



Workshop
Risultati del progetto europeo
“Euphoros- Efficient Use of Inputs in Protected Horticulture

Progettazione del sistema di ventilazione della
serra.
Uno strumento WEB per il calcolo dei ricambi
d'aria

Dr. Juan Ignacio Montero
IRTA Cabrils(Barcelona), Spagna



Flusso d'aria attraverso un ventilatore

$$Q = S/2 C_d (C_w)^{1/2} u$$

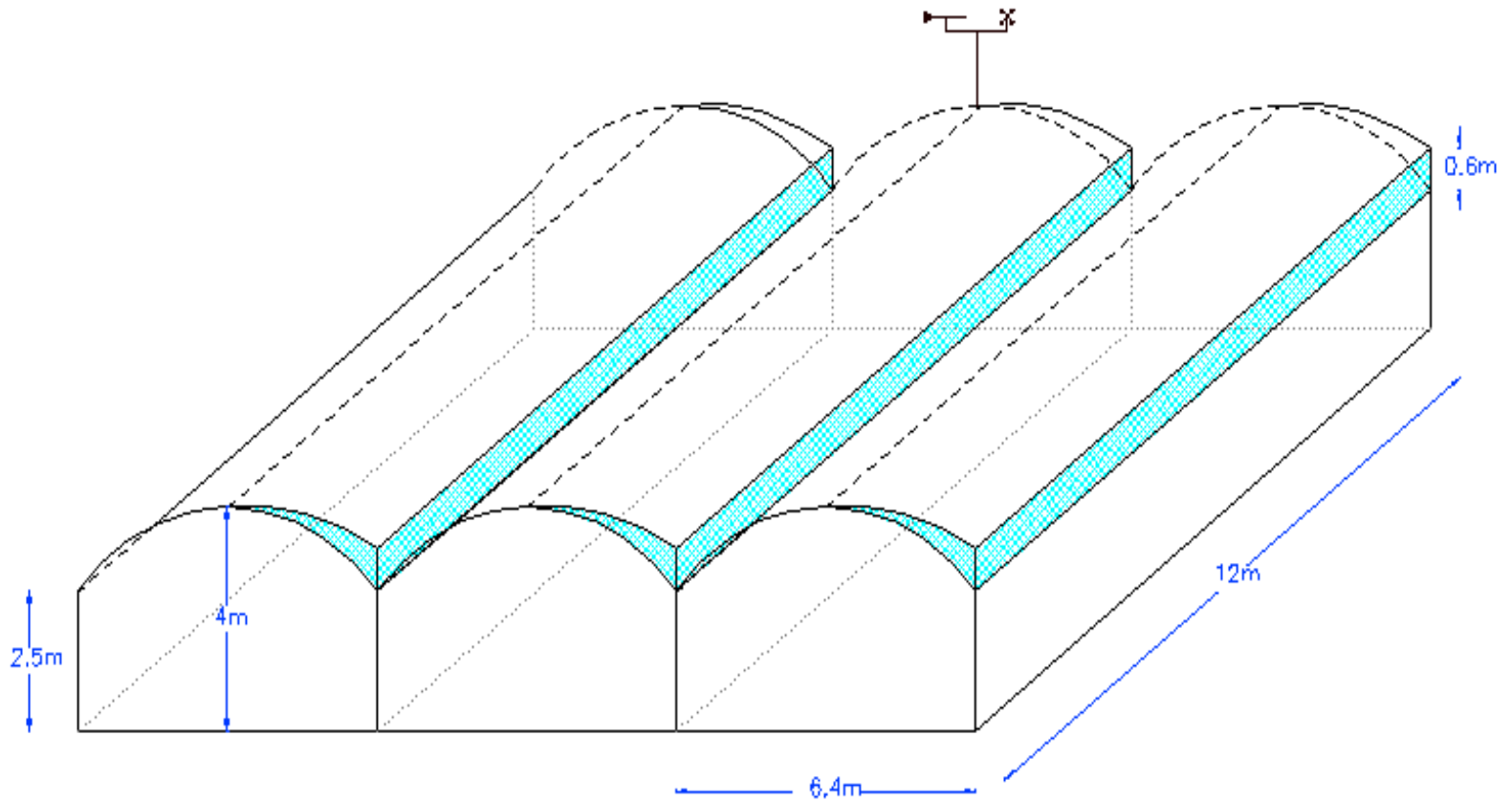
Q = Flusso d'aria attraverso un ventilatore (m³/s)

S = superficie della apertura (finestra) m²

C_d = coefficiente di perdite di carico

C_w = coefficiente di pressione del vento

u = velocità del vento m/s

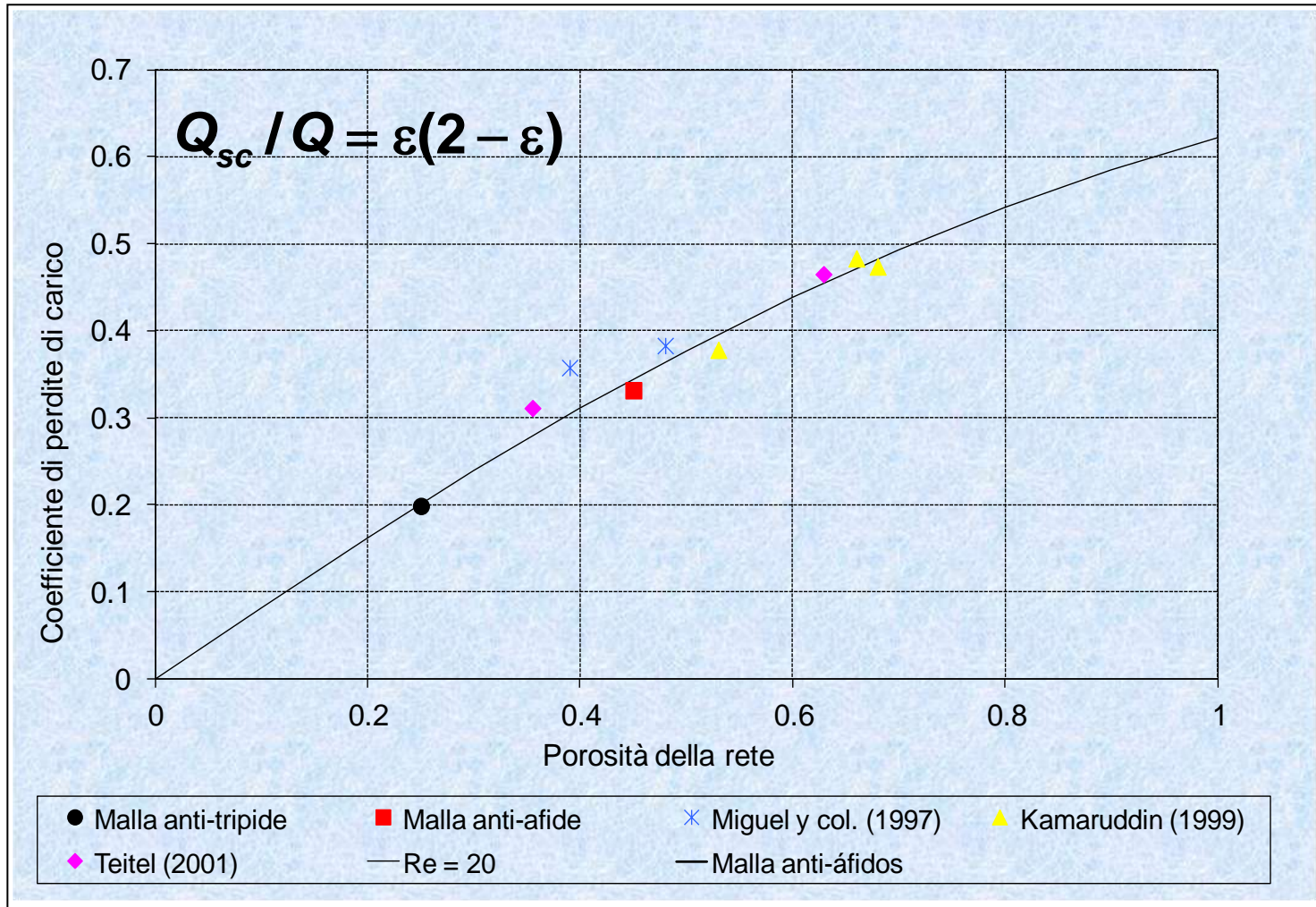


$C_d: 0.55$

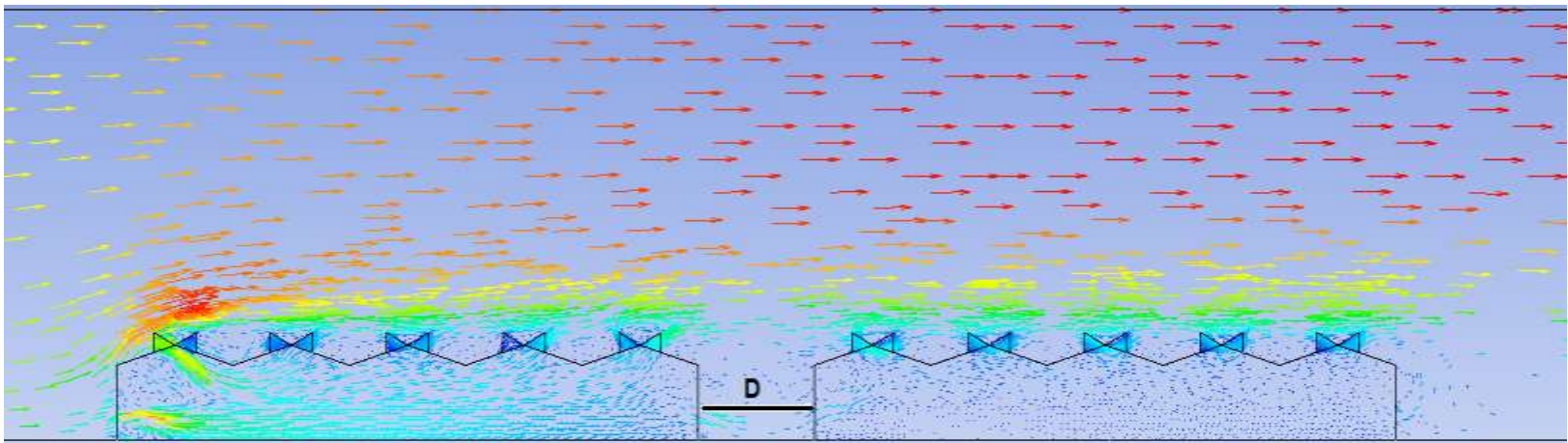
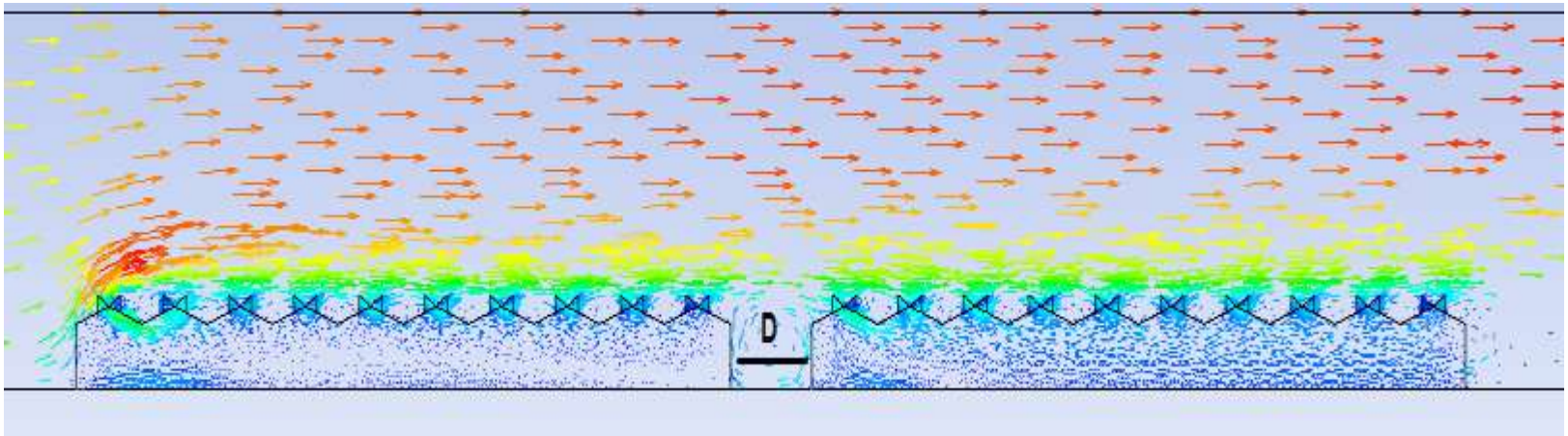
$C_d: 0.70$



Coefficienti di perdite di carico aperture con reti



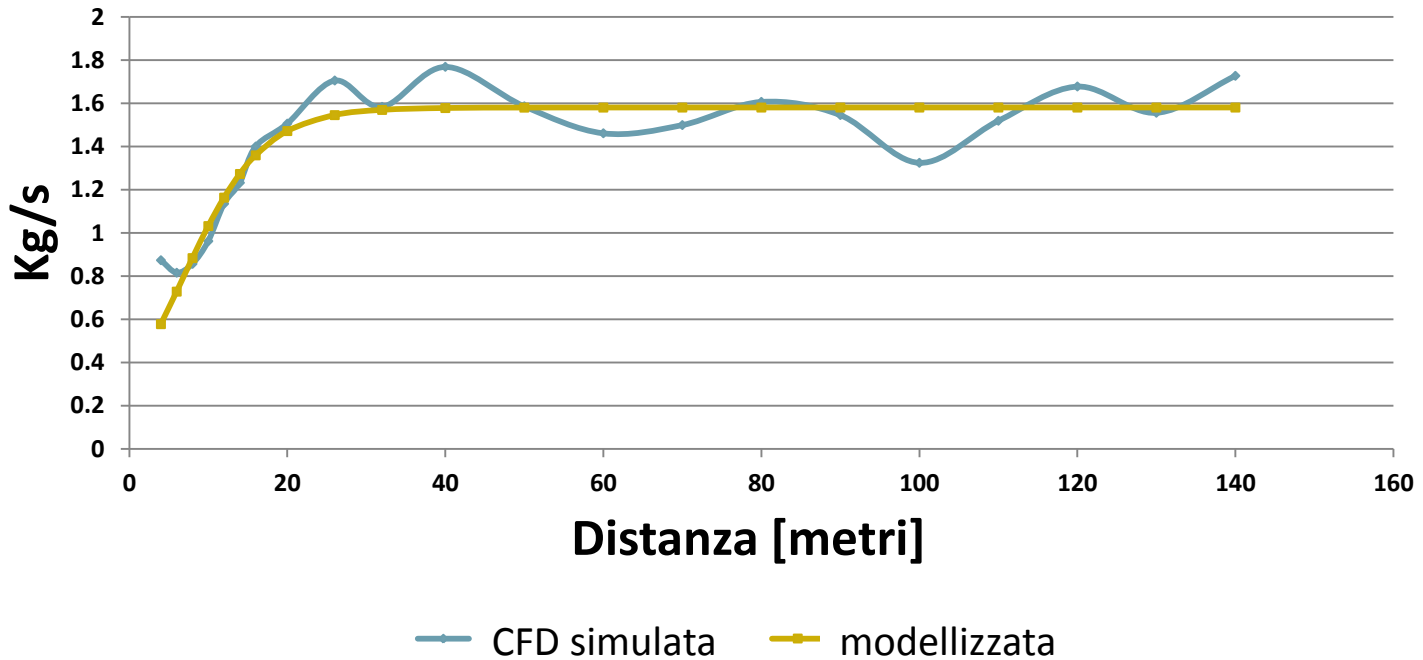
Effetti di ostacoli sul movimento dell'aria





Riduzione della ventilazione a causa di ostacoli

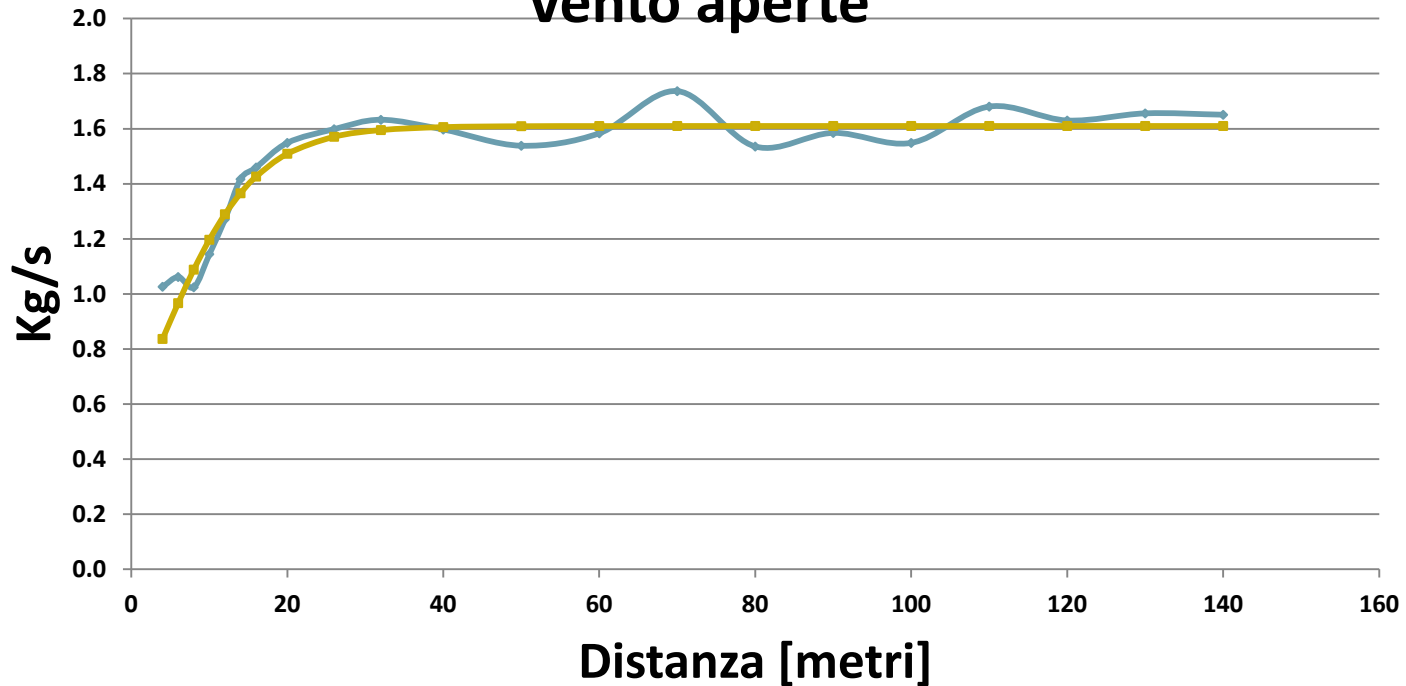
5 campate. Finestre verso la direzione del vento aperte





Riduzione della ventilazione a causa di ostacoli

10 campate. Finestre verso la direzione del vento aperte

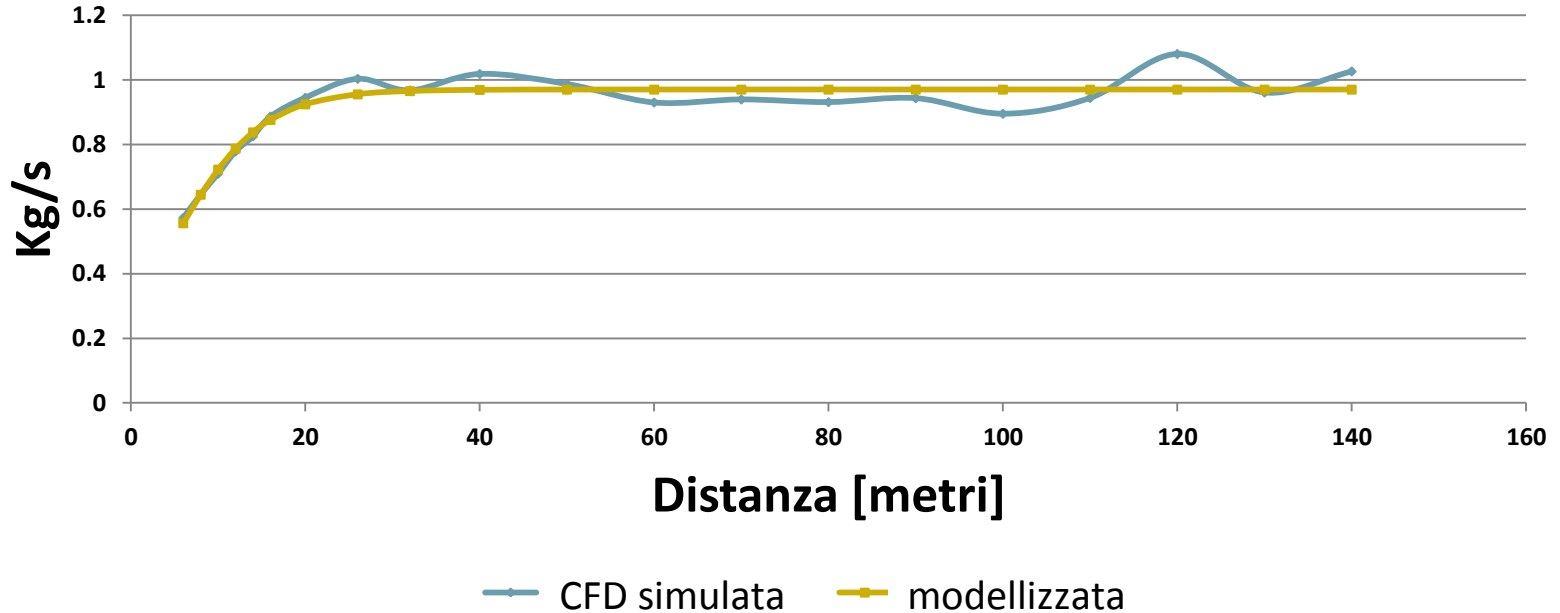


— CFD simulata — modellizzata



Riduzione della ventilazione a causa di ostacoli

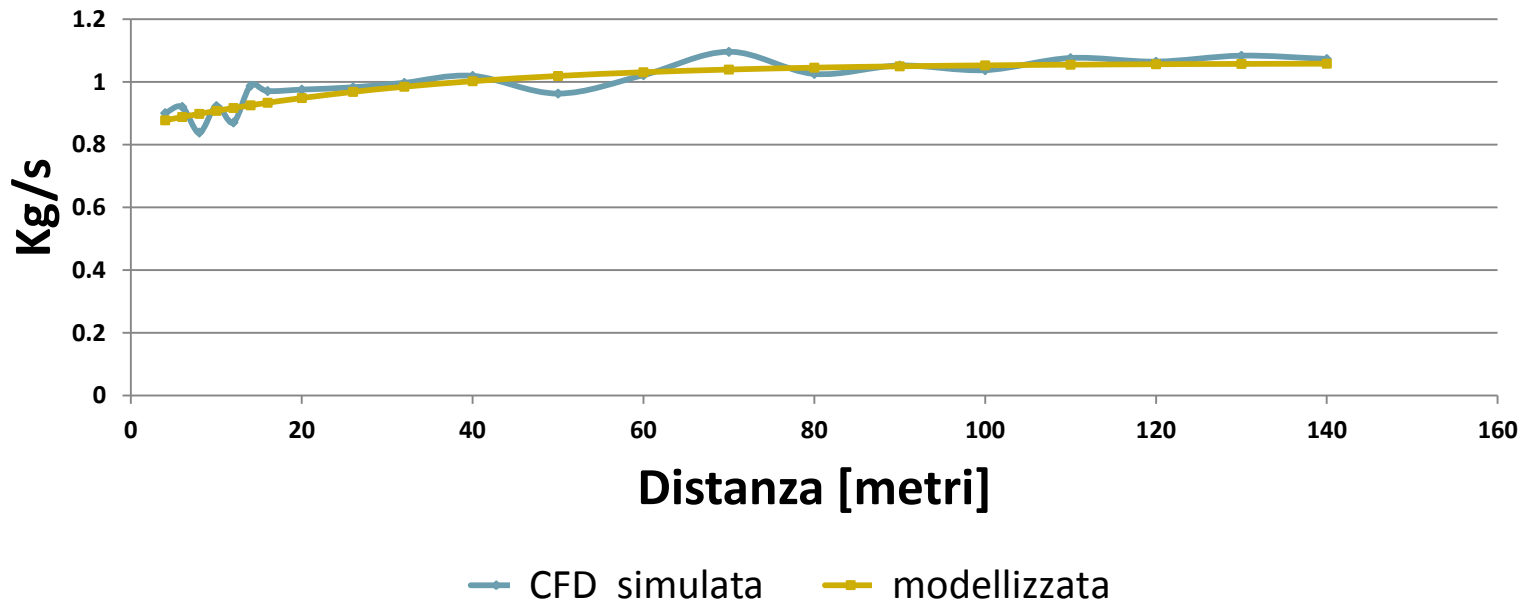
5 campate. Finestre verso la direzione del vento chiuse





Riduzione della ventilazione a causa di ostacoli

10 campate. Finestre verso la direzione del vento chiuse





1. Input: caratteristiche della serra	Numero campate	Larghezza campata	Lunghezza serra	Altezza grondo	Altezza colmo
	u	m	m	m	m
	10	8	12	3	5

2. Input: caratteristiche delle aperture	Altezza dell'apertura sul tetto (campata esterna)	Altezza dell'apertura sul tetto (campata interna)	Altezza laterale	Larghezza laterale	Numero di aperture sul tetto (campata esterna)	Numero di aperture sul tetto (campata interna)	Numero di aperture laterali	Porosità della rete anti-insetto
	m	m	m	m	m	m	m	m
	1	1	4	100	2	8	2	0.4

3. Input: velocità del vento	Velocità del vento
	m·s ⁻¹
	2

4. Input: direzione del vento	wind direction	1
-------------------------------	----------------	---

5. Input: distanza tra le serre	m
	12

Valori porosità:
senza rete: 1
Anti-aphid rete: 0.4
Anti-trip rete: 0.25



Caratteristiche della serra		
Numero delle campate	10	
Larghezza campata	8	m
Lunghezza campata	12	m
Superficie del suolo	960	m ²
Altezza gronda	3	m
Altezza colmo	5	m
Volume	3840	m ³
Aperture		
Altezza dell'apertura sul tetto (campata esterna)	1	m
Altezza dell'apertura sul tetto (campata interna)	1	m
Altezza laterale	4	m
Larghezza laterale	100	
Superficie dell'apertura sul tetto (campata esterna)	12	m ²
Superficie dell'apertura sul	12	m ²
Superficie del laterale	48	m ²
Numero delle aperture sul tetto (campata esterna)	2	
Numero delle aperture sul tetto (campata interna)	8	
Numero di laterali	2	
Rapporto (Aperture nel tetto campata esterna)	12	
Rapporto (Aperture nel tetto	12	
Rapport (Aperture laterali)	25	
Porosità della rete anti-insetto	0.4	
Distanza tra le serre	12	m

Velocità del vento	2	m s ⁻¹
Direzione del vento	1	
$C_{d \text{ outer spans}}^{(1)}$	0.698	
$C_{d \text{ inner spans}}^{(1)}$	0.551	
$C_{d \text{ side vents}}^{(2)}$	0.30	
$C_w^{(1)}$	0.43	
$C_w \text{ side vents}^{(2)}$	0.073	
$F_{\text{roof ventilation}}$	29.2	m ³ s ⁻¹
$F_{\text{side ventilation}}$	3.8	m ³ s ⁻¹

F_T	33.05	m ³ s ⁻¹
Ricambio aria	30.99	vol h ⁻¹
aperture/ suolo	0.23	
Correzione dovuta alla presenza di un c		
$F_{\text{corrected}}$	17.63	m ³ s ⁻¹
Ricambio aria	16.52	vol h ⁻¹

