

LE COLTURE PROTETTE

Diffusione in Italia

Anni '50: circa 100 ha (Liguria e Toscana)

Anni '60: circa 600 ha

Anni '70: circa 5000 ha

Anni '90: oltre 26000 ha, dei quali circa 21000 occupati da ortive

Anni 2000 : circa 43000 ha, di cui 28000 ha a ortive, 5000 ha a floricole e piante ornamentali, 10000 ha a vite.

Le **colture fuori suolo** si estendono su circa 500 ha (pomodoro, fragola, rosa, gerbera)

Circa il 60% di tutta la superficie italiana a serre è localizzata al Sud, soprattutto nelle aree litoranee

Circa il 90% delle serre presenta coperture di plastica

Circa il 20% delle serre è riscaldato (floricoltura e vivaismo)

A livello mondiale la superficie a colture protette è salita negli ultimi anni ad oltre **2 milioni di ettari**, soprattutto in seguito alla straordinaria espansione in **Cina** (1 milione di ha). I paesi maggiormente interessati sono **Giappone, Corea, quelli del nord Europa, USA, Italia, Spagna.**

La coltura in **serra mediterranea** si caratterizza per:

- strutture povere (ridotta trasmittanza luminosa, scarsa ventilazione, forti escursioni termiche giornaliere)
- basso livello tecnologico
- largo impiego di manodopera
- ridotta PLV
- scarsa disponibilità di acqua, spesso eccessivamente salina

Le colture protette interessano :

- l'orticoltura
- la floricoltura
- il vivaismo orticolo, floricolo ed ornamentale
- la frutticoltura

Le *colture ortive* in serra interessano circa il 5% dell'intera superficie coltivata ad ortaggi ed oltre il 65% di quella investita a colture protette.

In ordine decrescente, le specie più coltivate in serra sono: pomodoro, melone, zucchini, fragola, peperone, lattuga, melanzana, fagiolino.

La produzione è concentrata soprattutto tra aprile e giugno.

Le *colture floricole* hanno visto costantemente accresciuta la superficie in serra, a fronte di una regressione di quelle in pien'aria, raggiungendo circa il 50% di quella totale.

Si coltivano specie da fiore reciso, piante in vaso fiorite o da fogliame.

La coltura protetta è fondamentale per una adeguata programmazione colturale.

Il settore dell'*ortoflorovivaismo* è in crescente sviluppo, ma non riesce ancora a sopperire al fabbisogno interno.

Le aziende vivaistiche sono diffuse soprattutto in Liguria, Emilia Romagna, Toscana, Lazio, Veneto.



Vivaismo orticolo

MEZZI DI PROTEZIONE

Si distinguono:

- Colture difese: si avvalgono di semplici protezioni, che migliorano la produzione
- Colture semiforzate: si avvalgono della serra o dei tunnel per periodi limitati del loro ciclo e consentono produzioni anticipate e/o ritardate
- Colture forzate: si svolgono interamente in serra e consentono di produrre fuori stagione

MEZZI DI DIFESA DALLE AVVERSITA' METEORICHE

- della parte ipogea della pianta:

- **pacciamatura**

- della parte epigea della pianta:

- **frangivento** (alberature, reti di plastica)

- **mezzi antibrina e antigelo** (irrigazione)

- **mezzi antigrandine** (reti di plastica)

- **ombreggiamento** (reti di plastica, stuoie)

PACCIAMATURA

- Con film plastici (PE con spessore di 0,05 mm, nero, trasparente o grigio, eventualmente fotodegradabile; tessuto non-tessuto a maglie molto fitte in polipropilene)
- Con coperture naturali (foglie, paglia, cortecce, trucioli, cippato, letame paglioso, torba, sabbia grossolana, argilla espansa)
- Con carta di vario tipo e spessore

La pacciamatura influisce su:

- temperatura del terreno
- umidità del terreno
- struttura del terreno
- crescita delle infestanti
- attività microbica nel suolo
- pulizia e sanità della coltura

La pacciamatura è largamente attuata su fragola, anguria, melone, pomodoro, patata precoce, spesso in associazione alla coltivazione in piccoli tunnel o serre.



I FRANGIVENTO, oltre ad attenuare gli effetti meccanici del vento, riducono l'evaporazione e la traspirazione (ETP), aumentando l'umidità relativa e l'assimilazione della CO₂, in conseguenza di un più prolungato periodo di apertura degli stomi.

Inoltre, riducono l'intensità delle brinate e delle gelate originate per convezione da afflussi di aria fredda e trattengono le sospensioni marine trasportate dal vento.



Frangivento in plastica

OMBREGGIAMENTO

- Reti ombreggianti (25, 50, 70%)



DIFESA ANTIGRANDINE

- Reti in plastica a maglie di 4 x 7 mm circa



DIFESA DALLE BRINATE



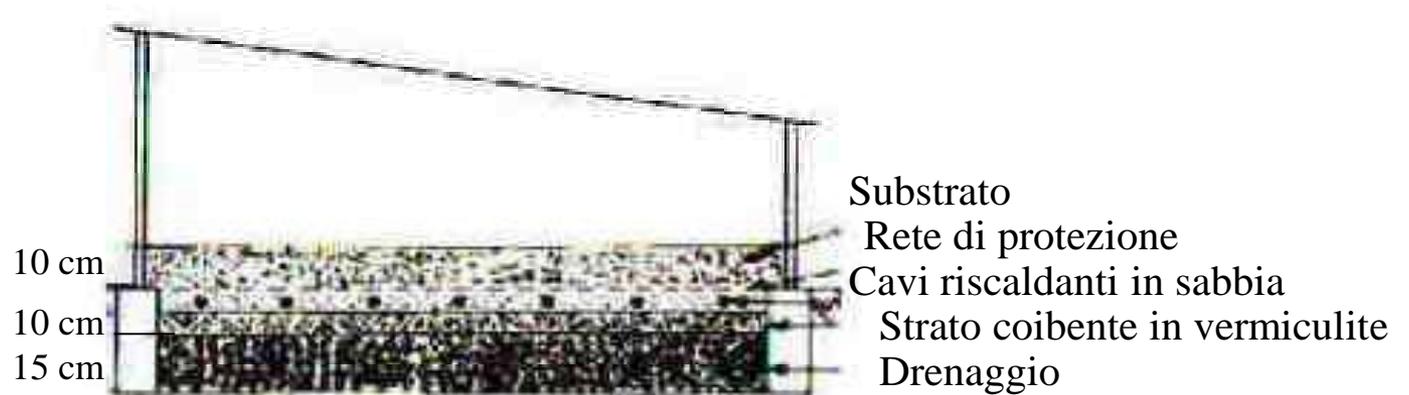
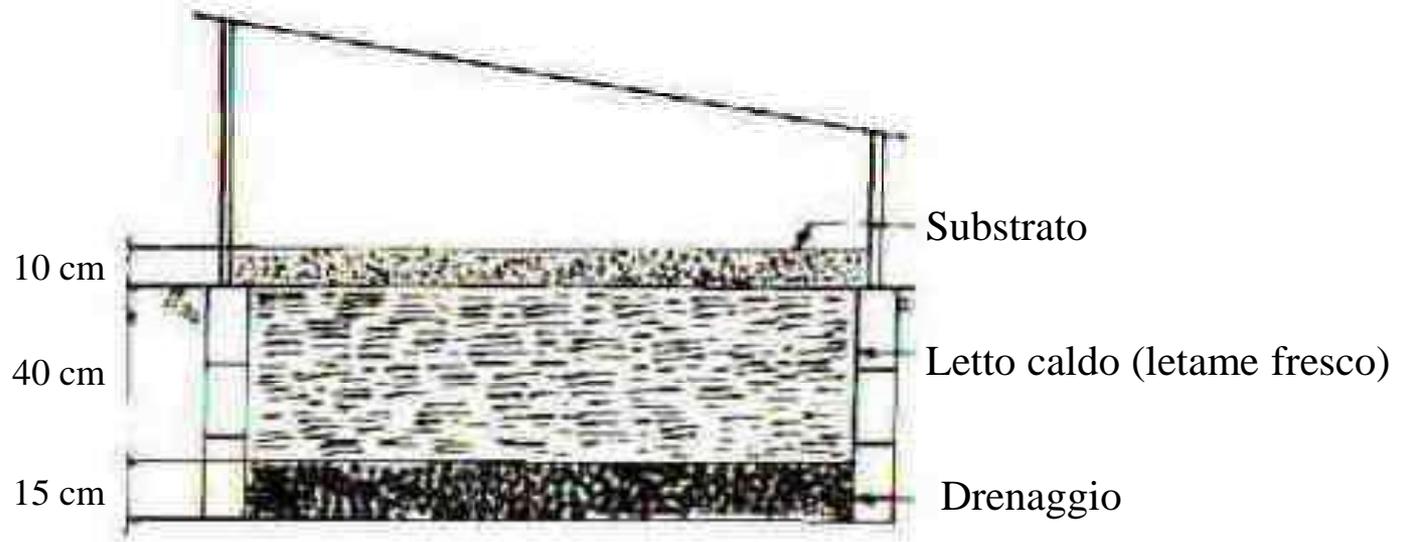
Irrigazione antibrina di fruttiferi in piena fioritura con impianto a pioggia lenta, 1-2 mm/h

MEZZI DI SEMIFORZATURA

- **Limitati a singole piante** (campane, cappucci, cassette, agrotessili)
- **Estesi a file di piante o aiuole** (cassoni, châssis, tunnel, agrotessili)
- **Estesi ad appezzamenti e praticabili** (tettoie, serre-tunnel, serre fredde)

CAMPANE E CAPPUCCI





Cassoni riscaldati

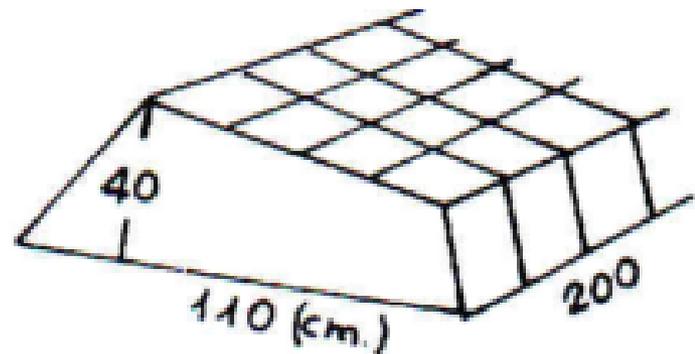
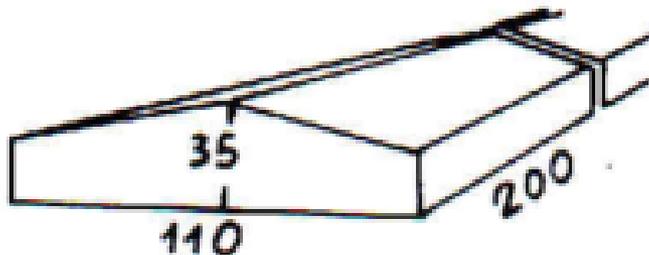


Cassoni scoperti per il riparo di piante in contenitore

CHASSIS

Protezioni mobili di modeste dimensioni con intelaiatura in legno o ferro zincato a maglie di 20 x 20 cm e copertura in vetro o film plastico.

L'aerazione, quando necessaria, viene fatta sollevando l'intelaiatura da un lato e fissandola ad un sostegno.



AGROTESSILI

Coperture estremamente leggere, per lo più in **fibra di poliestere o polipropilene pressato**, che vengono adagate direttamente sulle colture senza alcuna struttura di sostegno.



*Protezione con agrotessile
in polipropilene*

TUNNEL

Apprestamenti mobili non praticabili, di forma semi-cilindrica con copertura in PE, PVC o EVA e struttura per lo più in ferro zincato.

Tunnel piccoli: alti 30-40 cm

Tunnel medi: alti 80-90 cm

E' consigliabile attuare la pacciamatura sotto tunnel.

La predisposizione di manichette per l'irrigazione e la fertirrigazione risultano pressochè indispensabili.



MEZZI DI FORZATURA



Serre

SERRA

Mezzo di protezione praticabile dall'operatore atto a creare condizioni climatiche favorevoli alla produzione ed alla propagazione delle colture.

Si parla di serra a partire da volumi minimi di 1,8-2 m³ per m² di superficie coperta.

Si distinguono:

- Serre **fredde** (2-10°C di notte), **temperate** (10-14°C di notte), **calde** (16-20°C di notte)
- Serre **di coltivazione** e serre **di propagazione**

Esse si differenziano, inoltre, in relazione ai materiali di *struttura* e di *copertura*

SERRE DI COLTIVAZIONE

Di ampiezza variabile da 200 a 2000 m² nelle serre singole e da 2000 a 120000 m² in quelle multiple.

Molto eterogenee in quanto a tipologia costruttiva, climatizzazione e tecnica di coltivazione

DIVERSE TIPOLOGIE DI SERRE



A padiglione con doppia falda



A padiglione con tetto semicircolare



A campate multiple



Con falde traslanti

SERRE DI PROPAGAZIONE

Possono essere serre per la *produzione di piantine*, serre per la *selezione delle piante madri e la produzione delle talee*, serre di *radicazione* e serre di “*indurimento*”.

Generalmente si lavora su bancali, sia perché più agevole, ma anche per assicurare migliori condizioni di sanità, umidità e temperatura del substrato.

Bancali dotati di *riscaldamento basale*.

Impianto di *nebulizzazione* a controllo automatico.

La **serra multipla** è la più vantaggiosa dal punto di vista termico perchè, a parità di superficie coperta rispetto alla serra singola, presenta una minore superficie laterale disperdente.

In essa, però, la ventilazione naturale nelle zone centrali è più difficoltosa per la minore possibilità di aerazione laterale.



MATERIALI DI STRUTTURA

- **FERRO ZINCATO** (alta conducibilità termica, ma consente una buona coibentazione, serre di grandi dimensioni)
- **ACCIAIO** (analogo al ferro, più duraturo, più costoso)
- **ALLUMINIO** (molto costoso, usato eventualmente per i profili porta-vetro)

LEGNO e **CEMENTO**, utilizzati nel passato, non vengono ora più impiegati

CARATTERISTICHE DEL MATERIALE DI COPERTURA

I) Fisico-meccaniche

- densità
- spessore
- elasticità
- resistenza alla trazione
- proprietà termiche (coefficienti di dilatazione lineare e di conducibilità termica, resistenza alle alte e basse temperature)
- resistenza all'invecchiamento (durata)

II) Ottiche

- massima trasmittanza alle radiazioni del visibile (PAR tra 400 e 700 nm)
- minima trasparenza alle radiazioni dell'infrarosso (IR) lontano

L'effetto serra dipende dal bilancio del calore acquisito durante il giorno attraverso l'irraggiamento solare alle lunghezze d'onda di 300-2500 nm (massimo a 500 nm) e quello perso di notte con l'irraggiamento del suolo e delle piante alle lunghezze d'onda di 2500-35000 nm (massimo a 9000-10000 nm).

Percentuale di trasmissione della radiazione visibile e di quella infrarossa in vari materiali di copertura.

Materiali	380-760 nm	2500-35000 nm
<i>Film</i>		
PE	91	79
PVC	92	6
EVA	92	39
<i>Lastre</i>		
Vetro	91	1
PMMA	90	1
Policarbonato (alveolato)	78	3
Poliestere	75-81	4
PVC (ondulato)	79	5

VETRO

- Ottime caratteristiche ottiche
- Elevata resistenza alla trazione
- Basso coefficiente di dilatazione lineare
- Inerzia nei confronti dei fitofarmaci
- Elevata durata
- Manutenzione non eccessivamente costosa.

Il **vetro temperato** è comunemente usato: più resistente del vetro comune.
Vetri speciali: **giardiniera** (molto resistente); **hortiplus** (trattato con ossidi di stagno, riduce la trasmissione della luce, ma anche le dispersioni di calore)

Gli *svantaggi* del vetro sono:

- Suscettibilità alla rottura
- Costo elevato
- Richiede una struttura portante adeguata
- Necessità di buone fondazioni.

MATERIALI PLASTICI

Film plastici o laminati flessibili:

- Polietilene (PE)
- Cloruro di polivinile (PVC)
- Etilenvinilacetato (EVA)

Lastre rigide o semirigide:

- Poliestere (vetroresina PRFV= Plastica Rinforzata con Fibre di Vetro)
- PVC
- Polimetacrilato (PMMA, vedril)
- Policarbonato (PC)

Polietilene (LDPE E LLDPE)

Molto economico, può essere estruso fino a 18-20 m.

LLDPE è ottenuto dalla polimerizzazione di etilene a bassa densità e α -olefine superiori (definito polietilene lineare).
Miscele 70% LDPE e 30% LLDPE hanno caratteristiche meccaniche migliori.

Presenta elevata trasmittanza alla radiazione solare incidente (91%), ma anche una trasparenza del 79% all'IR lungo.

Molto leggero.

Elevata inerzia chimica ai fitofarmaci.

I laminati hanno uno spessore compreso tra 0,10-0,18 mm.

Cloruro di Polivinile (PVC)

Film: ottime caratteristiche ottiche (82% PAR e 6% IR lungo), con l'aggiunta di particolari sostanze è possibile ottenere film anti-goccia che favoriscono il passaggio della radiazione solare.

Lastre rigide: laminati fabbricati con sostanze antiossidanti ed assorbenti la radiazione UV.

Etilenvinilacetato (EVA)

Apparso negli anni '70, si ottiene mediante la polimerizzazione dell'etilene con l'acetato di vinile (11-18%). Questo conferisce:

- impermeabilità all'IR lontano (39%)
- trasparenza nel visibile (92%);
- resistenza alla rottura ed alla perforazione.

L'eccesso di acetato di vinile provoca però maggiore suscettibilità alla dilatazione termica all'aumentare della temperatura.

Policarbonato (PC)

Buona trasmittanza alla radiazione solare (77-80%),
ma diminuisce con l'invecchiamento

Trasparenza all'IR lungo dell'1-3%

Leggero

Molto resistente agli urti

Utilizzabile per colture che non richiedono alta
intensità di luce.

Polimetacrilato di metile (PMMA)

Lastre rigide di alta qualità e lunga durata.

Elevata trasmittanza alla radiazione solare (83-90%),
opaco all'IR lungo (1%).

Inerzia verso gli agenti atmosferici.

Ridottissima conducibilità termica.

Molto leggero.

Richiede lavaggi ogni 5 anni e preserva le caratteristiche ottiche anche per 20 anni.

Può essere utilizzato con intercapedine a doppio strato di 8-10 mm.