

SOLUZIONE ALIGAL FLORA

Nel settore agricolo delle serre, Air Liquide è presente al fianco dei propri clienti con l'offerta **ALIGAL FLORA** mirata all'aumento della produzione e al miglioramento della qualità dei prodotti.

L'offerta Air Liquide consiste in:

- ✓ Concimazione carbonica nelle serre
- ✓ Audit della serra
- ✓ Controllo pH delle acque di irrigazione impiegando l'anidride carbonica
- ✓ Formazione

La concimazione carbonica consiste nell'arricchimento con CO₂ (Food grade: additivo alimentare E290) dell'atmosfera all'interno delle serre e del mantenimento della concentrazione desiderata durante alcune fasi del giorno per permettere il rendimento ottimale della fotosintesi clorofilliana.



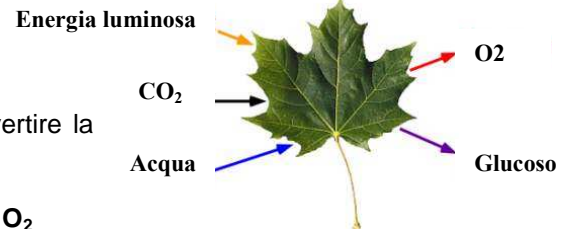
FOTOSINTESI - IL RUOLO DELL'ANIDRIDE CARBONICA

L'intensità e l'efficacia della fotosintesi dipendono da numerosi fattori tra cui:

- temperatura
- intensità luminosa
- umidità
- disponibilità di elementi nutrienti per le piante
- concentrazione di CO₂

Durante la fotosintesi, la pianta utilizza l'energia luminosa per convertire la CO₂ atmosferica e l'acqua (H₂O) in materia organica e ossigeno.

Chimicamente, la fotosintesi può essere descritta come segue:



➤ **Questa reazione indica che la CO₂ è uno dei componenti fondamentali alla fotosintesi**

Nell'aria, il tenore in CO₂ è di circa **300-350 ppm**. Se questa concentrazione scende al di sotto di **(120 - 150 ppm)** diventa un fattore limitante, con conseguente arresto della fotosintesi.

In una serra chiusa non arricchita con CO₂, dopo qualche ora di esposizione alla luce solare e in mancanza di un'adeguata ventilazione (soprattutto nel periodo autunnale - invernale), la concentrazione di CO₂ raggiunge il livello critico (120-150 ppm).

➤ **L'arricchimento in CO₂, ad un livello adeguato, permette dunque di stimolare la fotosintesi e la crescita dei vegetali**

Le concentrazioni di CO₂ utili per coltivazioni nelle serre variano da 650 a 1000 ppm, in funzione delle specie e delle varietà di piante coltivate.

VANTAGGI DELL'ARRICCHIMENTO CON CO₂ DELL'ATMOSFERA

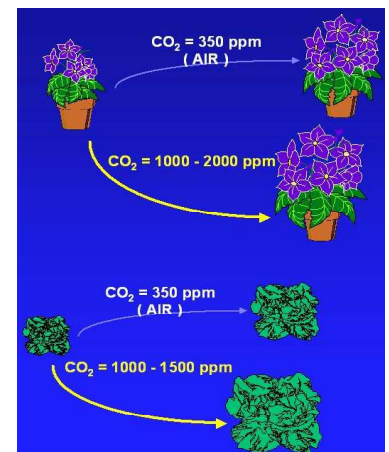
Quando tutte le condizioni specifiche necessarie alla crescita delle piante nella serra sono adeguate (temperatura, intensità luminosa, umidità, nutrienti delle piante), l'utilizzo della concimazione carbonica può aumentare la produttività della serra fino al 35-40%.

➤ **L'utilizzo della CO₂ nelle serre incrementa la produzione, migliora la qualità e riduce il periodo di coltivazione, portando a un aumento generale della produttività della serra.**

Qualità

- Migliore qualità
- Piante più vigorose
- Colori più vivaci
- Maggiore uniformità del prodotto
- Migliore resistenza alle malattie

	Fiori	Ortaggi
• Migliore qualità	X	X
• Piante più vigorose	X	X
• Colori più vivaci	X	X
• Maggiore uniformità del prodotto	X	X
• Migliore resistenza alle malattie	X	X



Quantità

- Migliore rendimento
- Piante più rigogliose
- Maggiore dimensione del prodotto
- Maggiore peso (materia secca) prodotto
- Maggior numero di fiori
- Maggior numero di ortaggi

	Fiori	Ortaggi
	X	X
	X	X
	X	X
	X	X
	X	
		X

Riduzione del periodo di coltivazione

- Diminuzione fino a 20 giorni del periodo di coltivazione
- Riduzione del periodo di riscaldamento

	Fiori	Ortaggi
	X	X
	X	X

CONCENTRAZIONI CO₂ SUGGERITE

A. ORTAGGI		
Piante Coltivate	CO ₂ Concentrazione (ppm)	Esperienza AIR LIQUIDE
Pomodori	1000 - 1200	Aumento di produzione dal 10% al 40%, migliore qualità, riduzione del periodo di coltivazione da 5 a 20 giorni
Anguria	1000	Aumento di produzione del 5%, riduzione del periodo di coltivazione di 10 giorni
Cocomeri/Cetrioli	1200 - 1500	Aumento di produzione dal 11% al 20%
Lattuga	1000	Aumento di produzione dal 30% al 45%, 75% prima qualità (25% senza CO ₂)
Meloni	1000	Aumento di produzione dal 10% al 30%
B. PIANTE IN VASO		
Begonie	1000	Aumento della dimensione della pianta dal 40% al 50%, riduzione del periodo di coltivazione
Ortensie	1500 - 2000	Fiori più grandi, colori più intensi, aumento di produzione del 20%, riduzione del periodo di coltivazione fino a 15 giorni
S. Paulia	1000 - 2000	Riduzione del periodo di coltivazione fino a 14 giorni
C. PIANTE VERDI		
Ficus	800	Superficie delle foglie più ampia
Croton	800	Foglie più verdi, piante più forti
D. FIORI RECISI		
Rose	1000	Aumento di produzione almeno dell'11%, riduzione del periodo di coltivazione fino a 15 giorni, aumento dei fiori di prima qualità, incremento del numero di boccioli per fiore
Crisantemi	1000 - 1200	Aumento di produzione del 12%, riduzione del periodo di coltivazione fino a 21 giorni, aumento dei fiori di prima qualità, aumento del 40% di materia secca
Tulipani	1200	Aumento di produzione almeno del 13%

ASPETTI TECNICI: DISTRIBUZIONE E REGOLAZIONE DELLA CO₂ NELLE SERRE

La diffusione di CO₂ avviene esclusivamente durante il giorno, quando si ha una elevata luminosità

(generalmente dall'alba al tramonto, anche se qualche volta è raccomandato che l'arricchimento cominci mezz'ora o un'ora dopo l'alba, e finisca un'ora prima del tramonto).

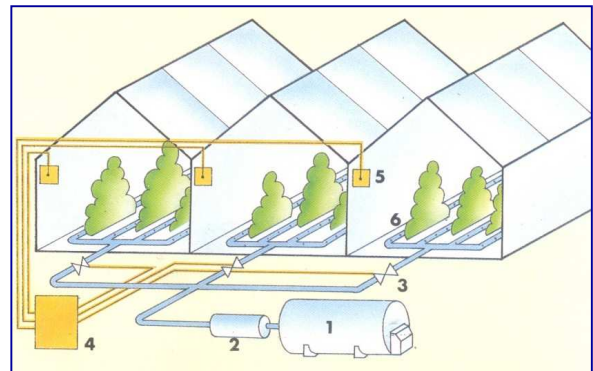
Con il nostro clima, la somministrazione di CO₂ risulta indispensabile nel periodo autunno-invernale, quando le serre vengono chiuse parzialmente e si ha uno scarso ricambio di aria.

Generalmente la diffusione della CO₂ pura è realizzata tramite una rete di distribuzione costituita da tubi plastici (PE o PVC) con fori calibrati o microforati. La CO₂ viene somministrata in prossimità dell'apparato fogliare delle piante dove avviene l'assorbimento della CO₂.

L'impianto per la diffusione e il controllo della CO₂ all'interno delle serre è molto semplice.

Il controllo del tenore in **ALIGAL FLORA** viene effettuato grazie ad una iniezione temporizzata legata all'intensità luminosa. Sistemi di analisi in continuo garantiscono sempre il giusto tenore.

La concimazione carbonica può essere applicata in tutte quelle serre che presentano una struttura tale da garantire una sufficiente tenuta.



- 1) serbatoio CO₂
- 2) vaporizzatore CO₂
- 3) valvola d'arresto
- 4) Centralina di controllo
- 5) punto d'analisi
- 6) diffusori in PVC/PET con fori calibrati oppure in alternativa ad aria forzata

SPERIMENTAZIONE IN SICILIA

INTRODUZIONE:

Nei settori Orticoltura/Floricoltura, l'area Sud detiene quasi 62% delle superficie coltivate in serre a livello nazionale.



Nel settore orticolo, i pomodori rappresentano il principale prodotto pari al 25% della superficie.

PROTOCOLLO DI SPERIMENTAZIONE



Air Liquide - in partnership con Eni e Agroverde - sta conducendo una sperimentazione nel territorio siciliano presso alcune serre pilota di pomodori nella zona geografica di Gela.

La sperimentazione consiste nell'arricchimento delle serre con l'Anidride Carbonica al fine di valutare:

- ✓ Incremento della produzione
- ✓ Miglioramento della qualità
- ✓ Riduzione del periodo di coltivazione

Serre AGROVERDE:

➤ Principali informazioni e considerazioni

- ✓ Zona: Gela (nella vicinanza della raffineria Eni di Gela)
- ✓ Superficie serre : 0,6 ettari
- ✓ Prodotto: Pomodoro "Ramato", "Cuore di Bue"
- ✓ Concentrazione CO2 richiesta: 1.000 ppm
- ✓ Coltivazione in suolo
- ✓ Produzione 2 cicli annuali
- ✓ Tipo serra: metallo plastica – Multi-tunnel



N.B : Produzione stimata q.li/ettaro/anno : - Min : 1.000
- Max: 1.200

Sono state scelte 2 serre uguali in termini di superficie, tipologia costruttiva, di coltura,...
Una serra campione, l'altra equipaggiata con un sistema di concimazione con CO2.

➤ Materiali:

Air Liquide ha messo a disposizione per le prove le seguenti apparecchiature:

- Stoccaggio CO2 :serbatoio criogenico
- Vaporizzatore per la gassificazione della CO2 liquida
- Quadro di distribuzione CO2 (incluso dispositivo di sicurezza)
- Centralina di controllo CO2



➤ Protocollo di sperimentazione

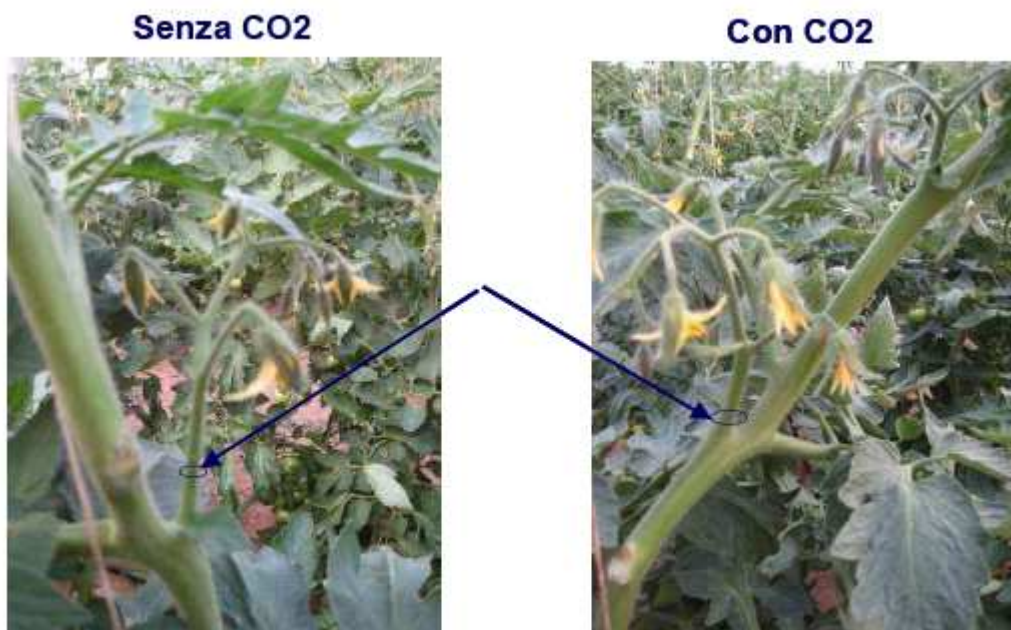
E' stato definito un protocollo di sperimentazione per monitorare:

- 1) i parametri legati alla fotosintesi:
 - a) Concentrazione CO₂
 - b) Intensità di luce
 - c) % umidità
 - d) Temperatura

- 2) gli aspetti quali-quantitativi (aumento produzione, materia secca, allegagione fiori, aspetto visivo...)
 - a) Grado di accrescimento (lunghezza del fusto, numero di foglie, massa fogliare, numero di fiori, numero di frutti formati)
 - b) Velocità di accrescimento dei frutti
 - c) Peso dei frutti, grado zuccherino Brix...

Dalle prove in corso, è stato possibile valutare *i miglioramenti* sulle piante che hanno subito l'applicazione della concimazione carbonica.

➤ Pomodori (Cuore di bue)



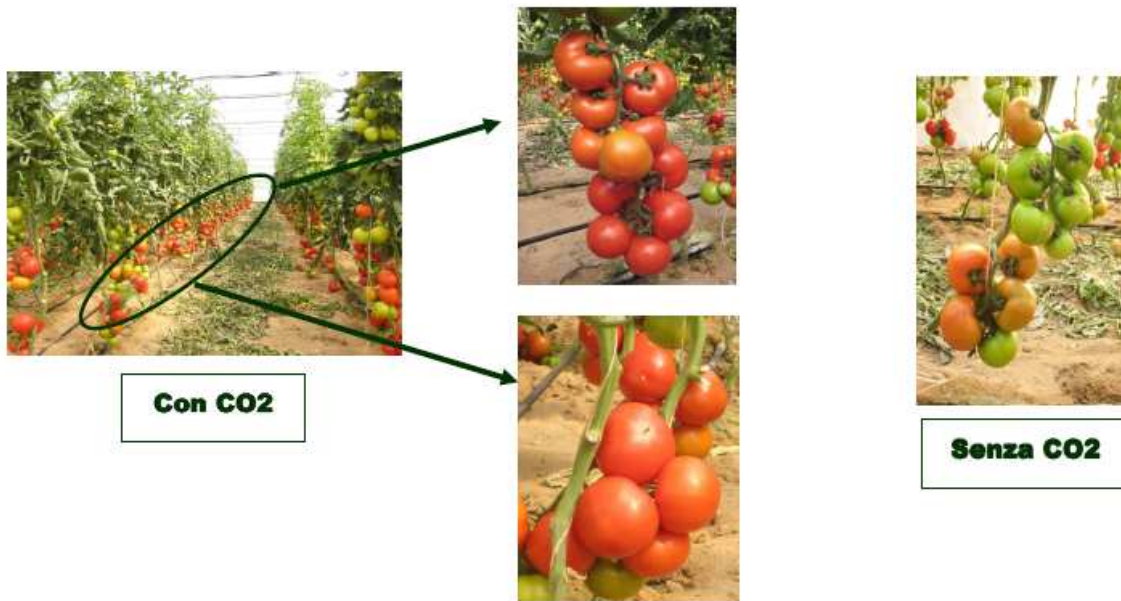
• Per le piante trattate, il diametro dei fusti dei palchi è maggiore e più vigoroso.



Pomodori (Cuore di bue)

➤ Pomodori (Ramato)

- In prima analisi, si è verificato un aumento della biomassa del frutto (peso, calibro) per le piante trattate con CO₂ in relazione a quelle in campione.
- Come grado zuccherino Brix, si è notato un incremento maggiore per i frutti raccolti nelle serre trattate.
- Nelle serre sotto concimazione carbonica, lo stato di maturazione dei frutti risulta più avanzato rispetto ai campioni.



A cura di: Susy SORA, Elie ADAIMY

Contatti : AIR LIQUIDE ITALIA SERVICE S.r.l.

Via Capecelatro, 69 - 20148 Milano-Tel. 02 4026.1 - Fax 02 48705895
www.airliquide.it