Freie Universität Bozen
Libera Università di Bolzano
Free University of Bozen · Bolzano
Fakultät für Naturwissenschaften und Technik | Facoltà di Scienze e Tecnologie | Faculty of Science and Technology

Progetto Mela MODÌ®CIVG198*

*Valutazione comparativa degli impatti energetici e dell'impronta di carbonio (C-footprint) della mela varietà MODÌ®CIVG198**

Codice Documento :	**FASTmodi-05/fm**
Autori :	**F.Mazzetto (LUB-FaST)**

Rapporto divulgativo di sintesi

Bolzano, ottobre 2012

Convenzione LUB-CIV (giugno 2011)

SOMMARIO

VALUTAZIONE COMPARATIVA DEGLI IMPATTI ENERGETICI E DELL'IMPRONTA DI CARBONIO (C-FOOTPRINT) DELLA MELA VARIETÀ MODÌ®CIVG198* 3

1. Introduzione 3

2. Risultati 5

VALUTAZIONE COMPARATIVA DEGLI IMPATTI ENERGETICI E DELL'IMPRONTA DI CARBONIO (C-FOOTPRINT) DELLA MELA VARIETÀ MODÌ®CIVG198*[1]

RAPPORTO DIVULGATIVO DI SINTESI

A cura di Fabrizio Mazzetto

Facoltà di Scienze e Tecnologie della Libera Università di Bolzano

1. Introduzione

L'agricoltura, al pari di altre attività umane, è oggi chiamata a dare un proprio contributo alla mitigazione del cambiamento climatico e dell'aumento della temperatura dell'aria. Diventa, dunque, centrale l'innovazione varietale orientata alla selezione naturale di nuove cultivar in grado di ridurre l'impiego di fattori produttivi, aumentare le rese produttive e adottare tecniche di gestione in campo e in post-raccolta in grado di contenere quanto più possibile il rilascio dei cosiddetti "gas ad effetto serra" (quali l'anidride carbonica CO_2, il metano e gli ossidi di azoto) e l'impiego di energie derivate da fonti non rinnovabili. L'obiettivo principale diventa così quello di offrire al consumatore standard qualitativi di prodotto elevati e costanti in combinazione all'impiego di pratiche agricole sempre più eco-sostenibili.

In generale, l'impiego di energia di tipo non rinnovabile nella filiera alimentare è correlata all'emissione di CO_2 in atmosfera. Infatti, la conversione energetica delle fonti fossili avviene sempre attraverso processi di combustione, ovvero con una reazione chimica (combustione) che trasforma la sostanza organica in energia, acqua e – appunto – anidride carbonica. Indicativamente, per ogni kg di petrolio (kgep = *chilogrammo equivalente di petrolio*) convertito in energia utilizzabile si immettono nell'atmosfera da 11 a 14 kg di CO_2: questa variabilità dipende dalle principali modalità di trasformazione energetica nei diversi Paesi.

La quantità totale di energia primaria consumata durante l'intero ciclo della produzione di una derrata alimentare rappresenta il suo **impatto energetico**. Nel caso delle produzioni vegetali, esso è alternativamente esprimibile tramite due indicatori, a seconda che il consumo energetico totale venga riferito <u>all'unità di superficie coltivata</u> (*kgep/ha*, o *MJ/ha*) o <u>all'unità di prodotto</u> (*kgep/t* o *MJ/t*). Per via della proporzionalità diretta tra $kgCO_2$ e kgep, detti indicatori assumono anche un corrispondente valore in termini di emissioni in atmosfera di CO_2 esprimibili anch'essi come $kgCO_2$/ha e $kgCO_2$/t. La quantità totale di carbonio immessa in atmosfera durante l'intero ciclo della produzione di una derrata alimentare, dalla produzione al consumo, rappresenta il suo **C-footprint**. La valutazione di tale indicatore, pertanto, si deve basare su una preliminare quantificazione degli impatti energetici prevedibili o misurabili per le tecniche colturali associate alla produzione della derrata in esame.

---

[1] Nel testo, tutte le <u>varietà brevettate</u> sono associate al simbolo "*****"

E' proprio alla base di tutte queste considerazioni che è si è istituita la collaborazione per un progetto di ricerca tra il CIV e la Facoltà di Scienze e Tecnologie della Libera Università di Bolzano. Il progetto, infatti, è nato con l'obbiettivo di calcolare gli impatti energetici (derivanti da forme di energia sia diretta sia indiretta) delle tecniche colturali applicate nella varietà Modì®civg198* rispetto a quelle in uso su altre varietà di riferimento, di norma coltivate in ambiente di pianura.

La fase di raccolta dati ha riguardato le tecniche colturali cosiddette "*omologate*", ovvero prefissate come target ideale per le tre varietà a confronto (Modì®civg198*, Cripps Pink*[2] e Fuji).

Tab.1 *– Lista degli indicatori ottenibili dalla procedura di analisi proposta*

Nome Indicatore	Descrizione	Unità di misura (°)	Note / Utilità
Indici OPERATIVI	Indicano la produttività della manodopera	*h.uomo/t* *h.uomo/mela* *h.macchina/t* *h.macchina/mela*	Interessante soprattutto a fini gestionali, non dal punto di vista del consumatore
Indici di ENERGIA DIRETTA	Indicano i consumi di energia primaria, relativi ai soli consumi energetici diretti	*MJ/t* *MJ/mela* *kgep/t* *kgep/mela*	Quantifica le richieste di energia diretta di ciascuna tecnica colturale, ovvero di ciascuna varietà
Indici di CONSUMO FATTORI CHIMICI	Indicano i consumi di tutti i fattori di natura chimica (fertilizzanti e fitosanitari) impiegati nei processi produttivi. Ad essi ci si riferisce anche come consumi di energia INDIRETTA		I consumi dei fattori chimici, trattandosi di prodotti estremamente disomogenei, vengono normalizzati rispetto ai loro fabbisogni energetici di produzione (sempre in termini di energia primaria)
Indici di CONSUMO GLOBALI	Derivano da una sintesi dei due precedenti, sommando i consumi di energia diretta e indiretta		Danno un'idea dell'impatto energetico globale
Indici di CONVERSIONE ENERGETICA	Derivano da un rapporto tra energia chimica di legame ottenuta in uscita, ovvero il contenuto energetico del prodotto finale "mela", e l'energia primaria complessiva richiesta per conseguire tale prodotto	*Adimensionale (trattandosi di rapporto tra energie)*	Danno un'idea del grado di intensività delle produzioni; per poter esser compreso, dovrà essere raffrontato con quello di altre produzioni agrarie intensive ed estensive
Indice di IMPATTO DA CO2	Indica l'emissione in atmosfera di anidride carbonica, calcolata in base ai consumi di energia diretta ed indiretta di cui sopra. Da valutare se estendere tale stima secondo approcci LCA	*kg CO2/t* *kg CO2/mela*	Assimilabile al Carboon-footprint (dipende dall'estensione del ciclo produttivo che si vuole considerare, analogamente alle considerazioni LCA). Al momento lo si limita ai soli processi antropici eseguiti nell'arco della tecnica colturale (sono esclusi i processi biologici naturali connessi alle dinamiche fisiologiche suolo-pianta-atmosfera)

(°) kgep = kg equivalenti di petrolio, ovvero consumi complessivi di energia primaria

2. Risultati

- Nel confronto tra gli impatti energetici tra le tre varietà di mele considerate con le citate tecniche omologate (CRIPPS PINK*[2], FUJI e MODÌ®CIVG198*, i cui risultati di sintesi, sono riportati in **Tab.2**), **MODÌ®CIVG198* è quella che riesce a garantire i migliori indicatori** *in termini di impatti rapportati sia all'unità di superficie, sia all'unità di prodotto*.
- Nel primo caso, infatti, i consumi di energia primaria risultano pari a 782, 676 e 463 kgep/ha, rispettivamente per CRIPPS PINK*[2], FUJI e MODÌ®CIVG198*. Quest'ultima, pertanto, risulta caratterizzata da impatti per unità spaziale occupata che sono inferiori del 41% e del 32% rispetto a CRIPPS PINK*[2] e FUJI.
- Nel caso degli impatti per unità di prodotto, si valutano consumi di energia primaria pari a 15.4, 10.4 e 7.7 kgep/t, rispettivamente per FUJI, CRIPPS PINK*[2] e MODÌ®CIVG198*. In questo caso, la differenza di MODÌ®CIVG198* rispetto a FUJI sale al 49%, essendo questa varietà caratterizzata da rese minori (45 t/ha) rispetto a MODÌ®CIVG198* (60 t/ha). All'opposto, lo scarto rispetto a CRIPPS PINK*[2] si riduce ad un 26%, grazie alle rilevanti rese di quest'ultima (75 t/ha).
- Gli impatti relativi al C-footprint, essendo direttamente proporzionali ai consumi energetici, segnano un trend analogo, con 54.7, 38.0 e 28.1 $kgCO_2/t$, rispettivamente per FUJI, CRIPPS PINK*[2] e MODÌ®CIVG198*.

Tab.2 *– Impatti energetici e impronta carbonica (Carboon Footprint) per le tre varietà di mele con produzioni a regime considerate nell'indagine relativa alle tecniche omologate (* varietà brevettata)*

		Modì® civg198*	Cripps Pink*[2]	Fuji	Modì® civg198*	Cripps Pink*[2]	Fuji	Modì® civg198*	Cripps Pink*[2]	Fuji
Parametro	**Unità di misura**	**Energia DIRETTA**			**Energia INDIRETTA**			**ENERGIA PRIMARIA**		
kg equivalenti di petrolio per unità di superficie coltivata	*(kgep/ha)*	363	485	402	100	297	274	463	782	676
kg equivalenti di petrolio per unità di prodotto	*(kgep/t)*	6.0	6.5	8.9	1.7	4.0	6.1	7.7	10.4	15.4
		Energia DIRETTA			**Energia INDIRETTA**			**CARBON FOOTPRINT**		
kg equivalenti di CO2 per unità di superficie coltivata	*(kgCO2/ha)*	1320	1764	1463	365	1082	997	1685	2847	2460
kg equivalenti di CO2 per unità di prodotto	*(kgCO2/t)*	22.0	23.5	32.5	6.1	14.4	22.2	28.1	38.0	54.7
		RIDUZIONE DEL CARBON FOOTPRINT								
Risparmio di kgCO2/ha con MODI'	*%*		25.2%	9.7%		66.3%	63.5%		**40.8%**	**31.5%**
Risparmio di kgCO2/t con MODI'	*%*		7.7%	32.6%		57.5%	72.1%		**26.0%**	**49.0%**