura dell'operazione – e quindi del relativo tasso interno – essendo la ricchezza un valore univoco, positivo o negativo.

Trappola 4: Costo opportunità del capitale variabile nel tempo.

Un'ulteriore lacuna del tasso interno di rendimento è che, nell'ipotesi in cui il costo opportunità del capitale sia variabile nel tempo, l'impiego di tale criterio risulta – in confronto col VAN – laborioso e inesatto (Brealey et al. 2024).

La regola decisionale del TIR proposta da Favero & Piacitelli (2024) prevede, infatti, di confrontare il tasso interno di rendimento dell'investimento col relativo costo opportunità del capitale. Tale confronto diventa complesso laddove il costo opportunità del capitale sostenuto dall'impresa vari durante la vita del progetto.

Differentemente dal TIR, il VAN – nella sua formulazione generalizzata – consente al decisore di ottenere, agilmente e con precisione, il valore generato da un progetto in condizioni di variabilità dei tassi futuri. Invece di attualizzare tutti i flussi al medesimo tasso, è sufficiente eseguire il passaggio aggiuntivo di determinare gli specifici fattori di attualizzazione – $v(0, t_s)$ – relativi a ogni scadenza, che devono essere applicati ai relativi importi. La regola decisionale è, dunque:

- Se $\text{VANG}(A) > 0$: accetto A
- Se $\text{VANG}(A) < 0$: rifiuto A

Se si volesse operare tale valutazione attraverso il TIR, invece, il decisore dovrebbe calcolare un “tasso medio” $\bar{i}(0, n)$ – che riassume la struttura dei costi opportunità del capitale valevoli da 0 a n, per poi confrontarlo con il tasso interno di rendimento. La regola decisionale diventa la seguente:

- Se $TIR(A) > \bar{i}(0, n)$: accetto A
- Se $TIR(A) < \bar{i}(0, n)$: rifiuto A

La computazione di suddetto tasso, tuttavia, risulta onerosa oltre che, come si dimostrerà in seguito, inesatta ai fini di una valutazione efficace. Per il suo calcolo, proposto di seguito, si fa riferimento alla formulazione proposta da Olivieri et al. (2018). Sapendo, in ottemperanza alla teoria delle aspettative pure, che:

$$r(0, n) = r(0, 1) * r(1, 2) * r(2, 3) * \dots * r(n-1, n) \quad (18)$$

dove $r(0, n)$ è il montante unitario complessivo riferito all'intero periodo da 0 a n, mentre gli $r(t_{s-1}, t_s)$ sono i fattori di capitalizzazione valevoli oggi tra t_{s-1} e t_s , si riscrive l'uguaglianza in termini di fattori di capitalizzazione con tasso di interesse esplicitato:

$$[1+i(0, n)] = [1+i(0, 1)] * [1+i(1, 2)] * [1+i(2, 3)] * \dots * [1+i(n-1, n)] \quad (19)$$

dove $i(0, n)$ è l'interesse unitario complessivo riferito all'intero periodo da 0 a n, mentre gli $i(t_{s-1}, t_s)$ sono i tassi di interesse valevoli oggi per il singolo periodo (t_{s-1}, t_s) . L'obiettivo è trovare quel “tasso medio” $\bar{i}(0, n)$ – che, se sostituito ai singoli $i(t_{s-1}, t_s)$, generi lo stesso montante complessivo $1+i(0, n)$:

$$[1+i(0, n)] = [1+\bar{i}(0, n)] * [1+\bar{i}(0, n)] * [1+\bar{i}(0, n)] * \dots * [1+\bar{i}(0, n)] \quad (20)$$

e dunque:

$$[1+\bar{i}(0, n)] * [1+\bar{i}(0, n)] * \dots * [1+\bar{i}(0, n)] = [1+i(0, 1)] * [1+i(1, 2)] * \dots * [1+i(n-1, n)] \quad (21)$$

$$[1+\bar{i}(0, n)]^n = [1+i(0, 1)] * [1+i(1, 2)] * \dots * [1+i(n-1, n)]$$

Si esplicita il tasso ricercato $\bar{i}(0, n)$ - elevando ambo i membri per $1/n$ e sottraendovi 1:

$$\bar{i}(0, n) = \sqrt[n]{[1+i(0, 1)] * [1+i(1, 2)] * [1+i(2, 3)] * \dots * [1+i(n-1, n)]} - 1 \quad (22)$$

Ai nostri fini, dunque, $\bar{i}(0, n)$ rappresenta il costo medio del capitale nel periodo $(0, n)$, dove n è la maturity del progetto da valutare.

Oltre che essere evidentemente più impegnativa, la strada del “tasso medio” costituisce un'approssimazione inesatta se applicata al capital budgeting. Tale inesattezza è tanto più significativa quanto maggiore è la disomogeneità dei costi opportunità del capitale relativi a ogni periodo nell'orizzonte temporale.

Si ipotizzi, ad esempio, la seguente struttura del costo opportunità del capitale nel tempo stimata dal decisore: $i(0,1) = 0,05$; $i(1,2) = 0,07$; $i(2,3) = 0,10$; $i(3,4) = 0,08$; $i(4,5) = 0,04$. Utilizzando la (22) si ottiene un costo del capitale medio $\bar{i}(0, 5) = 0,0678$.

Si mostrano, nella seguente figura, i fattori di attualizzazione $v(0, t_s)$ effettivi – ottenuti come nella (15) – e quelli approssimati, ottenuti come $[1+\bar{i}(0, 5)]^{-t_s}$:

t_s	$i(t_{s-1}, t_s)$	$r(t_{s-1}, t_s)$	$r(0, t_s)$	$v(0, t_s)$ effettivi	$v(0, t_s)$ approssimati
0	0	1	1	1	1
1	0,05	1,05	1,05	0,952380952	0,93651649
2	0,07	1,07	1,1235	0,890075656	0,877063136
3	0,1	1,1	1,23585	0,809159688	0,821384089
4	0,08	1,08	1,334718	0,749221933	0,769239744
5	0,04	1,04	1,388107	0,720405705	0,720405705

Figura 3.10: Struttura dei fattori di attualizzazione $v(0, t_s)$ effettivi e approssimati (Produzione autonoma su Excel)

Si noti come i fattori di attualizzazione approssimati si discostino in modo significativo – data l’ampia variabilità dei tassi forward di partenza – da quelli effettivi. Per verificarne le conseguenze sul piano operativo, si consideri il seguente progetto:

Esempio 3.6. $A: \{-1000; 300; 1000; 2000; 100; 400\} / \{0; 1; 2; 3; 4; 5\}$

Si calcola, a questo punto, il valore attuale netto generalizzato dell’operazione utilizzando sia i fattori approssimati che quelli effettivi, semplicemente moltiplicando i rispettivi importi per gli stessi. Sebbene l’approssimazione sia buona, si ottengono due valori ben distinti: € 2157 per il VANG (A) calcolato con i fattori di attualizzazione effettivi, € 2166 per il VANG (A) calcolato con i fattori di attualizzazione approssimati. Anche se il “costo medio del capitale” $i(0, n)$ non venga operativamente impiegato per scontare i flussi di cassa, l’utilizzo di una metrica rigorosa quale il VANG ne dimostra l’inesattezza nel pesare il valore creato da un progetto in ipotesi di struttura dei tassi non piatta.

Occorre tuttavia osservare che, come evidenziato da Brealey et al. (2024), in sede di valutazione di progetti rischiosi valga raramente la pena di effettuare una stima meticolosa della struttura a termine del costo opportunità del capitale. Risulta decisamente più vantaggioso, secondo gli autori, ricercare maggiore accuratezza nella stima dei flussi di cassa, già di per sé complessa. Il TIR dunque, nella pratica manageriale, continua ad essere adottato anche in questi contesti.

Trappola 5: Progetti mutualmente esclusivi.

La più significativa, sul piano operativo, tra le criticità del tasso interno di rendimento è l’incapacità di operare valutazioni efficaci in ipotesi di scelta tra due o più progetti mutualmente esclusivi. Damoradan (2015) dimostra come le imprese si trovino di rado nella condizione di poter intraprendere tutti i progetti di investimento con VAN positivo o con TIR superiore al costo opportunità del capitale. La scelta che devono operare i decisori aziendali, infatti, riguarda quasi sempre la valutazione di progetti alternativi. L’autore definisce, in quest’ambito, due fattispecie principali: la scelta tra progetti mutualmente esclusivi e la condizione di razionamento del capitale.

Per quanto concerne la prima circostanza – la scelta tra progetti reciprocamente esclusivi – si fa riferimento ai contesti in cui l’impresa, seppur disponendo del capitale per investire in tutti i progetti, debba selezionare per ragioni operative solo un’alternativa. Trattasi dei casi in cui – anche laddove presi singolarmente i progetti presentino tutti VAN positivo – una volta che se ne è intrapreso uno, investire negli altri risulterebbe ridondante ed antieconomico. Si consideri ad esempio lo scenario di scelta tra due o più impianti produttivi, oppure tra la costruzione di un magazzino e l’esternalizzazione della logistica: in entrambi i casi, anche se ogni alternativa risultasse singolarmente profittevole, realizzarle tutte aumenterebbe solo i costi e non i ricavi. In questa fattispecie, secondo l’interpretazione di Brealey et al. (2014), l’utilizzo del TIR risente di due ordini di problemi: la dimensione dei progetti e la sensibilità al tasso di valutazione.

Partendo dal tema della dimensione dei progetti, si è già evidenziato nei precedenti capitoli come il VAN sia un criterio assoluto o dimensionale, mentre il TIR relativo o adimensionale. Tale aspetto è particolarmente rilevante nei contesti di scelta in analisi. Si ipotizzi, ad esempio, che un'impresa con sufficiente disponibilità di capitale possa scegliere, per un particolare asset del proprio business, tra due progetti di investimento mutualmente esclusivi che rispondano al know-how aziendale e alle esigenze operative:

Esempio 3.7 A: { -100000; 40000; 40000; 40000; 40000; 40000 } / { 0; 1; 2; 3; 4; 5 }

B: { -150000; 55000; 55000; 55000; 55000; 55000 } / { 0; 1; 2; 3; 4; 5 }

Valutando i due progetti attraverso il TIR, si riterrà preferibile il progetto A, infatti: $TIR(A) = 28,65\%$, $TIR(B) = 24,32\%$. Tuttavia, considerando un costo opportunità del capitale del 10%, la decisione tramite il VAN porterebbe a preferire il progetto B: $VAN(A) = € 51631$, $VAN(B) = € 58493$. Il differente ordine di preferibilità, secondo Damodaran (2015), non dovrebbe stupire il decisore: il VAN, infatti, tende a prediligere progetti con dimensione maggiore, il TIR, di contro, favorisce progetti con investimento iniziale inferiore.

Ciò che si può desumere dai risultati ottenuti è che l'operazione A abbia una redditività relativa maggiore rispetto all'operazione B, ma una dimensione inferiore in termini assoluti. Mentre in uno scenario di razionamento di capitale l'impresa dovrebbe attenersi alla redditività relativa delle alternative, nella fattispecie di progetti reciprocamente esclusivi – secondo la prospettiva dell'autore – si deve prediligere il progetto che contribuisce maggiormente, in termini assoluti, al valore dell'impresa.

Nell'esempio in questione l'impresa può alternativamente investire € 100000 a un rendimento implicito del 28,65% o investire € 150000 a un rendimento implicito del 24,32%: con un costo opportunità del capitale del 10% la seconda opzione genera un maggior valore in t_0 pari a € 6862. Il criterio del TIR suggerisce che il progetto A abbia una redditività, per ogni euro investito, maggiore. Il VAN, di contro, incorpora in B il valore generato dai € 50000 aggiuntivi – rispetto ad A – investiti a un rendimento del 14,32% superiore al costo opportunità del capitale. Tale maggior valore sovracompenza la perdita di valore di un impiego meno redditizio dei restanti € 100000. Nel caso di specie, stando all'ottica di Damodaran (2015), occorre affidarsi al VAN, il criterio più coerente con l'obiettivo di massimizzare il valore dell'impresa.

Una valida applicazione del TIR, nel presente scenario, è suggerita da Brealey et al. (2024): confrontare la redditività del "progetto differenziale" con il costo opportunità del capitale, piuttosto che i tassi interni di rendimento delle due alternative. Ci si interroga, in questa prospettiva, sul rendimento offerto dal capitale aggiuntivo investito nel progetto di maggior dimensione. Riprendendo l'esempio precedente, ne si costruisce il progetto differenziale D come $B - A$:

D: { -50000; 15000; 15000; 15000; 15000; 15000 } / { 0; 1; 2; 3; 4; 5 }

dove ogni flusso d_s rappresenta il differenziale tra i rispettivi flussi b_s e a_s delle due alternative. Il tasso interno di rendimento di tale progetto è $TIR(D) = 15,24\%$. Essendo il tasso interno di rendimento del progetto differenziale superiore al costo opportunità del capitale, la regola decisionale del metodo proposto suggerisce di accettare B: i flussi aggiuntivi rispetto ad A creano valore addizionale per l'impresa. Nonostante – per progetti mutualmente escludenti – il presente impiego del TIR risulti più rigoroso rispetto alla sua applicazione tradizionale, gli stessi autori osservano come rimanga preferibile l'utilizzo del VAN. Applicandosi su flussi differenziali, infatti, non è raro trovarsi di fronte a progetti con molteplici inversioni dei flussi di cassa, il cui calcolo del TIR si rivela quasi sempre problematico (Brealey et al. 2024).

Sempre relativamente alla questione della dimensione dei progetti, un ulteriore approccio – fornito da Olivieri et al. (2018) – è quello del ricorso ai progetti integrativi. Gli Autori suggeriscono, in sede di scelta tra progetti reciprocamente escludenti, di rendere omogenee le dimensioni dei progetti prima della valutazione. A e B vengono uniformati o impiegando in t_0 $|a_0 - b_0|$ in aggiunta al progetto con investimento iniziale inferiore, o finanziandosi in t_0 di un importo $|a_0 - b_0|$ per ridurre l'investimento iniziale del progetto maggiore al pari del minore, per poi confrontare i valori attuali netti delle due alternative rese in tal modo omogenee sul piano dimensionale. Si potrebbe infatti obiettare che non sia verosimile che, scegliendo A, l'impresa non disponga di impieghi additivi – per i € 50000 non impiegati – con rendimento superiore al costo opportunità del capitale.

Si dimostra innanzitutto come impiegando la liquidità aggiuntiva avanzata in un progetto integrativo C con rendimento pari al costo opportunità del capitale aziendale, il VAN (A+C) resti invariato rispetto al VAN di A: il VAN (C) di tale progetto integrativo è nullo. Si costruisce, a titolo esemplificativo, il progetto C come una rendita perpetua con investimento iniziale pari alla liquidità in eccesso – € 50000 – e rendimento pari al 10%: il flusso di cassa annuo costante e perpetuo è di € 5000. Il VAN (C), usando il costo opportunità del capitale del 10%, è calcolato come segue:

$$VAN(C) = -50000 + \frac{5000}{0,1} = 0$$

Il risultato ottenuto è tautologico, non essendo altro che l'esemplificazione della regola decisionale del TIR proposta da Favero & Piacitelli (2024): il progetto crea valore se il suo rendimento è superiore al costo opportunità del capitale. La fattispecie più interessante, piuttosto, è che l'impresa abbia la possibilità – scegliendo A – di impiegare i € 50000 disponibili in un progetto integrativo C' con rendimento superiore al costo opportunità del capitale aziendale, e quindi in grado di incrementare il valore della scelta A+C', ossia il VAN (A+C'):

Esempio 3.8. C': { -50000; 15000; 5000; 25000; 10000; 25000 } / { 0; 1; 2; 3; 4; 5 }

Il VAN (C'), valutato al 10%, è pari a € 8905: l'esistenza del progetto integrativo in analisi è in grado di incrementare il valore della scelta A. Il VAN (A+C') è ottenibile indifferentemente come VAN (A) + VAN (C') oppure calcolando il valore attuale netto del progetto integrato A+C', ottenuto come somma algebrica dei flussi delle due operazioni:

A+C': { -150000; 55000; 45000; 65000; 50000; 65000 } / { 0; 1; 2; 3; 4; 5 }

Il cui valore attuale netto è pari a € 60536. Confrontando tale risultato con il valore attuale netto dell'alternativa – VAN (B) = € 58493 – si osserva come la disponibilità dell'impiego integrativo C' abbia reso più appetibile la prima opzione. Viceversa, in presenza di un progetto integrativo meno redditizio, il decisore avrebbe mantenuto la preferenza per l'operazione B. Occorre osservare come, sebbene l'approccio di Olivieri et al. appaia più rigoroso, esso esuli dalle ipotesi di progetti mutualmente esclusivi delineate da Damoradan (2015) e osservate da Brealey et al. (2024), che non prevedono – secondo una visione più operativa – l'inclusione di investimenti integrativi. Come sottolineato da Lozano (2012), infatti, non è affatto facile nella prassi aziendale trovare impieghi redditizi per la liquidità eccedente gli investimenti core. L'accumulo della stessa, piuttosto, conduce spesso alla distruzione del valore tramite progetti subottimali e a conflitti di agenzia tra management e azionisti.

Si potrebbe sostenere come, avendo reso – pur sempre con le suddette problematiche – omogenee le dimensioni dei due progetti mutualmente esclusivi, sia a questo punto possibile operare una scelta efficace anche attraverso il TIR. Anche in questo caso la scelta dettata dal TIR conduce a esiti differenti, nonché inefficaci, rispetto al VAN. Si riprendano i due cash flow alternativi:

A+C': { -150000; 55000; 45000; 65000; 50000; 65000 } / { 0; 1; 2; 3; 4; 5 }

$$B: \{-150000; 55000; 55000; 55000; 55000; 55000\} / \{0; 1; 2; 3; 4; 5\}$$

I tassi di rendimento impliciti dei due progetti sono: $TIR(A+C') = 24,32\%$ e $TIR(B) = 24,32\%$. In questi termini le due alternative si equivalgono: il decisore dovrebbe considerarle come indifferenti. Impiegando il VAN, invece, si ritiene preferibile il progetto integrato $A+C'$: $VAN(A+C') = € 60536$, $VAN(B) = € 58493$. A prescindere dall'omogeneità dimensionale delle alternative la decisione assunta mediante il valore attuale netto resta più efficace. Come affermato in apertura al paragrafo, infatti, nella scelta dei progetti reciprocamente escludenti il TIR risente di una seconda criticità: l'insensibilità al tasso di attualizzazione (Brealey et al., 2024).

Nei capitoli enunciativi degli specifici criteri si è sottolineato come il valore attuale netto sia una funzione dipendente dal tasso di attualizzazione, mentre il tasso interno di rendimento rappresenta, nella migliore delle ipotesi, un valore puntuale univoco. Si è infatti asserito, adottando l'ottica di Castagnoli & Peccati (2010), come il fatto che il VAN richieda la determinazione del corretto costo opportunità del capitale sia un aspetto complesso ma fondamentale. È proprio attraverso l'analisi delle caratteristiche dell'ambiente finanziario in cui opera l'impresa che, secondo gli autori, il decisore può compiere scelte di investimento appropriate.

Nella scelta tra progetti mutualmente esclusivi tale fattore gioca un ruolo cruciale: mentre la valutazione operata attraverso il TIR prevede che un progetto sia sempre preferibile rispetto all'altro, con il VAN può accadere che la preferibilità si inverta al variare del tasso di valutazione (Brealey et al., 2024). Si prendano ad esempio i due seguenti progetti reciprocamente escludenti:

Esempio 3.9. $A: \{-1000; 100; 400; 900\} / \{0; 1; 2; 3\}$

$$B: \{-1000; 700; 500; 100\} / \{0; 1; 2; 3\}$$

Affidandosi al TIR delle due alternative, il decisore riterrà sempre preferibile il progetto B: $TIR(A) = 14,13\%$, $TIR(B) = 19,05\%$. Il secondo investimento, infatti, presenta un rendimento implicito interno al progetto che sarà sempre superiore a quello del primo. Se si confrontano, invece, le due operazioni attraverso il VAN, si verifica il fenomeno di inversione della preferenza. Costruendo un grafico a dispersione con il tasso di valutazione $i_s - i_s \in [0\%; 30\%]$ – in ascissa e il relativo VAN_s in ordinata, per entrambi i progetti, si ottiene il seguente output:

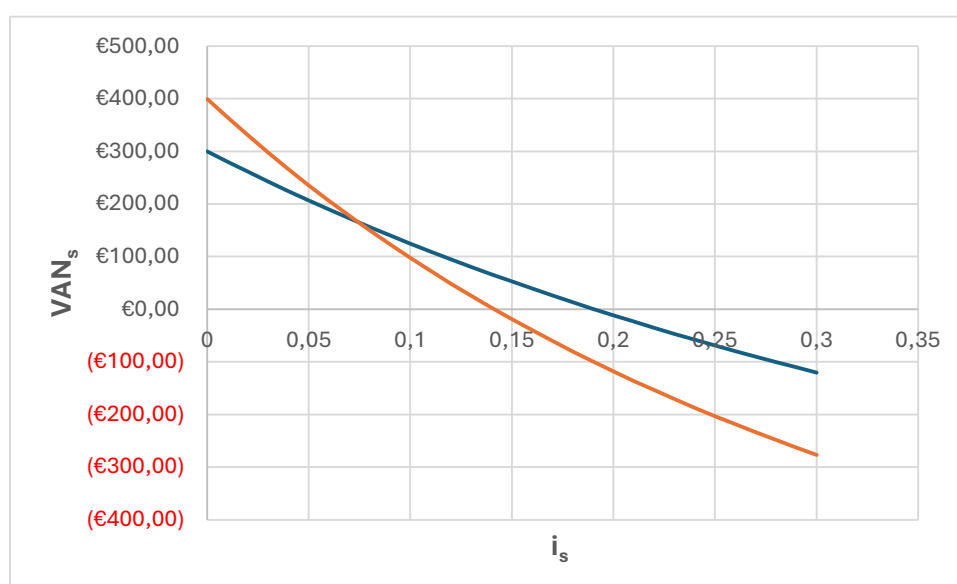


Figura 3.11: Andamento del Valore Attuale Netto del progetto A (arancione) e del progetto B (blu) al variare del tasso di valutazione (Produzione autonoma su Excel)

dove la curva arancione rappresenta la funzione VAN (A) e quella blu il VAN (B). Le due funzioni intersecano l'asse delle ascisse in corrispondenza dei rispettivi tassi interni di rendimento: 0,1413 per A e 0,1905 per B. Già al livello grafico si intuisce come possa risultare limitativo confrontare la convenienza dei due progetti sulla base del TIR. Tale valore non incorpora le informazioni del contesto finanziario in cui l'impresa opera: in ogni caso B è ritenuto superiore. Le due funzioni VAN, di contro, si intersecano in corrispondenza di $i = 0,0744$, definito tasso di Fisher (Hirshleifer, 1958): se il costo opportunità del capitale è inferiore al 7,44% si sceglie il progetto A – la curva del VAN di A è al di sopra di quella di B – viceversa se è superiore si sceglie B.

L'Esempio 3.9. pone in evidenza la supremazia del criterio del valore attuale netto, in grado di cogliere informazioni finanziarie che il TIR non contempla. Calandosi in una fattispecie reale, si ipotizzi lo scenario di una PMI che deve intraprendere un investimento per il proprio business, disponendo delle alternative A e B di cui sopra. Se l'impresa operasse in un settore molto sicuro il costo del capitale da corrispondere all'equity – in termini di dividendi e/o capital gain – potrebbe essere inferiore al tasso di inversione di preferenza, 7,44%, e sarebbe dunque preferibile un investimento come il progetto A che genera entrate complessive maggiori, anche se a scadenze più lontane. Viceversa, se l'impresa operasse in un settore altamente rischioso e volatile, l'alto costo del capitale determinerebbe la preferenza per il progetto B, che – sebbene generi entrate complessive inferiori – consente di monetizzare in tempi più ravvicinati e dunque di limitare la perdita di valore dovuta all'attualizzazione.

3.3. Risorse scarse: Indice di Redditività

Nel precedente paragrafo si è illustrato come, nella realtà operativa, le imprese si trovino quasi sempre a compiere scelte di investimento tra progetti alternativi. I progetti economico-finanziari, secondo l'impostazione adottata da Damodaran (2015), perdono la proprietà di indipendenza – connotandosi come alternativi – in due fattispecie: mutua esclusività e razionamento del capitale. Si è potuto evincere come, nella prima circostanza, il criterio più affidabile sia il VAN.

Diversa è, invece, la condizione di scarsità di risorse, anche nota come razionamento del capitale. Il capitale è razionato, stando alla definizione dell'autore, quando l'impresa non è in grado di investire in tutti i progetti redditizi disponibili, non disponendo di sufficiente capitale e non potendo – né spesso, come si potrà evincere, volendo – raccogliere il capitale per finanziare tali progetti.

In concreto quasi tutte le imprese operano in condizione di capitale razionato, diversamente da ciò che suggerirebbe la teoria classica della finanza aziendale: in un mercato perfettamente efficiente – privo di costi di transazione e asimmetrie informative – queste ultime potrebbero investire in tutti i progetti con VAN positivo. Le imprese, in quest'ottica, potrebbero individuare le opportunità di investimento, descriverle accuratamente sui mercati finanziari e finanziarsi presso questi ultimi emettendo titoli a prezzi equi, senza costi di emissione. Damodaran (2015) enuclea le principali cause per cui ciò nella realtà non avvenga, tra cui: incertezza delle stesse imprese sul valore effettivo dei progetti, difficoltà nel trasmettere le informazioni ai mercati, scarsa fiducia dei mercati, sistematica sottovalutazione dei titoli emessi ed elevati costi di collocamento degli stessi.

In merito a tali osservazioni risulta interessante citare l'indagine condotta da Martin & Scott (1976), la quale rileva che, sebbene alcune imprese affrontino vincoli di razionamento del capitale a causa di fattori esterni, la maggior parte di esse è soggetta a vincoli autoimposti, ovvero politiche prudenziali. Tra le quasi cento imprese esaminate, soltanto l'11% dichiara di rispettare un vincolo all'indebitamento derivante da accordi esterni, mentre il 69% osserva un limite al finanziamento stabilito dalla stessa direzione aziendale. Emerge, inoltre, come le PMI siano soggette a vincoli di razionamento del capitale più stringenti delle grandi imprese.

Occorre definire, dunque, quale sia il criterio più adatto alla massimizzazione della performance nel contesto descritto. Il vincolo, nella presente circostanza, è costituito da un budget massimo che l'impresa può investire nel periodo: intraprendere un'alternativa non esclude la fattibilità dell'altra, ma erode la capacità complessiva di investimento. È necessario, di conseguenza, trarre il massimo valore da ogni euro del budget investito.

In condizione di scarsità di risorse, come nella scelta tra progetti reciprocamente esclusivi, il VAN e il TIR producono classifiche di preferibilità diverse. Damodaran (2015) sottolinea come in ipotesi di capitale razionato – diversamente dalla fattispecie precedente – il TIR sia una metrica più efficiente rispetto al VAN. In un contesto in cui l'impresa deve massimizzare il valore generato da ogni unità di capitale investita, infatti, un criterio relativo produce risultati nettamente migliori rispetto a un criterio assoluto.

L'autore, tuttavia – secondo una logica condivisa da Brealey et al. (2024) – ritiene che il TIR, benché sia in tale circostanza migliore del VAN, resti un criterio subottimale. Nonostante la relatività del criterio giochi a favore – quando le risorse sono scarse – del tasso interno di rendimento, quest'ultimo incorpora un'ampia serie di criticità, che non sono invece riscontrabili con il valore attuale netto. Tra le suddette si riportano l'eventuale inesistenza o molteplicità di soluzioni, l'ipotesi di reinvestimento dei flussi intermedi, l'ambiguità nel valutare operazioni ibride e l'insensibilità alle caratteristiche dell'ambiente finanziario. Alla luce di ciò – coerentemente rispetto alla letteratura – Damodaran (2015) e Brealey et al. (2024) adducono come criterio più rigoroso, in ipotesi di razionamento del capitale, l'indice di redditività: il VAN normalizzato per l'investimento iniziale. L'indice di redditività – anche noto come profitability index – di un generico progetto A, si determina come di seguito:

$$\text{Indice di redditività (A)} = \frac{VAN(A)}{\text{Investimento iniziale (A)}} \quad (23)$$

L'output di suddetto criterio rappresenta la quota percentuale di valore attuale netto prodotta da ogni unità di capitale investita nel progetto. Il presente metodo, dunque, presenta tutti i vantaggi attribuiti precedentemente al VAN, godendo inoltre – a differenza di quest'ultimo – della proprietà di criterio relativo o adimensionale, conformemente alle necessità dettate dal razionamento del capitale.

Stando alla classificazione dei problemi decisionali proposta da Roy (1996), l'indice di redditività viene impiegato in soluzione a un cd. "ranking problem". Il suo utilizzo, al livello operativo, prevede che:

- Vengano classificati i progetti in ordine decrescente di indice di redditività;
- Vengano intrapresi, seguendo l'ordine di suddetta classifica, tutti i progetti possibili fino a colmare – con l'investimento cumulato iniziale – il vincolo di spesa esistente.

Tale strategia consente di massimizzare il VAN complessivo del portafoglio di investimenti, rispettando il vincolo dato dal razionamento del capitale.

Si ipotizzi, a livello esemplificativo, il contesto in cui l'impresa sia dotata di un budget di investimento di € 500 000 e abbia la possibilità di intraprendere tutti i seguenti progetti congiuntamente, nel rispetto della limitatezza del capitale:

Esempio 3.10 A: { -120000; 25000; 25000; 50000; 30000; 70000 } / { 0; 1; 2; 3; 4; 5 }

B: { -125000; 35000; 35000; 35000; 35000; 25000; 20000; 15000 } / { 0; 1; 2; 3; 4; 5; 6; 7 }

C: { -85000; 30000; 40000; 25000; 30000 } / { 0; 1; 2; 3; 4 }

D: { -160000; 65000; 65000; 100000 } / { 0; 1; 2; 3 }

E: { -120000; 150000 } / { 0; 1 }

F: { -70000; 15000; 15000; 15000; 15000; 50000 } / { 0; 1; 2; 3; 4; 5 }

G: { -40000; 13000; 13000; 13000; 13000; 13000; 13000; 13000 } / { 0; 1; 2; 3; 4; 5; 6 }

H: { -75000; 19000; 19000; 19000; 19000; 19000; 19000; 19000; 19000 } / { 0; 1; 2; 3; 4; 5; 6; 7 }

I: { -60000; 30000; 20000; 15000; 20000 } / { 0; 1; 2; 3; 4 }

J: { -95000; 60000; 50000; 10000; 10000; 10000; 10000 } / { 0; 1; 2; 3; 4; 5; 6 }

La situazione proposta è ben diversa rispetto a quella dell'Esempio 3.7: in questo caso il decisore ha la possibilità di intraprendere numerosi portafogli di investimenti che rientrano nel vincolo di budget. Si noti come non sia possibile investire in tutti i progetti, benché redditizi, in quanto questo genererebbe un costo in t_0 pari a € 950 000. L'obiettivo del presente esempio è di analizzare la performance – in razionamento del capitale – conseguita dai diversi criteri nella costruzione del set di investimenti da intraprendere.

Sempre considerando un costo opportunità del capitale del 10%, si riportano nella seguente tabella il TIR, il VAN e l'indice di redditività di ogni progetto, insieme alla relativa dimensione, espressa in termini di investimento iniziale:

Progetto	Investimento in t_0	TIR	VAN	Indice di redditività
A	€ 120.000	16,6%	€ 24.909	20,8%
B	€ 125.000	15,5%	€ 20.455	16,4%
C	€ 85.000	17,9%	€ 14.604	17,2%
D	€ 160.000	19%	€ 27.941	17,5%
E	€ 120.000	25%	€ 16.364	13,6%
F	€ 70.000	13,8%	€ 8.594	12,3%
G	€ 40.000	23,2%	€ 16.618	41,5%
H	€ 75.000	16,8%	€ 17.500	23,3%
I	€ 60.000	17,3%	€ 8.732	14,6%
J	€ 95.000	25,1%	€ 27.065	28,5%

Tabella 3.1: Dimensione, Tasso Interno di Rendimento, Valore Attuale Netto e Indice di Redditività dei dieci progetti di investimento (Produzione autonoma su Excel)

In risoluzione al ranking problem, si evidenziano a questo punto le classifiche di preferibilità dei progetti prodotte dai tre criteri:

Posizione del progetto nel ranking	Classifica TIR	Investimento in t_0 cumulato	Classifica VAN	Investimento in t_0 cumulato	Classifica Indice di redditività	Investimento in t_0 cumulato
1°	J	€ 95.000	D	€ 160.000	G	€ 40.000
2°	E	€ 215.000	J	€ 255.000	J	€ 135.000
3°	G	€ 255.000	A	€ 375.000	H	€ 210.000
4°	D	€ 415.000	B	€ 500.000	A	€ 330.000
5°	C	€ 500.000	H	€ 575.000	D	€ 490.000
6°	I	€ 560.000	G	€ 615.000	C	€ 575.000
7°	H	€ 635.000	E	€ 735.000	B	€ 700.000
8°	A	€ 755.000	C	€ 820.000	I	€ 760.000
9°	B	€ 880.000	I	€ 880.000	E	€ 880.000
10°	F	€ 950.000	F	€ 950.000	F	€ 950.000

Tabella 3.2: Classifiche di preferibilità dei progetti secondo il TIR, il VAN e l'Indice di Redditività, con a fianco i rispettivi investimenti iniziali cumulati (Produzione autonoma su Excel)

La Tabella 3.2. riporta, oltre che i tre diversi ranking di preferibilità, le rispettive cumulazioni degli investimenti iniziali: per ogni posizione n-ma è indicata la spesa in t_0 data da un portafoglio composto dai migliori progetti in classifica, dal 1° all' n°. Ciò significa, ad esempio, che intraprendendo i tre progetti migliori secondo il TIR si ha un esborso in t_0 di € 255.000, intraprendendo i cinque migliori progetti secondo il VAN si ha un esborso in t_0 di € 575.000, e così via. Si evince come l'impresa, a seconda del criterio impiegato, costruirà tre portafogli di investimento – in rispetto del vincolo di € 500.000 – differenti:

- Portafoglio costruito con TIR: J + E + G + D + C; esborso in t_0 = € 500.000
- Portafoglio costruito con VAN: D + J + A + B; esborso in t_0 = € 500.000
- Portafoglio costruito con Indice di redditività: G + J + H + A + D; esborso in t_0 = € 490.000

Per comprendere quale dei tre portafogli sia più conveniente, e dunque per valutare la performance dei tre criteri nella fattispecie in analisi, si presentano di seguito i cash flow complessivi degli stessi:

Ptf (TIR): { -500000; 318000; 168000; 148000; 53000; 23000; 23000 } / {0; 1; 2; 3; 4; 5; 6}

Ptf (VAN): { -500000; 182000; 172000; 192000; 72000; 112000; 42000; 19000 } / {0; 1; 2; 3; 4; 5; 6; 7}

Ptf (Ind.Red.): { -500000; 185000; 175000; 195000; 75000; 105000; 30000; 15000 } / {0; 1; 2; 3; 4; 5; 6; 7}

Potendo a questo punto considerare i tre portafogli di investimento come progetti mutualmente esclusivi, se ne valuta la convenienza – in osservanza a quanto concluso nel precedente paragrafo – attraverso il VAN. I valori attuali netti dei tre portafogli, con un costo opportunità del 10%, sono:

- VAN (Portafoglio costruito con TIR) = € 102.592
- VAN (Portafoglio costruito con VAN) = € 100.371
- VAN (Portafoglio costruito con Indice di redditività) = € 114.034

Come volevasi dimostrare l'Indice di redditività è il criterio che consente, in condizione di razionamento del capitale, di ottenere il massimo valore da ogni unità di capitale investita. Conformemente a quanto sostenuto da Damodaran (2015), inoltre, il TIR – malgrado le numerose criticità che comporta – ha performance migliori del VAN in contesti analoghi a quello proposto.

Sebbene la letteratura accademica converga nel considerare l'indice di redditività come la metrica più efficace per guidare le decisioni di investimento in condizioni di vincoli di capitale, occorre osservare come tale criterio non riscontri simile consenso tra i decisori aziendali. La celebre survey condotta da Graham & Harvey (2001), infatti, registra come solo il 12% dei 392 CFO intervistati si avvalga del profitability index nella scelta degli investimenti. I manager finanziari coinvolti nell'indagine, piuttosto, mostrano una netta predilezione per il VAN (75%) e il TIR (76%), verosimilmente anche in scenari in cui l'indice di redditività dovrebbe teoricamente rappresentare la scelta più razionale. Lo stesso Damodaran (2015), tuttavia, evidenzia il limite principale del profitability index, che potrebbe spiegarne lo scarso impiego nella realtà aziendale. Il criterio, nonostante nasca come soluzione al problema del razionamento di capitale, presuppone che il vincolo di spesa si applichi solo al periodo corrente. Soprattutto per progetti che prevedono uscite distribuite su più anni, affidarsi all'indice di redditività può condurre a decisioni pericolose per l'impresa: si potrebbero scegliere progetti con investimenti totali inferiori al vincolo di spesa dell'anno in corso, ma esporsi a problemi di razionamento negli anni seguenti. In caso di razionamento pluriennale, secondo l'autore, bisogna prestare maggiore attenzione alla struttura dei flussi di cassa dei possibili portafogli di investimento.

4. Criteri contabili

4.1. Tasso di Rendimento Contabile

Si è illustrato in precedenza che la valutazione della performance di un investimento presuppone l'elaborazione – sviluppata attraverso un'applicazione rigorosa delle regole di capital budgeting – dei flussi di cassa incrementali generati dallo stesso. Tale proiezione costituisce il progetto-economico finanziario relativo all'investimento. Sebbene il flusso di cassa sia diffusamente considerato l'informazione principe per la valutazione economica di un progetto, non sempre tale dato è stimabile con livelli di approssimazione accettabili, né da parte di grandi dipartimenti finanziari interni all'azienda – dalla già citata indagine condotta da Pohlman et al. (1988) su oltre duecento imprese di Fortune 500 emerge che neanche la metà ottiene un grado di accuratezza superiore al 90% nella stima dei flussi operativi – né, a maggior ragione, da parte di analisti esterni, banche, revisori, autorità di controllo o enti pubblici che concedono finanziamenti (Feenstra & Wang, 2000).

Proprio a causa della suddetta complessità nella stima dei cash flow dell'investimento, soprattutto da parte di valutatori esterni all'impresa, risulta in molti contesti più pragmatico – benché meno corretto sul piano teorico – il ricorso ai flussi economici scritti a bilancio. Le scritture contabili costituiscono, infatti, l'unica fonte di informazione sistematicamente compilata, pubblicamente disponibile e autorevole sugli affari finanziari delle aziende; sono inoltre ampiamente standardizzati e soggetti a revisione (Feenstra, & Wang, 2000). Emergono, in virtù di ciò, diversi criteri di valutazione il cui input non è costituito dai flussi di cassa dell'investimento, bensì dai valori contabili relativi allo stesso.

Tra questi gode di particolare notorietà il tasso di rendimento contabile, anche noto come accounting rate of return (ARR), il cui valore è dato dal rapporto tra reddito contabile ed attività contabili (Brealey et al., 2024). Alla presente nozione di massima corrispondono diverse varianti più rigorose della formula del tasso di rendimento contabile, a seconda della specifica configurazione che i diversi autori assegnano al numeratore – reddito contabile – e al denominatore, ovvero le attività contabili.

Peasnell (1982), ad esempio, definisce il tasso di rendimento contabile come:

$$ARR_t = \frac{I_t}{C_{t-1}} \quad (24)$$

dove I_t rappresenta il reddito contabile generato nel periodo e C_{t-1} rappresenta il valore delle attività all'inizio del periodo. Tale definizione, tuttavia, risulta congrua a una valutazione riferita a un singolo esercizio piuttosto che a un investimento pluriennale. La questione è sollevata da Magni (Magni, 2012), che propone due soluzioni:

$$ARR_n = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n ARR_t \quad (25)$$

$$ARR_n = \frac{\frac{1}{n} \sum_{t=1}^n I_t}{\frac{1}{n} \sum_{t=1}^n C_{t-1}} \quad (26)$$

Nel primo caso si calcola il tasso di rendimento contabile complessivo dell'investimento – ARR_n – come media aritmetica semplice degli ARR_t di periodo nell'intero orizzonte temporale, da 0 a n , dove n rappresenta la vita utile dell'investimento. In questo caso l'autore sottolinea come l'ARR complessivo potrebbe risentire di deviazioni significative in caso di singoli ARR_t di periodo particolarmente elevati o contenuti rispetto alla media, ad esempio nel caso di un'azienda con rilevante volatilità delle vendite.

La letteratura accademica tende a uniformarsi verso un approccio simile alla seconda rappresentazione, in cui il tasso di rendimento contabile è espresso come rapporto tra la media aritmetica degli utili contabili incrementali riferiti a ogni periodo – da 1 a n – e la media aritmetica dei valori contabili a inizio periodo, per ogni periodo, del capitale investito. Un’ulteriore versione, simile alla precedente, prevede che il denominatore – il capitale investito medio – non sia calcolato come media dei relativi *book values* iniziali di ogni periodo, piuttosto come una semplice media tra il suo valore contabile iniziale in t=0 e il valore contabile finale in n:

$$ARR_n = \frac{\frac{1}{n} \sum_{t=1}^n I_t}{\frac{1}{2} C_0 + C_n} \quad (27)$$

in cui il valore contabile finale del capitale investito – C_n – può essere pari a zero o a un valore residuo positivo di smobilizzo.

A prescindere dalla specifica modalità con cui il tasso di rendimento contabile viene definito, tale criterio di valutazione risente di due grandi problematiche. La prima, evidenziata da Feenstra & Wang (2000), è che l’ARR risente di scelte contabili discrezionali, quali principalmente la valutazione delle rimanenze e la politica di ammortamento. Si prenda ad esempio la seguente fattispecie:

Esempio 4.1.

t	C_t	I_t
0	100	0
1	80	15
2	60	15
3	40	15
4	20	15
5	0	15

Trattasi di un investimento in attività pari a € 100 000, ammortizzato in cinque anni a rata costante e che genera utili incrementali di € 15 000 per i successivi cinque anni. Occorre precisare che, nel presente paragrafo, ci si riferisce all’ammortamento in quanto pratica contabile e non finanziaria. La funzione assolta dall’ammortamento, in questo caso, è unicamente quella di determinare i valori di bilancio – C_t – assunti dal capitale investito di anno in anno nell’orizzonte temporale. Si tratta, dunque, di una procedura meramente contabile, discrezionale e priva di validità finanziaria.

Calcolando l’ ARR_n con la seconda formula proposta da Magni (2012), si ottiene un tasso di rendimento contabile pari a:

$$ARR_n = \frac{\frac{1}{5} (15 + 15 + 15 + 15 + 15)}{\frac{1}{5} (100 + 80 + 60 + 40 + 20)} = 25\%$$

Se si utilizzasse, invece, una politica di ammortamento decrescente – l’impresa ritiene di sostenere un consumo del capitale investito più significativo nella fase iniziale dell’investimento – si prospetterebbe la seguente struttura dei *book values* delle attività (C_t) nel tempo:

Esempio 4.2.

t	C_t	I_t
0	100	0
1	60	15
2	35	15
3	15	15
4	5	15
5	0	15

Calcolandone l'ARR_n con la nuova politica di ammortamento, si ottiene:

$$ARR_n = \frac{\frac{1}{5} (15 + 15 + 15 + 15 + 15)}{\frac{1}{5} (100 + 60 + 35 + 15 + 5)} = 35\%$$

ovvero un tasso di rendimento contabile di dieci punti percentuali superiore rispetto all'Esempio 4.1. Nella realtà i flussi finanziari dell'investimento non sono diversi rispetto al caso precedente, in quanto l'ammortamento non è un costo monetario, bensì una pratica contabile. A prescindere dal deperimento più o meno celere del capitale investito, sul piano dei movimenti di cassa, il costo effettivamente sostenuto in entrambi i casi è l'investimento di € 100 000 in t=0.

L'impresa, adottando un piano di ammortamento decrescente, riduce implicitamente il valore del capitale investito medio, aumentando così il rendimento contabile dell'investimento. Proprio per evitare ciò viene spesso usata la versione dell'ARR che prevede una media – al denominatore – del valore contabile iniziale e finale del capitale investito, impedendone distribuzioni anomale. Resta determinante, tuttavia, il valore contabile residuo stimato per le attività. Vi sono, inoltre, svariate politiche contabili ulteriori, tra cui la valutazione delle rimanenze e delle variazioni del capitale circolante, che pur essendo discrezionali possono impattare significativamente sul valore del tasso di rendimento contabile.

La criticità in questione è particolarmente rilevante in quanto i dati di bilancio sono sistematicamente distorti dal management a proprio favore. Nelle grandi imprese redditizie gli utili tendono a essere sottostimati per fini fiscali, mentre i dirigenti delle imprese in perdita tendono a sovrastimare i profitti per mantenere il controllo. I manager, pur osservando i principi contabili internazionali, possiedono di un ampio potere discrezionale riguardo alla valutazione delle scorte, agli ammortamenti, ai costi di R&D e all'avviamento per rappresentare differenti realtà contabili, generando distorsioni nella misurazione dell'ARR (Hall & Weiss, 1967).

Il secondo limite del tasso di rendimento contabile risiede nella mancata considerazione del valore finanziario del tempo (Magni, 2012). L'ARR, infatti, non prevede una distinzione nei pesi assegnati a importi disponibili a scadenze diverse: la media aritmetica – e non ponderata per un fattore di attualizzazione – degli utili conseguiti nell'orizzonte temporale può condurre a risultati fuorvianti.

Si consideri di nuovo l'investimento dell'Esempio 4.1, tenendo conto stavolta anche del flusso di cassa effettivo:

Esempio 4.1.

t	C _t	I _t	QA _t	FC _t
0	100000	0	0	-100000
1	80000	15000	20000	35000
2	60000	15000	20000	35000
3	40000	15000	20000	35000
4	20000	15000	20000	35000
5	0	15000	20000	35000

Nell'ipotesi in cui l'ammortamento sia l'unico costo non monetario, si possono determinare i flussi di cassa relativi a ogni scadenza – FC_t – come somma tra l'utile contabile del periodo – I_t – e la quota di ammortamento del periodo: QA_t. Come già osservato in precedenza, il tasso di rendimento contabile dell'investimento è pari a:

$$ARR_n = \frac{\frac{1}{5} (15 + 15 + 15 + 15 + 15)}{\frac{1}{5} (100 + 80 + 60 + 40 + 20)} = 25\%$$

Si ipotizzi, a questo punto, un investimento alternativo – con identico piano di ammortamento – che prevede entrate totali pari a quelle del progetto precedente, ma maggiormente concentrate nella fase iniziale:

Esempio 4.3.

t	C _t	I _t	QA _t	FC _t
0	100000	0	0	-100000
1	80000	25000	20000	45000
2	60000	20000	20000	40000
3	40000	15000	20000	35000
4	20000	10000	20000	30000
5	0	5000	20000	25000

Si può notare come l'utile totale generato nell'orizzonte temporale – $\sum_{t=1}^n I_t$ – sia esattamente pari a quello generato dall'investimento dell'Esempio 4.1: € 75 000. Avendo entrambi una maturity di 5 anni, inoltre, a parità di utile totale coincide anche l'utile medio: $\frac{1}{n} \sum_{t=1}^n I_t = € 15 000$. Computando, infatti, l'ARR del secondo progetto:

$$ARR_n = \frac{\frac{1}{5} (25 + 20 + 15 + 10 + 5)}{\frac{1}{5} (100 + 80 + 60 + 40 + 20)} = 25\%$$

si ottiene un tasso di rendimento contabile uguale a quello del primo investimento. Utilizzando l'ARR come criterio decisionale si valuterebbero i due progetti come indifferenti, incorrendo in una conclusione del tutto fallace. La media aritmetica degli utili – al numeratore – comporta una perdita di informazioni cruciali, eguagliando strutture di flussi di cassa nettamente diverse:

Progetto 1: { -100; 35; 35; 35; 35; 35 } / { 0; 1; 2; 3; 4; 5 }

Progetto 3: { -100; 45; 40; 35; 30; 25 } / { 0; 1; 2; 3; 4; 5 }

Valutando la performance dei due investimenti sulla base dei rispettivi flussi di cassa, con un criterio che tenga conto del valore temporale del denaro, si evince facilmente come la decisione basata sul tasso di rendimento contabile sia errata. Calcolando, infatti, il TIR – per mantenere un tasso di rendimento come output – delle due alternative:

$$-100 + \frac{35}{1 + TIR(1)} + \frac{35}{(1 + TIR(1))^2} + \frac{35}{(1 + TIR(1))^3} + \frac{35}{(1 + TIR(1))^4} + \frac{35}{(1 + TIR(1))^5} = 0$$

$$-100 + \frac{45}{1 + TIR(3)} + \frac{40}{(1 + TIR(3))^2} + \frac{35}{(1 + TIR(3))^3} + \frac{30}{(1 + TIR(3))^4} + \frac{25}{(1 + TIR(3))^5} = 0$$

si ottiene un tasso interno di rendimento pari al 22% per il primo progetto e 25% per il secondo, che è chiaramente preferibile in quanto – a parità di importi cumulati – prevede entrate più concentrate in corrispondenza delle scadenze iniziali.

In ragione delle due problematiche appena evidenziate, malgrado la praticità dell'utilizzo di dati contabili descritta in apertura del paragrafo, il criterio del tasso di rendimento contabile non riscuote particolare diffusione tra i decision maker aziendali. Tale constatazione trova riscontro empirico in

un'autorevole indagine condotta da Graham e Harvey (2001) su 392 CFO di imprese statunitensi e canadesi. Dalla survey è emerso che solamente il 20% dei direttori finanziari rispondenti adottasse il tasso di rendimento contabile per valutare la performance dei progetti di investimento, a fronte di un impiego ben più diffuso del TIR (76%) e del VAN (75%).

4.2. Tempo di Recupero

Il tempo di recupero, anche noto come payback period (PBP), è un criterio il cui output rappresenta il numero di anni necessari affinché le entrate generate dall'investimento eguaglino – e quindi recuperino – l'uscita iniziale (Lefley, 1996).

La classificazione del tempo di recupero quale criterio contabile o finanziario è abbastanza ambigua, non essendoci una condivisione unanime della stessa in letteratura. Tale ambiguità nasce dal fatto che il suddetto criterio non tiene conto del valore finanziario del tempo, sebbene venga generalmente applicato ai flussi di cassa piuttosto che ai valori contabili dell'investimento. Magni (2010), ad esempio, classifica il payback period insieme all'ARR quale criterio contabile, mentre Ross et al. (2019) definiscono il tempo di recupero un criterio finanziario semplice, in ragione dell'utilizzo dei cash flow come input di valutazione.

La regola decisionale associata al tempo di recupero, nella prassi aziendale, non è volta a selezionare il progetto che ne minimizzi il valore, come avviene – in questo caso con un'ottica di massimizzazione – per il VAN e per il TIR. L'uso del payback period, infatti, prevede la predisposizione di un cut-off period, cioè una soglia che rappresenta il tempo di recupero massimo accettato, superata la quale il progetto viene scartato poiché prevede ritorni troppo distanti nel tempo (Brealey et al., 2024). La regola decisionale è dunque la seguente:

- Se payback period (A) < cut-off period: accetto A
- Se payback period (A) > cut-off period: rifiuto A

Mentre per altri criteri decisionali vi è un'ampia letteratura nella determinazione dei parametri chiave, ad esempio la scelta del tasso di attualizzazione per il VAN e la selezione del corretto "hurdle rate" per il TIR, vi sono pochissimi studi che analizzano la *ratio* dietro la scelta del cut-off period da parte dei decision maker aziendali (Lefley, 1996). Appaiono come determinanti le valutazioni soggettive del management, basate sull'esperienza passata e sulla percezione del rischio. Sono presenti, tuttavia, diverse indagini empiriche sul valore mediamente stabilito dai decisori quale tempo di recupero di sbarramento: Fotsch (1983) ha individuato, conducendo un'analisi su imprese statunitensi, un valore medio di 2,91 anni, mentre Drury et al. (1993) hanno osservato – su un campione di 303 imprese manifatturiere del Regno Unito – un cut-off period medio di 2,83 anni per progetti standard e di 3,11 anni per progetti con tecnologie innovative.

Lefley, che conduce una revisione sistematica della letteratura precedente al 1996 sul tempo di recupero, riscontra due limiti più frequentemente attribuiti a tale criterio: la mancata considerazione dei flussi di cassa generati dopo il recupero del capitale investito e l'omissione del valore finanziario del tempo.

Si prendano ad esempio i seguenti tre progetti di investimento:

<i>Esempio 4.4.</i>	A: { -1000; 300; 850; 0 } / { 0; 1; 2; 3 }
	B: { -1000; 850; 300; 0 } / { 0; 1; 2; 3 }
	C: { -1000; 300; 300; 850 } / { 0; 1; 2; 3 }

Si ipotizzi che il management abbia stabilito un cut-off period pari a 2 anni: adottando il criterio del tempo di recupero si valuterebbero come accettabili i progetti A e B, mentre C – che recupera l'investimento nel terzo anno – verrebbe scartato. Valutando, invece, i progetti attraverso un criterio "s sofisticato" (Lefley) quale il VAN, si ottengono – con un costo opportunità del capitale del 10% – i seguenti risultati: VAN (A) = € -25, VAN (B) = € 21, VAN (C) = € 159. Si evincono, dal presente esempio, entrambe le criticità del tempo di recupero:

- Viene scartato il progetto C, ovvero quello che genera maggiore ricchezza per l'impresa: ciò accade poiché il criterio non tiene in considerazione i flussi di cassa successivi al cut-off period di 2 anni.
- Sono accettati come indifferenti sia il progetto A che il progetto B; tuttavia, – con un tasso di attualizzazione del 10% – il secondo genera ricchezza, il primo la distrugge: ciò avviene poiché il criterio non pondera il valore finanziario del tempo.

Mentre il secondo problema può essere evitato adottando la versione più avanzata del tempo di recupero – il tempo di recupero attualizzato – il primo è ineliminabile. Il payback period, per definizione, non considera i flussi successivi al tempo di recupero: tale aspetto porta ad accettare cattivi progetti di breve termine e scartare buoni progetti di lungo termine, che generano valore per gli azionisti.

Va osservato, nonostante ciò, come il metodo del tempo di recupero goda di ampia diffusione. Lo stesso Lefley (1996) si pone l'obiettivo di comprendere le ragioni per cui un criterio così criticato dalla letteratura trovi larga e consolidata applicazione tra le imprese britanniche e statunitensi, sopravvivendo all'ascesa di criteri sofisticati. La medesima tendenza risulta confermata dalla già citata indagine di Graham e Harvey (2001), che rileva un tasso di adozione del payback period pari al 57% tra i 392 CFO coinvolti.

La prima spiegazione è ben delineata da Blatt (1979) il quale, assumendo un approccio maggiormente pratico, giustifica ai teorici l'impiego del payback period osservando che, nel mondo reale, i profitti futuri tanto più sono lontani tanto più sono incerti. Il tempo di recupero assolve, in tal senso, al ruolo di cinghia di protezione per il management contro il rischio. Lumby (1994) contesta il semplicismo di tale logica: poiché il management non ha sufficienti capacità predittive si finge che i flussi distanti nel tempo non esistano. Trattasi, secondo l'autore, di un indicatore del rischio rudimentale e intrinsecamente fallace. A sostegno della posizione di Blatt, tuttavia, è opportuno rilevare che, sebbene esistano misure del rischio finanziario più corrette sul piano concettuale – le analisi di sensitività, il beta o il value at risk – nella prassi mancano molto spesso dati, competenze e risorse analitiche che ne permettano un'implementazione efficace.

Consci della pragmaticità e, allo stesso tempo, dei limiti del tempo di recupero, i decisori aziendali ne fanno un uso consapevole: innumerevoli ricerche empiriche dimostrano che il payback period trovi larga applicazione come criterio secondario – a sostegno del VAN e del TIR – e quasi mai come criterio unico di valutazione. Lefley (1996) cita nel suo lavoro di revisione diverse indagini – Klammer (1972), Petty (1975), Gitman & Forrester (1977), Oblak & Helm (1980) e molte altre – che confermano saldamente l'utilizzo del tempo di recupero come strumento ausiliario piuttosto che primario. Alla luce di ciò si può cogliere la logica sottesa al suo impiego diffuso, poiché, accompagnato da criteri che ne mitigano le spigolosità, esso offre soluzioni operative apprezzate nella pratica aziendale.

In primis, come precedentemente esposto, il payback period trova applicazione come proxy del rischio operativo. In questa ottica esso non viene adoperato come criterio primario da ottimizzare, bensì come vincolo da osservare per garantire l'esclusione a monte di progetti che eccedono il limite di rischio stabilito (Weingartner, 1969). Intervendendo sul cut-off period l'impresa determina il livello di incertezza

medio del paniere di progetti elegibili: gli investimenti da intraprendere sono successivamente selezionati – all'interno del set così ottenuto – attraverso criteri sofisticati come VAN e TIR.

Sempre in una logica di filtro di preselezione, il tempo di recupero ottempera la funzione di vincolo di liquidità. In questo caso l'obiettivo del management non è quello di escludere investimenti eccessivamente rischiosi, quanto piuttosto quello di ignorare progetti illiquidi. Woods et al. (1984) affermano che, soprattutto per imprese con condizioni di finanziamento sfavorevoli o in caso di recessione economica, il rientro tempestivo dell'investimento sia una condizione necessaria e criteri diversi dal payback period non possono rispondere a tale esigenza di breve periodo. Non mancano, neanche per questa applicazione, critiche: una selezione eccessivamente stringente dei progetti sulla base della loro liquidità può compromettere la profittabilità complessiva dell'impresa (Istvan, 1961).

Un ulteriore motivo rilevante dell'impiego operativo del tempo di recupero è legato alla sua potenzialità comunicativa. Tale criterio si presta perfettamente a contesti industriali in cui i progetti di investimento sono sviluppati attraverso la collaborazione di agenti con scarse conoscenze finanziarie – direttori di produzione, tecnici, reparti marketing – ma che sono comunque chiamati a valutare, sviluppare e approvare progetti. In tali contesti risulta molto più efficace, per garantire allineamento operativo e contemporaneamente fattibilità finanziaria, definire linee guida comuni in termini di “anni necessari a recuperare l'investimento” piuttosto che complessi target di valore attuale netto o tasso interno di rendimento (Chen & Clark, 1994).

4.3. Tempo di Recupero Attualizzato

Come illustrato nel precedente paragrafo le due criticità fondamentali del tempo di recupero tradizionale, diffusamente condivise dalla letteratura, sono l'indifferenza nei confronti dei flussi successivi al recupero dell'uscita iniziale e la mancata valutazione del valore finanziario del tempo. Sebbene il primo problema sia intrinseco al criterio – ne sono state discusse le implicazioni – il secondo può essere superato configurando una versione più articolata del criterio tradizionale: il tempo di recupero attualizzato, anche noto come discounted payback period (DPBP).

Il primo apporto teorico che risolve tale questione è quello di Rappaport (1965): l'autore si pone l'obiettivo di sviluppare una variante di un criterio così diffuso nella prassi industriale – nel 1965 ancor più di oggi – e contemporaneamente disprezzato dai teorici, quale il tempo di recupero tradizionale. Viene, in questo ambito, sollevato un tema cruciale: ritenere che la data del payback period tradizionale rappresenti il punto di pareggio dell'investimento equivale a sostenere che l'impresa disponga del proprio capitale a costo zero. Per includere il peso del costo opportunità del capitale – e dunque per tenere conto del valore finanziario del tempo – il tempo di recupero deve essere calcolato non sulla base dei valori assoluti dei flussi in entrata, bensì sui corrispondenti valori attualizzati. Il discounted payback period è quindi il numero di anni necessario affinché i flussi di cassa attualizzati – all'opportuno costo opportunità del capitale – cumulati eguagliano l'investimento iniziale (Rappaport, 1965).

Risulta opportuno segnalare come il DPBP, potenzialmente, possa essere applicato non solo a progetti di investimento canonici, con un'uscita in $t=0$ seguita da entrate, ma anche a progetti che presentano più uscite nette nel tempo. In tal caso bisognerebbe cumulare, insieme alle entrate attualizzate e a detrazione delle stesse, anche le uscite attualizzate, incrementando così il tempo di recupero attualizzato dell'investimento. Tuttavia, trattandosi di una versione più sofisticata di un criterio semplice – il tempo di recupero tradizionale – il DPBP viene generalmente applicato a investimenti standard, con una sola uscita in $t=0$.

Si riprendano, a fine esplicativo, i tre investimenti dell'Esempio 4.4:

$$\begin{aligned} \text{Esempio 4.4.} \quad & A: \{-1000; 300; 850; 0\} / \{0; 1; 2; 3\} \\ & B: \{-1000; 850; 300; 0\} / \{0; 1; 2; 3\} \\ & C: \{-1000; 300; 300; 850\} / \{0; 1; 2; 3\} \end{aligned}$$

Cumulando i valori assoluti dei flussi in entrata si ottengono i seguenti valori del payback period tradizionale: PBP (A) = 2 anni, PBP (B) = 2 anni, PBP (C) = 3 anni. Mantenendo un cut-off period di 2 anni si accettano i progetti A e B, mentre si rifiuta C. Nel precedente paragrafo si è posto in evidenza come, nella realtà, accettare A e B come indifferenti sia un errore: ciò sarebbe vero, appunto, se il costo opportunità del capitale fosse pari a zero.

Considerando un più realistico costo del capitale del 10%, si riscrivono i flussi di cassa dei progetti attualizzati al suddetto tasso:

$$\begin{aligned} \text{Esempio 4.5.} \quad & \text{FCA (A): } \{-1000; 273; 702; 0\} / \{0; 1; 2; 3\} \\ & \text{FCA (B): } \{-1000; 773; 248; 0\} / \{0; 1; 2; 3\} \\ & \text{FCA (C): } \{-1000; 273; 248; 639\} / \{0; 1; 2; 3\} \end{aligned}$$

Cumulando, stavolta, i valori attualizzati dei flussi di cassa, si osservano i seguenti valori del discounted payback period: DPBP (A) = / , DPBP (B) = 2 anni, DPBP (C) = 3 anni. Si noti come, adottando il tempo di recupero attualizzato, i flussi scontati del progetto A non recuperano l'investimento iniziale di € 1000: € 273 + € 702 = € 975. Sempre con un cut-off period di 2 anni, quindi, si accetta il progetto B, mentre si rifiutano A e C: A poiché non recupera l'investimento iniziale, C, come in precedenza, poiché ha un tempo di recupero superiore al cut-off period. Come volevasi dimostrare l'impiego del discounted payback period, a fronte del payback period tradizionale, consente di incorrere solamente nella prima tipologia di errore, evitando la seconda:

- Viene scartato il progetto C, ovvero quello che genera maggiore ricchezza per l'impresa: ciò accade poiché il criterio non tiene in considerazione i flussi di cassa successivi al cut-off period di 2 anni, proprio come nell'Esempio 4.4 sul PBP tradizionale.
- Si accetta il progetto B – con $VAN(10\%) > 0$ – e si rifiuta il progetto A – con $VAN(10\%) < 0$ – a differenza di quanto avviene nell'Esempio 4.4: il DPBP tiene conto del valore finanziario del tempo.

Proprio in ragione di tale vantaggio rispetto al tempo di recupero, Rappaport (1965) afferma come il tempo di recupero attualizzato sia una misura significativamente migliorata per effettuare uno screening preliminare del rischio e della liquidità degli investimenti. Per sua conformazione, infatti, il discounted payback period non potrà mai suggerire a un decisore di accettare un progetto che distrugga ricchezza, ovvero con $VAN < 0$: il valore attuale cumulato dei flussi in entrata non eguaglia il valore dell'investimento iniziale. L'autore resta consapevole della sussistenza della prima problematicità del tempo di recupero, motivo per il quale asserisce che la variante del criterio non possa sostituirsi a misure di redditività: trattasi di una più fine e corretta misura di rischio e liquidità, da adottare sempre in via ausiliaria.

Un'ulteriore applicazione del tempo di recupero attualizzato è quella relativa all'analisi del profilo temporale del progetto. Laddove due progetti mutualmente esclusivi abbiano pari redditività e soddisfino entrambi la soglia di cut off-period stabilita, diventa determinante ai fini della scelta la

valutazione del profilo temporale dei due progetti (Rappaport, 1965). Si prendano ad esempio i due seguenti progetti:

Esempio 4.6. A: { -1000; 350; 300; 400; 200; 1000} / { 0; 1; 2; 3; 4; 5}

B: { -1000; 250; 300; 200; 550; 1000} / { 0; 1; 2; 3; 4; 5}

Si ipotizzi che l'impresa adotti la seguente politica decisionale:

- Selezione preliminare operata mediante il discounted payback period, con cut-off period impostato a 4 anni
- Scelta del miglior progetto, all'interno del set selezionato, operata attraverso il VAN
- Il costo opportunità del capitale per progetti – tra cui A e B – con rischio analogo al rischio medio dell'impresa è pari al 10%

Si presentano, pertanto, i cash flow attualizzati – al 10% – dei due progetti:

FCA (A): { -1000; 318; 248; 301; 137; 621} / { 0; 1; 2; 3; 4; 5}

FCA (B): { -1000; 227; 248; 150; 376; 621} / { 0; 1; 2; 3; 4; 5}

Si mostra, a fine esplicativo, la sequenza dei flussi di cassa – attualizzati in t=0 – cumulati per entrambi i progetti, senza considerare l'uscita iniziale:

s	$\sum_{i=1}^s FCA(A)_i$	$\sum_{i=1}^s FCA(B)_i$
1	318	227
2	318 + 248 = 566	227 + 248 = 475
3	566 + 301 = 867	475 + 150 = 625
4	867 + 137 = 1003	625 + 376 = 1001
5	1003 + 621 = 1624	1001 + 621 = 1622

Tabella 4.1: Valori attuali cumulati in t=0 delle s entrate del progetto A e del progetto B (Produzione autonoma su Excel)

Dove $FCA(A)_i$ rappresenta l'i-simo flusso di cassa attualizzato in t=0, mentre $\sum_{i=1}^s FCA(A)_i$ rappresenta la sommatoria degli s flussi di cassa – da 1 a s – attualizzati in t=0 e cumulati. Si evince come entrambi i progetti, in corrispondenza del quarto flusso – ovvero per s=4 – eguagliano l'investimento iniziale con la sommatoria dei flussi di cassa attualizzati: il progetto A garantisce un rientro cumulato di € 1003 – $\sum_{i=1}^4 FCA(A)_i = € 1003$ – il progetto B di € 1001, $\sum_{i=1}^4 FCA(B)_i = € 1001$. Applicando la regola decisionale del tempo di recupero attualizzato, con un cut-off period di 4 anni, entrambi i progetti vengono accettati. Sia A che B, avendo pari DPBP = 4, parrebbero comportare lo stesso livello di rischio e liquidità.

Dovendo selezionare, a questo punto, il progetto più redditizio mediante il VAN, si calcolano i valori attuali netti – con un costo del capitale del 10% – di A e di B: VAN (A) = € 624, VAN (B) = € 622. Anche in termini di redditività i progetti risultano pressoché equivalenti.

Proprio in fattispecie simili a quella presentata diventa decisiva l'analisi del profilo temporale dei progetti: un particolare impiego del tempo di recupero attualizzato. Si è asserito in precedenza come i due progetti, in quanto aventi pari DPBP, incorporino lo stesso livello di incertezza e liquidità. In realtà tale affermazione è falsa: A e B, infatti, presentano profili temporali differenti.

Il profilo temporale del progetto – secondo la nozione di Rappaport (1965) – è la struttura, periodo per periodo, della percentuale di recupero dell’investimento iniziale attraverso i flussi di cassa – attualizzati in $t=0$ – cumulati.

Partendo dalla Tabella 4.1, che riporta la sequenza dei flussi di cassa attualizzati cumulati dei due progetti, si possono agevolmente ricavare i profili temporali di A e di B, esprimendo, per ogni scadenza, il flusso di cassa cumulato in termini percentuali rispetto all’investimento iniziale di € 1000. Una volta determinati tali valori, risulta particolarmente intuitivo, ai fini della scelta, rappresentare i profili temporali dei due investimenti attraverso un line chart:

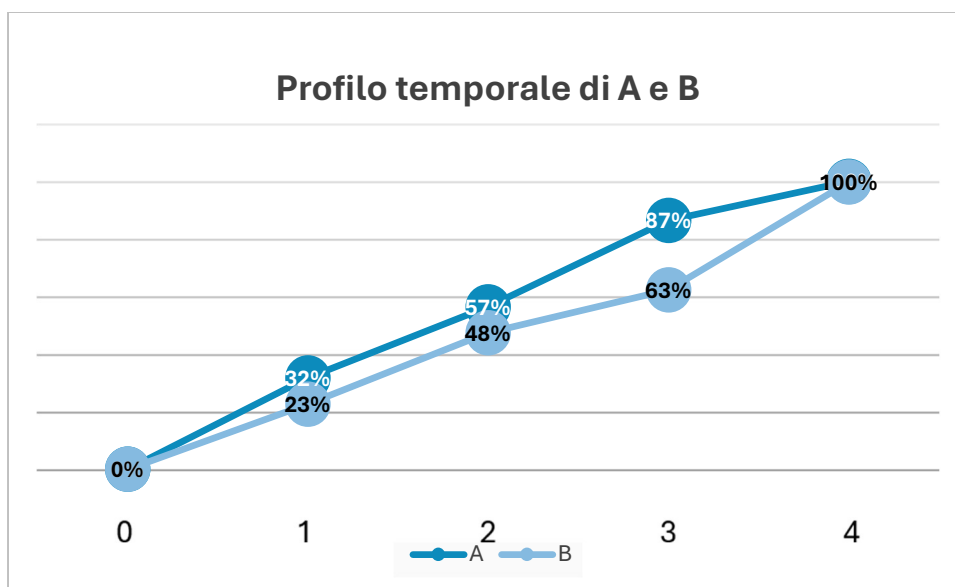


Figura 4.1: Percentuale di recupero dell’investimento iniziale tramite le s entrate attualizzate in $t=0$ – con $s \in [0, 4]$ – per il progetto A (azzurro scuro) e per il progetto B (azzurro chiaro) (Produzione autonoma su Excel)

dove in ascissa si trova la numerosità s dei flussi cumulati, da 0 al DPBP, in ordinata la percentuale di recupero dell’uscita iniziale attraverso le entrate attualizzate cumulate. Si osserva come, nonostante i due progetti recuperino (100%) l’investimento con il quarto flusso – ovvero per $s=4$ – il cash flow cumulato di A sia stabilmente superiore a quello di B. Ciò implica che l’investimento A, nonostante il discounted payback period e il valore attuale netto dei due progetti si equivalgano, sia in realtà meno rischioso e più liquido dell’investimento B, essendogli dunque preferibile.

Un’altra interessante osservazione sul discounted payback period è che, determinando costi opportunità diversi per progetti con differente livello di rischio, il tempo di recupero attualizzato consente di penalizzare, in modo mirato, investimenti più rischiosi di altri. Aumentando infatti – per questi ultimi – il tasso di attualizzazione, diminuisce il valore dei discounted cash flow e dunque ne aumenterà il tempo di recupero (Longmore, 1989).

Neppure il criterio del tempo di recupero attualizzato è esente da critiche da parte della letteratura. Lumby (1994) contesta il discounted payback period al pari della sua versione tradizionale, definendolo come un VAN troncato. Di fatto, una volta che l’impresa stima il costo opportunità del capitale e attualizza i flussi, fare uso del tempo di recupero attualizzato è una strategia subottimale, dal momento in cui si potrebbe direttamente computare il valore attuale netto dei progetti in analisi (Lumby, 1994).

Anche in termini di profilo temporale, secondo quest’ottica, si potrebbero analizzare i VAN parziali scadenza per scadenza: il DPBP corrisponde, adottando tale approccio, alla prima scadenza in cui il valore attuale netto è positivo. Per quanto concerne, inoltre, la differenziazione dei costi opportunità

assegnati a progetti con diversi livelli di rischio, tale pratica produce conseguenze identiche in sede di valutazione tramite il valore attuale netto.

Le considerazioni di Lumby (1994) sono confermate dai dati: l'autorevole survey di Graham e Harvey (2001) registra una diffusione del discounted payback period inferiore al 30% presso i direttori finanziari di imprese nordamericane, circa la metà rispetto al payback period tradizionale. Benché la versione attualizzata del tempo di recupero risulti concettualmente più rigorosa, il suo impiego richiede ai decisori di stimare variabili complesse, che possono a quel punto essere utilizzate per criteri più sofisticati. Si perde in tal modo il vantaggio primario del tempo di recupero tradizionale: facilità di implementazione e semplicità di comprensione per personale privo di competenze finanziarie.

5. Come scelgono i progetti di investimento le PMI?

Nella trattazione fin qui sviluppata sono stati definiti i concetti di progetto economico-finanziario e di criterio di valutazione, e si sono, inoltre, presentati i principali criteri contabili e finanziari adottati dalle imprese in sede di scelta degli investimenti. L'elaborato si conclude con una ricerca empirica volta a comprendere se – e in caso quali e secondo quali modalità operative – vengano effettivamente impiegati i suddetti criteri da parte delle realtà aziendali piccole e medie.

5.1. PMI in Italia: tra rilevanza e potenziale di investimento inespresso

Prima di analizzare i risultati di ricerca, appare opportuno fornire un quadro del ruolo svolto dalle PMI nell'economia italiana, facendo specifico riferimento – anche alla luce delle difficoltà da esse affrontate – al rapporto delle stesse con la sfidante, quanto cruciale, attività di investimento.

Un'approfondita indagine internazionale condotta dal McKinsey Global Institute (2024) evidenzia come le PMI in Italia abbiano un peso sull'economia nazionale maggiore rispetto a quanto osservabile per le altre economie sviluppate: tali realtà imprenditoriali, nel nostro paese, arrivano a generare il 63% del PIL e assorbono il 76% dell'occupazione globale. Negli altri nove paesi avanzati analizzati – Stati Uniti, Regno Unito, Germania, Giappone, Spagna, Australia, Polonia, Portogallo e Israele – infatti, le imprese medio-piccole costituiscono in media il 54% del PIL e il 66% dell'occupazione. Il medesimo report documenta come, malgrado la loro centralità nel sistema economico domestico, le PMI italiane soffrano un gap di produttività – rispetto alle grandi imprese nazionali – superiore in confronto alle economie mature sopra citate. In Italia, infatti, solo il 55% delle PMI gode di una produttività analoga a quella delle grandi imprese, contro il 60% vantato – in media – dalle piccole e medie imprese degli altri paesi analizzati. Dallo studio emerge che, colmando tale gap di produttività rispetto all'estero – ovvero con un aumento del 5% delle PMI con efficienza produttiva pari alle grandi imprese – l'Italia registrerebbe un incremento del PIL del 6,4%, realizzando una crescita economica straordinaria.

Casadei (2024) segnala come il problema della produttività delle PMI italiane sia aggravato dalla limitata capacità di scalare business e dimensioni: tra il 2000 e il 2022, in Italia, solamente il 5% delle piccole e medie imprese sono diventate grandi imprese quotate, a fronte del virtuoso esempio offerto da Israele (42%) e Australia (44%). L'autrice adduce come principali limiti al potenziale di crescita, insieme alla gestione familiare e mancanza di capitale umano, la scarsa presenza in settori ad alta scalabilità – come l'ICT – e l'insufficiente adozione di nuove tecnologie. In merito a questo aspetto risulta particolarmente interessante l'analisi fornita da Gualtieri (2025), che evidenzia come il nuovo scenario competitivo, guidato dallo sviluppo di tecnologie digitali quali big data analysis e intelligenza artificiale, penalizzi le PMI: in Europa, nell'ultimo decennio, la produttività delle stesse è cresciuta sensibilmente meno di quella delle grandi aziende.

Gualtieri (2025) individua due ordini di motivi a tale fenomeno, enucleando le cause per cui le realtà imprenditoriali medio-piccole stiano vivendo – in Italia ancor più che nel resto d'Europa – un periodo di grande difficoltà competitiva. In primo luogo, le PMI mostrano una scarsa inclinazione a investire in asset immateriali, nonostante questi ultimi rappresentino l'oggetto di investimenti indispensabile per cogliere le opportunità offerte dalle nuove tecnologie digitali. I suddetti investimenti – nella prospettiva dell'autore – risultano ormai irrinunciabili, per la tenuta competitiva, in ogni area aziendale. La natura immateriale di tali asset, tuttavia, rende più complessa la stima dei flussi di cassa futuri ad essi associati e, di conseguenza, ostacola l'applicazione dei tradizionali criteri economico-finanziari di valutazione. In secondo luogo, oltre a non essere predisposte agli investimenti in attività intangibili, spesso le PMI non hanno accesso al finanziamento necessario a intraprendere tale tipologia di progetti. Il sistema di finanziamento delle PMI italiane, infatti, è fortemente dipendente dal credito bancario,

inadeguato a sostenere investimenti immateriali: sia per la difficoltà da parte delle banche nel valutarne il merito, sia per la tradizionale preferenza degli enti creditizi verso investimenti tangibili, facilmente garantibili e recuperabili in caso di insuccesso. A questo si aggiunge la difficoltà strutturale, per molte PMI italiane, nel selezionare e realizzare progetti ad elevata redditività, proprio a causa dell'incertezza nella previsione dei ritorni economici e della conseguente inefficacia nell'applicazione di criteri analitici di valutazione. Si evince, dunque, come la questione degli investimenti delle piccole e medie imprese sia un tema cruciale e dall'enorme impatto sul contesto economico europeo e, in misura ancor più rilevante, su quello italiano.

5.2. Risultati di ricerca

Obiettivi di ricerca.

L'indagine mira a comprendere la logica sottesa alle decisioni di investimento delle PMI, integrando all'analisi teorica dei principali criteri valutativi un riscontro empirico sul campo. La ricerca, in particolare, si propone di rispondere alle seguenti questioni:

- Verificare se, e con quale frequenza, i criteri di valutazione trattati trovino effettivo impiego da parte delle piccole e medie imprese;
- Indagare le motivazioni per cui, eventualmente, tali criteri non vengano applicati nella pratica;
- Identificare, tra quelli analizzati, i criteri contabili e finanziari maggiormente diffusi, distinguendo tra criteri primari e secondari;
- Comprendere se le valutazioni economico-finanziarie rivestano un ruolo meno centrale, nelle scelte di investimento delle PMI, rispetto a valutazioni strategiche e qualitative;
- Individuare i driver strategici e intuitivi che incidono in misura più significativa sulle decisioni di investimento;
- Analizzare le modalità con cui le valutazioni economico-finanziarie vengono integrate ad approcci di tipo strategico o intuitivo.

Struttura del questionario.

La ricerca, in linea con gli obiettivi prefissati, si è concretizzata in un questionario composto da sei domande a risposta chiusa e una, facoltativa, a risposta aperta. Di seguito se ne riporta la struttura:

- 1) Nella valutazione di investimenti che generano flussi finanziari, quando deve essere effettuata una scelta tra diversi progetti, vengono utilizzati criteri di valutazione degli investimenti quali: VAN, TIR, VAN/investimento, tempo di recupero o tasso di rendimento contabile?
 - Sì
 - No
- 2) In caso tali criteri non vengano adottati, qual è la motivazione? Si risponda solo se si è risposto "No" alla domanda precedente:
 - Eccessivo dispendio di tempo e risorse nella determinazione dei flussi generati dall'investimento
 - Incertezza nell'ammontare dei flussi futuri generati dagli investimenti tipici dell'azienda
 - Predilezione per l'esperienza del management nella scelta degli investimenti
- 3) In caso affermativo, invece, qual è il criterio primario utilizzato?
 - Non vengono utilizzati i seguenti criteri
 - VAN, Valore Attuale Netto
 - TIR, Tasso Interno di Rendimento

- Indice di redditività = VAN / investimento
 - Tempo di recupero
 - Tempo di recupero attualizzato
 - Tasso di rendimento contabile
- 4) Se c'è, qual è il criterio secondario usato a sostegno del criterio primario, precedentemente selezionato?
- Non vengono utilizzati i seguenti criteri
 - Viene utilizzato solo un criterio, quello precedentemente selezionato
 - VAN, Valore Attuale Netto
 - TIR, Tasso Interno di Rendimento
 - Indice di redditività = VAN / investimento
 - Tempo di recupero
 - Tempo di recupero attualizzato
 - Tasso di rendimento contabile
- 5) Quali sono le valutazioni strategiche / intuitive che vengono effettuate nella scelta degli investimenti pluriennali? Si selezionino non più di tre driver principali:
- Vantaggio competitivo rispetto alla concorrenza: innovazione e/o differenziazione
 - Flessibilità dell'investimento: possibilità di liquidare lo stesso e reinvestire
 - Reputazione del brand: sostenibilità e/o allineamento alla mission
 - Scalabilità del progetto: possibilità di aumentarne il volume in futuro
 - Ampliamento del mercato servito dall'azienda: raggiungimento di nuovi clienti
 - Rischiosità percepita
 - Compatibilità con risorse e competenze già disponibili
 - Facilità di implementazione
 - Disponibilità di finanziamenti e/o incentivi
- 6) Al livello operativo, sono ritenute più importanti tali valutazioni strategiche / intuitive rispetto ai criteri analitici sopra citati? Si selezionino tra:
- Scelta del progetto operata attraverso metriche analitiche (VAN, TIR...) entro un'ampia gamma di investimenti attuabili.
 - Scelta del progetto operata attraverso una selezione preliminare di un set ristretto di progetti di investimento di interesse sulla base di valutazioni strategiche / intuitive e scelta finale, all'interno del set, del progetto con la migliore performance attraverso metriche analitiche (VAN, TIR...).
 - Scelta del progetto operata attraverso valutazioni strategiche / intuitive, supportando la scelta con stime dei flussi di cassa futuri che generino ritorni soddisfacenti.
- 7) Sono ben accolte considerazioni in merito, anche molto brevi. (*Campo non obbligatorio*)

Campione.

Il questionario è stato somministrato a un campione composto da 12 piccole e medie imprese italiane, individuate sulla base della disponibilità alla partecipazione e dell'accessibilità diretta tramite contatti personali. La compilazione è stata svolta, per ogni azienda, da decision maker responsabili nell'ambito di scelte di investimento per l'organizzazione. L'obiettivo dell'indagine non è quello di ottenere una rappresentatività statistica, bensì di acquisire indicazioni qualitative e spunti interpretativi sul comportamento decisionale delle PMI in materia di investimenti.

Si precisa che l'indicazione del nome dell'azienda non costituisca un campo obbligatorio all'interno del questionario: alcune risposte, di conseguenza, non risultano direttamente riconducibili all'impresa che le ha fornite. L'elenco completo delle aziende partecipanti, tuttavia, è interamente noto e definito all'interno del campione considerato.

Si elencano, di seguito, le imprese rispondenti, specificando per ciascuna di esse il settore di riferimento, la tipologia di attività e la dimensione:

Impresa	Settore	Attività	Dipendenti	Ricavi delle Vendite
HFGT S.r.l.	Arredamento	Fornitura di arredi per il settore alberghiero	2 (2025)	€ 0,6 MLN (2023)
Aevoluta S.r.l.	Tecnologie digitali	Automazione dei processi aziendali tramite intelligenza artificiale	15 (2024)	€ 1 MLN (2024)
DES Composites S.r.l.	Meccanica avanzata	Fabbricazione di componenti industriali in materiali compositi	19 (2023)	€ 2,1 MLN (2023)
Biancaffè S.r.l.	Alimentare	Torrefazione e commercializzazione di prodotti a base di caffè	35 (2024)	€ 21,6 MLN (2024)
Klopman International S.r.l.	Tessile tecnico	Produzione di tessuti per abbigliamento da lavoro ad alte prestazioni	375 (2025)	€ 145 MLN (2024)
Ceramica Flaminia S.p.A.	Industria ceramica	Produzione di sanitari in ceramica di design per l'arredo bagno	125 (2024)	€ 41,9 MLN (2024)
Montebovi S.r.l.	Alimentare	Commercio all'ingrosso e al dettaglio di prodotti dolciari e da forno	13 (2019)	€ 4,3 MLN (2019)
Sitem S.p.A.	Industria elettromeccanica	Produzione di componenti magnetici e pressofusi per motori elettrici	346 (2025)	€ 99,5 MLN (2023)
Controllo Qualità S.r.l.	Servizi industriali	Controlli qualità conto terzi, reverse engineering e stampa 3D professionale	42 (2025)	€ 3,4 MLN (2023)
Co.Ri.Metal S.r.l.	Intermediazione commerciale	Intermediazione nella compravendita di materiali per gruppi industriali	16 (2025)	€ 12,3 MLN (2023)
TEC Eurolab S.r.l.	Certificazione industriale	Analisi e certificazioni per aziende manifatturiere e aerospaziali	88 (2025)	€ 12,5 MLN (2024)
Sòphia High Tech S.r.l.	Aerospazio e difesa	Progettazione e produzione di componenti metallici per applicazioni spaziali	29 (2025)	€ 5,5 MLN (2024)

Tabella 5.1. (Produzione autonoma su Word)

Analisi dei risultati.

Dall'indagine condotta emerge come il 75% delle imprese intervistate impieghi, nella valutazione dei progetti di investimento, criteri economico-finanziari.

Nella valutazione di investimenti che generano flussi finanziari, quando deve essere effettuata una scelta tra diversi progetti, vengono utilizzati criteri di valutazione degli investimenti quali: VAN, TIR, VAN/investimento, tempo di recupero o tasso di rendimento contabile?

12 risposte

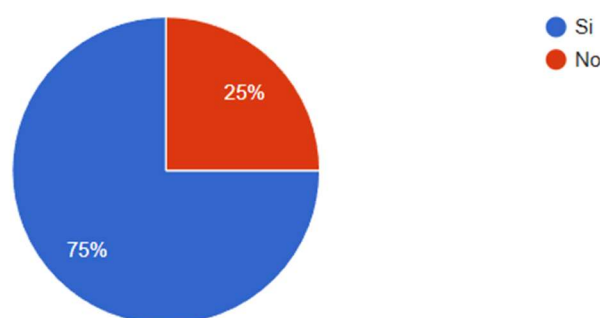


Figura 5.1. (Risultati del Questionario)

Il risultato appare più soddisfacente di quanto ci si sarebbe potuti attendere: un'indagine condotta da Rossi (2014) su un campione di 110 imprese – prevalentemente PMI – italiane, spagnole e francesi evidenzia infatti un grado di diffusione dei criteri di valutazione prossimo alla metà dei soggetti partecipanti all'indagine.

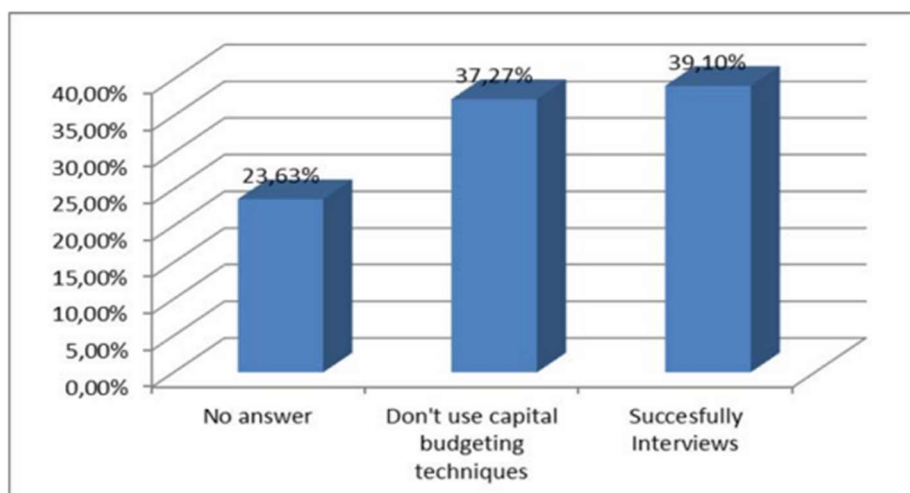


Figura 5.2. (Rossi, 2014)

Il suddetto studio empirico riporta come, delle 84 imprese partecipanti al sondaggio, solo 43 impieghino criteri contabili o finanziari per le scelte di investimento, rilevando un'incidenza di implementazione del 51% tra i rispondenti e del 39% tra gli intervistati totali. Il riscontro ottenuto (75%) si avvicina maggiormente alle rilevazioni dell'indagine di Graham & Harvey (2001), realizzata però su un campione di 392 grandi imprese. Solo il 26% di tali imprese, infatti, presenta ricavi inferiori a € 100 MLN e appena l'8% non raggiunge i € 25 MLN.

Per quanto concerne il restante 25% degli intervistati, si registra come motivazione principale al mancato utilizzo dei criteri di valutazione la predilezione per l'esperienza del management (75%).

In caso tali criteri non vengano adottati, qual è la motivazione?

Si risponda solo se si è risposto "No" alla domanda precedente:

4 risposte

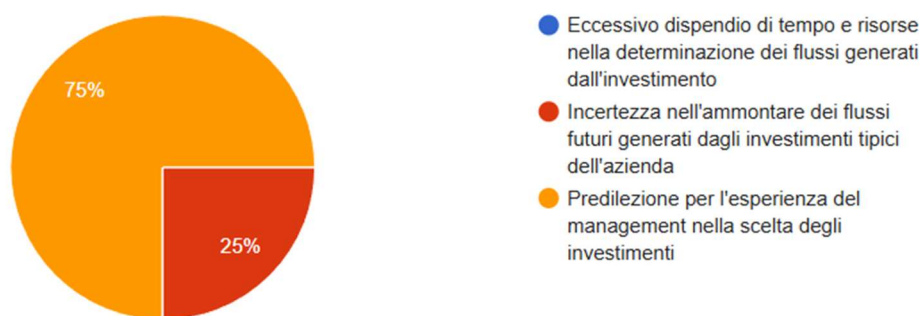


Figura 5.3. (Risultati del Questionario)

Il fattore maggiormente critico parrebbe, in questo caso, non tanto la difficoltà – plausibilmente più marcata nel caso delle PMI – nella configurazione dei progetti economico-finanziari a cui applicare i criteri, quanto l'affidabilità di questi ultimi in contesti altamente competitivi.

Significativa, sotto questo profilo, è la risposta offerta da TEC Eurolab S.r.l.: *“La valutazione di un nuovo investimento parte certamente dall'analisi 'make or buy', ma va oltre i meri indicatori finanziari come VAN e simili: in contesti ad alta intensità tecnologica e di innovazione, questi modelli sono strumenti di supporto e non criteri esclusivi. Spesso, infatti, la decisione di acquisire una certa tecnologia è dettata dalla necessità di garantire la continuità e la qualità del servizio a clienti strategici già acquisiti, tutelando la competitività dell'azienda ed evitando che questi clienti si rivolgano a competitor. In questi casi, il ritorno dell'investimento può non essere immediatamente quantificabile in termini tradizionali, ma è essenziale per salvaguardare quote di mercato, reputazione e posizionamento futuro. Pertanto, i modelli di valutazione economico-finanziaria sono certamente considerati, ma vengono integrati in una visione più ampia che tiene conto di vincoli di mercato, fattori di rischio, impatti sull'operatività e obiettivi di medio-lungo termine”*. Il contributo offerto dal decisore dell'impresa, attiva nel settore delle certificazioni industriali in ambito aerospaziale, risulta coerente con il quadro descritto: in ambienti competitivi come quello fronteggiato da TEC Eurolab, spesso non si ha modo di prediligere – se non in misura subordinata – gli investimenti più redditizi sul piano economico finanziario. La priorità, in tali contesti, è il mantenimento della posizione competitiva in un mercato che esclude i player che non innovano, al pari dei concorrenti, i propri prodotti o servizi. Prevalgono dunque valutazioni strategiche, che potrebbero suggerire progetti con performance finanziarie modeste ma vitali per la sopravvivenza dell'impresa.

D'altra parte, il significativo dispendio di risorse nella determinazione dei flussi di cassa non sembra un fattore deterrente all'impiego di criteri economico-finanziari, mentre si rileva come elemento inibente l'incertezza nell'ammontare dei cash flow generati dagli investimenti tipici dell'azienda (25%). Tale risultato non sorprende, in quanto la stima dei flussi di cassa costituisce un compito assai complesso anche per i reparti finanziari di grandi imprese virtuose: su un campione di 232 large enterprises di Fortune 500, solo il 43% raggiunge un'accuratezza superiore al 90% nella stima dei flussi operativi successivi al primo anno (Pohlman, Santiago, & Markel, 1988).

In merito alla diffusione di ogni specifico criterio di valutazione, emergono i seguenti risultati:

In caso affermativo, invece, qual è il criterio primario utilizzato?

12 risposte

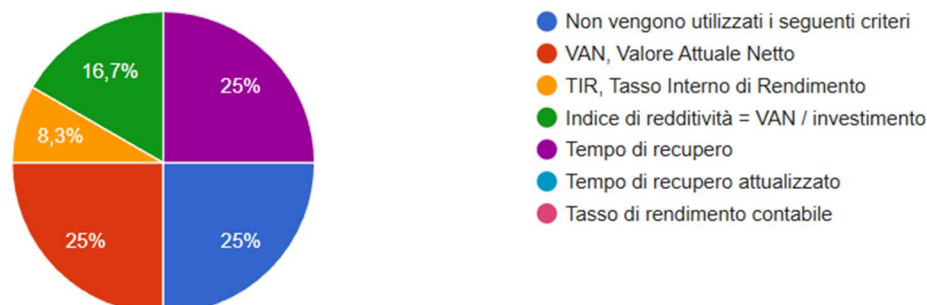


Figura 5.4. (Risultati del Questionario)

I metodi che registrano i più elevati tassi di adozione come criteri primari sono il Valore Attuale Netto (25%) e il Tempo di Recupero (25%), seguiti dall'Indice di Redditività (16,7%) e dal Tasso Interno di Rendimento (8,3%). Le evidenze empiriche riscontrate sono simili, in questo caso, a quelle rilevate dall'indagine di Rossi (2014), che riporta le seguenti incidenze di adozione: 37,2% per il Tempo di Recupero, 25,6% per il VAN, 16,3% per il TIR e 11,63% per l'Indice di Redditività. I risultati, dunque, non si discostano significativamente dalla suddetta ricerca, realizzata su un campione composto prevalentemente da PMI (75%).

Notevole è, invece, la discrepanza tra gli esiti riscontrati e i risultati della celebre indagine di Graham & Harvey (2001), condotta su un campione composto prevalentemente da grandi imprese: 76% di adozione per il TIR, 75% per il VAN, 57% per il Tempo di Recupero e 12% per l'Indice di Redditività. Occorre contestualizzare come la differenza assoluta in termini di scala sia dovuta alla differente natura del questionario: nel caso della presente ricerca le opzioni di scelta sono mutualmente esclusive, mentre nella survey di Graham & Harvey i rispondenti potevano selezionare più opzioni contemporaneamente.

Nonostante la differente impostazione determini un evidente gap di scala, si può evincere come, nel caso di un campione composto esclusivamente da PMI, criteri come il tempo di recupero e l'indice di redditività godano di una rilevanza relativa ben più marcata rispetto a quanto osservabile per le grandi imprese. Per queste ultime, infatti, è noto come il VAN e il TIR vantino supremazia assoluta, supportati dal Tempo di Recupero e, in modo estremamente marginale, dall'Indice di Redditività. Nel caso delle PMI, invece, tale primato viene meno: il questionario, infatti, evidenzia un parimerito – come criteri primari di valutazione – tra VAN e Tempo di Recupero, oltre che un impiego dell'Indice di Redditività più frequente rispetto al TIR. Tale aspetto è colto dalla stessa indagine di Graham & Harvey (2001) che, distinguendo diversi cluster dimensionali all'interno del campione, riporta come il VAN trovi maggiore applicazione nelle grandi imprese – 85% contro il 75% medio – e il Tempo di Recupero sia più affermato tra le piccole imprese: 68% contro il 57% medio.

Le evidenze empiriche rilevate confermano, pertanto, le osservazioni di Woods et al. (1984): per imprese con condizioni di finanziamento sfavorevoli, il criterio del payback period diventa imprescindibile, in quanto è l'unico che garantisce il rientro tempestivo dell'investimento. Trattasi del caso delle PMI in analisi, che – eccezion fatta per due S.p.a. – non hanno accesso immediato al capitale di rischio: il Tempo di Recupero costituisce, per tali realtà, una cruciale misura di liquidità degli investimenti.

Allo stesso modo, dunque, si spiega la maggior attrattiva vantata dall'Indice di Redditività. Come ben enucleato da Damodaran (2015), infatti, tale criterio risulta particolarmente efficace – previa un'attenta analisi dei flussi di cassa ove il razionamento del capitale fosse pluriennale – quando le risorse destinate agli investimenti sono scarse. Quando invece il budget di investimento è potenzialmente illimitato, come nel caso di grandi imprese con agevole accesso al capitale, la scelta tra progetti alternativi dovrebbe essere operata mediante il VAN.

Si riscontra, inoltre, un tasso di adozione sorprendentemente contenuto del TIR, nonostante la letteratura scientifica evidenzi, in numerosi studi, un ricorso preferenziale a tale criterio da parte del personale finanziario di ampi campioni di imprese. L'anomalia rilevata potrebbe dipendere sia dalla scarsa rappresentatività statistica del campione, sia dalla consapevolezza delle imprese intervistate riguardo alle criticità insite al tasso interno di rendimento. La prima ipotesi sembrerebbe la più plausibile: un sondaggio condotto da Kelleher & MacCormack per McKinsey (2004) evidenzia come, in media, solo il 20% dei direttori finanziari conosca le implicazioni problematiche del TIR.

Si osservi come, infine, il Tempo di Recupero Attualizzato non trovi applicazione come criterio primario (0%). I dati parrebbero confermare quanto sostenuto da Lumby (1994), il quale ritiene il discounted payback period un criterio contraddittorio: complesso – sul piano computazionale – al pari del VAN ma con implicazioni semplici e poco significative.

Con riferimento all'impiego di criteri secondari, si registrano i dati che seguono:

Se c'è, qual è il criterio secondario usato a sostegno del criterio primario, precedentemente selezionato?

12 risposte

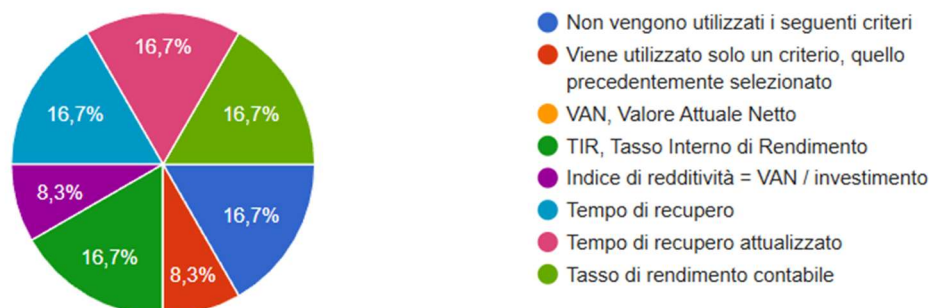


Figura 5.5. (Risultati del Questionario)

Si rileva che il 75% del campione affianca, in sede di valutazione degli investimenti, un criterio secondario a sostegno di quello primario. Tra le imprese che adottano tale approccio valutativo, il payback period si conferma il criterio di supporto più frequentemente implementato: considerando congiuntamente le sue due varianti – quella tradizionale e quella attualizzata – il Tempo di Recupero registra un tasso di adozione pari al 45% tra suddette imprese.

Tale evidenza risulta coerente con quanto sostenuto da Lefley (1996), il quale afferma che il payback period trovi più frequentemente applicazione come criterio di supporto piuttosto che primario. La presente conclusione è confermata, in ambito scientifico, da numerose indagini, tra cui si citano: Klammer (1972), Petty (1975), Gitman & Forrester (1977), Oblak & Helm (1980).

La ratio dietro tale impiego del Tempo di Recupero da parte delle PMI è, verosimilmente, quella suggerita da Weingartner (1969): escludere a priori gli investimenti che non soddisfano soglie accettabili di rischio

e liquidità per poi selezionare, tra i progetti superstiti, il migliore sulla base di criteri sofisticati di redditività.

È opportuno porre in evidenza, inoltre, la correlazione emersa tra Indice di Redditività e payback period: in ogni osservazione in cui compare l'Indice di Redditività come criterio primario o secondario, infatti, il Tempo di Recupero assolve alla funzione complementare. Il dato in questione si inserisce coerentemente nel quadro tracciato da Damodaran (2015) e Woods et al. (1984), suggerendo che i due metodi di valutazione siano integrati da parte di quei rispondenti – 25% del campione – con vincoli di capitale più stringenti.

È stato riscontrato, similmente, come in quei casi in cui il TIR viene impiegato come criterio secondario (16,7%), il criterio primario associato sia il VAN. Ciò lascia intendere che i decisori di tali imprese abbiano una visione finanziaria più orientata al lungo termine e siano soggetti a restrizioni di investimento meno severe.

Si riporta, infine, come il VAN non trovi riscontro pratico come criterio ausiliario, mentre compare, con un'incidenza del 16,7%, il Tasso di Rendimento Contabile, nonostante le rilevanti criticità che – secondo un ampio consenso nella ricerca accademica – lo rendono uno strumento approssimativo e ne compromettono l'affidabilità.

Come evidenziato nel Quesito 2, relativo alle motivazioni sottostanti al mancato impiego – riscontrato nel 25% delle osservazioni – dei criteri economico-finanziari, emerge che le scelte di investimento sono spesso guidate, in tutto o in parte, da valutazioni di natura strategica o intuitiva. Con riferimento al grado di incisività esercitato dai diversi driver strategici sulle scelte di investimento, l'analisi ha restituito i risultati elencati di seguito:

Quali sono le valutazioni strategiche / intuitive che vengono effettuate nella scelta degli investimenti pluriennali?

Si selezionino non più di tre driver principali:

12 risposte

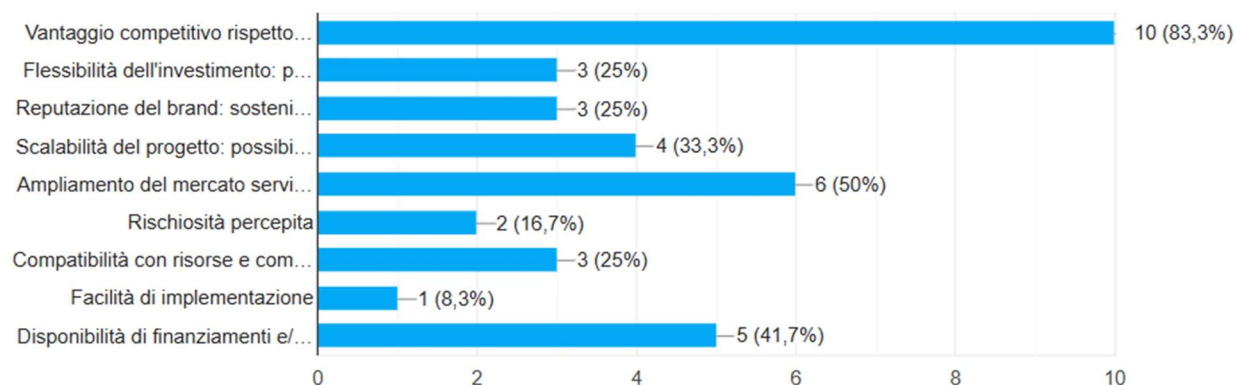


Figura 5.6. (Risultati del Questionario)

Si evince come il fattore strategico più rilevante – ritenuto pressoché imprescindibile dalle imprese partecipanti – sia il vantaggio competitivo generato rispetto alla concorrenza, in termini di differenziazione e innovazione (83%). La riflessione già riportata di TEC Eurolab S.r.l. costituisce espressione esemplare di tale aspetto. Segue poi l'ampliamento del mercato servito (50%), oltre che la scalabilità del progetto (33%), rivelando la determinazione da parte dei rispondenti di incrementare le dimensioni del proprio business. Emerge, dunque, come – sebbene in apertura di capitolo siano stati adottati quali principali limiti delle PMI italiane la scarsa propensione all'innovazione e la limitata scalabilità – si manifesti un intento chiaro e consapevole di colmare tali carenze con l'attività di investimento.

Il terzo driver qualitativo più decisivo è rappresentato dalla disponibilità di finanziamenti e incentivi (42%), mostrando come il campione – in linea con quanto ipotizzato in precedenza – operi, per buona parte, in condizioni di razionamento del capitale. Compaiono poi, essenziali per il 25% delle imprese intervistate, i seguenti fattori: la reputazione del brand e sostenibilità dell'investimento, la flessibilità dello stesso ovvero la possibilità di liquidarlo e la compatibilità con risorse e competenze aziendali.

Meno determinante del previsto è il rischio percepito del progetto (17%), suggerendo come l'impiego del payback period riscontrato nel campione sia più finalizzato a misurare la liquidità che il rischio degli investimenti. Ancor più marginale risulta la facilità di implementazione (8%), criticità che parrebbe non tangere le imprese selezionate.

Per quanto concerne, in conclusione, la prassi operativa attraverso cui vengono intraprese le decisioni di investimento, emergono le seguenti evidenze:

Al livello operativo, sono ritenute più importanti tali valutazioni strategiche / intuitive rispetto ai criteri analitici sopra citati?

Si selezioni tra:

12 risposte

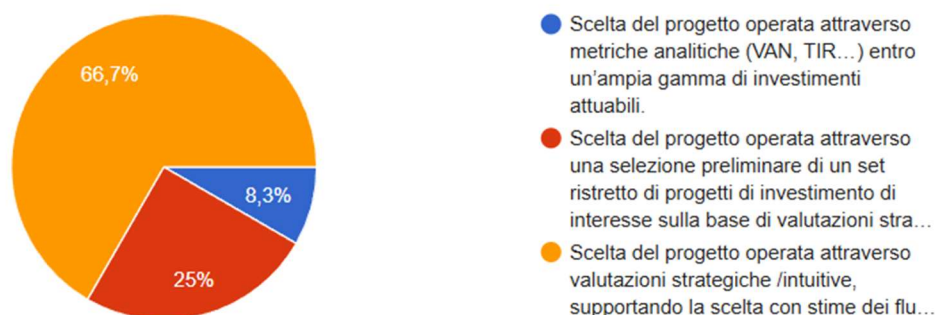


Figura 5.7. (Risultati del Questionario)

Sebbene sia emerso che il 75% delle imprese partecipanti faccia ricorso a criteri di natura finanziaria e contabile, i risultati del Quesito 1 non devono essere letti come indicativi di una prevalenza dei criteri valutativi rispetto ai driver strategici precedentemente discussi. Finora, infatti, l'analisi si è limitata a verificare la presenza di tali strumenti nei processi decisionali, senza tuttavia chiarirne il ruolo operativo. Il Quesito 7 si propone, dunque, di approfondire tale aspetto, distinguendo tra imprese che fondano le proprie scelte esclusivamente su criteri economico-finanziari, imprese che privilegiano valutazioni

strategiche e soggettive e realtà aziendali che integrano entrambe le dimensioni in un approccio combinato.

Dall'indagine emerge che il 67% delle imprese intervistate assume decisioni d'investimento sulla base di valutazioni strategiche o intuitive, alle quali – eventualmente¹ – le valutazioni economico-finanziarie si affiancano in funzione subordinata e strumentale. Solo l'8% fonda invece le proprie scelte esclusivamente su criteri finanziari, mentre il restante 25% adotta un approccio misto, selezionando inizialmente un set ristretto di progetti tramite valutazioni strategiche, per poi individuare al suo interno il progetto con le migliori performance analitiche.

Dall'analisi congiunta delle risposte ai Quesiti 1, 3 e 7 emerge una distribuzione degli approcci decisionali adottati dalle imprese del campione, cui si affiancano i criteri economico-finanziari riscontrati all'interno di ciascuna categoria, come sintetizzato nella tabella seguente:

Approccio decisionale adottato	% Camp.e	Distribuzione interna dei criteri
Scelta operata unicamente attraverso criteri contabili e/o finanziari	8,3%	Criteri primari: TIR (100%) Criteri secondari: Tempo di recupero (100%)
Scelta operata unicamente attraverso valutazioni strategiche e/o intuitive	25%	/
Scelta operata attraverso valutazioni strategiche e/o intuitive, supportata da valutazioni subordinate di natura economico-finanziaria (requisito di performance soddisfacente)	41,7%	Criteri primari: Indice di Redditività (40%), Tempo di Recupero (40%), VAN (20%) Criteri secondari: Tempo di Recupero Attualizzato (40%), Tasso di Rendimento Contabile (40%), Tempo di Recupero (20%)
Scelta operata con selezione preliminare del set attraverso valutazioni strategiche e/o intuitive e scelta finale, all'interno del set, attraverso criteri economico/finanziari	25%	Criteri primari: VAN (67%), Tempo di Recupero (33%) Criteri secondari: TIR (67%), Indice di Redditività (33%)

Tabella 5.2. (Produzione autonoma su Word)

Si rileva, in definitiva, come la prassi operativa sottesa alle decisioni di investimento delle PMI analizzate risulti piuttosto eterogenea. Una quota consistente delle realtà intervistate (75%) dichiara di adottare, seppur con modalità differenti, i criteri di valutazione illustrati nel presente elaborato. Di queste, il 41,7% ne fa un uso accessorio, con una funzione essenzialmente validante: i criteri economico-finanziari vengono cioè impiegati per confermare decisioni già orientate da valutazioni di natura strategica, a condizione che le prestazioni contabili e finanziarie risultino soddisfacenti. Al contrario, il restante 33,3% vi applica un approccio ottimizzante, sebbene con intensità variabile: il 25% attribuisce ai criteri di performance un ruolo selettivo significativo, pur mantenendo una fase preliminare di filtro strategico; mentre l'8,3% dichiara di impiegarli in via prevalente, individuando il progetto con i migliori

¹ Le opzioni del Quesito 7 non includono, per ragioni di sintesi compilativa, la risposta "Scelta operata unicamente sulla base di valutazioni strategiche o intuitive". Tale profilo emerge tuttavia dall'incrocio con il Quesito 1: il 25% delle imprese dichiara di non adottare criteri contabili o finanziari e ha selezionato, nel Quesito 7, l'opzione che prevede l'uso di valutazioni strategiche o intuitive supportate da stime di flussi di cassa. Per tale segmento del campione, tuttavia, le stime non svolgono alcun ruolo decisionale effettivo, configurando un approccio interamente fondato su driver strategici.

risultati in termini di performance economico-finanziaria, anche in assenza di esplicite valutazioni strategiche a supporto.

Bibliografia

1. Crenca, C., Fersini, P., Melisi, G., Olivieri, G., & Pelle, M. (2018). *Elementi di matematica finanziaria*. Pearson, 157-173.
2. Pohlman, R. A., Santiago, E. S., & Markel, F. L. (1988). *Cash Flow Estimation Practices of Large Firms*. *Financial Management*, 71–79.
3. Rossi, M. (2014). *Capital budgeting in Europe: Confronting theory with practice*. *International Journal of Managerial and Financial Accounting*, 198–220.
4. Pike, R., Neale, B., Akbar, S., & Linsley, P. (2009). *Capital Budgeting: Financial Appraisal of Investment Projects*. Cambridge University Press, 12–23.
5. Castagnoli, E., & Peccati, L. (2010). *Matematica in azienda. Vol. 1: Calcolo finanziario con applicazioni* (4^a ed.). EGEA, 70-127.
6. Magni, C. A. (1997). *La definizione di investimento e il criterio del TIR ovvero: la realtà inventata*. Università degli Studi di Modena, Dipartimento di Economia Politica, 1-16.
7. Buser, S. A., & Jensen, B. A. (2017). *The first difference property of the present value operator*. *Quarterly Journal of Finance*
8. Damodaran, A. (2015). *Applied corporate finance* (3^a ed., Capitolo 6: Project interactions, side costs and side benefits). Wiley.
9. Hirshleifer, J. (1958). *On the theory of optimal investment decision*. *Journal of Political Economy*, 329-352.
10. Favero, G., & Piacitelli, G. (2024). *IRR and equivalence of cash-flow streams, loans, and portfolios of bonds*. *Decisions in Economics and Finance*, 379–399.
11. Keynes, J. M. (1936). *The general theory of employment, interest, and money*. London: Macmillan and Co.
12. Dorfman, R. (1981). *The meaning of internal rates of return*. *Journal of Finance*, 1011–1021.
13. Fisher, I. (1907). *The rate of interest: Its nature, determination and relation to economic phenomena*. New York: Macmillan.
14. Alcaraz Carrillo De Albornoz, V., Lara Galera, A., & Molina Millán, J. (2018). *Is it correct to use the internal rate of return to evaluate the sustainability of investment decisions in public private partnership projects?* *Sustainability*, 4371.
15. Levi, E. (1957). *Sul significato concreto delle leggi di interesse*. Studi in onore di Filippo Sibirani, 151-160.
16. Norström, C. J. (1972). *A sufficient condition for a unique nonnegative internal rate of return*. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 1835–1839.
17. Kelleher, J. C., & MacCormack, J. J. (2004). *Internal rate of return: A cautionary tale*. *McKinsey on Finance*, (12), 1–6.
18. Magni, C. A., & Martin, J. D. (2017). *The reinvestment rate assumption fallacy for IRR and NPV: A pedagogical note*.
19. Alchian, A. A. (1955). *The rate of interest, Fisher's rate of return over cost and Keynes' internal rate of return*. *The American Economic Review*, 938–943.
20. Lozano, M. B. (2012). *Analysing the effect of excess cash accumulation on financial decisions*. *Applied Economics*, 2687–2698.
21. Martin, J. D., & Scott, D. F. (1976). *Debt capacity and the capital budgeting decision*. *Financial Management*, 7–14.
22. Feenstra, D. W., & Wang, H. (2000). *Economic and Accounting Rates of Return*. Research Institute SOM, University of Groningen, 1-9
23. Brealey, R. A., Myers, S. C., Allen, F., Edmans, A., & Sandri, S. (2024). *Principi di finanza aziendale* (9^a ed.). McGraw-Hill Education, 141-144

24. Peasnell, K. V. (1982). *Some formal connections between economic values and yields and accounting numbers*. *Journal of Business Finance & Accounting*, 362–371.
25. Magni, C. A., & Peasnell, K. V. (2012). *Economic Profitability and the Accounting Rate of Return*. Working paper, Social Science Research Network, 7
26. Hall, M., & Weiss, L. (1967). *Firm Size and Profitability*. *Review of Economics and Statistics*, 321
27. Graham, J. R., & Harvey, C. R. (2001). *The theory and practice of corporate finance: Evidence from the field*. *Journal of Financial Economics*, 187–243
28. Lefley, F. (1996). *The payback method of investment appraisal: A review and synthesis*. *International Journal of Production Economics*, 207–224.
29. Magni, C. A. (2010). *Average internal rate of return and investment decisions: A new perspective*. *The Engineering Economist*, 150–180.
30. Ross, S.A., Westerfield, R.W., Jaffe, J. (2019). *Corporate Finance*. McGraw-Hill Education, 242-245
31. Fotsch, R. J. (1983). *Machine tool justification policies: Their effect on productivity and profitability*. *Journal of Manufacturing Systems*, 169–195.
32. Drury, C., Braund, S., Osborne, P., & Tayles, M. (1993). *A survey of management accounting practices in UK manufacturing companies*. London: Chartered Association of Certified Accountants.
33. Blatt, J. M. (1979). *Investment evaluation under uncertainty*. *Financial Management*, 66–81.
34. Lumby, S. (1994). *Investment appraisal and financial decisions* (5^a ed.). London: Chapman and Hall.
35. Weingartner, H. M. (1969). *Some new views of the payback period and capital budgeting decisions*. *Management Science*, 594–607
36. Woods, M., Pokorny, M., Lintner, V., & Blinkhorn, M. (1984). *Investment appraisal in the mechanical engineering industry*. *Management Accounting*, 366–377.
37. Istvan, D. F. (1961). *The economic evaluation of capital expenditures*. *Journal of Business*, 45–51.
38. Chen, S., & Clark, R. L. (1994). *Management compensation and payback method in capital budgeting: A path analysis*. *Accounting and Business Research*, 121–132.
39. Rappaport, A. (1965). *Discounted payback period*. *Management Services: A Magazine of Planning, Systems, and Controls*, Article 4.
40. Longmore, D. (1989). *The persistence of the payback method: A time-adjusted decision rule perspective*. *The Engineering Economist*, 185–194.
41. Madgavkar, A., Piccitto, M., White, O., Ramírez, M. J., Mischke, J., & Chockalingam, K. (2024, maggio 29). *A microscope on small businesses: Spotting opportunities to boost productivity*. McKinsey Global Institute.
42. Casadei, M. (2024, 10 giugno). *Pmi, sull'Italia pesano gap di produttività e bassa scalabilità*. *Il Sole 24 Ore*, p. 14.
43. Gualtieri, P. (2025, 15 gennaio). *Favorire politiche per far accedere le Pmi ai fondi*. *Il Sole 24 Ore*, p. 16.