

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

AMPLIAMENTO DEL COMPARTO AUTODROMO DI MODENA LOCALITA' MARZAGLIA – COMUNE DI MODENA

*Redatto in conformità all'art.14 della LEGGE REGIONALE 20 APRILE 2018, N. 4
"Disciplina della valutazione dell'impatto ambientale dei progetti"*



COMPARTO: AUTODROMO DI MODENA

PROPRIETA': COMUNE DI MODENA

CONCESSIONARIA: AERAUTODROMO DI MODENA SPA

GRUPPO DI PROGETTAZIONE:

- **ARCHILINEA** Srl
- **ATEAM** Arch. Lucia Bursi Ing. Francesco Bursi
- **BLUEWORKS** – Ing. Yos Zorzi
- **GEOGROUP** Srl
- **PRAXIS AMBIENTE** Srl
- **STUDIO TECNICO CAPELLARI**
- **STIEM** – Ing. Paolo Scuderi e Ing. Luca Buzzoni
- **STUDIO GECO** dott. Ambrogio Lanzi – dott. Giovanni Mondani

ALL.6_A REV1

BIODIVERSITA':

**VEGETAZIONE, FLORA, FAUNA,
RETE ECOLOGICA, ECOSISTEMI**

Biodiversità: vegetazione, flora, fauna, rete ecologica, ecosistemi



Studio Geco – Associazione tra professionisti

Responsabile:

dott. Ambrogio Lanzi – Biologo

Collaboratori:

Flora e vegetazione: dott. Michele Adorni – Biologo

Fauna: dott. Luca Bagni - Biologo

0. INDICE

0. Indice	1
1. Premessa.....	3
2. Area d'indagine	4
3. Analisi dello stato dell'ambiente: biodiversità	6
3.1. Ecosistemi e rete ecologica	6
3.2. Vegetazione e flora	31
3.3. Fauna.....	81
4. Analisi della compatibilità dell'opera	89
4.1. Ecosistemi e rete ecologica	89
4.2. Vegetazione e flora	91
4.3. Fauna.....	92
5. Mitigazioni e compensazioni	95
5.1. Finalità e inquadramento generale.....	95
5.2. Ecosistemi e rete ecologica: riduzione della connettività	95
5.3. Flora e vegetazione: riduzione delle siepi	97
5.4. Fauna: mortalità in fase di cantiere	97
5.5. Fauna: mortalità per investimento stradale	97
5.6. Fauna: perdita di habitat	103
5.7. Fauna: presenza di persone	103
5.8. Possibili impatti residui sulla biodiversità nel suo complesso.....	103
6. Monitoraggi	105

7. Bibliografia	107
------------------------------	------------

1. PREMESSA

Nel presente elaborato vengono presentate le risultanze dello stato dell'ambiente relativamente a ecosistemi, rete ecologica, vegetazione, flora e fauna. Sono analizzati i possibili impatti derivanti dall'opera in progetto sulle diverse componenti della biodiversità e previste le necessarie misure mitigative/compensative per garantirne la compatibilità ambientale.

In relazione al progetto esecutivo delle opere di mitigazione si faccia riferimento agli allegati grafici e alle relazioni del permesso di costruire n.1 che contiene i dettagli esecutivi ed evidenzia la rispondenza di questi ultimi alle analisi emerse dal presente studio.

Il presente elaborato sostituisce integralmente il precedente All. 6 del SIA.

2. AREA D'INDAGINE

In Figura 1 e Figura 2 vengono evidenziati l'area vasta d'indagine e l'area di sito. L'area vasta è la porzione di territorio nella quale si esauriscono gli effetti significativi, diretti e indiretti, dell'intervento con riferimento alla tematica ambientale considerata. Il perimetro dell'area vasta è stato ottenuto generando un buffer di m 500 dall'area di sito. L'area di sito comprende le superfici direttamente interessate dagli interventi in progetto.

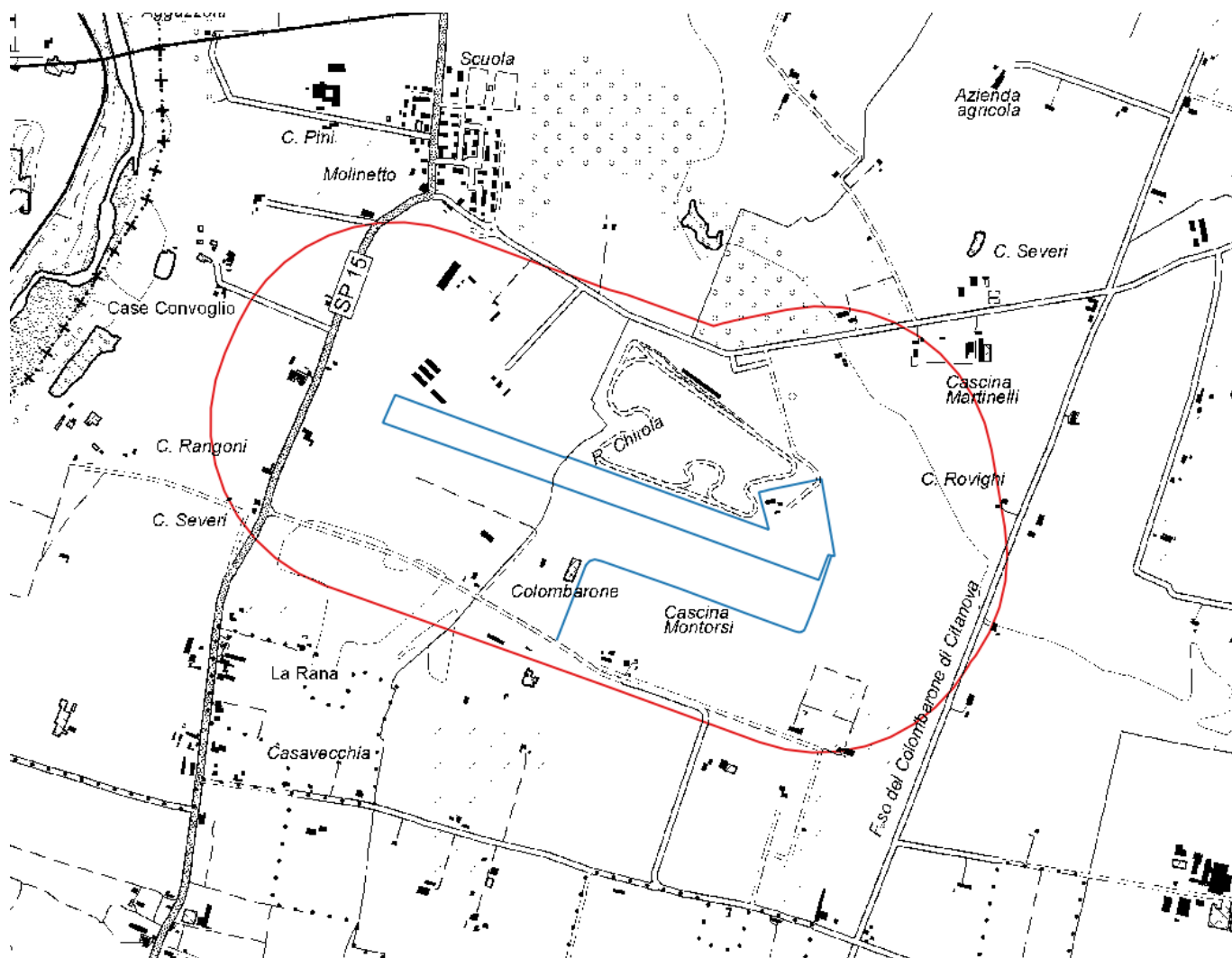


Figura 1 – Perimetro dell'area vasta (in rosso) e dell'area di sito (in blu) su CTR 1:25.000



Figura 2 – Perimetro dell'area vasta (in rosso) e dell'area di sito (in blu) su sfondo Google satellite

3. ANALISI DELLO STATO DELL'AMBIENTE: BIODIVERSITÀ

3.1. ECOSISTEMI E RETE ECOLOGICA

Contesto ecologico di riferimento

Il contesto ecologico di riferimento in cui si colloca l'opera può essere definito dalle informazioni inserite nella valutazione ecologica del territorio regionale tramite analisi delle comunità di uccelli nidificanti contenuta nell'aggiornamento 2013 della Carta delle vocazioni faunistiche della Regione Emilia-Romagna (approvata dal Consiglio regionale con deliberazione n. 1036 del 23 novembre 1998 e succ. modif.) (Figura 3). L'analisi quali-quantitativa delle comunità ornitiche si è rivelata un metodo di grande affidabilità per la valutazione dello stato di salute degli ambienti naturali e per l'individuazione di avvenute modificazioni ecologiche (Casini e Gellini, 2013). La rapidità di colonizzazione dei diversi ambienti e la sensibilità che mostrano alle variazioni ambientali, fanno degli uccelli un soggetto di studio tra i più appropriati per diagnosi ecologiche e per attività di monitoraggio del territorio (Macchio et al., 2002). La distribuzione degli uccelli è determinata, almeno nella stagione riproduttiva, dalla occupazione di territori stabili e definiti. Solo nella fase della riproduzione gli uccelli sono molto selettivi nella scelta dell'ambiente, che deve soddisfare un insieme complesso di condizioni (protezione dai predatori, opportunità di nidificazione, presenza di risorse sufficienti alla sopravvivenza degli adulti e dei piccoli, ecc.) che definiscono l'ecologia della specie e determinano la selezione dell'habitat riproduttivo. In altri momenti dell'anno invece, per effetto della forte attitudine alla dispersione e del comportamento migratorio, il legame tra uccelli e ambiente è estremamente allentato; nel caso di soste alimentari nel corso di un volo migratorio, ad esempio, gli uccelli sono poco "esigenti" e si limitano a sfruttare le risorse disponibili in un ambiente per un periodo spesso breve. L'evoluzione nel tempo della composizione e della struttura delle comunità di uccelli nidificanti fornisce pertanto un'indicazione piuttosto attendibile sulle avvenute modificazioni ecologiche di un territorio. Sulla base di ciò si sono evolute metodologie di studio, anche piuttosto sofisticate, mirate ad ottenere informazioni ecologiche oggettive sulle comunità avifaunistiche e sull'ambiente da esse utilizzato. Le comunità hanno infatti proprietà che non sono possedute dalle singole popolazioni che le compongono. Si tratta di proprietà che la ricerca ecologica ha dimostrato essere in relazione diretta con alcune importanti caratteristiche degli ecosistemi, quali complessità, maturità e stabilità (Casini e Gellini, 2013).

In Figura 3 è illustrata la classificazione del territorio modenese estratta dalla valutazione ecologica del territorio regionale tramite analisi delle comunità di uccelli nidificanti contenuta nell'aggiornamento 2013 della Carta delle vocazioni faunistiche della Regione Emilia-Romagna.

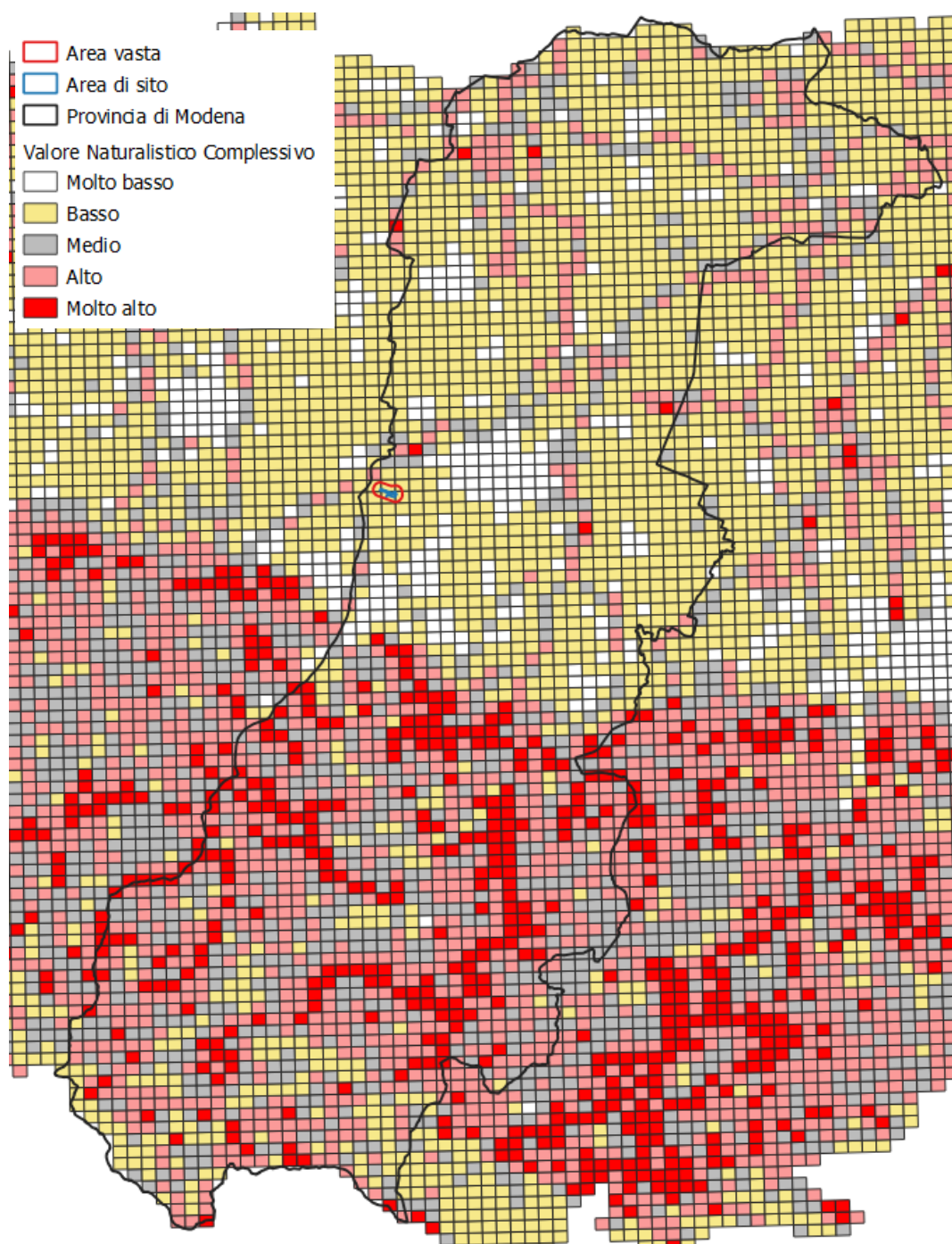


Figura 3 – Classificazione ecologica del territorio modenese basata sul valore naturalistico complessivo (estratto dalla Carta delle vocazioni faunistiche della Regione Emilia-Romagna, aggiornamento 2013) – Maglia griglia 1km²

Dalla lettura di tale classificazione del territorio appare evidente come l'opera sia inserita in un contesto ecologico caratterizzato da un basso valore naturalistico (come del resto buona parte

delle aree planiziali), ossia da territori ospitanti comunità ornitiche caratterizzate da basso indice di diversità biologica (poche specie presenti), basso indice di rarità (presenza di poche specie rare sul territorio regionale) e basso indice di originalità (poche peculiarità nella composizione faunistica).

Area vasta e area di sito: contesto ecologico

L'area vasta e l'area di sito, dal punto di vista ecologico, sono classificate a basso valore naturalistico complessivo (Figura 4). L'area ad alto valore naturalistico presente a nord-ovest corrisponde al tratto del Fiume Secchia posto immediatamente a sud della cassa di espansione del fiume stesso.

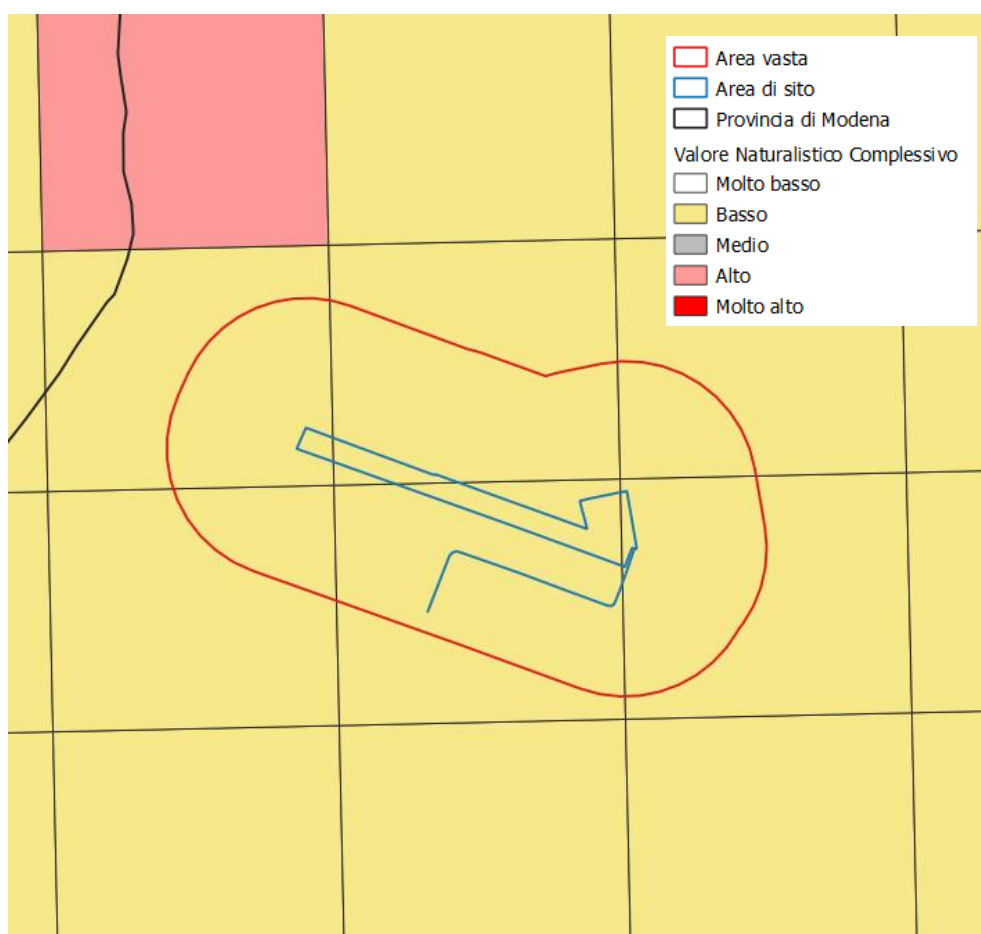


Figura 4 – Classificazione ecologica dell'area vasta e dell'area di sito basata sul valore naturalistico complessivo (estratto dalla Carta delle vocazioni faunistiche della Regione Emilia-Romagna, aggiornamento 2013)

Il valore ecologico dell'area vasta e dell'area di sito è in buona parte confermato dall'analisi dei risultati dei prescritti monitoraggi della comunità ornitica, effettuati negli anni dal 2008 al 2013 per valutare l'effettiva bontà delle previsioni fatte sui possibili impatti contenuti nello studio di

impatto ambientale dell'autodromo di Modena dell'anno 2007. A seguire la descrizione dei prescritti monitoraggi della comunità ornitica e i risultati ottenuti.

Monitoraggi: metodo d'indagine

Per i conteggi dell'avifauna è stato scelto il metodo dei "point counts" ovvero dei conteggi da punti di ascolto (Blondel et al., 1970). Il metodo prevede il conteggio degli individui di tutte le specie, visti o uditi, da punti (o stazioni) di rilevamento precedentemente identificati. In accordo con diversi autori più recenti (per tutti, Casini e Gellini, 2013), si è ridotto il tempo di rilevamento per stazione a 10 minuti (la metodologia originale prevedeva una durata di 20 minuti per stazione). I rilievi sono stati effettuati al mattino, nelle prime ore dopo l'alba, momento in cui è massima l'attività canora della maggior parte delle specie di uccelli. I contatti, visivi o canori, sono stati registrati solo se provenienti da un intorno di circa 100 m da ogni punto di ascolto.

Monitoraggi: periodo dei rilevamenti

Per l'identificazione delle finestre temporali in cui effettuare annualmente i campionamenti dei nidificanti e degli svernanti si è fatto riferimento a quanto proposto da Macchio et al. (2002):

- dal 21 maggio al 31 luglio – periodo che coincide con la fase riproduttiva della massima parte delle specie di uccelli;
- dal primo novembre al 20 febbraio – periodo che coincide prevalentemente con lo svernamento degli uccelli.

I monitoraggi dei nidificanti sono stati effettuati negli anni dal 2008 al 2012 compresi; quelli degli svernanti nelle stagioni invernali dalla 2008/09 alla 2012/13 comprese.

Monitoraggi: stazioni di campionamento

L'identificazione dei punti in cui collocare annualmente le stazioni d'ascolto è stata effettuata in modo da indagare le principali tipologie ambientali che si ritrovano nell'area circostante l'autodromo, ossia aree agricole, rimboschimenti e pineta. Sono state utilizzate 5 stazioni di campionamento (punti di ascolto) ad una distanza compresa tra 70 e 730 m dall'autodromo, come illustrato in Figura 5.



Figura 5 – Ubicazione dei punti di campionamento dell'avifauna (punti rossi) nel periodo 2008-2013 rispetto all'area vasta (in rosso) e all'area di sito (in blu). Base Google satellite

Monitoraggi: descrittori della comunità ornitica

La descrizione della comunità ornitica è stata fatta attraverso appositi indici, in grado di fornire indicazioni reciprocamente comparabili. Gli indici utilizzati sono:

- Ricchezza (R) = numero di specie campionate. Rappresenta la maniera più semplice e intuitiva di misurare la diversità di una comunità ecologica;
- Diversità (H') = diversità biologica secondo Shannon e Weaver. È un indice del grado di complessità ed è influenzato dalla ricchezza specifica e dalla equirepartizione tra le specie;

- Equiripartizione (J') = indice del grado di ripartizione degli individui tra le diverse specie campionate (Pielou, 1966). L'indice varia da 0 (una sola specie presente) a 1 (tutte le specie presenti in eguale abbondanza).

Monitoraggi: risultati dei campionamenti della comunità ornitica nidificante

Nelle tabelle a seguire vengono presentati i risultati dei monitoraggi degli anni dal 2008 al 2012 nei 5 punti ascolto. Vengono inoltre presentati per ogni anno di campionamento i valori dei descrittori della comunità in ciascun punto di ascolto.

Nell'anno 2008 nelle cinque stazioni d'ascolto sono stati registrati complessivamente 77 contatti (25 sonori e 52 visivi) con uccelli appartenenti a 20 specie diverse (Tabella 1).

NOME	SPECIE	UDITI	OSSERVATI	TOTALE
Allodola	<i>Alauda arvensis</i>	3		3
Beccamoschino	<i>Cisticola juncidis</i>	2		2
Capinera	<i>Sylvia atricapilla</i>	2	1	3
Cardellino	<i>Carduelis carduelis</i>	1	2	3
Cinciallegra	<i>Parus major</i>	3		3
Colombaccio	<i>Columba palumbus</i>	1		1
Fagiano	<i>Phasianus colchicus</i>	3		3
Gazza	<i>Pica pica</i>		12	12
Germano reale	<i>Anas platyrhynchos</i>		3	3
Ghiandaia	<i>Garrulus glandarius</i>		2	2
Merlo	<i>Turdus merula</i>	1	1	2
Passera mattugia	<i>Passer montanus</i>	1	1	2
Picchio rosso maggiore	<i>Dendrocopos major</i>		2	2
Picchio verde	<i>Picus viridis</i>	2	1	3
Sturno	<i>Sturnus vulgaris</i>		25	25
Strillozzo	<i>Miliaria calandra</i>	3		3
Tortora selvatica	<i>Streptopelia turtur</i>	1		1
Tortora dal collare	<i>Streptopelia decaocto</i>		1	1
Usignolo	<i>Luscinia megarhynchos</i>	1		1
Verdone	<i>Carduelis chloris</i>	1	1	2
TOTALE	20	25	52	77

Tabella 1 - Specie nidificanti campionate nel giugno dell'anno 2008 con indicazione per ciascuna di esse del numero di esemplari uditi o osservati

Il maggior numero di contatti totali riguarda Sturno e Gazza (campionati tuttavia esclusivamente attraverso l'osservazione), mentre il maggior numero di contatti acustici ($n = 3$) riguarda Allodola, Cinciallegra, Fagiano e Strillozzo. I principali parametri della comunità dei nidificanti rilevati nelle cinque stazioni d'ascolto (ricchezza, diversità ed equiripartizione) sono sintetizzati nella tabella a seguire. I maggiori valori di diversità (H') sono stati rilevati nei punti 2 e 3 (pineta e rimboschimento).

PUNTO D'ASCOLTO	R	H'	J'
1	3	1,58	1,00
2	10	3,18	0,96
3	11	3,20	0,92
4	5	2,04	0,88
5	6	1,41	0,54
TOTALE	20	3,55	0,82

Tabella 2 - Parametri della comunità rilevati nell'anno 2008

Nell'anno 2009, nelle cinque stazioni d'ascolto sono stati registrati complessivamente 100 contatti (20 sonori e 80 visivi) con uccelli appartenenti a 19 specie diverse (Tabella 3). Sette specie (Gazza, Gheppio, Ghiandaia, Picchio rosso maggiore, Picchio verde, Rondone e Verzellino) sono state campionate esclusivamente attraverso contatti visivi, mentre otto specie (Allodola, Capinera, Colombaccio, Fagiano, Passera mattugia, Sterpazzola, Strillozzo e Usignolo) solo attraverso contatti sonori.

NOME	SPECIE	UDITI	OSSERVATI	TOTALE
Allodola	<i>Alauda arvensis</i>	3		3
Capinera	<i>Sylvia atricapilla</i>	1		1
Cardellino	<i>Carduelis carduelis</i>	1	1	2
Cinciallegra	<i>Parus major</i>	3	2	5
Colombaccio	<i>Columba palumbus</i>	1		1
Fagiano	<i>Phasianus colchicus</i>	3		3
Gazza	<i>Pica pica</i>		10	10
Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>		1	1
Ghiandaia	<i>Garrulus glandarius</i>		1	1
Merlo	<i>Turdus merula</i>	1	1	2
Passera mattugia	<i>Passer montanus</i>	1		1
Picchio rosso maggiore	<i>Dendrocopos major</i>		1	1
Picchio verde	<i>Picus viridis</i>		2	2
Rondone	<i>Apus apus</i>		30	30
Sterpazzola	<i>Sylvia communis</i>	2		2
Storno	<i>Sturnus vulgaris</i>	1	30	31
Strillozzo	<i>Miliaria calandra</i>	1		1
Usignolo	<i>Luscinia megarhynchos</i>	2		2
Verzellino	<i>Serinus serinus</i>		1	1
TOTALE	19	20	80	100

Tabella 3 - Specie nidificanti campionate nel giugno dell'anno 2009 con indicazione per ciascuna di esse del numero di esemplari uditi o osservati

Il maggior numero di contatti totali riguarda Storno, Rondone e Gazza (campionati quasi esclusivamente attraverso l'osservazione), mentre il maggior numero di contatti acustici ($n = 3$) riguarda Allodola, Cinciallegra e Fagiano. I principali parametri della comunità dei nidificanti rilevati nelle cinque stazioni d'ascolto (ricchezza, diversità ed equiripartizione) sono sintetizzati

in tabella a seguire. Il maggiore valore di diversità (H') è stato rilevato nel punto 2 (pineta); valori alti di diversità si rilevano tuttavia anche nelle stazioni 1 e 4.

PUNTO D'ASCOLTO	R	H'	J'
1	9	2,46	0,78
2	8	2,92	0,97
3	7	1,79	0,64
4	7	2,75	0,98
5	5	1,22	0,53
TOTALE	19	2,99	0,70

Tabella 4 - Parametri della comunità rilevati nell'anno 2009

Nelle cinque stazioni d'ascolto nell'anno 2010 sono stati registrati complessivamente 89 contatti (28 sonori e 61 visivi) con uccelli appartenenti a 22 specie diverse (Tabella 5). Otto specie (Airone guardabuoi, Balestruccio, Cardellino, Cornacchia grigia, Gazza, Picchio rosso maggiore, Rondone e Storno) sono state campionate esclusivamente attraverso contatti visivi, mentre 12 specie (Allodola, Capinera, Colombaccio, Fagiano, Passera mattugia, Picchio verde, Poiana, Rondine, Sterpazzola, Tortora dal collare, Tortora selvatica e Usignolo) solo attraverso il riconoscimento del canto.

NOME	SPECIE	UDITI	OSSERVATI	TOTALE
Airone guardabuoi	<i>Bubulcus ibis</i>		6	6
Allodola	<i>Alauda arvensis</i>	3		3
Balestruccio	<i>Delichon urbicum</i>		1	1
Capinera	<i>Sylvia atricapilla</i>	3		3
Cardellino	<i>Carduelis carduelis</i>		1	1
Cinciallegra	<i>Parus major</i>	4	1	5
Colombaccio	<i>Columba palumbus</i>	2		2
Cornacchia grigia	<i>Corvus cornix</i>		1	1
Fagiano	<i>Phasianus colchicus</i>	3		3
Gazza	<i>Pica pica</i>		8	8
Merlo	<i>Turdus merula</i>	2	1	3
Passera mattugia	<i>Passer montanus</i>	1		1
Picchio rosso maggiore	<i>Dendrocopos major</i>		1	1
Picchio verde	<i>Picus viridis</i>	2		2
Poiana	<i>Buteo buteo</i>	1		1
Rondine	<i>Hirundo rustica</i>	1		1
Rondone	<i>Apus apus</i>		10	10
Sterpazzola	<i>Sylvia communis</i>	2		2
Storno	<i>Sturnus vulgaris</i>		31	31
Tortora dal collare	<i>Streptopelia decaocto</i>	1		1
Tortora selvatica	<i>Streptopelia turtur</i>	1		1
Usignolo	<i>Luscinia megarhynchos</i>	2		2
TOTALE	22	28	61	89

Tabella 5 - Specie nidificanti campionate nel giugno dell'anno 2010 con indicazione per ciascuna di esse del numero di esemplari uditi o osservati

Il maggior numero di contatti totali riguarda Storno, Rondone, Gazza e Airone guardabuoi (campionati tuttavia esclusivamente attraverso l'osservazione), mentre il maggior numero di contatti acustici riguarda Cinciallegra (n = 4) e Allodola, Fagiano e Capinera (n = 3). I principali parametri della comunità dei nidificanti rilevati nelle cinque stazioni d'ascolto (ricchezza, diversità ed equiripartizione) sono sintetizzati in tabella successiva. Il maggiore valore di diversità (H') è stato rilevato nel punto 1.

PUNTO D'ASCOLTO	R	H'	J'
1	9	3,10	0,98
2	8	2,92	0,97
3	7	1,93	0,69
4	7	2,55	0,91
5	8	2,15	0,72
TOTALE	22	3,50	0,78

Tabella 6 - Parametri della comunità rilevati nell'anno 2010

Nell'anno 2011 sono stati registrati complessivamente 99 contatti (24 sonori e 75 visivi) con uccelli appartenenti a 22 specie diverse (Tabella 7). Otto specie (tra le quali Cutrettola, Gazza, Gruccione e Poiana) sono state campionate esclusivamente attraverso contatti visivi, mentre 11 specie (tra le quali Colombaccio, Passera europea, Strillozzo, Tortora selvatica e Verzellino) solo attraverso il riconoscimento del canto.

NOME	SPECIE	UDITI	OSSERVATI	TOTALE
Allodola	<i>Alauda arvensis</i>	1	2	3
Capinera	<i>Sylvia atricapilla</i>	4		4
Cinciallegra	<i>Parus major</i>	2		2
Codibugnolo	<i>Aegithalos caudatus</i>		6	6
Colombaccio	<i>Columba palumbus</i>	1		1
Cutrettola	<i>Motacilla flava</i>		1	1
Fagiano	<i>Phasianus colchicus</i>	2		2
Gallinella d'acqua	<i>Gallinula chloropus</i>		1	1
Gazza	<i>Pica pica</i>		10	10
Ghiandaia	<i>Garrulus glandarius</i>		2	2
Gruccione	<i>Merops apiaster</i>		4	4
Passera europea	<i>Passer domesticus</i>	1		1
Passera mattugia	<i>Passer montanus</i>	2		2
Picchio verde	<i>Picus viridis</i>		1	1
Poiana	<i>Buteo buteo</i>		2	2
Rondine	<i>Hirundo rustica</i>	1	31	32
Storno	<i>Sturnus vulgaris</i>	3	15	18
Strillozzo	<i>Miliaria calandra</i>	1		1
Tortora dal collare	<i>Streptopelia decaocto</i>	1		1
Tortora selvatica	<i>Streptopelia turtur</i>	1		1
Usignolo	<i>Luscinia megarhynchos</i>	3		3
Verzellino	<i>Serinus serinus</i>	1		1
TOTALE	22	24	75	99

Tabella 7 - Specie nidificanti campionate nel giugno dell'anno 2011 con indicazione per ciascuna di esse del numero di esemplari uditi o osservati

Il maggior numero di contatti totali riguarda Rondine, Storno e Gazza (campionati tuttavia principalmente attraverso l'osservazione), mentre il maggior numero di contatti acustici riguarda la Capinera (n = 4). I principali parametri della comunità dei nidificanti rilevati nelle cinque stazioni d'ascolto (ricchezza, diversità ed equiripartizione) sono sintetizzati in Tabella 8. Il maggiore valore di diversità (H') è stato rilevato nel punto 5.

PUNTO D'ASCOLTO	R	H'	J'
1	6	2,08	0,80
2	8	2,67	0,89
3	8	1,65	0,55
4	6	2,48	0,96
5	10	2,98	0,90
TOTALE	22	3,40	0,76

Tabella 8 - Parametri della comunità rilevati nell'anno 2011

Nell'anno 2012, ultimo anno di monitoraggio, nelle cinque stazioni d'ascolto sono stati registrati complessivamente 88 contatti (26 sonori e 62 visivi) con uccelli appartenenti a 22 specie diverse (Tabella 9). 11 specie sono state campionate esclusivamente attraverso contatti visivi, mentre 11 specie (tra le quali Allodola, Quaglia, Strillozzo) solo attraverso il riconoscimento del canto.

NOME	SPECIE	UDITI	OSSERVATI	TOTALE
allodola	<i>Alauda arvensis</i>	2		2
capinera	<i>Sylvia atricapilla</i>	5		5
cardellino	<i>Carduelis carduelis</i>	1		1
cinciallegra	<i>Parus major</i>		4	4
cinciarella	<i>Parus caeruleus</i>		2	2
codiroso	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	2		2
colombaccio	<i>Columba palumbus</i>	1		1
cornacchia grigia	<i>Corvus cornix</i>		2	2
fagiano	<i>Phasianus colchicus</i>	5		5
gazza	<i>Pica pica</i>		12	12
ghiandaia	<i>Garrulus glandarius</i>		4	4
merlo	<i>Turdus merula</i>	1		1
passera mattugia	<i>Passer montanus</i>		2	2
picchio rosso maggiore	<i>Dendrocopos major</i>		2	2
quaglia	<i>Coturnix coturnix</i>	1		1
rondine	<i>Hirundo rustica</i>		1	1
storno	<i>Sturnus vulgaris</i>		31	31
strillozzo	<i>Miliaria calandra</i>	1		1
tortora dal collare	<i>Streptopelia decaocto</i>	2		2
usignolo	<i>Luscinia megarhynchos</i>	4		4
verdone	<i>Carduelis chloris</i>		1	1

verzellino	<i>Serinus serinus</i>	1	1	2
TOTALE	22	26	62	88

Tabella 9 - Specie nidificanti campionate nel giugno dell'anno 2012 con indicazione per ciascuna di esse del numero di esemplari uditi o osservati

Il maggior numero di contatti totali riguarda Storno e Gazza (campionati tuttavia attraverso l'osservazione), mentre il maggior numero di contatti acustici riguarda la Capinera ($n = 5$). I principali parametri della comunità dei nidificanti rilevati nelle cinque stazioni d'ascolto (ricchezza, diversità ed equiripartizione) sono sintetizzati in tabella seguente. Il maggiore valore di diversità (H') è stato rilevato nel punto 5.

PUNTO D'ASCOLTO	R	H'	J'
1	5	2,08	0,90
2	5	2,24	0,96
3	10	2,62	0,79
4	6	1,41	0,54
5	11	3,08	0,89
TOTALE	22	3,51	0,79

Tabella 10 - Parametri della comunità rilevati nell'anno 2012

Monitoraggi: analisi dei monitoraggi della comunità nidificante

I risultati sulla comunità dei nidificanti hanno evidenziato come buona parte degli uccelli campionati siano rappresentati da specie abbondanti e diffuse, ad ampia valenza ecologica e legate spesso ad ambienti fortemente modificati da attività antropiche (Merlo, Cornacchia grigia, Gazza, Tortora dal collare, ecc.). Risulta sostanzialmente confermata la valutazione ecologica del territorio contenuta nell'aggiornamento 2013 della Carta delle vocazioni faunistiche della Regione Emilia-Romagna. Sono state tuttavia contattate anche specie nidificanti di interesse conservazionistico (si veda la classificazione di Tabella 25), ossia caratterizzate da uno stato di conservazione sfavorevole (BirdLife International, 2017). Nel corso del monitoraggio si è osservata una complessiva stabilità nel numero di specie di interesse conservazionistico contattate (Tabella 11, Figura 6).

Anno	N° di specie in di interesse conservazionistico
2008	6
2009	8
2010	8
2011	10
2012	7

Tabella 11 - Numero di specie di interesse conservazionistico (BirdLife International, 2017) contattate negli anni di monitoraggio.

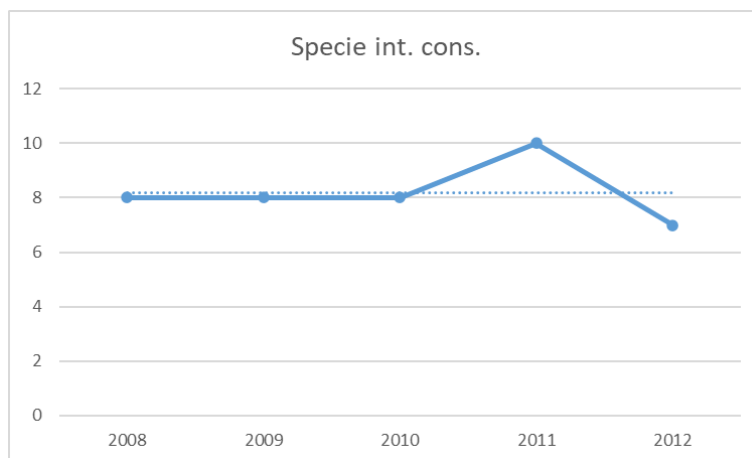


Figura 6 – Variazione del numero di specie di interesse conservazionistico e linea di tendenza

La ricchezza della comunità, ossia il numero di specie contattate, è aumentata nel corso del quinquennio, assestandosi nelle ultime tre stagioni di campionamento sul valore costante di 22 specie rilevate.

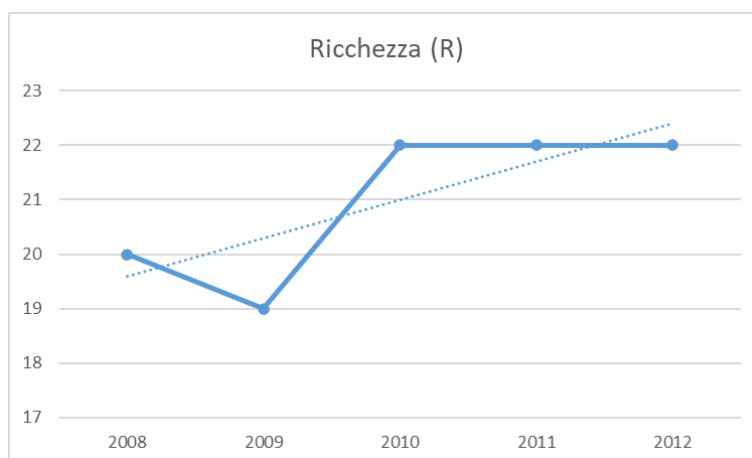


Figura 7 – Variazione della ricchezza (numero di specie) della comunità ornitica nidificante.

Il numero totale dei contatti (numero totale di uccelli osservati o uditi in canto) nei 5 punti di monitoraggio mostra, con qualche lieve fluttuazione, una leggera tendenza all'aumento nel corso degli anni (Figura 8).

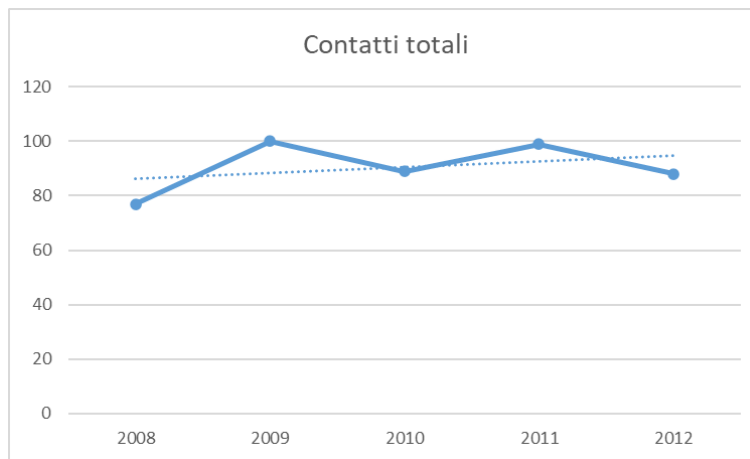


Figura 8 – Variazione del numero dei contatti totali (osservati e uditi in canto).

Volendo approfondire l'analisi, si possono verificare le variazioni nel tempo nel numero dei soli uccelli uditi in canto territoriale: questa informazione collega con maggiore sicurezza la specie all'habitat rispetto alla semplice osservazione. Anche in questo caso la tendenza osservata mostra una leggera crescita (Figura 9) e conferma i risultati ottenuti analizzando il numero totale dei contatti registrati (Figura 8).

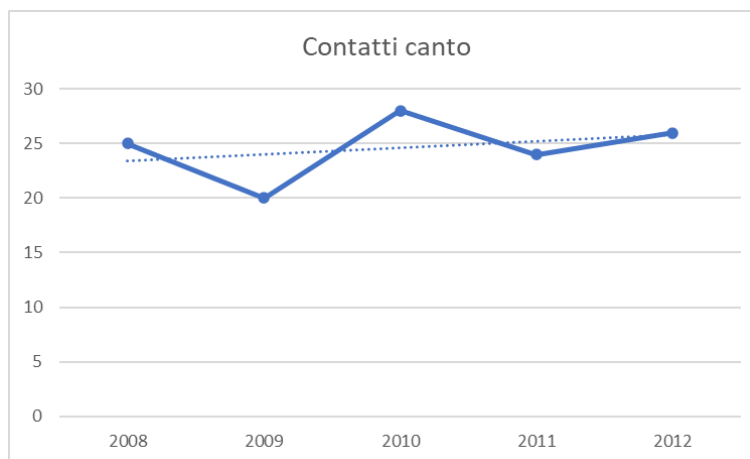


Figura 9 – Variazione del numero dei contatti in canto territoriale.

La diversità biologica (H') rilevata nel corso del monitoraggio mostra anch'essa una leggera tendenza all'aumento (Figura 10). Essa sintetizza il grado di complessità della comunità animale ed è influenzata dalla ricchezza specifica e dalla equiripartizione tra le specie nel campione.

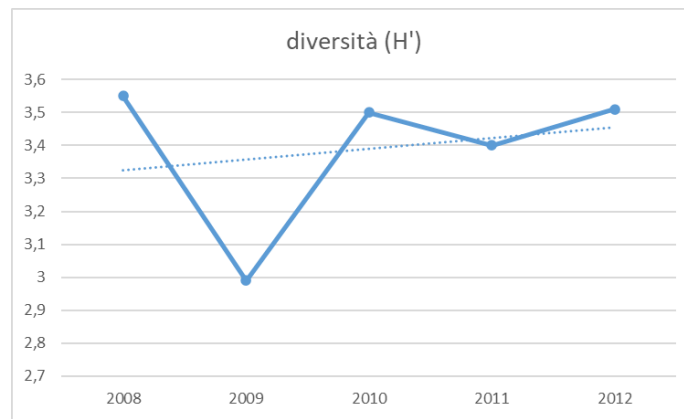


Figura 10 – Variazione dell'indice di diversità (H').

Il prescritto monitoraggio della comunità ornitica nidificante ha evidenziato come nel tempo non ci siano state complessivamente modificazioni ecologiche negative del territorio d'indagine. Risulta al contrario un leggero aumento nel valore degli indici utilizzati quali descrittori della comunità nidificante, ossia contatti totali, ricchezza (R) e diversità biologica (H'). Merita un approfondimento l'analisi della diversità biologica registrata nei punti 2 (pineta) e 5 (area agricola a sud dell'autodromo). Nel periodo considerato l'andamento del valore dell'indice di diversità registrato nei due punti ha mostrato tendenze opposte: è diminuito all'interno della pineta e aumentato nell'area agricola (Figura 11).

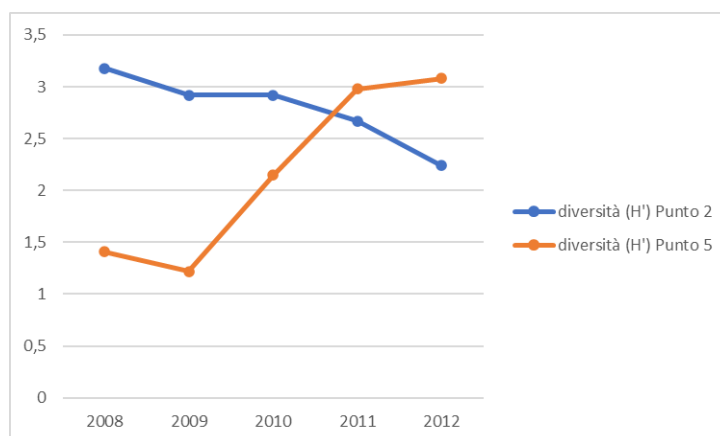


Figura 11 – Variazione dell'indice di diversità (H') nel punto 2 e nel punto 5.

La variazione negativa nel punto 2 (pineta) può essere conseguenza del progressivo peggioramento della "qualità" ecologica della pineta. Gli interventi di miglioramento in corso, volti alla trasformazione graduale della pineta artificiale monoplana e monospecifica in bosco planiziale autoctono pluristratificato e diversificato dovrebbero aumentare la valenza ecologica

del bosco attraverso l'aumento della diversità specifica. Al contrario nel punto 5 si è osservato un aumento della diversità biologica, ragionevolmente dovuto all'abbandono di alcuni seminativi, progressivamente sostituiti da aree incolte arbustate.

Monitoraggi: risultati dei campionamenti della comunità ornitica svernante

Se la distribuzione degli uccelli è determinata almeno nella stagione riproduttiva dalla occupazione di territori stabili e definiti, altrettanto non si può dire per gli altri momenti dell'anno. Al di fuori del periodo riproduttivo, per effetto della forte attitudine alla dispersione e del comportamento migratorio, il legame tra uccelli ed ambiente è decisamente più allentato.

Nelle tabelle a seguire vengono presentati i risultati dei monitoraggi delle stagioni invernali dalla 2008/09 alla 2012/13 nei 5 punti ascolto. Vengono infine presentati per ogni anno di campionamento i valori complessivi dei descrittori della comunità.

Nell'inverno 2008/09 alle cinque stazioni d'ascolto sono stati registrati complessivamente 29 contatti con uccelli appartenenti a 11 specie diverse (Tabella 12).

NOME	SPECIE	CONTATTI
Allodola	<i>Alauda arvensis</i>	3
Cinciarella	<i>Parus caeruleus</i>	1
Colombaccio	<i>Columba palumbus</i>	1
Cornacchia grigia	<i>Corvus cornix</i>	2
Fagiano	<i>Phasianus colchicus</i>	5
Gallinella d'acqua	<i>Gallinula chloropus</i>	1
Gazza	<i>Pica pica</i>	9
Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>	1
Ghiandaia	<i>Garrulus glandarius</i>	1
Merlo	<i>Turdus merula</i>	3
Scricciolo	<i>Troglodytes troglodytes</i>	2
TOTALE	11	29

Tabella 12 - Specie svernanti campionate nella stagione 2008/09 (rilievi febbraio 2009) con indicazione per ciascuna di esse del numero di esemplari contattati

Nelle cinque stazioni d'ascolto, nel mese di gennaio 2010, sono stati registrati complessivamente 33 contatti con uccelli appartenenti a 11 specie diverse (Tabella 13).

NOME	SPECIE	CONTATTI
Allodola	<i>Alauda arvensis</i>	1
Cinciarella	<i>Parus caeruleus</i>	2
Cornacchia grigia	<i>Corvus cornix</i>	5
Fagiano	<i>Phasianus colchicus</i>	3
Gazza	<i>Pica pica</i>	8
Germano reale	<i>Anas platyrhynchos</i>	2
Ghiandaia	<i>Garrulus glandarius</i>	2
Merlo	<i>Turdus merula</i>	6
Pettiroso	<i>Erithacus rubecola</i>	2

Picchio rosso maggiore	<i>Dendrocopos major</i>	1
Scricciolo	<i>Troglodytes troglodytes</i>	1
TOTALE	11	33

Tabella 13 - Specie svernanti campionate nella stagione 2009/10 (rilievi gennaio 2010) con indicazione per ciascuna di esse del numero di esemplari contattati

Nelle cinque stazioni d'ascolto, nel mese di gennaio 2011, sono stati registrati complessivamente 30 contatti con uccelli appartenenti a 10 specie diverse (Tabella 14).

NOME	SPECIE	CONTATTI
Allodola	<i>Alauda arvensis</i>	2
Cinciarella	<i>Parus caeruleus</i>	2
Codibugnolo	<i>Aegithalos caudatus</i>	1
Cornacchia grigia	<i>Corvus cornix</i>	4
Fagiano	<i>Phasianus colchicus</i>	5
Fringuello	<i>Fringilla coelebs</i>	1
Gazza	<i>Pica pica</i>	7
Ghiandaia	<i>Garrulus glandarius</i>	5
Merlo	<i>Turdus merula</i>	2
Pettiroso	<i>Erithacus rubecola</i>	1
TOTALE	10	30

Tabella 14 - Specie svernanti campionate nella stagione 2010/11 (rilievi gennaio 2011) con indicazione per ciascuna di esse del numero di esemplari contattati

Nel mese di gennaio 2012, sono stati registrati complessivamente 28 contatti con uccelli appartenenti a 12 specie diverse (Tabella 15).

NOME	SPECIE	CONTATTI
Cinciallegre	<i>Parus major</i>	2
Cinciarella	<i>Parus caeruleus</i>	3
Codibugnolo	<i>Aegithalos caudatus</i>	3
Cornacchia grigia	<i>Corvus cornix</i>	1
Fagiano	<i>Phasianus colchicus</i>	3
Frosone	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	1
Gazza	<i>Pica pica</i>	3
Ghiandaia	<i>Garrulus glandarius</i>	5
Merlo	<i>Turdus merula</i>	2
Pettiroso	<i>Erithacus rubecola</i>	2
Picchio rosso maggiore	<i>Dendrocopos major</i>	2
Poiana	<i>Buteo buteo</i>	1
TOTALE	12	28

Tabella 15 - Specie svernanti campionate nella stagione 2011/12 (rilievi gennaio 2012) con indicazione per ciascuna di esse del numero di esemplari contattati

Nel mese di gennaio 2013, ultima stagione invernale di monitoraggio, sono stati registrati complessivamente 41 contatti con uccelli appartenenti a 14 specie diverse (Tabella 16).

NOME	SPECIE	CONTATTI
Allodola	<i>Alauda arvensis</i>	1
Cornacchia grigia	<i>Corvus cornix</i>	5
Fagiano	<i>Phasianus colchicus</i>	6
Fringuello	<i>Fringilla coelebs</i>	1
Gazza	<i>Pica pica</i>	6
Ghiandaia	<i>Garrulus glandarius</i>	2
Merlo	<i>Turdus merula</i>	2
Passera mattugia	<i>Passer montanus</i>	3
Pettiroso	<i>Erithacus rubecola</i>	1
Picchio rosso maggiore	<i>Dendrocopos major</i>	2
Picchio verde	<i>Picus viridis</i>	1
Poiana	<i>Buteo buteo</i>	1
Scricciolo	<i>Troglodytes troglodytes</i>	1
Storno	<i>Sturnus vulgaris</i>	9
TOTALE	14	41

Tabella 16 - Specie svernanti campionate nella stagione 2012/13 (rilievi gennaio 2013) con indicazione per ciascuna di esse del numero di esemplari contattati

I principali parametri della comunità degli svernanti rilevati nei cinque anni di monitoraggio (ricchezza, diversità ed equiripartizione) sono sintetizzati in tabella seguente.

ANNO	R	H'	J'
2008/09	11	3,01	0,87
2009/10	11	3,11	0,90
2010/11	10	3,01	0,91
2011/12	12	3,43	0,96
2012/13	14	3,36	0,88

Tabella 17 – Parametri della comunità svernante nei cinque anni di monitoraggio

Il monitoraggio degli uccelli svernanti ha mostrato come nel corso degli anni siano aumentate la ricchezza (numero di specie contattate), il numero totale di uccelli contattati e il valore dell'indice di diversità biologica (Figure seguenti).

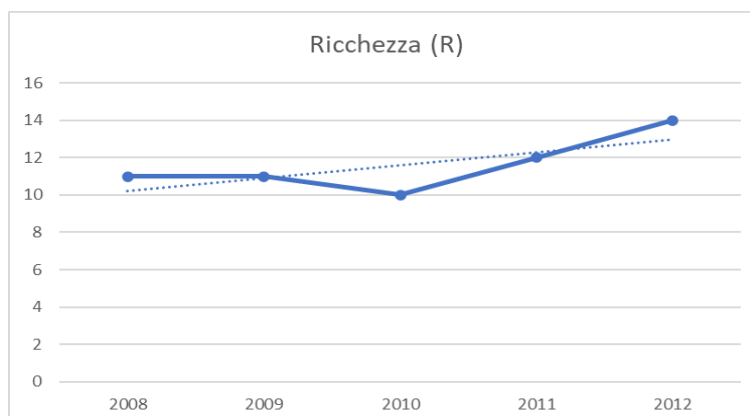


Figura 12 – Variazione della ricchezza (numero di specie) della comunità ornitica svernante.

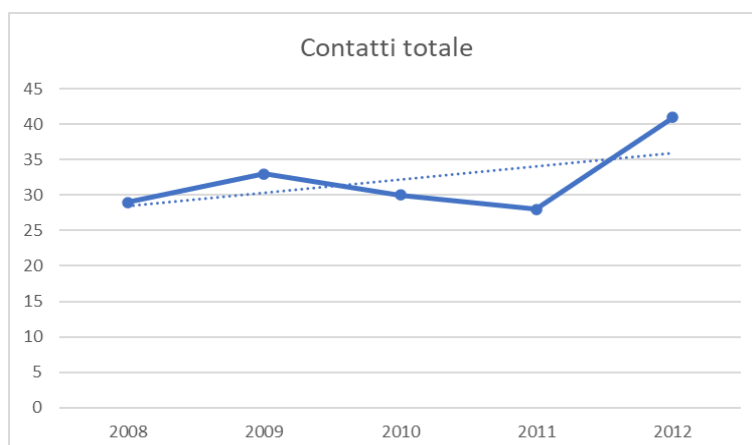


Figura 13 – Variazione del numero dei contatti totali.

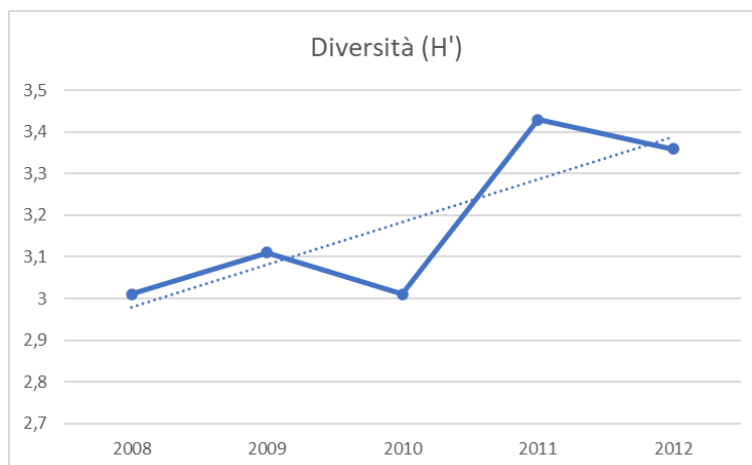


Figura 14 – Variazione dell'indice di diversità (H').

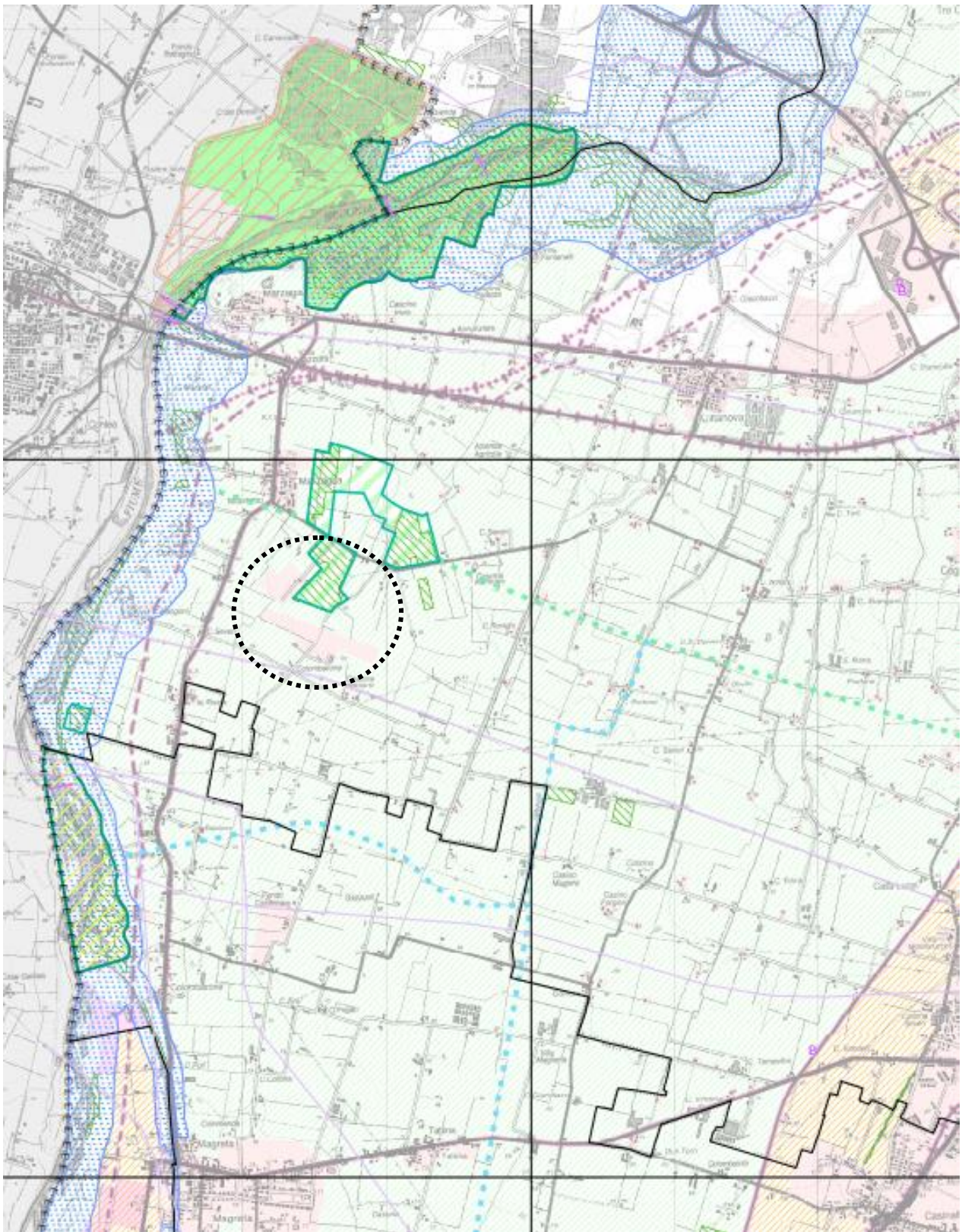
I risultati ottenuti dal monitoraggio della comunità degli uccelli svernanti confermano le conclusioni ricavate dal monitoraggio dei nidificanti. Per le motivazioni in precedenza espresse in merito al legame degli uccelli al territorio nelle diverse fasi fenologiche, le considerazioni scaturite dal monitoraggio dei nidificanti sono da considerarsi tuttavia più solide di quelle ottenute dall'analisi della comunità degli svernanti.

Rete ecologica: inquadramento generale

La rete ecologica è un sistema polivalente di nodi - rappresentati da elementi ecosistemici tendenzialmente areali dotati di dimensioni e struttura ecologica tali da svolgere il ruolo di

“serbatoi di biodiversità” e possibilmente di produzione di risorse ecocompatibili in genere, nonché corridoi rappresentati da elementi ecosistemici sostanzialmente lineari di collegamento tra nodi, che svolgono funzioni di rifugio, sostentamento, via di transito ed elemento captatore di nuove specie. I corridoi, innervando il territorio, favoriscono la tutela, la conservazione e l’incremento della biodiversità floro - faunistica legata alla presenza - sopravvivenza di ecosistemi naturali e semi-naturali. Il PTCP identifica nella Carta n. 1.2 “Tutela delle risorse naturali, forestali e della biodiversità del territorio” la struttura della rete ecologica di livello provinciale che costituisce la sintesi degli elementi esistenti delineando contemporaneamente quelli da costituirsi.

La Figura 15 fornisce un primo sommario inquadramento dell’opera con gli elementi costitutivi della rete ecologica del PTCP.





































Aree Protette (L.R. 06/2005)	
	Parco Regionale - zona parco (Art.31)
	Parco Regionale - area contigua (Art.31)
	Riserve Naturali (Art.31)
Territori vocati all'ampliamento o istituzione di aree protette (Art.31)	
	Proposta di Aree di Riequilibrio Ecologico
	Proposta di "Paesaggio naturale e seminaturale protetto della collina occidentale modenese"
Parchi Provinciali	
	Parco della Resistenza Monte Santa Giulia
Rete Natura 2000	
	Siti di Importanza Comunitaria - SIC (Art.30)
	Zone di Protezione Speciale - ZPS (Art.30)
	Siti di Importanza Comunitaria e Zone di Protezione Speciale - SIC e ZPS (Art.30)
Sistema forestale boschivo	
	Aree forestali (Art.21)
Elementi funzionali della rete ecologica provinciale	
	Nodi ecologici complessi (Art.28)
	Nodi ecologici semplici (Art.28)
	Corridoi ecologici primari (Art.28)
	Corridoi ecologici secondari (Art.28)
	Connettivo ecologico diffuso (Art.28)
	Direzioni di collegamento ecologico (Art.28)
	Varchi ecologici (Art.28)
Potenziali elementi funzionali alla costituzione della rete ecologica locale	
	Corridoi ecologici locali (Art.29)
	Zone umide
	Maceri principali (Art.44C)
	Fontanili (Art.12A)
	Zona di tutela dei fontanili (Art.12A)
	Mitigazione TAV
	Ambiti agricoli periurbani di rilievo provinciale (Art.72)
Principali fenomeni di frammentazione della rete ecologica	
<i>Insedativi</i>	
	Territorio insediato al 2006
<i>Infrastrutturali della mobilità</i>	
	Infrastrutture viarie esistenti
	Infrastrutture ferroviarie esistenti
	Infrastrutture viarie di progetto
	Infrastrutture ferroviarie di progetto
<i>Infrastrutturali tecnologici</i>	
	Sistema elettrodotti ad altissima e alta tensione
	Siti di emittenza radio televisiva individuati dal PLERT
	Opere di regimazione idraulica
	Impianti idrovori
<i>Produttivi</i>	
	Escavazione di inerti

Tabella 18 – Legenda Tavola 1.2.4 del PTCP

La rete ecologica di livello provinciale è strutturata nei seguenti elementi funzionali esistenti o di nuova previsione:

Nodi ecologici complessi: costituiti da unità areali naturali e semi-naturali di specifica valenza ecologica o che offrono prospettive di evoluzione in tal senso con funzione di capisaldi della rete. Il nodo complesso può comprendere anche corridoi o tratti di questi. La perimetrazione dei nodi complessi è derivata, a seconda dei casi, dalle perimetrazioni del sistema delle Aree protette regionali (L.R. 6/2005), dei siti di "Rete Natura 2000", dalle Zone di tutela naturalistica ai sensi dell'art. 24 del PTCP; e da altre aree di interesse ecologico.

Nodi ecologici semplici: sono costituiti da unità areali naturali e seminaturali o a valenza naturalistica che, seppur di valenza ecologica riconosciuta, si caratterizzano per minor complessità, ridotte dimensioni e maggiore isolamento rispetto ai nodi complessi. I nodi semplici sono costituiti esclusivamente dal biotopo di interesse, non comprendendo aree a diversa destinazione. La perimetrazione dei nodi semplici contenuta nella Carta 1.2 è derivata, a seconda dei casi, dalle perimetrazioni del sistema delle aree protette regionale (L.R. 6/2005), e dalle altre Zone di tutela naturalistica ai sensi dell'art. 24 del PTCP; sono inoltre state perimetrate altre aree di interesse ecologico.

Corridoi ecologici: sono costituiti da unità lineari naturali e semi-naturali, terrestri e/o acquatici, con andamento ed ampiezza variabili in grado di svolgere, anche a seguito di azioni di riqualificazione, la funzione di collegamento tra nodi, garantendo la continuità della rete ecologica. I corridoi esistenti coincidono prevalentemente con i principali corsi d'acqua superficiali e le relative fasce di tutela e pertinenza e con il reticolo idrografico principale di bonifica. I corridoi ecologici si suddividono in: primari, secondari e locali. I corridoi ecologici primari e secondari costituiscono gli elementi strutturanti della rete ecologica di livello provinciale; l'individuazione sistematica dei corridoi ecologici locali è affidata al livello comunale. I corridoi ecologici primari costituiscono Aree di collegamento ecologico di cui all'art. 7 della L.R. 6/2005.

Connettivo ecologico diffuso: rappresenta le parti di territorio generalmente rurale all'interno delle quali deve essere conservato il carattere di ruralità ed incrementato il gradiente di permeabilità biologica ai fini dell'interscambio dei flussi biologici particolarmente tra pianura e sistema collinare-montano.

Al fine di rafforzare il sistema degli elementi funzionali della rete ecologica provinciale il PTCP individua inoltre in forma preliminare, assegnando agli strumenti urbanistici comunali il compito di definirne in dettaglio dimensioni e caratteristiche:

- direzioni di collegamento ecologico: rappresentano una indicazione di tipo prestazionale, ovvero indicano la necessità di individuare lungo la direzione tracciata fasce di territorio in cui intervenire affinché nel tempo si configurino come tratti di corridoi ecologici funzionali al completamento della rete.
- varchi ecologici: nelle zone in cui l'edificazione corre il rischio di assumere il carattere di continuità, i varchi ecologici costituiscono le porzioni residuali di territorio non urbanizzato da preservare.

Rete ecologica: area vasta e area di sito

Gli elementi funzionali della rete ecologica di livello provinciale presenti nell'area vasta e nell'area di sito sono rappresentati da:

- Area di riequilibrio ecologico Area boscata di Marzaglia (istituita con Deliberazione del Consiglio Provinciale n. 178 del 15/06/2011) - L.R. 6/2005, art. 53 – PTCP art. 31;
- Nodo ecologico semplice, coincidente con il perimetro dell'Area di riequilibrio ecologico Area boscata di Marzaglia – PTCP art. 28;
- Connettivo ecologico diffuso – PTCP art. 28;
- Direzione di collegamento ecologico – PTCP art. 28;
- Aree forestali – PTCP art. 21;
- Corridoio ecologico primario – PTCP art. 28;

In Figura 16 sono rappresentati i rapporti dell'area vasta e dell'area di sito con gli elementi funzionali della rete ecologica. Preme evidenziare che il territorio insediato e di conseguenza il rimanente tessuto connettivo diffuso presente risultano aggiornati all'anno 2006. Una visione "attualizzata" della superficie effettivamente occupata delle superfici modellate artificialmente è offerta dalla Figura 17, costruita andando ad aggiungere agli elementi contenuti nella Tavola 1.2. del PTCP anche i territori modellati artificialmente riportati dalla Carta dell'uso del suolo regionale del 2017, edizione 2020, presenti all'interno dell'area vasta. I territori modellati artificialmente occupano il 33% dell'area vasta, mentre il connettivo ecologico diffuso occupa

circa il 60% della superficie dell'area vasta. L'area di sito interessa il 7,1% del connettivo ecologico diffuso presente all'interno dell'area vasta.

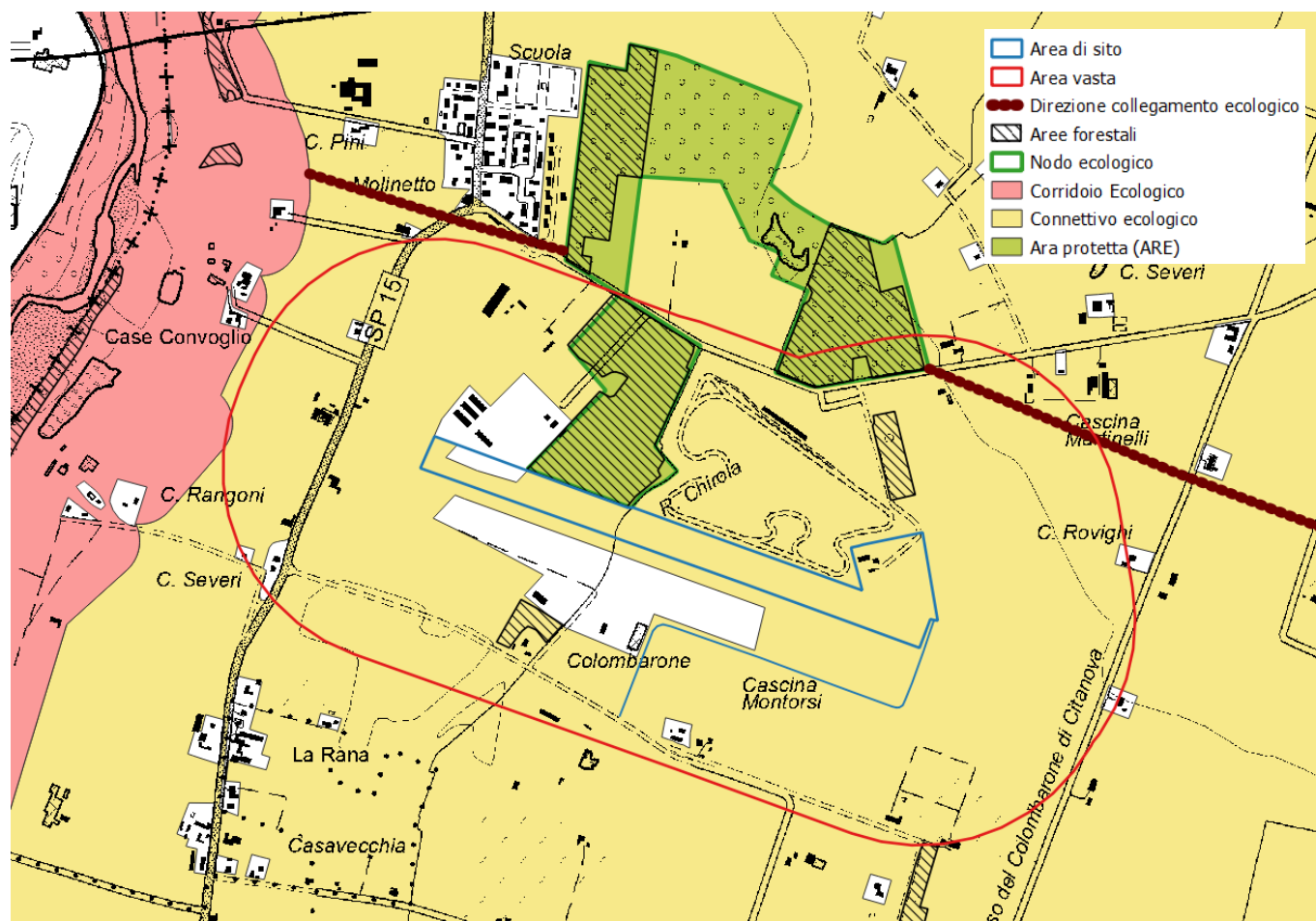


Figura 16 – Sovrapposizione degli elementi vettoriali contenuti nella Tavola 1.2. del PTCP con l'area vasta e l'area di sito. Base CTR 1:25.000

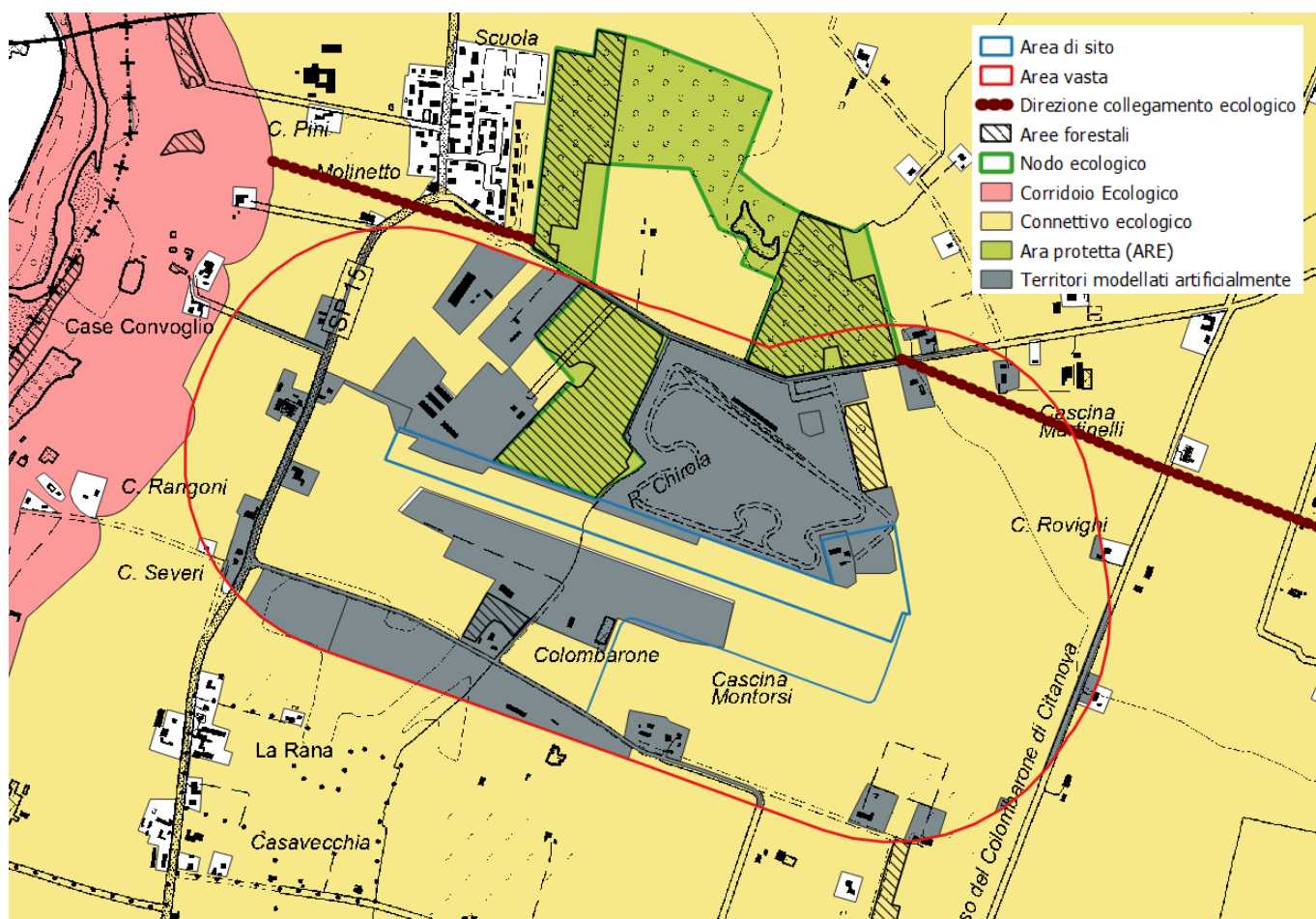


Figura 17 – Sovrapposizione degli elementi vettoriali contenuti nella Tavola 1.2. del PTCP con l'area vasta e l'area di sito e con i territori modellati artificialmente riportati dalla Carta dell'uso del suolo regionale del 2017 edizione 2020 presenti all'interno dell'area vasta. Base CTR 1:25.000

In merito ai rapporti tra gli elementi funzionali della rete ecologica e l'opera si evidenzia:

- Area di riequilibrio ecologico Area boscata di Marzaglia (istituita con Deliberazione del Consiglio Provinciale n. 178 del 15/06/2011) - L.R. 6/2005, art. 53 – PTCP art. 31: inclusa in parte nell'area vasta (nella porzione a sud di Via Pomposiana) e non inclusa nell'area di sito;
- Nodo ecologico semplice – PTCP art. 28: incluso in parte nell'area vasta (in particolare nella porzione a sud di Via Pomposiana) e non incluso nell'area di sito;
- Connettivo ecologico diffuso – PTCP art. 28; incluso sia dall'area vasta che nell'area di sito;
- Direzione di collegamento ecologico – PTCP art. 28: inclusa marginalmente nell'area vasta (a nord-est dell'area vasta) e non incluso nell'area di sito;

- Aree forestali – PTCP art. 21: incluse alcune aree forestali nell'area vasta e non incluse nell'area di sito;
- Corridoio ecologico primario – PTCP art. 28: non incluso nell'area vasta. Il corridoio rappresentato dal Fiume Secchia risulta essere adiacente alla porzione occidentale dell'area vasta.

3.2. VEGETAZIONE E FLORA

Contesto di riferimento

Per l'inquadramento generale del contesto in cui si inserisce l'opera, è stata calcolata la superficie delle tipologie di uso del suolo presenti in un suo intorno di 1225 ha (3,3 km x 3,7 km, Figura 18) utilizzando la Carta dell'uso del suolo regionale del 2017, edizione 2020.

Il territorio in cui si inserisce il progetto è ad elevata vocazione agricola. La superficie occupata da terreni agricoli risulta pari al 67% dell'intorno considerato (822 ha su 1225 ha, Tabella 19). La gran parte delle superfici agricole (91%) è interessata dalla presenza di seminativi semplici irrigui, che con 750 ha coprono il 61% dell'intorno considerato; si tratta prevalentemente di seminativi investiti a cereali autunno-vernini e primaverili estivi, erba medica, barbabietola da zucchero e soia. L'unica altra tipologia agricola relativamente diffusa è costituita dai vigneti (47 ha, pari al 5,7% della superficie agricola e al 3,8% del totale).

Il territorio considerato risulta fortemente antropizzato; la percentuale di superficie modellata artificialmente copre ben il 26% dell'intorno considerato (321 ha su 1225 ha). Le aree urbanizzate coprono complessivamente una superficie di 68,2 ha, che costituiscono il 5,6% del totale; gli insediamenti produttivi, commerciali, dei servizi pubblici e privati, delle reti e delle aree infrastrutturali interessano invece 57 ha (4,7% del territorio considerato). Tutt'altro che trascurabile è la superficie occupata da aree estrattive attive e inattive (126,7 ha, 10,3% del totale).

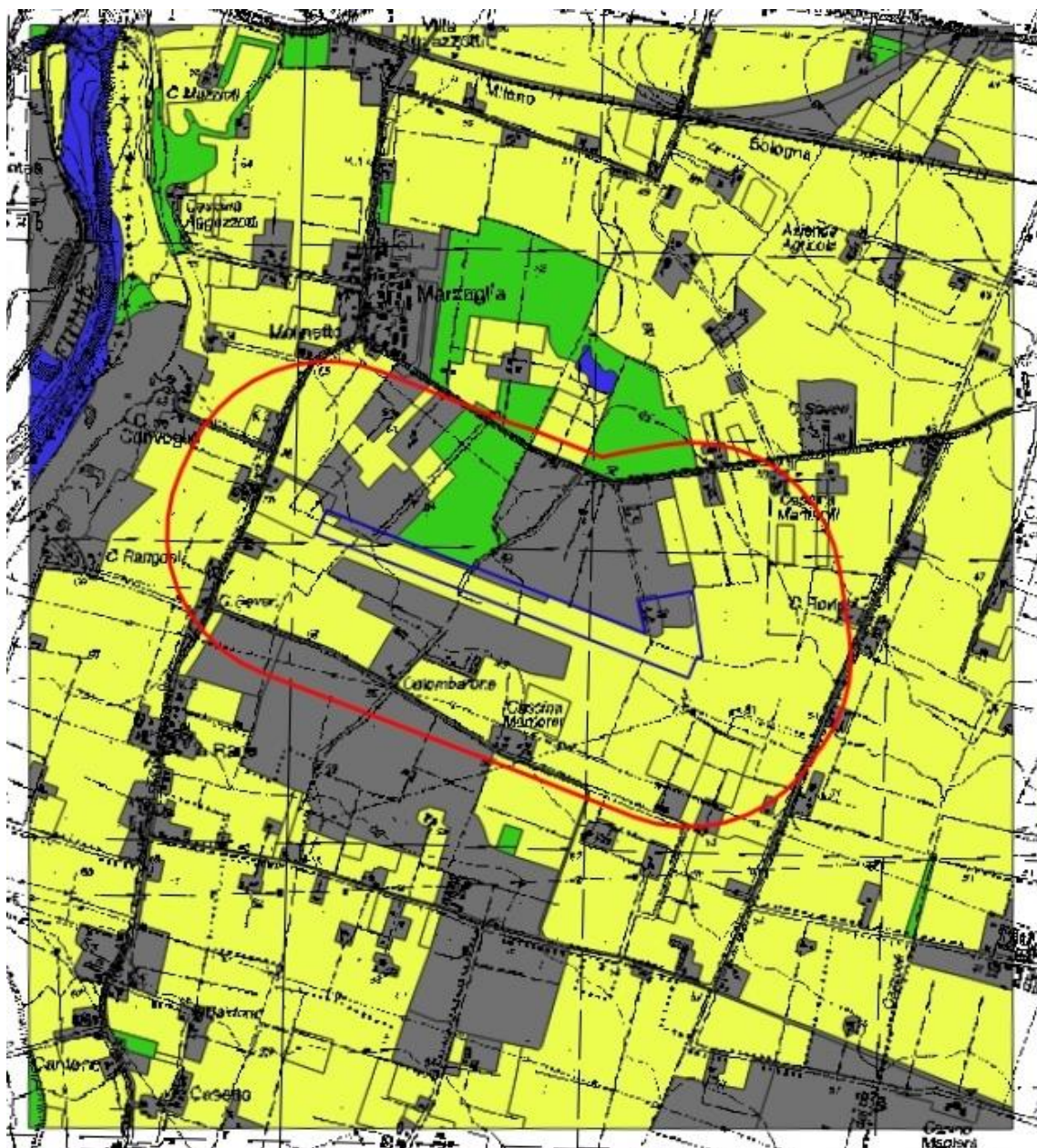


Figura 18 - Uso del suolo nell'intorno del sito di intervento. La carta è stata elaborata a partire dalla Carta dell'uso del suolo regionale del 2017, edizione 2020. Giallo: Territori agricoli; Grigio: Territori modellati artificialmente; Verde: Territori boscati e ambienti seminaturali; Blu: Ambienti delle acque.

CODICE	MACROTIPOLOGIA	Superficie (ha)	Copertura %
1	Territori modellati artificialmente	321,0	26,2%
2	Territori agricoli	822,4	67,1%
3	Territori boscati e ambienti seminaturali	59,5	4,9%
5	Ambienti delle acque	21,9	1,8%

Tabella 19 – Macro-tipologie di uso del suolo presenti nell'intorno del sito di intervento e relative superfici occupate. I dati sono stati elaborati a partire dalla Carta dell'uso del suolo regionale del 2017, edizione 2020.

Le aree di maggior pregio ambientale sono confinate lungo l'asta del fiume Secchia, dove sono presenti due siti della Rete Natura 2000 (ZSC/ZPS IT4030011 – Casse di espansione del Secchia; ZSC IT4040012 – Colombarone); di questi, il sito Casse di espansione del Secchia comprende totalmente l'omonima Riserva Naturale Regionale. Altre aree di interesse ambientale sono il rimboschimento a Pino dell'Himalaya (*Pinus wallichiana*) adiacente all'area interessata dai lavori, e il Polo ambientale "Bosco Fattoria di Marzaglia", che risulta separato dal sito interessato dai lavori da Strada Pomposiana. Il rimboschimento a Pino dell'Himalaya e il Polo ambientale "Bosco Fattoria di Marzaglia", entrambi interessati da interventi di qualificazione ambientale, sono inclusi nell'Area di Riequilibrio Ecologico "Area boscata di Marzaglia", istituita nel 2011 (LR n. 6/2005).

Vegetazione potenziale

La vegetazione potenziale della pianura padana è stata identificata da Pignatti (1952-53) nel *Quercetum-Carpinetum boreoitalicum*. La specie arborea tipica di questa formazione forestale climacica è la Farnia (*Quercus robur*), una grossa quercia legata alla presenza d'acqua nel substrato, accompagnata dal Carpino bianco (*Carpinus betulus*), dall'Olmo comune (*Ulmus minor*), dall'Acero oppio (*Acer campestre*), dal Frassino maggiore (*Fraxinus excelsior*), e da arbusti mesofili quali il Corniolo (*Cornus mas*), la Frangola (*Frangula alnus*), il Ligustro (*Ligustrum vulgare*), la Fusaggine (*Euonymus europaeus*). La vegetazione forestale planiziale nel subBoreale e nel subAtlantico antico non doveva corrispondere ad una realtà omogenea, ma ad un mosaico di associazioni boschive selezionate dai diversi tipi di suolo (Tomaselli, 1997).

La situazione climacica è oggi rimasta allo stato potenziale e ha conservato una vocazione al facile attecchimento ed allo sviluppo delle entità ad essa appartenenti. Va ricordato a questo proposito che gli studi sugli ultimi boschi planiziali modenesi (Nonantola, Campogalliano e Rubiera) eseguiti da Gibelli & Pirotta (1882) e da Negodi (1941) confermano la composizione floristica con il predominio della Farnia. Tale potenzialità è inoltre confermata dalla composizione delle ultime siepi e boschetti golenali e marginali, uniche testimonianze rimaste delle antiche foreste (Santini & Del Prete, 1995).

Il territorio indagato si situa in una zona di transizione tra la vegetazione potenziale di pianura e quella collinare; la vegetazione potenziale risulta inoltre influenzata dal substrato ghiaioso formato dai depositi alluvionali, che determina il drenaggio delle acque superficiali. Nella carta delle Serie di Vegetazione d'Italia (Blasi, 2010) l'area di intervento è collocata nell'ambito della Serie pedemontana appenninica acidofila della Rovere (**Erythronio dentis-canis-Quercion**

petraeae). La vegetazione potenziale climacica è costituita da querceti subacidofili con Rovere (*Quercus petraea*), Cerro (*Q. cerris*) e Roverella (*Q. pubescens*), accompagnate nel sottobosco da *Erythronium dens-canis*, *Physospermum cornubiense*, *Lathyrus niger*, *Serratula tinctoria*, *Polygonatum odoratum*. L'adiacente asta fluviale del Secchia ricade invece nell'ambito del Geosigmeto peninsulare igrofilo della vegetazione ripariale (**Salicion albae**, **Populion albae**, **Alno-Ulmion**). La vegetazione forestale più evoluta è qui costituita da formazioni ripariali a Pioppo bianco (*Populus alba*), Pioppo nero (*P. nigra*) e ontani (*Alnus glutiosa*, *A. incana*), cui si associano il Salice bianco (*Salix alba*), l'Olmo comune (*Ulmus minor*) e l'Acer oppio (*Acer campestre*). Nello strato arbustivo sono frequenti il Salice rosso (*Salix purpurea*), il Salice ripaiolo (*S. eleagnos*), il Sambuco nero (*Sambucus nigra*) e il Rovo bluastro (*Rubus caesius*).

L'area di alta pianura in cui si colloca l'intervento è situata inoltre al margine inferiore della fascia di vegetazione termo-xerofila che vede come formazione più evoluta l'associazione forestale **Knautio-Quercetum pubescentis** (Ubaldi *et al.*, 1996), caratterizzata dalla dominanza della Roverella (*Quercus pubescens*), tipica quercia dei boschi collinari emiliani dei pendii più caldi; ad essa si associano l'Orniello (*Fraxinus ornus*), il Sorbo comune (*Sorbus domestica*), il Ciavardello (*Sorbus torminalis*), l'Acer oppio (*Acer campestre*), l'Acer minore (*Acer monspessulanus*) e l'Olmo comune (*Ulmus minor*); tra le specie arbustive più caratteristiche vi sono il Viburno lantana (*Viburnum lantana*), il Biancospino (*Crataegus monogyna*), il Sanguinello (*Cornus sanguinea*) e il Prugnolo (*Prunus spinosa*). Secondo Ubaldi (1978), l'aspetto meno xerofilo dei boschi a roverella corrisponderebbe meglio alla composizione floristica del bosco climacico potenziale, in quanto gli aspetti più xerofili sarebbero da imputare alla ceduzione spinta e alla conseguente erosione dei suoli.

Caratterizzazione dell'area vasta

Nell'area vasta (come individuato in Figura 1 e Figura 2) ricade l'Area di Riequilibrio Ecologico "Area boscata di Marzaglia", che, come precedentemente affermato, include a sua volta i rimboschimenti a *Pinus wallichiana* e il Polo ambientale "Bosco Fattoria di Marzaglia".

Area di Riequilibrio ecologico "Area boscata di Marzaglia"

L'Area di Riequilibrio Ecologico "Area boscata di Marzaglia" è stata istituita nel 2011 ai sensi dell'art. 53 della L.R. 6/2005 e s.m.i. ed approvata con deliberazione del Consiglio Provinciale n. 178 del 15/06/2011. Le Aree di Riequilibrio Ecologico sono una peculiarità della Regione Emilia-Romagna, che le ha introdotte con la L.R. 11/88 che le definisce come aree "... di limitata estensione, inserite in ambiti territoriali caratterizzati da intense attività antropiche che, per la funzione di ambienti di vita e di rifugio per specie vegetali ed animali, sono organizzate in modo

da garantirne la conservazione, il restauro, la ricostituzione". L'istituzione delle Aree di Riequilibrio Ecologico si pone come obiettivo primario di tutelare la biodiversità, ma anche di produrre cultura ambientale, favorendo la crescita di una coscienza culturale diffusa sull'importanza della tutela della biodiversità.

L'“Area boscata di Marzaglia”, avente una superficie complessiva di 46 ha, si colloca all'interno di una più ampia proprietà comunale in cui è presente anche un centro servizi a carattere ambientale rivolto alle scuole e ai cittadini. Il territorio dell'Area di Riequilibrio Ecologico comprende il nucleo principale di un rimboschimento a *Pinus wallichiana* e parte del Piano Particolareggiato di iniziativa pubblica “Bosco fattoria di Marzaglia” (indicato come Polo ambientale “Rinatura” nello studio di impatto ambientale dell'autodromo di Modena dell'anno 2007). Le due aree boscate sono situate rispettivamente a sud e a nord di Strada Pomposiana. Il rimboschimento a *Pinus wallichiana* è interamente incluso nell'area vasta individuata per il presente progetto, mentre solamente 3,2 ha del “Bosco fattoria di Marzaglia” incluso nell'Area di Riequilibrio Ecologico ricadono nella stessa area vasta.

Analisi floristico-vegetazionale dei rimboschimenti a *Pinus wallichiana*

A nord dell'area di sito sono presenti due impianti di *Pinus wallichiana* (Figura 19) rispettivamente di 11,2 ha e 1,3 ha realizzati nel 1978. Il nucleo principale, incluso nell'ARE “Area boscata di Marzaglia” confina con l'area di intervento. L'analisi floristica-vegetazionale dei rimboschimenti è contenuta in una ricerca di Tomaselli & Gardi (1999) avente lo scopo di individuarne il patrimonio naturale e formulare proposte gestionali per la conservazione e l'incremento della biodiversità del sito.



Figura 19 - Rimboschimento a Pino dell'Himalaya (*Pinus wallichiana*)

L'analisi floristica realizzata nell'ambito della ricerca ha riguardato in particolare la flora del sottobosco, per la quale è stato eseguito un censimento completo; viene riportato anche un elenco incompleto della flora degli spazi prativi interni sul quale però non viene eseguita l'analisi floristica. L'elenco di specie vegetali oggetto di analisi rinvenute nel rimboschimento, opportunamente aggiornato secondo la nomenclatura tassonomica più recente (Bartolucci *et al.*, 2018; Galasso *et al.*, 2018) viene riportato di seguito:

Amaryllidaceae

Narcissus sp.

Apiaceae

Daucus carota L. subsp. carota

Pastinaca sativa L.

Torilis arvensis (Huds.) Link subsp. arvensis

Araliaceae

Hedera helix L. subsp. helix

Asparagaceae

Muscari comosum (L.) Mill.

Asteraceae

Arctium lappa L.

Centaurea nigrescens Willd. subsp. nigrescens

Cirsium arvense (L.) Scop.

Erigeron annuus (L.) Desf.

Erigeron canadensis L.

Inula conyzae (Griess.) DC.

Picris hieracioides L. subsp. hieracioides

Tragopogon pratensis L.

Tussilago farfara L.

Betulaceae

Corylus avellana L.

Boraginaceae

Myosotis arvensis (L.) Hill subsp. *arvensis*
Symphytum tuberosum L. subsp.
angustifolium (A.Kern.) Nyman

Brassicaceae

Cardamine sp.

Cannabaceae

Celtis australis L. subsp. *australis*

Caryophyllaceae

Cerastium sp.

Lychnis flos-cuculi L. subsp. *flos-cuculi*

Silene latifolia Poir.

Stellaria media (L.) Vill. subsp. *media*

Celastraceae

Euonymus europaeus L.

Euonymus latifolius (L.) Mill.

Chenopodiaceae

Atriplex patula L.

Convolvulaceae

Convolvulus arvensis L.

Cornaceae

Cornus sanguinea L. subsp. *hungarica*
(Kárpáti) Soó

Cyperaceae

Carex sp.

Dryopteridaceae

Dryopteris filix-mas (L.) Schott

Euphorbiaceae

Euphorbia sp.

Fagaceae

Quercus ilex L. subsp. *ilex*

Quercus pubescens Willd. subsp.
pubescens

Quercus robur L. subsp. *robur*

Geraniaceae

Geranium sp.

Hypericaceae

Hypericum perforatum L. subsp. *perforatum*

Hypericum tetrapterum Fr.

Juglandaceae

Juglans regia L.

Lamiaceae

Ajuga reptans L.

Ballota nigra L. subsp. *meridionalis* (Bég.)
Bég.

Glechoma hederacea L.

Lamium purpureum L.

Lycopus europaeus L.

Prunella vulgaris L. subsp. *vulgaris*

Liliaceae

Tulipa sylvestris L.

Malvaceae

Tilia platyphyllos Scop.

Moraceae

Ficus carica L.

Oleaceae

Fraxinus angustifolia Vahl subsp. *oxycarpa*
(M.Bieb. ex Willd.) Franco & Rocha Afonso

Fraxinus ornus L. subsp. *ornus*

Orchidaceae

Cephalanthera damasonium (Mill.) Druce

Cephalanthera longifolia (L.) Fritsch

Neottia ovata (L.) Bluff & Fingerh.

Ophrys apifera Huds.

Orchis purpurea Huds.

Pinaceae

Pinus wallichiana A.B.Jacks.

Plantaginaceae

Veronica officinalis L.

Veronica persica Poir.

Poaceae

Brachypodium sylvaticum (Huds.) P.Beauv.

Polygonaceae

Persicaria hydropiper (L.) Delarbre

Rumex crispus L.

Ranunculaceae

Clematis vitalba L.
Eranthis hyemalis (L.) Salisb.
Ficaria verna Huds.

Rosaceae

Agrimonia eupatoria L. subsp. eupatoria
Crataegus monogyna Jacq.
Potentilla recta L. subsp. recta
Prunus avium (L.) L.
Prunus laurocerasus L.
Prunus spinosa L. subsp. spinosa
Rosa canina L.
Rubus caesius L.
Sorbus domestica L.

Rubiaceae

Cruciata laevipes Opiz
Galium aparine L.

Galium album Mill. subsp. album

Sapindaceae

Acer campestre L.
Acer negundo L.
Acer platanoides L.
Acer pseudoplatanus L.

Scrophulariaceae

Verbascum blattaria L.
Verbascum sp.

Solanaceae

Solanum dulcamara L.

Ulmaceae

Ulmus laevis Pall.
Ulmus minor Mill. subsp. minor

I principali risultati dell'analisi floristica possono essere sintetizzati nel modo seguente:

- nell'impianto sono state rinvenute 91 specie floristiche suddivise in 38 famiglie;
- le famiglie con frequenze percentuali superiori al 5% sono, in ordine di valore decrescente, *Rosaceae*, *Asteraceae*, *Lamiaceae* e *Orchidaceae*;
- sono presenti 5 specie protette a livello regionale, tutte appartenenti alla famiglia delle *Orchidaceae*; la percentuale di flora protetta è quindi del 5,5%;
- sono state rinvenute 7 specie esotiche e 6 coltivate non spontanee; il grado di inquinamento floristico è pertanto pari al 15,4% (la flora autoctona rappresenta l'84,6% del totale);
- la forma biologica prevalente nello spettro relativo alla flora totale è rappresentata dalle fanerofite, mentre in quello relativo alla flora autoctona prevalgono le emicriptofite;
- lo spettro corologico è in linea con i dati delle aree continentali della pianura padano-veneta; l'elemento corologico nettamente prevalente è quello eurasiatico s.l. (68,6%), seguito da quello boreale s.l. (12,9%), mediterraneo s.l. (10,0%) e cosmopolitico (8,6%);
- il contingente socio-ecologico più cospicuo è rappresentato da specie tipiche di boschi di latifoglie decidue della classe **Quercus roboris-Fagetia sylvatica** (45,7%), seguito da quelle sinantropiche di **Artemisietea vulgaris** (21,4%); nel complesso, i contingenti di specie provenienti da comunità vegetali naturali o seminaturali raggiungono il 62,8%, contro il 37,2% di quelli legati a comunità vegetali sinantropiche di ambienti ad elevata artificialità.

L'analisi vegetazionale dell'impianto forestale a Pino dell'Himalaya (*Pinus wallichiana*) è stata eseguita sulla base di 7 rilievi fitosociologici. Trattandosi di una vegetazione ad alto tasso di artificialità non è stato possibile eseguire la sua tipificazione fitosociologica, ma dalla tabella dei rilievi sono state ricavate comunque informazioni sulla struttura e sulla composizione del rimboschimento sintetizzabili nel modo seguente:

- lo strato arboreo presenta un'altezza costante di 10 m (il dato è riferito all'anno 1998) ed una copertura variabile dal 75% al 90%;
- lo strato arboreo si presenta estremamente povero di specie (le uniche specie autoctone presenti sono *Ulmus minor*, *Acer campestre* e *Clematis vitalba*);
- lo strato arbustivo presenta una netta dominanza di specie autoctone sociologicamente legate alla classe **Quercus roboris-Fagetia sylvatica**, tra cui numerose specie dei cespuglieti e delle siepi;

- lo strato erbaceo risulta sia il più ricco dal punto di vista floristico che quello maggiormente diversificato dal punto di vista socio-ecologico, essendo caratterizzato da tre fondamentali contingenti: il primo è costituito da specie dei boschi di latifoglie decidue legate alla classe **Quercu roboris-Fagetea sylvaticae**, il secondo da entità trasgressive da prati da foraggio della classe **Molinio-Arrhenatheretea** ed il terzo da entità sinantropiche della classe **Artemisietea vulgaris**.

Come risultato conclusivo dell'analisi floristico-vegetazionale si è stabilito che l'impianto di Pino dell'Himalaya, nonostante l'origine artificiale, costituisce un ambiente favorevole alla diffusione e al mantenimento della flora autoctona, contribuendo ad incrementare la biodiversità vegetale dell'area; molto interessante risulta a tal proposito la presenza di 5 specie di orchidee protette dalla L.R. 2/77. Lo strato arboreo dominato dal pino esercita un ruolo parzialmente coercitivo, limitando lo sviluppo delle latifoglie decidue, alcune delle quali non possono superare lo stadio di piantine di pochi decimetri di altezza.

Successivamente al lavoro di Tomaselli & Gardi, la Provincia di Modena ha avviato una serie di interventi di miglioramento volti alla trasformazione graduale della pineta artificiale monoplana e monospecifica in bosco planiziale autoctono pluristratificato e diversificato (Figura 20). Attualmente sono in corso dei lavori di miglioramento strutturale per l'efficienza ecologica effettuati nell'ambito del Programma di Sviluppo Rurale 2014-2020 dell'Emilia-Romagna, Misura 08, operazione 8.5.01 *“Investimenti diretti ad accrescere la resilienza e il pregio ambientale degli ecosistemi forestali”*.



Figura 20 - Una delle aree interessate dagli interventi di miglioramento

Gli interventi sono stati effettuati con i seguenti obiettivi:

- aumentare la valenza ecologica del bosco attraverso l'aumento della diversità specifica (obiettivo principale);
- ridurre la possibilità di attacchi patogeni;
- aumentare la stabilità del popolamento forestale sia dal punto di vista strutturale che ecologico;
- ridurre il rischio di incendi.

L'aspetto attuale della pineta è molto diverso rispetto a quanto rilevato nel 1999 da Tomaselli & Gardi. In vaste aree il Pino dell'Himalaya, poco adatto a crescere nel contesto locale, è stato sostituito da un denso arbusteto a dominanza di Prugnolo (*Prunus spinosa*), pressoché monospecifico. Lo sviluppo di tale formazione ha probabilmente causato la scomparsa di diverse orchidee, non adatte a crescere sotto una copertura arbustiva così densa (Figura 21).



Figura 21 - Vaste aree della pineta sono state recentemente sostituite da un denso arbusteto a dominanza di Prugnolo (*Prunus spinosa*)

Analisi floristico-vegetazionale del Polo ambientale “Bosco Fattoria di Marzaglia”

Si tratta di un'area avente un'estensione di 46 ha (di cui 32 ha inclusi nell'Area di Riequilibrio Ecologico “Area boscata di Marzaglia”), oggetto di ingenti interventi di qualificazione ambientale, posta a nord dell'autodromo esistente, da cui risulta separata da Strada Pomposiana. Gli interventi di qualificazione ambientale hanno riguardato la realizzazione di rimboschimenti con latifoglie miste decidue, siepi e una zona umida.

Il rimboschimento (Figura 22, Figura 23) è stato eseguito utilizzando sia specie arboree che arbustive.

Tra le arboree sono state messe a dimora le seguenti entità:

- Pioppo bianco (*Populus alba*)
- Pioppo nero (*Populus nigra*)
- Orniello (*Fraxinus ornus*)
- Olmo comune (*Ulmus minor*)
- Bagolaro (*Celtis australis*)
- Ciliegio (*Prunus avium*)
- Acero oppio (*Acer campestre*)

- Farnia (*Quercus robur*)
- Cerro (*Quercus cerris*)
- Carpino bianco (*Carpinus betulus*)
- Sorbo comune (*Sorbus domestica*)



Figura 22 - Aspetto dei rimboschimenti con latifoglie miste decidue presso il Polo ambientale “Bosco Fattoria di Marzaglia”, come si presentava nel 2007



Figura 23- Aspetto attuale dei rimboschimenti con latifoglie miste decidue presso il Polo ambientale “Bosco Fattoria di Marzaglia”

Tra le arbustive sono state messe a dimora le seguenti entità:

- Nocciolo (*Corylus avellana*)
- Prugnolo (*Prunus spinosa*)
- Viburno lantana (*Viburnum lantana*)
- Corniolo (*Cornus mas*)
- Sanguinello (*Cornus sanguinea*)
- Olivello spinoso (*Hippophae rhamnoides*)
- Rosa canina (*Rosa canina*)
- Ligustro (*Ligustrum vulgare*)
- Acero oppio (*Acer campestre*)

Nell'area è stato inoltre realizzato un esempio di piantata a olmo e vite, tipica formazione agricola che per secoli ha caratterizzato il paesaggio della pianura padana.

La zona umida presente all'interno del polo ambientale (Figura 24) è costituita da un piccolo laghetto artificiale, caratterizzato da una consistente cintura di vegetazione elofitica dominata da *Phragmites australis*. Altre specie elofitiche presenti al margine del corpo idrico sono *Typha latifolia*, *Carex acutiformis* e *Juncus inflexus*. Nell'area umida è stata segnalata in passato

anche la presenza di piccoli popolamenti di vegetazione rizofitica a *Potamogeton natans* posti a ridosso del canneto.



Figura 24 - La zona umida all'interno del Polo ambientale "Bosco Fattoria di Marzaglia"

Analisi vegetazionale complessiva dell'area vasta

È stata realizzata una carta della vegetazione (Figura 25) dell'area vasta attraverso la verifica su campo dei fototipi individuati con la fotointerpretazione di recentissime immagini aeree. Il territorio si conferma notevolmente artificializzato; le aree agricole coprono complessivamente il 59% dell'area vasta (144,8 ha su 245,5 ha) (Tabella 20). La tipologia agricola più diffusa è rappresentata dai seminativi (52,3% del totale), seguita dai vigneti (4,7%). Le aree modellate artificialmente coprono complessivamente il 29,7% dell'area vasta (73 ha su 245,5 ha). Una parte consistente di esse è costituita dall'autodromo attuale (10,5% della superficie complessiva). Gli ambienti seminaturali coprono l'11,3% della superficie complessiva (27,8 ha su 245,5 ha). Una buona parte di essi è costituita dai rimboschimenti di Pino dell'Himalaya (13,9 ha) e dai rimboschimenti di latifoglie (4,3 ha) dell'Area di Riequilibrio Ecologica descritti precedentemente. Oltre a queste due tipologie sono state rilevate anche delle superfici a prato stabile (7,6 ha), consistenti nelle formazioni erbose presenti al margine della pista dell'aeroporto. Si tratta di medicaie molto invecchiati, in cui si è affermata una vegetazione ricca

di elementi dell'ordine Arrhenatheretalia elatioris e dell'alleanza Arrhenatherion elatioris, che comprendono prati polifiti mesofili da sfalcio, che si sviluppano su suoli fertili. Essi saranno interessati, seppur marginalmente, dalla realizzazione della nuova strada di accesso all'autodromo e vengono pertanto descritti più dettagliatamente nell'ambito della caratterizzazione dell'area di sito. Lungo il confine nord-occidentale dell'area di ampliamento dell'autodromo è stata inoltre rilevata la presenza di incolti cespugliati. In essi l'arbusto più abbondante è il Biancospino (*Crataegus monogyna*), mentre nelle radure le graminacee prevalenti sono *Elymus repens*, *Dactylis glomerata* e *Cynodon dactylon*. Anche queste formazioni vengono trattate più dettagliatamente nell'ambito della caratterizzazione dell'area di sito.

Figura 25 - Carta della vegetazione dell'area vasta. Il significato delle sigle è spiegato in Tabella 20. In blu è riportata l'area di ampliamento dell'autodromo e la relativa strada di accesso. Base Google satellite

Macrotipologia	Sigla	Tipologia	Sup (ha)	Cop %
Territori modellati artificialmente	At	Autodromo	25,9	10,5
	Au	Aree urbanizzate	12,4	5,0
	Zc	Cava	11,9	4,8
	Cg	Camping	9,7	4,0
	Ae	Aeroporto	4,6	1,9
	St	Strade	3,2	1,3
	If	Impianti fotovoltaici	2,8	1,1
	Ic	Insediamenti commerciali	2,6	1,1
Territori agricoli	Se	Seminativi	128,3	52,3
	Vi	Vigneti	11,5	4,7
	In	Incolti semplici	4,4	1,8
	Fr	Frutteti	0,5	0,2
Ambienti seminaturali	Rc	Rimboschimenti di conifere	13,9	5,6
	Ar	Prati stabili	7,6	3,1
	RI	Rimboschimenti di latifoglie	4,3	1,8
	Ia	Incolti arbustati	2,0	0,8
Totale			245,5	100,0

Tabella 20 - Tipologie ambientali ricavate dalla carta della vegetazione dell'area vasta. Per ogni tipologia è stata indicata l'estensione e la copertura percentuale rispetto alla superficie dell'area vasta

Nell'area vasta sono state rilevate anche formazioni legnose lineari (siepi e filari) per un totale di 6,3 km. I filari arborei hanno uno sviluppo complessivo di 1,1 km, le siepi arboree di 1,7 km, mentre la lunghezza delle siepi arbustive è pari a 3,5 km. Le specie arboree più diffuse nelle siepi e nei filari sono l'Olmo comune (*Ulmus minor*), la Farnia (*Quercus robur*), il Ciliegio (*Prunus avium*) e il Mirabolano (*P. cerasifera*), mentre le specie arbustive più frequenti sono il Prugnolo (*P. spinosa*) e il Biancospino (*Crataegus monogyna*). La localizzazione delle siepi e dei filari dell'area vasta è riportata in Figura 26.

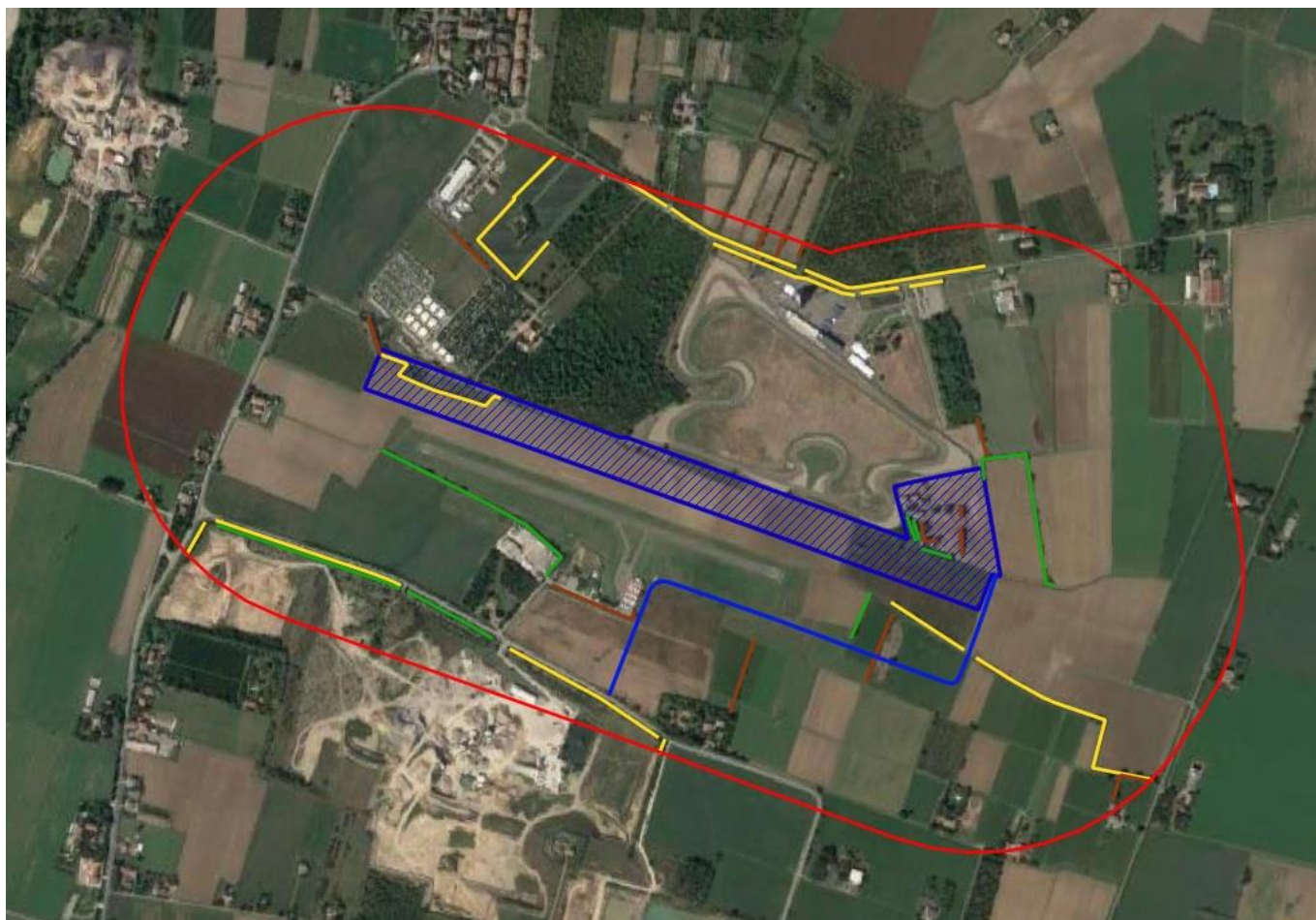


Figura 26 - Distribuzione di siepi e filari nell'area vasta. Marrone: filari arborei; verde: siepi arboree; giallo: siepi arbustive. In blu è riportata l'area di ampliamento dell'autodromo e la relativa strada di accesso. Base Google satellite

Analisi floristica complessiva dell'area vasta

La flora dell'area vasta è stata rilevata nel corso del presente studio in occasione di due sopralluoghi eseguiti il 17 ed il 31 marzo 2021. Altri dati floristici riguardanti l'area in oggetto sono stati ricavati, oltre che dallo studio di Tomaselli & Gardi precedentemente descritto, anche dal precedente studio di impatto ambientale per la realizzazione dell'attuale autodromo (anno 2007), nonché dalla Flora del Modenese (Alessandrini et al., 2010). Di seguito si riporta l'elenco floristico, in cui le specie sono state raggruppate all'interno delle rispettive famiglie; le famiglie sono state ordinate in ordine alfabetico, così come le specie all'interno delle famiglie. Per ogni specie sono stati riportati indigeno, tipo corologico e forma biologica (Tabella 21); viene inoltre indicato se la segnalazione si tratta di una segnalazione bibliografica (biblio) o di un rinvenimento effettuato nel corso del presente studio (2021). L'elenco comprende tutti i *taxa* rinvenuti nel sito di intervento nel corso della presente campagna di rilevamento.

I dati raccolti sono stati elaborati con l'impiego di procedure statistiche standard da cui sono state ricavate informazioni di tipo tassonomico, biologico-adattativo, corologico ed ecologico.

In particolare sono stati calcolati:

- ricchezza floristica – fornisce un'indicazione generale sulla biodiversità vegetale di un'area;
- grado di inquinamento floristico – fornisce un'indicazione sull'incidenza sulla flora di elementi "alloctoni" (neofitizzazione);
- spettro tassonomico – fornisce indicazioni sulla ricchezza tassonomica e il grado di dispersione della flora nelle diverse famiglie;
- spettro biologico – attraverso la strategia di posizionamento delle gemme fornisce un'indicazione sugli adattamenti delle specie per superare la stagione sfavorevole;
- spettro corologico – indica le proporzioni in cui i diversi elementi corologici entrano a far parte di una determinata flora.

Taxon	Indigenato	Forma biologica	Corotipo	2021	Biblio
Amaranthaceae					
<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	Neof. inv.	T scap	N-Americ.		x
<i>Amaranthus tuberculatus</i> (Moq.) J.D.Sauer	Neof. inv.	T scap	N-Americ.		x
Amaryllidaceae					
<i>Narcissus</i> sp.	Neof. nat.	G bulb			x
Apiaceae					
<i>Daucus carota</i> L. subsp. <i>carota</i>	Autoct.	H bienn	Cosmopol.	x	x
<i>Pastinaca sativa</i> L.	Autoct.	H bienn	Eurosib.		x
<i>Torilis arvensis</i> (Huds.) Link subsp. <i>arvensis</i>	Autoct.	T scap	Subcosmop.		x
<i>Torilis japonica</i> (Houtt.) DC.	Autoct.	T scap	Paleotemp.		x
<i>Xanthoselinum venetum</i> (Spreng.) Soldano & Banfi	Autoct.	H scap	SW-Europ.	x	
Araliaceae					
<i>Hedera helix</i> L. subsp. <i>helix</i>	Autoct.	P lian	Submedit.-Subatlant.	x	x
Asparagaceae					
<i>Muscari botryoides</i> (L.) Mill. subsp. <i>botryoides</i>	Autoct.	G bulb	Eurimedit.		x
<i>Muscari comosum</i> (L.) Mill.	Autoct.	G bulb	Eurimedit.	x	x
<i>Muscari neglectum</i> Guss. ex Ten.	Autoct.	G bulb	Eurimedit.	x	
<i>Ornithogalum divergens</i> Boreau	Autoct.	G bulb	S-Europ.		x
Asteraceae					
<i>Achillea millefolium</i> gr.	Autoct.	H scap		x	x
<i>Arctium lappa</i> L.	Autoct.	H bienn	Eurasiat.		x
<i>Artemisia verlotiorum</i> Lamotte	Neof. inv.	H scap	E-Asiat.	x	x
<i>Artemisia vulgaris</i> L.	Autoct.	H scap	Circumbor.		x

Taxon	Indigenato	Forma biologica	Corotipo	2021	Biblio
<i>Bellis perennis</i> L.	Autoct.	H ros	Europ.-Caucas.	x	x
<i>Carduus pycnocephalus</i> L. subsp. <i>pycnocephalus</i>	Autoct.	H bienn	Eurimedit.-Turan.	x	
<i>Centaurea nigrescens</i> Willd. subsp. <i>nigrescens</i>	Autoct.	H scap	Europ.	x	x
<i>Cichorium intybus</i> L.	Autoct.	H scap	Cosmopol.	x	x
<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	Autoct.	G rad	Eurasiat.	x	x
<i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Ten.	Autoct.	H bienn	Paleotemp.	x	x
<i>Crepis sancta</i> (L.) Bornm. subsp. <i>nemausensis</i> (P.Fourn.) Bab.	Neof. nat.	T scap	Medit.-Turan.	x	
<i>Crepis vesicaria</i> L. subsp. <i>taraxacifolia</i> (Thuill.) Thell.	Autoct.	T scap	Eurimedit.-Subatlant.	x	x
<i>Dittrichia viscosa</i> (L.) Greuter subsp. <i>viscosa</i>	Autoct.	H scap	Eurimedit.	x	x
<i>Erigeron annuus</i> (L.) Desf.	Neof. nat.	T scap	N-Americ.		x
<i>Erigeron canadensis</i> L.	Neof. inv.	T scap	N-Americ.	x	x
<i>Erigeron sumatrensis</i> Retz.	Neof. nat.	T scap	S-Americ.	x	x
<i>Helminthotheca echioides</i> (L.) Holub	Autoct.	T scap	Eurimedit.	x	x
<i>Hypochaeris radicata</i> L.	Autoct.	H ros	Europ.-Caucas.	x	
<i>Inula conyzae</i> (Griess.) DC.	Autoct.	H bienn	SW-Europ.		x
<i>Lactuca sativa</i> L. subsp. <i>serriola</i> (L.) Galasso, Banfi, Bartolucci & Ardenghi	Autoct.	H bienn	Eurimedit.-Sudsib.	x	x
<i>Leucanthemum vulgare</i> gr.	Autoct.	H scap		x	x
<i>Picris hieracioides</i> L. subsp. <i>hieracioides</i>	Autoct.	H scap	Eurosib.	x	x
<i>Pulicaria dysenterica</i> (L.) Bernh.	Autoct.	H scap	Eurimedit.		x
<i>Senecio vulgaris</i> L. subsp. <i>vulgaris</i>	Autoct.	T scap	Eurimedit.	x	
<i>Silybum marianum</i> (L.) Gaertn.	Autoct.	H bienn	Eurimedit.-Turan.	x	
<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill subsp. <i>asper</i>	Autoct.	T scap	Eurasiat.	x	
<i>Sonchus oleraceus</i> L.	Autoct.	T scap	Eurasiat.		x
<i>Taraxacum</i> F.H.Wigg. sect. <i>Taraxacum</i>	Autoct.	H ros	Circumbor.	x	x
<i>Tragopogon pratensis</i> L.	Autoct.	H bienn	Eurosib.		x
<i>Tragopogon</i> sp.	Autoct.			x	
<i>Tussilago farfara</i> L.	Autoct.	G rhiz	Paleotemp.	x	x
<i>Xanthium italicum</i> Moretti	Neof. inv.	T scap	Americ.		x
Berberidaceae					
<i>Mahonia aquifolium</i> (Pursh) Nutt.	Neof. cas.	P caesp	N-Americ.	x	
Betulaceae					
<i>Corylus avellana</i> L.	Autoct.	P caesp	Europ.-Caucas.	x	x
Boraginaceae					
<i>Myosotis arvensis</i> (L.) Hill subsp. <i>arvensis</i>	Autoct.	T scap	Europ.-W-Asiat.		x
<i>Myosotis ramosissima</i> Rochel subsp. <i>ramosissima</i>	Autoct.	T scap	Europ.-W-Asiat.		x
<i>Symphytum tuberosum</i> L. subsp. <i>angustifolium</i> (A.Kern.) Nyman	Autoct.	G rhiz	SE-Europ.		x
Brassicaceae					
<i>Brassica napus</i> L.	Archeof. cas.	T scap	Cultig.		x
<i>Brassica rapa</i> L. subsp. <i>campestris</i> (L.) A.R.Clapham	Autoct.	H scap	Europ.	x	
<i>Calepina irregularis</i> (Asso) Thell.	Autoct.	T scap	Eurimedit.-Turan.	x	
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik. subsp. <i>bursa-pastoris</i>	Autoct.	H bienn	Cosmopol.	x	x

Taxon	Indigenato	Forma biológica	Corotipo	2021	Biblio
<i>Capsella rubella</i> Reut.	Autoct.	T scap	Eurimedit.	x	
<i>Cardamine hirsuta</i> L.	Autoct.	T scap	Cosmopol.	x	
<i>Cardamine</i> sp.	Autoct.				x
<i>Diplotaxis tenuifolia</i> (L.) DC.	Autoct.	H scap	Submedit.-Subatlant.	x	
<i>Draba verna</i> L. subsp. <i>verna</i>	Autoct.	T scap	Circumbor.	x	
<i>Drabella muralis</i> (L.) Fourr.	Autoct.	T scap	Circumbor.	x	
<i>Lepidium draba</i> L. subsp. <i>draba</i>	Autoct.	G rhiz	Eurimedit.-Turan.	x	x
<i>Microthlaspi perfoliatum</i> (L.) F.K.Mey.	Autoct.	T scap	Paleotemp.		x
<i>Raphanus raphanistrum</i> L.	Autoct.	T scap	Circumbor.		x
<i>Sinapis arvensis</i> L. subsp. <i>arvensis</i>	Autoct.	T scap	Stenomedit.	x	x
<i>Thlaspi alliaceum</i> L.	Autoct.	T scap	S-Europ.-Subatlant.	x	
Cannabaceae					
<i>Celtis australis</i> L. subsp. <i>australis</i>	Xenof. loc.	P scap	Eurimedit.		x
Caryophyllaceae					
<i>Cerastium glomeratum</i> Thuill.	Autoct.	T scap	Eurimedit.	x	
<i>Cerastium pumilum</i> Curtis	Autoct.	T scap	Eurimedit.	x	
<i>Cerastium</i> sp.	Autoct.				x
<i>Lychnis flos-cuculi</i> L. subsp. <i>flos-cuculi</i>	Autoct.	H scap	Eurosib.		x
<i>Petrorhagia saxifraga</i> (L.) Link subsp. <i>saxifraga</i>	Autoct.	H caesp	Eurimedit.		x
<i>Silene latifolia</i> Poir.	Autoct.	H bienn	Paleotemp.	x	x
<i>Silene vulgaris</i> (Moench) Garcke subsp. <i>vulgaris</i>	Autoct.	H scap	Paleotemp.	x	x
<i>Stellaria media</i> (L.) Vill. subsp. <i>media</i>	Autoct.	H rept	Cosmopol.	x	x
Celastraceae					
<i>Euonymus europaeus</i> L.	Autoct.	P caesp	Eurasiat.	x	x
<i>Euonymus latifolius</i> (L.) Mill.	Autoct.	P caesp	Medit.-Mont.		x
Chenopodiaceae					
<i>Atriplex patula</i> L.	Autoct.	T scap	Circumbor.		x
<i>Beta vulgaris</i> L.	Archeof. cas.	H scap	Eurimedit.		x
<i>Chenopodium album</i> L. subsp. <i>album</i>	Autoct.	T scap	Subcosmop.		x
<i>Lipandra polysperma</i> (L.) S.Fuentes, Uotila & Borsch	Autoct.	T scap	Paleotemp.		x
Convolvulaceae					
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	Autoct.	G rhiz	Paleotemp.	x	x
<i>Cuscuta campestris</i> Yunck.	Neof. nat.	T par	N-Americ.		x
Cornaceae					
<i>Cornus sanguinea</i> L. subsp. <i>hungarica</i> (Kárpáti) Soó	Autoct.	P caesp	Eurasiat.	x	x
Crassulaceae					
<i>Petrosedum</i> sp.	Autoct.	Ch succ		x	
Cucurbitaceae					
<i>Bryonia dioica</i> Jacq.	Autoct.	G rhiz	Eurimedit.	x	
Cyperaceae					
<i>Carex acutiformis</i> Ehrh.	Autoct.	He	Eurasiat.	x	
<i>Carex divulsa</i> Stokes	Autoct.	H caesp	Eurimedit.	x	

Taxon	Indigenato	Forma biologica	Corotipo	2021	Biblio
Carex sp.	Autoct.				x
Dipsacaceae					
Dipsacus fullonum L. subsp. fullonum	Autoct.	H bienn	Eurimedit.	x	
Dryopteridaceae					
Dryopteris filix-mas (L.) Schott	Autoct.	G rhiz	Subcosmop.		x
Equisetaceae					
Equisetum ramosissimum Desf.	Autoct.	G rhiz	Circumbor.	x	x
Euphorbiaceae					
Euphorbia esula L. subsp. esula	Autoct.	H scap	Eurosib.	x	x
Euphorbia helioscopia L. subsp. helioscopia	Autoct.	T scap	Cosmopol.	x	
Euphorbia prostrata Aiton	Neof. nat.	T rept	Americ.		x
Euphorbia sp.	Autoct.				x
Euphorbia verrucosa L.	Autoct.	Ch suffr	S-Europ.-Pontica	x	
Fabaceae					
Lotus corniculatus L. subsp. corniculatus	Autoct.	H scap	Paleotemp.	x	x
Medicago arabica (L.) Huds.	Autoct.	T scap	Eurimedit.	x	
Medicago lupulina L.	Autoct.	T scap	Paleotemp.	x	
Medicago sativa L.	Neof. nat.	H scap	W-Eurasiat.	x	x
Robinia pseudoacacia L.	Neof. inv.	P caesp	N-Americ.	x	x
Trifolium fragiferum L. subsp. fragiferum	Autoct.	H rept	Paleotemp.		x
Trifolium pratense L. subsp. pratense	Autoct.	H scap	Eurosib.	x	x
Trifolium repens L.	Autoct.	H rept	Paleotemp.	x	x
Trigonella officinalis (L.) Coulot & Rabaute	Autoct.	H bienn	Eurasiat.		x
Vicia angustifolia L.	Autoct.	T scap	Medit.-Turan.	x	
Vicia sativa L.	Autoct.	T scap	Medit.-Turan.	x	
Fagaceae					
Quercus cerris L.	Autoct.	P scap	N-Eurimedit.	x	
Quercus ilex L. subsp. ilex	Autoct.	P scap	Stenomedit.	x	x
Quercus petraea (Matt.) Liebl. subsp. petraea	Autoct.	P scap	Europ.	x	x
Quercus pubescens Willd. subsp. pubescens	Autoct.	P caesp	SE-Europ.	x	x
Quercus robur L. subsp. robur	Autoct.	P scap	Europ.-Caucas.	x	x
Geraniaceae					
Erodium cicutarium (L.) L'Hér.	Autoct.	T scap	Subcosmop.	x	
Geranium dissectum L.	Autoct.	T scap	Eurasiat.	x	x
Geranium molle L.	Autoct.	T scap	Eurasiat.	x	x
Geranium purpureum Vill.	Autoct.	T scap	Eurimedit.	x	
Geranium sp.	Autoct.				x
Heliotropiaceae					
Heliotropium europaeum L.	Autoct.	T scap	Eurimedit.-Turan.		x
Hypericaceae					
Hypericum perforatum L. subsp. perforatum	Autoct.	H scap	Paleotemp.	x	x
Hypericum tetrapterum Fr.	Autoct.	H scap	Paleotemp.		x
Juglandaceae					

Taxon	Indigenato	Forma biológica	Corotipo	2021	Biblio
<i>Juglans regia</i> L.	Archeof. nat.	P scap	SW-Asiat.	x	x
Lamiaceae					
<i>Ajuga chamaepitys</i> (L.) Schreb.	Autoct.	T scap	Eurimedit.		x
<i>Ajuga reptans</i> L.	Autoct.	H rept	Europ.-Caucas.		x
<i>Ballota nigra</i> L. subsp. <i>meridionalis</i> (Bég.) Bég.	Autoct.	H scap	Submedit.-Subatlant.	x	x
<i>Glechoma hederacea</i> L.	Autoct.	H rept	Circumbor.	x	x
<i>Lamium maculatum</i> L.	Autoct.	H scap	Eurasiat.	x	x
<i>Lamium purpureum</i> L.	Autoct.	T scap	Eurasiat.	x	x
<i>Lycopus europaeus</i> L.	Autoct.	H scap	Circumbor.		x
<i>Mentha suaveolens</i> Ehrh.	Autoct.	H scap	Eurimedit.		x
<i>Prunella vulgaris</i> L. subsp. <i>vulgaris</i>	Autoct.	H scap	Circumbor.	x	x
<i>Salvia pratensis</i> L. subsp. <i>pratensis</i>	Autoct.	H scap	Eurimedit.	x	x
<i>Salvia verbenaca</i> L.	Autoct.	H scap	Submedit.-Subatlant.	x	
Liliaceae					
<i>Tulipa sylvestris</i> L.	Autoct.	G bulb	Eurimedit.	x	x
Malvaceae					
<i>Abutilon theophrasti</i> Medik.	Archeof. nat.	T scap	Sudsib.		x
<i>Malva sylvestris</i> L.	Autoct.	H scap	Eurosib.	x	x
<i>Tilia platyphyllos</i> Scop.	Autoct.	P scap	Europ.-Caucas.	x	x
Moraceae					
<i>Ficus carica</i> L.	Autoct.	P scap	Medit.-Turan.		x
Oleaceae					
<i>Fraxinus angustifolia</i> Vahl subsp. <i>oxycarpa</i> (M.Bieb. ex Willd.) Franco & Rocha Afonso	Autoct.	P scap	SE-Europ.		x
<i>Fraxinus ornus</i> L. subsp. <i>ornus</i>	Autoct.	P scap	Euri-N-Medit.-Pontica	x	x
<i>Ligustrum japonicum</i> Thunb.	Neof. cas.	NP	W-Asiat.		x
<i>Ligustrum sinense</i> Lour.	Neof. nat.	P caesp	E-Asiat.	x	
<i>Ligustrum vulgare</i> L.	Autoct.	NP	Europ.-W-Asiat.	x	
<i>Syringa vulgaris</i> L.	Neof. cas.	P caesp	Orof. SE-Europ.		x
Onagraceae					
<i>Epilobium</i> sp.	Autoct.			x	
Orchidaceae					
<i>Cephalanthera damasonium</i> (Mill.) Druce	Autoct.	G rhiz	Eurimedit.		x
<i>Cephalanthera longifolia</i> (L.) Fritsch	Autoct.	G rhiz	Eurasiat.		x
<i>Neottia ovata</i> (L.) Bluff & Fingerh.	Autoct.	G rhiz	Eurasiat.		x
<i>Ophrys apifera</i> Huds.	Autoct.	G bulb	Eurimedit.		x
<i>Orchis purpurea</i> Huds.	Autoct.	G bulb	Eurasiat.		x
Oxalidaceae					
<i>Oxalis stricta</i> L.	Neof. nat.	H scap	N-Americ.		x
Papaveraceae					
<i>Fumaria officinalis</i> L. subsp. <i>officinalis</i>	Autoct.	T scap	Paleotemp.	x	x

Taxon	Indigenato	Forma biológica	Corotipo	2021	Biblio
<i>Papaver rhoeas</i> L. subsp. <i>rhoeas</i>	Autoct.	T scap	E-Medit.	x	x
Pinaceae					
<i>Pinus wallichiana</i> A.B.Jacks.	Neof. cas.	P scap	Centro-Asiat.	x	x
Plantaginaceae					
<i>Kickxia spuria</i> (L.) Dumort.	Autoct.	T scap	Eurasiat.		x
<i>Linaria vulgaris</i> Mill. subsp. <i>vulgaris</i>	Autoct.	H scap	Eurasiat.	x	x
<i>Plantago lanceolata</i> L.	Autoct.	H ros	Eurasiat.	x	x
<i>Plantago major</i> L.	Autoct.	H ros	Eurasiat.	x	x
<i>Plantago media</i> L. subsp. <i>media</i>	Autoct.	H ros	Eurasiat.	x	x
<i>Veronica arvensis</i> L.	Autoct.	T scap	Subcosmop.	x	
<i>Veronica hederifolia</i> L.	Autoct.	T scap	Eurasiat.	x	
<i>Veronica officinalis</i> L.	Autoct.	Ch rept	Orof. Eurasiat.		x
<i>Veronica persica</i> Poir.	Neof. nat.	T scap	SW-Asiat.	x	x
Poaceae					
<i>Alopecurus myosuroides</i> Huds. subsp. <i>myosuroides</i>	Autoct.	T scap	Paleotemp.	x	
<i>Alopecurus pratensis</i> L. subsp. <i>pratensis</i>	Autoct.	H scap	Eurosib.	x	
<i>Anthoxanthum odoratum</i> L.	Autoct.	H caesp	Eurasiat.	x	
<i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) P.Beauv. ex J.Presl & C.Presl subsp. <i>elatius</i>	Autoct.	H caesp	Paleotemp.		x
<i>Avena barbata</i> Pott ex Link	Autoct.	T scap	Eurimedit.-Turan.		x
<i>Brachypodium rupestre</i> (Host) Roem. & Schult.	Autoct.	H caesp	Subatlant.	x	
<i>Brachypodium sylvaticum</i> (Huds.) P.Beauv.	Autoct.	H caesp	Paleotemp.		x
<i>Bromopsis erecta</i> (Huds.) Fourr.	Autoct.	H caesp	Paleotemp.	x	x
<i>Bromus hordeaceus</i> L. subsp. <i>hordeaceus</i>	Autoct.	T scap	Subcosmop.	x	x
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	Autoct.	G rhiz	Cosmopol.	x	x
<i>Dactylis glomerata</i> L. subsp. <i>glomerata</i>	Autoct.	H caesp	Paleotemp.	x	x
<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P.Beauv. subsp. <i>crus-galli</i>	Autoct.	T scap	Subcosmop.		x
<i>Elymus repens</i> (L.) Gould subsp. <i>repens</i>	Autoct.	G rhiz	Circumbor.	x	x
<i>Hordeum murinum</i> L. subsp. <i>leporinum</i> (Link) Arcang.	Autoct.	T scap	Eurimedit.	x	
<i>Lolium arundinaceum</i> (Schreb.) Darbysh. subsp. <i>arundinaceum</i>	Autoct.	H caesp	Paleotemp.		x
<i>Lolium perenne</i> L.	Autoct.	H caesp	Eurasiat.		x
<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud.	Autoct.	He	Subcosmop.	x	x
<i>Poa annua</i> L.	Autoct.	T caesp	Cosmopol.	x	
<i>Poa bulbosa</i> L. subsp. <i>bulbosa</i>	Autoct.	H caesp	Paleotemp.	x	
<i>Poa pratensis</i> L. subsp. <i>pratensis</i>	Autoct.	H caesp	Circumbor.	x	x
<i>Poa trivialis</i> L.	Autoct.	H caesp	Eurasiat.	x	
<i>Setaria italica</i> (L.) P.Beauv. subsp. <i>viridis</i> (L.) Thell.	Autoct.	T scap	Subcosmop.	x	x
<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.	Archeof. inv.	G rhiz	Cosmopol.	x	x
<i>Sporobolus</i> sp.	Neof. nat.	T caesp	N-Americ.	x	
Polygonaceae					
<i>Fallopia convolvulus</i> (L.) Á.Löve	Autoct.	T scap	Circumbor.		x
<i>Persicaria hydropiper</i> (L.) Delarbre	Autoct.	T scap	Circumbor.		x
<i>Persicaria lapathifolia</i> (L.) Delarbre	Autoct.	T scap	Paleotemp.		x

Taxon	Indigenato	Forma biologica	Corotipo	2021	Biblio
<i>Persicaria maculosa</i> Gray	Autoct.	T scap	Subcosmop.		x
<i>Polygonum aviculare</i> L. subsp. <i>aviculare</i>	Autoct.	T rept	Cosmopol.		x
<i>Rumex crispus</i> L.	Autoct.	H scap	Subcosmop.	x	x
<i>Rumex cristatus</i> DC.	Autoct.	H scap	NE-Medit.	x	
<i>Rumex obtusifolius</i> L. subsp. <i>obtusifolius</i>	Autoct.	H scap	Europ.-Caucas.	x	x
Primulaceae					
<i>Lysimachia arvensis</i> (L.) U.Manns & Anderb. subsp. <i>arvensis</i>	Autoct.	T rept	Eurimedit.		x
<i>Primula vulgaris</i> Huds. subsp. <i>vulgaris</i>	Autoct.	H ros	Europ.-Caucas.	x	
Ranunculaceae					
<i>Clematis vitalba</i> L.	Autoct.	P lian	Europ.-Caucas.	x	x
<i>Eranthis hyemalis</i> (L.) Salisb.	Autoct.	G rhiz	N-Eurimedit.		x
<i>Ficaria verna</i> Huds.	Autoct.	G bulb	Eurasiat.	x	x
<i>Nigella damascena</i> L.	Autoct.	T scap	Eurimedit.		x
<i>Ranunculus arvensis</i> L.	Autoct.	T scap	Paleotemp.		x
<i>Ranunculus bulbosus</i> L.	Autoct.	H scap	Eurasiat.	x	x
<i>Ranunculus velutinus</i> Ten.	Autoct.	H scap	N-Eurimedit.	x	x
<i>Thalictrum lucidum</i> L.	Autoct.	H scap	SE-Europ.		x
Rhamnaceae					
<i>Paliurus spina-christi</i> Mill.	Autoct.	P caesp	SE-Europ.-Pontica	x	
Rosaceae					
<i>Agrimonia eupatoria</i> L. subsp. <i>eupatoria</i>	Autoct.	H scap	Subcosmop.	x	x
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	Autoct.	P caesp	Paleotemp.	x	x
<i>Fragaria vesca</i> L. subsp. <i>vesca</i>	Autoct.	H rept	Eurosib.	x	x
<i>Fragaria viridis</i> Weston subsp. <i>viridis</i>	Autoct.	H rept	Eurosib.	x	
<i>Geum urbanum</i> L.	Autoct.	H scap	Circumbor.	x	
<i>Potentilla recta</i> L. subsp. <i>recta</i>	Autoct.	H scap	NE-Eurimedit.-Pontica		x
<i>Potentilla reptans</i> L.	Autoct.	H ros	Paleotemp.	x	x
<i>Poterium sanguisorba</i> L.	Autoct.	H scap	Paleotemp.		x
<i>Prunus avium</i> (L.) L.	Autoct.	P scap	Pontica	x	x
<i>Prunus cerasifera</i> Ehrh.	Archeof. nat.	P caesp	SW-Asiat.	x	x
<i>Prunus cerasus</i> L.	Archeof. cas.	P scap	Pontica		x
<i>Prunus domestica</i> L.	Archeof. cas.	P scap	Europ.-Caucas.		x
<i>Prunus laurocerasus</i> L.	Archeof. cas.	P scap	W-Asiat.	x	x
<i>Prunus spinosa</i> L. subsp. <i>spinosa</i>	Autoct.	P caesp	Europ.-Caucas.	x	x
<i>Rosa canina</i> L.	Autoct.	NP	Paleotemp.	x	x
<i>Rubus caesius</i> L.	Autoct.	NP	Eurasiat.	x	x
<i>Rubus ulmifolius</i> Schott	Autoct.	NP	Eurimedit.	x	x
<i>Sorbus domestica</i> L.	Autoct.	P scap	Eurimedit.		x
Rubiaceae					
<i>Cruciata laevipes</i> Opiz	Autoct.	H scap	Eurasiat.	x	x

Taxon	Indigenato	Forma biologica	Corotipo	2021	Biblio
<i>Galium album</i> Mill. subsp. <i>album</i>	Autoct.	H scap	W-Eurasiat.	x	x
<i>Galium aparine</i> L.	Autoct.	T scap	Eurasiat.	x	x
<i>Galium verum</i> L.	Autoct.	H scap	Eurasiat.	x	x
Salicaceae					
<i>Populus alba</i> L.	Autoct.	P scap	Paleotemp.	x	x
<i>Populus nigra</i> L. subsp. <i>nigra</i>	Autoct.	P scap	Paleotemp.	x	x
<i>Salix alba</i> L.	Autoct.	P scap	Paleotemp.	x	x
<i>Salix viminalis</i> L.	Autoct.	P caesp	Eurosib.		x
Sapindaceae					
<i>Acer campestre</i> L.	Autoct.	P scap	Europ.-Caucas.	x	x
<i>Acer negundo</i> L.	Neof. nat.	P scap	N-Americ.	x	x
<i>Acer platanoides</i> L.	Autoct.	P scap	Europ.-Caucas.		x
<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	Autoct.	P scap	Europ.-Caucas.	x	x
Saxifragaceae					
<i>Saxifraga tridactylites</i> L.	Autoct.	T scap	Eurimedit.	x	
Scrophulariaceae					
<i>Verbascum blattaria</i> L.	Autoct.	H bienn	Paleotemp.	x	x
<i>Verbascum</i> sp.	Autoct.				x
Simaroubaceae					
<i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle	Neof. inv.	P scap	E-Asiat.	x	x
Solanaceae					
<i>Solanum dulcamara</i> L.	Autoct.	NP	Paleotemp.		x
<i>Solanum nigrum</i> L.	Autoct.	T scap	Cosmopol.		x
Typhaceae					
<i>Typha latifolia</i> L.	Autoct.	G rhiz	Cosmopol.	x	x
Ulmaceae					
<i>Ulmus laevis</i> Pall.	Autoct.	P scap	Centro-Europ.		x
<i>Ulmus minor</i> Mill. subsp. <i>minor</i>	Autoct.	P caesp	Europ.-Caucas.	x	x
<i>Ulmus pumila</i> L.	Neof. cas.	P scap	E-Asiat.	x	x
Urticaceae					
<i>Parietaria officinalis</i> L.	Autoct.	H scap	Centro-Europ.-Caucas.	x	
<i>Urtica dioica</i> L. subsp. <i>dioica</i>	Autoct.	H scap	Subcosmop.	x	x
Verbenaceae					
<i>Verbena officinalis</i> L.	Autoct.	H scap	Paleotemp.	x	x
Viburnaceae					
<i>Sambucus nigra</i> L.	Autoct.	P caesp	Europ.-Caucas.	x	x
Violaceae					
<i>Viola alba</i> Besser subsp. <i>dehnhardtii</i> (Ten.) W.Becker	Autoct.	H ros	Stenomedit.	x	
<i>Viola odorata</i> L.	Autoct.	H ros	Eurimedit.	x	x
Vitaceae					
<i>Vitis vinifera</i> L.	Xenof. loc.	P lian	Asia Anteriore		x

Tabella 21 - Checklist floristica dell'area vasta. Per ogni specie sono stati indicati indigeno, forma biologica e tipo corologico. È stato indicato se le segnalazioni riportate derivano da fonti bibliografiche (Biblio) e/o se si tratta di un'osservazione fatta nel corso del presente rilevamento (2021)

Ricchezza floristica

Sono state complessivamente censite 252 entità vegetali, di cui 165 rilevate nel 2021. Ben 249 taxa sono angiosperme; sono state inoltre segnalate 1 gimnosperma (*Pinus wallichiana*) e 2 pteridofite (*Equisetum ramosissimum* e *Dryopteris filix-mas*). Tra le specie elencate vi sono 5 Orchidacee, protette dalla L.R. 2/77 (*Cephalanthera damasonium*, *C. longifolia*, *Neottia ovata*, *Ophrys apifera*, *Orchis purpurea*). Sono state tutte rinvenute nel 1998 da Tomaselli & Gardi nel rimboschimento di Pino dell'Himalaya e la loro presenza attuale è incerta a causa delle profonde modificazioni dell'impianto di conifere, con sviluppo di densi cespuglieti a dominanza di *Prunus spinosa*.

Inquinamento floristico

Le entità alloctone sono 35 e costituiscono 13,9% della flora complessiva (Figura 27). Tra di esse, 24 sono neofite, 9 archeofite e 2 xenofite locali (*Celtis australis* e *Vitis vinifera*, appartenenti alla flora spontanea italiana, ma nel territorio modenese sono presenti solamente perché introdotte per scopi colturali). Tra le alloctone elencate, escludendo le xenofite locali, 15 sono casuali, 10 naturalizzate, mentre 8 sono considerate invasive a livello regionale. Una parte consistente delle esotiche (13 specie, ovvero il 37,1% delle alloctone e il 5,2% della flora complessiva) è di origine americana; di queste ben 9 provengono dal nordamerica.

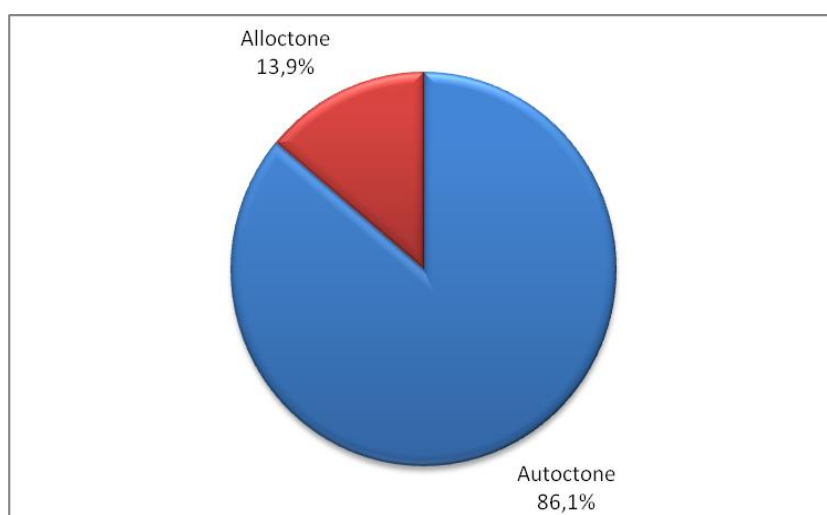


Figura 27 - Ripartizione percentuale tra le specie vegetali autoctone e alloctone dell'area vasta

Spettro tassonomico

I *taxa* elencati appartengono a 60 famiglie botaniche; la famiglia più rappresentata è quella delle Asteraceae (32 *taxa*, 12,7% del totale), seguita dalle Poaceae (24 *taxa*, 9,5%) e dalle Rosaceae (18 *taxa*, 7,1%). Ben rappresentate sono anche le Brassicaceae (15 *taxa*, 6,0%), le Fabaceae e le Lamiaceae, entrambe con 11 *taxa* (4,4%). Queste 6 famiglie comprendono 111 *taxa*, che costituiscono ben il 44% della flora complessiva. In Figura 28 viene riportato lo spettro delle famiglie più rappresentative. Le 16 famiglie più numerose costituiscono quasi il 70% della flora complessiva.

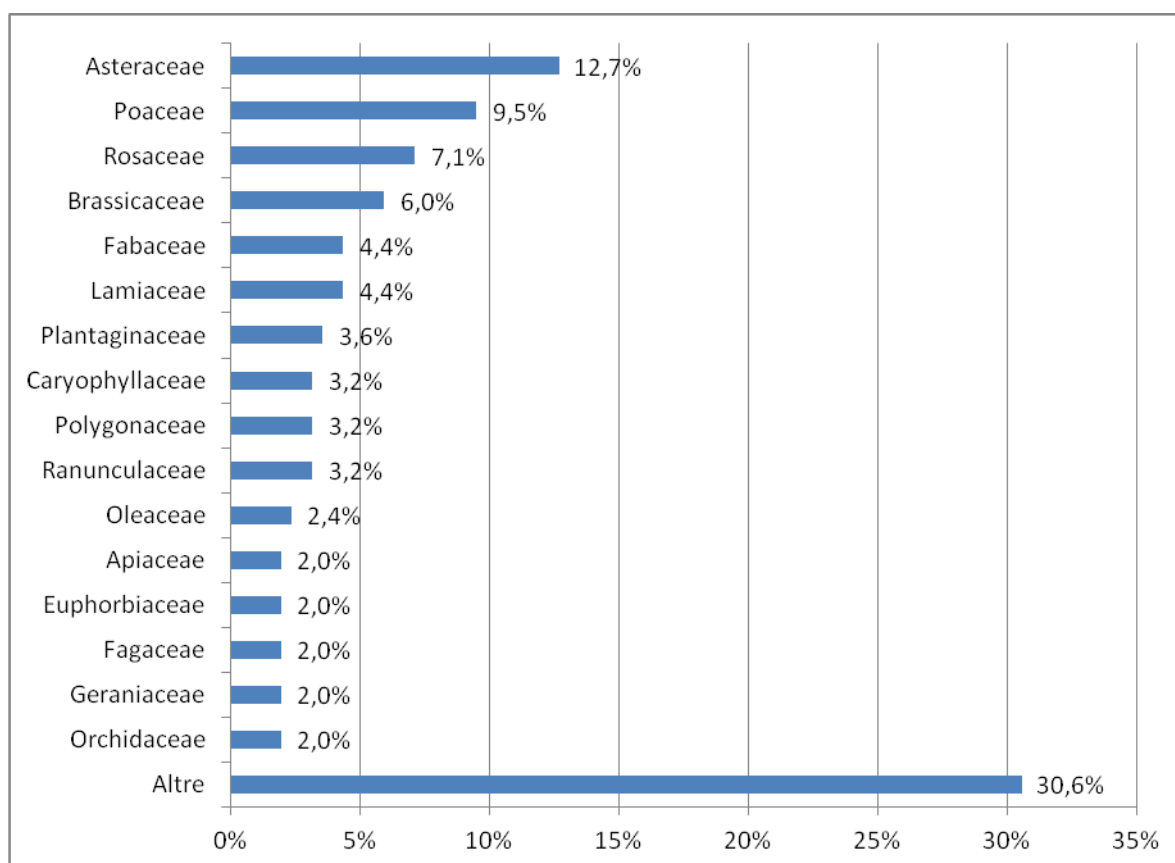


Figura 28 - Spettro tassonomico delle specie vegetali dell'area vasta

Spettro biologico

Lo spettro biologico è stato calcolato sulle 244 entità cui è stato possibile assegnare la rispettiva forma biologica (Figura 29). La forma biologica più diffusa è costituita dalle Emicriptofite (37,7% della flora complessiva), seguita dalle Terofite (29,1%), dalle Fanerofite (20,9%) e dalle Geofite (10,2%). Nella Flora del Modenese (Alessandrini *et al.* 2010) per la fascia di pianura la forma biologica prevalente risulta invece rappresentata dalle Terofite, seguita a breve distanza dalle Emicriptofite. Questo fatto rappresenta un'anomalia rispetto ad altre province occidentali vicine

quali Piacenza e Cremona, dove domina la forma delle emicriptofite (Romani & Alessandrini, 2002; Bonali *et al.*, 2006). La principale differenza con quanto riscontrato nell'area di studio è però rappresentata dalle Fanerofite, che per la Flora del Modenese costituiscono poco più del 10% delle specie di pianura, ovvero circa la metà di quanto riscontrato nell'area di studio. Le differenze con quanto riportato nella Flora del Modenese sono indicative della presenza nell'area vasta di una vegetazione più evoluta e strutturata rispetto ad altre aree di pianura. Tali differenze sono per buona parte dovute alla presenza del rimboschimento di Pino dell'Himalaya in corso di naturalizzazione.

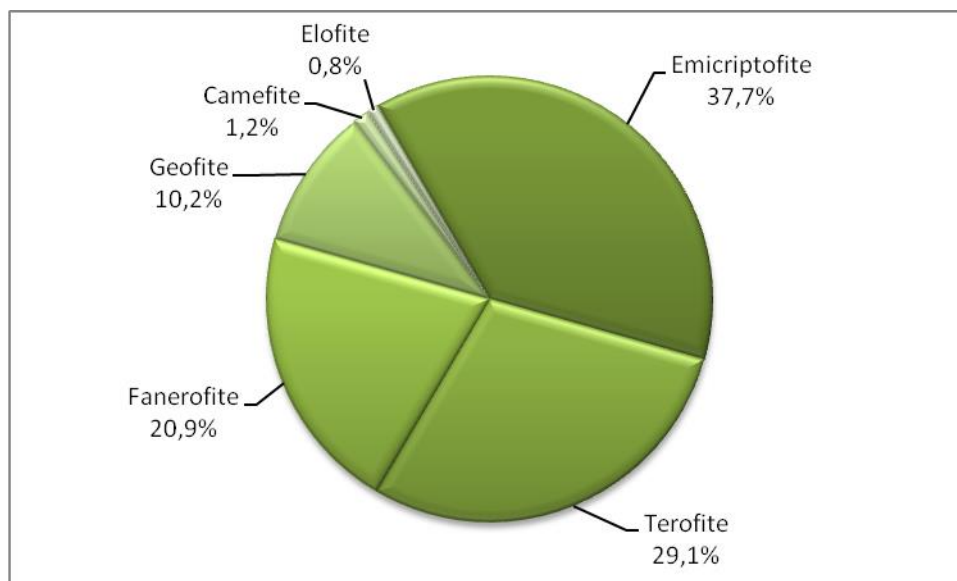


Figura 29 - Spettro biologico delle specie vegetali dell'area vasta

Spettro corologico

Lo spettro corologico è stato calcolato sulle 240 entità cui è stato possibile assegnare il rispettivo corotipo (Figura 30). Il tipo corologico di gran lunga più diffuso è costituito dalle Eurasiatiche (39,2%), seguito dalle Mediterranee (20,0%), che costituiscono la principale componente macroterma. Ben rappresentate sono anche le specie alloctone, di cui si è parlato nel dettaglio poco sopra. Le specie boreali (la principale componente microterma) costituiscono il 10,8% della flora complessiva. Ben rappresentate sono infine le cosmopolite (10,0%). Non sono segnalate specie endemiche.

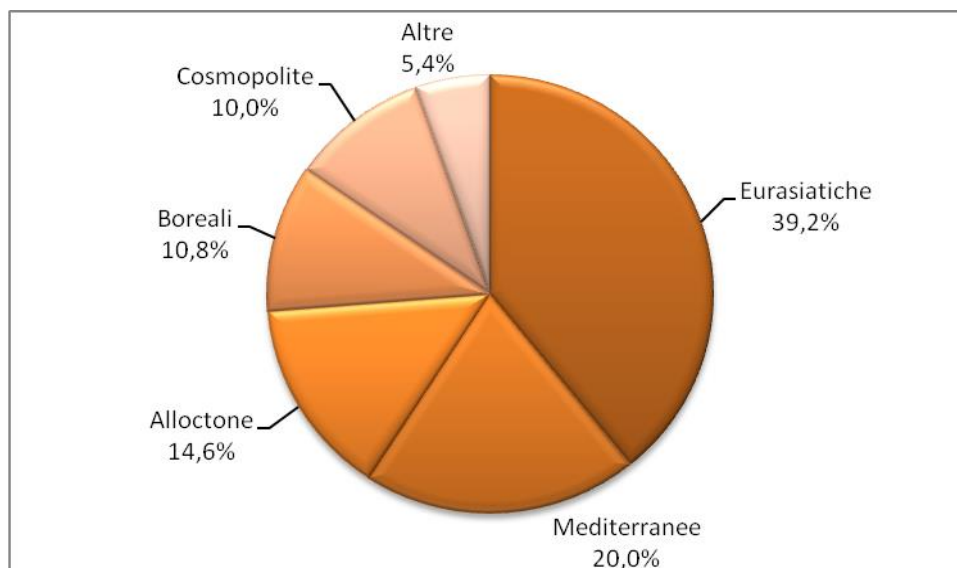


Figura 30 - Spettro corologico delle specie vegetali dell'area vasta

Raggruppando i *taxa* secondo i termocorotipi (Poldini, 1991) ed escludendo dal calcolo le specie alloctone, emerge che l'elemento più diffuso è costituito dalle specie Mesoterme (63,4%), seguito dalle Macroterme (23,4%) e dalle Microterme (13,2%) (Figura 31). Rispetto a quanto riportato per la pianura nella Flora del Modenese, le principali differenze sono costituite da un'incidenza significativamente minore dell'elemento macrotermo (29,5% in Alessandrini *et al.* 2010), compensata da una maggiore incidenza dell'elemento mesotermo (58% in Alessandrini *et al.* 2010). Le differenze possono essere spiegate dalla presenza dell'area boscata che favorisce la presenza di specie mesofile.

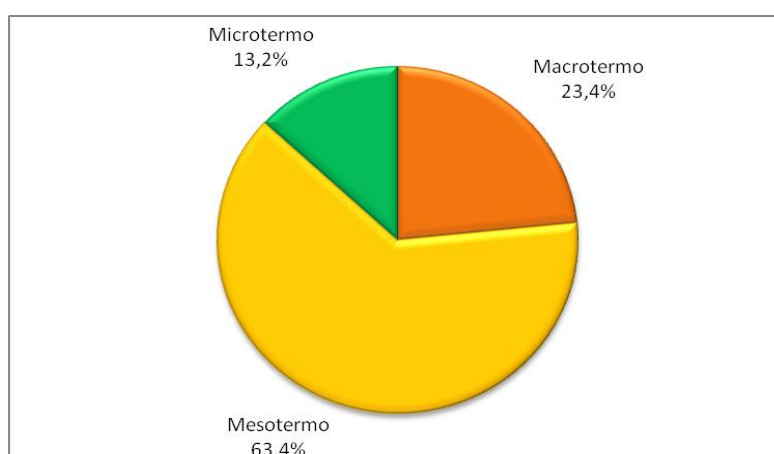


Figura 31 - Frequenze percentuali dei termocorotipi dell'area vasta

Caratterizzazione dell'area di sito

Le indagini floristiche e vegetazionali sono state eseguite nella seconda metà del mese di marzo. Si tratta di un periodo in cui sono in fioritura le specie vegetali più precoci, mentre la maggior parte delle altre piante si trova ad inizio del periodo vegetativo. In particolare quasi tutte le graminacee si trovano in una fase molto precoce dello sviluppo, per cui nella maggior parte dei casi non sono riconoscibili. Non è stato pertanto possibile rilevare le fitocenosi erbacee col metodo fitosociologico. Le tipologie vegetazionali riscontrate nell'area di intervento sono state pertanto descritte su base fisionomica, tenendo conto delle specie più rappresentative riscontrate.

Analisi vegetazionale

Le tipologie vegetazionali dell'area di intervento sono riportate in Figura 32, che è stata estrapolata dalla carta della vegetazione dell'area vasta.

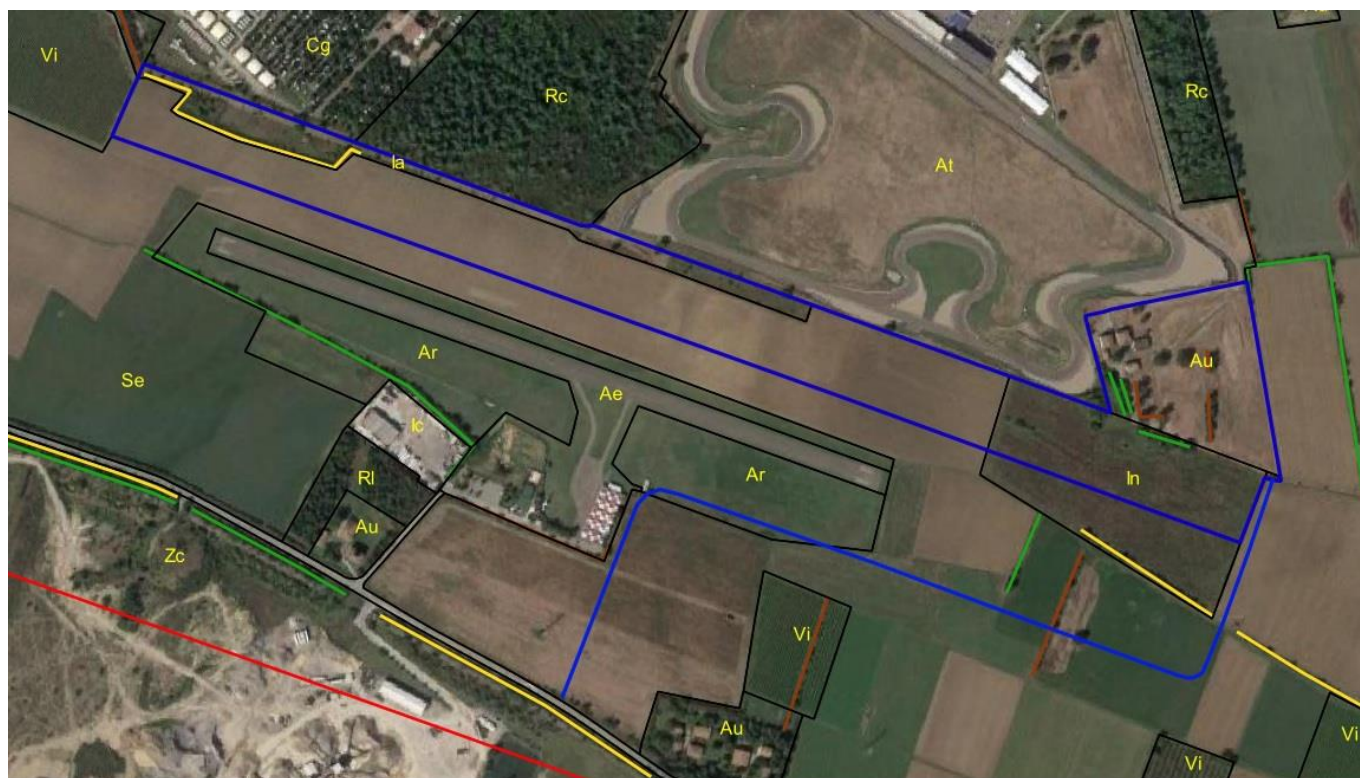


Figura 32 - Carta della vegetazione dell'area di sito. Il significato delle sigle è spiegato in Tabella 20. Marrone: filari arborei; verde: siepi arboree; giallo: siepi arbustive. In blu è riportata l'area di ampliamento dell'autodromo e la relativa strada di accesso, in rosso il confine meridionale dell'area vasta. Base Google satellite

L'area di ampliamento dell'autodromo, area di sito, è principalmente occupata da un vasto appezzamento seminato a frumento (**Se**) (Figura 33).

All'estremità nord-orientale è presente un'area edificata (**Au**) con annessa ampia prateria fortemente artificializzata, utilizzata presumibilmente come giardino (Figura 34). In tale formazione prativa, sottoposta a frequenti sfalci, prevalgono le specie sinatropiche, tra cui *Alopecurus myosuroides*, *Bellis perennis*, *Geranium dissectum*, *Plantago lanceolata*, *P. major*, *Taraxacum officinale*, *Trifolium repens* e *Veronica persica*. Più interessante è la presenza di filari e siepi arboree con Farnia e Pioppo nero. Nei pressi degli edifici sono inoltre presenti due grandi esemplari isolati di Farnia.

All'estremità sud-orientale è invece presente un'area incolta (**In**), da tempo in abbandono (Figura 35), caratterizzata dalla presenza di numerose specie nitrofile, tra cui le graminacee *Sorghum halepense*, *Cynodon dactylon*, *Dactylis glomerata*, *Elymus repens* e *Poa trivialis*, cui si associano *Cirsium arvense*, *C. vulgare*, *Daucus carota*, *Potentilla reptans*, *Silene latifolia*, *Taraxacum officinale* e le annuali *Calepina irregularis*, *Erigeron canadensis*, *Galium aparine*, *Geranium dissectum*, *Thlaspi alliaceum* e *Veronica persica*.

Lungo il confine nord-occidentale è infine presente una stretta fascia incolta in via di incespugliamento (**Ia**) (Figura 36). Le specie arbustive più diffuse sono il Biancospino ed il Prugnolo; sono altresì presenti numerosi giovani esemplari di Olmo comune e alcuni di *Quercus* spp. Nelle radure le graminacee dominanti sono le nitrofile *Elymus repens*, *Dactylis glomerata* e *Cynodon dactylon*, cui si associano altre specie sinantropiche quali *Calepina irregularis*, *Cirsium vulgare*, *Crepis sancta*, *Dittrichia viscosa*, *Rumex crispus*, *Senecio vulgaris*, *Taraxacum officinale*. Il lungo periodo di abbandono sta favorendo l'evoluzione della prateria verso la formazione di una fitocenosi più xerofila. Tale evoluzione è testimoniata dalla presenza di specie quali *Bromopsis erecta*, *Euphorbia verrucosa*, *Galium verum*, *Hypericum perforatum* e *Salvia pratensis*. La presenza di *Euphorbia verrucosa* (Figura 41) risulta piuttosto interessante per la sua rarità in pianura. L'evoluzione della prateria ha consentito anche lo sviluppo di una popolazione di *Tulipa sylvestris*, una geofita bulbosa di grande pregio estetico (Figura 43). Lungo il margine sud-occidentale dell'incolto arbustato è infine presente una siepe arbustiva avente uno sviluppo di 312 m, composta principalmente da Biancospino (Figura 37), che sarà certamente distrutta.



Figura 33 - Buona parte dell'area di ampliamento dell'autodromo è occupata da un seminativo a frumento (**Se**)



Figura 34 - Aspetto della prateria sinantropica (**Au**) situata nell'estremità nord-orientale dell'area di ampliamento dell'autodromo. La presenza di Tarassaco risulta molto abbondante.



Figura 35 - Aspetto della prateria incolta (**In**) situata nell'estremità sud-orientale dell'area di ampliamento dell'autodromo



Figura 36 - Aspetto dell'incolto arbustato (**Ia**)



Figura 37 - Aspetto della siepe di Biancospino presente al margine dell'incolto arbustato

Il tracciato della nuova strada di accesso all'autodromo si sviluppa prevalentemente nell'ambito di seminativi, in particolare campi di frumento e di erba medica. La nuova infrastruttura interesserà, seppur marginalmente, anche un medicaio molto invecchiato presente al margine della pista dell'aeroporto, in cui la presenza di Erba medica (*Medicago sativa*) seminata in passato è presente attualmente con valori di copertura relativamente bassi (Figura 38). Tale formazione è caratterizzata da una vegetazione ricca di elementi dell'ordine **Arrhenatheretalia elatioris** e dell'alleanza **Arrhenatherion elatioris**, che comprendono prati stabili polifiti mesofili da sfalcio, che si sviluppano su suoli fertili. Tra le specie tipiche dei prati stabili da sfalcio sono state rilevate le graminacee *Alopecurus pratensis*, *Anthoxanthum odoratum* e *Bromus hordeaceus*, cui si associano *Achillea* gr. *millefolium*, *Centaurea nigrescens*, *Crepis vesicaria* subsp. *taraxacifolia*, *Daucus carota*, *Galium verum*, *Geranium molle*, *Leucanthemum* gr. *vulgare.*, *Lotus corniculatus*, *Plantago lanceolata*, *P. media*, *Ranunculus bulbosus*, *R. velutinus*, *Salvia pratensis*, *Tragopogon* sp. e *Trifolium pratense*. Si tratta pertanto di un prato particolarmente ricco dal punto di vista floristico.

Il tracciato della nuova strada di accesso all'autodromo passa attraverso un filare arboreo (Figura 39) caratterizzato dalla presenza di *Prunus avium* (esemplari in prevalenza morti in

piedi), *P. cerasifera*, *P. spinosa*, *Ulmus minor*, *Juglans regia*, e giovani esemplari di *Quercus robur*. Ad est del filare è presente un grande esemplare di Farnia (Figura 42) situato nei pressi del tracciato della strada di accesso all'autodromo.

La strada in progetto arriva a lambire una siepe arborea, posta ad ovest del filare precedentemente descritto, caratterizzata dalla presenza di *Quercus robur*, *Prunus cerasifera* e esemplari morti in piedi di *P. avium*. La strada passa inoltre attraverso un'interruzione di una siepe arbustiva caratterizzata dalla presenza di numerosi giovani esemplari di *Ulmus minor*, cui si associano *Prunus spinosa*, *Rosa canina*, *Juglans regia* e giovani esemplari di *Quercus robur* (Figura 40).



Figura 38 - Aspetto del medicaio invecchiato presente al margine della pista dell'aeroporto. La prateria è ricca di specie tipiche dei prati stabili polifiti. La formazione risulta attraversata marginalmente dal tracciato della nuova strada di accesso all'autodromo in progetto



Figura 39 - Filare attraversato dal tracciato della nuova strada di accesso all'autodromo, caratterizzato dalla presenza di numerosi esemplari di Ciliegio morti in piedi



Figura 40 - Il tracciato della nuova strada passa attraverso un'interruzione di una siepe a dominanza di giovani esemplari di Olmo comune (*Ulmus minor*)

Analisi floristica

L'analisi floristica è stata eseguita attraverso la realizzazione del censimento della flora vascolare presente nell'area di sito in cui è previsto l'ampliamento dell'autodromo e lungo il tracciato in cui è prevista la realizzazione della nuova strada di accesso all'autodromo stesso. L'area è occupata per buona parte da seminativi; le aree più naturali sono costituite da un incolto con arbusti sparsi presente lungo il limite settentrionale dell'area oggetto di ampliamento e da un medicaio invecchiato, posto al margine della pista dell'aeroporto, che presenta una composizione floristica analoga a quella dei prati stabili da sfalcio.

Il campionamento è stato eseguito con due sopralluoghi effettuati rispettivamente il 17 e il 31 marzo 2021. I dati floristici sono stati sottoposti alle medesime analisi descritte per l'area vasta, con l'aggiunta del calcolo dello spettro sociologico, che indica le proporzioni con cui vengono rappresentate le diverse classi fitosociologiche.

Sono state indicate le specie rinvenute nell'area di ampliamento dell'autodromo e quelle rilevate lungo la nuova strada di accesso. La nomenclatura è stata assegnata in accordo con Bartolucci et al. (2018) per le entità autoctone e secondo Galasso et al. (2018) per quelle esotiche.

L'attribuzione della valenza sociologica di ogni specie è stata desunta dalla letteratura, in particolare da Biondi & Blasi (2013) e da Aeschmann et al. (2004). Nel caso in oggetto è stata fatta la scelta di ricondurre ciascuna specie alla classe fitosociologica in cui essa si rinviene più frequentemente nel territorio regionale; le classi fitosociologiche utilizzate nel presente studio sono le seguenti:

- Agropyreteae intermedii-repentis (AI)
- Artemisietea vulgaris (AR)
- Festuco-Brometea (FB)
- Galio-Urticetea (GU)
- Koelerio-Corinephoretea (KC)
- Molinio-Arrhenatheretea (MA)
- Polygono-Poetea (PP)
- Querco-Fagetea (QF)
- Rhamno-Prunetea (RP)
- Stellarietea mediae (SM)
- Salicetea purpureae (SP)
- Sedo-Scleranthetea (SS)

Ricchezza floristica: il rilevamento floristico ha portato il rinvenimento di 123 *taxa*, di cui 111 ricadono nell'area di ampliamento dell'autodromo e 78 lungo la nuova strada in progetto. L'elenco delle entità rinvenute è riportato nella seguente tabella, in cui le specie sono state raggruppate all'interno delle rispettive famiglie; le famiglie sono state ordinate in ordine alfabetico, così come le specie all'interno delle famiglie. Per ogni specie sono stati indicati la forma biologica, il corotipo e la classi fitosociologica di appartenenza. Le specie esotiche sono state evidenziate con un asterisco (*).

Taxon	Forma biologica	Corotipo	Classe filosoc.	Ampliam. autodromo	Nuova strada
Apiaceae					
<i>Daucus carota</i> L. subsp. <i>carota</i>	H bienn	Cosmopol.	AR	X	X
Asparagaceae					
<i>Muscari comosum</i> (L.) Mill.	G bulb	Eurimedit.	AR		X
Asteraceae					
<i>Achillea millefolium</i> gr.	H scap		MA		X
<i>Artemisia verlotiorum</i> Lamotte*	H scap	E-Asiat.	AR	X	
<i>Bellis perennis</i> L.	H ros	Europ.-Caucas.	MA	X	X
<i>Carduus pycnocephalus</i> L. subsp. <i>pycnocephalus</i>	H bienn	Eurimedit.-Turan.	SM		X
<i>Centaurea nigrescens</i> Willd. subsp. <i>nigrescens</i>	H scap	Europ.	MA	X	X
<i>Cichorium intybus</i> L.	H scap	Cosmopol.	AR	X	
<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	G rad	Eurasiat.	AR		X
<i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Ten.	H bienn	Paleotemp.	AR	X	X
<i>Crepis sancta</i> (L.) Bornm. subsp. <i>nemausensis</i> (P.Fourn.) Babc.*	T scap	Medit.-Turan.	SM	X	X
<i>Crepis vesicaria</i> L. subsp. <i>taraxacifolia</i> (Thuill.) Thell.	T scap	Eurimedit.-Subatlant.	SM	X	X
<i>Dittrichia viscosa</i> (L.) Greuter subsp. <i>viscosa</i>	H scap	Eurimedit.	AI	X	
<i>Erigeron canadensis</i> L.*	T scap	N-Americ.	SM	X	X
<i>Helminthotheca echioides</i> (L.) Holub	T scap	Eurimedit.	SM	X	
<i>Hypochaeris radicata</i> L.	H ros	Europ.-Caucas.	MA	X	
<i>Leucanthemum vulgare</i> gr.	H scap		MA	X	X
<i>Picris hieracioides</i> L. subsp. <i>hieracioides</i>	H scap	Eurosib.	AR	X	
<i>Senecio vulgaris</i> L. subsp. <i>vulgaris</i>	T scap	Eurimedit.	SM	X	X
<i>Silybum marianum</i> (L.) Gaertn.	H bienn	Eurimedit.-Turan.	AR	X	X
<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill subsp. <i>asper</i>	T scap	Eurasiat.	SM	X	X
<i>Taraxacum</i> F.H.Wigg. sect. <i>Taraxacum</i>	H ros	Circumbor.	MA	X	X
<i>Tragopogon</i> sp.					X
Brassicaceae					
<i>Brassica rapa</i> L. subsp. <i>campestris</i> (L.) A.R.Clapham	H scap	Europ.	SM	X	X
<i>Calepina irregularis</i> (Asso) Thell.	T scap	Eurimedit.-Turan.	SM	X	X

Taxon	Forma biologica	Corotipo	Classe filosoc.	Ampliam. autodromo	Nuova strada
Capsella bursa-pastoris (L.) Medik. subsp. bursa-pastoris	H bienn	Cosmopol.	SM	X	X
Capsella rubella Reut.	T scap	Eurimedit.	SM	X	
Cardamine hirsuta L.	T scap	Cosmopol.	SM	X	
Draba verna L. subsp. verna	T scap	Circumbor.	KC	X	
Lepidium draba L. subsp. draba	G rhiz	Eurimedit.-Turan.	SM	X	
Sinapis arvensis L. subsp. arvensis	T scap	Stenomedit.	SM	X	
Thlaspi alliaceum L.	T scap	S-Europ.-Subatlant.	SM	X	
Caryophyllaceae					
Cerastium glomeratum Thuill.	T scap	Eurimedit.	SM	X	
Cerastium pumilum Curtis	T scap	Eurimedit.	SS	X	
Silene latifolia Poir.	H bienn	Paleotemp.	AR	X	X
Silene vulgaris (Moench) Garcke subsp. vulgaris	H scap	Paleotemp.	FB	X	X
Stellaria media (L.) Vill. subsp. media	H rept	Cosmopol.	SM	X	X
Convolvulaceae					
Convolvulus arvensis L.	G rhiz	Paleotemp.	AI	X	X
Cornaceae					
Cornus sanguinea L. subsp. hungarica (Kárpáti) Soó	P caesp	Eurasiat.	RP	X	
Cyperaceae					
Carex divulsa Stokes	H caesp	Eurimedit.	QF	X	
Euphorbiaceae					
Euphorbia esula L. subsp. esula	H scap	Eurosib.	AR	X	
Euphorbia helioscopia L. subsp. helioscopia	T scap	Cosmopol.	SM	X	X
Euphorbia verrucosa L.	Ch suffr	S-Europ.-Pontica	FB	X	
Fabaceae					
Lotus corniculatus L. subsp. corniculatus	H scap	Paleotemp.	MA	X	X
Medicago lupulina L.	T scap	Paleotemp.	FB	X	
Medicago sativa L.*	H scap	W-Eurasiat.	AI	X	X
Trifolium pratense L. subsp. pratense	H scap	Eurosib.	MA	X	X
Trifolium repens L.	H rept	Paleotemp.	MA	X	X
Vicia angustifolia L.	T scap	Medit.-Turan.	SM	X	X
Vicia sativa L.	T scap	Medit.-Turan.	SM	X	
Fagaceae					
Quercus pubescens Willd. subsp. pubescens	P caesp	SE-Europ.	QF	X	
Quercus robur L. subsp. robur	P scap	Europ.-Caucas.	QF	X	X
Geraniaceae					
Erodium cicutarium (L.) L'Hér.	T scap	Subcosmop.	SM	X	
Geranium dissectum L.	T scap	Eurasiat.	SM	X	X
Geranium molle L.	T scap	Eurasiat.	MA	X	X
Geranium purpureum Vill.	T scap	Eurimedit.	SM	X	
Hypericaceae					
Hypericum perforatum L. subsp. perforatum	H scap	Paleotemp.	TG	X	
Juglandaceae					
Juglans regia L.*	P scap	SW-Asiat.	QF	X	X

Taxon	Forma biologica	Corotipo	Classe filosoc.	Ampliam. autodromo	Nuova strada
Lamiaceae					
Ballota nigra L. subsp. meridionalis (Bég.) Bég.	H scap	Submedit.-Subatlant.	AR		X
Glechoma hederacea L.	H rept	Circumbor.	GU	X	X
Lamium purpureum L.	T scap	Eurasiat.	SM	X	X
Prunella vulgaris L. subsp. vulgaris	H scap	Circumbor.	MA	X	
Salvia pratensis L. subsp. pratensis	H scap	Eurimedit.	FB	X	X
Salvia verbenaca L.	H scap	Submedit.-Subatlant.	AR		X
Liliaceae					
Tulipa sylvestris L.	G bulb	Eurimedit.	SM	X	X
Malvaceae					
Malva sylvestris L.	H scap	Eurosib.	AR	X	
Tilia platyphyllos Scop.	P scap	Europ.-Caucas.	QF	X	
Oleaceae					
Fraxinus ornus L. subsp. ornus	P scap	Euri-N-Medit.-Pontica	QF	X	
Onagraceae					
Epilobium sp.				X	X
Papaveraceae					
Fumaria officinalis L. subsp. officinalis	T scap	Paleotemp.	SM	X	X
Papaver rhoeas L. subsp. rhoeas	T scap	E-Medit.	SM	X	X
Plantaginaceae					
Linaria vulgaris Mill. subsp. vulgaris	H scap	Eurasiat.	AR	X	X
Plantago lanceolata L.	H ros	Eurasiat.	MA	X	X
Veronica arvensis L.	T scap	Subcosmop.	SM	X	
Veronica hederifolia L.	T scap	Eurasiat.	SM	X	X
Veronica persica Poir.*	T scap	SW-Asiat.	SM	X	X
Poaceae					
Alopecurus myosuroides Huds. subsp. myosuroides	T scap	Paleotemp.	SM	X	X
Alopecurus pratensis L. subsp. pratensis	H scap	Eurosib.	MA	X	X
Anthoxanthum odoratum L.	H caesp	Eurasiat.	MA		X
Brachypodium rupestre (Host) Roem. & Schult.	H caesp	Subatlant.	FB		X
Bromopsis erecta (Huds.) Fourr.	H caesp	Paleotemp.	FB	X	
Bromus hordeaceus L. subsp. hordeaceus	T scap	Subcosmop.	MA	X	X
Cynodon dactylon (L.) Pers.	G rhiz	Cosmopol.	SM	X	X
Dactylis glomerata L. subsp. glomerata	H caesp	Paleotemp.	MA	X	X
Elymus repens (L.) Gould subsp. repens	G rhiz	Circumbor.	AI	X	X
Hordeum murinum L. subsp. leporinum (Link) Arcang.	T scap	Eurimedit.	SM	X	
Poa annua L.	T caesp	Cosmopol.	PP	X	X
Poa pratensis L. subsp. pratensis	H caesp	Circumbor.	MA	X	X
Poa trivialis L.	H caesp	Eurasiat.	MA	X	X
Setaria italica (L.) P.Beauv. subsp. viridis (L.) Thell.	T scap	Subcosmop.	SM	X	X
Sorghum halepense (L.) Pers.*	G rhiz	Cosmopol.	SM	X	X
Sporobolus sp.*	T caesp	N-Americ.	SS	X	

Taxon	Forma biologica	Corotipo	Classe filosoc.	Ampliam. autodromo	Nuova strada
Polygonaceae					
Rumex crispus L.	H scap	Subcosmop.	MA	X	X
Rumex crispatus DC.	H scap	NE-Medit.	AR	X	X
Rumex obtusifolius L. subsp. obtusifolius	H scap	Europ.-Caucas.	AR	X	X
Ranunculaceae					
Clematis vitalba L.	P lian	Europ.-Caucas.	RP	X	
Ficaria verna Huds.	G bulb	Eurasiat.	QF		X
Ranunculus bulbosus L.	H scap	Eurasiat.	FB	X	X
Ranunculus velutinus Ten.	H scap	N-Eurimedit.	MA	X	X
Rosaceae					
Agrimonia eupatoria L. subsp. eupatoria	H scap	Subcosmop.	TG	X	
Crataegus monogyna Jacq.	P caesp	Paleotemp.	RP	X	
Fragaria viridis Weston subsp. viridis	H rept	Eurosib.	TG	X	
Potentilla reptans L.	H ros	Paleotemp.	MA	X	X
Prunus avium (L.) L.	P scap	Pontica	QF	X	X
Prunus cerasifera Ehrh.*	P caesp	SW-Asiat.		X	X
Prunus laurocerasus L.*	P scap	W-Asiat.	QF	X	
Prunus spinosa L. subsp. spinosa	P caesp	Europ.-Caucas.	RP	X	
Rubus caesius L.	NP	Eurasiat.	GU	X	X
Rubus ulmifolius Schott	NP	Eurimedit.	RP	X	X
Rubiaceae					
Cruciata laevipes Opiz	H scap	Eurasiat.	GU		X
Galium album Mill. subsp. album	H scap	W-Eurasiat.	MA	X	X
Galium aparine L.	T scap	Eurasiat.	GU	X	X
Galium verum L.	H scap	Eurasiat.	FB	X	X
Salicaceae					
Salix alba L.	P scap	Paleotemp.	SP	X	
Sapindaceae					
Acer negundo L.*	P scap	N-Americ.	QF	X	X
Acer pseudoplatanus L.	P scap	Europ.-Caucas.	QF	X	
Saxifragaceae					
Saxifraga tridactylites L.	T scap	Eurimedit.	SS	X	
Scrophulariaceae					
Verbascum blattaria L.	H bienn	Paleotemp.	AR	X	
Simaroubaceae					
Ailanthus altissima (Mill.) Swingle*	P scap	E-Asiat.	QF	X	
Ulmaceae					
Ulmus minor Mill. subsp. minor	P caesp	Europ.-Caucas.	QF	X	X
Urticaceae					
Urtica dioica L. subsp. dioica	H scap	Subcosmop.	AR		X
Verbenaceae					
Verbena officinalis L.	H scap	Paleotemp.	MA	X	
Violaceae					

Taxon	Forma biologica	Corotipo	Classe filosoc.	Ampliam. autodromo	Nuova strada
Viola odorata L.	H ros	Eurimedit.	GU	X	

Tabella 22 - Checklist floristica dell'area di sito. Per ogni specie sono stati indicati indigeno, forma biologica, tipo corologico e classe fitosociologica. Le specie alloctone sono state contrassegnate da un asterisco (*). È stato inoltre indicato se i *taxa* sono stati rinvenuti nell'area di ampliamento dell'autodromo e/o lungo il tracciato della nuova strada in progetto

Tutte le specie appartengono alla divisione delle Angiosperme. Non sono state trovate specie protette; di un certo interesse risulta la presenza di una popolazione di *Euphorbia verrucosa* (Figura 41), decisamente rara in pianura. La specie è presente in un incolto arbustato situato immediatamente a sud del Caravan Camping Club di Marzaglia.

Si segnala inoltre la presenza di qualche esemplare di Farnia (*Quercus robur*), di cui alcuni di grandi dimensioni situati lungo le siepi (probabilmente piantati). In particolare un grande esemplare di Farnia, con un diametro di circa 65 cm, è situato proprio in vicinanza del tracciato della nuova strada di accesso all'autodromo in progetto (Figura 42). Altri esemplari di notevoli dimensioni sono situati in prossimità degli edifici presenti nell'estremità nord-orientale dell'area di ampliamento dell'autodromo.

Di un certo interesse è infine la presenza di diversi nuclei di Tulipano dei campi (*Tulipa sylvestris*), una geofita bulbosa di grande pregio estetico (Figura 43), in forte rarefazione, anche se localmente piuttosto abbondante. *Tulipa sylvestris* si concentra lungo siepi e fossati e al margine di strade. Diverse popolazioni della specie che si trovano lungo il tracciato della nuova strada di accesso all'autodromo verranno probabilmente distrutte, così come un piccolo nucleo situato nell'incolto arbustato prossimo al campeggio.



Figura 41 - *Euphorbia verrucosa*, specie rara in pianura. Una piccola popolazione della specie è presente in un incolto arbustato situato nell'estremità occidentale dell'ampliamento dell'autodromo



Figura 42 - Grande esemplare di Farnia (*Quercus robur*) situato nei pressi del tracciato della strada di accesso all'autodromo in progetto



Figura 43 - *Tulipa sylvestris*. Alcune popolazioni di questa specie di notevole pregio estetico si trovano lungo il tracciato della strada di accesso all'autodromo in progetto

Grado di inquinamento floristico: Delle 123 specie complessive, solo 12 (pari al 9,8%) sono esotiche (Figura 44), evidenziate in Tabella 22 con un asterisco (*). Si tratta di un valore significativamente inferiore a quanto indicato nella Flora del Modenese per l'intera pianura provinciale, per la quale viene indicata un'incidenza delle alloctone pari al 14,8%. Ancora maggiore è la differenza rispetto al grado di inquinamento floristico (pari al 20,2%) calcolato con lo Studio di Impatto Ambientale eseguito per la realizzazione dell'autodromo esistente. Tali differenze sono dovute almeno in parte al periodo precoce di rilevamento floristico. La maggior parte delle specie esotiche è caratterizzata infatti da uno sviluppo tardo estivo e pertanto sfuggono al rilevamento primaverile. Nel precedente SIA erano stati inoltre indagati ambienti di cava, in cui le specie alloctone si diffondono facilmente per la ridotta competizione con altre specie vegetali.

Tra le specie esotiche rilevate, 4 sono archeofite e 8 neofite. Solo una specie è casuale (*Prunus laurocerasus*), 7 sono le naturalizzate e 4 le invasive (*Ailanthus altissima*, *Artemisia verlotiorum*, *Erigeron canadensis* e *Sorghum halepense*).

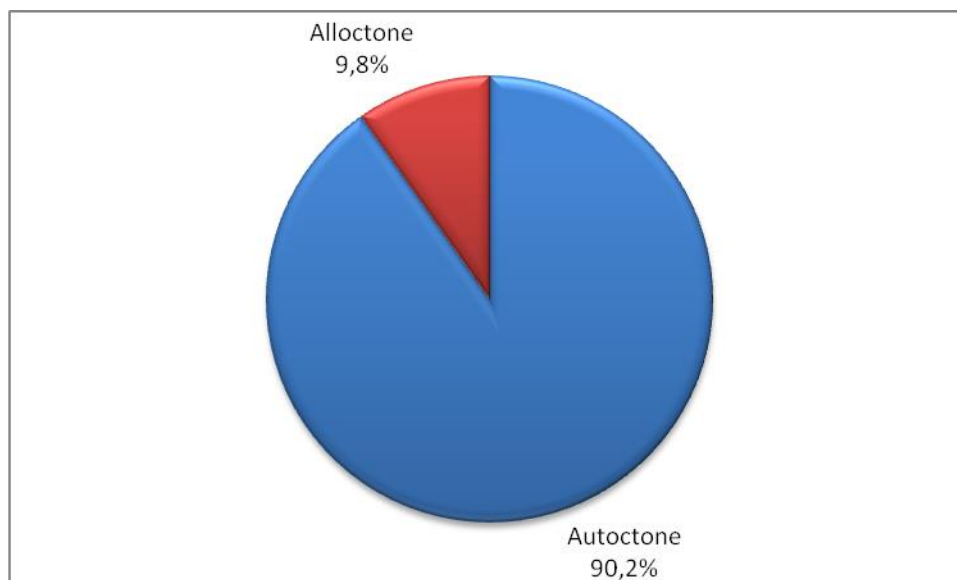


Figura 44 - Ripartizione percentuale tra le specie vegetali autoctone e alloctone dell'area di sito

Spettro tassonomico: Le 123 specie complessive sono ripartite in 35 famiglie; la famiglia più rappresentata è quella delle Asteraceae (26 *taxa*, 17,1% del totale), seguita dalle Poaceae (16 *taxa*, 13,0%) e dalle Rosaceae (10 *taxa*, 8,1%). Ben rappresentate sono anche le Brassicaceae (9 *taxa*, 7,3%), le Fabaceae (7 *taxa*, 5,7%) e le Lamiaceae (6 *taxa*, 4,9%). Queste 6 famiglie comprendono 69 *taxa*, che costituiscono ben il 56,1% della flora complessiva. In Figura 45 viene riportato lo spettro delle famiglie più rappresentative. Le 13 famiglie più numerose costituiscono quasi l'80% della flora complessiva. D'altro canto sono ben 18 (quindi più della metà) le famiglie rappresentate da un solo *taxon*.

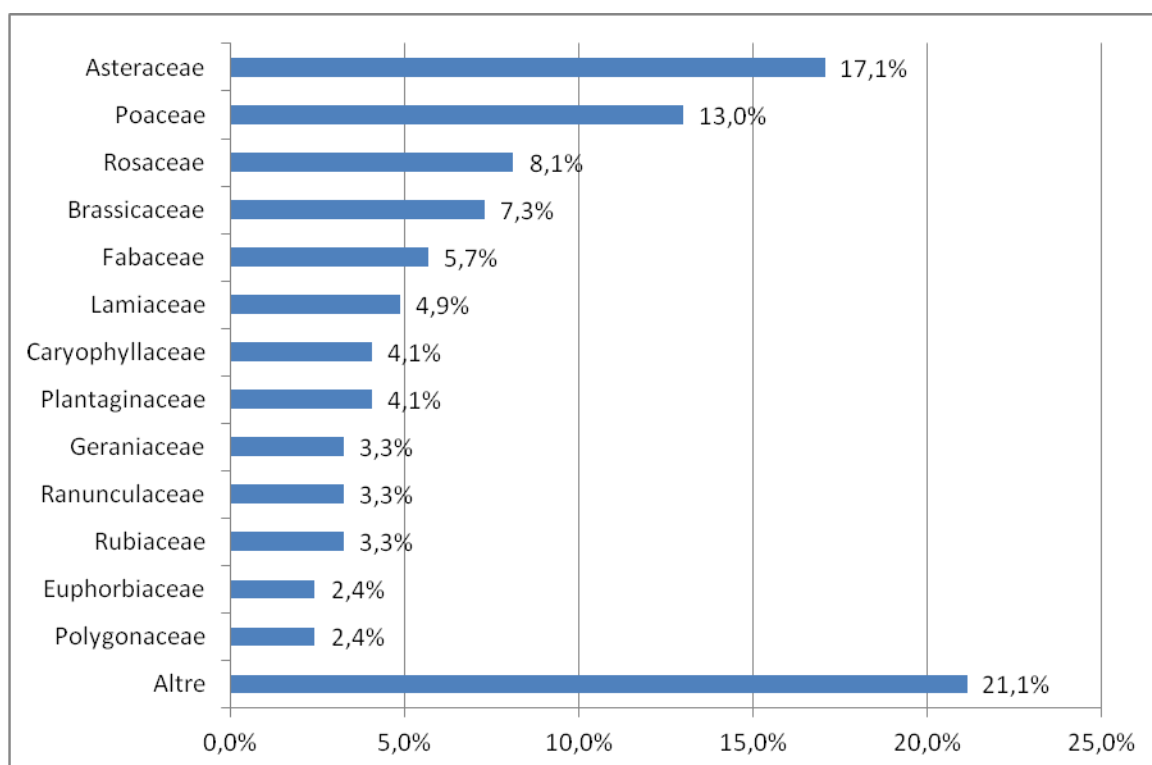


Figura 45 - Spettro tassonomico delle specie vegetali dell'area di sito

Spettro biologico: è stato calcolato sulle 121 entità cui è stato possibile assegnare la rispettiva forma biologica (Figura 46). La forma biologica prevalente è costituita dalle Emicriptofite (46,3% della flora complessiva), seguita dalle Terofite (29,8%), dalle Fanerofite (15,7%) e dalle Geofite (7,4%). Le percentuali calcolate sono molto simili a quelle riscontrate per il sito di progetto nello Studio di Impatto Ambientale redatto per la realizzazione dell'attuale autodromo del 2007, rispetto al quale l'incidenza delle Emicriptofite risulta leggermente maggiore (44,1% nel precedente SIA, anno 2007), compensata da una maggiore incidenza delle Terofite (31,5% nel precedente SIA).

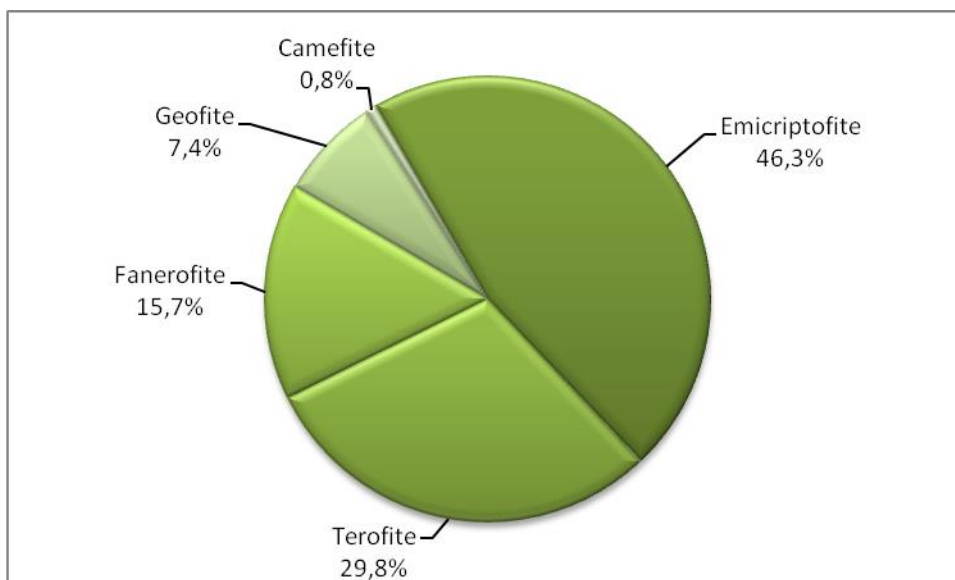


Figura 46 - Spettro biologico delle specie vegetali dell'area di sito

La prevalenza delle Emicriptofite è un dato atteso, in quanto la pianura padana dal punto di vista fitoclimatico appartiene alla zona temperata, dove questa forma biologica risulta di norma prevalente. L'elevata percentuale di Terofite è comunque in linea con quanto si riscontra nelle aree di pianura, dove prevalgono ambienti disturbati da un'intensa attività antropica. Anche il basso valore percentuale delle geofite (7,4%) è interpretabile come conseguenza dell'intenso sfruttamento del territorio dal punto di vista agricolo.

Spettro corologico: Lo spettro corologico è stato calcolato sulle 119 entità cui è stato possibile assegnare il rispettivo corotipo. Il tipo corologico di gran lunga più diffuso è costituito dalle Eurasiatiche, con una percentuale (40,3%) assolutamente in linea con quanto si riscontra nella parte continentale della pianura padano-veneta (Figura 47). Le specie appartenenti all'elemento Mediterraneo rappresentano la flora termofila del sito e costituiscono il 21,8/% della flora complessiva; tale elemento prevale nettamente su quello Boreale s.l. (10,1%), rappresentativo della componente più microterma. Tale risultato è in linea con le caratteristiche fitogeografiche della pianura padana, collocata al limite meridionale della regione eurosiberiana e per questa sua posizione marginale contraddistinta da un'impronta floristica di tipo mediterraneo. L'incidenza delle entità alloctone, descritte nel dettaglio poco sopra, è pari al 10,1%. Nell'area oggetto di intervento non sono state rinvenute specie endemiche.

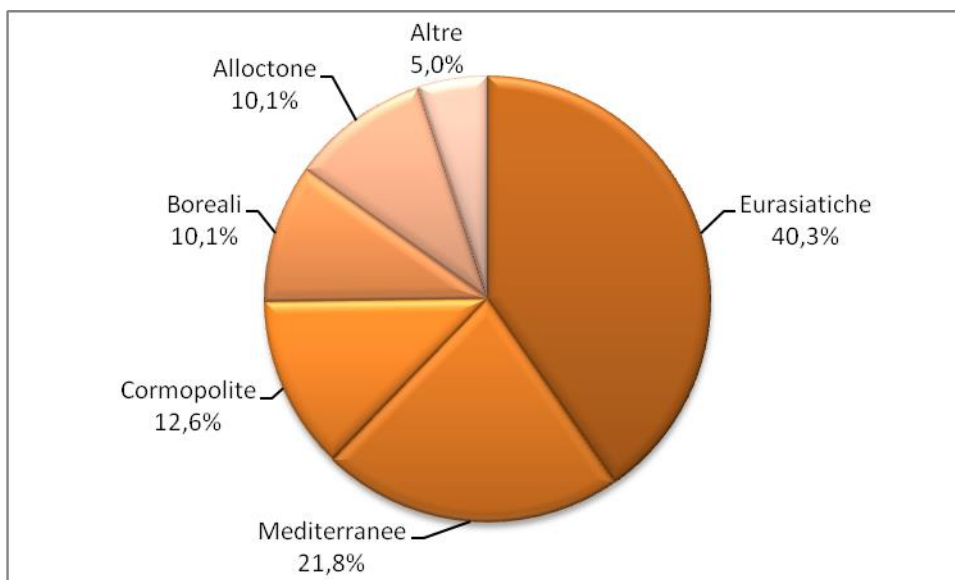


Figura 47 - Spettro corologico delle specie vegetali dell'area di sito

Raggruppando i *taxa* secondo i termocorotipi ed escludendo dal calcolo le specie alloctone, emerge che l'elemento più diffuso è costituito dalle specie Mesoterme (64,5%), seguito dalle Macroterme (24,3%) e dalle Microterme (11,2%) (Figura 48). Rispetto a quanto riportato nella Flora del Modenese per la pianura, le principali differenze sono costituite da una minore incidenza dell'elemento macrotermo (29,5% in Alessandrini *et al.* 2010), compensata da una maggiore incidenza dell'elemento mesotermo (58% in Alessandrini *et al.* 2010).

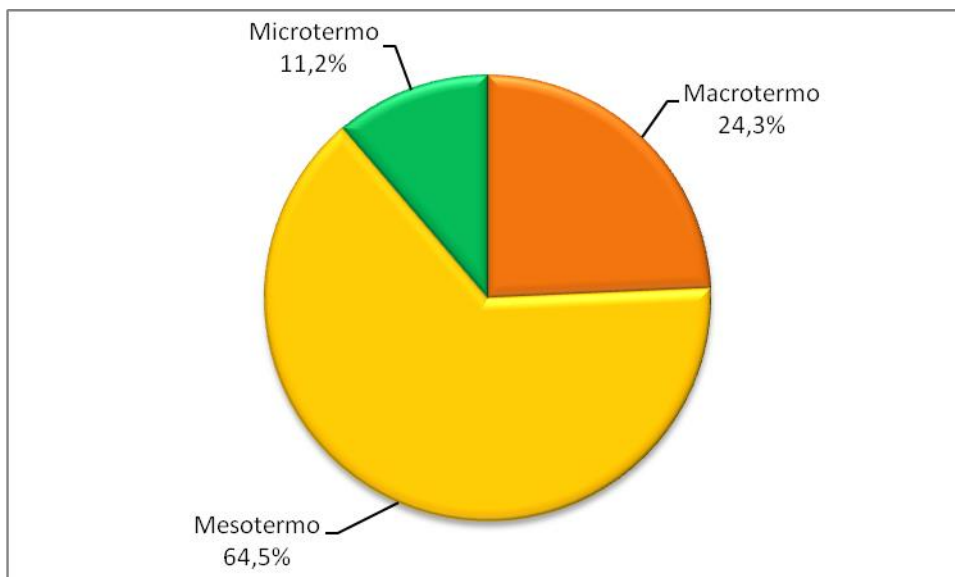


Figura 48 - Frequenze percentuali dei termocorotipi dell'area di sito

Spettro sociologico (o spettro delle valenze socio-ecologiche): è stato calcolato sulle 120 entità cui è stato possibile assegnare la valenza sociologica prevalente, che sono state ripartite nelle seguenti classi 13 classi fitosociologiche:

- **Agropyreteae intermedi-repentis (AI)**: comunità semiruderali ad emicriptofite su suoli per lo più argillosi e ricchi di basi che in estate seccano in superficie
- **Artemisietea vulgaris (AR)**: vegetazione erbacea eurosiberiana più o meno mesofila che si sviluppa in ambienti ruderali, ripariali e nei margini boschivi disturbati
- **Festuco-Brometea (FB)**: praterie neutro-basifile ad emicriptofite centroeuropee (eurosiberiane) e submediterranee da meso-xerofile a xerofile
- **Galio-Urticetea (GU)**: vegetazione erbacea nitrofila macrofita planiziale e collinare situata su suoli umidi lungo i corsi d'acqua e nelle radure delle foreste igrofile
- **Koelerio-Corinephoretea (KC)**: vegetazione litofila dei plateaux rocciosi poveri in carbonati
- **Molinio-Arrhenatheretea (MA)**: praterie mesofile permanenti o semipermanenti, pascolate o falciate-concimate su suoli pingui neutro-subacidi
- **Polygono-Poetea (PP)**: vegetazione nitrofila, pioniera, di terofite ed emicriptofite di piccola taglia su suoli nitrificati sottoposti a calpestio
- **Quercus-Fagetea (QF)**: boschi di latifoglie decidue situati in aree a clima temperato
- **Rhamno-Prunetea (RP)**: arbusteti caducifogli, mantelli forestali e siepi
- **Stellarietea mediae (SM)**: vegetazione ruderales ed infestante delle colture estive
- **Salicetea purpureae (SP)**: formazioni a salici arbustivi ed arborei soggette alle piene e all'oscillazione del livello di falda dei corsi d'acqua eurosiberiani e mediterranei
- **Sedo-Scleranthetea (SS)**: vegetazione pioniera, aperta, eurosiberiana e mediterranea, generalmente con camefite succulente, che si sviluppa su superfici rocciose
- **Trifolio-Geranietea (TG)**: vegetazione semi-sciafila neutro-basifila ad emicriptofite dell'orlo dei querceti caducifogli e delle radure erbose non pascolate

La ripartizione delle specie nelle diverse classi fitosociologiche è riportata in Figura 49. Il contingente di gran lunga prevalente è rappresentato dalle specie ruderali infestanti le colture (classe **Stellarietea mediae**, 29,2%); si tratta di specie in larga parte annuali, alcune delle quali sono avventizie. Seguono le specie dei prati da sfalcio ed ambienti correlati (**Molinio-Arrhenatheretea**, 19,2%) – che pur presentando un certo grado di artificialità mantengono consistenti legami floristici con la vegetazione originaria – e le specie nitrofile tipiche di ambienti

ruderali (**Artemisietea vulgaris**, 15,0%). La classe fitosociologica più rappresentata delle rimanenti 11 è quella dei **Querco-Fagetea**, costituita esclusivamente da specie a portamento arboreo (10,8%).

Sommando le frequenze percentuali delle specie provenienti da comunità vegetali sinantropiche di ambienti ad elevata artificialità (**Stellarietea mediae**, **Artemisietea vulgaris**, **Galio-Urticetea**, **Agropyretea intermedii-repentis** e **Polygono-Poetea**), si ottiene un valore del 52,5%. La loro incidenza è quindi superiore a quella delle rimanenti specie (47,5%) provenienti da comunità naturali e seminaturali (si noti che tra queste è stata inclusa anche la classe **Molinio-Arrhenathereta**, che, come è appena stato sottolineato, presenta un certo grado di artificialità).

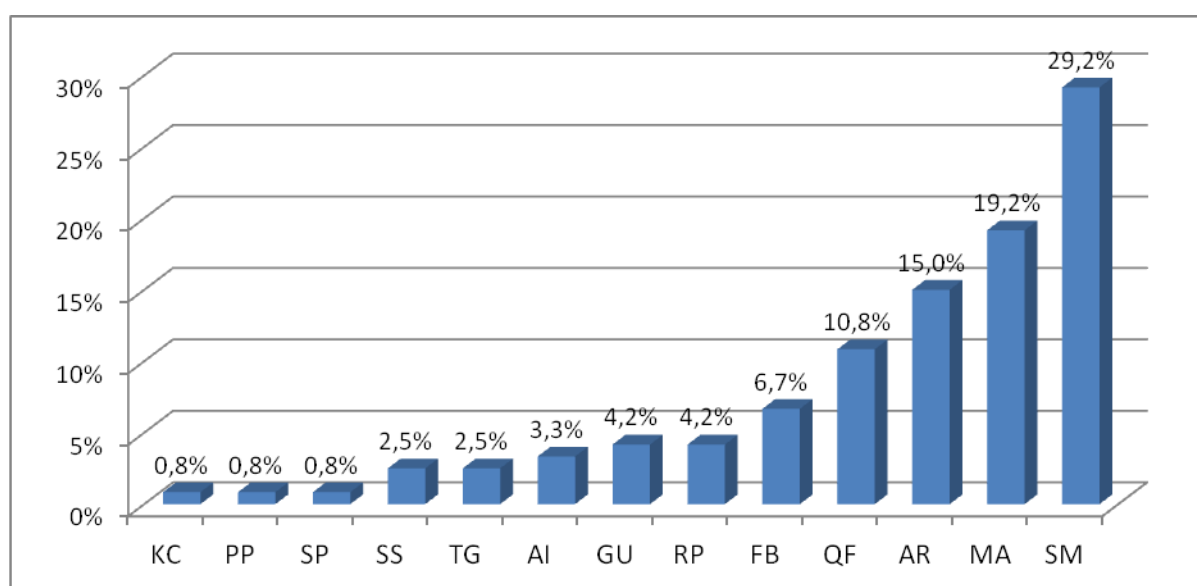


Figura 49 - Spettro delle valenze socioecologiche della flora dell'area di sito. Per il significato delle sigle si veda il testo.

3.3. FAUNA

Caratterizzazione faunistica dell'area vasta

La caratterizzazione faunistica (anfibi, rettili, uccelli e mammiferi) dell'area vasta (Figura 1), è stata ottenuta attraverso uscite di campionamento realizzate nel corso dell'anno 2021 ed integrata da osservazioni personali degli scriventi, da dati reperiti attraverso ricerche bibliografiche (LIPU, 1998), dai dati riportati nello studio di impatto ambientale dell'autodromo di Modena (Anno 2007) e dai successivi monitoraggi post – operam (anni dal 2008 al 2013).

Vale la pena specificare che la maggior parte dei dati provenienti dalle fonti bibliografiche e qui riportati si riferisce ad un'area decisamente più estesa di quella considerata ai fini della definizione degli impatti sui vari taxa faunistici. Tale criterio consente tuttavia di includere specie che, anche se non accertate nel corso delle indagini condotte nel 2021, possono essere considerate presenti anche solo a livello potenziale.

Anfibi

Nessuna specie è stata osservata durante i sopralluoghi dell'anno in corso. Gli anfibi potenzialmente presenti nel sito sono elencati in Tabella 23 (per la tassonomia si è fatto riferimento a Di Nicola *et al.*, 2019) e corrispondono alle specie riportate nel precedente studio di impatto ambientale dell'autodromo (anno 2007). Si può ritenere che Raganella, Rane verdi, Rana toro e Tritone punteggiato, tutte specie molto legate agli ambienti acquatici, siano potenzialmente presenti nell'area vasta solo con individui in spostamento o in fase di dispersione. Per Rospo comune, Rospo smeraldino, Rana agile e Tritone cretato italiano, invece, è possibile che vi siano anche individui che, più o meno stabilmente, frequentano gli immediati dintorni dell'autodromo, in particolare la zona boscata a ovest, ricca di rifugi naturali come tronchi singoli o accatastati al suolo. Figura una sola specie di interesse comunitario inserita nell'Allegato II della Direttiva "Habitat" 92/43/CEE: il Tritone cretato italiano.

SPECIE	NOME	ALL. II 92/43/CEE
<i>Bufo bufo</i>	Rospo comune	
<i>Bufo viridis / balearicus</i>	Rospo smeraldino	
<i>Hyla intermedia / perrini</i>	Raganella italiana	
<i>Pelophylax sp. pl.</i>	Rane verdi	
<i>Lithobates catesbeianus</i>	Rana toro	
<i>Rana dalmatina</i>	Rana agile	
<i>Triturus vulgaris</i>	Tritone punteggiato	
<i>Triturus carnifex</i>	Tritone cretato italiano	●

Tabella 23 Anfibi potenzialmente presenti nell'area vasta e loro inserimento nell'Allegato II della Direttiva 92/43/CEE

Rettili

La check-list della classe è riportata in Tabella 24 (per la tassonomia si è fatto riferimento a Di Nicola *et al.*, 2019). Le specie elencate sono le stesse riportate nell'area vasta considerata nell'ambito del precedente SIA (anno 2007), con l'esclusione delle due testuggini palustri. Sebbene solo Ramarro e Lucertola muraiola siano state effettivamente rinvenute nell'area vasta

nel corso del 2021, tutte possono ritenersi almeno potenzialmente presenti, anche solo con individui in spostamento. In particolare, Biacco e Natrice dal collare sono specie generaliste e possono frequentare anche coltivi e aree seminaturali. Nessuna di queste specie è elencata nell'allegato II della Direttiva "Habitat".

SPECIE	NOME
<i>Anguis fragilis / veronensis</i>	Orbettino italiano
<i>Lacerta viridis</i> complex	Ramarro
<i>Podarcis muralis</i>	Lucertola muraiola
<i>Podarcis siculus</i>	Lucertola campestre
<i>Hierophis viridiflavus / carbonarius</i>	Biacco
<i>Zamenis longissimus</i>	Saettone comune
<i>Natrix natrix / helvetica</i>	Natrice dal collare
<i>Natrix tessellata</i>	Natrice tassellata

Tabella 24 Rettili potenzialmente presenti nell'area vasta

Uccelli

La Tabella 25 riporta le specie ornitiche rilevate nell'area vasta e nei suoi immediati dintorni nel corso di due uscite compiute nei mesi di marzo e aprile 2021, oltre a quelle rilevate nel corso di precedenti indagini (LIPU, 1998; SIA autodromo anno 2007 e monitoraggi anni 2008-2013) e altri dati derivanti da osservazioni personali. Premettendo che l'impossibilità di effettuare adeguati rilievi nel corso della stagione riproduttiva 2021 ha impedito di ottenere dati aggiornati su molte delle specie nidificanti, per ogni specie viene indicata la fenologia nel sito. Le abbreviazioni delle categorie fenologiche, così come la nomenclatura e l'ordine in cui le specie sono elencate seguono i criteri adottati da Brichetti & Fracasso (2015). Riguardo all'importanza conservazionistica, per ogni specie si è indicata l'appartenenza o meno all'Allegato I della Direttiva "Uccelli" 2009/147/CE, importante strumento normativo volto alla tutela delle specie ornitiche, e alle categorie SPEC (*Species of European Conservation Concern*) (BirdLife International, 2017), che individuano specie in stato sfavorevole di conservazione in Europa. Le SPEC 1 sono specie in stato di conservazione molto cattivo, le SPEC 2 sono in stato di conservazione sfavorevole e hanno una distribuzione concentrata in Europa, infine le SPEC 3 si trovano in stato di conservazione sfavorevole ma sono distribuite su di un areale più ampio.

Nell'area di indagine l'ambiente più ricco di specie ornitiche è il bosco di pino strobo, recentemente diversificato a seguito di interventi di taglio selettivo che hanno permesso di creare aree più aperte in via di colonizzazione da parte di arbusti come prugnolo e biancospino.

Da un punto di vista conservazionistico le specie ornitiche più importanti che frequentano tale ambiente sono Tortora selvatica (SPEC 1), Assiolo (SPEC 2), Picchio verde (SPEC 2), Regolo (SPEC 2), Verzellino (SPEC 2), Peppola (SPEC 3). Molte delle specie presenti nella pineta si rinvenivano anche nell'area rimboschita presso il Polo ambientale di Marzaglia, sebbene qui il bosco appaia più giovane: di un certo interesse è l'osservazione di una coppia di Poiane, anche se di poco esterna al perimetro dell'area vasta, così come definito in Figura 1. I campi coltivati adiacenti all'autodromo, sebbene nel complesso siano poveri di specie, sono frequentati per la ricerca del cibo, ma non per nidificarvi, da alcune specie di interesse comunitario (cioè inserite in allegato I Dir. Uccelli): Airone bianco maggiore, Albanella reale e Tottavilla (molto irregolare e scarsa). Altre specie, tutte SPEC, sono invece almeno potenzialmente nidificanti (o nidificanti estinti negli ultimi 10 – 15 anni): Quaglia, Pavoncella, Allodola, Cutrettola, Strillozzo. Solo per l'allodola ci sono indizi di possibili nidificazioni. Una nota a parte merita l'Averla piccola, in allegato I e SPEC 2, di cui mancano prove o indizi recenti di una sua nidificazione nell'area vasta ma che potrebbe essere considerata un nidificante potenziale, in virtù della buona presenza di bassi cespugli al margine tra aree boscate e aree aperte. Le ricerche sul campo condotte fino a inizio aprile non hanno consentito di verificare la presenza di questa specie migratrice a lungo raggio che generalmente torna nel territorio d'indagine tra fine aprile e maggio.

SPECIE	NOME	RILEVATA 2021	FENOLOGI A	ALL. I 2009/147/C E	CATEGORI A SPEC
<i>Coturnix coturnix</i>	Quaglia		M		3
<i>Phasianus colchicus</i>	Fagiano comune	●	SB		
<i>Bubulcus ibis</i>	Airone guardabuoi	●	M, W		
<i>Ardea cinerea</i>	Airone cenerino		M, W		
<i>Ardea alba</i>	Airone bianco maggiore		M, W	●	
<i>Accipiter nisus</i>	Sparviere		SB?,M,W		
<i>Circus cyaneus</i>	Albanella reale		M	●	3
<i>Buteo buteo</i>	Poiana	●	SB?,M,W		
<i>Vanellus vanellus</i>	Pavoncella		M		1
<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	Gabbiano comune		M		
<i>Columba livia dom.</i>	Piccione torraio	●	SB		
<i>Columba palumbus</i>	Colombaccio	●	SB,M,W		
<i>Streptopelia turtur</i>	Tortora selvatica		M, B?		1
<i>Streptopelia decaocto</i>	Tortora dal collare	●	SB		
<i>Cuculus canorus</i>	Cuculo		M, B		
<i>Otus scops</i>	Assiolo		M		2
<i>Athene noctua</i>	Civetta		SB		3
<i>Asio otus</i>	Gufo comune		SB?,M,W		
<i>Apus apus</i>	Rondone comune		M		3
<i>Merops apiaster</i>	Gruccione		M		
<i>Upupa epops</i>	Upupa		M		
<i>Dendrocopos major</i>	Picchio rosso maggiore	●	SB		
<i>Picus viridis</i>	Picchio verde	●	SB		2
<i>Falco tinnunculus</i>	Gheppio	●	SB?,M,W		3
<i>Falco subbuteo</i>	Lodolaio		M		
<i>Lanius collurio</i>	Averla piccola		M	●	2
<i>Garrulus glandarius</i>	Ghiandaia	●	SB		
<i>Pica pica</i>	Gazza	●	SB		
<i>Corvus cornix</i>	Cornacchia grigia	●	SB		
<i>Periparus ater</i>	Cincia mora		M		
<i>Cyanistes caeruleus</i>	Cinciarella		M, W		
<i>Parus major</i>	Cinciallegra	●	SB, M, W		
<i>Lullula arborea</i>	Tottavilla		M	●	2
<i>Alauda arvensis</i>	Allodola		M, W, B?		3
<i>Hirundo rustica</i>	Rondine	●	M		3
<i>Delichon urbicum</i>	Balestruccio		M		2
<i>Aegithalos caudatus</i>	Codibugnolo	●	SB, M, W		
<i>Phylloscopus collybita</i>	Luì piccolo	●	M, W		
<i>Cisticola juncidis</i>	Beccamoschino		M		
<i>Sylvia atricapilla</i>	Capinera	●	M, B		
<i>Sylvia communis</i>	Sterpazzola		M		
<i>Regulus regulus</i>	Regolo	●	M, W		2
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Scricciolo	●	M, W		
<i>Sturnus vulgaris</i>	Storno	●	M, W, B		3

SPECIE	NOME	RILEVATA 2021	FENOLOGI A	ALL. I 2009/147/C E	CATEGORI A SPEC
<i>Turdus merula</i>	Merlo	●	M, W, B		
<i>Turdus pilaris</i>	Cesena		M		
<i>Turdus philomelos</i>	Tordo bottaccio	●	M, W		
<i>Muscicapa striata</i>	Pigliamosche		M		2
<i>Erithacus rubecula</i>	Pettiroso	●	M, W		
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Usignolo	●	M, B		
<i>Phoenicurus ochruros</i>	Codiroso spazzacamino		M, W		
<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	Codiroso comune		M		
<i>Saxicola rubicola</i>	Saltimpalo		M		
<i>Passer italiae</i>	Passera d'Italia		M		2
<i>Passer montanus</i>	Passera mattugia	●	SB		3
<i>Prunella modularis</i>	Passera scopaiola	●	M, W		
<i>Motacilla flava</i>	Cutrettola		M, B?		3
<i>Motacilla cinerea</i>	Ballerina gialla		M, W		
<i>Motacilla alba</i>	Ballerina bianca		M, W		
<i>Anthus pratensis</i>	Pispola		M, W		1
<i>Anthus trivialis</i>	Prispolone		M		3
<i>Anthus spinoletta</i>	Spioncello		M, W		
<i>Fringilla coelebs</i>	Fringuello	●	M, W		
<i>Fringilla montifringilla</i>	Peppola		M		3
<i>Chloris chloris</i>	Verdone	●	M, W, B		
<i>Carduelis carduelis</i>	Cardellino	●	M, W, B		
<i>Serinus serinus</i>	Verzellino	●	M, B		2
<i>Spinus spinus</i>	Lucherino		M		
<i>Miliaria calandra</i>	Strillozzo		M, B?		2
<i>Emberiza schoeniclus</i>	Migliarino di palude		M, W		

Tabella 25 Uccelli segnalati nell'area vasta: presenze accertate nell'anno 2021, fenologia, inserimento nell'Allegato I della Direttiva 2009/147/CE e categoria SPEC. Legenda delle abbreviazioni fenologiche: SB = sedentaria e nidificante; M = migratrice; W = svernante; il punto interrogativo indica incertezza.

Mammiferi

In Tabella 26 vengono riportate le specie già individuate come certe o come potenziali nel precedente SIA dell'autodromo (anno 2007) e le specie osservate nel corso dei rilievi dell'anno 2021. Le specie più comuni e più facilmente contattabili (in modo diretto o in modo indiretto cioè tramite tracce e segni di presenza) sono riccio europeo occidentale, talpa europea, lepre, volpe, capriolo. L'area vasta è frequentata da specie piuttosto comuni sul territorio modenese, ad eccezione dei chiroteri per i quali la mancanza di dati (non solo a livello provinciale) non permette neppure di definirne lo stato di conservazione.

SPECIE	NOME	CONSERVAZIONE	PRESENZA
<i>Erinaceus europaeus</i>	Riccio europeo occidentale	MC	C
<i>Sorex aurunchi</i>	Toporagno padano	MC	P
<i>Suncus etruscus</i>	Mustiolo	C	P
<i>Crocidura leucodon</i>	Crocidura ventre bianco	C	P
<i>Crocidura suaveolens</i>	Crocidura minore	MC	C
<i>Talpa europaea</i>	Talpa europea	MC	C
<i>Myotis myotis</i>	Vespertilio maggiore	?	P
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Pipistrello albolimbato	?	P
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrello nano	?	P
<i>Eptesicus serotinus</i>	Serotino comune	?	P
<i>Hypsugo savii</i>	Pipistrello di Savi	?	P
<i>Lepus europaeus</i>	Lepre	C	C
<i>Moscardinus avellanarius</i>	Moscardino	C	P
<i>Microtus arvalis</i>	Arvicola campestre	MC	P
<i>Microtus savii</i>	Arvicola di Savi	MC	C
<i>Apodemus sylvaticus</i>	Topo selvatico	MC	C
<i>Rattus norvegicus</i>	Ratto delle chiaviche	MC	P
<i>Mus domesticus</i>	Topolino delle case	MC	C
<i>Vulpes vulpes</i>	Volpe	C	C
<i>Meles meles</i>	Tasso	C	C
<i>Mustela nivalis</i>	Donnola	C	P
<i>Martes foina</i>	Faina	C	P
<i>Capreolus capreolus</i>	Capriolo	C	C

Tabella 26 Mammiferi potenzialmente presenti nell'area vasta, loro stato di conservazione (Sala & Tongiorgi, 1997) nel territorio provinciale (M=minacciata; V=vulnerabile; R=rara; C=comune; MC=molto comune; ?=non conosciuto) e informazioni sulla presenza (C=certa, ossia rilevata; P=probabile, ossia desunta dalle caratteristiche ecologiche della specie)

In aggiunta alle specie riportate in Tabella 26, si può segnalare come possibile la presenza occasionale di Lupo (*Canis Lupus*) e di Istrice (*Hystrix cristata*). Entrambe le specie hanno ampliato in tempi piuttosto recenti il loro areale distributivo frequentando con sempre maggior continuità le aree planiziali anche del modenese. Segnalazione inoltre recentissima (gennaio 2021) è quella relativa a un avvistamento di Sciacallo dorato (*Canis aureus*) nei pressi di Rubiera (RE) vicino al Fiume Secchia. Sono infine note e sempre più frequenti in ambito planiziale le incursioni di cinghiali (*Sus scrofa*), che spesso utilizzano le aree boscate presenti lungo i fiumi come corridoi per la discesa dalla collina.

Caratterizzazione faunistica dell'area di sito

La superficie interessata dal progetto di ampliamento dell'autodromo (area di sito) è occupata in gran parte da terreno agricolo, oltre ad un'area ospitante alcuni edifici con aree incolte e ridotti elementi naturali (alberi e siepi). Sebbene tutti i taxa elencati nei paragrafi precedenti siano da considerare potenzialmente presenti nel sito, di fatto la particolare disposizione del coltivo, inserito tra l'autodromo e la pista dell'aeroporto, ne limita di molto la frequentazione da parte degli animali. Tra gli uccelli, le specie più legate alle aree aperte come Allodola, Cutrettola e Strillozzo, paiono diminuite molto in tutto il territorio circostante e non si ritiene possano nidificarvi. È invece possibile la frequentazione del coltivo per la ricerca di cibo, soprattutto da parte di specie diffuse e generaliste come Airone guardabuoi e Storno. Tra i mammiferi, capriolo, volpe, lepre e riccio sono le specie che più facilmente possono frequentare l'area per la ricerca del cibo; si tratta di specie diffuse e dotate di una certa mobilità, non legate quindi strettamente all'area di sito. Piuttosto certa è invece la presenza di tane alcuni micromammiferi, come le arvicole e la talpa. Tra l'erpetofauna (anfibi e rettili), l'unica specie che si ritiene possa stabilmente frequentare e riprodursi nel sito è la lucertola muraiola.

4. ANALISI DELLA COMPATIBILITÀ DELL'OPERA

4.1. ECOSISTEMI E RETE ECOLOGICA

Ecosistemi e rete ecologica

L'opera è inserita in un contesto fortemente antropizzato, in cui il territorio modellato artificialmente occupa circa un terzo della superficie dell'area vasta. Unici elementi di naturalità sono rappresentati dai boschi dell'ARE Area boscata di Marzaglia, da una pineta posta sul lato est dell'autodromo e da alcune siepi prive di elementi di pregio. Il territorio, pur rientrando in una zona a basso valore naturalistico complessivo, ha tuttavia mostrato, come evidenziato dai monitoraggi post operam, un aumento degli indici di diversità biologica nonostante sia stato interessato da un importante aumento delle superfici artificializzate. L'aumento della ricchezza biologica osservata è in parte dovuta alla progressiva affermazione degli interventi ambientali realizzati all'interno dell'ARE Bosco di Marzaglia e alla presenza di alcune aree di incolto, e in parte anche dalla capacità dei sistemi naturali di adattarsi alle modificazioni avvenute. Circa gli elementi costituenti la rete ecologica, l'area di sito interessa esclusivamente il connettivo ecologico e ne prevede una sua trasformazione pari al 7,1%. Nessun intervento interessa direttamente gli altri elementi (Aree protette, nodi, corridoi, aree forestali e direzioni di collegamento). In Figura 50 è rappresentata la variazione dei territori modellati artificialmente e conseguentemente del connettivo ecologico diffuso a seguito della realizzazione dell'opera. La frammentazione del connettivo ecologico è limitata dal fatto che il comparto è ubicato in gran parte a ridosso di superfici già artificializzate (autodromo e campeggio), risultando di fatto quasi un ampliamento verso sud delle stesse. Si può osservare tuttavia una interruzione nella connettività ecologica esistente (freccia rossa) tra l'area boscata dell'ARE e le aree agricole immediatamente a sud di essa. Permane, sebbene ridotta dalla vicinanza dell'aeroporto, la permeabilità nel connettivo ecologico nella zona agricola a sud dell'opera. La prevista riduzione dei pochi elementi di naturalità (siepi) porta inoltre a un impoverimento del tessuto ecologico diffuso presente nel settore sud-orientale dell'opera. La strada di accesso al comparto rappresenta infine un ulteriore elemento di frammentazione territoriale. Tali impatti, mitigabili con un potenziamento delle dotazioni ecologiche del tessuto agricolo nel settore est dell'area vasta, con il miglioramento della valenza delle pinete attraverso l'aumento della diversità specifica, con l'inserimento ambientale della nuova viabilità di accesso in grado di garantire sufficienti livelli di continuità ecologica, sono presenti sia in fase di cantiere che di esercizio.

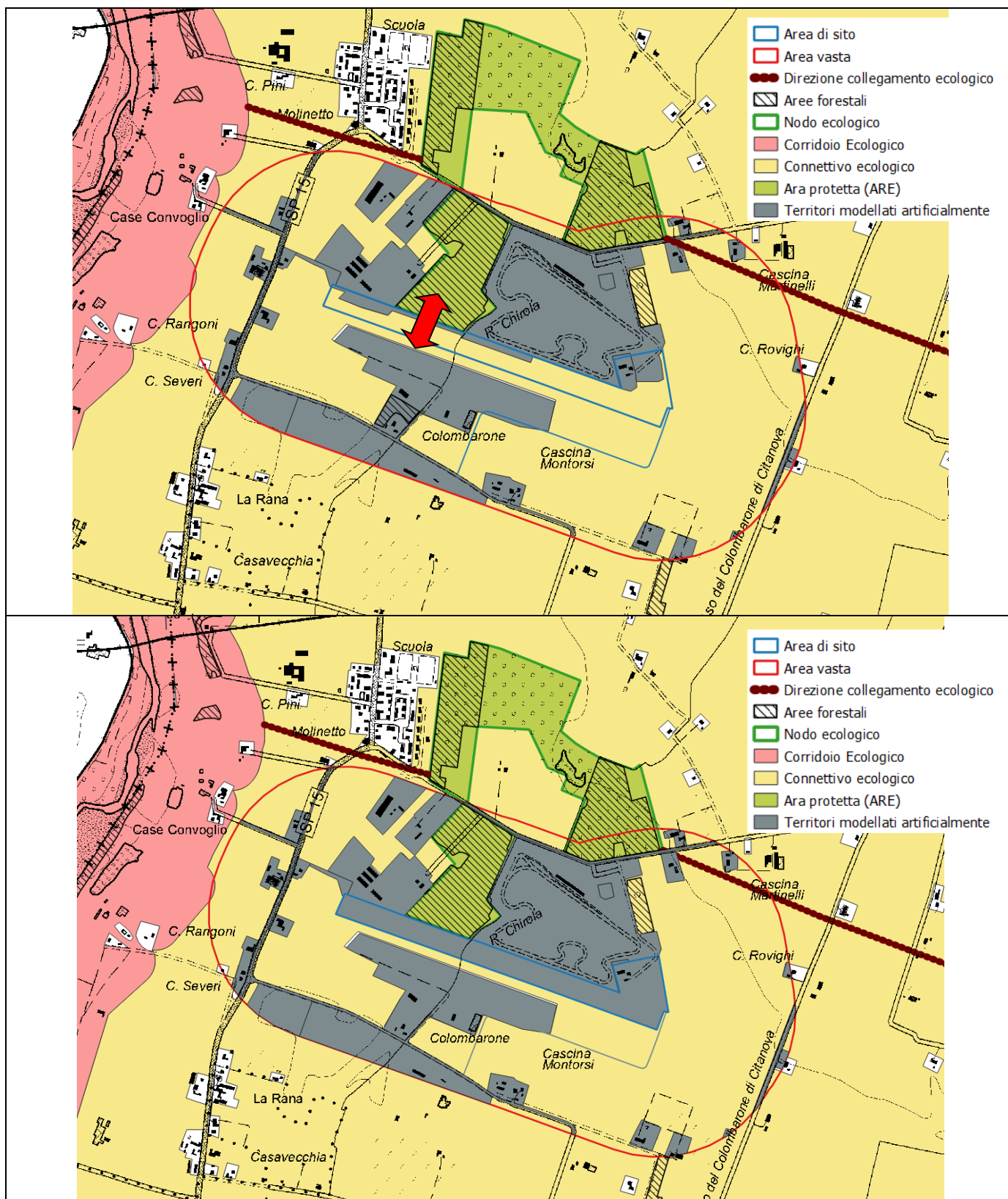


Figura 50 – Variazioni ecologiche nel connettivo ecologico diffuso a seguito della realizzazione dell'opera. Con la freccia rossa è evidenziata la connessione ecologica esistente che verrebbe interrotta. Base CTR 1:25.000

Si ritiene che la rete ecologica, intesa come sistema polivalente di nodi rappresentati da elementi ecosistemici tendenzialmente areali dotati di dimensioni e struttura ecologica tali da svolgere il ruolo di “serbatoi di biodiversità” nonché corridoi (nel caso specifico da sole direzioni di collegamento) rappresentati da elementi ecosistemici sostanzialmente lineari di collegamento tra nodi, che svolgono funzioni di rifugio, sostentamento, via di transito ed elemento captatore di nuove specie, possa subire impatti non significativi a seguito della realizzazione dell’opera.

La lettura dell’uso del suolo offerta da Figura 50 consente di evidenziare un problema indipendente dall’opera oggetto del presente SIA, riguardante la direzione di collegamento della rete che dovrebbe connettere il nodo rappresentato dall’ARE al corridoio primario rappresentato dal Fiume Secchia. Essa intercetta estesi territori modellati artificialmente (Protezione civile, camping, impianto fotovoltaico a terra, ecc.) nonché l’abitato di Marzaglia, elementi che di fatto oggi ne rendono piuttosto difficoltosa la realizzazione. Sebbene essa rappresenti una indicazione di tipo prestazionale, ovvero indichi la necessità di individuare lungo la direzione tracciata fasce di territorio in cui intervenire affinché nel tempo si configurino come tratti di corridoi ecologici funzionali al completamento della rete, appare chiaro come nei soli territori posti a nord dell’abitato di Marzaglia sia ipotizzabile un collegamento funzionale tra il nodo rappresentato dall’ARE e il corridoio primario rappresentato dal Fiume Secchia.

4.2. VEGETAZIONE E FLORA

L’analisi floristico-vegetazionale ha evidenziato la pressoché totale assenza di elementi vegetali di interesse conservazionistico nell’area di sito, situata in un contesto fortemente antropizzato, con netta prevalenza di seminativi. Anche le superfici attualmente non investite a seminativo, consistenti in aree incolte e in praterie fortemente artificializzate, risultano fortemente degradate. Le formazioni di maggiore interesse sono rappresentate dalle siepi e dai filari arborei presenti; pur non essendo costituite da specie vegetali di particolare pregio, costituiscono comunque degli elementi importanti di connessione ecologica proprio per il fatto di essere situati in un contesto planiziale pressoché privo di elementi naturali. Tra gli elementi floristici di maggior pregio si segnala la presenza di alcuni esemplari di Farnia di grandi dimensioni, del Tulipano dei campi (*Tulipa sylvestris*), localmente abbondante, e di una popolazione di *Euphorbia verrucosa*, una specie vegetale decisamente rara in pianura.

L’impatto dell’intervento sulle componenti vegetali dell’area si può quantificare nella perdita di 330 m tra siepi arbustive e filari arborei. Alcune popolazioni di *Tulipa sylvestris* che si trovano

lungo il tracciato della nuova strada di accesso all'autodromo verranno probabilmente distrutte, così come un piccolo nucleo situato nell'incolto arbustato prossimo al campeggio. Sarà sicuramente distrutto anche il piccolo popolamento di *Euphorbia verrucosa*, mentre il grande esemplare di Farnia che si trova nei pressi del tracciato della nuova strada, può essere facilmente risparmiato. Infine si evidenzia il cambiamento di destinazione d'uso del terreno agricolo in un'area ad elevata artificialità comprendente superfici asfaltate inserite in un'area verde con funzioni ornamentali. La sottrazione di terreno agricolo complessiva corrisponde a circa 12 ettari. Non si prevedono impatti su flora e vegetazione in fase di esercizio.

4.3. FAUNA

È possibile classificare i vari fattori derivanti dalla realizzazione dell'opera di progetto che possono determinare interferenze con le componenti faunistiche che insistono sull'area. Di seguito ne viene data una descrizione e ne viene valutata, fattore per fattore, l'eventuale significatività per i taxa faunistici considerati nel presente studio, distinguendo tra fase di cantiere e fase di esercizio.

Mortalità diretta dovuta ai lavori di sbancamento

È dovuta a tutte le opere di cantiere che prevedono il taglio di alberi e siepi, la rimozione del cotico erboso, il rimodellamento del suolo, lo scavo e la movimentazione del terreno. È presente solo in fase di cantiere ed eventuale dismissione, ma assente in fase di esercizio. Anfibi, rettili e mammiferi dotati di scarsa mobilità sono esposti a tale rischio, che non è mitigabile, mentre viene considerata nulla per le specie dotate di buona mobilità (es. capriolo) o che pur riproducendosi in tane non lo fanno nell'area di sito (es. tasso). Le specie ornitiche possono essere minacciate in maniera diretta da tali lavori solo quando sono in periodo di nidificazione, in quanto costrette ad abbandonare la covata o la nidiata. La mortalità riguarda quindi le uova o i piccoli, piuttosto che gli esemplari adulti. Può quindi essere considerato potenzialmente presente solo per quelle nidificanti al suolo nel coltivo o sugli alberi e nelle siepi. Vista la composizione faunistica dell'area di sito, piuttosto povera in quanto a ricchezza e presenza di elementi di pregio, si reputa nel complesso l'impatto non particolarmente significativo. Tale impatto può tuttavia essere in parte mitigabile agendo sul periodo in cui vengono effettuati alcuni interventi.

Sottrazione di habitat di alimentazione e riproduzione

La realizzazione dell'opera riduce le aree attualmente occupate principalmente da seminativi. Questa perdita di suolo determinerebbe la perdita di habitat di alimentazione, rifugio e riproduzione per piccoli vertebrati, in particolare micromammiferi come le talpe e le arvicole che scavano tane sotterranee. Altre specie che potrebbero utilizzare il coltivo per la riproduzione sono la lepre e l'allodola. Tutti gli altri taxa, anfibi, rettili, uccelli e mammiferi di dimensioni medio – grandi, sono sottoposti al rischio di perdere una porzione di habitat idoneo alla ricerca di cibo. Tale interferenza è piuttosto negativa per i piccoli mammiferi fossori, ma non lo è per gli altri taxa vertebrati caratterizzati da una maggiore mobilità. In fase di esercizio la sottrazione di habitat di alimentazione e riproduzione per i piccoli mammiferi fossori è parzialmente compensata dalla presenza delle superfici prative previste dal progetto.

Traffico veicolare

Fattore indotto dalla circolazione dei veicoli lungo le strade adiacenti al sito, sia in fase di cantiere, sia in fase di esercizio, oltre che dai veicoli circolanti lungo l'anello della pista in fase di esercizio. Incide in varia misura su tutte le specie che si muovono a terra. Per alcune specie di anfibi, Hels & Buchwald (2001) segnalano una mortalità causata dal traffico pari al 10% della popolazione adulta. Negli uccelli incide in particolare su alcuni predatori, come Sparviere, Civetta e Gufo comune. Per i mammiferi di maggiori dimensioni, la mortalità all'interno dell'area di sito in fase di esercizio è da considerarsi nulla: la recinzione perimetrale dell'autodromo impedirà loro l'accesso al tracciato.

Inquinamento acustico

L'inquinamento acustico in generale può determinare l'alterazione del ciclo biologico e l'abbandono del sito da parte di alcune specie particolarmente sensibili al rumore, soprattutto in fase riproduttiva. In fase di cantiere si fa riferimento al rumore prodotto dalle macchine e dai mezzi adibiti allo scavo e alla costruzione delle varie opere, alle emissioni sonore prodotte dalle auto in fase di esercizio e nel traffico sulla strada di accesso. Il fattore può essere considerato significativo in fase di cantiere per gli uccelli che marciano il territorio, specialmente in fase di riproduzione, mediante l'emissione di canti. In fase di esercizio, considerato che l'ampliamento del circuito sarà in trincea (circa 3,5 metri) e che è previsto un sempre maggior utilizzo del comparto da veicoli elettrici, l'aumento medio del disturbo sonoro rispetto all'esistente è da ritenersi non significativo. La sospensione notturna dell'attività dell'autodromo (dalle 20.00 alle 8.00) lascia inalterato il clima acustico delle ore notturne, nelle quali non vi sono pertanto interferenze con l'attività acustica degli anfibi e con l'attività di caccia dei chirotteri.

Analogamente, considerando l'orario del sorgere del sole nel periodo fine aprile-luglio nel quale si concentra l'attività di comunicazione territoriale e sessuale degli uccelli, anche per tali specie permangono prima dell'avvio delle attività dell'autodromo, diverse ore acusticamente inalterate completamente utili alla comunicazione intraspecifica. Non si prevedono interventi di mitigazione, alla luce anche delle risultanze dell'analisi dei monitoraggi dell'avifauna del periodo 2008-2013.

Inquinamento luminoso

L'inquinamento luminoso generalmente può generare alterazioni del ciclo biologico, in particolare nei micromammiferi, nelle specie preda dei chiroteri (falene) e in alcune specie di uccelli. Tale interferenza potrebbe risultare significativa sia in fase di cantiere, sia in fase di esercizio. La sospensione notturna dell'illuminazione dell'autodromo dalle 20.00 alle 8.00 lascia sostanzialmente inalterata la luminosità naturale nelle ore notturne, in particolare nel periodo compreso tra la primavera e l'autunno, e pertanto sono piuttosto limitate le interferenze con la fauna, soprattutto con l'attività di caccia dei chiroteri e con alcune specie di uccelli. Il sistema di illuminazione della pista, nel tratto adiacente l'ARE è predisposto inoltre per concentrare la luce sulla pista, limitando al minimo la diffusione di luce nell'area boscata. Non si prevedono interventi di mitigazione.

Disturbo legato alla presenza di persone

Si tratta di un fattore potenzialmente impattante soprattutto sugli uccelli e sui mammiferi di dimensioni medio – grandi come capriolo e volpe, sensibili alla presenza umana in particolare nella fase riproduttiva. In fase di cantiere va dunque considerata una interferenza per tali taxa, in parte mitigabile prevedendo idonee schermature che rendano meno percepibile la presenza di persone da parte degli animali selvatici. Nella fase di esercizio tale interferenza è poco significativa, per via sia della realizzazione del tracciato in trincea, che dalla prevista assenza di pubblico nelle aree del comparto adiacenti l'area boscata dell'ARE. Rimane comunque opportuno anche in fase di esercizio prevedere il mantenimento di idonee schermature che rendano meno percepibile la presenza di persone da parte degli animali selvatici.

5. MITIGAZIONI E COMPENSAZIONI

5.1. FINALITÀ E INQUADRAMENTO GENERALE

Gli interventi di seguito illustrati hanno lo scopo di minimizzare gli impatti dell'opera sia in fase di cantiere che di esercizio (individuati nel Capitolo 4) e portarli al di sotto della soglia di significatività. In alcuni casi, laddove con gli interventi mitigativi non è possibile annullare gli effetti significativi dell'opera, sono previste soluzioni compensative. In Tabella 27 sono schematizzati gli impatti previsti e le corrispondenti soluzioni mitigative nonché le eventuali compensazioni.

Impatto previsto	Soluzione mitigativa - compensazione
Ecosistemi e rete ecologica: riduzione della connettività	Miglioramento della connessione ecologica nel settore est dell'area di sito
Flora e vegetazione: riduzione delle siepi	Creazione di nuove siepi
Fauna: mortalità in fase di cantiere	Interventi al di fuori del periodo riproduttivo
Fauna: mortalità per investimento stradale	Recinzione perimetrale, passaggi per fauna e sistemi anticollisione
Fauna: perdita di habitat	Superfici prative nell'area di sito
Fauna: presenza di persone	Schermature
Possibili impatti residui sulla biodiversità nel suo complesso	Compensazione: miglioramento della qualità del nodo ecologico

Tabella 27 – Impatti previsti, soluzioni mitigative e compensazioni

Nei paragrafi a seguire per ciascuna categoria di impatto previsto vengono descritte le misure mitigative e le eventuali compensazioni. In relazione al progetto esecutivo delle opere di mitigazione/compensazione si faccia riferimento agli allegati grafici e alle relazioni del permesso di costruire n.1 che contiene i dettagli esecutivi ed evidenzia la rispondenza di questi ultimi alle analisi emerse dal presente studio.

5.2. ECOSISTEMI E RETE ECOLOGICA: RIDUZIONE DELLA CONNETTIVITÀ

Come visto in precedenza, è prevista una interruzione nella connettività ecologica esistente tra l'area boscata dell'ARE (nodo ecologico) e le aree agricole immediatamente a sud di essa (Figura 50). Per garantire la connessione tra il nodo della rete e le aree agricole a sud, si creerà un cordone verde con funzione di recettore di biodiversità in grado di migliorare la connessione del tessuto ecologico diffuso e il nodo della rete (Figura 51). Tale intervento appare oltretutto funzionale in quanto in grado di intercettare anche la direzione di collegamento ecologico posta a est del nodo stesso.

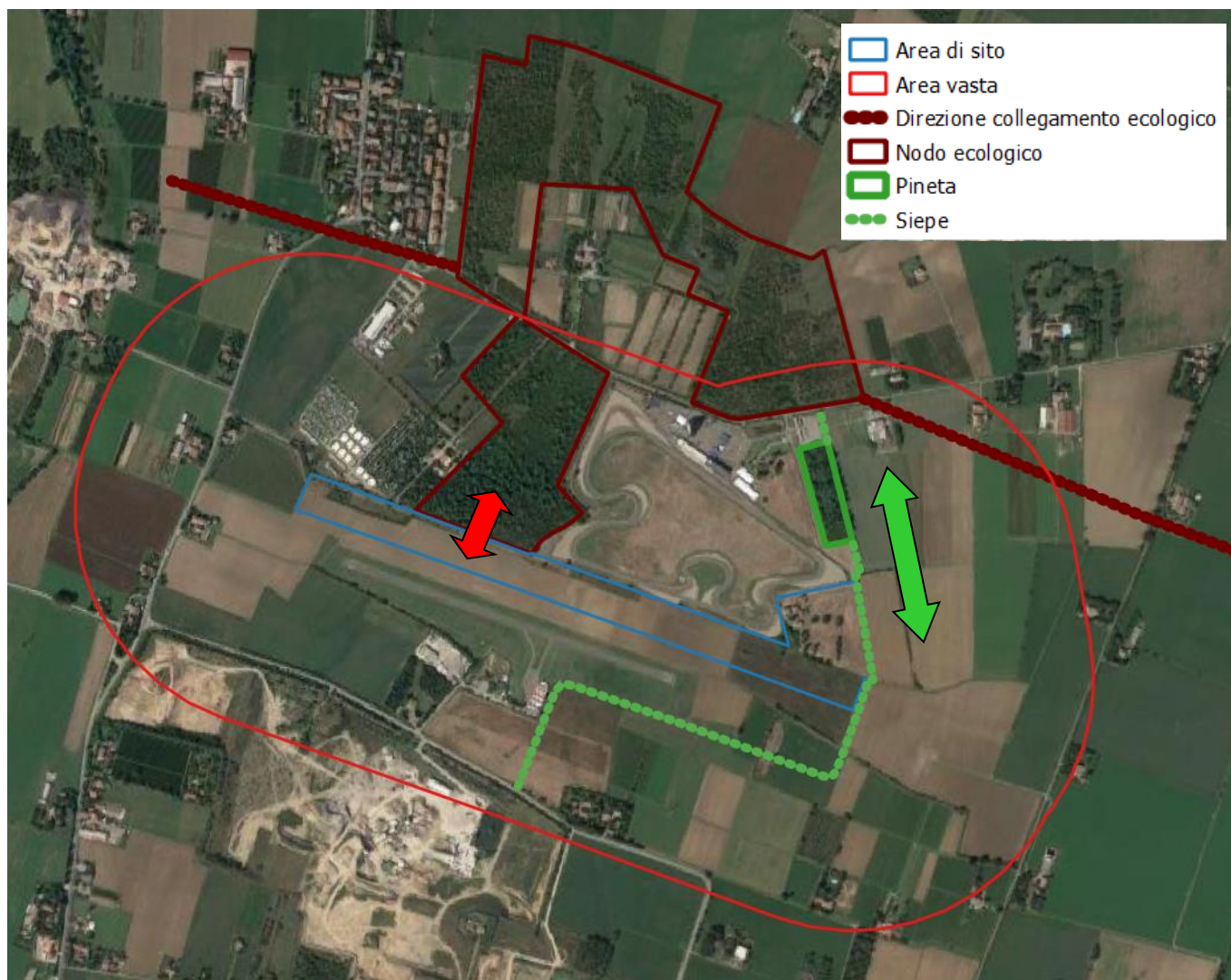


Figura 51 – Connettività ecologica. Con la freccia rossa è evidenziata la connessione ecologica esistente interrotta, con quella verde la nuova connessione ecologica realizzata. Base Google satellite

Il miglioramento della connettività ecologica verrà realizzato attraverso (Figura 51):

- Creazione di una fascia di vegetazione (siepe costituita da specie autoctone) caratterizzata da continuità e ricchezza floristica lungo tutto il perimetro orientale dell'area di sito e della nuova strada di accesso in grado di fungere da recettore di biodiversità e migliorare i flussi ecologici tra la matrice agricola e il nodo della rete. La siepe di collegamento tra Via dell'Aeroporto e Strada Pomposiana avrà una lunghezza di m 1.550 e presenterà solo alcune brevi interruzioni necessarie a garantire il suo attraversamento da parte dei mezzi agricoli.
- Interventi di miglioramento volti alla trasformazione graduale della pineta artificiale monoplana e monospecifica in bosco planiziale autoctono pluristratificato e diversificato a

vantaggio dell'efficienza ecologica. L'intervento sarà effettuato sull'intera superficie (14.500 m²) della pineta a est del comparto.

5.3. FLORA E VEGETAZIONE: RIDUZIONE DELLE SIEPI

La realizzazione dell'opera comporta l'eliminazione di 330 m tra siepi arbustive e filari arborei all'interno connettivo ecologico diffuso. La realizzazione di 1.550 m di nuove siepi avrà un bilancio positivo in termini di elementi lineari naturali del paesaggio all'interno connettivo ecologico diffuso quantificabile in m 1.220. La realizzazione delle nuove siepi andrà a creare habitat molto favorevoli alla crescita di *Tulipa sylvestris*. Si prevede che nel medio-lungo termine tali siepi saranno colonizzate spontaneamente dalla specie, andando a compensare la perdita delle popolazioni presenti nell'area di ampliamento dell'autodromo e lungo il tracciato della nuova strada di accesso.

5.4. FAUNA: MORTALITÀ IN FASE DI CANTIERE

Gli elementi faunistici rilevati nell'area di sito non sono caratterizzati dalla presenza di elementi di particolare rilevanza conservazionistica e per gran parte degli interventi (sbancamenti, movimentazione terra, ecc.) non è possibile prevedere misure di mitigazione. L'unica misura mitigativa possibile riguarda il periodo di esecuzione delle operazioni di taglio della vegetazione arborea e arbustiva, al fine di minimizzare la distruzione diretta delle covate e delle nidiate di alcune specie di uccelli. Gli interventi sulla vegetazione arborea e arbustiva saranno effettuati al di fuori del periodo aprile-luglio.

5.5. FAUNA: MORTALITÀ PER INVESTIMENTO STRADALE

All'interno dell'area di sito, in fase di esercizio, è possibile agire esclusivamente con interventi mitigativi rivolti alle specie di mammiferi di maggiori dimensioni, prevedendo una recinzione perimetrale continua dell'intero comparto che impedisca agli animali l'accesso alla pista.

Il mutato contesto faunistico dell'area nonché l'ubicazione dell'ampliamento del comparto, impongono una sostanziale ridefinizione delle misure di mitigazione previste dal precedente SIA (anno 2007) in merito ai passaggi per la fauna. Le precedenti mitigazioni previste (passaggi per fauna) rispondevano all'esigenza di garantire la continuità ecologica tra la porzione sud dell'ARE (pineta) e le aree agricole, interrotta dalla strada di accesso al comparto (non realizzata), ed erano rivolte esclusivamente alle specie di minori dimensioni (piccoli mammiferi, anfibi). Il nuovo disegno della connessione ecologica tra il nodo della rete rappresentato dall'ARE e le aree agricole a sud, prevede adesso un cordone verde con funzione di recettore di biodiversità su tutto il lato est dell'area di sito (Figura 51, Figura 53). Nel Paragrafo 3.3

(mammiferi), si è evidenziato come nelle aree di pianura, oltre al Capriolo presente ormai in modo stabile da tempo, siano sempre più frequenti anche animali di grandi dimensioni (es. Lupo, Cinghiale), spesso in dispersione, che possono venire attirati dalle aree boscate selezionandole come siti momentanei di rifugio. La presenza di tali specie in un contesto fortemente antropizzato pone problematiche piuttosto note in merito ai rischi derivanti da possibili collisioni con i veicoli in transito sul reticolo stradale. L'Area di riequilibrio ecologico (nodo della rete ecologica) è attraversata da Strada Pomposiana, che separa le aree boscate in due subunità. Tale strada rappresenta un elemento di frammentazione dell'area protetta e un fattore di rischio per la fauna selvatica che la attraversa. Tra gli obiettivi dell'ARE, che concorrono al perseguimento delle finalità generali per la formazione e la gestione del sistema regionale delle Aree protette, dei siti Natura 2000, e della rete ecologica individuate dalla L.R. 6/2005, figura anche la conservazione delle specie animali autoctone e il mantenimento della diversità biologica. Gli interventi volti a minimizzare la mortalità della fauna selvatica per collisione con veicoli rientrano pertanto tra le azioni funzionali al raggiungimento degli obiettivi dell'Area protetta. Alla luce delle considerazioni esposte, si prevede di riprogettare gli interventi volti a minimizzare la mortalità della fauna selvatica per collisione con veicoli secondo due principali linee di intervento:

- sistemi anti collisione
- passaggi per fauna

Sistemi anti collisione

I sistemi anti collisione hanno la finalità di scoraggiare l'attraversamento stradale da parte di animali di dimensioni medie e grandi al sopraggiungere di un veicolo. I dissuasori possono essere di tipo ottico o elettronico e vengono installati sui marginatori stradali. I dissuasori ottici si limitano a riflettere perpendicolarmente alla direzione della strada la luce prodotta dai fari dei veicoli in avvicinamento, scoraggiando gli animali intenzionati ad attraversare. I dissuasori di tipo elettronico (Figura 52) sono più evoluti e sono in grado di propagare stimoli acustico/visivi (con onde sonore comprese nel range 10.000-40.000 Hz di frequenza per il modello IPTE 430 - <http://www.ipte.at/>). Questi dissuasori, grazie ad un sensore di luminosità sono attivi nelle fasi crepuscolari e notturne e si accendono al sopraggiungere dei veicoli una volta illuminati dai fari. Un piccolo pannello solare integrato, garantisce l'autonomia energetica del dispositivo.



Figura 52 – Dissuasore elettronico installato su margine stradale

Un buon livello di copertura dissuasiva viene ottenuto posizionando i sistemi anti collisione a intervalli di 25 m su entrambi i margini della strada. Il tratto stradale così allestito viene completato con appositi cartelli segnaletici (animali selvatici vaganti) di inizio tratto dotati di proiettori lampeggianti con azionamento tramite radar.

L'allestimento stradale con sistemi anti collisione elettronici sarà realizzato sull'intero tratto di Strada Pomposiana confinante con l'area di riequilibrio ecologico (Figura 53) e avrà una lunghezza di circa 1.000 m. L'allestimento stradale sarà concordato con il Comune di Modena.

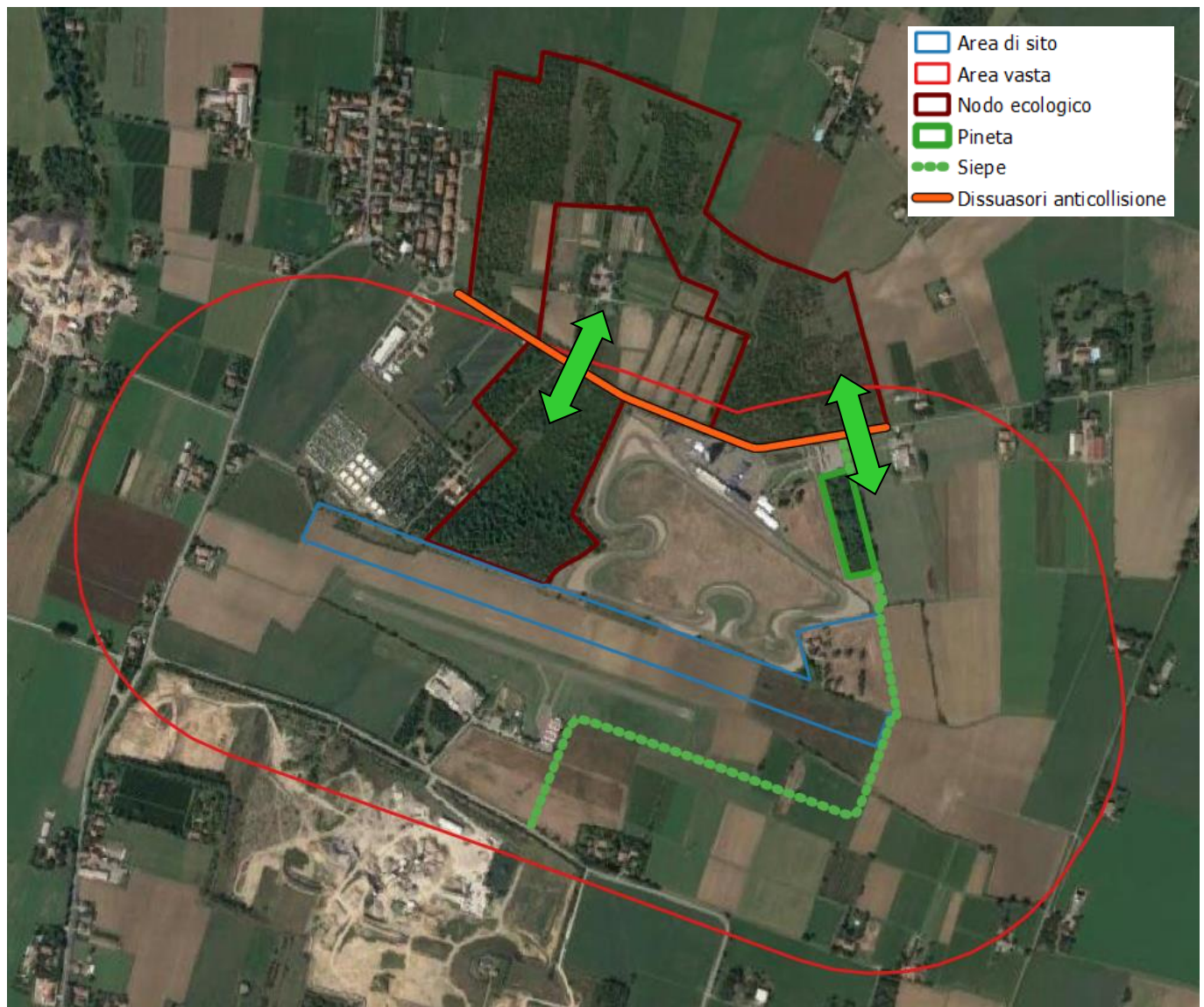


Figura 53 – Tratto stradale (Strada Pomposiana) che separa l'ARE da allestire con dissuasori anticollisione. Con le frecce verdi sono evidenziati i più probabili siti di attraversamento stradale da parte dei mammiferi di maggiori dimensioni. Base Google satellite

Passaggi per fauna

I passaggi per fauna sono manufatti artificiali di varia natura, trasversali alla sezione stradale, che consentono l'attraversamento dell'infrastruttura da parte delle specie animali. Per mantenere la connessione ecologica delle due subunità dell'Area di riequilibrio ecologico e ridurre la mortalità stradale a carico delle specie di minori dimensioni (piccoli mammiferi, anfibi) è stato identificato un punto di attraversamento esistente ubicato come mostrato in Figura 54. Il collegamento ecologico è rappresentato dal fossato che separa il lato ovest dell'autodromo dalla pineta e prosegue in direzione est lungo Strada Pomposiana. Lungo tale fossato, si è sviluppata una buona copertura arbustiva naturale (Figura 55) che lo rende idoneo per essere

sfruttato quale collegamento ecologico. Il punto di attraversamento della strada è rappresentato da un manufatto esistente a sezione rettangolare con larghezza superiore a m 1,5 e altezza di circa m 1.

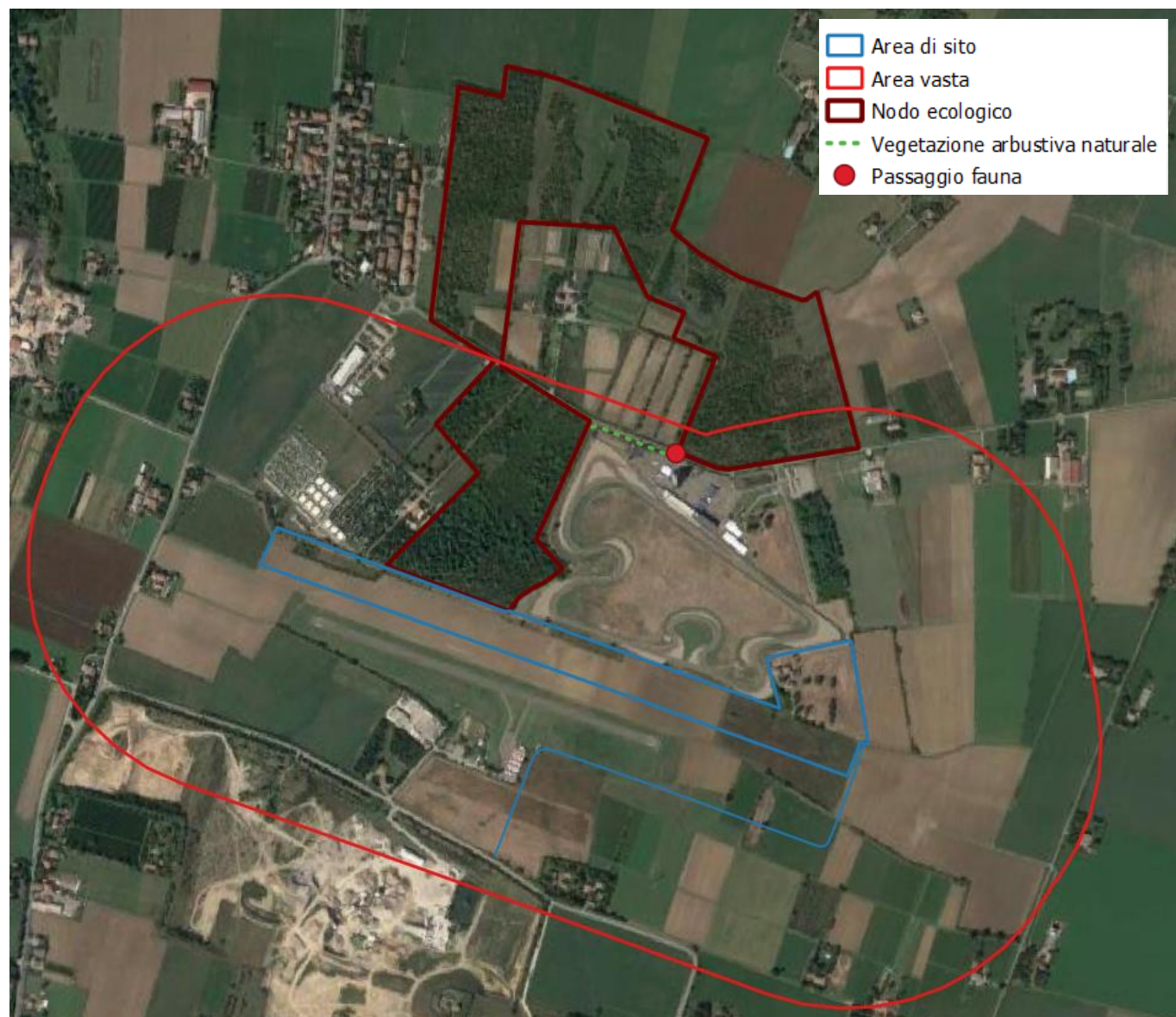


Figura 54 – Ubicazione del passaggio per fauna di Strada Pomposiana e del collegamento ecologico tra le due sub unità boscate dell'ARE. Base Google satellite



Figura 55 – Vegetazione arbustiva naturale sviluppata lungo il fosso nel lato sud di Strada Pomposiana



Figura 56 – Il manufatto utilizzabile come passaggio per fauna

5.6. FAUNA: PERDITA DI HABITAT

Per compensare in parte la perdita di habitat, in gran parte rappresentato da superfici agricole ma anche da incolti erbacei, le aree non aventi una specifica destinazione d'uso all'interno dell'area di sito saranno adibite a formazione di aree a prato permanente polifita.

5.7. FAUNA: PRESENZA DI PERSONE

In fase di cantiere e di esercizio saranno previste idonee schermature di altezza pari ad almeno 2 m che rendano meno percepibile la presenza di persone da parte degli animali selvatici. Le schermature saranno installate lungo il perimetro della recinzione dell'autodromo adiacente il bosco dell'area di riequilibrio ecologico. La presenza di schermature lungo la recinzione avrà anche l'effetto di scoraggiare l'ingresso all'interno dell'area protetta da parte di persone intenzionate ad assistere agli eventi in aree non appositamente predisposte per il pubblico.

5.8. POSSIBILI IMPATTI RESIDUI SULLA BIODIVERSITÀ NEL SUO COMPLESSO

Per compensare possibili effetti residui sulla biodiversità sono previsti alcuni interventi all'interno dell'area boscata dell'ARE adiacente l'autodromo. Tali interventi sono finalizzati ad aumentare il valore ecologico del nodo della rete e sono suddivisibili in due tipologie:

- Bonifica da specie vegetali aliene invasive
- Trasformazione della pineta in bosco planiziale

Bonifica da specie vegetali aliene invasive

Una porzione del bosco dell'area di riequilibrio ecologico di alcune migliaia di m² (Figura 57) è interessata dalla presenza di Ailanto (*Ailanthus altissima*), albero originario delle Isole Molucche, del Nord del Vietnam e della Cina. La specie rientra tra le specie aliene, ossia specie (animali o vegetali) trasportate dall'uomo in modo volontario o accidentale al di fuori della loro area d'origine. Alcune tra le specie aliene che si insediano con successo nell'area in cui vengono introdotte, si diffondono in maniera rapida causando gravi danni alle specie e agli ecosistemi originari di quel luogo: queste specie sono definite specie aliene invasive. L'Ailanto rientra tra le specie aliene invasive di rilevanza unionale, cioè tra quelle specie aliene invasive i cui effetti negativi sono talmente rilevanti da richiedere un intervento coordinato e uniforme a livello di Unione Europea. Il progetto Life ASAP, cofinanziato dall'Unione Europea, ha come obiettivo quello di ridurre il tasso di introduzione delle specie aliene invasive sul territorio italiano e mitigarne gli impatti. In particolare, Life ASAP mira ad aumentare la consapevolezza e la

partecipazione attiva dei cittadini sul problema delle specie aliene e a promuovere la corretta ed efficace gestione di tali specie da parte degli enti pubblici preposti grazie alla piena attuazione del regolamento europeo in materia di specie aliene invasive.

In questo contesto si opererà la bonifica del bosco dell'Area di riequilibrio ecologico dall'Ailanto. Le metodologie di intervento saranno concordate con il Comune di Modena.



Figura 57 – Porzione dell'Area di riequilibrio ecologico interessata dalla presenza dell'Ailanto

Trasformazione della pineta in bosco planiziale

Nella pineta dell'ARE (estesa per poco più di 11 ettari) sono già stati realizzati e sono tutt'ora in corso a opera del Comune di Modena interventi volti a favorire la rinnovazione spontanea delle latifoglie autoctone per favorire la conversione della compagine forestale coetanea in bosco planiziale a latifoglie miste. Laddove la rinnovazione non sia sufficiente si provvederà a rinfoltire le piante presenti mediante la piantagione di specie appartenenti alla flora tipica. Gli interventi saranno concordati con il Comune di Modena.

6. MONITORAGGI

Il monitoraggio degli effetti dell'opera sulla biodiversità e della bontà delle previsioni fatte sui possibili impatti e la reale efficacia delle soluzioni mitigatorie proposte, viene effettuato attraverso la metodologia già prevista dal SIA del 2007 e illustrata nel paragrafo 3.1 del presente elaborato. Gli uccelli sono universalmente ritenuti degli ottimi indicatori ecologici poiché sono estremamente sensibili ai mutamenti ambientali, in positivo o in negativo; possono dunque essere considerati una importante “spia” dello stato di qualità ambientale di una determinata area. La scelta della comunità ornitica nidificante come bioindicatore permetterà inoltre di ottenere informazioni sulle modificazioni ambientali confrontabili con quelle scaturite dai monitoraggi già realizzati.

Monitoraggi: metodo d'indagine

Per i conteggi dell'avifauna nidificante si utilizzerà il metodo dei “point counts” ovvero dei conteggi da punti di ascolto (Blondel et al., 1970). Il metodo prevede il conteggio degli individui di tutte le specie, visti o uditi, da punti (o stazioni) di rilevamento precedentemente identificati. In accordo con diversi autori più recenti (per tutti, Casini e Gellini, 2013), si è ridotto il tempo di rilevamento per stazione a 10 minuti (la metodologia originale prevedeva una durata di 20 minuti per stazione). I rilievi saranno stati effettuati al mattino, nelle prime ore dopo l'alba, momento in cui è massima l'attività canora della maggior parte delle specie di uccelli. I contatti, visivi o canori, saranno registrati solo se provenienti da un intorno di 100 m da ogni punto di ascolto.

Monitoraggi: periodo dei rilevamenti

Per l'identificazione della finestra temporale in cui effettuare annualmente i campionamenti dei nidificanti si è fatto riferimento a quanto proposto da Macchio et al. (2002): dal 21 maggio al 31 luglio – periodo che coincide con la fase riproduttiva della massima parte delle specie di uccelli.

Monitoraggi: stazioni di campionamento

L'identificazione dei punti in cui collocare le stazioni d'ascolto è stata effettuata in modo da indagare le principali tipologie ambientali che si ritrovano nell'area circostante l'autodromo, ossia aree agricole, rimboschimenti e pineta. Saranno utilizzate le 5 stazioni di campionamento (punti di ascolto) già utilizzate negli anni dal 2008 al 2012 (Figura 58).



Figura 58 – Ubicazione dei punti di campionamento dell'avifauna (punti rossi) nel periodo 2021-2025 rispetto all'area vasta (in rosso) e all'area di sito (in blu). Base Google satellite

Monitoraggi: durata

I monitoraggi interesseranno le 5 stagioni riproduttive dall'anno 2021 all'anno 2025 compresi.

Monitoraggi: descrittori della comunità ornitica

La descrizione della comunità ornitica sarà stata fatta attraverso appositi indici, in grado di fornire indicazioni reciprocamente comparabili. Gli indici utilizzati in particolare saranno: ricchezza (R), diversità biologica (H'), Equiripartizione (J').

7. BIBLIOGRAFIA

La letteratura di settore consultata è la seguente:

- Aeschimann D., Lauber K., Moser D.M., Theurillat J.-P., 2004 – Flora Alpina. 3 voll. Zanichelli, Bologna
- Alessandrini A. & Branchetti G., 1997 – Flora Reggiana. Cierre Edizioni, Verona
- Alessandrini A., Delfini L., Ferrari P., Fiandri F., Gualmini M., Lodesani U., Santini C., 2010 - Flora del Modenese. Censimento, Analisi, Tutela. Provincia di Modena, Istituto Beni Culturali della Regione Emilia-Romagna. Artestampa, Modena
- Alessandrini A. & Tosetti T. (a cura di), 2001 – Habitat dell'Emilia-Romagna. Manuale per il riconoscimento secondo il metodo europeo "CORINE – biotopes". IBC Regione Emilia-Romagna, Bologna
- Antonioli N. & Cazzola M. (a cura di), 1998 – Riserva Naturale Orientata Cassa di espansione del Secchia. Regione Emilia-Romagna, Giunti, Firenze
- Bartolucci F., Peruzzi L., Galasso G., Albano A., Alessandrini A., Ardenghi N.M.G., Astuti G., Bacchetta G., Ballelli S., Banfi E., Barberis G., Bernardo L., Bouvet D., Bovio M., Cecchi L., Di Pietro R., Domina G., Fascetti S., Fenu G., Festi F., Foggi B., Gallo L., Gottschlich G., Gubellini L., Iamónico D., Iberite M., Jiménez-Mejías P., Lattanzi E., Marchetti D., Martinetto E., Masin R.R., Medagli P., Passalacqua N.G., Peccenini S., Pennesi R., Pierini B., Poldini L., Prosser F., Raimondo F.M., Roma-Marzio F., Rosati L., Santangelo A., Scoppola A., Scortegagna S., Selvaggi A., Selvi F., Soldano A., Stinca A., Wagensommer R.P., Wilhalm T., Conti F., 2018. An updated checklist of the vascular flora native to Italy. *Plant Biosystems*, 152: 179-303
- Battisti C., 2004 - Frammentazione ambientale, connettività, reti ecologiche. Un contributo teorico e metodologico con particolare riferimento alla fauna selvatica. Provincia di Roma
- Biondi E. & Blasi C. (eds.), 2013 – Prodrómo della vegetazione d'Italia. Check-list sintassonomica aggiornata di classi, ordini e alleanze presenti in Italia. Società Botanica Italiana, Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Direzione Protezione della Natura. <http://www.prodromo-vegetazione-italia.org/>
- Bird B. L., Branch L. C., Miller D. L., 2004 - Effects of Coastal Lighting on Foraging Behavior of Beach Mice. *Conservation Biology* 18 (5): 1435–1439
- BirdLife International, 2017 – European birds of conservation concern: populations, trends and national responsibilities. Cambridge, UK: BirdLife International

- Blasi C. (ed.), 2010. La Vegetazione d'Italia - con Carta delle Serie di Vegetazione in scala 1:500.000. Palombi Editore, Roma
- Blondel J., Ferry C., Frochot., 1970 – La méthode des indices ponctuels d'abondance (I.P.A.) ou des relevés d'avifaune par «stations d'écoute». *Alauda*, 38: 55-71
- Boitani L., Lovari S. & Vigna Taglianti A., 2003 – Fauna d'Italia Vol XXXVIII Mammalia III Carnivora – Artiodactyla. Calderini, Bologna
- Bonali F., D'Auria G., Ferrari V., Giordana F., 2006 – Atlante corologico delle piante vascolari della provincia di Cremona. Monografie di Pianura n. 7. Provincia di Cremona, Cremona
- Brichetti P. & Fracasso G., 2015 – Check-list degli uccelli italiani aggiornata al 2014. *Rivista italiana di ornitologia* 85 (1): 31-50.
- Brumm H., 2004 - The impact of environmental noise on song amplitude in a territorial bird. *Journal of Animal Ecology* 73 (3): 434–440
- Casini L., Gellini S., 2013 - Valutazione ecologica del territorio regionale tramite analisi delle comunità di uccelli nidificanti. In: Regione Emilia-Romagna, 1998 - Carta regionale delle vocazioni faunistiche (aggiornamento 2013)
- Dinetti M., 2000 - Infrastrutture ecologiche. Il Verde Editoriale, Milano
- Dinetti M. (ed.), 2005 – Atti del Convegno “Infrastrutture viarie e biodiversità. Impatti ambientali e soluzioni di mitigazione”. Pisa, 25 novembre 2004. Provincia di Pisa e LIPU
- Di Nicola M. R., Caviglioli L., Luiselli L. & Andreone F., 2019 – Anfibi & Rettili d'Italia. Edizioni Belvedere, Latina, “le scienze” (31), 568 pp.
- Fontana R; Cocchi R; Armaroli E.; Lanzi A.; Zanni M.L.; Merli E.; Gualerzi A.; Arrigoni P.; Cocetti F., 2016. Applicazione di soluzioni sperimentali per la prevenzione degli incidenti stradali causati da ungulati selvatici in Emilia-Romagna: dati preliminari. Angelici F.M., Rossi L. (Eds), 2016. Atti del III Congresso Nazionale “Fauna Problematica” (Cesena, 24-26 novembre 2016). Cesena, xiii+204 pp.
- Galasso G., Conti F., Peruzzi L., Ardenghi N.M.G., Banfi E., Celesti-Grapow L., Albano A., Alessandrini A., Bacchetta G., Ballelli S., Bandini Mazzanti M., Barberis G., Bernardo L., Blasi C., Bouvet D., Bovio M., Cecchi L., Del Guacchio E., Domina G., Fascetti S., Gallo L., Gubellini L., Guiggi A., Iamónico D., Iberite M., Jiménez-Mejías P., Lattanzi E., Marchetti D., Martinetto E., Masin R.R., Medagli P., Passalacqua N.G., Peccenini S., Pennesi R., Pierini B., Podda L., Poldini L., Prosser F., Raimondo F.M., Roma-Marzio F., Rosati L., Santangelo A., Scoppola A., Scortegagna S., Selvaggi A., Selvi F., Soldano A.,

- Stinca A., Wagensommer R.P., Wilhalm T., Bartolucci F., 2018. An updated checklist of the vascular flora alien to Italy. *Plant Biosystems*, 152: 556-592
- Gibelli G. & Pirotta R., 1882 – Flora del Modenese e del Reggiano. *Atti Soc. Nat. Modena*, Mem. ser. 3, 1: 29-216
 - Groot Bruinderink G. W. T. A. & Hazebroek E., 1996 – Ungulate traffic collisions in Europe. *Conservation Biology*, 104 (4): 1059-1067
 - Guccione M., Gori M., Bajo N., con la collaborazione di Caputo A. 2008. Tutela della connettività ecologica del territorio e infrastrutture lineari. Rapporto tecnico ISPRA 87/2008
 - Hausmann A., 1992 - Untersuchungen zum Massensterben von Nachtfaltern an Industriebeleuchtungen (Lepidoptera, Macroheterocera), *Atalanta*, 23 (3/4): 411-416.
 - Hels T., Buchwald E., 2001 - The effect of road kills on amphibian populations. *Biological Conservation*, 99 (3): 331-340
 - Iuell B., Bekker G. J., Cuperus R., Dufek J., Fry G., Hicks C., Hlaváč V., Keller V., Rosell C., Sanguine T., Tørsløv N., Wandall B. (eds.), 2003 – Wildlife and Traffic: A European Handbook for Identifying Conflicts and Designing Solutions. KNNV Publishers
 - Kavanau J. L., 1969 - Influences of Light on Activity of Small Mammals. *Ecology* 50 (4): 548-557
 - Lanzi A., Bagni L., Adorni M., Mondani G., 2007 – Studio di impatto Ambientale del Centro di Guida sicura di Marzaglia (MO): fauna, flora e rete ecologica. Documento tecnico
 - Lanzi A., Bagni L., 2013 – Autodromo di Modena: monitoraggi delle comunità di uccelli nidificanti e svernanti nel periodo 2008-2013. Documento tecnico
 - LIPU, 1998 - Censimento faunistico in zona Marzaglia (Modena). Relazione tecnica non pubblicata.
 - Macchio S., Messineo A., Spina F., 2002 – Attività di alcune stazioni di inanellamento italiane: aspetti metodologici finalizzati al monitoraggio ambientale. *Biol. Cons. Fauna*, 110: 1-596.
 - Malceschi S., Bisogni L. G., Gariboldi A., 1996 – Reti ecologiche ed interventi di miglioramento ambientale. Il Verde Editoriale, Milano
 - Manzini M. L., 1989 – Flora e vegetazione in siepi della pianura padana nel modenese (Italia settentrionale). *Atti Soc. Nat. e Mat. di Modena*, 120: 59-72

- Mertens A., Ricci S., Sergiacomi U., Mazzei R. 2014. A new LIFE Project for the development of an innovative system to prevent road mortality in central Italy. In: IENE 2014 International Conference on Ecology and Transportation, Programme and Abstracts. Seiler, A. (ed). 2014, Malmö, Sweden; publisher: IENE. Page: 39. Session ID: 2°
- Mori C., 2000 – Le Aree di Riequilibrio Ecologico – una peculiarità della Regione Emilia-Romagna. Regione Emilia-Romagna, Bologna
- Negodi G., 1941: Studi sulla vegetazione dell'Appennino Emiliano e della pianura adiacente – Memoria III: i boschi planiziari del modenese. Arch. Bot. (Forlì), Vol. 17, ser. 3, Vol 1 (3-4): 125-149
- Pielou E. C., 1966 – Species diversity and pattern diversity in the study of ecological succession. J. Theoret. Biol., 10: 370-383
- Pignatti S., 1952-53 – Introduzione allo studio della pianura Veneta con particolare riguardo alla vegetazione litoranea. Arch Bot. (Forlì) 28 ser. 3, 12 (4): 265-329; ser. 3, 513 (1): 1-25, 513 (2): 65-98, 513 (3). 129-174
- Pignatti S., 1982 – Flora d'Italia. 3 Voll. Edagricole, Bologna
- Pignatti S., 1995 – Ecologia Vegetale. UTET, Torino
- Pignatti S., 2017-2019. Flora d'Italia. II edizione - 4 Voll., Edagricole, Bologna
- Poldini L., 1991 - Atlante corologico delle piante vascolari nel Friuli-Venezia Giulia. Udine. 899 pp.
- Poldini L. & Vidali M., 1991 - Studio dell'antropizzazione del Carso triestino e goriziano mediante l'uso della Banca Dati Floristica. Inform. Botan. Ital. 21 (1-3): 224-234
- Raunkiaer C., 1934 – Life forms and terrestrial plant geography. Oxford Clarenton Press Press, Oxford
- Rheindt F. E., 2003 - The impact of roads on birds: Does song frequency play a role in determining susceptibility to noise pollution? Journal of Ornithology 144 (3): 295-306
- Regione Emilia-Romagna, 2018 - Piano Faunistico-Venatorio regionale 2018-2023 - approvato dall'Assemblea Legislativa con delibera n. 179 del 6 novembre 2018
- Regione Emilia-Romagna, 1998 - Carta regionale delle vocazioni faunistiche (aggiornamento 2013) - Approvata dal Consiglio regionale con deliberazione n. 1036 del 23 novembre 1998 e succ. modif.
- Regione Emilia-Romagna, 2020 - Uso del suolo 2017 - Coperture vettoriali uso del suolo di dettaglio, Edizione 2020.

- Romani E. & Alessandrini A., 2002 – Flora Piacentina. Museo Civ. di St. Naturale di Piacenza
- Sala L., Gianaroli M., 2006 - Banca dati della fauna della provincia di Modena. II° aggiornamento. Provincia di Modena - Area Ambiente e Sviluppo sostenibile, Università di Modena e Reggio Emilia - Dipartimento Biologia Animale.
- Sala L., Tongiorgi P., 1997 – La fauna vertebrata. In: 2^a Relazione sullo stato dell'ambiente nella provincia di Modena. Provincia di Modena, p. 279-295
- Santini C. & Del Prete C., 1997 – Un esempio di recupero ambientale di una cava: Cava Ghiarella di San Cesario sul Panaro (Modena). Quad. Bot. Ambientale Appl., 6: 39-60
- Sindaco R., Doria G., Mazzetti E. & Bernini F. (eds.), 2006 – Atlante degli Anfibi e dei Rettili d'Italia / Atlas of Italian Amphibians and Reptiles. Societas Herpetologica Italica, Ed. Polistampa, Firenze
- Spagnesi M. & De Marinis A. M. (a cura di), 2002 – Mammiferi d'Italia. Quad. Cons. Natura, 14, Min. Ambiente – Ist. Naz. Fauna Selvatica
- Tinarelli R. (a cura di), 2005 – Rete Natura 2000 in Emilia-Romagna. Regione Emilia-Romagna
- Tomaselli M., 1997 – Guida alla vegetazione dell'Emilia-Romagna. Collana Annali Facoltà di Scienze Matematiche Fisiche Naturali, Università di Parma
- Tomaselli M. & Gardi C., 1999 – Relazione floristico-vegetazionale e pedologica sull'area del rimboschimento di Marzaglia. Relazione inedita
- Ubaldi D., 1978 – Carta della vegetazione di Vergato (BO). Emilia-Romagna, C.N.R. AQ/1/4
- Ubaldi D., Puppi G. & Zanotti A.L., 1996 – Cartografia fitoclimatica dell'Emilia-Romagna. Regione Emilia-Romagna, Bologna
- Ubaldi D., 1997 – Geobotanica e Fitosociologia. Clueb, Bologna