

B.I.U.

Biofabbrica
Insetti
Utili



Realizzazione di un centro per la
produzione di insetti da utilizzare
in interventi di lotta biologica in
agricoltura

1. LA BIOFABBRICA DI RAMACCA

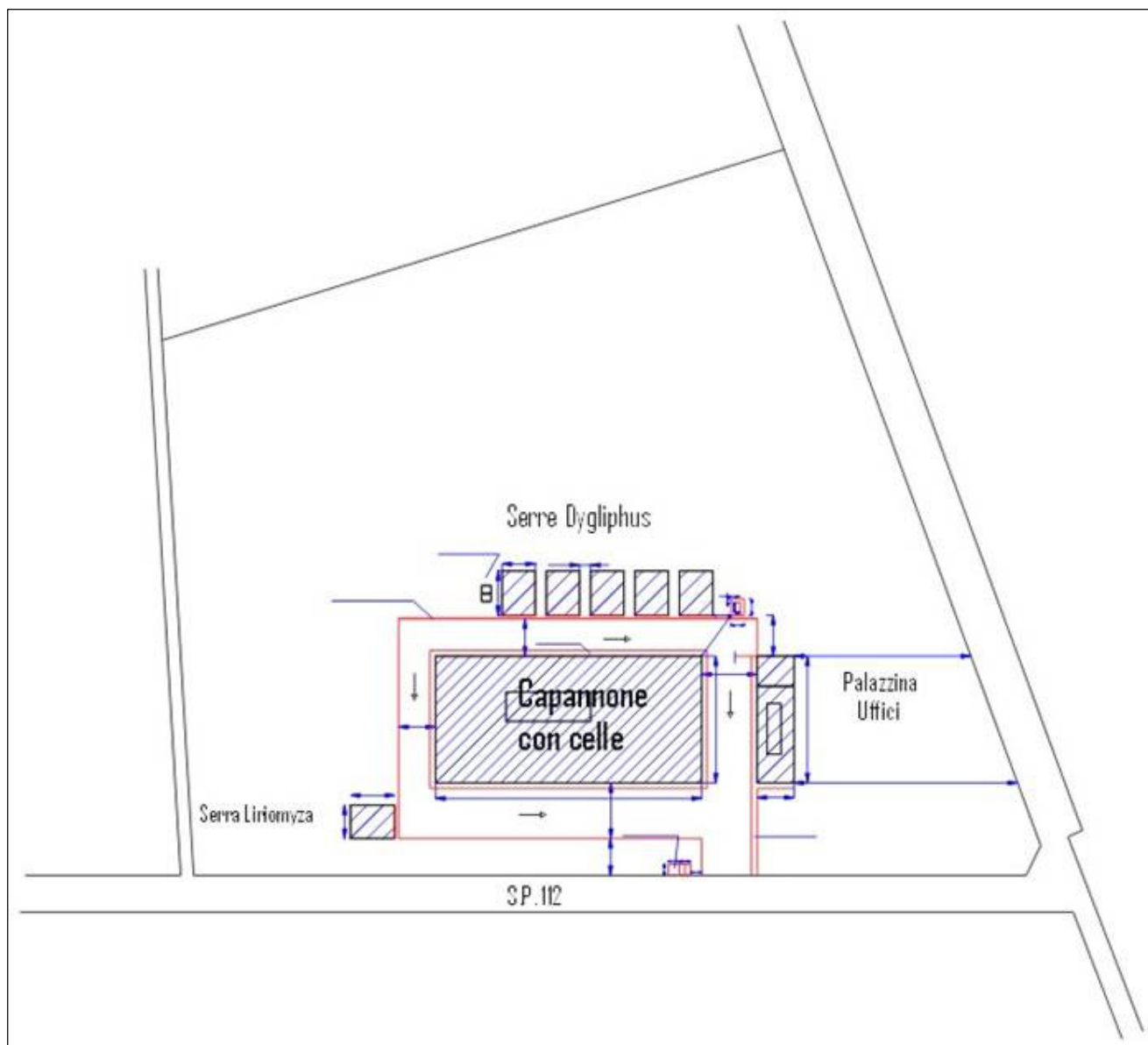
La misura 9.5 del Programma Operativo Plurifondo Sicilia 1994-1999 inerente la "realizzazione di interventi di lotta biologica" ha previsto e finanziato la progettazione e la realizzazione di una biofabbrica per la produzione di insetti utili (ausiliari) per l'agricoltura. Il Soggetto incaricato della redazione e dell'esecuzione progettuale è stato l'Ente di Sviluppo Agricolo della Regione Siciliana che si è avvalso, in fase di redazione, della consulenza della Centrale Ortofrutticola di Cesena (BIOLAB) ed il costo dell'opera, ultimata nei prescritti tempi tecnici, è ammontato a Mil di € 3,031 a fronte di una stima progettuale ragguagliante i Mil di € 3,099.

La biofabbrica è stata concepita per rappresentare un polo flessibile di produzione di materiale da impiegare in agricoltura in più programmi di lotta biologica od integrata. Per la sua fase di avvio produttivo, si sono poste a base di riferimento quelle colture che, più di altre, sono suscettibili di tali interventi per caratteristiche tecniche ed economiche: gli agrumi e le ortofloricole protette. Ne è conseguito che lo stabilimento di Ramacca (Catania), è stato ideato ed attrezzato per la produzione di:

- a. n° 3 insetti utili a programmi di lotta per l'agrumicoltura (*Aphytis melinus*, *Criptolaeus Montrouzerii*, *Leptomastix dactylopii*);
- b. n° 1 insetto da utilizzare per la difesa integrata delle orticole e floricole in coltura protetta (*Diglyphus isaea*).

Pur non di meno l'opificio si contraddistingue per modularità e duttilità: caratteristiche che consentiranno di garantire, in futuro, le possibilità di un ingrandimento e - ove mutate condizioni di mercato lo dovessero imporre – di una riconversione produttiva verso una nuova e più appropriata lista entomologica.

L'opificio sorge in territorio di Ramacca (CT), contrada Margherito, su un terreno espropriato e messo a disposizione dell'Ente dalla locale Amministrazione comunale. La superficie totale di detto appezzamento è di circa 3,5 ettari, bastevole altresì per l'accoglimento di eventuali ingrandimenti dell'area produttiva.



Planimetria sito biofabbrica di Ramacca

Le strutture di progetto si compongono di:

- a) n° 1 capannone di 2.500 mq ca. (ml 72,00 x ml 34,30) che ospiterà le celle ad ambiente controllato e condizionato;



Particolari della centrale termica



Facciata principale opificio con celle

- b) n° 6 serre, ciascuna di mq 100 ca. (ml 10,00 x ml 10,00), delle quali n° 5 deputate alla produzione di *Diglyphus isaea* e n° 1 per la produzione di *Lyriomiza* (ospite del *Diglyphus*) quest'ultima sistemata a debita distanza, per evitare eventuali contaminazioni tra specie concorrenti trattandosi entrambi di allevamenti in purezza. Le n° 6 serre saranno riscaldate, per allargare la stagione produttiva anche ai mesi più freddi (gennaio e febbraio) e dotate di adeguato impianto di irrigazione per consentire la coltivazione in vaso di piante di fagiolo poste su telo anti-alghe;



Serre di allevamento *Diglyphus isaea*



Serra di allevamento in purezza *Lyriomiza*



Fertirrigatore e telo anti-alghe

- c) n° 1 palazzina uffici di 350 mq ca. (ml 34,30 x ml 10,00).



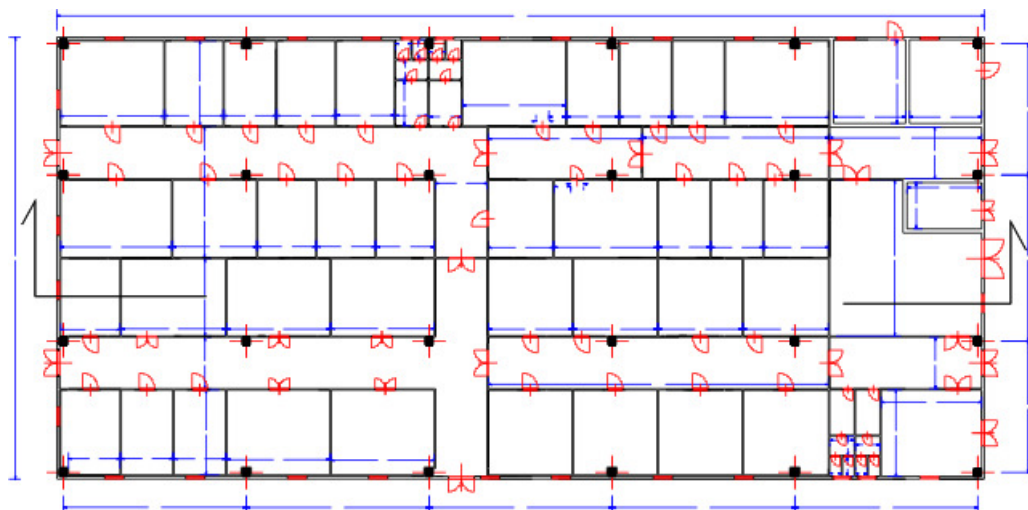
Palazzina Uffici



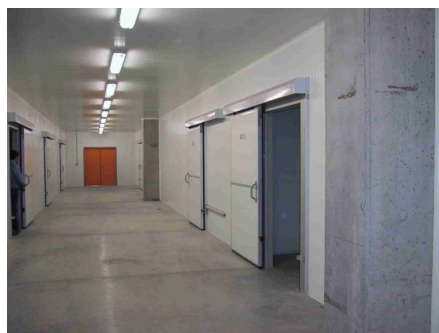
Laboratorio controllo qualità insetti

Il capannone si compone di n° 36 ambienti tra celle, sale di lavorazione, corridoi di servizio, magazzino, officina, servizi igienici e locali cabina elettrica, centrale frigorifera e caldaia. Le celle frigorifere e le sale di lavorazione sono 28, così suddivise:

1. n° 9 *Aphytis melinus*;
2. n° 4 *Diglyphus isaea*;
3. n° 4 *Criptolaemus Montrouzerii*
4. n° 2 *Leptomastix dactylopii*;
5. n° 9 in comune tra *Criptolaemus Montrouzerii* e *Leptomastix dactylopii*.



Planimetria capannone di produzione



Corridoio ufficio con celle

Il 18 luglio 2001, durante l'ultimo periodo della fase di cantiere, l'Ente ha ospitato a Ramacca una delegazione americana condotta dal direttore della biofabbrica di Waimanalo (Hawaii) Eric B. Jang accompagnata da tecnici dell'ENEA. In quella sede il Dr. Jang, nel condividere le soluzioni strutturali adottate, all'avanguardia in relazione alla tipologia produttiva, ha auspicato una collaborazione con la futura gestione di Ramacca per scambi di parassitoidi e predatori di interesse agrario tra la Sicilia e le Hawaii per prove incrociate di adattamento nei rispettivi ambienti e, pertanto, per aumentare, superata la fase sperimentale, le vicendevoli possibilità di lotta biologica nelle due Regioni.

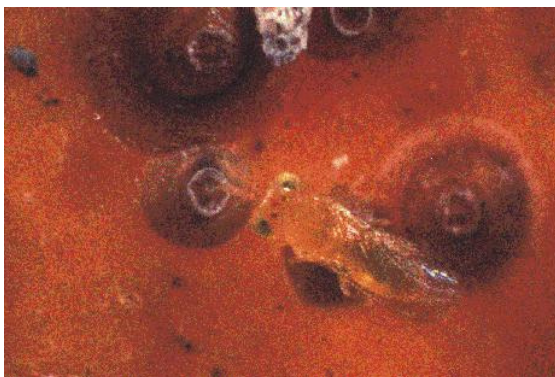
2. TECNICHE DI ALLEVAMENTO DEGLI INSETTI CHE VERRANNO PRODOTTI NELLA BIOFABBRICA

2.1 *Aphytis melinus*

Classificazione entomologica: *Imenottero Afelinide*

Parassitoide di: *Aonidiella aurantii*, la cocciniglia rossa-forte degli agrumi, ma può parassitizzare anche altre specie di Diaspidini quali *Aonidiella citrina* e *Aspidiotus nerii*

Uso agricolo dell'insetto: l'*A. melinus* si lancia allo stadio di adulto e si disperde agevolmente in tutto l'agrumeto, possedendo un'ottima capacità di ricerca. Negli agrumeti attaccati è buona regola effettuare il trattamento invernale con olio bianco al 2-2.5%; ciò permette di ridurre, seppure solo parzialmente, la popolazione svernante della cocciniglia. Il parassitoide viene lanciato seguendo lo schema che



Aphytis melinus

(foto fornita dalla Centrale Ortofrutticola di Cesena)

prevede una serie di lanci consecutivi a partire dal rilevamento del volo dei maschi della cocciniglia a fine aprile - primi di maggio. Quando si avvia il piano di lotta biologica al primo anno si prevedono circa 10-12 lanci, 2/3 dei quali da effettuarsi in aprile-maggio-giugno fino a metà luglio, mentre i rimanenti 3-4 lanci si effettuano da metà settembre a tutto ottobre. Nei mesi di aprile, maggio e giugno si possono tenere cadenze quindicinali di lancio per poi passare a cadenze settimanali con le temperature più elevate. Vengono lanciati dagli 8.000 ai 12.000 parassitoidi per ettaro per un totale di 100-150.000/Ha per stagione produttiva. Nel corso di 2-3 anni l'intensità dell'attacco del fitofago si riduce per cui è possibile ridurre proporzionalmente anche i quantitativi di lancio limitandosi esclusivamente al periodo primaverile-estivo.

E' molto importante fare attenzione ai trattamenti chimici eseguiti in precedenza e a quelli che si effettueranno.

Numero di individui annui prodotti nella biofabbrica: 67.200.000

Superficie potenziale coperta con la produzione annua: Ha 850 ca. di agrumeto

Tecniche di allevamento e ciclo produttivo in biofabbrica: L'allevamento di *Aphytis melinus* viene realizzato in celle climatizzate, impiegando il ceppo partenogenetico di *Aspidiotus nerii* allevato su zucche.

Le zucche vengono conservate in celle arredate con scaffalature metalliche; l'ambiente delle celle è regolato in modo da avere 13 ± 1 °C e $50\% \pm 5$ di U.R., le zucche preventivamente si lavano e disinfettano.

Il processo produttivo ha una durata di circa 60 giorni, l'allevamento si svolge in due aree: una per la moltiplicazione dell'ospite e una per la produzione del parassitoide.

Anche l'*Aspidiotus nerii* (ospite) viene allevato in celle il cui arredo è costituito da scaffalature metalliche con losanghe. Le neanidi di *Aspidiotus* vengono raccolte e poste in un barattolo prima di inoculare altre zucche. Le condizioni ambientali per l'allevamento di *Aspidiotus* sono le seguenti: temperatura 26 ± 1 °C, U.R. $50\% \pm 5$.

Al 45° giorno, prima della fuoriuscita delle neanidi, il 10% dalle zucche presenti nelle celle viene portato nelle celle per lo sviluppo dell'*Aspidiotus* per la raccolta delle neanidi destinate alla inoculazione delle zucche, mentre il 90% si porta nei cassoni per la produzione dell'*Aphytis melinus*.

Le zucche, contenute in cassoni in materiale plastico, vengono messe a contatto con l'*Aphytis melinus* per 24 h. Gli adulti si prelevano dopo 24 h, immettendo anidride carbonica fino alla saturazione.

Dopo l'inoculo, le zucche possono essere poste nelle due celle previste per la produzione dell'*Aphytis m.*, climatizzate a 26 ± 1 °C e $50\% \pm 5$ di U.R..



Gabbia in legno con cestella in ferro per il contenimento delle zucche inoculate



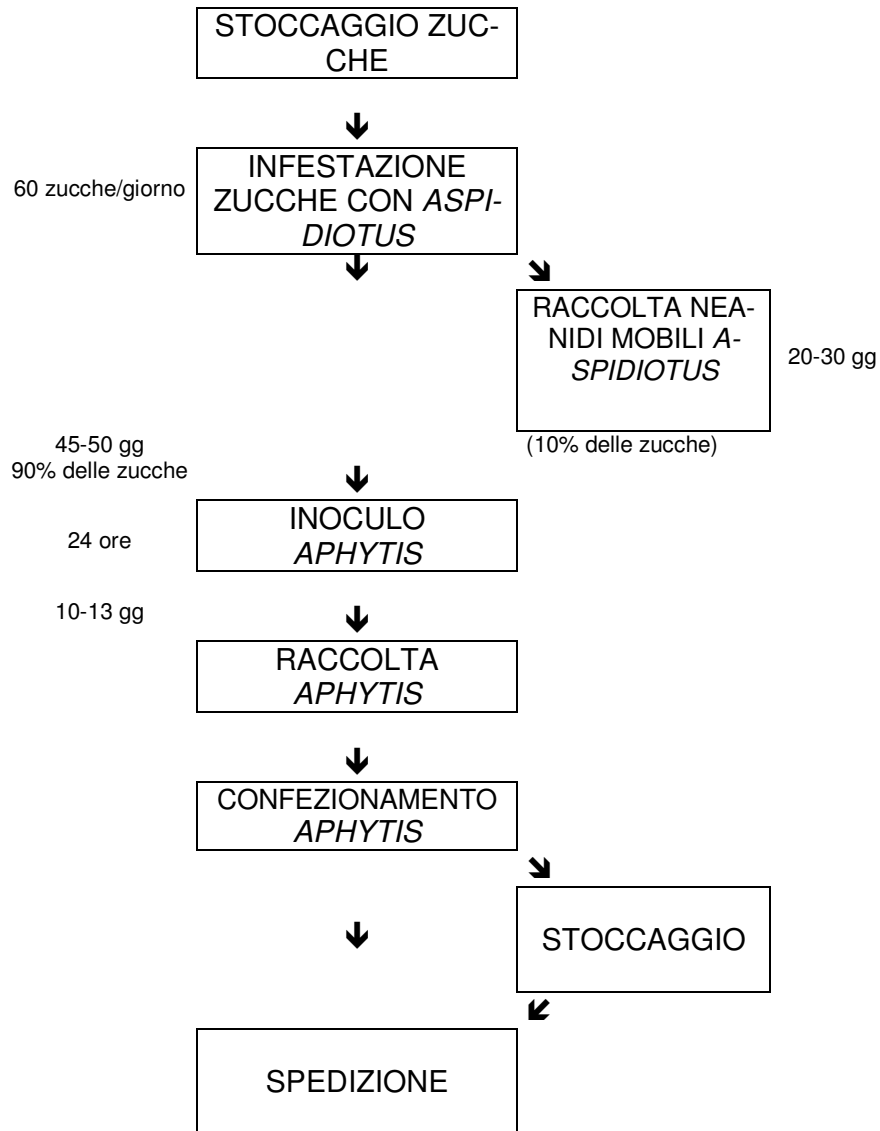
Erogatore di CO₂ per la raccolta in gabbia

Dopo 10-15 giorni, gli *Aphytis melinus* sfarfallati vengono raccolti previa immissione di anidride carbonica. L'insetto cade sul fondo degli armadi e si pone in cilindri graduati dove vengono misurati volumetricamente.

Gli adulti raccolti vengono confezionati in contenitori o vaschette da 10.000 o 25.000 insetti contenenti del miele per alimentarsi.

Dette confezioni possono essere stoccate per qualche giorno in frigorifero ventilato a 15°C. Il rapporto di produzione dell'*Aphytis melinus* è di 1:3.

Schema del ciclo di produzione di *Aphytis melinus*:



2.2 *Diglyphus isaea*

Classificazione entomologica: Imenottero Eulofide

Parassitoide di: Ditteri Agromizidi e può essere impiegato con lanci contro *Liriomyza trifolii*, *Liriomyza bryoniae* e *Liriomyza huidobrensis*. L'adulto è nero con riflessi verde-metallico e misura 1,5-2 mm; la femmina dopo l'accoppiamento ricerca le mine con le larve di *Liriomyza* che vengono paralizzate con uno o più colpi di ovopositore; in seguito, nei pressi o sopra la larva di *Liriomyza* vengono deposte una o più uova; da ognuna sguscia una larva che si nutre dall'esterno della vittima; si distinguono tre stadi larvali.



Diglyphus isaea

(foto fornita dalla Centrale Ortofrutticola di Cesena)

Una volta raggiunta la maturità la larva si impupa all'interno della mina e l'adulto sfarfalla praticando un foro circolare. Il *D. isaea* può anche solo nutrirsi della vittima colpendola con l'ovopositore così da ucciderla ugualmente senza però deporre alcun uovo. Ogni femmina di *D. Isaea* può deporre da un minimo di 60-80 uova fino anche ad alcune centinaia. Il lancio dell'ausiliare avviene allo stadio di adulto quando si rilevano sulla coltura i primi segnali di infestazione dei fillominatori.

Uso agricolo dell'insetto: Di solito si lanciano 1-2 adulti/10 mq di serra; il lancio può essere ripetuto a distanza di qualche settimana, soprattutto se l'infestazione stenta a regredire.

Le colture sulle quali il *Diglyphus* ottiene i migliori risultati sono il pomodoro, la melanzana ed altre orticole, nonché la gerbera.

Si tratta di uno degli ausiliari più semplici da impiegare e che fornisce, al contempo, ampie garanzie di successo. Infatti oltre ad essere altamente efficace, può essere utilizzato a costi sicuramente competitivi con la lotta chimica; la ciromazina, uno dei pochi prodotti ancora efficaci contro le diverse specie di *Liriomyza*, ha dei costi sicuramente superiori.

Numero di individui annui prodotti nella biofabbrica: 1.900.000

Superficie potenziale coperta con la produzione annua: Ha 600 ca. di serre ad orticole e gerbera

Tecniche di allevamento e ciclo produttivo in biofabbrica: Il *Diglyphus isaea* si alleva su piante di fagiolo che vengono preventivamente infestate da *Liriomyza trifolii* o *Liriomyza*

hidobrensis. Il ciclo produttivo dura 7 settimane nel periodo estivo e 11 settimane nella stagione invernale e si svolge quasi completamente in serra.

Le serre per la produzione della *Liriomyza* sono separate da quelle nelle quali si alleva il *Diglyphus*; relativamente all'ospite, in progetto è stata prevista una serra di mq 100 circa all'interno della quale l'insetto viene allevato su piante di fagiolo.

Per l'allevamento del *Diglyphus* sono state previste cinque serre ciascuna con una superficie complessiva di 100 mq/cad per conseguire un livello produttivo di 1.900.000 individui/anno.

Le piante di fagiolo, prima di essere infestate con le pupe di *Liriomyza*, vengono fatte sviluppare per un periodo di 2-5 settimane, pertanto l'allevamento della *Liriomyza* in purezza deve essere anticipato rispetto a quello del *Diglyphus*.

Prima dell'inoculo con *Diglyphus* devono trascorrere almeno 8-15 gg, in modo da permettere un idoneo sviluppo dell'infestazione della *Liriomyza*.

La raccolta delle foglie di fagiolo (o delle piante) parassitizzate con *Diglyphus* avviene dopo 10-12 gg dall'inoculazione.

Le foglie o le piante di fagiolo con le larve e le pupe di *Diglyphus* vengono poste su dei vassoi e spostate in celle climatizzate a 25 °C e 60% di U.R., arredate con scaffalature metalliche.



Vassoi a rete per il posizionamento di pupe e larve di *Diglyphus*



Scaffalatura a rastrelliera per il posizionamento dei vassoi

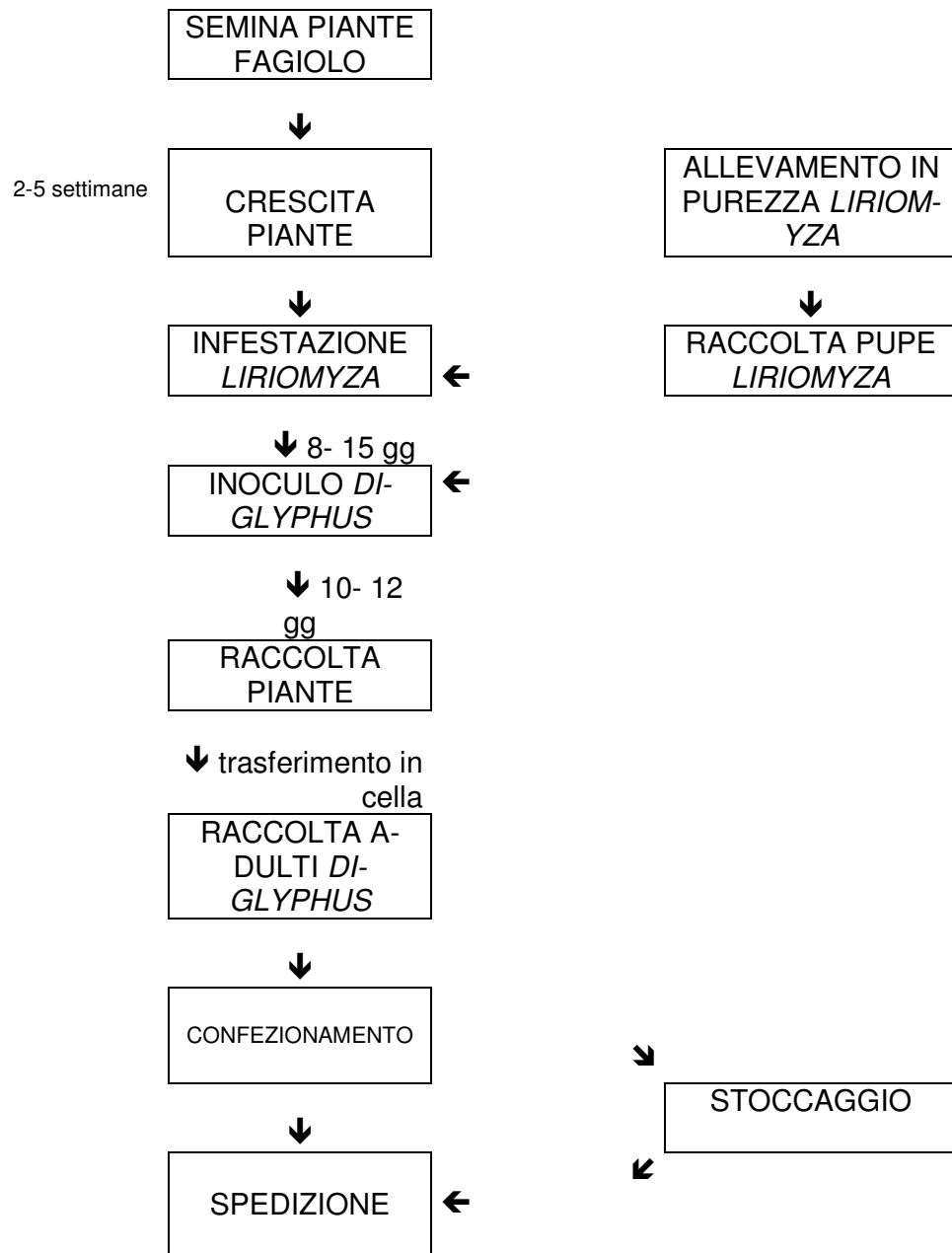
Alla maturazione, gli adulti sfarfallati vengono raccolti con degli aspiratori elettrici.

L'insetto viene confezionato in contenitori da 100, 500 o 1000 cc. e conservato per qualche ora a 4 °C in frigorifero (vedi foto accanto).



Contenitori di confezionamento

Schema del ciclo produttivo di *Diglyphus isaea*



2.3 *Leptomastix dactylopii*

Classificazione entomologica: imenottero Encirtide

Parassitoide: endofago del rincote omottero pseudococcide *Planococcus citri*. Gli Stati Uniti sono il paese di provenienza ed in natura il suo ciclo si svolge su *Planococcus citri*, *P. ficus*, *P. vitis* e, in condizioni di laboratorio, si sviluppa su altri ospiti.

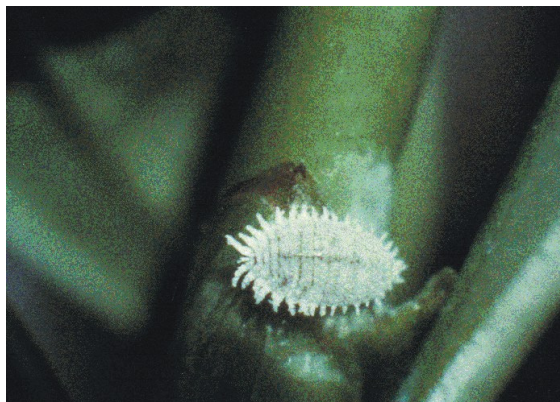
Ciclo in natura ed uso agricolo

dell'insetto: A 25° C, con una umidità del 75%, il ciclo del *Leptomastix d.* si svolge in circa 21 giorni. Gli adulti, 12 ore dopo lo sfarfallamento, iniziano ad accoppiarsi. Le femmine muovendosi sulla colonia di pseudococcidi ricercano le neanidi di forma ed età adatta misurandole con le antenne ed iniettano l'uovo (uno solo per ogni vittima), dal quale uscirà una larva che in 13 giorni, compiendo tre mute e attraverso 4 stadi larvali, porta alla pupa che dapprima appare chiara, poi più scura. Dopo una settimana dall'impupamento, sfarfalla l'adulto. Particolare notevole è che la larva chitinizza ed indurisce la parete esterna tramite una piastra aeroscopica da cui respira l'ossigeno atmosferico.



Leptomastix dactylopii

(foto fornita dalla Centrale Ortofrutticola di Cesena)



Planococcus citri

(foto fornita dalla Centrale Ortofrutticola di Cesena)

Al termine della metamorfosi, con l'apparato masticatore recide un opercolo in posizione anale dell'insetto ospite e sfarfalla.

Il *Leptomastix dactylopii* è un insetto color giallo miele con tre occhi semplici. Le dimensioni vanno da 0,5 a 6 mm. (11 antennomeri). I maschi hanno antenne più lunghe e setose con 10 antennomeri, le femmine più corte e glabre (11 antennomeri).

Il *Leptomastix d.* viene commercializzato allo stadio di adulto e può essere impiegato sugli agrumi in associazione con il *Criptolaemus montrouzieri* ed anche su piante ornamentali infestate dal *Planococco*.

Numero di individui annui prodotti nella biofabbrica: 1.000.000

Superficie potenziale coperta con la produzione annua: Ha 250 ca. di agrumeto

Tecniche di allevamento e ciclo produttivo in biofabbrica: Il ciclo produttivo del *Leptomastix dactylopii* si svolge interamente in celle climatizzate. Come ospite si impiega il Cotonello (*Planococcus citri*) che viene allevato su germogli di patata eziolati in ambienti separata da quelli del parassitoide.



Cesta in ferro per il posizionamento delle patate nel preventivo trattamento anticrittogamico



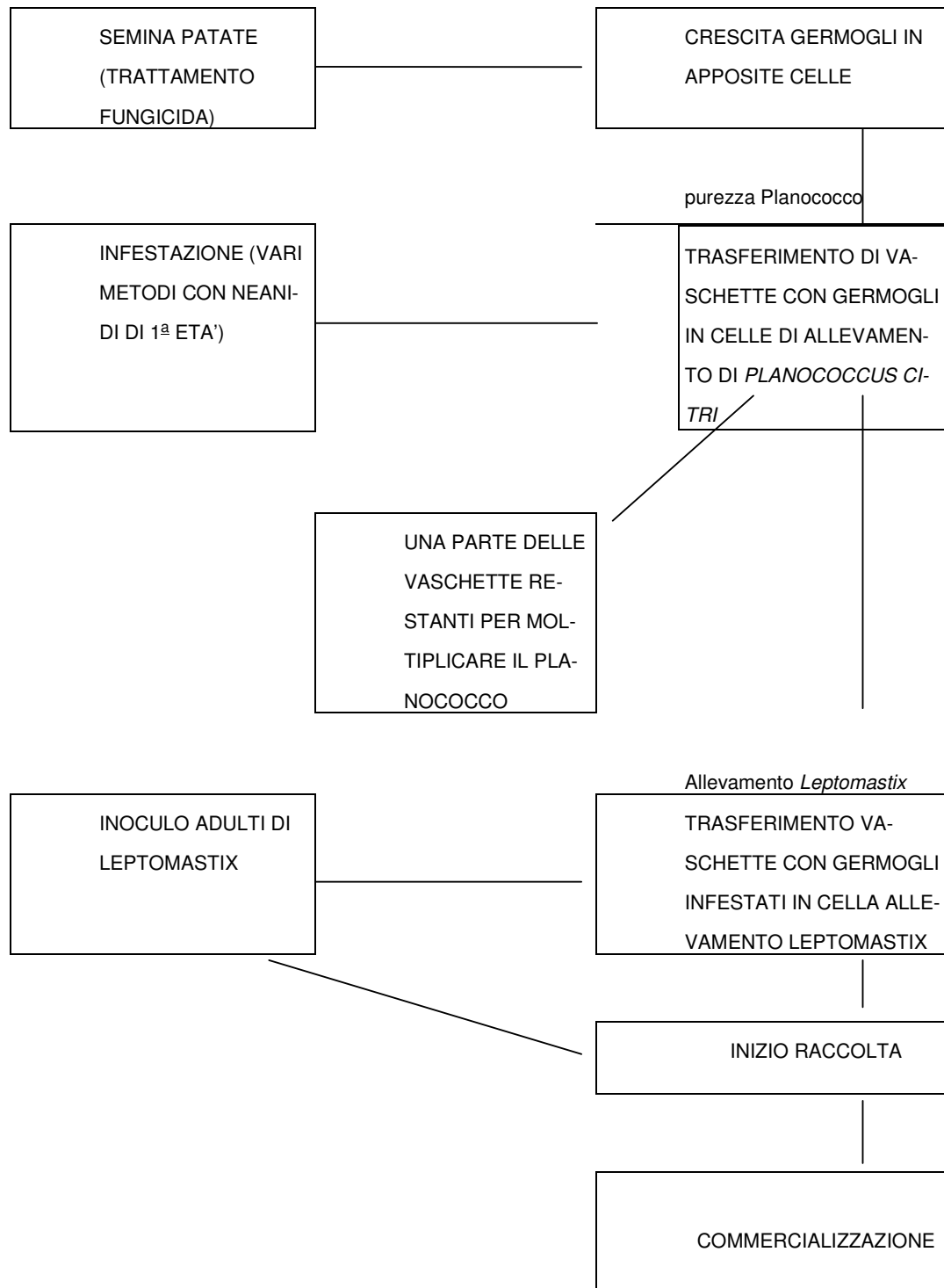
Vasca pallettizzabile con spurgo inferiore per il posizionamento della cesta in ferro durante il trattamento anticrittogamico



Cella con impianto di semina delle patate (preventivamente trattate) nei vassoi posti sul piano scorrevole

In progetto sono previste le celle climatizzate a 5°C e 50+/-5% U.R. per la conservazione delle patate. Il ciclo di allevamento del parassitoide dura 9-10 settimane. Nella prima fase si producono germogli di patata eziolati per 2-3 settimane e poi si infestano con il cotonello. Quando le neanidi sono idonee si effettua l'inoculo con il *Leptomastix d.* che viene raccolto dopo 20 giorni. Gli adulti vengono raccolti con aspiratori e confezionati in barattoli da 100 unità. Gli insetti possono essere conservati a 15°C, se ben alimentati con opportune diete.

Schema del ciclo produttivo di *Leptomastix dactylopii*



2.4 *Cryptolaemus montrouzieri*

Classificazione entomologica: Coleottero Coccinellide

Predatore polifago che può vivere a spese di diversi Pseudococcidi e perfino altre cocciniglie. L'adulto che misura circa 5-6 mm ha elitre nere, mentre capo, torace, addome ed estremità delle elitre sono di colore arancione. La femmina a 25 °C costanti vive circa 60 giorni e, nell'arco della sua vita, depone da 60 a 120 uova; esse sono collocate vicino agli ovisacchi cotonosi della preda e la giovane larva, appena sgusciata, trova così facile disponibilità del suo alimento preferito: uova e giovani neanidi del fitofago.



Cryptolaemus montrouzieri

(foto fornita dalla Centrale Ortofrutticola di Cesena)

La larva del Coccinellide attraversa 4 stadi prima di impuparsi, fissandosi ad un supporto, per poi diventare adulto. Essa ha un rivestimento ceroso che la mimetizza con le colonie di Cotonello, ma la larva del predatore non può essere confusa per le sue maggiori dimensioni e per la sua mobilità. Il ciclo da uova ad adulto dura, a 25 °C, 35 giorni. Si tratta di un insetto originario dell'Australia e perciò teme gli inverni rigidi; si è già acclimatato in parti dell'Italia meridionale e nelle isole sverna come adulto.

Uso agricolo dell'insetto: Il *Criptolemo* viene commercializzato allo stadio di adulto. Sugli agrumi viene impiegato in associazione con il *Leptomastix dactylopii* soprattutto nei focolai di infestazione, che sono sfuggiti al controllo del parassitoide. Il periodo di impiego del predatore in campo si concentra da giugno a tutto agosto (3 mesi).

Il predatore, inoltre, potrebbe trovare spazio anche sulle colture ornamentali in serra o nelle piante in vaso; in questo settore si sta sviluppando anche un interessante mercato nel nord-Europa.

Numero di individui annui prodotti nella biofabbrica: 350.000

Superficie potenziale coperta con la produzione annua: Ha 350 ca. di agrumeto

Tecniche di allevamento e ciclo produttivo in biofabbrica: Il ciclo di produzione del *Criptolemo* si svolge interamente in celle climatizzate.

Come ospite si impiega il Cotonello (*Planococcus citri*) che a sua volta viene allevato in purezza su germogli di patata eziolati in ambiente separato rispetto al predatore.

In considerazione che il Planococco viene utilizzato, come ospite, anche dal *Leptomastix*, gli ambienti della biofabbrica destinanti alla sua produzione sono considerati a servizio anche di quest'ultimo insetto.

Infatti, in una sezione della biofabbrica sono previste celle per lo stoccaggio delle patate dove si mantiene una temperatura di 13°C e 60% di U.R. e, in un'altra, la cella per lo sviluppo dei tuberi e le celle per lo sviluppo del *Planococco* (temperatura di 25 °C e U.R. del 60±5%) che servirà per alimentare entrambi gli ausiliari (*Leptomastix* e *Criptolemo*). In un'altra area dello stabilimento sono ubicate le celle per lo sviluppo del *Planococco*, le celle per la raccolta del *Criptolemo* e le sale di lavorazione.



Cella con scaffalature metalliche pronte ad accogliere le patate eziolate preventivamente seminate su vassoi

Il ciclo di allevamento del predatore dura 10-13 settimane.

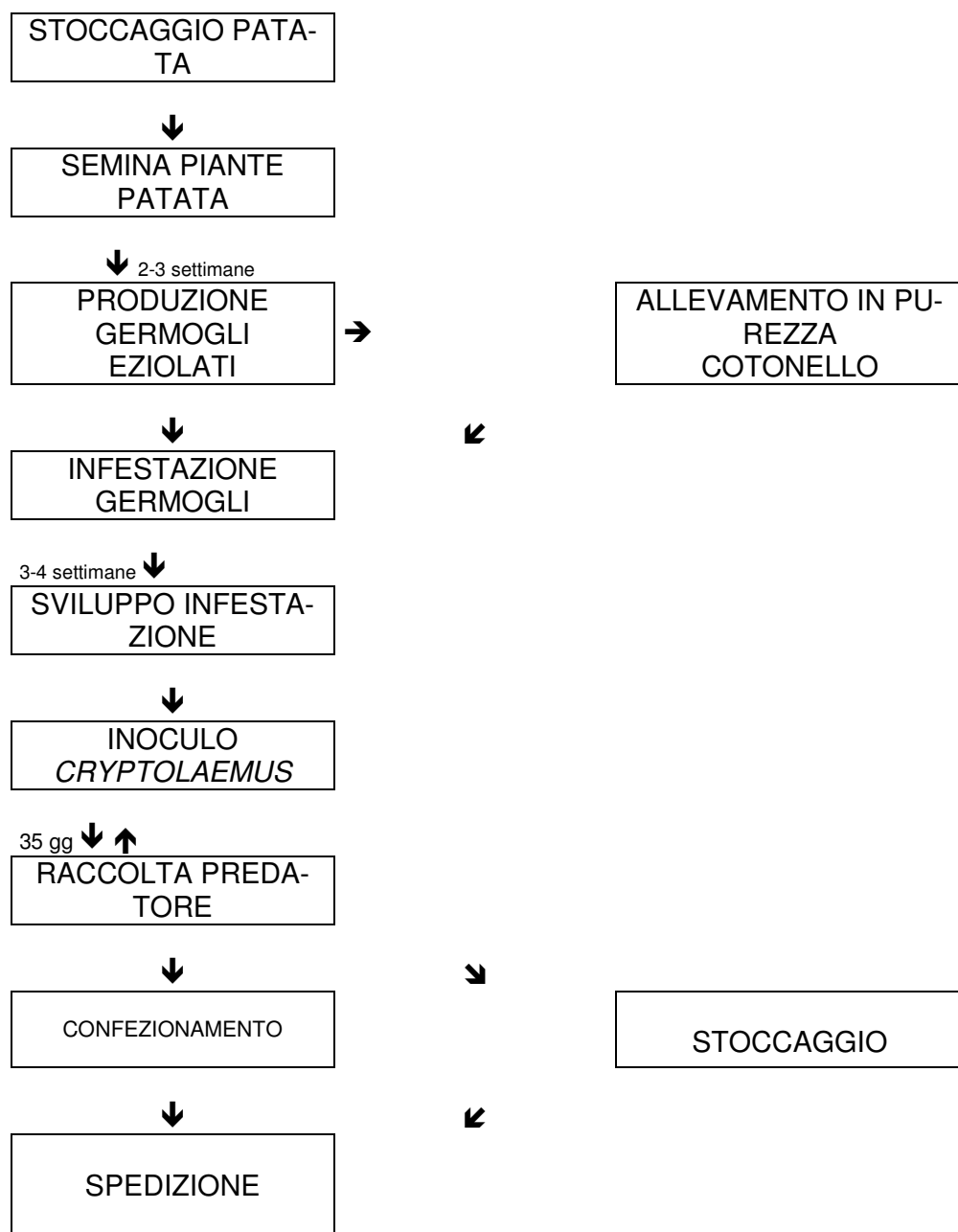
Nella prima fase si avvia l'allevamento in purezza del *Cotonello* su germogli di patata eziolati.

Nelle celle di allevamento del predatore le patate vengono fatte germogliare al buio per 2-3 settimane; i germogli vengono infestati con il *Cotonello* e l'infestazione viene fatta sviluppare per 3-4 settimane; infine si effettua l'inoculo con il *Criptolemo* che viene raccolto dopo 35 gg.

Gli adulti, raccolti con aspiratori, vengono confezionati in barattoli da 100-200 unità. Vengono poi conteggiati volumetricamente.

Gli insetti possono essere conservati a 15 °C, anche fino ad un mese, se bene alimentati con diete opportune.

Schema del ciclo produttivo di *Cryptolaemus montrouzieri*



3. GESTIONE DELLA BIOFABBRICA

Nel 2004, a seguito della realizzazione, l'Ente di Sviluppo Agricolo (E.S.A.), nella qualità di soggetto strumentale della Regione nell'esecuzione e gestione della Biofabbrica, ha proceduto, *ai sensi della L.R. n° 7/02 e del D.L. 17/03/1995 n° 157*, all'esperimento di un pubblico incanto per *l'affidamento della direzione tecnica della biofabbrica* ad un'azienda qualificata nel settore, in grado di assicurare il know-how necessario oltre alla direzione e conduzione tecnica degli allevamenti. L'aggiudicataria è risultata la società *Spata s.r.l. – via Vincenzo Giuffrida n° 202 – 95128 Catania* che, in data 29 marzo 2006, ha siglato il relativo contratto con l'Ente che, nel frattempo, ha provveduto alla nomina di una Direzione amministrativa della biofabbrica, composta da dirigenti e funzionari dell'E.S.A., in grado di interfacciarsi con la società fornitrice del servizio tecnico nell'esercizio giornaliero dell'opificio.

Con riferimento alla direzione tecnica degli allevamenti entomologici di *Aphytis melinus*, *Cryptolaemus montrouzieri*, *Leptomastix dactylopii* e *Diglyphus isaea*, la Spata s.r.l. di Catania garantisce la presenza giornaliera, negli impianti, dei tecnici della Società necessari all'espletamento dell'incarico e, secondo eventuali inderogabili necessità, di personale specializzato della stessa Società. Più esattamente l'assetto professionale assicurato dalla ditta catanese è il seguente:

- a) n° 1 responsabile tecnico di produzione della Biofabbrica;
- b) n° 1 responsabile con mansioni operative degli allevamenti di *Leptomastix dactylopii* e *Cryptolaemus montrouzieri*;
- c) n° 1 responsabile con mansioni operative degli allevamenti di *Aphytis melinus* e *Diglyphus isaea*;
- d) n° 1 dottore agronomo con funzioni di supervisione, di controllo qualità interno (processo), di verifica della qualità degli insetti prodotti e di rinnovo periodico dei ceppi di *Planococcus*, di *Cryptolaemus montrouzieri*, di *Aphytis melinus* e di *Diglyphus isaea* con ceppi indigeni e resistenti;
- e) n° 2 dottori agronomi, che affiancano le predette figure nella fase di avvio delle attività e gli operai specializzati, messi a disposizione dell'Ente per il trasferimento delle competenze tecnico-operative riferibili ai diversi allevamenti di ausiliari (preparazione substrati, preparazione diete, raccolta insetti, confezionamento e preparazione alla spedizione di insetti, utilizzo di transpallet e muletto, capacità di operare manutenzioni ordinarie ad impianti di climatizzazione ed ad altre attrezzature per l'allevamento, etc.).

All'inizio dell'attività la Spata s.r.l. ha avuto anche l'obbligo di reperire i ceppi capo-stipiti di insetti utili, da moltiplicare ai fini dell'allevamento (**Aphytis melinus**, **Cryptolaemus montrouzieri**, **Leptomastix dactylopii** e **Diglyphus isaea**) ed oggi detiene quello di fornire i materiali entomologici (Aspidiotus, Planococcus, Liriomyza, etc.) dei quali i predetti sono parassitoidi o predatori. La ditta catanese, ancora, garantisce all'Ente ed alle proprie dipendenze organiche tutte le informazioni necessarie alla distribuzione in campo dei prodotti entomologici, ivi compresa l'eventuale tenuta di 1 o 2 corsi di informazione tecnica e scientifica all'anno della durata di n° 2 giorni ciascuno.

Sono a carico dell'E.S.A. la direzione amministrativa e gli oneri per le forniture di energia ed acqua, manutenzione ordinaria e straordinaria degli impianti, materiali di consumo, manodopera specializzata fissa e stagionale in organico, oneri per la distribuzione del prodotto e per la sorveglianza.

Per la direzione amministrativa dell'opificio l'Ente mette altresì a disposizione un direttore ed un impiegato amministrativo per tutta la durata del contratto mentre le figure di lavoro manuale assicurate dall'E.S.A. sono quelle di seguito indicate:

- f) Allevamento di *Leptomastix dactylopii*
 - ❑ n° 1 operaio specializzato da utilizzare verosimilmente nel periodo marzo-settembre;
 - ❑ n° 1 operaio specializzato per l'intero anno solare;
- g) Allevamento di *Cryptolaemus montrouzieri*
 - ❑ n° 1 operaio specializzato da utilizzare verosimilmente nel periodo marzo-settembre;
 - ❑ n° 1 operaio specializzato per l'intero anno solare;
- h) Allevamento di *Aphytis melinus*
 - ❑ n° 2 operai specializzati da utilizzare verosimilmente nel periodo gennaio-luglio;
 - ❑ n° 2 operai specializzati per l'intero anno solare;
- i) Allevamento di *Diglyphus isaea*
 - ❑ n° 1 operaio specializzato da utilizzare verosimilmente nel periodo ottobre-maggio;
 - ❑ n° 2 operai specializzati per l'intero anno solare;
- j) a servizio di tutta la Biofabbrica
 - ❑ n° 1 operaio specializzato da utilizzare verosimilmente nel periodo ottobre-maggio;
 - ❑ n° 1 operaio specializzato per l'intero anno solare.

La produzione, che si realizza, è di esclusiva proprietà dell'E.S.A. che ne dispone liberamente con autonoma ed incondizionata determinazione e tutte le confezioni riportano scritte, loghi e dizioni che ricordano l'intervento pubblico che ha originato l'iniziativa.

Il materiale entomologico prodotto viene distribuito gratuitamente agli imprenditori agricoli per il tramite delle dipendenze periferiche dell'ESA (SOPAT, Uffici Lotta Antiparassitaria) e dell'Assessorato Agricoltura e Foreste (SOAT, OMP) ([Scarica il modello per richiesta aziendale](#) ovvero [per richiesta tramite dipendenze ESA o Assessorato](#)).

Il criterio messo a punto dalla Direzione amministrativa della biofabbrica - che è ben consapevole delle difficoltà generate da un'offerta di prodotto inferiore alla domanda potenziale – prevede una distribuzione del prodotto, in contesti fortemente agrumicoli o ortofloricoli in coltura protetta, ad imprese agricole in biologico, in conversione o che attuano criteri di lotta integrata, secondo una programmazione tecnica concordata con i soggetti locali che erogano le prestazioni di assistenza tecnica agricola, ossia le SOPAT dell'E.S.A. e le SOAT dell'Assessorato Agricoltura e Foreste.

A regime, l'opificio dovrà raggiungere i seguenti livelli produttivi annuali:

<i>Aphytis melinus</i>	n° individui	67.200.000;
<i>Cryptolaemus montrouzieri</i>	n° individui	350.000 ;
<i>Leptomastix dactylopii</i>	n° individui	1.000.000;
<i>Diglyphus isaea</i>	n° individui	1.900.000

L'entrata a regime produttivo è stata prevista entro il terzo anno di attività (29 marzo 2009).

La prima produzione è stata esitata nel secondo semestre del 2006, raggiungendo un livello produttivo attestatosi a 14 milioni di *Aphytis melinus*, a 56 mila di *Cryptolaemus montrouzieri*, a 133 mila di *Leptomastix dactylopii*, a 44 mila di *Diglyphus isaea*, ed è stata distribuita a circa n° 40 aziende agricole per un'estensione di 440 ettari di agrumeti, 7 ettari di orticole in coltura protetta ed 8 ettari di aziende ad indirizzo diverso dai precedenti (vivai, etc.).

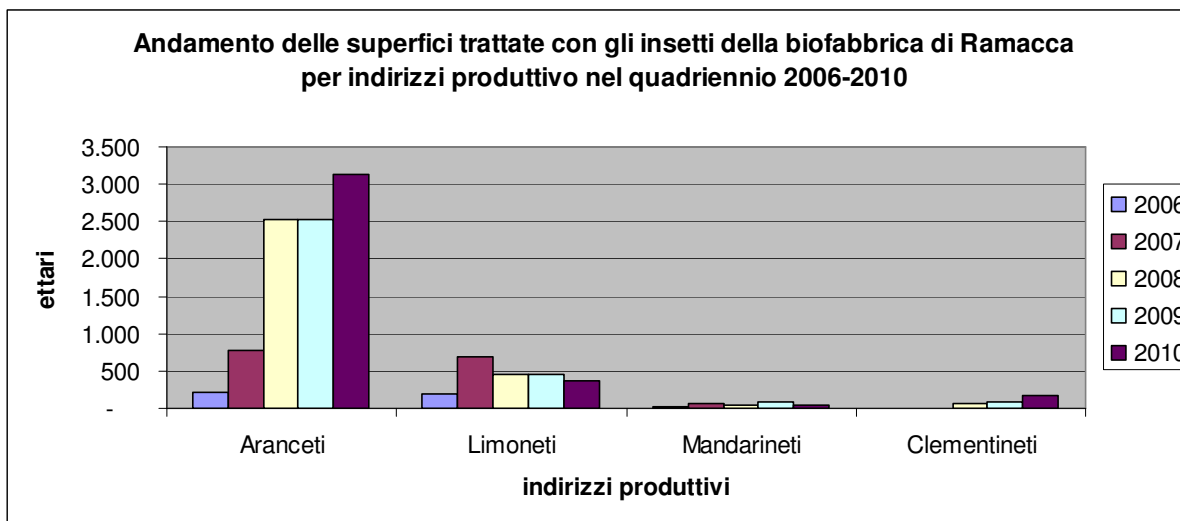
Nell'anno solare 2007 la produzione entomologica si è attestata a 49 milioni di *Aphytis melinus*, a 194 mila di *Cryptolaemus montrouzieri*, a 467 mila di *Leptomastix dactylopii* ed a 156 mila di *Diglyphus isaea*, della quale hanno beneficiato circa n° 140 aziende agricole riguardanti 1.540 ettari di agrumeti, 23 ettari di orticole in coltura protetta ed 28 ettari di aziende ad indirizzo diverso e vario.

Nel 2008, si è registrata una distribuzione di 71 milioni di *Aphytis melinus*, di 578 mila *Cryptolaemus montrouzieri*, di 783 mila *Leptomastix dactylopii*, di 50 mila *Diglyphus isaea*, suddivisa a n° 230 aziende agricole a prevalente indirizzo agrumicolo con superficie totale di 3.094 ettari (Ha 2.522 ad arancio, Ha 462 a limone, Ha 53 a mandarino ed Ha 57 a clementine), seguito da quello orto-floricolo in coltura protetta (27 ettari) e da destinazioni agricole diverse e varie (8 ettari circa).

Nel 2009 si è raggiunta una sostanziale triplicazione della produzione entomologica con 192 milioni di *Aphytis melinus*, a 354 mila di *Cryptolaemus montrouzieri* e 1.061 mila di

Leptomastix dactylopii. Gli esiti sono stati distribuiti a n° 274 aziende agricole rappresentative di 3.167 ettari di agrumeti (Ha 2.534 ad arancio, Ha 457 a limone, Ha 79 a mandarino ed Ha 97 a clementine), di 35 ettari a destinazioni agricole diverse e varie e di ettari 2 di colture orto-floricole in coltura protetta.

Nel precedente 2010, si è rilevata la stabilizzazione produttiva dell'*Aphytis melinus* che ha ragguagliato i 197 milioni di individui e l'impennata degli esiti di *Cryptolaemus montrouzieri* e di *Leptomastix dactylopii* i cui volumi hanno raggiunto rispettivamente la quota di 581 mila e di 2.676 mila individui. Le aziende agricole richiedenti sono aumentate, dal confronto 2010-2009, di n° 51 unità raggiungendo un valore assoluto di n° 325, confermando il prevalente carattere di essere ad indirizzo agrumicolo. Rispetto al 2009, la superficie totale che ha usufruito degli insetti ausiliari è aumentata di circa 1.200 ettari attestandosi in 4.388 ettari composti da 3.712 ettari di agrumeti (Ha 3.127 ad arancio, Ha 367 a limone, Ha 52 a mandarino ed Ha 166 a clementine) e da 626 ettari a destinazioni agricole diverse e varie.

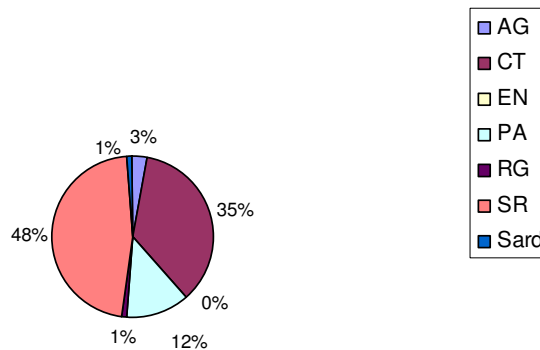


La copertura anti cotonello ed anti cocciniglia rosso forte si è concretizzata con il lancio di *Aphytis melinus*, di *Cryptolaemus montrouzieri* e di *Leptomastix dactylopii* che hanno garantito la difesa rispettivamente di Ha 2.772, Ha 1.541 ed Ha 1.422 a prevalente indirizzo agrumicolo.

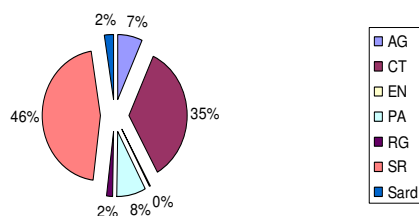
I dati di distribuzione del 2010 indicano come la maggior parte del prodotto entomologico della biofabbrica di Ramacca sia stato, per lo più, richiesto ed utilizzato nelle province di Siracusa e Catania, circostanza che conferma un'ubicazione geografica dell'opificio rispettosa della reale vocazione territoriale.

Interessanti ed in aumento le quote distribuite anche in Provincia di Palermo ed Agrigento e la quantità avviata, per motivi di ricerca, in Sardegna (1-3%) e che ha interessato 40 ettari di agrumeti di quell'Isola.

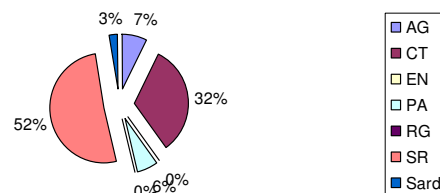
Distribuzione percentuale della produzione di *Aphytis melinus* per provincia (dati 2010 biofabbrica E.S.A. di Ramacca)



Distribuzione percentuale di *Cryptolaemus montrouzieri* per provincia (dati 2010 biofabbrica E.S.A. di Ramacca)

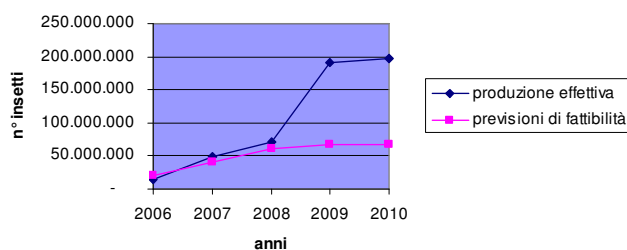


Distribuzione percentuale degli esiti di *Leptomastix dactylopii* per provincia (dati 2010 biofabbrica E.S.A. di Ramacca)

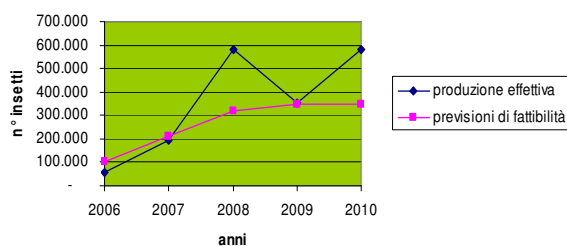


Le produzioni del 2010 raggiungono il 181% del numero complessivo di individui da produrre “a regime”, segnando appunto un + 81% medio ponderato annuo rispetto agli obiettivi fissati in sede previsionale.

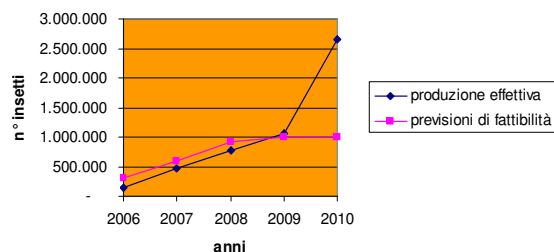
Andamento della produzione di *Aphytis melinus* rispetto alle previsioni di fattibilità



Andamento della produzione di *Cryptolaemus montrouzieri* rispetto alle previsioni di fattibilità



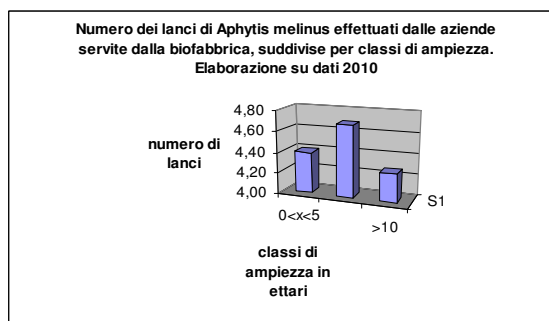
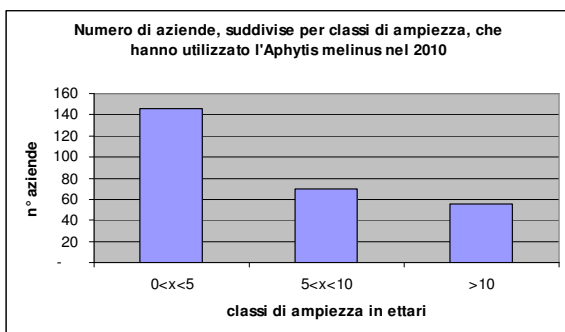
Andamento della produzione di *Leptomastix dactylopii* rispetto alle previsioni di fattibilità



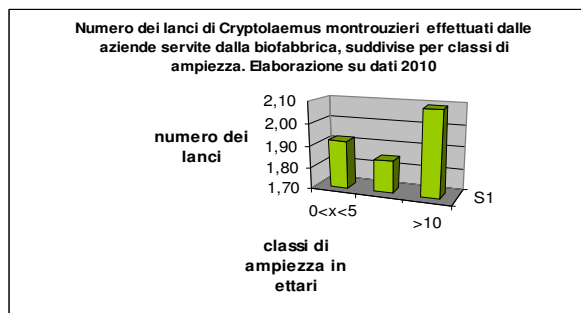
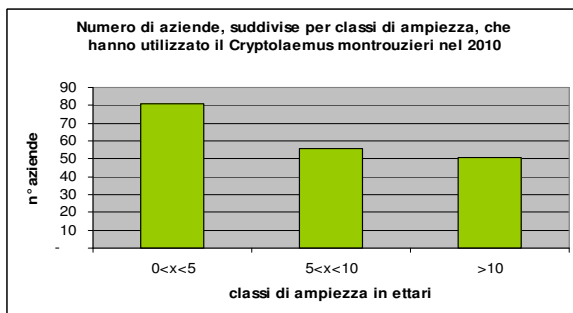
Nel quinquennio 2006-2010, la tendenza della produzione effettiva dei tre ausiliari per l'agrumicoltura rispetto agli obiettivi di contratto ci informa di andamenti uguali o addirittura superiori per gli esiti di *Aphytis melinus* (la cui impennata è evidente dal 2009) e di *Cryptolaemus montrouzieri* mentre per il *Leptomastix dactylopii* la produzione effettiva corre in parallelo nei primi tre anni raggiungendo i valori di previsione nel 2009 per avere una definitiva impennata nell'appena terminata campagna 2010.

Il profilo delle 325 aziende agricole che nel 2010 hanno usufruito delle prestazioni della biofabbrica di Ramacca è meglio rappresentato dai seguenti grafici.

Le aziende che seguono programmi di lotta integrata in agrumicoltura e che usufruiscono degli insetti della biofabbrica hanno dimensione inferiore ai 5 ettari (146, 81 e 81 rispettivamente per *Aphytis melinus*, *Leptomastix dactylopii* e *Cryptolaemus montrouzieri*) seguite prevalentemente da quelle di media estensione (tra i 5 ed i 10 ettari).

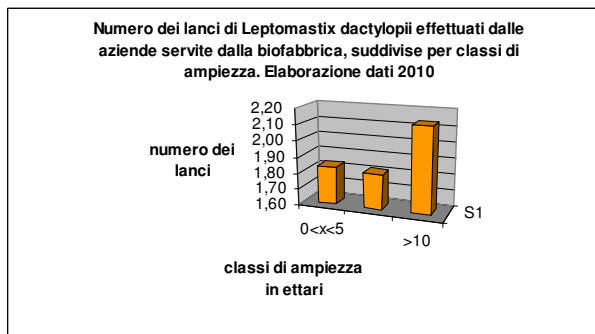
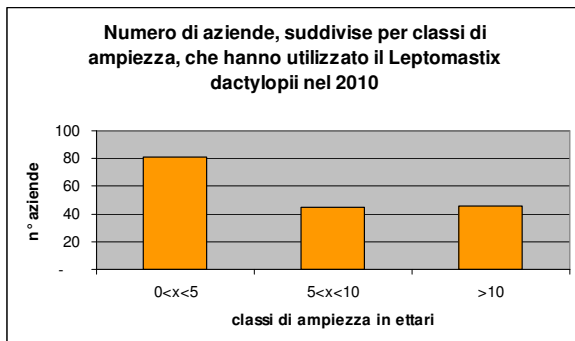


Le aziende di dimensioni intermedie sono state quelle che, nel 2010, hanno effettuato più lanci stagionali (fino a 7) di *Aphytis melinus* con una media che si attesta attorno ai 4,7; le altre imprese presentano comunque medie in linea (mai meno di 4 lanci stagionali).



Per il *Cryptolaemus montrouzieri* ed il *Leptomastix dactylopii* si registra una univocità con lanci stagionali che, a prescindere dalle dimensioni aziendali, si contano in numero di 1,8 - 2,2.

In entrambi i casi le aziende oltre i 10 ettari sono state quelle più assidue nei lanci stagionali.



L'incremento di produzione, confortato elasticamente da un aumento della superficie servita ammontante in 4.388 ettari (+1.200 ettari rispetto al 2009), e il sostanziale mantenimento del numero dei lanci stagionali è spiegabile con una sorta di fidelizzazione degli utenti che, nel manifestare un apprezzabile grado di soddisfazione, dimostrano un comportamento fedele e fiducioso nell'utilizzo dei mezzi di produzione alternativi biologici.

Nelle premesse si accennava alla flessibilità dell'impianto per eventuali riconversioni produttive. Orbene, nel caso in cui particolari condizioni di domanda consigliassero la variazione parziale o totale della lista e dei livelli entomologici contrattualizzati, l'E.S.A. e la Spata s.r.l. provvederanno alla stipula di nuovi accordi paraconvenzionali.

Sempre con un occhio alla ricerca applicata, l'E.S.A. ha le possibilità, infine, di riservare a sé o ad altre Istituzioni Pubbliche di ricerca una superficie produttiva, non superiore al 5% del capannone adibito ad opificio, per iniziative di tipo sperimentale e/o divulgative.

E', infine, in cantiere l'ipotesi di procedere ad una vendita, a prezzo ridotto, del prodotto entomologico per contribuire ai costi di produzione che annualmente sono a carico dell'Ente.

4. ORGANIGRAMMA DELLA BIOFABBRICA DI RAMACCA E CONTATTI

Biofabbrica di Ramacca (CT)

			
Contrada Margherito 95040 Ramacca (CT)	348 4401938	091 6200449	scssat1@entesviluppoagricolo.it

Direzione Amministrativa

DIREZIONE AMMINISTRATIVA							
E.S.A.							
Servizio Speciale Assistenza Tecnica Dr. Giuseppe Greco	via Libertà n° 203	90143	Palermo	091 6200232 348 3900240	091 6200449	scssat1@entesviluppoagricolo.it	
Biofabbrica di Ramacca P.I. Sebastiano Coco	Contrada Margherito	95040	Ramacca	348 4401938	091 6200449	scssat2@entesviluppoagricolo.it	

SOPAT di Linguaglossa	P.A. Francesco Caruso	via Buozzi n° 31	95031	Adrano	095 7692342	095 7602568	sopat.linguaglossa@entesviluppoagricolo.it
SOPAT di Adrano	P.A. Giuseppe Città	via Buozzi n° 31	95031	Adrano	095 7692342	095 7602568	sopat.adrano@entesviluppoagricolo.it
Ufficio Lotta Antiparassitaria Palermo	Dr. Filippo Pillitteri	via Libertà n° 203	90143	Palermo	091 6200244 348 3966477	091 6200449	pillitteri.esa@libero.it
SOPAT di Palagonia	Dr. Salvatore Calcaterra	via Garibaldi n° 210	95046	Palagonia	095 7952190	095 79534083	salvo_calcaterra@libero.it

Direzione Tecnica

Spata s.r.l.	Dr. Antonio Moschitto (amministratore unico)							
		via Vincenzo Giuffrida n° 202	95128	Catania	095 431432	095 445859	spata@tiscali.it	

Luglio 2011

