



## IL POTENZIALE DI BIODIVERSITA' INDOTTO DA ELEMENTI AGROECOLOGICI

Progetto PSR op. 16.1.01

Dott. Agr. Edoardo Verga



**PSR** LOMBARDIA  
L'INNOVAZIONE  
METTE RADICI  
2014 2020



Regione  
Lombardia



Introduzione di **elementi agroecologici** in campo agricolo:

## Siepi campestri

Strutture lineari gestite, composte da arbusti ed alberi radicati ai margini dei campi agricoli.

## Produzione di **biomassa vegetale**

**Multifunzionalità** delle siepi:

- Aumento riserve d'acqua
- Controllo erosione
- Miglioramento microclima
- Miglioramento biodiversità
- Fissazione carbonio atmosferico

## Pirolizzazione per produzione di **biochar ed energia**

**Vantaggi** produttivi:

- Ammendante, ottime caratteristiche agronomiche
- Energia rinnovabile
- Economia circolare

## Mitigazione del **cambiamento climatico.**

Riserva di **carbonio stabile** nel tempo.

Böhm et al., 2014; Castle et al. 2019; Cleugh et al., 2002; Drexler et al. 2021; Litza et al. 2019; Mader et al., 1999; Montgomery et al., 2020; Morandin et al. 2014; Sánchez et al. 2010.

# CarboGain & BIODIVERSITA'

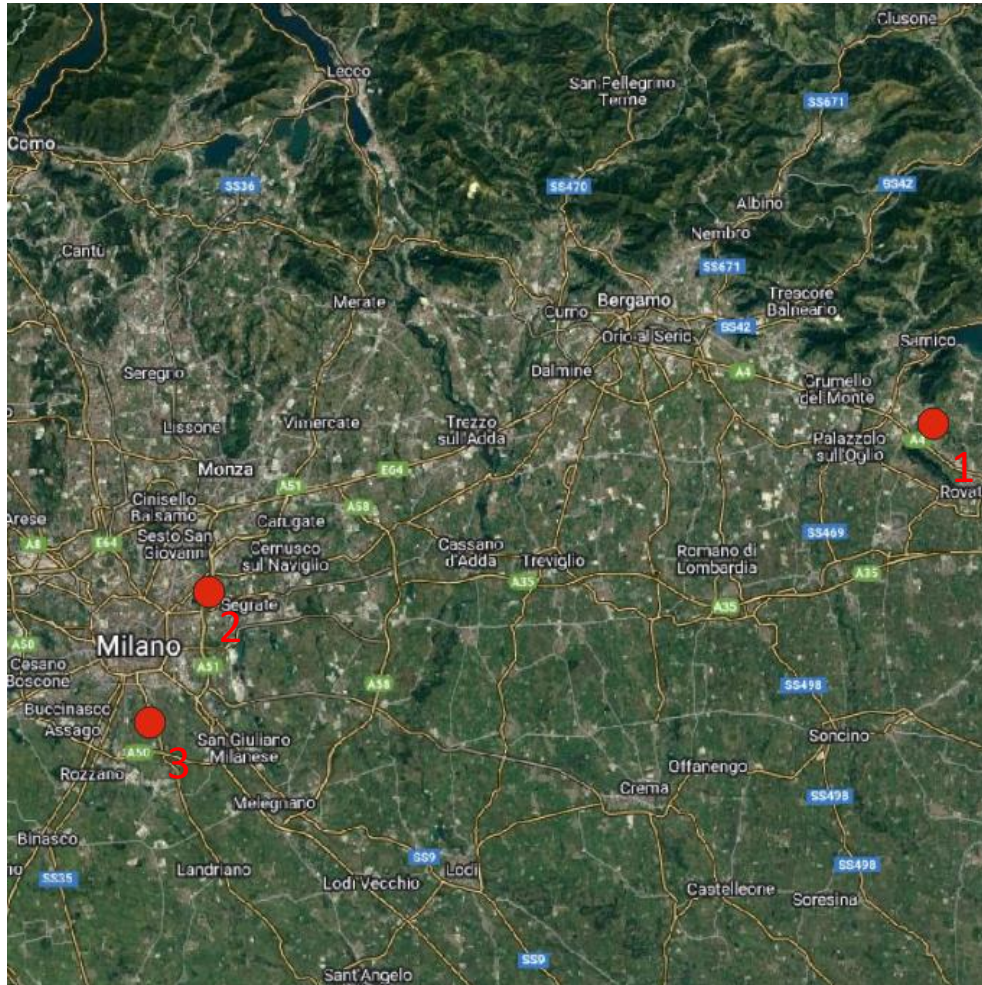
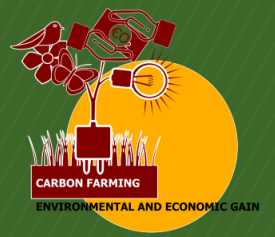


Valutazione della **biodiversità** nelle aree di progetto:

- la componente **floristica**
- la componente **artropodi**
- la copertura del **suolo**



# CarboGain & BIODIVERSITA'



Aziende agricole coinvolte:

1. Az. Agr. **Ater Collis**, Adro (Bs). Area della Franciacorta. Azienda viticola.
2. Az. Agr. **Cascina Biblioteca**, Milano (periferia E). Azienda didattica cerealicolo-orticola.
3. Az. Agr. **La Boscaiola**, Milano (periferia S-O). Azienda risicola.

# CarboGain & BIODIVERSITA': la componente floristica



## METODOLOGIA

- **Transetto lineare** di 50 m con 6 rilievi da 1mq.
- **Periodo:** estate – autunno 2023
- **Indici calcolati:** ricchezza di specie, indice di Shannon (H), indice di Simpson (D').

(Caporali F. et al 2009)



## Scheda di rilievo e tabella con valori di conversione

(Braun-Blanquet, 1928 mod. da Westoff e Van Der Maarel, 1978)

|   |                                |                  |                |
|---|--------------------------------|------------------|----------------|
| Ril. N°   |                                |                  |                |
| Rilevatore  | Data                           | Località         |                |
| Tipo di vegetazione                                 |                                |                  |                |
| Fisiografia   | Altitudine (m s.l.m.)          | Esposizione      |                |
| Rocciosità %  | Pietrosità %                   | Substrato        |                |
| Inclinazione  |                                |                  |                |
| <b>Copertura ed altezza dei singoli strati (%):</b> |                                |                  |                |
| Arboreo   | Altezza media (m)              |                  |                |
| Arbustivo   | Altezza media (m)              |                  |                |
| Erbaceo   | Altezza media (m)              |                  |                |
| Muscinale   | Altezza media (m)              |                  |                |
| Copertura totale (%)                                | Superficie totale (m2)         |                  |                |
| <b>Osservazioni:</b>                                |                                |                  |                |
|   |                                |                  |                |
| <b>Elenco delle specie</b>                          |                                |                  |                |
|   | <b>Copertura e sociabilità</b> |                  |                |
|   | Strato arboreo                 | Strato arbustivo | Strato erbaceo |
|   |                                |                  |                |
|   |                                |                  |                |
|   |                                |                  |                |
|   |                                |                  |                |

| Simboli | Valori di copertura   | Valori di conversione |
|---------|---|-----------------------|
| r       | Uno o pochi individui   | 1                     |
| +       | Presenza occasionale con copertura < 1% del totale  | 2                     |
| 1       | Copertura compresa tra 1% e 5% del totale   | 3                     |
| 2       | Copertura compresa tra 5% e 25% del totale, frazionabile come segue:<br>individui molto abbondanti ma con scarsa copertura, comunque compresa tra 5% e 25% del totale | 4                     |
| 2m      | copertura compresa tra 5% e 12,5% del totale, indipendentemente dal numero di individui   | 5                     |
| 2a      | copertura compresa tra 12,5% e 25% del totale, indipendentemente dal numero di individui  | 6                     |
| 2b      | copertura compresa tra 12,5% e 25% del totale, indipendentemente dal numero di individui  | 6                     |
| 3       | Copertura compresa tra 25% e 50% del totale   | 7                     |
| 4       | Copertura compresa tra 50% e 75% del totale   | 8                     |
| 5       | Copertura compresa tra 75% e 100% del totale  | 9                     |

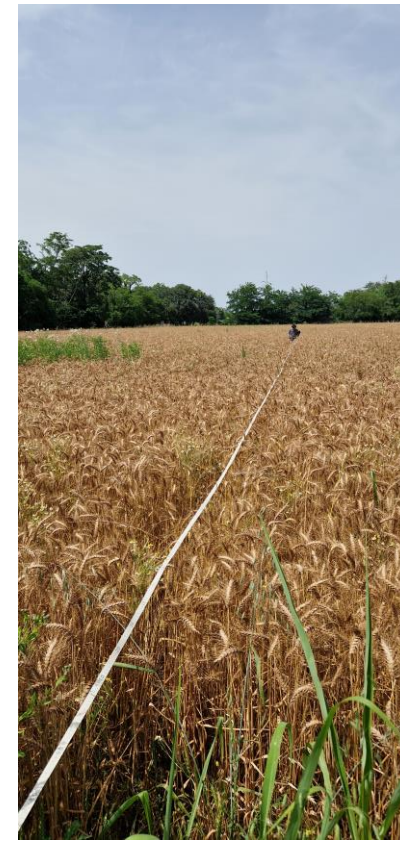
# CarboGain & BIODIVERSITA': la componente floristica



## Campagna rilievi per l'anno 2023

I rilievi sono stati eseguiti in **tre** aree individuate all'interno dell'appezzamento:

- **siepe** naturalistica;
- interno campo, a **10 m** e **30 m** di distanza perpendicolare alla siepe.



# CarboGain & BIODIVERSITA': la componente artropodi



## METODOLOGIA

- **Pitfall trap** (trappole a caduta)
- **Periodo:** 1 settimana di permanenza in campo, estate – autunno 2023,
- **Indici calcolati:** ricchezza di specie, indice di Shannon (H), indice di Simpson (D').

(Guenser J. et al. 2018)



# CarboGain & BIODIVERSITA': la componente artropodi

## Raccolta e classificazione

- Raccolti in **bottiglie di plastica** con soluzione alcolica per la conservazione.
- Classificati per **famiglia**.

(Addison p. et al. 2013; de Pedro L. et al. 2020)



Scheda\_Entomofauna\_R

File Home Inserisci Condividi Layout di pagina Formule Dati Revisione Visualizza

AG12

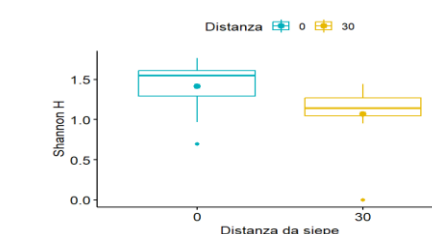
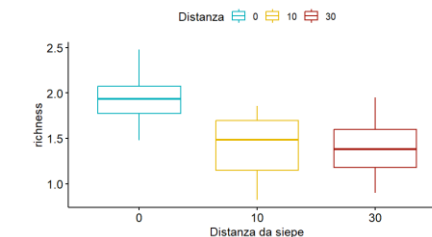
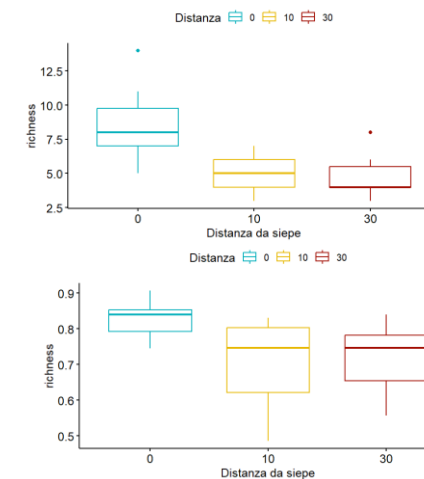
|    | A  | B          | C         | D        | E             | F         | G            |      |
|----|----|------------|-----------|----------|---------------|-----------|--------------|------|
| 1  | ID | distanza_m | Acrididae | Alydidae | Calliphoridae | Carabidae | Cicadellidae | Clau |
| 2  | 1  | 0          | 0         | 0        | 0             | 2         | 4            |      |
| 3  | 2  | 0          | 0         | 0        | 0             | 5         | 10           |      |
| 4  | 3  | 0          | 0         | 0        | 0             | 2         | 2            |      |
| 5  | 4  | 10         | 0         | 0        | 0             | 15        | 0            |      |
| 6  | 5  | 10         | 0         | 0        | 0             | 15        | 0            |      |
| 7  | 6  | 10         | 0         | 0        | 0             | 37        | 0            |      |
| 8  | 7  | 30         | 0         | 0        | 0             | 14        | 0            |      |
| 9  | 8  | 30         | 0         | 0        | 0             | 13        | 0            |      |
| 10 | 9  | 30         | 0         | 0        | 0             | 64        | 0            |      |
| 11 | 10 | 0          | 0         | 0        | 0             | 1         | 0            |      |
| 12 | 11 | 0          | 0         | 0        | 0             | 5         | 0            |      |
| 13 | 12 | 0          | 0         | 0        | 0             | 4         | 0            |      |
| 14 | 13 | 10         | 0         | 0        | 0             | 5         | 0            |      |



# CarboGain & BIODIVERSITA': la componente floristica indici rilevati e valutazione con Kruskal Wallis Test

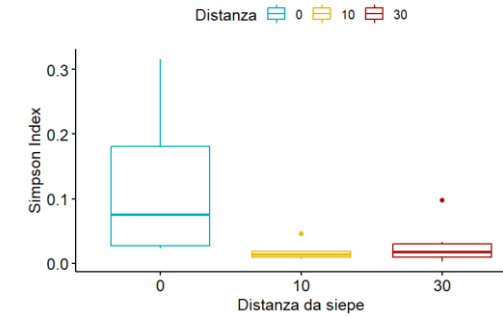
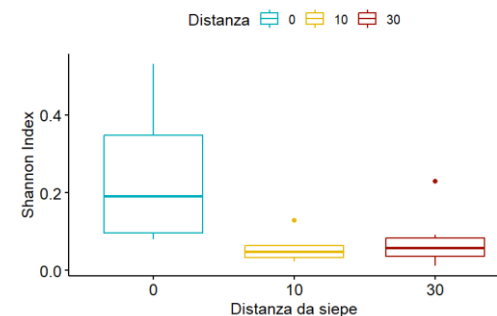
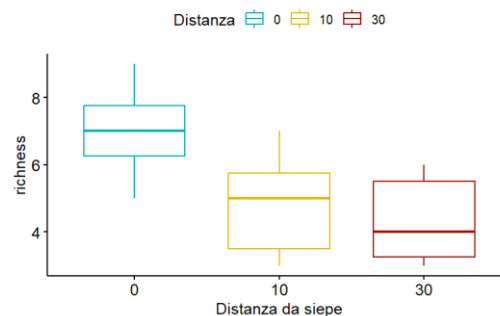


| Habitat     | Loc. | Distanza | Richness  |         | Indice di Shannon H |         | Indice di Simpson D |         |
|-------------|------|----------|-----------|---------|---------------------|---------|---------------------|---------|
|             |      |          | N° specie | rank    | index               | Rank    | index               | Rank    |
|             |      | m        |           |         |                     |         |                     |         |
| Siepe Olivo | Adro | 0        | 8,40      | 18,80 a | 1,915               | 18,70 a | 0,826               | 18,20 a |
| Vigneto     | Adro | 10       | 5,00      | 9,43 b  | 1,417               | 9,43 b  | 0,706               | 9,68 b  |
| Vigneto     | Adro | 30       | 4,86      | 8,78 b  | 1,395               | 8,92 b  | 0,716               | 9,35 b  |



Differenze **significative** tra siepe e campo per i rilievi svolti.

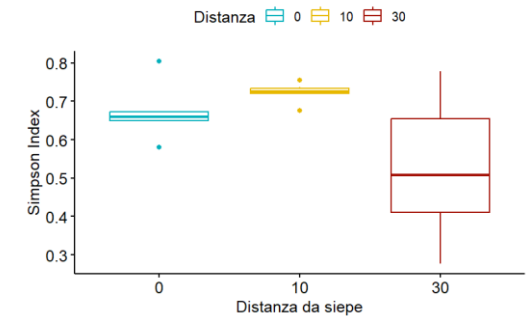
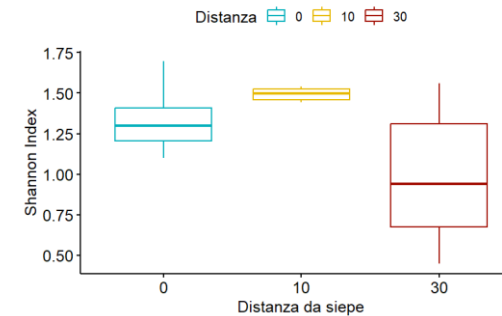
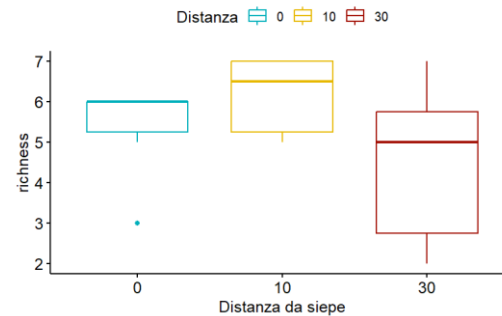
# CarboGain & BIODIVERSITA': la componente artropodi in vigneto, indici rilevati e valutazione con Kruskal Wallis Test



| Habitat | Loc. | Dist. | Richness  |         | Indice di Shannon H |         | Indice di Simpson D |         |
|---------|------|-------|-----------|---------|---------------------|---------|---------------------|---------|
|         |      |       | n° specie | Rank    | index               | rank    | index               | rank    |
| Siepe   | Adro | 0     | 7,00      | 14,08 a | 0,242               | 14,33 a | 0,119               | 14,00 a |
| Vigneto | Adro | 10    | 4,83      | 7,92 b  | 0,057               | 7,33 b  | 0,017               | 7,83 b  |
| Vigneto | Adro | 30    | 4,33      | 6,50 b  | 0,079               | 6,83 b  | 0,034               | 6,67 b  |

**Differenze significative** tra siepe e vigneto, mentre non si ha differenza significativa nei campionamenti all'interno del vigneto

# CarboGain & BIODIVERSITA': la componente artropodi in seminativo, indici rilevati e valutazione con Kruskal Wallis Test

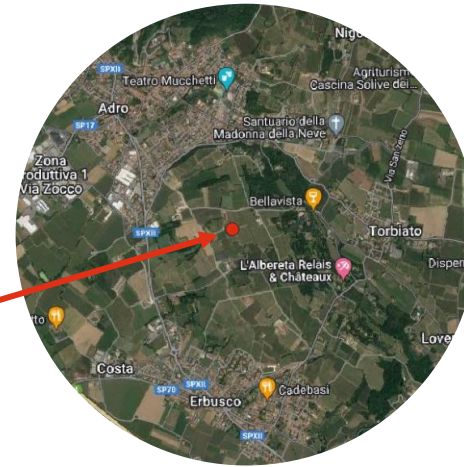
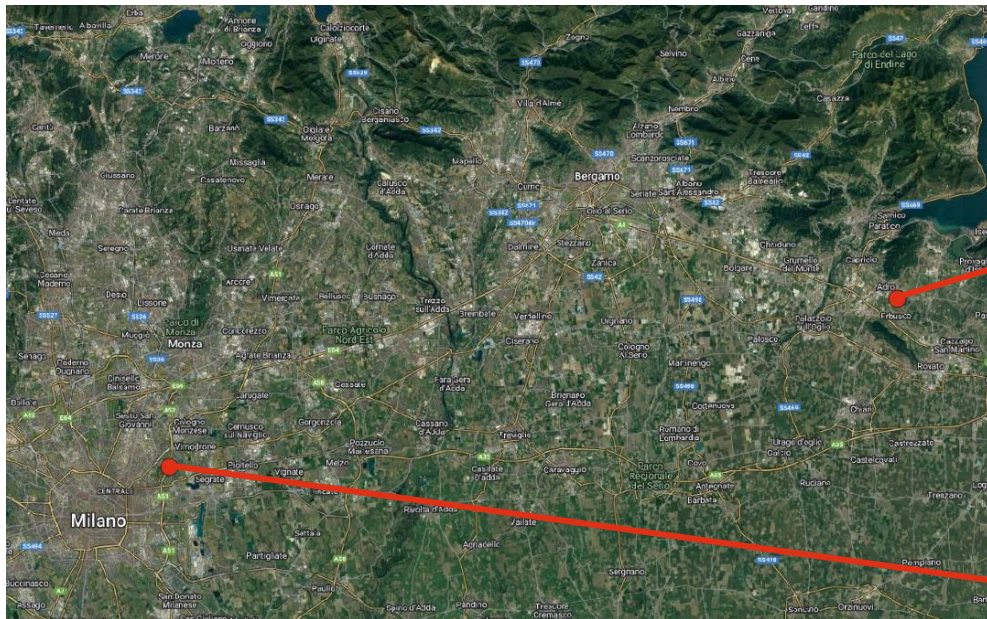
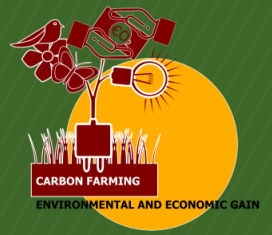


| Habitat    | Località | Distanza | Richness |           | Indice di Shannon H |         | Indice di Simpson D |         |
|------------|----------|----------|----------|-----------|---------------------|---------|---------------------|---------|
|            |          |          | m        | n° specie | rank                | index   | rank                | index   |
| Siepe      | Milano   | 0        | 5,33     | 9,17 a    | 1,335               | 9,00 ab | 0,671               | 8,33 a  |
| Seminativo | Milano   | 10       | 6,17     | 12,17 a   | 1,494               | 13,50 a | 0,723               | 13,33 a |
| Seminativo | Milano   | 30       | 4,50     | 7,17 a    | 0,986               | 6,00 b  | 0,526               | 6,33 b  |

**Differenza significativa** sui campionamenti all'interno del campo.

**Valore intermedio** per i dati raccolti all'interno della siepe.

# CarboGain & BIODIVERSITA': indice di copertura del suolo



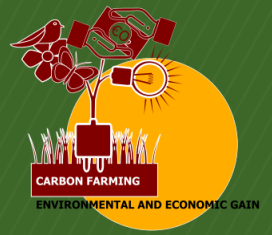
Az. Agr. Ater Collis,  
Adro (Bs)



Az. Agr. Cascina Biblioteca,  
Milano (Mi)

























Fonte: Google Satellite Hybrid

# CarboGain & BIODIVERSITA': indice di copertura del suolo



Analisi della copertura del suolo, tramite software GIS:

- Rilievi in campo;
- Fotointerpretazione;
- DUSAF 7 e sistemi lineari (siepi campestri). (fonte: regione Lombardia)

|   |                            |
|---|----------------------------|
|    | Boschi                     |
|    | Capezzagna                 |
|    | Cespugli                   |
|    | Cimitero                   |
|    | Discarica                  |
|    | Fabbricati rurali          |
|    | Fiume                      |
|    | Incolto                    |
|    | Oliveto                    |
|    | Orti                       |
|    | Ospedale                   |
|    | Parcheggio                 |
|    | Parco urbano estensivo     |
|    | Prato stabile              |
|    | Seminativo                 |
|   | Spazi aziendali            |
|  | Spazi verdi accessori      |
|  | Strada asfaltata           |
|  | Strada asfaltata veloce    |
|  | Strada bianca              |
|  | Tessuto urbano denso       |
|  | Tessuto urbano discontinuo |
|  | Tessuto urbano sparso      |
|  | Vigneto                    |



# CarboGain & BIODIVERSITA': indice di copertura del suolo



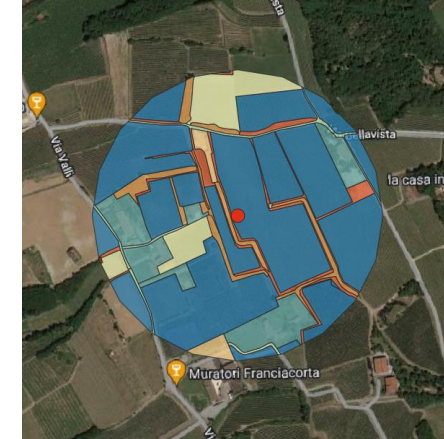
Buffer 50 metri



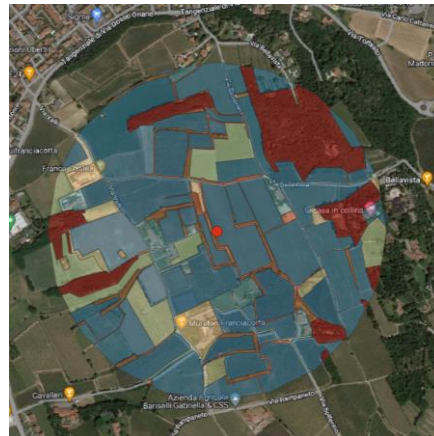
Buffer 100 metri



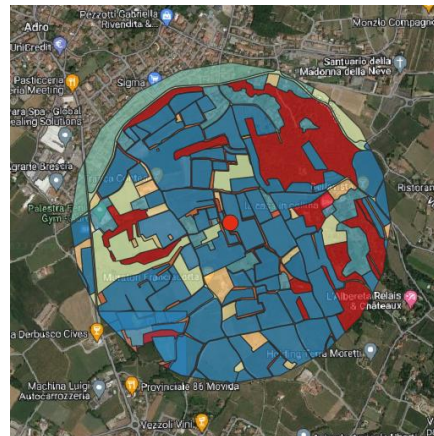
Buffer 250 metri



Buffer 500 metri



Buffer 750 metri



Calcolo aree buffer da 50m, 100m, 250m, 500m, 750m rispetto al punto centrale di campionamento delle pitfall trap.

(Cristina Carlos et al. 2013; Fátima Gonçalves et al.2017)

# CarboGain & BIODIVERSITA': indice di copertura del suolo



| Area studio                 | Buffer (m) | SUS   | Indice di diversità di Shannon | EAC |
|-----------------------------|------------|-------|--------------------------------|-----|
| Az. Agr. Cascina Biblioteca | 50         | 0,099 | 0,576                          | 9%  |
|                             | 100        | 0,05  | 0,636                          | 5%  |
|                             | 250        | 0,036 | 0,871                          | 5%  |
|                             | 500        | 0,376 | 1,369                          | 16% |
|                             | 750        | 0,449 | 1,12                           | 12% |
| Az. Agr. Ater Collis        | 50         | 0,176 | 0,662                          | 15% |
|                             | 100        | 0,114 | 0,999                          | 10% |
|                             | 250        | 0,056 | 1,11                           | 5%  |
|                             | 500        | 0,219 | 1,225                          | 19% |
|                             | 750        | 0,226 | 1,335                          | 20% |

SUS = indice di sostenibilità dell'uso del suolo,  $E_{la}/E_{fa}$  (rapporto tra aree a minor grado di antropizzazione ( $E_{la}$ ) e area delle superfici coltivate più i manufatti). Se  $<1$  avremo più aree antropizzate.

Indice di diversità di Shannon = numero delle diverse tipologie di copertura del suolo. Maggiore è l'indice, più diversificato sarà il paesaggio.

EAC = ecological compensation area, % di superficie utile come rifugio per la biodiversità rispetto al totale (boschi, siepi, prati stabili, incolti, ecc.) valori minimi tra 5 e 10%.

(Caporali F. et al. 2008, ISPRA)

# CarboGain & BIODIVERSITA': indice di copertura del suolo



## Buffer area, SEMINATIVO (Casc. Biblioteca - Milano)

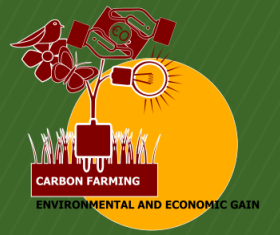
| Classi uso del suolo    | % di superficie |       |       |       |              |
|-------------------------|-----------------|-------|-------|-------|--------------|
|                         | 50              | 100   | 250   | 500   | 750          |
| Capezzagna              |                 | 1,05  | 0,67  | 0,34  | 0,15         |
| Cimitero                |                 |       |       |       | 0,07         |
| Discarica               |                 |       |       |       | 0,29         |
| Fabbricati rurali       | 6,87            | 13,55 | 9,72  | 3,52  | 1,56         |
| Fiume                   |                 |       |       | 1,05  | 1,1          |
| Incolto                 |                 |       | 1,58  | 1,82  | 1,04         |
| Orti                    | 22,56           | 19,86 | 5,66  | 1,41  | 1,31         |
| Ospedale                |                 |       |       | 2,02  | 3,46         |
| Parcheggio              |                 |       |       |       | 2,34         |
| Parco urbano estensivo  |                 |       |       | 9,14  | 20,66        |
| Prato stabile           |                 |       | 0,01  | 10,77 | 8,23         |
| Seminativo              | <b>61,37</b>    | 60,74 | 64,25 | 28,49 | 14,3         |
| Siepi/filari            | <b>9,2</b>      | 4,8   | 3,46  | 3,37  | <b>1,7</b>   |
| Spazi aziendali         |                 |       | 0,91  | 2,49  | 1,11         |
| Spazi verdi accessori   |                 |       | 4,66  | 5,52  | 3,52         |
| Strada asfaltata        |                 |       |       | 1,6   | 1,57         |
| Strada asfaltata veloce |                 |       | 7,13  | 8,3   | 7,13         |
| Strada bianca           |                 |       | 0,6   | 0,23  | 0,1          |
| Tessuto urbano denso    |                 |       |       | 8,5   | <b>26,37</b> |
| Tessuto urbano sparso   |                 |       | 1,35  | 7,19  | 3,98         |
| EAC                     | 9               | 5     | 5     | 16    | 12           |
| Shannon index           | 0,576           | 0,636 | 0,871 | 1,369 | 1,12         |

## Buffer area, VIGNETO (Ater Collis - Adro)

| Classi uso del suolo       | % di superficie |       |       |       |              |
|----------------------------|-----------------|-------|-------|-------|--------------|
|                            | 50              | 100   | 250   | 500   | 750          |
| Boschi                     |                 |       | 0,04  | 14,46 | <b>16,23</b> |
| Capezzagna                 | 6,87            | 7,82  | 5,23  | 2,7   | 1,84         |
| Fabbricati rurali          |                 | 1,13  | 1,81  | 2,89  | 2,69         |
| Incolto                    |                 |       |       | 2,24  | 1,5          |
| Oliveto                    |                 |       |       | 1,06  | 0,71         |
| Seminativo                 |                 | 6,99  | 8,44  | 7,49  | 6,67         |
| Siepi/filari               | <b>14,98</b>    | 10,32 | 5,31  | 3,13  | <b>1,96</b>  |
| Strada asfaltata           |                 | 0,11  | 0,25  | 0,72  | 2,05         |
| Strada bianca              |                 |       | 1,78  | 1,08  | 0,83         |
| Tessuto urbano discontinuo |                 |       |       |       | 5,3          |
| Tessuto urbano sparso      | 0,01            | 3,04  | 12,15 | 4,67  | 8,2          |
| Vigneto                    | <b>78,14</b>    | 70,58 | 65    | 59,56 | 51,99        |
| EAC                        | 15              | 10    | 5     | 19    | 20           |
| Shannon index              | 0,662           | 0,999 | 1,11  | 1,225 | 1,335        |



# CarboGain & BIODIVERSITA': prime considerazioni sui dati



- Le **siepi campestri**, si dimostrano un serbatoio di biodiversità, sia per quanto riguarda la componente floristica sia per la componente degli artropodi. Discrepanza solo per quanto riguarda la comunità artropodi all'interno della siepe naturalistica dell'azienda agricola Cascina Biblioteca (cause imputabili a fattori ambientali legati al periodo di campionamento). Risulta necessario confermare questa tendenza con i prossimi campionamenti.

- **Copertura del suolo**, le aree risultano esser molto frammentate. Il sistema di siepi occupa ancora un ruolo marginale all'interno dei territori indagati, ha quindi possibilità di migliorare.

Il vigneto sarà quello che a parità di superficie indagata avrà la più alta % di copertura del suolo.

Nelle aree periurbane, si avrà una frammentazione ancora più elevata e la necessità di connettere gli ecosistemi rurali sarà fondamentale.

# CarboGain & BIODIVERSITA': prossimi passi...



## Campionamenti per la valutazione della biodiversità

(Brandmayr et al. 2005)



## Stima dell'indice QBS-e (Qualità Biologica dei Suoli)

(Paoletti et al. 2013)



## Determinazione degli stock di carbonio all'intero di siepi

(Axe et al. 2017; Axe et al. 2018; Valeriè Viaud and Tom Kunnemann 2021;)





## GRAZIE PER L'ATTENZIONE

