

AREA TEMATICA – AGROECOSISTEMI

Scheda Indicatore 12: Indicatore di controllo naturale dei parassiti

1 INQUADRAMENTO CONCETTUALE	1
2 METODOLOGIA E CASO D'USO: IL CONTROLLO NATURALE DEI PARASSITI NEL TERRITORIO DI UGENTO (LE)	2
4 CONCLUSIONI	10
Riferimenti bibliografici	11

1 INQUADRAMENTO CONCETTUALE

Il controllo naturale dei parassiti costituisce un servizio ecosistemico particolarmente significativo per garantire la sostenibilità degli ecosistemi agricoli. Nei territori agricoli a gestione intensiva, infatti, viene fatto largo uso di agenti chimici con conseguente aumento dei costi di produzione, incremento dell'inquinamento ambientale e conseguenti pressioni sulla componente biodiversità.

La letteratura scientifica evidenzia come la capacità del paesaggio di sostenere il controllo naturale dei parassiti sia fortemente influenzata dalla presenza di ambienti semi-naturali eterogenei in termini di varietà di vegetazione e di configurazione spaziale del paesaggio (Chaplin-Kramer et al., 2011; Rusch et al., 2016; Hollandet al., 2017).

In particolare, la letteratura scientifica riconosce l'importanza di quattro aspetti:

- la presenza di habitat seminaturali negli ecosistemi agrari, che forniscono aree per il ricovero e l'alimentazione degli insetti e che, in funzione della loro tipologia, hanno un diverso potenziale di fornire tali risorse (Holland et al., 2016 e riferimenti ivi contenuti);

- il potenziale degli habitat seminaturali di fornire supporto ai nemici naturali dei parassiti dipende dalla complessità del paesaggio, che viene comunemente misurata come la quota di habitat semi-naturali che circonda i campi coltivati entro un raggio, solitamente identificato in 500–1000 m (Rusch et al., 2016). La maggiore complessità del paesaggio si è rivelata correlata con una minore presenza di parassiti (Landis et al., 2008; Meehan et al., 2011; Veres et al., 2013; Meehan e Gratton, 2015);
- l'efficacia degli habitat semi-naturali sul controllo naturale dei parassiti decresce con la distanza (Lavandero et al., 2016; Tylanakis et al., 2006; Johnson et al., 2014);
- la capacità del paesaggio di garantire la conservazione a livello locale è più alta nei paesaggi con struttura moderatamente complessa, piuttosto che in quelli estremamente semplificati o molto complessi (Tschardt et al., 2012).

Nonostante il controllo naturale dei parassiti sia considerato un servizio ecosistemico che può contribuire a migliorare la sicurezza alimentare, ridurre le pressioni sulla biodiversità e migliorare lo stato ecologico del territorio, negli ultimi anni sono stati sviluppati solo pochi studi che cerchino di modellare un simile fenomeno.

Rega et al. (2018) hanno proposto un modello spazialmente esplicito che si propone di quantificare il potenziale del paesaggio di supportare gli insetti in grado di controllare i parassiti delle colture nei paesaggi agricoli, che tiene conto della composizione del paesaggio in termini di tipologie di habitat seminaturali presenti, della loro abbondanza, della loro configurazione spaziale e della distanza dal campo focale. La metodologia proposta è stata applicata alla scala europea utilizzando come input, dati a una risoluzione spaziale di 25 m resi disponibili nell'ambito di Copernicus, il Programma dell'Unione Europea di osservazione satellitare della Terra.

2 METODOLOGIA E CASO D'USO: IL CONTROLLO NATURALE DEI PARASSITI NEL TERRITORIO DI UGENTO (LE)

In questa sede, si propone l'applicazione della stessa metodologia proposta da Rega et al. (ibidem) per calcolare il potenziale del paesaggio agricolo di sostenere il controllo naturale dei parassiti in un caso di studio alla scala locale. Il caso di studio selezionato è il territorio del Comune di Ugento in Provincia di Lecce, per il quale sono disponibili dati relativi alle aree semi-naturali presenti, in formato vettoriale e georeferenziato. Nella Tabella 1 sono elencati i livelli informativi disponibili, viene data indicazione di quelli che sono stati utilizzati nell'analisi e della tipologia di vegetazione semi-naturale ai quali sono stati associati (i.e. legnosa o erbacea).

La selezione dei livelli informativi da usare per l'analisi è stata svolta escludendo quelli che individuano aree di rispetto intorno agli ambienti semi-naturali (e.g. area di rispetto boschi) e quelli che individuano elementi puntuali e non poligonali o lineari (e.g. beni diffusi). Le superfici boscate percorse dal fuoco, a differenza degli altri dati di input utilizzati che rappresentano una specifica tipologia di vegetazione semi-naturale, sono invece state utilizzate per escludere dalle superfici boscate le aree interessate dagli incendi.

Tabella 1 Vegetazione semi-naturale e classificazione per tipologia e geometria

Livelli informativi	Livelli usati nell'analisi	Tipologia di vegetazione semi-naturale	Geometria degli elementi
Boschi	x	Legnosa	Areale e lineare
Siepi	x	Legnosa	Lineare
Aree di rinaturalizzazione	x	Erbacea	Areale e lineare
Cava rinaturalizzata	x	Legnosa	Areale
Canneto rinaturalizzazione	x	Legnosa	Areale e lineare
Prati e pascoli	x	Erbacea	Areale e lineare
Formazioni arbustive	x	Legnosa	Areale e lineare
Area umida			
Area boscata percorsa da fuoco	x		
Area di rispetto boschi			
Beni diffusi			

La Figura 1 mostra la configurazione spaziale della vegetazione semi-naturale nell'intero territorio del Comune di Ugento, mentre la Figura 2 mostra la sovrapposizione tra l'ortofoto e gli habitat considerati nell'analisi, in una porzione costiera del territorio comunale.

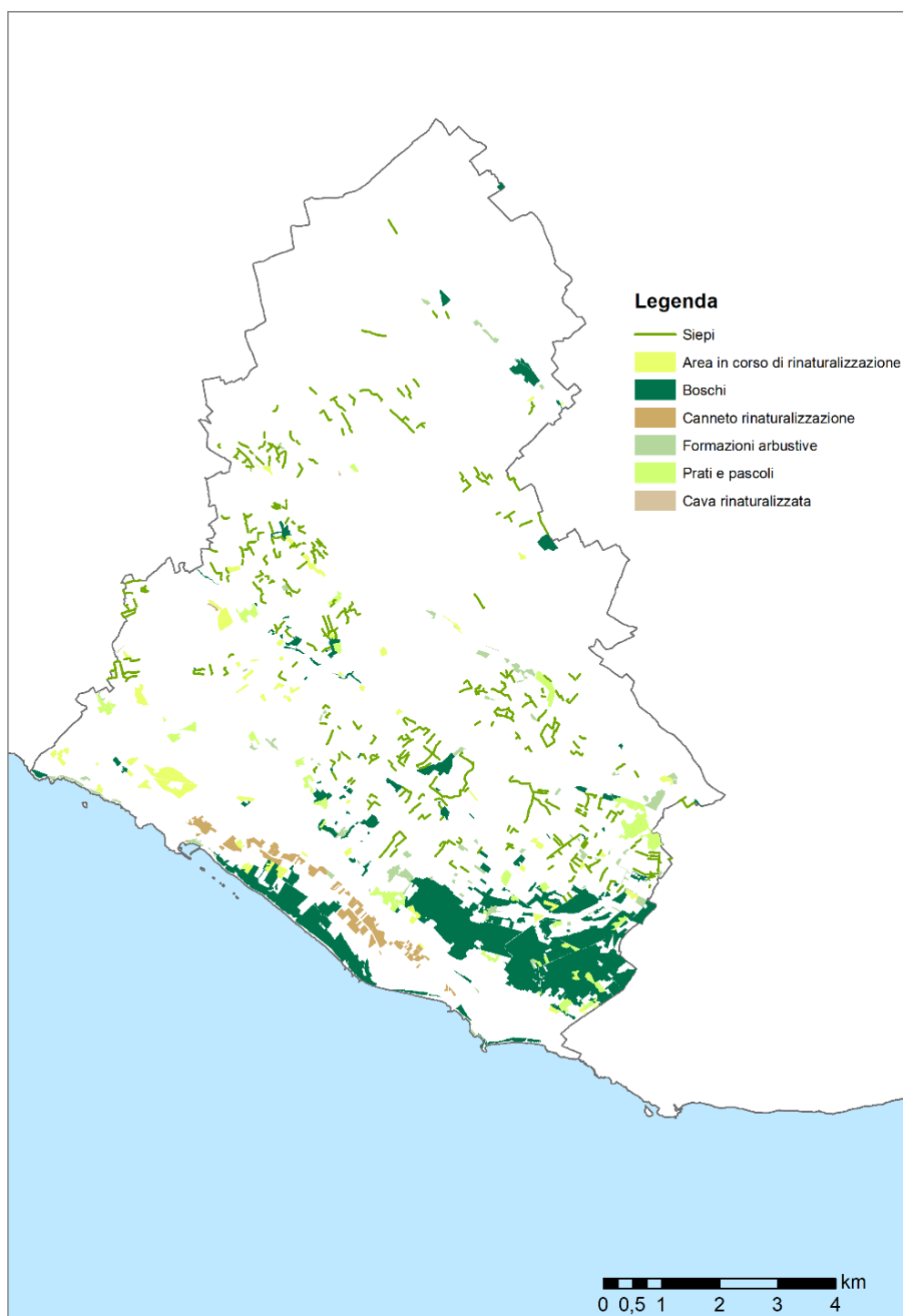


Figura 1 Vegetazione semi-naturale nel territorio del Comune di Ugento



Figura 2 Sovrapposizione ortofoto e vegetazione semi-naturale - dettaglio dell'area costiera del territorio comunale.

Un'ulteriore analisi della geometria degli elementi ha consentito di individuare:

- elementi con sviluppo prevalentemente lineare, quelli che hanno lunghezza ≥ 100 m e larghezza ≤ 30 m;
- elementi areali, quelli che hanno dimensioni diverse da quelle precedenti.

Gli habitat semi-naturali sono stati dunque classificati, in base al tipo di vegetazione predominante, legnosa o erbacea, e alla forma, areale o lineare, in quattro tipi:

- arborea lineare (Woody Linear - WL): nella quale rientrano le siepi e alcuni elementi delle aree boscate, delle formazioni arbustive e dei canneti;
- arborea areale (Woody Areal - WA): nella quale rientrano le cave rinaturalizzate e la maggior parte delle aree boscate, delle formazioni arbustive e dei canneti;
- erbacea lineare (Herbaceous Linear – HL): nella quale rientrano alcuni degli elementi delle aree rinaturalizzate e prati e pascoli;
- erbacea Areale (Herbaceous Areal – HA): nella quale rientrano la maggiorparte degli elementi delle aree rinaturalizzate e prati e pascoli.

Gli elementi vettoriali, così classificati, sono stati poi convertiti in un raster (.tif), costituito da pixel di 5 m. La Figura 3 mostra la localizzazione delle quattro classi di ambienti semi-naturali nel territorio comunale, sovrapposti agli attuali usi del suolo come individuati dalla carta Corine Land Cover (CLC) relativa all'anno 2018¹. La rappresentazione consente di individuare gli habitat compresi all'interno delle superfici agricole.

Nella fase successiva di applicazione del modello, è stato assegnato a ognuna delle quattro tipologie di habitat semi-naturale un punteggio che rappresenta il suo potenziale di ospitare insetti nemici dei parassiti, usando i risultati empirici di indagini svolte sul campo, illustrate da Bartual et al., (2019). Questi autori riportano dei punteggi di abbondanza di predatori benefici nei diversi tipi di vegetazione naturale indagati, come riportato in tabella. I valori si riferiscono al numero medio di insetti osservati in un certo periodo temporale e, tramite analisi statistiche, indicano il potenziale intrinseco dei differenti tipi di vegetazione seminaturale, al netto di altri co-fattori. In questa sede, tali valori sono usati come punteggi di riferimento, scalati in modo da assegnare il punteggio 1 al punteggio massimo, come mostrato in Tabella 2.

¹ Disponibile al link: <https://land.copernicus.eu/pan-european/corine-land-cover/clc2018>

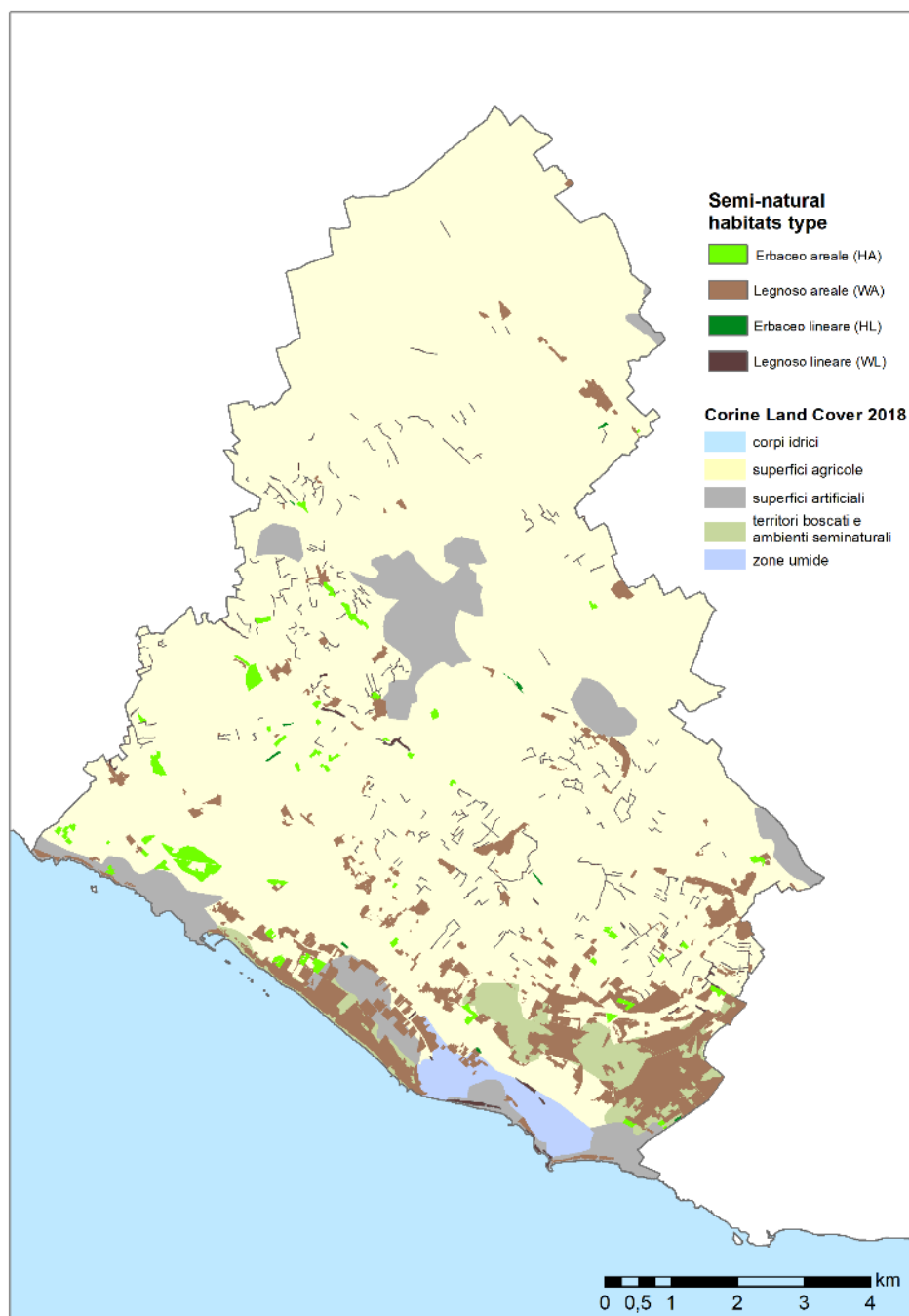


Figura 3 Individuazione degli habitat semi-naturali sovrapposti alla carta di uso del suolo

Per quanto concerne la tipologia arborea areale (WA), l'abbondanza di insetti ai margini dell'area risulta significativamente superiore rispetto all'interno. Questa classe di vegetazione

seminaturale viene quindi ulteriormente classificata, in ambiente GIS, distinguendo il margine esterno, comprendente i primi 10 metri, e il nucleo più interno, a cui sono assegnati punteggi diversi. Inoltre, i dati empirici riportati in Bartual et al (2019) indicano come l'abbondanza di insetti benefici diminuisca progressivamente allontanandosi dai margini. Il punteggio riportato in Tabella 2 si riferisce quindi al punteggio massimo, mentre al crescere della distanza il punteggio decresce come un esponenziale negativo, fino a diventare nullo per distanze > 100 m.

Tabella 2 Punteggi relativi alla capacità dei diversi tipi di vegetazione seminaturale di supportare predatori benefici per il controllo biologico. Fonte: adattamento da Bartual et al., 2019

	Punteggio
Arborea areale - margine	1.000
Arborea areale – aree interne	0.729 (Massimo)
Arborea lineare	0.702
Erbaceo areale	0.603
Erbaceo lineare	0.536

Il valore dell'indicatore in ciascuna cella del modello sarà dato dalla somma del contributo del punteggio dei diversi tipi di habitat semi-naturali che si sovrappongono in quella cella, tenendo conto dei contributi di tutte le celle sorgente circostanti il cui centro si trova a distanza ≤ 500 m, che il modello considera come il raggio d'azione degli insetti.

Il risultato finale dell'analisi è mostrato nella successiva Figura 4. Il valore dell'indice indica la capacità *potenziale* del paesaggio, nella sua configurazione attuale, di supportare il servizio di controllo naturale degli infestanti (insetti). È da sottolineare come la capacità reale possa essere influenzata da altri fattori al momento non considerati nel modello, come l'uso di input chimici o altre pratiche di gestione agricola.

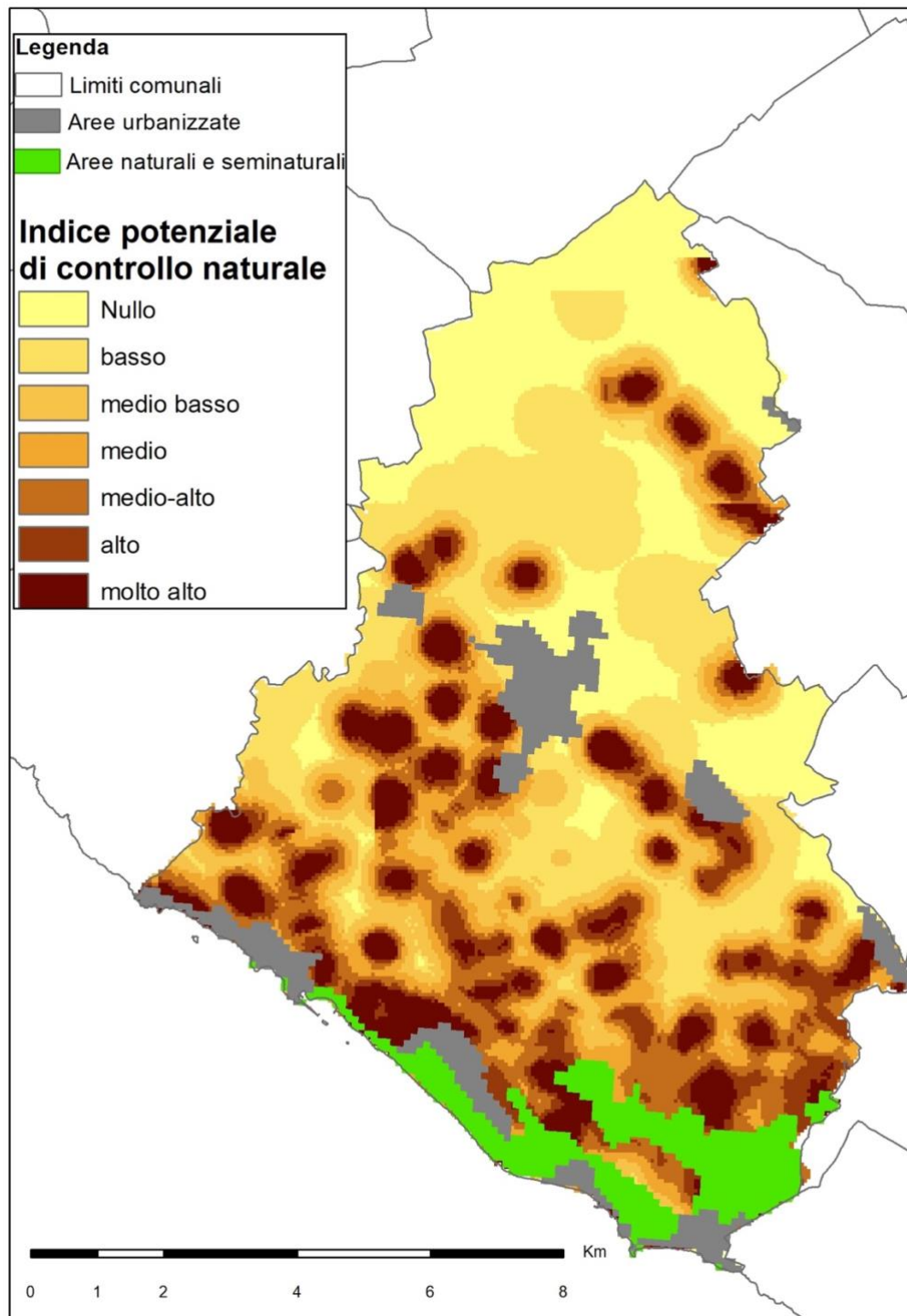


Figura 4 Indice potenziale di controllo naturale degli infestanti nel comune di Ugento

4 CONCLUSIONI

Un indicatore spazialmente esplicito, che valuti alla scala locale o regionale il potenziale del paesaggio agricolo di sostenere il controllo naturale dei parassiti, può essere utile a informare la formulazione di strategie di pianificazione finalizzate alla realizzazione e corretta localizzazione di infrastrutture verdi, fortemente incoraggiate anche nell'ambito della Strategia dell'Unione Europea per la biodiversità, che forniscano, fra gli altri, anche questo specifico servizio ecosistemico.

Questo si lega inoltre con gli attuali obiettivi della PAC 2023-2027, e delle strategie Europee del Green Deal, della Farm to Fork e la Strategia Europea per la biodiversità al 2030. In particolare, queste ultime due politiche stabiliscono ambiziosi obiettivi legati alla diminuzione, al 2030, del 50% dell'uso di pesticidi in generale e di quelli a maggior rischio, in particolare. Inoltre, auspicano un aumento della superficie coltivata in maniera biologica (quindi senza l'uso della maggior parte dei pesticidi chimici di sintesi) fino al 25% del totale della SAU e della superficie agricola coperta da vegetazione seminaturale, fino al 10% del totale, con l'obiettivo di incrementare i servizi ecosistemici generati dalle aree agricole e fornire un maggiore supporto funzionale alla biodiversità. Tutti questi aspetti sono strettamente legati all'indicatore qui proposto.

Riferimenti bibliografici

- Bartual, A.M., et al. "The potential of different semi-natural habitats to sustain pollinators and natural enemies in European agricultural landscapes. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 279 (2019): 43-52.
- Chaplin-Kramer, R., O'Rourke, M.E., Blitzer, E.J., Kremen, C., 2011. A meta-analysis of crop pest and natural enemy response to landscape complexity. *Ecol. Lett.* 14 (9), 922–932. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1461-0248.2011.01642.x>.
- Holland, J.M., Douma, J.C., Crowley, L., James, L., Kor, L., Stevenson, D., Smith, B.M., 2017. Semi-natural habitats support biological control, pollination and soil conservation in Europe: a review. *Agron. Sustainable Dev.* 37. <http://dx.doi.org/10.1007/s13593-017-0434-x>.
- Jonsson, M., Bommarco, R., Ekbom, B., Smith, H.G., Bengtsson, J., Caballero-Lopez, B., Winqvist, C., Olsson, O., 2014. Ecological production functions for biological control services in agricultural landscapes. *Methods Ecol. Evol.* 5 (3), 243–252.
- Landis, D.A., Gardiner, M.M., van der Werf, W., Swinton, S.M., 2008. Increasing corn for biofuel production reduces biocontrol services in agricultural landscapes. *PNAS* 105, 20552–20557.
- Lavandero, B., Wratten, S.D., Didham, R.K., Gurr, G., 2006. Increasing floral diversity for selective enhancement of biological control agents: a double-edged sword? *Basic Appl. Ecol.* 7, 236–243
- Meehan, T.D., Werling, B.P., Landis, D.A., Gratton, C., 2011. Agricultural landscape simplification and insecticide use in the Midwestern United States. *Proc. Natl. Acad. Sci. U S A* 108 (28), 11500–11505.
- Meehan, T.D., Gratton, C., 2015. A consistent positive association between landscape simplification and insecticide use across the Midwestern US from 1997 through 2012. *Environ. Res. Lett.* 10 (11), 114001. <http://dx.doi.org/10.1088/1748-9326/10/11/114001>.
- Moonen, A.C., Bocci, G., Bartual, A.M., Albrecht, M., Sutter, L., 2016. Beneficials database management and scoring system development. EU FP7 QUESSA project Deliverable 2.4. available online at: http://docs.wixstatic.com/ugd/3ccd83_67154bd3e2314acf9c8a080e8d4b7925.pdf?index=true.

- Rega, C., Bartual, A. M., Bocci, G., Sutter, L., Albrecht, M., Moonen, A. C., Jeanneret, P., van der Werf, W., Pfister, S. C., Holland, J. M., Paracchini, M. L. (2018). A pan-European model of landscape potential to support natural pest control services. *Ecological indicators*, 90, 653-664.
- Rusch, A., Chaplin-Kramer, R., Gardiner, M.M., Hawro, V., Holland, J., Landis, D., Bommarco, R., 2016. Agricultural landscape simplification reduces natural pest control: a quantitative synthesis. *Agric. Ecosyst. Environ.* 221, 198–204. <http://dx.doi.org/10.1016/j.agee.2016.01.039>.
- Tscharntke, T., Tylianakis, J.M., Rand, T.A., Didham, R.K., Fahrig, L., Batáry, P., Bengtsson, J., Clough, Y., Crist, T.O., Dormann, C.F., Ewers, R.M., Fründ, J., Holt, R.D., Holzschuh, A., Klein, A.M., Kleijn, D., Kremen, C., Landis, D.A., Laurance, W., Lindenmayer, D., Scherber, C., Sodhi, N., Steffan-Dewenter, I., Thies, C., van der Putten, W.H., Westphal, C., 2012. Landscape moderation of biodiversity patterns and processes – eight hypotheses. *Biol. Rev.* 87, 661–685. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1469-185X.2011.00216.x>.
- Tylianakis, J.M., Tscharntke, T., Klein, A.M., 2006. Diversity, ecosystem function, and stability of parasitoid-host interactions across a tropical gradient of habitat gradient. *Ecology* 87, 3047–3057.
- Veres, A., Petit, S., Conord, C., Lavigne, C., 2013. Does landscape composition affect pest abundance and their control by natural enemies? A review. *Agric. Ecosyst. Environ.* 166, 110–117.