BIOCONTROL CONFERENCE

III SESSIONE - SEMIOCHIMICI
10 novembre 2021

"Ecologia chimica degli insetti e conseguenti applicazioni"

Giacinto Salvatore Germinara

Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimenti, Risorse Naturali e Ingegneria, Università di Foggia
Via Napoli 25, 71122 Foggia

Associazione Regionale Pugliese dei Tecnici e Ricercatori in Agricoltura

Università di Foggia

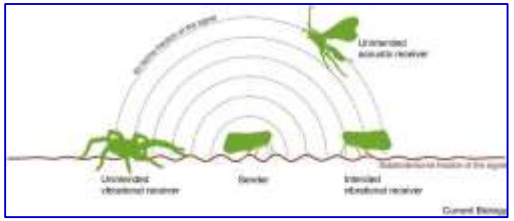
AIPP

MODALITA' DI COMUNICAZIONE DEGLI INSETTI

Tattile

Acustica

Vibrazionale



Visiva

Chimica

Principale modalità

FASI DELLA COMUNICAZIONE CHIMICA

BIOSINTESI

(ANIMALE O PIANTA)

EMISSIONE

(((((DIFFUSIONE NEL MEZZO)))))

PERCEZIONE

CODIFICA E INTEGRAZIONE (SNC)

RISPOSTA COMPORTAMENTALE

‘‘ECOLOGIA CHIMICA’’

- Studio **delle interazioni tra organismi** mediate da **segnali chimici** e degli **effetti** di queste interazioni sul **comportamento.**

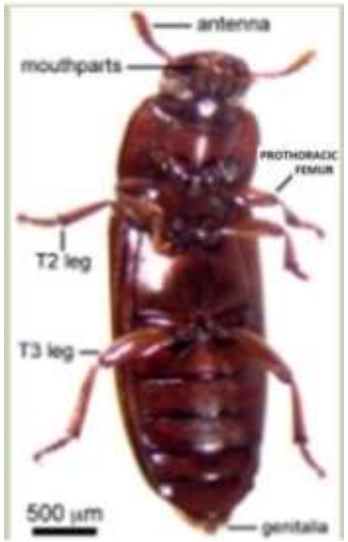
- Studiare **l’ecologia chimica** degli insetti significa:

  - Ricercare **specifiche molecole** che agiscono da **mediatori di processi** a livello di **popolazione, comunità** ed **ecosistema,** per comprenderne l’**evoluzione**.

  - **Interdisciplinarietà:** coinvolte competenze chimiche, biochimiche, fisiologiche, genetiche, ecc.

BIOSINTESI

Possibile siti di biosintesi di ‘messaggeri chimici’



PERCEZIONE

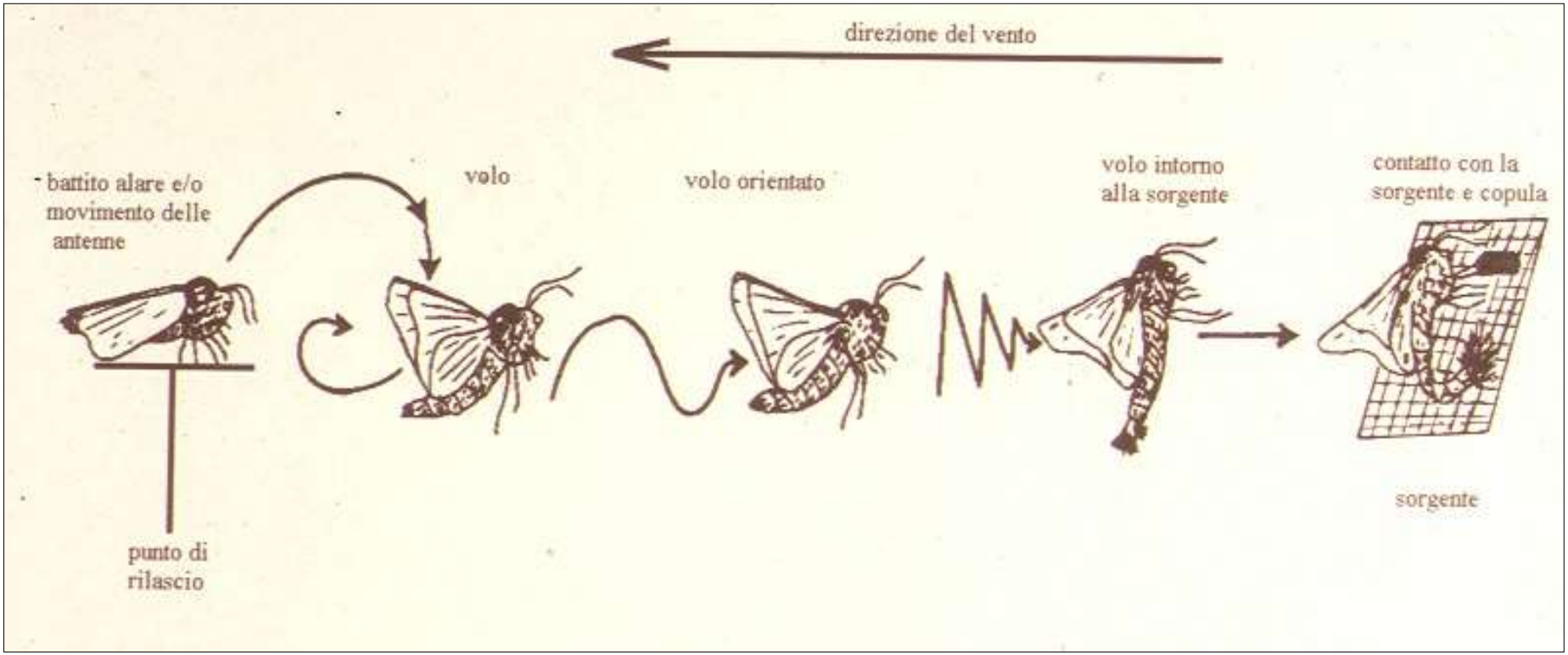
Strutture coinvolte

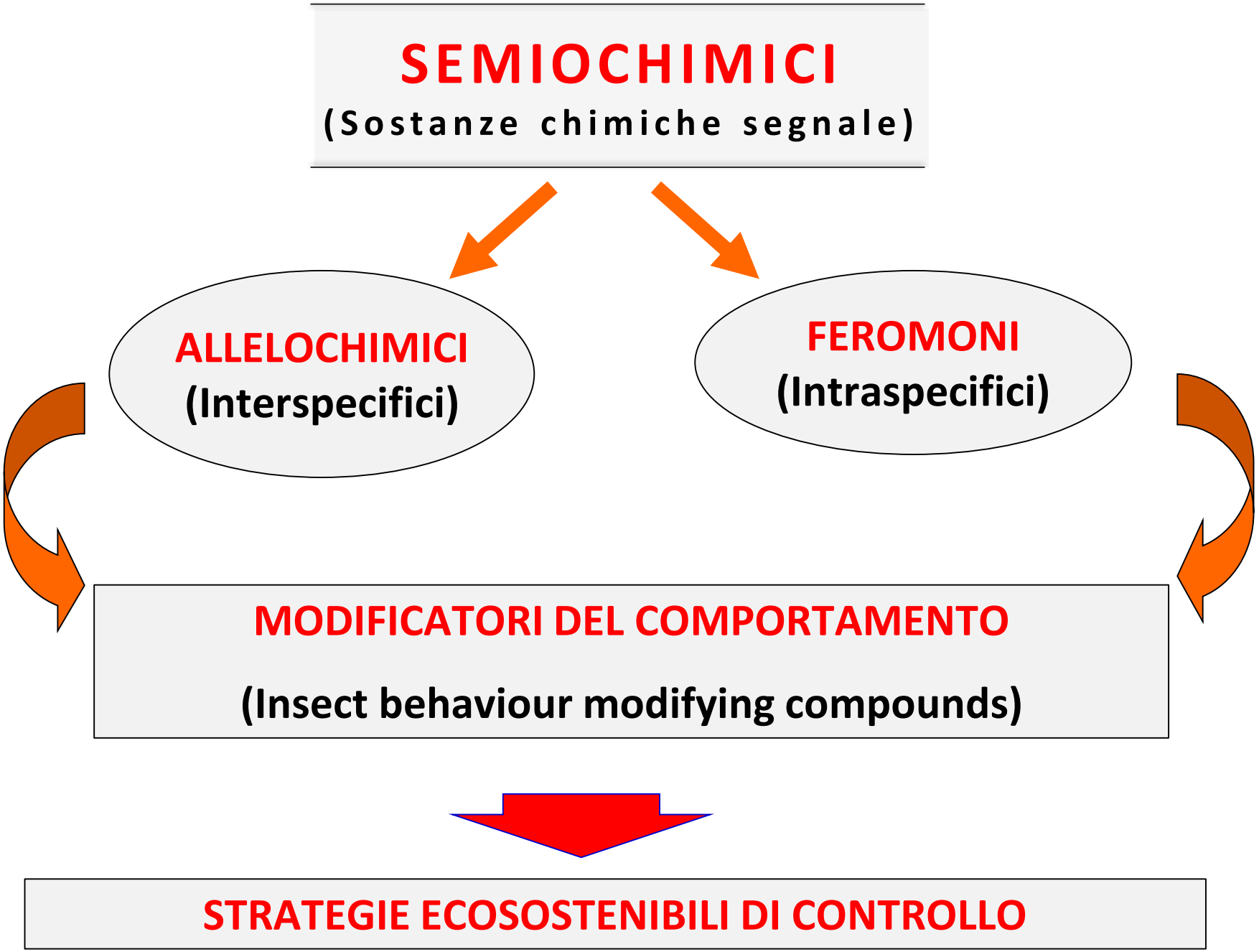
CODIFICA E INTEGRAZIONE DEL SEGNALE

- I neuroni olfattivi attraverso il nervo antennale giungono ai **lobi olfattivi** (del **deuterocerebro**)

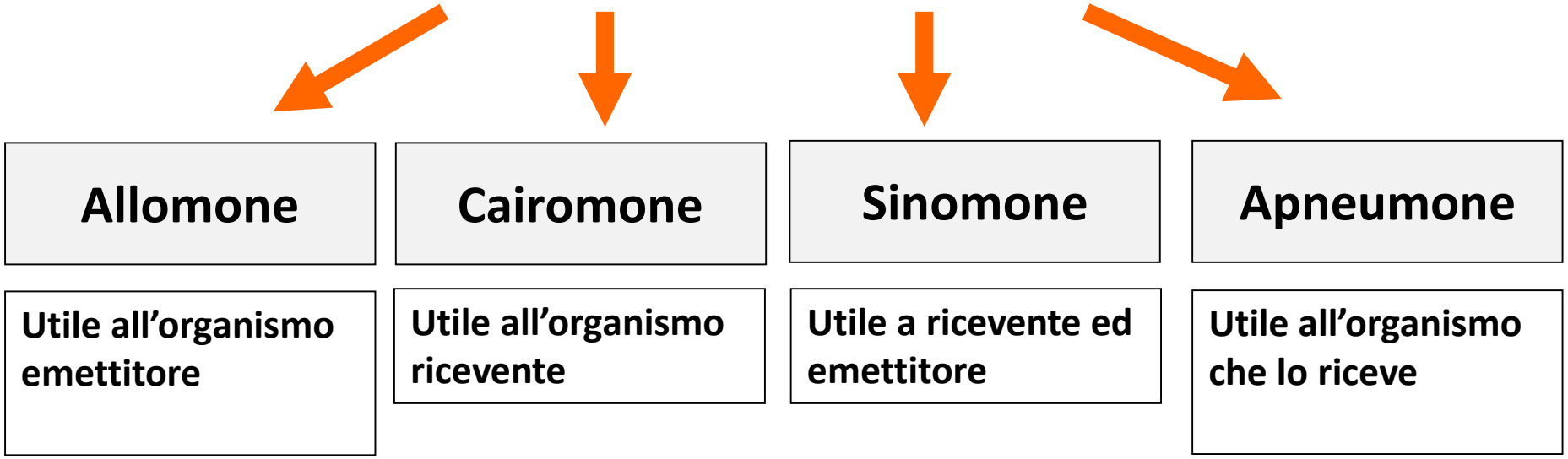
- I lobi olfattivi sono organizzati in **macroglomeruli** e **microglomeruli** e **(centri di elaborazione degli odori)**

RISPOSTA COMPORTAMENTALE




SEMIOCHIMICI
(Sostanze chimiche segnale)
ALLELOCHIMICI
(Interspecifici)
FEROMONI
(Intraspecifici)
MODIFICATORI DEL COMPORTAMENTO
(Insect behaviour modifying compounds)
STRATEGIE ECOSOSTENIBILI DI CONTROLLO

ALLELOCHIMICI



FEROMONI

PRIMER

- risposte lente
- alterazione fisiologia e/o morfologia del ricevente

Es. Feromoni inibitore degli Imenotteri sociali

RELEASER

- risposte immediate
- alterano il comportamento del ricevente

Feromoni di allarme

Feromoni traccia

Feromoni di aggregazione

Feromoni sessuali

FEROMONI SESSUALI

- **Lepidotteri:** miscele alcoli, aldeidi ed esteri $C_{10} – C_{18}$ o epossidi
- **Coleotteri: c**omposti aromatici
- **Ditteri e Imenotteri:** idrocarburi e altri composti alifatici

CARATTERISTICHE DEI FEROMONI

- **BLEND FEROMONICO**
  - componente principale: attrazione a lungo raggio
  - 1 o più componenti secondari
    - **sinergico sull'attrazione** (conspecifici)
    - **inibitorio** (specie gemelle)
    - **arrestante** (approccio)
    - **eccitante** (copula)
- **RAPPORTI ALTAMENTE SPECIFICI**
- **POSSIBILI VARIAZIONI GEOGRAFICHE**

CONTROLLO INTEGRATO OBBLIGATORIO

Contenere i parassiti mediante l'impiego di **tutti i possibili mezzi** dando **priorità** a **quelli a basso impatto** nel rispetto di principi di **SOSTENIBILITA' ECONOMICA, AMBIENTALE e TOSSICOLOGICA.**

Direttiva UE 128/2009

(Uso sostenibili agrofarmaci)

Approvazione P.A.N. (Dr. 22/01/2014 (G.U. n. 35, 12/02/2014

- Applicazione di tecniche di prevenzione e **monitoraggio**
- Impiego di **mezzi di controllo a basso impatto**
- Prodotti fitosanitari a basso rischio per la salute umana e l'ambiente
- ecc.

APPLICAZIONI DEI FEROMONI SESSUALI

1. MEZZI INDIRETTI

- Specie esotiche *(Detection)*
- Curve di volo *(Monitoring)*
- Stima densità *(Action threshold)*
- ***Specie rare/rischio di estinzione***

- ✓ **Ottimizzare numero e timing dei trattamenti**
- ✓ **Rilevare espansioni o contrazioni dell'areale distribuzione di specie a rischio**
- ✓ **Valutare effetti dei cambiamenti climatici su specie indicatrici**

APPLICAZIONI DEI FEROMONI SESSUALI

2. MEZZI DIRETTI

INTERFERENZA
SU ATTIVITÀ RIPRODUTTIVA

Cattura massale

Eliminazione del maggior numero possibile di maschi dall'ambiente

Lotta attratticida

Attrazione dei maschi (o di entrambi i sessi) su un supporto trattato con insetticida di contatto e loro contaminazione

APPLICAZIONI DEI FEROMONI SESSUALI

Confusione sessuale

Interferire su percezione e risposta comportamentale del maschio al feromone naturale della femmine

Meccanismi NON COMPETITIVI

1. Mascheramento messaggio feromonico
2. Saturazione dei recettori antennali
3. Assuefazione del sistema nervoso
4. Sbilanciamento messaggio feromonico

Distrazione del maschio

Simulare la naturale emissione delle femmine.

Meccanismo COMPETITIVO

Con il richiamo naturale della femmina

APPLICAZIONI DI CAIROMONI

MONITORAGGIO

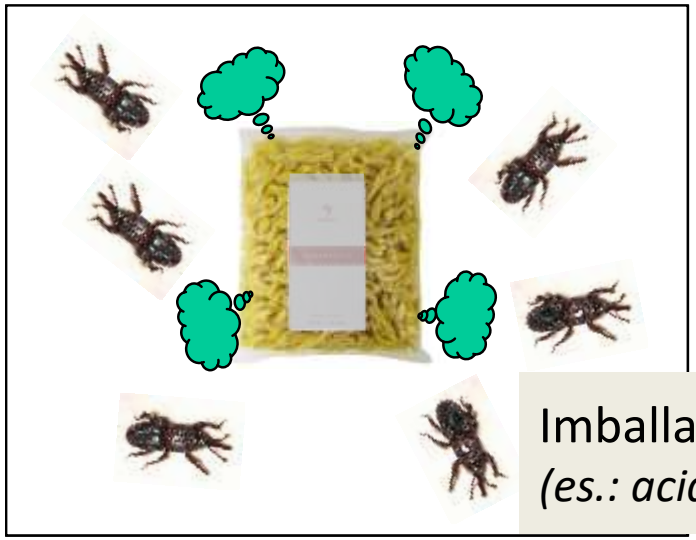
Es.: etil-(E,Z)-2,4-decadienoato per il monitoraggio dei voli di maschi e femmine di *Cydia pomonella* e tortrici delle castagne

VALUTAZIONE DELL'EFFICACIA DELLA CONFUSIONE SESSUALE

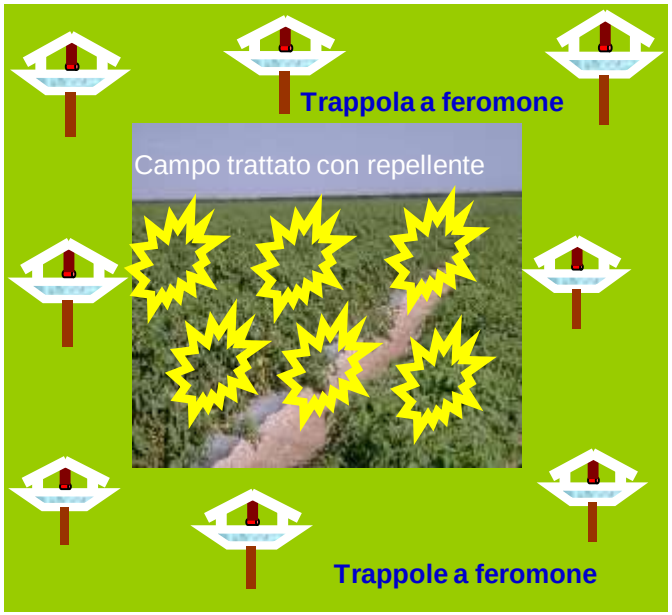
valutando l'avvenuto o meno accoppiamento delle femmine catturate in trappole di monitoraggio attivate con cairomone..

APPLICAZIONI DI ALLOMONI

Contro mosche
nelle case e stalle (DEET)



Imballaggi bioattivi
(es.: acido propionico)



Push and Pull strategy

BIOIRRITAZIONE

Repellente + insetticida di contatto

Aumento motilità degli insetti

Maggiori contatti con insetticida

Maggiore efficacia insetticida

APPLICAZIONI DI SINOMONI

- Incoraggiare gli insetti utili a **permanere nei siti di rilascio**
- Migliorare la **capacità di ricerca delle prede** e degli ospiti da parte di predatori e parassitoidi
- **Aumentare le percentuali** di predazione o parassitizzazione

APPLICAZIONI DI SEMIOCHIMICI

TIPO DI APPLICAZIONE	LIVELLI DI IMPIEGO	ATTRATTIVITA' RICHIESTA
Confusione sessuale	Componente principale	-
Catture spia	Blend completo	Elevata
Cattura massale	Blend completo	Elevata
Lotta attratticida	Blend completo	Elevata
Distrazione del maschio	Blend completo	Elevata

Studio approfondito di:

- composizione chimica dell'attrattivo
- esatto rapporto tra componenti attivi
- formulazione

CRITICITA' NELL'IMPIEGO DEI SEMIOCHIMICI

- Efficacia degli attrattivi sessuali

- Specificità degli attrattivi sessuali

- Scelta del modello di trappola

- Elevata capacità di contenimento
- Minore specificità
- Cattiva conservazione degli esemplari

- Buona conservazione degli individui
- Facile riconoscimento e conteggio
- Verificare ogni 2-3 giorni la saturazione della trappola in presenza di elevate densità di popolazione dell'insetto

IDENTIFICAZIONE DI SEMIOCHIMICI

- **Osservazioni comportamentali**
- **Estrazione (solvente, SPME, adsorbimento)**
- **Analisi chimico-biologica (GC-EAD)**
- **Analisi chimica strumentale (GC, HPLC, GC-MS, RMN)**

Caratterizzazione chimica

- **Saggi elettrofisiologici (EAG, SCR)**
- **Saggi comportamentali (olfattometria)**
- **Studi di campo (miscele, dosi, erogatori e trappole)**

Valutazione attività biologica

STUDI DI ATTRATTITA'/REPELLENZA IN CAMPO

- **Ottimizzazione di miscele attrattive, dispensatori e trappole per il monitoraggio**
- **Valutazione di dispensatori di feromone per la confusione sessuale**

Grazie per la cortese attenzione!!!