



# **MESSA A PUNTO DI UN SISTEMA DINAMICO AUTOMATICO DI COPERTURA ANTIPIOGGIA, ANTIGRANDINE E ANTINSETTO PER LA COPERTURA DEL CILIEGIO**

Progetto finanziato nell'ambito del PSR Emilia Romagna  
Misura 16.1.1 (Gruppi operativi per l'innovazione), Focus Area 4B

- La spaccatura dei frutti (**cracking**), causata da piogge abbondanti tra l'invasatura e la maturazione, è la più grave avversità del ciliegio.
- Il riscaldamento globale può portare al verificarsi con **maggiore frequenza di eventi atmosferici aggressivi**, come piogge abbondanti o grandine.
- Gran parte degli impianti di ciliegio è attaccata da **Drosophila suzukii**, un piccolo moscerino in grado di perforare l'epidermide dei frutti e d'inserire l'uovo direttamente nella polpa.
- Fra le tecniche di difesa per il controllo di questa grave minaccia vi è l'uso di **coperture anti insetto**.



- Il metodo che più di altri è in grado garantire una costante e sicura protezione dal cracking, è l'uso di sistemi antipioggia che prevedono la **copertura con teli di materiale plastico**, evitando in tal modo la bagnatura dei frutti.
- Esistono in commercio diversi sistemi di copertura antipioggia/ant insetto
- L'apertura e chiusura dei teli/reti è sempre manuale o semi-automatica, con un **cospicuo impegno di manodopera**



Powerflex (Fruit Security)



Sicuro Pioggia Plus (Valente)



Khuen Soluton



Keep in Touch (Boscato) – **anche antinsetto**

# Obiettivo del progetto

Realizzare un sistema innovativo (prototipo) capace di proteggere integralmente gli impianti di ciliegio attraverso teli che si aprono e chiudono in modo completamente automatizzato

## Partner del GOI



Azienda Agricola  
CAPPI GRAZIELLA



Azienda Agricola  
MASEROLI ANNALITA

Società Agricola  
Ripa di Sotto s.s.



Società Agricola  
Casa Claudia Soc. agr. r.l.

# Brevetto industriale

AL MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO  
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI (U.I.B.M.)

DOMANDA DI BREVETTO PER INVENZIONE INDUSTRIALE  
A. RICHIEDENTE/

BO2011A 000109

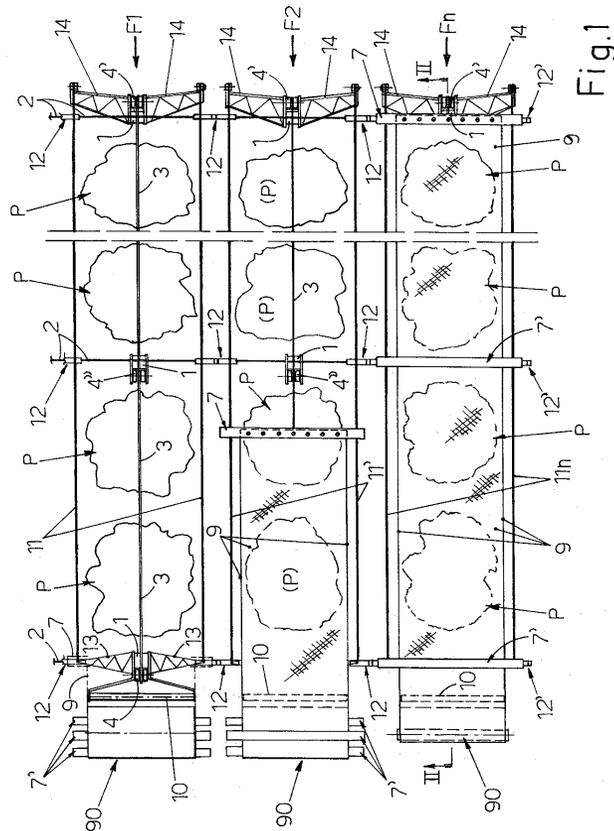


Fig. 1

(12) INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

(19) World Intellectual Property

Organization  
International Bureau



(10) International Publication Number

WO 2012/175546 A1

(43) International Publication Date  
27 December 2012 (27.12.2012)

(51) International Patent Classification:  
A01G 13/02 (2006.01)

(21) International Application Number:  
PCT/EP2012/061808

(22) International Filing Date:  
20 June 2012 (20.06.2012)

(25) Filing Language: English

(26) Publication Language: English

(30) Priority Data:  
BO2011A000357 22 June 2011 (22.06.2011) IT

(71) Applicant (for all designated States except US): MAGIE S.A.S. DI CAPPI ANGELO & C. [IT/IT]; Viale Vittorio Veneto 586, I-41058 Vignola, Province of Modena (IT).

(72) Inventors; and  
(75) Inventors/Applicants (for US only): CAPPI, Angelo [IT/IT]; Viale Vittorio Veneto 586, I-41058 Vignola, Province of Modena (IT); CAPPI, Andrea [IT/IT]; Via della Resistenza 222, I-41058 Vignola, Province of Modena (IT); LUSCARDO, Roberto [IT/IT]; Viale Vittorio Veneto 586, I-41058 Vignola, Province of Modena (IT); TODOROV, Georgi Dimitrov [BG/BG]; sp. 11, Ivan Asen Str. 54, 1000 Sofia (BG).

(74) Agent: PORNSIA, Attilio, Succ. Ing. Fischetti & Weber, 3/2, Via Caffaro, I-16124 Genova (IT).

(81) Designated States (unless otherwise indicated, for every kind of national protection available): AI, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Designated States (unless otherwise indicated, for every kind of regional protection available): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), Eurasian (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), European (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BI, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Published:  
with international search report (Art. 21(3))

(54) Title: PROTECTION SYSTEM FOR MECHANIZED COVERING OF PLANT CROPS

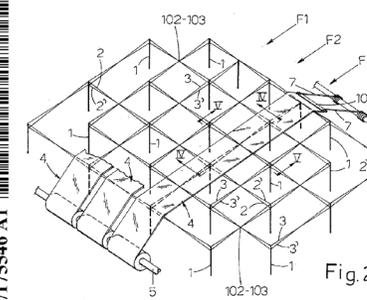


Fig. 2

(57) Abstract: Protection system for the mechanized covering of plant crops which are usually planted in rows, of the type in which vertical poles (1) are arranged along the rows and have heights greater than those of the crowns of the plants to be protected, the poles being interconnected by longitudinal (3) and transverse (2) cables to form an overhead supporting lattice roof structure, the system comprising means for mechanizing the steps of extending flexible protective sheets (4) over the roof structure and removing them therefrom, characterized in that: the poles (1) are in a staggered or grid arrangement such that they are transversely aligned in even-numbered rows (F2, F4, etc.) only and in odd-numbered rows (F1, F3, etc.) only, the whole arrangement being such that the transverse connecting cables (2) intersect the longitudinal cables (3) alternately at points at which neither the transverse nor the longitudinal cables are supported by poles (1); in that the transverse cables (2) run above the longitudinal cables at the intersection points; and in that each protective sheet (4) is arranged so that its median longitudinal part slides on the

longitudinal cable (3), passing alternately over a support pole (1), where it is supported from below by the longitudinal cable and by the portion of transverse cable (2) which intersects with the pole, and subsequently passing under a transverse cable (2) at the point of intersection with the longitudinal cable where the sheet is supported solely by the longitudinal cable, the whole arrangement being designed to form a protective covering which is supported from below and above by the support cables (2, 3), and which is therefore able to effectively withstand even considerable atmospheric turbulence.

# Teli e cavi di tiro



# Movimentazione

Motoriduttore  
fisso



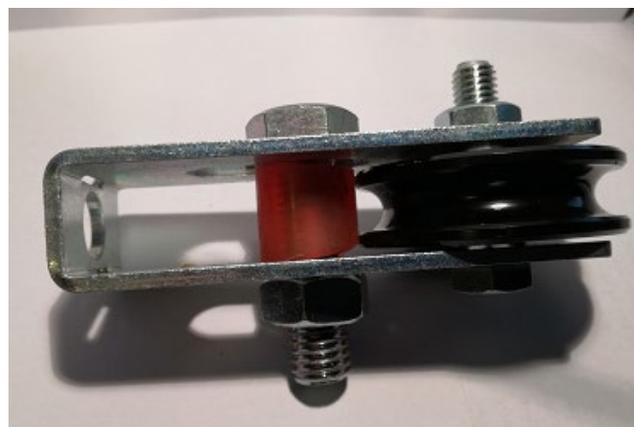
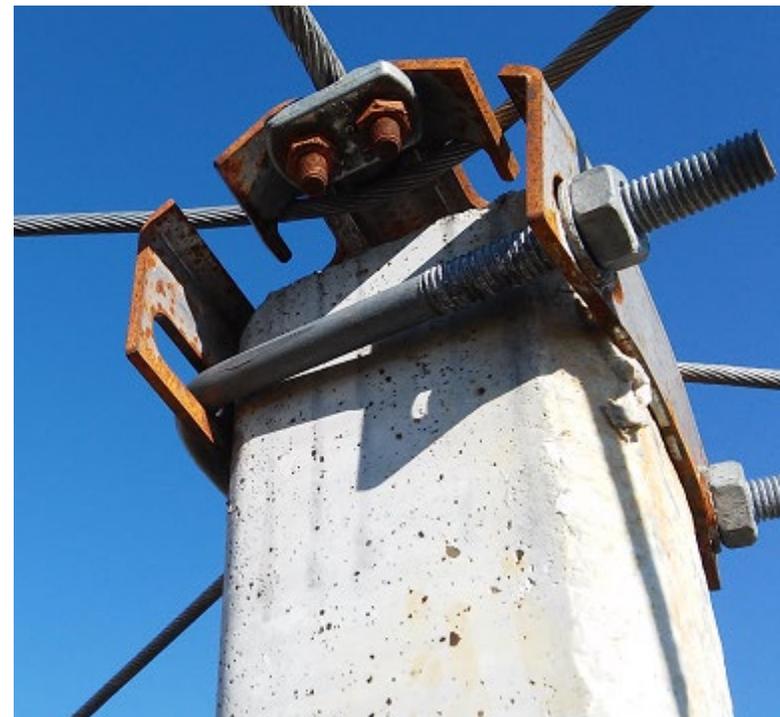
Motoriduttore  
spostabile



Trapano



# Studio dei particolari



# Realizzazione del Prototipo

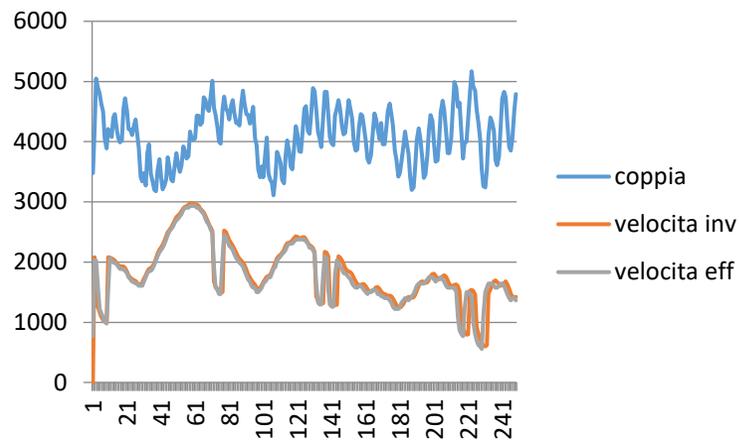
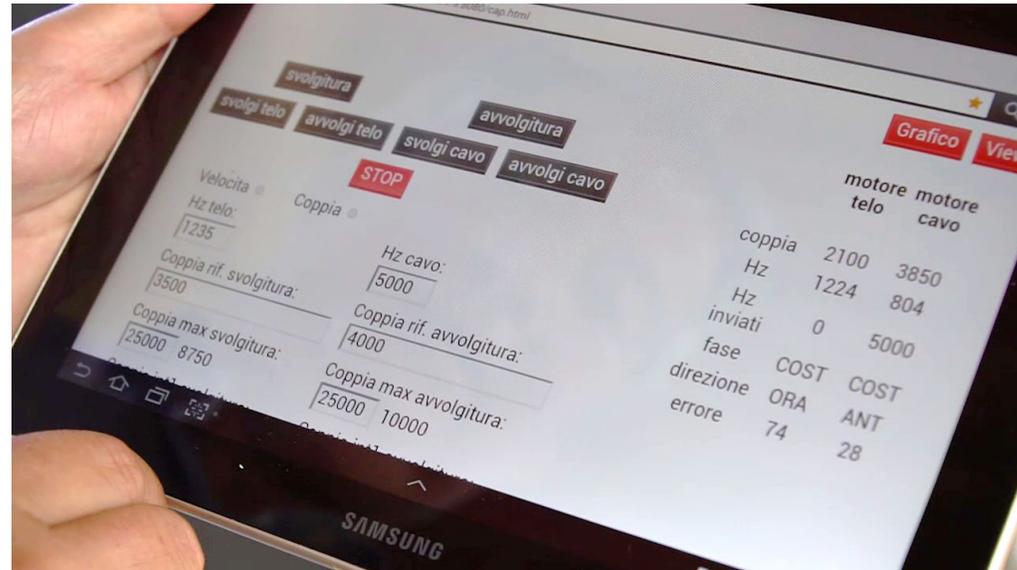


Impianto ex-novo di ciliegio composto da 4 filari lunghi 130 m ciascuno, di cui 2 con la varietà Sweet Aryana e 2 con la varietà Sweet Lorenz, entrambe su portinnesto Colt.

Spilamberto (MO), nell'area della Ciliegia di Vignola IGP



# Hardware - Software



**Apertura e chiusura dei teli comandata e controllata con tablet e connessione wifi**

# Rete anti-drososofila laterale



Movimentazione con  
motoriduttore  
o con trattore



# Rete anti-drososofila in testate



Utilizzo motoriduttore



# Verifica della influenza della copertura

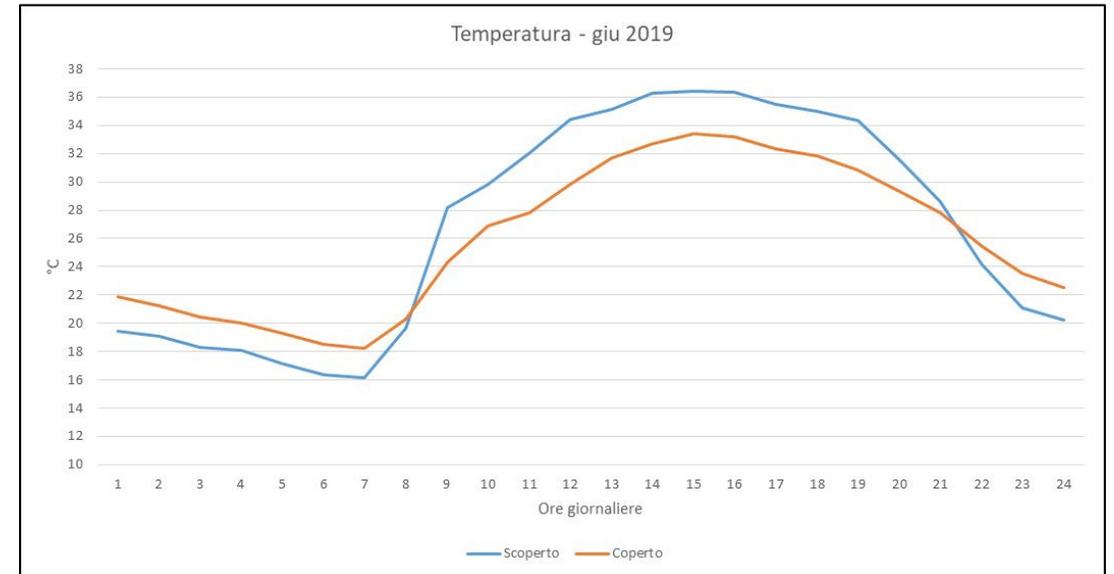
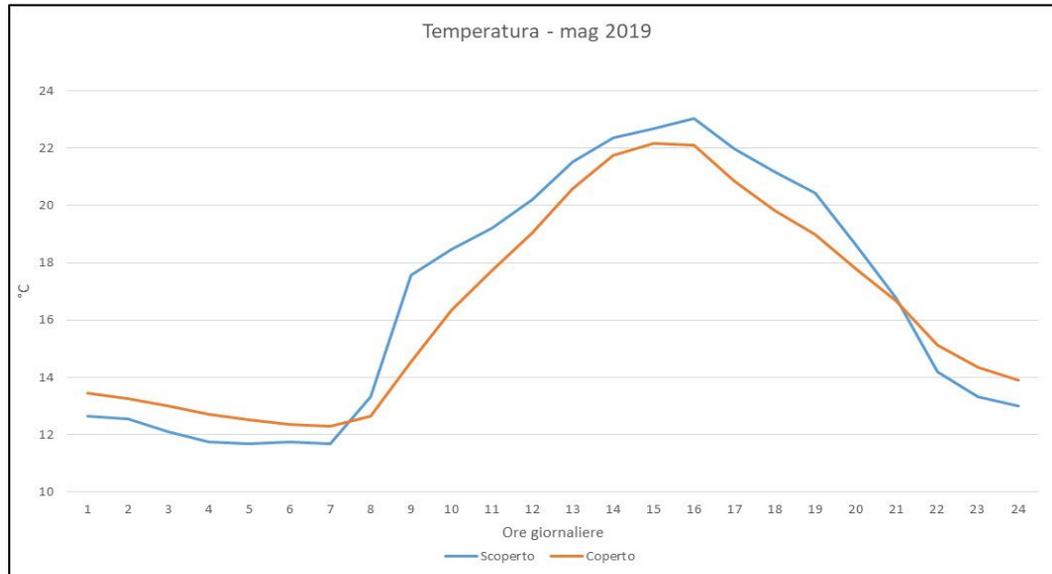
- Influenza sui **parametri fenologici** (fioritura e raccolta)
- Influenza sui **parametri agronomici** (sviluppo della pianta, entità della produzione, resa produttiva, efficienza produttiva)
- Influenza sui **parametri qualitativi** del frutto (peso medio, durezza, °Brix)
- Influenza sui **parametri climatici** (temperatura e umidità relativa)
- Monitoraggio **Drosophila suzukii**

# Installazione sensori



Il monitoraggio delle condizioni climatiche (temperatura minima, media e massima e umidità relativa dell'aria) è stato effettuato utilizzando in Data logger multifunzione Lascar Electronics EL-USB-2 posizionato in ogni filare prescelto nelle due prove (tesi coperta e tesi non coperta come controllo). Per il monitoraggio delle precipitazioni è stato utilizzato un pluviometro manuale.

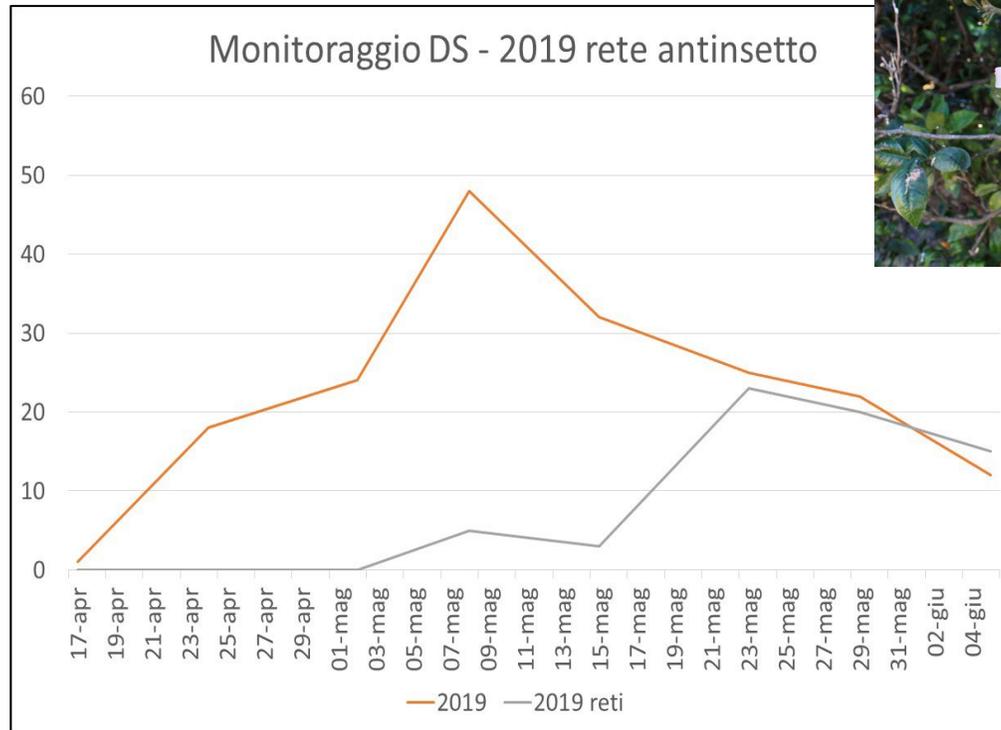
# Effetti sulla temperatura



Il sistema di copertura porta a livello termico dei benefici molto interessanti, ovvero un incremento rispetto al controllo scoperto di 1-2 gradi nelle ore preserali e serali e un decremento, sempre nell'ordine di 1-2 gradi nelle ore diurne normalmente più calde.

Questo nuovo modello **tende a ridurre le temperature massime giornaliere ed evitare, di conseguenza, possibili rischi di sovra maturazione delle ciliegie in prossimità della raccolta.**

# Drosophila suzukii



Drosotrap innescata con Droskidrink

Il grafico mostra un incremento delle catture nella prima decade di maggio nella tesi scoperta, nessuna o quasi nulla cattura nel ceraseto dotato di reti perimetrali seguito da un incremento delle catture nella terza e quarta settimana di maggio in corrispondenza dell'inizio della maturazione delle drupe cv Sweet Aryana.

Considerati questi elementi critici, il sistema dovrà essere perfezionato al fine di garantire un controllo totale affinché con questo metodo la difesa da DS possa ritenersi efficace e sicura.

# Considerazioni conclusive

## Vantaggi

- Facile e veloce: completamente automatico (nessun intervento manuale)
- Apertura/chiusura contemporanea di più filari (tempo 130 m in 12')
- Controllo in loco e a distanza

## Svantaggi

- Struttura a scacchiera (non è possibile trasformare strutture preesistenti)
- Teli non standard
- Con motore, richiede la corrente o un generatore
- Trattandosi di un prototipo, richiede una fase di sviluppo industriale

- [Video prototipo](#)