

BUONE PRATICHE PER LA BIODIVERSITA' IN NOCCIOLETO

A cura del
Dipartimento Rischi Naturali e Ambientali

02 settembre 2025

SOMMARIO

1	Premessa	3
2	Caratteristiche ecologiche del noccioleto	3
3	Pratiche sostenibili delle principali fasi colturali	4
3.1	Spollonatura e potatura	4
3.2	Inerbimento	4
3.3	Pacciamatura	6
3.4	Pascolamento	6
3.5	Concimazione organica localizzata	6
3.6	Presidi fitosanitari a basso impatto	7
3.7	Nuovi impianti di noccioleto	11
3.8	Pascolo avicolo	12
4	Elenco buone pratiche per la biodiversità in noccioleto	12
5	Elenco interventi	13
5.1	Interventi consigliati e ammissibili	13
5.2	Interventi non ammissibili	13
	Bibliografia	14

1 Premessa

La presente relazione illustra le “*Buone pratiche per la biodiversità in Nocciolo*”, che vanno ad aggiungersi a quelle per i vigneti e le risaie, già definite da ARPA Piemonte nel 2023, inerenti lo sviluppo di strategie per l'applicazione del DM del 10/03/2015 (“*Linee Guida previste dal PAN per la riduzione dei rischi in aree rilevanti ai fini della biodiversità*”).

Le buone pratiche per i noccioli sono state elaborate nell'ambito del supporto al Piano di Gestione della ZSC “Langhe di Spigno” dell'Ente di Gestione delle Aree Protette dell'Appennino Piemontese a cui è seguito un confronto con Enti di Ricerca (Università di Torino) e alcune aziende corilicole sperimentali collocate sul territorio regionale, oltre a un percorso partecipato per la condivisione con le aziende agricole ricadenti nel territorio della ZSC summenzionata.

2. Caratteristiche ecologiche del nocciolo

Il nocciolo (*Corylus avellana* L., 1753) è un grande arbusto caducifoglio appartenente alla famiglia *Betulaceae*, con chioma espansa alta fino a 5 m e ceppaie che portano molti fusti (polloni) diritti, che con l'età si incurvano e assumono sezione irregolare. È una specie monoica con infiorescenze unisessuali: le maschili in amenti penduli che si formano in autunno, le femminili somigliano ad una gemma di piccole dimensioni.

È presente nel territorio piemontese allo stato di pianta selvatica dalla pianura al piano collinare e montano in un gran numero di tipi forestali (tutti i tipi di querceti, pioppeti di greto, saliceti, alneti), a esclusione degli ambienti troppo asciutti o eccessivamente umidi. In Europa l'areale spazia dalle montagne mediterranee fino al nord, ad esclusione della Scandinavia centrosettentrionale. Può formare anche boschetti pionieri nelle zone rupestri montane, o secondari su coltivi e prati abbandonati, in consociazione con aceri o pioppo tremulo. È infatti una pianta colonizzatrice a rapida crescita che ha esigenze modeste in fatto di terreno e di clima, ma preferisce terreni calcarei, ben drenati, fertili e profondi e luoghi semi-ombreggiati.

La sua coltivazione è una pratica molto antica, ma allo stato di pianta coltivata conserva ancora molte caratteristiche della pianta selvatica, in particolare non è costante nelle produzioni e i singoli esemplari non hanno il medesimo comportamento vegetativo, ovvero non sono costanti per forma e dimensione.

Nell'ambito della produzione nazionale, che si colloca al secondo posto mondiale dopo la Turchia, il Piemonte è una delle maggiori aree di coltivazione, particolarmente estesa in ambito collinare e soprattutto in Alta Langa dove è chiamata in dialetto piemontese: *nisulé*, *ninsola*, *nisciola*.

Attualmente in Regione viene coltivata esclusivamente la cultivar autoctona ‘Tonda Gentile Trilobata’ (TGT), ben conosciuta a livello internazionale per le sue ottime caratteristiche tecnologiche ed organolettiche, ma esiste anche una seconda varietà molto localizzata tra Alba e il Roero, la Tonda di Biglini. Ogni cultivar di Nocciolo è autosterile ed ha bisogno di essere impollinata da un'altra cultivar: il nocciolo è pianta che si caratterizza per l'estrema ricchezza delle varietà, la maggior parte delle quali spontaneamente selezionate adattandosi a specifiche aree geografiche. La ‘TGT’ pare infatti derivi da incroci tra specie selvatiche ancora oggi abbondantemente presenti nei boschi delle Langhe, piuttosto che da mutazioni genetiche. Rispetto ad altre varietà frutticole selezionate dall'uomo non ha subito un processo di ricerca di varietà ottenute da incroci controllati per specifici obiettivi di miglioramento genetico.

La ‘TGT’ presenta alcune problematiche, tra cui la produttività alternante e l'elevata presenza di polloni. La ‘Tonda di Biglini’ presenta caratteristiche molto simili a ‘TGT’, distinguendosi da quest'ultima per la maggior precocità di maturazione dei frutti, ma anche per la presenza di semi doppi e la minor resa dello sgusciato, caratteristiche non positive ai fini della trasformazione industriale.

La coltivazione nel suo areale elettivo in collina riguardava spesso piccoli appezzamenti condotti a sistema promiscuo con le altre colture aziendali, su piccole superfici e in forma di allevamento a cespuglio (policaule) che rispecchia il naturale portamento della pianta.

In questo contesto fino alla seconda metà del secolo scorso l'impiego della meccanizzazione e delle tecniche colturali era minore e si utilizzavano negli impianti più vecchi sestri ampi, tipo 7 x 6 e superiori. Presentando in piena produzione una copertura delle chiome molto estesa, facendo filtrare poca luce al terreno, in questi noccioleti non era raro osservare habitat idonei a molte specie di orchidee tipiche di ambienti boscati, tolleranti un parziale ombreggiamento quali *Cephalanthera longifolia*, *Ophrys insectifera* e soprattutto *Orchis purpurea** Nelle porzioni perimetrali non era raro trovare le orchidee più eliofile. Tali habitat si possono osservare in noccioleti gestiti in modo tradizionale o in quelli biologici.

È pianta nutrice della farfalla *Phalera bucephala* una falena con l'apparenza di rametto spezzato che l'aiuta a mimetizzarsi nel suo habitat ed è inoltre un'importante pianta mellifera visitata a fine inverno dalle api per il polline.

Considerate le suddette caratteristiche ecologiche della specie e della sua coltivazione le seguenti linee guida illustrano le buone pratiche per la biodiversità in noccioleto in accordo con il Decreto Ministeriale del 10 marzo 2015 "*Linee guida di indirizzo per la tutela dell'ambiente acquatico e dell'acqua potabile e per la riduzione dell'uso di prodotti fitosanitari e dei relativi rischi nei Siti Natura 2000*", secondo quanto disposto dal Piano d'Azione Nazionale per l'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari (PAN).

3 Pratiche sostenibili delle principali fasi colturali

3.1 SPOLLONATURA e POTATURA

L'attitudine pollonifera del nocciolo può costituire un ostacolo per la raccolta e anche per la crescita stessa della pianta. Infatti, troppi polloni possono togliere nutrimento alla pianta ed indebolirla, rendendola così meno produttiva. Troppe pertiche possono entrare in competizione anche per la luce, creando zone d'ombra e non permettendo alla luce di entrare in modo uniforme nella pianta, rendendola così più vulnerabile. Sono in particolare i giovani noccioleti ad evidenziare questo problema, in quanto le piante ricevono maggior luce e questo fa sviluppare maggiormente i polloni. Di norma un singolo intervento di spollonatura non è risolutivo, occorre prevederne 3 o 4 all'anno a partire dalla primavera, a seconda della fertilità del suolo e dell'andamento climatico stagionale.

È preferibile non ricorrere alla lotta chimica, di solito effettuata con prodotti ad azione specifica come il carfentrazione etile e pyraflufen etile, principio attivo caratterizzato da un'azione di contatto e privo da azione residuale, che viene distribuito su polloni allo stato erbaceo (15-20 cm di altezza) esercitando anche un'azione erbicida sulle infestanti scarsamente sensibili al glifosate. Per il controllo meccanico dei polloni esistono differenti soluzioni come spazzolatrici e decespugliatori dentati.

Per quanto riguarda la potatura, eseguita per direzionare l'energia della pianta sulle branche atte alla fruttificazione, poiché i frutti compaiono sempre sui rami dell'anno precedente, si rimuovono i succhioni più corti che hanno una lunghezza di 15 o 20 centimetri e non presentano frutti e, quindi, dovranno essere sottoposti a potatura. La chioma deve essere rada in modo da permettere il passaggio della luce. Tutto ciò consente l'emissione di rametti più lunghi sui quali, l'anno successivo, si avrà una maggiore fruttificazione.

3.2 INERBIMENTO

L'erba in noccioleto viene considerata antagonista sia per concorrenza in fase di crescita, che in fase di gestione, ma viene rimossa anche per facilitare la raccolta meccanizzata. Negli ultimi anni si è diffuso l'utilizzo di raccogli nocchie semoventi, di tipo e potenza diverse che, tramite spazzole convogliatrici, aspirano le nocchie effettuando una prima selezione e pulizia del prodotto raccolto. Fino a 5 cm di altezza dell'erba l'aspirazione è completa e avviene senza difficoltà e senza creare nuvole di polvere (con residui dei Prodotti Fitosanitari utilizzati) come spesso si genera nei noccioleti diserbati. Queste macchine permettono, con poca manodopera, una rapida raccolta delle nocchie dal terreno. Con l'ausilio di carrelli trainati o, più frequentemente, con cassoni idraulici ancorati alla semovente, è stato eliminato il faticoso utilizzo dei sacchi di juta che, per decenni, ha caratterizzato la raccolta delle nocchie in Piemonte.

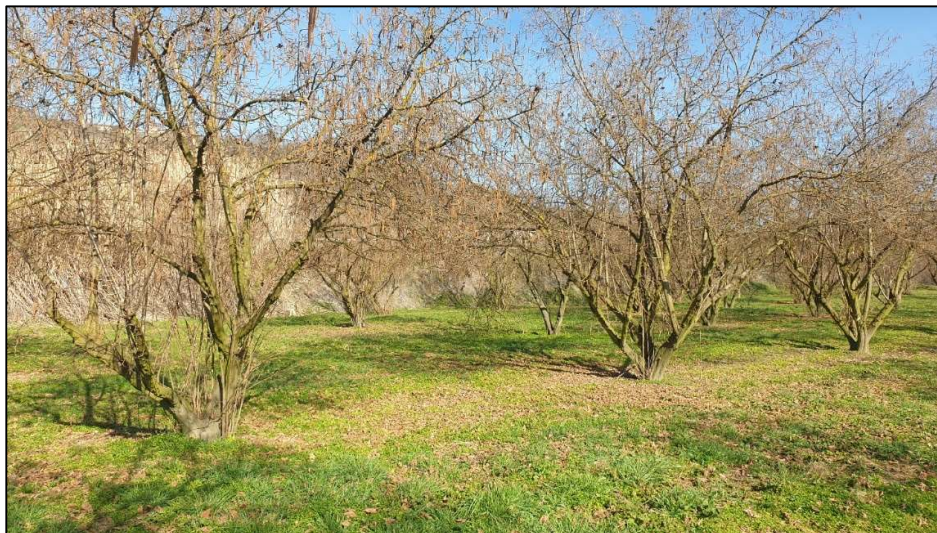
Gli erbicidi utilizzati nella colticultura convenzionale, influenzano negativamente la struttura e gli habitat del suolo con perdite di specie e riduzione di abbondanze delle popolazioni nelle diverse comunità biologiche.

L'inerbimento permanente dell'interfilare permette innanzitutto di ridurre al minimo le eventuali perdite di terreno dovute a fenomeni di ruscellamento, particolarmente gravi su terreni nudi a seguito di eventi piovosi intensi, ma è altresì utile per impedire la traspirazione del terreno ed equilibrare la biodiversità di un ambiente caratterizzato da monocoltura.

L'aratura o la fresatura del terreno distrugge l'apparato radicale delle specie presenti alterando le comunità dei funghi, il ciclo dei nutrienti e il microclima del suolo. Inoltre, frequenti lavorazioni del terreno favoriscono la presenza di specie erbacee ruderali molto competitive. Le lavorazioni del terreno vanno pertanto evitate sia all'impianto del nocciolo, sia durante la sua gestione. Nel nocciolo in produzione la gestione migliore per la biodiversità del suolo è quella dell'inerbimento permanente con pochi o nulli sfalci. Quando non si può mantenerlo su tutte le file, per lo sviluppo in altezza, o nella fase iniziale per farlo insediare in modo completo e non competitivo, si possono effettuare tagli a file alterne con sfalcio tardivo, dopo la fruttificazione delle specie a fiore, o sfalci solo su sotto filare.

L'erba deve essere trinciata solo dopo le principali fioriture e la disseminazione delle orchidee, quindi solamente dalla metà di luglio.

Per quanto riguarda lo sfalcio si consiglia di utilizzare una macchina semovente professionale, impiegata per la gestione di grandi superfici (es. i campi da golf). Questa macchina con lame orizzontali e non "martelli" verticali, ha un peso minore di una trincia. Adottare questa scelta tecnica ha il vantaggio di ridurre il compattamento dei terreni e permettere di regolare meglio l'altezza di taglio; non quindi ridotto lo strato superficiale del suolo e i consumi di gasolio sono nettamente inferiori rispetto all'utilizzo di un trattore. Così facendo saranno necessari circa 3 o 4 tagli fino alla raccolta (in funzione della piovosità dell'annata). Dopo il taglio, sul terreno rimane una leggera copertura di erba che lo protegge dal caldo senza tuttavia ostacolare la raccolta meccanica delle nocciole.





3.3 PACCIAMATURA

Se si vuole contenere la vegetazione spontanea per favorire la raccolta delle nocciole senza utilizzare diserbanti un'alternativa è la pacciamatura: il fogliame e altri residui vegetali, depositandosi al suolo, formano una specie di "tappeto" naturale che impedisce, soprattutto per mancanza di luce, la germinazione della vegetazione. I materiali utilizzati per la pacciamatura possono essere la paglia, i residui di sfalcio dei prati, pezzi di corteccia, oppure teli di materiale biodegradabile autorizzato nelle coltivazioni biologiche. Un'ulteriore funzione della pacciamatura è quella di limitare l'evaporazione del terreno, favorendo quindi la conservazione dell'umidità e il benessere delle piante coltivate.

3.4 PASCOLAMENTO

È possibile pascolare le superfici inerbite con le pecore che risultano anche molto efficaci nel contenere lo sviluppo dei polloni della ceppaia, senza andare a intaccare la corteccia dei noccioli (a differenza di un pascolamento con capre). È necessario però spostare il bestiame quando l'erba inizia a scarseggiare perché, in carenza di cibo, anche le pecore possono nutrirsi della corteccia. La pratica può essere favorita dalla vicinanza di aziende zootecniche con i giusti requisiti (specie animali, numero di animali, sistema di allevamento ecc..).

3.5 CONCIMAZIONE ORGANICA LOCALIZZATA

Il nocciolo come le orchidee tipiche di mezz'ombra non ama un'eccessiva fertilità del suolo. Occorre quindi prediligere una concimazione localizzata disponendo il fertilizzante entro un metro dal fusto distribuendolo sulla superficie o, meglio, realizzando dei buchi in modo da non aumentare eccessivamente la fertilità dell'interfila. L'interramento consente una migliore incorporazione nel suolo e riduce le perdite. È inoltre consigliabile non eseguire irrigazioni, ad eccezione di irrigazioni di soccorso necessarie per mantenere la vitalità della cultura.

Si può apportare sostanza organica come il letame bovino a lunga fermentazione acquistato da stalle di prossimità, fertilizzanti organici, e zeoliti che costituiscono la matrice su cui si sviluppano batteri utili e specie fungine in simbiosi con le radici (micorrize).

L'impovertimento di sostanza organica e la distruzione della struttura del terreno, determinate nel tempo dall'uso di diserbanti e di concimi inorganici e da eccessive lavorazioni meccaniche, possono essere contrastate anche con la tecnica del sovescio, consistente nell'interramento di apposite colture come la senape, le leguminose, l'avena allo scopo di mantenere o aumentare la fertilità e migliorare la struttura del suolo e rallentare i fenomeni erosivi. Un buon sovescio di *Trifolium pratense*, *Brassica juncea*, *Vicia villosa*, *Raphanus sativus*, *Avena sativa*, *Lolium multiflorum* è in grado di attrarre insetti fitofagi che attaccheranno l'erba piuttosto che i noccioli.

Le inevitabili lavorazioni del terreno necessarie durante il sovescio comportano la distruzione del cotico erboso e delle orchidee. Se necessario si consiglia una lavorazione a filari alterni, mantenendo

gli stessi filari ogni anno in modo da avere sempre una superficie permanentemente inerbita in grado di ospitare le orchidee.

3.6 PRESIDI FITOSANITARI A BASSO IMPATTO

Un agroecosistema nocciolo, caratterizzato da equilibri preesistenti relativamente stabili, grazie alla presenza di numerosi limitatori naturali, specie antagoniste di flora e fauna, appare particolarmente idoneo per una gestione biologica e una conduzione colturale a basso input. In quest'ottica diventa di fondamentale importanza individuare soluzioni per contenere i fitofagi più temibili e potenziare l'attività dei nemici naturali studiando le relazioni intercorrenti fra la scelta varietale, la forma di allevamento e lo stato fitosanitario, al fine di ottenere una produzione qualitativamente e quantitativamente sostenibile (Tavella et al., 2008). Si ricorda che qualora si renda necessario effettuare trattamenti con prodotti fitosanitari, al fine di salvaguardare i pronubi occorre provvedere a trinciare o sfalciare le piante fiorite, in sufficiente anticipo per garantire il successivo disseccamento del materiale vegetale, in modo che non risulti più attrattivo per le api e gli altri pronubi.

Le più importanti malattie da funghi che colpiscono il nocciolo in Piemonte sono il mal dello stacco (causato da *Cytospora corylicola*), il cimiciato dei semi (causato da *Eremothecium coryli*) e l'oidio o mal bianco (causato da *Phyllactinia guttata*). Anche in Italia su foglie di nocciolo sono stati trovati sintomi diversi da quelli causati dal comune oidio riferibili alla nuova specie fungina *Erysiphe corylacearum*, patogeno molto più dannoso di *Phyllactinia*, che nei paesi dove è comparso ha causato gravi danni alla corilicoltura, rendendo necessari diversi trattamenti fungicidi. Gli insetti parassiti più importanti sono la cimice angolosa (*Gonocerus acuteangulatus*), la cimice verde (*Palomena prasina*), le farfalle tortrice del nocciolo (*Gypsonoma dealbana*) e gemmaiola del nocciolo (*Epinotia tenerana*), i coleotteri aplidia del nocciolo (*Haplidia etrusca*), l'agrilò del nocciolo (*Agrilus viridis*), il balanino delle nocciole (*Curculio nucum*) e la Cimice asiatica (*Halymorpha halys*).

Per le principali patologie e agenti patogeni vi sono possibilità di presidi sostitutivi a basso impatto sulla biodiversità, o di pratiche agronomiche efficaci nel loro controllo. Per quanto riguarda le malattie fungine, per ridurre l'azione dei patogeni e la necessità di ricorso alle irrigazioni è necessario rispettare le esigenze ecologiche della specie o delle cultivar. Nei noccioli dove il pH del terreno è al disotto di 5,5 vanno effettuate calcitazioni annuali (calce idrata 50-60 q.li/ha, in due riprese, durante il periodo invernale) per riportare il pH verso la neutralità.

Come riportato da Varvaro e Fabi (2013), per quanto riguarda la necrosi batterica del nocciolo causata da *Xanthomonas arboricola* pv. *corylina*, si consiglia una corretta effettuazione di concimazioni ed irrigazioni equilibrate.

Per quanto riguarda gli insetti si consiglia l'uso di prodotti insetticidi biologici contenenti, ad esempio, funghi entomopatogeni (*Bauveria bassiana*) e nematodi (*Steinernema* Spp., *Heterorhabditis* Spp.). Questi presentano: elevata tossicità sugli insetti bersaglio (balanino e altri), bassa tossicità nei confronti degli organismi utili, scarsa possibilità di generare resistenza. Inoltre, hanno dato buoni risultati interventi fitosanitari misti che prevedono, ad esempio nel nocciolo, su tre trattamenti totali uno solo con insetticida di sintesi e gli altri due rispettivamente con caolino e sapone molle. Una certa efficacia insetticida è stata inoltre provata per prodotti a base di zeolite chabasite che svolgono azione repellente nei confronti di molti insetti.

I principali fitofagi, che con attività diversa possono compromettere sia la pianta, che i frutti di nocciolo, sono in ordine di comparsa in campo a partire dalla primavera: eriofide, agrilò, cimici e balanino.

- Eriofide (*Phytoptus avellanae*)

Rappresenta un'avversità importante per la varietà Tonda Gentile Trilobata che è particolarmente sensibile agli attacchi di questo parassita. L'intensificarsi del danno registrato negli ultimi anni è in parte da attribuire all'andamento climatico piovoso primaverile che, di fatto, ha impedito l'esecuzione dei trattamenti acaricidi consigliati per il contenimento. L'eriofide sverna all'interno delle gemme (fase endogallare) trasformate in galle dalla sua attività trofica.

Nella lotta biologica si possono utilizzare macerati naturali di aglio, ortica, peperoncino, olio bianco, zolfo. (Agrion, 2017).

- Agrilo (*Agrilus viridis*)

Negli ultimi anni, il ripetersi di estati siccitose ha favorito l'indebolimento delle piante di nocciolo predisponendole maggiormente agli attacchi dell'agrilo. Accanto a sintomi più generici, riconducibili anche ad altre malattie fungine (ingiallimenti delle chiome e disseccamento delle pertiche), ve ne sono di specifici legati all'attività delle larve dell'insetto che scavano gallerie sottocorticali in corrispondenza delle quali avviene un rigonfiamento dei rami. L'agrilo compie 1 generazione/anno, l'adulto compare in campo da metà-fine maggio e dopo circa un mese dallo sfarfallamento iniziano le ovideposizioni delle femmine. Le uova sono raccolte in ovature disposte principalmente sul lato esposto al sole delle pertiche e la loro schiusura avviene dopo 10-12 giorni. Le larve penetrano nel legno scavando gallerie sia verso l'alto che verso il basso ed una volta completato lo sviluppo si portano sotto corteccia dove svernano fino alla primavera successiva in cui sfarfallerà l'adulto.

- Balanino delle nocciole (*Curculio nucum*)

Gli adulti compaiono in campo a partire da aprile-maggio. Le femmine, dotate di rostro lungo quanto il corpo, hanno uova mature e pronte per l'ovideposizione da metà giugno. Ogni femmina depone, forando il guscio della nocciola, 20-30 uova e la larva dopo un'incubazione di 8-10 giorni nasce e completa entro un mese lo sviluppo a carico del seme. In seguito, si impupa in una celletta nel suolo a circa 30 cm di profondità. Parte delle larve può trascorrere anche 2-3 inverni in diapausa prima di compiere la metamorfosi in adulto.

Raccogliere e distruggere le nocciole cadute precocemente a terra e distruggerle con il fuoco. In inverno un'aratura a bassa profondità (10-15 cm), in modo da riportare in superficie eventuali larve che si stanno riparando dal freddo invernale. Risulta efficace il trattamento biologico con i prodotti contenenti funghi entomopatogeni quali: *Bauveria bassiana*, fungo entomopatogeno, ideale per la lotta biologica, da distribuire in autunno al suolo dove raggiunge le larve svernanti per devitalizzarle.

- Cocciniglia del nocciolo (*Eulecanium coryli*)

Il metodo biologico più adatto per eliminare la cocciniglia è la prevenzione. Questa consiste nel preservare i suoi nemici naturali, come ad esempio i Coleotteri Coccinellidi e gli Imenotteri Calcidoidi, che riescono a controllare le popolazioni di cocciniglia del nocciolo. Ciò è possibile solamente attraverso pratiche agronomiche biologiche ed integrate che non diminuiscono drasticamente le popolazioni di insetti predatori autoctoni presenti nel nocciolo e nei dintorni limitrofi, evitando trattamenti con insetticidi di sintesi chimica a largo spettro di azione.

- Cimici del nocciolo (*Gonocerus acuteangulatus* e *Palomena prasina*)

Tra i patogeni più temibili sono da citare le cimici nostrane le cui punture di nutrizione provocano il 'cimiciato', alterazione a carico del seme che è visibile durante la fase di sgusciatura e che compromette la qualità del frutto. Se nei noccioli il terreno viene diserbato le cimici, non avendo alternative alimentari, attaccheranno solo i noccioli.

Gli interventi per il controllo delle popolazioni di cimici sono legati all'attività di monitoraggio eseguita con la tecnica del *frappage* che consente di determinare in tempo reale la presenza di cimici (adulti, neanidi, ninfe) in campo e di diramare i bollettini di difesa al momento del superamento della soglia di intervento.

G. acuteangulatus - compie 1 generazione/anno e lo svernamento avviene in siepi e cespugli. Le femmine depongono uova isolate (su brattee e foglie di nocciolo). Le neanidi si trovano tra la fine di giugno e le forme adulte a fine luglio.

La *P. prasina* - compie 2 generazioni/anno e le femmine dopo lo svernamento in cespugli e siepi depongono uova di color verde brillante sulle foglie di nocciolo da cui usciranno le neanidi.

In generale per proteggere le coltivazioni dalle cimici è indispensabile evitare monocolture attrattive nelle zone circostanti e coltivare su piccole superfici piante attrattive da sacrificare, come il mais, il grano saraceno e il basilico o utilizzarle per la costituzione di bordure in grado di attirare di più le cimici del nocciolo.

La presenza di adeguate fasce vegetate ecotonali con specie autoctone, a bordo o all'interno delle colture, possono sia favorire i predatori che i parassitoidi dei fitopatogeni e essere maggiormente attraenti per gli organismi patogeni stessi rispetto alla specie coltivata, oltre a elevare notevolmente il valore ambientale del territorio agricolo considerato aumentando la biodiversità vegetale.

- Cimice asiatica (*Halyomorpha halys*)

In tutta Italia la Cimice asiatica (*Halyomorpha halys*) si sta rivelando particolarmente dannosa in agricoltura a causa dell'elevata polifagia e delle peculiari caratteristiche biologiche e comportamentali. Questo vale anche per le coltivazioni di nocciole, soprattutto in Piemonte dove la cimice si è ampiamente stabilita.

In aziende non biologiche si effettuano anche tre o quattro trattamenti insetticidi. In alternativa vi è l'uso di insetticidi ammessi in biologico (Piretrine, piretro) da limitarsi possibilmente ad interventi sui nuovi nati (neanidi) più sensibili.

I trattamenti fitosanitari per ridurre il numero di cimici possono essere ridotti al minimo depositando prima dell'inverno i residui di potatura in cumuli sparsi nel nocciolo che fungeranno da richiamo per le cimici in cerca di un riparo per lo svernamento. I cumuli saranno tempestivamente bruciati alla fine dell'inverno prima del risveglio delle cimici letargiche. Tale pratica può essere effettuata solo se le tempistiche sono coerenti con quelle previste dal Piano Aria della Regione Piemonte che non ammette la possibilità di bruciatura anticipata fino al 15 aprile nei comuni ricadenti nelle zone IT0118, IT0119 e IT0120 e fino al 31 marzo nel resto del territorio regionale.

(<https://www.regione.piemonte.it/web/temi/agricoltura/agroambiente-meteo-suoli/tutela-della-qualita-dell'aria-vincoli-alla-bruciatura-dei-residui-colturali>).

I residui di potatura possono anche essere trinciati e sparsi per apportare sostanza organica al suolo, pratica che potrebbe però sfavorire alcune specie di orchidee nei punti di maggior accumulo dei residui.

Tra le tecniche di controllo di *H. halys* con mezzi biologici si sta affermando l'introduzione in campo di nemici naturali quali il parassitoide oofago *Trissolcus japonicus*, i cui programmi di rilascio, si sono conclusi nel 2023; è stato implementato un monitoraggio specifico per valutare l'adattamento del parassitoide.

L'introduzione di una specie alloctona, laddove questa sia altamente specializzata sull'ospite anch'esso alloctono, è un metodo per tentare di ristabilire una biocenosi che manca nel nuovo areale di introduzione del fitofago. Esistono controindicazioni, come ad esempio il rischio di sovrappopolazione dell'agente biologico stesso. Se l'equilibrio ecologico non è alterato in maniera irreversibile e dannosa, questo sistema di lotta può comunque risultare efficace perché in grado di autopertuarsi nel tempo.

Da recenti studi ancora in corso è emersa una nuova tecnica di controllo basata sull'alterazione delle relazioni tra i fitofagi e il loro microbioma, detta controllo simbiotico. Si è osservato che il trattamento delle ovature di *Halyomorpha halys* con alcuni prodotti ad azione antibatterica, tra cui biocomplessi a base di zinco e rame, comporta un'elevata mortalità delle neanidi dovuta alla mancata acquisizione del simbionte primario, cruciale per lo sviluppo della cimice asiatica (Gonella et al., 2019).

Uno studio pilota in condizioni di laboratorio (Orrù et al., 2023) evidenzia come il trattamento delle ovature con questi biocomplessi non infici la parassitizzazione del *Trissolcus japonicus*, suggerendo la possibilità di abbinare le due strategie, anche se mancano lavori scientifici di conferma in condizioni di campo.

Gestendo in maniera appropriata la flora spontanea, quindi consentendo il naturale sviluppo senza interferenze, si è in grado anche di offrire nutrimento e riparo a numerosi insetti utili e quindi a rettili, uccelli e chiropteri che se ne cibano.

Sempre più studi dimostrano che i chiropteri offrono anche servizi utili all'uomo negli agroecosistemi, visto il loro ruolo nella catena trofica. Infatti, sono efficienti antagonisti naturali di molti insetti patogeni e, riducendo l'impatto deleterio di questi, consentono di minimizzare l'uso degli insetticidi fino ad azzerarlo, facendo risparmiare sui costi legati alle applicazioni dei prodotti fitosanitari e allo stesso tempo migliorando lo stato dell'agroecosistema (Boyles et al. 2011; Riccucci e Lanza 2014).

Infatti, nel passato l'attenzione si era concentrata quasi esclusivamente sulla predazione da parte degli uccelli arrivando a sovrastimare gli effetti, che non tenevano conto dell'attività insettivora notturna dei Chiroterri (Ricucci e Lanza 2014). Studi recenti hanno dimostrato che i pipistrelli sono egualmente importanti rispetto agli uccelli nel controllare le popolazioni di insetti fitofagi o hanno addirittura un impatto maggiore (Ricucci e Lanza 2014).

Nell'ultimo decennio diversi autori hanno attirato l'attenzione sull'importante contributo che i pipistrelli apportano al controllo degli insetti dannosi all'agricoltura (Boyles et al., 2011; Cleveland et al., 2006; Ghanem and Voigt, 2012; Kunz et al., 2011; Lee and McCracken, 2005; McCracken et al., 2012; Park, 2015; Puig-Montserrat et al. 2015).

Tuttavia, ad oggi pochi studi sono stati effettuati direttamente nei nocciuoli.

Recentemente negli Stati Uniti Orientali è stata documentata una costante predazione stagionale di *H. halys* da parte del Serotino bruno, *Eptesicus fuscus* un chiroterro americano molto simile al nostro *Eptesicus serotinus*, con il quale è stato a lungo considerata come unica specie.

Da uno studio (Valentin et al. 2016) è emerso che la risposta predatoria è in relazione alla densità delle prede e che i chiroterri possono essere considerati come agenti di sorveglianza di specie invasive perché riconoscono *H. halys* come preda abituale durante tutta la stagione. In un contesto di gestione integrata degli agroecosistemi, considerando le intrinseche difficoltà nel controllo dei patogeni ed il fatto che l'efficienza di predazione dei chiroterri sia dipendente dalla densità delle prede (Boyles J.G., 2013), l'installazione di rifugi artificiali come le *bat box* potrebbe quindi costituire un valido aiuto per proteggere le varie produzioni agricole e limitare i danni subiti dall'attacco degli insetti fitofagi invasivi.

- Ghiro (*Glis glis*)

Benchè non si tratti di lotta fitosanitaria si affrontano in questo punto i metodi di lotta ecologica al Ghiro, roditore arboricolo, abbondante in tutte le aree forestali di latifoglie della fascia collinare e montana, in particolare quelli densamente cespugliati. È una specie dalle abitudini tipicamente crepuscolari e notturne con dieta essenzialmente vegetariana. Da studi condotti sull'alimentazione emerge che in tarda estate, periodo che coincide con la maturazione delle nocciole, la specie si nutre quasi esclusivamente di frutti a guscio, con oltre l'80% della dieta composta da fagge, ghiande e nocciole. Le nocciole rientrano tra i frutti maggiormente appetiti dalla specie e proprio per questo motivo i danni provocati alla corilicoltura possono diventare molto rilevanti sia in termini di perdita di prodotto sia in termini economici. Inoltre, in alcune zone, il ghiro ha aumentato la sua attività di alimentazione e non abbandona più il nocciuolo, restandovi anche durante il giorno. La vicinanza dei boschi alle coltivazioni di nocciuolo può costituire una forte attrazione alimentare ed è plausibile che i corileti possano favorire la crescita demografica del gliride anche quando i boschi non producono alimento a sufficienza.

Il consumo delle nocciole può però iniziare già nel mese di giugno, prima che i frutti siano maturi, e proseguire fino al termine della produzione. La perdita in resa del raccolto deriva sia dalle nocciole consumate, sia dai frutti intatti che vengono scartati.

La scelta delle metodiche d'intervento deve ricadere prioritariamente su metodiche ecologiche prima di prevedere interventi di contenimento numerico delle popolazioni.

I metodi ecologici comprendono azioni volte a ridurre l'impatto, agendo sulle risorse utilizzate dalla specie bersaglio, ovvero limitando le risorse alimentari, di spazio e di altri elementi importanti per le esigenze ecologiche ed etologiche della specie.

Tra le metodiche utilizzate per la difesa attiva vi sono dissuasori acustici, dissuasori visivi e sostanze repellenti che non si sono dimostrati efficaci. Le metodiche ecologiche che si sono rivelate maggiormente idonee a contenere il danno da ghiro nei corileti sono la predisposizione di fasce di rispetto e l'installazione di dischi sulle linee elettriche e telefoniche e reti sospese.

La vicinanza dei boschi rende i nocciuoli maggiormente accessibili al ghiro, che può superare con facilità le discontinuità ambientali solo se esiste la possibilità di spostarsi di ramo in ramo, anche se è in grado di superare aree prive di alberi, purché non più ampie di circa 50 metri.

La fascia di rispetto è costituita da un corridoio, circostante il corileto, privo di alberi, con lo scopo di limitare l'accesso al corileto, in quanto le fronde degli alberi confinanti con il noccioleto rappresentano le vie di accesso maggiormente utilizzate dal ghio. L'eliminazione dei "contatti aerei" tra bosco e corileti rende difficoltoso l'accesso alla coltivazione da parte del ghio e di conseguenza viene limitato il danno. Per impedire il passaggio della specie verso il noccioleto la distanza tra le fronde (in orizzontale) deve essere di almeno 2,5-3 metri. Su versanti a forte pendenza, in cui i boschi si trovino in posizione sopraelevata rispetto al noccioleto, il corridoio dovrebbe essere di almeno 4-5 metri, corrispondenti a circa 2,5 metri in orizzontale. Gli interventi andrebbero effettuati sia verso il corileto sia verso il bosco.

In alternativa, o in concomitanza alle fasce di rispetto, possono essere allestiti dischi sui fili della rete elettrica e del telefono o barriere aeree, mediante l'uso di reti, sostenute da pali e posizionate in modo da tagliare trasversalmente il fronte di passaggio dei ghi. Possono essere collocate sul perimetro esterno o all'interno dei coltivi, in questo modo sono in grado di bloccare la specie in entrata (reti esterne) o limitare la sua avanzata tra le file di noccioli (reti interne). L'altezza dev'essere sufficiente a far sì che il ghio non riesca ad oltrepassarle, in genere occorre superare almeno di 50 centimetri l'altezza dei rami degli alberi che circondano il noccioleto.

3.7 NUOVI IMPIANTI DI NOCCIOLETO

Nell'ottica di distribuire maggiormente i rischi connessi ad un'unica produzione, si auspica che le aziende diversifichino le produzioni di frutta a guscio con l'introduzione della coltivazione, ad esempio, del noce e del castagno da frutto in cui si possono impiegare gli stessi macchinari ed impianti.

Prima dell'impianto occorre effettuare un'analisi completa del terreno (granulometria, caratteristiche chimico-fisiche) per conoscere l'adattabilità della coltura all'ambiente di coltivazione. Evitare la formazione di nuovi impianti in posizioni non adatte come fondivalle chiusi e umidi.

I terreni migliori per impianto del nocciolo presentano le seguenti caratteristiche:

- tendenzialmente sciolti, permeabili
- pH ottimale tra 5,5 e 7,5
- % di calcare attivo inferiore all'8% per evitare fenomeni di clorosi

Nei nocciuleti dove il pH del terreno è al di sotto di 5,5 vanno effettuate calcitazioni annuali (calce idrata 50-60 q.li/ha, in due riprese, durante il periodo invernale) per riportare il pH verso la neutralità. Il nocciolo si adatta anche a terreni mediamente argillosi, ma poiché è specie sensibile all'asfissia radicale, occorre prevedere drenaggi per lo scolo delle acque e sistemazioni idraulico-agrarie volte ad assicurare un buon drenaggio al terreno eliminando i ristagni idrici. Tenuto conto che tra i problemi paesaggistico-ambientali di queste coltivazioni ci sono l'erosione e la compattazione dei suoli, occorre prestare attenzione ad una corretta gestione delle acque superficiali negli appezzamenti, nonché al reticolo idrografico minore.

In collina di norma per tracciare i filari si preferisce la sistemazione secondo curve di livello e l'orientamento nord-sud in modo da garantire, nei sestri irregolari, massima illuminazione. I disciplinari fissano una densità da 278 piante (6x6m) a 500 (5x4m) a ettaro. Come principio generale, è opportuno valutare il sesto di impianto a quinconce (6 x 6 m) in cui la direzione di circolazione delle macchine è lungo le curve di livello. Sono sconsigliati gli impianti in quadrato a meno che non siano in piano e vanno evitati gli impianti a rittochino. L'acquisto di barbatelle va effettuato presso vivai controllati dal Servizio Fitosanitario Regionale. Le varietà di nocciolo con funzione di impollinatrice devono essere rappresentate da un congruo numero di esemplari (dell'ordine del 10% o superiore) che vanno inseriti in file separate tenendo anche conto della loro posizione nell'appezzamento e dei venti dominanti.

I nuovi impianti devono preferibilmente avvenire senza una lavorazione totale del terreno, in modo da produrre il minimo impatto possibile sul suolo.

L'aratura o lo scasso del suolo favoriscono i processi di mineralizzazione della sostanza organica, alterando i delicati equilibri della flora fungina del suolo (da cui dipendono le orchidee) e favorendo

la presenza di specie erbacee annuali molto competitive. Mantenere il terreno lavorato spesso corrisponde a fenomeni di erosione del suolo, specialmente in caso di piogge eccezionali e fuori stagione.

Le lavorazioni da privilegiare sono quelle localizzate al solo punto di impianto degli astoni, oppure lavorazioni lineari limitate alla larghezza della fila. La sostituzione di vecchi impianti dovrebbe essere gestita tramite sostituzioni graduali dei soli noccioli morti o deperienti, con lavorazione localizzata e sostituzione con nuovi astoni, per favorire il mantenimento delle aree inerbite nel resto dell'appezzamento.

Può essere utile la delimitazione di aree perimetrali di alcuni metri di larghezza inerbite e prive di noccioli, particolarmente utili nel caso il nocchioleto sia adiacente a un bosco per interrompere la continuità tra le chiome degli alberi e dei noccioli, limitando in questo modo il passaggio di ghiri e altri roditori che si nutrono abbondantemente di nocciole. Queste fasce aperte consentono anche l'insediamento delle orchidee eliofile purché il cotico erboso sia pascolato o sfalcato.

Nei primi anni di impianto per sopperire a mancanza di sostanza organica si adotta il sovescio e l'attivazione di azioni nematocide e/o biofumiganti, con effetti di protezione del suolo e della falda, sulla stabilità della struttura. Le inevitabili lavorazioni del terreno necessarie durante il sovescio comportano la distruzione del cotico erboso e delle orchidee. Se necessario si consiglia una lavorazione a filari alterni mantenendo gli stessi filari ogni anno in modo da avere sempre una superficie permanentemente inerbita in grado di ospitare le orchidee.

Dal settimo-ottavo anno con la progressiva entrata in produzione al sovescio si preferisce l'inerbimento spontaneo e temporaneo, che riduce le lavorazioni meccaniche del suolo e contiene la perdita della sostanza organica, limita l'erosione superficiale delle acque piovane ed i ristagni superficiali, contiene il compattamento del terreno dovuto alle macchine agricole, favorisce la distribuzione degli elementi fertilizzanti poco mobili in profondità.

3.8 PASCOLO AVICOLO

Nel progetto CORYLUS finanziato dal P.S.R. Basilicata 2014/20 è stato individuato, nell'utilizzo di galline ovaiole una tecnica adatta per la gestione dei primi anni di impianto e un'integrazione al reddito degli agricoltori, in particolare fino alla piena entrata in produzione del nocciolo che di solito è al quinto e sesto anno dall'impianto. Tale applicazione ha la funzione di contenere le infestanti nei primi cinque anni di coltivazione del nocciolo, migliorandone la sostenibilità e l'impatto ambientale e mirando anche alla riduzione dei costi dedicati alla gestione dell'interfila. La produzione di uova riveste un aspetto non secondario dal punto di vista economico.

La prova di gestione delle infestanti è stata realizzata tramite pollai mobili appositamente modificati posizionati nei corileti. L'allevamento viene effettuato praticando una rotazione controllata del pascolo tra le file al fine di non compromettere il cotico erboso, evitando così anche i fenomeni di ruscellamento. I recinti di contenimento sono facilmente installabili al fine di essere spostati tra le file con semplicità escludendo le piante di nocciolo in accrescimento e impiegando poche ore lavorative. L'uso di rete elettrificata mobile ha lo scopo di delimitare l'area di razzolamento delle galline escludendo le piante di nocciolo in crescita e al contempo ha la funzione di proteggerle dai possibili attacchi dei predatori.

4. Elenco Buone pratiche per la biodiversità in nocchioleto

Alla luce di quanto sopra esposto si individua il seguente elenco di buone pratiche per la biodiversità in nocchioleto:

- Inerbimento permanente del suolo (dal settimo anno per neo-impianti)
- Mitigazione degli sfalci e/o trinciature (riduzione numero, sfalcio tardivo, tagli a file alterne o solo su sottofilare, utilizzo di macchine semoventi con lame orizzontali, rilascio di altezza minima degli steli)
- Pascolo ovino sottochioma
- Creazione di rifugi arbustivi di bordo o interni per limitatori naturali dei fitofagi

- Fasce tampone perimetrali inerbite e prive di noccioli in adiacenza a bosco
- Costituzione di bordure perimetrali con specie trappola per fitofagi (mais, grano saraceno).
- Controllo meccanico dei polloni
- Pacciamatura con fogliame e altri residui vegetali,
- Fertilizzazione con sostanza organica interrata a un metro dal fusto e zeoliti
- Ricorso a trattamenti insetticidi con prodotti ammessi in biologico, diffusori di feromoni, funghi entomopatogeni, nematodi, prodotti a base di zeolite chabasite, macerati naturali
- Deposito preinvernale dei residui di potatura in cumuli sparsi nel noccioleto da bruciarsi a fine inverno prima del risveglio
- Trinciatura residui di potatura e dispersione in noccioleto
- Controllo simbiotico della cimice asiatica.
- Installazione di rifugi artificiali per pipistrelli (*bat box*)
- Lavorazione terreno a filari alterni con rilascio di superficie permanentemente inerbita.
- Drenaggi per lo scolo delle acque e sistemazioni idraulico-agrarie dei ristagni idrici con canalette e fasce vegetate.
- Sostituzioni graduali dei soli noccioli morti o deperienti,
- Neo-impianto secondo vocazionalità territoriale, con sesto a quinconce (6 x 6 m) di dimensioni non superiori a 1.5 ha, con suddivisione tramite canali di scolo con fasce vegetate.
- Neo-impianto con recupero di terrazzamenti abbandonati
- Neo-impianto con allevamento di galline ovaiole nei primi cinque anni, con rotazione controllata del pascolo;
- Lavorazioni localizzate al solo punto di impianto degli astoni,

5. Elenco interventi

5.1 INTERVENTI CONSIGLIATI E AMMISSIBILI

- realizzare neo-impianto secondo vocazionalità territoriale e non superiore come dimensioni a 1,5 ha
- suddividere i nuovi impianti in appezzamenti con bordure, canali di scolo con fasce vegetate.
- privilegiare nuovi impianti con recupero di terrazzamenti abbandonati
- effettuare un inerbimento permanente del suolo
- gestire il cotico tramite esclusivo uso di sfalci e/o trinciature
- utilizzare per la lotta biologica diffusori di feromoni
- creare zone rifugio attorno alla coltura per attirare limitatori naturali dei parassiti (es. coltivazione grano saraceno)
- privilegiare come sesto di impianto quello a quinconce (6 x 6) in cui la direzione di circolazione delle macchine è lungo le curve di livello.
- effettuare un inerbimento permanente delle sistemazioni idraulico-agrarie (canalette, ciglioni, rive) tali da limitare l'erosione del suolo
- rispettare le fasce arboreo-arbustive sul ciglio degli impluvi del reticolo idrografico secondario, a sua difesa idrogeologica.
- apportare come fertilizzante sostanza organica derivato da letame bovino a lunga fermentazione acquistato da stalle di prossimità, oppure altri fertilizzanti organici, e zeoliti che costituiscono la matrice su cui si sviluppano batteri utili e specie fungine in simbiosi con le radici (micorrize).

5.2 INTERVENTI NON AMMISSIBILI

- sistemazioni di nuovi impianti a rittochino

- formazione di nuovi impianti in aree del territorio non vocate (per quota, andamento climatico, natura del terreno) o in posizioni non adatte come fondivalle chiusi e umidi
- effettuare lavorazioni del terreno che provochino l'erosione del suolo
- effettuare interventi che provochino l'impermeabilizzazione della viabilità interna e delle aree di sosta e manovra dei mezzi

BIBLIOGRAFIA

Dho M., Gonella E., Alma A., (2025) *Field evaluation of symbiont-targeted control of Halyomorpha halys in hazelnut crop* – Crop Protection 187 (1)

Gonella E., Orrù B., & Alma A. (2022) - *Symbiotic control of Halyomorpha halys using a microbial biopesticide*. Entomologia Generalis, 42(6).

Orrù, B., Moraglio, S. T., Tortorici, F., Gonella, E., Tavella, L., & Alma, A. (2023) - *No adverse effects of symbiotic control on the parasitism of Halyomorpha halys by egg parasitoids*. Journal of Pest Science, 96(3), 1091-1102.

Valentini N. et al., *Ricerca Applicata in corilicoltura – Sintesi dei risultati 2012, 2013*, 37-44

Davide Barberis First; Giampiero Lombardi; Michele Lonati (2020) *Custodire le orchidee. Buone pratiche per la conservazione in praterie, vigneti, oliveti, nocciuleti e giardini*

Christopher M. Taylor*, Peter L. Coffey, Bridget D. DeLay, Galen P. Dively *The Importance of Gut Symbionts in the Development of the Brown Marmorated Stink Bug, Halyomorpha halys (Stål)* LoS ONE 9(3): e90312. doi: 10.1371/journal.pone.0090312

Riccucci M., Lanza B. (2014) - *Importanza dei Chiropteri per l'agricoltura e la selvicoltura*. I Georgoli. Atti dell'Accademia dei Georgoli, vol. 2: 40 pp.

Justin G. Boyles, Paul M. Cryan, Gary F. McCracken, Thomas H. Kunz (2011) - *Economic Importance of Bats in Agriculture*. Science, Vol. 332, Issue 6025 pp 41-42

Cutler J. Cleveland, Margrit Betke, Paula Federico, Jeff D. Frank, Thomas G. Hallam, Jason Horn, Juan D. López Jr, Gary F. McCracken, Rodrigo A. Medellín, Arnulfo Moreno-Valdez, Chris G. Sansone, John K. Westbrook, Thomas H. Kunz (2006) - *Economic value of the pest control service provided by Brazilian free-tailed bats in south-central Texas*. Frontiers in Ecology and the Environment, Vol. 4, Issue 5 pp 238-243

Ghanem, S. J., & Voigt, C. C. (2012) - *Increasing awareness of ecosystem services provided by bats*. In Advances in the Study of Behavior (Vol. 44, pp. 279-302). Academic Press.

Lee, Y. F., & McCracken, G. F. (2005) - *Dietary variation of Brazilian free-tailed bats links to migratory populations of pest insects*. Journal of Mammalogy, 86(1), 67-76.

McCracken, G. F., Westbrook, J. K., Brown, V. A., Eldridge, M., Federico, P., & Kunz, T. H. (2012) - *Bats track and exploit changes in insect pest populations*.

Park Kirsty J. (2015) - *Mitigating the impacts of agriculture on biodiversity: bats and their potential role as bioindicators*, Mammalian Biology. Volume 80, Issue pp 191-204

Puig-Montserrat X., Torre, I., López-Baucells, A., Guerrieri, E., Monti, M. M., Ràfols-García, R., ... & Flaquer, C. (2015) - *Pest control service provided by bats in Mediterranean rice paddies: linking agroecosystems structure to ecological functions*. Mammalian Biology, 80(3), 237-245.

Valentin, RE, Maslo, B., Lockwood, JL, Pote, J., & Fonseca, DM (2016) - *Saggio PCR in tempo reale per rilevare la cimice marmorata marrone, Halyomorpha halys (Stål), nel DNA ambientale*. Pest management science, 72 (10), 1854-1861.

Boyles, J. G., Sole, C. L., Cryan, P. M., & McCracken, G. F. (2013) - *On estimating the economic value of insectivorous bats: prospects and priorities for biologists*. Bat evolution, ecology, and conservation, 501-515.

Varvaro L., Fabi A. (2013) - *Criteri di lotta integrata alle malattie del nocciolo nell'ambito della progettazione di recupero del lago di Vico*. Corylus&Co pp 11-17

Agrion– *Ortaggi, fragola e Piccoli Frutti Coltivazione Sostenibile in Piemonte*. Linee Tecniche 2017

Agrion – *Corilicoltura Sostenibile in Piemonte. Nocciolo, Noce e Mandorlo*. Linee tecniche 2022