



CERTIFICAZIONE
DEI SISTEMI IRRIGUI A SCORRIMENTO PER LA TUTELA
DELLA RISORSA IDRICA E LA RICARICA DELLA FALDA

ESPERIENZE SUL CAMPO E RISULTATI DI STUDIO

PRIMA FASE DI PROGETTO



PER L'EFFICIENZA E LA RESILIENZA DEL SISTEMA IRRIGUO A SCORRIMENTO

INDICE

Parte I

Efficienza dell'irrigazione a scorrimento pag. 3

Inquadramento del progetto e sintesi dei risultati

Consorzio di Bonifica Est Ticino Villoresi

Parte II

Sviluppo di un modello idrodinamico pag. 15

Relazione finale

Università degli Studi di Milano DiSAA

Parte III

Monitoraggio della biodiversità pag. 39

Relazione finale

FLA Fondazione Lombardia per l'Ambiente



CERTIFICAZIONE

DEI SISTEMI IRRIGUI A SCORRIMENTO PER LA TUTELA
DELLA RISORSA IDRICA E LA RICARICA DELLA FALDA

EFFICIENZA DELL'IRRIGAZIONE A SCORRIMENTO

INQUADRAMENTO DEL PROGETTO
E SINTESI DEI RISULTATI

Rendere più efficiente l'irrigazione a scorrimento

Efficienza, adeguatezza e resilienza idrica nei territori irrigui

Realizzato dal Consorzio di Bonifica Est Ticino Villoresi e dall'Università degli Studi di Milano con il sostegno di Fondazione Cariplo, che ne ha finanziato lo sviluppo, il progetto CSIS studia e promuove modelli irrigui sostenibili basati su criteri oggettivi, a beneficio di aziende agricole, gestori irrigui e decisori pubblici.

La disponibilità idrica è un fattore strategico per l'agricoltura della Pianura Padana. Negli ultimi anni variabilità climatica, siccità ricorrenti e competizione tra usi della risorsa hanno reso necessario adeguare anche le pratiche irrigue tradizionali. L'irrigazione a scorrimento, ancora oggi ampiamente diffusa, è una di queste.

CSIS nasce per migliorare le performance dello scorrimento attraverso sperimentazione in campo, modellistica, buone pratiche agronomiche e strumenti di certificazione, con l'obiettivo di ridurre sprechi, aumentare resilienza e ottimizzare l'uso dell'acqua in azienda e nei distretti irrigui.





EFFICIENZA IRRIGUA COME INFRASTRUTTURA TERRITORIALE



Obiettivi del progetto CSIS

Verso una gestione più efficiente della risorsa idrica

Il progetto CSIS nasce dalla necessità di modernizzare l'irrigazione a scorrimento senza sostituirla, ma rendendola più efficiente e più adatta a un contesto climatico e gestionale radicalmente cambiato. L'obiettivo è definire pratiche che aiutino le aziende agricole a irrigare meglio, i consorzi a gestire la risorsa con maggiore precisione e il sistema nel suo complesso a utilizzare l'acqua in modo più consapevole. Per farlo, CSIS combina sperimentazione in campo, strumenti modellistici, criteri tecnici e un approccio di governance che misura risultati e benefici.

Obiettivi specifici

- ◆ Migliorare efficienza, uniformità e adeguatezza dell'irrigazione a scorrimento;
- ◆ Sperimentare buone pratiche agronomiche e idrauliche replicabili;
- ◆ Sviluppare modelli per simulare interventi irrigui e scenari territoriali;
- ◆ Supportare la gestione consortile della risorsa e dei turni;
- ◆ Definire criteri per una certificazione dello scorrimento;
- ◆ Contribuire alla resilienza idrica agroterritoriale.

Perché è importante

Un uso più consapevole dell'acqua agricola

Siccità più frequenti, stagioni irrigue irregolari, precipitazioni concentrate e crescenti richieste non agricole impongono un uso più efficiente dell'acqua. CSIS affronta questa esigenza modernizzando una tecnica consolidata senza sostituirla con metodi alternativi.

L'acqua come fattore produttivo

Dal campo al territorio agricolo

L'acqua non è un semplice input agricolo: è un fattore produttivo e territoriale. In Pianura Padana sostiene sistemi agroalimentari complessi e una rete irrigua storica gestita da consorzi di bonifica e irrigazione.

Per decenni l'acqua superficiale è stata ampiamente disponibile. Questo ha permesso allo scorrimento di consolidarsi come pratica efficiente in termini di costi e operatività. Oggi il contesto è cambiato e la disponibilità non è più garantita. L'efficienza diventa quindi un obiettivo strategico.

Come funziona lo scorrimento

Una tecnica semplice, funzionale e scalabile

L'irrigazione a scorrimento consiste nel far avanzare l'acqua lungo il campo sfruttando la pendenza naturale. Il sistema funziona per gravità e non richiede energia aggiuntiva per la distribuzione dell'acqua. Non implica perciò consumi energetici diretti né emissioni di CO₂.

Tre variabili determinano la qualità dell'intervento irriguo:

- pendenza e microtopografia;
- portata;
- tempo di apertura/chiusura.

Quando queste variabili sono in equilibrio, lo scorrimento può essere efficace. Quando non lo sono, emergono inefficienze e irrigazioni non uniformi.

Il ruolo dello scorrimento nella ricarica della falda

Un beneficio ambientale e territoriale rilevante

Lo scorrimento contribuisce alla ricarica della falda attraverso infiltrazione e tempi di permanenza. Questo beneficio assume rilevanza territoriale in pianure irrigue con forte interazione tra acque superficiali e sotterranee, con effetti che si estendono anche al funzionamento degli ecosistemi legati alla rete irrigua.

Il clima cambia il quadro

Siccità, competizione e nuove esigenze gestionali

Negli ultimi anni tre fenomeni si sono sovrapposti: siccità ricorrenti, precipitazioni concentrate e crescente competizione tra usi della risorsa. Per i consorzi significa gestire la turnazione con margini più stretti; per le aziende significa irrigare con maggior attenzione; per le politiche pubbliche significa considerare l'irrigazione come infrastruttura territoriale.

Adeguare senza stravolgere

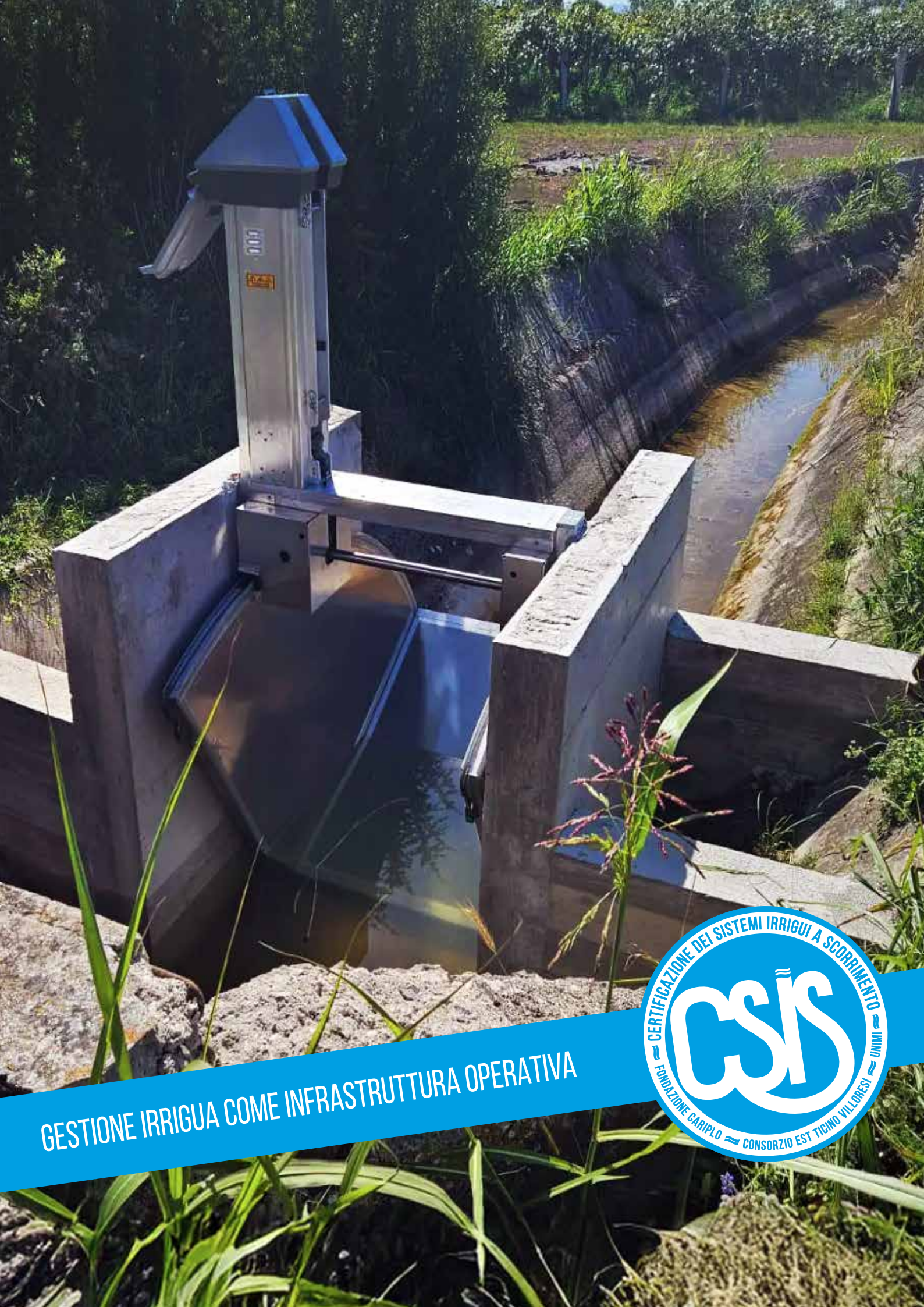
Intervenire sulla pratica, non sul principio

Modernizzare non significa sostituire lo scorrimento con altri metodi, bensì intervenire sui punti critici che ne limitano le performance. In molti casi interventi di micro-livellamento, gestione della portata, automazione, turnazione e valutazione dell'uniformità generano miglioramenti significativi senza investimenti elevati.

Adeguatezza, uniformità, efficienza

Un sistema di relazioni che guida la qualità irrigua

Tre concetti si intrecciano nell'irrigazione a scorrimento: adeguatezza, uniformità ed efficienza. Senza adeguatezza non c'è efficienza agronomica; senza uniformità non c'è adeguatezza. CSIS lavora su queste relazioni di causa-effetto.



GESTIONE IRRIGUA COME INFRASTRUTTURA OPERATIVA



Le evidenze sperimentali

Misurare, confrontare e trasferire conoscenza

Le attività sperimentali del progetto mostrano che molti miglioramenti possono essere ottenuti ottimizzando la gestione, senza modificare la tecnica in sé, attraverso pochi interventi semplici e non invasivi. Tempistiche, portate, livellamento fine e scelta delle finestre irrigue influenzano la qualità più di quanto comunemente percepito in azienda.

Modellistica e simulazioni

Anticipare scenari e ridurre l'incertezza

CSIS integra sperimentazione reale e modellistica. La simulazione consente di testare scenari che in campo richiederebbero tempo, acqua e condizioni meteo favorevoli. I modelli permettono di analizzare effetti di pendenze, portate, geometrie e turnazioni.

Dalla parcella al territorio

Benefici che si sommano nel sistema irriguo

La somma di miglioramenti a scala aziendale può tradursi in benefici a scala territoriale: riduzione dei picchi di domanda, stabilità delle turnazioni, allocazione più efficiente dei volumi, minori criticità in annate siccitose, resilienza operativa.

Certificazione della buona irrigazione

Criteri oggettivi per una pratica più trasparente

Uno dei contributi centrali del progetto è l'elaborazione di criteri per la certificazione dello scorrimento. Non si certifica la tecnica in sé, ma la qualità della sua esecuzione. La certificazione crea trasparenza tecnica e incentivi all'adozione di buone pratiche.

Benefici per le aziende agricole

Migliore adeguatezza e minore vulnerabilità climatica

Per le aziende agricole modernizzare lo scorrimento significa maggiore adeguatezza irrigua, migliore uniformità, migliore calibrazione degli apporti idrici, minore dipendenza da emergenze climatiche, maggiore valorizzazione delle superfici irrigabili.

Benefici per i consorzi irrigui

Una risorsa gestita con più stabilità e minori picchi

Per i consorzi la pratica migliorata produce impatti gestionali significativi: turnazioni più stabili, allocazione più efficiente dei volumi, riduzione dei picchi di domanda, minore conflittualità tra comparti e maggiore resilienza operativa.

Benefici per policy e istituzioni

Trasparenza, criteri e investimenti mirati

Adeguate il sistema a scorrimento contribuisce alla sostenibilità della risorsa, a bilanci idrici più precisi, a criteri di allocazione trasparenti e a programmi di supporto più efficaci. La certificazione introduce una base oggettiva per incentivi e investimenti.

Attori e ruoli

Aziende agricole, consorzi, università e istituzioni in filiera

Tre categorie di attori sono centrali: aziende agricole (pratica irrigua), consorzi irrigui (gestione della risorsa e dei turni) e istituzioni (criteri, strumenti, indirizzi). CSIS si colloca al centro di questo triangolo operativo, cui si aggiungono gli enti pubblici territoriali che collaborano con ricerca e consorzi e supportano gli agricoltori nel finanziamento degli interventi.

Replicabilità e prospettive

Trasferire le soluzioni in contesti simili

Il valore del progetto risiede nella possibilità di replicare soluzioni con requisiti tecnici contenuti, adattabilità a colture diverse e scalabilità territoriale.

Cosa succede dopo

Dalla sperimentazione all'adozione

Il progetto apre la strada a un utilizzo più consapevole dello scorrimento, rafforzandone il ruolo in un contesto idrico in trasformazione. Le prospettive includono consolidamento dei criteri di certificazione, diffusione delle buone pratiche e integrazione con strumenti previsionali.

CSIS mostra che l'irrigazione a scorrimento può essere resa più efficiente senza essere sostituita. Sperimentazione, modellistica e certificazione producono benefici simultanei per aziende, gestori e territorio.



CERTIFICAZIONE

DEI SISTEMI IRRIGUI A SCORRIMENTO PER LA TUTELA
DELLA RISORSA IDRICA E LA RICARICA DELLA FALDA

SVILUPPO DI UN MODELLO IDRODINAMICO

RELAZIONE FINALE

Progetto CSIS – Certificazione dei sistemi irrigui a scorrimento per la conservazione della risorsa idrica e degli ecosistemi correlati

(Relazione conclusiva Fase 1 di progetto)

Partner:

Università degli Studi di Milano – DiSAA

Personale coinvolto:

ing. Fabiola Gangi, prof. Claudio Gandolfi, prof.ssa Arianna Facchi, prof. Daniele Masseroni

(con il coinvolgimento della prof.ssa Carmelina Costanzo, del prof. Pierfranco Costabile e della ing. Margherita Lombardo dell'Università della Calabria)

Sommario

1.	Riepilogo obiettivi di progetto e azioni previste	2
2.	Buone pratiche.....	2
3.	Conduzione delle prove di adacquamento	3
3.1.	Il campo sperimentale UniMi IrriLab.....	4
3.1.1.	Descrizione della parcella irrigata con metodi per espansione superficiale	5
3.2.	Effetti degli interventi microstrutturali di sistemazione degli appezzamenti sulle dinamiche d'irrigazione	5
3.2.1.	Preparazione dei settori irrigui	5
3.2.2.	Descrizione delle dinamiche d'irrigazione	7
3.2.3.	Riprese delle dinamiche di spagliamento	8
3.2.4.	Profili d'infiltrazione.....	12
3.2.5.	Performance delle irrigazioni	14
	Esempi applicativi – Suggerimenti operativi per migliorare le performance degli adacquamenti nei settori con presenza di rinalzo	17
4.	Impatto delle buone pratiche sulla gestione delle risorse idriche a scala territoriale	20
5.	Monitoraggio gas climalteranti	20
6.	Considerazioni conclusive e sviluppi futuri.....	20

1. Riepilogo obiettivi di progetto e azioni previste

Il progetto CSIS si pone come obiettivo generale definire uno standard di buone pratiche per l'irrigazione per espansione superficiale basato su criteri oggettivi di natura idrologico-ambientale che possa essere applicato per certificare la qualità delle pratiche adottate a livello aziendale.

Gli obiettivi specifici del progetto CSIS sono pertanto:

- ❖ stabilire delle buone pratiche per condurre efficacemente e adeguatamente le irrigazioni per espansione superficiale sia dal punto di vista della programmazione degli interventi irrigui durante la stagione agraria che della loro attuazione;
- ❖ valutare le ricadute delle buone pratiche a livello ambientale in termini di (i) risparmio della risorsa idrica e (ii) ampliamento delle zone di ricarica;
- ❖ indagare l'influenza delle buone pratiche sulla conservazione e/o miglioramento delle caratteristiche dei suoli e sull'incremento della qualità e/o quantità delle rese produttive;
- ❖ valutare l'influenza delle buone pratiche sulla capacità di assorbimento da parte dei suoli e delle colture sulle emissioni di gas serra dall'atmosfera quale contributo alla lotta contro i cambiamenti climatici.

Le azioni previste, suddivise nelle due fasi in cui si articola il progetto, comprendono:

FASE 1

Azione 1: rassegna bibliografica delle buone pratiche per l'applicazione sul campo dell'irrigazione superficiale di precisione.

Azione 2: conduzione di prove di adattamento presso l'impianto sperimentale UniMi IrriLab di Cascina Baciocca in Cornaredo (MI) per l'individuazione di indici di performance degli adacquamenti.

FASE 2

Azione 3: scelta del modello agro-idrologico per la quantificazione del risparmio idrico a scala vasta a seguito dall'applicazione delle buone pratiche; raccolta strati informativi per l'applicazione del modello.

Azione 4: esecuzione dei campionamenti sui suoli dell'impianto pilota e su quelli di altri appezzamenti irrigati con tecnica per espansione superficiale; installazione della strumentazione per la misura delle emissioni di gas climalteranti; esecuzione delle analisi di laboratorio sui suoli.

Nel seguito si illustrano i risultati ottenuti nella fase 1 e le strategie di azione per la seconda fase.

2. Buone pratiche

In riferimento all'azione 1 nel seguito sono elencati i principali lavori di interesse per l'applicazione sul campo di buone pratiche di efficientamento dell'irrigazione superficiale. Nei lavori sono contenuti i dettagli dell'implementazione sul campo delle buone pratiche. La gran

parte dei lavori raccolti derivano da esperienze condotte del gruppo di idraulica agraria dell'Università degli Studi di Milano su siti sperimentali della pianura padana Lombarda.

Nella fattispecie i risultati delle prove sperimentali mettono in evidenza come una maggiore flessibilità degli adacquamenti, una buona sistemazione degli appezzamenti (pendenza, geometria e microtopografia) e un attento controllo dei tempi e delle portate di adacquamento (attraverso l'ausilio di sistemi automatici di irrigazione) costituiscono i tre pilastri fondamentali dell'*irrigazione superficiale di precisione*.

I lavori in formato pdf sono in allegato alla presente relazione.

- [art. 1] Masseroni, D., Castagna, A., & Gandolfi, C. (2021). Evaluating the performances of a flexible mechanism of water diversion: application on a northern Italy gravity-driven irrigation channel. *Irrigation Science*, 39(3), 363-373.
- [art. 2] Masseroni, D., Gangi, F., Galli, A., Ceriani, R., De Gaetani, C., & Gandolfi, C. (2022). Behind the efficiency of border irrigation: Lesson learned in Northern Italy. *Agricultural Water Management*, 269, 107717.
- [art. 3] Costabile, P., Costanzo, C., Gangi, F., De Gaetani, C. I., Rossi, L., Gandolfi, C., & Masseroni, D. (2023). High-resolution 2D modelling for simulating and improving the management of border irrigation. *Agricultural Water Management*, 275, 108042.
- [art. 4] Masseroni, D., Gangi, F., Ghilardelli, F., Gallo, A., Kisekka, I., & Gandolfi, C. (2024). Assessing the water conservation potential of optimized surface irrigation management in Northern Italy. *Irrigation Science*, 42(1), 75-97.
- [art. 5] Costanzo, C., Costabile, P., Gangi, F., Argirò, G., Bautista, E., Gandolfi, C., & Masseroni, D. (2024). Promoting precision surface irrigation through hydrodynamic modelling and microtopographic survey. *Agricultural Water Management*, 301, 108950.
- [art. 6] Vandôme, P., Belaud, G., Berkaoui, M. A., Guillemain, C., Charron, F., & Leauthaud, C. (2025). A path towards precision border irrigation combining hydrodynamic modelling and in-field sensor-based support. *Agricultural Water Management*, 316, 109518.
- [art. 7] Gangi, F., Scotti, G., & Gandolfi, C. (2025). Impact of a Flexible Irrigation Reservation System on Water Savings in a Surface Irrigation District in Northern Italy. *Journal of Agricultural Engineering*, 56 (4).
- [art. 8] Masseroni, D., Gangi, F., Gandolfi, C., Costanzo, C., & Costabile, P. (2023). Come gestire al meglio l'irrigazione per scorrimento. *L'INFORMATORE AGRARIO*, 2023(12), 47-51.
- [art. 9] Masseroni, D., Gangi, F., Gandolfi, C., Gallo, A., & Ghilardelli, F. (2024). Risparmio idrico con l'irrigazione per scorrimento flessibile. *L'INFORMATORE AGRARIO*, 80(1), 51-54.

3. Conduzione delle prove di adacquamento

In riferimento all'azione 2 e a completamento dei risultati fino ad ora ottenuti dalle precedenti ricerche (azione 1), si è ritenuto di interesse investigare gli effetti degli interventi microstrutturali di sistemazione degli appezzamenti (es. rincalzatura) sulle dinamiche d'irrigazione.

3.1. Il campo sperimentale UniMi IrriLab

Le prove di campo sono state eseguite presso l'UniMi IrriLab di C. Baciocca in Cornaredo (MI). L'IrriLab è stato realizzato nell'ambito del progetto PNRR Spoke 3 Task 3.1.1. *"Enabling technologies and sustainable strategies for the smart management of agricultural systems and their environmental impact"* (MUR – Missione 4, Componente 2, Investimento 1.4). Il laboratorio è pensato come una piattaforma sperimentale in pieno campo dove si possono studiare, sviluppare, testare e confrontare tecnologie e protocolli gestionali per migliorare l'uso dell'acqua nei territori agricoli con i principali metodi irrigui presenti in Pianura Padana (scorrimento, aspersione, goccia superficiale e interrata). Il laboratorio è aperto ad attività di ricerca, dimostrazione e formazione in collaborazione con enti di ricerca, realtà del terzo settore, autorità territoriali e locali, consorzi di bonifica e irrigazione e società private.

La piattaforma ha un'estensione complessiva di circa 2 ha, dotata di 4 parcelle irrigue (circa 0.65 ha), una per ogni metodo investigato. Ogni parcella è a sua volta suddivisa in 4 settori indipendenti in modo da poter applicare diverse gestioni all'interno di ciascun metodo irriguo. La piattaforma si completa con due stazioni agro-meteorologiche e più 100 sensori suolo/coltura¹. In Figura 1 si riporta lo schema generale della piattaforma sperimentale.

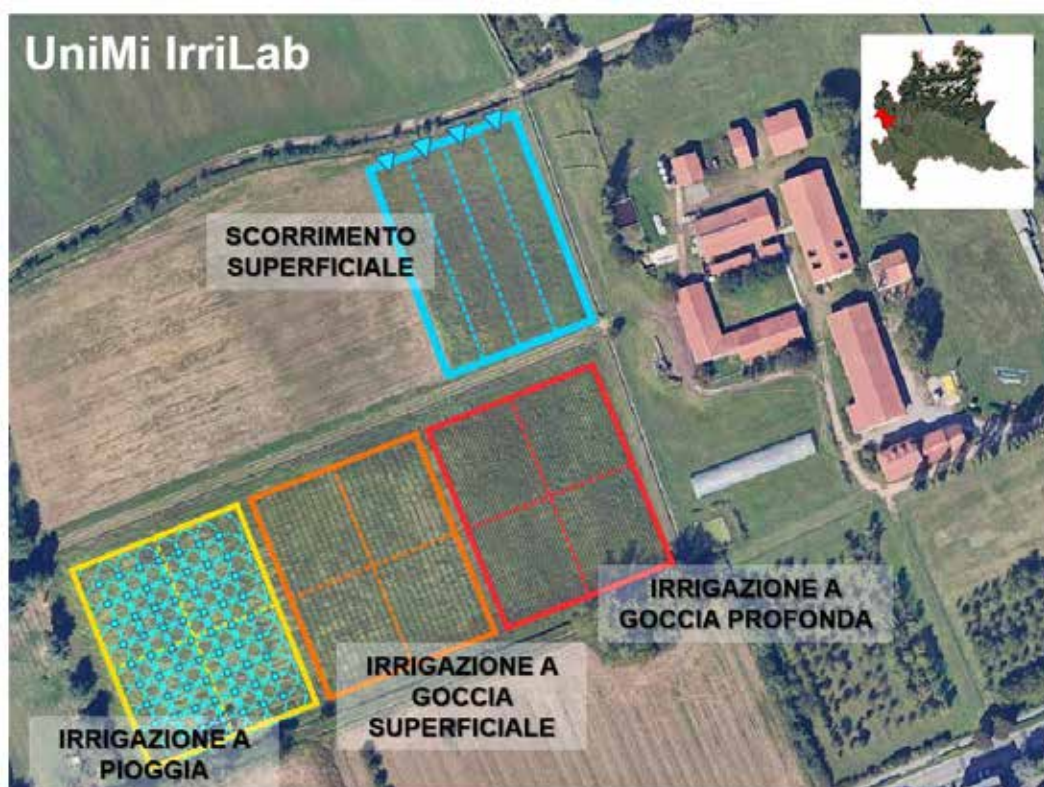


Figura 1 – Struttura dell'UniMi IrriLab di Cascina Baciocca in Cornaredo (MI)

¹ Una descrizione dettagliata delle componenti dell'UniMi IrriLab, delle caratteristiche dei suoli, delle condizioni agro-meteo generali e della sensoristica installata è riportata nel lavoro: Facchi, A., Mayer, A., Masseroni, D., Ortuani, B., Reguzzoni, E., Capedri, E., ... & Gangi, F. (2024, October). A DSS based on weather forecast, field sensors, agro-hydrological modelling and automation to support precision irrigation under different irrigation methods. In *2024 IEEE International Workshop on Metrology for Agriculture and Forestry (MetroAgriFor)* (pp. 248-253). IEEE.

Oppure si faccia riferimento al video di presentazione del laboratorio accessibile al link YouTube: <https://www.youtube.com/watch?v=9HXL8tCJa2o>

3.1.1. Descrizione della parcella irrigata con metodi per espansione superficiale

La parcella irrigua utilizzata per le prove sperimentali del progetto CSIS è quella che fa riferimento ai metodi per espansione superficiale. Il progetto stesso ha permesso di completare questa parcella attraverso la realizzazione di una serie di manufatti idraulici utili al posizionamento delle paratoie automatiche.

La parcella a scorrimento è stata progettata secondo i principi della *Precision Surface Irrigation*, con un sistema coordinato di paratoie collegate al canale principale – I di Settimo – (Figura 2). Ogni settore è dotato di paratoie *BayDrive*® (che lavorano in completa apertura o chiusura). Sulla derivazione dal canale I di Settimo è posta una paratoia *SlipMeter*® (con *SonarrayBox*® per la misura della portata derivata). La paratoia *SlipMeter*® è impostata per mantenere un flusso di derivazione costante nel tempo durante la fase di adacquamento. Infine è stata installata una paratoia *FlumeGate*® per regolare la portata in transito nel canale principale all'interno della canaletta aziendale con l'obiettivo di mantenere il carico sufficiente per la derivazione dell'acqua verso il campo sperimentale.

Le paratoie possono essere controllate da remoto attraverso i software *NeuroFlo*® e *FarmConnect*®. Il primo consente l'operatività sulle singole paratoie, mentre il secondo è dedicato alla programmazione coordinata delle stesse.

L'irrigazione in ogni settore può essere potenzialmente condotta con due modalità *time-based* o *event-based*². La prima si basa sulla programmazione a priori dei tempi di adacquamento per ogni parcella. Invece, nella seconda modalità, l'adacquamento si interrompe quando il fronte di propagazione dell'acqua sulla superficie del campo raggiunge la posizione di un sensore (*SmartFront*®) posizionato precedentemente all'interno del settore ad una distanza opportuna dal punto di immissione dell'acqua.

Nelle stagioni agrarie oggetto di osservazione del progetto CSIS (ovvero 2024 e 2025³) l'irrigazione è stata condotta con il criterio *time-based*.

3.2. Effetti degli interventi microstrutturali di sistemazione degli appezzamenti sulle dinamiche d'irrigazione

3.2.1. Preparazione dei settori irrigui

Nella stagione agraria 2024, la parcella sperimentale è stata preparata opportunamente per valutare gli effetti dell'operazione di rinalzatura⁴ sulle dinamiche irrigue. Tale operazione determina una sistemazione del terreno simile a quella per solchi largamente praticata all'estero per colture estensive come il mais. La Figura 3 mostra le principali fasi di preparazione del terreno. Nella fattispecie la parcella è stata interamente arata, poi livellata (pendenza di sistemazione 3‰) e infine suddivisa in settori (lunghezza circa 90 m, larghezza circa 15 m). Solo due dei quattro settori sono stati successivamente rinalzati e la prova si è

² Si faccia riferimento al lavoro Vandôme, P., Belaud, G., Berkaoui, M. A., Guillemain, C., Charron, F., & Leauthaud, C. (2025). A path towards precision border irrigation combining hydrodynamic modelling and in-field sensor-based support. *Agricultural Water Management*, 316, 109518 per i dettagli sulle due modalità di irrigazione.

³ I dati ottenuti durante la stagione agraria 2025 sono ancora in fase di elaborazione.

⁴ La rinalzatura è una pratica agricola che consiste nel portare terra smossa alla base delle piante per migliorarne la stabilità, stimolare lo sviluppo radicale e favorire il drenaggio. Si esegue solitamente quando le piante hanno circa 4-6 foglie e serve anche a sarchiare le infestanti e creare piccoli fossati per facilitare l'irrigazione.

condotta in condizioni di suolo nudo per visualizzare meglio le dinamiche di propagazione del fronte d'acqua sulla superficiale del campo nelle due configurazioni.

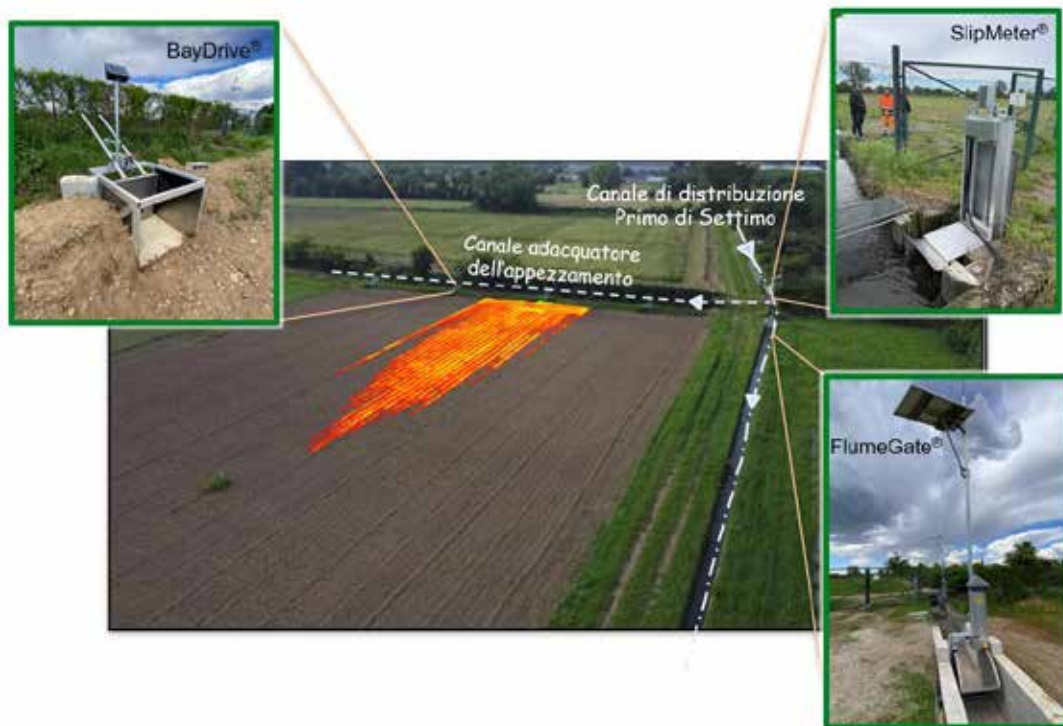


Figura 2 – Settori dedicati alle irrigazioni condotte con metodi per espansione superficiale. Ciascun settore irrigato ha una lunghezza di circa 90 m e una larghezza di 15 m. Il campo non è dotato di un canale di scolo.

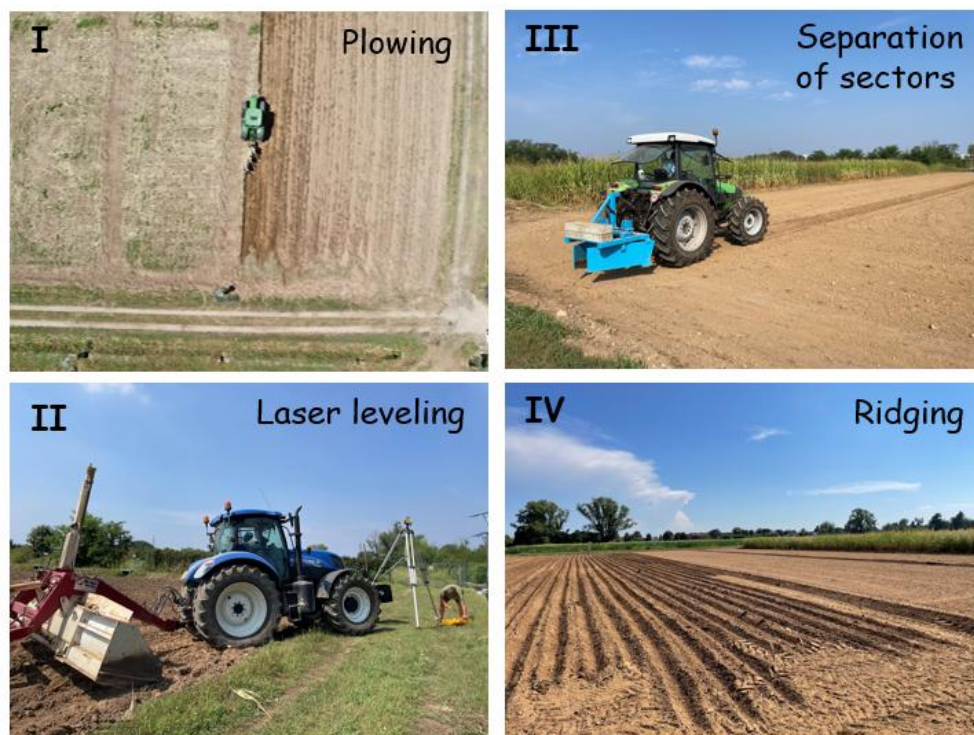


Figura 3 – Fasi di preparazione della parcella sperimentale: i) aratura; ii) livellamento laser; iii) divisione in settori tramite arginelli; iv) prosatura del suolo mediante rincalzo.

Al fine di rilevare la microtopografia della parcella sperimentale si è proceduto all'esecuzione di un volo fotogrammetrico mediante drone DJI Matrice 350 RTK equipaggiato con (i) una fotocamera multispettrale Micasense RedEdge-P (AgEagle) che acquisisce nelle bande blu, verde, rosso, red-edge, NIR e pancromatica, e (ii) una fotocamera termica DJI Zenmuse H20T operante nella gamma 8–14 μm e in RGB. Il volo ha permesso di ricostruire un modello digitale del terreno (DSM) con una precisione centimetrica (circa 3 cm di risoluzione) sia nelle direzioni planari che quella verticale. La Figura 4 riporta la ricostruzione del modello 3D della parcella sperimentale, dove sono messi in evidenza i settori rincalzati e quelli non rincalzati. Nell'immagine sono riportati degli esempi di risultati dell'estrazione delle quote del modello digitale del terreno lungo due transetti in direzione longitudinale e trasversale la parcella.

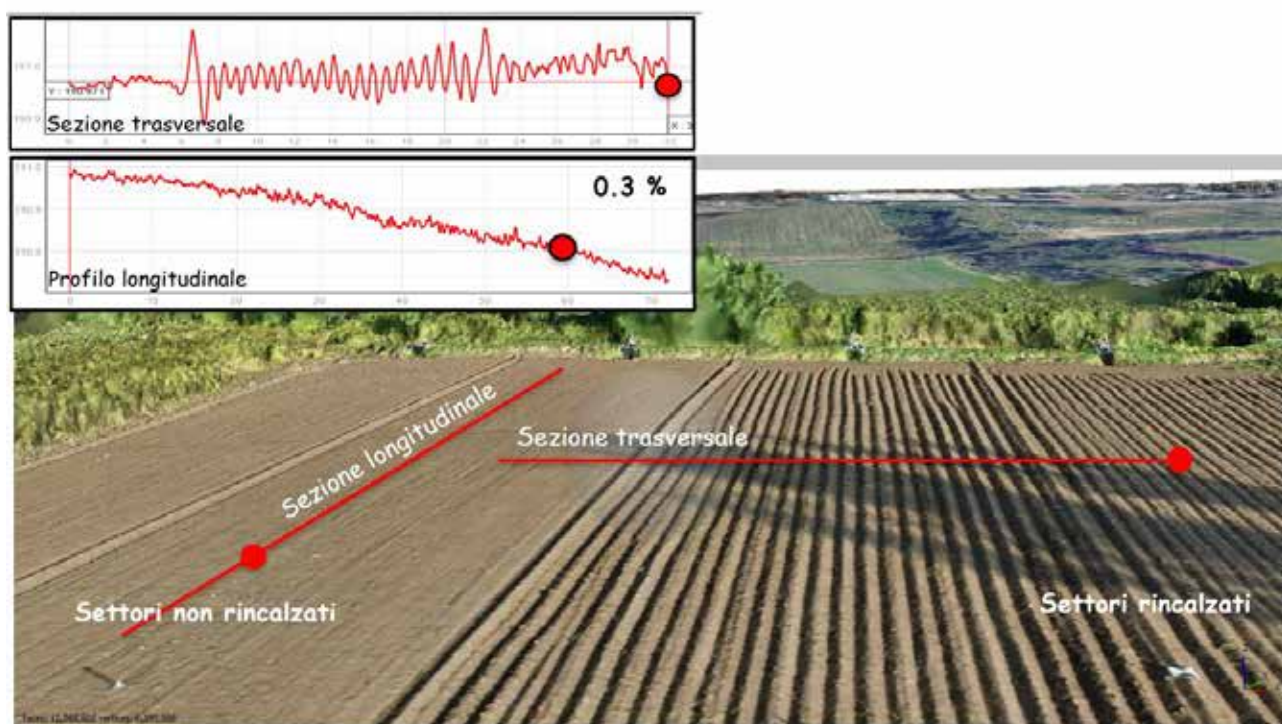


Figura 4 – Riproduzione 3D dei settori della parcella sperimentale a scorrimento per le prove condotte nella stagione agraria 2024.

3.2.2. Descrizione delle dinamiche d'irrigazione

Per simulare le dinamiche d'irrigazione nei diversi settori della parcella sperimentale si è scelto di utilizzare prioritariamente il modello IrriSurf2D⁵, ovvero un modello idrodinamico bidimensionale sviluppato dal gruppo di ricerca di idraulica agraria dell'Università degli Studi di Milano in collaborazione con l'Università della Calabria.

Il modello combina una serie di equazioni che descrivono il moto dei fluidi a profondità ridotte (Shallow Water Equations – SWE) con un modulo che descrive il processo d'infiltrazione secondo un approccio alla Green-Ampt (ritenuto sufficientemente idoneo per descrivere il

⁵ Per maggiori dettagli sulle caratteristiche del modello IrriSurf2D si prega di fare riferimento al lavoro: Costabile, P., Costanzo, C., Gangi, F., De Gaetani, C. I., Rossi, L., Gandolfi, C., & Masseroni, D. (2023). High-resolution 2D modelling for simulating and improving the management of border irrigation. *Agricultural Water Management*, 275, 108042.

processo infiltrativo nel caso di dinamiche d'irrigazione con caratteristiche per espansione superficiale). Il modello ha quattro parametri di calibrazione legati al processo d'infiltrazione ed uno, la rugosità, che influenza il comportamento cinematico della corrente durante lo spagliamento.

Il modello è stato adattato al contesto delle irrigazioni per scorrimento in modo da ottenere una griglia di calcolo della stessa risoluzione del DSM, così che gli effetti della microtopografia sulle performance di irrigazione possano essere meglio investigati. Pertanto, i dati di input fondamentali per le simulazioni con IrriSurf2D sono: (i) il DSM ad elevata risoluzione del settore, (ii) la portata in ingresso al settore, (iii) la durata dell'adacquamento. In Figura 5 si mostra il workflow della struttura del modello IrriSurf2D.

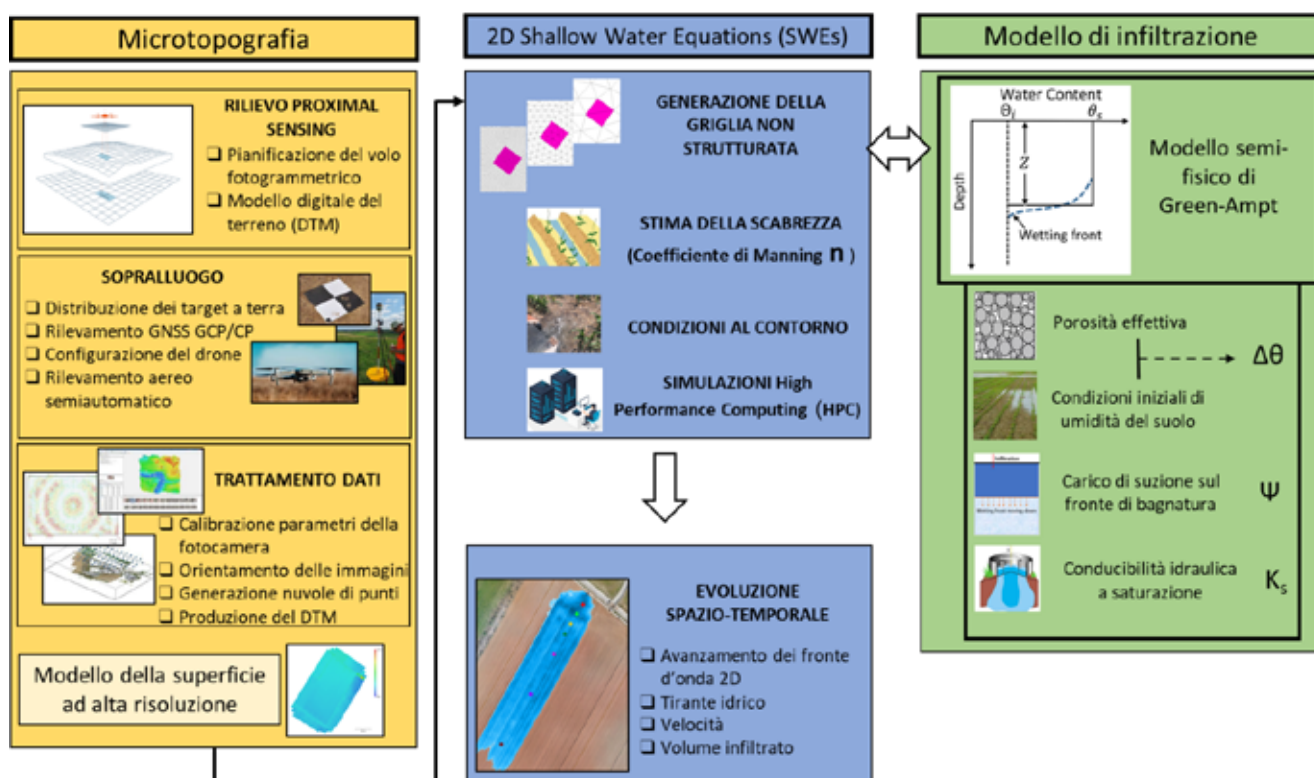


Figura 5 – Workflow del modello idrodinamico IrriSurf2D.

In alcuni casi i risultati del modello IrriSurf2D sono stati confrontati con quelli ottenuti dal modello WinSRFR⁶, ovvero un modello idrodinamico sviluppato dall'United State Department of Agriculture degli Stati Uniti d'America con l'obiettivo specifico di valutare le performance operative delle irrigazioni superficiali. A differenza del modello IrriSurf2D, WinSRFR è monodimensionale e non consente di introdurre i dettagli microtopografici nella mesh di calcolo.

3.2.3. Riprese delle dinamiche di spagliamento

Al fine di visualizzare le dinamiche di spagliamento durante le diverse fasi d'irrigazione, si è condotta una ripresa area ad una quota di circa 70 m in direzione zenitale alla parcella

⁶ Bautista, E., Clemmens, A. J., Strelkoff, T. S., & Schlegel, J. (2009). Modern analysis of surface irrigation systems with WinSRFR. *Agricultural Water Management*, 96(7), 1146-1154.

sperimentale. La ripresa ha consentito di visualizzare l'evoluzione del fronte d'acqua durante la fase di adacquamento nel settore rinalzato e non rinalzato oggetto di osservazione.

La portata immessa nei settori sperimentali (derivata dal canale I di Settimo) era pari a circa 125 l/s e i tempi di adacquamento di circa 6 minuti per settore.

I dettagli delle portate e dei tempi di adacquamento applicati ai due settori sperimentali sono riportati in Tabella 1.

*Tabella 1 – Valori di portata e tempi di adacquamento registrati per i due settori sperimentali. *Valore medio durante la fase di adacquamento.*

BAYDRIVE	ORARIO DI APERTURA E CHIUSURA [HH:MM]	PORTATA* [L/S]	TEMPI DI APERTURA [MIN]	VOLUME [M³] [MM]
RINCALZATO	9:49-9:55	139	6	50 (~37)
NON RINCALZATO	9:55-10:01	122	6	44 (~32)

In Figura 6 e Figura 7 si mostra la propagazione del fronte d'acqua durante la fase d'irrigazione del settore rinalzato e non rinalzato in diversi istanti temporali (ovvero 60, 120, 180 e 240 e 300s dall'inizio dell'intervento) e il confronto con i risultati del modello IrriSurf2D calibrato per mezzo dei fotogrammi ottenuti dalla ripresa aerea.

La ripresa aerea e le simulazioni modellistiche mettono in evidenza che la presenza dei solchi velocizza l'avanzamento del fronte d'acqua sul campo, ma il fronte, durante l'avanzamento, risulta essere piuttosto disomogeneo rispetto alla configurazione senza rinalzo.

Questo può essere dovuto al fatto che il punto di immissione dell'acqua è unico per il settore e le direzioni di flusso nei primi metri dopo l'immissione risultano essere più irregolari nel settore con rinalzo rispetto a quelle del settore privo di rinalzo (Figura 8).

Il fronte d'acqua imbocca prioritariamente i solchi che si trovano di fronte al punto di immissione e solo successivamente quelli laterali più vicini ai confini del settore (come verrà meglio mostrato nel paragrafo successivo).

L'alterazione della struttura microtopografica dovuta alle lavorazioni necessarie per la realizzazione dei solchi ha inoltre contribuito a generare in alcuni punti a valle dell'immissione dei movimenti irregolari del flusso d'acqua che hanno reso difficile l'irrigazione di alcuni solchi.

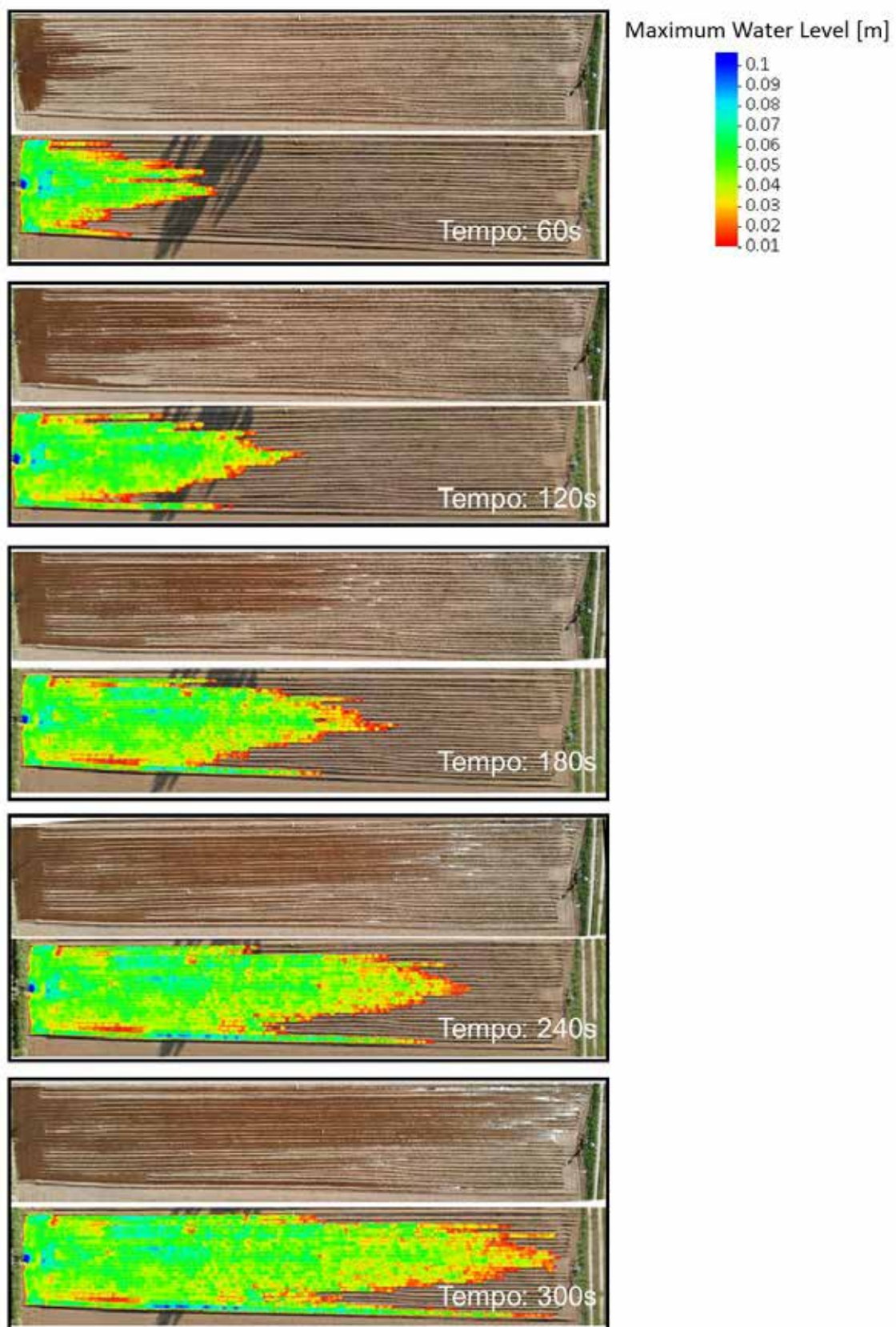


Figura 6 – Propagazione del fronte d'acqua durante la fase d'irrigazione nel settore rinalzato.

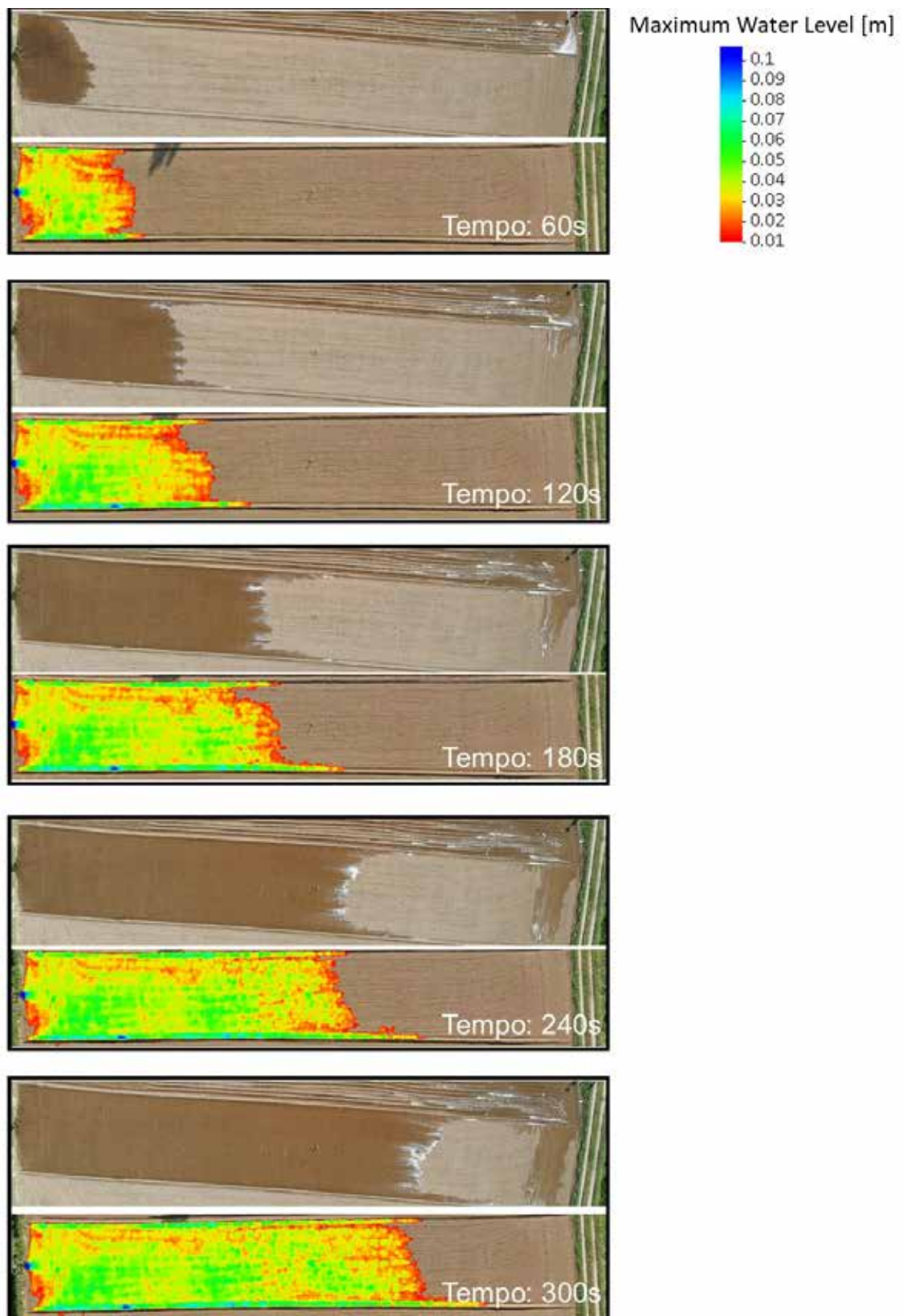


Figura 7 - Propagazione del fronte d'acqua durante la fase d'irrigazione nel settore non rinalzato.

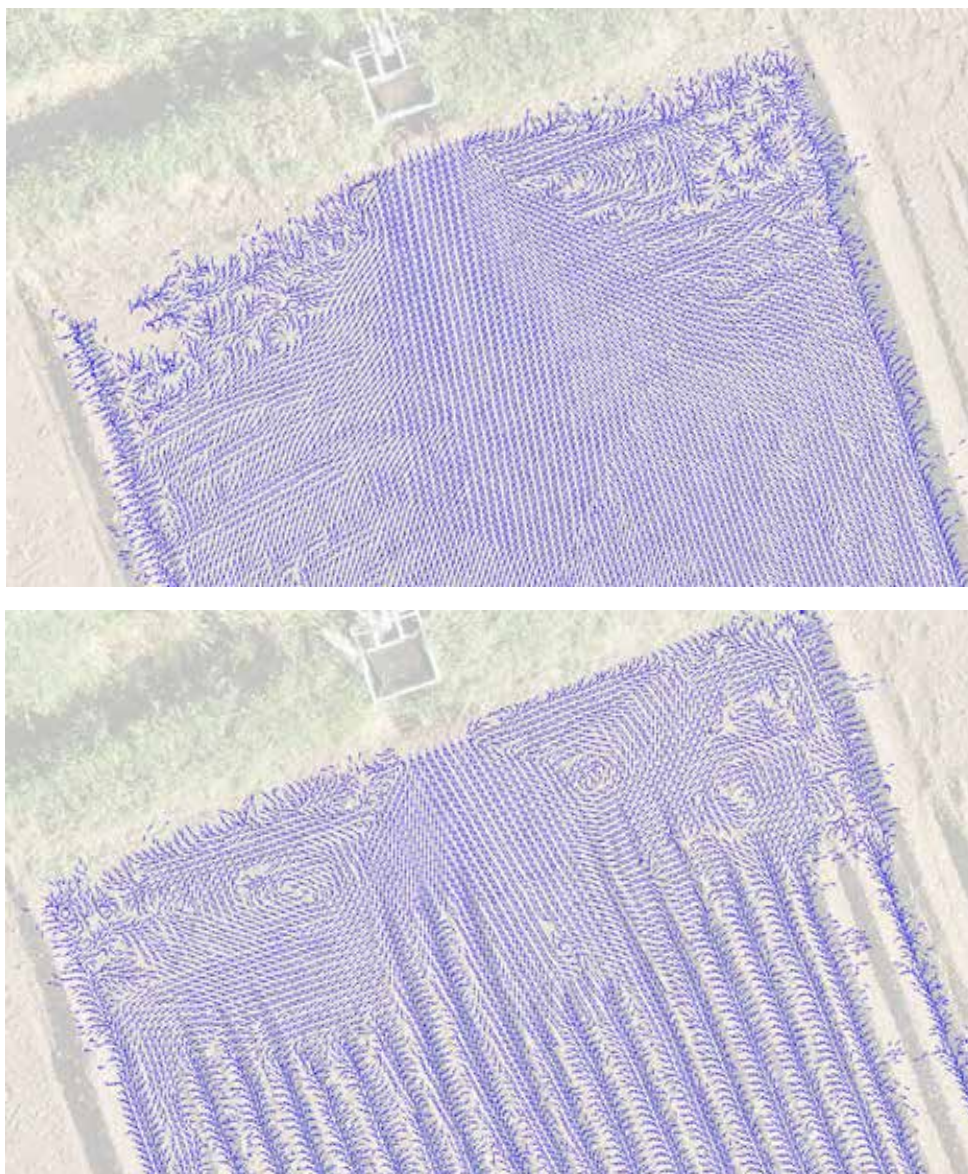


Figura 8 - Linee di flusso (vettori di velocità) del fronte di spagliamento ricavate con il modello IrriSurf2D nel caso di settore senza rinalzo (immagine sopra) e con rinalzo (immagine sotto).

3.2.4. Profili d'infiltrazione

In Figura 9 si mostra il profilo d'infiltrazione lungo l'asse del settore rinalzato e non rinalzato, confrontando i risultati del modello IrriSurf2D con quelli ottenuti dal modello WinSRFR. Nei grafici è mostrata anche la variabilità del volume infiltrato lungo tre transetti posti al 25%, 50% e 75% della lunghezza del settore rispetto al punto di immissione.

Per quanto riguarda il profilo d'infiltrazione lungo l'asse del settore, i risultati mettono in evidenza una buona coerenza tra i due strumenti modellistici, corroborando l'idea di poter utilizzare in situazioni geometricamente non complesse anche il modello monodimensionale per descrivere in via preliminare le performance delle irrigazioni con tecniche per espansione superficiale nel caso di appezzamenti con una livellazione accurata (in caso contrario le

simulazioni con il modello 2D sono tanto più accurate quanto più la sistemazione del terreno è irregolare).

Risulta interessante notare come per circa $\frac{3}{4}$ dei settori si ottiene in linea generale una buona uniformità di distribuzione dell'acqua, tuttavia con una variabilità più accentuata dei volumi infiltrati lungo i transetti nel settore rinalzato rispetto a quello privo di rinalzo (come logica conseguenza di un profilo di avanzamento del fronte d'acqua più omogeneo nel secondo caso rispetto al primo).

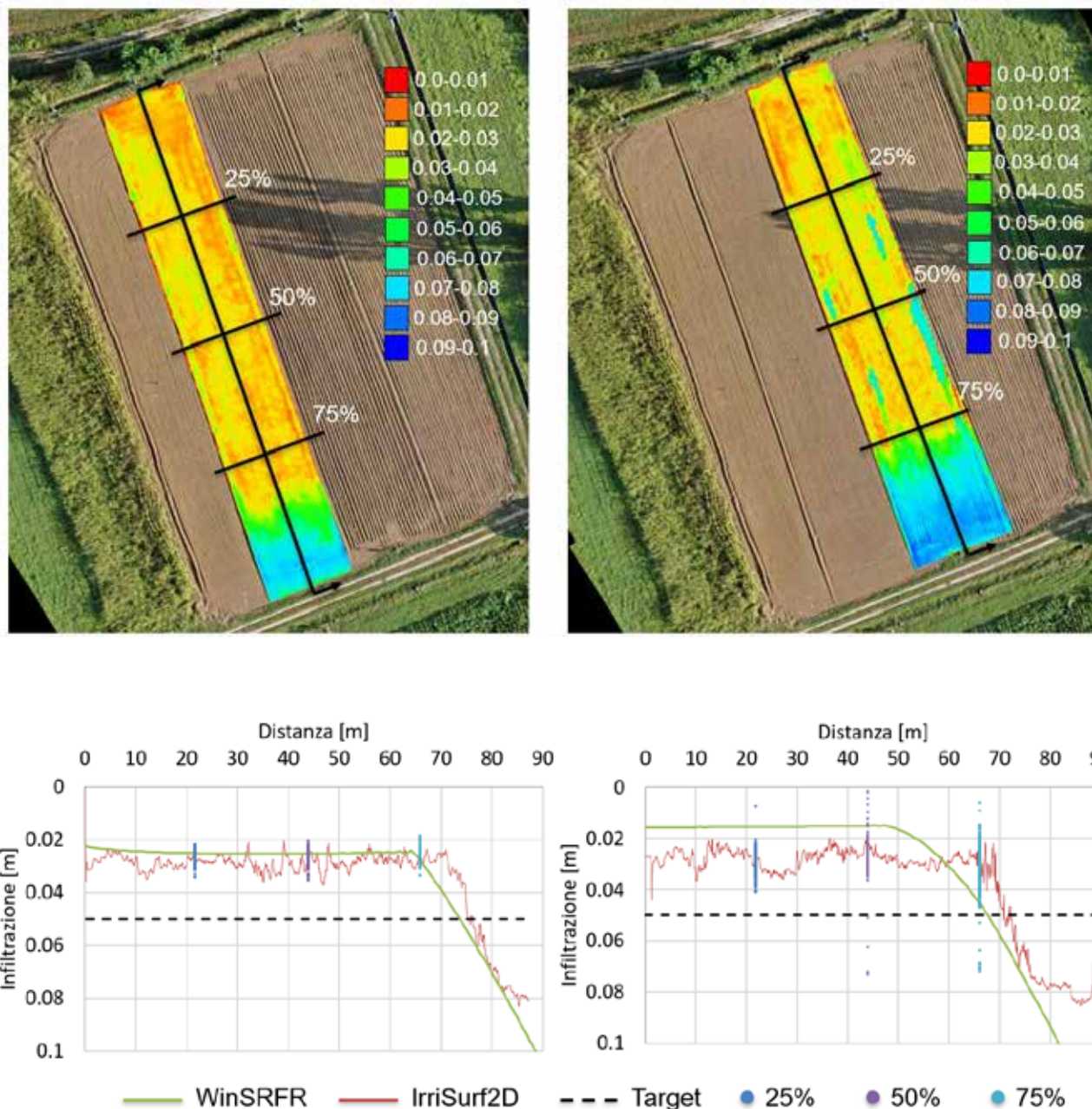


Figura 9 – Profilo d'infiltrazione lungo la direzione longitudinale e lungo i transetti posti al 25, 50 e 75% del punto di immissione del settore rinalzato (dx) e non rinalzato (sx), ottenuto mediante i modelli IrriSurf2D e WinSRFR.

3.2.5. Performance delle irrigazioni

Al fine di quantificare e confrontare le performance degli interventi irrigui sono stati utilizzati tre indici: *di efficienza*, *di adeguatezza* e *di uniformità* dell'adacquamento⁷. Tali indici saranno utilizzati nella fase 2 del progetto, ovvero inclusi nel sistema di certificazione degli interventi irrigui.

Il primo indice definisce la capacità dell'adacquamento di ripristinare in modo uniforme sull'appezzamento il contenuto idrico nello strato di suolo esplorato dall'apparato radicale delle colture minimizzando le perdite per percolazione. L'indice varia da 0 ad 1.

Il secondo definisce la capacità dell'adacquamento di ripristinare in modo uniforme sull'appezzamento il contenuto idrico nello strato di suolo esplorato dall'apparato radicale delle colture almeno al valore target⁸. Il target, in questa prova, è stato considerato pari al valore dell'acqua prontamente disponibile in uno strato di suolo di 1 m di profondità (ovvero 50 mm⁹). L'indice varia tra 0 e $+\infty$.

Il terzo considera la variabilità spaziale dei tempi di arrivo del fronte d'acqua nei vari punti del settore e prende spunto dai criteri messi a punto per la verifica del risparmio idrico effettivo nel caso di investimenti effettuati in aziende agricole per l'ammodernamento e la riconversione dei metodi irrigui descritti nella misura SRD02 azione C del PSR 2023-27 di Regione Lombardia¹⁰.

I risultati dell'applicazione degli indici di efficienza e adeguatezza calcolati in ogni cella dei settori con e senza rinalzo sono riportati in Figura 10 e Figura 11.

In Figura 12 sono mappati i tempi di arrivo del fronte d'acqua nel settore con e senza rinalzo. Mentre in Tabella 2 sono riassunti i valori medi, di deviazione standard e di coefficiente di variazione dei tempi di arrivo in corrispondenza di tre transetti posti ad una distanza progressiva dal punto di immissione dell'acqua pari al 25%, 50% e 75% della lunghezza complessiva del settore.

Gli indici di performance mettono in evidenza che l'adacquamento così come è stato condotto risulta essere largamente efficiente ma poco adeguato al target scelto. Il livello di adeguatezza raggiunto dall'adacquamento dipende anche dalla rigidità del calendario irriguo che ha effetti

⁷ Si faccia riferimento ai lavori:

Masseroni, D., Gangi, F., Gandolfi, C., Costanzo, C., & Costabile, P. (2023). Come gestire al meglio l'irrigazione per scorrimento. *L'INFORMATORE AGRARIO*, 2023(12), 47-51.

Costanzo, C., Costabile, P., Gangi, F., Argirò, G., Bautista, E., Gandolfi, C., & Masseroni, D. (2024). Promoting precision surface irrigation through hydrodynamic modelling and microtopographic survey. *Agricultural Water Management*, 301, 108950.

per maggiori informazioni sulla definizione e le modalità di calcolo degli indici di performance.

⁸ Si vuole precisare che le irrigazioni condotte durante la stagione 2024 avevano il solo scopo di investigare il comportamento delle dinamiche d'irrigazione attraverso l'utilizzo del modello Irrisurf2D e la messa a punto di indici di performance. Non era prevista, invece, la fase di ottimizzazione dell'intervento irriguo che avrebbe previsto una eventuale rimodulazione dei tempi e delle portate di adacquamento e delle geometrie per il raggiungimento del target nei vari punti dell'appezzamento.

⁹ Valore corrispondente ad una riserva d'acqua compatibile con il turno irriguo dell'azienda che è pari a 7 giorni.

¹⁰ <https://www.bandiregione.lombardia.it/servizi/servizio/bandi/dettaglio/agricoltura-pesca/agricoltura-psn-pac-2023-2027-investimenti-produttivi-agricoli-ambiente-clima-benessere-animale-sviluppo-rurale-bando-2025-RLM12025047243>

sulla scelta del target. L'adeguatezza potrebbe pertanto aumentare a fronte di una maggiore flessibilità del calendario irriguo.

I risultati delle simulazioni mostrano anche come i tempi di arrivo nel settore senza rinalzo risultino essere più uniformi lungo i transetti rispetto a quelli ottenuti nel settore con rinalzo. Pertanto, in questa prova di adacquamento il fronte d'acqua di propaga in modo più uniforme nel settore senza rinalzo, rispetto a quello con rinalzo.

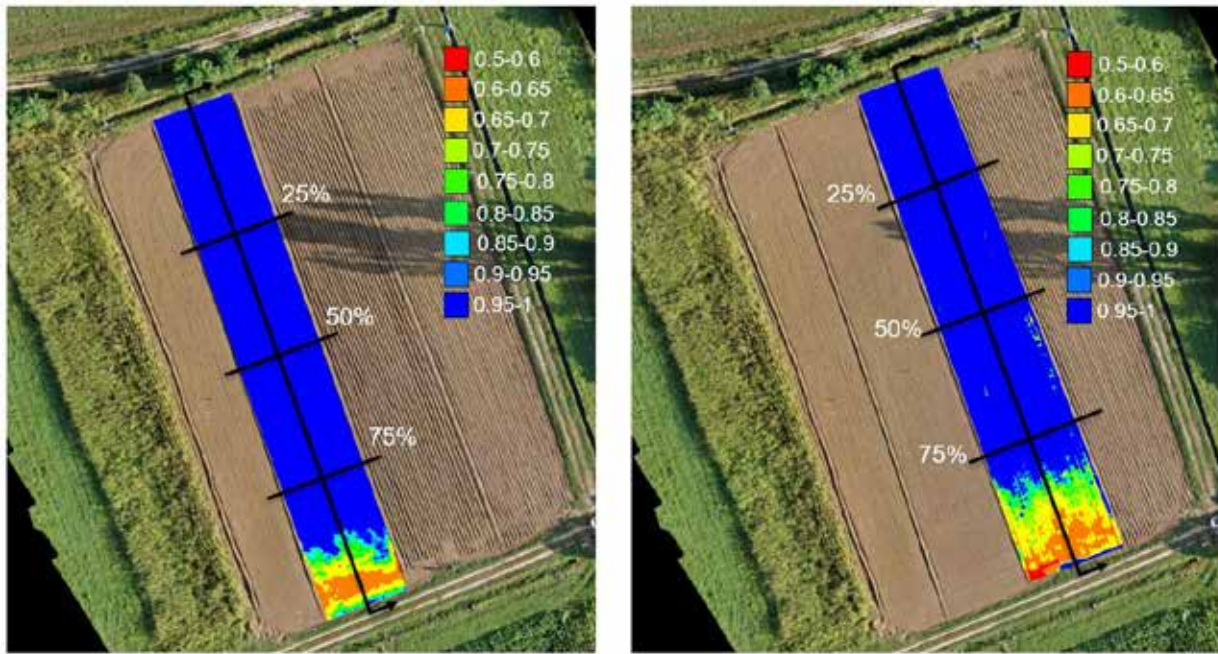


Figura 10 – Mappa dell'indice di efficienza per il settore non rinalzato (sx) e quello rinalzato (dx)

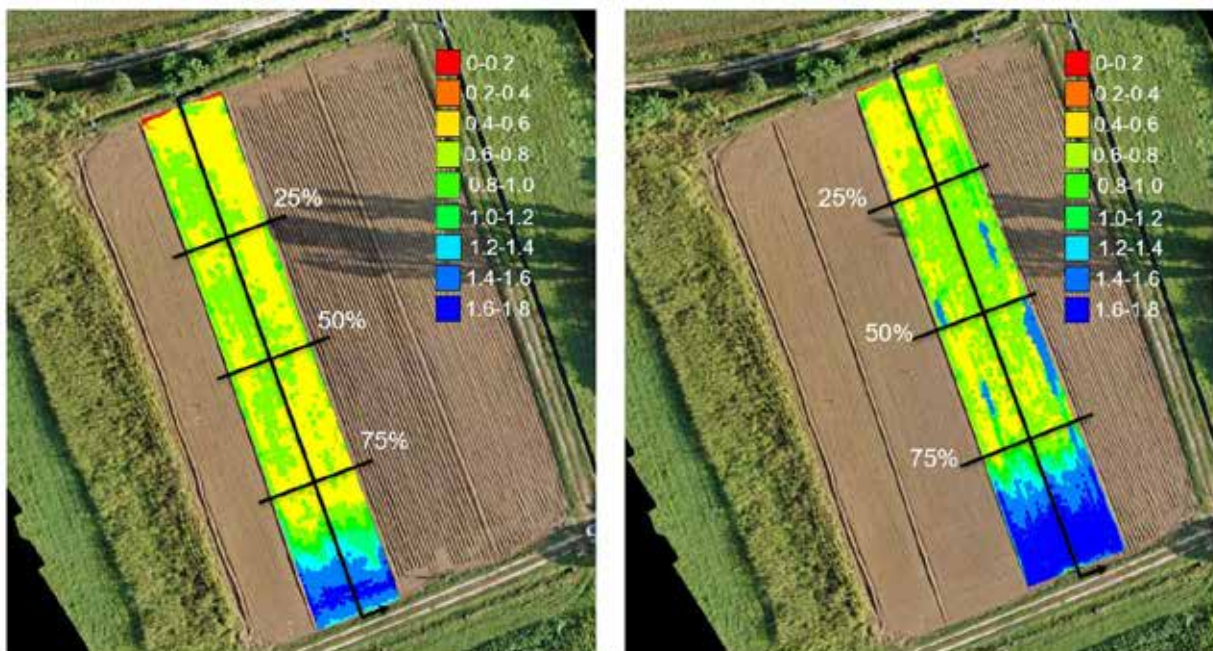


Figura 11 - Mappa dell'indice di adeguatezza per il settore non rinalzato (sx) e quello rinalzato (dx)

Si può concludere che l'utilizzo di un modello bidimensionale per descrivere le dinamiche di irrigazione permette di mappare in modo distribuito gli indici di performance, mettendo in

evidenza aree dove le prestazioni dell'intervento irriguo risultano essere ottimali oppure carenti.

Si ritiene pertanto che l'applicazione del modello IrriSurf2D con l'obiettivo di ricavare in modo distribuito gli indici di performance dell'irrigazione consentirà di delineare suggerimenti operativi per migliorare gli interventi irrigui attraverso l'implementazione mirata delle buone pratiche di sistemazione dell'appezzamento e conduzione dell'adacquamento.

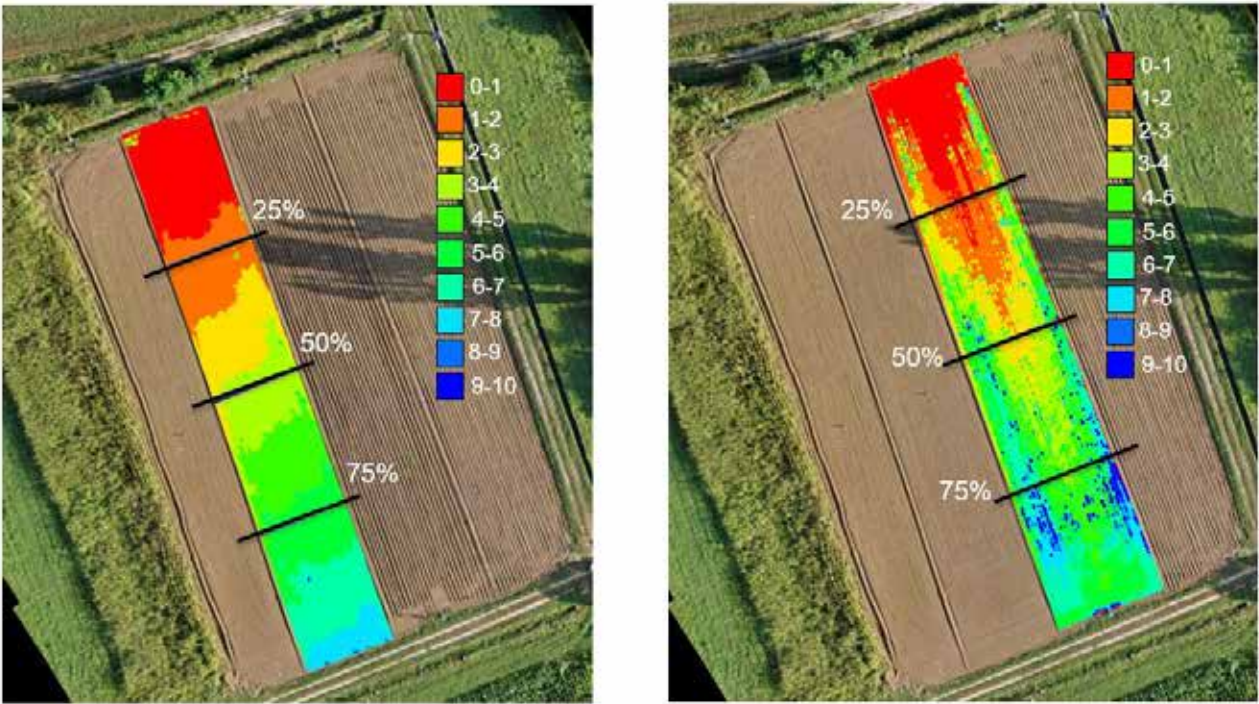


Figura 12 – Mappa dei tempi di arrivo del fronte d’acqua nel settore senza rinalzo (sx) e con rinalzo (dx).

Tabella 2 – Valore medio, deviazione standard e coefficiente di variazione dei tempi di arrivo calcolati in corrispondenza dei transetti posti a distanze pari al 25%, 50% e 75% la lunghezza del settore a partire dal punto di immissione dell’acqua.

	Settore con rinalzo			Settore senza rinalzo		
	25%	50%	75%	25%	50%	75%
Valore medio (s)	85.3	189.8	261.2	75.0	191.6	308.2
Deviazione Standard (s)	44.5	74.6	108.3	12.2	13.8	20.4
Coefficiente di variazione (CV %)	52.2	39.3	41.5	16.3	7.2	6.6

Esempi applicativi – Suggerimenti operativi per migliorare le performance degli adacquamenti nei settori con presenza di rincalzo

In questo box si mostrano le potenzialità del modello IrriSurf2D nel valutare gli effetti di alcuni tentativi di migliorare le performance degli adacquamenti nei settori con presenza di rincalzo mediante la combinazione (i) di una ‘rincalzatura di progetto’ ovvero una rincalzatura avente una geometria ricostruita in base alle caratteristiche medie della rincalzatura praticata durante la prova sperimentale della stagione agraria 2024, e (ii) di una immissione multipla dell’acqua tra i solchi.

In questo tentativo si è ipotizzato di realizzare a priori una sistemazione dell’appezzamento con un rincalzo ideale (ovvero avente le caratteristiche medie dei rincalzi realmente effettuati durante la prova sperimentale) riducendo le irregolarità microtopografiche, ma mantenendo le caratteristiche geometriche del settore reale così come la sua pendenza. Questo risultato potrebbe essere ottenuto, per esempio, tramite l’ausilio di macchinari per le lavorazioni di precisione dei terreni (es. sistemi di lavorazione con guida automatica e supervisione GPS, robot di aratura etc.). I risultati di tale ricostruzione sono mostrati in Figura 13.

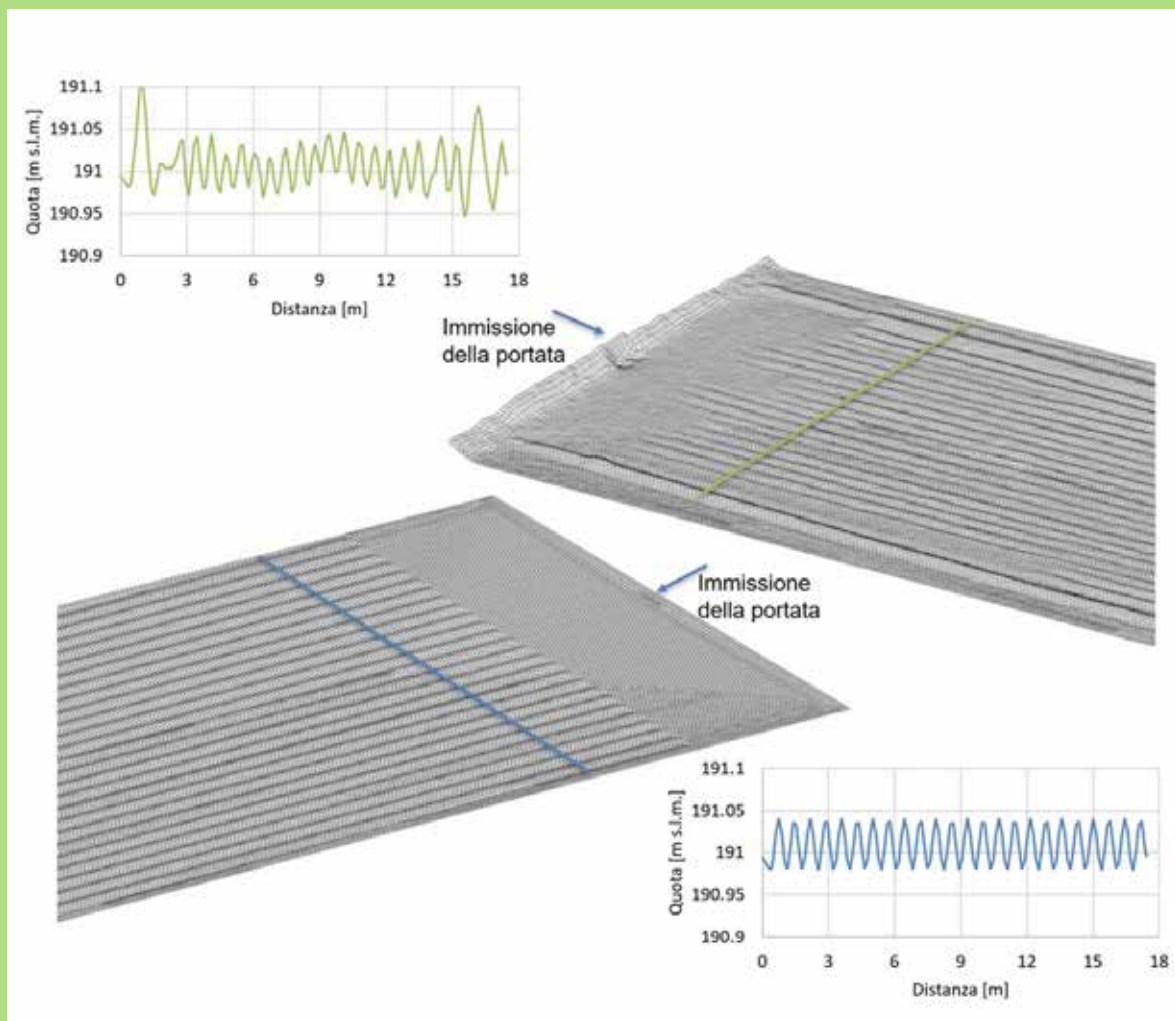


Figura 13- Confronto tra modello digitale della superficie ‘di progetto’ (sx) e quello reale rilevato durante la prova sperimentale del 2024 (dx).

Applicando gli stessi volumi di adacquamento riportati in Tabella 1 per il settore con rincalzo, la Figura 14 mostra il confronto dell'indice di adeguatezza distribuito sul settore nel caso di una sistemazione di progetto e della sistemazione reale (quest'ultima riferita alla stagione 2024).

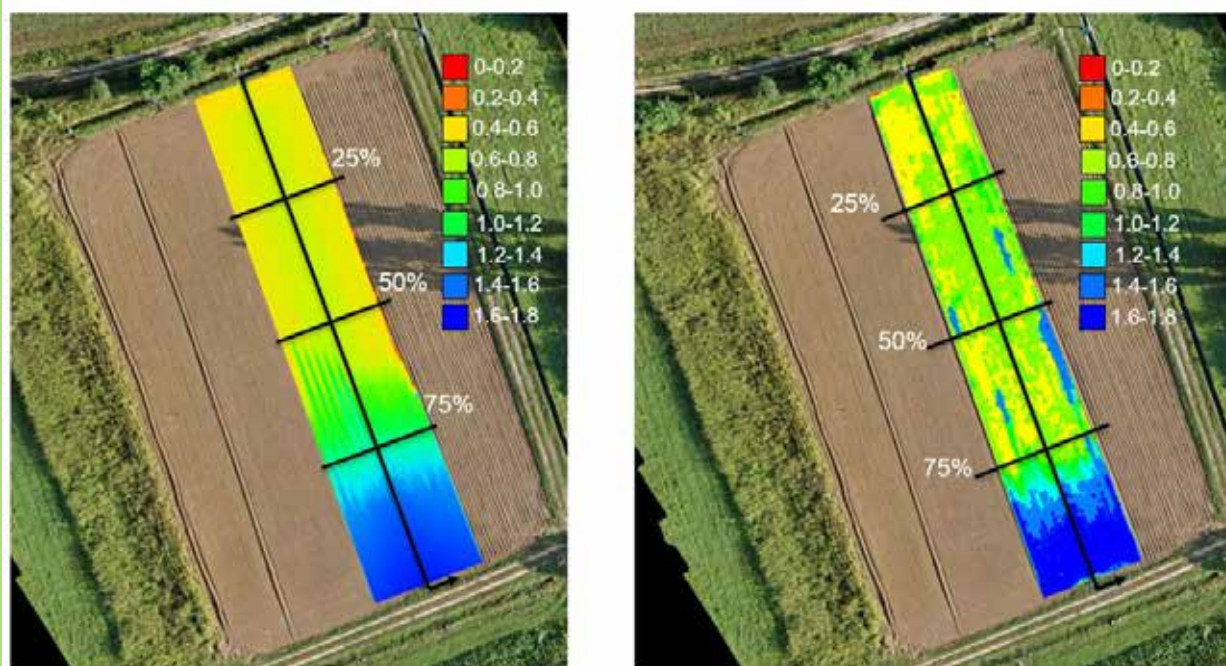


Figura 14 – Indice di adeguatezza distribuito sul settore nel caso di 'rincalzo di progetto' (sx) e rincalzo reale (stagione 2024) (dx)

In **Errore**. L'origine riferimento non è stata trovata. si mostra l'infiltrazione cumulata nelle due configurazioni. I confronti mostrano una maggiore regolarità del profilo d'infiltrazione nella direzione longitudinale nel caso della sistemazione di progetto, rispetto alla sistemazione reale, e una minore variabilità dei volumi infiltrati lungo i transesti (come conseguenza di uno spagliamento dell'acqua più uniforme lungo i solchi nel caso della sistemazione di progetto rispetto alla sistemazione reale).

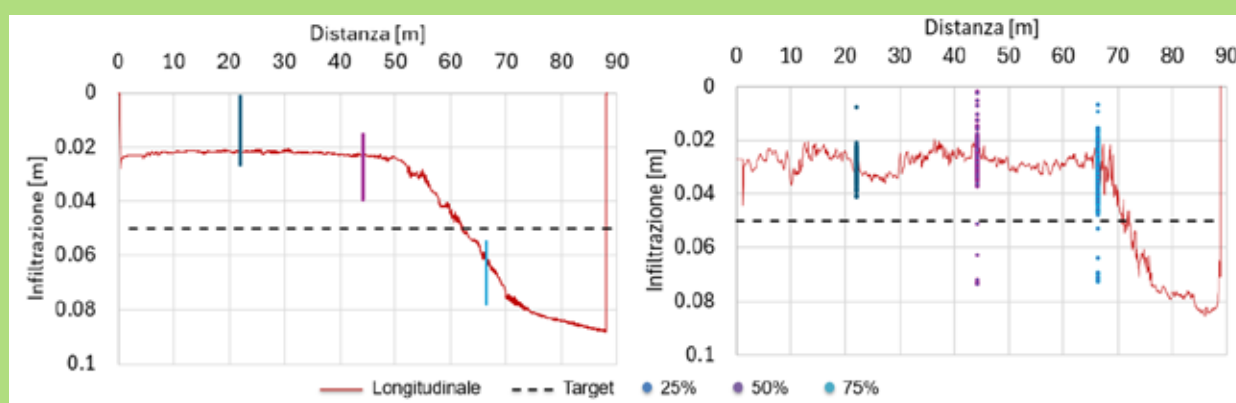


Figura 15 – Volumi complessivamente infiltrati in direzione longitudinale e trasversale nel caso di sistemazione di progetto (sx) e sistemazione reale (riferita alla stagione 2024) (dx).

In Figura 16 si mostrano i tempi di arrivo del fronte di spagliamento nel caso di un settore realizzato con un rincalzo di progetto ma con immissione della portata di adacquamento in un singolo punto (come nella configurazione attuale) e in modo distribuito per ciascun solco (configurazione ottenibile utilizzando sistemi a bassa pressione con tubi fenestrati o sifoni come quelli mostrati in Figura 17).

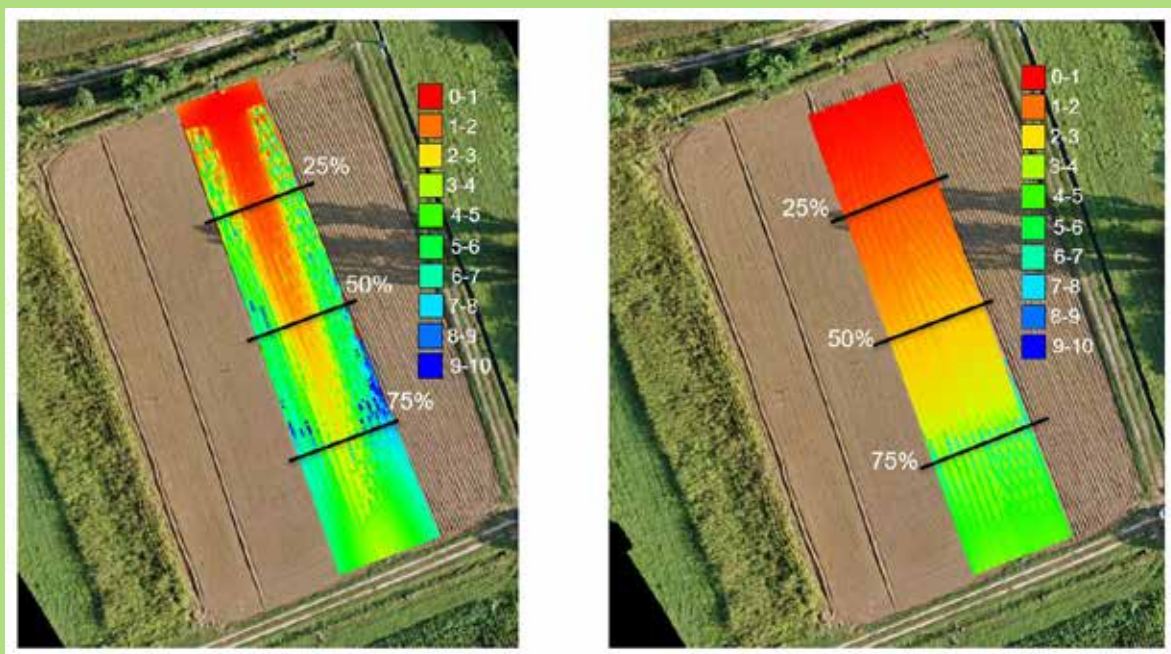


Figura 16 – Tempi di arrivo: rincalzo di progetto (sx), rincalzo di progetto con immissione nei solchi (dx)



Figura 17 – Esempi di soluzioni tecnologiche per l'implementazione della low pressure furrow irrigation strategy. Tratto da (Surface irrigation system using siphon tubes. 2000. Photo by Dan Ogle, USDA Natural Resources Conservation Service)

I risultati mostrano che l'applicazione di un'immissione distribuita dell'acqua sul settore laddove vi è la presenza di solchi consente di migliorare ulteriormente l'uniformità di distribuzione del fronte di spagliamento, omogenizzando i tempi di arrivo a distanze progressive dal punto di immissione (Tabella 3).

Tabella 3 – Valore medio, deviazione standard e coefficiente di variazione dei tempi di arrivo calcolati in corrispondenza dei transetti posti a distanze pari al 25%, 50% e 75% la lunghezza del settore a partire dal punto di immissione dell'acqua.

	Settore rincalzato di progetto con immissione singola			Settore rincalzato di progetto con immissione distribuita		
	25%	50%	75%	25%	50%	75%

<i>Valore medio (s)</i>	82.6	162.4	274.1	36.5	106.0	206.4
<i>Deviazione Standard (s)</i>	68.2	89.8	100.5	4.2	6.2	56.4
<i>Coefficiente di variazione (CV %)</i>	82.5	55.2	36.6	11.4	5.9	27.3

4. Impatto delle buone pratiche sulla gestione delle risorse idriche a scala territoriale

La ricaduta dell'adozione delle buone pratiche sul risparmio della risorsa idrica (azione 3) verrà valutata a livello territoriale per mezzo del modello agro-idrologico IdrAgra¹¹ (fase 2 del progetto CSIS). Il modello è in grado di simulare l'uso irriguo delle acque a scala distrettuale e l'area sulla quale si porrà l'attenzione è quella relativa alla porzione del Comprensorio Est Ticino Villoresi servito dal Canale Villoresi.

Il modello sarà applicato per stimare i fabbisogni irrigui prima e dopo l'adozione delle buone pratiche e quantificare i volumi d'acqua potenzialmente risparmiati. Al contempo verranno simulati i processi di redistribuzione delle acque derivate da fonti superficiali sulle aree irrigate del comprensorio e messe in evidenza le aree di ricarica e di deficit pre e post applicazione delle buone pratiche.

Ad oggi si sta procedendo alla raccolta degli strati informativi di input per il modello (uso del suolo, pedologia, meteo, metodi irrigui, volumi derivati etc.).

5. Monitoraggio gas climalteranti

Per quanto riguarda il monitoraggio dei gas climalteranti, questa attività sarà realizzata nella seconda fase di progetto (stagione agraria 2026) in sinergia con il progetto SIRENA¹² il cui oggetto di osservazione è proprio la piattaforma IrriLab.

6. Considerazioni conclusive e sviluppi futuri

- Nella prima fase del progetto CSIS si è perfezionato un modello idrodinamico bidimensionale (IrriSurf2D) in grado di descrivere con precisione le dinamiche delle irrigazioni condotte con tecniche per espansione superficiale.
- Il modello è stato testato su diverse configurazioni dell'appezzamento sperimentale dimostrando la sua adattabilità anche a situazioni complesse.
- Si sono messi a punto una serie di indici di performance dell'irrigazione per scorrimento (efficienza, adeguatezza e uniformità) che possono essere calcolati in forma spazialmente distribuita per mezzo del modello IrriSurf2D.

¹¹ <https://idragra.unimi.it/> Il modello è utilizzato come riferimento in Regione Lombardia per la stima dei fabbisogni irrigui dell'intera pianura.

¹² Progetto SIRENA (Sistemi Irrigui per la Riduzione delle Emissioni di N₂O in Atmosfera) in corso di svolgimento e finanziato nell'ambito della misura SRH05 - Azioni dimostrative - del Complemento per lo Sviluppo Rurale del Piano Strategico Nazionale della PAC 2023-2027 della Regione Lombardia.

Nella prossima fase di progetto si prevede la realizzazione di un sistema di certificazione delle irrigazioni per scorrimento basato su una web app dove l'agricoltore inserendo le caratteristiche degli appezzamenti (lunghezza, larghezza, pendenza, tipo di sistemazione – spianata/solchi) e le modalità di gestione degli adacquamenti (portata, tempo di adacquamento) ottiene una valutazione del livello di performance dei propri adacquamenti rispetto alla performance ottimale. In base al numero e alla qualità delle informazioni fornite dall'utente la certificazione potrà avere diversi livelli di accuratezza. La app contribuirà a diffondere la consapevolezza della qualità delle pratiche adottate e, se favorevolmente recepita, potrà essere ulteriormente sviluppata per consentire agli agricoltori di valutare a priori gli effetti di variazioni delle pratiche stesse o di modifiche della sistemazione degli appezzamenti.



CERTIFICAZIONE

DEI SISTEMI IRRIGUI A SCORRIMENTO PER LA TUTELA
DELLA RISORSA IDRICA E LA RICARICA DELLA FALDA

MONITORAGGIO DELLA BIODIVERSITÀ

RELAZIONE FINALE

Certificazione dei sistemi irrigui a scorrimento per la conservazione della risorsa idrica e degli ecosistemi correlati – Monitoraggio della biodiversità in gruppi di artropodi di ecosistemi lineari di margine

Relazione finale – agosto 2025



Fondazione Lombardia per l'Ambiente
Piazza Città di Lombardia, 1
20124 Milano
N1 – 6° piano verde
Tel. 02-80616.1
www.flanet.org

SOMMARIO

1. Premessa	2
2. MODALITA' DI SELEZIONE DELLE AREE OGGETTO D'INDAGINE	3
3. Odonati	6
3.1. Metodologie di indagine	6
3.2. Risultati delle attività di campo	8
3.2.1. Risultati generali	8
3.2.3 Risultati per stazione di campionamento	13
3.3. Considerazioni finali	24
4. Lepidotteri ROPALOCERI	26
4.1. Metodologie di indagine	26
4.2 Risultati delle attività di campo	27
4.2.1 Risultati generali	27
4.2.2 Risultati per stazione di campionamento	30
4.3. Considerazioni finali	39
5. Macroinvertebrati del suolo	41
5.1. Metodologie di indagine	44
5.2 Risultati delle attività di campo - COLEOPTERA CARABIDAE	46
5.2.1 Risultati generali	46
5.2.2 Risultati per stazione di campionamento	51
5.2.3. Considerazioni finali	61
5.3 Risultati delle attività di campo - COLEOPTERA STAPHYLINIDAE	63
5.3.1. Risultati e Commento	63
5.4 Risultati delle attività di campo – ARACHIDA, ARANEAE	64
5.4.1. Panoramica dei taxa campionati	64
5.4.2. Risultati e Commento	75
6.1 Principali interventi	80
6.2 Ipotesi di localizzazione	81

Relazione attività di monitoraggio – agosto 2025 a cura di: Stefano Aguzzi, Paolo Pantini

Gruppo di lavoro

Riccardo Falco, Valentina Bergero, Stefano Aguzzi e Paolo Pantini

1. PREMESSA

Quando si parla di “semplificazione del paesaggio” ci si riferisce all’insieme dei fenomeni che trasformano aree naturali o seminaturali, come gli agroecosistemi eterogenei, in territori semplificati, dove l’uso delle risorse è intensivo (Meehan *et al.* 2011).

Tra i fattori che portano a tale condizione vanno annoverati, su larga scala, la frammentazione, la perdita di habitat e l’urbanizzazione, mentre su scala più locale la modifica di elementi paesaggistici puntiformi può portare alla banalizzazione di un determinato territorio. Ne sono alcuni esempi la rimozione di siepi e filari di bordura lungo campi coltivati o canali irrigui, il passaggio da un’agricoltura tradizionale ad una intensiva (Persson *et al.* 2010).

Questi processi portano ad una riduzione e ad un isolamento delle popolazioni di molte specie, in particolare di quelle di piccole dimensioni, che diventano così più vulnerabili e soggette ad estinzioni locali a causa di alterazioni del patrimonio genetico o di drastiche variazioni degli equilibri demografici, dirette conseguenze della frammentazione degli habitat e della banalizzazione dei territori (Giordano *et al.* 2002).

La perdita di eterogeneità negli habitat, inoltre, favorisce le specie generaliste, meno sensibili a modifiche ambientali, e sfavoriscono quelle specialiste, che dipendono maggiormente dalle risorse specifiche fornite da habitat più eterogenei (Fischer & Lindenmayer 2007) con un conseguente impoverimento delle cenosi ed una banalizzazione delle interazioni presenti a livello di ecosistema. Tra le conseguenze più evidenti, vanno sicuramente citate la diminuzione di impollinatori, la scomparsa di macro e microinvertebrati del suolo che giocano un ruolo importante nell’arricchimento dei nutrienti del terreno, l’aumento di specie invasive e l’incremento nella loro abbondanza (dovute alla scomparsa dei predatori). Tutti questi fattori giocano un ruolo decisivo anche nella produttività dell’agricoltura, che dipende quindi primariamente dalla complessità delle cenosi presenti in un dato territorio.

Un’agricoltura maggiormente produttiva dipende da un’elevata complessità a livello di comunità ed ecosistemi che a loro volta dipendono da una maggiore eterogeneità del paesaggio agricolo.

In un contesto altamente banalizzato, come la pianura milanese, si inserisce il progetto “*Certificazione dei sistemi irrigui a scorrimento per la conservazione della risorsa idrica e degli ecosistemi correlati*”, del Consorzio di Bonifica Est Ticino Villoresi, tra i cui obbiettivi si inserisce la collaborazione con Fondazione Lombardia per l’Ambiente volta a verificare la biodiversità faunistica specifica delle fasce di margine adiacenti a particelle coltivate in prossimità di una selezione di canali del reticolo idrico secondario e terziario del Consorzio, finalizzata alla creazione di fasce erbacee in alcuni tratti pilota.

I gruppi faunistici oggetto d’indagine sono odonati, lepidotteri ropaloceri e macroinvertebrati del suolo (in particolare coleotteri carabidi, stafilinidi e aracnidi).

2. MODALITA' DI SELEZIONE DELLE AREE OGGETTO D'INDAGINE

L'individuazione delle aree oggetto di indagine è avvenuta attraverso sovrapposizione e analisi cartografica dei seguenti strati informativi:

- Reticolo di bonifica EST Villoresi;
- Sistema delle Aree protette (Parchi Regionali e Parchi Locali di Interesse Sovraccomunale);
- Siti Natura 2000 (Zone Speciali di Conservazione e Zone di Protezione Speciale);
- Fontanili della Lombardia;
- Uso e Copertura del Suolo 2021 - DUSAF 7.0 segnatamente alle categorie:
 - 2111 Seminativi semplici;
 - 2112 Seminativi arborati;
 - 21131 Colture orticole a pieno campo;
 - 21141 Colture floro-vivaistiche a pieno campo;
 - 213 Risaie;
 - 221 Vigneti;
 - 222 Frutteti e frutti minori;
 - 223 Oliveti;
 - 2241 Pioppeti;
 - 2242 Altre legnose agrarie;
 - 2311 Prati permanenti in assenza di specie arboree ed arbustive;
 - 2312 Prati permanenti con presenza di specie arboree ed arbustive sparse.
- Collocazione di Cascina Baciocca

In totale sono stati selezionati otto tratti di lunghezza variabile (Tab.1, Fig. 1). All'interno di essi sono stati individuati i transetti di uguale lunghezza in cui effettuare i rilievi delle tre componenti.

Per quanto riguarda odonati e lepidotteri, i transetti coincidono, mentre per i macroinvertebrati terrestri i transetti sono di lunghezza inferiore.

Questa differenza è dovuta alle differenti metodiche di indagine.

Tab. 1. Elenco dei tratti individuati e loro caratteristiche.

QuesComune	Tipo canale	Nome canale	Lunghezza tratto	Categoria DUSAF 7	Parco Regionale	PLIS	SN2000	Fontanile
ROBECCHETTO CON INDUNO	Terziario	5 Castano	480 m	seminativi semplici, prati permanenti, colture florovivaistiche a pieno campo	PLVT	NO	(prossimità)	(prossimità)

QuesComune	Tipo canale	Nome canale	Lunghezza tratto	Categoria DUSAF 7	Parco Regionale	PLIS	SN2000	Fontanile
CASTANO PRIMO	Terziario	6 Castano	400 m	prati permanenti in assenza di specie arboree ed arbustive, seminativi semplici	PLVT	NO	NO	NO
INVERUNO	Secondario	Derivatore di Magenta	440 m	altre legnose agrarie, seminativi semplici	NO	NO	NO	NO
PARABIAGO	Terziario	1/B Arluno	560 m	seminativi semplici	NO	Parco del Roccolo	NO	NO
VANZAGO	Secondario	derivatore di Bareggio	350 m	seminativi semplici, prati permanenti in assenza di specie arboree ed arbustive	PASM	NO	(prossimità)	NO
CORNAREDO	Terziario	1 Settimo	170 m / 210 m	seminativi semplici	PASM	NO	NO	NO
SETTIMO MILANESE	Secondario	Derivatore di Settimo	830 m	Seminativi semplici	PASM	NO	NO	SI
ROBECCO SUL NAVIGLIO	Terziario	13/A Magenta	370 m	seminativi semplici, risaie, prati permanenti in assenza di specie arboree ed arbustive	PLVT	NO	NO	(prossimità)



Fig.1. Localizzazione dei tratti individuati.

3. ODonATI

Gli Odonati sono considerati, insieme agli Efemerotteri, tra gli insetti più antichi apparsi sulla Terra, essendo stati scoperti numerosi resti fossili risalenti al periodo Carbonifero. Fino ad oggi sono state classificate più di 6000 tra specie e sottospecie viventi di libellule (una minuscola entità tassonomica se confrontata con altri ordini di Insetti), che hanno colonizzato tutti i continenti eccetto l'Antartide. Globalmente, le regioni più ricche in specie sono quelle equatoriali, basti pensare che, se il Circolo Polare Artico è caratterizzato da circa una quarantina di specie, l'Amazzonia e le regioni limitrofe ne contano più di un migliaio. Nonostante il numero relativamente ridotto di specie, anche questo taxon è ancora poco studiato sia in aree geografiche difficilmente raggiungibili, come possono essere le foreste dell'Africa Equatoriale o quelle del Sud – Est Asiatico sia alle nostre latitudini. Basti pensare che, negli ultimi cinque anni, è stata descritta una nuova specie in Spagna ed un endemismo italiano è stato elevata al rango specifico (Dijkstra *et al.* 2021).

Le libellule hanno un ciclo di sviluppo complesso che le mette in contatto con l'ambiente acquatico durante la fase larvale e con il territorio circostante durante la fase immaginale.

Le caratteristiche fisiche, chimiche e biologiche dei biotopi acquatici e delle aree ad essi limitrofe hanno quindi un'importanza fondamentale nel determinare la varietà e l'abbondanza delle popolazioni di Odonati presenti in un determinato territorio (Sahlen & Ekestubbe 2001; Hamasaki *et al.* 2009).

Per questo motivo le libellule costituiscono, a livello di comunità, uno strumento efficace per la valutazione ed il monitoraggio ambientale e sono ottimamente utilizzate per la valutazione dello stato di salute dei corpi idrici, per il monitoraggio delle pratiche di gestione territoriale e per la sorveglianza e la previsione degli effetti biologici dei cambiamenti climatici (Oertli 2008; Ott 2010).

3.1. Metodologie di indagine

Per avere un quadro conoscitivo il più possibile esaustivo delle cenosi presenti sono stati eseguiti transetti lineari con annotazione di ogni esemplare osservato, seguendo la metodologia descritta da Ketelaar e Plate (2001), utilizzata dalla società olandese per lo studio e la conservazione degli Odonati (Dutch Dragonfly Monitoring Scheme).

I transetti, selezionati per il monitoraggio delle libellule, sono di lunghezza pari a 100 metri, e costituiscono una parte dell'area individuata prima dell'inizio delle attività (Fig. 2).

Va evidenziato come i transetti siano caratteristici di particolari condizioni ambientali e siano stati localizzati nelle porzioni ritenute più rappresentative dei tratti di reticolo idrico selezionati.

Le attività hanno previsto l'osservazione diretta, l'eventuale cattura temporanea con retino entomologico e l'archiviazione di documentazione fotografica.

I campionamenti sono iniziati nel mese di giugno 2024 e si sono conclusi nel mese di settembre dello stesso anno (Tab. 2).

Particolare attenzione è rivolta verso le eventuali specie inserite negli Allegati II e IV della Direttiva 92/43/CEE “Habitat”.

Le attività si sono svolte generalmente nelle ore centrali della giornata, in assenza di precipitazioni e con vento e copertura nuvolosa assenti o limitati, secondo quanto riportato dal Dutch Monitoring Scheme (Ketelaar & Plate 2001). Unica eccezione è stata l’uscita di giugno, nella quale il cielo era per gran parte coperto (Fig. 3). La scelta di svolgere l’attività di campionamento in campo in una giornata non perfettamente idonea è dipesa dalle condizioni meteo del mese caratterizzato da abbondanti precipitazioni.

Tutti i dati vengono inseriti in apposite schede di campo e successivamente archiviati in file Excel precedentemente predisposti.

La nomenclatura e l’ordine sistematico delle specie seguono quanto pubblicato nel recente aggiornamento della checklist italiana (La Porta *et al.* 2021).



Fig.2. Esempio di transetto. In rosso l’area individuata, in giallo il transetto per odonati e lepidotteri ropaloceri.

Tab. 2. Cronoprogramma monitoraggio degli odonati per l’anno 2024.

Gruppo tassonomico	Metodo	Tot. sessioni	2024			
			G	L	A	S
Odonati	Dutch Dragonfly Monitoring Scheme	4	1	1	1	1



Fig. 3. Copertura nuvolosa durante l'uscita del mese di giugno 2024.

3.2. Risultati delle attività di campo

3.2.1. Risultati generali

Vengono di seguito presentati i risultati delle attività di campo relative alle sessioni realizzate in data 13.VI.2024, 19.VII.2024, 22.VIII.2024 e 24.IX.2024.

Le attività di campo hanno permesso di accertare la presenza di **18 specie di odonati** (Tab.3), di cui nessuna è considerata minacciata secondo la Lista Rossa IUCN delle libellule italiane (Riservato *et al.* 2014) o inserita negli Allegati II o IV della Direttiva 92/43/CEE "Habitat". Il sito in cui è stato contattato il maggior numero di specie è il canale terziario 13/A Magenta, nonostante il canale sia risultato in asciutta durante i rilievi di campo (Fig. 4; Tab.4). Tale ricchezza specifica più elevata, rispetto ad altri siti, è dovuta anche alla presenza di alcune rogge nelle immediate vicinanze del suddetto canale. Interessante la presenza di *Boyeria irene* (Fig. 5), specie considerata rara e localizzata in Pianura Padana, e che nello specifico contesto territoriale ha beneficiato della presenza di numerose rogge. La presenza di habitat acquatici nelle vicinanze dei siti indagati ha influito positivamente anche sulla ricchezza specifica del canale denominato "1 Settimo". In questo caso, la presenza di uno stagno artificiale ha favorito la riproduzione di specie come *Ischnura elegans*, *Anax imperator* ed *Orthetrum albistylum* (Fig. 6). Per ogni sito, durante la prima sessione di campionamento, sono state inoltre annotate le percentuali relative alle coperture della vegetazione (Tab. 5).

Tab.3. Checklist delle specie rilevate per sito.

Nome scientifico/ sito	13/A MAGENTA	5 CASTANO	6 CASTANO	DERIV. DI MAGENTA	1/B ARLUNO	DERIV. DI BAREGGIO	1 SETTIMO	DERIV. DI SETTIMO
<i>Calopteryx splendens</i>						x		x
<i>Calopteryx virgo</i>	x							
<i>Chalcolestes viridis</i>								x
<i>Platycnemis pennipes</i>	x							
<i>Ischnura elegans</i>							x	
<i>Aeshna mixta</i>						x		
<i>Anax imperator</i>							x	
<i>Anax parthenope</i>			x					
<i>Boyeria irene</i>	x							
<i>Onychogomphus forcipatus</i>	x							x
<i>Onychogomphus uncatus</i>	x							
<i>Somatochlora sp.</i>	x							
<i>Libellula fulva</i>	x							
<i>Orthetrum albistylum</i>	x	x	x			x	x	x
<i>Orthetrum brunneum</i>	x							
<i>Crocothemis erythraea</i>						x		
<i>Sympetrum fonscolombii</i>		x	x		x	x		
<i>Sympetrum pedemontanum</i>				x				x
TOT. specie	9	2	3	1	1	5	3	5



Fig. 4. Il canale 13/A Magenta nel mese di giugno.

Tab.4. Presenza di acqua nei canali, rilevata durante le uscite di campo. *= passaggio recente di acqua.

Area/data	Presenza di acqua			
	13.VI.2014	19.VII.2014	22.VIII.2014	24.IX.2014
13/A MAGENTA	no	no	no	no
5 CASTANO	no	no*	no	no
6 CASTANO	no	no	sì	no
DERIV. DI MAGENTA	sì	sì	sì	no*
1/B ARLUNO	no	sì	no	sì
DERIV. DI BAREGGIO	sì	sì	sì	no*
1 SETTIMO	sì	sì	sì	sì
DERIV. DI SETTIMO	sì	sì	sì	sì



Fig. 5. Esemplare di Boyeria irene catturato e poi rilasciato presso il canale 13/A Magenta.



Fig. 6. Lo stagno presente nelle vicinanze del canale 1 Settimo.

Tabella 5. Percentuali nella copertura vegetale, lungo i transesti di campionamento, rilevate nel mese di giugno.

Sito	Copertura vegetazione (%)		
	Arborea	Arbustiva	Erbacea
13/A MAGENTA	80	20	90
5 CASTANO	50	30	50
6 CASTANO	0	0	60
DERIV. DI MAGENTA	40	10	70
1/B ARLUNO	50	20	80
DERIV. DI BAREGGIO	50	50	80
1 SETTIMO	10	5	90
DERIV. DI SETTIMO	50	40	80

3.2.3 Risultati per stazione di campionamento

Vengono di seguito presentati i risultati per stazione di campionamento, trattate da quelle più prossime al Parco lombardo della Valle del Ticino a quella più limitrofe alla città di Milano.

Canale 13 A Magenta

La stazione di campionamento è situata presso un canale terziario, che costeggia sia coltivazioni di granoturco sia un fontanile in buono stato di conservazione, con elementi seminaturali di una certa estensione (siepi e filari). L'area ricade all'interno del territorio del Parco lombardo della Valle del Ticino. Al momento delle uscite di campo, il canale ha presentato condizioni di asciutta.

Complessivamente sono state censite 9 specie di libellule, di cui le più interessanti sono *B. irene*, già citata nel paragrafo precedente, e *Calopteryx virgo*. Quest'ultima specie è caratteristica di acque correnti ben ossigenate e indica una buona qualità degli habitat acquatici (Riservato et al. 2014b).

Tra le altre specie rilevate, l'unica caratteristica quasi esclusivamente di acque lentiche (al più debolmente correnti) è *Orthetrum albistylum*. Nessuna delle specie è stata osservata in tutte le sessioni di campionamento. L'esemplare appartenente al Genere *Somatochlora*, osservato nel mese di agosto, è probabilmente riferibile alla specie *S. metallica*, relativamente comune nella pianura lombarda.

Nonostante la mancanza di acqua permanente impedisca la riproduzione delle specie osservate, i dati raccolti indicano un ruolo fondamentale per la maturazione e la ricerca di risorse trofiche, come deducibile dall'osservazione di esemplari in caccia o neosfarfallati.

Specie e numero di individui osservati nel sito per sessione di campionamento.

Specie/Sessione	G	L	A	S
<i>Calopteryx virgo</i>	0	10	4	0
<i>Platycnemis pennipes</i>	0	3	0	0
<i>Boyeria irene</i>	0	0	1	0
<i>Onychogomphus forcipatus</i>	0	0	1	0
<i>Onychogomphus uncatus</i>	0	1	0	0
<i>Somatochlora sp.</i>	0	0	1	0
<i>Libellula fulva</i>	0	0	1	0
<i>Orthetrum albistylum</i>	0	0	1	0
<i>Orthetrum brunneum</i>	0	1	0	0



Calopteryx virgo osservata lungo il canale 13 A Magenta.

Canale 5 Castano

La stazione di campionamento è situata presso un canale terziario che costeggia alcuni seminativi semplici e colture floro-vivaistiche a pieno campo. Lungo il canale è presente un filare di gelsi e alcune farnie. L'area ricade all'interno del territorio del Parco lombardo della Valle del Ticino. Al momento delle uscite di campo, il canale ha presentato condizioni di asciutta; durante l'uscita di luglio sono altresì state rilevate evidenze del recente passaggio di acqua.

Nel periodo d'indagine sono state censite due specie di libellule, nello specifico *Orthetrum albistylum* e *Sympetrum fonscolombii*, le cui osservazioni sono avvenute nel mese di agosto. Si tratta di esemplari erratici, probabilmente avvicinati all'area d'indagine per la ricerca di risorse trofiche. Nessuna delle due specie è legata strettamente ad habitat d'acqua corrente ed entrambe sono considerate ad elevata vagilità.

I dati raccolti fanno ipotizzare un'attitudine dell'area ad attrarre odonatofauna appena sufficiente, probabilmente a causa della mancanza di acqua costante nel periodo idoneo alla riproduzione e allo sviluppo degli stadi larvali.



Il canale 5 Castano nel mese di giugno.

Specie e numero di individui osservati nel sito per sessione di campionamento.

Specie/Sessione	G	L	A	S
<i>Orthetrum albistylum</i>	0	0	1	0
<i>Sympetrum fonscolombii</i>	0	0	4	0

Canale 6 Castano

La stazione di campionamento è situata presso un canale terziario che costeggia seminativi semplici e un'area incolta con abbondante componente arboreo-arbustiva. A circa un centinaio di metri di distanza è presente, inoltre, un piccolo specchio d'acqua artificiale (cava). Il canale è totalmente esposto al sole e presenta sponde con terreno a granulometria molto fine; soltanto durante l'uscita di campo del mese di agosto è stata rilevata la presenza di acqua.

Nel periodo d'indagine sono state censite tre specie di libellule: *Anax parthenope*, *Orthetrum albistylum*, *Sympetrum fonscolombii*; la maggior parte degli esemplari è stata osservata nel mese di agosto, in concomitanza alla presenza di acqua nel canale. Alcuni esemplari di *S. fonscolombii*, in quell'occasione, sono stati osservati mentre deponevano le uova. Nonostante la specie abbia, rispetto ad altri odonati, uno sviluppo larvale rapido, si ritiene poco probabile che, in caso di schiusa delle uova, le larve siano riuscite a terminare lo sviluppo e ad effettuare lo sfarfallamento.

I dati raccolti fanno ipotizzare una discreta attitudine dell'area ad attrarre le libellule. Va evidenziato, però, che il passaggio da periodi con acqua a periodi di asciutta può rappresentare un fattore fortemente limitante per le libellule, che vengono attratte a ovideporre nel canale durante i periodi di passaggio di acqua. Il mantenimento di un deflusso ecologico o di un deflusso minimo vitale o la creazione di depressioni sul fondo del canale finalizzate a garantire la presenza d'acqua, potrebbero permettere la sopravvivenza delle larve durante i periodi in cui non è previsto il passaggio di acqua a fini agricoli.



Il canale 6 Castano nel mese di agosto.

Specie e numero di individui osservati nel sito per sessione di campionamento.

Specie/Sessione	G	L	A	S
<i>Anax parthenope</i>	0	0	1	0
<i>Orthetrum albistylum</i>	0	0	3	1
<i>Sympetrum fonscolombii</i>	0	0	10	0



Maschio di Sympetrum fonscolombii fotografato nel mese di agosto lungo il canale 6 Castano.

Canale Derivatore di Magenta

La stazione di campionamento è situata presso un canale secondario che costeggia seminativi semplici e due aree con piantumazioni arboreo-arbustive. Il tratto di canale indagato ha un buon grado di copertura arborea (non essendo troppo elevata, ma nemmeno del tutto assente); inoltre, risulta molto abbondante la copertura erbacea. Ad eccezione dell'ultima sessione, durante tutto il periodo d'indagine è stata rilevata la presenza di acqua.

L'unica specie osservata è *Sympetrum pedemontanum*, libellula talvolta molto abbondante e diffusa in gran parte della Pianura Padana. Gli adulti sfarfallano a partire dalla metà di aprile e possono essere osservati fino all'autunno inoltrato, ma presentano un picco di abbondanza nei mesi estivi; non è un caso, quindi che siano stati osservati nei mesi di luglio e agosto.

La presenza costante di acqua nei mesi primaverili ed estivi influisce positivamente sul possibile instaurarsi di comunità odonatologiche complesse; va comunque evidenziato che la mancanza di piante acquatiche o igrofile è un possibile fattore limitante.



Tratto di Derivatore di Magenta, fotografato durante il sopralluogo del mese di maggio.



Sympetrum pedemontanum fotografato lungo il Derivatore di Magenta.

Specie e numero di individui osservati nel sito per sessione di campionamento.

Specie/Sessione	G	L	A	S
<i>Sympetrum pedemontanum</i>	0	10	3	0



Il Derivatore di Magenta in secca nel mese di ottobre.

Canale 1/B Arluno

La stazione di campionamento è situata presso un canale secondario che attraversa seminativi semplici ed è costeggiato da un filare arboreo-arbustivo che funge da elemento di connessione tra piccoli appezzamenti boscati (alcuni in proprietà private) e altre siepi di bordura, creando un mosaico agricolo eterogeneo. Il tratto di canale indagato ha un elevato grado di copertura arborea; inoltre, risulta molto abbondante anche la copertura erbacea. La presenza di acqua è stata rilevata abbastanza regolarmente. L'unica specie osservata è *Sympetrum fonscolombii*. La mancanza di vegetazione acquatica e la presenza di periodi di asciutta, seppur intervallati da periodi con acqua, probabilmente non hanno permesso la riproduzione di questa come di altre specie nel canale oggetto di indagine.

Essendo *S. fonscolombii* molto adattabile, il mantenimento di un minimo deflusso vitale o di un deflusso ecologico o la creazione di depressioni sul fondo del canale finalizzate a garantire la permanenza d'acqua, favorirebbe sicuramente la specie.



Siepe lungo il tratto di canale indagato.

Canale Derivatore di Bareggio

La stazione di campionamento è situata lungo un canale secondario che attraversa coltivazioni di granoturco e prati permanenti in assenza di specie arboree. Il Derivatore di Bareggio è costeggiato da un filare di gelsi che crea una connessione ecologica tra l'Oasi WWF Bosco di Vanzago e i piccoli appezzamenti boschivi presenti tra la Frazione Mantegazza e la Località Valdarenne. Il tratto di canale indagato ha un grado di copertura arborea non troppo elevato; risulta invece molto abbondante la copertura erbacea. La presenza di acqua è stata rilevata regolarmente nel periodo tardo-primaverile ed estivo.

Durante le attività di campo sono state censite 5 specie differenti di libellule, seppur con pochi individui. La presenza di maschi territoriali di *Calopteryx splendens* ed *Aeshna mixta*, indicano una buona vocazione del sito ad ospitare popolazioni di odonati, nel momento in cui l'habitat acquatico diventasse più stabile.



Il canale Derivatore di Bareggio e, sullo sfondo, l'Oasi WWF Bosco di Vanzago.

Specie e numero di individui osservati nel sito per sessione di campionamento.

Specie/Sessione	G	L	A	S
<i>Calopteryx splendens</i>	1	1	0	0
<i>Aeshna mixta</i>	0	0	0	3
<i>Orthetrum albistylum</i>	0	0	1	0
<i>Crocothemis erythraea</i>	0	0	1	0
<i>Sympetrum fonscolombii</i>	0	0	1	0



Maschio di Calopteryx splendens osservato lungo il canale Derivatore di Bareggio.

Canale 1 Settimo

La stazione di campionamento è situata presso un canale secondario che attraversa i terreni di Cascina Baciocca. Intorno al canale 1 Settimo sono presenti seminativi semplici e una pozza artificiale ad uso agricolo, dove si sono concentrate le osservazioni di libellule.

La copertura arborea lungo il canale è minima e, di conseguenza, esso risulta quasi completamente esposto al sole. La copertura erbacea è invece elevata. Durante le uscite di campo, l'acqua è risultata sempre presente all'interno del canale.

Complessivamente, sono state censite 3 specie differenti di libellule, di cui *O. albistylum* è risultato riproduttivo nella pozza artificiale. Anche le altre due specie probabilmente vi si riproducono in quanto il piccolo specchio d'acqua presenta le condizioni adatte (acqua stagnante e vegetazione acquatica e spondale presenti). Complessivamente il sito ha una buona vocazione ad ospitare comunità complesse di odonati.



Il canale 1 Settimo all'interno della Cascina Baciocca.

Specie e numero di individui osservati nel sito per sessione di campionamento.

Specie/Sessione	G	L	A	S
<i>Ischnura elegans</i>	0	1	0	0
<i>Anax imperator</i>	1	0	0	0
<i>Orthetrum albistylum</i>	0	6	8	0

Canale Derivatore di Settimo

Nel sito di campionamento, il canale secondario “Derivatore di Settimo” costeggia una siepe di bordura di discrete dimensioni che connette le aree agricole circostanti al bosco del Parco dei Fontanili di Settimo milanese. La copertura arborea lungo il canale è buona e, mantenendo ombreggiata una sponda e assoluta l'altra, rende potenzialmente il sito idoneo sia per specie più eliofile sia per specie più sciafile. Anche le coperture arbustiva ed erbacea sono discretamente elevate. L'abbondante vegetazione attira numerose specie di insetti, prede potenziali delle libellule. Inoltre, le essenze arboree ed arbustive offrono rifugi e posatoi in cui le specie possono completare la maturazione. Durante le uscite di campo, l'acqua è risultata sempre presente all'interno del canale.

Complessivamente, sono state censite 5 specie differenti di libellule, di cui *S. pedemontana* è risultata molto abbondante nelle sessioni estive. Interessante è anche la presenza di *Chalcolestes viridis*, che probabilmente si riproduce nel Parco dei Fontanili di Settimo milanese. Questa specie ha una particolarissima biologia; depone, infatti, le uova sotto la corteccia di rami che sporgono in acqua. Al momento della schiusa, le prolarve cadono direttamente in acqua dove possono

completare il ciclo larvale. Complessivamente il sito ha una buona vocazione ad ospitare comunità complesse di odonati.



Il Canale Derivatore di Settimo nel mese di agosto.

Specie e numero di individui osservati nel sito per sessione di campionamento.

Specie/Sessione	G	L	A	S
<i>Calopteryx splendens</i>	2	0	3	8
<i>Chalcolestes viridis</i>	0	0	1	0
<i>Onychogomphus forcipatus</i>	0	0	1	0
<i>Orthetrum albistylum</i>	0	0	3	0
<i>Sympetrum pedemontanum</i>	0	20	13	0

3.3. Considerazioni finali

Le informazioni dedotte dalle attività di campo descrivono, in linea generale, delle comunità odonatologiche non particolarmente ricche di specie. I fattori che potenzialmente hanno influito sulla complessità di tali cenosi sono i più svariati, alcuni dipendenti dalla gestione del territorio, altri dall'ecologia delle specie ed altri ancora dalle condizioni metereologiche non particolarmente favorevoli riscontrate durante il 2024.

Uno dei fattori che potrebbe aver influito sulla ricchezza specifica è relativo alle caratteristiche stesse dei sistemi indagati, ovvero la condizione di acqua corrente dei canali. Sono infatti meno numerose le specie planiziali tipiche di acque lotiche, specialmente se caratterizzate da forte corrente ed assenza di vegetazione acquatica. Tra quelle censite, solamente *C. virgo*, *O. forcipatus* e *O. uncatus* frequentano tali ambienti, soprattutto se ben ossigenati. Percentualmente la maggior parte delle specie presenti nella pianura milanese frequenta di fatto acque lentiche e specchi d'acqua o corsi con acque debolmente corrente.

È presumibile, che la maggiore o minore ricchezza specifica sia legata anche alla durata del periodo in cui è presente l'acqua in modo stabile nei canali e alla vicinanza con altri habitat acquatici. In assenza di una presenza costante di acqua, la possibilità che si instaurino cenosi stabili di fatto si riduce. Di contro, la presenza di habitat acquatici stabili, come rogge, fontanili e/o stagni, può influire positivamente sulla ricchezza specifica; una volta sfarfallati, infatti, gli esemplari si allontanano da tali ambienti per completare la maturazione o in cerca di risorse trofiche.

Nel sistema di canali indagati, è possibile individuarne quattro particolarmente interessanti:

- Canale 13 A Magenta (Robecchetto sul Naviglio);
- Canale 6 Castano (Castano Primo);
- Derivatore di Bareggio (Vanzago);
- Derivatore di Settimo (Settimo Milanese).

In questi siti, più che in altri, sarebbe auspicabile effettuare interventi in favore dell'odonatofauna, quali il mantenimento di un minimo deflusso vitale/deflusso ecologico o la realizzazione di interventi idraulico/naturalistici atti al mantenimento di pozze d'acqua nei periodi di asciutta.

Infine, è plausibile che la mancata osservazione di specie piuttosto diffuse nella pianura milanese sia in parte dovuta alle condizioni meteorologiche avverse (elevata nuvolosità, precipitazioni e temperature relativamente basse per il periodo) riscontrate nel corso della primavera/estate del 2024. Tali condizioni infatti possono influire negativamente sull'attività degli odonati, rendendoli meno attivi. La contattabilità delle specie, quindi, si riduce notevolmente.

4. LEPIDOTTERI ROPALOCERI

Le farfalle, dette anche Ropaloceri, in Italia sono circa 290 specie e si distinguono da quelle notturne, chiamate Eteroceri, per diversi caratteri quali la forma delle antenne, del corpo ed i colori, spesso molto vivaci. In realtà la distinzione diurne/notturne è principalmente pratica e non ha validità tassonomica; esistono altresì specie di farfalle notturne che volano durante il giorno ed hanno colori brillanti pur conservando le altre caratteristiche morfologiche proprie degli Eteroceri.

I Ropaloceri sono un importante taxon utilizzato per studiare moltissimi fenomeni biologici, tra i quali la lotta biologica, l'evoluzione dinamica di popolazione, la conservazione biologica. La lunga storia degli studi sulle farfalle ha reso disponibile, ad esempio, un archivio di dati unico per ricchezza e ampiezza geografica e scala temporale, prezioso per studi sui cambiamenti climatici.

Inoltre, sono di norma specie facilmente campionabili e ben conosciute.

Per tutti questi motivi le farfalle sono considerate degli ottimi bioindicatori.

Negli ultimi decenni la semplificazione del paesaggio agricolo e la perdita di particolari biotopi come zone umide, prati incolti, radure e siepi, si sono rivelate le principali cause della rarefazione o scomparsa di molte specie di farfalle (Balletto *et al.* 2015).

Rispondendo velocemente ai cambiamenti indotti dall'uomo (anche in maniera negativa ossia con forti contrazioni numeriche dei popolamenti e estinzioni a scala locale), il declino dei ropaloceri preannuncia il declino di altri gruppi a ciclo più lento che rispondono ai disturbi anche più severamente, ma con tempi più lunghi come, ad esempio, le piante e gli uccelli (Balletto *et al.*, 2015). I Ropaloceri, infine, possono essere utilizzati come misura del successo dei programmi di ripristino degli habitat in quanto hanno cicli di vita complessi che si estendono su un ampio arco temporale che comprende il periodo in cui sfarfallano, il comportamento di foraggiamento, gli schemi riproduttivi e il voltinismo (Hill *et al.* 2021).

4.1. Metodologie di indagine

Al fine di avere un quadro conoscitivo esaustivo delle cenosi presenti, sono stati eseguiti transetti lineari con registrazione di ogni esemplare incontrato all'interno di un box immaginario di 5 x 5 x 5 m seguendo le raccomandazioni metodologiche presenti in Pollard & Yates (1993).

Si è scelto di mantenere i transetti effettuati per il campionamento degli odonati anche per le farfalle. Il censimento ha previsto l'osservazione diretta, l'eventuale cattura temporanea con retino entomologico (Fig. 7) e l'archiviazione di documentazione fotografica. Per gli esemplari di difficile determinazione, ci si è avvalsi della consultazione del volume "Guida alle farfalle d'Europa" (Tolman & Lewington 2022).

Per quanto riguarda la sistematica e la nomenclatura, si segue quanto riportato da Wiemers *et al.* (2018).

Come per gli odonati, i campionamenti sono iniziati nel mese di giugno 2024 e si sono conclusi nel mese di settembre dello stesso anno.

Le attività si sono svolte generalmente nelle ore centrali della giornata, in assenza di precipitazioni e con vento e copertura nuvolosa assenti o limitati. Anche in questo caso, l'unica eccezione è stata l'uscita di giugno, nella quale il cielo era per gran parte coperto. Il mese abbondantemente piovoso ha, infatti, ridotto il numero di giornate in cui poter svolgere le attività, costringendo ad effettuare l'uscita in una giornata non perfettamente idonea.

Particolare attenzione è stata rivolta verso le eventuali specie inserite negli Allegati II e IV della Direttiva 92/43/CEE "Habitat".

Tutti i dati vengono inseriti in apposite schede di campo e successivamente archiviati in file Excel precedentemente predisposti.



Fig. 7. Esemplare di *P. rapae* catturato e successivamente rilasciato.

4.2 Risultati delle attività di campo

4.2.1 Risultati generali

Vengono di seguito presentati i risultati delle attività di campo relative alle sessioni realizzate in data 13.VI.2024, 19.VII.2024, 22.VIII.2024 e 24.IX.2024.

Le attività di campo hanno permesso di accertare la presenza di **19 specie di farfalle** (Tab.6), di cui nessuna è considerata minacciata secondo la Lista Rossa IUCN delle farfalle europee (Van Swaay et al. 2010) o inserite negli Allegati II o IV della Direttiva 92/43/CEE "Habitat".

Se si considera l'atlante sul rischio climatico per le farfalle europee (Settele et al. 2008), emerge come sia stata rilevata la presenza di una specie ad "alto rischio HR" (*Issoria lathonia*, Fig. 8) e di quattro "a rischio R" (*Cupido argiades*, *Aglais io*, *Melitaea didyma* e *M. phoebe*). In tutti i cinque casi, si prevede una potenziale scomparsa dalla Pianura Padana già a partire dal 2050 con lo scenario meno

impattante, ossia un cambiamento delle temperature moderato (aumento delle temperature di 2,4° C entro il 2080). Va evidenziato che per rischio R si intende una riduzione di areale continentale del 50-70%, mentre per alto rischio HR si intende una riduzione del 70-85%.

I siti, in cui è stato contattato il maggior numero di specie, sono il canale terziario 1 Settimo ed il canale secondario Derivatore di Settimo (Fig.9). In generale, però, tutti i siti indagati risultano apparentemente caratterizzati da una bassa ricchezza specifica.

La presenza di coltivazioni non intensive (come nel caso del sito 1 Settimo), di incolti o di siepi influiscono positivamente sulle farfalle, rispetto ai siti direttamente confinanti con coltivazioni intensive o privi degli elementi paesaggistici appena menzionati.

La specie segnalata nella totalità dei siti di campionamento è *Colias crocea*; molto diffuse risultano anche *Pieris rapae*, *P. napi*, *Polyommatus icarus* e *I. lathonia*.

È opportuno segnalare che le condizioni metereologiche verificatesi nella tarda primavera e nell'estate del 2024, non sono risultate sempre ottimali per i Lepidotteri, e che conseguentemente potrebbero aver influito negativamente sulla loro contattabilità. È quindi probabile che ulteriori specie, frequentino le aree oggetto di indagine e che le abbondanze ricavate possano presumibilmente essere maggiori.

Tab.6. Check list delle specie rilevate per sito di rilevamento. *= osservazione fuori transetto o durante un'uscita non dedicata al campionamento di farfalle.

Nome scientifico/ transetto	13/A MAGENTA	5 CASTANO	6 CASTANO	DERIV. DI MAGENTA	1/B ARLUNO	DERIV. DI BAREGGIO	1 SETTIMO	DERIV. DI SETTIMO
<i>Ochlodes sylvanus</i>				x		x		x
<i>Iphiclides podalirius</i>		x		x				x
<i>Colias crocea</i>	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Pontia edusa</i>							x	
<i>Pieris brassicae</i>					x		x	x
<i>Pieris rapae</i>			x		x	x	x	x
<i>Pieris napi</i>	x					x	X	x
<i>Celastrina argiolus</i>								x
<i>Cupido argiades</i>				x	x		x	
<i>Aricia agestis</i>			x	x			x	
<i>Polyommatus icarus</i>		x	x	x	x		x	x
<i>Issoria lathonia</i>			x		x	x		x*
<i>Vanessa atalanta</i>		x	x		x			
<i>Aglais io</i>		x	x					x*
<i>Polygonia c-album</i>	x					x		
<i>Melitaea didyma</i>							x	
<i>Melitaea phoebe</i>				x				
<i>Coenonympha pamphilus</i>							x	
<i>Pararge aegeria</i>	x							
TOT. specie	4	5	7	7	7	6	10	10



Fig. 8. Issoria lathonia fotografata lungo il canale Derivatore di Settimo.



Fig.9. Il transetto nel sito 1 Settimo.

4.2.2 Risultati per stazione di campionamento

Vengono di seguito presentati i risultati per stazione di campionamento.

Canale 13 A Magenta

Per quanto riguarda le farfalle diurne, i campionamenti hanno portato al rilevamento di 4 specie differenti. Tra queste, *Polygonia c-album* e, soprattutto, *Pararge aegeria* sono specie che si rinvenivano principalmente lungo i margini dei boschi e le aree agricole eterogenee. La presenza di una siepe discretamente estesa, compresa tra il canale terziario ed i fontanili circostanti, genera un habitat idoneo alla riproduzione di queste farfalle. *Colias crocea* e *Pieris napi* sono, invece, legate ad ambienti aperti caldi sia naturali che seminaturali.

La presenza di coltivazioni di granoturco nelle immediate vicinanze potrebbe essere un fattore limitante per l'instaurarsi di comunità complesse.

Specie e numero di individui osservati nel sito per sessione di campionamento.

Specie/Sessione	G	L	A	S
<i>Colias crocea</i>	0	0	0	1
<i>Pieris sp.</i>	1	0	0	0
<i>Pieris napi</i>	0	0	0	1
<i>Polygonia c-album</i>	0	0	0	1
<i>Pararge aegeria</i>	0	0	0	2



Pararge aegeria fotografata lungo il canale 13 A Magenta.

Canale 5 Castano

I campionamenti hanno portato al rilevamento di 5 specie differenti di farfalle. Tutte le specie sono molto comuni e diffuse nella pianura milanese. *Iphiclides podalirius* sembrerebbe favorito dalla presenza di giardini ed orti, dove può trovare più facilmente le sue piante nutrici (Rosacee arboreo-arbustive, anche coltivate) (Gatti 2021). *Aglais io*, come affermato precedentemente, è considerata a rischio a causa della crisi climatica, soprattutto in Pianura Padana.

La presenza di seminativi semplici e di un vivaio potrebbe essere un fattore limitante per l'instaurarsi di comunità complesse, nel caso in cui vi venissero utilizzati fitofarmaci.

Specie e numero di individui osservati nel sito per sessione di campionamento.

Specie/Sessione	G	L	A	S
<i>Iphiclides podalirius</i>	0	1	0	0
<i>Colias crocea</i>	0	0	0	4
<i>Polyommatus icarus</i>	0	0	0	4
<i>Vanessa atalanta</i>	0	1	0	0
<i>Aglais io</i>	0	0	0	1



Vivaio presente nelle immediate vicinanze del canale indagato.

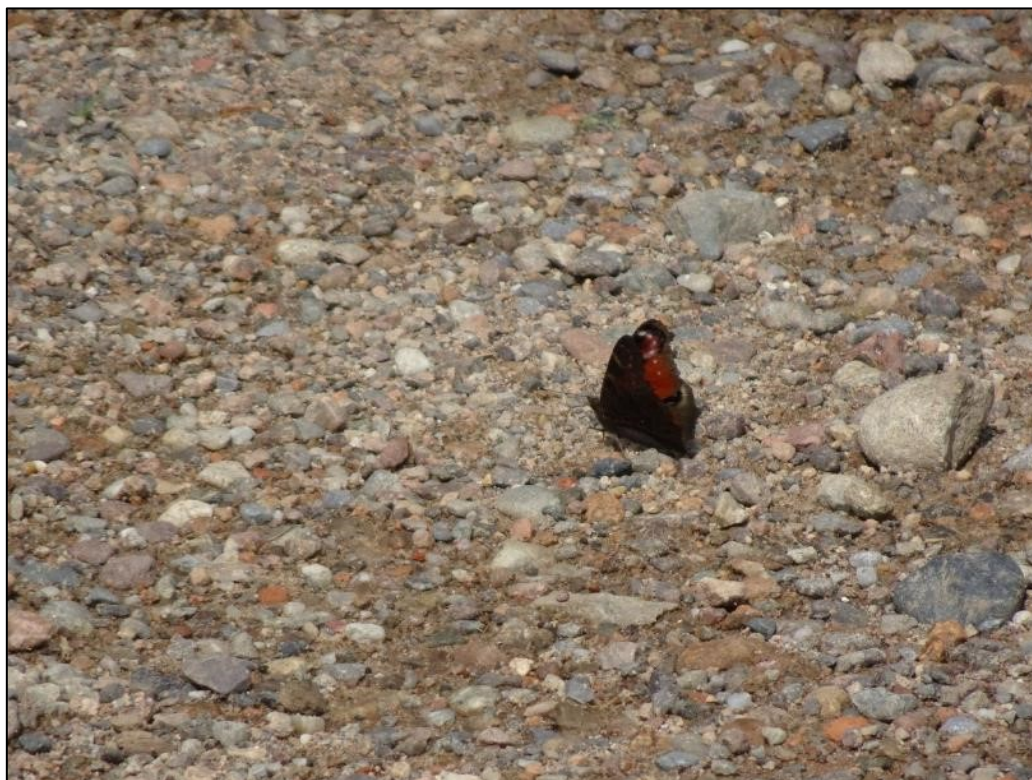
Canale 6 Castano

I campionamenti hanno portato al rilevamento di 7 specie differenti di farfalle. Tutte le specie sono molto comuni e diffuse nella pianura milanese. Da evidenziare la presenza di *Issoria lathonia* che, nonostante sia ancora presente in vaste porzioni della Pianura Padana è considerata ad alto rischio di scomparsa a causa della crisi climatica. *Aglais io*, è altresì specie classificata con rischio inferiore ma potrebbe comunque estinguersi nei contesti planiziali tra meno di trent'anni.

La presenza di seminativi semplici, la quasi completa esposizione al sole e la presenza di un incolto arboreo-arbustivo favorisce notevolmente la presenza di farfalle. Uno dei fattori limitanti, per l'instaurarsi di comunità complesse lungo il canale, è la quasi totale assenza di piante nutrici per le gli stadi larvali.

Specie e numero di individui osservati nel sito per sessione di campionamento.

Specie/Sessione	G	L	A	S
<i>Colias crocea</i>	0	1	0	1
<i>Pieris rapae</i>	0	2	0	1
<i>Pieris sp.</i>	4	2	0	0
<i>Arícia agestis</i>	1	0	0	0
<i>Polyommatus icarus</i>	1	0	0	0
<i>Issoria lathonia</i>	0	1	0	0
<i>Vanessa atalanta</i>	1	0	0	0
<i>Aglais io</i>	1	0	0	0



Aglais io fotografata lungo il canale 6 Castano.

Canale Derivatore di Magenta

I campionamenti hanno portato al rilevamento di 7 specie differenti di farfalle determinate con certezza. Tutte le specie sono molto comuni e diffuse nella pianura milanese. Da evidenziare la presenza *Cupido argiades* e *Aglais io*. Queste specie sono considerate, in Pianura Padana, a rischio estinzione a causa della crisi climatica in atto. La specie più abbondante è risultata *Polyommatus icarus*, ma non è da escludere che tutte le specie contattate siano molto comuni lungo il canale. Lo sfalcio ritardato della componente erbacea lungo il transetto, per non inficiare i rilievi dell'entomofauna, ha avuto sicuramente un effetto positivo sia sul numero di specie presenti sia sulle abbondanze. La permanenza di piante nutrici ha, infatti, favorito la riproduzione di alcune specie e, allo stesso tempo, ne ha richiamate altre per la ricerca di risorse trofiche. Fondamentale è anche la presenza di un'area destinata alla piantumazione di legnose agrarie, in cui è risultata elevata la componente arbustiva-erbacea.

Specie e numero di individui osservati nel sito per sessione di campionamento.

Specie/Sessione	G	L	A	S
<i>Ochlodes sylvanus</i>	0	0	0	2
<i>Iphiclides podalirius</i>	0	1	2	0
<i>Colias crocea</i>	0	1	1	3
<i>Pieris sp.</i>	1	0	0	0
<i>Lycaenidae indeterminato</i>	1	0	0	0
<i>Aricia agestis</i>	0	0	1	0
<i>Cupido argiades</i>	0	3	1	3
<i>Polyommatus icarus</i>	0	0	3	8
<i>Melitaea phoebe</i>	0	1	0	0



Sponda del canale non sfalciata.



Melitaea phoebe osservata lungo il transetto nel mese di luglio.

Canale 1/B Arluno

I campionamenti, lungo questo canale terziario, hanno portato al rilevamento di 7 specie differenti di farfalle determinate con certezza. Tutte le specie sono molto comuni e diffuse nella pianura milanese. Da evidenziare la presenza di *Cupido argiades* e *Issoria lathonia*. Queste specie sono considerate, in Pianura Padana, a rischio estinzione a causa della crisi climatica in atto. La specie più abbondante è risultata *Pieris rapae*, ma non è da escludere che tutte le specie contattate siano molto comuni lungo il canale. La presenza di un'abbondante copertura erbacea (maggiore rispetto a quella arboreo-arbustiva) ed il contesto territoriale (il canale è ricompreso all'interno di un mosaico di appezzamenti agricoli, boschi e siepi che costituisce il Parco del Roccolo) hanno influito sicuramente in maniera positiva sulla comunità di farfalle, composta da specie di habitat aperti. Non è da escludere che il numero di specie e le abbondanze siano maggiori.

Specie e numero di individui osservati nel sito per sessione di campionamento.

Specie/Sessione	G	L	A	S
<i>Colias crocea</i>	0	0	0	1
<i>Colias sp.</i>	0	1	0	0
<i>Pieris brassicae</i>	3	0	1	0
<i>Pieris rapae</i>	2	1	8	0
<i>Pieris sp.</i>	0	2	0	1
<i>Cupido argiades</i>	0	0	0	1

Specie/Sessione	G	L	A	S
<i>Polyommatus icarus</i>	0	0	0	4
<i>Issoria lathonia</i>	1	1	0	0
<i>Vanessa atalanta</i>	1	0	0	0



Il canale 1/B Arluno nel mese di luglio.

Canale Derivatore di Bareggio

I campionamenti, lungo questo canale secondario, hanno portato al rilevamento di 6 specie differenti di farfalle determinate con certezza. Tutte le specie sono molto comuni e diffuse nella pianura milanese. Da evidenziare, anche in questo caso, la presenza di *I. lathonia*. La specie più abbondante è risultata *P. rapae*, ma non è da escludere che tutte le specie contattate siano molto comuni lungo il canale. La presenza di un'abbondante copertura erbacea ed arbustiva ed il contesto territoriale (il canale è circondato da prati stabili) hanno influito sicuramente in maniera positiva sulla comunità di farfalle, composta da specie di habitat aperti.

Specie e numero di individui osservati nel sito per sessione di campionamento.

Specie/Sessione	G	L	A	S
<i>Ochlodes sylvanus</i>	2	0	1	0
<i>Colias crocea</i>	0	2	0	0
<i>Pieris sp.</i>	0	1	0	0
<i>Pieris rapae</i>	0	4	0	3
<i>Pieris napi</i>	1	0	0	0

Specie/Sessione	G	L	A	S
<i>Issoria lathonia</i>	0	3	0	0
<i>Polygonia c-album</i>	1	0	0	0



Il canale Derivatore di Bareggio nel mese di agosto.

Canale 1 Settimo

I campionamenti, lungo questo canale terziario, hanno portato al rilevamento di 10 specie differenti di farfalle determinate con certezza. Tutte le specie sono molto comuni e diffuse nella pianura milanese. Da evidenziare, anche in questo caso, la presenza di due specie a rischio a causa dei cambiamenti climatici in corso, ossia *C. argiades* e *M. didyma*.

La specie più abbondante è risultata *P. icarus*, ma non è da escludere che tutte le specie contattate siano comuni e abbondanti lungo il canale. La presenza di un'abbondante copertura erbacea, prati stabili ed essenze arbustive hanno influito positivamente sulla comunità di farfalle, composta da specie di habitat aperti.

Specie e numero di individui osservati nel sito per sessione di campionamento.

Specie/Sessione	G	L	A	S
<i>Colias crocea</i>	0	1	0	0
<i>Pieris sp.</i>	3	0	1	0
<i>Pieris brassicae</i>	0	1	0	0
<i>Pieris rapae</i>	0	1	0	1

Specie/Sessione	G	L	A	S
<i>Pieris napi</i>	1	0	0	0
<i>Pieris edusa</i>	0	1	0	0
<i>Cupido argiades</i>	0	0	0	3
<i>Aricia agestis</i>	0	0	1	1
<i>Polyommatus icarus</i>	0	1	4	5
<i>Melitaea didyma</i>	0	1	0	0
<i>Coenonympha pamphilus</i>	0	0	0	3



Transetto nel sito 1 Settimo.

Canale Derivatore di Settimo

I campionamenti, lungo questo canale secondario, hanno portato al rilevamento di 10 specie differenti di farfalle, determinate con certezza. Tutte le specie sono molto comuni e diffuse nella pianura milanese. Da evidenziare, anche in questo caso, la presenza di due specie a rischio a causa dei cambiamenti climatici in corso, ossia *Aglais io* e *Issoria lathonia*. Nel primo caso, la specie è stata osservata nelle vicinanze del transetto, ma non durante la sua esecuzione.

La presenza di un'abbondante copertura arboreo-arbustiva, di prati stabili e la vicinanza al Parco dei Fontanili di Settimo milanese hanno influito positivamente sulla comunità di farfalle, composta da specie di habitat aperti. Non è da escludere che il numero di specie e le abbondanze siano maggiori; le condizioni meteorologiche spesso avverse hanno, infatti, sicuramente limitato la loro contattabilità. La presenza di aree boscate nelle vicinanze e di una siepe di discreta estensione può favorire anche specie nemorali come *Polygonia c-album* e *Pararge aegeria*. Questo sito risulta quello

con la maggior ricchezza specifica (seppur inferiore alle attese), insieme al sito precedente. Un fattore potenzialmente limitante potrebbe essere il numero elevato di sfalci della vegetazione erbacea lungo il canale.

Specie e numero di individui osservati nel sito per sessione di campionamento.

Specie/Sessione	G	L	A	S
<i>Ochlodes sylvanus</i>	0	0	2	0
<i>Iphiclides podalirius</i>	0	0	1	0
<i>Colias crocea</i>	0	1	1	0
<i>Pieris sp.</i>	3	0	0	0
<i>Pieris brassicae</i>	0	0	1	0
<i>Pieris rapae</i>	0	1	1	0
<i>Pieris napi</i>	1	0	0	0
<i>Celastrina argiolus</i>	2	1	0	0
<i>Polyommatus icarus</i>	0	0	0	1
<i>Aglais io</i>	0	0	0	1*
<i>Issoria lathonia</i>	1	0	0	0



Il canale Derivatore di Settimo nel mese di settembre.

4.3. Considerazioni finali

Le informazioni dedotte dalle attività di campo descrivono, in linea generale, delle comunità lepidotterologiche non particolarmente ricche in specie. Se paragoniamo i dati complessivi con altre aree verdi della provincia milanese (tralasciando i Parchi Regionali maggiormente estesi), infatti, si nota come il numero di specie osservate nel corso dell'indagine sia tendenzialmente minore. Nei parchi Grugnotorto e Nord Milano, ad esempio, sono state censite 36 specie differenti (Casale et al. 2011), mentre nel Parco Agricolo Ticinello (Sud Milano), dove sono riscontrabili elementi paesaggistici molto simili a quelli presenti nelle aree indagate, è stata rilevata la presenza di 31 specie (Associazione FaunaViva, 2024). Le condizioni meteorologiche particolarmente sfavorevoli, riscontrate in parte del periodo d'indagine e nei mesi precedenti, hanno influenzato negativamente tanto la contattabilità delle specie quanto le abbondanze nelle comunità di farfalle. Un'elevata copertura nuvolosa, le basse temperature e le precipitazioni, infatti, influiscono negativamente sull'attività degli esemplari, rendendoli molto meno attivi (come nel caso degli odonati). La contattabilità delle specie, quindi, si riduce notevolmente. D'altro canto, va evidenziato come le temperature molto alte di luglio ed agosto abbiano anch'esse ridotto l'attività di gran parte delle farfalle (nelle ore più calde della giornata).

Infine, non si può non ricordare come l'ampio declino dei lepidotteri in gran parte d'Europa (e non solo) sia legato ad un aumento dell'agricoltura intensiva. I fattori impattanti, dovuti a questa tipologia di agricoltura, sono numerosi e spaziano dalla frammentazione degli habitat naturali e seminaturali, all'eccessivo impiego di fertilizzanti, fitofarmaci, fungicidi ed insetticidi, agli sfalci troppo frequenti e all'incremento di nitrogeni nel suolo (Van Sway et al. 2015). In particolare, la Pianura Padana risulta l'area geografica italiana con il più elevato numero di rilevamenti di concentrazione di pesticidi oltre i limiti consentiti nelle acque superficiali e sotterranee (SNPA 2024).

In questo contesto, le specie esigenti dal punto di vista ecologico (selezione del sito di ovideposizione, capacità di dispersione, *home range*, sincronizzazione con la fioritura delle piante nutritrici ecc..) sono ovviamente più esposte a fenomeni di contrazione delle popolazioni e di estinzioni locali (Ghisolfi & Leandri 2024); le specie più generaliste, d'altro canto, possono subire consistenti cali nelle abbondanze delle popolazioni.

Se consideriamo i canali indagati, quelli di maggior interesse per i lepidotteri ropaloceri risultano essere:

- il Derivatore di Settimo (Settimo Milanese);
- il Derivatore di Bareggio (Vanzago);
- il Derivatore di Magenta (Inveruno);
- il canale 1 Settimo (Cornaredo);
- il canale 1B Arluno (Parabiago);
- il canale 6 Castano (Castano Primo).

In particolare, i siti dove sarebbe auspicabile un diverso approccio gestionale sono il Derivatore di Settimo, il Derivatore di Bareggio ed il Derivatore di Magenta. È stato infatti appurato che, nei periodi in cui sono stati interrotti gli sfalci, si è avuto un maggiore rilevamento di esemplari.

Un numero ridotto di sfalci, associato ad un eventuale incremento di prati stabili e siepi arbustive nelle aree circostanti, potrebbe favorire lo sviluppo di un numero maggiore di piante nutrici, sia a livello di specie che di abbondanze, aumentando così il grado di complessità delle comunità lepidotterologiche (Fig.10).



Fig.10. Inculti, siepi e sponde non sfalciate che contribuiscono a richiamare un maggior numero di specie di farfalle.

5. MACROINVERTEBRATI DEL SUOLO

Per quanto riguarda i macroinvertebrati del suolo, essi comprendono numerosi taxa molto differenti tra loro, alcuni più conosciuti e studiati di altri, difficilmente osservabili durante semplici uscite in campo.

Tra i numerosi gruppi tassonomici che vivono nel suolo e sopra di esso, vengono considerati, ai fini di questa indagine, i carabidi (Coleoptera, Carabidae), gli stafilinidi (Coleoptera, Staphylinidae, Staphylininae) e gli aracnidi (Arachnida).

La scelta di questi gruppi è dipesa dai seguenti criteri:

- l'elevata diffusione nel contesto della fauna italiana, con conseguente alta probabilità di reperire un buon numero sia di specie che di esemplari;
- il buon livello delle conoscenze sistematiche;
- le buone conoscenze generali relativamente alla loro biologia;
- la relativa facilità nei metodi di raccolta o censimento;

I **Carabidi** costituiscono una famiglia molto numerosa di Coleotteri che, solamente in Italia, è rappresentata da oltre 1300 specie. La forma del corpo è caratteristica e rende questa famiglia facilmente distinguibile dagli altri coleotteri (Fig. 11). Le elitre, in particolare, sono molto robuste e spesso saldate per formare una sorta di corazza protettiva. Su ognuna sono incise nove strie longitudinali separate da interstrie o linee di punti e caratterizzate da particolare microscultura che, spesso, costituisce un carattere diagnostico per la determinazione della specie.

Diverse specie sono brachittere, molte sono notturne e legate agli strati superiori del terreno.

Sia gli adulti sia le larve sono solitamente predatori e si nutrono in linea generale di anellidi, gasteropodi e insetti. Le specie prevalentemente granivore, invece, in alcuni casi possono causare danni alle coltivazioni, per lo più nei seminati (Zangheri & Masutti 1980).

Molte specie ricoprono un ruolo importante nel mantenere in equilibrio un determinato ecosistema. Inoltre, questo gruppo tassonomico risponde, in maniera prevedibile, alle modificazioni ambientali sia su piccola sia su larga scala; non solo in contesti agricoli, ma anche forestali (Hardersen et al. 2023). Numerosi studi hanno, infatti, dimostrato come l'assenza di ali metatoraciche, le grandi dimensioni e una dieta strettamente predatrice siano correlate negativamente ad ambienti disturbati (Gobbi & Fontaneto 2008).

Le specie brachittere potranno, quindi, colonizzare nuove aree solamente tramite spostamenti sul terreno, divenendo molto più sensibili alla frammentazione degli habitat rispetto alle specie volatrici; le specie di grandi dimensioni avranno stadi larvali più lunghi (anche di più anni) che saranno maggiormente soggetti al disturbo antropico, mentre le specie predatrici saranno più sensibili alla banalizzazione del territorio rispetto a quelle fitofaghe oppure onnivore (Kotze & O'Hara 2003; Lövei & Magura 2006).

Infine, nel caso di habitat forestali maturi, essi sono principalmente abitati da specie brachittere o attere che difficilmente colonizzeranno boschi relativamente giovani o riforestazioni realizzate su terreni agricoli (Baini et al., 2012).



Fig. 11. Tipica struttura di un Carabidae.

Gli **Stafilinidi** sono rappresentati da numerosissime specie (circa 2000 solamente in Italia, oltre 40000 in tutto il mondo) ed hanno dimensioni molto variabili, comprese tra 1 mm e circa 30 mm. Il corpo è generalmente allungato e dotato di elitre molto corte, ma di ali grandi che permettono a molte specie di volare. Generalmente le specie sono molto mobili, ad eccezione degli Staphylinini, oggetto di questa indagine. Essi presentano, infatti, ali rudimentali ed utilizzano molto raramente il volo come mezzo di spostamento abituale (Fig. 12). Questa bassa capacità dispersiva determina spesso areali distributivi ben definiti e, di conseguenza, un notevole interesse biogeografico dell'intero gruppo tassonomico (Pilon 1998). Molte specie si rinvencono sul terreno ad eccezione di alcune che vivono al di sotto della corteccia o in funghi o detriti vegetali. Alcuni Stafilinidi possono essere mirmecofili, mentre altri vivono nei nidi di uccelli. Sia le larve che gli adulti sono predatori, mentre poche sono quelle fitofaghe o che si nutrono di funghi o alghe.



Fig. 12. Struttura di uno Staphylinidae.

Gli **Aracnidi** sono presenti in Europa con almeno 4000 specie, sono diffusi in una grande quantità di habitat differenti (abitazioni, vette alpine, grotte e aree paludose sono solo alcuni esempi) e sono tutti predatori.

Si distinguono due strategie differenti per la cattura delle prede: una prevede la costruzione di ragnatele per la cattura degli insetti ed è caratteristica di specie poco mobili, mentre la seconda è caratteristica di quelle specie che cacciano attivamente la preda spostandosi sul terreno o sulla vegetazione ecc.(Fig. 13). Ovviamente, all'interno di queste categorie, sono presenti numerose variazioni.

Questo studio, considerato il metodo di campionamento scelto, indaga principalmente le specie che cacciano attivamente le prede e che si spostano abitualmente sul terreno.



Fig.13. Esempio di ragno che caccia costruendo una ragnatela (sx) e di un ragno che caccia attivamente le prede (dx).

5.1. Metodologie di indagine

Il monitoraggio dei macroinvertebrati del suolo è avvenuto tramite l'utilizzo di *pitfall traps*, aventi diametro 5,5 cm, profondità 7 cm e contenenti una soluzione satura di aceto e sale come adescante (Fig. 14).

Le trappole a caduta sono state disposte lungo i transetti precedentemente individuati per il censimento di libellule e farfalle, ad una distanza di circa 10 metri l'una dall'altra ed in numero di 5 a transetto. I transetti da 50 metri, dedicati al campionamento degli invertebrati del suolo, sono stati segnalati all'inizio e alla fine da cartelli, appositamente realizzati dal Consorzio di Bonifica Est Ticino Villoresi, in modo tale da illustrare le attività in atto ed evitare, di conseguenza, l'eventuale rimozione delle trappole (Fig. 15 e Fig. 16).

I mesi in cui sono stati effettuati i rilievi sono giugno, luglio, settembre e ottobre (Tab.7). Si è preferito non effettuare i rilievi in agosto, essendo un mese estremamente caldo, in cui molte specie di Carabidi effettuano la diapausa estiva.

Le trappole sono state attivate all'inizio del mese e controllate due volte, a metà e alla fine dello stesso.



Fig. 14. Una delle trappole a caduta utilizzate.

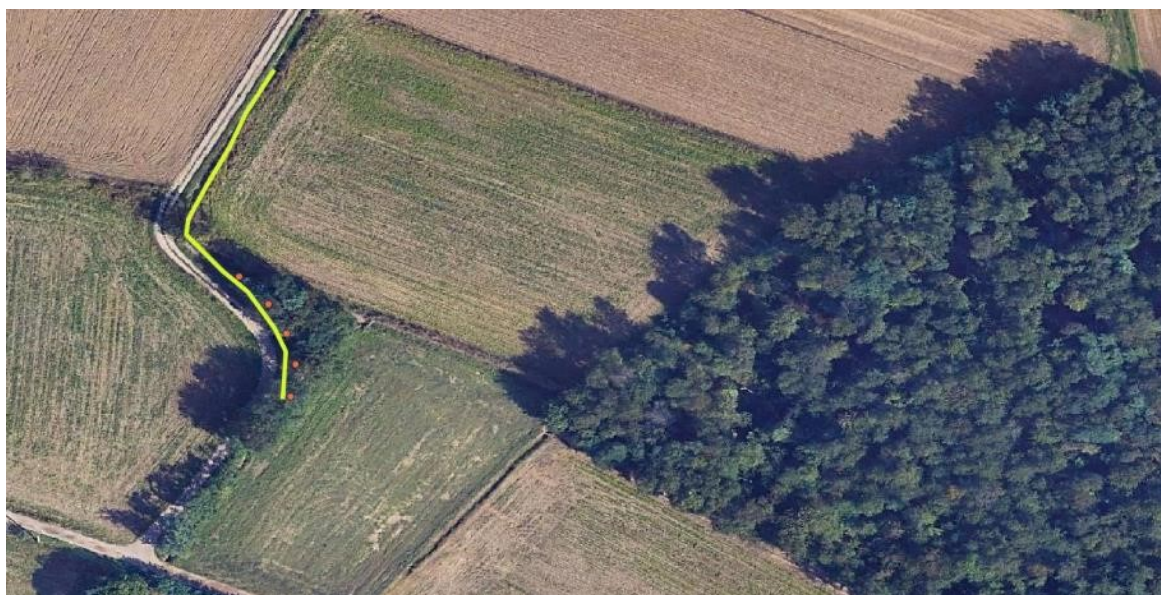


Fig. 15. Esempio di localizzazione di un transetto per macroinvertebrati del suolo. Arancione= pitfall traps; giallo= transetto lepidotteri ropaloceri e odonati.



Fig.16. Cartello informativo installato all'inizio del transetto presso il canale 13A Magenta.

Tab.7. Cronoprogramma dei campionamenti di macroinvertebrati del suolo.

Gruppo tassonomico	Metodo	Tot. sessioni	2024			
			G	L	S	O
Macroinvertebrati del suolo	Pitfall traps	8	2	2	2	2

L'ordine di trattazione delle specie segue Brandmayr (2005) per i Coleotteri Carabidi, la checklist delle specie della Fauna d'Italia (Ciceroni et al. 1995) per i Coleotteri Stafilinini e Bellmann (2016) per gli Aracnidi.

Per i coleotteri carabidi, è stata valutata, oltre alla ricchezza specifica, la Dominanza.

- Ricchezza specifica (R): numero di specie registrate. È un parametro indicativo del grado di complessità e diversità di un ecosistema;
- Dominanza (pi): rapporto tra il numero di individui di ciascuna specie ed il numero totale di individui componenti la comunità:

$$pi = ni / \sum n$$

dove ni è il numero di individui della specie i-esima ed n è il numero di individui di tutte le specie; sarà possibile quindi classificare le specie in dominanti ($pi > 0.05$) sub-dominanti ($0.05 > pi > 0.02$) ed influenti ($0.02 > pi > 0.01$); un basso numero di specie dominanti (Nd) indica ambienti poco diversificati.

5.2 Risultati delle attività di campo - COLEOPTERA CARABIDAE

5.2.1 Risultati generali

La tabella 8 mostra che i campionamenti hanno portato al **rilevamento di 39 specie di Coleotteri Carabidi per un totale di 1053 esemplari**. A queste, va aggiunto *Carabus coriaceus*, di cui è stato osservato un esemplare in vicinanza del transetto lungo il canale Derivatore Settimo (Fig. 17).

Nessuna specie è inserita negli Allegati II o IV della Direttiva 92/43/CEE "Habitat" o è considerata minacciata secondo la Lista Rossa IUCN Globale.

Sono state individuate, in ogni caso, alcune specie di maggior interesse, legate ad ecosistemi meglio conservati o eterogenei. Tali specie, indicate in "grassetto", presentano le caratteristiche citate nell'introduzione a questo gruppo tassonomico (specie predatrici, grandi dimensioni, brachittere, endemismi ecc.).

I carabidi di maggior interesse, tra quelli censiti, sono sicuramente *Abax contractus* e *Platyderus rufus*. Il primo è un Carabidae sub-endemico italiano (una popolazione è presente nel Canton Ticino), mentre la seconda è rappresentata in Nord Italia dalla sottospecie endemica *transalpinus*.

Questi due coleotteri sono entrambi silvicoli e brachitteri ed indicano la presenza popolazioni legate ad ambienti boschivi relitti o a siepi ben strutturate nonostante il cotesto pianiziale milanese sia ormai per la maggior parte antropizzato e banalizzato.

Come accennato in precedenza, buoni indicatori di qualità ambientale sono anche le specie di grosse dimensioni e predatrici. È il caso questo di *Carabus coriaceus*, *Carabus granulatus* e *Calosoma auropunctatum*. *C. coriaceus* è, inoltre, una specie brachittera e, di conseguenza, limitatamente vagile. La segnalazione presso il canale Derivatore di Settimo è da considerarsi riferita ad una popolazione relitta, sopravvissuta alle modificazioni ambientali causate dall'uomo. *C. granulatus*, invece, è un elemento igrofilo e mesofilo, ottimo volatore, attualmente ancora diffuso nei settori planiziali della Lombardia, ma considerato in rapido declino a causa della frammentazione degli habitat. Anche *Calosoma auropunctatum*, elemento steppico legato in Pianura Padana agli agroecosistemi è una specie divenuta poco frequente, le cui popolazioni però sono soggette a marcate fluttuazioni numeriche, legate all'abbondanza delle sue prede (larve di lepidotteri) (Vigna Taglianti, 2004). Tra le specie considerate in declino nel territorio planiziale lombardo, vanno annoverate anche *Chlaenius nitidulus*, *Dolichus halensis*, *Panagaeus bipustulatus* e *Parophonus hirsutulus* (Pesarini, 2011; Pilon, 2011). Una decima specie, considerata da molti autori rara, è *Pangus scaritides*. Questo Coleottero Carabidae, legato a terreni sabbiosi e maggiormente frequente lungo la penisola, è, in realtà, in espansione e sempre più abbondante nel Nord Italia a causa del riscaldamento globale (Pilon comm. pers.); per tale motivo non è considerata specie di interesse. L'unica tra le specie precedentemente menzionate, rilevata in più di un sito di campionamento, è *A. contractus*; tutte le altre sembrerebbero molto localizzate.

Il sito di campionamento in cui è stato rilevato il maggior numero di specie di interesse conservazionistico è il canale 5 Castano, in cui sono presenti sia specie brachittere più legate ad habitat forestali o siepi ben strutturate (*A. contractus*), sia specie più igrofile (*C. nitidulus*) sia specie legate ad agroecosistemi eterogenei (*P. hirsutulus*). I canali Derivatore di Magenta, 1/B Arluno e Derivatore di Settimo presentano ciascuno due specie particolarmente interessanti. In tutti questi casi, sono presenti sia specie brachittere di habitat forestali, le cui popolazioni possono essere considerate relitte, sia specie di aree agricole complesse che risultano molto localizzate nell'area di studio (come ad esempio *D. halensis* e *P. bipustulatus*).

Tab. 8. Specie censite per sito di campionamento. *=specie non rilevata con trappole a caduta.

Specie/Sito	Siti di campionamento							
	13/A MAGENTA	5 CASTANO	6 CASTANO	DERIVATORE MAGENTA	1/B ARLUNO	DERIVATORE BAREGGIO	1 SETTIMO	DERIVATORE SETTIMO
Abax contractus		x		x			x	x
<i>Amara aenea</i>	x	x	x	x	x	x	x	
<i>Amara similata</i>		x						
<i>Amara sp.</i>		x		x		x		x
<i>Anchomenus dorsalis</i>		x		x		x		
<i>Brachinus crepitans</i>		x						x
<i>Brachinus explodens</i>						x	x	x
<i>Brachinus sclopeta</i>						x		
<i>Bradycellus verbasci</i>							x	
<i>Calathus cinctus</i>	x	x		x	x	x	x	
<i>Calathus fuscipes</i>	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Calathus melanocephalus</i>	x	x	x	x	x	x	x	
Calosoma auropunctatum						x		
Carabus coriaceus*								x
Carabus granulatus	x							
Chlaenius nitidulus		x						
Dolichus halensis				x				
<i>Harpalus affinis</i>			x					
<i>Harpalus anxius</i>		x	x		x			
<i>Harpalus atratus</i>		x			x			
<i>Harpalus distinguendus</i>		x				x		
<i>Harpalus rubripes</i>		x		x				
<i>Harpalus serripes</i>		x	x	x	x	x		x
<i>Harpalus smaragdinus</i>		x	x					
<i>Harpalus tardus</i>	x	x	x	x	x	x	x	
<i>Harpalus sp.</i>			x	x	x			x
<i>Ophonus sp.</i>			x	x		x		
Panagaeus bipustulatus					x			
<i>Pangus scaritides</i>			x					
Parophonus hirsutulus		x						
<i>Parophonus maculicornis</i>						x		
<i>Parophonus sp.</i>								x
<i>Platyderus neapolitanus</i>								x
Platyderus rufus					x			
<i>Poecilus cupreus</i>						x		
<i>Poecilus versicolor</i>			x					
<i>Pseudoophonus griseus</i>		x	x	x	x	x	x	
<i>Pseudoophonus rufipes</i>	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Pterostichus melanarius</i>		x	x	x			x	
<i>Pterostichus melas</i>		x	x	x			x	
Tot. Specie	7	22	16	17	13	17	12	11



Fig. 17. *Carabus coriaceus* osservato nelle vicinanze del canale Derivatore di Settimo

Le specie censite vengono di seguito suddivise in categorie corologiche, ricavate da Brandmayr et al. (2005). In particolare, circa il 50% delle specie è composto da elementi paleartici e asiatico-europei, mentre poco meno del 15% da elementi europei (Tab.5). Non sono state censite specie Sibirico-europee.

Tab. 9. Suddivisione delle specie per categorie corologiche.

Categoria corologica	N. specie
Olartico	1
Paleartico	9
Paleartico occidentale	1
Asiatico-Europeo	9
Centroasiatico-Europeo	2
Turanico-Europeo-Mediterraneo	1
Turanico-Europeo	2
Turanico-Mediterraneo	1
Europeo-Mediterraneo	2
Europeo	5
Sud Europeo	1
Sud Europeo/Alpino	1
Sud Europeo/Appenninico	1

Premesso che i dati raccolti non permettono elaborazioni statisticamente significative, a causa del numero ridotto di esemplari raccolti (specialmente in alcuni siti), è possibile calcolare la dominanza delle specie, laddove siano stati campionati abbastanza esemplari. Per questo motivo, nella tabella seguente (Tab. 10) sono riportate le dominanze per i transetti 5 Castano, 6 Castano, Derivatore di Magenta, 1/B Arluno e Derivatore di Bareggio. In base ai dati raccolti, le specie dominanti risulterebbero tutte ad ampia diffusione o sinantropiche. L'unica specie dominante in tutti i siti considerati è *Pseudoophonus rufipes* che si rinviene anche presso le abitazioni.

Tab. 10. Specie e indice di dominanza. In rosso i valori che indicano specie dominanti. In grassetto le specie maggiormente esigenti dal punto di vista ecologico.

Specie/Sito	5 CASTANO	6 CASTANO	DERIVATORE MAGENTA	1/B ARLUNO	DERIVATORE BAREGGIO
<i>Abax contractus</i>	0,01	0	0,02	0	0
<i>Amara aenea</i>	0,01	0,02	0,01	0,10	0,02
<i>Amara similata</i>	0,003	0	0	0	0
<i>Amara sp.</i>	0,003	0	0,01	0	0,01
<i>Anchomenus dorsalis</i>	0,04	0	0,02	0	0,01
<i>Brachinus crepitans</i>	0,006	0	0	0	0
<i>Brachinus exsplodens</i>	0	0	0	0	0,01
<i>Brachinus sclopeta</i>	0	0	0	0	0,01
<i>Calathus cinctus</i>	0,003	0	0,10	0,09	0,09
<i>Calathus fuscipes</i>	0,16	0,51	0,02	0,34	0,19
<i>Calathus melanocephalus</i>	0,02	0,04	0,07	0,17	0,09
<i>Calosoma auropunctatum</i>	0	0	0	0	0,13
<i>Chlaenius nitidulus</i>	0,003	0	0	0	0
<i>Dolichus halensis</i>	0	0	0,01	0	0
<i>Harpalus aeneus</i>	0	0,02	0	0	0
<i>Harpalus anxius</i>	0,009	0,03	0	0,01	0
<i>Harpalus atratus</i>	0,003	0	0	0,01	0
<i>Harpalus distinguendus</i>	0,009	0	0	0	0,01
<i>Harpalus rubripes</i>	0,003	0	0,01	0	
<i>Harpalus serripes</i>	0,06	0,11	0,02	0,05	0,01
<i>Harpalus smaragdinus</i>	0,03	0,04	0	0	0
<i>Harpalus tardus</i>	0,05	0,01	0,02	0,03	0,04
<i>Harpalus sp.</i>	0	0,05	0,01	0,01	
<i>Ophonus sp.</i>	0	0,01	0,01		0,02
<i>Panagaeus bipustulatus</i>	0	0	0	0,03	0
<i>Parophonus hirsutulus</i>	0,003	0	0	0	0
<i>Platyderus rufus</i>	0	0	0	0,01	0
<i>Poecilus cupreus</i>	0	0	0	0	0,01
<i>Poecilus versicolor</i>	0	0,02	0	0	0
<i>Pseudoophonus griseus</i>	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02
<i>Pseudoophonus rufipes</i>	0,16	0,07	0,19	0,13	0,34
<i>Pterostichus melanarius</i>	0,11	0,04	0,07	0	0
<i>Pterostichus melas</i>	0,28	0,02	0,43	0	0

5.2.2 Risultati per stazione di campionamento

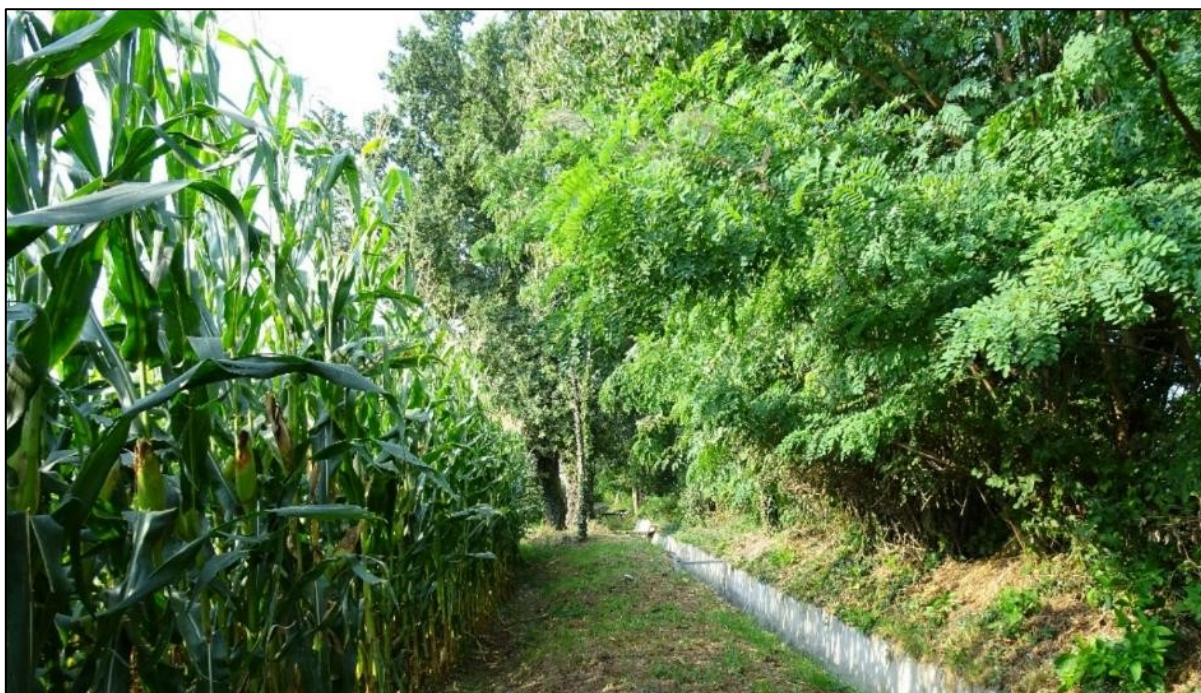
Vengono di seguito presentati i risultati per stazione di campionamento.

Canale 13A Magenta

I campionamenti, per mezzo di trappole a caduta, hanno portato al rilevamento di 7 specie differenti di coleotteri carabidi. La cenosi è apparentemente costituita da poche specie, tra cui è interessante il rinvenimento di *Carabus granulatus* (probabilmente proveniente da aree circostanti, in quanto buon volatore). Tale specie è comunque considerata, come specificato precedentemente, in diminuzione in Pianura Padana. Le rimanenti specie sono tipiche di ambienti agricoli, anche semplificati o sinantropiche (come *Calathus fuscipes* e *P. rufipes*). La presenza di una siepe discretamente estesa e compresa tra il canale terziario ed i fontanili circostanti genera un habitat idoneo alla riproduzione dei coleotteri carabidi; tuttavia, le coltivazioni di granoturco nelle immediate vicinanze ed il frequente sfalcio della vegetazione erbacea lungo il transetto, potrebbero essere un fattore limitante per l'instaurarsi di comunità complesse, soprattutto a causa dell'utilizzo di fitofarmaci nei coltivi confinanti. È comunque probabile siano presenti altre specie, oltre a quelle censite. Il mancato campionamento nei mesi primaverili, ad esempio, può aver impedito il rilevamento delle specie precoci. Inoltre, va evidenziato come le abbondanze delle specie siano variabili da un anno all'altro; una specie abbondante in un determinato anno, può non essere contattata in quello successivo. I rilievi restituiscono, in ogni caso, una fotografia plausibile delle possibili dinamiche che agiscono nell'area.

Check list delle specie campionate.

Specie/Sessione	G	L	S	O
<i>Amara aenea</i>	0	0	0	1
<i>Calathus cinctus</i>	0	0	3	2
<i>Calathus fuscipes</i>	18	9	13	2
<i>Calathus melanocephalus</i>	0	0	3	8
<i>Carabus granulatus</i>	0	1	0	0
<i>Harpalus tardus</i>	5	0	0	0
<i>Pseudoophonus rufipes</i>	6	6	0	0



Il transetto nel mese di agosto.

Canale 5 Castano

I campionamenti hanno portato al rilevamento di 22 specie differenti di Coleotteri Carabidi, un buon numero di specie considerata la superficie limitata dell'area indagata. Tra le specie, tre sono considerate "di pregio" e sono indicatrici di un buono stato di conservazione dell'area agricola circostante. Il filare di farnie e gelsi, presente lungo il canale terziario, costituisce un elemento residuale di un'area agricola complessa, ormai quasi scomparsa, che fornisce un rifugio per le specie di ambienti aperti più esigenti. Allo stesso tempo, il suddetto filare rappresenta un corridoio ecologico che permette la dispersione nel territorio di elementi silvicoli provenienti dalle aree boscate circostanti. Preponderante nella cenosi, rimane comunque la componente legata ad ambienti aperti banalizzati, o addirittura sinantropica.

La presenza di seminativi semplici e di un vivaio potrebbe essere un fattore di stress per le specie più esigenti (come precedentemente evidenziato per i lepidotteri diurni); rimane quindi fondamentale il mantenimento del filare appena menzionato.

Check list delle specie campionate.

Specie/Sessione	G	L	S	O
<i>Abax contractus</i>	1	0	0	3
<i>Anchomenus dorsalis</i>	0	0	0	13
<i>Amara aenea</i>	4	0	0	0
<i>Amara similata</i>	0	0	0	1
<i>Amara sp.</i>	1	0	0	0
<i>Brachinus crepitans</i>	2	0	0	0

<i>Calathus cinctus</i>	1	0	0	0
<i>Calathus fuscipes</i>	46	0	0	6
<i>Calathus melanocephalus</i>	4	0	0	3
<i>Chlaenius nitidulus</i>	1	0	0	0
<i>Harpalus atratus</i>	1	0	0	0
<i>Harpalus anxius</i>	3	0	0	0
<i>Harpalus distinguendus</i>	3	0	0	0
<i>Harpalus rubripes</i>	1	0	0	0
<i>Harpalus serripes</i>	19	0	1	0
<i>Harpalus smaragdinus</i>	8	0	0	0
<i>Harpalus tardus</i>	15	0	0	0
<i>Parophonus hirsutulus</i>	1	0	0	0
<i>Pseudoophonus griseus</i>	3	0	0	2
<i>Pseudoophonus rufipes</i>	49	0	1	1
<i>Pterostichus melanarius</i>	23	0	2	11
<i>Pterostichus melas</i>	59	0	5	25



Transetto (arancione) lungo il filare che costituisce un elemento di continuità con i boschi circostanti.

Canale 6 Castano

I campionamenti hanno portato al rilevamento di 16 specie differenti di coleotteri carabidi, di cui nessuno è considerato di interesse conservazionistico. *Pangus scaritides*, come accennato precedentemente, pur risultando raro nelle regioni dell'Italia settentrionale, risulta attualmente in espansione grazie all'aumento delle temperature in relazione ai cambiamenti climatici. Questa specie, come *Harpalus serripes*, è legata ad ambienti assolati e sabbiosi/ciottolosi, condizioni riscontrabili lungo le sponde del canale terziario qui trattato. Le rimanenti specie sono comuni e

diffuse nella pianura milanese. La specie più abbondante è risultata essere *Calathus fuscipes*, specie presente anche in aree urbanizzate.

La presenza di un incolto arboreo-arbustivo nelle vicinanze potrebbe favorire l'instaurarsi di cenosi complesse, nel caso in cui si favorisse lo sviluppo di essenze erbacee lungo la sponda.

Check list delle specie campionate.

Specie/Sessione	G	L	S	O
<i>Amara aenea</i>	2	0	0	0
<i>Calathus fuscipes</i>	3	0	22	29
<i>Calathus melanocephalus</i>	1	0	1	2
<i>Harpalus affinis</i>	0	1	1	0
<i>Harpalus anxius</i>	2	1	0	0
<i>Harpalus serripes</i>	12	1	0	0
<i>Harpalus smaragdinus</i>	0	4	0	0
<i>Harpalus tardus</i>	5	0	1	0
<i>Harpalus sp.</i>	0	0	1	0
<i>Ophonus sp.</i>	0	0	1	0
<i>Pangus scaritides</i>	1	0	0	0
<i>Poecilus versicolor</i>	0	0	2	0
<i>Pseudoophonus griseus</i>	0	0	1	0
<i>Pseudoophonus rufipes</i>	1	0	4	2
<i>Pterostichus melanarius</i>	1	0	1	2
<i>Pterostichus melas</i>	0	0	0	2



Ambiente idoneo alla sopravvivenza di *Pangus scaritides* lungo il canale terziario 6 Castano.

Canale Derivatore di Magenta

I campionamenti hanno portato al rilevamento di 17 specie differenti di coleotteri carabidi, di cui due specie sono ritenute di interesse conservazionistico. La loro presenza è indice di elementi paesaggistici, quali siepi e appezzamenti boschivi di limitata estensione, che rendono gli agroecosistemi presenti tuttora complessi. Anche l'area arboreo-arbustiva limitrofa aumenta l'eterogeneità del paesaggio permettendo la sopravvivenza di specie esigenti (*Abax contractus*). Le rimanenti specie sono comuni e diffuse nella pianura milanese. La specie più comune è risultata *Pterostichus melas*, specie ampiamente diffusa in pianura.

Check list delle specie campionate.

Specie/Sessione	G	L	S	O
<i>Abax contractus</i>	0	0	1	2
<i>Amara aenea</i>	1	0	0	0
<i>Amara sp.</i>	1	0	0	0
<i>Anchomenus dorsalis</i>	0	0	1	3
<i>Calathus cinctus</i>	0	0	4	13
<i>Calathus fuscipes</i>	1	0	1	1
<i>Calathus melanocephalus</i>	0	0	3	9
<i>Dolichus halensis</i>	1	0	0	0
<i>Harpalus rubripes</i>	0	1	0	0
<i>Harpalus serripes</i>	3	0	0	0
<i>Harpalus tardus</i>	4	0	0	0
<i>Harpalus sp.</i>	1	0	0	0
<i>Ophonus sp.</i>	1	0	0	0
<i>Pseudoophonus griseus</i>	1	0	0	1
<i>Pseudoophonus rufipes</i>	8	14	11	0
<i>Pterostichus melanarius</i>	0	0	19	2
<i>Pterostichus melas</i>	20	0	22	33



Transetto con pitfall traps (arancione) ed area arboreo-arbustiva adiacente (cerchio rosso).

Canale 1/B Arluno

I campionamenti, lungo questo canale terziario, hanno portato al rilevamento di 13 specie differenti di coleotteri carabidi. Due specie sono considerate di interesse conservazionistico (*Platyderus rufus* e *Panagaeus bipustulatus*). La prima è una specie silvicola e brachittera, che in questo caso indica la presenza di siepi ben strutturate residuali; la seconda è caratteristica di contesti agricoli complessi ed è ormai ritenuta rara in numerosi settori della Pianura Padana. Le rimanenti specie sono tutte comuni in aree agricole o diffuse in aree urbane e periurbane. Tra queste, *C. fuscipes* è risultato il carabide più abbondante.

Check list delle specie campionate.

Specie/Sessione	G	L	S	O
<i>Amara aenea</i>	15	0	0	0
<i>Calathus cinctus</i>	6	1	1	6
<i>Calathus fuscipes</i>	30	10	6	5
<i>Calathus melanocephalus</i>	3	2	2	18
<i>Harpalus anxius</i>	0	1	0	0
<i>Harpalus atratus</i>	0	1	0	0
<i>Harpalus serripes</i>	7	0	0	0
<i>Harpalus tardus</i>	0	4	0	1
<i>Harpalus sp.</i>	1	0	0	0
<i>Panagaeus bipustulatus</i>	3	2	0	0
<i>Platyderus rufus</i>	0	0	0	1
<i>Pseudoophonus griseus</i>	0	0	1	0
<i>Pseudoophonus rufipes</i>	1	14	5	0



Area di indagine. In arancione il transetto con pitfall traps.

Canale Derivatore di Bareggio

I campionamenti, lungo questo canale secondario, hanno portato al rilevamento di 17 specie differenti, un discreto numero in relazione alle ridotte dimensioni dell'area.

Tra le specie contattate si segnala *Calosoma auropunctatum*, specie di interesse conservazionistico, in quanto coleottero di grandi dimensioni ed abile predatore. La sua presenza nel sito è legata sicuramente al filare di gelsi che collega le aree boscate limitrofe. Inoltre, il fattore che ne influenza l'abbondanza è la presenza consistente di larve di *Hyphantria cunea*, lepidottero invasivo di origine americana, diffuso nella pianura milanese e molto abbondante nel 2024, di cui il Carabidae si nutre. Le restanti specie sono caratteristiche di aree agricole o diffuse in aree urbane e periurbane. Tra queste, la specie sinantropica *P. rufipes* è risultata il Carabidae più abbondante.

Pur non essendo oggetto di questo studio, si segnala la presenza del coleottero Cerambycidae *Morimus asper*, specie forestale non volatrice. L'installazione di cataste di legno favorirebbe la sopravvivenza di questa specie e di molti altri coleotteri saproxilici.

Check list delle specie campionate.

Specie/Sessione	G	L	S	O
<i>Amara aenea</i>	2	0	2	0
<i>Amara sp.</i>	1	0	0	0
<i>Anchomenus dorsalis</i>	0	0	0	1
<i>Brachinus explodens</i>	1	0	1	0
<i>Brachinus sclopeta</i>	0	0	0	1
<i>Calathus cinctus</i>	1	0	3	4
<i>Calathus fuscipes</i>	2	3	10	10
<i>Calathus melanocephalus</i>	1	0	3	11
<i>Calosoma auropunctatum</i>	1	3	17	2
<i>Harpalus distinguendus</i>	1	0	0	0
<i>Harpalus serripes</i>	2	0	0	0
<i>Harpalus tardus</i>	7	0	0	0
<i>Ophonus sp.</i>	3	0	0	0
<i>Parophonus maculicornis</i>	2	0	0	0
<i>Poecilus cupreus</i>	1	0	0	0
<i>Pseudoophonus griseus</i>	0	0	4	0
<i>Pseudoophonus rufipes</i>	23	28	8	1



Transetto lungo il quale è stato effettuato il campionamento (arancione) e contesto territoriale circostante.



*Esemplare di *Hyphantria cunea* osservato lungo il transetto nel mese di agosto.*



Morimus asper osservato nel mese di luglio presso il sito di campionamento.

Canale 1 Settimo

I campionamenti hanno portato al rilevamento di 11 specie differenti di coleotteri carabidi, un numero esiguo di specie dovuto probabilmente al contesto territoriale altamente urbanizzato e coltivato con modalità intensive ad eccezione dell'area agricola di pertinenza della Cascina Baciocca. Interessante, quindi, risulta la presenza di *A. contractus*. La specie sopravvive nelle piccole aree verdi tutt'ora presenti; un loro aumento in superficie potrebbe sicuramente giovare alla specie.

Gli altri coleotteri carabidi censiti sono specie sinantropiche o ampiamente diffuse nelle aree agricole della Pianura Padana.

Check list delle specie campionate.

Specie/Sessione	G	L	S	O
<i>Abax contractus</i>	0	0	1	1
<i>Amara aenea</i>	1	0	0	0
<i>Brachinus explodens</i>	1	0	0	0
<i>Bradycellus verbasci</i>	0	0	0	1
<i>Calathus cinctus</i>	0	0	0	2
<i>Calathus fuscipes</i>	1	1	0	0

<i>Calathus melanocephalus</i>	1	0	1	0
<i>Harpalus tardus</i>	1	0	0	0
<i>Pseudoophonus griseus</i>	0	0	3	0
<i>Pseudoophonus rufipes</i>	1	8	4	0
<i>Pterostichus melas</i>	3	0	2	1



Transetto per il campionamento dei coleotteri carabidi (arancione) e aree verdi che hanno permesso la sopravvivenza di *Abax contractus* (rosso).

Canale Derivatore di Settimo

I campionamenti, lungo questo canale secondario, hanno portato al rilevamento di 11 specie differenti di coleotteri carabidi. Questo bassa ricchezza specifica è dovuta, in parte, alla difficoltà di raccolta di esemplari tramite *pitfall traps*. Sia i periodi piovosi sia quelli più siccitosi hanno di fatto influenzato negativamente gli esiti dei campionamenti. È appurato, infatti, che nei mesi più caldi molte specie effettuino una diapausa estiva; nei mesi molto piovosi, invece, è stato raccolto un numero molto elevato di gasteropodi che, attirati dal contenuto delle trappole, hanno parzialmente ostruito l'apertura delle trappole impedendo la raccolta dei coleotteri oggetto d'indagine.

È comunque interessante la presenza di *A. contractus* e di *C. coriaceus*. Il contesto territoriale eterogeneo e il collegamento con i boschi del Parco dei Fontanili di Settimo permettono la sopravvivenza e la dispersione di queste due specie non volatrici.

Check list delle specie campionate.

Specie/Sessione	G	L	S	O
<i>Abax contractus</i>	1	1	1	1
<i>Amara sp.</i>	1	0	0	0

<i>Brachinus crepitans</i>	0	0	1	0
<i>Brachinus explodens</i>	2	1	0	0
<i>Calathus fuscipes</i>	1	0	2	1
<i>Carabus coriaceus*</i>	0	0	0	1
<i>Harpalus serripes</i>	1	0	0	0
<i>Harpalus sp.</i>	1	0	0	0
<i>Parophonus sp.</i>	1	0	0	0
<i>Platyderus neapolitanus</i>	1	0	0	0
<i>Pseudoophonus rufipes</i>	0	1	0	0



Transetto (arancione) e territorio circostante.

5.2.3. Considerazioni finali

Complessivamente, la composizione specifica della comunità di coleotteri carabidi derivante dalle attività di censimento sviluppate nel corso del 2024, risulta essere in linea con gli esiti derivanti da analoghe attività di censimento in altre aree verdi della Pianura Padana.

A livello di singoli siti, le comunità appaiono non particolarmente ricche e caratterizzate soprattutto da specie generaliste, caratteristiche di habitat aperti e di contesti agricoli poco diversificati se non addirittura sinantropici, quadro questo che fornisce comunque indicazioni sulla qualità del territorio in senso lato, ovvero inteso come campagna agricola dell'ovest milanese.

Analizzando più nel dettaglio i siti, emerge comunque come alcuni siano tuttora caratterizzati dalla presenza di elementi paesaggistici residuali di contesti agricoli più complessi, ormai quasi del tutto scomparsi nelle aree pianiziali, in cui sopravvivono popolazioni, non necessariamente esigue, di carabidi più esigenti. *A. contractus* e *P. rufus*, ad esempio, indicano la presenza di siepi o filari relitti dove permangono caratteristiche riconducibili a boschi ormai relitti, mentre *D. halensis* e *P.*

bipustulatus sono indicatori di aree agricole in buono stato di conservazione o che garantiscono la sopravvivenza di nicchie ecologiche adatte a queste specie.

Per favorire le specie più esigenti, in linea generale, gli interventi da adottare dovrebbero comprendere l'ampliamento di fasce arboreo-arbustive (siepi, filari o tessere boscate), la riduzione dell'utilizzo di fitofarmaci nei coltivi e l'accumulo di necromassa (anche di grandi dimensioni) in cui gli insetti saproxilici possono riprodursi. Queste azioni possono avere effetti benefici anche in contesti di limitata superficie, come possono essere le sponde dei canali indagati, e sarebbe auspicabile che venissero attuate in ogni sito.

È possibile, comunque, sulla base dei popolamenti rilevati, individuare una rosa di canali per i quali sarebbe più opportuno realizzare una o più delle azioni precedentemente proposte:

- Canale 5 Castano;
- Derivatore di Magenta;
- Canale 1/B Arluno;
- Derivatore di Settimo.

Infine, va comunque segnalato che l'inizio delle attività di campo nel mese di giugno può aver influenzato negativamente la possibilità di ottenere un elenco esaustivo della carabidofauna, precludendo la possibilità di contattare le specie più precoci e inoltre, come accennato nei paragrafi precedenti, che sia le abbondanze sia la ricchezza specifica, possano in realtà variare da un anno all'altro, rendendo spesso necessario effettuare i campionamenti su più anni per avere un quadro completamente esaustivo dei popolamenti in una determinata area.

5.3 Risultati delle attività di campo - COLEOPTERA STAPHYLINIDAE

5.3.1. Risultati e Commento

La tabella 11 mostra i risultati dei campionamenti di coleotteri stafilinidi. In totale sono state censite 8 specie appartenenti alla Sottofamiglia Staphylininae e sono stati raccolti 627 esemplari, di cui 618 appartenenti alla specie *Ocypus olens*.

Ocypus nitens, di cui è stato raccolto un solo esemplare, è considerato un relitto ecologico. Al pari di alcuni coleotteri carabidi rinvenuti nel corso di quest'indagine, come *A. contractus* e *P. rufus*, questo stafilinide è silvicolo e brachittero. La sua presenza è quindi legata a elementi paesaggistici che, in passato, erano collegati ad aree boscate più o meno estese e che attualmente risultano scomparse (Pilon et al. 2010). Le restanti specie sono tutte generaliste, termofile e praticole ad eccezione di *Tasgius winkleri* che è igrofila. *Ocypus olens*, specie molto abbondante e censita in tutti i siti è, inoltre, sinantropica (Pilon 1997).

Le sette specie, determinate a livello specifico, sono ripartite nelle seguenti categorie corologiche: Paleartico (*O. ophtalmicus* e *P. carbonarius*), Europeo-mediterraneo (*O. olens*), Europeo (*O. nitens* e *T. winkleri*), Sud europeo (*A. ulmi* e *T. pedator*).

I dati non permettono di caratterizzare le cenosi a stafilinidae; ad eccezione di *O. olens* che, come prevedibile, risulta molto abbondante e spesso dominante, le altre specie sono rappresentate da un ridotto numero di individui. Di conseguenza considerazione riguardanti la scarsa presenza di questi taxa risulterebbe del tutto ipotetiche.

Interventi analoghi a quelli proposti per i coleotteri Carabidi favorirebbero sicuramente questo gruppo tassonomico. In particolare, l'aumento in superficie delle aree arboreo-arbustive limitrofe al canale Derivatore di Magenta e l'accumulo di necromassa faciliterebbero la sopravvivenza del relitto ecologico *O. nitens*, presente nel sito.

Tab. 11. Specie censite ed abbondanze per stazione di campionamento.

Specie/Sito	13/A MAGENTA	5 CASTANO	6 CASTANO	DERIVATORE MAGENTA	1/B ARLUNO	DERIVATORE BAREGGIO	1 SETTIMO	DERIVATORE SETTIMO	Totali
<i>Astrapaeus ulmi</i>	1								1
<i>Ocypus nitens</i>				1					1
<i>Ocypus olens</i>	80	80	24	178	43	55	152	6	618
<i>Ocypus ophtalmicus</i>								1	1
<i>Philonthus carbonarius</i>						1			1
<i>Quedius sp.</i>						1	1		2
<i>Tasgius pedator</i>						2			2
<i>Tasgius winkleri</i>			1						1

5.4 Risultati delle attività di campo – ARACHIDA, ARANEAE

I ragni (Arachnida, Araneae) sono uno dei più importanti gruppi di invertebrati predatori terrestri per abbondanza, diversità, ruolo ecologico e storia evolutiva (Cardoso et al., 2011; Jocqué et al., 2013). Nel mondo attualmente sono note oltre 50.000 specie che sono in grado di vivere ovunque sulla Terra, dalle isole dell'Artico alle regioni desertiche; particolarmente abbondanti nelle aree ricche di vegetazione i ragni sono tuttavia in grado di vivere anche in ecosistemi estremi a bassa produttività quali deserti di sabbia, grotte e ambienti cacuminali. Non è un'esagerazione affermare che i ragni abbiano conquistato tutte le possibili nicchie ecologiche terrestri inclusa l'acqua dolce (Turnbull, 1973).

I ragni rivestono un ruolo ecologico importante negli ecosistemi terrestri e risentono sensibilmente dell'impatto dell'attività umana sugli equilibri naturali; si tratta di organismi fondamentali nella protezione degli agroecosistemi da organismi nocivi (King & Hardy, 2013), e la loro tela e il loro veleno costituiscono un'importante fonte di ispirazione per la bioingegneria (Heim et al., 2009) e la medicina (Corzo & Escoubas, 2003; King & Hardy, 2013; Sollod et al., 2005). Le interazioni tra ragni e ambiente, e in particolare le risposte che le diverse specie mostrano di fronte al cambiamento climatico, sono state indagate in maniera approfondita soltanto negli ultimi decenni, connotando i ragni come organismi modello molto stimolanti per questo tipo di studi (Krehenwinkel & Tautz, 2013; Leroy et al., 2013, 2014; Mammola et al., 2017; Mammola e Isaia, 2017).

In Italia attualmente sono note poco più di 1.700 specie mentre 812 sono quelle segnalate in Lombardia.

5.4.1. Panoramica dei taxa campionati

Di seguito l'elenco dei taxa campionati suddivisi per famiglia, la nomenclatura utilizzata è quella riportata nel World Spider Catalog (2025). Per ciascun taxon viene riportato il numero e il sesso degli esemplari campionati, vengono fornite la distribuzione globale (World Spider Catalog, 2025) e quella italiana con una mappa delle province in cui è stata rinvenuta la specie tratta dal sito Araneae.it (Pantini & Isaia, 2019) oltre a note di carattere ecologico quando disponibili.

Famiglia Agelenidae

Agelena sp.

1 juv.

Famiglia Amaurobiidae

Amaurobius sp.

2 juv.

Famiglia Atypidae

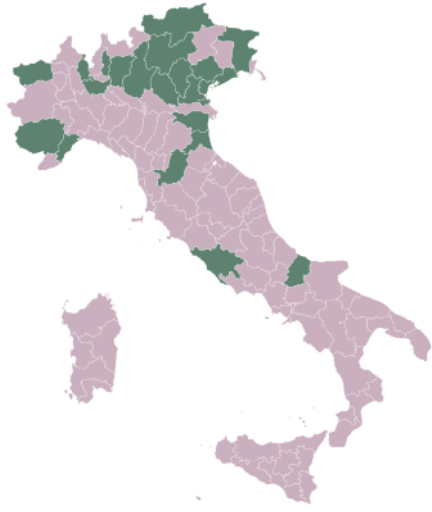
Atypus affinis Eichwald, 1830

2♂♂

Distribuzione: Europa e Nord Africa

Distribuzione in Italia: presente soprattutto in nord Italia, più rara in Italia centrale.

Nelle pinete e nelle brughiere secche e aperte, nei prati secchi esposti a sud e sui pendii rocciosi, fino a 500 m.



Famiglia Clubionidae

Clubiona sp.

1 juv.

Clubiona terrestris Westring, 1851

1♀

Distribuzione: Azzorre, Europa e Turchia.

Distribuzione in Italia: tutta Italia isole comprese.

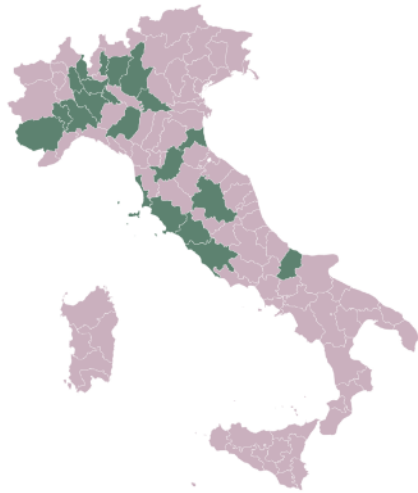
Specie Nella vegetazione erbacea e cespugliosa o negli alberi, nella lettiera di foglie e nel muschio, sotto la corteccia e le pietre



Famiglia Dysderidae

Dasumia sp.

3 juv.



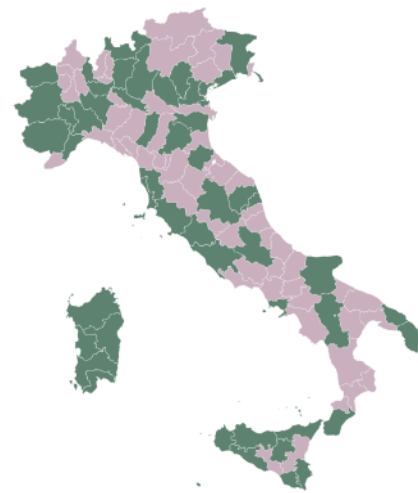
Dasumia taeniifera Thorell, 1875

1♂

Distribuzione: Francia, Svizzera, Italia

Distribuzione in Italia: dalle Prealpi centrali all'Appennino centro-settentrionale

Specie endemica a distribuzione alpino-appenninica, si rinviene anche nella pianura Padana centro-occidentale. Specie xerofila si rinviene sia in boschi sia in ambienti aperti.



Dysdera crocata C.L. Koch, 1838

5♂♂ 1♀

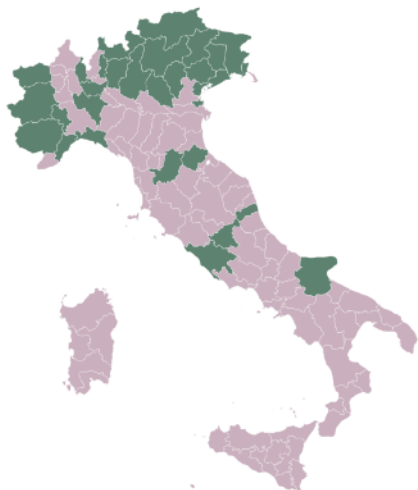
Distribuzione: Azzorre, Europa, Turchia, Caucaso, Iraq, Asia centrale. Introdotta in Nord America, Cile, Brasile, Sant'Elena, Sud Africa, Australia, Nuova Zelanda, Hawaii

Distribuzione in Italia: tutta Italia isole comprese

Specie euriecia che si ritrova in una ampia varietà di ambienti quali foreste, paludi, dune, giardini. Sotto le pietre, i tronchi, nella lettiera, nel muschio ed anche nelle grotte, nelle cave, nelle cantine umide.

Famiglia Gnaphosidae

Sono ascrivibili a questa famiglia 13 esemplari immaturi che non presentano caratteristiche utili per un'identificazione a livello generico o specifico.



Drassodes pubescens (Thorell, 1856)

1♀

Distribuzione: Europa, Turchia, Israele, Caucaso, Russia (dall'Europa all'Estremo Oriente), Iran, Asia centrale, Cina, Giappone.

Distribuzione in Italia: in Italia frequente nelle regioni settentrionali poco noto al centro-sud.

Specie euriecia che si ritrova in una ampia varietà di ambienti quali aree molto secche o paludose, steppe rocciose, prati e brughiere, foreste aperte di conifere e latifoglie, dal piano fino

all'orizzonte alpino. Sotto pietre, corteccia e nella lettiera durante il giorno



Drassyllus villicus (Thorell, 1875)

1♂ 3♀♀

Distribuzione: Europa, Turchia, Azerbaijan.

Distribuzione in Italia: Italia continentale, più frequente nelle regioni settentrionali.

Specie termofila si ritrova in località calde (boschi e foreste aperte, steppe, prati secchi)



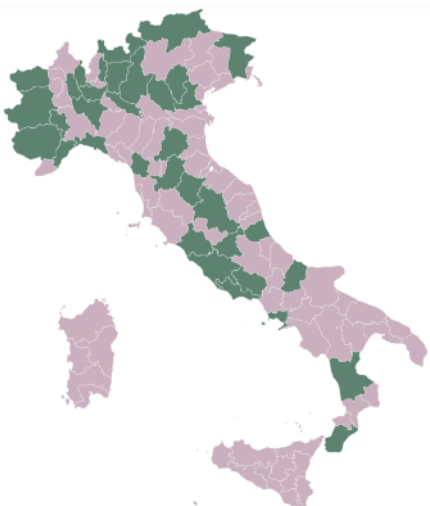
Marinarozelotes fuscipes (L. Koch, 1866)

6♀♀

Distribuzione: area mediterranea, Iran, Kazakistan, Uzbekistan, Cina

Distribuzione in Italia: specie nota di tutta Italia con poche segnalazioni principalmente in Italia peninsulare

In Italia settentrionale la specie è nota con certezza solo della provincia di Asti dove è stata rinvenuta in alcuni vigneti. Si tratta della prima segnalazione della specie in Lombardia.



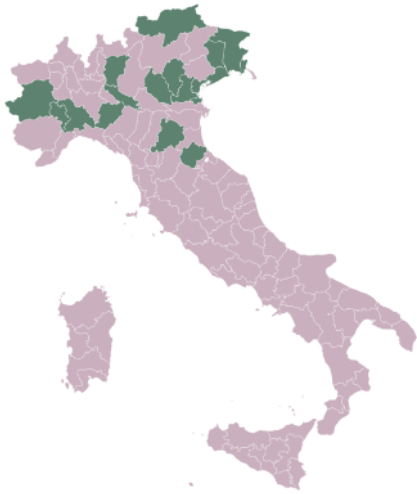
Zelotes apricorum (L. Koch, 1876)

5♂♂ 2♀♀

Distribuzione: Europa, Turchia, Kazakistan, Iran.

Distribuzione in Italia: Italia continentale e Sicilia.

Specie euriecia che si ritrova in una ampia varietà di ambienti quali foreste aperte, brughiere erbose e prati secchi, nelle Alpi fino ad oltre 2000 metri di quota.



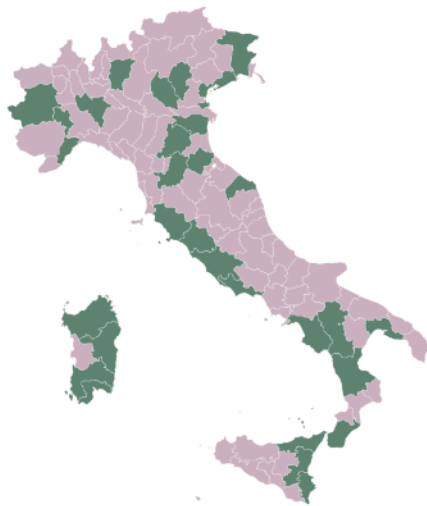
Zelotes hermani (Chyzer, 1897)

1♂

Distribuzione: dall'Europa centrale alla Russia (Europa, Caucaso), Turchia.

Distribuzione in Italia: Italia settentrionale

Specie termofila si rinviene principalmente nell'area padana



Zelotes tenuis (L. Koch, 1866)

2♂♂ 2♀♀

Distribuzione: Mediterraneo e Europa Centrale fino alla Russia (Caucaso). Introdotto alle Isole Galapagos, USA

Distribuzione in Italia: tutta Italia

Specie termofila ad ampia valenza ecologica, ampiamente distribuita nell'area mediterranea, in Italia è stata rinvenuta in ambienti naturali, in agroecosistemi ed in ambiente urbano.

Famiglia Linyphiidae

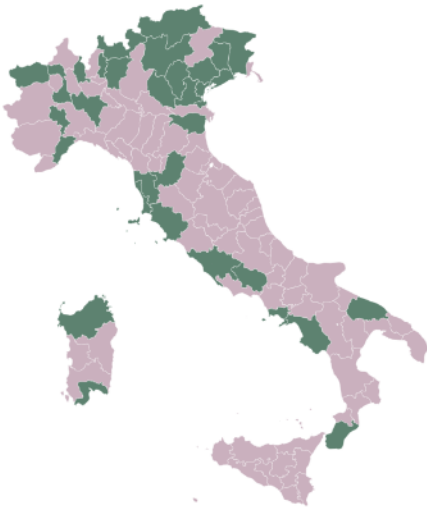
Metopobactrus sp.

1♀

Gli esemplari femminili del genere *Metopobactrus* sono di difficile identificazione in assenza del maschio, in Italia sono note 3 specie tutte molto rare. L'esemplare raccolto potrebbe appartenere a *M. prominulus* specie rara nota di poche località dell'Italia settentrionale che si rinviene preferibilmente in luoghi caldi e aperti già segnalata nel Parco del Ticino (Groppali, 2002).

Famiglia Lycosidae

Sono ascrivibili a questa famiglia 6 esemplari immaturi che non presentano caratteristiche utili per un'identificazione a livello generico o specifico.



Arctosa personata (L. Koch, 1872)

1♂ 17♀♀ 1 juv.

Distribuzione: Portugal, Spain, France, Switzerland, Italy, Slovenia.

Distribuzione in Italia: Italia continentale e Sardegna.

Specie termofila, preferisce condizioni calde, sotto le pietre, in habitat asciutti a medie altitudini.



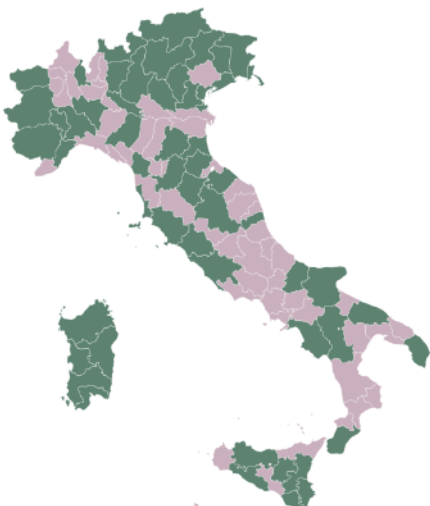
Aulonia albimana (Walckenaer, 1805)

1♂

Distribuzione: Europa, Turchia e Caucaso

Distribuzione in Italia: Italia continentale, le segnalazioni di Sicilia e Sardegna necessitano di ulteriori conferme.

Specie termofila si rinviene generalmente sotto le pietre e sul muschio in località soleggiate e asciutte.



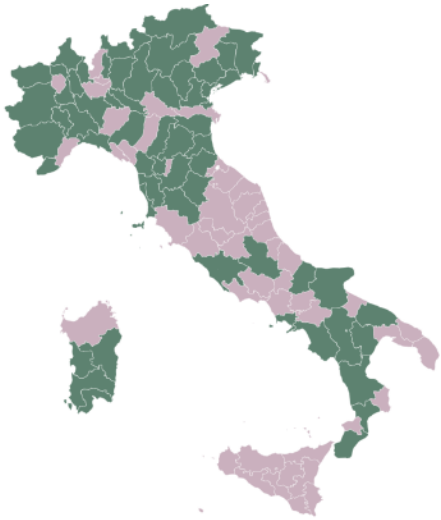
Hogna radiata (Latreille, 1817)

2 juv.

Distribuzione: Europa, Turchia, Caucaso, Russia (dall'Europa alla Siberia meridionale), Medio Oriente, Iran, Kazakistan, Asia centrale.

Distribuzione in Italia: tutta Italia.

Grande ragno lupo, preferisce habitat caldi e asciutti. Si trova nelle erbe secche e nei boschi aperti delle steppe.



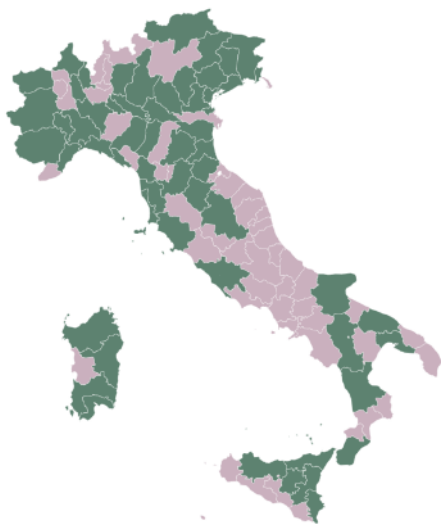
Pardosa hortensis (Thorell, 1872)

3♂♂

Distribuzione: Europa, Turchia, Caucaso, Russia (dall'Europa alla Siberia meridionale), Iran, Giappone

Distribuzione in Italia: Italia continentale e Sardegna

Insieme a *P. proxima*, *P. hortensis* è la specie italiana più comune, vive sia in luoghi asciutti che umidi. È particolarmente abbondante nei prati e nei campi. Vive da altitudini basse a medie.



Pardosa proxima (C.L. Koch, 1847)

1♂ 1♀ 1 juv.

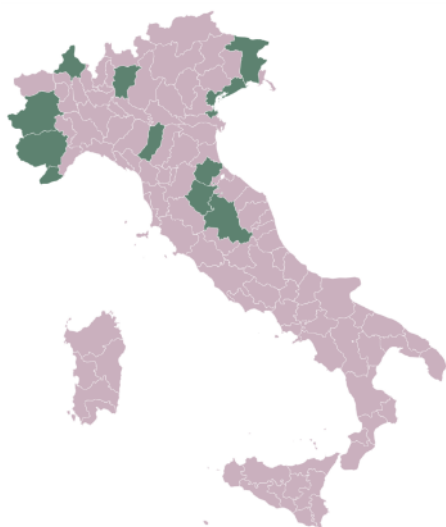
Distribuzione: Macaronesia, Africa settentrionale, Europa, Caucaso, Russia (dall'Europa all'Estremo Oriente), Kazakistan, Iran, Asia centrale, Cina.

Distribuzione in Italia: tutta Italia

Si tratta di una delle specie di *Pardosa* più comuni in Italia, principalmente nei prati, lungo i letti dei corsi d'acqua esposti, sui bordi di stagni, laghi e luoghi paludosi. È comune anche nei campi insieme a *P. hortensis*. Vive sia a basse che a medie altitudini.

Pardosa sp.

1♀ 4 juv.



Pardosa tenuipes L. Koch, 1882

1♂

Distribuzione: Portogallo, Spagna, Italia, Francia, Gran Bretagna, Belgio, Paesi Bassi, Germania, Austria, Ungheria.

Distribuzione in Italia: Italia centro settentrionale.

Specie molto vicina a *P. proxima* e con analoghe esigenze ecologiche con la quale è stata spesso confusa, la sua distribuzione in Italia deve essere rivista in quanto tutto il materiale precedentemente identificato come *P. proxima* dovrebbe essere ricontrollato per stabilire la corretta identità di questa specie (Isaia, 2018).



Trochosa hispanica L. Koch, 1882

20♂♂ 10♀♀ 1 juv.

Distribuzione: dal Mediterraneo all'Asia centrale, Iran

Distribuzione in Italia: Italia continentale e Sardegna

Specie termofila ad ampia valenza ecologica, ampiamente distribuita nell'area mediterranea, in Italia è stata rinvenuta in ambienti naturali, in agroecosistemi ed in ambiente urbano.

Trochosa sp.

8♀♀ 9 juv.

Xerolycosa sp.

1 juv.

Famiglia Phrurolithidae

Phrurolithus sp.

1 juv.

Famiglia Pisauridae

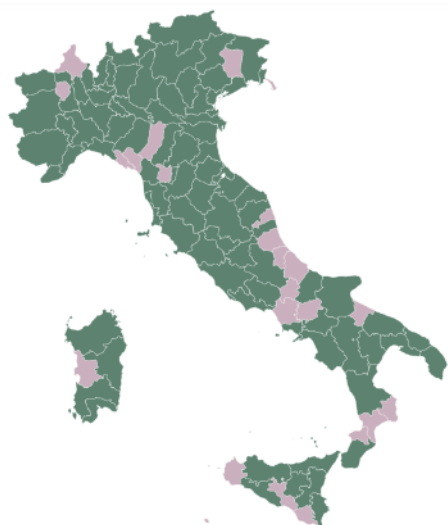
Pisaura mirabilis (Clerck, 1757)

1♀

Distribuzione: Europa, Turchia, Medio Oriente, Caucaso, Russia (dall'Europa alla Siberia centrale), Asia centrale, Cina.

Distribuzione in Italia: tutta Italia.

Si tratta di una delle specie più comuni nel nostro paese, molto frequente in diversi habitat aperti, nei prati umidi, sui cespugli, fino a 900 metri di quota.



Famiglia Salticidae

Euophrys sp.

2♀♀

Famiglia Tetragnathidae

Pachygnatha sp.

4 juv.

Famiglia Theridiidae

Asagena italica (Knoflach, 1996)

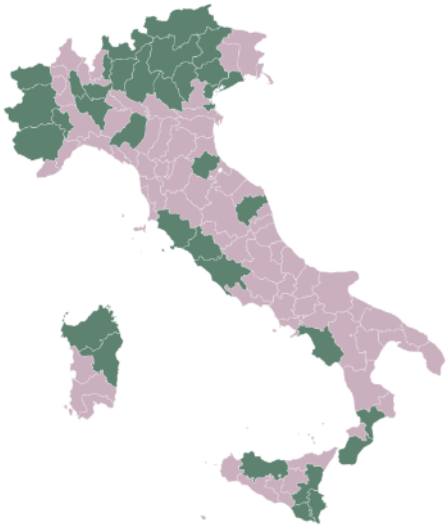
5♂♂ 1♀

Distribuzione: Francia (incl. Corsica), Svizzera, Italia, Algeria.

Distribuzione in Italia: Italia centro-settentrionale.

Specie termofila ad ampia valenza ecologica, in Italia è stata rinvenuta in ambienti naturali, in agroecosistemi ed in ambiente urbano.





Enoplognatha thoracica (Hahn, 1833)

1♂ 1♀

Distribuzione: Europa, Nord Africa, Turchia, Caucaso, Siria, Iran, Turkmenistan. Introdotta in Nord America.

Distribuzione in Italia: tutta Italia.

Specie termofila, si rinviene nelle praterie, nei prati, nelle foreste di latifoglie, nelle pinete, nelle brughiere, nelle dune, nei vigneti, nei campi di cereali, nelle saline, nelle zone litorali, sotto pietre e detriti, tra la lettiera di foglie, direttamente sul terreno, in luoghi molto caldi e soleggiati.



Steatoda albomaculata (De Geer, 1778)

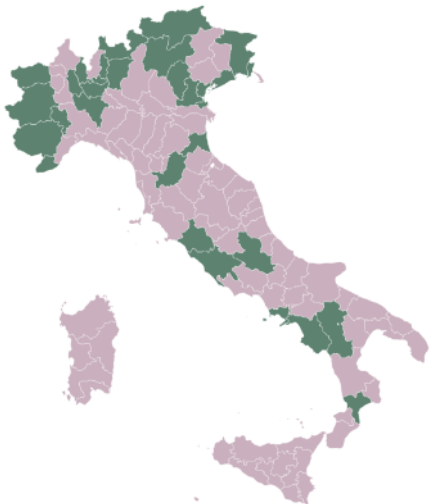
2♂♂

Distribuzione: Nord America, Europa, Nord Africa, Russia (dall'Europa all'Estremo Oriente), Caucaso, Medio Oriente, Iran, Kazakistan, Asia centrale, India, Cina, Corea, Giappone.

Distribuzione in Italia: tutta Italia.

Specie termofila si ritrova vicino al suolo in aree con scarsa vegetazione in località secche e soleggiate, in montagna fino a 2600 m. Questa specie si nutre principalmente di formiche. In Lombardia era nota solo sulla base di segnalazioni del XIX secolo (Canestrini & Pavesi, 1870; Pavesi, 1873).

Famiglia Thomisidae



Bassaniodes robustus (Hahn, 1832)

11♂♂

Distribuzione: dall'Europa all'Asia centrale.

Distribuzione in Italia: Italia continentale.

Si rinviene sotto le pietre e nei detriti pietrosi, tra l'erba bassa e il muschio, in foreste decidue e prati, dalla pianura fino alla regione subalpina.



Ozyptila praticola (C.L. Koch, 1837)

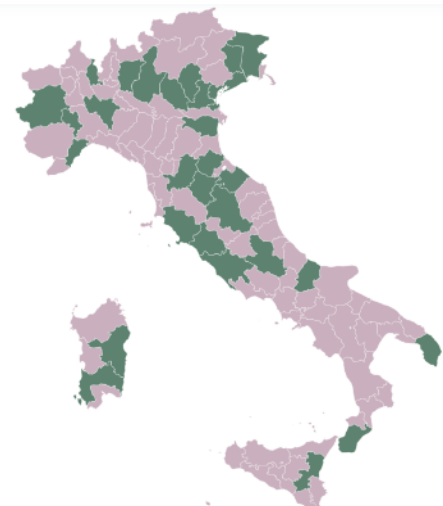
1♂

Distribuzione: Europa, Turchia, Caucaso, Russia (dall'Europa alla Siberia meridionale), Kazakistan, Iran, Asia centrale.

Introdotta in Canada, USA, Argentina.

Distribuzione in Italia: Italia continentale e Sardegna.

In habitat diversi, non troppo asciutti, sotto muschio e pietre



Ozyptila sanctuaria (O. Pickard-Cambridge, 1871)

3♂

Distribuzione: Europa

Distribuzione in Italia: tutta Italia

Specie che si rinviene frequentemente nei prati aridi.

Xysticus sp.

8 juv.

Famiglia Zodariidae



Zodarion italicum (Canestrini, 1868)

1♂ 2♀♀ 1 juv.

Distribuzione: Europa, Russia (Caucaso).

Distribuzione in Italia: Italia continentale e Sardegna.

Specie termofila ad ampia valenza ecologica, in Italia è stata rinvenuta in ambienti naturali, in agroecosistemi ed in ambiente urbano.

5.4.2. Risultati e Commento

Sono stati campionati complessivamente 190 esemplari di ragni adulti e 61 immaturi. Gli esemplari sono stati esaminati al microscopio stereoscopico, gli immaturi sono stati tutti identificati a livello di Famiglia mentre l'identificazione a livello di genere o specie sulla base delle conoscenze tassonomiche attuali, ha riguardato gli esemplari adulti. Questi ultimi di fatto sono stati identificati quasi tutti a livello specifico ad eccezione di alcuni esemplari femminili appartenenti ai generi *Trochosa*, *Pardosa* e *Euophrys* la cui identificazione è incerta in assenza di esemplari maschili.

La metodologia di raccolta consente di campionare principalmente la fauna epigea ovvero quelle specie di ragni che si muovono attivamente sul terreno. Si tratta in gran parte di specie termofile ad ampia valenza ecologica o tipiche frequentatrici delle aree aperte.

Tuttavia, vale la pena rimarcare alcuni dati faunistici interessanti emersi come la presenza di *Dasumia taeniifera* a Robecchetto con Induno Canale 5 Castano, specie endemica a distribuzione alpino-appenninica, presente anche nella pianura Padana centro-occidentale. Specie xerofila si rinviene sia in boschi sia in ambienti aperti.

A Parabiago Canale 1/B Arluno interessante un esemplare femminile del genere *Metopobactrus* che potrebbe appartenere a *M. prominulus* specie rara nota in Italia di pochissime località. Da rimarcare anche la raccolta di alcuni esemplari *Marinarozelotes fuscipes*, specie rinvenuta per la prima volta in Lombardia la cui presenza, in Italia settentrionale è nota con certezza solo nella provincia di Asti, e di *Steatoda albomaculata* specie poco nota in Italia le cui segnalazioni in Lombardia risalgono alla fine del 1800.

Complessivamente gli esemplari campionati risultano ascrivibili a **15 famiglie, 27 generi e 25 specie**, a queste ultime potremmo aggiungere anche le specie potenziali legate a generi identificati sulla base di esemplari immaturi e non presenti tra le specie identificate, in tal caso potremmo considerare 33 specie complessive.

	Esemplari totale	Esemplari adulti	famiglie	generi	specie	specie teoriche
Castano Primo, Canale 6 Castano	18	14	3	5	3	5
Cornaredo, Canale 1 Settimo	21	12	4	7	6	8
Inveruno, Derivatore Magenta	16	8	4	6	6	6
Parabiago, Canale 1/B Arluno	39	29	9	11	6	11
Robecchetto con Induno, Canale 5 Castano	30	23	6	10	8	11
Robecco sul Naviglio, Canale 13A Magenta	22	13	6	9	4	9
Settimo Milanese, Derivatore Settimo	17	10	4	5	3	5
Vanzago, Derivatore Bareggio	27	20	8	12	11	13
Totali complessivi	190	129	15	27	25	33

Considerando il numero di giorni, la stagione in cui hanno operato le trappole a caduta e lo sforzo di campionamento, il numero di esemplari raccolti complessivamente pare essere inferiore a quanto riscontrato in analoghi contesti territoriali.

A tale proposito è possibile comparare i dati ottenuti con quelli di raccolte analoghe svolte in ambienti prativi in Pianura Padana (Ciocca & Pantini, 2011; Pantini & Brunero, 2020); confrontando i valori della Densità di attività a 10 giorni ($DA_{10} = \text{num. di esemplari} \times 10 / \text{numero di trappole} \times \text{giorni di esposizione}$) ovvero il numero di esemplari catturati da una singola trappola in 10 giorni (vedi tabella) emerge come questi siano sensibilmente più bassi rispetto ai valori riscontrati nei prati della pianura bergamasca ad eccezione dei siti di Parabiago (Canale 1/B Arluno), Robecchetto con Induno (Canale 13A Magenta) e Vanzago (Derivatore Bareggio).

Castano Primo, Canale 6 Castano	0,583
Cornaredo, Canale 1 Settimo	0,500
Inveruno, Derivatore Magenta	0,333
Parabiago, Canale 1/B Arluno	1,208
Robecchetto con Induno, Canale 5 Castano	0,958
Robecco sul Naviglio, Canale 13A Magenta	0,542
Settimo Milanese, Derivatore Settimo	0,417
Vanzago, Derivatore Bareggio	0,833
Canali complessivo	0,538
Treviglio, Parco del Roccolo, prato alto	0,960
Zanica, loc. Capanelle, prato ad Artemisia	5,211
Bonate Sopra, loc. Ghiaie, prateria arbustata	1,751
Zanica, loc. Capanelle, prateria arbustata	1,619
Zanica, loc. Capanelle, prateria arida	1,978
Bonate Sopra, loc. Ghiaie, prateria arida	0,874
Bonate Sotto, prato	2,430
Bariano, incolto	8,466

Anche esaminando le specie presenti nei diversi siti di campionamento (riportate nelle tabelle seguenti) le cenosi più ricche e strutturate sono quelle di Parabiago, Robecchetto con Induno e Vanzago. I dati relativi agli altri siti portano a presumere che la gestione della vegetazione (sfalci) e le pratiche agronomiche abbiano un impatto non trascurabile sulle cenosi di ragni e sulla loro diversità specifica.

Castano Primo, Canale 6 Castano				
famiglia	specie	maschi	femmine	juveniles
Amaurobiidae	<i>Amaurobius</i> sp.	-	-	1
Lycosidae	<i>Arctosa personata</i>	-	10	-
	gen. sp.	-	-	1
	<i>Trochosa</i> sp.	-	-	1
Theridiidae	<i>Asagena italica</i>	1	1	-
	<i>Steatoda albomaculata</i>	2	-	-
	<i>Steatoda</i> sp.	-	-	1
Totale		3	11	4

Cornaredo, Canale 1 Settimo				
famiglia	specie	maschi	femmine	juveniles
Gnaphosidae	<i>Zelotes hermani</i>	1	-	-
Lycosidae	<i>Hogna radiata</i>	-	-	2
	<i>Pardosa proxima</i>	1	1	1
	<i>Pardosa</i> sp.	-	-	2
	<i>Pardosa tenuipes</i>	1	-	-
	<i>Trochosa hispanica</i>	2	-	-
	<i>Trochosa</i> sp.	-	2	1
	<i>Xerolycosa</i> sp.	-	-	1
Tetragnathidae	<i>Pachygnatha</i> sp.	-	-	2
Theridiidae	<i>Asagena italica</i>	4	-	-
Totale		9	3	9

Inveruno, Derivatore Magenta				
famiglia	specie	maschi	femmine	juveniles
Gnaphosidae	<i>Drassyllus villicus</i>	1	-	-
	gen. sp.	-	-	1
Lycosidae	<i>Arctosa personata</i>	-	2	-
	gen. sp.	-	-	2
	<i>Pardosa hortensis</i>	2	-	-
	<i>Pardosa</i> sp.	-	-	1
	<i>Trochosa hispanica</i>	1	-	-

	Trochosa sp.	-	-	3
Thomisidae	<i>Ozyptila sanctuaria</i>	1	-	-
Zodariidae	<i>Zodarion italicum</i>	-	1	1
	Totale	5	3	8

Parabiago, Canale 1/B Arluno				
famiglia	specie	maschi	femmine	juveniles
Atypidae	<i>Atypus affinis</i>	2	-	-
Clubionidae	<i>Clubiona</i> sp.	-	-	1
Dysderidae	<i>Dysdera crocata</i>	2	-	-
Gnaphosidae	gen. sp.	-	-	2
Linyphiidae	<i>Metopobactrus</i> sp.	-	1	-
Lycosidae	<i>Arctosa personata</i>	-	1	-
	<i>Pardosa hortensis</i>	1	-	-
	<i>Trochosa hispanica</i>	11	10	1
	<i>Trochosa</i> sp.	-	-	2
Phrurolithidae	<i>Phrurolithus</i> sp.	-	-	1
Thomisidae	<i>Ozyptila praticola</i>	1	-	-
	<i>Xysticus</i> sp.	-	-	2
Zodariidae	<i>Zodarion</i> sp.	-	-	1
	Totale	17	12	10

Robecchetto con Induno, Canale 5 Castano				
famiglia	specie	maschi	femmine	juveniles
Agelenidae	<i>Agelena</i> sp.	-	-	1
Amaurobiidae	<i>Amaurobius</i> sp.	-	-	1
Dysderidae	<i>Dasumia</i> sp.	-	-	2
	<i>Dasumia taeniifera</i>	1	-	-
	<i>Dysdera crocata</i>	2	-	-
Gnaphosidae	gen. sp.	-	-	1
	<i>Marinarozelotes fuscipes</i>	-	3	-
	<i>Zelotes apricorum</i>	1	-	-
	<i>Zelotes tenuis</i>	2	1	-
Lycosidae	gen. sp.	-	-	1
	<i>Pardosa</i> sp.	-	1	-

	<i>Trochosa hispanica</i>	2	-	-
	<i>Trochosa</i> sp.	-	-	1
Thomisidae	<i>Bassaniodes robustus</i>	8	-	-
	<i>Ozyptila sanctuaria</i>	2	-	-
Totale		18	5	7

Robecco sul Naviglio, Canale 13A Magenta				
famiglia	specie	maschi	femmine	juveniles
Dysderidae	<i>Dasumia</i> sp.	-	-	1
Gnaphosidae	<i>Drassyllus villicus</i>	-	3	-
	gen. sp.	-	-	2
	<i>Marinarozelotes fuscipes</i>	-	1	-
Lycosidae	<i>Arctosa personata</i>	1	4	1
	<i>Pardosa</i> sp.	-	-	1
	<i>Trochosa</i> sp.	-	2	-
Tetragnathidae	<i>Pachygnatha</i> sp.	-	-	1
Thomisidae	<i>Xysticus</i> sp.	-	-	3
Zodariidae	<i>Zodarion italicum</i>	1	1	-
	Totale	2	11	9

Settimo Milanese, Derivatore Settimo				
famiglia	specie	maschi	femmine	juveniles
Dysderidae	<i>Dysdera crocata</i>	1	-	-
Gnaphosidae	gen. sp.	-	-	5
	<i>Marinarozelotes fuscipes</i>	-	1	-
	<i>Zelotes apricorum</i>	1	2	-
Lycosidae	gen. sp.	-	-	1
	<i>Trochosa</i> sp.	-	3	1
Salticidae	<i>Euophrys</i> sp.	-	2	-
	Totale	2	8	7

Vanzago, Derivatore Bareggio				
famiglia	specie	maschi	femmine	juveniles
Clubionidae	<i>Clubiona terrestris</i>	-	1	-

Dysderidae	<i>Dysdera crocata</i>	-	1	-
Gnaphosidae	<i>Drassodes pubescens</i>	-	1	-
	gen. sp.	-	-	2
	<i>Marinarozelotes fuscipes</i>	-	1	-
	<i>Zelotes apricorum</i>	3	-	-
	<i>Zelotes tenuis</i>	-	1	-
Lycosidae	<i>Aulonia albimana</i>	1	-	-
	gen. sp.	-	-	1
	<i>Trochosa hispanica</i>	4	-	-
	<i>Trochosa</i> sp.	-	1	-
Pisauridae	<i>Pisaura mirabilis</i>	-	1	-
Tetragnathidae	<i>Pachygnatha</i> sp.	-	-	1
Theridiidae	<i>Enoplognatha thoracica</i>	1	1	-
Thomisidae	<i>Bassaniodes robustus</i>	3	-	-
	<i>Xysticus</i> sp.	-	-	3
Totale		12	8	7

6. SINTESI DEGLI INTERVENTI PROPOSTI IN FAVORE DELL'ENTOMOFAUNA

6.1 Principali interventi

Vengono riportati, nella seguente tabella, i possibili interventi in favore dell'entomofauna ed i siti in cui sarebbe preferibile realizzarli. Le azioni dovrebbero essere intraprese, possibilmente, dove le cenosi sono più complesse o dove sono stati riscontrati particolari elementi di pregio, sia dal punto di vista faunistico sia paesaggistico.

- Nel caso degli odonati, gli interventi dovranno riguardare il mantenimento di un minimo deflusso vitale/deflusso ecologico o di pozze durante i periodi di asciutta.
- Per quanto riguarda le farfalle e i ragni, invece, un ridotto numero di sfalci lungo le sponde dei canali, l'aumento delle superfici a prati stabili o delle siepi arboreo-arbustive potrebbero aumentare la complessità delle comunità presenti sia in termini di ricchezza specifica sia di abbondanze.
- L'incremento di siepi arboreo-arbustive, al fine di aumentare i collegamenti tra aree verdi, porterebbe benefici anche ai macroinvertebrati del suolo. Analogamente l'accumulo di necromassa lungo le sponde dei canali favorirebbe la sopravvivenza dei coleotteri carabidi e degli stafilinidi e quella di molte altre specie saproxiliche.

Tabella 12. Canali in cui si propongono interventi in favore dell'entomofauna.

Taxa/Siti	13/A MAGENTA	5 CASTANO	6 CASTANO	DERIVATORE MAGENTA	1/B ARLUNO	DERIVATORE BAREGGIO	1 SETTIMO	DERIVATORE SETTIMO
Odonati	sì	no	sì	no	no	sì	no	sì
Farfalle diurne	no	no	no	sì	no	sì	no	sì
Macroinvertebrati del suolo	no	sì	no	sì	sì	no	no	sì

6.2 Ipotesi di localizzazione

In base agli esiti delle attività di monitoraggio è stato possibile individuare almeno 6 aree idonee per effettuare interventi pilota per la realizzazione di fasce inerbite lungo il reticolo derivato Villoresi all'interno delle fasce di rispetto indicate dal regolamento di polizia idraulica consortile.

Comune	Tipo canale	Nome canale	Lunghezza tratto	Categoria DUSAF 7	Parco Regionale	PLIS	SN2000	Fontanile
ROBECCHETTO CON INDUNO	Terziario	5 Castano	480 m	seminativi semplici, prati permanenti, colture florovivaistiche a pieno campo	PLVT	NO	(prossimità)	(prossimità)
INVERUNO	Secondario	Derivatore di Magenta	440 m	altre legnose agrarie, seminativi semplici	NO	NO	NO	NO
PARABIAGO	Terziario	1/B Arluno	560 m	seminativi semplici	NO	Parco del Roccio	NO	NO
VANZAGO	Secondario	Derivatore di Bareggio	350 m	seminativi semplici, prati permanenti in assenza di specie arboree ed arbustive	PASM	NO	(prossimità)	NO
SETTIMO MILANESE	Secondario	Derivatore di Settimo	830 m	Seminativi semplici	PASM	NO	NO	SI
ROBECCO SUL NAVIGLIO	Terziario	13/A Magenta	370 m	seminativi semplici, risaie, prati permanenti in assenza di specie arboree ed arbustive	PLVT	NO	NO	(prossimità)

Viste le caratteristiche agricole al contorno e quelle ecologiche, gestionali e manutentive si ritiene che i tratti dei tre Derivatori (Bareggio, Magenta e Settimo) possano considerarsi come prioritari per la realizzazione degli interventi pilota. Una volta valutate le risorse a disposizione, si vedrà se le sperimentazioni potranno essere allargate anche ad alcuni tratti dei canali terziari.

In via preliminare si lavorerà su tutta la lunghezza dei tre Derivatori selezionati, all'interno delle fasce di rispetto indicate dal regolamento di polizia idraulica consortile; con la progettazione saranno definiti in dettaglio la lunghezza, la continuità e la larghezza degli interventi pilota che verranno realizzati.

Oltre alla creazione e gestione di fasce inerbite con presenza anche di essenza mellifere, si potrebbe valutare il posizionamento di necromassa in favore della Carabidofauna sia nei tre Derivatori selezionati che nei canali terziari 5 Castano e 1/B Arluno.

7. BIBLIOGRAFIA

Associazione FaunaViva, 2024. Guida delle farfalle del Ticinello. Milano.

Baini F., Pitzalis M., Taiti S., Vigna Taglianti A., Zapparoli M., Bologna M. A., 2012. Effects of reforestation with *Quercus* species on selected arthropod assemblages (Isopoda Oniscidea, Chilopoda, Coleoptera Carabidae) in a Mediterranean area. *Forest Ecology and Management* 286: 183-191.

Balletto E., Bonelli S., Barbero F., Casacci L.P., Sbordoni V., Dapporto L., Scalercio S., Zilli A., Battistoni A., Teofili C. & Rondinini, C. 2015. Lista Rossa IUCN delle Farfalle Italiane - Ropaloceri. Comitato Italiano IUCN e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Roma.

Bellmann H., 2016. Guida ai ragni d'Europa. Edizione aggiornata. Franco Muzzio Editore, Roma.

Brandmayr P., Zetto T. & Pizzolotto R., 2005. I Coleotteri Carabidi per la valutazione ambientale e la conservazione della biodiversità. APAT manuali e linee guida, 34/2005: 1-240.

Canestrini G., Pavesi P., 1870 - Catalogo sistematico degli Araneidi Italiani Archivi per la Zoologia Anatomia e Fisiologia Bologna 2(2): 1-44.

Cardoso P., Erwi N T.L., Borges P.A.V., New T.R., 2011 –The seven impediments in invertebrate conservation and how to overcome them. - *Biol. Conserv.*, 144: 2647-2655.doi: 10.1016/j.biocon.2011.07.024.

Casale F., Bergero V., Brambilla M., Campana F., De Carli M. L., Falco R., Gini R., Redondi A., Siliprandi M., Tucci R., Crovetto G.M. & Bogliani G., 2011. Atlante della biodiversità nelle aree protette del Nord Milanese. Fondazione Lombardia per l'Ambiente, Milano.

Corzo G., Escoubas P., 2003 – Pharmacologically active spider peptide toxins. - *Cell. Mol. Life Sci.*, 60: 2409-2426. doi: 10.1007/s00018-003-3108-6.

Ciceroni A., Puthz V. & Zanetti A., 1995. Coleoptera Polyphaga III (Staphylinidae). In Minelli A., Ruffo S. & La Posta S., Checklist delle specie della Fauna Italiana, 48. Calderini, Bologna.

Dijkstra K.-D. B., Schröter A. & Lewington R., 2021. Field Guide to the dragonflies of Britain and Europe. Second edition. Bloomsbury Edition, London.

Fischer J. & Lindenmayer D. B., 2007. Landscape modification and habitat fragmentation: a synthesis. *Global Ecology and Biogeography* 16: 265– 280.

- Gatti F., 2021.** Atlante delle farfalle del Parco Lombardo della Valle del Ticino. Parco Lombardo della Valle del Ticino e Fondazione Lombardia per l'Ambiente.
- Giordano V., Lazzarini M. & Bogliani G., 2002.** Biodiversità animale in ambiente urbano. Il caso della città di Pavia. Fondazione Lombardia per l'Ambiente, Milano.
- Groppali R., 2002** - Aracnidi. In Dario Furlanetto (a cura di) Atlante della biodiversità nel Parco del Ticino. Volume 1 Elenchi sistematici Consorzio Lombardo Parco della Valle del Ticino: 184-217.
- Ghisolfi M. & Leandri F., 2024.** Lepidoptera (Papilionoidea): farfalle della Pianura Padana centrale (Lombardia – Italia). Parte I: iconografia. Cremona.
- Gobbi M. & Fontaneto D., 2008.** Biodiversity of ground beetles (Coleoptera: Carabidae) in different habitats of the Italian Po lowland. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 127: 273–276.
- Hamasaki K., Yamanaka T., Tanaka K., Nakatani Y., Iwasaki N. & Sprague D.S., 2009.** Relative importance of within-habitat environment, land use and spatial autocorrelations for determining odonate assemblages in rural reservoir ponds in Japan. *Ecological Research* 24: 597-605.
- Hardersen H., Bardiani M., Nardi G. & Pilon N., 2023.** The carabids (Coleoptera Carabidae) of the new established “Foresta Carpaneta” (Italy, Lombardy) - the first 14 years (2006/2007 and 2020/2021) of a long term monitoring project. *Bulletin of Insectology* 76: 239-245.
- Heim M., Keerl D., Scheibel T., 2009** – Spider silk: from soluble protein to extraordinary fiber. - *Angewandte Chemie International Edition*, 48 (20): 3584-3596. doi:10.1002/anie.200803341.
- Hill M., Kawahara A. Y., Daniel J., Bateman C. & Scheffers B., 2021.** Climate change effects on animal ecology: butterflies and moths as a case study *Biological Reviews*.
- Jocqué R., Alderweireldt M., Dippenaar-Schoeman A., 2013** – Biodiversity. An African perspective. In: *Spider Research in the 21st Century trends and perspective*. Penney D. Ed., Siri Scientific Press, Manchester, pp. 18-57.
- Ketelaar R. & Plate C., 2001.** Handleiding landelijk meetnet libellen. Dutch Butterfly Conservation, Wageningen & Statistics Netherlands, Den Haag, Netherlands.
- King G.F., Hardy M.C., 2013** – Spider-venom peptides: structure, pharmacology, and potential for control of insect pests. - *Annu. Rev. Entomol.*, 58 (1): 475-496. doi:10.1146/annurev-ento-120811-153650.
- Kotze J. & O'Hara R.B., 2003.** Species decline-but why? Explanation of carabid beetle (Coleoptera, Carabidae) declines in Europe. *Oecologia* 135: 138–148.
- Krehenwinkel H., Tautz D., 2013** – Northern range expansion of European populations of the wasp spider *Argiope bruennichi* is associated with global warming–correlated genetic admixture and population-specific temperature adaptations. - *Mol. Ecol.*, 22: 2232-2248. doi: 10.1111/mec.12223.
- La Porta G., Landi F., Leandri F., Assandri G., 2021.** Odonata. In: Bologna M.A., Zapparoli M., Oliverio M., Minelli A., Bonato L., Cianferoni F., Stoch F. (eds.), *Checklist of the Italian fauna*. Version 1.0. Last update: 2021-05-31.

- Leroy B., Bellard C., Dubos N., Colliot A., Vasseurm., Courtial C., Bakkenes M., Canard A., Ysnel F., 2014.** – Forecasted climate and land use changes, and protected areas: the contrasting case of spiders. - *Divers.Distrib.*, 20: 686-697. doi: 10.1111/ddi.12191
- Leroy B., Paschetta M., Canard A., Bakkenes M., Isaia M., Ysnel F., 2013** – First assessment of effects of global change on threatened spiders: Potential impacts on *Dolomedes plantarius* (Clerck) and its conservation plans. - *Biol. Conserv.*, 161: 155-163. doi: 10.1016/j.biocon.2013.03.022.
- Lövei G.L. & Magura T., 2006.** Body size changes in ground beetle assemblages – a reanalysis of Braun et al. (2004)'s data. *Ecological Entomology* 31: 411–414.
- Mammola S., Goodacre S.L., Isaia M., 2017** – Climate change may drive cave spiders to extinction. - *Ecography*, 40: 1-10. doi: 10.1111/ecog.02902.
- Mammola S., Isaia M., 2017** – Rapid poleward distributional shifts in the European cave-dwelling Meta spiders under the influence of competition dynamics. - *J.Biogeog.*, 44 (12): 2789-2797. doi: 10.1111/jbi.13087.
- Meehan C. J., Olson E.J., Reudink M. W., Kyser T. K. & Curry R. L., 2009.** Herbivory in a spider through exploitation of an ant–plant mutualism. *Current Biology* 19: 892–93.
- Oertli B., 2008.** The use of dragonflies in the assessment and monitoring of aquatic habitats, In Córdoba-Aguilar A. (ed.): *Dragonflies and damselflies: model organisms for ecological and evolutionary research*. ed. A., pp. 79-95. Oxford University Press, Oxford.
- Ott J., 2010.** Monitoring climate change with dragonflies. *Series Faunistica* 81
- Pantini P., Brunero L., 2020** - Indagine sui ragni (Arachnida, Araneae) di un'area della bassa pianura bergamasca, il "Parco del Roccolo" (Lombardia, Treviglio) *Rivista del Museo civico di Scienze Naturali "E. Caffi"*, Bergamo 32: 15-23.
- Pantini P., Isaia M. (2019).** Araneae.it: the online Catalog of Italian spiders with addenda on other Arachnid Orders occurring in Italy (Arachnida: Araneae, Opiliones, Palpigradi, Pseudoscorpionida, Scorpiones, Solifugae). *Fragmenta Entomologica*, 51(2): 127-152. Online at www.araneae.it, accessed on {25/01/2025}.
- Pavesi P., 1873** - Enumerazione dei ragni dei dintorni di Pavia *Atti della Società italiana di Scienze Naturali*, Milano 16 (1): 68-78.
- Persson A. S., Olsson O., Rundlöf M. & Smith H. G., 2010.** Land use intensity and landscape complexity—Analysis of landscape characteristics in an agricultural region in Southern Sweden. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 136: 169–176.
- Pilon N., 1997.** Atlante faunistico degli Staphylinini italiani con note sinonimiche. *Memorie della Società Entomologica Italiana* 76:61-129.
- Pilon N., Zoia S. & Trotta A., 2010.** Artropodofauna dei parchi milanesi Boscoincittà e Parco delle Cave (Araneae; Coleoptera Carabidae, Staphylinidae, Leiodidae). *Atti della Società italiana di Scienze Naturali e del Museo civico di Storia naturale di Milano* 151: 217-228.

- Pollard E. & Yates T. J. 1993.** Monitoring Butterflies for ecology and Conservation. Chapman & Hall, London: 10-20.
- Pilon N., 1998.** Atlante faunistico degli Staphylinini italiani con note sinonimiche (Coleoptera). Memorie della Società Entomologica Italiana 76: 61-129.
- Riservato E., Fabbri R., Festi A., Grieco C., Hardersen S., Landi F., Utzeri C., Rondinini C., Battistoni A. & Teofili C., 2014a.** Lista Rossa IUCN delle libellule italiane. Comitato Italiano IUCN e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Roma.
- Riservato E., Festi A., Fabbri R., Grieco C., Hardersen S., La Porta G., Landi F., Siesa M. E. & Utzeri C., 2014b.** Atlante delle libellule italiane - preliminare. Società italiana per lo studio e la conservazione delle libellule - Edizioni Belvedere, Latina.
- SNPA, 2024.** Rapporto nazionale pesticidi nelle acque – Dati 2021, Report ambientali SNPA: 41.
- Settele J., Kudrna O., Harpke A., Kühn I., Van Swaay C., Verovnik R., Warren M., Wiemers M., Hanspach J., Hickler T., Kühn E., Van Halder I., Veling K., Vliegenthart A., Wynhoff I. & Schweiger O., 2008.** Climatic risk atlas of european butterflies. Biorisk 1 (special Issue).
- Sahlen G. & Ekestubbe K., 2001.** Identification of dragonflies (Odonata) as indicators of general species richness in boreal forest lakes. Biodiversity and Conservation 10: 673-690.
- Sollod B.L., Wilson D., Zhaxybayeva O., Gogarten J.P., Drinkwater R., King G.F., 2005** – Were arachnids the first to use combinatorial peptide libraries? - Peptides, 26: 131-139. doi: 10.1016/j.peptides.2004.07.016
- Tolman T. & Lewington R., 2022.** Guida alle farfalle D'Europa. Seconda edizione. Ricca editore, Roma.
- Van Swaay C., Cuttelod A., Collins S., Maes D., López Munguira M., Šašić M., Settele J., Verovnik R., Verstrael T., Warren M., Wiemers M. & Wynhof I., 2010.** European Red List of Butterflies. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- Turnbull A.L., 1973** – Ecology of the true spiders (Araneomorphae). - Annu. Rev. Entomol., 18: 305-348.
- Van Swaay C., van Strien A.J., Aghababayan K., Åström S., Botham M., Brereton T., Chambers P., Collins S., Domènech Ferrés M., Escobés R., Feldmann R., Fernández-García J.M., Fontaine B., Goloshchapova S., Gracianteparaluceta A., Harpke A., Heliölä J., Khanamirian G., Julliard R., Kühn E., Lang A., Leopold P., Loos J., Maes D., Mestdagh X., Monasterio Y., Munguira M.L., Murray T., Musche M., Öunap E., Pettersson L.B., Popoff S., Prokofev I., Roth T., Roy D., Settele J., Stefanescu C., Švitra G., Teixeira S.M., Tiitsaar A., Verovnik R. & Warren M.S., 2015.** The European Butterfly Indicator for Grassland species 1990–2013. Report VS2015.009, De Vlinderstichting, Wageningen.
- Vigna Taglianti A., 2004.** Carabidae, pp. 51-63. In: Cerretti P., Hardersen S., Mason F., Nardi G., Tisato M. & Zapparoli M.(eds), Invertebrati di una foresta della Pianura Padana, Bosco della Fontana. Secondo contributo. Conservazione Habitat Invertebrati, 3. Cierre Grafica Editore, Verona.

Wiemers M., Balletto E., Dincă V., Fric Z. F., Lamas G., Lukhtanov V., Munguira M. L., Van Swaay C. A. M., Vila R., Vliegenthart A., Wahlberg & Verovnik R., 2018. An update checklist of European butterflies (Lepidoptera, Papilionoidea). ZooKeys 81: 9-45.

World Spider Catalog (2025). World Spider Catalog. Version 25.5. Natural History Museum Bern, online at <http://wsc.nmbe.ch>, accessed on {25/01/2025}. doi: 10.24436/2.

Zangheri S. & Masutti L., 1980. Entomologia agraria. Edagricole, Bologna.

Progetto sviluppato e realizzato da



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI MILANO



DiSAA
J.F.A.R. I.P.E.N. U.
J. S. E.N.E.
A.L.P.A.N.E.
A.M.B. S.R. A.L.

Con il patrocinio di



Con il sostegno di

Fondazione
CARIPLO

