

# L'AUMENTO DELLA CO<sub>2</sub> ATMOSFERICA: IL RUOLO DELLA GESTIONE DEL SUOLO E DELLA CHIOMA IN PIANTE DI PESCO ALLEVATE AD Y TRASVERSALE ED A VASO RITARDATO

**Sofa A., Xiloyannis C., Celano G., Nuzzo V., Dichio B.**

Dipartimento di Scienze dei Sistemi Colturali, Forestali e dell'Ambiente - Università degli Studi della Basilicata

**Parole chiave:** Prunus persica, effetto serra, fissazione della CO<sub>2</sub>, ciclo del carbonio, sovescio

**Keywords:** Prunus persica, carbon cycle, CO<sub>2</sub> fixation, green manure, greenhouse effect

## Riassunto

La concentrazione della CO<sub>2</sub> atmosferica è aumentata durante il secolo appena trascorso ed è stato stimato un raddoppio della concentrazione attuale di CO<sub>2</sub> entro la fine di questo secolo. Tra le diverse azioni di contrasto, le tecniche di coltivazione possono svolgere un ruolo chiave nella regolazione delle quantità di CO<sub>2</sub> emesse o fissate in un determinato sistema agricolo. Il presente lavoro espone i flussi del carbonio stimati nei primi cinque anni dall'impianto in due pescheti, di cui uno con piante allevate ad Y trasversale e l'altro con piante a vaso ritardato. È stato inoltre considerato l'effetto dell'inerbimento nel bilancio complessivo del carbonio. La ricerca è stata condotta su piante della cultivar Springcrest innestate a gemma dormiente su GF677 e messe a dimora a fine inverno 1997. Durante il periodo sperimentale sono stati calcolati i valori di CO<sub>2</sub> fissata misurando la sostanza secca della parte epigea della pianta e la sua ripartizione nei diversi organi. I risultati evidenziano l'importanza della forma di allevamento e delle tecniche di gestione del suolo nell'assorbimento della CO<sub>2</sub> atmosferica e nella sua fissazione sotto forma di sostanza organica nella pianta e nel suolo.

## Introduzione

La concentrazione di CO<sub>2</sub> è aumentata durante il secolo appena trascorso, raggiungendo il valore di 370  $\mu\text{mol mol}^{-1}$  nel 2000 (Keeling e Whorf, 2000), e si stima che questo valore raddoppierà entro la fine del 21° secolo (IPCC, 1995). Ogni anno, circa 3,2 Gt CO<sub>2</sub> sono rilasciate in atmosfera (Lal, 1997). Questa quantità deriva principalmente dalla combustione dei combustibili fossili, dalla deforestazione, dalla desertificazione e dall'uso di pratiche agricole non razionali (Schlesinger, 2001). L'agricoltura ha un ruolo chiave nell'emissione e nella fissazione di CO<sub>2</sub> ed è responsabile di 1/5 delle emissioni antropiche annuali di gas serra (IPCC, 1995). L'adozione di pratiche agricole inappropriate, la semplificazione degli agro-ecosistemi, l'agricoltura intensiva e l'erosione del suolo contribuiscono nel complesso all'aumento della CO<sub>2</sub> atmosferica. Il corretto uso delle tecniche colturali (ad es. fertilizzazione, irrigazione e

gestione del suolo) e la promozione della ricerca in campo agricolo potrebbero mitigare le emissioni di CO<sub>2</sub>. Le pratiche agricole non razionali convertono la pedosfera da *sink* di carbonio a *source*, con pesanti ripercussioni sulla quantità di CO<sub>2</sub> atmosferica. Questo è anche il caso della peschicoltura, soprattutto nelle aree in cui le precipitazioni sono rare durante la stagione vegetativa e il suolo è gestito con lavorazioni superficiali e ripetute. Il contributo dei pescheti e delle diverse tecniche colturali sulla fissazione della CO<sub>2</sub> non è ancora del tutto chiaro. In questo studio, illustriamo alcuni risultati sui flussi di carbonio in pescheti in fase di allevamento ed in piena produzione.

## Materiali e metodi

La ricerca è stata condotta a Metaponto (MT) (40° 16' N; 16° 48' E) durante un periodo di cinque anni (1997-2001) su piante della cultivar "Springcrest" innestate a gemma dormiente su GF677 e messe a dimora a fine inverno 1997. Le piante sono state allevate a vaso ritardato e ad Y trasversale su suolo limoso-argilloso ed irrigate a goccia (due gocciolatori da 10 l h<sup>-1</sup> ciascuno per pianta). Per il vaso ritardato le distanze d'impianto sono state di 6 x 4 m (416 piante ha<sup>-1</sup>), mentre per la Y trasversale le distanze d'impianto sono state di 4,5 x 2,0 m (1.111 piante ha<sup>-1</sup>). Durante tutto il periodo sperimentale sono stati effettuati interventi di diradamento dei frutti e di potatura estiva ed invernale. Alla fine della stagione vegetativa, per ogni anno, sono stati calcolati i valori di CO<sub>2</sub> fissata misurando la sostanza secca della parte epigea della pianta e la sua ripartizione nei diversi organi, nei residui di potatura, nei frutti e nelle foglie senescenti. Il sistema radicale è stato stimato come il 30% della parte epigea (Xiloyannis et al., 1992). Le misurazioni sono state condotte su 24 piante raggruppate in 4 unità sperimentali di 6 piante selezionate casualmente nel pescheto. La concentrazione di carbonio negli organi delle piante è stata calcolata secondo Grossman e Dejong (1994). La CO<sub>2</sub> fissata è stata determinata dalla concentrazione di carbonio usando la conversione 0,5 g carbonio = 1,83 g CO<sub>2</sub>, ottenuta dai rapporti dei pesi molecolari dei due composti. I valori di humus prodotto sono stati calco-

lati per i residui di potatura, le foglie senescenti e le colture di copertura mediante un coefficiente isoumico rispettivamente di 0,35, 0,20 e 0,15 (Celano et al., 2002).

### Risultati e discussione

Durante i primi anni dall'impianto, in entrambi i sistemi di allevamento, la CO<sub>2</sub> fissata è stata allocata soprattutto nelle strutture permanenti delle giovani piante, quali il tronco ed il ceppo, e nelle radici (Fig. 1). Questi organi rappresentano riserve importanti di CO<sub>2</sub> fissata e sottratta al ciclo del carbonio per un periodo equivalente alla vita della pianta. Al contrario, i frutti e le foglie sono organi a vita breve ed il carbonio immobilizzato in essi (Fig. 1) può avere destini diversi: nel primo caso è definitivamente perso dal frutteto a causa della raccolta dei frutti; nel secondo è convertito in carbonio organico del suolo (SOC) quando le foglie cadono sul suolo. Le piante allevate a vaso ritardato contenevano 1,4 e 2,6 t ha<sup>-1</sup> di CO<sub>2</sub> fissata nelle foglie senescenti rispettivamente nel 2° e 5° anno dall'impianto (Tab. 1), con una produzione di 0,31 t ha<sup>-1</sup> di humus derivante dalla loro decomposizione nella lettiera durante il 5° anno dall'impianto (Tab. 2). Le piante allevate ad Y trasversale contenevano 2,6 e 4,8 t ha<sup>-1</sup> di CO<sub>2</sub> fissata nelle foglie senescenti rispettivamente nel 2° e 5° anno dall'impianto (Tab. 1), con una produzione di 0,58 t ha<sup>-1</sup> di humus durante il 5° anno dall'impianto (Tab. 2). I residui di potatura rappresentano una perdita di carbonio nel caso siano rimossi dal frutteto, ma, se lasciati sul suolo, permettono la conversione del carbonio in essi contenuto in SOC (che ha un tempo di turnover di 20-50 anni) e la produzione di humus. La potatura estiva ed invernale permette inoltre la fissazione di CO<sub>2</sub> a causa del rinnovo del legno. La CO<sub>2</sub> fissata per ettaro nei residui di potatura è stata maggiore nel pescheto allevato ad Y trasversale (Tabelle 1 e 2). Nel frutteto allevato a vaso ritardato, la CO<sub>2</sub> fissata nel materiale di potatura è variata da 0,5 t ha<sup>-1</sup> nel 2° anno dall'impianto a 5,3 t ha<sup>-1</sup> nel 5° anno (Tab. 1), consentendo una produzione di 1,10 t ha<sup>-1</sup> di humus nel 5° anno (Tab. 2). Nel pescheto allevato a Y trasversale, la CO<sub>2</sub> fissata nel materiale di potatura ha oscillato da 1,6 t ha<sup>-1</sup> nel 2° anno dall'impianto a 7,2 t ha<sup>-1</sup> nel 5° anno (Tab. 1), con una produzione di 1,51 t ha<sup>-1</sup> di humus durante il 5° anno (Tab. 1). Il raccolto nel 2° anno è stato perso per una gelata durante la fioritura (Tabelle 1 e 2). Nel 3°, 4° e 5° anno dall'impianto, la CO<sub>2</sub> fissata per ettaro nei frutti è stata maggiore nelle piante ad Y trasversale (Fig. 1). Nell'ambito del sovescio, è raccomandata l'adozione di specie che presentano un'alta produzione di biomassa. Una consociazione *Vicia faba*/*Avena sativa* (peso secco = 7,5 t ha<sup>-1</sup>) può produrre ogni anno 1,13 t ha<sup>-1</sup> di humus (Tab. 1) (Celano et al., 1998). I residui ottenuti da queste colture potrebbero essere usati per il migliorare le caratteristiche del suolo e la disponibilità di elementi minerali, e per un'eventuale effetto pacciamante. I risultati evidenziano l'importante ruolo dei pescheti nella fissazione della CO<sub>2</sub> atmosferica, con

conseguente impatto positivo sull'ambiente. Il sistema di allevamento, la densità delle piante e l'uso di pratiche agricole appropriate hanno un ruolo fondamentale nel trasformare una parte significativa di CO<sub>2</sub> in biomassa e humus, intensificando così i flussi di carbonio dall'atmosfera verso la pedosfera e la biosfera.

### BIBLIOGRAFIA

- CELANO G., DUMONTET S., XILOYANNIS C., NUZZO V., DICHIO B., ARCIERI M., 1998. *Green manure plant biomass evaluation and total mineral nitrogen in the soil of a peach orchard system*. Acta Horticulturae 465: 579-582
- CELANO G., PALESE A.M., XILOYANNIS C., 2002. *La gestione sostenibile del suolo nell'albicoccheto*. Frutticoltura 3: 37-39
- GROSSMAN Y.L., DEJONG T.M., 1994. *PEACH: A simulation model of reproductive and vegetative growth in peach trees*. Tree Physiology 14: 329-345
- INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE, 1995. *Agricultural options for mitigation of greenhouse gas emissions*. IPCC Workgroup II, Chapter 23, Washington DC.
- KEELING C.D., WHORF T.P., 2000. *Atmospheric CO<sub>2</sub> concentrations*. Mauna Loa observatory, Hawaii, 1958-2000.
- LAL R., 1997. *Residue management, conservation tillage and soil restoration for mitigating greenhouse effect by CO<sub>2</sub> enrichment*. Soil Tillage Research 43: 81-107
- SCHLESINGER W.H., LICHTER J., 2001. *Limited carbon storage in soil and litter of experimental forest plots under increased atmospheric CO<sub>2</sub>*. Nature 441: 466-469
- XILOYANNIS C., MASSAI R., PICCOTINO D., BARONI G., 1992. *Conformazione e sviluppo negli anni degli apparati radicali del pesco innestato su due portinnesti*. Giornate Scientifiche SOI - Ravello, 8-10 aprile 1992: 272-273

## Tabelle e figure

**Tabella 1.** Distribuzione della CO<sub>2</sub> in un pescheto al 2° e 5° anno dall'impianto.

**Table 1.** CO<sub>2</sub> partitioning in a peach orchard in the 2<sup>nd</sup> and 5<sup>th</sup> year after planting.

Organo	CO <sub>2</sub> fissata (t ha <sup>-1</sup> anno <sup>-1</sup> )				Differenze (5° - 2° anno) (t ha <sup>-1</sup> anno <sup>-1</sup> )	
	2° anno		5° anno		Vaso	Y
	Vaso	Y	Vaso	Y		
Strutture permanenti	2.6	6.4	18.7	33.8	16.2	27.4
Radici	1.4	3.0	8.5	13.9	7.1	10.9
	Totale (dal 2° al 5° anno) (t ha <sup>-1</sup> anno <sup>-1</sup> )					
	2° anno		5° anno		Vaso	Y
	Vaso	Y	Vaso	Y		
Frutti	0,0	0,0	1,8	4,0	5,5	11,0
Residui di potatura	0,5	1,6	5,3	7,2	13,6	25,0
Foglie	1,4	2,6	2,6	4,8	10,3	17,4

**Tabella 2.** Concentrazione di carbonio e produzione di humus nelle foglie e nei residui di potatura nei due pescheti allevati con differenti sistemi al 5° anno dall'impianto.

**Table 2.** Carbon concentration and humus production from leaves and pruning material in two peach orchards under different training systems in the 5<sup>th</sup> year after planting.

Organo	Sostanza secca (t ha <sup>-1</sup> anno <sup>-1</sup> )		Coefficiente isoumico	Humus (t ha <sup>-1</sup> anno <sup>-1</sup> )	
	Vaso	Y		Vaso	Y
Foglie senescenti	1,57	2,91	0,20	0,31	0,58
Colture di copertura	7,53	7,53	0,15	1,13	1,13
Residui di potatura	3,15	4,31	0,35	1,10	1,51
TOTALE	12,25	14,75	-	2,54	3,22

**Figura 1.** CO<sub>2</sub> fissata nei differenti organi di piante di pesco allevate a vaso ritardato (in alto) e a Y trasversale (in basso).

**Figure 1.** CO<sub>2</sub> fixed in the different plant organs of peach plants trained to delayed vase (above) and transverse Y (below).

