

RIFLESSIONI PER UNA EVENTUALE RICERCA SULLA GENERALIZZABILITA' DEL CONCETTO DI COSTO TOTALE

Dott.Per.Ind. R. Morelli; IEng MIET; ICEC TCM A



Sommario

Riprendendo il modello classico di costo totale, come pure la relativa analisi del punto di pareggio, si esamina la possibilità di generalizzare un tale concetto anche al fine della pianificazione del business. L'esame di casi con diversi valori di costi fissi e variabili, attraverso la presa in considerazione di variazioni della produzione, mette in evidenza concetti utili a valutare la flessibilità produttiva, in parte anche ai fini di maggior resilienza per variazioni indotte dal mercato. La tentata analisi dei "Costi come Vettori del Valore posti in una Matrice", appare foriera di aprire nuovi tipi di relazioni in una matrice di business planning, la cui pratica validità è tutta da indagare. Il tentativo di generalizzazione, per diverse ragioni, ma sostanzialmente per la "volatilità" che affligge sempre in misura più ampia, imprevedibile ed inaspettata le metodologie di valutazione, pianificazione e controllo del costo totale, indica necessaria una ben più ampia riflessione e investigazione sugli approcci tradizionali. Ciò può aprire una possibile e ben più strutturata ricerca di concreti sistemi generali, utili agli obiettivi del Total Cost Management, tenendo in conto l'opportunità di affrontare la "volatilità" ben oltre le logiche di contingencies, coperture assicurative o finanza derivata.

1. Introduzione

Sul legame tra il concetto di ciclo di vita intera (*life cycle*) e il concetto di costo totale si fondano il concetto di costo a vita intera (*Life Cycle Cost- LCC*) e analisi o valutazioni diverse al riguardo (*Life Cycle Cost Analysis - LCCA; Life Cycle Assesemnt - LCA; Product Life Cycle Cost Analysis*).¹

Talvolta sembra quasi assistere a un dibattito per inserire diverse procedure valutative nel quadro di un'unica metodologia integrata cercando di renderla ugualmente applicabile a prodotti, impianti di produzione o processi e decisioni di investimento più in generale.

¹ Vedasi ad esempio http://www.iuav.it/Ateneo1/docenti/architetto/docenti-st/Stefano-St/archivio-p/Clamarch-11/04_Life-cycle-cost-analysis.pdf
https://www.researchgate.net/profile/Gregory_Norris/publication/225548796_Integrating_life_cycle_cost_analysis_and_LCA/links/0c96052d3fef712ff6000000.pdf
http://www.lcis.com.tw/paper_store/paper_store/Asiedu+_ProductLifeCycleCostAnalysis_-201412102295156.pdf

In pratica si ravvede un tentativo di fondo di generalizzazione del concetto di costo totale che non appare ancora quanto possa essere generalizzabile in una unica “*quasi-universale*” formulazione e quindi reso applicabile ad ogni diverso contesto pratico : dal ciclo di vita o impatto di un prodotto, alla decisione di un investimento di un impianto industriale o al relativo impatto ambientale, fino a giungere – tenuto conto della globalizzazione e della finanziarizzazione di ogni ramo dell’economia e dell’industria in particolare – alla messa a punto di piani di investimento più in generale (*business planning*).

Le riflessioni qui riportate, senza alcuna pretesa di novità ed esaustività, costituiscono un ragionamento da condividere per eventuali ulteriori sviluppi al fine di promuovere una ricerca al riguardo, nei limiti e nelle forme che le circostanze permetteranno.

2. Il concetto di costo totale e analisi classica del punto di pareggio

Se un costo è veramente il costo totale, per definizione “non vi possono essere costi fuori di esso”. E’ una sorta di “assolutismo” legato al ciclo totale di vita di un investimento industriale (prodotto, progetto, impianto opera o servizio) per il quale esiste un piano e un programma. In via di primo approccio si può pensare il costo totale come la somma algebrica dei seguenti addendi:

$$\text{COSTO TOTALE} = C_{tot} = I_{tot} + E_{tot} + M_{tot} + G_{tot} + O_{tot} + D_{tot} - R_{tot} \quad (1)$$

dove :

I = Costi di INVESTIMENTO (studi, progetti, realizzazione, commissioning, etc.)

E = Costi di ESERCIZIO (materie prime, energia, personale, etc.)

M = Costi di MANUTENZIONE (ricambi, revisioni, personale, mezzi, etc.)

G = Costi GENERALI (licenze, brevetti, canoni, affitti, leasing, tasse, servizi, etc.)

O = Costi ALTRI (per es. compensi manageriali e imprenditoriali, etc.)

D = Costi di DECOMMISSIONING E BONIFICA (smantellamento, smaltimento rifiuti, ripristino condizioni iniziali, etc.)

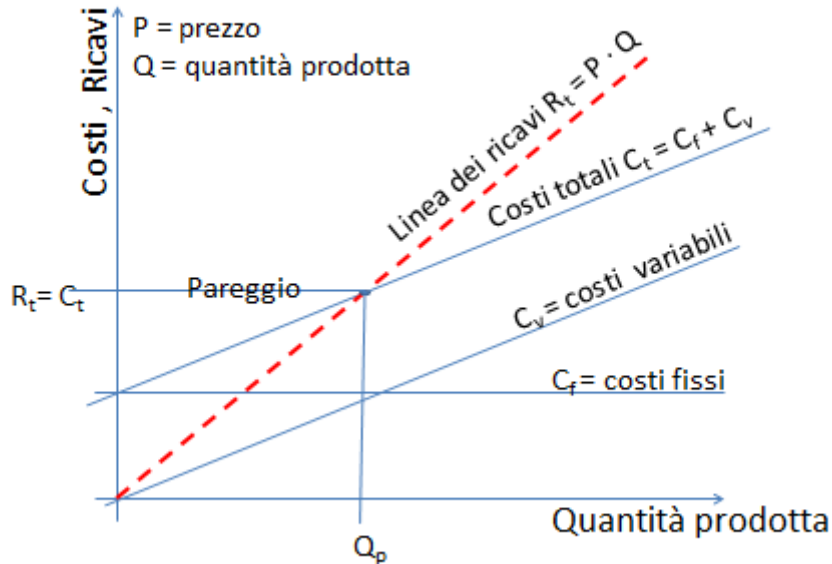
R = Valori di RECUPERO (Vendite a fine ciclo di macchinari o terreni, etc.; Rottamazione, etc.) che includono il cosiddetto “*scrap value*”.

Spesso, nella letteratura, il costo totale viene definito come composto dai costi fissi e costi variabili e in tale forma è certamente utile, se riferito ad un impianto produttivo, per una analisi del punto di pareggio (*break even*); oppure per valutare gli effetti di scala sulla produzione, per esempio come si vedrà nel seguito in alcuni grafici.

L’analisi classica si concentra sulle quantità da produrre con un determinato progetto, una volta realizzato, per garantirne il ripagamento (copertura di tutti i costi) con un determinato prezzo unitario di vendita P_u del prodotto. Tale prezzo si individua dall’intersezione della linea dei costi

totali C_t (a sua volta determinati dalla somma dei costi fissi C_f e dei costi variabili C_v) con la linea dei ricavi R_t (data dal prodotto del prezzo unitario P_u per la quantità prodotta Q_p).

Fig. 7.a - Analisi classica del punto di pareggio



S'individuano così due aree opposte al vertice rappresentato dal punto di pareggio:

- un'area con quantità prodotta minore di Q_p , dove i ricavi R_t sono più bassi dei costi totali C_t ; quindi quest'area rappresenta le perdite in cui si incorrerebbe in caso di volumi di produzione inferiore a Q_p ;
- un'area con quantità prodotta maggiore di Q_p , dove i ricavi R_t sono più alti dei costi totali C_t ; quindi quest'area rappresenta i margini che si otterrebbero in caso di volumi di produzione superiore a Q_p .

Ricordiamo che la funzione dei ricavi è :

$$R_t = P_u \cdot Q_p = C_f + C_v \quad (2)$$

E volendo passare ai ricavi unitari, prezzi unitari e costi unitari, basta dividere per la quantità prodotta Q_p

$$\frac{R_t}{Q_p} = P_u = \frac{C_f + C_v}{Q_p} \quad (3)$$

3. Effetti di scala sul prezzo unitario secondo quantità prodotta : flessibilità della potenzialità d'impianto

Se nella seguente (4)

$$C_t = C_f + C_v \quad (4)$$

si assume per C_f una costante (a) e per C_v una crescita lineare con la quantità prodotta Q_p secondo un fattore (b) si ottiene tenendo conto della (3)

$$P_u = \frac{a+b Q_p}{Q_p} \quad (5)$$

da cui:

$$\lim_{Q_p \rightarrow \infty} \left(\frac{a}{Q_p} + b \right) = b \quad (6)$$

dove (b) si rivela essere l'asintoto cui tende la funzione iperbolica (del tipo $f(x) = 1/(x)$) che rappresenta il prezzo unitario quando la quantità prodotta Q_p tende a infinito.

Nel caso di costi variabili C_v crescenti linearmente, al fine di mostrare l'effetto di scala, in termini di diminuzione di costo totale C_t , che comporta l'aumento di quantità prodotta Q_p , sono stati tracciati alcuni esempi pratici nelle seguenti figure:

- Figura N.1.a, Figura N.1.b (caso di produzione con costi fissi medio-bassi); e
- Figura N.2.a, Figura N.2.b (caso di produzione con costi fissi medio-alti).

Si può notare che il calo più significativo di prezzo unitario del prodotto avviene quando la quantità prodotta aumenta secondo un fattore 2 o anche 3 (in pratica quando la quantità prodotta raddoppia o anche triplica). Superato questo limite il prezzo unitario continua comunque la sua discesa, ma in maniera più modesta, a parità di aumento di quantità, fino a giungere al ginocchio della curva, dove ogni ulteriore decremento diventa poco significativo.

Nel caso, invece, di costi variabili C_v crescenti secondo una curva con concavità rivolta verso il basso (del tipo, per es. $f(x) = k\sqrt{Q}$), sono stati tracciati – con lo stesso scopo – alcuni omologhi esempi pratici nelle seguenti figure:

- Figura N.3.a, Figura N.3.b (caso di produzione con costi fissi medio-bassi); e
- Figura N.4.a, Figura N.4.b (caso di produzione con costi fissi medio-alti).

Si può facilmente verificare che valgono le stesse considerazioni fatte nei precedenti casi di costi variabili in modo lineare; ossia gli effetti molto significativi di una riduzione di prezzo si manifestano per fattori di aumento della quantità prodotta pari a 2 o 3, e pur manifestandosi in modo sempre meno significativo con ulteriori aumenti della quantità prodotta, giungono comunque, sempre in prossimità di un fattore 10, al ginocchio della curva dei prezzi unitari dove ogni ulteriore decremento diventa poco significativo. Ciò vale a prescindere dai costi fissi medio-bassi o medio-alti, oppure da alti o bassi costi variabili in rapporto ai costi fissi.

Da qui si potrebbero fare alcune considerazioni generali, di buon senso, circa la flessibilità della potenzialità di cui dovrebbe essere dotato un nuovo impianto industriale per essere competitivo sul mercato (ferme restanti le altre condizioni e gli altri parametri), ossia:

- In sede di decisioni d'investimento per un nuovo impianto industriale, occorre valutare tra gli altri aspetti la sua potenziale flessibilità; cioè la sua capacità di permettere sicuramente un incremento della produzione (per es. fino a un fattore 2 o 3) della quantità prodotta, che certamente implica un maggior investimento in cambio di un potenziale beneficio sul mercato. Si tratta di una sorta di “*trade-off*” per il miglior “compromesso” in funzione delle specifiche situazioni.
- Incrementi di flessibilità della produzione oltre la duplicazione o triplicazione, pur se benefici meritano un'attenta analisi di mercato e di convenienza preventiva perché sono destinati a dare benefici solo potenziali e in termini fortemente decrescenti in cambio di un incremento certo dei costi di investimento.
- In tutti i casi analizzati, la posizione del ginocchio della curva dei prezzi unitari sembra sempre presentarsi in corrispondenza di un fattore 10 di incremento della quantità prodotta; ciò rende ragionevole presupporre che – salvo casi particolari - flessibilità della potenzialità di un impianto produttivo oltre tale limite possa essere di norma ritenuta non conveniente, visti le modeste riduzioni di costo che si riescono ad operare oltre il ginocchio della curva.

Tenuto conto di tutto ciò e vista la specificità di questi aspetti legati alle peculiarità del mercato cui la produzione di un ben definito prodotto è destinata, viene da chiedersi se una generalizzazione del costo totale che possa tener conto dei diversi casi sia effettivamente possibile.

Una spinta verso la generalizzazione si potrebbe tentare introducendo una relazione tra i costi di investimento di impianti e le rispettive potenzialità (capacità) come riportato in letteratura.²

²Economies of Scale: Some Statistical Evidence – Frederick T. Moore – Journal of Economics – Volume 73 – Issue 2 – (May 1959) - <https://msuweb.montclair.edu/~lebelp/MooreEcsScaleQJE1959.pdf>

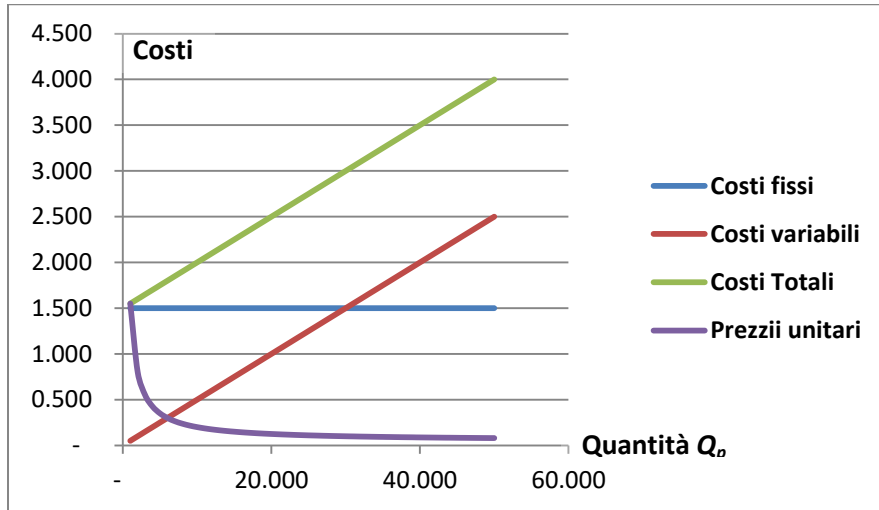


Figura N.1.a - $C_v=0,05 Q_p$; $C_f = 1,500$; Q_p da 1,000 a 60,000

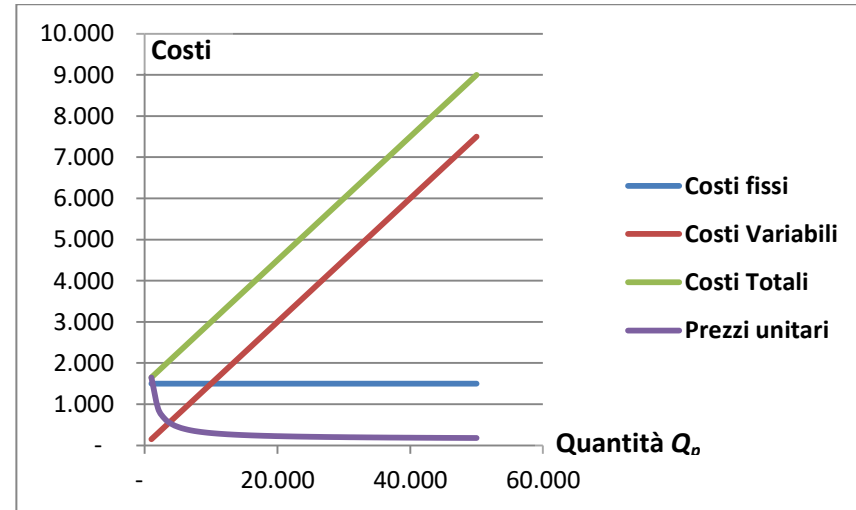


Fig.N.1.b - $C_v=0,15 Q_p$; $C_f = 1,500$; Q_p da 1,000 a 60,000

EFFETTO SCALA DI Q_p SU PREZZO UNITARIO (COSTI FISSI COSTANTI; COSTI VARIABILI LINEARMENTE)

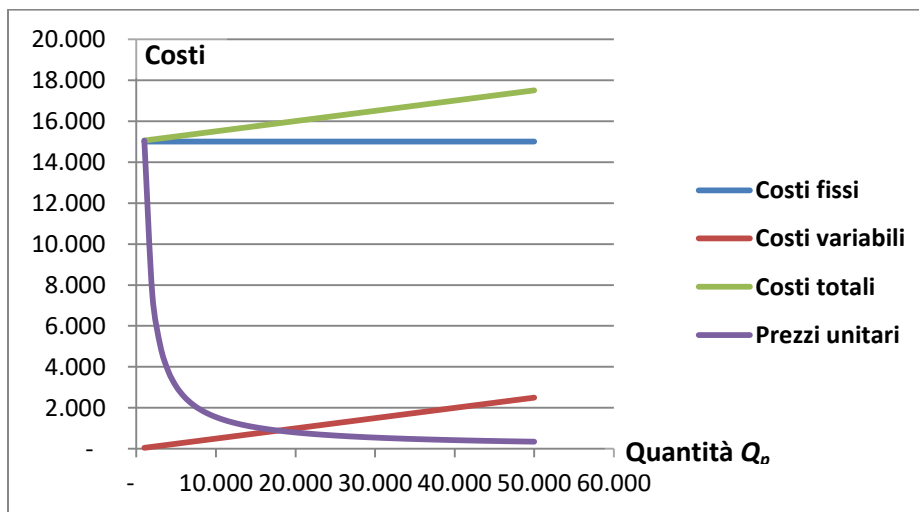


Figura N.2.a - $C_v=0,05 Q_p$; $C_f = 15,00$; Q_p da 1,000 a 60,000

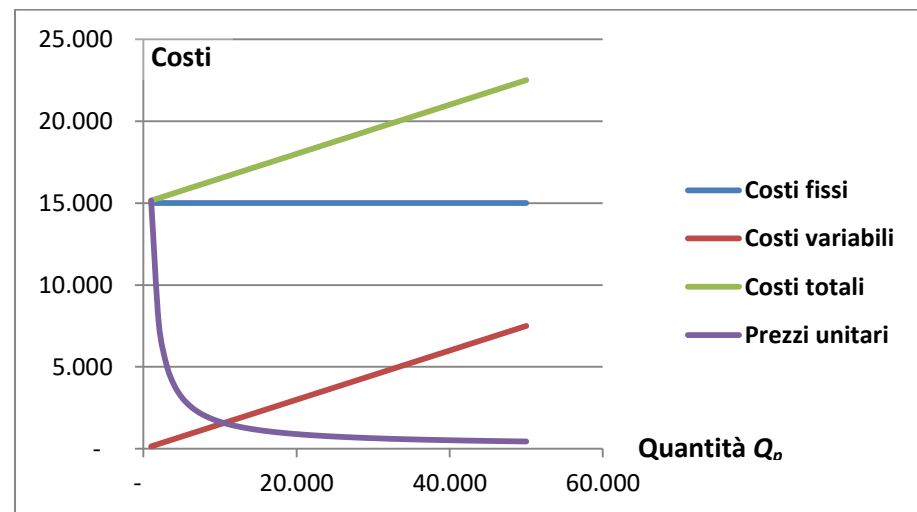


Figura N.2.b - $C_v=0,15 Q_p$; $C_f = 15,00$; Q_p da 1,000 a 60,000

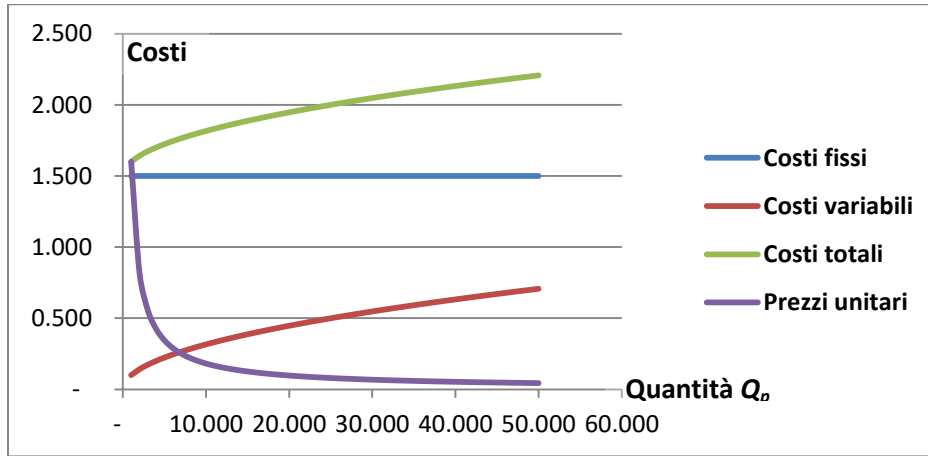


Figura N.3.a - $C_v = (Q^{1/2})/10$; $C_f = 1,500$; Q_p da 1000 a 50000

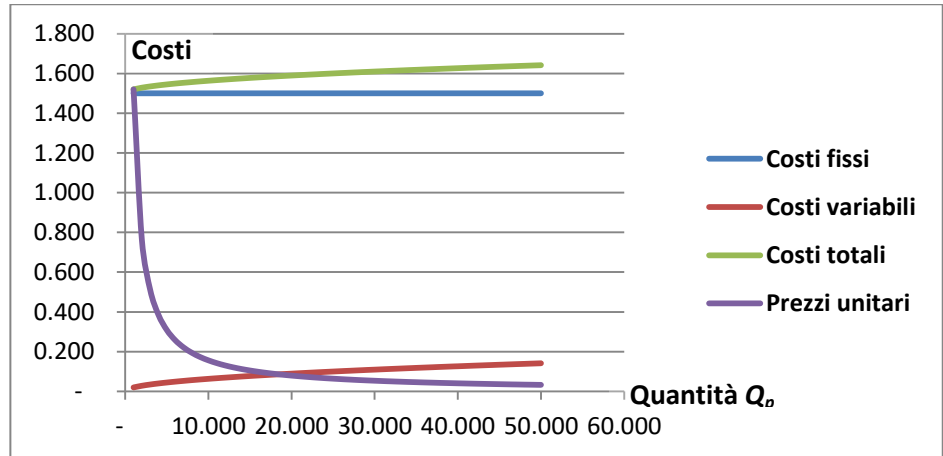


Fig.N.3.b - $C_v = (Q^{1/2})/50$; $C_f = 1,500$; Q_p da 1000 a 50000

EFFETTO SCALA DI Q_p SU PREZZO UNITARIO (COSTI FISSI COSTANTI; COSTI VARIABILI NON LINEARMENTE)

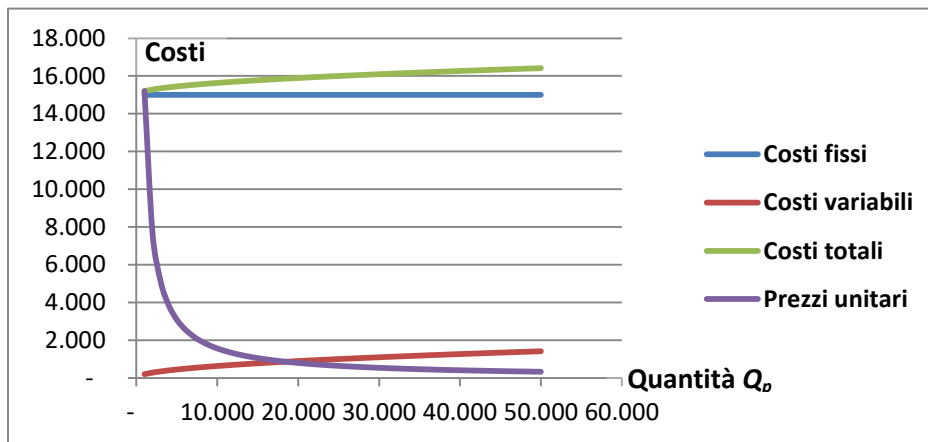


Figura N.4.a - $C_v = (Q^{1/2})/5$; $C_f = 15,00$; Q_p da 1000 a 50000

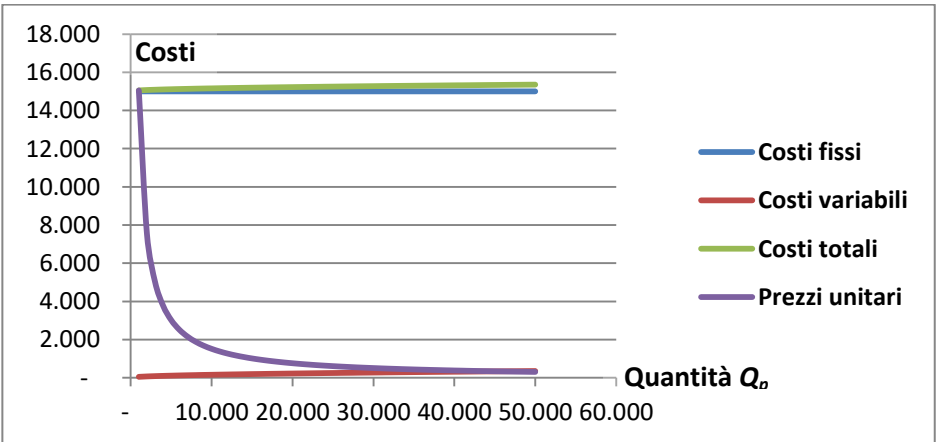


Fig.N.4.b - $C_v = (Q^{1/2})/20$; $C_f = 15,00$; Q_p da 1000 a 50000

Ma, spesso si è osservato che, in questa forma “classica” (della (4)) del costo totale:

$$C_t = C_f + C_v$$

alcuni costi posti fuori del ciclo produttivo (per esempio decommissioning e ripristino/bonifica delle aree di uno stabilimento industriale) sono stati ignorati, talvolta deliberatamente, e sono ricaduti sulle spalle della collettività, alimentando la percezione pubblica di una “imprenditorialità rapace” difficile a scomparire, che punta consapevolmente alla “privatizzazione dei profitti e alla generalizzazione delle perdite”. C’è da chiedersi per esempio a tale riguardo, quante società di revisione dei bilanci abbiano mai fatto osservare – per es. nel passato ventennio - ai loro clienti, specie quelli operanti nei settori NBC (nucleare, chimico, batteriologico & farmaceutico), la necessità di accumulare in bilancio, nel corso della vita produttiva di un impianto, un fondo da destinare proprio al momento del decommissioning degli impianti produttivi e alla bonifica o al ripristino delle aree su cui essi incidono. C’è da chiedersi se alcune regole poste a protezione dell’ambiente e dell’equità sociale devono necessariamente ridursi – silenti, se non complici, le amministrazioni territoriali e di controllo competenti - ad essere applicate solo allorquando si tratti di enti pubblici, società di stato o partecipate.

Può risultare discutibile se costi occasionali ed imprevisti, che possano avere risvolti anche sociali, debbano essere preventivamente valutati attraverso un’analisi dei rischi e affrontati con strumenti quali fondi e accantonamenti in bilancio nell’ottica di una mitigazione del rischio in circostanze in cui esso si trasformi perniciosamente in accadimento. Ma tutto ciò non è afferibile alla responsabilità sociale di una impresa? E quante volte un simile approccio è seguito nella tenuta dei bilanci e dei documenti contabili di un’impresa?

In pratica si vuole qui sottolineare che il modello del costo totale definito come somma dei costi fissi e costi variabili, non appare sufficientemente esaustivo perché una simile classificazione è sovente finita per essere applicata al ciclo produttivo in modo del tutto sganciato dalla considerazione del ciclo totale di vita.

Il concetto di costo totale assolutizza, invece, il concetto di costo ed implica che non vi possano essere costi fuori di esso che non siano stati “compresi”. Ciò vale anche per i costi finanziari (ivi inclusi quelli finanziari-assicurativi), con la conseguenza che ogni piano o programma deve essere redatto in termini di valore attuale rispetto ad una data di riferimento opportunamente scelta.

4. Generalizzazione dei costi: Costi come Vettori del Valore posti in una Matrice ?

Vale la pena far notare che i vari costi distribuiti lungo gli anni e presenti nelle TABELLA N°1, che segue, se si pensano rappresentati su un piano costi-tempi, appaiono come entità caratterizzate da: una intensità, un verso ed un punto di applicazione. Ciò li rende rappresentabili come vettori tali che la loro somma di riga o di colonna è la risultante dei vettori di riga o di colonna. In altre parole, se consideriamo (tra i vari k costi) il generico vettore costo $\dots(X_{(i)})\dots$,

la somma dei valori di riga (vedi Figura N°5)

$$X_{(i,k)tot} = \sum_{i=1}^t \frac{X_{(i,k)}}{(1+r_i)^t} \quad (7)$$

e la somma dei valori di colonna

$$C_{tot} = \sum_{k,i=1}^{n,t} \frac{X_{(i,k)}}{(1+r_i)^t} \quad (8)$$

non sono altro che le risultanti del “poligono” dei vettori costruibili sul piano costi-tempi Tutto ciò per arrivare a sottolineare un interrogativo in merito ad una possibile ricerca, ossia: vale la pena approfondire le modalità in cui il *business planning* e il concetto di costo totale possono essere trattati, matematicamente, anche in termini di algebra lineare, ossia di matrici (come mostra l’esempio che segue con l’ipotesi di tre soli tipi di costo)?

Questo tipo di impostazione andrebbe meglio studiata anche per cercare di includere in maniera più largamente accessibile quegli elementi di rischio di un progetto che ne rendono il costo totale “volatile” - come ad esempio quelli di cui si accennerà di seguito - sempre di più per effetto della finanziarizzazione di ogni ramo dell’economia e che sono difficilmente trattabili se non in termini borsistico-statistici. Inoltre, questo tipo di impostazione sembra consentire di avere a disposizione nuove relazioni (equazioni ricavabili come di seguito) che legano i vari componenti della matrice e che potrebbero essere utili in fasi previsionali, sia di pianificazione, gestione e controllo, sia in fase di consuntivazione, investigazione e analisi dei risultati.

In altri termini, si ha la sensazione che possa aprirsi un campo che sembra foriero di un modo un po’ “diverso”, forse, rispetto ad approcci consuetudinari, di trattare il *business planning* e di generalizzare il concetto di costo totale, che dovrebbe essere investigato più approfonditamente, soprattutto per verificare se le nuove relazioni funzionali di cui si viene a disporre rivestano senso apodittico, ma anche deterministico. In quest’ultimo caso saranno certamente valide se applicate in fase di consuntivo, ma potrebbero essere fuorvianti in fase previsionale; poiché, in quanto umani, una conoscenza deterministica del futuro non ci è ancora dato di possederla.

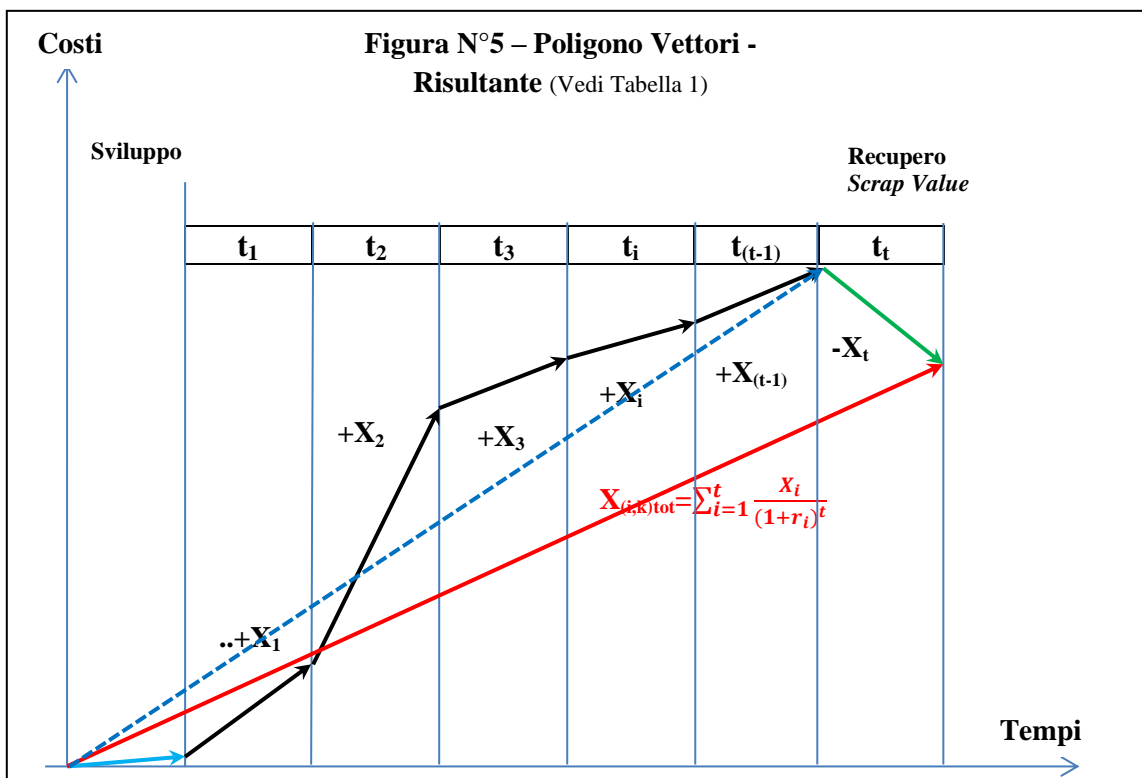


TABELLA N°1 – COMPONENTI DEL COSTO TOTALE (C_{tot})

ITEM (da 1 a k)	SIMBOLO COMP. DI COSTO	DESCRIZIONE COMPONENTE DI COSTO	ANNI (da 1 a t)						TOTALE DI CIASCUNA COMPONENTE DI (C_{tot})
			1	2	3	... (i)...	(t-1)	t	
1	I	INVESTIMENTO	I_1	I_2	I_3	I_i	$I_{(t-1)}$	I_t	$I_{tot} = \sum_{i=1}^t \frac{I_i}{(1+r_i)^t}$
2	E	ESERCIZIO	E_1	E_2	E_3	E_i	$E_{(t-1)}$	E_t	$E_{tot} = \sum_{i=1}^t \frac{E_i}{(1+r_i)^t}$
3	M	MANUTENZIONE	M_1	M_2	M_3	M_i	$M_{(t-1)}$	M_t	$M_{tot} = \sum_{i=1}^t \frac{M_i}{(1+r_i)^t}$
4	G	GENERALI	G_1	G_2	G_3	G_i	$G_{(t-1)}$	G_t	$G_{tot} = \sum_{i=1}^t \frac{G_i}{(1+r_i)^t}$
... (k) (X) ...	(ALTRO GENERICO COSTO)	... (X ₁) (X ₂) (X ₃) (X _i) (X _(t-1)) (X _t) ...	$X_{tot} = \sum_{i=1}^t \frac{X_i}{(1+r_i)^t}$
(n-2)	O	ALTRI	O_1	O_2	O_3	O_i	$O_{(t-1)}$	O_t	$O_{tot} = \sum_{i=1}^t \frac{O_i}{(1+r_i)^t}$
(n-1)	D	DECOMMISSIONING E BONIFICA	D_1	D_2	D_3	D_i	$D_{(t-1)}$	D_t	$D_{tot} = \sum_{i=1}^t \frac{D_i}{(1+r_i)^t}$
n	R	RECUPERO (Vendite, Rottamazione, Etc.)	R_1	R_2	R_3	R_i	$R_{(t-1)}$	R_t	$R_{tot} = \sum_{i=1}^t \frac{R_i}{(1+r_i)^t}$
		COSTO TOTALE ANNUALE	$C_{tot(1)}$	$C_{tot(2)}$	$C_{tot(3)}$	$C_{tot(i)}$	$C_{tot(t-1)}$	$C_{tot(t)}$	$C_{tot} = \sum_{i=1}^t C_{tot(i)}$
	r	TASSO D'INTERESSE	r_1	r_2	r_3	r_i	$r_{(t-1)}$	r_t	

COSTO TOTALE ANNUALE NEL GENERICO ANNO (i) = $C_{tot(i)} = I_{(i)} + E_{(i)} + M_{(i)} + G_{(i)} + (\dots X_{(i)} \dots) + O_{(i)} + D_{(i)} - R_{(i)}$
e analogamente si ricava per ciascun anno da (1) a (t)

$$\begin{aligned}
 \text{COSTO TOTALE} &= C_{tot} = I_{tot} + E_{tot} + M_{tot} + G_{tot} + \dots X_{tot} \dots + O_{tot} + D_{tot} - R_{tot} = \\
 &= \sum_{i=1}^t \frac{I_i}{(1+r_i)^t} + \sum_{i=1}^t \frac{E_i}{(1+r_i)^t} + \sum_{i=1}^t \frac{M_i}{(1+r_i)^t} + \sum_{i=1}^t \frac{G_i}{(1+r_i)^t} + \dots \left(\sum_{i=1}^t \frac{X_i}{(1+r_i)^t} \right) + \dots \sum_{i=1}^t \frac{O_i}{(1+r_i)^t} + \sum_{i=1}^t \frac{D_i}{(1+r_i)^t} - \sum_{i=1}^t \frac{R_i}{(1+r_i)^t} = \sum_{i=1}^t C_{tot(i)}
 \end{aligned}$$

TABELLA N°2 – COMPONENTI DEL COSTO TOTALE (C_{tot})- GENERALIZZAZIONE

ITEM (da 1 a k)	SIMBOLO COMP. DI COSTO	DESCRIZIONE COMPONENTE DI COSTO	ANNI (da 1 a t)						TOTALE DI CIASCUNA COMPONENTE DEL COSTO TOTALE (C_{tot})
			1	2	3	... (i)...	(t-1)	t	
1	$X_{(i,1)}$	INVESTIMENTO	$X_{(1,1)}$	$X_{(2,1)}$	$X_{(3,1)}$	$(X_{(i,1)})$	$X_{(t-1,1)}$	$X_{(t,1)}$	$X_{(i,1)tot} = \sum_{i=1}^t \frac{X_{(i,1)}}{(1+r_i)^t}$
2	$X_{(i,2)}$	ESERCIZIO	$X_{(1,2)}$	$X_{(2,2)}$	$X_{(3,2)}$	$(X_{(i,2)})$	$X_{(t-1,2)}$	$X_{(t,2)}$	$X_{(i,2)tot} = \sum_{i=1}^t \frac{X_{(i,2)}}{(1+r_i)^t}$
3	$X_{(i,3)}$	MANUTENZIONE	$X_{(1,3)}$	$X_{(2,3)}$	$X_{(3,3)}$	$(X_{(i,3)})$	$X_{(t-1,3)}$	$X_{(t,3)}$	$X_{(i,3)tot} = \sum_{i=1}^t \frac{X_{(i,3)}}{(1+r_i)^t}$
4	$X_{(i,4)}$	GENERALI	$X_{(1,4)}$	$X_{(2,4)}$	$X_{(3,4)}$	$(X_{(i,4)})$	$X_{(t-1,4)}$	$X_{(t,4)}$	$X_{(i,4)tot} = \sum_{i=1}^t \frac{X_{(i,4)}}{(1+r_i)^t}$
..(k)..	...($X_{(i,k)}$)...	(GENERICO COSTO)	...($X_{(1,k)}$)...	...($X_{(2,k)}$)...	...($X_{(3,k)}$)...	...($X_{(i,k)}$)...	$(X_{(t-1,k)})$	$(X_{(t,k)})$	$X_{(i,k)tot} = \sum_{i=1}^t \frac{X_{(i,k)}}{(1+r_i)^t}$
(n-2)	$X_{(i,(n-2))}$	ALTRI	$X_{(1,(n-2))}$	$X_{(2,(n-2))}$	$X_{(3,(n-2))}$	$(X_{(i,(n-2))})$	$X_{((t-1),(n-2))}$	$X_{(t,(n-2))}$	$X_{(i,(n-2))tot} = \sum_{i=1}^t \frac{X_{(i,(n-2))}}{(1+r_i)^t}$
(n-1)	$X_{(i,(n-1))}$	DECOMMISSIONING E BONIFICA	$X_{(1,(n-1))}$	$X_{(2,(n-1))}$	$X_{(3,(n-1))}$	$(X_{(i,(n-1))})$	$X_{((t-1),(n-1))}$	$X_{(t,(n-1))}$	$X_{(i,(n-1))tot} = \sum_{i=1}^t \frac{X_{(i,(n-1))}}{(1+r_i)^t}$
n	$X_{(i,n)}$	RECUPERO (Vendite, Rottamazione, Etc.)	$X_{(1,n)}$	$X_{(2,n)}$	$X_{(3,n)}$	$(X_{(i,n)})$	$X_{((t-1),n)}$	$X_{(t,n)}$	$X_{(i,n)tot} = \sum_{i=1}^t \frac{X_{(i,n)}}{(1+r_i)^t}$
		COSTO TOTALE ANNO (t) = $C_{tot(t)}$	$C_{tot(1)} = \sum_{k=1}^n \frac{X_{(1,k)}}{(1+r_1)^t}$	$C_{tot(2)} = \sum_{k=1}^n \frac{X_{(2,k)}}{(1+r_2)^t}$	$C_{tot(3)} = \sum_{k=1}^n \frac{X_{(3,k)}}{(1+r_3)^t}$	$C_{tot(i)} = \sum_{k=1}^n \frac{X_{(i,k)}}{(1+r_i)^t}$	$C_{tot(t-1)} = \sum_{k=1}^n \frac{X_{((t-1),k)}}{(1+r_i)^t}$	$C_{tot(t)} = \sum_{k=1}^n \frac{X_{(t,k)}}{(1+r_i)^t}$	$C_{tot} = \sum_{k=1, i=1}^{n,t} \frac{X_{(i,k)}}{(1+r_i)^t}$
	r	TASSO D'INTERESSE	r_1	r_2	r_3	r_i	$r_{(t-1)}$	r_t	$C_{tot} = \sum_{k=1, i=1}^{n,t} \frac{X_{(i,k)}}{(1+r_{k,i})^t}$
<p align="center">COSTO TOTALE = $C_{tot} = I_{tot} + E_{tot} + M_{tot} + G_{tot} + \dots X_{tot} + O_{tot} + D_{tot} - R_{tot} = \sum_{i=1}^t \frac{I_i}{(1+r_i)^t} + \sum_{i=1}^t \frac{E_i}{(1+r_i)^t} + \sum_{i=1}^t \frac{M_i}{(1+r_i)^t} + \sum_{i=1}^t \frac{G_i}{(1+r_i)^t} + \dots \sum_{i=1}^t \frac{X_i}{(1+r_i)^t} + \dots \sum_{i=1}^t \frac{O_i}{(1+r_i)^t} + \sum_{i=1}^t \frac{D_i}{(1+r_i)^t} - \sum_{i=1}^t \frac{R_i}{(1+r_i)^t}$</p>									

Supponiamo di avere a che fare con un progetto con solo tre tipi di costo (I_i), (E_i), (M_i), in tre periodi (per es. anni) (I), (2), (3). Per essi varrebbe che :

$$C_{tot} = I_{tot} + E_{tot} + M_{tot}$$

Questa serie di nove valori (variabili) può essere considerata sotto la forma della matrice seguente, caratterizzata da una serie di proprietà e trattabile con le regole dell'algebra lineare (per es. per risolvere sistemi di tre equazioni e 3 incognite tra le variabili):

$$\begin{pmatrix} I_1 & I_2 & I_3 \\ E_1 & E_2 & E_3 \\ M_1 & M_2 & M_3 \end{pmatrix}$$

Per esempio, avrebbe come determinante :

$$\Delta = E_3 I_2 M_1 - E_3 I_1 M_2 - E_2 I_3 M_1 + E_2 I_1 M_3 + E_1 I_3 M_2 - E_1 I_2 M_3$$

come matrice inversa :

$$\left(\begin{array}{c|c|c} \frac{E_3 M_3 - E_3 M_2}{E_3 I_2 M_1 - E_3 I_1 M_2 - E_2 I_3 M_1 + E_2 I_1 M_3 + E_1 I_3 M_2 - E_1 I_2 M_3} & \frac{I_3 M_2 - I_2 M_3}{E_3 I_2 M_1 - E_3 I_1 M_2 - E_2 I_3 M_1 + E_2 I_1 M_3 + E_1 I_3 M_2 - E_1 I_2 M_3} & \frac{E_3 I_2 - E_2 I_3}{E_3 I_2 M_1 - E_3 I_1 M_2 - E_2 I_3 M_1 + E_2 I_1 M_3 + E_1 I_3 M_2 - E_1 I_2 M_3} \\ \frac{E_3 M_1 - E_1 M_3}{E_3 I_2 M_1 - E_3 I_1 M_2 - E_2 I_3 M_1 + E_2 I_1 M_3 + E_1 I_3 M_2 - E_1 I_2 M_3} & \frac{I_1 M_3 - I_3 M_1}{E_3 I_2 M_1 - E_3 I_1 M_2 - E_2 I_3 M_1 + E_2 I_1 M_3 + E_1 I_3 M_2 - E_1 I_2 M_3} & \frac{E_1 I_3 - E_3 I_1}{E_3 I_2 M_1 - E_3 I_1 M_2 - E_2 I_3 M_1 + E_2 I_1 M_3 + E_1 I_3 M_2 - E_1 I_2 M_3} \\ \frac{E_1 M_2 - E_2 M_1}{E_3 I_2 M_1 - E_3 I_1 M_2 - E_2 I_3 M_1 + E_2 I_1 M_3 + E_1 I_3 M_2 - E_1 I_2 M_3} & \frac{I_2 M_1 - I_1 M_2}{E_3 I_2 M_1 - E_3 I_1 M_2 - E_2 I_3 M_1 + E_2 I_1 M_3 + E_1 I_3 M_2 - E_1 I_2 M_3} & \frac{E_2 I_1 - E_1 I_2}{E_3 I_2 M_1 - E_3 I_1 M_2 - E_2 I_3 M_1 + E_2 I_1 M_3 + E_1 I_3 M_2 - E_1 I_2 M_3} \end{array} \right), -I_1 E_3 M_2 - E_1 I_2 M_3 - E_2 I_3 M_1 + I_1 E_2 M_3 + E_1 I_3 M_2 + I_2 E_3 M_1 \neq 0$$

come traccia:

$$E_2 + I_1 + M_3$$

come matrice trasposta:

$$\begin{pmatrix} I_1 & E_1 & M_1 \\ I_2 & E_2 & M_2 \\ I_3 & E_3 & M_3 \end{pmatrix}$$

5. Rischi per tassi di interesse, di cambio su valuta estera e volatilità derivati: come valutarli e rifletterli nel costo totale?

Lungo l'arco dell'ultimo trentennio, partendo dagli anni 80, l'industria e il commercio hanno necessariamente dovuto subire un progressivo processo d'internazionalizzazione il cui risultato è stato la globalizzazione dei mercati. Ciò ha comportato la necessità di dover sottoscrivere sempre con maggiore frequenza contratti in valuta estera che introducono nella gestione il rischio di cambio, cioè l'eventualità che attività, passività o in genere flussi di cassa espressi in valuta estera subiscano variazioni in valore dovute all'aleatorietà del tasso di cambio, con conseguenti rischi di perdite. Ciò è vero anche nel momento in cui i valori contrattuali fossero espressi in valute tipiche del commercio internazionale quali ad esempio il dollaro statunitense, la sterlina inglese, il rublo russo, lo yen giapponese o lo Yuan cinese. Nel caso di contratti con economie in transizione o paesi in via di sviluppo oltre al rischio di cambio occorre poi considerare – anche talvolta per effetto di legislazione locale – i vincoli posti da quelle economie all'esportazione dei profitti e quindi al rischio concreto sul mercato dei cambi connesso alla possibilità di convertibilità della stessa valuta locale. Ciò implica che nella stesura di contratti occorre tenere conto di questi rischi e provvedere a misure che possano mitigarli. Ma oggi, nella società delle “mega-lotterie” e dei “gratta e vinci” dove tutto è divenuto “scommessa” e dove i valori appaiono sospinti sempre più verso i lidi della dea fortuna, piuttosto che verso quelli dell'impegno e del merito, la volatilità dei tassi dei cambi è vista, specie in taluni ambienti finanziari (vedasi ciò che propagandano banche di trading e d'investimento), piuttosto come un'opportunità da sfruttare che come un problema, al punto che si giunge a parlare di “gestione dinamica del rischio di cambio”. L'approccio del passato prevedeva sostanzialmente la definizione di un cambio di riferimento tra le due valute coinvolte (solitamente quello in vigore alla data dell'offerta o alla stipulazione del contratto), in modo da rivedere il prezzo periodicamente, lungo tutta la gestione, in corrispondenza dei vari pagamenti di corrispettivo previsto in contratto, così da permettere il mantenimento di margini commerciali predeterminati. Oggi, invece, si richiede nella gestione la competenza nell'utilizzo di strumenti di copertura che consentano di difendere e ottimizzare il cambio medesimo attraverso “prodotti finanziari innovativi” (si tratta in pratica dei cosiddetti “derivati”) che possono permettere di gestire con flessibilità il rischio di cambio e quindi proteggere e migliorare il margine industriale di un determinato contratto. In quest'ottica, dunque, si può ben affermare che *“un ambiente industriale iper-competitivo, caratterizzato da una generale riduzione dei margini, la gestione dell'impatto della volatilità dei cambi su costi e ricavi è divenuta uno strumento di vantaggio competitivo per l'azienda.”* (riferimento Saxo Bank).

E' un cambiamento epocale avvenuto nel giro di una generazione. Il rischio di cambio, in passato affrontato nei termini di un problema prettamente amministrativo e contabile, oggi è visto sotto un profilo totalmente diverso, anche se è ancora percepito *“in grado di influenzare significativamente i risultati reddituali e la posizione competitiva dell'azienda soprattutto nel medio termine”*. Con questi “strumenti innovativi” si possono coprire diversi tipi di rischi finanziari quali ad esempio rischi di cambio, rischi di tasso d'interesse, rischi di prezzo (delle materie prime, dell'energia elettrica ecc.); come pure altri, ad esempio i rischi climatici, i rischi di credito e i rischi di prezzo riferiti al mercato immobiliare. Ciò significa ovviamente che le imprese, per essere competitive a livello internazionale, non sono messe tutte sullo stesso piano, né si scontrano sulle loro capacità industriali e tecnologiche soltanto, ma sono avvantaggiate nella competizione quelle imprese che

hanno maggiore competenza finanziaria e più facilità di accesso, non solo al credito, ma agli strumenti finanziari innovativi che possono anche costituire – in determinate condizioni - uno strumento “predatorio” nei confronti altrui.

Addentrarsi in questo campo – e ancor di più nella concreta gestione di problemi di simile natura – richiede competenze economico finanziarie non comuni, che le stesse imprese molto spesso non hanno e acquisiscono tramite consulenti. Per questo motivo vale la pena far parlare la voce dell’esperienza e dell’autorevolezza riportando qui di seguito alcuni elementi pubblicati in rete su “Rischi finanziari – Confindustria, Genova – Club Finanza – 13 Ott. 2011” dove si ribadiscono alcuni principi fondamentali che dovrebbe conoscere chiunque si dedicasse alla gestione dei contratti:

“ I prodotti derivati possono essere utili nell’ottica di copertura rischio, per stabilizzare i ricavi, ma non vanno usati come strumento speculativo. Negli ultimi anni le banche hanno proposto con grande insistenza i propri prodotti derivati per gestire i rischi finanziari delle aziende. A volte le aziende hanno guadagnato, purtroppo in non pochi casi hanno perso somme anche molto elevate. Come deve comportarsi, quindi, un’azienda per proteggersi dai rischi di tasso di cambio e di prezzo delle materie prime? Quali sono le precauzioni da prendere quando si pensa di acquistare un prodotto derivato da una banca? Poiché negli ultimi anni numerose aziende hanno avuto esperienze negative con prodotti derivati, occorre chiarire il loro funzionamento, i rischi che possono essere effettivamente coperti e i rischi che non possono essere coperti. Inoltre diventa importante capire come un prodotto finanziario possa lasciare l’azienda aperta a rischi inattesi non collegati alla propria attività industriale o commerciale. L’esperienza di questi ultimi anni ha dimostrato come, ben prima della nascita dei prodotti derivati, molte aziende abbiano dovuto affrontare momenti molto difficili a causa di operazioni su mercati finanziari. In realtà il problema non è solo nell’assunzione dei rischi, ma anche nel non aver attuato una pianificazione ed un corretto controllo di gestione che comprenda l’analisi dei flussi finanziari. A fronte quindi di un mercato non facile, vogliamo fornire un piccolo vademecum dei rischi finanziari e della loro gestione con strumenti derivati. Lo abbiamo chiamato:

“Gli 11 COMANDAMENTI PER LA GESTIONE DI RISCHI FINANZIARI”

- 1. Prima di fare qualsiasi operazione analizzare i propri flussi monetari (Ad esempio, quantificare i flussi in entrata e in uscita in valute diverse dall’Euro, oppure le rate di finanziamento a tasso fisso ecc.)*
- 2. Non fare operazioni proposte solo su iniziativa delle banche senza che ci sia un effettivo rischio sottostante (Le banche a volte propongono operazioni nel proprio interesse e non nell’interesse del cliente).*
- 3. Chiedere quotazioni ad almeno tre banche (I prezzi dei derivati sono complessi da calcolare ed è un mercato poco trasparente; quindi è importante confrontare l’offerta da più banche).*
- 4. Fare operazioni solo in ottica di copertura e non di speculazione (L’attività delle aziende industriali e commerciali non è quello di speculare sui mercati finanziari; se si chiude un’operazione derivato deve essere solo in ottica di protezione da un rischio reale e non per approfittare di possibili futuri movimenti dei mercati).*
- 5. Farsi fare una simulazione che evidenzia la perdita massima potenziale (“worst case”) (La perdita massima potenziale da un derivato deve essere sostenibile; in caso contrario non la si deve chiudere).*
- 6. Valutare l’opportunità di coprire solo una parte del rischio (Lasciando aperta una parte ci si lascia maggiore margine di manovra per il futuro nel caso in cui i mercati dovessero muoversi inaspettatamente).*
- 7. Essere consapevoli che chi compra un’opzione rischia al massimo il premio, mentre chi vende un’opzione accetta un rischio potenzialmente illimitato, a meno che non abbia acquistato contemporaneamente un’opzione speculare (La conseguenza è che un’azienda industriale o commerciale non dovrebbe mai vendere un’opzione a meno di non essere coperta in altro modo al 100% dal rischio che si sta assumendo).*
- 8. Non fare operazioni parametriche su sottostanti che non abbiano alcun rapporto con la propria attività industriale o commerciale (Come detto, le aziende non devono speculare ma solo coprirsi dai rischi ai quali sono esposti).*
- 9. Una volta fatta un’operazione monitorarla almeno settimanalmente (I mercati si muovono in*

continuazione ed è importante verificare regolarmente se la copertura acquistata rappresenta ancora la soluzione ottimale).

10. Se un'operazione va male fissare uno stop loss e accettare una modesta perdita piuttosto che una ristrutturazione con maggiori rischi (E' meglio perdere un importo certo che lasciarsi aperti al rischio di perdere un importo molto più elevato).

11. Non estrapolare l'andamento passato dei mercati nel futuro (correlazioni, movimenti massimi ecc.) (I mercati si muovono in modo non lineare! Il passato non può rappresentare un'indicazione di come si muoveranno in futuro).

Non si poteva essere più chiari sull'argomento e c'è da ringraziare la Confindustria per un tale contributo – fornito attraverso consulenti – a testimonianza dell'integrità etica e sociale che ancora conserva la grande maggioranza dell'ambiente industriale di questo nostro Paese.

Alla stessa stregua dei rischi di cambio si può parlare dei rischi di variazione del tasso di interesse per il finanziamento di grandi impianti o infrastrutture a lungo ciclo di vita.

Corre l'obbligo di rilevare, in conformità a quanto sopra riportato, quanto opportuno sarebbe prendere in considerazione quelle istanze che da più parti (sindacati, piccole e medie imprese, media, e persino chiesa cattolica) spingono a rivedere internazionalmente la normativa finanziaria, soprattutto operando una netta separazione tra banche che gestiscono il risparmio o le usuali transazioni commerciali e banche di investimento o trading che sono invece coinvolte in operazioni "a rischio".

6. Alcuni rilievi critici

Il tipo d'impostazione soprariportata, e tutta da sviluppare, per la generalizzazione del costo totale, ed in particolare per valutazioni economico-finanziarie relative a progetti di lunghissima durata, fanno sorgere un primo rilievo critico. Progetti di costruzione ed esercizio di centrali nucleari, per esempio, possono avere durata di 60 anni ed oltre; e progetti di loro disattivazione possono raggiungere durate analoghe. Per cui il ciclo di vita, se si comprendono anche i depositi di stoccaggio dei rifiuti, è lunghissimo e può travalicare diverse generazioni. Ma, questa non è una caratteristica delle sole installazioni nucleari, poiché alcuni impianti chimici e farmaceutici o petrolchimici, reti ferroviarie o autostradali, mostrano anch'essi cicli di vita molto lunghi. Necessita, quindi, riflettere sul fatto che il fattore di sconto ($1/q^n = 1/(1+r)^n$, dove r è il tasso di interesse e n sono gli anni) si riduce considerevolmente dopo il 40esimo anno, ragion per cui l'effetto dell'attualizzazione di valori posti dopo il 40esimo anno è del tutto trascurabile e può condurre a stime erronee. Peraltro, si può notare dal grafico di seguito riportato in Fig. 6, che questo effetto è tanto più evidente quanto più si va a operare con più elevati tassi di interesse (r), mentre è tanto più ridotto quanto più i tassi, senza raggiungere valore nullo, si approssimano allo zero. Per cui sembrano piuttosto opportune, per progetti con durate nel lunghissimo periodo, valutazioni a moneta costante da aggiornare periodicamente in funzione delle reali situazioni di fatto occorse nel frattempo, sia dal punto di vista finanziario (tassi di interesse, tassi di cambio, premi assicurativi, etc.), sia dal punto dei rischi (preventivati o non) che sono realmente intervenuti.

Il secondo rilievo riguarda un problema normativo per accumulare un fondo per la dismissione di impianti (specie nucleari, ma non solo) da disattivare. Mentre la normativa al riguardo è “nei fatti” obbligatoria per gli impianti nucleari, essa non è affatto sempre applicata nelle altre tipologie di impianto. Ci si chiede quindi se, in un’ottica di salvaguardia del territorio e dell’ambiente, tale normativa non sia da estendere anche a impianti convenzionali quali, ad esempio, centrali termoelettriche, campi fotovoltaici, impianti petrolchimici (pozzi, piattaforme, impianti di raffinazione), fabbriche da dismettere, e così via dicendo.

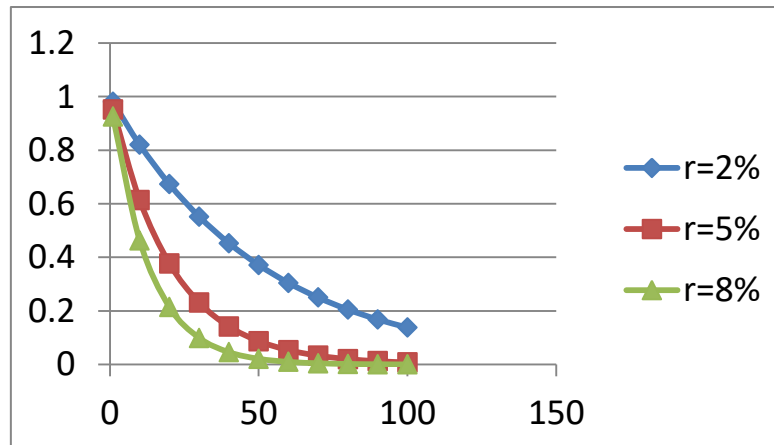


Fig. 6 - Andamento secondo gli anni (n) in ascisse del fattore di attualizzazione ($1/q^n$) in ordinata

Resta, di fatto, che al momento attuale la disattivazione di un impianto nucleare è un atto cogente e il relativo smantellamento è una operazione complessa ed onerosa che merita attenzione sostanziale più che formale, da parte di coloro che la finanziano e coloro che la eseguono, a beneficio della sicurezza e della protezione dell’ambiente e delle persone, ma non trascurando i benefici di una efficiente gestione programmatica, economica e finanziaria. Ma per tutto il resto, ossia altri tipi di installazioni e progetti?

Infine, con l’occasione, una riflessione ulteriore andrebbe fatta per determinare il senso del *business planning* e del costo totale in un futuro che si prospetta con tassi d’interesse negativi sul “capitale” e soprattutto i riflessi – per imprese ed istituzioni - che da ciò si avrebbero nei progetti strutturali ed istituzionali di lunghissimo periodo, specie per i paesi appartenenti ad aree di libero scambio che – come nel caso della UE e dell’Euro – non dispongono ancora di una loro propria moneta nel senso tradizionale del termine e che comunque sembrano destinate a trovarsi sempre più esposte ad un mondo denso di krypto-valute e di rischi crescenti (politici, finanziari, industriali, autorizzativi, etc.).

L’analisi dei rischi è strettamente legata al concetto di costo totale e si sviluppa secondo una sua propria metodologia sulla base e nell’ambito del *business planning*, specie per le analisi di *schedule overrun* e *cost overrun*, ma poi ricorre a procedure assicurative per *all risks* o alla finanza derivata per assicurare margini di commessa, trasformando l’intrapresa in un gioco probabilistico di borsa.

7. Conclusione

In conclusione, per diverse ragioni, ma sostanzialmente per la finanziarizzazione di ogni ramo dell'intrapresa e dei progetti, nel nostro tempo, la "volatilità" affligge sempre in misura più ampia, imprevedibile ed inaspettata le metodologie di valutazione, pianificazione e controllo del costo totale, nonché il *business planning* sviluppato secondo tradizionali concetti e prassi. Ciò va ben oltre le *contingencies* e le coperture assicurative per rischi ed imprevisti; coperture che sembrano rivelarsi sempre più insufficienti. Aldilà di possibili pragmatismi - attraverso azioni "correttive" caso per caso - potrebbe essere giunto il tempo in cui è necessaria una riflessione e investigazione sugli approcci tradizionali per ampliare la ricerca di concreti sistemi generali, utili agli obiettivi del Total Cost Management, tenendo in conto la "volatilità" ben oltre logiche di *contingencies*, coperture assicurative o finanza derivata.

Roma, 31/03/2022