



r_emiro.Giunta - Prot. 23/09/2025.0957780.E

Copia conforme dell'originale sottoscritto digitalmente da Barbieri Cristina

PROJECT MANAGER:	 CENTRO ASSISTENZA ECOLOGICA Via Caduti del lavoro, 24/i 60131 Ancona Tel. 071 290201 ecocae.it
---------------------	---

COMMITTENTE:	 RECHIM s.r.l. Via Argentana, 4 Loc. Traghetto - 44011 Argenta (FE) Tel. 051 6900272 www.rechim.it
--------------	--

PROVVEDIMENTO AUTORIZZATORIO UNICO REGIONALE

(ART. 27-BIS D. LGS. 152/2006 SS.MM.II. – LEGGE REGIONALE EMILIA ROMAGNA N. 4 DEL 20 APRILE 2018)

Rechim 5.0 – Impianto di cogenerazione per la produzione di vapore ed energia elettrica sostenibili

CODICE ELABORATO:	TITOLO:
BIO.01	Relazione Naturalistica

REDAZIONE:	<p><i>Approvazione:</i> Dott.ssa Cristina Barbieri – responsabile</p> <p><i>Gruppo di lavoro:</i> Dott. Alessandro Tinghino – tecnico Dott. Pietro Leanza – faunista Dott. Roberto Fabbri – faunista Prof. Mauro Pellizzari – botanico</p>  ISTITUTO DELTA ECOLOGIA APPLICATA SRL Via Bela Bartok, 29b 44124 Ferrara
------------	--

DATA:	REVISIONE:	SCALA:
SETTEMBRE 2025	REV. 0	N.A.



Firmato digitalmente da:
Barbieri Cristina
Firmato il 17/09/2025 12:33
Seriale Certificato: 3405978
Valido dal 19/03/2024 al 19/03/2027
InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

Pagina volutamente vuota per stampa F/R



DEFINIZIONI

Direttiva 92/43/CEE "Habitat"

Direttiva 2009/147/CE "Uccelli"

D.G.R.: Delibera di Giunta Regionale

Dlgs: Decreto Legislativo

DM: Decreto Ministeriale

LR: Legge Regionale

PTCP: Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale

Rete Natura 2000: rete ecologica diffusa su tutto il territorio dell'Unione Europea, istituita ai sensi della Direttiva 92/43/CEE "Habitat" per garantire il mantenimento a lungo termine degli habitat naturali e delle specie di flora e fauna minacciati o rari a livello comunitario. È costituita da SIC e ZPS.

SIC: Sito d'interesse Comunitario

ZPS: Zona di Protezione Speciale

ZSC: Zona di Speciale Conservazione



Sommario

1	Premessa	6
2	Parte1 – Descrizione del progetto e dell’area d’intervento.....	8
2.1	Area di progetto	8
2.2	Stato di fatto	9
2.3	Interventi di progetto	11
2.3.1	Nuovi elementi della centrale termica	17
2.3.2	Emissioni in atmosfera.....	20
2.3.3	Consumo di materie prime, acqua e combustibili	21
2.3.4	Produzione di rifiuti	22
2.3.5	Traffico indotto <i>post operam</i>	23
2.3.6	Fine vita dell’impianto	23
2.3.7	Finalità di progetto	25
2.4	Aree protette e biodiversità	26
2.4.1	Parchi regionali.....	26
2.4.2	Rete Ecologica Regionale.....	27
2.4.3	Rete Ecologica Provinciale	28
2.4.4	Rete Ecologica Locale	29
2.4.5	Sito Rete Natura 2000	32
2.4.6	Caratteristiche generali del Sito IT4060017	32
2.4.7	Habitat.....	33
2.4.8	Flora	34
2.4.9	Fauna	34
2.5	Caratteristiche Ambientali e Naturalistiche del territorio	41
2.6	Inquadramento a scala provinciale e locale della vegetazione.....	42
2.7	Inquadramento a scala provinciale e locale della fauna	43
3	Parte 2 - Indagine faunistica e vegetazionale.....	44
3.1	Siti d’indagine	44
3.2	Analisi floristica vegetazionale	45
3.2.1	Materiali e metodi	45
3.2.2	Risultati.....	46
3.3	Analisi faunistica.....	54



3.3.1	Avifauna	54
3.3.2	Anfibi e entomofauna	70
3.4	Qualità biologica del suolo	102
3.4.1	Materiali e metodi	102
3.4.2	Risultati.....	108
4	Interferenze del progetto con la componente naturalistica	111
4.1	Fase di cantiere	111
4.2	Fase di esercizio.....	111
5	Discussione dei risultati	114
6	Conclusioni	119
7	Bibliografia e sitografia.....	123





1 Premessa

La presente Relazione Naturalistica riporta i risultati delle attività di monitoraggio condotte nel corso della primavera 2025 nell'area circostante l'impianto RECHIM S.r.l. e nella zona di buffer di 3 km, in località Traghetto, nel Comune di Argenta (FE). L'obiettivo del monitoraggio è fornire un quadro aggiornato e dettagliato della comunità faunistica e vegetazionale presente nell'area d'intervento attraverso un'analisi qualitativa preliminare, al fine di valutarne le possibili interazioni con il progetto e fornire elementi utili alla Valutazione di Incidenza Ambientale. Ove possibile, è stata svolta un'indagine semi quantitativa in particolare per quanto riguarda le componenti faunistiche riscontrate nell'area.

Il presente documento è strutturato in una prima parte con la descrizione del progetto, oggetto di Valutazione d'Impatto e di Valutazione d'incidenza; la descrizione dell'area di progetto e del contesto in cui si inserisce. Nella seconda parte vengono quindi riportati i risultati di tale indagine volta a valutare la qualità della vegetazione, lo stato di conservazione degli habitat presenti e l'analisi di componenti faunistiche quali l'avifauna, gli anfibi e gli insetti, attraverso una serie di punti di osservazione e controllo lungo il Fiume Reno, il Primaro, le aree ferroviarie e i canali Botte e Lorgana. A ciò si è aggiunta una specifica indagine sulla qualità biologica del suolo, per comprendere a fondo le dinamiche ecosistemiche in atto. Particolare attenzione è stata dedicata all'individuazione di specie di interesse internazionale e alla verifica della loro presenza e vitalità, fornendo un quadro aggiornato delle condizioni ecologiche del territorio.

Nei capitoli a seguire vengono riportati i risultati del monitoraggio sulle seguenti componenti ambientali:

- **Anfibi e entomofauna**
- **Avifauna**
- **QBS-ar (qualità biologica del suolo)**
- **Analisi floristica vegetazionale**

La definizione delle componenti da sottoporre a monitoraggio *ante operam* è stata guidata da considerazioni di tipo ecologico, normativo e tecnico, come illustrato di seguito:

- L'impianto ricade all'interno di un sito Rete Natura 2000, nello specifico il sito IT4060017 - Po di Primaro e Bacini di Traghetto, il monitoraggio deve rispondere ai criteri della: Direttiva 92/43/CEE (Habitat) che tutela habitat naturali e specie dell'Allegato II e IV e della Direttiva 2009/147/CE (Uccelli) che tutela le specie di avifauna e i loro habitat. Le componenti selezionate rappresentano quelle più direttamente correlate agli obiettivi di conservazione del sito Natura 2000, e quindi prioritarie da monitorare *ante operam*;
- Gli anfibi sono ottimi indicatori ecologici perché sensibili all'inquinamento idrico e ai cambiamenti microclimatici. L'impianto può modificare l'idrologia locale, la qualità delle acque di superficie o di falda, o interferire con zone di riproduzione (stagni temporanei, fossati, etc.) ed è quindi importante valutarne la presenza nell'area di progetto;
- Alcuni insetti (es. *Stylurus flavipes*, *Lycaena dispar*) sono indicatrici di habitat di qualità o specie di interesse comunitario. Specie come libellule, farfalle o impollinatori sono





anch'esse sensibili ai cambiamenti di habitat e alla presenza di contaminanti, rumore o variazioni microclimatiche. Gli insetti sono fondamentali anche per comprendere l'integrità della rete trofica e l'equilibrio biologico dell'area;

- Conoscere la comunità ornitica dell'area è fondamentale per la piena comprensione dei possibili impatti del nuovo impianto. Il funzionamento di un impianto combustore può comportare emissioni in atmosfera, rumore, movimentazione mezzi e modifiche all'habitat. Questi fattori possono alterare le abitudini di specie sensibili (soprattutto uccelli e chiropteri) o frammentare aree di alimentazione o rifugio. L'avifauna presente all'interno del sito è inoltre protetta a livello europeo ai sensi della Direttiva Uccelli 2009/147/CE;
- È stata valutata la qualità biologica del suolo agricolo (QBS-ar) attorno all'impianto esistente analizzando la comunità di microartropodi edafici insediati in campioni di terreno e determinandone l'indice QBS-ar, in funzione del confronto *post operam* dopo l'ampliamento dell'impianto. L'indice QBS-ar è applicato da oltre 20 anni per valutare gli effetti sul suolo di molte pratiche agroecologiche, di diverse gestioni forestali, di varie forme di inquinamento e rappresenta quindi un ottimo strumento a supporto dei processi di rigenerazione del suolo e delle valutazioni di incidenza e impatto ambientale, fornendoci un'indicazione veloce e sintetica della qualità biologica del terreno in quel preciso momento. Il suolo può essere il comparto più esposto a ricadute di emissioni atmosferiche, percolazioni, perdite da serbatoi o contaminazioni accidentali. Valutare la composizione della fauna edafica (es. lombrichi, microartropodi) permette di stimare la salute e fertilità del suolo, oltre a fornire una baseline per confronti *post operam*. Inoltre, la qualità biologica del suolo è spesso usata come indice integrato di pressione ambientale cumulativa.
- In quanto l'impianto ricade all'interno di un sito Rete Natura 2000, è importante svolgere una dettagliata indagine floristica vegetazionale per individuare la presenza di specie vegetali e habitat di interesse comunitario protetti a livello europeo dalla Direttiva Habitat (92/43/CEE) che possono essere soggetti a disturbi per la realizzazione dell'impianto. Le emissioni (anche a basso impatto) di NOx, polveri sottili o composti acidi possono infatti influenzare la composizione floristica locale, soprattutto in ambienti umidi o sensibili.

Il monitoraggio in oggetto, si pone quindi degli obiettivi specifici di seguito sintetizzati:

- Rilevare la presenza, la ricchezza e la frequenza delle specie faunistiche e vegetazionali presenti nell'area interessata dagli interventi in progetto.
- Identificare la presenza di eventuali specie d'interesse conservazionistico (protette, prioritarie, o incluse in liste rosse).
- Confrontare i dati raccolti con le informazioni storiche disponibili per valutare un'eventuale evoluzione nella composizione faunistica locale.
- Contribuire a fornire elementi utili alla valutazione dell'impatto potenziale dell'impianto sulle componenti faunistiche e vegetazionali dell'area.





2 Parte1 – Descrizione del progetto e dell'area d'intervento

2.1 Area di progetto

Il progetto si inserisce all'interno del perimetro dell'impianto RECHIM, situato a Traghetto, in Comune di Argenta (FE), come visibile in figura 2.1. Lo stabilimento è sito in località "Podere Bosco Vallazze", a quote indicativamente comprese fra 10,80 e 11,70 m s.l.m.m.

L'area in esame si sviluppa fra Via Argentana e il Canale della Botte (ed il parallelo, a sud, canale Lorgana). Il Fiume Reno scorre (pensile sulla campagna entro argini artificiali particolarmente rilevati) a circa 400 m a nord dell'area in esame.

Questa zona è caratterizzata da un contesto territoriale prevalentemente pianiziale, tipico della Pianura Padana, e da una forte impronta idrografica e rurale. Prevalgono estese coltivazioni cerealicole, foraggere e industriali, intervallate da filari alberati, canali e pochi nuclei abitati. Il paesaggio riflette un'agricoltura intensiva ma anche la persistenza di elementi paesaggistici tradizionali legati alla bonifica.

In particolare, il progetto si inserisce all'interno del sito IT4060017 - Po di Primaro e Bacini di Traghetto, designato sia come Zona Speciale di Conservazione (ZSC) ai sensi della Direttiva Habitat (92/43/CEE) che come Zona di Protezione Speciale (ZPS) ai sensi della Direttiva Uccelli (2009/147/CE). Questo sito è riconosciuto per la presenza di specifici habitat naturali e seminaturali e per l'importanza per l'avifauna, in particolare per le specie migratorie e svernanti.



Figura 2.1 Area di progetto.



2.2 Stato di fatto

Allo stato attuale l'area risulta occupata da un ampio piazzale ricoperto parzialmente da vegetazione spontanea, come visibile in figura 2.2. L'area risulta adiacente all'impianto già esistente e si posiziona internamente alla recinzione dell'impianto.

Il contesto ambientale in cui si inserisce il progetto è quello tipico della Pianura Padana, caratterizzato da campi agricoli e un importante reticolo idrografico di bonifica. Nello specifico, l'area dell'impianto è posta a nord del canale della Botte, caratterizzato da un contesto di vegetazione ripariale tipico dei canali di bonifica.

La zona è interessata da agricoltura intensiva, soprattutto a seminativo e da medica, e da una semplificazione degli agroecosistemi, pur mantenendo tuttavia una discreta rete ecologica composta da diversi elementi di pregio naturalistico e paesaggistico come alcune zone umide, come bacini per uso venatorio, ex bacini di zuccherificio, vari canali, un fiume, molti fossi, inoltre vari piccoli boschi e macchie boscate, siepi e filari alberati.



Figura 2.2 Piazzale in cui verrà realizzato il nuovo impianto.



Ad oggi la configurazione del sito in esame e delle relative apparecchiature, così come mostrata nelle planimetrie allegate relative allo scenario *ante operam*, è questa:

- IMPIANTO A – ISOLA 3
- IMPIANTO B – ISOLA 2
- IMPIANTO B – ISOLA 1

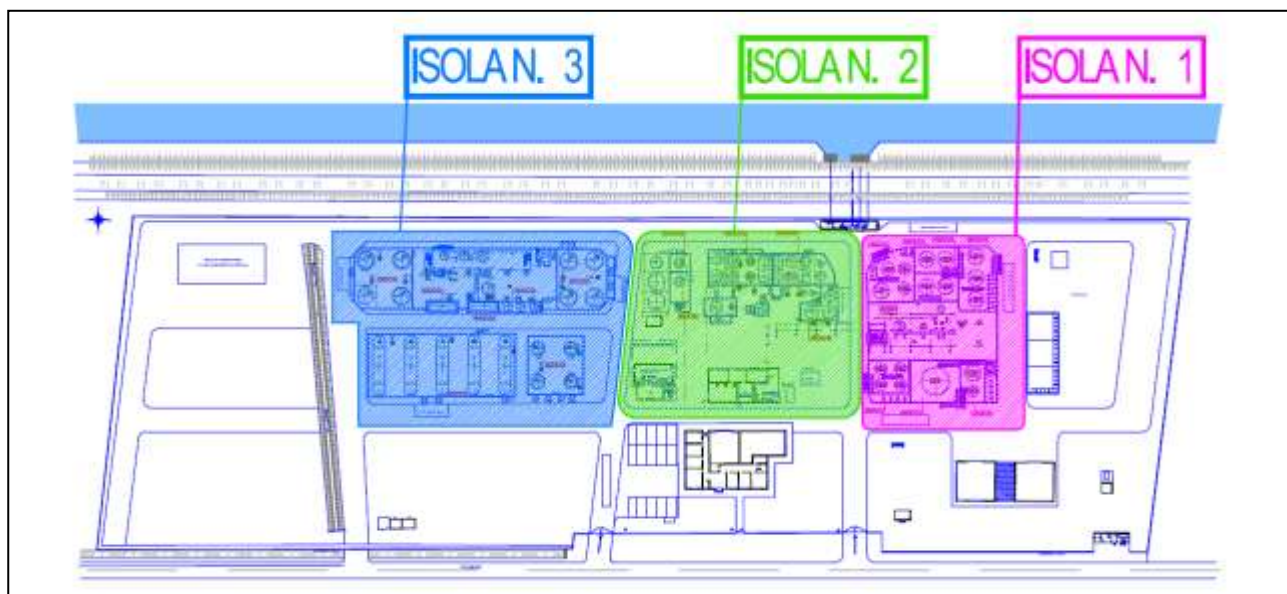


Figura 2.3 - Layout *ante operam* del sito in esame.

Le attività svolte sia nell'Impianto A che nell'Impianto B includono il recupero di solventi esausti (rifiuti) per ottenere solventi o miscele, e la produzione di solventi tramite distillazione e rettifica di solventi grezzi da industrie chimiche.

Processi di Recupero Rifiuti (R2)

Il recupero dei rifiuti avviene attraverso tre stadi di trattamento in serie:

Stadio P1 – Trattamenti Chimico-Fisici: include neutralizzazione, filtrazione, sedimentazione, decantazione ed estrazione liquido-liquido. Vengono utilizzati additivi come acqua di pozzo, idrossido di sodio e acido fosforico.

Stadio P2 – Distillazione con Rettifica: i rifiuti subiscono un processo di distillazione con rettifica, eseguibile sull'impianto A o B.

Stadio P3 – Ossidazione e Ulteriore Distillazione: i rifiuti in uscita dallo stadio P2 possono essere miscelati con miscele grezze acquistate da terzi e subiscono processi di ossidazione ed esterificazione, seguiti da ulteriori distillazioni (frazionata, azeotropica, estrattiva).



I rifiuti prodotti da questi trattamenti (liquidi o fangosi palabili) sono gestiti in deposito temporaneo e destinati a recupero/smaltimento esterno. I prodotti che soddisfano i criteri End of Waste (EoW) vengono commercializzati come prodotti cessati.

2.3 Interventi di progetto

Nell'ambito di una espansione dell'attività del sito di Traghetto in provincia di Ferrara, si intende valutare l'opportunità di recuperare l'energia dai reflui non più recuperabili. La produzione di vapore che deriva dal recupero di energia viene utilizzata nel processo di recupero solventi e va a sostituire il consumo di metano nelle caldaie tradizionali.

Il progetto in esame, oggetto delle valutazioni di cui alla presente relazione, comprende:

- **installazione di una nuova centrale termica per la produzione di energia** attraverso il recupero dei rifiuti derivanti dal ciclo produttivo aziendale, con un nuovo parco serbatoi asservito all'impianto di complessivi 500 mc, il tutto realizzato in un'area all'interno del sito aziendale che risulta attualmente inutilizzata e che si chiamerà "Isola 4", in aggiunta alle tre esistenti;
- **aumento della capacità produttiva autorizzata di trattamento rifiuti** con passaggio dalle attuali 40.000 t/anno a 80.000 t/anno.

Tutto quanto sopra verrà realizzato interamente all'interno del perimetro del sito produttivo attuale, senza quindi la necessità di nuove occupazioni di suolo o varianti urbanistiche.

Il layout futuro del sito produttivo diventa pertanto il seguente:

- IMPIANTO A – ISOLA 3 (già esistente)
- IMPIANTO B – ISOLA 2 (già esistente)
- IMPIANTO B – ISOLA 1 (già esistente)
- ISOLA 4 (nuova costruzione)

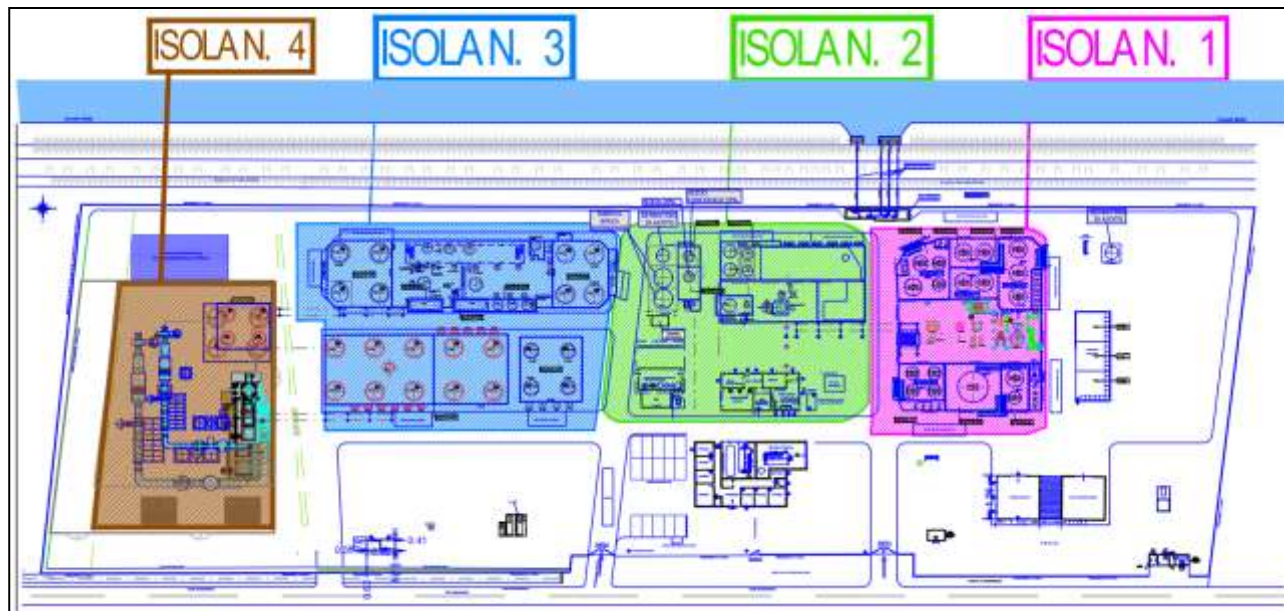


Figura 2.4 - Layout *post operam* del sito in esame.

La nuova centrale termica in progetto, costituita da un impianto di cogenerazione ad alto rendimento, viene realizzata allo scopo di produrre energia, sia termica che elettrica, per supportare il fabbisogno energetico dello stabilimento aziendale e al contempo ridurre il consumo di gas naturale attraverso il trattamento termico non solo dei rifiuti prodotti dallo stabilimento stesso, oggi conferiti a smaltimento esterno, ma anche degli off gas derivanti dagli sfiati dei serbatoi, eliminando di fatto la presenza di emissioni diffuse.

L'impianto presenta una potenzialità termica da progetto pari a 5 MW ed è previsto che venga alimentato sia dai rifiuti che dal metano; si sottolinea che non verranno trattati rifiuti provenienti da terzi, ma unicamente i rifiuti derivanti dal ciclo produttivo svolto presso lo stabilimento aziendale; si prevede inoltre che l'intera quota di energia generata dal nuovo impianto venga consumata all'interno del sito produttivo.

Come previsto dall'art. 237-octies comma 12 del D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii., dalle BAT di settore (BAT WI 2019) e come descritto nella relazione tecnica generale, la caldaia a servizio del nuovo impianto è a recupero di calore, avendo infatti la funzione di recuperare il calore prodotto dalla combustione dei reflui liquidi e gassosi provenienti dallo stabilimento.

Il calore viene utilizzato per produrre vapore ad alta pressione e temperatura, che viene parzialmente espanso per produrre energia elettrica da riutilizzare in sito.

Tramite una serie di campionamenti e analisi sono stati quindi individuati tre flussi di rifiuti (Refluo A, B e C) e di "Off gas" in uscita dal ciclo produttivo dello stabilimento aziendale, da recuperare nel nuovo impianto, di cui si riportano di seguito le principali caratteristiche.



Refluo A

Di seguito è riportata la composizione elementare del refluo A, utilizzata nei calcoli.

	% wet	% dry
C	9,10	39,39
H ₂	8,20	35,50
S	0,33	1,43
O ₂	0,00	0,00
N ₂	1,40	6,06
H ₂ O	76,90	0,00
Cl	0,36	1,56
F	0,03	0,14
Ceneri	3,68	15,93
totale	100,00	100,00

Il potere calorifico medio del refluo A è di 10.000 kJ/kg. Questo valore del potere calorifico deriva dalla composizione elementare; nell'analisi disponibile, il laboratorio riporta che non è possibile misurare il potere calorifico. Questo aspetto deve essere approfondito e il potere calorifico calcolato deve essere confermato da ulteriori analisi.

La quantità di progetto del refluo A che sarà trattata nel nuovo impianto è pari a 1.080 kg/h pari a 8.100 t/anno.

Refluo B

Di seguito è riportata la composizione elementare del refluo B utilizzata nei calcoli.

	% wet	% dry
C	9,10	39,39
H ₂	8,20	35,50
S	0,33	1,43
O ₂	0,00	0,00
N ₂	1,40	6,06
H ₂ O	76,90	0,00
Cl	0,36	1,56
F	0,03	0,14
Ceneri	3,68	15,93
totale	100,00	100,00

Il potere calorifico medio del refluo B è di 29.000 kJ/kg.

La quantità di progetto del refluo B che sarà trattata nel nuovo impianto è pari a 360 kg/h.



Refluo C

Di seguito è riportata la composizione elementare media del refluo C.

	% wet	% dry
C	3,00	48,62
H ₂	1,00	16,21
S	0,05	0,81
O ₂	0,00	0,00
N ₂	2,00	32,41
H ₂ O	93,83	0,00
Cl	0,01	0,16
F	0,01	0,16
Ceneri	0,10	1,62
totale	100,00	100,00

Il potere calorifico medio del refluo salino di Lonigo è uguale a 0 kJ/kg.

La quantità di progetto del refluo C che sarà trattata nel nuovo impianto è pari a 960 kg/h.

Off gas

Gli off gas prodotti dal sito di Traghetto derivano dagli sfiati dei serbatoi e sono costituiti da azoto con un contenuto pari a circa 10 g/m³ di vapori infiammabili.

La portata di off gas che si prevede di trattare nel nuovo impianto è pari a circa 100 m³/h.

Da progetto, l'impianto è costituito dai seguenti componenti principali (per i dettagli si rimanda alla Relazione tecnica generale allegata):

- **sezione di combustione:** combustore verticale a flusso discendente dotato di un bruciatore bifuel da 5 MW montato sulla testata superiore, dove vengono alimentati il refluo B e il metano, mentre i reflui a basso potere calorifico e gli off gas sono iniettati nel combustore per mezzo di lance dedicate. Le parti inferiori della camera di combustione e del primo canale della caldaia sono rastremate a formare una tramoggia che termina con un estrattore a bagno d'acqua del tipo a raschietti (deslagger). Il combustore è dimensionato per assicurare un tempo di permanenza dei fumi di almeno 2 secondi alla temperatura minima di 1.100°C;
- **sezione di recupero calore:** caldaia, a circolazione naturale, con la funzione di recuperare il calore prodotto dalla combustione dei reflui liquidi e gassosi provenienti dallo stabilimento tramite quattro canali verticali dove avviene lo scambio di calore e da cui si originano le ceneri che, una volta raffreddate, vengono raccolte tramite un sistema di insaccaggio con big-bags;



- **sezione di depurazione:** la linea di depurazione dei fumi è costituita da due reattori di contatto in serie, un filtro a maniche e un reattore di catalisi DeNox SCR, con un economizzatore successivo che raffredda i fumi puliti e riscalda l'acqua di alimento della caldaia; sono inoltre inclusi dei sistemi di stoccaggio per i reagenti e i residui captati dal filtro a maniche.

Al termine delle fasi di depurazione sono previsti un ventilatore e un camino da 25 metri per il convogliamento delle emissioni in atmosfera, unitamente a un sistema di analisi in continuo dei fumi in uscita (SME), in conformità alle vigenti disposizioni normative.

Per i dati tecnici dell'impianto si rimanda al cap. 5 della Relazione tecnica generale allegata, di seguito viene invece illustrato il processo di funzionamento.

La tipologia di impianto in esame funziona con una portata di liquidi fissa: più i reflui sono omogenei e con caratteristiche costanti, più il suo funzionamento è regolare, anche se il sistema è concepito per poter mettere in atto variazioni di portata in caso di necessità. Dal bilancio di massa e di energia esposto al cap. 4 della suddetta relazione si desume una portata di 360 kg/h di refluo a elevato potere calorifico (refluo B) e circa 2.000 kg/h di refluo acquoso (reflui A+C), mentre la portata degli off gas non ha rilevanza in termini di bilancio.

Le grandezze necessarie per il controllo della combustione sono:

- ✓ temperatura camera di combustione
- ✓ concentrazione ossigeno ingresso o uscita caldaia
- ✓ temperatura fumi ingresso caldaia

La fase di messa in esercizio avviene con il bruciatore alimentato a metano; una volta raggiunta la temperatura di 1.100°C in camera di combustione si passa gradualmente alla combustione di refluo B, sempre con il bruciatore in controllo di temperatura.

Il ricircolo fumi viene messo in marcia in modo da controllare a circa 800°C la temperatura d'ingresso dei fumi in caldaia; l'aria secondaria è in marcia e controlla la concentrazione di ossigeno nella caldaia.

Una volta raggiunta stabilmente la temperatura di combustione con l'utilizzo del refluo B si mettono gradualmente in marcia le lance per i reflui salini con la portata minima. Il bruciatore che continua a essere in controllo di temperatura aumenta la portata di refluo B. La portata delle lance dei salini viene gradualmente aumentata fino alla portata di regime; il bruciatore aumenta la portata di refluo B per mantenere la temperatura al set impostato.

In questa situazione, possono presentarsi due diversi scenari:

1. scenario con deficit termico: il refluo B non è sufficiente a chiudere il bilancio termico, quindi
 - a) il bruciatore completa con metano, oppure
 - b) si sceglie di diminuire la portata dei reflui A e C



2. scenario con surplus termico: il reflu B necessario per chiudere il bilancio termico è inferiore alla portata nominale, quindi si sceglie se
 - a) aumentare ulteriormente i reflui A e C
 - b) aumentare il rapporto di combustione e/o cambiare set point sull'ossigeno in caldaia per immettere più aria secondaria
 - c) procedere con una portata di solvente inferiore

La gestione dell'ossigeno misurato in caldaia viene eseguita da DCS per mezzo dell'aria secondaria.

La gestione della temperatura dei fumi in ingresso caldaia viene eseguita dal DCS per mezzo del ricircolo fumi.

Il rapporto di combustione del bruciatore viene impostato per assicurare il necessario eccesso d'aria e controllo della temperatura della zona alta del combustore.

Il deslagger è in funzionamento continuo o intermittente per l'estrazione degli inerti e dei sali.

I fumi entrano nella caldaia e si raffreddano, producendo vapore per gli utilizzi di piattaforma. La caldaia è dotata di un controllo di livello del corpo cilindrico per mezzo di una valvola che regola il flusso di acqua dalle pompe di alimento. I sistemi di estrazione delle ceneri della caldaia lavorano in continuo.

I fumi in uscita dalla caldaia hanno una temperatura adeguata per essere sottoposti alle operazioni di depurazione: entrano nel primo reattore, dove sono miscelati con bicarbonato di sodio micronizzato dal mulino dosatore. Nel secondo reattore vengono poi aggiunti carbone attivo e ulteriore bicarbonato di sodio. Il successivo filtro a maniche è dotato di un sistema di pulizia automatico che ha lo scopo di mantenere costante la perdita di carico. Il sistema di estrazione delle polveri e dei prodotti di reazione captati dal filtro a maniche è in funzione in continuo. Nel reattore DeNOx avviene il dosaggio di soluzione ammoniacale al 25%; tale dosaggio è variabile in funzione della concentrazione di NOx rilevata al camino.

In uscita dal reattore DeNOx i fumi si raffreddano nell'economizzatore esterno, aumentando la temperatura dell'acqua di alimento. Si arriva quindi al ventilatore finale che è azionato da inverter e varia i propri giri per mantenere una depressione costante in camera di combustione. I fumi in mandata al ventilatore finale sono inviati al camino, dove sono installati gli strumenti di misura in continuo della portata e delle caratteristiche dei fumi stessi.

La produzione di vapore dipende sia dalle condizioni di pulizia della caldaia, sia dalle quantità e caratteristiche dei reflui trattati. Si può pertanto considerare una produzione media di 8,5 t/h alla quale è necessario sottrarre la quota di vapore necessaria per la soffiatura della caldaia, stimabile in una soffiatura al giorno, pari a circa 4 t di vapore. La quantità di vapore utile prodotto è quindi pari a 62.500 t/anno di vapore a 22 barg e 250°C.



Oltre all'impianto appena descritto, il progetto prevede l'installazione di quattro nuovi serbatoi (denominati F56, F57, F58 e F59) per un totale di 500 mc di capacità di stoccaggio a servizio del nuovo impianto.

Per tutti i dettagli sul funzionamento dell'impianto e sulle caratteristiche impiantistiche, si vedano i seguenti elaborati progettuali presenti in allegato:

- Relazione tecnica generale
- Specifica tecnica camera di combustione e caldaia di recupero vapore ed energia elettrica
- Specifica tecnica linea di depurazione fumi

2.3.1 Nuovi elementi della centrale termica

Combustore

Il progetto prevede l'installazione di un combustore verticale cilindrico a flusso discendente (down firing) composto da un fasciame autoportante, completamente refrattariato. Il combustore sarà dotato di un unico bruciatore bifuel da 5 MW, montato sulla testata superiore, dove saranno alimentati il refluo B e il metano. I reflui a basso potere calorifico (reflui A e C) saranno iniettati nel combustore per mezzo di lance dedicate, poste ad un livello inferiore rispetto al bruciatore. Da una prima ipotesi i reflui A e C saranno miscelati in un serbatoio prima dell'alimentazione al combustore. Gli off gas saranno iniettati nel combustore in un bocchello dedicato, alla medesima quota dei reflui acquosi. I reflui saranno atomizzati con aria compressa. Il bruciatore è dotato di ventilatore per l'aria primaria di combustione. Il combustore è dotato di sistema di iniezione di aria secondaria; con la modulazione dell'aria secondaria sarà possibile regolare l'ossigeno, che sarà misurato in uscita dalla caldaia. Il bruciatore e le lance saranno dotati di rampe e di sistema di gestione della combustione BMS (burning management system). Il combustore è dimensionato per assicurare un tempo di permanenza dei fumi di almeno 2 secondi alla temperatura minima di 1.100°C. Le parti inferiori della camera di combustione e del primo canale della caldaia sono rastremate a formare una tramoggia che termina con un estrattore a bagno d'acqua del tipo a raschietti. Nella zona di passaggio dalla camera alla caldaia viene insufflato, tramite una serie di ugelli disposti sulla volta piana membranata, il ricircolo dei fumi avente la funzione di condizionare la temperatura dei fumi e mantenerla intorno o sotto a quella di rammollimento dei sali che è circa di 800°C. La tramoggia finisce, nella parte bassa, con una gonna metallica che, immersa nel bagno d'acqua del trasportatore a raschietti (deslagger) assicura la tenuta del combustore. Tale gonna è composta da una parte (superiore) saldata alla tramoggia e

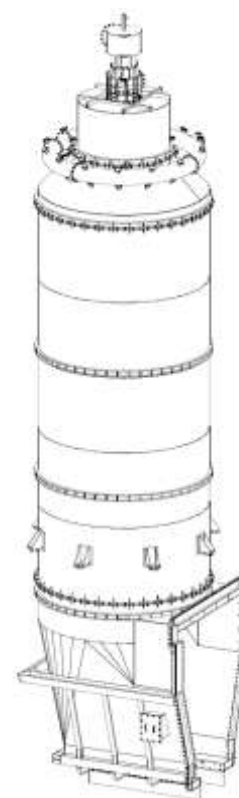


Figura 2.5 Schema del combustore previsto per il nuovo impianto.



una parte (inferiore) imbullonata a quella superiore; la parte inferiore deve essere smontata per permettere lo spostamento del deslagger. La parte alta del combustore è formata da due parti flangiate al corpo principale del combustore stesso. Le due parti sono rispettivamente la parte dove avviene la variazione di sezione del cilindro e la muffola superiore dove è installato il bruciatore. Tali sezioni del combustore possono essere sflangiate e rimosse con autogrù; per permettere tale manovra la copertura del combustore è prevista facilmente smontabile.

Le passerelle di accesso alla parte alta del combustore sono raggiungibili utilizzando le rampe scale della caldaia.

Caldaia

La caldaia è posizionata lateralmente rispetto alla camera di combustione. La caldaia ha la funzione di recuperare il calore prodotto dalla combustione dei reflui liquidi e gassosi provenienti dallo stabilimento. Nella figura sotto si vede l'interno del primo canale di una caldaia simile a quella prevista.

La caldaia nel suo complesso è formata da 4 canali verticali:

- il primo canale ascendente (che si vede nella precedente foto) è vuoto con le pareti scambianti per irraggiamento, la zona di ingresso e la tramoggia sottostante sono protette con riporto saldato di Inconel;
- il secondo canale discendente è vuoto con le pareti scambianti per irraggiamento;
- nel terzo canale ascendente sono posizionati in serie il surriscaldatore e i banchi evaporanti intermedi;
- nell'ultimo canale, esterno al blocco della caldaia, è posizionato il banco evaporante finale.

I fumi in uscita dal quarto canale entrano, tramite un condotto coibentato, direttamente nel primo reattore a bicarbonato.

A completare la sezione di scambio termico è previsto un banco economizzatore posto a valle del reattore catalitico DeNOx SCR, dove l'acqua di alimento viene riscaldata prima di entrare nel corpo cilindrico della caldaia. La circolazione della caldaia è naturale.

Nella figura 2.6 è riportata una vista del sistema combustore – caldaia, previsto per Rechim.

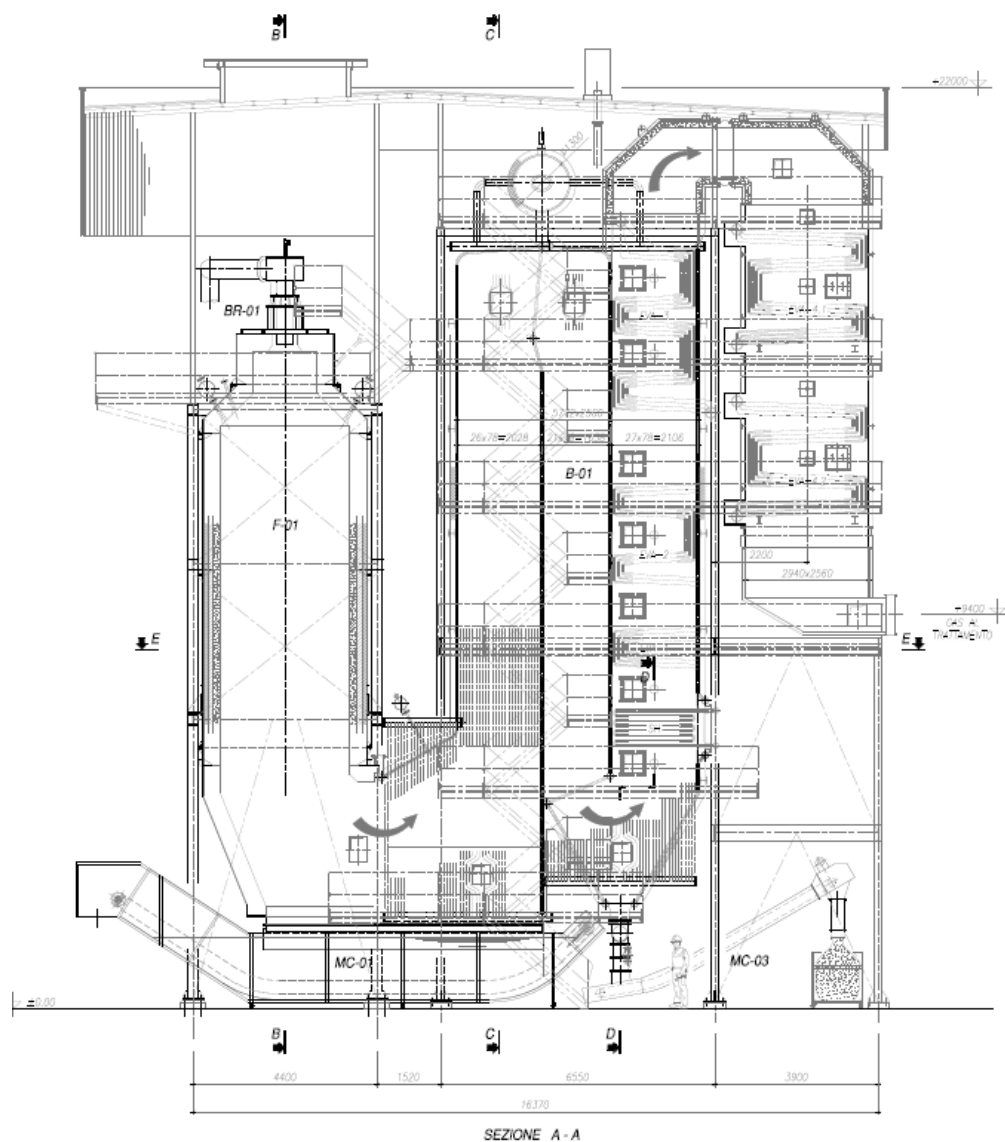


Figura 2.6 Schema esemplificativo del sistema caldaia-combustore.

Depurazione fumi

Il sistema di depurazione dei fumi è progettato per garantire l'abbattimento degli inquinanti acidi, dei microinquinanti organici, dei metalli pesanti e degli ossidi di azoto (NOx) presenti nei fumi in uscita dalla caldaia. La linea di trattamento è costituita da più sezioni disposte in serie, in grado di agire in maniera complementare sui diversi contaminanti.





In una prima fase, i fumi attraversano due reattori di contatto consecutivi, all'interno dei quali vengono iniettati bicarbonato di sodio e carbone attivo in polvere. Il bicarbonato, finemente micronizzato mediante mulini dedicati, reagisce con i composti acidi (HCl, HF, SO_x), mentre il carbone attivo adsorbe microinquinanti organici e metalli pesanti. La doppia reazione garantisce una maggiore efficienza nella rimozione degli inquinanti.

A valle dei reattori, i fumi trattati confluiscono in un filtro a maniche a quattro celle sezionabili, che svolge sia la funzione di filtrazione delle polveri residue sia il completamento delle reazioni chimiche avviate nei reattori. Le particelle solide si depositano sulla superficie esterna delle maniche, costituendo uno strato reattivo che favorisce il proseguimento delle reazioni chimiche. Il sistema di pulizia automatica a getto d'aria compressa assicura il mantenimento della perdita di carico entro limiti ottimali, garantendo l'efficienza del filtro.

Il materiale residuo raccolto viene trasportato pneumaticamente verso i silos di stoccaggio, mentre una parte dei fumi già depurati viene ricircolata all'ingresso della caldaia per migliorare il rendimento complessivo del sistema.

I fumi residui, depurati dalle polveri ma ancora contenenti ossidi di azoto, vengono infine trattati nel reattore DeNO_x SCR. Qui viene iniettata una soluzione ammoniacale che, una volta vaporizzata e miscelata con aria compressa, reagisce con gli NO_x in presenza di un catalizzatore a nido d'ape impregnato con ossidi metallici (WO₂ e V₂O₅), trasformandoli in azoto molecolare e vapore acqueo. Per evitare fenomeni di incrostazione dovuti alla presenza di SO₂/SO₃, la reazione avviene a una temperatura controllata di circa 220–230°C.

A valle del reattore DeNO_x è presente un economizzatore, che consente il recupero termico dai fumi depurati, utilizzando il calore residuo per preriscaldare l'acqua di alimento caldaia.

Infine, i fumi puliti vengono convogliati al camino di emissione, alto 25 metri, tramite un ventilatore finale (ID Fan) che mantiene in depressione l'intero sistema di depurazione.

2.3.2 Emissioni in atmosfera

Emissioni convogliate

Le sorgenti emissive convogliate esistenti (E1, E4 - generatori di vapore, E6 - cappe di laboratorio) non subiranno variazioni. Verrà introdotto un nuovo camino (E5) asservito all'impianto di cogenerazione.

Emissioni diffuse

Nello scenario "*post operam*", le emissioni diffuse saranno azzerate poiché verranno totalmente convogliate all'impianto di cogenerazione, dove costituiranno parte del combustibile necessario al suo funzionamento.

Emissioni fugitive

Lo stabilimento produce emissioni fugitive derivanti dalla struttura degli impianti produttivi e in particolare da flange, pompe, valvole e circuiti di travaso solvente; tali emissioni vengono gestite secondo il vigente Piano di monitoraggio e controllo, con particolare riferimento alle attività previste nel Piano di campionamento aria, attualmente in corso.

Tale situazione rimane invariata nello scenario *post operam*.



2.3.3 Consumo di materie prime, acqua e combustibili

Energia termica

Definire il consumo di metano non è facile, in quanto dipende da molte variabili, tra cui la qualità e la regolarità dei reflui e le modalità di conduzione. Una stima che si basa sui bilanci di materia ed energia è la seguente:

N. 2 avviamenti a freddo per anno $2 \times 9.000 = 18.000$ kg/anno

N. 4 avviamenti a caldo per anno $4 \times 4.500 = 18.000$ kg/anno

130 kg/h per 7.500 h/anno $130 \times 7.500 = 975.000$ kg/anno

Il totale è circa 1.000.000 kg di metano per anno, pari a 1.400.000 Sm³/anno

Acqua

Allo stato attuale gli utilizzi della risorsa idrica presso lo stabilimento in esame sono i seguenti:

- Acqua prelevata dalla rete idrica comunale: impiegata esclusivamente per usi civili (servizi igienici)
- Acqua prelevata dalla falda: utilizzata a fini produttivi come segue:
 - ✓ produzione di vapore negli impianti termici
 - ✓ reintegro colonne di distillazione etilacetato (dopo demineralizzazione in addolcitori): circa 391 litri/ora corrispondenti a 0,2 mc per tonnellata di etilacetato prodotto
 - ✓ utilizzo in qualità di additivo nelle operazioni di recupero (R2) dei rifiuti, in particolar modo per il processo di deodorizzazione con permanganato di potassio

Nello scenario *post operam* le variazioni sul consumo idrico sono imputabili all'impianto in progetto: dalla relazione tecnica generale allegata si evince che l'impiego di acqua nel cogeneratore è riferito sia alla produzione di acqua demineralizzata per alimentare la caldaia, sia alla gestione dell'estrattore delle ceneri di fondo del combustore (deslagger):

- alimentazione caldaia: 120 kg/h + 1.250 t/anno per le soffiature, per un totale di circa 2.250 mc/anno
- gestione deslagger: 329 kg/h per un totale di circa 2.500 mc/anno

Considerando che, come detto sopra, la risorsa idrica già oggi utilizzata a fini produttivi è quella sotterranea, a fronte dell'incremento di fabbisogno correlato al nuovo impianto è necessario prevedere l'aumento della concessione per il prelievo di acqua da pozzo, con passaggio dagli attuali 5.000 mc/anno a 10.000 mc/anno.

Energia elettrica

Nello scenario *post operam* il nuovo impianto di cogenerazione utilizzerà energia elettrica per il suo funzionamento, con un consumo di circa 275 kWh corrispondenti a 2.000 MWh/anno; il progetto prevede l'installazione di un generatore (turbina) che permetterà di convertire una parte del vapore prodotto dall'impianto in energia elettrica: tale produzione sarà di circa 135 kWh corrispondenti a circa 1.000 MWh/anno, con autoconsumo dell'intera quota all'interno dello stabilimento aziendale.

Materie prime





I consumi stimati delle principali materie prime sono i seguenti:

- Bicarbonato di sodio 200 kg/h pari a 1.500 t/anno
- Carbone attivo 5 kg/h pari a 37,5 t/anno
- Soluzione al 25% di NH₃ 12 kg/h pari a 90 t/anno

Di seguito sono riportate le autonomie degli stoccaggi:

- Bicarbonato 10 giorni
- Carbone attivo 80 giorni
- Soluzione al 25% di NH₃ 60 giorni

Sono inoltre necessari gli additivi per la caldaia: deossidante e alcalinizzante.

2.3.4 Produzione di rifiuti

Nello scenario *post operam* le modifiche comprendono l'introduzione dell'operazione R1 di recupero rifiuti nell'impianto in progetto, il quale utilizzerà alcuni dei rifiuti liquidi prodotti dallo stabilimento come combustibile per la produzione di energia tramite coincenerimento, unitamente al raddoppio del quantitativo di rifiuti in ingresso da sottoporre all'operazione R2, passando quindi da 40.000 a 80.000 t/anno.

Si sottolinea che i rifiuti che verranno gestiti tramite R1 saranno unicamente quelli derivanti dal ciclo produttivo aziendale, mentre non verranno sottoposti a coincenerimento rifiuti provenienti dall'esterno.

Nello scenario *post operam* la realizzazione delle modifiche comporta da un lato l'utilizzo come combustibile per il cogeneratore in progetto di alcuni dei rifiuti prodotti dalle attività aziendali e caratterizzati da idoneo potere calorifico, dall'altro invece la produzione di nuovi rifiuti legati sia al funzionamento del nuovo impianto sia alle operazioni di manutenzione a cui dovrà essere periodicamente sottoposto, rappresentati sostanzialmente da:

- ceneri umide, provenienti dal fondo del combustore, per un quantitativo di 18 kg/h pari a circa 135 t/anno, che saranno stoccate all'interno di big-bags nella piazzola dedicata;
- ceneri leggere, provenienti dal filtro a maniche e dalla caldaia, per un quantitativo di 174 kg/h pari a circa 1.300 t/anno, che saranno depositate nel sistema di stoccaggio previsto nel nuovo impianto e da qui conferite a smaltimento tramite ditta esterna autorizzata;
- rifiuto derivante dalla manutenzione del refrattario, da classificare al momento della produzione;
- fondo derivante dallo svuotamento del deslagger che verrà eseguito circa 2-3 volte l'anno per un totale di 30 mc di rifiuto liquido che, tramite ditta esterna (autospurgo), verrà raccolto e conferito a impianti autorizzati.

Dalla manutenzione dell'impianto di abbattimento delle emissioni in atmosfera si avrà anche la produzione di carboni esausti, analoghi a quelli attuali.



Scarichi liquidi

L'impianto non produce significativi scarichi liquidi e non si genereranno quindi acque reflue di scarico. Due o tre volte l'anno sarà necessario svuotare il deslagger, tramite autospurgo per un totale di 30 m³ di rifiuto liquido. Inoltre sarà prodotto lo scarico dal blow down della caldaia pari a circa 90 kg/h. Si tratta di acqua pulita che può essere utilizzata per il reintegro del deslagger, oppure scaricata in fognatura.

2.3.5 Traffico indotto *post operam*

Nello scenario *post operam* il traffico indotto varierà come segue:

- Movimenti dei dipendenti che raggiungono l'impianto: si può stimare un incremento di 8 unità di personale che lavorerà su turni e 4 giornalieri, per un totale stimato di 38 dipendenti. Il numero di viaggi/giorno passerà dunque a 31 viaggi/giorno in orario diurno e 7 viaggi/giorno in orario notturno.
- Ingresso dei rifiuti da trattare e uscita del prodotto finito: l'attuale numero di mezzi subirà un incremento e si stima che si avranno 10 autocisterne/giorno in ingresso e uscita e 0,4 autocarri/giorno in ingresso e uscita (sempre in orario diurno).
- Approvvigionamento di materie prime pure (prodotti chimici): si stima un aumento nel trasporto di alcuni prodotti, per un totale di 2-3 viaggi/mese tramite furgone per quelli solidi e 6 viaggi/mese in autocisterna per i liquidi, entrambi solo in orario diurno.
- Approvvigionamento di materie prime (solventi grezzi): il trasporto, che avverrà sempre in autocisterna per i prodotti liquidi, in media 3,5 viaggi/giorno in orario diurno.
- Uscita dei rifiuti per il conferimento alle ditte autorizzate al successivo trattamento: con la realizzazione della nuova centrale termica il quantitativo di rifiuti derivanti dal ciclo produttivo e destinati a impianti esterni subirà una drastica riduzione e con esso anche il numero di mezzi deputati al loro trasporto; considerando il quantitativo di residui derivanti dal nuovo impianto è possibile stimare il numero di movimentazioni necessarie al trasporto dei rifiuti in uscita nello scenario *post operam*:
 - residui solidi: 2 viaggi/settimana (comprendono la movimentazione dei rifiuti derivanti sia dalla centrale termica, sia dalle attività correlate alla produzione quali imballaggi, ecc.)
 - residui liquidi: 2-3 movimentazioni/anno tramite ditta esterna autorizzata (autospurgo)

2.3.6 Fine vita dell'impianto

Per quanto riguarda il nuovo impianto saranno svolte le specifiche operazioni di dismissione previste dalla relativa documentazione progettuale, che includeranno le fasi necessarie allo



svuotamento e alla pulizia delle apparecchiature quali bruciatore, lance reflui, caldaia, circuito off gas, impianti ausiliari, silos di stoccaggio, ecc. prima di poter procedere al loro smontaggio e rimozione, e successivo invio a ditte autorizzate alla loro gestione come rifiuti previa caratterizzazione e classificazione, al fine di poterli recuperare ove possibile.

Una volta terminate le opere di bonifica e di smantellamento/demolizione, il sito verrà verificato per escludere eventi di contaminazione occorsi e non individuati in precedenza. Il piano di indagine a fine vita dell'impianto dovrà essere progettato e condiviso con gli enti di controllo, durante la fase di dismissione dell'impianto, e comprenderà la caratterizzazione delle matrici terreno e acque sotterranee tramite un numero congruo, in rapporto alla dimensione dell'impianto, di punti di indagine, di campioni e di analiti da ricercare; se del caso dovranno essere messe in atto opere di bonifica allo scopo di ripristinare le originali condizioni ambientali del sito e permettere il riuso dello stesso, secondo le previsioni dello strumento urbanistico comunale.



2.3.7 Finalità di progetto

Il progetto ha come scopo principale quello di trasformare un costo (lo smaltimento dei reflui) in un beneficio (la produzione di energia e vapore), migliorando l'efficienza, riducendo i costi e aumentando la sostenibilità ambientale dell'impianto.

Di seguito vengono riportate le principali finalità del progetto:

- **Recupero Energetico:** La finalità primaria è valorizzare i reflui liquidi (A, B e C) e gli "Off gas" provenienti dai processi che avvengono nell'impianto RECHIM già esistente che altrimenti verrebbero smaltiti, trasformandoli in una fonte energetica utile. Questo permette di recuperare il calore dalla loro combustione.
- **Produzione di Vapore:** L'energia termica recuperata dalla combustione verrà utilizzata per generare vapore. Questo vapore è essenziale per il processo di recupero solventi all'interno dello stabilimento.
- **Sostituzione di Combustibili Fossili (Metano):** Utilizzando il vapore prodotto dal recupero energetico dei reflui, il progetto mira a sostituire il consumo di metano nelle caldaie tradizionali. Questo porta a una riduzione della dipendenza dai combustibili fossili e, di conseguenza, a minori costi operativi e minori emissioni di gas serra.
- **Sostenibilità Ambientale:** Il recupero energetico dei reflui contribuisce a una maggiore sostenibilità ambientale del sito. Minori emissioni di gas serra derivanti dalla riduzione del consumo di metano e una gestione più efficiente dei reflui sono passi importanti verso un'operatività più ecologica.
- **Ampliamento dell'Attività:** L'intero progetto si inserisce in un contesto di espansione dell'attività del sito di Traghetto. Questo significa che la nuova infrastruttura è pensata per supportare una maggiore capacità produttiva, garantendo al contempo un approccio energeticamente efficiente.



2.4 Aree protette e biodiversità

2.4.1 Parchi regionali

L'area di progetto ricade all'interno del perimetro dell'impianto RECHIM già esistente e posto all'esterno di Parchi regionali. Il Parco regionale più vicino all'area di progetto è il Parco Regionale del Delta del Po, la cui stazione Campotto di Argenta dista circa 7,2 km dall'area di progetto, come visibile in figura 3.1. Si tratta della stazione del Parco del Delta del Po posta più nell'entroterra, che racchiude la più estesa zona umide d'acqua dolce dell'Italia settentrionale. Al suo interno sono presenti le casse di espansione Campotto-Bassarone (circa 600 ettari), Vallesanta (circa 250 ettari), il Bosco del Traversante, un bosco igrofilo, e una serie di prati umidi.



Figura 2.2 Inquadramento dell'impianto rispetto a parchi e riserve.



2.4.2 Rete Ecologica Regionale

La **Rete Ecologica Regionale (RER)** dell'Emilia-Romagna è uno degli strumenti fondamentali per la gestione e la tutela della biodiversità a livello regionale. Essa fa parte di una strategia di conservazione del paesaggio e degli ecosistemi che mira a favorire la connessione tra le aree naturali, migliorando la **continuità ecologica** e riducendo la frammentazione del paesaggio. La RER si integra con la rete europea **Natura 2000**, che include i siti di importanza comunitaria (SIC) e le zone di protezione speciale (ZPS), ma si estende anche ad altri habitat rilevanti per la biodiversità regionale.

La Rete Ecologica Regionale dell'Emilia-Romagna, sulla base della LR n.6 del 2005 – “*Disciplina della formazione e della gestione del sistema regionale delle aree naturali protette e dei siti della Rete Natura 2000*”, ha le seguenti finalità:

- Preservare e migliorare la biodiversità in tutta la regione, creando un sistema di aree naturali protette e corridoi ecologici;
- Promuovere la connettività ecologica tra le aree naturali e protette, in modo da garantire il flusso di specie e la diffusione della biodiversità;
- Ridurre la frammentazione del paesaggio causata dall'urbanizzazione, dalle infrastrutture e dalle attività agricole, garantendo il collegamento tra habitat naturali attraverso corridoi ecologici;
- Favorire la gestione sostenibile del territorio, compatibilmente con lo sviluppo economico e la valorizzazione delle risorse naturali.

La L.R. n. 6/05 all'art. 2 lett. e) definisce le aree di collegamento ecologico come “*le zone e gli elementi fisico-naturali, esterni alle Aree protette ed ai siti della Rete natura 2000, che per la loro struttura lineare e continua, o il loro ruolo di collegamento ecologico, sono funzionali alla distribuzione geografica ed allo scambio genetico di specie vegetali e animali*”.

L'impianto RECHIM ricade all'esterno della Rete Ecologica Regionale. In particolare il progetto dista:

- 7,4 km dall'Area di collegamento fluviale del Torrente Idice;
- 10,7 km dall'Area di collegamento fluviale del Torrente Sillaro.

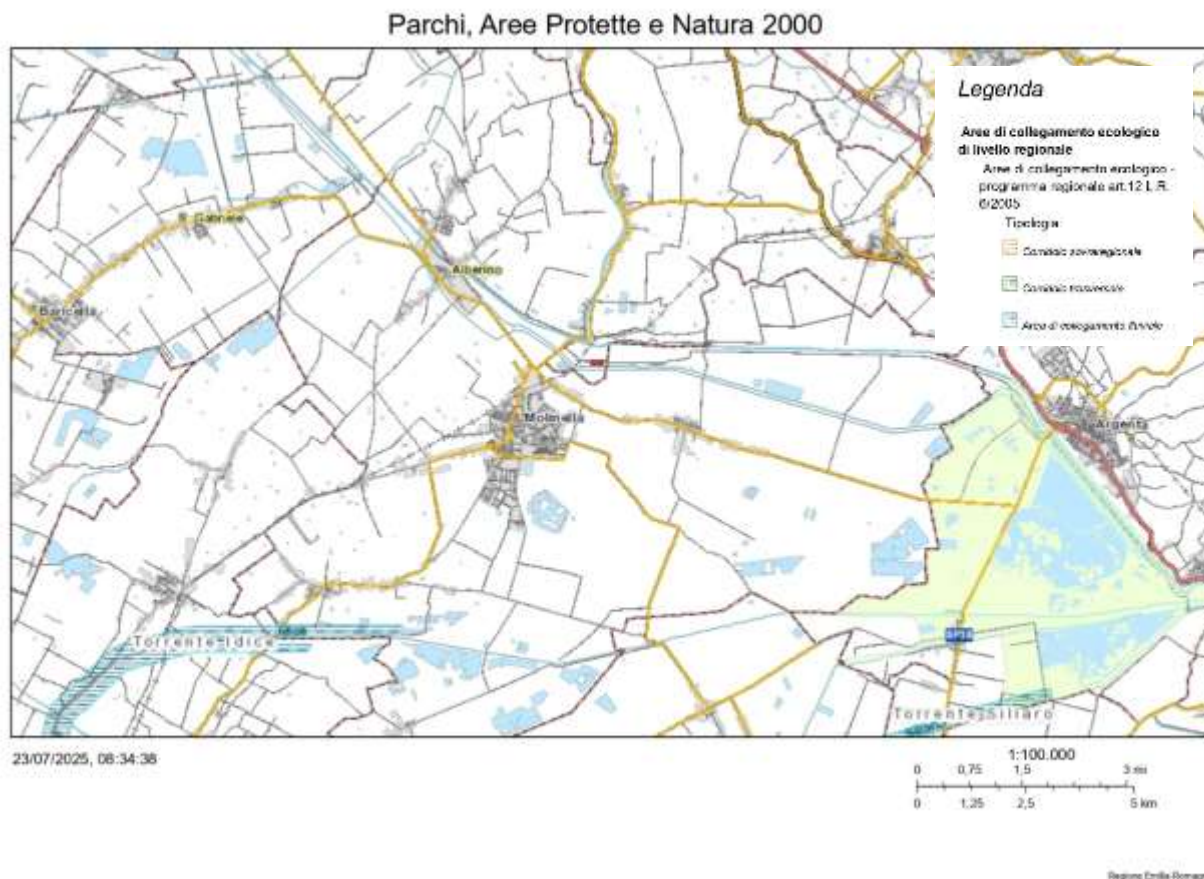


Figura 2.3 Aree di collegamento ecologico di livello regionale.

2.4.3 Rete Ecologica Provinciale

La **Rete Ecologica Provinciale (REP)**, inserita nel PTCP dal 2010, è uno strumento innovativo di gestione del territorio definito in primis per la conservazione della biodiversità, ma utile anche per la ricostruzione di unità ecosistemiche in grado di svolgere funzioni polivalenti (p.es. autodepurazione, controllo degli organismi infestanti, tamponamento dei microclimi, ritrovare il paesaggio della tradizione, ecc.) necessari ad un nuovo modello di sviluppo che eserciti livelli minori di pressione sull'ambiente naturale ed antropico e fornisca risorse rinnovabili. La innovativa potenzialità di questo strumento è inoltre quella di riuscire ad integrare la conservazione della natura con la pianificazione territoriale e di coordinare, se utilmente impiegato, verticalmente e orizzontalmente i diversi livelli di governo del territorio per un efficace raggiungimento degli obiettivi. La REP è corredata da linee guida strategiche per la valorizzazione degli elementi naturali del paesaggio agrario con il fine ultimo di determinare la conservazione non esclusivamente mediante vincolo ma, soprattutto, grazie alla consapevolezza del loro significato ambientale, paesaggistico, storico-testimoniale, culturale e ricreativo.



La rete ecologica si costruisce collegando corridoi ecologici (primari, secondari e locali) e nodi ecologici, creando una sorta di "autostrada verde" che permette alle specie di spostarsi, interagire, riprodursi e mantenere le loro popolazioni stabili. Ogni elemento (corridoio o nodo) ha un ruolo specifico, e la loro integrazione è fondamentale per una gestione ecologica a lungo termine.

- **Corridoi primari** fungono da arterie principali che collegano i principali nodi ecologici.
- **Corridoi secondari** facilitano la dispersione a livello locale e la connessione tra corridoi primari e nodi ecologici più piccoli.
- **Nodi** sono punti cruciali per la conservazione delle specie e la stabilità ecologica.



Figura 2.4 Rete Ecologica Provinciale - Ferrara.

Il progetto ricade esternamente alla Rete Ecologica Provinciale. Nello specifico, è posizionato a circa 280 metri a sud del corridoio primario del Fiume Reno e a 600 metri a sud della core area denominata Cave Traghetto.

2.4.4 Rete Ecologica Locale

La **Rete Ecologica Locale** è un'infrastruttura verde strategica, definita all'interno degli strumenti di pianificazione territoriale (es. Piani Urbanistici Generali, Piani Paesaggistici). Essa rappresenta un sistema interconnesso di elementi ecologici, naturali, seminaturali e talvolta antropici gestiti in



modo sostenibile, la cui finalità primaria è la salvaguardia della biodiversità e il mantenimento dei servizi ecosistemici a scala sub-regionale o comunale.

I Comuni, anche in forma associata, in sede di elaborazione del PSC assumono e precisano la REP e definiscono la rete ecologica locale (o di terzo livello), sulla base di una analisi di tipo ecologico-territoriale redatta in sede di Quadro Conoscitivo ed in base alle Linee Guida delle Norme di Attuazione del PTCP.

La rete ecologica locale nel Comune di Argenta, in cui ricade il progetto, è delineata all'interno della *Tavola 2 – Valorizzazione ambientale ed economica del territorio vasto rurale* del PUG dell'Unione dei Comuni Vallie Delizie, di cui è riportato uno stralcio di seguito e in cui è evidenziato in giallo il perimetro dell'impianto RECHIM.

Per mitigare le criticità di questo territorio che vengono descritte all'interno dell'elaborato SQUEA (Strategia per la Qualità Urbana ed Ecologico – Ambientale), e salvaguardare/ aumentare la biodiversità, l'obiettivo di fondo del piano è quello di cercare di ridurre l'isolamento reciproco delle maggiori aree protette, rafforzando attorno ad esse e fra esse una rete di corridoi e di "stepping stones" di differente valenza che producano sinergie attraverso la reciproca connessione (rete ecologica). A fornire indirizzi progettuali in questa direzione è finalizzata la Tavola n. 2.

L'area ricade accanto a un *Corso d'acqua naturali e/o artificiali da qualificare paesaggisticamente ed ecologicamente* e rientra all'interno di un'area di un *Progetto a vocazione naturalistica* del Po di Primaro.

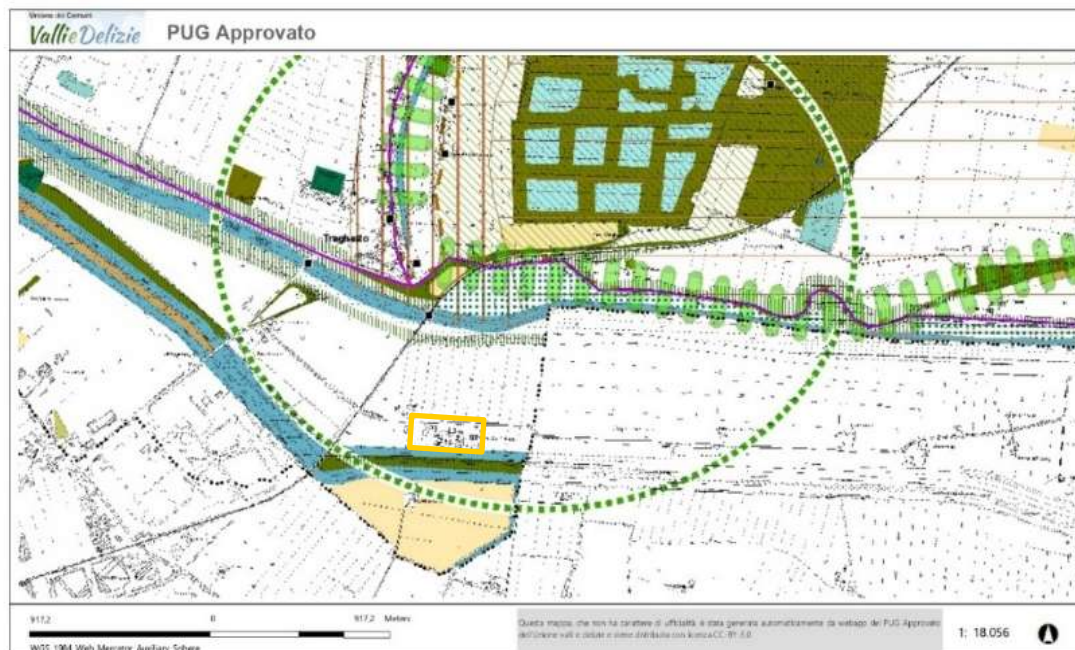


Figura 2.5 Rete Ecologica Locale - Comune di Argenta.



2.4.5 Sito Rete Natura 2000

Il progetto in essere interessa direttamente un sito della Rete Natura 2000, ovvero il sito ZSC-ZPS IT4060017 denominato "Po di Primaro e Bacini di Traghetto", all'interno del quale ricade l'impianto RECHIM oggetto di ampliamento. In figura 3.5 è riportato l'inquadramento dell'impianto rispetto al sito Rete Natura 2000 e gli Habitat presenti all'interno del medesimo sito.

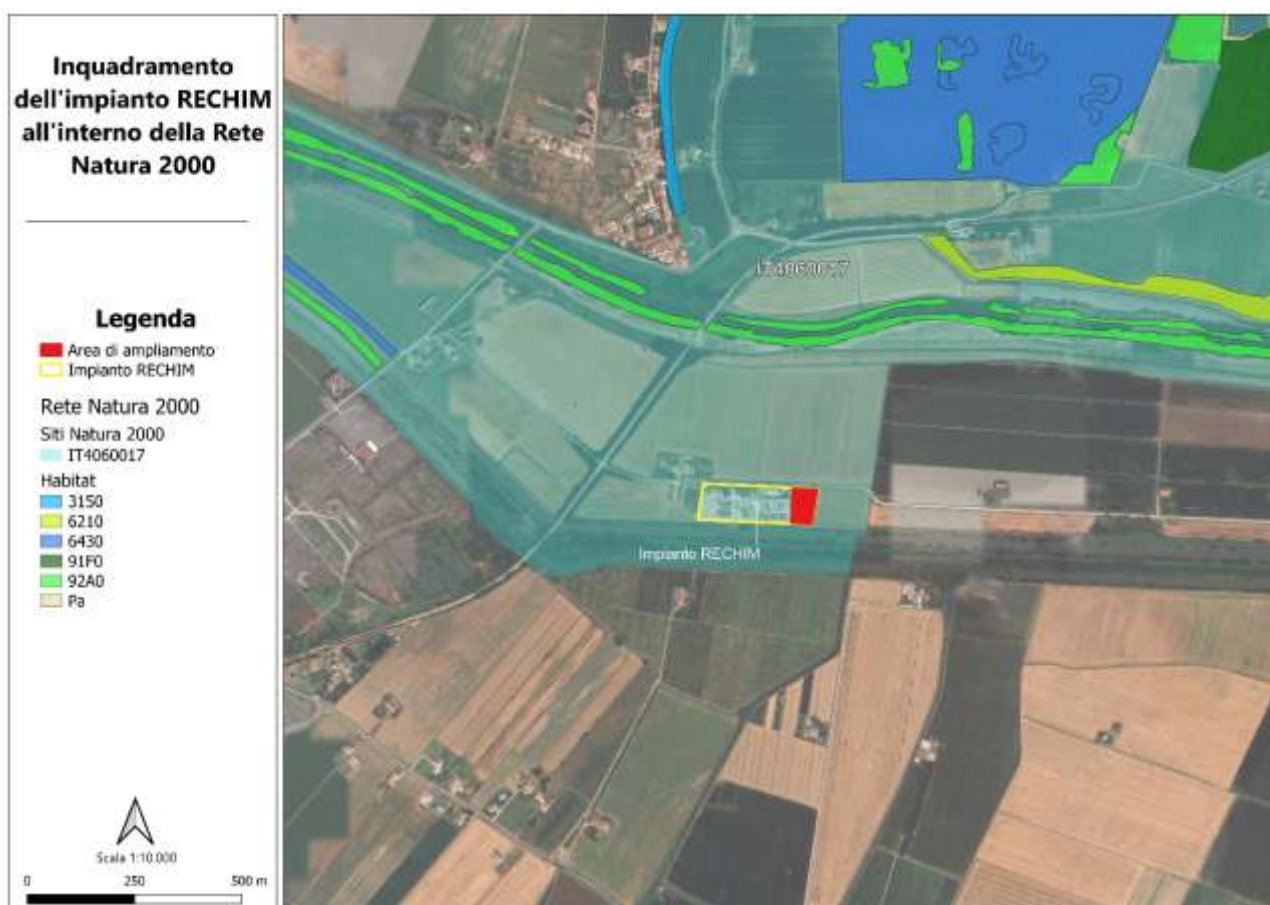


Figura 2.6 Inquadramento dell'impianto rispetto alla Rete Natura 2000.

2.4.6 Caratteristiche generali del Sito IT4060017

Dalla grande ansa corrispondente alla confluenza del Panaro nel Po, presso Ficarolo, originavano i rami Volano e Primaro, quelli che in seguito alle rovinose "rotte" del XII secolo, cedettero il posto al nuovo corso (Po di Goro) che approfondì il reticolo deltizio. Ma è solo oltre Ferrara che il Po morto di Primaro è ancora riconoscibile, giù per oltre venti chilometri fino alla confluenza col Fiume Reno, incanalato già da diversi secoli nell'alveo del Po di Primaro e indirizzato autonomamente verso il mare per contribuire al prosciugamento di una delle zone umide più vaste d'Europa, di quella



grande bonifica ferrarese, bolognese e ravennate protrattasi quasi fino ai giorni nostri. Peraltro secondo Flavio Biondo (1392-1463), questo ramo detto anche Po della Torre di Fossa fu creato nel 709 d.C., durante l'impero di Giustiniano II, quando Felice Arcivescovo di Ravenna fece tagliare il Po di Volano sotto Ferrara e creò il letto del ramo che passa per Torre della Fossa, facendo entrare una gran quantità d'acqua nella palude Padusa per difendere Ravenna. Il Reno (o Po di Primaro) a sua volta ricade nel sito da Santa Maria Codifiume fino ad Argenta, in continuità con i siti bolognesi (Bentivoglio, San Pietro in Casale, Malalbergo e Baricella) posti a monte, verso Sud (Medicina e Molinella) e con quelli ferraresi (Argenta) e ravennati (Alfonsine) verso valle. E' in particolare in questo tratto lungo il Reno che il sito, da un lungo e sottile budello meandriforme, si allarga a ricomprendere le golene, i pioppeti e le zone umide riallagate, circondate da aree agricole, di Traghetto, Consandolo e Boccaleone.

Ricadono nel sito i "Boschi" (poderi a piantata padana e pioppeto) Vallazza, Priazzo, Isolato, Volpe, Bonora e altri, in parte oggetto di interventi di bonifica e riqualificazione ambientale, ampi maceri ed ex cave allagate, inclusi gli ex bacini dello zuccherificio di Molinella, oggetto di interventi nel 1998.

Sito tipicamente fluviale con ambienti ripariali, sia pur storicamente soggetti a drastiche bonifiche, ospita esempi di vegetazione erbacea annuale dell'alveo fluviale (*Chenopodium rubri* e *Bidention* sp.p.-3270), praterie mesofile secondarie (mesobrometi del 6210*), lembi di prateria alta di margine e dei fossi (6430) e boschi igrofili a salici e pioppi su sponde e argini (92A0). La rete di fossati e canali è ricca di idrofite e vegetazione spontanea acquatica del 3150. Nel complesso, questi cinque habitat d'interesse comunitario (uno prioritario) occupano meno del 10% della superficie del sito.

La presenza di attività antropiche e di centri abitati principalmente in alcune aree a stretto contatto con le aste fluviali costituisce fattore di minaccia, in particolare alle popolazioni ittiche, erpetologiche e ornitologiche di passo e nidificanti. L'importanza per l'avifauna di questa ZPS è indubbiamente superiore a quantità e qualità degli habitat riscontrati, modesti nel complesso ma non meno significativi nel contesto di un territorio asservito all'uomo. Si tratta infatti degli unici elementi di una rete ecologica povera nella fattispecie e caratterizzata quasi solo da elementi lineari di collegamento tra nodi lontani tra loro.

2.4.7 Habitat

Elenco degli habitat di interesse comunitario presenti nel sito "Po di Primaro e Bacini di Traghetto", secondo quanto riportato da Formulario Standard:

- **3150:** Laghi eutrofici naturali con vegetazione del *Magnopotamion* o *Hydrocharition*
- **3270:** Fiumi con argini melmosi con vegetazione del *Chenopodium rubri* p.p e *Bidention* p.p
- **6210:** Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (*Festuco-Brometalia*) (*stupenda fioritura di orchidee)



- **6430:** Bordure planiziali, montane e alpine di megaforbie idrofile
- **92A0:** Foreste a galleria di *Salix alba* e *Populus alba*

2.4.8 Flora

Lembi di vegetazione spontanea, prevalentemente legnosa, sono come detto limitati a tratti ripariali e golenali, con specie igrofile tra le quali Pioppo bianco, Salice bianco e Frassino ossifillo (*Fraxinus oxycarpa*). Non mancano Pioppo nero, Olmo, Gelsi, qualche Ontano nero, salici arbustivi ed altre specie attrezzate ad improvvise risalite del livello di falda. Pratelli effimeri in alveo soggetto a ritiri idrici, siepi e qualche incolto (le golene hanno per lo più colture “a perdere”), completano un mosaico ambientale mutevole e fortemente condizionato più dalle attività dell’uomo che non dall’andamento delle piene. Tra le specie vegetali rare, di interesse conservazionistico, vanno citate *Gratiola officinalis* e idrofite natanti come il Morso di Rana (*Hydrocharis morsus-ranae*), *Salvinia natans*, *Trapa natans*, *Potamogeton natans*, legate alla presenza di ambienti umidi come *Sagittaria sagittifolia*, *Sparganium erectum* e *Spyrodela polyrhiza*. Ai margini dei fossi la specie più caratteristica è *Typha angustifolia* e sono riscontrabili specie della flora commensale dei campi, un tempo ben più diffusa, come Veccia pelosa (*Vicia hybrida*), e infine specie legate agli ambienti ruderali, come Timo goniotrico (*Thymus pulegioides*) e Lingua di cane a fiori variegati (*Cynoglossum creticum*), borraginacea robusta, eurimediterranea, occasionalmente osservabile ai piedi delle Prealpi.

2.4.9 Fauna

2.4.9.1 Avifauna

Per quanto riguarda l'avifauna, eccellenza dell'area e dell'intera zona, sono state segnalate 24 specie di Uccelli di interesse comunitario di cui 5 nidificanti (Averla cenerina, Averla piccola, Cavaliere d'Italia, Martin pescatore e Tarabusino). Frequentano il sito, inoltre, 32 specie migratrici abituali non elencati nell'Allegato I della Dir. 79/409 “Uccelli”, delle quali 18 nidificanti.

Di seguito vengono riportate le specie presenti all'interno del sito e le relative esigenze ecologiche, secondo quanto riportato all'interno del Quadro Conoscitivo del Sito IT4060017 (2018).

Tarabuso (*Botaurus stellaris*)

- Specie legata alle zone umide estese, predilige canneti e cariceti aperti (con specchi d'acqua) con presenza di saliceti e ontaneti. È esigente nei confronti della disponibilità e qualità dell'habitat ed estremamente sensibile al disturbo. Necessita di ampie estensioni di canneto, non eccessivamente fitto, con presenza di specchi d'acqua e acque basse. La specie è fortemente minacciata dalla riduzione degli habitat idonei, dal degrado ambientale e dal disturbo antropico.
- Alimentazione: anfibi, pesci, invertebrati acquatici.
- Riproduzione: marzo-maggio.





- Fenologia: stanziale, svernante, migratore, nidificante (raro).

Tarabusino (*Ixobrychus minutus*)

- Specie spiccatamente legata alle zone umide con presenza di canneti e acque basse; necessita di superfici significative di canneto o cariceto. Specie di interesse comunitario.
- Alimentazione: invertebrati acquatici, anfibi, piccoli pesci.
- Riproduzione: aprile-luglio.
- Fenologia: nidificante, migratore.

Nitticora (*Nycticorax nycticorax*)

- Specie coloniale. Nidifica in boschi planiziali igrofili, boschi ripariali e pioppeti artificiali in prossimità di vaste superfici umide. La presenza di boschi o pioppeti con alberi di medie e grandi dimensioni, preferibilmente in prossimità di zone umide, è indispensabile per la nidificazione. Specie di interesse comunitario.
- Alimentazione: pesci, anfibi, piccoli mammiferi acquatici.
- Riproduzione: aprile-giugno.
- Fenologia: nidificante, migratore, parzialmente svernante.

Sgarza ciuffetto (*Ardeola ralloides*)

- Specie coloniale. Nidifica in boschi planiziali igrofili, boschi ripariali e pioppeti artificiali. La presenza di boschi o pioppeti con alberi di medie e grandi dimensioni, preferibilmente in prossimità di zone umide, è indispensabile per la nidificazione. Specie di interesse comunitario.
- Alimentazione: pesci, anfibi, insetti ed altri invertebrati acquatici.
- Riproduzione: maggio-luglio.
- Fenologia: nidificante, migratore.

Garzetta (*Egretta garzetta*)

- Specie coloniale. Nidifica su alberi o arbusti in formazioni igrofile. La presenza di alberi o arbusti, preferibilmente in prossimità di zone umide, è indispensabile per la nidificazione. Specie di interesse comunitario.
- Alimentazione: pesci, anfibi, invertebrati acquatici.
- Riproduzione: aprile-luglio.
- Fenologia: nidificante, migratore, svernante.

Airone bianco maggiore (*Egretta alba*)

- La specie nidifica in colonie in canneti e boschi igrofili. Per l'alimentazione frequenta zone umide, risaie, fossati e aree allagate in genere. Specie di interesse comunitario.
- Alimentazione: pesci, anfibi, piccoli mammiferi.



- Riproduzione: aprile-luglio.
- Fenologia: svernante, nidificante.

Cicogna bianca (*Ciconia ciconia*)

- Frequenta aree aperte e zone umide, ma non è strettamente legata ad essi, anzi la sua nidificazione è legata alla presenza dell'uomo, costruisce i nidi su tetti di edifici e piattaforme su pali e tralicci delle linee elettriche in zone rurali ed urbane con significative superfici di zone umide e prati nel raggio di alcuni chilometri. Per l'alimentazione necessita di paludi, stagni, prati e medicaie con ristagni d'acqua, fossati tra i coltivi. È presente in Emilia-Romagna come nidificante e svernante dal livello del mare a 100 metri di altitudine. Specie gregaria, antropofila durante la riproduzione.
- Alimentazione: Invertebrati, rettili, anfibi, piccoli mammiferi.
- Riproduzione: Aprile – Luglio.
- Fenologia: Migratore, nidificante e svernante.

Spatola (*Platalea leucorodia*)

- Specie coloniale. Nidifica in canneti e boschi igrofili. La presenza di canneti e boschi igrofili, preferibilmente in prossimità di zone umide, è indispensabile per la nidificazione. Specie di interesse comunitario.
- Alimentazione: invertebrati acquatici, pesci, anfibi.
- Riproduzione: aprile-luglio.
- Fenologia: nidificante, migratore.

Nibbio bruno (*Milvus migrans*)

- Nidifica in boschi ripariali e planiziali, in prossimità di zone umide o corsi d'acqua; nidifica su alberi, spesso in piccole colonie o solitario. Specie di interesse comunitario.
- Alimentazione: pesci, anfibi, rettili, carogne.
- Riproduzione: aprile-giugno.
- Fenologia: nidificante, migratore.

Albanella reale (*Circus cyaneus*)

- Specie legata alle aree aperte, paludi, steppe e praterie, campi agricoli. Nidifica al suolo. Specie di interesse comunitario.
- Alimentazione: piccoli mammiferi, uccelli.
- Riproduzione: aprile-luglio.
- Fenologia: nidificante, migratore, svernante.

**Albanella reale (*Circus aeruginosus*)**

- Specie di interesse comunitario. Molto legata alle zone umide con vaste estensioni di canneti, preferibilmente con acque basse e vegetazione sommersa. Nidifica al suolo tra la fitta vegetazione.
- Alimentazione: piccoli mammiferi, uccelli, anfibi, pesci.
- Riproduzione: aprile-giugno.
- Fenologia: nidificante, migratore, svernante.

Falco cuculo (*Falco vespertinus*)

- Frequenta zone con prati permanenti e colture, ricche di ortotteri e piccoli vertebrati, con siepi e filari alberati in cui nidificano Gazza e Cornacchia grigia. L'Italia rientra nell'areale di migrazione del Falco cuculo. In Emilia-Romagna la nidificazione avviene esclusivamente in nidi di corvidi abbandonati, raramente in cavità di alberi.
- Alimentazione: prevalentemente grossi insetti (Ortotteri, Coleotteri, libellule, termiti), con l'aggiunta di piccoli vertebrati durante la stagione riproduttiva. Durante la migrazione e lo svernamento si formano grandi aggregazioni per la caccia di termiti e locuste.
- Fenologia: migratore, nidificante.

Falco pellegrino (*Falco peregrinus*)

- Specie cosmopolita, nidifica su pareti rocciose, rupi o alte costruzioni. In Emilia-Romagna la specie è stanziale, migratrice, nidificante e svernante, sia nelle zone di pianura che in quelle collinari e montane.
- Alimentazione: uccelli.
- Riproduzione: marzo-aprile.
- Fenologia: stanziale, migratore, svernante.

Cavaliere d'Italia (*Himantopus himantopus*)

- Specie coloniale. Nidifica in zone umide con acque salmastre o dolci e basse e con distese fangose. Necessita di aree con scarsa vegetazione e presenza di terreno fangoso. Specie di interesse comunitario.
- Alimentazione: invertebrati acquatici.
- Riproduzione: aprile-luglio.
- Fenologia: nidificante, migratore, svernante irregolare.

Piviere dorato (*Pluvialis apricaria*)

- Specie non nidificante in Italia (nidifica nella tundra artico-continentale). In migrazione e durante lo svernamento frequenta zone umide costiere e interne, praterie, campi agricoli.
- Alimentazione: invertebrati.
- Fenologia: migratore, svernante.



**Combattente (*Philomachus pugnax*)**

- Specie non nidificante in Italia (nidifica nell'Europa settentrionale). Durante la migrazione e lo svernamento frequenta zone umide con acque basse, distese fangose, prati allagati.
- Alimentazione: invertebrati, semi.
- Fenologia: migratore, svernante.

Porzana (*Porzana parva*)

- Legata a paludi e acquitrini con vegetazione elofitica (canneti, cariceti, giuncheti), galleggiante e di cinta (cespugli igrofili).
- Alimentazione: invertebrati acquatici, vegetali.
- Riproduzione: metà maggio-luglio.
- Fenologia: migratore.

Beccaccino (*Gallinago media*)

- In Italia è un migratore regolare e svernante. Frequenta prati di pianura, acquitrini, risaie, paludi.

Piro piro boschereccio (*Tringa glareola*)

- Specie non nidificante in Italia (nidifica in Scandinavia e Russia settentrionale). Durante la migrazione e lo svernamento frequenta zone umide con acque basse, distese fangose, risaie.
- Alimentazione: invertebrati.
- Fenologia: migratore, svernante.

Mignattino comune (*Chlidonias niger*)

- In Italia nidifica principalmente in risaie (novarese, vercellese); riproduzioni saltuarie si sono verificate in zone paludose aperte d'acqua dolce, naturali o artificiali. La popolazione nidificante in Italia ha subito sensibili contrazioni dell'areale e degli effettivi a causa della perdita di habitat riproduttivo. In migrazione frequenta anche laghi, fiumi a corso lento, lagune, saline ed estuari.
- Alimentazione: insetti, anche piccoli pesci e anfibi.
- Riproduzione: maggio-luglio.
- Fenologia: migratore.

Mignattino piombato (*Chlidonias hybridus*)

- Specie coloniale. Nidifica in zone umide con vegetazione galleggiante (es. ninfee, ranuncoli acquatici). Specie di interesse comunitario.
- Alimentazione: insetti acquatici, piccoli pesci.
- Riproduzione: maggio-luglio.



- Fenologia: nidificante, migratore.

Sternetta (*Sterna hirundo*)

- Specie coloniale. Nidifica su isole fluviali, lagune costiere, spiagge sabbiose. Specie di interesse comunitario.
- Alimentazione: piccoli pesci.
- Riproduzione: maggio-luglio.
- Fenologia: nidificante, migratore.

Martin pescatore (*Alcedo atthis*)

- Specie legata a corsi d'acqua limpidi con rive sabbiose o argillose, ricche di vegetazione spondale. Per la nidificazione necessita di pareti verticali di terra o sabbia dove scavare la tana. Specie di interesse comunitario.
- Alimentazione: piccoli pesci.
- Riproduzione: aprile-agosto.
- Fenologia: stanziale, migratore parziale.

Averla piccola (*Lanius collurio*)

- Specie legata a margini di boschi, siepi, arbusteti, aree agricole con vegetazione sparsa. Nidifica in arbusti spinosi. Specie di interesse comunitario.
- Alimentazione: insetti, piccoli vertebrati.
- Riproduzione: maggio-luglio.
- Fenologia: nidificante, migratore.

Cormorano pigmeo (*Phalacrocorax pygmeus*)

- Specie legata a zone umide con fitta vegetazione arborea e arbustiva, dove nidifica in colonie. Frequenta laghi, fiumi, stagni, canali e risaie. Specie di interesse comunitario.
- Alimentazione: pesci.
- Riproduzione: aprile-luglio.
- Fenologia: svernante, migratore, nidificante.

Gufo di palude (*Asio flammeus*)

- Specie non nidificante in Italia (in Europa nidifica nei paesi centrosettentrionali). Durante la migrazione e lo svernamento frequenta zone aperte con vegetazione erbacea o pioniera (tundra, brughiera, steppe, zone umide), nel nostro Paese le aree di svernamento.
- Alimentazione: piccoli mammiferi.
- Fenologia: migratore, svernante.

**Avocetta (*Recurvirostra avosetta*)**

- Specie coloniale. Nidifica in saline, dossi in lagune salmastre, aree fangose temporanee. Specie di interesse comunitario.
- Alimentazione: invertebrati acquatici.
- Riproduzione: aprile-luglio.
- Fenologia: stanziale, nidificante, svernante, migratore.

2.4.9.2 Rettili

Tra i Rettili di interesse comunitario è presente la Testuggine palustre *Emys orbicularis* ed è segnalata anche la presenza di Ramarro *Lacerta viridis*.

2.4.9.3 Anfibi

Tra gli Anfibi è da segnalare la presenza di Raganella *Hyla intermedia*, Rospo comune *Bufo bufo* e Rospo smeraldino *Bufo viridis*.

2.4.9.4 Ittiofauna

Sono scarse le informazioni sui pesci. un tempo specie come Cheppia (*Alosa fallax*), Lasca (*Chondrostoma genei*) dovevano essere ben più diffusi e l'eventuale attuale loro presenza è tutta da verificare.

2.4.9.5 Mammiferi

Sono presenti tre-quattro specie di Chiroteri inclusi nell'Allegato IV della Direttiva Habitat e protetti dalla Legge Regionale n. 15/2006 sulla tutela della fauna minore: il Serotino comune (*Eptesicus serotinus*), il Pipistrello di Savi (*Hypsugo savii*), e il Pipistrello albolimbato (*Pipistrellus kuhlii*). Non dovrebbe mancare il Vespertilio d'acqua o di Daubenton (*Myotis daubentonii*).

2.4.9.6 Invertebrati

Sono scarse le informazioni sia sugli invertebrati. È plausibile la presenza di *Stylurus flavipes*, libellula tipica dei tratti planiziali dei fiumi ed indicatrice di rive ben conservate.

Secondo quanto riportato nel Quadro Conoscitivo del Sito (2018) si evidenzia il ritrovamento nel 2011 di *Lycaena dispar*, specie protetta dall'allegato II della Direttiva habitat, in precedenza non citata dal formulario standard.



2.5 Caratteristiche Ambientali e Naturalistiche del territorio

Il territorio della Provincia di Ferrara è connotato da un assetto tipicamente planiziale, caratterizzato ad est dalla transizione tra l'ambiente continentale e quello marino e dalla presenza del complesso ambiente deltizio del Fiume Po.

Il fenomeno della frammentazione degli habitat risulta ampiamente diffuso nella pianura ferrarese a causa dell'altrettanto diffuso sfruttamento intensivo del territorio. Ad una situazione di questo tipo occorre opporre una politica di uso del territorio che consenta la sopravvivenza e/o l'ampliamento di habitat naturali relitti collegati tra loro da fasce di territorio diverso dalla matrice circostante - solitamente agricola - fisionomicamente simile agli habitat relitti collegati (vale a dire corridoi ecologici), oltre che la creazione di neo-ecosistemi da prevedersi nei luoghi più consoni ed utili al completamento o all'arricchimento della una rete ecologica.

Il paesaggio dominante dell'Alto Ferrarese, in cui si inserisce l'impianto, è il paesaggio rurale, più o meno strutturato in latifondi, che incrocia puntualmente situazioni urbane più dense.

Il territorio è stato modellato e organizzato nel corso dei secoli, principalmente attraverso l'azione di un sistema idraulico che ha seguito le suddivisioni agrarie e la morfologia del suolo. L'analisi storica dell'idrografia di un'area, dal periodo romano fino ai giorni nostri, permette di identificare con precisione degli intervalli storici che sono rappresentativi delle principali evoluzioni idrografiche. Queste evoluzioni hanno avuto un ruolo fondamentale nel formare il paesaggio come lo conosciamo oggi.

In particolare, la gestione dell'acqua, sia naturale che artificiale, ha contribuito in modo determinante alla creazione di terreni agricoli, alla protezione da alluvioni e al miglioramento della qualità della vita per le popolazioni che abitavano l'area. L'ingegneria idraulica romana, ad esempio, è nota per le sue grandi opere di canalizzazione, acquedotti e dighe, che hanno influito sulla distribuzione e sulla gestione delle risorse idriche. L'evoluzione di questi sistemi nel tempo ha, quindi, non solo cambiato il corso dei fiumi e dei canali, ma anche la struttura stessa del territorio e delle sue funzioni socio-economiche.

Queste modifiche, osservabili attraverso lo studio dei corsi d'acqua e delle loro varianti storiche, costituiscono una chiave di lettura importante per comprendere come le civiltà passate abbiano interagito con il loro ambiente naturale, influenzando, in modo duraturo, l'aspetto del paesaggio contemporaneo.

Sotto il profilo ambientale, il territorio provinciale si inquadra nel comparto climatico dell'Alto Adriatico e può essere suddiviso in una zona costiera, che dal mare si estende per una trentina di chilometri nell'entroterra, e da una zona padana posta più ad occidente; in quest' ultima il comune capoluogo occupa una posizione di transizione fra un clima di tipo subcostiero, dal quale assume il regime anemologico, e un clima di tipo più spiccatamente padano, del quale ripropone il regime termico. Nel suo complesso, l'intera area provinciale può essere definita a clima temperato freddo, con estati calde, inverni rigidi ed elevata escursione termica estiva. L'azione esercitata dal mare Adriatico (il suo bacino settentrionale presenta una profondità media di 50 metri) non è tale da mitigare significativamente i rigori dell'inverno, se non nella parte di pianura più prossima alla costa. La significativa distanza dagli ostacoli orografici rappresentati dalla catena appenninica



permette, nel territorio provinciale, la libera circolazione delle correnti generali dell'atmosfera provenienti da tutte le direzioni.

2.6 Inquadramento a scala provinciale e locale della vegetazione

La vegetazione originale della pianura padana era principalmente composta da ampi boschi e zone paludose. Oggi, tuttavia, la gran parte del territorio è stata trasformata in terreni agricoli, con l'uso prevalente di coltivazioni intensive.

I boschi ripariali, o boschi alluvionali, erano una componente importante della vegetazione originale della pianura padana, specialmente lungo i corsi d'acqua. Questi boschi erano dominati da alberi come il salice (*Salix spp.*), l'ontano (*Alnus spp.*), il pioppo (*Populus spp.*) e il frassino (*Fraxinus spp.*).

Le aree più basse e umide, un tempo paludi naturali, ospitavano vegetazione tipica delle zone umide, come canneti e vegetazione acquatica, con specie come il giunco (*Juncus spp.*) e la canna comune (*Phragmites australis*). Molte di queste zone palustri sono state bonificate per l'agricoltura, ma alcune aree di palude persistono.

Gran parte del territorio ferrarese è dominata da coltivazioni agricole. La vegetazione naturale è stata sostituita da una serie di colture che comprendono cereali (come il grano e il mais), legumi e coltivazioni orticole, insieme a colture più specializzate come la barbabietola da zucchero e la soia. Sistemi di siepi e alberature: In molte aree agricole, sono presenti filari di alberi e siepi, che separano i campi o proteggono le coltivazioni. Queste aree possono ospitare una vegetazione di alberi come il noce (*Juglans regia*), la robinia (*Robinia pseudoacacia*) e l'acero (*Acer spp.*), insieme a vegetazione arbustiva come il biancospino (*Crataegus monogyna*).

Una delle caratteristiche più peculiari del territorio ferrarese è la parte che comprende il Delta del Po, un vasto ecosistema caratterizzato da una vegetazione tipica delle zone umide e costiere. L'area del Delta ospita una vegetazione che si è adattata a condizioni di salinità, con specie tipiche come il canneto, i giunchi e le piante alofile. La vegetazione acquatica è particolarmente ricca e diversificata, grazie alla presenza di fiumi, lagune e paludi.

Altri ambienti caratteristici di questa area sono le risaie, che ricoprono una grande parte del Delta del Po, sono un elemento importante del paesaggio vegetazionale. Sebbene siano aree gestite dall'uomo, rappresentano habitat fondamentali per numerose specie di uccelli migratori e fauna acquatica.



2.7 Inquadramento a scala provinciale e locale della fauna

Il territorio ferrarese, grazie alla sua varietà di habitat naturali e semi-naturali, ospita una fauna ricca ampiamente diversificata. La combinazione di ambienti acquatici, boschivi, agricoli e protetti offre rifugio a numerose specie di uccelli, mammiferi, rettili e insetti. Tuttavia, la crescente urbanizzazione e le trasformazioni agricole possono rappresentare minacce per alcune specie, rendendo fondamentale l'adozione di politiche di conservazione per salvaguardare la biodiversità della zona.

Il Delta del Po, che occupa la parte sud-orientale della provincia di Ferrara, è una delle aree più ricche e variegata dal punto di vista faunistico. Le numerose zone umide, lagune, canali e risaie offrono habitat ideali per molte specie di fauna acquatica, migratoria e terrestre. Il Delta del Po è inoltre un'importante area di sosta per gli uccelli migratori, ed è noto per essere uno dei luoghi più importanti in Italia per l'osservazione dell'avifauna. Tra le specie di uccelli presenti, si trovano il cavaliere d'Italia (*Himantopus himantopus*), la moretta tabaccata (*Aythya nyroca*), il fenicottero rosa (*Phoenicopterus roseus*), e diverse specie di anatre, aironi e limicoli. La presenza di ambienti acquatici come lagune e paludi fornisce un habitat ideale per la nidificazione e la sosta durante la migrazione. In queste zone troviamo anche numerosi canneti e aree paludose che ospitano diverse specie di uccelli adattati a questi ambienti, come il gruccione (*Merops apiaster*), il tarabuso (*Botaurus stellaris*), il pulcino di mare (*Charadrius alexandrinus*), e il succiacapre (*Caprimulgus europaeus*).

Tra i mammiferi, la volpe (*Vulpes vulpes*), il cinghiale (*Sus scrofa*), il tasso (*Meles meles*) e il capriolo (*Capreolus capreolus*) sono presenti nelle aree boschive e nelle zone agricole limitrofe. Anche il lupo (*Canis lupus*) ha fatto la sua apparizione in alcune aree, sebbene la sua presenza sia ancora sporadica.

La grande superficie agricola che caratterizza il territorio ferrarese è di fondamentale importanza per la fauna, anche se, in molti casi, l'intensivo sfruttamento del suolo ha ridotto gli habitat naturali per molte specie. Tuttavia, alcune specie di mammiferi, uccelli e insetti sono adattate a vivere in questi ambienti. Nelle terre agricole, specialmente nei campi di grano o nelle risaie, è possibile osservare specie di uccelli come la cornacchia grigia (*Corvus cornix*), il passero solitario (*Anthus pratensis*) e il gruccione (*Merops apiaster*), che predilige ambienti aperti per nidificare.

La fauna entomologica nelle terre agricole è molto variegata, con numerosi insetti utili alla impollinazione e alla lotta biologica contro le infestazioni. In particolare, le api (*Apis mellifera*) e farfalle (come la *Vanessa cardui*) sono fondamentali per la salute ecologica della zona.



3 Parte 2 - Indagine faunistica e vegetazionale

3.1 Siti d'indagine

L'indagine è stata eseguita attraverso ricognizioni sul sito di impianto svolte in primavera 2025. I siti indagati sono collocati prevalentemente all'interno di un buffer di 3 km dall'area di progetto che ricade in parte all'interno del sito Rete Natura 2000 IT4060017 denominato "Po di Primaro e Bacini di Traghetto".

Durante il monitoraggio sono state indagate le seguenti componenti:

- **Vegetazione**
- **Avifauna**
- **Anfibi e entomofauna**
- **QBS-ar (qualità biologica del suolo)**

Per ogni componente sono stati individuati i punti o transetti più idonei alla loro valutazione per ottenere un'analisi qualitativa e, ove possibile, semi quantitativa che possa fornire un quadro aggiornato della composizione naturalistica dell'area in cui ricade l'impianto RECHIM.

Nella figura 7.1 sono riportati tutti i siti di indagine suddivisi per gruppo. Nei successivi capitoli verranno illustrati nel dettaglio i vari siti di indagine monitorati per ogni categoria coinvolta nel monitoraggio.

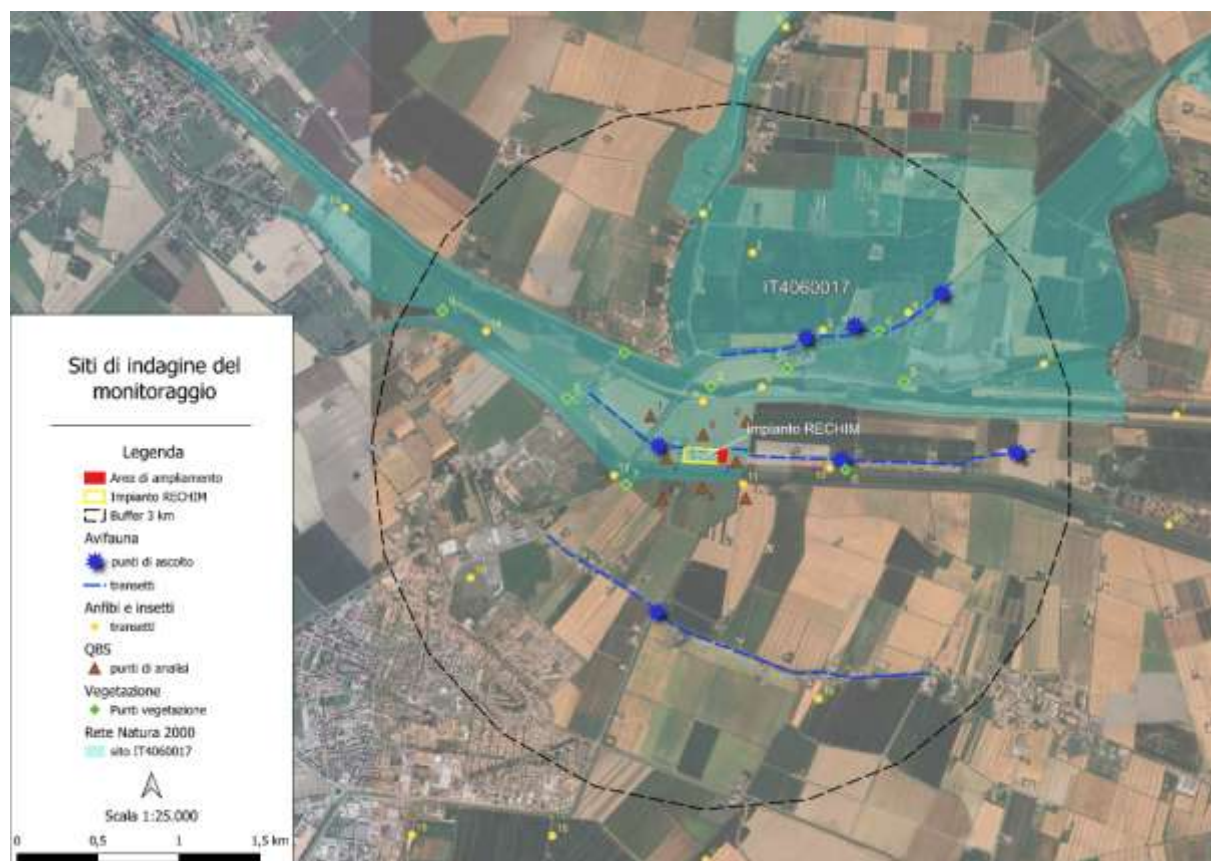


Figura 3.1 Siti di indagine del monitoraggio per tutte le componenti monitorate: vegetazione, avifauna, anfibi, entomofauna e qualità biologica del suolo.



3.2 Analisi floristica vegetazionale

3.2.1 Materiali e metodi

L'indagine sulla flora presente nel sito interessato dall'impianto è stata condotta per ottenere un quadro conoscitivo dell'area.

Per l'indagine delle specie vegetali, in tutti gli ambienti dell'area, si è utilizzato il metodo del controllo visivo diretto.

Di seguito vengono riportati i punti di indagine monitorati:

- **Punto di osservazione e controllo 1:** ponte sul Reno a Traghetto, scarpate arginali e golene
- **Punto di osservazione e controllo 2:** ponte ferroviario sul Reno a Traghetto, scarpate arginali e golene
- **Punto di osservazione e controllo 3:** ex-stazione di Traghetto e ambiti limitrofi
- **Punto di osservazione e controllo 4:** impianto successivo al secondo attraversamento ferroviario
- **Punto di osservazione e controllo 5:** prati ansa via Morgone
- **Punto di osservazione e controllo 6 (fuori da SIC-ZPS):** via Argentana, macero e affaccio canale Botte
- **Punto di osservazione e controllo 7:** dal ponte ferroviario verso Molinella lungo la massicciata
- **Punto di osservazione e controllo 8:** ponti stradali in successione su Botte e Lorgana
- **Punto di osservazione 9:** punto in cui i canali Botte e Lorgana si avvicinano, a N di Molinella, inizio del buffer

Di seguito, in figura 8.1 è visibile la mappa dei punti monitorati, in riferimento al sito Natura 2000 in cui il progetto si inserisce e agli habitat presenti nell'area.



Figura 3.2 Siti di indagine floristica vegetazionale con riferimento alla Rete Natura 2000 e agli habitat di interesse comunitario.

3.2.2 Risultati

Punto di osservazione e controllo 1: ponte sul Reno a Traghetto, scarpate arginali e golene

L'habitat 92A0 ampiamente rilevato e cartografato lungo il Reno a ovest dell'impianto Rechim è confermato dalle osservazioni. Lo stato di conservazione è soddisfacente in termini fitosanitari, si evidenzia soltanto una forte componente alloctona (*) che conferma il disturbo di tutte le aree occupate da questo habitat nella pianura padana orientale (foto 8.2).

Rilievo 1 (44°6383 N; 11°6848 E)

Copertura arborea 100%

Copertura arbustiva 50%

Copertura erbacea 10%

<i>Populus alba</i>	3
<i>Robinia pseudacacia</i>	3*
<i>Salix alba</i>	2
<i>Acer negundo</i>	2*



<i>Amorpha fruticosa</i>	2*
<i>Rubus ulmifolius</i>	2
<i>Juglans regia</i>	1
<i>Salix babylonica</i>	1*
<i>Aristolochia rotunda</i>	1
<i>Humulus lupulus</i>	1
<i>Calystegia sepium</i>	+
<i>Bryonia dioica</i>	+

[Nota: *Salix babylonica* L., il comune salice piangente, è presente nella var. *matsudana*, forma a rami e foglie contorti, già nota come cultivar “Tortuosa” di *Salix matsudana* Koizumi, che è stato ricondotto a varietà del precedente. <https://www.ipni.org/n/urn:lsid:ipni.org:names:778158-1>]



Figura 3.3 Punto di osservazione e controllo 1.

Le scarpate arginali interne affiancano e sovrastano l'habitat 92A0 ma non vi afferiscono: come spesso accade, le frange libere da copertura arborea sono colonizzate da lembi di comunità di megaforbie, molto fitte, talvolta attribuibili all'habitat 6430 quando sufficientemente estese. Si tratta



comunque di realtà regolarmente sfalciate, quindi instabili e dinamicamente trattenute a stadi iniziali.

Punto di osservazione e controllo 2: ponte ferroviario sul Reno a Tragheto, scarpate arginali e golene

Tra questa frangia alberata che affianca sui due lati la massicciata ferroviaria e quella sulle due sponde del Reno non vi è affinità, né fisionomica, né floristica, né ecosistemica. Gli esemplari arborei sono di dimensioni ridotte, la specie dominante è l'alloctona robinia (*Robinia pseudacacia*), assieme alla quale si riscontrano entità meno o per nulla igrofile, tra cui sambuco, sanguinello, olmo campestre, ma tutti subordinati alla robinia. Mancano i pioppi e i salici. Le specie erbacee sono tutte caratteristicamente nitrofile, come avviene in molti aspetti di copertura vegetale spontanea del buffer circostante, a testimonianza della lunga storia di trasformazione del territorio in senso antropico, insediativo e produttivo. Non è il caso di attribuire questo elemento del paesaggio ad un habitat (infatti non è cartografato), essendo dominato da entità alloctone, privo di elementi di naturalità e legato a infrastrutture (foto 8.3).



Figura 3.3 Punto di osservazione e controllo 2.

Punto di osservazione e controllo 3: ex-stazione di Tragheto e ambiti limitrofi

Quanto rilevato al punto 2 continua lungo la ferrovia in direzione Argenta senza variazioni, quindi non è un habitat; attorno ci sono seminativi, e sul lato N di via Casaria iniziano gli impianti realizzati nelle vasche dello zuccherificio di Molinella con i fondi dei regolamenti europei 2078 e 2080 del



1992. L'evoluzione di tali ambiti rispetto alla data della loro realizzazione sarà oggetto di un secondo sopralluogo.

Punto di osservazione e controllo 4: impianto successivo al secondo attraversamento ferroviario

Con gli stessi progetti di rinaturalizzazione che interessarono le ex-vasche dello zuccherificio, sempre a N della ferrovia fu realizzato un impianto arboreo, diviso a riquadri da percorsi aperti e già riconosciuto nell'aggiornamento del 2019 come habitat 91F0 (foto 8.3).

Rilievo 2 (44°6402 N; 11°7050 E)

Copertura arborea 90%

Copertura arbustiva 60%

Copertura erbacea 70%

<i>Populus alba</i>	4
<i>Hedera helix</i>	4
<i>Acer campestre</i>	3
<i>Rubus ulmifolius</i>	3
<i>Ulmus minor</i>	2
<i>Prunus avium</i>	1
<i>Crataegus monogyna</i>	1
<i>Quercus robur</i> (plantule)	+
<i>Fraxinus angustifolia oxycarpa</i>	+
<i>Ficus carica</i>	+
<i>Bryonia dioica</i>	+
<i>Sambucus nigra</i>	+
<i>Cornus sanguinea hungarica</i>	+
<i>Euonymus europaeus</i>	+



Figura 3.4 Punto di osservazione e controllo 4.

L'attribuzione all'habitat 91F0 può sembrare generosa, data la prevalenza del pioppo bianco, rispecchia però il fatto che l'impianto è lasciato ad evoluzione naturale, e quindi accanto alle essenze introdotte sono comparse spontaneamente specie tipiche degli ambiti circostanti. Lo sviluppo della vegetazione è senza dubbio positivamente avviato.

Punto di osservazione e controllo 5: prati ansa via Morgone

Si tratta di una lunga fascia corrispondente al rilevato arginale di via Morgone, con copertura erbacea regolarmente sfalcata, identificata e cartografata nel 2019 come habitat 6210, per la composizione specifica compatibile. Attualmente si è mantenuta la fisionomia, non è cambiata la gestione (benché ai piedi del rilevato arginale vi siano seminativi di grano, mais ed erba medica), solo lo sfalcio recente ci ha impedito di elencare le specie presenti. Rilievi eseguiti il 16/06/2020 ci



consentono di presentare il seguente elenco floristico, ben compatibile con i prati riconducibili all'alleanza *Bromion erecti*:

Astragalus cicer, *Brachypodium rupestre*, *Bromopsis erecta*, *Clinopodium nepeta*, *Dactylis glomerata*, *Equisetum ramosissimum*, *Galium verum*, *Lotus corniculatus*, *Potentilla reptans*, *Salvia pratensis*, *Sanguisorba minor*, *Lolium arundinaceum* (= *Festuca arundinacea*: Darbyshire 1993), *Silene vulgaris*, *Trifolium pratense*.

Via Argentana: appena a W dell'impianto Rechim e tutto attorno si osservano seminativi, in particolare grano ed erba medica a N della strada, grano a S della strada. Il grano è già stato raccolto, un'ampia area è stata arata e concimata, pronta per una semina estiva.

Punto di osservazione e controllo 6 (fuori da SIC-ZPS): via Argentana, macero e affaccio canale Botte

In un ideale transetto si riconoscono le acque correnti e due fasce simmetriche da ambo le rive (foto 8.4). Nelle acque torbide non si osservano idrofite; lungo le rive le specie rilevate sono elofite (*Carex riparia*, *Phragmites australis*) e megaforbie igro-nitrofile (*Arundo donax*, *Urtica dioica*, *Lythrum salicaria*); appena più discosto compaiono spontaneamente cespugli e piccoli alberi (amorfa, olmo campestre, sambuco, acero negundo). Nessuno degli aspetti rilevati ha la naturalità e la consistenza sufficienti per potersi attribuire ad un habitat.



Figura 3.5 Punto di controllo e osservazione 6, a sinistra il canale della Botte, a destra il macero.



Il piccolo macero lungo via Argentana (centro in 44°6327 N, 11°7025 E) è privo di vegetazione idrofita, circondato da canneto con qualche arbusto o piccolo albero, delle specie sopra citate per la riva della Botte, più fitto verso l'impianto Rechim (foto 8.4). Presenti qualche pioppo bianco e gelso.

Punto di osservazione e controllo 7: dal ponte ferroviario verso Molinella lungo la massicciata

Si ripete quanto osservato ai punti 2 e 3, lungo la ferrovia domina la robinia conferendo una precisa e uniforme artificialità a tutta la massicciata.

Punto di osservazione e controllo 8: ponti stradali in successione su Botte e Lorgana

I canali scorrono paralleli tra loro a poca distanza dal corso del Reno, separati da un argine con un camminatoio sfalciato. Le acque di entrambi sono torbide e prive di vegetazione idrofita (Foto 8.5): merita segnalare che in un'indagine di quasi trent'anni fa (Pellizzari 1998) si osservava vegetazione di idrofite galleggianti e sommerse in ampi tratti dei canali.



Figura 3.6 Punto di osservazione e controllo 8, a sinistra canale della Botte, a destra Lorgana.

Lungo le sponde si rintracciano esemplari arborei in strette frange abbastanza continue, in prevalenza spontanei ma alloctoni (pioppi ibridi, aceri negundo, robinie, amorfa, ailanto, olmi). Di conseguenza non si riconosce l'habitat 92A0, se non per brevi tratti a monte dei ponti. Più naturale



e naturalisticamente valido è l'orlo di megaforbie costituito da *Phragmites australis*, *Arundo donax*, *Sambucus ebulus*, *Humulus lupulus*, *Euphorbia palustris*, *Phalaris arundinacea*, *Lythrum salicaria*, *Lysimachia vulgaris*, *Carex riparia*, *Carex acutiformis*, *Urtica dioica*, *Rumex conglomeratus*, *Epilobium tetragonum*, *Lycopus europaeus*. La vegetazione, anche se frammentaria, è attribuibile all'associazione *Urtico-Sambucetum ebuli* Br.-Bl. (1936) 1952, che costituisce il tipo dell'alleanza *Balloto-Conion maculati* Brullo in Brullo & Marcenò 1985, tipica delle rive dei fiumi mediterranei a corso permanente (<https://www.prodromo-vegetazione-italia.org/scheda/balloto-conion-maculati-brullo-in-brullo--marceno-1985/525> foto 10). Si tratta dell'unica associazione vegetale chiaramente riconosciuta in tutta l'area oggetto d'indagine: nella cartografia degli habitat ne rimane traccia, anche se non corrisponde del tutto con quanto osservato poiché forma gli stretti margini di un altrettanto stretto impianto di pioppi ibridi, il cui strato erbaceo è fortemente nitrofilo, costituito da cardi di varie specie (*Carduus acanthoides*, *Dipsacus fullonum*, *Onopordum acanthium*) che potrebbero, in periodi particolarmente secchi, invadere le fasce di megaforbie ripariali (foto 8.6).



Figura 3.7 Fasce di megaforbie ripariali.



Punto di osservazione 9: punto in cui i canali Botte e Lorgana si avvicinano, a N di Molinella, inizio del buffer

Qui si riconosce una stretta fascia cartografata come habitat 92A0 per affinità con il medesimo habitat riconosciuto sulle due sponde del Reno, ma il cui stato di conservazione risente della prossimità con ambiti antropizzati, proprietà private, infrastrutture anche soggette a imponenti lavori di restauro. Potrebbe essere un punto in cui identificare superfici destinate a opere di miglioramento ambientale (foto 8.7).



Figura 3.8 Punto di osservazione e controllo 9.

Rilievo 3 (44°6409 N, 11°6715 E): copertura arborea 80%, arbustiva 50%, erbacea 30%

<i>Acer negundo</i>	3	<i>Rubus ulmifolius</i>	2
<i>Salix alba</i>	2	<i>Prunus domestica</i>	1
<i>Ulmus minor</i>	2	<i>Urtica dioica</i>	1
<i>Robinia pseudacacia</i>	2	<i>Equisetum telmateja</i>	1
<i>Amorpha fruticosa</i>	2	<i>Cornus sanguinea hungarica</i>	+



3.3 Analisi faunistica

3.3.1 Avifauna

3.3.1.1 Materiali e metodi

Il monitoraggio è stato condotto mediante il metodo dei punti d'ascolto (Figure 9.1 e 9.2) e osservazione visiva (Bibby et al., 2000), distribuiti lungo i principali gradienti ambientali presenti nell'area. In totale sono stati allestiti 7 punti di ascolto, distanziati tra loro di almeno 200 m per evitare sovrapposizioni, posizionati nei pressi di canali, aree boscate, coltivi e margini con vegetazione spontanea. Ogni punto è stato monitorato durante 2 uscite, una all'alba e una al tramonto, per almeno 10 minuti con registrazione delle specie udite o osservate entro un raggio di circa 100 metri.

I rilievi si sono svolti nelle ore mattutine, tra le 6:00 e le 10:00, e crepuscolari, tra le 18 e le 21, in condizioni meteorologiche favorevoli, nel mese di giugno 2025. Tutte le osservazioni sono state georeferenziate e annotate in un database standardizzato su fogli di calcolo XML (.xlsx).

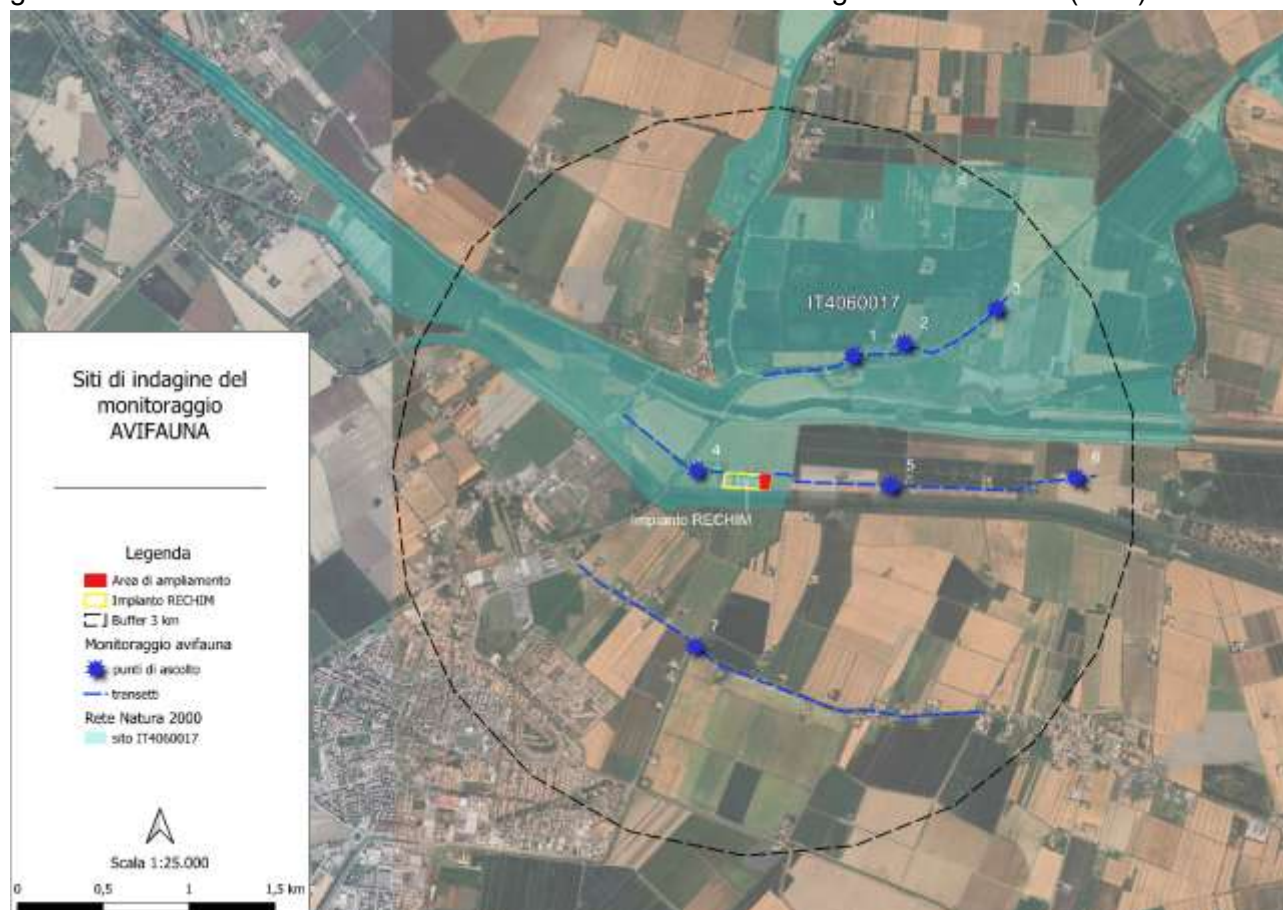


Figura 3.9 Transesti e punti di ascolto dell'avifauna.



Figura 3.10 Punti di ascolto dell'avifauna.



3.3.1.2 Risultati

Frequenze delle specie rilevate

I rilievi effettuati hanno permesso di osservare **48 specie di uccelli**, appartenenti a diversi gruppi tassonomici ed ecologici. Tra queste possiamo citarne:

- Specie legate ad ambienti umidi, come *Ardea cinerea*, *Gallinula chloropus*, *Nycticorax nycticorax*, *Platalea leucorodia* e *Gelochelidon nilotica*, osservate principalmente in prossimità dei canali e delle zone con vegetazione igrofila.
- Specie forestali e di margine, come *Oriolus oriolus*, *Dryobates minor*, *Sitta europaea*, *Garrulus glandarius* e *Parus major*, concentrate presso le fasce boscate e le siepi residue.
- Specie tipiche di agroecosistemi, tra cui *Hirundo rustica*, *Motacilla alba*, *Falco tinnunculus* e *Columba palumbus*.
- Specie nidificanti di rilevante interesse conservazionistico, come *Streptopelia turtur* e *Coracias garrulus*, quest'ultima osservata in più occasioni durante il periodo riproduttivo, indicando una possibile nidificazione in zona.
- Specie sinantropiche, tra cui *Pica pica*, *Passer italiae*, *Sturnus vulgaris* e *Coloeus monedula*, spesso associate ad edifici e strutture agricole o comunque di origine antropica.

L'analisi delle frequenze delle specie rilevate nel corso del monitoraggio (Figura 9.3) consente di approfondire la struttura della comunità ornitica presente nell'area di studio. I dati raccolti mostrano una netta prevalenza di specie generaliste e adattabili, con ampia distribuzione sia spaziale che numerica. In particolare, *Streptopelia turtur* (tortora selvatica) e *Columba palumbus* (colombaccio) risultano tra le specie più abbondanti e risultano regolarmente distribuiti nell'area di studio. La loro presenza conferma la forte influenza del paesaggio agricolo e semiurbano sulla composizione faunistica locale.

Anche specie insettivore legate agli ambienti antropizzati aperti, come *Hirundo rustica* (rondine), mostrano frequenze elevate, a testimonianza della presenza di fabbricati rurali, stalle e altri elementi strutturali che offrono siti ideali alla nidificazione.

Accanto a queste, sono emerse frequenze importanti anche per specie legate agli ambienti umidi e ripariali, come *Gallinula chloropus* (gallinella d'acqua), *Ardea cinerea* (airone cenerino), *Nycticorax nycticorax* (Nitticora) e *Microcarbo pygmaeus* (Marangone minore). La loro distribuzione, seppur più localizzata, evidenzia il ruolo ecologico delle fasce vegetate lungo i canali e degli habitat acquatici presenti nell'area.

Specie ubiquitarie e ad elevata plasticità ecologica, quali *Corvus cornix* (cornacchia grigia) e *Pica pica* (gazza), risultano distribuite in modo uniforme e numericamente consistenti, riflettendo la presenza di habitat di transizione e un discreto grado di naturalità residua.

In generale, la distribuzione delle frequenze rilevate conferma la presenza di una comunità avifaunistica ben strutturata e rappresentativa di un mosaico ambientale variegato. La coesistenza di specie tipiche degli agroecosistemi, degli ambienti umidi e di margine, nonché di taxa



sinantropici, evidenzia l'elevata eterogeneità ecologica dell'area, che rappresenta un insieme di habitat importante per la sosta, la nidificazione e l'alimentazione di numerose specie di uccelli.

Alcune delle specie osservate risultano incluse nella Lista Rossa o tutelate dalla Direttiva Uccelli (la lista completa nella Tabella 9.4), come ad esempio:

- *Streptopelia turtur*: SPEC 1, in forte declino in Europa (LC in Italia, ma VU in ambito europeo).
- *Platalea leucorodia*: specie prioritaria ai sensi della Direttiva Uccelli, con presenza regolare nel periodo riproduttivo.
- *Coracias garrulus*: specie protetta, in rarefazione in Pianura Padana, ma ancora presente in ambienti agricoli ben strutturati.

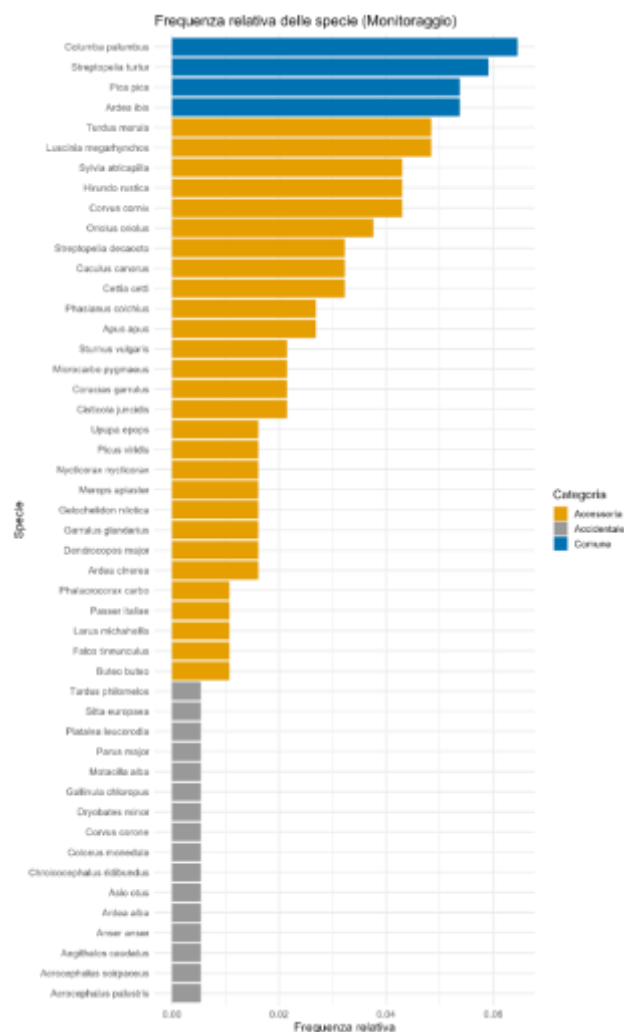


Figura 3.11 Frequenza relativa delle specie a seguito del monitoraggio.



Tabella 3.1 Elenco delle specie monitorate con n. di individui e frequenza relativa e percentuale.

Nome comune	Nome scientifico	N. individui	Frequenza relativa	Frequenza percentuale	Categoria
Airone bianco maggiore	<i>Ardea alba</i>	1	0,01	0,54	Accidentale
Airone cenerino	<i>Ardea cinerea</i>	3	0,02	1,61	Accessoria
Airone guardabuoi	<i>Ardea ibis</i>	10	0,05	5,38	Comune
Ballerina bianca	<i>Motacilla alba</i>	1	0,01	0,54	Accidentale
Beccamoschino	<i>Cisticola juncidis</i>	4	0,02	2,15	Accessoria
Cannaiola comune	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	1	0,01	0,54	Accidentale
Cannaiola verdognola	<i>Acrocephalus palustris</i>	1	0,01	0,54	Accidentale
Capinera	<i>Sylvia atricapilla</i>	8	0,04	4,30	Accessoria
Cinciallegra	<i>Parus major</i>	1	0,01	0,54	Accidentale
Codibugnolo	<i>Aegithalos caudatus</i>	1	0,01	0,54	Accidentale
Colombaccio	<i>Columba palumbus</i>	12	0,06	6,45	Comune
Cormorano	<i>Phalacrocorax carbo</i>	2	0,01	1,08	Accessoria
Cornacchia grigia	<i>Corvus cornix</i>	8	0,04	4,30	Accessoria
Cornacchia nera	<i>Corvus corone</i>	1	0,01	0,54	Accidentale
Cuculo	<i>Cuculus canorus</i>	6	0,03	3,23	Accessoria
Fagiano	<i>Phasianus colchicus</i>	5	0,03	2,69	Accessoria
Gabbiano comune	<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	1	0,01	0,54	Accidentale



Nome comune	Nome scientifico	N. individui	Frequenza relativa	Frequenza percentuale	Categoria
Gabbiano reale	<i>Larus michahellis</i>	2	0,01	1,08	Accessoria
Gallinella d'acqua	<i>Gallinula chloropus</i>	1	0,01	0,54	Accidentale
Gazza	<i>Pica pica</i>	10	0,05	5,38	Comune
Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>	2	0,01	1,08	Accessoria
Ghiandaia	<i>Garrulus glandarius</i>	3	0,02	1,61	Accessoria
Ghiandaia marina	<i>Coracias garrulus</i>	4	0,02	2,15	Accessoria
Gruccione	<i>Merops apiaster</i>	3	0,02	1,61	Accessoria
Gufo comune	<i>Asio otus</i>	1	0,01	0,54	Accidentale
Marangone minore	<i>Microcarbo pygmaeus</i>	4	0,02	2,15	Accessoria
Merlo	<i>Turdus merula</i>	9	0,05	4,84	Accessoria
Nitticora	<i>Nycticorax nycticorax</i>	3	0,02	1,61	Accessoria
Oca selvatica	<i>Anser anser</i>	1	0,01	0,54	Accidentale
Passera d'Italia	<i>Passer italiae</i>	2	0,01	1,08	Accessoria
Picchio muratore	<i>Sitta europaea</i>	1	0,01	0,54	Accidentale
Picchio rosso maggiore	<i>Dendrocopos major</i>	3	0,02	1,61	Accessoria
Picchio rosso minore	<i>Dryobates minor</i>	1	0,01	0,54	Accidentale
Picchio verde	<i>Picus viridis</i>	3	0,02	1,61	Accessoria



Nome comune	Nome scientifico	N. individui	Frequenza relativa	Frequenza percentuale	Categoria
Poiana	<i>Buteo buteo</i>	2	0,01	1,08	Accessoria
Rigogolo	<i>Oriolus oriolus</i>	7	0,04	3,76	Accessoria
Rondine	<i>Hirundo rustica</i>	8	0,04	4,30	Accessoria
Rondone comune	<i>Apus apus</i>	5	0,03	2,69	Accessoria
Spatola	<i>Platalea leucorodia</i>	1	0,01	0,54	Accidentale
Sterna zampenere	<i>Gelochelidon nilotica</i>	3	0,02	1,61	Accessoria
Sturno comune	<i>Sturnus vulgaris</i>	4	0,02	2,15	Accessoria
Taccola	<i>Coloeus monedula</i>	1	0,01	0,54	Accidentale
Tordo bottaccio	<i>Turdus philomelos</i>	1	0,01	0,54	Accidentale
Tortora dal collare	<i>Streptopelia decaocto</i>	6	0,03	3,23	Accessoria
Tortora selvatica	<i>Streptopelia turtur</i>	11	0,06	5,91	Comune
Upupa	<i>Upupa epops</i>	3	0,02	1,61	Accessoria
Usignolo	<i>Luscinia megarhynchos</i>	9	0,05	4,84	Accessoria
Usignolo di fiume	<i>Cettia cetti</i>	6	0,03	3,23	Accessoria

Analisi degli indici di diversità

Le analisi sulla frequenza relativa delle specie mostrano che alcune sono comuni nell'area (es. *Columba palumbus*, *Hirundo rustica*, *Turdus merula*), mentre altre risultano occasionali o accidentali, suggerendo un uso transitorio o selettivo dell'habitat.





Gli indici di diversità calcolati per punto di osservazione mostrano valori elevati di eterogeneità, in particolare nei punti prossimi a habitat misti (canneti, boschetti e coltivi), confermando la ricchezza ecologica del paesaggio monitorato.

L'analisi degli indici di diversità calcolati sui sette punti di ascolto ha evidenziato una comunità ornitica strutturalmente ricca e ben distribuita. La comunità è risultata essere evidenziata da una ricchezza specifica (S) che varia tra 11 e 25 specie per punto. L'indice di Shannon-Wiener (H'), con valori compresi tra 2.35 e 3.17, suggerisce la coesistenza di un buon numero di specie con abbondanze a un primo sguardo relativamente equilibrate, una condizione tipica di ambienti ecologicamente diversificati.

L'indice di Simpson, calcolato come $1 - D$, si mantiene tra 0.899 e 0.957, indice di comunità avifaunistiche con scarsa dominanza e una elevata diversità. Questo elemento è ulteriormente supportato dall'indice di Berger-Parker, che misura invece la dominanza della specie più frequente, con valori bassi compresi tra 0.061 e 0.080, indicando l'assenza di grandi squilibri numerici.

Anche l'equiripartizione, espressa attraverso l'indice di Pielou (J'), si attesta su livelli elevati (0.980–0.988), segno di un'occupazione delle nicchie da parte delle specie piuttosto uniforme. Infine, gli indici Margalef e Menhinick, che tengono conto del numero di specie in relazione al numero di individui osservati, restituiscono valori rispettivamente compresi tra 3.89 e 7.05 e 3.05 e 4.56, confermando una comunità avifaunistica consistente e bilanciata, in linea con quanto espresso dagli indici calcolati prima.

Nel complesso, i dati indicano che l'area presenta comunità avifaunistiche diversificate e ben equilibrate, caratterizzata da un buon equilibrio tra le specie e da un'elevata diversità ecologica coerente con la natura ecotonale e multifunzionale del paesaggio agronaturale circostante. Tali risultati sono da considerarsi come un utile riferimento per futuri monitoraggi *post-operam* e per eventuali valutazioni di tendenze delle specie a livello stagionale.

Tabella 3.2 Valori degli indici di diversità e ricchezza specifica.

Id punto	S	Abbondanza	H'	1-D	² D	J	Berger Parker	Margalef	Menhinick
1	19	26	2,885	0,941	1,063	0,980	0,077	5,525	3,726
2	23	31	3,076	0,951	1,051	0,981	0,065	6,407	4,131
3	25	33	3,160	0,955	1,047	0,982	0,061	6,864	4,352



Id punto	S	Abbondanza	H'	1-D	² D	J	Berger Parker	Margalef	Menhinick
4	23	28	3,085	0,952	1,051	0,984	0,071	6,602	4,347
5	22	25	3,053	0,950	1,052	0,988	0,080	6,524	4,400
6	25	30	3,170	0,956	1,047	0,985	0,067	7,056	4,564
7	11	13	2,352	0,899	1,112	0,981	0,154	3,899	3,051

Confronto con i dati storici

Il confronto tra le specie osservate durante il monitoraggio e quelle storicamente segnalate nell'area, secondo il database ricavato da GBIF (Figura 9.4 e Tabella 9.4), evidenzia una sostanziale coerenza nella composizione faunistica locale. Molte delle specie rilevate nel corso delle indagini attuali risultano già documentate nella banca dati, confermando una persistenza nel tempo delle componenti principali della comunità ornitica.

Tuttavia, sono emerse anche alcune discrepanze rilevanti. Da un lato, alcune specie attualmente osservate non risultano presenti nei dati storici, tra cui *Platalea leucorodia* (spatola), *Gelochelidon nilotica* (sterna zampenere) e *Streptopelia turtur* (tortora selvatica), suggerendo una possibile recente espansione dell'areale o una maggiore efficacia delle metodologie di rilevamento utilizzate nel monitoraggio attuale. Dall'altro lato, alcune specie precedentemente segnalate nel GBIF non sono state rilevate nel presente studio, come *Ardeola ralloides* (sgarza ciuffetto), *Emberiza calandra* (strillozzo) e *Saxicola rubicola* (saltimpalo). Queste assenze potrebbero riflettere variazioni stagionali, dinamiche di popolazione su scala locale o una perdita di habitat idoneo; quest'ultima sicuramente valida per strillozzo e saltimpalo, che hanno subito una contrazione consistente (fino a più dell'80%) della propria popolazione negli ultimi 20 anni come si evince dai dati FBI (Farmland Bird Index, 2024).

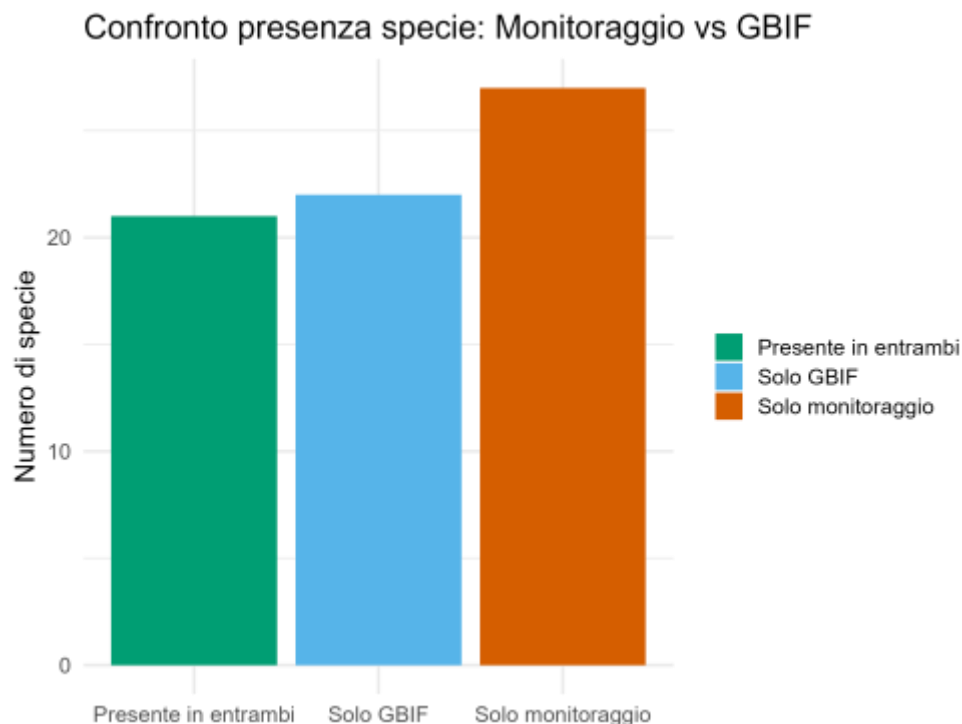


Figura 3.12 Confronto tra le specie rilevate e il database storico GBIF.

Complessivamente, l'integrazione tra dati storici e monitoraggio di campo si dimostra utile per ricostruire l'evoluzione della comunità ornitica nel tempo, con implicazioni rilevanti per la pianificazione delle misure di conservazione e mitigazione.

Il confronto con i dati storici ottenuti dal database GBIF, quindi, evidenzia:

- Una buona corrispondenza tra le specie storicamente segnalate e quelle attualmente presenti.
- L'assenza attuale di alcune specie osservate in passato potrebbe riflettere modificazioni ambientali o fluttuazioni naturali.
- Alcune specie osservate nel monitoraggio non risultano presenti nei dati storici, suggerendo una potenziale espansione dell'areale o una maggiore attenzione nelle osservazioni recenti.

Per una valutazione ecologica completa delle specie osservate, è fondamentale considerare il loro stato di conservazione secondo tre principali strumenti: la categoria SPEC (Species of European Conservation Concern), la Lista Rossa IUCN e la Direttiva Uccelli (2009/147/CE).

Le categorie SPEC, elaborate da BirdLife International, indicano il livello di preoccupazione conservazionistica per le popolazioni europee. Le specie vengono classificate come:



- SPEC 1: specie globalmente minacciate secondo IUCN e presenti in Europa;
- SPEC 2: specie non globalmente minacciate ma con popolazioni concentrate in Europa e in declino;
- SPEC 3: specie non globalmente minacciate, ma con popolazioni europee in declino o frammentate;
- Non-SPEC: specie la cui conservazione non suscita particolare preoccupazione a livello europeo.

Le categorie IUCN (International Union for Conservation of Nature) costituiscono la principale classificazione globale del rischio di estinzione. Le principali categorie sono:

- LC (Least Concern): rischio minimo;
- NT (Near Threatened): prossima a una condizione di minaccia;
- VU, EN, CR (Vulnerabile, In Pericolo, Criticamente minacciata): gradi crescenti di rischio di estinzione;
- DD (Data Deficient): dati insufficienti per una valutazione.

Infine, la Direttiva Uccelli (2009/147/CE) rappresenta il principale strumento normativo europeo per la tutela dell'avifauna. Le specie elencate nell'Allegato I sono oggetto di misure di conservazione particolari, tra cui la designazione di Zone di Protezione Speciale (ZPS). Le specie migratrici non incluse nell'Allegato I sono comunque tutelate attraverso l'obbligo generale di protezione degli habitat e delle rotte migratorie.

Nel contesto del presente monitoraggio, l'analisi congiunta di questi tre strumenti ha permesso di identificare alcune specie di particolare rilevanza conservazionistica, per le quali è raccomandabile una particolare attenzione in fase di valutazione e gestione del progetto e osservabili nella tabella sottostante.

Tabella 3.3 Lista delle specie a confronto e status conservazionistico.

Nome comune	Nome scientifico	Classe	BirdLife SPEC	Lista Rossa 2022	Allegato direttiva 79/409/CEE
Cannaiola verdognola	<i>Acrocephalus palustris</i>	Solo monitoraggio	Non SPEC	NT	Non allegata
Cannaiola comune	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	Solo monitoraggio	Non SPEC	LC	Non allegata
Oca selvatica	<i>Anser anser</i>	Solo monitoraggio	Non SPEC	LC	Allegato II/III



Nome comune	Nome scientifico	Classe	BirdLife SPEC	Lista Rossa 2022	Allegato direttiva 79/409/CEE
Airone bianco maggiore	<i>Ardea alba</i>	Solo monitoraggio	Non SPEC	NT	Allegato I
Airone cenerino	<i>Ardea cinerea</i>	Solo monitoraggio	Non SPEC	LC	Non allegata
Airone guardabuoi	<i>Ardea ibis</i>	Solo monitoraggio	Non SPEC	LC	Non allegata
Gufo comune	<i>Asio otus</i>	Solo monitoraggio	Non SPEC	LC	Non allegata
Usignolo di fiume	<i>Cettia cetti</i>	Solo monitoraggio	Non SPEC	LC	Non allegata
Gabbiano comune	<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	Solo monitoraggio	Non SPEC	LC	Allegato II
Cornacchia grigia	<i>Corvus cornix</i>	Solo monitoraggio	Non SPEC	LC	Non allegata
Cornacchia nera	<i>Corvus corone</i>	Solo monitoraggio	Non SPEC	LC	Allegato II
Cuculo	<i>Cuculus canorus</i>	Solo monitoraggio	Non SPEC	NT	Non allegata
Picchio rosso minore	<i>Dryobates minor</i>	Solo monitoraggio	Non SPEC	LC	Non allegata
Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>	Solo monitoraggio	SPEC 3	LC	Non allegata
Sterna zampenere	<i>Gelochelidon nilotica</i>	Solo monitoraggio	SPEC 2	NT	Allegato I
Gabbiano reale	<i>Larus michahellis</i>	Solo monitoraggio	Non SPEC	LC	Non allegata
Usignolo	<i>Luscinia megarhynchos</i>	Solo monitoraggio	Non SPEC	LC	Non allegata
Gruccione	<i>Merops apiaster</i>	Solo monitoraggio	Non SPEC	LC	Non allegata





Nome comune	Nome scientifico	Classe	BirdLife SPEC	Lista Rossa 2022	Allegato direttiva 79/409/CEE
Marangone minore	<i>Microcarbo pygmaeus</i>	Solo monitoraggio	Non SPEC	LC	Non allegata
Fagiano	<i>Phasianus colchius</i>	Solo monitoraggio	Non SPEC	NA	Non allegata
Gazza	<i>Pica pica</i>	Solo monitoraggio	Non SPEC	LC	Allegato II
Picchio verde	<i>Picus viridis</i>	Solo monitoraggio	Non SPEC	LC	Non allegata
Spatola	<i>Platalea leucorodia</i>	Solo monitoraggio	Non SPEC	NT	Allegato I
Picchio muratore	<i>Sitta europaea</i>	Solo monitoraggio	Non SPEC	LC	Non allegata
Tortora selvatica	<i>Streptopelia turtur</i>	Solo monitoraggio	SPEC 1	LC	Allegato II
Capinera	<i>Sylvia atricapilla</i>	Solo monitoraggio	Non SPEC	LC	Non allegata
Tordo bottaccio	<i>Turdus philomelos</i>	Solo monitoraggio	Non SPEC	LC	Allegato II
Germano reale	<i>Anas platyrhynchos</i>	Solo GBIF	Non SPEC	LC	Allegato II/III
Airone rosso	<i>Ardea purpurea</i>	Solo GBIF	SPEC 3	LC	Allegato I
Sgarza ciuffetto	<i>Ardeola ralloides</i>	Solo GBIF	SPEC 3	NT	Allegato I
Civetta	<i>Athene noctua</i>	Solo GBIF	SPEC 3	LC	Non allegata
Cardellino	<i>Carduelis carduelis</i>	Solo GBIF	Non SPEC	NT	Non allegata
Verdone	<i>Chloris chloris</i>	Solo GBIF	Non SPEC	VU	Non allegata



Nome comune	Nome scientifico	Classe	BirdLife SPEC	Lista Rossa 2022	Allegato direttiva 79/409/CEE
Piccione selvatico	<i>Columba livia</i>	Solo GBIF	Non SPEC	DD	Allegato II
Balestruccio	<i>Delichon urbicum</i>	Solo GBIF	SPEC 2	NT	Non allegata
Garzetta	<i>Egretta garzetta</i>	Solo GBIF	Non SPEC	LC	Allegato I
Strillozzo	<i>Emberiza calandra</i>	Solo GBIF	SPEC 2	LC	Non allegata
Nibbio bruno	<i>Milvus migrans</i>	Solo GBIF	SPEC 3	LC	Allegato I
Ballerina gialla	<i>Motacilla cinerea</i>	Solo GBIF	Non SPEC	LC	Non allegata
Cutrettola gialla	<i>Motacilla flava</i>	Solo GBIF	SPEC3	NT	Non allegata
Pigliamosche	<i>Muscicapa striata</i>	Solo GBIF	SPEC 2	LC	Non allegata
Passera mattugia	<i>Passer montanus</i>	Solo GBIF	SPEC 3	NT	Non allegata
Codiroso spazzacamino	<i>Phoenicurus ochruros</i>	Solo GBIF	Non SPEC	LC	Non allegata
Codiroso comune	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	Solo GBIF	Non SPEC	LC	Non allegata
Lui piccolo	<i>Phylloscopus collybita</i>	Solo GBIF	Non SPEC	LC	Non allegata
Parrocchetto dal collare	<i>Psittacula krameri</i>	Solo GBIF	Non SPEC	NA	Non allegata
Regolo	<i>Regulus regulus</i>	Solo GBIF	SPEC 2	LC	Non allegata
Saltimpalo	<i>Saxicola rubicola</i>	Solo GBIF	Non SPEC	EN	Non allegata



Nome comune	Nome scientifico	Classe	BirdLife SPEC	Lista Rossa 2022	Allegato direttiva 79/409/CEE
Verzellino	<i>Serinus serinus</i>	Solo GBIF	SPEC 2	LC	Non allegata
Codibugnolo	<i>Aegithalos caudatus</i>	Presente in entrambi	Non SPEC	LC	Non allegata
Rondone comune	<i>Apus apus</i>	Presente in entrambi	SPEC 3	LC	Non allegata
Poiana	<i>Buteo buteo</i>	Presente in entrambi	Non SPEC	LC	Non allegata
Beccamoschino	<i>Cisticola juncidis</i>	Presente in entrambi	Non SPEC	LC	Non allegata
Taccola	<i>Coloeus monedula</i>	Presente in entrambi	Non SPEC	LC	Allegato II
Colombaccio	<i>Columba palumbus</i>	Presente in entrambi	Non SPEC	LC	Allegato II/III
Ghiandaia marina	<i>Coracias garrulus</i>	Presente in entrambi	SPEC 2	LC	Allegato I
Picchio rosso maggiore	<i>Dendrocopos major</i>	Presente in entrambi	Non SPEC	LC	Non allegata
Gallinella d'acqua	<i>Gallinula chloropus</i>	Presente in entrambi	Non SPEC	LC	Non allegata
Ghiandaia	<i>Garrulus glandarius</i>	Presente in entrambi	Non SPEC	LC	Allegato II
Rondine	<i>Hirundo rustica</i>	Presente in entrambi	SPEC 3	NT	Non allegata
Ballerina bianca	<i>Motacilla alba</i>	Presente in entrambi	Non SPEC	LC	Non allegata
Nitticora	<i>Nycticorax nycticorax</i>	Presente in entrambi	SPEC 3	LC	Allegato I
Rigogolo	<i>Oriolus oriolus</i>	Presente in entrambi	Non SPEC	LC	Non allegata



Nome comune	Nome scientifico	Classe	BirdLife SPEC	Lista Rossa 2022	Allegato direttiva 79/409/CEE
Cinciallegra	<i>Parus major</i>	Presente in entrambi	Non SPEC	LC	Non allegata
Passera d'Italia	<i>Passer italiae</i>	Presente in entrambi	SPEC 2	VU	Non allegata
Cormorano	<i>Phalacrocorax carbo</i>	Presente in entrambi	Non SPEC	LC	Non allegata
Tortora dal collare	<i>Streptopelia decaocto</i>	Presente in entrambi	Non SPEC	LC	Allegato II
Storno comune	<i>Sturnus vulgaris</i>	Presente in entrambi	SPEC 3	LC	Allegato II
Merlo	<i>Turdus merula</i>	Presente in entrambi	Non SPEC	LC	Allegato II
Upupa	<i>Upupa epops</i>	Presente in entrambi	Non SPEC	LC	Non allegata



3.3.2 Anfibi e entomofauna

3.3.2.1 Materiali e metodi

Durante il 2025 sono stati indagati 3 gruppi entomologici e gli anfibi considerati indicatori ambientali, soprattutto degli habitat di acqua dolce e delle aree boscate ed erbose, presenti nell'area oggetto di monitoraggio, le cui specie sono state tutte rilevate ad ogni uscita in campo:

- **Odonati** note anche come libellule (Odonata),
- **Coleotteri carabidi** (Coleoptera Carabidae),
- **Lepidotteri diurni** note anche come farfalle (Lepidoptera Papilionoidea e Hesperioidea).
- **Anfibi** (Amphibia),

Specifiche indagini sono state rivolte entro questi 3 gruppi di insetti e per gli anfibi, alle specie di interesse conservazionistico, rientranti nella Direttiva Habitat 92/43/CEE, nella L.R. 15/2006 della Regione Emilia-Romagna sulla fauna minore (Regione Emilia-Romagna, 2009) e nelle Liste Rosse IUCN italiane e della UE.

Durante l'indagine eventuali altre specie di interesse conservazionistico riscontrate sono state comunque rilevate.

Sono state realizzate indagini di campo sistematiche, raccogliendo dati sulla diversità specifica delle comunità e abbondanza delle singole specie per odonati, coleotteri carabidi e lepidotteri diurni nonché per gli anfibi, tra metà maggio e la prima decade di luglio 2025, ripetendo il campionamento con frequenza ogni 3 o 4 settimane a seconda della metodologia, quindi con 2/3 repliche (Tab. 9.5). Per il monitoraggio in tutti gli ambienti dell'area sono stati seguiti i protocolli specifici e standard di campionamento indicati dal Ministero dell'Ambiente, APAT e ISPRA (Brandmayr et al., 2005; Van Swaay et al., 2012; Trizzino et al., 2013; Stoch & Genovesi, 2016; Bonelli et al., 2018) sugli stadi immaginali e in parte larvali per gli anfibi. In particolare sono stati indagati gli habitat naturali e semi-naturali costituiti dai margini erbosi e arbustivi-boscati e dagli ambienti acquatici composti da stagni, pozze, canali, fiumi e fossi.

Sono stati percorsi per gli insetti volatori (libellule e farfalle), con retino entomologico e per circa 20/30 minuti ogni volta, tutti i margini delle aree umide ed erbose, dove sono stati individuati transetti di monitoraggio lunghi 300 m per le farfalle, le libellule e gli anfibi (tecnica del Visual Encounter Surveys (VES)) (Tabb. 9.5 e 9.6). All'interno di 9 transetti per le farfalle-odonati-anfibi sono stati individuati transetti minori, lunghi circa 50 m, in cui sono state posizionate in ciascuno di questi, 4 trappole a caduta (pitfall trap) per i coleotteri carabidi, riempite per metà con aceto e cloruro di sodio e rinnovate mensilmente. Inoltre sono stati campionati dalle rive, vari corpi idrici come stagni, pozze, canali, fiumi e fossi con acqua, per mezzo di un retino per insetti acquatici per un tempo di circa 10/15 minuti ciascuno ogni volta e allo scopo di rinvenire anfibi adulti e stadi giovanili di questi (tecnica del dip netting); i campionamenti sono stati realizzati con la tempistica



indicata nella Tab. 10.3 riportata nel successivo capitolo. Per monitorare gli anfibi sono stati percorsi di notte a maggio gli stessi transetti con acqua, dopo le 21, allo scopo di annotare gli adulti in canto o attivi in acqua e sui percorsi (night survey e calling survey).

Sono stati utilizzati i seguenti strumenti e attrezzatura per l'indagine sull'entomofauna: retino entomologico per insetti volatori (odonati, lepidotteri) lungo i transetti (Fig. 9.4); retino immanicato per insetti acquatici (coleotteri ditiscidi e anfibi) entro stagni, pozze, canali, fiumi e fossi (Fig. 9.4); n. 36 trappole a caduta (pitfall trap) per insetti del suolo (coleotteri carabidi) (4 pitfall trap per stazione, totale 36 pitfall, attive per circa 2 mesi) (Fig. 9.5); pinzette rigide, lente di ingrandimento, contenitori per la conservazione del materiale delle trappole a caduta, contenitori con alcol 70% per la conservazione del materiale raccolto in acqua, schede da campo, GPS, frontalino con luce led, macchina fotografica digitale, binocolo Papillon Pentax per insetti, sonda multifunzione per misurare temperatura-vento-umidità relativa, guide di riconoscimento in campo e in laboratorio delle specie. Gli esemplari di insetti catturati sono stati fotografati e rilasciati immediatamente in campo dopo l'identificazione, a volte con l'ausilio di guide di riconoscimento e app su smartphone; solo gli esemplari catturati con pitfall trap sono stati portati in laboratorio, smistati e preparati per essere meglio determinati.

Oltre ai dati in campo, sono stati raccolti i dati pregressi di presenza dei gruppi entomologici target e degli anfibi attraverso i dati bibliografici e provenienti soprattutto dal Quadro conoscitivo dei Piani di Gestione (Regione ER, 2013 e 2018; Formulare standard Rete Natura 2000; Mazzotti et al., 1999; Mazzotti & Miserocchi, 2009; altri lavori) ed alcuni dalle banche dati online come iNaturalist, GBIF e Ornitho.it (vedi bibliografia finale).

Durante le uscite sono state misurate con sonda multifunzione: temperatura dell'aria, vento, umidità relativa, oltre ad annotare le condizioni meteo. I risultati delle misurazioni sono riportati nella Tabella 9.7.

Tabella 9.5 Sintesi della metodologia, dei periodi e delle date del monitoraggio realizzato nel 2025.

Metodo di monitoraggio	Durata – ripetizioni - frequenza	Date
Periodo (2,5 mesi)	maggio-luglio	maggio-luglio
A - Ricerca a vista lungo transetti	20/30 min x 20 transetti, una volta ogni 3 settimane	16-17-29-30-31/05 6-7-16-17/06 4-5-11-12/07/2025
B - Ricerca in acqua con retino per anfibi	10/15 min x 14 transetti lungo aree umide una volta ogni mese	16-17-29-30-31/05 6-7-16-17/06 4-5-11-12/07/2025



Metodo di monitoraggio	Durata – ripetizioni - frequenza	Date
C - Trappole a caduta	4 pitfall x 9 aree, per 2 rinnovi ogni 3 settimane	da 16-17/05 a 11-12/07/2025
Periodo (1 volta)	primavera	primavera
D – Analisi biologica terreno (QBS-ar)	3 prelievi di terreno x 8 aree omogenee (1 volta)	30/05/2025



Figura 9.4. Retino per insetti acquatici in uso lungo fosso (a sinistra) e retino per insetti volatori durante il monitoraggio lungo un canale (a destra).



Figura 9.5 Trappola a caduta (pitfall trap) installata lungo il margine boscato (sigla stazione tr12) a ovest dell'impianto (a sinistra) e trappola a caduta al margine dell'area boscata lungo il ramo morto del Po di Primaro a est dell'impianto (sigla stazione tr6) (a destra).

Stazioni monitorate





Le stazioni monitorate per l'entomofauna e gli anfibi sono state 20 (vedasi Tab. 9.5), nel raggio di circa 3 km di distanza dall'area dell'impianto, mantenute fisse durante il periodo di indagine e collocate 11 a nord dell'impianto e 9 a sud di questo (Figg. 9.6 e 9.7). Sono stati presi in considerazione i due siti Natura 2000 (ZSC-ZPS), le aree a maggiore naturalità (Tab. 9.7). Il sito ZSC-ZPS Po di Primaro e Bacini di Traghetto è stato oggetto di monitoraggio diretto, collocandosi l'impianto entro questo sito, e al suo interno sono state collocate n. 12 stazioni di monitoraggio. I dati sugli insetti e anfibi pregressi di tali siti (vedi bibliografia) sono stati confrontati con i risultati della presente indagine.

Descrizione dei punti di monitoraggio (per le sigle vedasi Tab. 9.6):

Transetto 1 (tr1) – collocato lungo la sponda destra del Po morto di Primaro a nord dell'impianto (Fig. 9.8), nel Comune di Argenta (FE) e a nord della località di Traghetto; fiume con acqua poco profonda e con limpidezza scarsa; riva occupata da folto canneto e da sparsi alberi e arbusti igrofilii.

Transetto 2 (tr2) – posizionato lungo un piccolo canale e un'area boscata a nord dell'impianto (Fig. 9.8), nel Comune di Argenta (FE) e a nord-est della località di Traghetto; piccolo canale con acqua torbida e poco profonda e con molte piante igrofile sulle rive, con a fianco campo di medica; area boscata di circa 25/30 anni di età caratterizzata da diverse specie arboree e arbustive e con piccole radure erbose.

Transetto 3 (tr3) – inserito in area boscata con radure erbose a nord-est dell'impianto (Fig. 9.9), nel Comune di Argenta (FE) e a est della località di Traghetto; non presente acqua; area boscata di circa 25/30 anni di età caratterizzata da diverse specie arboree e arbustive.

Transetto 4 (tr4) – posto in area boscata con radure erbose e campi di medica attorno a nord-est dell'impianto (Fig. 9.9), nel Comune di Argenta (FE) e a est della località di Traghetto; non presente acqua; area boscata di circa 25/30 anni di età caratterizzata da diverse specie arboree e arbustive.

Transetto 5 (tr5) – collocato lungo la sponda sinistra del Po morto di Primaro a nord dell'impianto (Fig. 9.10), nel Comune di Argenta (FE) e a nord della località di Traghetto, lungo la Via Zenzalino SP7; fiume con acqua poco profonda e con limpidezza scarsa; riva e argine sinistro occupati da una fascia boscata ampia e con varie essenze arboree.

Transetto 6 (tr6) – posizionato lungo l'argine del Po morto di Primaro, a est dell'impianto e in Comune di Argenta (FE) (Fig. 9.10); caratterizzato da argine boscato con poche specie arboree (domina la Robinia), da margini a prato polifita e da medicai attorno; non presente acqua; sull'argine si snoda un percorso ciclo-pedonale.



Transetto 7 (tr7) – si sviluppa lungo l'argine sinistro del Fiume Reno a est dell'impianto (Fig. 9.11), nel Comune di Argenta (FE); argine coperto da prateria polifita sfalciata con una certa regolarità; sponda con saliceto di riva.

Transetto 8 (tr8) – collocato lungo l'argine destro del Fiume Reno a nord dell'impianto nel Comune di Argenta (FE) (Fig. 9.11); argine coperto da prateria polifita sfalciata non regolarmente; sponda fluviale con saliceto di riva.

Transetto 9 (tr9) – posizionato lungo la sponda destra e golena del Fiume Reno a nord dell'impianto (Fig. 9.12), nel Comune di Argenta (FE); argine coperto da prateria polifita poco sfalciata; sponda con saliceto di riva con alberi igrofilo anche di grandi dimensioni; acqua sempre presente, profonda e torbida.

Transetto 10 (tr10) – posto attorno a ex macero e lungo il canale della Botte a est dell'impianto (Fig. 9.12), in Comune di Argenta (FE) lungo la Via Argentana; macero con acqua poco profonda e torbida con rive occupate da canneti e fascia boscata; presente pesce; canale della Botte con argine sinistro coperto da prateria polifita con sfalciata regolarità.

Transetto 11 (tr11) – collocato lungo la sponda destra del Canale della Botte a sud dell'impianto (Fig. 9.13), in Comune di Molinella (BO); sponda del canale con canneto e l'argine è basso con prateria polifita sfalciata con regolarità.

Transetto 12 (tr12) – si sviluppa lungo la sponda sinistra del Canale della Botte e la fascia boscata lungo la ferrovia, collocato a ovest dell'impianto, in Comune di Argenta (FE) (Fig. 9.13); sponda del canale con canneto e al margine con prateria polifita sfalciata con regolarità, accanto a medicaio.

Transetto 13 (tr13) – si snoda lungo l'argine destro del Fiume Reno a nord-ovest dell'impianto e a nord di Molinella (BO) (Fig. 9.14); argine coperto da prateria polifita sfalciata con una certa regolarità; sponda con saliceto di riva.

Transetto 14 (tr14) – posizionato lungo canale della Botte a nord-ovest dell'impianto e a nord di Molinella (BO) (Fig. 9.14); canale sempre con molta acqua, torbida e poco profonda, con la riva sinistra sfalciata di sovente e con argini coperti da prateria polifita sfalciata con una certa regolarità; la riva destra è invece boscata.

Transetto 15 (tr15) – posto in zona umida e boscata a sud-ovest dell'impianto (Fig. 9.15), a Molinella (BO) e denominata "Zona umida di Miravalle"; acqua presente in modo temporaneo, legata alla piovosità e presente solo nel periodo autunnale-invernale e ad inizio primavera; bosco caducifoglio con varie essenze, piantato circa 30 anni fa; presenti ampie praterie polifite poco sfalciate.

Transetto 16 (tr16) – collocato lungo canale ed area boscata a sud-ovest dell'impianto e nella periferia sud-est di Molinella (BO) (Fig. 9.15); bosco caducifoglio con varie essenze, piantato



circa 30 anni fa; presenti ridotte praterie polifite poco sfalciate; attraversato da canale sempre con acqua, ma torbida, ma le cui rive erbose sono sfalciate più volte.

Transetto 17 (tr17) – inserito in area boscata e con prati a sud dell'impianto e a est di Molinella (BO) (Fig. 9.16); bosco caducifoglio con varie essenze, piantato circa 30 anni fa; presenti praterie polifite poco sfalciate; presente ai bordi del bosco un piccolo canale sempre con acqua.

Transetto 18 (tr18) – posto in area prativa e cespugliata a sud-ovest dell'impianto (Fig. 9.16), nella periferia nord di Molinella (BO), caratterizzata da prateria polifita molto diversificata a livello floristico e sottoposta a radi sfalci solo in alcune zone; nelle zone meno gestite stanno crescendo varie essenze arbustive ed arboree.

Transetto 19 (tr19) – si sviluppa in un prato del parco di casa colonica abbandonata lungo la SP5 a sud dell'impianto (Fig. 9.17), collocata tra Molinella e la località di Marmorta (BO); prato polifita poco sfalcio con attorno varie assenze arboree ed arbustive; attorno presenti campi di medica.

Transetto 20 (tr20) – collocato lungo l'argine del canale della Botte a est dell'impianto (Fig. 9.17), in località Marmorta (BO); canale sempre con molta acqua, torbida e poco profonda, con canneto lungo le rive e con argini coperti da prateria polifita sfalcata con una certa regolarità.

Tabella 9.6. Localizzazione delle stazioni oggetto di monitoraggio dell'entomofauna e degli anfibi nel 2025 e dei due siti ZSC-ZPS.

Luogo	Sigla	Coordinate (Lat. e Long.)	Lunghezza a transetto (m)	Presenza acqua	Collocazione rispetto area impianto
Transetto 1	tr1	44.646693 - 11.691171	300	costante	Nord a 1,52 km
Transetto 2	tr2	44.644456 - 11.695191	300	costante	Nord a 1,3 km
Transetto 3	tr3	44.641160 - 11.700549	300		Nord a 1,07 km
Transetto 4	tr4	44.640866 - 11.707281	300		Nord-est a 1,44 km
Transetto 5	tr5	44.656851 - 11.697885	300	costante	Nord a 2,64 km
Transetto 6	tr6	44.637837 - 11.716180	300		Est a 1,95 km
Transetto 7	Tr7	44.636326 - 11.728188	300	costante	Est a 2,85 km
Transetto 8	tr8	44.636109 - 11.691426	300		Nord a 0,3 km
Transetto 9	tr9	44.636910 - 11.696027	300	costante	Nord-est a 0,48 km
Transetto 10	tr10	44.632398 - 11.703319	300	costante	Est a 0,85 km



Luogo	Sigla	Coordinate (Lat. e Long.)	Lunghezza a transetto (m)	Presenza acqua	Collocazione rispetto area impianto
Transetto 11	tr11	44.631584 - 11.693965	300	costante	Sud-est a 0,17 km
Transetto 12	tr12	44.633021 - 11.685357	300	costante	Ovest a 0,36 km
Transetto 13	tr13	44.646862 - 11.663638	300	costante	Nord-ovest a 2,57 km
Transetto 14	tr14	44.639990- 11.674570	300	costante	Nord-ovest a 1,43 km
Transetto 15	tr15	44.609461- 11.669274	300	temporanea	Sud-ovest a 3,12 km
Transetto 16	tr16	44.613113 - 11.679751	300	costante	Sud a 2,32 km
Transetto 17	tr17	44.612017 - 11.693803	300	costante	Sud a 2,31 km
Transetto 18	tr18	44.625304 - 11.674286	300	temporanea	Sud-ovest a 1,5 km
Transetto 19	tr19	44.622082 - 11.698000	300		Sud a 1,28 km
Transetto 20	tr20	44.630456 - 11.721774	300	costante	Est a 2,4 km
IT4060017 ZSC- ZPS Po di Primaro e Bacini di Traghetti	ZSC1	Area dell'impianto inserita all'interno della ZSC-ZPS	-	costante	attorno
IT4050022 ZSC- ZPS Biotopi e Ripristini ambientali di Medicina e Molinella	ZSC2	44.602261 - 11.676041	-	costante	Sud, min. a 3,5 km



Figura 9.6. Mappa con la posizione indicativa dei transetti monitorati per la fauna nel 2025 entro il buffer di 3 km (da Google Earth); per le sigle si veda Tabella 9.6.

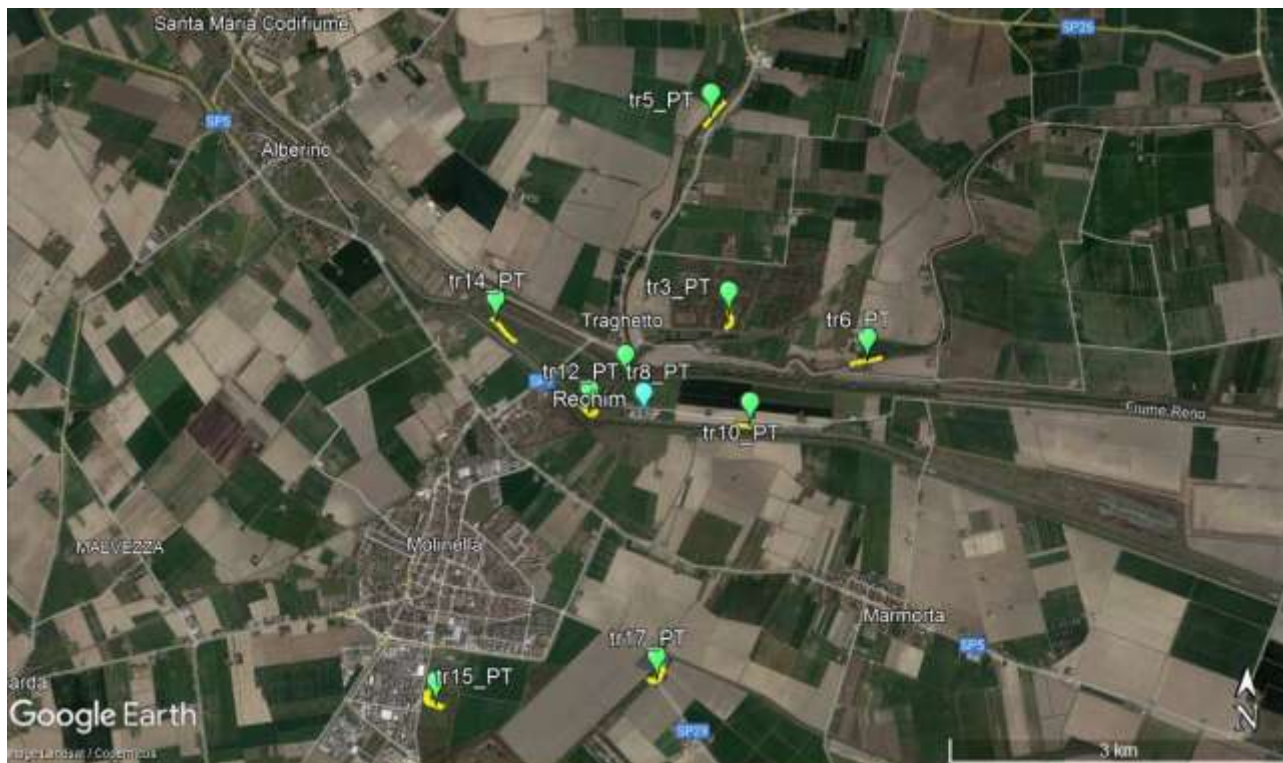


Figura 9.7. Mappa con la posizione dei transetti in cui sono stati monitorati i coleotteri carabidi nel 2025 entro il buffer di 3 km attorno all'impianto Rechim (da Google Earth); per sigle si veda Tabella 9.6.

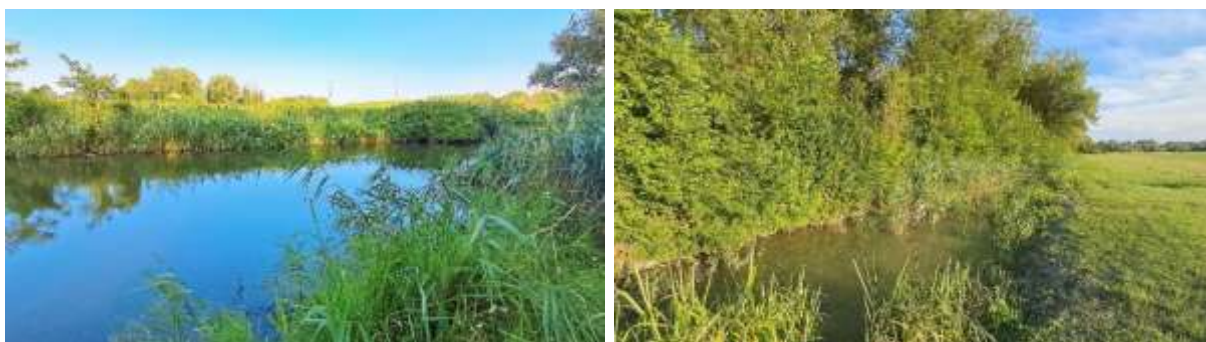


Figura 9.8. Transetto tr1 lungo Po morto di Primaro a nord dell'impianto (a sinistra) e transetto tr2 lungo canale e area boscata a nord dell'impianto (a destra).



Figura 9.9. Transetto tr3 in area boscata con radure erbose a nord-est dell'impianto (a sinistra) e transetto tr4 in area boscata con radure erbose e campi di medica attorno a nord-est dell'impianto (a destra).



Figura 9.10. Transetto tr5 lungo Po morto di Primaro a nord dell'impianto (a sinistra) e transetto tr6 lungo Po morto di Primaro con argine boscato e medicai attorno a est dell'impianto (a destra).



Figura 9.11. Transetto tr7 lungo argine del Fiume Reno a est dell'impianto (a sinistra) e transetto tr8 lungo argine del Fiume Reno a nord dell'impianto (a destra).



Figura 9.12. Transetto tr9 lungo sponda e golena del Fiume Reno a nord dell'impianto (a sinistra) e transetto tr10 attorno macero e lungo canale della Botte a est dell'impianto (a destra).



Figura 9.13. Transetto tr11 lungo sponda del Canale della Botte a sud dell'impianto (a sinistra) e tr12 lungo sponda del Canale della Botte e fascia boscata lungo ferrovia a ovest dell'impianto (a destra).



Figura 9.14. Transetto tr13 lungo l'argine del Fiume Reno a nord-ovest dell'impianto (a sinistra) e transetto tr14 lungo canale della Botte a nord-ovest dell'impianto (a destra).



Figura 9.15. Transetto tr15 in zona umida e boscata a sud-ovest dell'impianto (a sinistra) e transetto tr16 lungo canale ed area boscata a sud-ovest dell'impianto (a destra).



Figura 9.16. Transetto tr17 in area boscata e con prati a sud dell'impianto (a sinistra) e transetto tr18 in area prativa e cespugliata a sud-ovest dell'impianto (a destra).



Figura 9.17. Transetto tr19 in prato di parco di casa colonica abbandonata lungo la SP5 a sud dell'impianto (a sinistra) e transetto tr20 lungo canale della Botte a est dell'impianto (a destra).



3.3.2.2 Risultati

Per meglio caratterizzare le stazioni di indagine entomologica e batracologica, nella Tabella 9.7 sono riportati i dati dei parametri meteo rilevati durante alcune uscite in campo tra maggio e luglio 2025. Tutte le 13 giornate di monitoraggio dei lepidotteri diurni, degli odonati e degli anfibi hanno avuto condizioni meteo idonee; è stato sempre sereno o parzialmente nuvoloso, le temperature medio-alte, l'umidità relativa non elevata e il vento assente o leggero.

Tutte le stazioni con acqua e dove sono stati rinvenuti esemplari di anfibi e di odonati presentavano limpidezza scarsa (con limpidezza massima di 15 cm).

Tabella 9.7. Dati ambientali di alcune stazioni del monitoraggio realizzato tra maggio e luglio 2025.

Luogo	Data	Ora	Meteo	T. aria (°C)	Vento (m/s)	UR (%)
Transetto 1	12/07/2025	16:32	Sereno	30,3	0,1-1,7	65,6
Transetto 2	12/07/2025	15:27	Sereno	31,4	0,0-1,3	62,4
Transetto 3	16/06/2025	14:45	Sereno	33,5	0,4-1,1	60,2
Transetto 4	11/07/2025	17:24	Sereno	31,2	0,2-1,2	53,9
Transetto 5	31/05/2025	13:32	Sereno	31,6	0,5-1,5	64,1
Transetto 6	31/05/2025	14:18	Sereno	32,3	0,0-2,8	55,6
Transetto 7	31/05/2025	15:21	Sereno	31,4	0,0-2,3	69,3
Transetto 8	31/05/2025	10:06	Sereno	28,6	0,0-0,8	61,3
Transetto 9	05/07/2025	16:27	Parzialmente nuvoloso	32,6	0,0-0,5	64,3
Transetto 10	16/06/2025	12:22	Sereno	31,9	0,0-1,9	66,6
Transetto 11	05/07/2025	10:45	Parzialmente nuvoloso	29,2	0,0-0,8	70,3
Transetto 12	16/06/2025	13:35	Sereno	33,1	0,0-1,6	59,8
Transetto 13	31/05/2025	11:10	Sereno	30,3	0,0-2,5	60,3
Transetto 14	31/05/2025	12:14	Sereno	31,5	0,2-2,1	61,8
Transetto 15	05/07/2025	15:40	Parzialmente nuvoloso	31,4	0,0-1,6	69,6
Transetto 16	05/07/2025	17:52	Parzialmente nuvoloso	29,3	0,50-2,3	63,8
Transetto 17	05/07/2025	17:10	Parzialmente nuvoloso	31,7	0,0-1,9	72,4
Transetto 18	05/07/2025	15:40	Parzialmente nuvoloso	32,0	0,7-2,2	54,7
Transetto 19	31/05/2025	16:41	Sereno	32,2	0,0-1,4	61,8
Transetto 20	11/07/2025	18:23	Sereno	28,8	0,6-2,4	63,2



Nel seguito si presentano nelle Tabelle i risultati delle indagini realizzate in campo durante maggio-luglio 2025. I dati degli insetti e degli anfibi per ogni specie e per ciascuna uscita compaiono sommati nelle Tabelle 9.8-9.11. Tali dati sono comparati con i dati pregressi noti soprattutto per le 2 ZSC.

Complessivamente nel 2025 sono state rilevate nell'area di monitoraggio **21 specie di odonati**, **46 specie di lepidotteri diurni**, **63 specie di coleotteri carabidi** e **7 specie di anfibi**, per un totale di 137 specie per l'area nel 2025 e 114 entità rinvenute nel passato solo nei 2 siti Natura 2000, per complessive 162 specie rilevate nell'area e nelle ZSC-ZPS; 27 specie sono nuove per l'area e 25 non sono state ritrovate rispetto il passato.

3.3.2.3 Odonati

Per quanto riguarda gli Odonati, **21 specie** sono state riscontrate nell'area nel 2025 e 23 entità invece sono state rilevate nel passato nelle 2 ZSC con 6 specie esclusive per questi 2 siti; in totale sono segnalate 27 specie considerando i dati dell'indagine e i dati pregressi per le 2 ZSC (Tab. 9.7). Delle 21 specie censite nell'area, 13 di queste sono state riscontrate in tr1 nel Po di Primaro, 11 in tr10 (macero a est dell'impianto) e in tr15 (zona umida di Miravalle a Molinella), 9 in tr2 (canale a fianco dell'area boscata di Traghetto) (Tab. 9.8, Fig. 9.18). Nelle 2 ZSC-ZPS sono state rilevate nei dati pregressi rispettivamente 14 specie per il Po di Primaro e Bacini di Traghetto (ZSC1) e 17 specie per l'area umida de "La Vallazza" inclusa nella ZSC-ZPS Biotopi e Ripristini ambientali di Medicina e Molinella. Quattro specie rilevate nel 2025 su 21, non sono state trovate nelle 2 ZSC-ZPS nel passato (*C. viridis*, *A. ephippiger*, *L. depressa*, *S. striolatum*); sono comunque specie non di particolare interesse ecologico.

Tabella 9.8. Abbondanza complessiva, espressa come numero di esemplari, delle specie di odonati rilevate in ciascuna stazione durante il monitoraggio nel 2025, più i dati riferiti alle due ZSC-ZPS della Rete Natura 2000. Abbreviazione: L= larve. Note: in nero le specie rilevate nell'area nel 2025; in blu le specie segnalate solo per le ZSC-ZPS della Rete Natura 2000.

Specie	Tr 1	Tr 2	Tr 5	Tr 7	Tr 9	Tr 10	Tr 11	Tr 12	Tr 13	Tr 14	Tr 15	Tr 16	Tr 17	Tr 20	ZSC Po Primaro	ZSC Molinella
<i>Calopteryx splendens</i>			1			1	2		1					3	X	X
<i>Chalcolestes viridis</i>		2														
<i>Lestes sponsa</i>																X
<i>Sympecma fusca</i>	1					1					2					X
<i>Coenagrion puella</i>															X	

Specie	Tr 1	Tr 2	Tr 5	Tr 7	Tr 9	Tr 10	Tr 11	Tr 12	Tr 13	Tr 14	Tr 15	Tr 16	Tr 17	Tr 20	ZSC Po Primario	ZSC Molinella
<i>Erythromma viridulum</i>	2														X	
<i>Ischnura elegans</i>	14	10	8	3	1	20	10	12	8	10	14		4	6	X	X
<i>Ischnura pumilio</i>											2					X
<i>Platycnemis pennipes</i>	12	2	6	3	24	13	3	20	3	16		11	1	20	X	
<i>Anax ephippiger</i>											1					
<i>Anax imperator</i>	2			1		1				1	1				X	X
<i>Anax parthenope</i>	1	1				5	3				5			4	X	X
<i>Aeshna affinis</i>	2		4			1			1						X	
<i>Aeshna cyanea</i>																X
<i>Aeshna mixta</i>					1			2							X	X
<i>Brachytron pratense</i>																X
<i>Libellula depressa</i>		1									1					
<i>Crocothemis erythraea</i>	5	6	2		6	4		13		9	10	5		10	X	X
<i>Orthetrum albistylum</i>	3			2		16	18	23	1		21	25		2		X
<i>Orthetrum brunneum</i>															X	
<i>Orthetrum cancellatum</i>	6	4	1	3		1	7		10	7		6	8	13		X
<i>Orthetrum coerulescens</i>								1		1					X	
<i>Sympetrum depressiusculum</i>											2				X	X
<i>Sympetrum fonscolombii</i>	3	5	1		5	10	1	18	2	1	6	3	5	10	X	X
<i>Sympetrum meridionale</i>																X
<i>Sympetrum sanguineum</i>	1															X
<i>Sympetrum striolatum</i>	3	1		2	3		1	2								
Totale	27 (21) (6)	13	9	7	6	6	11	8	8	7	7	11	5	4	8	17



Figure 9.18. Le libellule *Ischnura pumilio* (a sinistra), exuvia di *Anax parthenope* (al centro) e *Selysiothemis nigra* (a destra) riscontrate nell'area di indagine nel 2025.

Nessuna specie rilevata nel 2025 e nel passato nell'area è di interesse conservazionistico a livello europeo, solo *Sympetrum depressiusculum* ha interesse conservazionistico in quanto inserita come specie in pericolo (EN) dalla IUCN italiana (Riservato et al., 2014a) ed è dichiarata vulnerabile (VU) a livello europeo (Kalkman et al., 2010). La specie è stata riscontrata nel 2025 lungo tr15 in due esemplari adulti da poco sfarfallati; nel passato era stata trovata in entrambi i siti Natura 2000 oggetto di confronto.

Sympetrum depressiusculum, detto Cardinale padano, è segnalato in Italia soprattutto per le regioni settentrionali (Riservato et al., 2014b; Ornitho.it); era una delle libellule più comuni negli ambienti risicoli e in varie zone umide naturali fino agli anni 60-70, mentre oggi è una delle specie più rare e le popolazioni, dove presenti, sono composte da poche decine di individui. Gli adulti compaiono abitualmente a luglio e possono essere osservati fino ad ottobre. Le larve si sviluppano in raccolte d'acqua stagnante di pianura, anche temporanee, in lanche, paludi, bacini artificiali e risaie.

Altra specie interessante, e rilevata solo a maggio nel tr15, la Zona umida di Miravalle a Molinella, è *Ischnura pumilio* detta Codazzurra minore (Fig. 9.18), tipicamente pioniera (infatti sono presenti stagni temporanei), in grado di colonizzare rapidamente ambienti umidi di recente formazione, anche artificiali; vive anche in ambienti umidi più maturi e si rinviene in paludi, stagni, torbiere, lanche fluviali. È specie non comune in regione (Riservato et al., 2014b; Ornitho.it) ed era nota solo per la ZSC-ZPS Biotopi e Ripristini ambientali di Medicina e Molinella.

La specie *Chalcolestes viridis*, Verdina maggiore, abbastanza segnalata in regione, frequenta i margini di stagni, laghi e fiumi, dove l'acqua è quasi ferma, dove si posa sui rami degli alberi rivieraschi sporgenti sull'acqua; le uova vengono deposte dalla femmina sotto la corteccia proprio degli alberi, anche ad alcuni metri di altezza. È stata rilevata solo lungo il canale tr2, nella zona umida e boscata di Traghetto che rientra nella ZSC-ZPS Po di Primaro e Bacini di Traghetto; non era nota per le due ZSC-ZPS.





Le restanti specie di Odonati rilevate nell'area di indagine nel 2025 risultano frequenti e 6 entità (*Ischnura elegans*, *Platycnemis pennipes*, *Crocothemis erythraea*, *Orthetrum albistylum*, *Orthetrum cancellatum*, *Sympetrum fonscolombii*), trovate abbastanza comuni nell'area, sopportano anche la presenza del gambero rosso della Louisiana *Procambarus clarkii*. *Selysiothemis nigra* è specie nordafricana, mediterranea e del Medio Oriente, in espansione come areale in seguito al cambiamento climatico.

Pur con la presenza di *Procambarus clarkii* e di pesci esotici, anche predatori, nella maggior parte delle zone umide, la presenza di libellule è discreta ma senza entità di particolare interesse conservazionistico. Nelle poche zone umide dove è stato rilevato con discontinuità il gambero rosso della Louisiana (in una parte di tr5), e nei bacini con maggiore complessità ambientale (tr1, tr10), sono presenti un maggiore numero di specie con alcune entità anche poco diffuse in regione.

3.3.2.4 Lepidotteri diurni

Per quanto riguarda i lepidotteri diurni, **46 specie** sono state riscontrate nell'area nel 2025 e 38 entità invece sono state rilevate nel passato nelle 2 ZSC con 6 specie esclusive per questi 2 siti; in totale sono segnalate 52 specie considerando i dati dell'indagine e i dati pregressi per le 2 ZSC (Tab. 9.9). Delle 46 specie censite nell'area, 27 di queste sono state riscontrate in tr8, 26 specie in tr15, 25 entità in tr18 e 24 specie in tr7 e in tr12 (Tab. 9.9, Fig. 9.19 e 9.20). Nelle 2 ZSC-ZPS sono state rilevate nei dati pregressi rispettivamente 33 specie per il Po di Primaro e Bacini di Traghetto (ZSC1) e 25 specie per l'area umida de "La Vallazza" inclusa nella ZSC-ZPS Biotopi e Ripristini ambientali di Medicina e Molinella. 10 specie rilevate nel 2025 su 46, non sono state trovate nelle 2 ZSC-ZPS nel passato (Tab. 9.9); sono comunque specie non di particolare interesse ecologico pur non essendo alcune così diffuse (*A. cardamines*, *P. bellargus*, *L. reducta*).

Tabella 9.9. Abbondanza complessiva, espressa come numero di esemplari, delle specie di lepidotteri diurni rilevate in ciascuna stazione durante il monitoraggio nel 2025, più i dati riferiti alle due ZSC-ZPS della Rete Natura 2000. Note: in nero le specie rilevate nell'area nel 2025; in blu le specie segnalate solo per le ZSC-ZPS della Rete Natura 2000; sottolineate le specie in Direttiva Habitat.

Specie	Tr 1	Tr 2	Tr 3-4	Tr 5	Tr 6	Tr 7	Tr 8	Tr 10	Tr 11	Tr 12	Tr 13	Tr 14	Tr 15	Tr 17	Tr 18	Tr 19	Tr 20	ZSC Po Primaro	ZSC Molinella
<i>Carcharodus alceae</i>	1				1					2					2	1		X	
<i>Erynnis tages</i>													1		3				X
<i>Ochlodes sylvanus</i>	2		3	1	5	2	1			2	2		2				1	X	
<i>Pyrgus armoricanus</i>						1								1	1				

Specie	Tr 1	Tr 2	Tr 3-4	Tr 5	Tr 6	Tr 7	Tr 8	Tr 10	Tr 11	Tr 12	Tr 13	Tr 14	Tr 15	Tr 17	Tr 18	Tr 19	Tr 20	ZSC Po Primario	ZSC Molinella
<i>Pyrgus malvoides</i>	2	1	1		1		2	4	2	2	3	1			8	2		X	X
<i>Iphiclides podalirius</i>		2	1	2			1	1	1		1			4				X	X
<i>Papilio machaon</i>			1			1				1	2		1	3	3		1	X	X
<i>Zerynthia cassandra</i>						5	1												X
<i>Anthocharis cardamines</i>		2	1		1						1		1						
<i>Colias alfacariensis</i>		1				1									1	1			X
<i>Colias crocea</i>	3	4	1		1	3	4	2	6	5	7	1	3	7	15	9	2	X	X
<i>Colias hyale</i>																			X
<i>Euchloe ausonia</i>																			X
<i>Gonepteryx rhamni</i>			1	1	1					1			1		1			X	
<i>Leptidea sinapis</i>		2		1		1						1	4						
<i>Pieris brassicae</i>	1			3		1	3			1	2		2	1	3	4		X	X
<i>Pieris napi</i>	1		2	2	1		3		3	3	2			1		2	1	X	X
<i>Pieris rapae</i>	6	8		7	11	13	9	5	11	10	11	3	22	18	7	16	5	X	X
<i>Pontia edusa</i>					3	1	1		1	2	2		1		2	3		X	X
<i>Aricia agestis</i>			2		4									1	1			X	
<i>Cacyreus marshalli</i>										1									
<i>Callophrys rubi</i>																		X	
<i>Celastrina argiolus</i>	1	5	2	3	2		3		1	2			1	2					
<i>Cupido argiades</i>	1		3	1	1	2	1				3			1	4		1	X	
<i>Glaucopsyche alexis</i>																			X
<i>Lampides boeticus</i>		2	4		1	2	4			1	1		2		5				

Specie	Tr 1	Tr 2	Tr 3-4	Tr 5	Tr 6	Tr 7	Tr 8	Tr 10	Tr 11	Tr 12	Tr 13	Tr 14	Tr 15	Tr 17	Tr 18	Tr 19	Tr 20	ZSC Po Primario	ZSC Molinella
<i>Leptotes pirithous</i>	1	1									2		1				1	X	
<i>Lycaena dispar</i>													2		1			X	X
<i>Lycaena phlaeas</i>		3			2	1	1	2		1	3	1		2	6		1	X	
<i>Lycaena tityrus</i>															1			X	
<i>Plebeius argus</i>																		X	
<i>Polyommatus bellargus</i>						5	3				1				2				
<i>Polyommatus icarus</i>	4	2	6		5	14	4	3	4	10	11	8	5	3	8	6	4	X	X
<i>Polyommatus thersites</i>																		X	
<i>Aglais io</i>	1			2				1		2		1				1		X	X
<i>Aglais urticae</i>						1								1					X
<i>Apatura ilia</i>		1				1	2					1		1				X	X
<i>Argynnis paphia</i>		2	3							1			1						X
<i>Issoria lathonia</i>							1	1	1									X	
<i>Limenitis reducta</i>		1	1																
<i>Melitaea celadussa</i>						1	4				1		3						
<i>Melitaea didyma</i>		2			1	4	6			1	2	1	7	2	46			X	
<i>Melitaea phoebe</i>						11	9			6			5		3			X	X
<i>Polygonia c-album</i>		1		1				1		1		1						X	
<i>Vanessa cardui</i>					1		3		2		4		1	2	1	2		X	X
<i>Vanessa atalanta</i>	3	1	1	3	2		1	1	1				1	1			1	X	X
<i>Coenonympha pamphilus</i>	1	8	4	1		2	10	5	3	12	13	4	20		18	2	3	X	X
<i>Lasiommata megera</i>	2	1	2	4	6	5	4	1	2	3	4	2	2	3	2	1	2	X	X



Specie	Tr 1	Tr 2	Tr 3-4	Tr 5	Tr 6	Tr 7	Tr 8	Tr 10	Tr 11	Tr 12	Tr 13	Tr 14	Tr 15	Tr 17	Tr 18	Tr 19	Tr 20	ZSC Po Primario	ZSC Molinella
<i>Maniola jurtina</i>			3			2	12			1	2		6		6				
<i>Melanargia galathea</i>						3	3				5		2					X	
<i>Pararge aegeria</i>	1	2		3	3		1			3		1	1	4				X	
Totale 52 (46) (6)	16	21	19	15	20	24	27	12	13	24	23	13	26	19	25	13	12	33	25



Figura 9.19. Le farfalle *Lycaena phlaeas* (a sinistra), *Polyommatus bellargus* (al centro) e *Limenitis reducta* (a destra) rinvenute nell'area di ricerca nel 2025.



Figura 9.20. Le farfalle *Papilio machaon* (a sinistra), bruco di *Zerynthia cassandra* (al centro) e *Euplagia quadripunctaria* (a destra) riscontrate nell'area di monitoraggio nel 2025.

Le stazioni con il maggiore numero di specie riscontrate sono state: tr8 con 27 specie, tr15 con 26 entità, tr18 con 25 entità e tr7 e tr12 con 24 specie; le stazioni con il numero minore di specie



sono: tr10 e tr20 con 12 specie, tr11, tr14 e tr19 con 13 entità, tr5 con 15 specie (Tab. 9.9, Figg. 9.19-9.20).

Due specie hanno interesse conservazionistico a livello europeo e sono inserite nella Direttiva Habitat 92/43/CEE.

Lycaena dispar, specie dell'Allegato II della Direttiva Habitat, è legata ad ambienti aperti, con vegetazione erbacea. Vive soprattutto in prati umidi e aree paludose e margini di fiumi, canali irrigui, fossi poco soggetti a sfalcio, ed infatti è stata trovata nelle aree tr15 (Zona umida di Miravalle di Molinella) e tr18 (prateria a nord di Molinella) dove sono presenti anche zone umide. I bruchi si nutrono di varie specie di *Rumex* e più raramente vengono utilizzati *Polygonum* spp. e *Iris* spp. Gli adulti si alimentano su svariate specie vegetali, tra cui *Lythrum salicaria*, *Pulicaria dysenterica*, *Eupatorium cannabinum*, *Cirsium arvense*.

Zerynthia cassandra è specie dell'Allegato IV della Direttiva Habitat, in pianura frequenta gli argini dei fiumi e i canali irrigui con copertura erbosa regolarmente sfalciata. È stata riscontrata con alcuni bruchi su *Aristolochia rotunda* nell'argine del Fiume Reno (tr7 e tr8) a est e a nord dell'impianto. Ha una sola generazione annua con sfarfallamento degli adulti nel mese di aprile. Il bruco evolve a spese di *Aristolochia rotunda* (Fig. 9.20) e altre aristolochie. Gli adulti frequentano i fiori. Le uova vengono deposte singolarmente o a piccoli gruppi sulla pagina inferiore delle foglie della pianta ospite e i bruchi si possono trovare sulla pianta ospite fino a giugno.

Riscontrata anche *Euplagia quadripunctaria* (Fig. 9.20), specie di lepidottero notturno, inserita nell'Allegato II della Direttiva Habitat come specie prioritaria. La specie è stata rinvenuta lungo tr2 e tr9. La larva è legata a svariate piante erbacee, lianose ed arboree. È specie molto diffusa in regione, anche in pianura.

Il pieride *Colias hyale*, non riscontrato nel 2025, è specie inclusa nella lista d'attenzione della Regione Emilia-Romagna (L.R. 15/2006; Regione ER, 2009); è considerato "Least Concern" (LC) dalla lista rossa IUCN (Van Swaay et al., 2010; Balletto et al., 2015; Bonelli et al., 2018). Citato nel passato per la ZSC-ZPS Biotopi e Ripristini ambientali di Medicina e Molinella.

Altre specie riscontrate sono a basso rischio di minaccia (minor preoccupazione, "LC") secondo la lista rossa nazionale e la lista rossa europea della IUCN (L.R. 15/2006; Van Swaay et al., 2010; Balletto et al., 2015; Bonelli et al., 2018).

Circa un terzo delle specie contattate sono specie migratrici su lunga o media distanza o comunque specie con buona vagilità; un quarto sono entità subnemorali o che amano ambienti per lo più ecotonali; la metà delle specie sono più propriamente praticole e poche specie più tolleranti a livello ambientale.

A livello della pianura ferrarese e bolognese 9 specie, oltre a *L. dispar* e *Z. cassandra*, risultano non comuni: *Iphiclides podalirius*, *Colias alfacariensis*, *Colias hyale*, *Anthocharis cardamines*, *Callophrys rubi*, *Polyommatus bellargus* (Fig. 51), *Apatura ilia*, *Limenitis reducta* (Fig. 52), *Melitaea*



celadussa (Banca dati Regione ER, GBIF; Villa et al., 2009). Tra queste 4 specie, due (*P. bellargus*, *M. celadussa*, *C. alfacariensis*, *C. hyale*, *A. cardamines*) sono legate allo stadio larvale a piante erbacee come alcune leguminose, piantaggini e labiate, e due (*I. podalirius*, *C. rubi*, *A. ilia*, *L. reducta*) a specie arbustive, cespugliose, arboree e lianose come pioppi, prugnolo, biancospino, sanguinella, ligustro, rovo, lonicera, edera.

Le restanti specie di farfalle risultano frequenti e abbastanza comuni in pianura e tutte (tranne *A. paphia* e *G. rhamnii*) legate allo stadio larvale a piante erbacee di diverse famiglie.

Cacyreus marshalli risulta specie esotica, di origine sudafricana e legata alla coltivazione di gerani per uso ornamentale (*Pelargonium* spp.), e la si può trovare anche in ambiente naturale siccome va a bottinare i fiori.

Le arginature del Fiume Reno, con le loro estese praterie, le due ampie praterie polifite (tr15 e tr18) a Molinella e le sponde del canale della Botte hanno fornito il maggiore numero di farfalle, oltre 40 specie, e questo è dovuto alla presenza di varie erbe in fiore che hanno attirato molti adulti di lepidotteri diurni, grazie anche all'esiguo numero di sfalci delle erbe. Anche in altre stazioni con ampie bordure erbose, e dove sono stati realizzati pochi sfalci, e a volte con campi di medica attigui, è stato riscontrato un numero significativo di specie, da 19 a 21 specie di farfalle.

Per i due siti Natura 2000 più prossimi, ZSC-ZPS Po di Primaro e Bacini di Traghetto e ZSC-ZPS Biotopi e Ripristini ambientali di Medicina e Molinella, erano note 38 specie complessive e di queste, 32 ritrovate nel 2025 e a cui vanno a sommare le altre 10 entità nuove per l'area. Complessivamente per i lepidotteri diurni sono state quindi rilevate nel corso della presente ricerca 52 specie, un discreto ed articolato numero di specie rispetto quanto noto in precedenza.

3.3.2.5 Coleotteri carabidi

Per quanto riguarda i coleotteri carabidi, sono state riscontrate nell'area nel 2025 n. **63 specie** e n. 45 entità invece sono state rilevate nel passato nelle 2 ZSC-ZPS; in totale sono segnalate 74 specie considerando i dati dell'indagine e i dati pregressi per i due siti Natura 2000 (Tab. 9.10). Delle 63 specie censite nell'area nel 2025 (Fig. 9.21), 28 di queste sono state riscontrate in tr15, 26 specie in tr3, 25 entità in tr12 e 23 specie in tr5 (Tab. 9.10, Fig. 9.21). Nelle 2 ZSC-ZPS sono state rilevate nei dati pregressi rispettivamente 31 specie per il Po di Primaro e Bacini di Traghetto (ZSC1) e 28 specie per l'area umida de "La Vallazza" inclusa nella ZSC-ZPS Biotopi e Ripristini ambientali di Medicina e Molinella.

Ben 28 specie rilevate nel 2025 su 63, non erano segnalate nelle 2 ZSC-ZPS (Tab. 9.10); tra queste entità alcune hanno anche un discreto interesse ecologico e conservazionistico (es. *C. maderae*, *C. chrysocephalus*).



Tabella 9.10. Abbondanza complessiva, espressa come numero di esemplari, delle specie di coleotteri carabidi rilevate in ciascuna stazione durante il monitoraggio con trappole a caduta nel 2025, più i dati riferiti alle due ZSC-ZPS della Rete Natura 2000. Nota: in nero le specie rilevate nell'area nel 2025; in blu le specie segnalate solo per le ZSC-ZPS della Rete Natura 2000.

Specie	Tr3	Tr5	Tr6	Tr8	Tr10	Tr12	Tr14	Tr15	Tr17	ZSC Po Primario	ZSC Molinella
<i>Acupalpus maculatus</i>	1										X
<i>Agonum muelleri</i>	1							1			
<i>Agonum permolestum</i>		2						5		X	X
<i>Amara aenea</i>			2	1	2	1	1			X	
<i>Amara familiaris</i>											X
<i>Amara similata</i>	1		1	1					1		X
<i>Anchomenus dorsalis</i>	3	5					1	6		X	X
<i>Apotomus rufus</i>								1			
<i>Badister bullatus</i>		1			1		1			X	
<i>Baudia anomala</i>											X
<i>Bembidion articulatum</i>	1	1			1			2			
<i>Bembidion lunulatum</i>										X	
<i>Bembidion lampros</i>		1			1	2		1	2		
<i>Bembidion quadrimaculatum</i>	2						1			X	X
<i>Brachinus crepitans</i>	1	1	3		2	5	1	8	2	X	X
<i>Brachinus psophia</i>		1							1	X	
<i>Brachinus sclopeta</i>	2	3			1			6			X
<i>Bradycellus verbasci</i>								1			
<i>Calathus cinctus</i>		2			1		1			X	
<i>Calathus fuscipes punctipennis</i>	3	5		2		5			3	X	X
<i>Calathus melanocephalus</i>			1		2	3	1				X
<i>Calosoma maderae</i>			1			1					
<i>Carabus granulatus interstitialis</i>				1						X	X
<i>Cicindela campestris</i>			1	1		1				X	
<i>Chlaenius chrysocephalus</i>			2			3		6			



Specie	Tr3	Tr5	Tr6	Tr8	Tr10	Tr12	Tr14	Tr15	Tr17	ZSC Po Primario	ZSC Molinella
<i>Clivina fossor</i>		3									
<i>Demetrias atricapillus</i>	1							1			
<i>Demetrias monostigma</i>		1								X	
<i>Diachromus germanus</i>		1	12	3		46	2				
<i>Dyschirius aeneus</i>											X
<i>Harpalus affinis</i>				1						X	
<i>Harpalus anxius</i>					1		1				
<i>Harpalus dimidiatus</i>			3	2		3		1		X	X
<i>Harpalus distinguendus</i>			2			1	1		2		X
<i>Harpalus flavicornis</i>				2	1		1				
<i>Harpalus honestus</i>				1							
<i>Harpalus luteicornis</i>	2	1						1		X	
<i>Harpalus oblitus</i>		1	4			3	1				X
<i>Harpalus pumilus</i>				1							
<i>Harpalus pygmaeus</i>		1						1		X	
<i>Harpalus rubripes</i>	3	3									
<i>Harpalus serripes</i>			1	2		1				X	X
<i>Harpalus tardus</i>		2						1			
<i>Lebia scapularis</i>										X	X
<i>Leistus fulvibarbis</i>	2					1			2		
<i>Lionychus quadrillum</i>											X
<i>Microlestes corticalis</i>			6		4	2		1	2		
<i>Microlestes fissuralis</i>											X
<i>Microlestes maurus</i>			1					1			
<i>Nebria brevicollis</i>				1		1			3	X	
<i>Nothiophilus substriatus</i>	3					1		2	4	X	
<i>Oodes gracilis</i>											X
<i>Oodes helopioides</i>	1										

Specie	Tr3	Tr5	Tr6	Tr8	Tr10	Tr12	Tr14	Tr15	Tr17	ZSC Po Primario	ZSC Molinella
<i>Ophonus azureus</i>				1		1	1	1			
<i>Panagaeus cruxmajor</i>	1										
<i>Paradromius linearis</i>	2							3	1	X	
<i>Paratachys bistriatus</i>	2	1			1	2	2	4	3		
<i>Parophonus maculicornis</i>				1			1				
<i>Philorhizus melanocephalus</i>					1				1		
<i>Poecilus cupreus</i>	8			2	1	11	5	2		X	X
<i>Pseudoophonus griseus</i>				1			1		1		
<i>Pseudoophonus rufipes</i>	7	4	18	4	3	12	9	13	6	X	X
<i>Pterostichus anthracinus hespericus</i>	1							1			
<i>Pterostichus macer</i>											X
<i>Pterostichus melanarius</i>					1						
<i>Pterostichus melas italicus</i>	6	3	2	2	1	6	1	22	4	X	X
<i>Pterostichus niger</i>	1									X	
<i>Pterostichus strenuus</i>		1							2		
<i>Pterostichus vernalis</i>	1							1		X	
<i>Stenolophus mixtus</i>										X	
<i>Stenolophus teutonius</i>	1					1	1				X
<i>Stomis pumicatus</i>						1		2	1	X	X
<i>Tachyura hoemorroidalis</i>										X	
<i>Trechus quadristriatus</i>	32	9	7	10	2	8	4	6	11	X	X
Totale specie 74 (63) (11)	26	23	17	20	18	25	21	28	19	31	28



Figure 9.21. Coleotteri Carabidi, *Calosoma maderae* (a sinistra), *Chlaenius chrysocephalus* (al centro) e *Panagaeus cruxmajor* (a destra), rinvenuti in trappole a caduta nel monitoraggio 2025.

Complessivamente sono state rilevate nel 2025 n. 63 specie di coleotteri carabidi. Le stazioni con il maggiore numero di specie riscontrate sono state: tr15 con 28 specie, tr3 con 26 entità, tr12 con 25 entità e tr5 con 23 specie; le stazioni con il numero minore di specie sono: tr6 con 17 specie, tr10 con 18 entità, tr17 con 19 specie (Tab. 9.10, Fig. 9.21).

L'area umida Miravalle a Molinella (tr15), con bosco ed acqua stagnante, l'area boscata di Traghetto (tr3), la fascia boscata lungo la ferrovia adiacente al canale della Botte (tr12) e la fascia boscata lungo la sponda del Po morto di Primaro (tr5), hanno fornito il maggiore numero di carabidi (da 23 a 28 specie ciascuno), e con 53 specie complessive; questo è dovuto alla presenza di vari microhabitat (ripariali, boschivi, prativi) che conservano anche in periodo estivo un elevato grado di umidità nel terreno, che offrono condizione trofiche variegata e che permettono a tante specie di carabidi adulti l'attività anche in un momento generalmente di diapausa estiva.

Anche in altre stazioni lungo il canale della Botte (tr14), lungo il Fiume Reno (tr8), in area boscata a est di Molinella (tr19) con piccolo canale attiguo, sono state riscontrate molte specie (da 19 a 21 specie); ciò dovuto alla presenza di livelli di umidità al suolo sufficienti a permettere un'adeguata attività alle varie specie.

Per i due siti Natura 2000 più prossimi, ZSC-ZPS Po di Primaro e Bacini di Traghetto e ZSC-ZPS Biotopi e Ripristini ambientali di Medicina e Molinella, erano note 45 specie complessive e di queste, 34 ritrovate nel 2025, a cui vanno a sommarsi le altre 28 entità nuove per l'area. Complessivamente per i carabidi sono state quindi rilevate nel corso della presente ricerca 74 specie, un discreto ed articolato numero di specie rispetto quanto noto in precedenza.

Nessuna specie rilevata nel 2025 e nel passato nell'area è di interesse conservazionistico a livello europeo; solo *Calosoma maderae* (Fig. 9.21) ha interesse conservazionistico in quanto vulnerabile (VU) almeno a livello regionale (Regione ER, 2004). La specie è stata riscontrata nel 2025 lungo tr6 (Po morto di Primaro a est di Traghetto) e in tr12 (canale della Botte a sud di Traghetto) in due esemplari adulti; nel passato non era stata trovata nei due siti Natura 2000 oggetto di confronto.



Di un discreto interesse sono per la pianura ferrarese e bolognese le seguenti specie: *Apotomus rufus*, *Calosoma maderae* (già citata) (Fig. 9.21), *Carabus granulatus interstitialis*, *Chlaenius chrysocephalus* (Fig. 9.21), *Leistus fulvibarbis*, *Panagaeus cruxmajor* (Fig. 9.21), *Philorhizus melanocephalus*, *Stomis pumicatus*.

Carabus granulatus interstitialis è entità ad ampia distribuzione paleartica, presente in Italia su tutta la penisola con tre sottospecie (Vigna Taglianti et al., 2001). In Emilia-Romagna è presente nella zona di pianura nelle aree umide relitte, lungo i fiumi e nella Foresta della Lama e di Campigna. Rinvenuta nell'area in esame solo lungo il Fiume Reno (tr8). Ovunque in Italia le popolazioni sono in contrazione. È specie saproxilica temporanea in quanto sverna spesso nei tronchi morti.

Chlaenius chrysocephalus (Fig. 9.21) è entità sud europea, zoofaga, in espansione verso nord per via del cambiamento climatico. Fino ad inizio anni 2000 tale carabide non era presente in Romagna. Trovato lungo il canale della Botte con la fascia boscata ferroviaria (tr12), nella zona umida di Miravalle a Molinella, con attorno ampio bosco (tr15) e lungo il Po morto del Primaro a est di Traghetto (tr17).

Leistus fulvibarbis è specie europea, zoofaga specializzata e caccia esclusivamente collemboli; è igrofila e tendenzialmente nemorale; buon indicatore ambientale; già nota per il fiume Reno ed altre località regionali. È stata trovata nell'area boscata di Traghetto (tr3), lungo il canale della Botte con la fascia boscata ferroviaria (tr12) e nel boschetto a Molinella (tr17), sempre in luoghi nemorali abbastanza igrofili.

Stomis pumicatus è un carabide europeo, igrofilo, tendenzialmente nemorale e zoofago; in regione è ben diffuso sia in zone umide lentiche sia lungo fiumi ma mai abbondante. Trovato in pochi esemplari lungo il canale della Botte con la fascia boscata ferroviaria (tr12), nella zona umida di Miravalle a Molinella, con attorno ampio bosco (tr15) e nel boschetto a Molinella (tr17), quindi anche per questa sempre specie in luoghi nemorali abbastanza igrofili.

Lebia scapularis è entità centroeuropea mediterranea, arboricola, importante nell'equilibrio biologico delle chiome dell'olmo campestre perché è ectoparassitoide da larva delle larve e pupe del crisomelide *Galerucella lineola*, parassita dell'olmo; da adulto si ciba sempre del medesimo crisomelide; ben diffuso in regione, la sua presenza localmente indica che l'olmo, pur avendo subito una forte contrazione a causa della grafiosi, conserva ugualmente organismi utili per fronteggiare infestazioni di parassiti. Segnalata in passato per le due ZSC-ZPS, Po di Primaro e Bacini di Traghetto e per i Biotopi e Ripristini ambientali di Medicina e Molinella, non è stata trovata nella presente indagine, forse solo per mancanza di ricerche specializzate sulle fronde degli alberi.

Considerando la dieta delle specie accertate nell'area, complessivamente la stragrande maggioranza di queste ha regime alimentare zoofago (57 specie, 77,0%), il 21,6% ha dieta mista (16 entità) e solo l'1,4% (1 taxon) è fitofago. Queste caratteristiche della dieta dei carabidi sono consuete per un territorio come quello in esame, interessato per la maggior parte da zone umide,





aree prative non vaste e aree boschive dove prevalgono infatti le specie predatrici (Lövei & Sunderland, 1996; Brandmayr et al., 2002). Le poche specie fitofaghe si riscontrano quasi esclusivamente lungo le arginature erbose e nei prati (Brandmayr Zetto & Brandmayr, 1975; Zetto Brandmayr, 1978). Le specie generaliste o fitozoofaghe si trovano perlopiù nelle aree aperte e secondariamente nei luoghi boscati (Lövei & Sunderland, 1996; Brandmayr et al., 2005).

La grande maggioranza delle specie, 67 (90,5%), è macroterea con ali ben sviluppate; una percentuale modesta, 5 specie (6,8%), ha lunghezza alare variabile (pteropolimorfiche o dimorfiche); 2 entità sono brachittere (*Calathus fuscipes punctipennis*, *Steropus melas italicus*) (2,7%). L'elevato numero di specie macroteree indica che molti carabidi hanno un potere di dispersione molto elevato, tipico delle comunità insediate nelle zone umide seminaturali in trasformazione ed anche nei boschi giovani e negli agroecosistemi poco complessi (Thiele, 1977; Lövei & Sunderland, 1996; Rainio & Niemelä, 2003), come si evince anche da altri studi realizzati sulla carabidofauna nel territorio circostante (Fabbri & Pesarini, 1996; Fabbri et al., 2005; Fabbri & Corazza, 2010; Burgio et al., 2015; Corazza & Fabbri, 2017).

3.3.2.6 Anfibi

Per quanto riguarda gli anfibi, sono state riscontrate nell'area 7 specie nel 2025 e 8 entità invece sono state rilevate nel passato nelle 2 ZSC, con 2 specie non ritrovate nel 2025 rispetto al pregresso; in totale sono segnalate 9 specie considerando i dati dell'indagine e i dati pregressi per le 2 ZSC (Tab. 9.11). Delle 7 specie censite nell'area, ben 5 di queste sono state riscontrate in tr15 (Zona umida di Miravalle a Molinella), 3 specie in tr2 (canale accanto a area boscata di Traghetto) e sempre 3 entità in tr18 (prateria a nord di Molinella) (Tab. 9.11, Fig. 9.22). Nelle 2 ZSC sono state rilevate nei dati pregressi rispettivamente 4 specie per la ZSC-ZPS Po di Primaro e Bacini di Traghetto (ZSC1) e 7 specie per la ZSC-ZPS Biotopi e Ripristini ambientali di Medicina e Molinella. Solo una specie rilevata nel 2025, *P. esculentus*, non è stata trovata in precedenza nelle 2 ZSC.

Tabella 9.11. Abbondanza complessiva, espressa come numero di esemplari, delle specie di anfibi rilevate in ciascuna stazione durante il monitoraggio nelle zone umide nel 2025, più i dati riferiti alle due ZSC-ZPS della Rete Natura 2000. Note: in nero le specie rilevate nell'area nel 2025; in blu le specie segnalate solo per le ZSC-ZPS della Rete Natura 2000; sottolineate le specie in Direttiva Habitat.

Specie	Tr 1	Tr 2	Tr 5	Tr 7	Tr 9	Tr 10	Tr 11	Tr 12	Tr 13	Tr 14	Tr 15	Tr 16	Tr 17	Tr 18	Tr 20	ZSC Po Primaro	ZSC Molinella
<i>Lissotriton vulgaris</i>														1			X
<i>Triturus carnifex</i>																	X
<i>Bufo bufo</i>																X	

Specie	Tr 1	Tr 2	Tr 5	Tr 7	Tr 9	Tr 10	Tr 11	Tr 12	Tr 13	Tr 14	Tr 15	Tr 16	Tr 17	Tr 18	Tr 20	ZSC Po Primario	ZSC Molinella
<i>Bufotes viridis</i>								1			2			1		X	X
<i>Hyla intermedia</i>	2	5			4						4					X	X
<i>Pelophylax</i> synkl. <i>esculentus</i>	4	10	1		5	1	3	1		4	7	2	3	10	2	X	X
<i>Pelophylax ridibundus</i>											2						
<i>Lithobates catesbeianus</i>		2				5				1							X
<i>Rana dalmatina</i>											6						X
Totale 9 (7) (2)	2	3	1	0	2	2	1	2	0	2	5	1	1	3	1	4	7

Tabella 8.1. Specie di anfibi rilevate nell'area durante il monitoraggio nelle zone umide nel 2025, più i dati riferiti alle due ZSC-ZPS della Rete Natura 2000. Note: in nero le specie rilevate nell'area nel 2025; in blu le specie segnalate solo per le ZSC-ZPS della Rete Natura 2000.

Legenda: DH (Direttiva Habitat), All. (Allegato), LC (Least Concern), NT (Near Threatened), VU (Vulnerable), NA (Non Applicabile).

Specie	Presenza 2025	Segnalazioni ZSC-ZPS	Protezione / Minaccia
<i>Lissotriton vulgaris</i>	X	X	-- / NT
<i>Triturus carnifex</i>		X	DH All. II / NT
<i>Bufo bufo</i>		X	-- / VU
<i>Bufotes viridis</i>	X	X	DH All. IV / LC
<i>Hyla intermedia</i>	X	X	DH All. IV / LC
<i>Pelophylax</i> synkl. <i>esculentus</i>	X	X	DH All. V / LC
<i>Pelophylax ridibundus</i>	X		Specie introdotta / NA
<i>Lithobates catesbeianus</i>	X	X	Specie esotica invasiva / NA
<i>Rana dalmatina</i>	X	X	DH All. IV / LC
Totale 9	7	8	



Figura 9.22. Anfibi riscontrati nell'area di indagine: *Lissotriton vulgaris* rilevato in acqua in tr18 (a sinistra), *Bufo viridis* schiacciato dal passaggio di automezzo in tr18 (al centro) e girino di *Rana dalmatina* pescato in acqua in tr15 (a destra).

Riguardo gli anfibi, complessivamente sono state rilevate 7 specie; da 0 a 5 specie nelle diverse 15 stazioni indagate, con 5 specie trovate tr15 (Zona umida di Miravalle a Molinella), 3 specie in tr2 (canale nell'area boscata di Traghetto) e ancora 3 entità in tr18 (prateria a nord di Molinella), mentre 0 specie si sono avute in tr7 e in tr13, collocate lungo il Fiume Reno; altre 5 stazioni (tr5, tr11, tr16, tr17, tr20) hanno fornito solo una specie e sempre solo *P. synkl. esculentus* (Tab. 9.11, Fig. 9.22). Ciò è dovuto sia alla massiccia presenza del gambero rosso della Louisiana (*Procambarus clarkii*), specie onnivora, attivo predatore delle larve, dei giovani e degli adulti degli anfibi oltre che di altri invertebrati e piante acquatiche (Pederzani & Fabbri, 2006), sia alla presenza in vari bacini di pesci predatori esotici. Il periodo di indagine nel 2025 era comunque un po' troppo avanzato per reperire alcune specie in acqua.

Attraverso l'analisi dei dati pregressi, risultavano segnalate 8 specie di anfibi e 6 di queste sono state riscontrate nella presente indagine, più una specie non rilevata nel passato (*Pelophylax ridibundus*), ma di scarso pregio naturalistico perché è entità europea ma introdotta in regione Emilia-Romagna (Tab. 9.11).

Complessivamente 5 specie sono di interesse conservazionistico a livello europeo, incluse nella Direttiva Habitat 92/43/CEE, e 3 specie riscontrate sono a rischio di minaccia (NT) o vulnerabili (VU) secondo la IUCN (Rondinini et al., 2022). Importante il ritrovamento di *Lissotriton vulgaris*, *Bufo viridis* e *Rana dalmatina*.

Importante la presenza con girini della rana agile (*Rana dalmatina*) (Fig. 9.22), specie in Direttiva Habitat, in uno stagno in tr15, dove non era presente *Procambarus clarkii*; tale stagno a fine giugno era completamente asciutto. Anche l'aver trovato un tritone punteggiato (*Lissotriton vulgaris*) (Fig. 9.22), specie quasi minacciata ma non inserita nella Direttiva Habitat, in fosso nella prateria in tr18 è da mettere in relazione alla non presenza del gambero rosso della Louisiana.



Il rospo smeraldino (*Bufo viridis*), incluso nell'Allegato IV della Direttiva Habitat, è stato trovato anch'esso, almeno in due stazioni su tre, dove non era presente il gambero rosso della Louisiana.

La presenza della raganella italiana (*Hyla intermedia*), specie inserita nell'Allegato IV della Direttiva Habitat, rilevata attraverso l'ascolto del canto serale/notturno, è stata confermata in 4 stazioni (tr1, tr2, tr9, tr15) (Tab. 9.11). Probabilmente è in grado di riprodursi in bacini dove è presente comunque *P. clarkii* perché una parte dei girini riesce a svilupparsi prima che i gamberi vadano in attività.

La presenza di rane verdi (*Pelophylax synkl. esculentus* e *P. ridibunda*) è stata documentata in quasi tutti i transetti con acqua e spesso con individui giovani o subadulti e con numeri bassi. Poche sono le rane in canto riscontrate. Non sembra che nei bacini indagati le rane verdi siano sempre in grado di riprodursi, a causa della predazione da parte di *Procambarus clarkii* e di pesci esotici ed è probabile che gli esemplari avvistati o catturati provengano da altri bacini più distanti ed idonei alla riproduzione. Anche la presenza della rana toro (*Lithobates catesbeianus*) in 3 diversi bacini (tr2, tr10, tr14) causa problemi alle rane verdi, in quanto le preda attivamente; infatti nel macero tr10 sono state rilevate in canto più rane toro e solo una rana verde.

Altre specie di invertebrati e vertebrati in acqua

Duramente il monitoraggio degli anfibi sono stati rilevati anche crostacei e altri vertebrati negli ambienti acquatici. I taxa di crostacei e altri vertebrati assommano a 10. Nelle stazioni monitorate sono sempre stati riscontrati questi taxa e per ciascuna stazione vanno da 3 a 6 taxa.

Nessuna specie ha interesse conservazionistico in quanto rara, minacciata o come indicatore ambientale, al contrario ben 6 specie con la loro presenza creano problemi alla fauna autoctona acquatica presente. Le specie problematiche presenti, esotiche e invasive, sono: *Procambarus clarkii*, *Gambusia affinis*, *Trachemys scripta elegans*, *T. scripta scripta*, *Myocastor coypus* (Fig. 9.23), a cui è da aggiungere l'anfibio *Lithobates catesbeianus*, più altre 5 specie ittiche esotiche ma al momento non particolarmente problematiche. Queste specie si cibano di piante acquatiche, predano direttamente ed occupano le nicchie ecologiche di specie di vertebrati e di invertebrati acquatici indigeni, creando così importanti problemi ad esempio alle comunità di odonati, coleotteri ditiscidi, ad altre varie comunità di invertebrati acquatici, alla testuggine palustre europea e ad altri rettili acquatici, ai vari anfibi autoctoni, ai pesci indigeni e alle varie piante acquatiche (Pederzani & Fabbri, 2006; Ercole et al., 2021; Regolamento UE 1143/2014).

In alcune stazioni, come in tr18 e in parte in tr15, non sono stati rilevati in acqua i gamberi rossi della Louisiana (*P. clarkii*) e nessuna specie ittica perché i bacini non sono collegati alla rete dei canali di scolo e irrigui e perché in estate vanno in asciutta (come da immagini satellitari di Google Earth). Negli altri bacini e corsi d'acqua *P. clarkii* e varie specie ittiche esotiche sono certamente



presenti da diversi anni e ciò ha causato un depauperamento della fauna autoctona ad insetti e a vertebrati acquatici indigeni nonché della flora acquatica autoctona.



Figura 9.23. Il gambero rosso della Louisiana *Procambarus clarkii*, esemplari giovani catturati nell'area di monitoraggio (a sinistra); vari esemplari adulti e giovani di *Gambusia affinis* assieme a girini di Rana verde (*Pelophylax synkl. esculenta*) in retinate nel transetto tr2 (a destra).



3.4 Qualità biologica del suolo

3.4.1 Materiali e metodi

Le stazioni di prelievo dei campioni del terreno per l'analisi del QBS-ar sono state 8: 4 nel raggio di 100 m e 4 nel raggio di 300 m di distanza dall'area dell'impianto; le stazioni sono state distribuite in modo uniforme nelle varie direzioni dei punti cardinali (Tab. 10.1; Figg. 10.1-10.2). Tutte le stazioni di prelievo del terreno si collocano su terreno agricolo coltivato (Figg. 10.3-10.6).

Tabella 10.1. Localizzazione delle stazioni di prelievo dei campioni del terreno per l'analisi del QBS-ar nel maggio 2025.

Codice	Collocazione entro l'area impianto	Coordinate (Lat. e Long.)	Numero campion i
Punti prelievo terreno per QBS-ar			
QBS-1	300 m Nord-Ovest	44,635305 – 11,687341	3
QBS-2	300 m Nord-Est	44,635003 – 11,694842	3
QBS-3	300 m Sud-est	44,630737 – 11,694758	3
QBS-4	300 m Sud-Ovest	44,630690 – 11,688269	3
QBS-5	100 m Ovest	44,632954 – 11,688556	3
QBS-6	100 m Nord	44,634255 – 11,691428	3
QBS-7	100 m Est	44,632762 – 11,694019	3
QBS-8	100 m Sud	44,631331 – 11,691368	3



Figura 10.1 Localizzazione delle stazioni di prelievo dei campioni del terreno per l'analisi del QBS-ar nel maggio 2025.

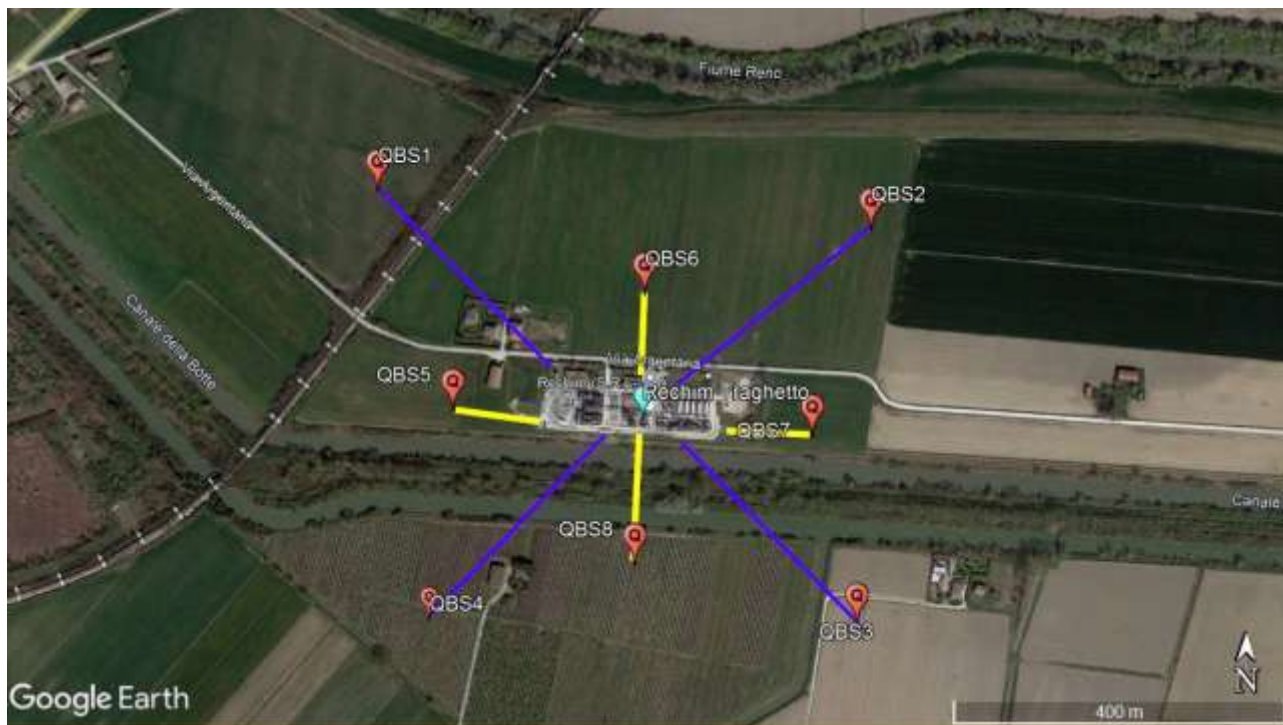


Figura 10.2. Localizzazione delle stazioni di prelievo dei campioni del terreno per l'analisi del QBS-ar nel maggio 2025 con distanza dall'impianto Rechim di 100 m (linee blu) e di 300 m (linee gialle) (da Google Earth).



Figura 10.3. Stazione di campionamento del terreno a maggio di QBS1 in medicaio (a sinistra) e di QBS2 in campo di grano (a destra), entrambi a 300 m in linea d'aria dall'impianto.



Figura 10.4. Stazione di campionamento del terreno a maggio di QBS3 in campo di grano (a sinistra) e di QBS4 in frutteto (pereto) (a destra), entrambi a 300 m in linea d'aria dall'impianto.



Figura 10.5. Stazione di campionamento del terreno a maggio di QBS5 in medicaio (a sinistra) e di QBS6 in medicaio (a destra), entrambi a 100 m in linea d'aria dall'impianto.



Figura 10.6. Stazione di campionamento del terreno a maggio di QBS7 in medicaio (a sinistra) e di QBS8 in frutteto (pereto) (a destra), entrambi a 100 m in linea d'aria dall'impianto.

I campioni di terreno sono stati prelevati in campo seguendo le linee guida standard: ogni zolla superficiale di suolo della dimensione di 10*10*10 cm è stata prelevata in corrispondenza del centro di ciascuna area di campionamento e georeferenziata (Tab. 10.1); in ogni area si sono prelevati 3 sub-campioni distanti tra loro circa 1,5 m; i campioni di terreno sono stati posti entro sacchetti impermeabili di polietilene mai usati e muniti di etichetta di identificazione e trasportati in laboratorio (Figg. 10.7 e 10.8); mantenimento al fresco dei campioni in laboratorio e analisi realizzata entro 48 ore dal prelievo; estrazione realizzata in laboratorio con selezionatore Berlese-Tüllgren dei microartropodi (Fig. 10.9 determinazione dell'indice QBS-ar effettuata in laboratorio seguendo i manuali disponibili (Codurri et al., 2005; Menta, 2008; Staffilani et al., 2018; SISS).

Sono stati utilizzati i seguenti strumenti e attrezzatura: paletta da giardiniere, guanti, sacchetti impermeabili di polietilene e legacci, GPS, macchina fotografica digitale, selezionatore Berlese-Tüllgren per 5 campioni, contenitori becker di vetro, liquido conservante (glicole propilenico), binoculare stereoscopico MBS10 da 0,5 a 60 ingrandimenti, pinzette morbide, schede per QBS-ar, manuali di identificazione dei microartropodi.

Sono stati utilizzati i seguenti strumenti e attrezzatura: vanga, paletta da giardiniere, guanti, setaccio con maglia da 2 cm, sacchetti impermeabili di polietilene e legacci, GPS, macchina fotografica digitale, schede di campo (Figg. 10.7 e 10.8).

Tabella 10.2. Sintesi della metodologia, dei periodi e delle date del monitoraggio realizzato nel 2025.

Metodo di monitoraggio	Durata – ripetizioni - frequenza	Date
Periodo (2,5 mesi)	maggio-luglio	maggio-luglio
A - Ricerca a vista lungo transetti	20/30 min x 20 transetti, una volta ogni 3 settimane	16-17-29-30-31/05 6-7-16-17/06 4-5-11-12/07/2025
B - Ricerca in acqua con retino per anfibi	10/15 min x 14 transetti lungo aree umide una volta ogni mese	16-17-29-30-31/05 6-7-16-17/06 4-5-11-12/07/2025
C - Trappole a caduta	4 pitfall x 9 aree, per 2 rinnovi ogni 3 settimane	da 16-17/05 a 11-12/07/2025
Periodo (1 volta)	primavera	primavera
D – Analisi biologica terreno (QBS-ar)	3 prelievi di terreno x 8 aree omogenee (1 volta)	30/05/2025



Figura 10.7. Prelievo il 30 maggio del terreno per l'analisi della qualità biologica nel campo di grano a nord-est dell'impianto (sigla QBS-2) (a sinistra) e nel medicaio a nord-ovest dell'impianto (sigla QBS-1) (a destra).



Figura 10.8. Prelievo il 30 maggio del terreno per l'analisi della qualità biologica nel frutteto a sud dell'impianto (sigla QBS-8) (a sinistra) e una parte dei campioni del terreno per l'analisi del QBS-ar portati al laboratorio (a destra).



Figura 10.9. Estrazione dei microartropodi in laboratorio con selezionatore Berlese-Tüllgren (a sinistra), e i microartropodi estratti col selezionatore da un sub-campione di QBS5 prima della determinazione per il calcolo QBS-ar (a destra).

3.4.2 Risultati

Attraverso il prelievo del 30 maggio 2025 di campioni di terreno in 8 stazioni attorno al sito dell'impianto e la successiva estrazione e determinazione in laboratorio dei microartropodi ottenuti, è stato poi calcolato l'indice QBS-ar e i risultati sono presentati in Tabella 10.3.

Complessivamente sono stati individuati 17 taxa, con massimo di presenza nella stazione QBS-8 (15 taxa) e in QBS-4 (13 taxa) e minima presenza nella stazione QBS-2 (8 taxa) e in QBS-5 e QBS-7 (9 taxa). Taxa di valore come i chilopodi geofilomorfi sono stati rinvenuti solo nel frutteto (QBS-4 e QBS-8) e in una stazione con erba medica (QBS-7) e i diplopodi sempre nelle stazioni con frutteto (QBS-4 e QBS-8) e in due stazioni con erba medica (QBS-6 e QBS-7).

Tabella 10.3. Scheda QBS-ar con i valori massimi rilevati in ciascuna stazione durante il monitoraggio nel 2025. Per la posizione di prelievo del terreno si veda la Tabella 10.1. In ciascun punto di prelievo sono state realizzate 3 repliche con campioni estratti a distanza di circa 1,5 m tra loro. In tabella sono riportati solo i gruppi di microartropodi rilevati nei campioni. Abbreviazione: EMI= Indice Ecomorfologico.

QBS-ar		QBS-1	QBS-2	QBS-3	QBS-4	QBS-5	QBS-6	QBS-7	QBS-8
Coltura in atto		medica	grano	grano	frutteto	medica	medica	medica	frutteto
Subphylum/ Classe	Gruppo	EMI	EMI	EMI	EMI	EMI	EMI	EMI	EMI
Aracnidi	Araneidi	5			5				5
	Acari	20	20	20	20	20	20	20	20
Crostacei	Isopodi	10	10		10	10			10
Miriapodi	Diplopodi				10		20	20	10
	Chilopodi				20			20	10
Esapodi	Collemboli	10	10	10	10	10	10	10	10
Insetti	Dermatteri				1				1
	Emitteri			1	1	1	1	1	10
	Tisanotteri								1
	Coleotteri adulti	1		1	1	1	1	1	1
	Coleotteri larve	10	10	10	10	10		10	10
	Imenotteri Formicidi	5	5	5	5	5	5	5	5

QBS-ar		QBS-1	QBS-2	QBS-3	QBS-4	QBS-5	QBS-6	QBS-7	QBS-8
Coltura in atto		medica	grano	grano	frutteto	medica	medica	medica	frutteto
Subphylum/ Classe	Gruppo	EMI	EMI	EMI	EMI	EMI	EMI	EMI	EMI
	Imenotteri larve	10	10	10		10	10		
	Ditteri adulti	1	1	1			1		1
	Ditteri larve	10	10	10	10	10	10	10	
	Lepidotteri adulti	10		10	10		10		10
Altri Olimetaboli	Altri Olimetaboli adulti								1
	QBS-ar massimale	92	76	78	113	77	88	97	105

Tabella 10.4. Suddivisione dei risultati dell'indice QBS-ar in classi di qualità biologica del suolo (Menta et al., 2018; Staffilani et al., 2018) differenziate sulla base delle diverse caratteristiche del terreno, della copertura vegetale e dell'uso del suolo.

SEMINATIVI E COLTURE ERBACEE		COLTURE ARBOREE E VIGNETI		AMBIENTI NATURALI, BOSCHI, PRATI-PASCOLI	
Valore QBS-ar	Qualità	Valore QBS-ar	Qualità	Valore QBS-ar	Qualità
>120	Ottimo	>160	Ottimo	>200	Ottimo
101-120	Buono	141-160	Buono	171-200	Buono
81-100	Discreto	121-140	Discreto	151-170	Discreto
61-80	Sufficiente	101-120	Sufficiente	131-150	Sufficiente
41-60	Modesto	81-100	Modesto	111-130	Modesto
31-40	Scadente	61-80	Scadente	91-110	Scadente
<30	Nulla	<60	Nulla	<90	Nulla

Tabella 10.5. Risultati dell'indice QBS-ar nelle 8 aree di campionamento e i giudizi di qualità relativi, in base alle colture in atto e alla classe di qualità biologica del suolo.



Area	Coltura in atto	Distanza da impianto (m)	Risultati QBS-ar	Giudizi di qualità
QBS-1	medica	300	92	Discreto
QBS-2	grano	300	76	Sufficiente
QBS-3	grano	300	78	Sufficiente
QBS-4	frutteto	300	113	Sufficiente
QBS-5	medica	100	77	Sufficiente
QBS-6	medica	100	88	Discreto
QBS-7	medica	100	97	Discreto
QBS-8	frutteto	100	105	Sufficiente

I risultati del QBS-ar del 2025 in Tabella 10.3 sono stati successivamente raffrontati con le classi di qualità biologica del suolo della Tabella 10.4, classi ottenute attraverso diverse analisi compiute su diverse tipologie di terreni della regione Emilia-Romagna (Staffilani et al., 2018). In base alla coltura in atto nelle 8 aree in cui sono stati prelevati i campioni del suolo, per confronto con i valori ottenuti si ottengono i giudizi di qualità per ogni punto di campionamento della Tabella 10.5.

I valori per i seminativi (grano) e colture erbacee (medica) ottenuti vanno da 76 a 97, con le stazioni a grano con valori più bassi (rispettivamente 76 e 78; media 77) e le stazioni a medica con numeri leggermente superiori (77, 88, 92, 97; media 88,5). Le due stazioni collocate nel frutteto (pereto) hanno fornito valori superiori ai seminativi (105 e 113; media 109) come era prevedibile, avendo un terreno meno soggetto a perturbazioni.

I giudizi di qualità riferiti alle colture in atto risultano “sufficiente” in 5 casi e “discreto” in 3 casi. Entrambi i campioni del frutteto risultano con giudizio “sufficiente”, mentre 3 campioni della medica hanno ottenuto giudizio “discreto” e un solo campione della medica “sufficiente”; i due campioni del grano sono entrambi “sufficiente”. I giudizi di qualità relativi al QBS-ar ottenuti negli 8 campioni di terreno si possono considerare, raffrontati con altri risultati regionali (Staffilani et al., 2018) nella media. Tali risultati potranno essere in futuro molto utili da confrontare con le analisi del terreno realizzate durante la fase *post operam* dell'impianto di recupero energia, in quanto se vi saranno discrete variazioni nella comunità dei microartropodi del terreno indotte in qualche modo dall'attività industriale, queste potranno essere mostrate con l'analisi del QBS-ar (Staffilani et al., 2018).



4 Interferenze del progetto con la componente naturalistica

Il progetto in essere interessa direttamente un sito della Rete Natura 2000, ovvero il sito ZSC-ZPS IT4060017 denominato "Po di Primaro e Bacini di Traghetto".

4.1 Fase di cantiere

Durante la fase di cantiere i principali fattori di perturbazione derivanti dalla realizzazione delle opere di progetto sono rappresentati dall'emissione di rumore, vibrazioni e presenza antropica. Tali elementi di disturbo dovuti al cantiere avranno carattere temporaneo, di natura transitoria e localizzata. Le lavorazioni dovranno essere effettuate durante il giorno, così da evitare l'utilizzo di illuminazione artificiale e conseguente inquinamento luminoso. Tuttavia, queste interferenze possono essere mitigate attraverso un'attenta progettazione e gestione del cantiere, l'utilizzo di tecniche di costruzione sostenibili.

La comunità che potrebbe risentire maggiormente di questa fase è l'avifauna, il cui monitoraggio ha fornito un quadro aggiornato e articolato della comunità ornitica presente nell'area oggetto di progetto, evidenziandone la ricchezza specifica, la diversità funzionale e l'importanza ecologica, anche in relazione alla prossimità con siti della Rete Natura 2000, come IT4060017 – "Po di Primaro e Bacini di Traghetto" e IT4060001 - "Valli di Argenta". Il rilevamento di specie nidificanti di rilevante interesse conservazionistico, come *Streptopelia turtur* e *Coracias garrulus*, quest'ultima osservata in più occasioni durante il periodo riproduttivo, indicando una possibile nidificazione in zona. Per ridurre al minimo gli impatti è quindi importante pianificare le attività di cantiere al di fuori del periodo di nidificazione dell'avifauna, che va indicativamente da marzo a luglio. Per garantire la compatibilità dell'impianto con il patrimonio faunistico locale e per mitigare il più possibile eventuali impatti sulle comunità presenti nell'area, si raccomanda il mantenimento delle connessioni ecologiche esistenti e un monitoraggio *post operam* mirato a valutare eventuali impatti sul medio e lungo periodo.

In conclusione, l'ampliamento del nuovo impianto RECHIM, grazie alle tecnologie adottate e alla localizzazione interna al perimetro già industrializzato, presenta un impatto ambientale contenuto.

4.2 Fase di esercizio

I principali potenziali impatti derivanti dalla realizzazione del progetto riguarderanno principalmente le **emissioni atmosferiche** e le **emissioni acustiche** derivanti dall'attività del nuovo impianto. L'inquinamento delle acque non è stato preso in considerazione in quanto il nuovo impianto non prevede l'installazione di nuovi scarichi. Allo stesso modo, l'inquinamento luminoso dell'area non subirà sostanziali modifiche in quanto l'impianto ricadrà all'interno dell'area già occupata dallo stabilimento RECHIM.

È importante sottolineare che nell'area in cui sorgerà il nuovo impianto è già presente lo stabilimento RECHIM S.r.l. e il progetto rappresenta il solo ampliamento in una zona intera ai confini dell'impianto. L'avifauna presente nell'area è già abituata alla presenza di tale impianto ed il suo ampliamento non comporterà sostanziali modifiche ai disturbi antropici già presenti nell'area,





se non un lieve aumento del traffico di mezzi in entrate ed uscita dall'impianto. Si sottolinea inoltre che la collocazione del nuovo impianto all'interno dei confini di quello già esistente e già provvisto di recinzione ridurrà al minimo eventuali interferenze con gli spostamenti dell'avifauna. I dati raccolti dal monitoraggio condotto nella primavera 2025 mostrano una netta prevalenza di specie generaliste e adattabili, con ampia distribuzione sia spaziale che numerica. In particolare, *Streptopelia turtur* (tortora selvatica) e *Columba palumbus* (colombaccio) risultano tra le specie più abbondanti e risultano regolarmente distribuiti nell'area di studio. La loro presenza conferma la forte influenza del paesaggio agricolo e semiurbano sulla composizione faunistica locale. È importante quindi programmare un monitoraggio *post operam* per valutare gli impatti a medio e lungo termine dell'impianto.

Emissioni atmosferiche

In fase di utilizzo l'impianto prevede l'emissione dei fumi derivanti dal trattamento dei reflui. Possibili interferenze dirette dell'impianto in fase di esercizio possono quindi derivare dal rilascio di sostanze (come quelle previste dal progetto presentato), anche in bassi quantitativi, che con l'accumulo nel terreno e nelle acque nell'intorno dell'impianto stesso, potrebbero causare direttamente problematiche nello sviluppo degli stadi preimmaginali dei coleotteri carabidi, odonati, lepidotteri diurni, anfibi e microartropodi del suolo oppure, con maggiore probabilità, potrebbero generare problemi di accumulo interno attraverso l'alimentazione (interferenza indiretta) degli stadi preimmaginali e degli adulti su vegetali e fiori (es. ai lepidotteri diurni), su alghe e altro materiale organico in acqua (es. alle larve degli anfibi) e sulle prede in acqua e nel terreno (es. ai carabidi, microartropodi del suolo e odonati).

Ad ogni modo il progetto include un sistema di depurazione fumi estremamente sofisticato, progettato per minimizzare l'impatto ambientale prima del rilascio in atmosfera. Il sistema di abbattimento è costituito da due reattori verticali a secco in serie con bicarbonato di sodio e carboni attivi, un filtro a maniche a celle escludibili e un reattore DeNOx SCR per l'abbattimento degli ossidi di azoto; ai sensi delle BAT di settore nonché della vigente normativa, in particolare l'art. 237-quattordicesimo del D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii., è presente un sistema di monitoraggio in continuo delle emissioni (SME), come anche indicato nella relazione allegata sulla linea di depurazione fumi. I dati delle indagini svolte ante-operam indicano che il nuovo impianto è progettato per operare con un impatto molto limitato sulla qualità dell'aria, garantendo il pieno rispetto della normativa vigente e mantenendo le concentrazioni degli inquinanti ben al di sotto dei limiti stabiliti.

Attraverso un adeguato monitoraggio nel medio-lungo periodo in fase *post operam* delle popolazioni di avifauna, insetti target, anfibi e microartropodi del terreno (per il calcolo della qualità biologica del suolo QBS-ar) e vegetazione con metodologie standard e il confronto di indici specifici ottenuti con l'analisi dei dati, si potrà ricavare possibili effetti delle emissioni dell'impianto, ai fini dell'applicazione di misure di riduzione delle emissioni e di mitigazione di queste. All'interno dell'elaborato *Piano di Monitoraggio Ambientale* è possibile approfondire tale aspetto.



Emissioni acustiche

Al fine di valutare eventuali impatti dovuti alle emissioni acustiche generate dal nuovo impianto, sono stati presi in considerazione i risultati dell'indagine sullo scenario dell'inquinamento acustico *post operam* presentate nell'elaborato ACU.01 – RELAZIONE PREVISIONALE IMPATTO ACUSTICO. Il principale incremento di rumore è dovuto all'aumento di traffico indotto in fase di esercizio. Tale disturbo risulta limitato all'area adiacente all'impianto RECHIM e legata esclusivamente alle ore diurne, in quanto in orario notturno non è previsto il passaggio di mezzi.

La simulazione dello scenario *post operam*, realizzata tramite modellazione acustica 3D, ha dimostrato che anche dopo l'ampliamento e l'installazione del cogeneratore non si prevedono superamenti dei limiti acustici, confermando così la compatibilità del progetto con il contesto ambientale circostante.

Nello scenario *post operam* si prevede ad ogni modo un aumento del traffico indotto nell'area, con potenziali effetti sulle specie faunistiche presenti. Nonostante l'aumento del traffico indotto, il livello di rumore complessivo rimane nei limiti normativi, sia nelle ore diurne che notturne. L'impatto acustico aggiuntivo generato dai nuovi flussi veicolari è contenuto e compatibile con la classificazione acustica dell'area.

In conclusione, gli impatti relativi alla fase di esercizio dell'impianto risultano adeguatamente mitigati. Ad ogni modo il *Piano di Monitoraggio Ambientale* che si svolgerà nei mesi successivi alla realizzazione dell'impianto consentirà di verificare nel tempo gli effetti reali sull'ambiente e, se necessario, attivare misure correttive tempestive.

È importante sottolineare che, ricadendo all'interno di un sito Rete Natura 2000, nello specifico il sito IT4060017 – “Po di Primaro e Bacini di Tragheto”, il progetto è sottoposto a *Valutazione di Incidenza Ambientale (VInCA)* ai sensi del DGR n.1174 del 2023. Nell'elaborato Studio di Incidenza Ambientale, viene riportata la valutazione delle interferenze del progetto con il sistema ambientale in cui si inserisce.



5 Discussione dei risultati

Il monitoraggio svolto in primavera 2025, i cui risultati sono stati illustrati nella presente relazione, hanno permesso di fornire un quadro aggiornato e dettagliato della comunità faunistica e vegetazionale presente nell'area d'intervento.

La valutazione della **vegetazione** condotta per la realizzazione del nuovo impianto per il recupero dell'energia nello stabilimento RECHIM S.r.l in località Traghetto (Argenta, FE) rivela un quadro eterogeneo, fortemente influenzato dalle trasformazioni antropiche, insediative e produttive che hanno caratterizzato il territorio nel corso del tempo. Questa lunga storia di modifiche si riflette nella composizione e nella naturalità della flora, con la presenza di habitat fragili e soggetti a rapida evoluzione.

Analizzando i diversi punti di osservazione, emerge una varietà di situazioni. Il Fiume Reno, a ovest dell'impianto Rechim, presenta un habitat 92A0 ampiamente rilevato e confermato, il cui stato di conservazione è giudicato soddisfacente sotto il profilo fitosanitario. Tuttavia, si nota una consistente componente alloctona (come *Robinia pseudacacia*, *Acer negundo*, *Amorpha fruticosa* e *Salix babylonica*), che indica un certo livello di disturbo in tutte le aree occupate da questo habitat nella pianura padana orientale. Le scarpate arginali interne, pur affiancando l'habitat 92A0, non vi afferiscono e mostrano lembi di comunità di megaforie, che sono però regolarmente sfalciate e quindi instabili e mantenute a stadi iniziali.

Diversa è la situazione del Primaro, in particolare all'altezza del traghetto. Un tempo, il suo tratto terminale ospitava frequentemente vegetazione idrofita, inclusa la *Salvinia natans*, una felce acquatica di interesse internazionale. Si ricordano anche ampie coperture di *Trapa natans* (castagna d'acqua), anch'essa di interesse internazionale e riconosciuta per le sue notevoli capacità di bioaccumulo di metalli pesanti. Tuttavia, un recente sopralluogo (30/06/2025) ha rivelato un Primaro quasi privo di vegetazione macrofita, con acque torbide e solo un rado popolamento di *Ceratophyllum demersum*, *Spirodela polyrhiza* e una singola *Trapa natans*. L'habitat 3150, tipico del Primaro, risulta molto ridotto e in sofferenza.

Le aree limitrofe alle infrastrutture ferroviarie, come il ponte ferroviario sul Reno a Traghetto e la massicciata in direzione Argenta, mostrano una qualità della vegetazione più compromessa. Qui, la robinia alloctona (*Robinia pseudacacia*) è la specie dominante, conferendo un'uniforme artificialità al paesaggio. Mancano i pioppi e i salici, e le specie erbacee sono prevalentemente nitrofile, riflettendo la lunga trasformazione antropica del territorio. Queste aree non sono attribuibili a un habitat specifico, data la loro scarsa naturalità.

Tuttavia, esistono anche segnali positivi. L'impianto arboreo a nord della ferrovia, realizzato con fondi europei, è stato riconosciuto come habitat 91F0. Nonostante una prevalenza di pioppo bianco, il fatto che l'impianto sia lasciato a evoluzione naturale ha permesso la comparsa spontanea di specie tipiche degli ambiti circostanti, indicando uno sviluppo vegetazionale positivamente avviato. Questo habitat è in via di consolidamento.



Anche i prati dell'ansa di via Morgone mantengono una buona qualità. Sono stati identificati e cartografati come habitat 6210, compatibili con i prati riconducibili all'alleanza *Bromion erecti*, e la loro fisionomia e gestione (sfalcio regolare) sono rimaste invariate.

Infine, l'analisi dei canali Botte e Lorgana, inclusi il piccolo macero lungo via Argentana, evidenzia la mancanza di vegetazione idrofita nelle acque torbide. Lungo le sponde, prevalgono esemplari arborei spontanei ma alloctoni (come pioppi ibridi, aceri negundo, robinie). Sebbene l'habitat 92A0 non sia diffusamente riconosciuto in questi tratti, si osserva un orlo di megaforbie più naturale e valido, attribuibile all'associazione *Urtico-Sambucetum ebuli*, l'unica associazione vegetale chiaramente riconosciuta in tutta l'area indagata. Tuttavia, all'inizio del buffer, l'habitat 92A0 è in sofferenza e necessita di miglioramento a causa della prossimità con ambiti antropizzati e infrastrutture. Anche l'habitat 91F0 risulta ridotto e in sofferenza in questa zona.

Il monitoraggio dell'**avifauna** condotto nell'area in esame ha fornito un quadro aggiornato e articolato della comunità ornitica presente nell'area oggetto di progetto, evidenziandone la ricchezza specifica, la diversità funzionale e l'importanza ecologica, anche in relazione alla prossimità con siti della Rete Natura 2000, come IT4060017 – “Po di Primaro e Bacini di Traghetto” e IT4060001 - “Valli di Argenta”.

La rilevazione di 48 specie nel corso della fine della stagione riproduttiva a giugno 2025, distribuite su habitat diversi e con differenti strategie ecologiche, conferma il ruolo dell'area come mosaico di ambienti favorevoli all'insediamento e alla sosta di uccelli sia stanziali che migratori. I risultati mostrano una predominanza di specie comuni di ambienti agricoli, arbustivi e umidi, ma comprendono anche specie di interesse conservazionistico, incluse in allegati della Direttiva Uccelli e nelle categorie SPEC e IUCN di rilievo nazionale ed europeo (*Coracias garrulus*, *Platalea leucorodia*, *Streptopelia turtur*).

Le analisi quantitative, in particolare gli indici di diversità calcolati per ogni punto di osservazione, hanno restituito valori moderati o elevati per tutte le metriche principali (Shannon-Wiener, Simpson, Pielou, Berger & Parker, Margalef e Menhinick), suggerendo una buona articolazione della comunità e un uso differenziato dello spazio da parte delle specie. Le aree in prossimità di canali e ambienti umidi sono risultate, in linea con quanto ci si potrebbe attendere, le più ricche e diversificate.

Il confronto con i dati storici provenienti dal database GBIF ha mostrato un'elevata coerenza nella composizione faunistica generale, ma anche alcune differenze, imputabili a dinamiche ecologiche locali, cambiamenti d'uso del suolo o variazioni climatiche. L'osservazione di specie non segnalate in passato potrebbe indicare nuove presenze legate a trasformazioni ambientali recenti, mentre l'assenza di alcune specie un tempo presenti solleva interrogativi sullo stato degli habitat più vulnerabili.

Alla luce di questi elementi, si ritiene che l'area mantenga una rilevante funzione ecologica e una buona capacità di attrazione per l'avifauna, anche in un contesto di forte antropizzazione e pressione agricola. Per garantire la compatibilità dell'impianto con il patrimonio faunistico locale, si



raccomanda il mantenimento delle connessioni ecologiche esistenti e un monitoraggio *post-operam* mirato a valutare eventuali impatti sul medio e lungo periodo.

Concludendo, la prossimità al sito Natura 2000 IT4060017 – “Po di Primaro e Bacini di Traghetto” e IT4060001 - “Valli di Argenta” rafforza la necessità di mantenere un elevato livello di attenzione conservazionistica, salvaguardando la continuità ecologica e promuovendo pratiche di gestione sostenibile del territorio circostante.

Per quanto riguarda **anfibi e entomofauna**, la ricerca, seppure sviluppata nell’arco di poco più di due mesi, e più in dettaglio nella tarda primavera ed inizio estate 2025, tra maggio e metà luglio, ha conseguito risultati in campo discreti, con 137 specie dei gruppi target censite in campo e con 162 specie complessive segnalate per l’area comprendendo anche i dati pregressi.

Sono state rilevate 7 specie di interesse comunitario, incluse negli Allegati II e IV della Direttiva Habitat 92/43/CEE: *Lycaena dispar*, *Zerynthia cassandra*, *Triturus carnifex*, *Bufo viridis*, *Hyla intermedia*, *Petalophyla* synkl. *esculenta*, *Rana dalmatina*. Altre 3 specie sono segnalate come minacciate secondo le categorie della IUCN: *Sympetrum depressiusculum*, *Lissotriton vulgaris*, *Bufo bufo*. La libellula cardinale padano *Sympetrum depressiusculum*, il tritone punteggiato *Lissotriton vulgaris* e il rospo comune *Bufo bufo* sono di interesse nazionale perché appunto incluse nella Lista rossa IUCN italiana (Riservato et al., 2014a; Rondinini et al., 2022) come specie in pericolo (EN) o vulnerabili (VU) o quasi minacciate (NT), inoltre hanno interesse regionale perché inserite nella lista d’attenzione della L.R. 15/2006 o tra le specie protette della fauna minore come specie rare e minacciate (Regione ER, 2009).

I coleotteri carabidi riscontrati con 74 specie, pur non rilevando tra questi specie di interesse conservazionistico, tranne *Calosoma maderae* inserita nella lista rossa regionale (Regione ER, 2004), presentano comunque nel complesso come comunità un elevato interesse in quanto, come da rilievi precedenti nel ferrarese (Fabbri & Pesarini, 1996; Leis et al., 2004; Fabbri et al., 2005; Fabbri & Corazza, 2010; Corazza & Fabbri, 2017), sono presenti con molte specie anche con ecologia specializzata e sono legati indissolubilmente a determinati ambienti. Possono essere infatti utilizzati come indicatori ambientali, anche come indicatori del cambiamento climatico e come indicatori della presenza di suoli alterati da accumuli di sostanze chimiche di varie origini, anche da attività industriale (Brandmayr et al., 2005; Civolani et al., 2007; Lagisz & Laskowski, 2008; Avgın & Luff, 2010; Koivula, 2011; Skalski et al., 2015; Conti, 2017). I carabidi possono essere quindi utilizzati per monitorare negli anni le possibili ricadute di sostanze dall’impianto di recupero energia di Traghetto.

Anche per i lepidotteri diurni e gli odonati le comunità rilevate nel 2025 con 46 specie di farfalle e 21 di odonati risultano ben diversificate e distribuite nel mosaico dei differenti ambienti dell’area indagata, con alcune specie che risultano non comuni nella pianura ferrarese e bolognese (Fabbri et al., 2005; Burgio et al., 2015).

L’utilizzo di vari gruppi di insetti come bioindicatori e come sentinelle, anche del cambiamento climatico, è pratica comune e fondamentale da molti anni per ottenere adeguati monitoraggi degli ecosistemi terrestri (Beeby, 2001), anche nel caso di impatti antropogenici.



I lepidotteri diurni siccome sono indissolubilmente legati alla vegetazione per lo sviluppo degli stadi preimmaginali e per l'approvvigionamento di cibo (nettare) da adulti, gli odonati invece dal momento che sono associati alla presenza di diverse tipologie di bacini idrici ed inoltre molte specie di questi due gruppi vivono in aree limitate e non compiono ampi spostamenti, possono perciò essere impiegati anche come efficienti indicatori di contaminazioni ambientali locali di origine antropica (Mulder et al., 2005; Fleishman & Murphy, 2009; Salz & Fartmann, 2017; Pallottini et al., 2023).

Anche per gli anfibi nel 2025 sono stati ottenuti importanti dati sulla presenza delle specie nelle zone umide e con corsi d'acqua nell'area di indagine con 7 specie rilevate e 2 segnalate nel passato nei due siti RN2000; gran parte delle specie riscontrate risultano minacciate e incluse nella Direttiva Habitat.

Gli anfibi, essendo legati all'acqua in tutti i loro stadi vitali, subiscono in modo determinante l'impatto degli inquinanti di origine antropica (urbana, industriale, agricola, ecc.) che si concentrano negli ambienti acquatici e stanno subendo per questo motivo un decremento globale.

Molti studi hanno determinato l'impatto dei differenti inquinanti sulle diverse specie di anfibi sia in laboratorio sia in ambiente naturale, in base anche ai livelli di concentrazione degli inquinanti (Egea-Serrano et al., 2012; Aguillón-Gutiérrez D.R., 2019; Pinelli et al., 2019).

I risultati delle indagini entomologiche e degli anfibi nel 2025 in un raggio di 3 km dall'impianto esistente e i dati pregressi raccolti pongono le basi per i futuri monitoraggi *post operam* quando l'impianto di recupero energia ampliato sarà in funzione.

Per quanto riguarda i risultati del **QBS-ar**, questi raffrontati con le classi di qualità biologica del suolo ed in base alla coltura in atto nelle 8 aree in cui sono stati prelevati i campioni del suolo a 100 e 300 m dall'impianto, hanno fornito giudizi di qualità biologica del suolo per ogni punto di campionamento in linea con le aspettative nella pianura interna emiliano-romagnola.

I giudizi di qualità biologica del suolo riferiti alle colture in atto risultano "sufficiente" in 5 casi e "discreto" in 3 casi. I giudizi di qualità relativi al QBS-ar ottenuti negli 8 campioni di terreno si possono considerare, raffrontati con altri risultati regionali (Menta et al., 2011b; Menta et al., 2018; Staffilani et al., 2018) nella norma.

Con questa analisi della qualità biologica del suolo si sono raccolti dati prima dell'ampliamento dell'impianto di recupero dell'energia e descrivono quindi lo stato *ante operam* nell'intorno dell'impianto a 100 m e 300 m di distanza. I valori e giudizi forniti potranno servire in *post operam*, dopo analoga analisi dei terreni e nei medesimi punti, come indicatore capace di evidenziare situazioni di degrado o di riduzione della biodiversità, qualità biologica e funzionalità edafica in relazione all'impatto al suolo dell'impianto.

Possibili interferenze dirette dell'impianto possono derivare dal rilascio di sostanze (come quelle previste dal progetto presentato), anche in bassi quantitativi, che con l'accumulo nel terreno e nelle acque nell'intorno dell'impianto stesso, potrebbero causare direttamente problemi nello sviluppo (interferenza diretta) degli stadi preimmaginali dei coleotteri carabidi, odonati, lepidotteri diurni, anfibi e microartropodi del suolo oppure, con maggiore probabilità, potrebbero generare problemi



di accumulo interno attraverso l'alimentazione (interferenza indiretta) degli stadi preimmaginali e degli adulti su vegetali e fiori (es. ai lepidotteri diurni), su alghe e altro materiale organico in acqua (es. alle larve degli anfibi) e sulle prede in acqua e nel terreno (es. ai carabidi, microartropodi del suolo e odonati).

La valutazione a scala locale del sito di impianto, attraverso un monitoraggio nel medio-lungo periodo in fase *post operam* (ad es. per 5-10 anni) ogni anno o ogni due anni delle popolazioni di insetti target, degli anfibi e dei microartropodi del terreno (per il calcolo della qualità biologica del suolo QBS-ar) con metodologie standard e il confronto di indici specifici ottenuti con l'analisi dei dati, potrà essere utile nel ricavare possibili effetti delle emissioni dell'impianto e ai fini dell'applicazione di misure di riduzione delle emissioni e di mitigazione di queste.



6 Conclusioni

Il monitoraggio svolto in primavera 2025 sulle componenti di vegetazione, fauna (avifauna, anfibi, entomofauna) e qualità biologica del suolo ha permesso di avere un quadro aggiornato dell'area, evidenziando come, in un territorio antropizzato e soggetto a intensa attività agricola, sia presente un'importante comunità biologica, ampiamente diversificata e dall'elevato valore ecologico.

La valutazione della **vegetazione** per il nuovo impianto ha rilevato un quadro eterogeneo e influenzato dalle attività umane.

- L'habitat 92A0 lungo il Fiume Reno è stato confermato e giudicato soddisfacente dal punto di vista fitosanitario, ma presenta una notevole componente di specie alloctone.
- Il monitoraggio lungo il Po di Primro, un tempo ricco di vegetazione idrofita (come la *Salvinia natans* e la *Trapa natans*), ha evidenziato come esso sia ora quasi privo di macrofite acquatiche, con acque torbide e l'habitat 3150 in sofferenza.
- In molte aree, in particolare lungo quelle ferroviarie, la vegetazione è compromessa e dominata da specie alloctone come la robinia (*Robinia pseudacacia*), con scarsa naturalità.
- L'impianto arboreo a nord della ferrovia è stato riconosciuto come habitat 91F0 e sta evolvendo positivamente. I prati dell'ansa di via Morgone sono stati identificati come habitat 6210 e mantengono una buona qualità.

Dai risultati del monitoraggio dell'**avifauna** condotto per il nuovo impianto di recupero energetico a Traghetto (FE) è emerso che:

- Il monitoraggio ha rilevato 48 specie di uccelli, confermando la ricchezza e la diversità della comunità ornitica nell'area.
- Tra le specie osservate, alcune sono di particolare interesse conservazionistico, come la Ghiandaia marina (*Coracias garrulus*), la Sterna zampenere (*Gelochelidon nilotica*) e il Rigogolo (*Oriolus oriolus*).
- Le analisi quantitative degli indici di diversità hanno mostrato valori da moderati ad elevati, indicando una comunità ben strutturata con un buon equilibrio tra le specie e un uso differenziato dello spazio. Le aree vicino a canali e zone umide sono risultate le più ricche e diversificate.
- Il confronto con i dati storici del database GBIF ha evidenziato una sostanziale coerenza nella composizione faunistica generale. Tuttavia, sono state notate alcune differenze: alcune specie rilevate nel monitoraggio attuale (come la Spatola e la Tortora selvatica) non erano presenti nei dati storici, suggerendo una possibile espansione dell'areale o una maggiore efficacia delle metodologie di rilevamento. Al contrario, alcune specie precedentemente segnalate (come la Sgarza ciuffetto (*Ardeola ralloides*) e lo Strillozzo (*Emberiza calandra*)) non sono state rilevate, il che potrebbe indicare variazioni stagionali, dinamiche di popolazione locali o una perdita di habitat idoneo.
- In sintesi, l'area di studio ha una rilevante funzione ecologica per l'avifauna, anche in un contesto antropizzato. La vicinanza al sito Natura 2000 IT4060017 - "Po di Primaro e Bacini



di Traghetto" e IT4060001 - "Valli di Argenta" sottolinea la necessità di attenzione conservazionistica, raccomandando il mantenimento delle connessioni ecologiche esistenti e un monitoraggio *post-operam* per valutare gli impatti a medio e lungo termine dell'impianto.

Nel monitoraggio dell'**entomofauna**, condotto tra metà maggio e la prima decade di luglio 2025, sono stati indagati tre taxa di insetti: odonati, lepidotteri diurni e coleotteri carabidi.

- **Odonati (libellule):** Sono state rilevate 21 specie. Nessuna di esse è di interesse conservazionistico a livello europeo, ma una specie, *Sympetrum depressiusculum*, è considerata in pericolo (EN) nella Lista Rossa IUCN italiana ed è stata riscontrata in due esemplari lungo il transetto 15 (tr15).
- **Lepidotteri diurni (farfalle):** Sono state rilevate 46 specie. Le aree con il maggior numero di specie sono state le arginature del Fiume Reno, due ampie praterie polifite (tr15 e tr18) e le sponde del Canale della Botte.
- **Coleotteri carabidi:** Sono state rilevate 63 specie. Le stazioni con il maggior numero di specie sono state l'area umida di Miravalle (tr15), l'area boscata di Traghetto (tr3) e la fascia boscata lungo la ferrovia (tr12). Una specie, *Calosoma maderae*, è inclusa nella lista rossa regionale. I carabidi sono considerati importanti bioindicatori e sentinelle per il cambiamento climatico e per i suoli alterati da sostanze chimiche.

Per quanto riguarda invece il monitoraggio degli **anfibi**:

- Sono state rilevate 7 specie in 15 stazioni indagate. La stazione con il maggior numero di specie (5) è stata l'area umida di Miravalle (tr15). La presenza del gambero rosso della Louisiana (*Procambarus clarkii*) e di pesci predatori esotici è indicata come problematica, in quanto predano larve, giovani e adulti di anfibi. Un'importante scoperta è il ritrovamento di *Lissotriton vulgaris*, *Bufo viridis* e *Rana dalmatina*. In totale, cinque specie sono di interesse conservazionistico a livello europeo e tre sono considerate a rischio secondo l'IUCN.

Per quanto riguarda la **qualità biologica del suolo** (QBS-ar), l'analisi ha fornito i seguenti risultati:

- Sono stati prelevati campioni di terreno in 8 stazioni il 30 maggio 2025. Complessivamente sono stati individuati 17 taxa di microartropodi edafici.
- Il numero massimo di taxa è stato riscontrato nella stazione QBS-8 (15 taxa) e QBS-4 (13 taxa). Il numero minimo è stato rilevato nella stazione QBS-2 (8 taxa) e nelle stazioni QBS-5 e QBS-7 (9 taxa).
- Taxa importanti come i chilopodi geofilomorfi e i diplopodi sono stati trovati principalmente nel frutteto (QBS-4 e QBS-8) e nelle stazioni con erba medica (QBS-6 e QBS-7).
- I valori dell'indice QBS-ar sono stati confrontati con le classi di qualità biologica del suolo della regione Emilia-Romagna. I giudizi di qualità ottenuti sono "sufficiente" in 5 casi e "discreto" in 3 casi.



- I campioni di grano hanno mostrato i valori più bassi (media di 77), seguiti dai campioni di medica (media di 88,5), mentre le stazioni con frutteto hanno fornito i valori più alti (media di 109).
- I giudizi di qualità ottenuti negli 8 campioni di terreno sono considerati nella media rispetto ad altri risultati regionali.

I risultati del monitoraggio *ante operam* sono serviti come base per la redazione di un **Piano di Monitoraggio Ambientale *post operam***, quando l'impianto di recupero energia sarà ampliato e in funzione. Attraverso tale monitoraggio sarà possibile valutare gli impatti a medio e lungo termine del nuovo impianto. Il monitoraggio riguarderà le seguenti componenti, già monitorate nella fase *ante operam*, che sono risultate essere le più sensibili e significative dell'area:

- Avifauna: verranno monitorati i piccoli uccelli canori, i rapaci diurni e le eventuali specie vaganti nell'anno successivo alla realizzazione dell'impianto;
- Entomofauna: i gruppi entomologici indicatori ambientali oggetto di indagine saranno: Libellule o Odonati (*Odonata*), Coleotteri Carabidi (*Coleoptera Carabidae*), Lepidotteri diurni (*Lepidoptera Papilionoidea* e *Hesperioidea*). Il monitoraggio avverrà nell'anno successivo alla realizzazione dell'impianto;
- Anfibi: verrà rilevata la presenza assenza e lo stato conservativo di Anfibi anuri e urodeli;
- Qualità biologica del suolo: i campioni di terreno verranno prelevati in campo seguendo le linee guida standard, indicativamente in primavera;
- Vegetazione: verrà analizzata la copertura vegetazionale (% arborea, arbustiva, erbacea), la Composizione floristica (specie native, alloctone, invasive, nitrofile), la presenza/assenza di habitat di interesse comunitario (es. 92A0, 91F0, 6210, ecc.), lo stato di conservazione degli habitat, le alterazioni dovute ad attività antropiche, e la documentazione fotografica georeferenziata. Il monitoraggio sarà composto da due campagne l'anno (primaverile e estiva) per la durata di 3 anni.

I dettagli relativi al monitoraggio *post operam* possono essere consultati nell'elaborato *Piano di Monitoraggio Ambientale*.

Sono stati analizzati gli **impatti in fase di cantiere e fase di esercizio**. Durante la fase di cantiere, i principali disturbi saranno il rumore, le vibrazioni e la presenza di persone. Questi impatti saranno temporanei e localizzati. Per mitigarli, si effettueranno i lavori esclusivamente nelle ore diurne e la gestione del cantiere avverrà in modo sostenibile, secondo le misure di mitigazione riportate all'interno dello Studio di Incidenza Ambientale. Non verranno inoltre compromesse le reti ecologiche presenti nell'area. Durante la fase di esercizio i principali impatti potenziali derivanti dall'ampliamento dello stabilimento riguardano l'inquinamento atmosferico e l'inquinamento acustico. Per quanto riguarda le emissioni atmosferiche, il nuovo impianto, dotato di un sistema di depurazione dei fumi di ultima generazione, è progettato per operare nel pieno rispetto della normativa, mantenendo le concentrazioni degli inquinanti ben al di sotto dei limiti stabiliti. Infine, la



valutazione dell'impatto acustico, ha dimostrato che l'incremento di rumore, dovuto principalmente all'aumento del traffico indotto in fase di esercizio, rimane contenuto e compatibile con la classificazione acustica dell'area, senza prevedere il superamento dei limiti normativi, sia di giorno che di notte.

È possibile concludere che il progetto, se correttamente attuato e gestito, **non compromette l'integrità del sistema ambientale e del sito Natura 2000 in cui si inserisce**, in quanto gli impatti sono limitati e mitigabili, verrà assicurata la continuità ecologica e il monitoraggio costante in fase *post operam* garantirà l'efficacia delle misure adottate.



7 Bibliografia e sitografia

Aguillón-Gutiérrez D.R., 2019. Amphibians as Biological Indicators. In: Jenkins O.P., Advances in Animal Science and Zoology. Nova Science Publishers, Vol. 14, Chapter 3.

Aspetti G.P. et al. 2010. Assessment of soil-quality index based on microarthropods in corn cultivation in Northern Italy. Ecological Indicators, 10: 129-135.

Avgin S.S. & Luff M.L., 2010. Ground beetles (Coleoptera: Carabidae) as bioindicatorsof human impact. Munis Entomology & Zoology, 5 (1): 209-215.

Baldisserotto C., Ferroni L., Medici V., Pagnoni A., Pellizzari M., Fasulo M.P., Fagioli F., Bonora A., Pancaldi S. 2004. Specific intra-tissue responses to Manganese in the floating lamina of *Trapa natans* L. *Plant Biology*, 6: 578-589.

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

Balletto E., Barbero F., Bonelli S., Casacci L.P., Dapporto L., 2023. Butterflies Lepidoptera Papilionoidea. Fauna d'Italia, Vol. LIV, Calderini-Edagricole, 868 pagg.

Balletto E., Dapporto L., Bonelli S., 2021. Insecta Lepidoptera Papilionoidea, Hesperioidea. 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. (<https://www.lifewatchitaly.eu/iniziative/checklist-fauna-italia-it/checklist-table/>)

Beeby A., 2001. What do sentinels stand for? Env Poll, 112: 285-298.

Bibby, C.J., Burgess, N.D., Hill, D.A., & Mustoe, S. (2000). Bird Census Techniques. Academic Press.

BirdLife International (2021). European Red List of Birds. Luxembourg: Publications Office of the European Union.

Bonelli S., Casacci L.P., Barbero F., Cerrato C., Dapporto L., Sbordoni V., Scalercio S., Zilli A., Battistoni A., Teofili C., Rondinini C. & Balletto E., 2018. The first Red List of Italian butterflies. Insect Conservation and Diversity, 11 (5): 506-521.

Brandmayr P., Zetto T., Colombetta G., Mazzei A., Scalercio S. & Pizzolotto R., 2002. I Coleotteri Carabidi come indicatori predittivi dei cambiamenti dell'ambiente: clima e disturbo antropico. Atti XIX Congresso nazionale italiano di Entomologia, Catania 10-15 giugno 2002: 279-291.

Brandmayr P., Zetto T., Pizzolotto R., Casale A. & Vigna Taglianti A., 2005. I Coleotteri Carabidi per la valutazione ambientale e la conservazione della biodiversità. Manuale operativo. Agenzia per la protezione dell'ambiente e per i servizi tecnici APAT, Manuali e Linee Guida, 34/2005: 240



pp. (<https://www.isprambiente.gov.it/it/pubblicazioni/manuali-e-linee-guida/i-coleotteri-carabidi-per-la-valutazione>)

Brichetti, P., & Fracasso, G. (2003–2013). Ornitologia Italiana. Oasi Alberto Perdisa Editore, Bologna.

Burgio G., Sommaggio D., Marini M., Puppi G., Chiarucci A., Landi S., Fabbri R., Pesarini F., Genghini M., Ferrari R., Muzzi E., van Lenteren JC. & Masetti A., 2015- The Influence of Vegetation and Landscape Structural Connectivity on Butterflies (Lepidoptera: Papilionoidea and Hesperidae), Carabids (Coleoptera: Carabidae), Syrphids (Diptera: Syrphidae), and Sawflies (Hymenoptera: Symphyta) in Northern Italy Farmland. Environ Entomol. 44 (5): 299-307.

Casale A., Allegro G., Magrini P., Benelli A., 2021. Insecta Coleoptera Carabidae. 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. (<https://www.lifewatchitaly.eu/iniziativa/checklist-fauna-italia-it/checklist-table/>)

Centro Agricoltura Ambiente S.r.l., 2007. Studio sullo stato di conservazione e gestione del patrimonio naturale nelle aree di riequilibrio ecologico e nei Siti Rete Natura 2000 della pianura bolognese - schede di rilievo e valutazione dei Siti Rete Natura 2000. Provincia di Bologna, Servizio Pianificazione Paesistica: 107 pp.

Civolani S., Previati E., Peretto R., Pasqualini E. & Leis M., 2007. Preliminary Investigation on the Toxicity of Different Formulations on Some Groups of Beneficial Arthropods in Emilia-Romagna Orchards. Italian Journal of Agronomy, 2: 157-161.

Codurri M., Truzzi A., Bertonazzi M.C., 2005. Microartropodi del terreno: manuale da campo per il riconoscimento dei microartropodi del terreno come indicatori della qualità biologica del suolo (metodo QBS-ar). Quaderno di campo n. 4. Parco Oglio Sud, Calvatone (CR).

Consiglio d'Europa. 1979. Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats. Appendix 1: Strictly protected flora species. <https://rm.coe.int/168097eb56>

Conti E., 2017. Ecotoxicological Evaluation of *Parallelomorphus laevigatus* (Coleoptera, Carabidae) as a Useful Bioindicator of Soil Metal Pollution. Adv Tech Biol Med., 5: 228-231.

Corazza C. & Fabbri R., 2017. Analisi ecologica delle comunità Carabidologiche (Coleoptera Carabidae) nei maceri del Ferrarese. Quaderni del Museo Civico di Storia Naturale di Ferrara, 5: 101-111.

Darbyshire S.J. 1993. Realignment of *Festuca* subgenus *Schedonorus* with the genus *Lolium* (*Poaceae*). Novon, 3: 239-243.

Egea-Serrano A., Relyea R.A., Tejedo M. & Torralva M., 2012. Understanding of the impact of chemicals on amphibians: a meta-analytic review. Ecol Evol., 2 (7): 1382-1397.

Ercole S., Angelini P., Carnevali L., Casella L., Giacanelli V., Grignetti A., La Mesa G., Nardelli R., Serra L., Stoch F., Tunesi L., Genovesi P. (ed.), 2021. Rapporti Direttive Natura (2013-2018).





Sintesi dello stato di conservazione delle specie e degli habitat di interesse comunitario e delle azioni di contrasto alle specie esotiche di rilevanza unionale in Italia. ISPRA, Serie Rapporti 349/2021.

Fabbri R. & Corazza C., 2010. Indagine sui Carabidi del Sito fluviale di Interesse Comunitario e Zona di Protezione Speciale IT 4060016 nel tratto compreso tra Pontelagoscuro e Bosco di Porporana (Ferrara, Emilia-Romagna) (Coleoptera Carabidae). Quaderni della Stazione di Ecologia del Civico Museo di Storia Naturale di Ferrara, 19: 79-102.

Fabbri R. & Pesarini F., 1996. The ground beetles coenosis (Coleoptera: Carabidae) of the riparian wood of Panfilia (Padane Plain, northern Italy). XX International Congress of Entomology, Florence, August 25-31, 1996. Proceedings, section 10-108: 313.

Fabbri R., Spettoli R. & Capovilla R., 2005. Relazione finale dell'indagine sugli insetti del Parco regionale del Delta del Po – Stazione di Campotto di Argenta (Ferrara). Progetto LIFE02NAT/IT/8526, Report finale, 63 pp.

Fleishman E. & Murphy D.D., 2009. A realistic assessment of the indicator potential of butterflies and other charismatic taxonomic groups. *Conserv Biol*, 23: 1109-1116.

Gardi C. et al., 2003. Evaluation of land use and crop management impacts on soil quality: application of QBS methods. Proceedings of the OECD Expert Meeting on Soil Erosion and Soil Biodiversity Indicators, Rome.

Gardi C., Menta C., Leoni A., 2008: Evaluation of the environmental impact of agricultural management practices using soil microarthropods. *Fresenius Environmental Bulletin*, 17: 1165-1169.

GBIF, Global Biodiversity Information Facility, Free and open access to biodiversity data, <https://www.gbif.org>

Hall, 1981. Butterfly Monitoring Scheme. Instructions for recorders. Institute of Terrestrial Ecology, Huntingdon: 14 pp.

Holland J.M. (ed.), 2002. The Agroecology of Carabid Beetles. Intercept Publishers: 356 pp.

iNaturalist, helps you identify the plants and animals around you while generating data for science and conservation, <https://www.iNaturalist.org>

ISPRA (2016). Manuali per il monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE) in Italia: Specie animali. Manuali e linee guida 141/2016 ISBN: 978-88-448-0788-7.

IUCN (2023). The IUCN Red List of Threatened Species. Disponibile online: <https://www.iucnredlist.org>

IUCN.it, Unione Mondiale per la Conservazione della Natura, <https://www.iucn.it>

Joshi M., Espeland M., Dincă V., Vila R., Tahami M.S., Dietz L., Mayer C., Martin S., Dapporto L., Mutanen M., 2022. Delimiting continuity: Comparison of target enrichment and double digest





restriction-site associated DNA sequencing for delineating admixing parapatric *Melitaea* butterflies. *Systematic Entomology*, 47 (4): 637-654.

Kalkman V.J., Boudot J.P., Bernard R., Conze K.J., De Knijf G., Dyatlova E., Ferreira S., Jović M., Ott J., Riservato E., Sahlén G., 2010. European Red List of Dragonflies. IUCN & Publications Office of the European Union, Luxembourg, 40 pp.

Koivula M.J., 2011. Useful model organisms, indicators, or both? Ground beetles (Coleoptera, Carabidae) reflecting environmental conditions. In: Kotze D.J., Assmann T., Noordijk J., Turin H., Vermeulen R. (Eds). *Carabid Beetles as Bioindicators: Biogeographical, Ecological and Environmental Studies*. ZooKeys, 100: 287-317.

Kumar V., Chopra A. K. 2016. Reduction of pollution load of paper mill effluent by phytoremediation technique using water caltrop (*Trapa natans* L.) *Cogent Environmental Science*, 2:1, 1153216, DOI: 10.1080/23311843.2016.1153216

Lagisz M. & Laskowski R. 2008. Evidence for between-generation effects in carabids exposed to heavy metals pollution. *Ecotoxicology*, 17: 59-66.

Leis M., Miserocchi D., Rossi R. & Previati E., 2004. Comunità ad Invertebrati. In *Studi ambientali sul Mezzano per un nuovo piano di gestione* (eds. Mantovani E.), Minerva Edizioni, Bologna, pp. 67-86.

Life Gestire: FLA, 2018. Programma di monitoraggio scientifico della Rete Natura 2000 in Lombardia, Parte prima Fauna, Azione D1, LIFE14 IPE/IT/018 GESTIRE 2020: 891 pp.

Lövei G.B. & Sunderland K.D., 1996. Ecology and behavior of ground beetles (Coleoptera: Carabidae). *Annu. Rev. Entomol.*, 41: 231-256.

Mazzotti S., Caramori G. & Barbieri C., 1999. Atlante degli Anfibi e Rettili dell'Emilia-Romagna (aggiornamento 1993-1997). *Quad. Staz. Ecol. civ. Mus. St. nat. Ferrara*, Vol. 12: 121 pp.

Mazzotti S. & Miserocchi D., 2009. Catalogo della collezione erpetologica del Museo Civico di Storia Naturale di Ferrara. *Ann. Mus. civ. St. nat. Ferrara*, Vol. 12: 33-98.

Menta C., 2008. Guida alla conoscenza della biologia e dell'ecologia del suolo. Funzionalità, diversità biologica, indicatori. Gruppo Perdisa Editore, Bologna, pp. 265.

Menta C., Conti F.D., Pinto S., Bodini A., 2018. Soil Biological Quality index (QBS-ar): 15 years of application at global scale. *Ecol. Indic.* 85, 773-780.

Menta C., Leoni A., Conti F.D., 2011a. Il ruolo della fauna edafica nel mantenimento della funzionalità del suolo. In: Carmelo Dazzi (Ed.). *La percezione del suolo*. Brienza (PO), Le penseur, p. 179-183.

Menta C., Leoni A., Gardi C., Conti F.D., 2011b. Are grasslands important habitats for soil microarthropod conservation?. *Biodiversity and Conservation*, 20: 1173-1087.





Mulder C., Aldenberg T., De Zwart D., Van Wijnen H.J., Breure A.M., 2005. Evaluating the impact of pollution on plant–Lepidoptera relationships. *Environmetrics*, 16: 357-373.

Ornitho.it, piattaforma di informazione ornitologica, per rettili, anfibi, mammiferi e libellule, <https://www.ornitho.it>

Pallottini M., Goretti E., Argenti C., La Porta G., Tositti L., Dinelli E., Moroni B., Petroselli C., Gravina P., Selvaggi R., Cappelletti D., 2023. Butterflies as bioindicators of metal contamination. *Environmental Science and Pollution Research*, 30: 95606-95620.

Paoletti M.G., Favretto M.R., Stinner B.R., Purrington F.F., Bater J.E., 1991. Invertebrates as bioindicators of soil use. *Agriculture, Ecosystem & Environment*, 34: 341-362.

Parisi V., 1974. *Biologia e ecologia del suolo: tecniche di ricerca*. Boringheri, Torino.

Parisi V., 2001. La qualità biologica dei suoli, un metodo basato sui microartropodi. *Acta Naturalia de l'Ateneo Parmense*, 37: 97-106.

Parisi V., Menta C., Gardi C., Jacomini C., Mozzanica E., 2005. Microarthropod communities as a tool to assess soil quality and biodiversity: a new approach in Italy. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 105: 323-333.

Peretti P., 2001. Qualità biologica del suolo: analisi svolte in aree di importanza trofica per la popolazione di occhione nidificante nel Parco Regionale del Taro. Museo di Storia Naturale Università degli Studi di Parma (tesi di laurea), 28 pp.

Pederzani F. & Fabbri R., 2006. Il quarto cavaliere dell'apocalisse *Procambarus clarkii* (Girard, 1852). *Quaderno di Studi e Notizie di Storia Naturale della Romagna*, 23: 199-212.

Pellizzari M. 1998. Flora e vegetazione: analisi dei siti. In: "Zone umide della pianura bolognese. Inventario e aspetti naturalistici e ambientali": 52-57. Edit. Compositori, Bologna.

Peterjohn, Bruce. (2006). *Birds in Europe: Population Estimates, Trends and Conservation Status*. Auk. 123. 10.1642/0004-8038(2006)123[915:BIEPET]2.0.CO;2.

Pinelli C., Santillo A., Chieffi Baccari G., Falvo S., Di Fiore M.M., 2019. Effects of chemical pollutants on reproductive and developmental processes in Italian amphibians. *Mol. Reprod. Dev.*, 86: 1324-1332.

Pollard E., Yates T.J., 1993. *Monitoring butterflies for ecology and conservation*. Chapman & Hall, London.

Pollard E., 1977. A method for assessing changes in the abundance of butterflies. *Biological Conservation*, 12: 115-134.

Rainio J. & Niemelä J., 2003. Ground beetles (Coleoptera: Carabidae) as bioindicators. *Biodiversity and Conservation*, 12(3): 487-506.





Regione Emilia-Romagna, 2004. Lista commentata delle specie di Coleotteri Carabidi (Coleoptera Carabidae) di particolare interesse per la Regione Emilia-Romagna. Museo Civico di Storia Naturale di Ferrara & Assessorato Ambiente della Regione Emilia-Romagna: 8 pp. (relazione inedita).

Regione Emilia-Romagna, 2009. Programma per il sistema regionale delle aree protette e dei siti Rete Natura 2000. Allegato E: Elaborato tecnico N. 1 – Elenco ragionato della “fauna minore” dell’Emilia-Romagna, 16 pp. Scaricabile da:
http://www.ermesambiente.it/wcm/parchi/pagine/fauna_minore.htm

Regione Emilia-Romagna, 2013. Rete Natura 2000 – ZPS IT4050022 Biotopi e Ripristini ambientali di Medicina e Molinella – Quadro Conoscitivo. <https://ambiente.regione.emilia-romagna.it/it/parchi-natura2000/rete-natura-2000/strumenti-di-gestione/misure-specifiche-di-conservazione-piani-di-gestione/misure-di-conservazione-per-sito/QC522.pdf>

Regione Emilia-Romagna, 2018. Rete Natura 2000 – ZPS IT4060017 Po di Primaro e Bacini di Traghetto – Quadro Conoscitivo. <https://ambiente.regione.emilia-romagna.it/it/parchi-natura2000/rete-natura-2000/strumenti-di-gestione/misure-specifiche-di-conservazione-piani-di-gestione/misure-di-conservazione-per-sito/QC617.pdf>

Regione Emilia-Romagna – Settore Parchi, Foreste e Natura 2000 (2025). Scheda del sito IT4060001 – Valli di Argenta. <https://ambiente.regione.emilia-romagna.it/it/parchi-natura2000/rete-natura-2000/siti/it4060001>

Regione Emilia-Romagna – Settore Parchi, Foreste e Natura 2000 (2025). Scheda del sito IT4060017 – Po di Primaro e Bacini di Traghetto. <https://ambiente.regione.emilia-romagna.it/it/parchi-natura2000/rete-natura-2000/siti/it4060017>

Rete Rurale Nazionale & Lipu (2024). Emilia-Romagna – Farmland Bird Index e andamenti di popolazione delle specie 2000-2024.

Regolamento UE n. 1143/2014 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 22 ottobre 2014, recante disposizioni volte a prevenire e gestire l’introduzione e la diffusione delle specie esotiche invasive, GU L 317 del 4.11.2014, pagg. 35.

Riservato E., Fabbri R., Festi A., Grieco C., Hardersen S., Landi F., Utzeri C., Rondinini C., Battistoni A. & Teofili C. (compilatori), 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. Odonata. Atlante delle libellule italiane. Preliminare. Società Italiana per lo Studio e la Conservazione delle Libellule, Edizione Belvedere, “Le Scienze” (17), Latina, 224 pp.

Rondinini C., Battistoni A., Teofili C. (compilatori), 2022. Lista Rossa IUCN dei vertebrati italiani. Comitato Italiano IUCN e Ministero dell’Ambiente e della Sicurezza Energetica, Roma.





- Salz A. & Fartmann T., 2017. Larval habitat preferences of a threatened butterfly species in heavy-metal grasslands. *J Insect Conserv*, 21: 129-136.
- Schultze N., Spitzweg C., Corti C., Delaugerre M.J., Di Nicola M.R., Lapini L., Liuzzi C., Lunghi E., Novarini N., Picariello O., Razzetti E., Sperone E., Stellati L., Vignoli L., Asztalos M., Kindler C., Vamberger M. & Fritz U., 2020. Mitochondrial ghost lineages blur phylogeography and taxonomy of *Natrix helvetica* e *N. natrix* in Italy and Corsica. *Zoologica Scripta*, 49 (4): 395-411.
- Sett R., 2017. Responses in plants exposed to dust pollution. *Horticult. Int. J.*, 1 (2): 53-56.
- Sindaco R., Doria G., Razzetti E. & Bernini F., 2006. Atlante degli anfibi e rettili d'Italia. *Societas Herpetologica Italica*, Edizioni Polistampa, Firenze.
- Simoni et al., 2013. Abundance and biodiversity of soil arthropods in one conventional and two organic fields of maize in stockless arable systems. *Redia*, XCVI: 37-44.
- SISS, Società Italiana della Scienza del Suolo, Gruppo di Lavoro su Qualità biologica del suolo basata sui microartropodi (QBS-ar), <https://www.scienzadelsuolo.org/QBS-ar.php>
- Staffilani F., Menta C., Conti F.D., 2018. Qualità biologica dei suoli emiliano-romagnoli. Rapporti Tecnici del Servizio Geologico Sismico e dei Suoli, Regione Emilia-Romagna, 49 pp.
- Sindaco R., Razzetti E., 2021. Amphibia e Reptilia. 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: 2021-03-31. (<https://www.lifewatchitaly.eu/iniziative/checklist-fauna-italia-it/checklist-table/>)
- Skalski T., Kędzior R., Kolbe D. & Knutelski S., 2015. Ground beetles as indicators of heavy metal pollution in forests. *Sylvan*, 159 (11): 905-911.
- Stoch F. & Genovesi P. (ed.), 2016. Manuali per il monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE) in Italia: specie animali. ISPRA, Serie Manuali e linee guida, 141/2016.
- Sutherland, W.J. (2006). *Ecological Census Techniques: A Handbook*. Cambridge University Press.
- Thiele H.U., 1977. Carabid beetles in their environments. *Zoophysiology and Ecology*. Springer-Verlag, Berlin, 361 pp.
- Thomas J.A., 1983. A quick method for estimating butterfly numbers during surveys. *Biological Conservation*, 27: 195-211.
- Trizzino M., Audisio P., Bisi F., Bottacci A., Campanaro A., Carpaneto G.M., Chiari S., Hardersen S., Mason F., Nardi G., Preatoni D.G., Vigna Taglianti A., Zauli A., Zilli A. & Cerretti P. (eds), 2013. Gli artropodi italiani in Direttiva Habitat: biologia, ecologia, riconoscimento e monitoraggio. Quaderni Conservazione Habitat, 7. CFS-CNBFVR, Centro Nazionale Biodiversità Forestale. Cierre Grafica, Sommacampagna, Verona, 256 pp.



Unione Europea (2009). Direttiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 30 novembre 2009 concernente la conservazione degli uccelli selvatici (rifusione della Direttiva 79/409/CEE). Gazzetta ufficiale dell'Unione europea.

Van Swaay C.A.M., Brereton T., Kirkland P. & Warren M.S., 2012. Manual for Butterfly Monitoring. Report VS2012.010, De Vlinderstichting/Dutch Butterfly Conservation, Butterfly Conservation UK & Butterfly Conservation Europe, Wageningen.

Van Swaay C., Cuttelod A., Collins S., Maes D., Lopez Munguira M., Šašić M., Settele J., Verovnik R., Verstrael T., Warren M., Wiemers M. & Wynhof I., 2010. European Red List of Butterflies. Publications Office of the European Union, Luxembourg, 48 pp.

Vigna Taglianti A., Spettoli R., Brandmayr P. & Algieri M.C., 2001. Note tassonomiche e corologiche su *Carabus granulatus* in Italia, con descrizione di una nuova sottospecie di Calabria (Coleoptera Carabidae). Memorie Soc. ent. ital., 80: 65-86.

Villa R., Pellecchia M. & Pesce G.B., 2009. Farfalle d'Italia. Istituto per i Beni Artistici, Culturali e Naturali della regione Emilia-Romagna, Editrice Compositori, Bologna, 375 pp.

Zetto Brandmayr T., 1978. Studi sulla fitofagia nei Carabidi: spermofagia larvale di *Ophonus aridosiacus* Lutsh. (Coleoptera, Carabidae). Atti XI Congresso Nazionale Italiano di Entomologia, Portici-Sorrento (1976): 59-64.