



L'EFFETTO DEL CAMBIAMENTO CLIMATICO SULLE API (APIS MELLIFERA)



Attività realizzata con il contributo del PSR Regione Marche 2014-2020
Misura 1.2 A - Progetto ID - 52400



L'EFFETTO DEL CAMBIAMENTO CLIMATICO SULLE API

(APIS MELLIFERA)





SOMMARIO

INTRODUZIONE	6
APIS MELLIFERA	9
L'ALIMENTAZIONE DELLE API	14
L'APICOLTURA ITALIANA	18
PRINCIPALI MINACCE	22
Varroa destructor	25
Vespa velutina Lepeletier - Calabrone asiatico	29
I CAMBIAMENTI CLIMATICI	32
PRODUZIONE ITALIANA DI MIELE – 2021	38
PRATICHE AGRICOLE SOSTENIBILI	41
Corridoi ecologici urbani	44
CONCLUSIONI	49
SITOGRAFIA	51



INTRODUZIONE

Per oltre il 75% delle principali colture agrarie e circa il 90% delle piante selvatiche da fiore, l'impollinazione è zoogama, cioè avviene grazie ad animali impollinatori (api, vespe, farfalle, coccinelle, ragni, rettili, uccelli e mammiferi). Questa modalità di impollinazione, pertanto, è la base del funzionamento degli ecosistemi, della conservazione degli habitat e della produzione di alimenti ed altri benefici per l'uomo, consentendo l'adattamento dei sistemi agro-alimentari ai cambiamenti globali.

Il valore economico del servizio di impollinazione animale è stimato in circa 153 miliardi di dollari a livello mondiale (*Fonte: ISPRA*).

Gli insetti in grado di favorire l'impollinazione prendono il nome di pronubi (impollinazione entomogama). Sono molti, tra cui i più rilevanti sono gli Apoidei. In tutto il mondo ne esistono almeno ventimila specie diverse comprendendo gli apoidei selvatici (es. bombi) e le api da miele (*Apis mellifera*). Questa specie, originaria dell'Europa, dell'Africa settentrionale e dell'Asia orientale è allevata da millenni



dall'uomo per la produzione di miele e di altri prodotti dell'alveare.

Tutti gli apoidei hanno il corpo ricoperto di una fitta peluria e apposite strutture adatte alla raccolta del polline di cui si nutrono, insieme al nettare.



Figura 1

Secondo l'Osservatorio Nazionale sul miele, la produzione italiana di miele, è di oltre 23,3 mila tonnellate, garantita da oltre 1,4 milioni di alveari.

Negli ultimi decenni, la quantità e la diversità degli impollinatori selvatici hanno subito un forte declino a causa della crescente minaccia rappresentata dall'attività umana, compresi i cambiamenti climatici. Le specie più colpite sono le farfalle, le falene, le api e i coleotteri.





Figura 2



APIS MELLIFERA

L'*Apis mellifera* è un insetto sociale, appartenente all'ordine degli Imenotteri, famiglia degli Apidi e al genere *Apis*. Attualmente l'*Apis mellifera*, detta anche ape domestica, è diffusa in tutto il mondo, occupa territori con caratteristiche geoclimatiche molto differenti, così che, sotto la diversa pressione selettiva, si sono formate differenti razze: europea, orientale, africana.

Alla razza europea appartengono l'*Apis mellifera* ligustica o ape italiana, l'*Apis mellifera* mellifera, l'*Apis mellifera* carnica, e l'*Apis mellifera* caucasica.

Per la sua elevata operosità, l'ape italiana è considerata l'ape industriale per eccellenza; si distingue dalle altre razze europee per il colore giallo dei primi segmenti dell'addome.



Figura 3. Operaia di Apis mellifera ligustica

L'*Apis mellifera* vive all'interno di famiglie costituite da numerosi individui, nelle quali si possono distinguere un'ape regina fertile, poche centinaia di maschi fertili, i fuchi, e migliaia di api operaie sterili; il loro numero varia da qualche migliaio nel periodo invernale a diverse decine di migliaia di individui nel periodo aprile/maggio. Ogni colonia è suddivisa in due caste:

- casta degli anfigonici (regina e fuchi)
- casta delle operaie.

La differenziazione dei sessi è influenzata da alcuni fattori:

- Le api operaie (femmine) provengono da uova fecondate, deposte in celle piccole e alimentate con "gelatina operaia"; solo nelle prime ore con gelatina reale (pappa reale);
- I fuchi (maschi) provengono da uova non fecondate, deposte in celle più grandi e alimentati con gelatina operaia;
- L'ape regina nasce da un uovo fecondato, in una cella grande la cui forma ricorda quella di una ghianda. La larva viene nutrita con gelatina reale prodotta dalle ghiandole ipofaringee e mandibolari delle operaie.





Figura 4. 1) ape operaia, 2) fuco, 3) ape regina

Tutte le caste attraversano quattro stadi di sviluppo: uovo, larva, pupa, adulto. Le fasi di sviluppo hanno una durata di 16 giorni per la regina, 21 giorni per le api operaie e 24 giorni per i fuchi.

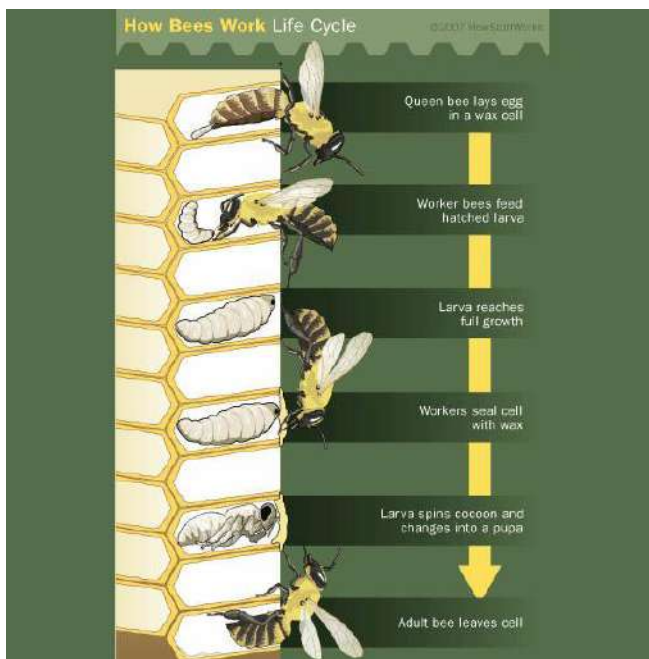


Figura 5. Ciclo di sviluppo ape operaia



L'ape regina è l'unica in grado di deporre uova fecondate poiché è l'unica che si accoppia con i fuchi nel cosiddetto "volo nuziale". Dopo l'accoppiamento, la regina inizia la deposizione delle uova nei favi, formando, dal centro, la "rosa di covata". Possono essere deposte fino a 2000 uova al giorno.

La regina è l'ape più grande e snella, caratterizzata da un grande addome che sporge abbondantemente dalle ali. Vive all'incirca 4-5 anni e produce una serie di feromoni di aggregazione, di inibizione degli ovari delle operaie, ecc., essenziali per l'alveare.

I fuchi sono presenti nella colonia soltanto nel periodo fertile della regina (primavera-estate), dopo di che vengono scacciati dall'alveare o uccisi dalle api operaie.

Il ciclo vitale delle api operaie può essere distinto in diverse epoche a seconda delle mansioni svolte:

- nei primi tre giorni di vita, le operaie puliscono le cellette e le rivestono di propoli;
- dal quarto giorno, per circa tre giorni, provvedono alla nutrizione delle larve più mature con miele e polline;



- quando le ghiandole ipofaringee entrano in funzione, iniziano a produrre pappa reale con la quale nutrono per 7 giorni le larve giovani e la regina;
- con l'entrata in attività delle ghiandole ceripare, le operaie si occupano della costruzione dei favi, della maturazione del nettare e dello stoccaggio del miele e del polline;
- gli ultimi giorni che precedono l'uscita dall'alveare, è il momento della pulizia e ventilazione dell'arnia utile alla deumidificazione del miele;
- dal diciannovesimo al ventiduesimo giorno, proteggono l'alveare da eventuali intrusi;
- negli ultimi giorni della loro vita, le operaie provvedono a recuperare le risorse trofiche nell'ambiente esterno, divenendo così *bottinatrici*.





Figura 6. Ape bottinatrice

L'ALIMENTAZIONE DELLE API

La flora mediterranea è dominata da specie che vengono impollinate da insetti, per lo più api selvatiche appartenenti ai generi *Andrena*, *Lasioglossum*, *Halictus*, *Anthophora*, *Eucera*, *Hoplitis*, *Megachile* e *Chalicodoma*, in competizione, per le scorte alimentari, con l'*Apis mellifera* laddove l'agricoltura è praticata intensivamente.

Nel clima mediterraneo le piante che offrono polline e nettare sono per lo più ermafrodite.



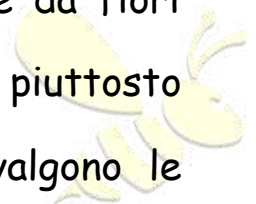
Ogni ape tende a raccogliere solo un tipo di prodotto; pertanto la pianta che offre sia il polline che il nettare, ha un'elevata probabilità di essere visitata da più api.

Le specie legnose con maggiore importanza apistica appartengono, alle famiglie delle Ericaceae, Labiatae, Leguminosae e Rosaceae. Il genere *Quercus*, costituisce un'importante risorsa di polline e, in alcuni ambienti, può favorire la produzione di melata.

Queste specie hanno messo in atto particolari strategie di attrattività nei confronti degli insetti basate sulla forma e colore delle corolle, emissione di profumi volatili a base di terpenoidi e benzenoidi, nonché sulle risposte ai suoni emessi dagli insetti durante il volo.

Il colore assume molta importanza nel favorire il riconoscimento delle singole specie da parte degli insetti, e nell'evitare, di conseguenza, la confusione nel trasferimento del polline che deve avvenire il più possibile all'interno della stessa specie.

Le specie entomofile, caratterizzate generalmente da fiori attrattivi, sono più frequenti in ecosistemi naturali piuttosto che negli agroecosistemi intensivi, nei quali prevalgono le specie anemofile e/o autogame.



Tuttavia, anche le specie entomofile manifestano un diverso grado di specializzazione nei confronti degli insetti pronubi. I fiori zigomorfi, caratterizzati da corolla a simmetria bilaterale, sono visitati prevalentemente da apoidei a proboscide lunga (Melittili, Megachilidi, Apidi, ecc.). Al contrario, i fiori attinomorfi, con corolla a simmetria radiale, sono visitati da una vasta gamma di impollinatori.

La specializzazione non dipende esclusivamente dalla conformazione del fiore, ma anche dalla composizione in nutrienti del nettare. Le api domestiche e quelle solitarie, ad esempio, sono attratte dal contenuto zuccherino del nettare in quanto, l'apporto proteico viene garantito dal consumo di polline.

Infine, la presenza di forze elettrostatiche nel polline è particolarmente importante nell'assicurare l'adesione all'impollinatore.



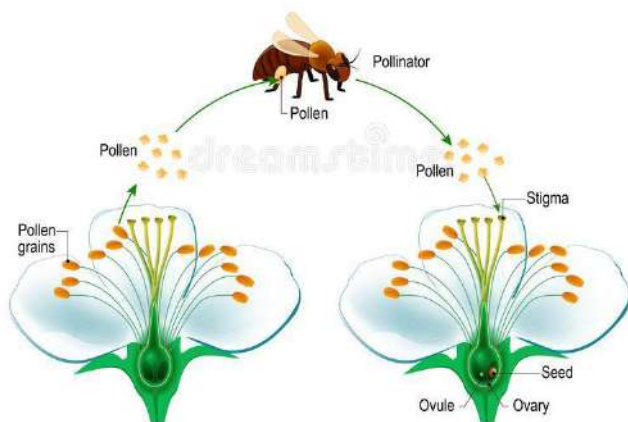


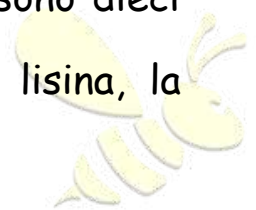
Figura 7. Servizio di impollinazione

L'alimentazione delle api è strettamente legata ai cambiamenti climatici.

Per un corretto sviluppo della colonia, le api hanno bisogno di una dieta bilanciata costituita da carboidrati, proteine, lipidi, vitamine e acqua.

La fonte naturale di carboidrati per le api è il nettare. La trasformazione da nettare a miele avviene già durante il volo di ritorno all'alveare. All'interno dell'alveare il contenuto di acqua del miele è ridotto al 16-20% e vengono aggiunti enzimi (invertasi, glucosio ossidasi, ecc.).

Gli aminoacidi fondamentali per la salute delle api sono dieci tra cui la metionina, il triptofano, l'arginina, la lisina, la fenilalanina, ecc.



L'unica fonte di proteine per le api è il polline. All'interno dell'alveare il polline viene mescolato con il nettare rigurgitato, il miele e le secrezioni ghiandolari per produrre il "pane d'api".

Il polline è anche una fonte di grassi, importanti per lo sviluppo della covata, per la produzione e la regolazione degli ormoni della crescita nell'ape adulta, e per la formazione del cosiddetto "corpo grasso". Il corpo grasso è un tessuto di riserva, che permette di immagazzinare sostanze nutritive elaborate, rendendole disponibili all'organismo nei momenti di difficoltà (come le avversità climatiche).

Le api da miele bottinano su specie botaniche diverse, ma quando trovano un pascolo caratterizzato da una grande varietà di fonti polliniche e nettariifere, tendono a concentrarsi solo su alcune specie botaniche.

Le attuali pratiche agricole associate alla scomparsa delle zone selvatiche rischiano di lasciare le colonie a corto di risorse alimentari durante i periodi di penuria. Questi stress nutrizionali, uniti ad una alterazione del rapporto tra nutrienti, possono avere serie conseguenze sul mantenimento di un buono stato di salute degli alveari.





Figura 8. Telaio di un alveare

L'APICOLTURA ITALIANA

L'apicoltura è una importante attività agricola per la sua funzione produttiva e per quella di difesa della biodiversità.

L'Osservatorio Nazionale del Miele dichiara che l'Italia conta un patrimonio di mieli unico al mondo, con oltre 30 monoflora e una molteplicità di millefiori.



Figura 9



Tuttavia, le criticità che il settore affronta ad oggi sono molteplici.

Sul fattore produzione pesano soprattutto i cambiamenti climatici, ai quali si uniscono altri fattori di criticità produttiva dovuti alla sempre più scarsa resa nettarifera di colture come il girasole a causa di una selezione finalizzata alla resa oleosa, nonché l'impatto negativo di alcune pratiche agricole.

A ciò si aggiungono anche le patologie apistiche.

Di notevole rilevanza è, inoltre, la difficoltà di collocazione dei mieli italiani sul mercato per i bassi prezzi dei mieli d'importazione.

L'analisi del DNA del miele, permette di fornire informazioni utili all'apicoltura per affrontare le principali problematiche che stanno preoccupando il settore.

In particolare, permette di:

- Identificare l'origine botanica e geografia del miele; particolarmente rilevante nel contrasto delle frodi;
- Identificare l'origine entomologica del miele;



- Identificare la presenza di eventuali patogeni nell'alveare;
- Identificare tutti gli organismi che hanno contribuito alla produzione del miele.

Il DNA delle piante è contenuto principalmente nel polline che viene trasferito anche nel miele. Da quest'ultimo è possibile anche ottenere informazioni sugli insetti produttori di melata.

Ciò è particolarmente importante per poter definire l'origine entomologica del miele, oltre a permettere di identificare la sottospecie di ape mellifera.

Il miele contiene anche il DNA dei patogeni delle api. La ricerca di questo DNA permette di monitorare la diffusione delle malattie a livello globale.

Il miele può essere utilizzato per monitorare la biodiversità ambientale sfruttando la notevole variabilità di microrganismi presenti nell'alveare (batteri, virus, artropodi, ecc).





Figura 9. Analisi pollinica del miele o melissopalynologica

L'Italia è il paese in cui maggiormente viene riportata in etichetta l'indicazione dell'origine botanica del miele.

La norma europea (Direttiva 2001/110/CE del Consiglio, del 20 dicembre 2001, recepita con il DECRETO LEGISLATIVO 21 maggio 2004, n.179) sancisce che la denominazione "miele" riportata in etichetta può essere completata dall'indicazione floreale, se il prodotto è interamente o principalmente ottenuto dalla pianta indicata e ne possiede le caratteristiche organolettiche, fisico-chimiche e microscopiche.

La scheda di caratterizzazione è un documento identificativo che riporta tutte le informazioni utili nell'identificazione della "monofloralità" del miele.





PRINCIPALI MINACCE

Da alcuni decenni ormai, numerose ricerche hanno messo in luce un forte declino dell'ape domestica (*Apis mellifera* Linneus, 1758).

Questo fenomeno, prende il nome di *Colony Collapse Disorder* (CCD) o Sindrome da Spopolamento degli Alveari.

Secondo la *Red list* delle api italiane a rischio di estinzione, le principali minacce provengono dall'uso inappropriato dell'agrochimica e dall'aumento delle attività antropiche; a seguire i cambiamenti climatici e la perdita di habitat dovuta a cambiamenti nella destinazione d'uso del suolo.

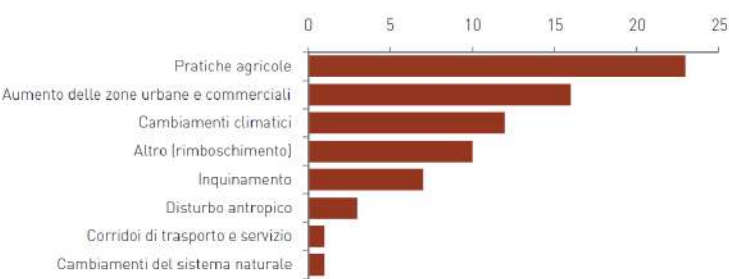


Figura 10. Principali minacce (Red list)



I sintomi che caratterizzano gli alveari colpiti da CCD sono: rapida perdita delle api operaie; assenza di operaie morte all'interno o in prossimità delle colonie prossime allo spopolamento; abbondanza di miele e polline; covata opercolata; presenza della regina; bassi livelli di Varroa;

In Italia segnalazioni di perdita di colonie in primavera-estate sono state principalmente ascritte ad avvelenamento da pesticidi, mentre le morie invernali sono state ricondotte ad infestazioni di Varroa.



Figura 11

Affidarsi ad una sola specie di insetti impollinatori è una strategia rischiosa, soprattutto oggi che numerosi fattori di pressione minacciano le api. Le api selvatiche spesso compensano la scomparsa delle api mellifere. I bombi sono noti per effettuare una "vibro-impollinazione" o impollinazione del ronzio, scuotendo il fiore e facendo fuoriuscire il polline,

su colture quali pomodoro e mirtillo, che non possono essere impollinate dall'ape mellifera.

Le coltivazioni che dipendono a un livello medio-alto dagli insetti impollinatori sono:

- mele, fragole, albicocche, ciliegie
- zucche, cetrioli, fagioli
- erbe (basilico, timo, camomilla)
- pomodori, peperoni ed agrumi



Figura 12. Bombus terrestris L.

Nelle piante coltivate una corretta impollinazione significa frutti e semi più grandi, dolci e regolari, prodotti in maggiore quantità.



La riduzione a livello mondiale di insetti impollinatori, costituisce un problema sempre più grave. I fattori scatenanti sono molteplici e riconducibili a: maggiore vulnerabilità nei confronti di patogeni (protozoi, virus, batteri e funghi) e parassiti (*Varroa destructor*, *Vespa velutina*); cambiamenti climatici; variazione della destinazione d'uso dei terreni; diminuzione delle piante mellifere; inquinamento da agenti fisici e chimici tra cui il massiccio utilizzo di prodotti fitosanitari che possono influenzare gli impollinatori direttamente (insetticidi e fungicidi) o indirettamente (erbicidi).



Figura 13





Varroa destructor

E' un acaro parassita che si nutre dell'emolinfa dell'ape che risulta essere ricca di composti azotati-zuccheri-lipidi. L'acaro ha un apparato boccale pungente-succhiante e si comporta da ectoparassita per tutta la vita sia sul corpo delle api adulte sia nella covata, prediligendo quella maschile.



Figura 14

Dopo 2-8 giorni trascorsi sulle api adulte, l'acaro entra nella celletta contenente una larva di ape:

- 15-20 ore prima dell'opercolatura nel caso di covata femminile.
- 40-50 ore prima dell'opercolatura nel caso di covata maschile.



Una volta all'interno della celletta la varroa, liberatasi dal cibo larvale, si alimenta dell'emolinfa della pupa.

- Il primo uovo (di norma maschile) viene deposto dopo circa 60 ore dall'opercolatura della celletta. Le altre uova (femminili), circa 6, vengono deposte ogni 30 ore.

- I tempi di sviluppo sono di circa 6 giorni (il maschio potrebbe avere uno sviluppo più rapido).

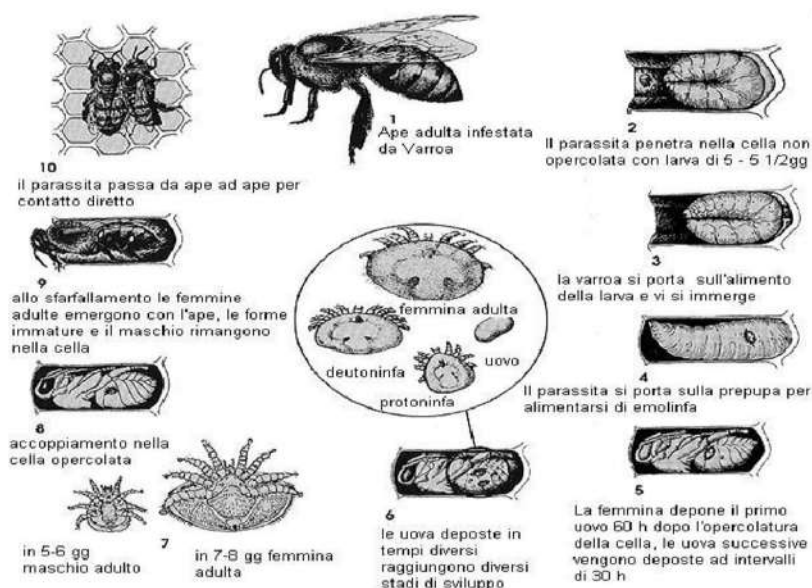


Figura 15

I sintomi di attacco da varroa si presentano principalmente in tarda estate e consistono in:

- riduzione del numero di api, api con difficoltà di volo, sostituzione della regina, abbandono dell'alveare;



- covata irregolare, larve fuori posto nella celletta e liquefatte, larve color bruno.

Il periodo più pericoloso è quello in cui non vengono più allevati i fuchi che sono quelli che attirano maggiormente le varroe.

La varroa trasmette anche infezioni secondarie in particolar modo le virosi.

I danni causati dalla *Varroa destructor* alla colonia sono:

- riduzione del 10% del peso di un ape parassitizzata da un solo acaro;
- emolinfa impoverita di proteine e zuccheri;
- perturbazione del comportamento in volo;
- disturbi dell'apprendimento associativo.

In assenza di adeguati interventi, l'alveare, generalmente soccombe nel giro di uno-due anni.



Figura 16. Acari varroa su pupa

***Vespa velutina* Lepeletier - Calabrone asiatico**

Le operaie della *Vespa velutina* sono lunghe 19-29 millimetri. I primi tre segmenti addominali sono bruno scuro; il quarto segmento è quasi interamente giallo-rossastro con all'interno un triangolino nero; la parte terminale dell'addome è bruno scuro.

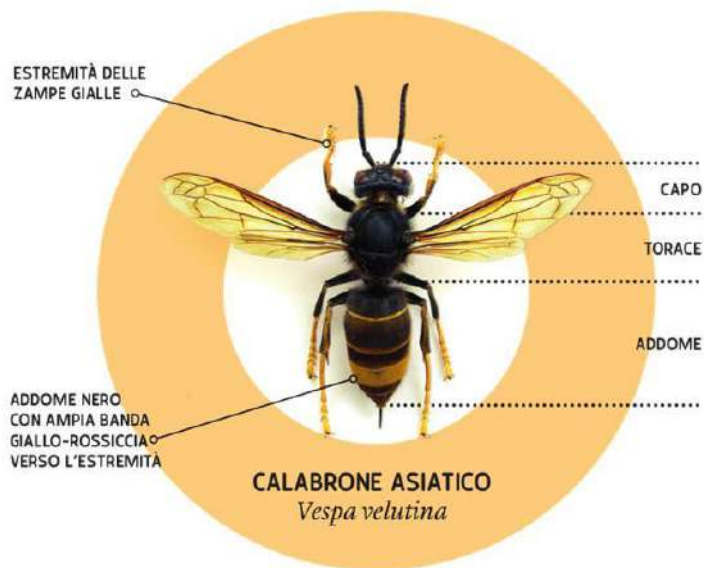


Figura 17

La *vespa velutina* è un insetto sociale.



Le colonie sono formate da due caste:

- i riproduttori (regina e maschi);
- le operaie (femmine sterili).

Le regine fecondate nell'autunno svernano in luoghi riparati. A fine inverno/inizio primavera formano i nidi primari. In primavera le regine costruiscono le prime cellette e allevano alcune operaie. Quando le operaie diventano adulte viene formato un nido secondario.

In tarda estate/inizio autunno, la colonia raggiunge la massima estensione. A partire da settembre, compaiono i primi adulti fertili, i maschi e successivamente le regine vergini. I maschi si occupano della fecondazione delle nuove regine per poi morire. Il nido viene progressivamente abbandonato dalle nuove regine che, una volta fecondate, cercheranno un luogo dove svernare.



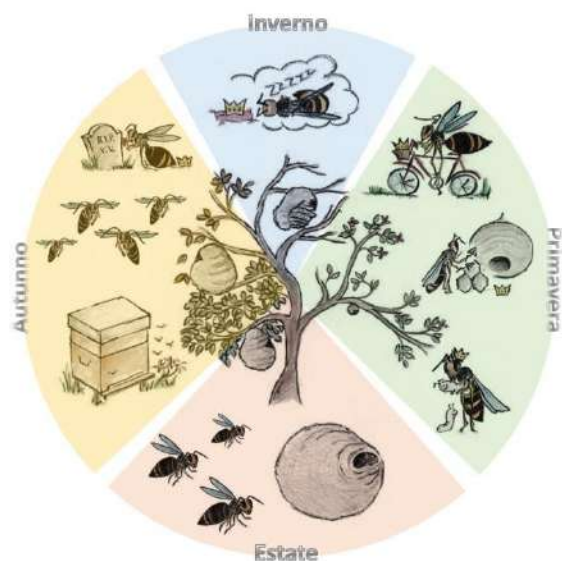


Figura 18



Figura 19. Nido di *Vespa velutina*

La dieta della *Vespa velutina* è costituita prevalentemente da api, soprattutto bottinatrici.

Quando il calabrone asiatico cattura la preda, la smembra vicino all'alveare e trasporta nel suo nido solo le parti più proteiche (torace e addome). In caso di elevata attività di

predazione, le api cessano di volare e quindi cessa l'approvvigionamento di nettare e di polline. Questo porta all'arresto dello sviluppo della covata fino a causare difficoltà di svernamento o addirittura la morte delle colonie.

I CAMBIAMENTI CLIMATICI

La temperatura media globale del nostro pianeta si sta innalzando a seguito dell'effetto serra causato dall'aumentata immissione in atmosfera di specifici gas (principalmente CO_2).

I cambiamenti climatici quali l'innalzamento delle temperature, la variazione delle stagioni e il riscaldamento globale, rappresentano oggi uno dei maggiori pericoli per la sopravvivenza degli insetti impollinatori e di conseguenza per il mantenimento della biodiversità.



Da una rapporto pubblicato dall'IPBES, nel 2016, risulta che il 16% degli impollinatori selvatici a livello mondiale è a serio rischio di estinzione, in particolare il 40% delle specie di api selvatiche e farfalle risultano essere a rischio.

I cambiamenti climatici, in particolare l'alterazione della temperatura media stagionale e le temperature massime e minime, possono alterare la fenologia degli insetti impollinatori (ossia la sequenza delle fasi di vita in rapporto ai fattori climatici), causando l'anticipazione del periodo di attività degli impollinatori con conseguente minore disponibilità di risorse.

L'aumento della temperatura nella stagione invernale influenza le specie di api in modo diverso, a causa della complessità delle interazioni piante-insetti-ambiente e delle fenologie: le api attive in primavera possono mostrare maggiori variazioni fenologiche.

La minore durata della stagione invernale, con temperature medie sempre più alte, ha innescato un probabile allungamento del periodo di attività delle api, ipotizzabile in 20-30 giorni di lavoro in più l'anno.

Le condizioni climatiche avverse non permettono alle api una ottimale raccolta di nettare e polline di cui si nutrono e



possono essere causa di carenze e stress nutrizionali con conseguente debilitazione delle colonie.

La siccità, soprattutto quella estiva, è causa di estese morie, in quanto senza fonti idriche le api non riescono a termoregolare adeguatamente le larve e la covata.

Le ondate di gelo fuori periodo, compromettono le fioriture (fonti di nettare e polline). All'arrivo del gelo le poche scorte potrebbero risultare insufficienti a nutrire la covata appena nata, e le api per mantenerla al caldo, potrebbero investire le proprie energie attraverso lo sbattere delle ali, con conseguente maggiore consumo di miele da parte delle stesse.

Se il clima è troppo umido il miele non raggiunge la giusta maturazione ed inoltre nell'alveare si vengono a creare le condizioni ideali per lo sviluppo di funghi.



Figura 20

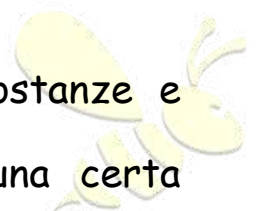
Secondo dati recenti le temperature medie annuali nel bacino del Mediterraneo sono già aumentate di 1,4°C dall'era preindustriale, e le precipitazioni estive stanno subendo una riduzione del 10 - 30% soprattutto nelle regioni meridionali.

Questi fenomeni hanno un impatto negativo oltre che sull'interazione piante - impollinatori, anche sulla produzione di nettare.

L'aumento delle temperature medie nell'autunno-inverno induce fioriture tardive in molte specie arboree tra le quali il ciliegio ed il mandorlo. Ne risulta che nella primavera successiva queste specie hanno a disposizione minori riserve per la ordinaria fioritura primaverile, che in queste piante avviene prima dell'emissione delle foglie sfruttando riserve pre-immagazzinate.

D'altra parte anche l'aumento delle temperature primaverili-estive può determinare un accorciamento del periodo di fioritura e della antesi fiorale, una riduzione nel numero di fiori prodotti ed un aumento del numero di fiori privi di nettare.

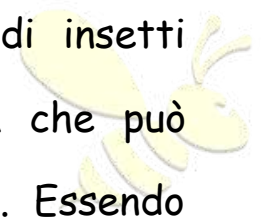
Il nettare è una secrezione acquosa di varie sostanze e pertanto per la sua produzione è necessaria una certa disponibilità di acqua.



Il nettare prodotto va spesso incontro a perdita di acqua per evaporazione con conseguente aumento della concentrazione dei soluti (principalmente zuccheri) e quindi della sua viscosità. Un incremento della temperatura, in combinazione con la perdita di acqua, può causare un aumento complessivo della viscosità. Quest'ultimo parametro influenza direttamente il guadagno energetico netto dell'impollinatore: più il nettare è viscoso più difficile e dispendiosa sarà la sua suzione da parte dell'insetto; oltre un certo limite l'insetto non può suggerire il nettare.

Nel nettare, inoltre, sono presenti dei metaboliti secondari il cui effetto sulle api varia in funzione della loro concentrazione. La caffeina si ritrova nel nettare delle piante del genere *Citrus* a concentrazioni intorno a 0.1 mM e determina un miglioramento delle capacità di memoria dell'insetto. Una eccessiva concentrazione di caffeina, dovuta all'aumentata perdita di acqua per evaporazione, ha un effetto deterrente diminuendo il consumo del nettare per unità di tempo da parte delle api.

La melata, costituita da escrezioni zuccherine di insetti dell'ordine dei Rincoti, è un'altra materia prima che può essere utilizzata dalle api per produrre il miele. Essendo



legata all'elaborazione della linfa, è strettamente influenzata dai fattori climatici.

Gli impatti dei cambiamenti climatici sugli impollinatori potrebbero non manifestarsi tangibile per alcuni decenni, a causa della latenza e dei meccanismi di compensazione.

Alti livelli di biodiversità, specifica e intra-specifica, sia delle specie animali sia di quelle vegetali potrebbero mitigare gli effetti dei cambiamenti fenologici specie-specifici indotti dal clima, mantenendo la sincronia tra fioritura delle specie vegetali e relativi insetti impollinatori, a livello di comunità.

Altri fattori in grado di minacciare l'esistenza degli insetti riguardano le variazioni della distribuzione geografica di patogeni e parassiti e l'aumento della loro virulenza nei confronti degli stessi insetti, come conseguenza delle alterazioni del clima.

L'intensificazione dell'agricoltura ha generato il degrado dei suoli, l'aumento delle emissioni di gas serra, la perdita di nutrienti dal suolo e l'eutrofizzazione, con l'inquinamento delle acque superficiali e profonde, nonché la perdita di biodiversità. L'esposizione anche a dosi sub-letali dei pesticidi rende gli impollinatori più vulnerabili alle condizioni climatiche estreme che ne inibiscono l'apprendimento, la memoria a

breve e a lungo termine e la capacità di orientamento, impedendone il ritorno nell'alveare dopo la raccolta del polline e del nettare.



Figura 21



PRODUZIONE ITALIANA DI MIELE – 2021

La primavera 2021 è stata caratterizzata da avversità meteorologiche di particolare estensione che hanno determinato la drastica riduzione delle rese dei principali mieli prodotti nel periodo primaverile (acacia, agrumi, sulla, ciliegio, tarassaco, erica, millefiori primaverile).

Con l'assenza quasi totale di produzioni, e la necessità di alimentare le api con sciroppi zuccherini, si è corso il rischio di perdita del patrimonio apistico e di aziende che hanno dovuto soccombere ad un'altra annata negativa.



Figura 22

Le avversità meteorologiche alla base del trend negativo, come dichiarato dall'*Osservatorio Nazionale del Miele* ed ISMEA, sono state:



- le severe gelate nei primi giorni di aprile che, oltre a danneggiare le fioriture in corso, il gelo ha investito anche le piante di acacia già in fase di germogliamento a causa dell'innalzamento termico di fine marzo;
- lunghi periodi con temperature molto al di sotto della media;
- elevato numero di giornate nel mese di maggio con vento tale da ostacolare l'attività delle bottinatrici;
- Scarse precipitazioni soprattutto nel mese di aprile sulle regioni centrali adriatiche e al Sud.



Figura 23

Anche i raccolti di miele di sulla, essenza a fioritura tardiva che rappresenta una produzione importante per il Centro e per il Sud, sono stati inferiori alle attese.

Si stima che nel 2021 le perdite più significative si sono verificate per il miele di acacia ed il miele di agrumi (*Fonte:*



ISMEA). In particolare per il miele di acacia la produzione media rilevata è stata quasi nulla. Valorizzando la mancata produzione al prezzo medio all'origine di 8,32 €/kg, il mancato ricavo stimato è di circa 144 € ad alveare. Per il miele di agrumi, il mancato ricavo stimato è in media di circa 105 €/alveare (prezzo medio di mercato 5,64 €/Kg). Anche le produzioni di millefiori primaverili sono state azzerate. Con questa tipologia si intende comprendere raccolti quali il ciliegio, l'erica e il tarassaco che in annate di scarse rese vanno a comporre, insieme ad altri nettari, il millefiori primaverile pre-acacia (Fonte: ISMEA).

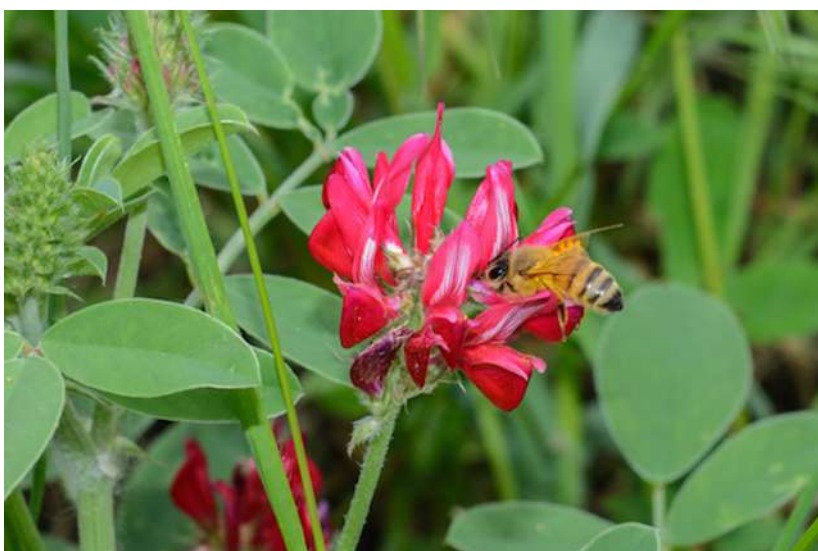


Figura 24. *Hedysarum coronarium* L.



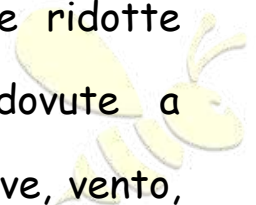
PRATICHE AGRICOLE SOSTENIBILI

La consociazione di essenze vegetali con diversi periodi di fioritura nonché la conservazione delle siepi, delle fasce inerbite, delle pozze d'acqua, l'avvicendamento delle colture agrarie con trifoglio o altre leguminose, la riduzione dell'utilizzo dei pesticidi, favoriscono gli impollinatori e preservano i nemici naturali dei patogeni e parassiti che attaccano le piante coltivate.

Appare di notevole importanza, inoltre, la conservazione del servizio di impollinazione anche nelle aree urbane, al fine di preservare la biodiversità delle aree verdi.

L'ecosistema urbano tende ad ostacolare le attività degli insetti impollinatori principalmente a causa degli agenti inquinanti. Tuttavia, alcune specie entomofile sono in grado di produrre semi vitali anche in mancanza di impollinazione, dando origine ad organismi geneticamente identici. E' il caso del tarassaco, molto diffusa nell'ambiente urbano.

Nell'ecosistema urbano e negli agroecosistemi, le ridotte frequentazioni degli insetti, possono essere dovute a fenomeni sia naturali (piogge prolungate ed eccessive, vento,



ecc.) sia antropici (uso di fitofarmaci ed aerodispersione di inquinanti).

Negli agroecosistemi sono ormai rare numerose piante erbacee spontanee come *Agrostemma githago* L., *Cyanus segetum* Hill., *Papaver argemone* L. subsp. *argemone*, *Ranunculus arvensis* L., *Anthemis arvensis* L., ecc., e molte di queste sono entomogame. È stato dimostrato che la frequenza di visite è in stretta relazione con la quantità dei semi vitali prodotti.

La maggior parte delle iniziative per migliorare l'habitat degli impollinatori, ad oggi, si è concentrata sull'aggiunta di risorse floreali (aumento dell'abbondanza e della diversità), in particolare per le colture degli agroecosistemi.

Soltanto pochi studi hanno preso in considerazione l'importanza dei fattori climatici in relazione al mantenimento della nicchia ecologica.

La conoscenza degli impollinatori urbani favorisce delle guide atte a garantire la gestione sostenibile dei parchi, degli orti e delle aree agricole cittadine.



Organizzare il verde in funzione delle fioriture permette di avere seguendone la fenologia, fonti di alimentazione a disposizione dei pronubi, ma anche di uccelli ed altri impollinatori.

Alcune alberature stradali rappresentano, nei vari periodi dell'anno, importanti fonti di polline e nettare. Tra le specie arboree di interesse apistico ricordiamo l'*Acacia dealbata*, la *Robinia pseudoacacia* e *Ailanthus altissima*. Si tratta di specie invasive molto importanti per l'approvvigionamento delle api.



Figure 25



Corridoi ecologici urbani

La rete ecologica è un'importante struttura paesaggistica che permette all'uomo di percorrere a piedi o in bicicletta un corridoio ecologico di connessione di più aree verdi.

Le reti ecologiche si compongono generalmente di quattro elementi:

- *Core areas*: aree centrali ad elevato grado di naturalità già assoggettate a normative di tutela.
- *Buffer zones*: fasce di protezione, zone cuscinetto poste intorno alle *core areas* per preservare l'ecotone che le separa dalle zone non protette.
- *Corridoi ecologici*: fasce di connessione continue utili al passaggio delle popolazioni animali tra due zone ad alta naturalità (filari di bosco, fossi con vegetazione ripariale, fiumi).
- *Stepping zones*: piccoli *habitat* in cui le specie possono trovare temporaneamente ricovero e cibo.



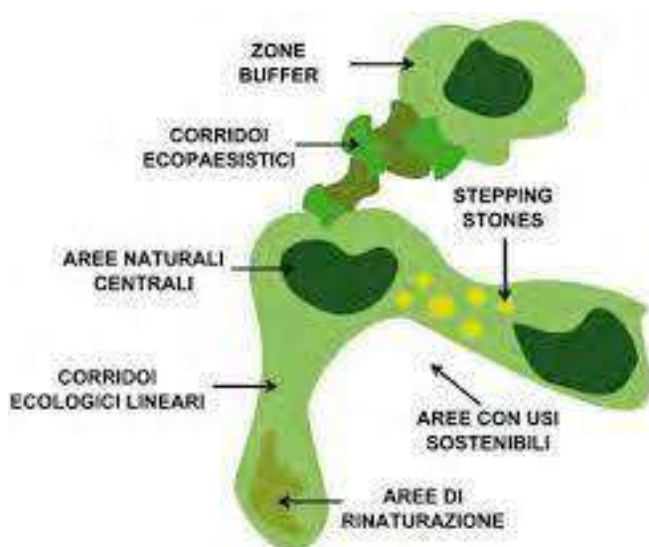


Figura 26

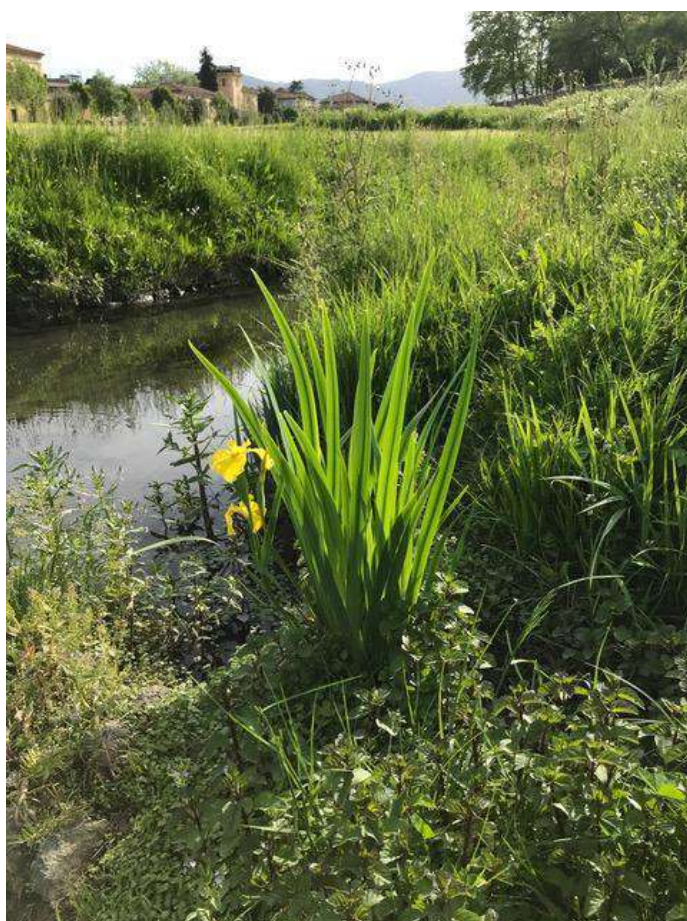


Figura 27



Strategie Comunitarie

Per far fronte alla notevole perdita di impollinatori, nel 2018 l'Unione Europea ha adottato la *European Pollinator Initiative* che ha posto l'utilizzo di prodotti fitosanitari fra le principali minacce per gli impollinatori.

Sono state promosse a livello Comunitario, inoltre, altre due importanti iniziative ovvero, la Strategia sulla Biodiversità 2030 e la Strategia Farm to Fork che prevedono entro il 2030 la riduzione dell'uso complessivo del 50 % di pesticidi chimici e dei rischi ad essi connessi e la riduzione del 50 % di quelli più pericolosi.

Gli altri obbiettivi prefissati:

- 10 % della superficie agricola destinata a fasce tampone, siepi e filari;
- almeno il 25 % delle aree agricole coltivate in biologico;
- raggiungimento dello stato di "conservazione soddisfacente" di almeno il 30 % delle specie e degli habitat.



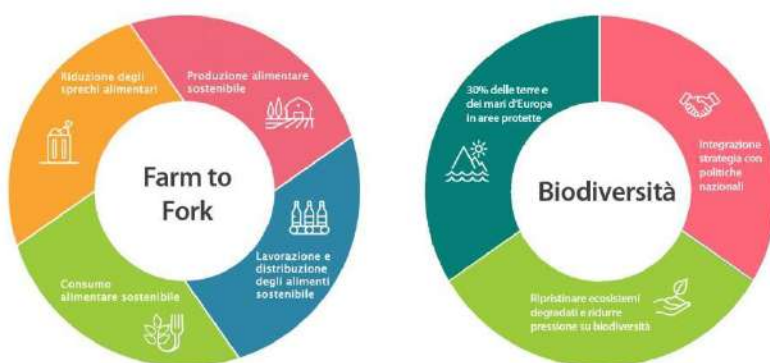


Figura 28

Al fine di favorire queste condizioni ambientali, di indubbio interesse appaiono gli obiettivi della PAC post 2020:

- mitigazione dei cambiamenti climatici nonché lo gestione sostenibile delle risorse naturali;
- conservazione della biodiversità e degli habitat; tutela della fauna benefica, compresi gli impollinatori;
- limitazioni nell'uso degli antibiotici e uso sostenibile dei pesticidi.





Figura 29



CONCLUSIONI

Il superorganismo ape è un sistema complesso ed affascinante dal quale dipendono direttamente o indirettamente i dinamismi essenziali di sopravvivenza e sostenibilità dei sistemi naturali, agro-ambientali ed urbani.

A causa delle molteplici interazioni negative dovute ad uno sfruttamento spesso improprio delle risorse naturali, unito alle preoccupanti alterazioni climatiche, la sopravvivenza di molte specie vegetali e animali inclusi gli impollinatori, è oggi messa in serio pericolo.

Lo stesso settore apistico, nell'annata 2021, ha mostrato dati allarmanti nelle rese di produzione del miele, con gravi perdite economiche per gli stessi agricoltori.

E' chiaro che una corretta gestione del suolo, degli ecosistemi e delle aree antropizzate, può giocare un ruolo fondamentale per la sostenibilità della salute e della sicurezza alimentare di tutte le specie vegetali ed animali che popolano la terra, incluso l'uomo, contribuendo inoltre a contrastare il riscaldamento globale.





SITOGRAFIA

- <https://www.europarl.europa.eu/news/it/headlines/society/20191129STO67758/il-declino-di-api-e-altri-impollinatori-le-cause-infografica>
- <https://www.mite.gov.it/pagina/strategia-la-biodiversita-2030>
- <https://www.agraria.org/entomologia-agraria/bombi.htm>
- http://www.iucn.it/pdf/Comitato_IUCN_Lista_Rossa_delle_Api_italiane_minacciate.pdf
- <http://www.ambasciatorimieli.it/index.php/miele-e-prodotti-delle-api/mieli-italiani>
- <https://www.reterurale.it/apenet>
- https://www.isprambiente.gov.it/files2021/pubblicazioni/rapporti/rapporto-ispra-350_21.pdf
- <https://www.informamiele.it/wp-content/uploads/2021/10/REPORT-MANCATE-PRODUZIONI-E-MANCATO-REDDI-TO-2021.pdf>
- <http://www.assam.marche.it/news/centro-agrochimico>

