

# Analisi del microclima interno di apprestamenti protetti in relazione alla temperatura della copertura

Giacomo Scarascia Mugnozza <sup>(1)</sup> - Pietro Picuno <sup>(2)</sup> - Giovanni Russo <sup>(3)</sup>

<sup>(1)</sup> Istituto di Costruzioni Rurali, Università di Bari

<sup>(2)</sup> Dipartimento Tecnico-economico, Università della Basilicata, Potenza

<sup>(3)</sup> C.N.R., Istituto di Costruzioni Rurali, Università di Bari

## 1. Introduzione

La diffusione di serre in Italia ha raggiunto una superficie di circa 23.000 ha, di cui oltre 15.000 ha riguardanti apprestamenti privi di impianti di riscaldamento (11); tale proporzione, peraltro, si riscontra anche in altri Paesi caratterizzati da stagioni invernali abbastanza miti, quali quelli che si affacciano sul bacino del Mediterraneo, ove si registra una predominanza di serre fredde coperte con film plastici di basso costo (2).

In questi apprestamenti protetti viene ad essere esaltato il contributo energetico del terreno nelle notti invernali in cui la volta celeste raggiunge temperature di corpo nero tanto basse da determinare elevate dispersioni per irraggiamento e conseguente inversione termica (7): ne consegue il ruolo predominante svolto dal materiale di copertura attraverso le sue caratteristiche radiometriche nel bilancio energetico. Allo scopo di esaminare l'influenza esercitata dal materiale di copertura sul comportamento energetico delle serre fredde, ed in particolare di analizzare il ruolo svolto dalla temperatura del telo di copertura sul microclima interno dell'apprestamento protetto, sono state condotte prove su due serre sperimentali ed è stato impostato un algoritmo matematico descrittivo del bilancio ener-

getico lungo lo strato di copertura della serra.

## 2. L'influenza della temperatura della copertura sul microclima della serra

L'analisi del regime termico della copertura e dell'influenza

che esso ha sul microclima che si instaura all'interno della serra è stata oggetto di studi teorici e sperimentali; in particolare, Kittas et al. (6) hanno elaborato un modello descrittivo della temperatura del telo di copertura, tarato sulla base di dati sperimentali, ottenendo:

Tab. 1 - Simbologia utilizzata nel modello matematico.

NOTAZIONI	
<b>H</b>	= Trasferimento di calore per convezione, W;
<b>R</b>	= Trasferimento di calore per radiazione, W;
<b>S</b>	= Irraggiamento solare, W;
<b>L</b>	= Trasferimento di calore latente di condensazione, W;
<b>T</b>	= Temperatura assoluta, K;
<b>t</b>	= tempo, s;
<b>A</b>	= Superficie, m <sup>2</sup> ;
<b>v</b>	= Velocità del vento, m/s;
<b>h</b>	= Coefficiente di scambio convettivo, W (m <sup>2</sup> K);
<b>σ</b>	= Costante di Stefan-Boltzman = 5.6697 10 <sup>-8</sup> W/(m <sup>2</sup> K <sup>4</sup> );
<b>τ</b>	= Trasmissività, %;
<b>ρ</b>	= Riflessività, %;
<b>ε</b>	= Emissività, %;
<b>ε<sub>1</sub></b>	= $\frac{1}{1 + \frac{S_{il}}{S_{cp}} \left( \frac{1}{\epsilon_{ir, cp}} - 1 \right)}$ , %; <b>ε<sub>2</sub></b> = $\frac{1}{1 + \frac{S_{il}}{S_{cp}} \left( \frac{1}{\epsilon_{ir, c}} - 1 \right)}$ , %;
<b>p</b>	= Percentuale di superficie interna del film ricoperta da condensa, %;
<b>l</b>	= Calore latente di vaporizzazione dell'acqua, kJ/kg;
<b>δ</b>	= Massa volumica dell'aria, kg/m <sup>3</sup> ;
<b>r</b>	= Resistenza aerodinamica della copertura, s/m;
<b>w</b>	= Umidità specifica, g/kg;
<b>w*</b>	= Umidità specifica a saturazione alla temperatura T <sub>cp, l</sub> , g/kg;
<b>F</b>	= Coefficiente di vista, %;
<b>m</b>	= Massa del telo, kg;
<b>Cs</b>	= Capacità termica massica del materiale plastico, kJ/(kg K);
<b>Pedici</b>	
<b>cp</b>	= copertura;
<b>a</b>	= aria;
<b>i</b>	= interno;
<b>e</b>	= esterno;
<b>vc</b>	= volta celeste;
<b>c</b>	= condensa;
<b>t</b>	= terreno;
<b>ir</b>	= infrarosso;
<b>vs</b>	= visibile;
<b>aa</b>	= aria intercapedine.

Il contributo all'impostazione ed allo svolgimento del lavoro va suddiviso in maniera paritetica tra gli Autori.

Lavoro eseguito con contributo CNR, nell'ambito del P.F. RAISA, Sottoprogetto 2. Pubblicazione n° 504.



Fig. 1 - Veduta interna della serra sperimentale coperta con singolo film di TFE 90 con strumenti di rilievo dei dati.



Fig. 2 - Serra sperimentale coperta con doppio film di PE.

$$T_{cp} = T_{ae} + \frac{(T_{ai} - T_{ae}) + 0,2 (T_{vc} - 273) - 3,72 + 0,0296 S}{1,32 + 0,36 v^{0,8}}$$

ove i simboli hanno il significato riportato in tabella 1.

Da prove sperimentali effettuate (7) si è inoltre osservato come la copertura di serre fredde, a causa del suo contributo irraggiante verso il cielo, si trova di frequente durante la notte ad una temperatura inferiore sia a quella dell'aria esterna che a quella dell'aria interna alla serra.

Tale risultato è stato ottenuto anche da Seginer et al. (9), i quali hanno rilevato in serre sperimentali,

in assenza di intervento del riscaldamento, valori della temperatura della copertura inferiori sia all'aria interna che esterna.

Un'analisi del comportamento energetico della copertura e dell'influenza sul regime microclimatico interno alla serra, è stata infine condotta da Nijskens et al. (8), i quali hanno determinato teoricamente, a parità di condizioni climatiche e per diversi tipi di film e lastre rigide, i valori delle temperature delle facce interna ed esterna

della copertura, calcolando i conseguenti flussi convettivi e radiativi e, quindi, il valore del coefficiente globale di trasmissione del calore.

### 3. Modello matematico di rappresentazione della temperatura della copertura

Il bilancio energetico lungo la superficie di chiusura della serra, già impostato relativamente al solo periodo notturno con riferimento a serre fredde con singolo strato di copertura (7), è stato ampliato alle tipologie con doppio film ed esteso a tutto il periodo giornaliero. Si è realizzato, quindi, un modello matematico di tipo dinamico monodimensionale nelle ipotesi di: uguali livelli termici del film plastico e della condensa che si forma all'introdosso, assenza di condensa all'interno dell'intercapedine d'aria della doppia copertura.

#### 3.1. Singolo telo

Il modello matematico della temperatura della copertura di una serra con film singolo può venire espresso (tab. 1) mediante il seguente bilancio termico relativo alla superficie di chiusura di una serra fredda:

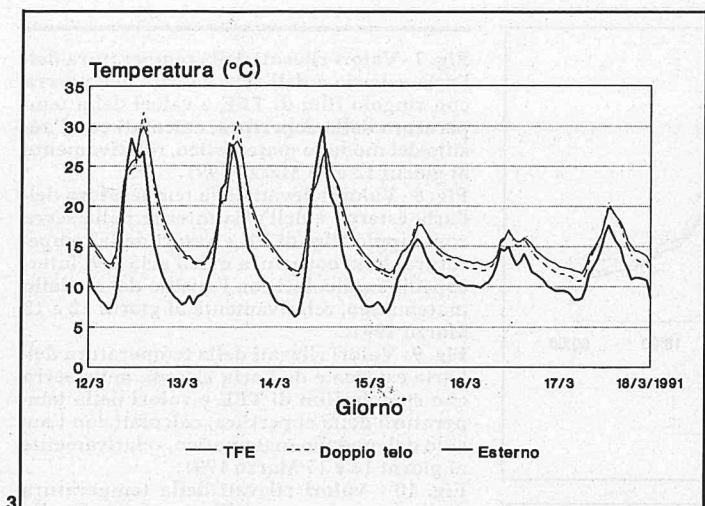
$$H_i + S_{ti, cp} - S_{cp, ti} + R_{ti, cp} + R_{ti, c} + L = R_{cp, e} + R_{cp, vc} - S_e + S_{cp, e} + R_{c, vc} + R_{c, e} + H_e + m Cs \frac{dT}{dt} \quad (I)$$

ove i singoli termini valgono:

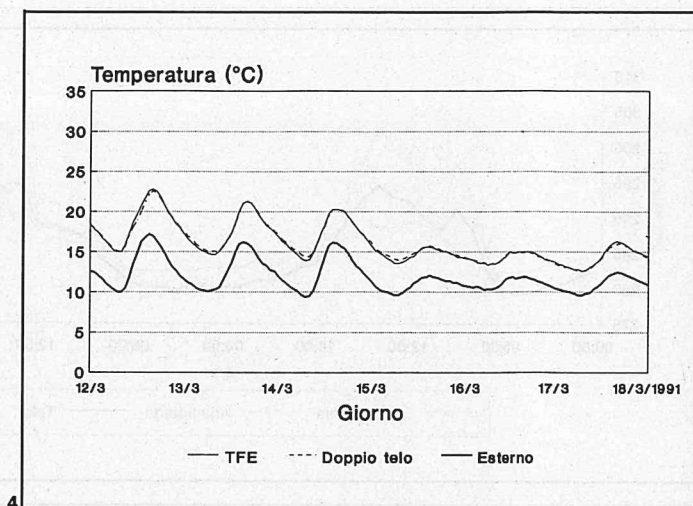
$$\begin{aligned} H_i &= A_{cp} h_i (T_{ai} - T_{cp}) \\ H_e &= A_{cp} h_e (T_{cp} - T_{ae}) \\ R_{ti, cp} &= (1 - p) \delta \varepsilon_1 A_t (T_{ti}^4 - T_{cp}^4) \\ R_{ti, c} &= p \sigma \varepsilon_2 A_t (T_{ti}^4 - T_{cp}^4) \\ L &= \frac{\lambda \delta}{r} A_{cp} (w_{ai} - w^*) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} R_{cp, e} &= F_{cp, te} \sigma \varepsilon_{ir, cp} A_{cp} (T_{cp}^4 - T_{ae}^4) \\ R_{cp, vc} &= F_{cp, vc} \sigma \varepsilon_{ir, cp} A_{cp} (T_{cp}^4 - T_{vc}^4) \\ R_{c, vc} &= F_{cp, vc} p \sigma \varepsilon_{ir, c} \tau_{ir} A_{cp} (T_{cp}^4 - T_{vc}^4) \\ R_{c, e} &= F_{cp, te} p \sigma \varepsilon_{ir, c} \tau_{ir} A_{cp} (T_{cp}^4 - T_{ae}^4) \\ S_{ti, cp} &= \rho_{vs, t} S_{cp, ti} \\ S_{cp, ti} &= \tau_{vs} S_e + \rho_{vs, cp} S_{ti, cp} \\ S_{cp, e} &= \rho_{vs, cp} S_e + \tau_{vs} S_{ti, cp} \\ S_e &= \text{radiazione solare incidente.} \end{aligned}$$

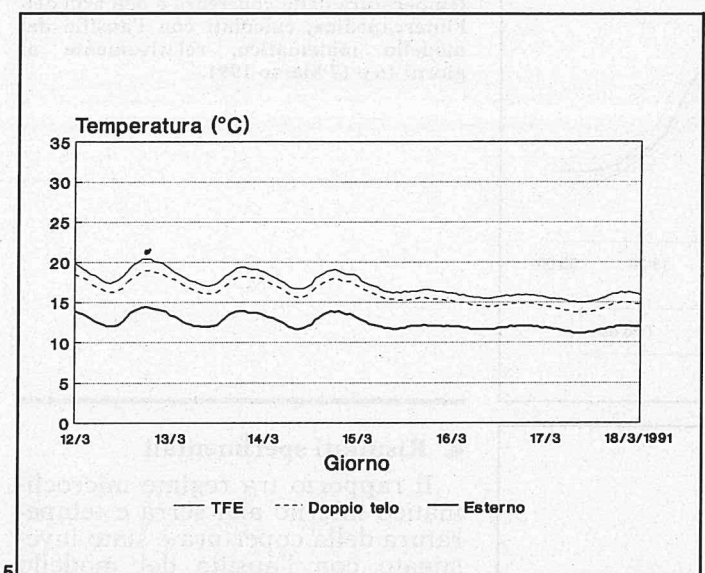
Il termine  $(w_{ai} - w^*)$ , che rappresenta la cessione di calore latente per condensazione, è da considerarsi soltanto laddove risulti positivo, ossia  $w_{ai} > w^*$ ; in caso contrario, tale termine va considerato nullo. I valori delle umidità specifiche, nonché della resistenza aerodi-



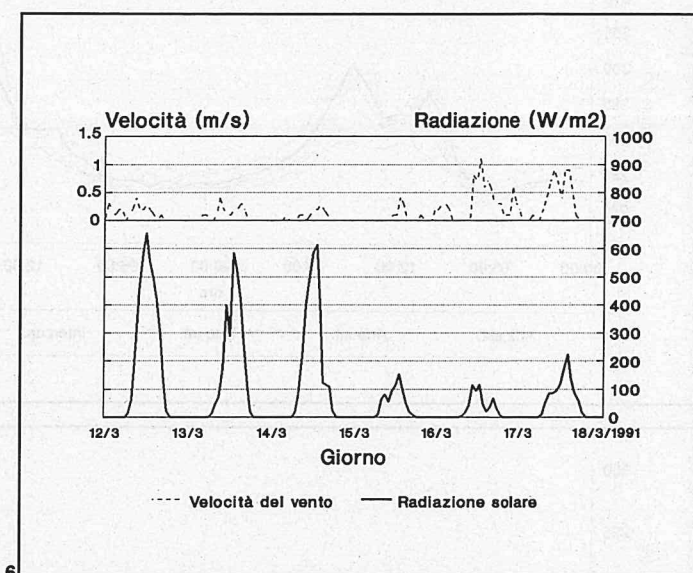
3



4



5



6

namica ( $r$ ) e del calore latente di vaporizzazione dell'acqua (1) sono stati valutati secondo Kindelan (5).

Per quanto riguarda la temperatura della volta celeste ( $T_{vc}$ ) essa è stata assunta in accordo a quanto previsto in (7), mentre per i valori dei coefficienti di scambio convettivo ( $h_i, h_e$ ) sono stati assunti (3), (4), (7) i valori derivanti dalle seguenti espressioni:  $h_i = 7.2$ ,  $h_e = 7.2 + 3.8 v$ .

### 3.2. Doppio telo

Nel caso di doppia copertura, le equazioni di bilancio energetico lungo il telo interno, all'interno dell'intercapedine e lungo il telo esterno si possono scrivere rispettivamente:

$$\begin{aligned}
 H_i + S_{ti, cpi} - S_{cpi, ti} + R_{ti, cpi} + R_{ti, c} + L = \\
 = S_{cpi, cpe} - S_{cpe, cpi} + R_{cpi, e} + R_{cpi, vc} + \\
 + R_{cpi, cpe} + R_{c, vc} + R_{c, e} + R_{c, cpe} + \\
 + H_{aa, cpi} + m_{cpi} C_{s_{cpi}} \frac{dT}{dt}
 \end{aligned}$$

Fig. 3 - Andamento della temperatura nel terreno a profondità 1 cm, nelle due serre sperimentali e in pieno campo, nel periodo 12-18 Marzo 1991.

Fig. 4 - Andamento della temperatura nel terreno a profondità 10 cm, nelle due serre sperimentali e in pieno campo, nel periodo 12-18 Marzo 1991.

Fig. 5 - Andamento della temperatura nel terreno a profondità 20 cm, nelle due serre sperimentali e in pieno campo, nel periodo 12-18 Marzo 1991.

Fig. 6 - Valori della velocità del vento e della radiazione solare incidente nel periodo 12-18 Marzo 1991.

$$H_{aa, cpi} + H_{aa, cpe} = 0 \quad (II)$$

$$\begin{aligned}
 H_{aa, cpe} + S_{cpi, cpe} - S_{cpe, cpi} + R_{cpi, cpe} + \\
 R_{c, cpe} + R_{ti, cpe} = R_{cpe, e} + R_{cpe, vc} - S_e \\
 + S_{cpe, e} + H_e + m_{cpe} C_{s_{cpe}} \frac{dT}{dt}
 \end{aligned}$$

ove:

$$\begin{aligned}
 S_{cpi, cpe} &= \tau_{vs, cpi} S_{ti, cpi} + \rho_{vs, cpi} S_{cpe, cpi} \\
 S_{cpe, cpi} &= \tau_{vs, cpe} S_e + \rho_{vs, cpe} S_{cpi, cpe} \\
 R_{cpi, cpe} &= \sigma \epsilon_{ir, cpi} A_{cp} (T_{cpi}^4 - T_{cpe}^4) \\
 R_{c, cpe} &= p \sigma \epsilon_{ir, c} \tau_{ir, cpi} A_{cp} (T_{cpi}^4 - T_{cpe}^4) \\
 H_{aa, cpi} &= A_{cp} h_{aa, cpi} (T_{ae} - T_{cpi}) \\
 H_{aa, cpe} &= A_{cp} h_{aa, cpe} (T_{aa} - T_{cpe})
 \end{aligned}$$

Gli altri termini possono venire espressi in analogia con il caso del singolo telo (tab. 1), mentre per la valutazione dei coefficienti di scambio convettivo relativi all'intercapedine ( $h_{aa, cpi}, h_{aa, cpe}$ ) è stata assunta la relazione (10):

$$h_{aa, cp} = 1.52 | T_{cp} - T_{aa} |^{1/3}$$

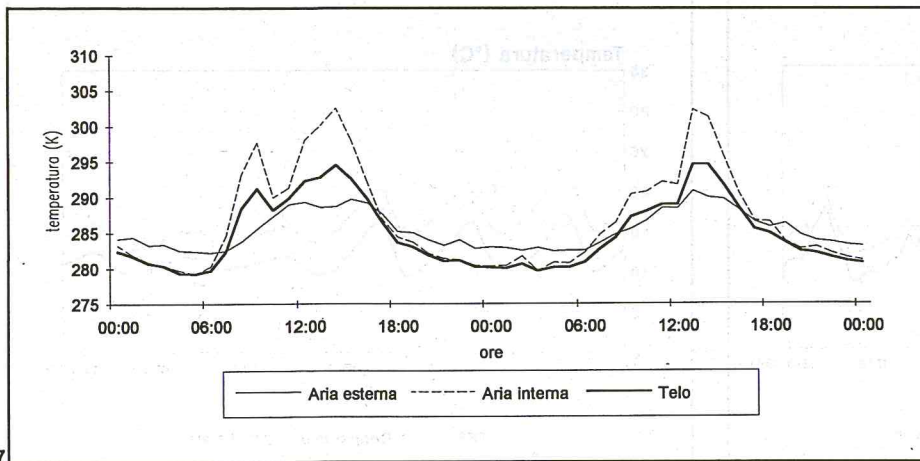


Fig. 7 - Valori rilevati della temperatura dell'aria esterna e dell'aria interna nella serra con singolo film di TFE e valori della temperatura della copertura, calcolati con l'ausilio del modello matematico, relativamente ai giorni 12 e 13 Marzo 1991.

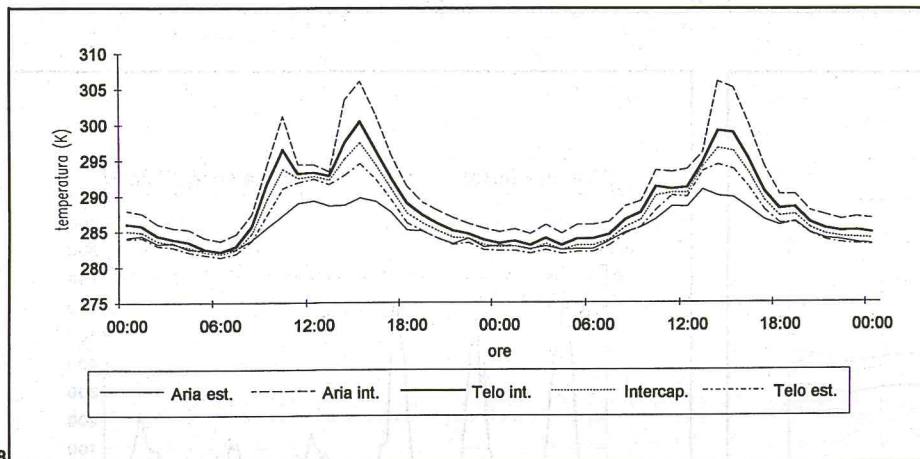


Fig. 8 - Valori rilevati della temperatura dell'aria esterna e dell'aria interna nella serra con doppio film di PE e valori della temperatura della copertura e dell'aria dell'intercapedine, calcolati con l'ausilio del modello matematico, relativamente ai giorni 12 e 13 Marzo 1991.

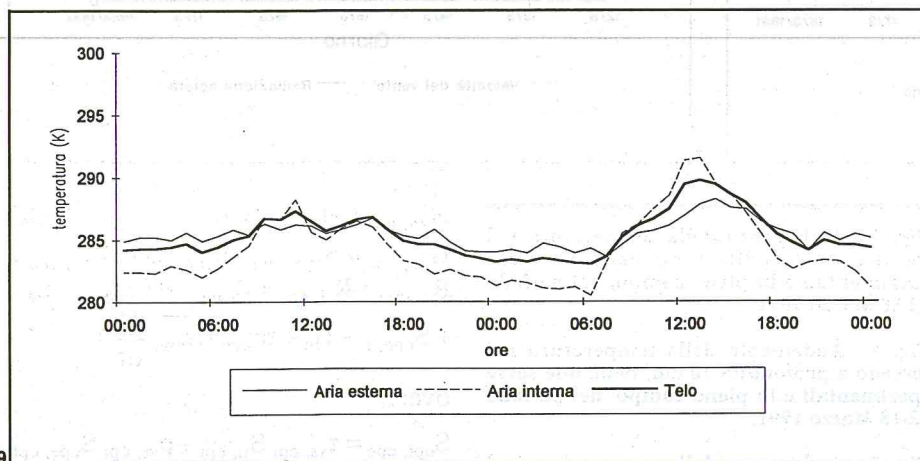


Fig. 9 - Valori rilevati della temperatura dell'aria esterna e dell'aria interna nella serra con singolo film di TFE e valori della temperatura della copertura, calcolati con l'ausilio del modello matematico, relativamente ai giorni 16 e 17 Marzo 1991.

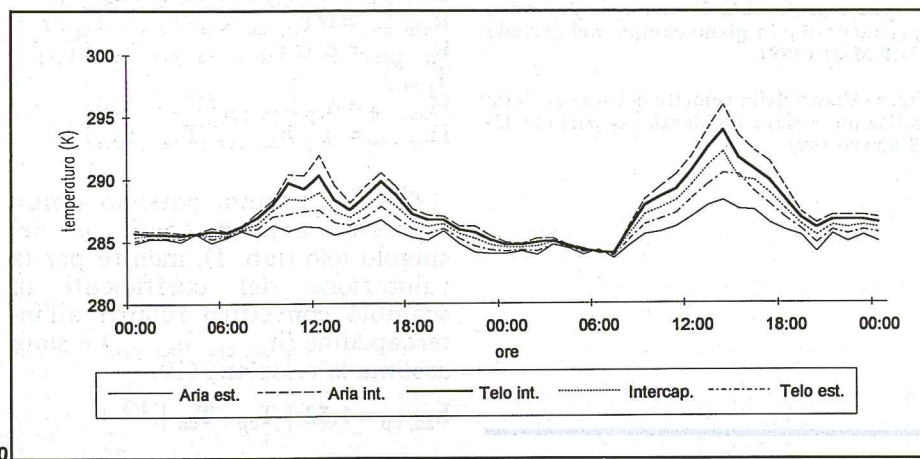


Fig. 10 - Valori rilevati della temperatura dell'aria esterna e dell'aria interna nella serra con doppio film di PE e valori della temperatura della copertura e dell'aria dell'intercapedine, calcolati con l'ausilio del modello matematico, relativamente ai giorni 16 e 17 Marzo 1991.

#### 4. Risultati sperimentali

Il rapporto tra regime microclimatico interno alla serra e temperatura della copertura è stato investigato con l'ausilio del modello matematico esposto, espresso dall'equazione (I) e dal sistema (II) rispettivamente per la copertura in singolo e in doppio telo, applicato utilizzando i rilievi effettuati su due serre sperimentali.

##### 4.1. Materiali e metodi

Le due serre sperimentali, identiche per forma, dimensioni ed orientamento (7), ubicate nel Campus dell'Università di Bari (41° 07' Latitudine N), sono state coperte rispettivamente con un singolo telo di TFE 90 (1) di spessore 0.1 mm (Fig. 1) e con un doppio film di PE, realizzato con POLYPLANT 1 S di 0.15 mm all'interno e POLYANE AI 3F di 0.18 mm all'esterno (Fig. 2). Nella serra con doppia copertura a intercapedine chiusa i due teli sono stati mantenuti ad una distanza media di circa 5 cm per mezzo di un sistema di distanziatori. Le caratteristiche radiometriche dei tre materiali utilizzati sono state ottenute mediante rilievi effettuati su spettrofotometri PERKIN-ELMER

Lambda 2 e FT-IR 1760 X relativamente alle lunghezze d'onda comprese tra 190 e 25000 nm.

Le prove sperimentali sono state condotte nel periodo Gennaio - Marzo 1991, rilevando, a scansioni orarie, i valori di temperatura e umidità relativa dell'aria interna ed esterna, la temperatura del terreno a diverse profondità (1, 5, 10, 20 e 50 cm) in ciascuna serra e in pieno campo, la velocità e direzione del vento e la radiazione solare globale incidente e riflessa. Le temperature sono state rilevate impiegando sonde Pt100, la radiazione solare con albedometro PH.Schenk e le umidità relative con sensori di umidità Rotronic di tipo capacitivo; tutti i parametri rilevati sono stati acquisiti da un data-logger TECNO-EL Mod. Kampus 2326.DLM.

#### 4.2. Risultati e discussione

I risultati delle prove condotte consentono di effettuare considerazioni sui dati rilevati e su quelli elaborati applicando i modelli matematici proposti per il singolo e doppio film di copertura.

Il livello termico del terreno in ambiente protetto alle diverse profondità è risultato, come riscontrato in precedenza (7), più elevato rispetto al terreno in pieno campo, con valori analoghi nelle due serre sperimentali (figg. 3, 4 e 5); la settimana 12-18 Marzo 1991, cui si riferiscono i dati illustrati, è stata scelta per la rappresentatività e per essere caratterizzata da alcuni giorni di cielo sereno, seguiti da altri di cielo coperto (Fig. 6).

Per quanto riguarda l'aria interna alle serre, al contrario di quanto avvenuto per il terreno, è stata registrata una sostanziale differenza tra i due casi esaminati: mentre nella serra coperta con singolo telo di TFE si è avuto il fenomeno di inversione termica notturna (figg. 7, 9), nella serra coperta con doppio film di PE ciò non si è verificato (figg. 8, 10) e la temperatura dell'aria è risultata superiore a quella della serra con film singolo, con incrementi medi di circa 2.8 e 3.8°C, rispettivamente nel periodo diurno e in quello notturno, nei giorni considerati.

A fronte di tale maggiore livello termico corrisponde però, nelle serre a doppia copertura, una riduzione della luminosità, la cui tollerabilità è funzione della specie allevata, della fase fenologica, delle condizioni microclimatiche e della latitudine. La diminuzione di temperatura dell'aria interna misurata

nelle ore centrali della giornata (figg. 7, 8, 9 e 10) è dovuta alla ventilazione naturale effettuata mediante apertura di sportellature poste sulle testate delle serre.

L'applicazione dei modelli matematici descritti in precedenza ha condotto al calcolo della temperatura della copertura (figg. 7, 8, 9 e 10), in semplice e doppio strato, al variare dei parametri climatici esterni e interni all'apprestamento protetto. Come si può evincere dai risultati ottenuti il microclima interno della serra è strettamente collegato alla temperatura della copertura: durante il periodo diurno il livello termico del film singolo si colloca su valori intermedi tra la temperatura dell'aria interna ed esterna, tenuto conto anche della frazione di energia solare assorbita e accumulata dal film; nel corso della notte, in presenza di cielo sereno (Fig. 7), la temperatura della copertura scende a livelli inferiori a quelli dell'aria interna provocati dall'inversione termica, soprattutto a causa dell'elevata emissività del film e della conseguente dispersione per irraggiamento verso la volta celeste. Per quanto concerne la copertura in doppio film di PE, durante il giorno si notano elevati valori di temperatura, prossimi a quelli dell'aria interna, mentre nel periodo notturno la temperatura del film superiore scende anche al di sotto di quella dell'aria esterna (Fig. 8), svolgendo funzione di attenuazione delle dispersioni convettive e radiative nei confronti del film interno che si può assimilare ad uno schermo termico per l'ambiente confinato.

Complessivamente i due teli di chiusura e l'intercapedine d'aria impediscono, anche nelle notti serene, che si inneschi il fenomeno di inversione termica dell'aria interna.

#### 5. Conclusioni

L'analisi del microclima interno di serre fredde con singolo e doppio strato di copertura e la modellizzazione del comportamento termico dei film di chiusura hanno consentito di approfondire gli aspetti energetici degli apprestamenti protetti a regime naturale.

La ricerca ha riguardato prove condotte in serre sperimentali nonché l'elaborazione di un modello giornaliero, di tipo dinamico monodimensionale, per la rappresentazione della temperatura dello strato di copertura di serre fredde.

Dai risultati conseguiti si può notare che:

- coperture con film singolo, anche se caratterizzato da ridotta trasmittività nell'infrarosso lungo, non evitano l'instaurarsi di temperature notturne dell'aria interna inferiori a quelle dell'aria esterna;

- nelle serre con copertura in doppio film non si producono, nel periodo notturno, fenomeni di inversione termica, salvo rari casi in cui tale inversione risulta comunque di lieve entità;

- nelle ore diurne della stagione fredda i livelli termici raggiunti nelle serre fredde con doppio strato di copertura sono risultati mediamente superiori a quelli di serre con film singolo di chiusura;

- il modello matematico elaborato ha permesso di correlare la temperatura dello strato di copertura con il regime microclimatico interno di apprestamenti protetti a regime naturale.

Le ricerche svolte potranno avere ulteriori sviluppi sia mediante la misura della temperatura della copertura, per mezzo di strumenti di rilievo nell'infrarosso lungo, che attraverso l'estensione del modello proposto.

#### BIBLIOGRAFIA

- 1) Boldrin L. (1991) - «Tecnopolimeri fluorurati in serra coltura» *Culture Protette*, 20, (2), 134-135.
- 2) FAO-CNRE (1989) - «Energy conservation and renewable energies for greenhouse heating» ENEA, Roma.
- 3) Garzoli K.V., Blackwell J. (1981) - «An analysis of the nocturnal heat loss from a single skin plastic greenhouse» *J. Agric. Engng. Res.*, (26), 203-214.
- 4) Garzoli K.V., Blackwell J. (1987) - «An analysis of the nocturnal heat loss from a double skin plastic greenhouse» *J. Agric. Engng. Res.*, (36), 75-85.
- 5) Kindelan M. (1980) - «Dynamic modeling of greenhouse environment» *Transactions of the ASAE*, 23, (6), 1232-1239.
- 6) Kittas C., Chiapale J.P., De Villele O., Aries F. (1987) - «Modele d'estimation de la temperature de paroi d'une serre» *Agric. For. Meteorol.*, 39, 131-142.
- 7) Manera C., Picuno P., Scarascia Mugnozza G. (1989) - «Studio di un modello matematico previsionale del microclima notturno nelle serre fredde con singolo strato di copertura» *Culture Protette*, 18, (10), 81-88.
- 8) Nijsskens J., Deltour J., Coutisse S., Nisen A. (1984) - «Heat transfer through covering materials of greenhouses» *Agric. For. Meteorol.*, 33, 193-214.
- 9) Seginer I., Kantz D., Peiper U.M., Levav N. (1988) - «Transfer coefficients of several polyethylene greenhouse covers». *J. Agric. Engng. Res.*, (39), 19-37.
- 10) Takakura T. (1989) - «Climate under cover» *Lab. of Environ. Engng.*, Dept. of Ag. Eng., University of Tokyo.
- 11) Tesi R. (1991) - «La serra coltura italiana, situazione attuale e prospettive» *Culture Protette*, 20, (10), 73-78.

Luciana Quagliotti

# PRODUZIONE DELLE SEMENTI ORTIVE



Volume  
di pagg. XXII + 740,  
520 ill., rilegato  
Prezzo L. 105.000

Il volume si articola in una parte generale ed in una speciale. Nella prima, suddivisa in 14 capitoli, sono esaminati i problemi generali della produzione sementiera ortiva con particolare riguardo all'Italia, le basi genetiche di tale produzione, la protezione legale delle nuove costituzioni varietali, la struttura del seme, il processo germinativo, l'impollinazione, la conservazione delle sementi, la difesa dei semi dai parassiti, le malattie trasmesse da seme, la lavorazione meccanica delle sementi, le analisi sementiere e la legislazione del settore. In ogni capitolo il testo è integrato da numerose tabelle ed illustrazioni nonché da un'ampia bibliografia di riferimento.

Nella seconda parte sono trattati nei dettagli i problemi della produzione sementiera di 27 specie ortive, disposte in ordine alfabetico. Per ognuna sono esaminati: gli aspetti botanici, con particolare riguardo alla biologia florale, ai meccanismi riproduttivi, alla morfo-fisiologia del seme, alle esigenze della pianta in fatto di vernalizzazione e fotoperiodo, ecc.; i problemi genetici della produzione sementiera, per quanto riguarda sia la produzione di cultivar a libera impollinazione sia soprattutto l'ottenimento di ibridi  $F_1$ ; la tecnica colturale, che è spesso assai differente nel caso della produzione sementiera rispetto a quella per la produzione ortiva.

Come la parte generale anche quella speciale è dotata di una ricca iconografia per lo più originale e costituita da disegni, schemi e foto, soprattutto a colori, di fiori, semi, coltivazioni delle singole specie trattate.

L'opera è molto densa ed esauriente; fornisce approfondimenti scientifici precisi che servono a spiegare le ragioni dei fenomeni fisiologici e dei meccanismi genetici e nello stesso tempo presenta un'infinità di notizie e di dettagli di grande utilità pratica.

**edagricole**  
EDIZIONI AGRICOLE

Via Emilia Levante 31/2 - 40139 Bologna

Compilate il coupon e spedite  
in busta chiusa a:  
EDIZIONI AGRICOLE  
casella postale 2202 - Bologna  
oppure ordinate classigno  
per telefono 051/492717  
(segreteria tel. 24 ore)

Inviatemi a mezzo pacco postale n. .... copie del volume

L. Quagliotti, Produzione delle sementi ortive - L. 105.000

- Allego a questa cedola l'importo, in assegno bancario oppure assegno circolare, del prezzo di copertina scontato
- Pagherò contrassegno al postino l'importo dei libri ordinati + L. 5.500 per le spese.

Nome e cognome .....

Via ..... N. ....

Cap. .... Città .....

Firma .....

\* Ordini inferiori a L. 15.000 vengono evasi solo a seguito di pagamento anticipato. Ordini di importo superiore possono essere evasi anche contrassegno con addebito di L. 5.500 per spese. Lo sconto del 10% sarà praticato solamente a presentazione della fascetta di abbonamento.

sconto abbonati edagricole  
**\* 10%**