

LA VALUTAZIONE ECONOMICO-FINANZIARIA DI UN INVESTIMENTO PER LA LAVORAZIONE E IL CONFEZIONAMENTO DEL MIELE NELLA PROVINCIA DI REGGIO CALABRIA ATTRAVERSO L'APPROCCIO LIFE CYCLE COST (LCC)

Teodora STILLITANO¹, Giacomo FALCONE¹, Alfio STRANO¹

SOMMARIO

Il lavoro si propone di valutare la convenienza e la sostenibilità economica di un investimento per la lavorazione e il confezionamento di miele in un'azienda di medie dimensioni ricadente nella provincia di Reggio Calabria, al fine di fornire utili strumenti di valutazione nei processi di analisi degli investimenti. Per le elaborazioni si è fatto ricorso all'analisi finanziaria utilizzando specifici indicatori che permettono di esprimerne appropriati giudizi di convenienza economica. Per la valutazione dei costi dell'investimento, invece, si è utilizzato l'approccio metodologico Life Cycle Costing (LCC) che consente di analizzare in maniera dettagliata i flussi in uscita connessi a tutte le fasi di vita utile dell'investimento, che vanno dalla progettazione e costruzione, passando per la gestione fino alla dismissione finale.

I risultati ottenuti dimostrano la convenienza a realizzare l'investimento e possono rappresentare un utile strumento di supporto alle scelte per gli operatori del comparto interessati al miglioramento dell'efficienza economica dell'impresa.

Lavoro svolto nell'ambito del Progetto di ricerca ARAC - Miele APQ Azione 3.

¹ Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agro-Forestali e Ambientali, Università degli Studi *Mediterranea* di Reggio Calabria, Località Feo di Vito, 89122, Reggio Calabria, e-mail: teodora.stillitano@unirc.it; giacomo.falcone@unirc.it; astrano@unirc.it

1 Introduzione²

L'apicoltura in Calabria rappresenta un comparto di elevato interesse nell'ambito del settore agricolo. Grazie alle particolari condizioni ambientali del territorio, al clima favorevole, alle scarse fonti di inquinamento e alla molteplicità di specie nettariifere è possibile ottenere mieli di elevato standard qualitativo. L'area agricola calabrese, offre, infatti, un'ampia gamma di specie botaniche (come agrumi, piante esotiche e officinali, macchia mediterranea) che, unitamente alle loro caratteristiche qualitative, rivestono un ruolo di indiscussa importanza nella produzione di miele con elevate proprietà organolettiche (Ragusa e Russo, 1989). Secondo i dati riportati dalla Regione Calabria, le tipologie di miele più comuni presenti sul territorio sono rappresentate da: agrumi, castagno, eucalipto, sulla e millefiori, la maggior parte dei quali riconosciuti come prodotti agroalimentari tradizionali italiani. L'importanza che l'apicoltura ricopre nel territorio è confermata dai dati forniti dalle statistiche ufficiali, che collocano la Regione in posizione di rilievo in ambito nazionale sia per il numero di arnie censite sia per i livelli produttivi di miele.

Tuttavia, nonostante la peculiare vocazione del territorio regionale alla produzione di miele, fin dalla prima metà degli anni Ottanta, il settore apistico è stato interessato da una profonda crisi, soprattutto a causa di problemi sanitari, dovuti in particolare: alle infestazioni provocate dalla *Varroa destructor*³; da problemi di polverizzazione del mercato e conseguente difficoltà di commercializzazione del prodotto; da problemi legati alla scarsa formazione professionale degli apicoltori, spesso rappresentati da operatori part-time o che fanno dell'apiario un'attività hobbistica (Ragusa e Russo, 1989; Benvenuti *et al.*, 2009). Tali problematiche mettono in luce le carenze strutturali e organizzative del settore che, frequentemente, possono causare elevati costi di produzione con conseguente flessione del reddito degli apicoltori. A fronte di tali inconvenienti, sarebbero auspicabili interventi pubblici finalizzati a contenere sia le spese di gestione, nel caso di aziende già avviate, sia gli investimenti necessari per intraprendere l'attività apistica (Sturiale, 1989). In particolare, l'erogazione di incentivi risulterebbe necessaria per la realizzazione dei laboratori di smielatura e confezionamento del miele, che richiedono strutture adeguate e attrezzature più o meno sofisticate.

Un impegno efficace e costante da parte delle Istituzioni pubbliche contribuirebbe non solo al conseguimento di una maggiore efficienza aziendale, assicurando una soddisfacente redditività agli operatori apistici, ma anche a una maggiore valorizzazione del miele tipico e caratteristico del territorio, con ricadute positive sul piano economico e, soprattutto, sull'economia locale (Mincione e Sidari, 1989).

² Il lavoro è stato redatto congiuntamente dagli autori. Tuttavia, ai fini dell'attribuzione dei paragrafi, Teodora Stillitano ha redatto i paragrafi 2, 3.1, 3.2 e 4.2, Giacomo Falcone i paragrafi 3.3, 4.1 e 4.3, Alfio Strano i paragrafi 1 e 5.

³ Si tratta di un acaro presente in tutti gli apiari della Regione che, in assenza di idonee misure di controllo da parte degli apicoltori, può provocare ingenti perdite al patrimonio apistico.

In tale contesto, il presente lavoro ha perseguito l'obiettivo di valutare la convenienza e la sostenibilità economica di un investimento relativo a un impianto di lavorazione e confezionamento di miele in un'azienda di medie dimensioni ricadente nella provincia di Reggio Calabria, al fine di fornire elementi utili di supporto alle scelte di investimento per gli operatori del comparto interessati al miglioramento dell'efficienza economica dell'impresa. A tal fine si è proceduto attraverso il calcolo di specifici indicatori di valutazione finanziaria che consentono di esprimere appropriati giudizi di convenienza economica dell'investimento. Per valutare in maniera più approfondita i costi sostenuti durante la vita utile dell'investimento si è fatto ricorso all'analisi Life Cycle Costing (LCC), consolidato strumento economico utilizzato come analisi dei flussi di cassa nell'ambito della contabilità gestionale.

Il lavoro è articolato come segue: nel secondo paragrafo viene fornito un quadro strutturale del settore apistico; nel terzo paragrafo si esaminano gli aspetti metodologici, focalizzando l'attenzione sui criteri di base per il calcolo dei costi attraverso l'approccio LCC; nel quarto paragrafo si riporta il caso applicativo, mentre nel quinto si tracciano le considerazioni finali.

2 Inquadramento delle principali caratteristiche strutturali del settore apistico

Al fine di analizzare le principali caratteristiche strutturali del settore apistico, con particolare riguardo alla produzione di miele, si è fatto ricorso alle diverse statistiche ufficiali, i cui dati si basano, nella maggior parte dei casi, su stime, a causa dell'oggettiva difficoltà a censire le aziende che operano sui singoli territori.

Sulla base dei dati rilevati dalla FAOSTAT si evince, a livello mondiale, come l'attività apistica sia praticata, più o meno intensamente, in quasi tutti i Paesi, con specifiche caratteristiche strutturali e socio-ambientali. Tali dati dimostrano come la produzione di miele, che rappresenta l'indirizzo produttivo prevalente delle aziende apistiche⁴, raggiunge, al 2010, un valore pari a 1,54 milioni di tonnellate. Analizzando la distribuzione per area geografica si rileva come l'Asia rappresenti il principale produttore di miele, con il 42,4% dell'offerta complessiva, di cui la Cina ne rappresenta il 61% circa. Seguono l'Europa con il 22,9%, che vede nell'Ucraina e nella Federazione Russa i più importanti produttori, rispettivamente con il 20% e il 15,3% della produzione europea e l'America con il 21,1%, con gli USA come primo paese produttore (24,5%). La quarta posizione è occupata dall'Africa con l'11,6% della produzione mondiale mentre il restante 2% è prodotto dall'Oceania. Dall'analisi del trend evolutivo 2000-2010 emerge una prima fase crescente in cui la produzione mondiale di miele passa da 1,25 milioni di tonnellate nel 2000 a 1,51 milioni di tonnellate nel 2006; nell'ultimo quadriennio si rileva un andamento altalenante, con un leggero incremento nell'ultimo anno considerato (+0,4%). In dettaglio il trend mostra una

⁴ Molte aziende oltre al miele producono e commercializzano: pappa reale, propoli, cera, polline, sciami e altri prodotti derivanti dall'apicoltura.

elevata dinamica espansiva della produzione asiatica, registrando un incremento del 45,7%, a cui seguono l'Africa con un aumento del 24,6% e l'Europa con il 21,9%. Andamento opposto si rileva per le produzioni americane, in calo del 4,4%.

In termini commerciali le rilevazioni FAOSTAT mettono in evidenza, per il 2009, come, tra i principali Paesi esportatori di miele, la prima posizione è occupata dall'Argentina, con un valore pari a 128,6 milioni di euro che, nonostante la flessione subita rispetto all'anno precedente pari all'11,6%, chiude la bilancia commerciale con saldo positivo (+128,5 milioni di euro). Al secondo e terzo posto si collocano, rispettivamente, la Cina con 106,5 milioni di euro, in calo del 13,5% ma con saldo positivo pari a +99,9 milioni di euro e la Germania con 88,1 milioni di euro (-9,6%), che riporta tuttavia un saldo negativo di -116,8 milioni di euro. Tra gli importatori, invece, primeggia la Germania con 204,93 milioni di euro di miele acquistato sui mercati esteri, valore in crescita del 2,8% rispetto al 2008. Seguono gli USA con 185,3 milioni di euro (-0,5% rispetto al 2008) e il Giappone con 75,4 milioni di euro (+9,8%). L'Italia esporta, al 2009, per un valore pari a 13,9 milioni di euro, in diminuzione rispetto all'anno precedente del 6,2%; si colloca, invece, al quarto posto tra gli importatori con 41,37 milioni di euro (+16,6%).

Limitatamente al nostro Paese, in cui l'apicoltura riveste una crescente importanza sia per la produzione di reddito e la diversificazione dell'attività agricola sia per l'espletamento di funzioni utili all'ecosistema, l'analisi strutturale è stata condotta con l'ausilio dei dati rilevati dall'ISTAT. Tali dati registrano, al 2010, una produzione di miele pari a 12.200 tonnellate, di cui il 14,8% proviene dalla Lombardia, il 13,1% dall'Emilia Romagna, l'11,5% dal Piemonte e il 9% dalla Toscana. Analizzando la dinamica evolutiva, relativa al periodo 2000-2010, emerge come il livello di produzione si sia incrementato complessivamente del 18,4%. In dettaglio, nel decennio considerato, si evidenzia un andamento altalenante che ha visto un'iniziale fase di decrescita del 37% circa nel periodo compreso tra il 2000 e il 2003, seguita, nel triennio successivo, da un'intensa crescita della produzione (+103%), che passa da 6.500 tonnellate nel 2003 a 13.200 nel 2006. Negli anni successivi si registra una nuova fase di decrescita (biennio 2006-2008), pari al 45,4%, per giungere nell'ultimo biennio (2008-2010) ad un aumento della produzione di miele pari al 69,4%.

Un ulteriore contributo all'esame delle caratteristiche peculiari del settore apistico nazionale proviene sempre dall'analisi dei dati ISTAT riguardanti il valore della produzione di miele ai prezzi di base. Al 2010, il valore della produzione risulta pari a 36,16 milioni di euro, incidendo per lo 0,2% sul totale del comparto *allevamenti zootecnici* e contribuendo con lo 0,1% al valore della produzione agricola complessiva. Rispetto al 2009, il valore della produzione di miele è aumentato del 26,3%, fenomeno riconducibile all'aumento sia dei prezzi, pari al 16,5%, sia della quantità, pari al 9,8%.

Relativamente alla Calabria, i dati messi a disposizione dalle fonti statistiche ufficiali collocano la nostra Regione in posizione di rilievo in ambito nazionale sia per quantità di

miele prodotto sia per numero di arnie presenti sul territorio. Secondo i dati ISTAT la produzione di miele regionale si attesta, nel 2010, su un valore di 600 tonnellate, pari al 4,9% di quella nazionale, registrando, rispetto all'anno precedente, un incremento del 20%.

I dati relativi alla dinamica (2008-2010) del valore delle produzioni di miele della Regione fanno registrare, al 2010, un valore a prezzi correnti di circa 1,80 milioni di euro (+ 38,1% rispetto al 2009), pari al 4,6% del valore italiano e che rappresenta lo 0,8% della zootecnia complessiva.

Per quanto concerne il numero di aziende apistiche e di arnie censite sul territorio, sono stati esaminati i dati rilevati dall'Albo Regionale Apicoltori Calabria (tab. 1). Tali dati evidenziano come, al 2010, su base regionale, il peso maggiore è rivestito dalla provincia di Reggio Calabria, con il 31,8% delle arnie complessive; segue la provincia di Cosenza, con il 26,6%, che registra, altresì, il maggior numero di aziende (29,7%). Con riferimento al trend evolutivo nel triennio 2008-2010, si rileva una variazione negativa (2010/2008), sia per quanto riguarda la consistenza del numero di aziende apistiche, sia del numero di arnie censite (dovuta sia alle continue morie di api sia all'abbandono dell'attività da parte di alcuni imprenditori); le prime, passando da 406 aziende del 2008 a 323 del 2010, manifestano un calo del 20,4% e le seconde, passando da 65.018 arnie del 2008 a 54.508 del 2010, mostrano un calo del 16,2%. A subire il maggiore decremento è la provincia di Vibo Valentia, con una contrazione del -75,5% delle aziende e del -62,3% delle arnie, a cui segue la provincia di Crotone con, rispettivamente, -32,4% e -40,3%. La provincia di Reggio Calabria registra il minor decremento relativo alle arnie censite, pari al -1,2%, a fronte di un incremento del 17,9% del numero di aziende che svolgono attività apistica.

Tabella 1 - Numero di aziende apistiche e di arnie censite per provincia in Calabria.

	2008				2009				2010				Var. % 2010/2008	
	Aziende	%	Arnie	%	Aziende	%	Arnie	%	Aziende	%	Arnie	%	Aziende	Arnie
Cosenza	126	31,0	16.239	25,0	96	29,7	14.518	25,7	96	29,7	14.518	26,6	-23,8%	-10,6%
Catanzaro	96	23,6	9.751	15,0	90	27,9	11.447	20,3	90	27,9	11.447	21,0	-6,3%	17,4%
Crotone	68	16,7	14.146	21,8	46	14,2	8.442	14,9	46	14,2	8.442	15,5	-32,4%	-40,3%
Reggio Calabria	67	16,5	17.544	27,0	79	24,5	19.312	34,2	79	24,5	17.332	31,8	17,9%	-1,2%
Vibo Valentia	49	12,1	7.338	11,3	12	3,7	2.759	4,9	12	3,7	2.769	5,1	-75,5%	-62,3%
CALABRIA	406	100,0	65.018	100,0	323	100,0	56.478	100,0	323	100,0	54.508	100,0	-20,4%	-16,2%

Fonte: Ns. elaborazioni su dati Albo Regionale Apicoltori Calabria.

Sempre in ambito reggino, si registra, al 2010, un numero medio di arnie per azienda pari a 219,4, contro i 168,8 della Regione.

Dalla tabella 2, che riporta la distribuzione delle aziende apistiche per classi d'ampiezza su scala provinciale, emerge come sul territorio regionale sia possibile distinguere tre classi di ampiezza in base alla dotazione di arnie: da 0 a 99, da 100 a 299 e oltre 300.

Tabella 2 - Distribuzione delle aziende apistiche per classi d'ampiezza per provincia in Calabria, al 2010.

	0-99		100-299		oltre 300		TOTALE AZIENDE
	Valore assoluto	%	Valore assoluto	%	Valore assoluto	%	
Cosenza	45	46,9	35	36,5	16	16,7	96
Catanzaro	45	50,0	36	40,0	9	10,0	90
Crotone	23	50,0	11	23,9	12	26,1	46
Reggio Calabria	24	30,4	34	43,0	21	26,6	79
Vibo Valentia	1	8,3	6	50,0	5	41,7	12
CALABRIA	138		122		63		323

Fonte: Ns. elaborazioni su dati Albo Regionale Apicoltori Calabria.

A livello regionale, il peso maggiore è ricoperto dalla classe “0-99” per le province di Cosenza (46,9%), Catanzaro (50%) e Crotone (50%) e dalla classe intermedia per le province di Reggio Calabria (43%) e Vibo Valentia (50%).

3 Aspetti metodologici

3.1 Il Life Cycle Costing (LCC): nascita e sviluppo storico

Il metodo Life Cycle Costing (LCC) rappresenta un utile strumento di analisi impiegato nell'ambito delle scelte di investimento aziendale. Si tratta di un approccio che differisce dai tradizionali metodi di valutazione degli investimenti in quanto possiede una estesa prospettiva del *life cycle*, ovvero amplia i confini del sistema (Gluch e Baumann, 2004). L'LCC è, infatti, una tecnica usata per stimare il *life cycle cost* totale di un investimento, considerando non solo i costi di investimento o acquisizione (ricorrenti e non-ricorrenti) ma anche tutti i costi sostenuti durante la vita utile del prodotto (Dhillon, 1989). Il concetto di ciclo di vita che sta alla base di tale definizione è visto nella prospettiva dell'acquirente/utilizzatore, che focalizzerà la sua attenzione sui costi sostenuti successivamente all'investimento iniziale (Notarnicola *et al.*, 2009).

Nella sua accezione originaria, l'LCC è stato principalmente utilizzato nell'ambito della contabilità gestionale, in cui possiede una consolidata tradizione come analisi dei flussi di

cassa attualizzati, nei processi di acquisizione di beni durevoli (Settanni, 2006; Notarnicola *et al.*, 2009). Le applicazioni di questo tipo di analisi, a livello aziendale, hanno registrato un trend crescente soprattutto negli anni Ottanta (Dhillon, 1989). Una buona conoscenza della natura dei fattori di costo risultava, infatti, essenziale per l'ottimizzazione delle imprese in termini di performance economica (Huppes *et al.*, 2004). Questo principio era, e lo è tutt'oggi, alla base del Life Cycle Costing.

Tuttavia, come descritto da Lichtenvort *et al.*, 2008 che tracciano le linee dello sviluppo storico dell'LCC, le prime applicazioni di questo metodo risalgono ai primi anni del 1930, quando il General Accounting Office (GAO) degli USA, in seguito all'acquisto di macchine trattatrici, introdusse nel calcolo del costo totale dell'investimento, oltre al costo di acquisto, anche i costi di gestione e di manutenzione, che risultavano molto più elevati rispetto all'investimento iniziale. Nel 1960, anche il Dipartimento di Difesa si dotò di questo strumento economico al fine di valutare gli investimenti relativi all'acquisto di equipaggiamento militare ad elevato costo. La ragione risiedeva nel fatto che le decisioni di acquisto non potevano essere basate solo sul costo di acquisizione iniziale, ma anche sui costi di esercizio e di manutenzione e, in misura minore, sui costi di smaltimento. Nei primi anni del 1970, sempre negli Stati Uniti, vennero emanati molti regolamenti che rendevano obbligatorio il calcolo del *life cycle costs* per l'acquisto di edifici pubblici. A partire dalla metà degli anni Settanta, l'LCC ha attirato l'attenzione anche in Europa, nel settore pubblico. Questo nuovo approccio alla valutazione dei costi permetteva, infatti, un'allocazione ottimale delle risorse all'interno del ciclo di vita di un sistema o prodotto e prestazioni aziendali migliori.

L'idea che più si avvicina al concetto generale di LCC è stata sviluppata, inizialmente, da Blanchard (1978) e, più tardi, perfezionata da Blanchard e Fabrycky (1998); altri esempi sono dati dai criteri contenuti nei diversi *Standards e Guidances*, di cui si discuterà nel prossimo paragrafo (*cfr.* 3.2).

L'importanza di questo metodo è confermata dall'istituzione, verso la fine del 2002, nell'ambito della SETAC⁵, del Working Group (WG) europeo sul tema del Life Cycle Costing, costituito da diversi esperti e studiosi del settore provenienti da tutto il mondo, nonché da stakeholders del settore industriale, del mondo accademico e degli organi governativi. Nello stesso anno, durante il primo meeting del WG, tenutosi a Barcellona, sono stati concordati gli obiettivi specifici in campo LCC, tra cui la definizione dello stato dell'arte della metodologia LCC (attraverso indagini e sondaggi sugli approcci esistenti, definizioni e applicazioni) e lo sviluppo di un Code of Practice (linee guida all'approccio LCC) (Rebitzer e Seuring, 2003).

⁵ Society of Environmental Toxicology and Chemistry. Si tratta di un'organizzazione multidisciplinare di professionisti e rappresentanti del settore industriale, pubblico e scientifico, fondata nel 1979. Attualmente possiede due sedi amministrative: una in Florida, e una a Bruxelles.

Sulla base dei risultati ottenuti da un sondaggio realizzato nel 2004, con l'obiettivo di identificare le attuali pratiche in materia di LCC, il WG europeo ha distinto tre tipologie di LCC (Ciroth *et al.*, 2008; Lichtenvort *et al.*, 2008), come riportato in tabella 3. Il sondaggio comprende 33 studi intrapresi tra il 1984 e il 2003 in diversi Paesi del mondo. Dall'analisi statistica dei risultati è emerso che nell'ambito delle differenti applicazioni del metodo LCC, più del 55% dei casi applicano l'approccio *Conventional* LCC che utilizza solo costi interni; più del 25% l'*Environmental* LCC, che attenziona solo costi interni e in combinazione con l'LCA e più del 15% il *Societal* LCC che utilizza costi interni ed esterni, anche in combinazione con l'LCA. I settori industriali maggiormente analizzati sono rappresentati dall'industria ferroviaria e automobilistica, seguiti dall'industria aerospaziale e degli elettrodomestici. Nel settore agricolo, oggetto di valutazione sono stati i sistemi di produzione convenzionale e biologica di olio extra-vergine di oliva.

Tabella 3 - Tipologie di Life Cycle Costing in ambito SETAC.

Tipologia LCC	Descrizione
<i>Conventional</i>	È, in larga misura, il metodo storico più correntemente impiegato in molti Paesi e imprese e si basa su una valutazione puramente economica di tutti i costi associati al ciclo di vita di un prodotto. Si tratta di un metodo quasi-dinamico e, generalmente, include i costi associati a un prodotto (o servizio) che sono sostenuti direttamente da un determinato attore, produttore o utilizzatore/consumatore. Sono spesso trascurati i costi esterni internalizzati (o da internalizzare), che non sono immediatamente tangibili o non direttamente a carico di uno degli attori che operano nel ciclo di vita. Generalmente, il <i>Conventional</i> LCC non è associato ad una complementare valutazione di tipo ambientale (Life Cycle Assessment- LCA).
<i>Environmental</i>	Approccio basato sulla valutazione di tutti i costi associati al ciclo di vita di un prodotto che sono sostenuti da uno o più attori che agiscono in tale ciclo (fornitore, produttore, utilizzatore o consumatore e coloro che operano dopo la fase di utilizzo del prodotto), includendo le esternalità che si prevede saranno internalizzate in un futuro rilevante ai fini decisionali (Rebitzer e Hunkeler, 2003). L' <i>Environmental</i> LCC, considerata come uno dei pilastri coerenti con il concetto di sostenibilità, deve essere sempre accompagnata da una valutazione complementare del ciclo di vita (Life Cycle Assessment- LCA).
<i>Societal</i>	Metodo basato sulla valutazione di tutti i costi, inclusi i costi delle esternalità, associati al ciclo di vita di un prodotto sostenuti da qualunque attore che opera nella società. Una differenza fondamentale con il <i>Conventional</i> e l' <i>Environmental</i> LCC è la natura del gruppo delle parti interessate, che comprende governi e altri enti pubblici non direttamente interessati al <i>sistema di prodotto</i> . Il <i>Societal</i> LCC può includere gli effetti ambientali monetizzati del prodotto esaminato, basandosi su una complementare analisi LCA.

Fonte: *Ciroth et al.*, 2008; *Lichtenvort et al.*, 2008.

Lichtenvort *et al.*, 2008 concludono questa breve discussione sulle origini storiche del Life Cycle Costing, affermando come l'LCC non è mai stato esplicitamente sviluppato in una metodologia ampia e generalmente applicabile. Invece è stato approfondito, nell'ottica di ciclo di vita, con la prospettiva di *procedure applicative specifiche* in determinati settori. Inoltre, gli attuali approcci del *Conventional* LCC spesso non sono idonei per valutazioni delle implicazioni economiche di un *ciclo di vita del prodotto* all'interno di un coerente quadro di sostenibilità. Pertanto, tali approcci necessitano di essere ampliati per migliorare il collegamento con altri aspetti della sostenibilità: ambientali e sociali. La questione principale è come i costi e gli aspetti ambientali possono essere combinati in modo coerente.

3.2 L'analisi Life Cycle Costing (LCC)

Attualmente sono disponibili diversi criteri di armonizzazione in materia di applicazione del *Conventional LCC* (o LCC tradizionale), sebbene la domanda di tale strumento metodologico porta a campi di applicazione distinti. Questi approcci affondano le loro radici nell'ingegneria dei sistemi e focalizzano l'attenzione sulla valutazione e il confronto di alternative tecnologiche. Strutturano il ciclo di vita di un prodotto (o sistema) in ricerca e sviluppo, produzione e costruzione, funzionamento e mantenimento, ritiro e smaltimento. Occorre, altresì, sottolineare che tali approcci non hanno elaborato una vera e propria metodologia in grado di dare indicazioni su come calcolare e mettere a confronto i costi; piuttosto sottolineano l'importanza della visione sistemica dell'analisi dei costi (Lichtenvort *et al.*, 2008). Alcuni esempi sono rappresentati dai seguenti Standards:

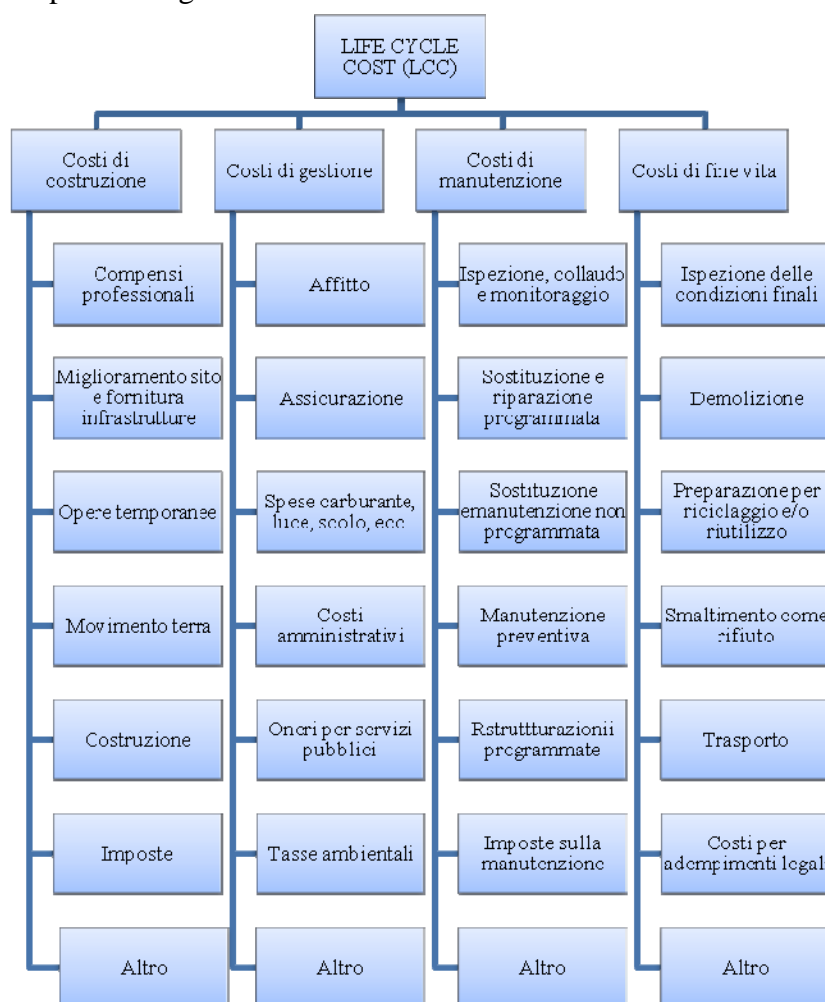
- AS/NZS 4536:1999 *Life Cycle Costing - An application Guide* (Standards Australia and Standards New Zealand);
- IEC 60300-3-3:2004 *Dependability management - Application guide - Life cycle costing*;
- ISO 15663-1:2000 *Petroleum and natural gas industries - Life cycle costing - Methodology*;
- ISO 15663-3:2001 *Petroleum and natural gas industries - Life cycle costing - Implementation guidelines*;
- ISO 15686-5:2008 *Buildings and constructed assets - Service life planning - Life Cycle Costing*.

Con particolare riferimento alla norma ISO 15686-5:2008, l'LCC è definita come una metodologia impiegata per la sistematica valutazione economica del *life cycle cost* di un prodotto per un determinato periodo di analisi. Si tratta, dunque, di una valida tecnica utilizzata al fine di prevedere e valutare il costo delle performance di un prodotto. Tipicamente, l'analisi LCC comprende un elenco definito di costi relativi alla vita fisica, tecnica, economica e funzionale di un prodotto, raggruppati in quattro categorie principali (fig. 1), come riportato di seguito:

- *costi di costruzione*: costi sostenuti per i lavori di costruzione iniziale dell'impianto o struttura (in caso di acquisizione di un bene si calcolano i costi di acquisto o locazione). Sono inclusi i costi per i compensi professionali di progettazione e i consensi legali (come licenze e permessi); i costi per il miglioramento del sito, la fornitura di infrastrutture e per le opere temporanee; i costi per movimento terra e i costi di costruzione (compresi allestimento, messa in servizio, valutazione e consegna); le imposte sui beni di costruzione e i servizi (ad esempio l'IVA);
- *costi di gestione*: costi sostenuti per la gestione dell'impianto o struttura, come: affitto, assicurazione, spese per carburante, riscaldamento/raffreddamento, luce, acqua, oneri per

servizi pubblici, oneri locali, tasse ambientali e costi amministrativi relativi alla gestione immobili, personale addetto alla manutenzione dell'edificio e gestione dei rifiuti;

- *costi di manutenzione*: tutti i costi relativi alla sostituzione, manutenzione, riparazione e adeguamento dell'impianto o struttura, sostenuti per poter svolgere le funzioni richieste. Si distinguono in: costi di ispezione sullo stato, collaudo e monitoraggio, costi di sostituzione e riparazione programmata delle componenti, costi per le operazioni di manutenzione preventiva; costi di sostituzione, riparazione e manutenzione non programmata; costi di ristrutturazioni programmate o di adattamento;
- *costi di fine vita*: costi sostenuti nella fase di fine vita (o fase di smaltimento) relativi alle ispezioni delle condizioni locali, demolizione, preparazione al riciclaggio e/o riutilizzo e (se applicabile) allo smaltimento come rifiuto. Sono compresi anche i costi di trasporto e le spese per adempimenti legali.



Fonte: modificato da ISO 15686-5:2008 Buildings and constructed assets - Service life planning - Life Cycle Costing.

Figura 1 - Applicazione tipica dei costi per l'analisi Life Cycle Costing (LCC).

Si tratta di una classificazione dei costi che deve essere utilizzata come struttura di base per definire la portata specifica della valutazione e a cui ciascuna Nazione apporterà le dovute

modifiche in base alle proprie condizioni locali, al fine di sviluppare le proprie valutazioni dei costi.

Un'analisi LCC può essere realizzata secondo due livelli: un livello di massima, utilizzando dati medi relativi al bene da esaminare, e un livello di dettaglio, sulla base di specifiche stime o previsioni. Il grado di dettaglio dipenderà dalla portata dell'analisi e dalla disponibilità delle informazioni.

Una delle principali variabili di costo è il profilo temporale associato all'epoca in cui il costo si verifica (o si ripete); ciascun costo genererà una serie di coppie di costo e tempo o flussi finanziari. Tutti i costi, sostenuti nell'intero ciclo di vita del bene e che possono essere fissi o variabili nel tempo, sono normalmente espressi in termini reali o di mercato e al netto dei contributi. Pertanto, al fine di riferire tali costi, che si manifestano in momenti temporali diversi, ad un'unica epoca (data di riferimento o momento della stima) è necessario procedere attraverso l'attualizzazione degli stessi, impiegando un fattore di sconto (o di anticipazione), derivato da un opportuno tasso di sconto, riportato nella seguente formula:

$$Q = \frac{1}{(1+r)^j}$$

dove:

Q è il fattore di sconto;

r è il tasso atteso di sconto annuo in termini reali;

j è il numero di anni che intercorre tra la data di riferimento e il momento in cui si verifica il costo.

Studi recenti condotti in Italia (Notarnicola, 2003; Bonazzi e Iotti, 2007; De Gennaro *et al.*, 2011) dimostrano come l'analisi LCC si presti bene alla valutazione dei progetti di investimento nelle imprese agrarie. In particolare, lo studio condotto da Bonazzi e Iotti, 2007 ha riguardato l'applicazione della metodologia LCC per la valutazione di un investimento, realizzato da un'impresa agraria ad indirizzo zootecnico bovino da latte, per l'imbottigliamento di latte alimentare fresco finalizzato alla differenziazione della produzione aziendale. L'LCC ha permesso di valutare in dettaglio i costi connessi all'investimento in ogni fase della vite utile, analizzandone la componente immobiliare, gli aspetti di gestione dell'impianto e la componente di trasformazione della produzione.

In Notarnicola, 2003 e De Gennaro *et al.*, 2011, invece, si è fatto ricorso all'utilizzo congiunto di LCC e LCA: nel primo caso studio al fine di valutare i profili ambientali e dei costi di due sistemi produttivi messi a confronto, quello convenzionale e biologico di olio extra-vergine di oliva, nonché di verificare se le due dimensioni, ambientale ed economica, convergono nella stessa dimensione; nel secondo, per realizzare una valutazione ambientale ed economica di due modelli innovativi di olivicoltura al fine di individuarne le migliori performance per entrambi gli aspetti esaminati.

3.3 La valutazione degli investimenti: gli indici di convenienza

Al fine di individuare la convenienza economica di un investimento all'interno di un determinato assetto aziendale si ricorre ai cosiddetti criteri di scelta degli investimenti o indici di convenienza, che rappresentano un utile strumento di analisi in grado di considerare esplicitamente il fattore tempo. Tali criteri si basano, infatti, sul trasferimento dei flussi di cassa in entrata (benefici o produzioni vendibili) e di quelli in uscita (costi), generati dall'investimento, nel tempo (De Benedictis, 1979). Tale trasferimento si attua attraverso l'operazione di anticipazione o sconto e la scelta di un opportuno saggio di sconto.

Gli indicatori di convenienza (Gulisano e Baldari, 2001) utilizzati nel presente lavoro sono rappresentati da:

- Valore Attuale Netto (VAN);
- Tasso Interno di Rendimento (TIR);

Il VAN è dato dalla differenza tra la sommatoria dei benefici e quella dei costi attualizzati, come riportato dall'espressione seguente:

$$VAN = B_0 - C_0 = \sum_{j=0}^n \frac{bj}{(1+r)^j} - \sum_{j=0}^n \frac{cj}{(1+r)^j} \quad (1)$$

dove:

$$B_0 = \sum_{j=0}^n \frac{bj}{(1+r)^j} \text{ rappresenta il valore attuale dei benefici;}$$

$$C_0 = \sum_{j=0}^n \frac{cj}{(1+r)^j} \text{ rappresenta il valore attuale dei costi;}$$

r = tasso di sconto.

n = anno in cui l'investimento conclude il suo periodo di produzione.

Il valore così ottenuto rappresenta la somma massima che un soggetto è disposto a pagare per intraprendere un investimento senza peggiorare la propria situazione finanziaria di partenza. Appare chiaro che un investimento risulta conveniente se caratterizzato da un VAN positivo. Tale valore è influenzato in misura notevole dal saggio di sconto scelto per l'attualizzazione dei flussi di cassa: man mano che questo aumenta il VAN diminuisce. Quando r raggiunge il valore r_0 , che come vedremo in seguito assume il nome di tasso interno di rendimento, il VAN si annulla; per valori superiori diventa negativo. Occorre precisare che al crescere di r risulta maggiormente penalizzato il valore di B_0 rispetto a C_0 nel caso degli investimenti semplici, in cui i benefici sono realizzati in anni più distanziati nel tempo rispetto ai costi che si realizzano nei primi anni (in genere gli anni di realizzazione dell'investimento).

Il VAN può essere espresso anche in termini di rapporto tra benefici e costi (B_0/C_0). Tale criterio consente di mettere in evidenza i benefici per unità di capitale investito. In tal senso si ottiene un giudizio relativo alla convenienza dell'investimento di ciascuna singola unità di capitale, prescindendo dalla dimensione dell'investimento e da quella del suo risultato

complessivo (Gulisano e Baldari, 2001). L'investimento verrà privilegiato qualora il rapporto B_0/C_0 risulterà superiore all'unità.

Il TIR (r_0) rappresenta quel saggio di interesse che rende eguali il valore attuale dei benefici e quello dei costi, ovvero che rende nullo il VAN e per il quale si verifica la seguente equazione:

$$\sum_{j=0}^n \frac{b_j}{(1+r_0)^j} - \sum_{j=0}^n \frac{c_j}{(1+r_0)^j} = 0 \quad (2)$$

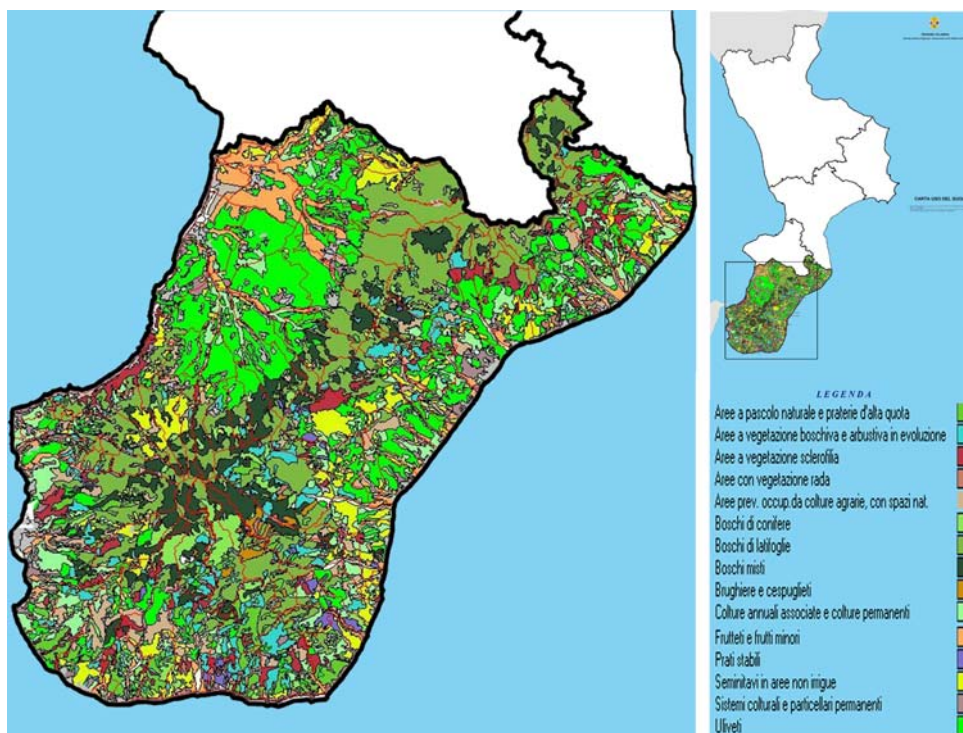
Tale saggio, che permette di stimare il rendimento dell'investimento, indica il saggio limite in quanto, come visto in precedenza, per valori del saggio di sconto r superiori ad r_0 il VAN diventa negativo (De Benedictis, 1979). In questo criterio r_0 rappresenta l'incognita da determinare. L'investimento risulterà economicamente valido solo se caratterizzato da un saggio di rendimento interno superiore a un saggio di sconto prefissato, ritenuto soddisfacente e preferibile a investimenti alternativi che presentano valori inferiori dello stesso saggio di rendimento interno (Gulisano e Baldari, 2001).

La scelta del saggio di interesse o di sconto risulta non priva di problemi, sia perché si possiedono scarse informazioni sulla fruttuosità del capitale investito nel settore agricolo, sia perché l'imprenditore può mettere a disposizione per la realizzazione dell'investimento o l'intero capitale o prenderlo a prestito tutto o in parte. In ogni caso la scelta può ricadere, da una parte, sul saggio di costo di opportunità del capitale, che rappresenta quel tasso che l'imprenditore potrebbe percepire se lo stesso capitale fosse destinato ad impieghi alternativi, dall'altra (qualora all'imprenditore non si presentano altre alternative d'investimento) sul saggio individuale di preferenza temporale, ovvero quel tasso ritenuto soddisfacente per rinunciare ai consumi presenti in favore di quelli futuri (De Benedictis, 1979).

4 Il caso studio

4.1 Individuazione dello scenario di analisi

La ricerca si colloca nell'ambito di una specifica indagine, tuttora in corso di svolgimento, su un campione rappresentativo di aziende operanti in regime di apicoltura biologica e convenzionale ricadenti in provincia di Reggio Calabria (fig. 2) e finalizzata alla valutazione, in termini tecnici ed economici, dei vantaggi e/o limiti derivanti dall'attuazione di processi di produzione biologica in apicoltura. Il territorio provinciale rappresenta, tra l'altro, su scala regionale, l'unica area in cui si registra un trend positivo per numero di aziende. Nello specifico, le aziende oggetto di rilevazione rientrano nelle tre classi d'ampiezza individuate in base alla dotazione di arnie (*cfr.* par. 2).



Fonte: ARSSA - Sistema Informatico Territoriale Agricolo della Calabria (SITAC).

Figura 2 - Carta d'uso del suolo della provincia di Reggio Calabria.

Al momento, le aziende rilevate appartengono alla classe intermedia e operano in regime di apicoltura convenzionale. All'interno di questo gruppo di aziende (pari a 6 unità) ne sono state individuate 3 con caratteristiche omologhe per dimensione, forma di conduzione, tecnologia di impianto e tipologia di prodotto ottenuto. Si tratta di imprese agricole a conduzione familiare, che operano in forma di società di persone e praticano attività apistica di tipo stanziale. Sono caratterizzate da indirizzo produttivo a esclusiva produzione di miele, attività che si articola in due fasi principali: la fase di raccolta di campagna e la fase di lavorazione in laboratorio⁶. Gli impianti per la lavorazione e il confezionamento del miele sono dotati di macchine e attrezzature con livello tecnologico medio-basso.

Per ciascuna azienda sono stati rilevati i dati economico-gestionali, relativi al triennio 2009-2011, per entrambe le fasi sopraindicate. L'elaborazione di tali dati ha portato all'individuazione di valori medi complessivi (nel seguito si parlerà di "azienda di medie dimensioni"), attraverso cui si è proceduto all'applicazione del Life Cycle Costing.

4.2 Implementazione del metodo LCC al caso aziendale

L'approccio LCC adottato nel presente lavoro segue l'impostazione proposta da Iotti e Bonazzi, 2007, che suddivide l'investimento oggetto di valutazione nella componente

⁶ La fase di raccolta di campagna comprende tutti i lavori in apiario per ottenere i favi del melario carichi di miele, mentre la fase di lavorazione in laboratorio comprende tutte le operazioni per cui dal miele dei favi si arriva al miele confezionato.

immobiliare e impiantistica e nella componente di trasformazione della produzione, tenendo in considerazione il fattore tempo attraverso l'attualizzazione dei flussi di cassa generati da ciascuna componente nel corso della vite utile dell'investimento.

Relativamente all'analisi LCC applicata alla componente immobiliare, ovvero alla struttura che ospiterà l'impianto vengono considerati i Costi sostenuti all'avvio dell'investimento, i Costi di gestione dell'edificio e l'Utile (o eventuale perdita) derivante dallo smaltimento (o riqualificazione) dell'edificio. Nei primi rientrano i costi di progettazione e i costi di costruzione dell'edificio, sostenuti in genere all'anno 0, come riportato nella seguente formula:

$$CIEd_0 = CPed_0 + CCEd_0 \quad (3)$$

dove:

$CIEd_0$ = costi di avvio dell'investimento nell'edificio sostenuti all'anno 0;

$CPed_0$ = costi di progettazione dell'edificio, ottenuti come somma di ogni singola voce di costo e sostenuti all'anno 0;

$CCEd_0$ = costi di costruzione dell'edificio, ottenuti come somma di ogni singola voce di costo e sostenuti all'anno 0.

I costi di gestione sostenuti durante la vita utile dell'edificio, che corrisponde all'orizzonte temporale OT della valutazione espresso in anni, che vanno da 1 a n , sono esplicitati su base annua nel modo seguente:

$$CGEd_j = CEEd_j + CMed_j + CDEd_j \quad (4)$$

dove:

$CGEd_j$ = costi di gestione dell'edificio nell'anno generico j ;

$CEEd_j$ = costi per energia (E) dell'edificio, ottenuti come somma di ogni singola voce di costo e sostenuti nell'anno generico j ;

$CMed_j$ = costi di manutenzione (M) dell'edificio, ottenuti come somma di ogni singola voce di costo e sostenuti nell'anno generico j ;

$CDEd_j$ = costi diversi (D) dell'edificio, ottenuti come somma di ogni singola voce di costo e sostenuti nell'anno generico j .

L'Utile (o perdita) dovuto allo smaltimento (o riqualificazione) dell'edificio è espresso dalla seguente formula:

$$UsEd_n = RsEd_n - CsEd_n \quad (5)$$

dove:

$UsEd_n$ = utile di smaltimento dell'edificio all'anno n ;

$RsEd_n$ = ricavi di smaltimento dell'edificio all'anno n ;

$CsEd_n$ = costi di smaltimento dell'edificio all'anno n .

Pertanto, il Costo totale dell'edificio, per l'orizzonte temporale OT fissato all'anno n è dato dalla seguente espressione:

$$CTEd_{OT}^n = CPed_0 + CCEd_0 + \sum_{j=1}^n \frac{CGEd_j}{(1+r)^j} + \frac{UsEd_n}{(1+r)^n} \quad (6)$$

Ai fini dell'applicazione dell'LCC all'impianto è stata utilizzata l'equazione (6) con orizzonte temporale OT fissato all'anno m data la non coincidenza tra la durata dell'edificio (n anni) e dell'impianto (m anni):

$$CTIm_{OT}^m = CPIm_0 + CCIm_0 + \sum_{j=1}^m \frac{CGIm_j}{(1+r)^j} + \frac{UsIm_m}{(1+r)^m} \quad (7)$$

dove:

$CTIm_{OT}^m$ = costo totale dell'impianto per l'orizzonte temporale OT fissato all'anno m ;

$CPIm_0$ = costi di progettazione dell'impianto all'anno 0;

$CCIm_0$ = costi di costruzione dell'impianto all'anno 0;

$CGIm_j$ = costi di gestione dell'impianto per un anno generico j ;

$UsIm_m$ = utile di smaltimento dell'impianto all'anno m .

Distinguendo nella (7) i costi di gestione dell'impianto in costi fissi (CF) (indipendenti dalla quantità di produzione q) e i costi variabili (Cv) (dipendenti dalla quantità prodotta) si ottiene:

$$CTIm_{OT}^m = CPIm_0 + CCIm_0 + \sum_{j=1}^m \frac{CvGIm_j q_j}{(1+r)^j} + \sum_{j=1}^m \frac{CFGIm_j}{(1+r)^j} + \frac{UsIm_m}{(1+r)^m} \quad (8)$$

Infine, applicando l'LCC alla componente di trasformazione della produzione, che comprende il processo per cui dalla materia prima si giunge al prodotto confezionato, si ottiene il costo di trasformazione per un anno generico j compreso nell'orizzonte temporale OT :

$$CTTr_j = CvTr_j q_j + CFTr_j \quad (9)$$

dove:

$CTTr_j$ = costo totale di trasformazione per un anno generico j ;

$CvTr_j$ = costo variabile di trasformazione per un anno generico j ;

q = quantità prodotta;

$CFTr_j$ = costo fisso di trasformazione per un anno generico j ;

Sommando l'equazione (8) con la (9) si ottiene il Costo industriale di produzione per l'orizzonte temporale OT pari ad m anni:

$$CInd_{OT}^m = CPIm_0 + CCIm_0 + \sum_{j=1}^m \frac{CvGIm_j q_j}{(1+r)^j} + \sum_{j=1}^m \frac{CFGIm_j}{(1+r)^j} + \frac{UsIm_m}{(1+r)^m} + \sum_{j=1}^m \frac{CvTr_j q_j}{(1+r)^j} + \sum_{j=1}^m \frac{CFTr_j}{(1+r)^j} \quad (10)$$

Al fine di calcolare il Costo complessivo dell'investimento, a cui concorrono sia i costi relativi all'edificio e all'impianto sia i costi sostenuti per il processo di trasformazione, occorre individuare un orizzonte temporale OT che corrisponda alla vita utile dell'investimento. A tal proposito, si procede limitando l'analisi di costo dell'edificio (finora

condotta per l'intero ciclo di vita fissato in n anni) ad un periodo ridotto, che coincide con l'orizzonte temporale OT pari a m anni relativo all'impianto.

Così facendo risulta necessario calcolare il Valore dell'edificio (deprezzato per vetustà) all'anno m (Vt_{OT}^m), attraverso la seguente relazione:

$$Vt_{OT}^m = (CPEd_0 + CCed_0) - D_{OT}^m (CPEd_0 + CCed_0) \quad (11)$$

dove:

D_{OT}^m = deprezzamento percentuale di un edificio industriale calcolato in funzione dell'età dell'edificio rispetto alla vita utile.

Pertanto, l'equazione (6) diventa:

$$CTEd_{OT}^m = CPEd_0 + CCed_0 + \sum_{j=1}^m \frac{CGEd_j}{(1+r)^j} + \frac{Vt_{OT}^m}{(1+r)^m} \quad (12)$$

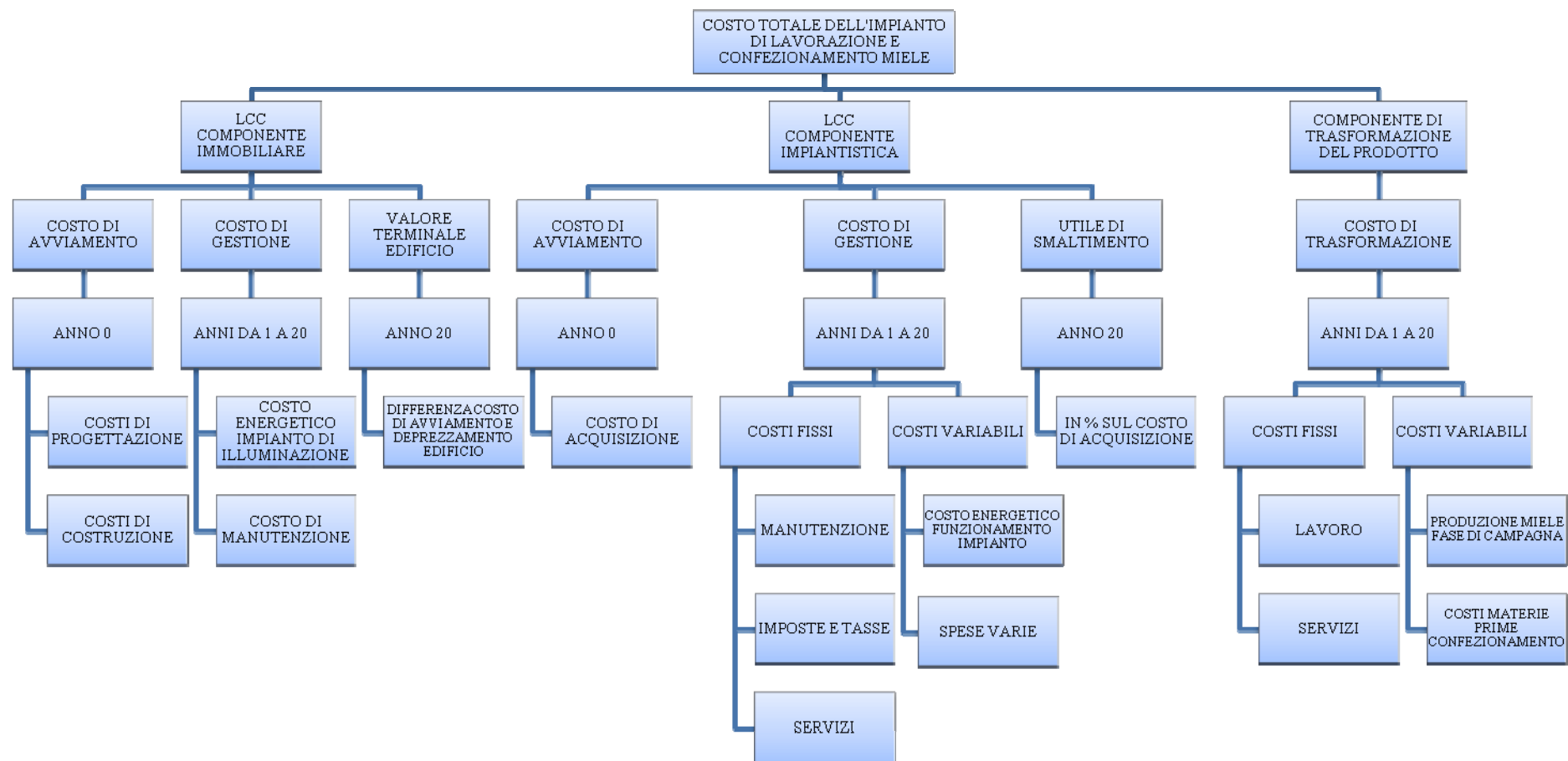
Il Costo totale dell'investimento all'orizzonte temporale OT fissato in m anni ($CTInv_{OT}^m$) è, dunque, espresso dalla seguente relazione:

$$CTInv_{OT}^m = CTEd_{OT}^m + CInd_{Ot}^m \quad (13)$$

La metodologia proposta dagli Autori è stata tarata e modificata al fine di rispondere alle esigenze peculiari del caso applicativo (fig. 3). In particolare, l'azienda di medie dimensioni oggetto di valutazione è caratterizzata da una componente immobiliare con vita utile pari a 60 anni e da una componente impiantistica con vita utile di 20 anni. Al fine di individuare un orizzonte temporale OT dell'intero investimento, l'analisi di costo dell'edificio è stata limitata all'anno 20. L'edificio in muratura, che si estende su una superficie di 120 m², è rappresentato da un seminterrato opportunamente adeguato per accogliere l'impianto di lavorazione e confezionamento del miele. I costi generati dalla gestione dell'edificio hanno riguardato sia i costi energetici relativi all'impianto di illuminazione sia i costi di manutenzione, questi ultimi calcolati in percentuale sul costo di avviamento della struttura, pari allo 0,25% per gli anni da 1 a 10 e allo 0,5% da 11 a 20. All'anno 20, infine, è stato necessario determinare il valore terminale dell'edificio applicando l'equazione (11).

Limitatamente alla componente impiantistica, i dati medi aziendali rilevati permettono di quantificare il costo di avvio dell'investimento rappresentato dal costo totale di acquisto delle macchine e delle attrezzature destinate all'estrazione, confezionamento del miele⁷ e preparazione alla vendita.

⁷ Tale capitale di scorta è costituito da: 1 smielatore; 1 disopercolatrice; 1 spremiopercoli; 1 pompa volumetrica; 1 dosatrice; 1 compressore; 1 deumidificatore; 1 banco disopercolatore; 1 vasca di decantazione; 1 transpallet; 6 maturatori da 400 Kg; attrezzatura minuta (3 apiscampi, 2 soffiatori per api, 2 affumicatori, forchette e coltelli disopercolatori); 10 pedane.



Fonte: Ns. elaborazioni.

Figura 3 - Applicazione del Life Cycle Costing al caso studio

Nella gestione dell'impianto rientrano, tra i costi variabili, il costo energetico di funzionamento dell'impianto e le spese varie (utenze) e, tra i costi fissi, le quote di manutenzione delle macchine, le imposte e tasse e i costi per servizi (consulenze ecc.). In particolare, i costi variabili sono stati calcolati considerando che la capacità massima dello smielatore è di 5 melari da cui si ricavano mediamente 50 Kg di miele. Annualmente, l'azienda smiela⁸ in media 750 melari, producendo circa 7.500 Kg di miele⁹. Infine, l'utile di smaltimento dell'impianto, calcolato all'anno 20, è stato stimato pari al 10% del costo di acquisto dello stesso impianto.

Tra i costi di trasformazione del miele rientrano, come costi variabili, i costi sostenuti per la produzione dei melari carichi di miele ottenuti nella fase di raccolta di campagna e i costi per l'acquisto delle materie prime per il confezionamento e la vendita del miele. Rientrano tra i costi variabili, il costo relativo al lavoro, suddiviso nelle operazioni di smielatura e di stoccaggio e confezionamento¹⁰ e i costi per servizi (analisi del miele, trasporti e adesione ad associazione di categoria). Per quanto riguarda il lavoro, sebbene si tratti di prestazioni compiute dagli stessi apicoltori che non determinano esborsi reali, bensì remunerazioni interne, ai fini del calcolo dei costi, in termini di profitto o tornaconto, è stato ipotizzato l'impiego di 2 operai avventizi, conteggiando il numero di ore annue per lo svolgimento delle operazioni e adottando una paga oraria media di 8 €(comprensivi di contributi).

Individuati, pertanto, i flussi di cassa in uscita relativi all'intero ciclo di vita dell'investimento, si è proceduto all'attualizzazione degli stessi attraverso un opportuno tasso di sconto. Dal momento che gli investimenti in agricoltura risultano caratterizzati da bassa rischiosità e lunga durata, è possibile ipotizzare l'impiego di un tasso di attualizzazione compreso tra l'1,5% e il 2%. Per il caso in esame è stato scelto un tasso di sconto medio dell'1,8%. A causa delle congiunture economiche degli ultimi anni, si è preferito non considerare il tasso medio di inflazione per limitare l'aumento del grado di incertezza dei risultati.

⁸ L'epoca di smielatura corrisponde ai mesi di maggio, giugno, luglio e settembre.

⁹ Occorre precisare che la produzione di miele è un'attività stagionale caratterizzata da andamento fluttuante dell'epoca di produzione in rapporto alle condizioni climatiche e altri eventi variabili nel tempo (grado di fioritura, incidenza delle malattie, ecc.)

¹⁰ Le operazioni di smielatura riguardano: stoccaggio e deumidificazione dei melari; disopercolatura dei telaini; spremitura cera d'opercolo e stoccaggio in contenitori di plastica; caricamento dello smielatore ed estrazione del miele. Le operazioni di stoccaggio e confezionamento comprendono: filtraggio, pompaggio e stoccaggio nei maturatori; stoccaggio successivo in secchi di plastica; invasettamento; etichettatura e confezionamento.

4.3 Analisi dei risultati

L'analisi dei risultati relativi all'applicazione dell'LCC all'investimento in esame, come sintetizzato in tabella 4, ha permesso di individuare un costo totale dell'edificio attualizzato, calcolato sulla base della (12), pari a 57,38 mila euro. In dettaglio, i costi di avvio dell'investimento, sostenuti all'anno 0, comprendono costi di progettazione e di costruzione dell'edificio pari, rispettivamente, a 1.000,00 euro e 104,00 mila euro. Il costo di costruzione comprende la quota parte relativa alla fabbricazione del seminterrato (stimata sul costo totale dell'intero edificio in cui è posto), pari a 69,00 mila euro e il costo di adeguamento della struttura pari a 35,00 mila euro.

I costi di gestione della struttura risultano crescenti negli anni, passando da 662,50 euro per gli anni da 1 a 10 a 925,00 euro per gli anni da 11 a 20. Dall'attualizzazione di queste voci di costo si ottiene un costo di gestione dell'edificio, relativo a tutto l'orizzonte temporale da 1 a 20 anni, pari a 13,04 mila euro.

Il valore terminale dell'edificio calcolato sulla base della (11) ammonta a 86,67 mila euro, assumendo un valore di 60,66 mila euro in termini attualizzati.

Tabella 4 - LCC della componente immobiliare per l'orizzonte temporale OT pari a 20 anni (valori espressi in euro).

	Anno 0	Anni 1-10	Anni 11-20	Anno 20
Costo di progettazione edificio (CPed ₀)	1.000,00	-	-	-
Costo di costruzione edificio (CCed ₀)	104.000,00	-	-	-
Costo di gestione edificio annuo (CGEd _j)	-	662,50	925,00	-
Valore terminale edificio (Vt ₂₀)	-	-	-	86.669,67
Valore terminale edificio (Vt-OT-20) attualizzato	60.661,28			
Costo di gestione edificio (CGEd-OT-20) attualizzato	13.038,31			
Costo totale edificio (CTEd-OT-20) attualizzato	57.377,03	-	-	-

Fonte: Ns. elaborazioni su dati aziendali

In tabella 5 si riportano i risultati ottenuti dall'analisi LCC applicata all'investimento produttivo, per cui è stato individuato un costo totale attualizzato pari a 43,57 mila euro. In sede di avvio dell'investimento, le spese sostenute, pari a 17,91 mila euro, hanno riguardato l'acquisto delle macchine e attrezzature che complessivamente costituiscono l'impianto di lavorazione e confezionamento del miele.

Limitatamente alla gestione dell'impianto, è stato rilevato un costo totale di gestione annuo pari a 1.614,51 euro, così ripartito: costo variabile di gestione annuo che ammonta a 381,51 euro, a sua volta ottenuto come sommatoria del costo energetico di funzionamento dell'impianto pari a 51,51 euro e delle spese per utenze pari 330,00 euro; costo fisso di

gestione annuo pari a 1.233,00 euro, dato dal costo di manutenzione stimato pari a 100,00 euro, dagli esborsi per tasse e contributi per un totale annuo di 533,00 euro e dai compensi per servizi pari a 600,00 euro. Il costo di gestione dell'impianto attualizzato è pari a 26,92 mila euro.

Infine, l'utile di smaltimento dell'impianto calcolato all'anno 20 risulta pari a 1.791,28 euro, con un controvalore in termini attualizzati di 1.253,74 euro.

Tabella 5 - LCC della componente impiantistica per l'orizzonte temporale OT pari a 20 anni (valori espressi in euro).

	Anno 0	Anni 1-20	Anno 20
Costo di avvio impianto	17.912,80	-	-
Costo variabile gestione impianto annuo (CVGIm _j)	-	381,51	-
Costo fisso gestione impianto annuo (CFGIm _j)	-	1.233,00	-
Costo di gestione impianto annuo (CGIm _j)	-	1.614,51	-
Utile di smaltimento impianto (UsIm20)			1.791,28
Utile di smaltimento impianto (UsIm-OT-20) attualizzato	1.253,74		
Costo di gestione impianto (CGIm-OT-20) attualizzato	26.916,31		
Costo totale impianto (CTEd-OT-20) attualizzato	43.575,37	-	-

Fonte: Ns. elaborazioni su dati aziendali

Dall'analisi dei risultati riportati in tabella 6, si evince un costo di trasformazione annuo del miele pari a 20,34 mila euro, che comprende, tra i costi variabili, gli esborsi effettuati per la produzione dei melari carichi di miele durante la fase di raccolta in campagna, pari a 12,34 mila euro e per l'acquisto delle materie prime necessarie per il confezionamento e imballaggio del miele, che risulta pari a 2,85 mila euro; tra i costi fissi rientrano, invece, il costo del lavoro per le operazioni di smielatura, stoccaggio e confezionamento del miele, pari a 4,33 mila euro e i costi per servizi pari a 0,820 mila euro. Il costo totale di trasformazione attualizzato ammonta a 339,06 mila euro.

Tabella 6 - Costo totale dell'investimento per l'orizzonte temporale OT pari a 20 anni (valori espressi in euro).

	Anno 0	Anni 1-10	Anno 20
Costo variabile di trasformazione annuo (CVT _j)	-	15.187,20	-
Costo fisso di trasformazione annuo (CFT _j)	-	5.150,40	-
Costo totale di trasformazione annuo (CTTr _j)	-	20.337,60	-
Costo totale di trasformazione (CTTr -OT-20) attualizzato	339.057,56		
Costo industriale di produzione (CInd-OT-20) attualizzato	382.632,93	-	-
Costo totale investimento (CTInv-OT-20) attualizzato	440.009,96	-	-

Fonte: Ns. elaborazioni su dati aziendali

Sviluppando la relazione (10) si ottiene un costo industriale di produzione attualizzato pari a 382,63 mila euro, che, sommato al costo totale dell'edificio, fornisce il costo complessivo attualizzato dell'investimento relativo alla realizzazione e gestione del laboratorio apistico oggetto della valutazione, pari a 440,00 mila euro.

Al fine di valutare la convenienza e la sostenibilità economica dell'investimento attraverso il calcolo degli indici di valutazione finanziaria, VAN e TIR, è stato necessario determinare i flussi di cassa in entrata, che corrispondono al valore della produzione lorda vendibile (PLV) ottenuta come prodotto tra la quantità di miele venduta e il relativo prezzo di mercato. Dalla tabella 6, che riporta i risultati relativi al calcolo delle entrate derivanti dalla gestione del laboratorio, si evince un valore di PLV medio annuo pari a 29,00 mila euro, ottenuto dalla vendita delle diverse tipologie di miele prodotto. I quantitativi medi annui di miele prodotto, pari a 7.500 Kg, vengono venduti il 65% all'ingrosso, il 25% alla grande distribuzione organizzata (GDO) e per il restante 10% al dettaglio ai differenti prezzi spuntati sul mercato per le diverse tipologie prodotte. Il valore attualizzato della PLV così ottenuta ammonta a 483,48 mila euro.

Tabella 6 - Produzione lorda vendibile ottenuta dalla gestione dell'investimento.

Tipologia di prodotto	Composizione % della quantità prodotta	Valore della PLV media annua (€)
Millefiori	40	11.481,83
Arancio	25	7.545,58
Eucalipto	15	4.195,58
Sulla	15	4.334,25
Castagno	5	1.443,33
Totale PLV media annua (€)	100	29.000,58
Valore della PLV (OT- 20) attualizzato (€)		483.482,24

Fonte: Ns. elaborazioni su dati aziendali

Sulla base dei flussi di cassa attualizzati derivanti dalla realizzazione e gestione del laboratorio apistico, si ottiene un VAN positivo, pari a 43,47 mila euro, che dimostra la redditività dell'investimento, in quanto capace di generare rendimenti sul capitale investito superiori al costo del capitale stesso. In altre parole, i profitti netti derivanti dal progetto sono in grado di ripagare gli esborsi iniziali e remunerare i capitali impiegati. Calcolando il VAN in termini di rapporto tra benefici e costi (B_0/C_0) si ottiene un valore pari a 1,09, risultando superiore all'unità e, pertanto, anche sulla base di questo criterio l'investimento risulta economicamente conveniente.

Attualizzando i benefici e i costi dell'investimento con vari tassi di sconto (metodo iterativo) si è individuato un TIR compreso tra il 4,18% e il 4,20%, come riportato in figura 4.

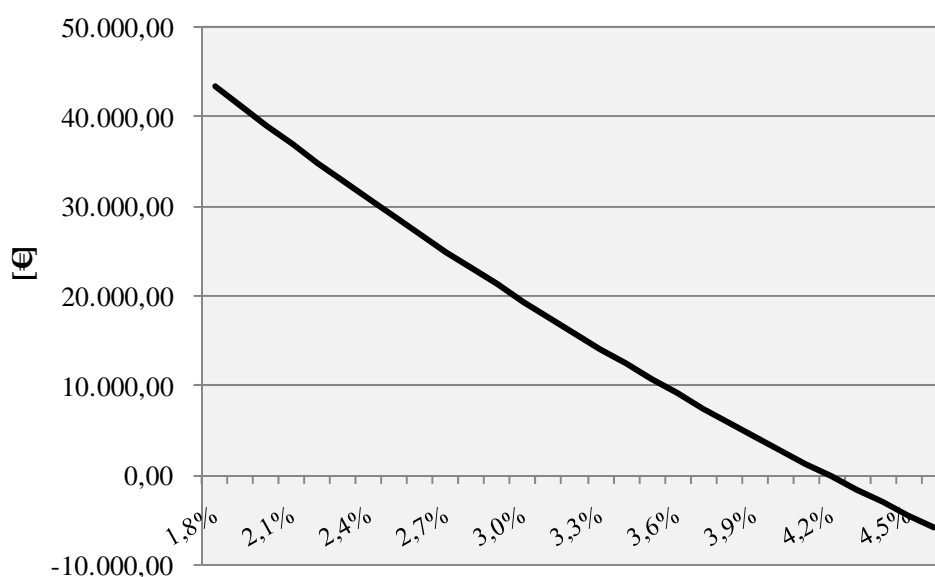


Figura 4 - Andamento del VAN in funzione del tasso di attualizzazione e individuazione del tasso di rendimento interno (fonte: nostre elaborazioni)

Poiché il TIR risulta superiore al tasso di sconto r l'investimento risulta conveniente in quanto la sua redditività interna è superiore al costo opportunità del capitale.

5 Considerazioni conclusive

L'approccio Life Cycle Costing si rileva un utile strumento economico, di supporto al processo decisionale, nell'ambito delle scelte di investimento aziendale, in quanto consente una valutazione più approfondita dei costi sostenuti durante l'intero ciclo di vita del progetto. Nel caso in esame, l'LCC ha permesso di individuare la sostenibilità economica complessiva di un laboratorio per la lavorazione e il confezionamento del miele attraverso un'analisi dettagliata dei flussi monetari generati. L'analisi condotta mette in evidenza come l'investimento, nonostante risulti caratterizzato da un esborso iniziale abbastanza sostenuto, dovuto in particolare ai costi relativi alla costruzione dell'immobile, genera un costo di gestione annuo sia dell'edificio sia dell'impianto molto contenuto. Il peso maggiore è rivestito dai costi di trasformazione, in quanto al loro interno rientrano anche gli esborsi sostenuti per la produzione del miele nella fase di campagna.

Tuttavia, i flussi monetari ottenuti dalla vendita delle diverse tipologie di miele risultano in grado di ricoprire sufficientemente i costi generati dall'investimento. I risultati ottenuti dall'analisi finanziaria dimostrano, infatti, la convenienza economica dell'investimento in quanto capace di creare valore durante tutta la vita utile del progetto e generare un opportuno livello di redditività per gli investitori. Del resto, l'implementazione del processo di trasformazione all'interno dell'azienda comporta la possibilità di intercettare valore aggiunto, con il conseguente vantaggio gestionale. Dalle rilevazioni effettuate emerge, comunque, la

necessità di una maggiore valorizzazione delle produzioni di miele al fine di poter ottenere un prezzo di mercato adeguato, che renderebbe ancora più conveniente, dal punto di vista economico, l'investimento analizzato.

6 Bibliografia

- Benvenuti M., Frascchetti L., Gubiani M., Masci A. (2009). Schema di riferimento per la programmazione delle iniziative nel settore apistico. Documento realizzato nell'ambito delle attività della Rete Rurale Nazionale.
- Blanchard B. (1978). *Design and manage to life cycle cost*. Portland (ME). M/A Press.
- Blanchard B. e Fabrycky W. J. (1998). *Systems Engineering and Analysis*. Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey, USA.
- Bonazzi G., Iotti M. (2007). La valutazione degli investimenti: un approfondimento attraverso l'analisi Life Cycle Cost (LCC) nell'impresa agraria. *Annali Facoltà Medicina Veterinaria di Parma*, Vol. XXVII. 321-344.
- Ciroth A., Verghese K., Trescher C. (2008). A Survey of Current Life Cycle Costing Studies. In Hunkeler D., Lichtenwort K. and Rebitzer G. (eds.) *Environmental Life Cycle Costing*. SETAC-CRC, Pensacola. 91-111.
- De Benedictis M., Cosentino V. (1979). *Economia dell'azienda agraria. Teoria e metodi*. Il Mulino, Bologna.
- De Gennaro B., Notarnicola B., Roselli L., Tassielli G. (2011). Innovative olive-growing models: an environmental and economic assessment. *Journal of Cleaner Production*. doi:10.1016/j.jclepro.2011.11.004.
- Dhillon B. S. (1989). *Life cycle costing: techniques, models, and applications*. Gordon and Breach Science Publishers, New York.
- Gulisano G., Baldari M. (2001). Un'analisi economica dell'innovazione nell'olivicoltura in Calabria. *Rivista di Economia Agraria*, a. LVI, 3: 451-491.
- Gluch P., Baumann H. (2004). The life cycle costing (LCC) approach: a conceptual discussion of its usefulness for environmental decision-making. *Building and Environment*, 39: 571-580.
- Huppes G., van Rooijen M., Kleijn R., Heijungs R., de Koning A., van Oers L. (2004). *Life Cycle Costing and the Environment*. Report of a project commissioned by the Ministry of VROM-DGM for the RIVM Expertise Centre LCA.
- ISO 15686-5:2008 *Buildings and constructed assets-Service life planning-Life Cycle Costing*.
- Lichtenwort K., Rebitzer G., Huppes G., Citroth A., Seuring S., Schmidt W-P., Günther E., Hoppe H., Swarr T., Hunkeler D. (2008). History of Life Cycle Costing, Its Categorization, and Its Basic Framework. In: Hunkeler D., Lichtenwort K. and Rebitzer G. (eds.) *Environmental Life Cycle Costing*. SETAC-CRC, Pensacola. 1-16.

- Mincione B., Sidari M. (1989). Aspetti tecnologici e legislativi della produzione del miele. In Ragusa S., Russo A. (a cura di) *Atti del Convegno I problemi dell'apicoltura in Calabria*, Reggio Calabria, 22 giugno, Laruffa Editore. 71-93.
- Notarnicola B. (2003). LCC and LCA of extra-virgin olive oil: organic vs. conventional. Paper presented at the *International Conference Life Cycle Assessment in the Agri-Food Sector*. Bygholm, Denmark: October.
- Notarnicola B., Settanni E., Tassielli G. (2009). Approcci all'integrazione dei costi in LCA: Life Cycle Costing, analisi Input-Output, in Cappellaro F. Scalbi S. (eds.) *Atti del Convegno Scientifico della Rete Italiana LCA*, Palermo 17-26, ENEA, Roma.
- Ragusa S., Russo A. (1989). I problemi dell'apicoltura in Calabria. In Ragusa S., Russo A. (a cura di) *Atti del Convegno I problemi dell'apicoltura in Calabria*, Reggio Calabria, 22 giugno, Laruffa Editore. 13-16.
- Rebitzer G., Hunkeler D. (2003). Life Cycle Costing in LCM: Ambitions, Opportunities and Limitations. *International Journal LCA* 8 5: 253-256.
- Rebitzer G., Seuring S. (2003). Methodology and Application of Life Cycle Costing. *International Journal LCA*, 8, 2: 110-111.
- Regione Calabria. Albo Regionale Apicoltori Calabria. Anni 2008, 2009 e 2010.
- Settanni E. (2006). LCA-type Life Cycle Costing: note metodologiche ed applicazione alla produzione di energia ed al recupero di materia. In Franchini H., Sileo A., *Politiche Energetiche e Ambiente*. Roma, Aracne.
- Sturiale C. (1989). Aspetti economici del settore apistico. In Ragusa S., Russo A. (a cura di) *Atti del Convegno I problemi dell'apicoltura in Calabria*, Reggio Calabria, 22 giugno, Laruffa Editore. 51-69.

Sitografia

<http://www.apicolturaonline.it>
<http://faostat.fao.org/>
<http://www.federapi.biz>
<http://www.informamiele.it>
<http://www.istat.it>
<http://www.regione.calabria.it>
<http://www.reterurale.it>

ABSTRACT

Apiculture in Calabria represents a section of high interest in the agricultural sector. Thanks to the particular environmental conditions of the area, the favorable climate, few sources of pollution and the several nectariferous species it is, in fact, possible to obtain high quality honey. Based on the data provided by official statistics, Calabria is located in a prominent position in national ambit for both the number of hives present on the area and the amount of honey produced. On regional scale, the province of Reggio Calabria plays the most weight with 31,8% of total hives. From the same data emerges how, on the provincial area, beekeeping companies are divided in three width classes based on the hives supplied: from 0 to 99, from 100 to 299 and over 300. The most weight is covered by the intermediate class, with 43% of companies surveyed. Based on the results of a specific survey on a sample of companies belonging this width class, it has emerged how the most of them, besides the production phase, tends to acquire plants for the honey production.

In this context, the aim of present survey is to evaluate the convenience and the economic sustainability of an investment aimed at the implementation and management of a plant for processing and packaging of honey in a medium sized company, in order to expand the production capacity and to diversify products.

For the evaluation of the investment, it was resorted the financial analysis using specific indicators able to express appropriate evaluations of economic convenience, while for the evaluation of costs related to investment it was used the Life Cycle Costing (LCC) analysis, which allows to examine in detail the cash outflow connected to every life phases of the life cycle to the investment, from the design and construction, through the management and to disposal.

The results obtained demonstrate the convenience of the investment and may represent a useful tool to support the investment choices for operators interested in improving the economic performance of the company.