
Contatti/

INDACO2 srl

CF/PIVA 01352070526

Sede/ Via Roma 21B, IT 53034 Colle di Val d'Elsa (SI)

T/ +39 333 5885601; +39 347 1137901 – e-mail/ info@indaco2.it

Autori/ **Elena Neri, Riccardo M Pulselli**

Titolo del report/

ANALISI DEL CICLO DI VITA DELLA PRODUZIONE DI VINO DI CA' AVIGNONE

Data/ 7 dicembre 2020

Note/ LCA del tipo "from cradle to grave" (ovvero dalla culla alla tomba) riferita all'unità funzionale: una bottiglia di vino 750ml.

INDICE

1 STANDARD E RIFERIMENTI NORMATIVI

Riferimento standard ISO/TS; riferimento PCR, principi della LCA.

2 OGGETTO

Tipo di LCA; tipologia di report; categorie di impatto e unità di misura.

3 METODO

Descrizione metodologia LCA ; fasi della procedura LCA.

4 OBIETTIVO (GOAL AND SCOPE)

Descrizione del prodotto e del sistema produttivo; unità funzionale e flusso di riferimento; fasi del ciclo di vita; confini del sistema; fonti dei dati di inventario; criteri di selezione e esclusione (cut-off criteria); criteri di allocazione; limitazioni; revisioni.

5 LIFE CYCLE INVENTORY LCI

Descrizione dei dati primari e secondari.

6 LIFE CYCLE IMPACT ASSESSMENT LCIA

Risultati del life cycle impact assessment allocati per unità funzionale.

6.1 ANALISI DEGLI IMPATTI

SCHEDE DI SINTESI

7 LIFE CYCLE INTERPRETATION

Risultati della life cycle interpretation con principali conclusioni e limitazioni

8 CARBON FOOTPRINT OFFSET

Risultati della stima degli assorbimenti diretti per tipologie d'uso del suolo

9 WATER FOOTPRINT

Risultati della stima dell'indicatore Water Footprint

10 CONCLUSIONI SINTETICHE

Sintesi dei risultati e principali osservazioni e raccomandazioni

1. STANDARD E RIFERIMENTI NORMATIVI

Il presente report espone i risultati dell'analisi del ciclo di vita LCA delle produzioni di vino di Ca Avignone di Nicola Ercolino e C., elaborata in conformità alle norme ISO/TS 14040-14044:2006 in materia di "Environmental Management: Life Cycle Assessment".

Le suddette specifiche tecniche individuano i principi generali, i requisiti e le linee guida ai quali attenersi per la misura e la comunicazione dei risultati di una LCA di prodotto, ovvero dei potenziali impatti ambientali generati nelle varie fasi del ciclo di vita con riferimento ad alcune specifiche categorie di impatto: Global Warming Potential GWP100 (stima delle emissioni di gas ad effetto serra – espressa in kg CO₂ eq, anidride carbonica equivalente).

Il report LCA include i risultati dello studio d'inventario e di analisi degli impatti associati al ciclo di vita del prodotto e una descrizione della procedura metodologica seguita e delle principali conclusioni dedotte dall'interpretazione dei risultati.

Lo studio è stato elaborato e redatto in conformità ai principi generali del metodo LCA:

- Approccio relativo: studio condotto con riferimento ad una unità funzionale;
- Approccio iterativo: continua verifica di premesse e procedure nel corso delle quattro fasi operative allo scopo di garantire una consistenza e rigorosa coerenza;
- Approccio scientifico: l'elaborazione risponde ad una logica rigorosamente coerente con criteri scientifici con riferimento a scienze naturali (e.g. fisica, chimica, biologia) o scienze sociali ed economiche;
- Rilevanza: appropriata selezione di dati e metodi per il calcolo di emissioni e potenziali impatti;
- Completezza: individuazione di tutti i più significativi contributi in termini di emissioni e potenziali impatti;
- Consistenza: metodi di calcolo, assunzioni e utilizzo di banche dati sono finalizzati nel corso di tutta l'analisi a raggiungere conclusioni coerenti con gli obiettivi definiti in partenza;
- Coerenza: documenti di riferimento sono metodologie, standard e linee guida già riconosciute e adottate in categorie di prodotto analoghe in modo da favorire la confrontabilità dei risultati;
- Accuratezza: particolare attenzione rivolta i) al calcolo e alla comunicazione, in maniera tale da garantire la loro verificabilità, rilevanza e inequivocità) alla riduzione massima delle limitazioni e incertezze;
- Trasparenza: contenuti, risultati e informazioni presentati apertamente, in maniera esaustiva e comprensibile, così come stime, assunzioni e limitazioni utilizzate nel calcolo;
- Doppio conteggio: verifica delle procedure per evitare doppi conteggi;
- Partecipazione: sviluppo di un processo partecipativo con soggetti interessati per la condivisione dei risultati e la discussione su possibili effetti di una comunicazione estesa ad un pubblico di consumatori/utenti.

2. OGGETTO

Il report espone i risultati di una LCA di prodotto del tipo “*from cradle to grave*”, elaborata da INDACO₂ srl.

Il report contiene un resoconto completo dei risultati dello studio e delle procedure applicate per sviluppare l'analisi.

Tali risultati sono esposti in base a uno schema di comunicazione con l'obiettivo di garantire la massima trasparenza e credibilità e di operare scelte consapevoli. Coerentemente con le specifiche tecniche, questo report è concepito come una comunicazione tecnica del tipo *business to business* e non è rivolto direttamente al consumatore-utente del prodotto-servizio.

L'elaborazione dell'analisi d'impatto LCIA effettuata all'interno della LCA è stata basata su previa selezione di una serie di categorie di impatto ambientale. In particolare, sono stati scelti gli indicatori di categoria seguenti:

- Carbon Footprint (CFP) / Global Warming Potential (GWP100): data dalla somma di emissioni di gas a effetto serra e sequestro di carbonio in un sistema di produzione, con riferimento all'intero ciclo di vita, è espressa in termini di CO₂ eq (anidride carbonica equivalente). I gas a effetto serra sono costituenti gassosi dell'atmosfera terrestre, di origine sia naturale (biogenica) che antropica (fossile), che assorbono ed emettono radiazioni a specifiche lunghezze d'onda, nello spettro della radiazione infrarossa, generate dall'interazione della radiazione solare con superficie terrestre, atmosfera e nuvole. Il vapor d'acqua e l'ozono sono gas serra sia naturali che antropogenici che non sono considerati nel calcolo. La CO₂ equivalente è una unità di misura che esprime la forzante radiativa di gas a effetto serra, principalmente CO₂ (anidride carbonica), CH₄ (metano), e N₂O (protossido di azoto), rispetto a quella dell'anidride carbonica ed è calcolata moltiplicando la massa del gas per il suo potenziale di riscaldamento globale (*Global Warming Potential*). Questo indicatore ha una scala spaziale di riferimento globale.

3. METODO

L'analisi del ciclo di vita LCA consiste in una prima fase di inventario degli input e output di processo e una seconda fase di valutazione dei potenziali impatti ambientali generati nel corso del ciclo di vita, dall'acquisizione delle materie prime alla lavorazione per realizzare il prodotto, fino al confezionamento e trattamento di fine vita.

La metodologia LCA include quattro step principali:

- Definizione degli obiettivi e dello scopo dell'analisi: include la scelta di unità funzionale di riferimento, confini del sistema, criteri metodologici, etc.
- Life Cycle Inventory (LCI): consiste nella compilazione e misura quantitativa di input (risorse naturali, materie prime, pro-dotti semi-lavorati e finiti, servizi, etc.) e output (emissioni in aria, acqua e suolo, prodotti intermedi, scarti e rifiuti, etc.) di un prodotto con riferimento a ogni processo del ciclo di vita come definito nella precedente fase.
- Life Cycle Impact Assessment (LCIA): consiste nella selezione, classificazione e valutazione dei potenziali impatti ambientali associati al sistema produttivo nel corso del ciclo di vita. Lo studio è stato effettuato utilizzando la banca dati EcoInvent 3² a supporto dell'analisi d'inventario. Il modello è stato sviluppato con l'ausilio del software LCA SimaPro 8.0.3³ selezionando il metodo CML 2 baseline 2000 e il metodo single issue GHG protocol, aggiornati ai fattori di caratterizzazione IPCC 2013⁴ per le categorie d'impatto GWP100 e Carbon Footprint.
- Life Cycle Interpretation: consiste nell'interpretazione critico-costruttiva dei risultati ottenuti dalle fasi di LCI e LCIA in relazione agli obiettivi prefissati, allo scopo di dedurre osservazioni conclusive e opportune raccomandazioni per applicare migliori tecniche di riduzione dell'impatto nei punti caldi (fasi del ciclo di vita risultate più critiche dal punto di vista del consumo di risorse naturali e/o dell'emissione di sostanze inquinanti).

I risultati dell'analisi sono documentati nel presente disclosure report e sono espressi in unità di massa per unità funzionale. L'unità funzionale è un prodotto o un processo definito e quantificabile di un sistema di produzione utilizzato come unità di riferimento, che determina l'oggetto o 'sistema funzionale' per il quale il modello d'inventario del ciclo di vita viene sviluppato. Il tempo di esercizio (i.e. service life) indica il periodo durante il quale un prodotto in uso soddisfa pienamente i requisiti prestazionali.

² Swiss Centre for Life-Cycle Inventories - Ecoinvent database v.3 -Dubendorf, Switzerland; <http://www.ecoinvent.org/database/>

³ SimaPro LCA software <http://www.pre.nl/content/simapro-lca-software>

⁴ Myhre, G., D. Shindell, F.-M. Bréon, W. Collins, J. Fuglestedt, J. Huang, D. Koch, J.-F. Lamarque, D. Lee, B. Mendoza, T. Nakajima, A. Robock, G. Stephens, T. Takemura and H. Zhang, 2013: Anthropogenic and Natural Radiative Forcing. In: Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Stoker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.

4. OBIETTIVO (GOAL AND SCOPE)

Lo scopo della presente elaborazione LCA è individuare i potenziali impatti ambientali generati dal ciclo produttivo del vino prodotto da Ca Avignone.

L'unità funzionale (UF) di riferimento è: n.1 bottiglia di vino da 750ml.

Il modello del ciclo di vita è stato distinto in n.4 fasi principali:

- 1 – vigna: include le attività in campo relative alla manutenzione-lavorazione della vigna e vendemmia;
- 2 – cantina: include le attività di vinificazione in cantina, dall'arrivo dell'uva fino al vino pronto per l'imbottigliamento;
- 3 – imbottigliamento e stoccaggio: include le attività di imbottigliamento e imballaggio del prodotto finito;
- 4 – fine vita: include il trattamento di fine vita dei materiali di imballaggio (bottiglia, tappo, capsula e scatola) e dei rifiuti aziendali (e.g. materiali di imballaggio).

La procedura LCA adottata è del tipo “*from cradle to grave*” e include i processi a monte per la produzione di materiali ed energia utilizzati fino ai processi di confezionamento del prodotto finito. Le fasi di trattamento di fine vita delle confezioni e distribuzione dei prodotti sono state stimate sulla base di possibili scenari di riferimento. Questa forma di LCA è utile ed efficace per definire soluzioni per l'ottimizzazione della filiera integrata e il design (e.g. *supply chain optimisation or design support*) e per la eventuale formulazione di scelte migliorative in materia decisionale.

I confini del sistema comprendono i processi di produzione di materiali ed energia utilizzati durante il ciclo di vita del prodotto (e.g. energia, prodotti chimici, strumenti, materiali di consumo, imballaggi), il trasporto delle componenti principali del packaging, il fine vita del confezionamento (fig. 4.1).

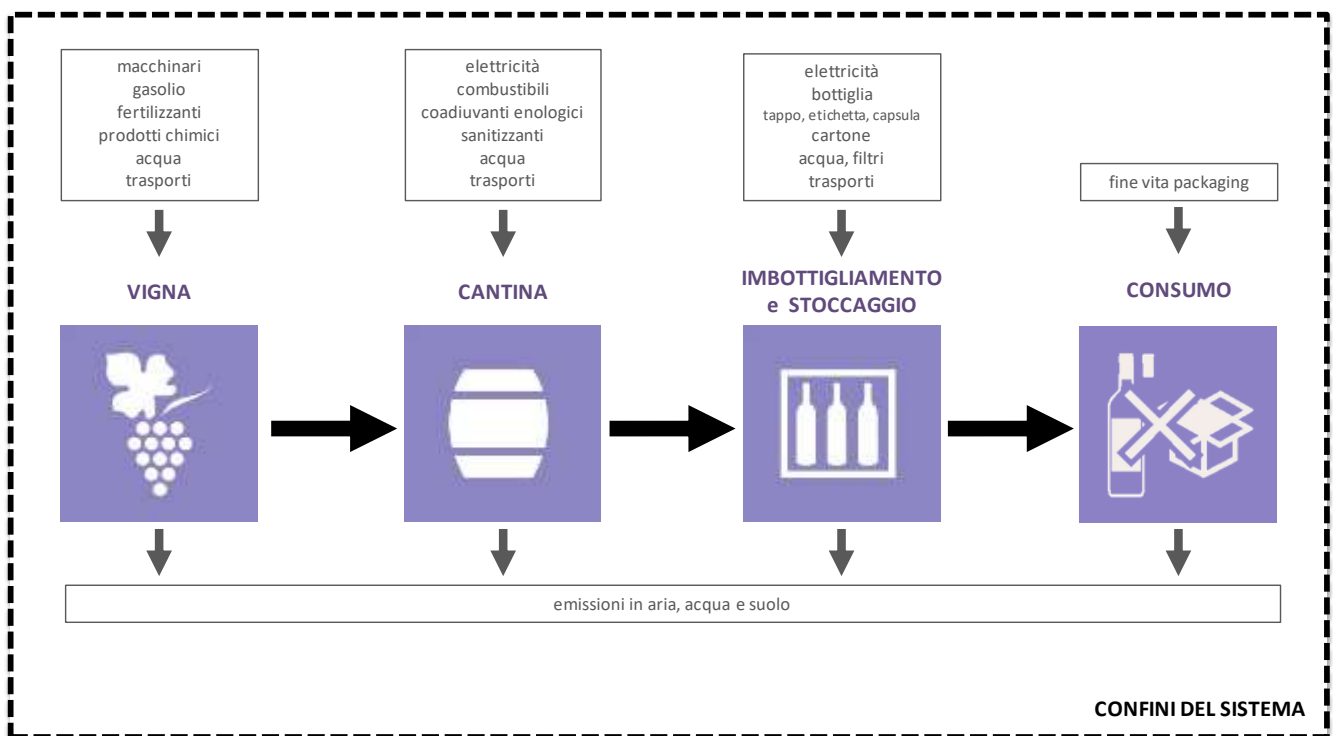


Fig. 4.1 Confini del sistema del ciclo di vita della produzione di una bottiglia di vino

I criteri per la determinazione dei confini del sistema (e.g. cut-off criteria) sono stabiliti con l'intenzione di includere quei processi e relativi flussi in input e output che producono effetti significativi nel calcolo delle emissioni, garantendo un adeguato livello di dettaglio. Sono stati esclusi dall'analisi tutti i macchinari, utensili e contenitori in acciaio, con tempo di vita maggiore di 20 anni, sono invece inclusi i processi di trasporto di tutti i prodotti utilizzati, dal punto vendita all'azienda. Sono esclusi anche i processi di trasporto del prodotto finito alla tavola del consumatore, poiché estremamente variabili da caso a caso.

Sulla base di una prima analisi di sensitività (stima preventiva dei possibili effetti generati da singoli processi unitari rispetto agli impatti del sistema di produzione), sono stati esclusi processi non rilevanti o non direttamente connessi con un ciclo di produzione del bene/servizio come l'insieme delle strutture architettoniche e delle tecnologie utilizzate o attrezzature e macchinari con tempo di vita indefinitamente lungo.

Considerando l'insieme dei processi all'interno dei confini del sistema, sono stati raccolti dati quantitativi relativi ai flussi in input e output con riferimento ad ogni specifico *unit process*.

L'elaborazione della LCA è stata sviluppata attraverso la raccolta di dati primari sito-specifici per ogni singolo processo all'interno dei confini del sistema.

Tutti i dati sono riferiti ad un intervallo di tempo: anno 2019 di vendemmia e dati 2019 di cantina e imbottigliamento (annata 2019).

Sono state adottate assunzioni per determinare il contributo quantitativo dell'ipotetico trattamento di fine vita. In particolare, vetro, cartone, carta, polilaminato/stagno (capsula) e sughero sono stati considerati interamente destinati a riciclo.

In accordo con quanto suggerito dalle ISO 14040-44 e dall'International Reference Life Cycle Data System (ILCD) Handbook (EU JRC, 2011), ove possibile l'allocazione è stata evitata.

È stata effettuata un'allocazione su base massa. Per quanto riguarda la fase di campo fino alla diraspatura sono stati attribuiti al vino gli impatti per una quantità corrispondente alla resa vino/uva più raspi e vinacce, che sono resi compostabili e riutilizzati in campo. La fase di campo dell'uva acquistata (i.e. quantità 50% rispetto all'uva autoprodotta) è stata assunta simile alla gestione dei vigneti per l'uva autoprodotta. Per quanto riguarda la fase di cantina (i.e. Martarello Reanto), imbottigliamento (i.e. Boaretti) e stoccaggio, gli impatti sono stati attribuiti per il 100% al vino. Poiché la vinificazione e l'imbottigliamento sono eseguite da terzi e non esiste ad oggi un monitoraggio completo di tutte le etichette che essi producono, i consumi relativi a queste due fasi (i.e. vinificazione e imbottigliamento) sono stati attribuiti in quantità uguali a tutte le bottiglie che essi producono in un anno, assumendo che tutte le etichette siano lavorate in modo simile.

5. LIFE CYCLE INVENTORY LCI

La LCI è stata elaborata a partire da dati (primari) raccolti direttamente in azienda, in collaborazione con il personale addetto alle varie fasi della lavorazione.

Le operazioni delle fasi di cantina e imbottigliamento sono state assunte simili per tutti i vini prodotti.

Nell'ambito del LCI è stato rispettato il bilancio di materia nei flussi di entrata e in uscita.

Segue Tabella sintetica (5.1) con i principali dati di inventario che caratterizzano la produzione.

Tabella 5.1: Principali dati di inventario della produzione 2019. UF= 1 bottiglia di vino

INPUT	QUANTITA'	UNITA'	NOTE
estensione vigneti	1,5	ha	
uva totale	6000	kg	3000 kg autoprodotti, 3000 kg acquistati
scarti totali	550	kg	raspi, vinacce e feccia in campo
vino prodotto	4500	L	resa 82%, media uva autoprodotta e acquistata
n. bottiglie	6000	n	
acqua per vigneto	0.6	L/UF	
fitofarmaci	0.005	kg/UF	totale generico di tutti i fitofarmaci utilizzati
fertilizzanti	-	kg/UF	non utilizzati
gasolio	0.013	kg/UF	42 kg totali
acqua cantina/imbottigliamento	1.02	L/UF	9977m3 totali
elettricità da rete	0.0338	kWh/UF	
elettricità da fotovoltaico	0.004	kWh/UF	
vetro	0.5	kg/UF	
cartone	0.05	kg/UF	

6. LIFE CYCLE IMPACT ASSESSMENT LCIA

Nell'ambito della LCIA sono stati calcolati i potenziali impatti generati dalle varie fasi del processo di produzione.

Nelle tabelle sono riportati gli *unit processes* (aggregati per materiali prevalenti) e valori dei potenziali impatti, calcolati con il metodo CML2 baseline 2000: *Global Warming Potential* (GWP100 aggiornato ai fattori di caratterizzazione IPCC 2013).

6.1 ANALISI DEGLI IMPATTI.

Gli indicatori elaborati nell'ambito della LCIA sono riferiti all'intero ciclo di vita e includono le fasi: **FASE I – campo (vigneto); FASE II – cantina; FASE III – imbottigliamento e stoccaggio; FASE IV – fine vita.** I risultati sono tutti riportati all'unità funzionale di 1 bottiglia di vino da 0.75 L.

Segue una sezione dedicata alla **scheda di sintesi** con i risultati per Global Warming Potential o Carbon Footprint (GWP). Le tabelle e i diagrammi espongono i valori calcolati per la produzione di una bottiglia di vino da 0.75L (unità funzionale U.F.) con riferimento alle singole fasi del ciclo produttivo e ai principali elementi che determinano i potenziali impatti (tab. 6.1, 6.2).

Tabella 6.1: Sintesi dei risultati per fasi e per categorie di impatto relativi ad una bottiglia 0.75L (UF).

Impact category	Unit	FASE 1 - CAMPO	FASE 2 - CANTINA	FASE 3 - IMBOTT/STOCC	FASE 4 - FINE VITA	TOTALE
GWP	kg CO2 eq	0.10	0.02	0.60	0.03	0.75

Tabella 6.2: Dettaglio dei risultati per input, dalla fase 1 alla 4

FASE CAMPO		GWP 100
prodotti vigna		5,33E-02
gasolio		4,64E-02
acqua in campo		2,26E-04
trasporto uva acquistata		2,34E-03
TOT		1,02E-01

FASE CANTINA		GWP 100
acqua cantina		7,69E-06
elettricità cantina		1,45E-02
trasporto uva		2,36E-03
TOT		1,69E-02

FASE IMBOTTIGLIAMENTO		GWP 100
acqua imbottigliamento		3,73E-04
elettricità imbottigliamento		0,00E+00
bottiglia		5,37E-01
trasporto vino		1,19E-02
tappo		-3,00E-03
cartone		5,23E-02
TOT		5,99E-01

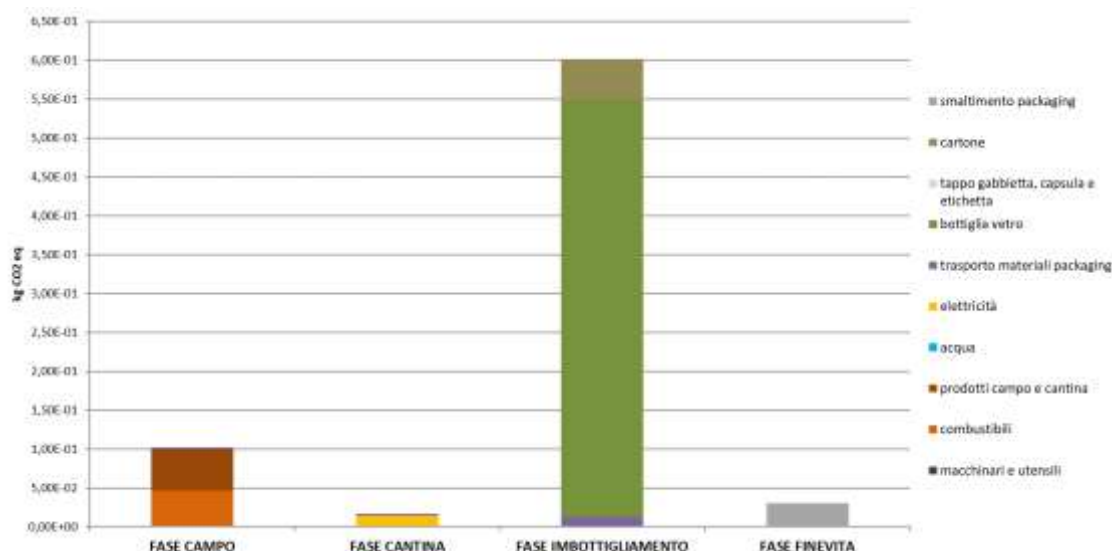
FASE FINE VITA		GWP 100
finevita		3,00E-02
TOT		3,00E-02

SCHEDA VINO CA AVIGNONE (GWP100)

Etichetta: Ca' Avignone	Indicatore: Global Warming Potential (GWP100)
Unità funzionale: n.1 bottiglia 750ml	Unità di misura: kg CO₂ eq (anidride carbonica equivalente)
Descrizione: Insieme dei gas ad effetto serra emessi in atmosfera - principalmente CO ₂ , CH ₄ e SO ₂ - stimati in termini di CO ₂ eq in base al <i>global warming potential</i> di ogni gas emesso, ovvero la sua incidenza sul fenomeno dell'effetto serra.	
Risultato: 0.75 kg CO₂eq	

GWP	macchinari e utensili	combustibili	prodotti campo e cantina	acqua	elettricità	trasporto materiali packaging	bottiglia vetro	tappo gabbietta, capsula e etichetta	cartone	smaltimento packaging	TOT
FASE CAMPO		4.64E-02	5.33E-02	2.26E-04		2.34E-03					1.02E-01
FASE CANTINA				7.69E-06	1.45E-02	2.36E-03					1.69E-02
FASE IMBOTTIGLIAMENTO				3.73E-04		1.19E-02	5.37E-01	-3.00E-03	5.23E-02		5.99E-01
FASE FINEVITA										3.00E-02	3.00E-02
TOTALE											7.48E-01

GWP	macchinari e utensili	combustibili	prodotti campo e cantina	acqua	elettricità	trasporto materiali packaging	bottiglia vetro	tappo gabbietta, capsula e etichetta	cartone	smaltimento packaging	TOT
FASE CAMPO		6.2%	7.1%	0.0%		0.3%					13.7%
FASE CANTINA				0.0%	1.9%	0.3%					2.3%
FASE IMBOTTIGLIAMENTO				0.0%		1.6%	71.8%	-0.4%	7.0%		80.1%
FASE FINEVITA										4.0%	4.0%
TOTALE											100%



Conclusioni sintetiche: l'impatto per fasi dipende principalmente dagli effetti di specifici processi e macrocategorie:

- 13.7% vigneto - incidenza prevalente: 7.1% prodotti chimici, 6.2% gasolio.
- 2.3% cantina - incidenza prevalente: 1.9% elettricità.
- 80.1% imbottigliamento - incidenza prevalente: 71.8% vetro, 7% cartone, 1.6% trasporto.

Questo indicatore è molto sensibile agli impatti derivanti dalla produzione del packaging e consumi di energia.

7. LIFE CYCLE INTERPRETATION

L'interpretazione dei risultati ha evidenziato fasi e unit processes che principalmente incidono sulle emissioni.

Da un confronto con la letteratura scientifica in materia di Carbon Footprint, la media internazionale per la produzione di una generica bottiglia di vino da 0.75L è intorno ai 1.95 kg CO₂ eq (Rugani et al., 2013). Considerando analisi relative solo ad aziende con caratteristiche simili a Ca' Avignone, si riscontrano valori medi di 1.23 kg CO₂ eq per bottiglia da 0.75L.

I risultati ottenuti dall'analisi del vino di Ca Avignone, confrontati con la produzione di altri vini in letteratura, evidenziano che le emissioni di gas serra sono al di sotto della media (-39%).

Dall'osservazione dei risultati LCA possono essere dedotte eventuali raccomandazioni relative al sistema produttivo e all'intero ciclo di vita del prodotto, anche con riferimento alle fasi di distribuzione e di fine vita. Segnaliamo in forma schematica i principali fattori che incidono sul valore degli indicatori:

- Energia#1: le buone pratiche attuate in campo per ridurre l'utilizzo di prodotti chimici, si riflettono anche nel consumo di combustibili per i mezzi agricoli. Infatti il contributo della fase di campo sugli impatti totali non supera il 14%. Una possibile azione di mitigazione ulteriore degli impatti potrebbe prevedere l'utilizzo di biocombustibili, ad integrazione o in alternativa del gasolio tradizionale, a condizione che la fornitura di biocarburanti sia opportunamente accessibile e previa autorizzazione delle autorità competenti.

- Energia#2: l'uso di energia elettrica nelle fasi di produzione e imbottigliamento/confezionamento è solitamente un fattore critico. I consumi annuali della cantina rapportati alle bottiglie prodotte, sono piuttosto contenuti in confronto ad altre realtà simili. Inoltre l'impianto fotovoltaico già presente nell'azienda imbottigliatrice permette di risparmiare ulteriori emissioni. Un incremento dell'utilizzo di energia da fotovoltaico, o l'installazione di altri sistemi di generazione elettrica derivanti da fonti rinnovabili, potrebbe portare ad una riduzione ulteriore di emissioni intorno al 2%. (i.e. 0.02 kg CO₂eq per bottiglia).

Alcune tecnologie potrebbero contribuire a migliorare l'efficienza: ad esempio, una caldaia per il riscaldamento dei locali alimentata a biogas o biomasse (ad esempio: scarti delle potature dei vigneti, scarti della lavorazione del vino i.e. vinacce) oppure impianti per la captazione della CO₂ della fermentazione del mosto, potrebbero essere soluzioni efficaci per evitare l'emissione di ulteriori quantità di CO₂eq.

- Prodotti chimici e fertilizzanti: le procedure di manutenzione/difesa dei vigneti contribuiscono in minima parte all'impatto totale (i.e. 7%).

Una best practice già attuata in azienda consiste nell'utilizzo degli scarti della manutenzione del vigneto come fertilizzanti. Questa pratica permette di evitare circa un 40% di emissioni, rispetto all'utilizzo di prodotti di origine sintetica.

- Confezionamento: questa fase rappresenta un fattore critico comunemente riscontrato dovuto all'impiego di materiali per il confezionamento di minime quantità di prodotto finito (i.e. 500g di vetro per 750ml di vino). La scelta di bottiglie e packaging secondario più leggeri, per quanto possibile, è una misura di mitigazione, ferma restando la necessità di garantire l'integrità della confezione in fase di distribuzione. Ad esempio, scegliendo una bottiglia di grammatura intermedia di 400g (capacità 750ml) si potrebbero evitare intorno al 30% delle emissioni, che equivalgono ad una quota di 0.22 kg CO₂eq per unità funzionale.

Considerando l'insieme delle *best practices* potenzialmente attuabili, sono stati stimati gli effetti ipotetici in termini di riduzione del valore di Carbon Footprint:

- potenziale riduzione del 29% delle emissioni fino ad un valore complessivo di 0.53 kg CO₂eq per bottiglia.

8. CONCLUSIONI SINTETICHE

L'analisi del ciclo di vita del vino prodotto da Ca Avignone è strutturata, secondo un criterio "from cradle to grave", in quattro fasi: FASE I – Coltivazione del vigneto; FASE II – Vinificazione in cantina; FASE III – Imbottigliamento/confezionamento; FASE IV – Fine vita.

I risultati si riferiscono ad una unità funzionale di prodotto, ovvero all'impatto potenziale generato dalla produzione di una bottiglia di 0.75L di vino.

L'indicatore relativo alla *Carbon Footprint* (GWP100), ovvero alle emissioni di gas serra in atmosfera, tra gli altri, fornisce informazioni utili ad orientare le decisioni e monitorare gli effetti di un sistema di gestione ambientale aziendale rispetto alla problematica ambientale globale dell'effetto serra e dei cambiamenti climatici.

Complessivamente, per la produzione di vino di Ca Avignone, sono state generate emissioni di gas serra in atmosfera pari a 4.49 tCO₂eq (2019) (Tab.10.2).

Tabella 10.2: emissioni (tCO₂eq) per la produzione complessiva di vino (6000 bottiglie nel 2019).

tipo di prodotto	UF	kgCO ₂ eq/UF	quantità annuale imbottigliata	tCO ₂ eq*quantità
Bottiglia Ca' Avignone	0.75 L	0.75	6000	4.5
TOTALE EMISSIONI AZIENDALI PER PRODUZIONE VINO				4,49

Si propone inoltre, come suggerimento di una piantumazione di circa 0.6 ha di bosco (considerando un assorbimento medio di un bosco ceduo italiano) per la compensazione delle emissioni complessive dell'azienda, per il raggiungimento della Carbon Neutrality.

BIBLIOGRAFIA

Bosco, S., Di Bene, C., Galli, M., Remorini, D., Massai, R., & Bonari, E. (2011). Greenhouse gas emissions in the agricultural phase of wine production in the Maremma rural district in Tuscany, Italy. *Italian Journal of Agronomy*, 6(15), 93–100.

Boulay, A.M., Bulle, C., Bayart, J.B., Deschenes, L., Margni, M. (2011). Regional Characterization of Freshwater Use in LCA: Modeling Direct Impacts on Human Health. *Environmental Science & Technology* 45: 8948-8957

Ecoinvent, 2013. The ecoinvent® v3.01 database. The Swiss Centre for Life Cycle Inventories, Dübendorf (CH).

EPD International (2015) General Programme Instructions of the International EPD® System. Version 2.5, dated 2015-05-11.

European Commission, 2010a. International Reference Life Cycle Data System (ILCD) Handbook—Framework and requirements for Life Cycle Impact Assessment models and indicators. Joint Research Centre, Institute for Environment and Sustainability.

European Commission, 2010b. International Reference Life Cycle Data System (ILCD) Handbook—General guide for life cycle assessment—detailed guidance; First edition. Joint Research Centre, Institute for Environment and Sustainability, Publications Office of the European Union: Luxembourg.

IPCC, '2006 Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories', (IGES, Japan, 2006).

ISO/TS 14067:2013, Greenhouse gases – Carbon footprint of products – Requirements and guidelines for quantification and communication.

ISO/TS 14046:2014, Environmental management. Water Footprint – Principles, requirements and guidelines. First edition 2014-08-01.

Myhre, G., D. Shindell, F.-M. Bréon, W. Collins, J. Fuglestedt, J. Huang, D. Koch, J.-F. Lamarque, D. Lee, B. Mendoza, T. Nakajima, A. Robock, G. Stephens, T. Takemura and H. Zhang, 2013: Anthropogenic and Natural Radiative Forcing. In: *Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.

PCR UN CPC 24212 (del 29/09/2015, versione 2.0)

Point, E., Tyedmers, P., & Naugler, C. (2012). Life cycle environmental impacts of wine production and consumption in Nova Scotia, Canada. *Journal of Cleaner Production*, 27, 11–20.

Rugani, B., Vázquez-Rowe, I., Benedetto, G., & Benetto, E. (2013). A comprehensive review of carbon footprint analysis as an extended environmental indicator in the wine sector. *Journal Cleaner Production*, 54, 61–77.

SimaPro LCA software <http://www.pre.nl/content/simapro-lca-software>

Swiss Centre for Life-Cycle Inventories - Ecoinvent database v3 -Dubendorf, Switzerland;
<http://www.ecoinvent.org/database/>

Contatti

INDACO2 srl

Referente #1: Elena Neri – elena.neri@indaco2.it

Referente #2: Riccardo M Pulselli – riccardo.pulselli@indaco2.it

T Elena Neri/ 347 1137901

T Riccardo Pulselli/ 333 5885601



www.indaco2.it

info@indaco2.it

—

Le informazioni contenute in questo report sono riservate e confidenziali e ne è vietata la diffusione.

Per qualsiasi informazione si prega di contattare info@indaco2.it

Rif.L.196/2003