

Aeroporto di Milano Linate Masterplan 2015-2030



Studio di Impatto Ambientale
Quadro di Riferimento Ambientale
ALLEGATOQAMB.A03
Studio specialistico a supporto delle
Componente Vegetazione, flora e fauna
Componente Ecosistemi



Università di Pavia
Dipartimento di Scienze
della Terra e dell'Ambiente

A cura di:

Dott. Alberto MERIGGI – Supervisione scientifica (Università di Pavia)

Dott.sa Silvia Paola ASSINI – Flora e vegetazione (Università di Pavia)

Dott. Matteo BARCELLA – Flora e vegetazione (Università di Pavia)

Dott. Guido Pietro BERNINI – Anfibi e Rettili (Università di Pavia)

Dott.ssa Maura BRUSONI – Flora e vegetazione (Università di Pavia)

Dott. Gianpasquale CHIATANTE – Uccelli, Ecosistemi (Università di Pavia)

Prof. Francesco NONNIS MARZANO – Ittiofauna (Gen-Tech s.r.l.)

Dott. Armando PICCININI – Ittiofauna (Gen-Tech s.r.l.)

Dott.sa Elisa TORRETTA – Mammiferi (Università di Pavia)

Dott. Daniele PELLITTERI-ROSA – Anfibi e Rettili (Università di Pavia)

Dott. Andrea VOCCIA – Ittiofauna (Gen-Tech s.r.l.)

Con la collaborazione di:

Dott. Matteo SERAFINI – raccolta dati sul campo (Università di Pavia)

Sig.na Elisa SILVESTRI – raccolta dati sul campo (Università di Pavia)

Università di Pavia

Dipartimento di Scienze della Terra e dell'Ambiente

Via Ferrata 1 - 27100 Pavia (PV)

Gen-Tech s.r.l.

Spin-off accademico dell'Università di Parma

Dipartimento di Biologia Evolutiva e Funzionale

Viale G. P. Usberti 11/A – 43100 Parma (PR)

Foto di copertina

SIC Sorgenti della Muzzetta – Dott. Guido Pietro BERNINI

Rana agile – Dott. Gianpasquale CHIATANTE

Impronta di Tasso – Dott. Gianpasquale CHIATANTE

INDICE	pag.
1 Premessa	5
2 Materiali e metodi	6
2.1 Area d'indagine	6
2.2 Vegetazione, flora e fauna	9
2.2.1 <i>Disegno di campionamento</i>	9
2.2.2 <i>Metodi di monitoraggio e analisi</i>	10
2.2.2.1 <i>Flora e vegetazione</i>	10
2.2.2.2 <i>Mammiferi</i>	17
2.2.2.3 <i>Uccelli</i>	18
2.2.2.4 <i>Anfibi e rettili</i>	20
2.2.2.5 <i>Ittiofauna</i>	21
2.3 Ecosistemi	31
2.3.1 <i>Individuazione delle unità ecosistemiche</i>	31
2.3.2 <i>Diversità biologica</i>	34
2.3.3 <i>Caratterizzazione qualitativa della struttura degli ecosistemi</i>	38
2.3.4 <i>Caratterizzazione della Rete Natura 2000</i>	40
2.4 Effetti dell'aeroporto di Linate sulla biodiversità	42
3 Risultati	43
3.1 Flora e vegetazione	43
3.1.1 <i>Uso del suolo</i>	43
3.1.2 <i>Flora e vegetazione</i>	45
3.2 Mammiferi	53
3.3 Uccelli	62
3.4 Anfibi e rettili	73
3.5 Ittiofauna	77
3.6 Ecosistemi	82
3.6.1 <i>Individuazione delle unità ecosistemiche</i>	82
3.6.2 <i>Diversità biologica</i>	91
3.6.3 <i>Caratterizzazione qualitativa della struttura degli ecosistemi</i>	122

<i>3.6.4 Caratterizzazione della Rete Natura 2000</i>	<i>124</i>
3.7 Effetti dell'aeroporto di Linate sulla biodiversità	135
<i>3.7.1 Biodiversità e presenza dell'aeroporto</i>	<i>135</i>
<i>3.7.2 Biodiversità e rumore aeroportuale</i>	<i>145</i>
<i>3.7.3 Biodiversità e emissioni atmosferiche</i>	<i>163</i>
4 Considerazioni conclusive	171
5 Opere citate	175

1. PREMESSA

Il presente lavoro è stato svolto con l'obiettivo di descrivere la Componente Vegetazione, Flora e Fauna e la Componente Ecosistemi riferite al Master Plan 2015-2030 dell'aeroporto internazionale di Milano Linate.

In particolare sono stati realizzati monitoraggi al fine di caratterizzare la vegetazione, la flora e la fauna dell'area che circonda l'aeroporto, individuando le specie di interesse conservazionistico e definendo le abbondanze delle specie presenti. Sono stati caratterizzati anche gli ecosistemi, individuando le unità ecosistemiche e descrivendo in maniera qualitativa l'area di indagine. In particolare sono stati dapprima calcolati degli indici di biodiversità nelle aree in cui sono stati realizzati i campionamenti e in seguito sono stati estrapolati a tutta l'area di indagine attraverso l'uso di analisi statistiche.

Tali indici sono stati quindi messi in relazione con eventuali fattori causati dall'aeroporto, come la presenza dell'aeroporto in se, il rumore e le emissioni atmosferiche, che potrebbero causare effetti negativi alle specie floro-faunistiche e agli ecosistemi presenti.

Infine, alla luce degli interventi progettuali e delle previsioni future del traffico aereo dell'aeroporto, sono stati considerati eventuali scenari futuri, al fine di garantire il mantenimento o il miglioramento della situazione ambientale attualmente presente.



Idroscalo di Milano

2. MATERIALI E METODI

2.1 AREA D'INDAGINE

L'aeroporto di Milano Linate, il cui sedime aeroportuale si estende su una superficie di circa 395 ettari, è localizzato in Lombardia, nei comuni di Milano, Peschiera Borromeo e Segrate (figura 1).

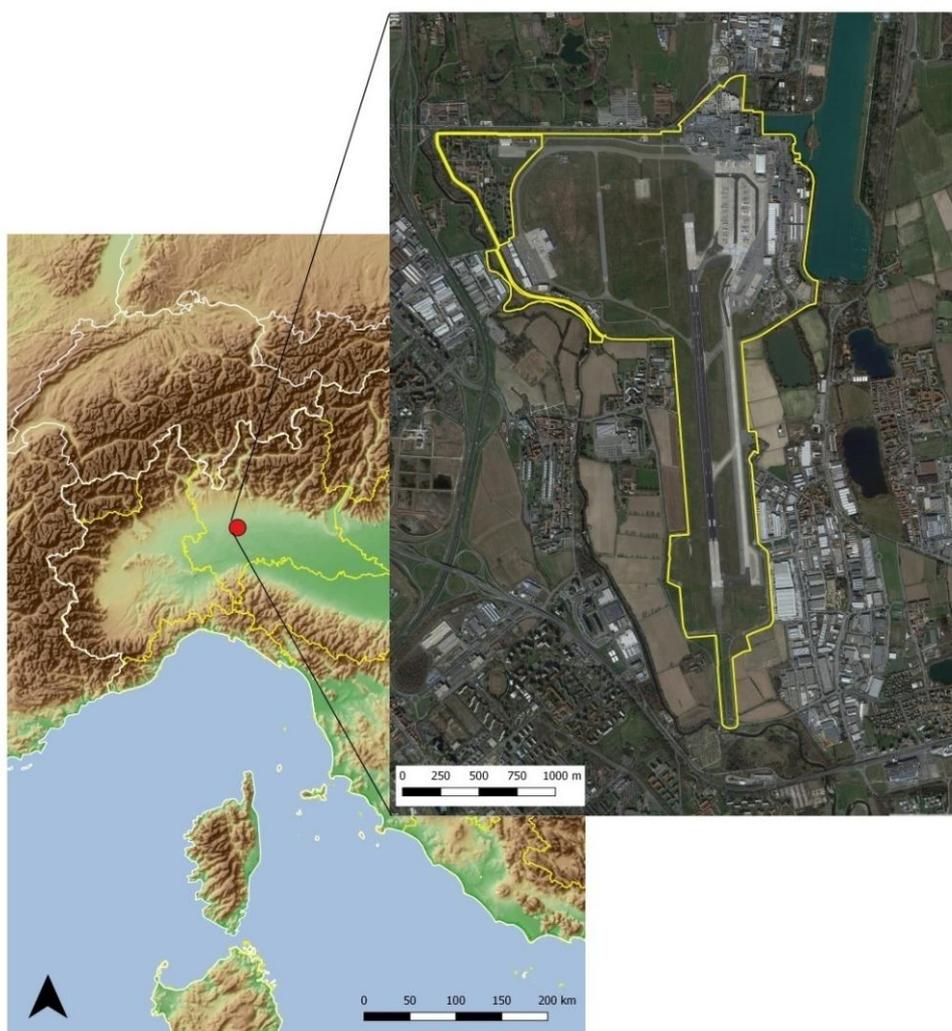


Figura 1. Localizzazione dell'aeroporto di Milano Linate, in Lombardia, Italia Settentrionale.

L'area d'indagine è rappresentata dalle località importanti dal punto di vista naturalistico che circondano l'aeroporto. In particolar modo tali aree sono suddivisibili in (1) un ellissoide che si delinea in relazione alle direttrici di traffico degli aeromobili intorno al sedime aeroportuale e (2) dalle aree situate in un raggio di 10 km dall'aeroporto stesso (figura 2). L'ellissoide si estende per circa 34 km² interessando i comuni di Peschiera Borromeo, Segrate, Milano, San Donato Milanese e

Pioltello, tutti in provincia di Milano. La superficie del buffer di 10 km, invece, si estende per circa 314 km² e interessa i comuni della provincia di Milano di Cassina dé Pecchi, Cernusco sul Naviglio, Cologno Monzese, Colturano, Liscate, Locate Triulzi, Mediglia, Milano, Opera, Pantigliate, Paullo, Peschiera Borromeo, Pioltello, Rodano, San Donato Milanese, San Giuliano Milanese, Segrate, Sesto San Giovanni, Settala, Tribiano, Vignate e Vimodrone.

Nell'area d'indagine sono istituite varie aree protette o d'interesse conservazionistico, in particolare sono presenti (figura 2):

- 1 sito Natura 2000: SIC IT2050009 "Sorgenti della Muzzetta";
- 1 parco regionale: Parco Agricolo Sud Milano;
- 1 riserva regionale: Sorgenti della Muzzetta;
- 3 parchi locali di interesse sovracomunale (PLIS): Parco Est delle Cave, Parco delle Cascine di Pioltello, Parco della Media Valle del Lambro;
- 5 oasi di protezione (L. 157/1992): oasi di Trenzanesio, oasi del Carengione, oasi San Donato-San Giuliano, oasi Addetta, oasi della Muzzetta;
- 5 zone di ripopolamento e cattura (ZRC, L. 157/1992): ZRC Ticinello Ovest, ZRC Ticinello Est, ZRC San Giuliano-Colturano, ZRC San Giuliano-Carpiano, ZRC Carengione.

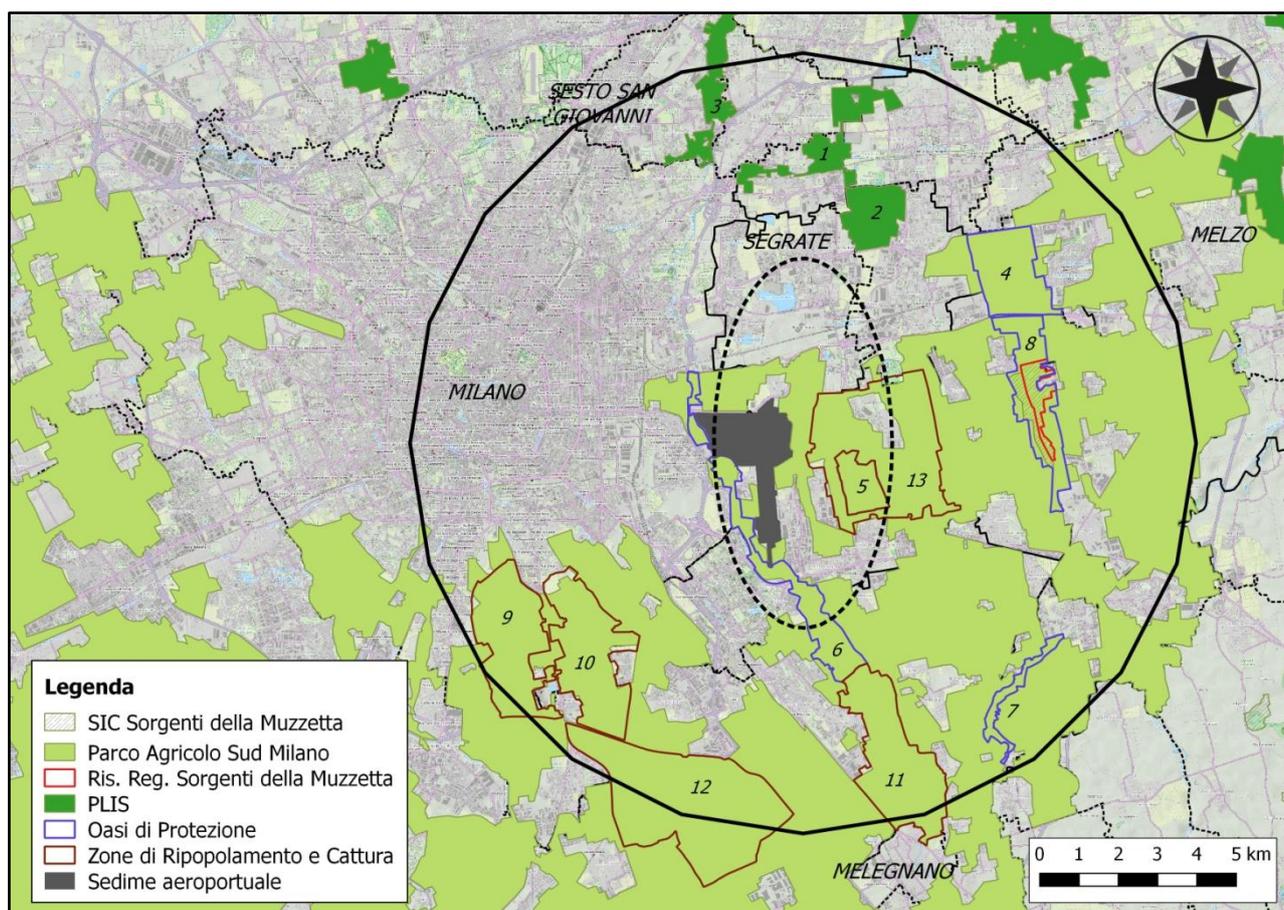


Figura 2. L'area d'indagine della presente ricerca. Sono evidenziate le aree protette, tra cui i PLIS (1 Parco Est delle Cave, 2 Parco delle Cascine di Pioltello, 3 Parco della Media Valle del Lambro), le oasi di protezione (4 oasi di Trezzanese, 5 oasi del Carengione, 6 oasi San Donato-San Giuliano, 7 oasi Addetta, 8 oasi della Muzzetta) e le ZRC (9 ZRC Ticinello Ovest, 10 ZRC Ticinello Est, 11 ZRC San Giuliano-Colturano, 12 ZRC San Giuliano-Carpiano, 13 ZRC Carengione).

2.2 VEGETAZIONE, FLORA E FAUNA

2.2.1 Disegno di campionamento

Il disegno di campionamento è basato su unità campionarie (UC), all'interno delle quali sono stati realizzati i monitoraggi e per ciascuna delle quali sarà definita la rilevanza naturalistica. Tali unità campionarie sono rappresentate da celle con lato di 500 m di una griglia sovrapposta all'area da indagare. Relativamente alla fauna, sono state campionate il 50% delle celle d'interesse ricadenti all'interno dell'ellissoide (pari a 27 celle) e il 20% delle celle ricadenti all'interno del buffer da 10 km (pari a 104 celle). In totale, quindi, sono state monitorate 131 celle, selezionate in maniera casuale al fine di rendere più omogeneo e rappresentativo il campione da monitorare (figura 3).

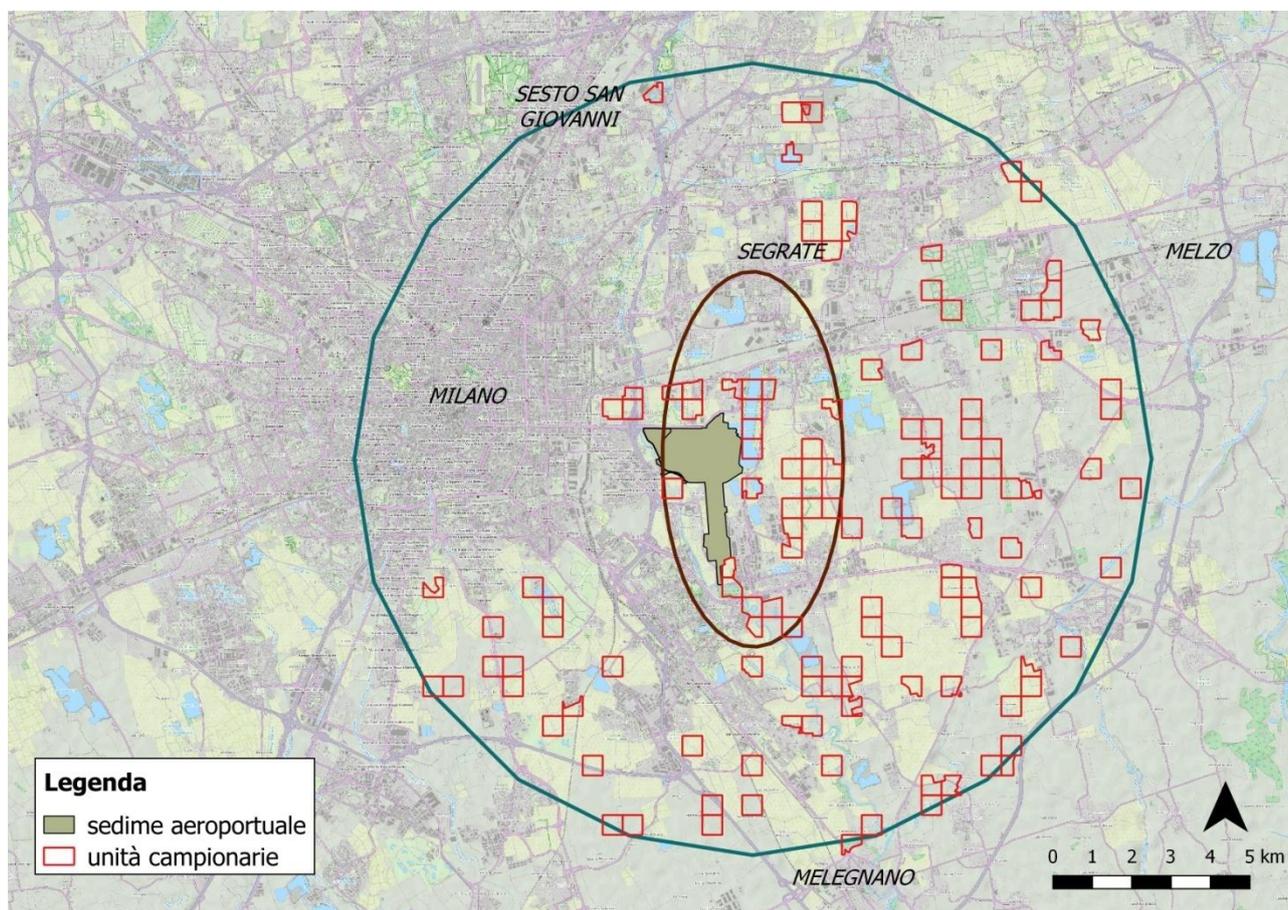


Figura 3. Unità campionarie all'interno delle quali saranno svolti i monitoraggi.

2.2.2 Metodi di monitoraggio e analisi

2.2.2.1 Flora e vegetazione

Per compiere lo studio sono stati utilizzati prodotti cartografici, scaricabili dal Geoportale Cartografico Regionale, e dati tabellari disponibili sul sito regionale <https://www.dati.lombardia.it>. In particolare, per l'analisi dell'uso del suolo è stato utilizzato il DUSAF 4.0.

Per le indagini in campo sono stati utilizzati un GPS Garmin Oregon 600 e una macchina fotografica NIKON D60. Per l'elaborazione dei dati sono stati utilizzati software GIS (ArcGis 10), per le analisi spaziali, e software statistici (PAST, Excel), per le analisi inerenti i dati floristico-vegetazionali.

Per valutare la componente vegetale esotica sono stati utilizzati come riferimento Banfi e Galasso (2010) e Celesti-Grappow et al. (2009). Per la componente autoctona di interesse conservazionistico sono state consultate la Legge Regionale 10/2008 "*Disposizioni per la tutela e la conservazione della piccola fauna, della flora e della vegetazione spontanea*", la Direttiva Habitat 92/43/CEE, la Lista Rossa IUCN della Flora italiana (Rossi et al. 2013). La nomenclatura delle specie citate segue Conti et al. (2005).

Le indagini in campo sono iniziate nel mese di maggio e hanno interessato esclusivamente la vegetazione naturale e seminaturale e gli incolti. Riguardo alla vegetazione naturale sono state prese in considerazione, sulla base della fisionomia, 6 tipologie vegetazionali:

- Macchia boscata (figura 4)
- Siepe (figura 5)
- Filare (figura 6)
- Fascia boscata o cortina
- Bordura erbacea (o erbaceo-arbustiva) spondale o di coltivo (figura 7)
- Vegetazione acquatica (figura 8)



Figura 4. *Macchia boscata.*

In particolare, per la distinzione di fascia, filare e siepe è stato preso come riferimento il Programma di Sviluppo Rurale 2007-2013, MISURA 216, Investimenti non produttivi ALLEGATO 1 (Decreto n. 13738 del 29/12/2010), in base al quale risultano così definite:

SIEPE: struttura vegetale plurispecifica ad andamento lineare, preferibilmente disposta su più file, con uno sviluppo verticale pluristratificato legato alla compresenza di specie erbacee, arbustive ed arboree appartenenti al contesto floristico e vegetazionale della zona.



Figura 5. *Siepe lungo un incolto.*

FILARE: formazione vegetale ad andamento lineare e regolare, generalmente a fila semplice o doppia, composta da specie arboree governate ad alto fusto e/o a ceduo semplice.



Figura 6. *Filare di pioppi cipressini lungo un campo di mais.*

FASCIA TAMPONE BOSCATÀ (FTB): area tampone ad andamento lineare continuo o discontinuo coperta da vegetazione arboreo-arbustiva decorrente lungo canali, fossi, scoline, rogge o altri corsi d'acqua con sviluppo verticale pluristratificato legato alla compresenza di specie erbacee, arbustive ed arboree appartenenti al contesto floristico e vegetazionale della zona. La struttura vegetale deve avere una larghezza di misura inferiore a 25 metri misurati agli estremi dell'area di insidenza della chioma e pertanto non viene considerata bosco ai sensi della vigente normativa forestale ((l.r. 31/2008, n. 31e succ. modifiche). Le FTB svolgono funzioni molto utili nei confronti dell'ambiente e delle aziende agricole tra cui: riduzione dell'inquinamento da nitrati delle acque superficiali e sottosuperficiali; contenimento dell'erosione delle rive; funzioni ecologiche ed estetico-ricreative; ombreggiamento dei corsi d'acqua con riduzione della temperatura e aumento dell'ossigeno disciolto; funzioni produttive grazie alla produzione di legname, nettare per le api e piccoli frutti.



Figura 7. *Bordure erbacee lungo le sponde di un canale.*

Per gli incolti invece è stata rilevata la comunità erbacea ruderale presente.

Ciascuna tipologia è stata prima individuata all'interno dell'area di studio grazie a strumenti GIS e poi caratterizzata dal punto di vista floristico-vegetazionale, mediante delle indagini in campo. In particolare, in ciascun sito in cui è presente una delle tipologie sopraelencate è stato eseguito un rilievo floristico, annotando tutte le specie vegetali presenti e indicando quelle che risultavano dominanti nella fitocenosi. Ciascun rilievo è stato georeferenziato e corredato di documentazione fotografica.



Figura 8. *Vegetazione acquatica all'interno di canale.*

La naturalità all'interno dell'ellissoide e nel buffer di 10 km è stata valutata diversamente.

Nell'ellissoide sono stati calcolati due valori di naturalità: uno basato sull'uso del suolo e uno basato sulla composizione floristica degli elementi rilevati (vegetazione naturale e seminaturale e incolti).

Per il calcolo del valore basato sull'uso del suolo è stato utilizzato il DUSAF 4.0 raggruppando tutte le tipologie di utilizzo in 4 categorie:

- Ambienti naturali-seminaturali (comprendenti anche corsi d'acqua, rogge e canali);
- Incolti (temporanei o permanenti) (figura 9);
- Coltivi (figura 10);
- Urbano/Agricolo (comprendente anche parchi, giardini, orti, insediamenti produttivi agricoli, bacini artificiali, cave e aree degradate prive di vegetazione).



Figura 9. *Incolto.*



Figura 10. *Coltivo (mais).*

Mediante un'analisi spaziale in ambiente GIS, all'interno di ciascuna cella quadrata di 500 m x 500 m dell'ellissoide, è stata calcolata la percentuale di copertura di ciascuna delle suddette categorie di uso del suolo. Per ogni categoria di uso del suolo, in base alla percentuale occupata, è stato attribuito un valore (tabella 1). Il valore di naturalità totale della cella è stato ottenuto sommando i valori parziali risultanti per ogni categoria di uso. Il valore di naturalità è stato poi espresso mediante classi di naturalità (tabella 2).

Tabella 1. *Punteggi attribuiti a ogni categoria di uso del suolo in base alla superficie occupata nella cella.*

Soglie	CATEGORIE DI USO DL SUOLO			
	Vegetazione naturale / seminaturale	Incolto	Coltivo	Urbano/agricolo
fino al 5%	0	0	3	3
6 - 20%	1	1	2	2
21 - 50%	2	2	1	1
> 50%	3	3	0	0

Tabella 2. Classi di naturalità relative alla valutazione basata sull'uso del suolo.

CLASSI DI NATURALITA'	PUNTEGGIO TOTALE (somma dei punteggi per ogni categoria)
BASSA	0 - 2
MEDIA	3 - 5
ALTA	6 - 8
MOLTO ALTA	> 9

Per il calcolo del valore di naturalità basato sulla composizione floristica degli elementi rilevati, si è proceduto a valutare ogni elemento rilevato in una cella, sulla base dei seguenti parametri:

- % di specie autoctone;
- % di specie alloctone casuali o naturalizzate;
- % di specie alloctone invasive;
- % di specie protette (ai sensi della Direttiva Habitat, della L.R. 10/2008 e della Lista Rossa della flora italiana).

Per ogni parametro è stato attribuito un valore (tabella 3). Il valore totale di naturalità dell'elemento valutato è stato ottenuto sommando i valori parziali risultanti per ogni parametro. Il valore totale di naturalità della cella è stato ottenuto calcolando la media dei valori risultanti per ogni elemento valutato. Il valore totale di naturalità della cella è stato poi espresso mediante classi di naturalità (tabella 4).

Nel buffer di 10 km, la naturalità è stata calcolata per le *patches* di vegetazione e/o incolti rilevati, solo sulla base della composizione floristica. Alla *patch* corrispondente al SIC "Sorgenti della Muzzetta", data la presenza di 5 habitat della Direttiva Habitat, è stato dato di *default* il massimo valore di naturalità, pari a 12.

Tabella 3. Punteggi attribuiti a ogni parametro considerato per la valutazione di naturalità sulla base della composizione floristica.

Punteggi da assegnare a ciascun rilievo sulla base della copertura % nelle 4 categorie									
AUTOCTONE		ALLOCTONE CASUALI/NATURALIZZATE	ALLOCTONE INVASIVE			SPECIE PROTETTE (Direttiva habitat, L.R. 10/2008, Lista Rossa nazionale)			
Intervalli %	0 - 5%	0	3	Intervalli %	0%	3	Intervalli %	< 0,5%	0
	5 - 15%	1	2		0,1 - 5%	2		0,5 - 3%	1
	15 - 40%	2	1		5 - 15%	1		3 - 6,5%	2
	> 40%	3	0		> 15%	0		> 6,5%	3

Tabella 4. Classi di naturalità relative alla valutazione basata sulla composizione floristica degli elementi rilevati.

CLASSI DI NATURALITA'	PUNTEGGIO TOTALE (somma dei punteggi per ogni parametro)
BASSA	0-3
MEDIA	4-6
ALTA	7-9
MOLTO ALTA	> 9

2.2.2.2 Mammiferi

Il monitoraggio della teriofauna (Chiroteri esclusi) è stato realizzato utilizzando vari metodi, differenti secondo le specie o dei gruppi di specie, in relazione alle loro caratteristiche ecologiche. In particolare sono stati adottati i seguenti metodi:

- Monitoraggio delle tracce di presenza lungo transetti lineari (Krebs 1999);
- Trappolaggio a vivo con trappole Sherman per i micromammiferi (Torre e Arrizabalaga 2009; Hoffman et al. 2010; Do et al. 2013; Shonfield et al. 2013);
- Trappole di pelo (*hair-tubes*) per roditori arboricoli (Gurnell et al. 2004; Zapponi et al. 2013);
- Raccolta e analisi dei boli alimentari (*borre*) degli Strigiformi (Luiselli e Capizzi 1996; McDonald et al. 2013; Heisler et al. 2014).

Tutti i dati raccolti sono stati utilizzati per realizzare una *check-list* delle specie presenti nell'area d'indagine. È stato inoltre definito un indice di diffusione delle specie sulla base delle UC monitorate.

A riguardo della Chiroterofauna, non sono stati realizzati monitoraggi *ad hoc* ma è stata condotta un'indagine bibliografica, in particolare utilizzando i dati del 3° Rapporto Nazionale ex art. 17 Direttiva Habitat (92/43/CE) del 2013 (www.sinanet.isprambiente.it/Reporting_Dir_Habitat) (Genovesi et al. 2014).

Per la definizione delle abbondanze delle specie lungo i transetti lineari è stato calcolato l'Indice Kilometrico di Abbondanza del transetto n (IKA_n), ottenuto secondo la formula

$$IKA_n = \frac{\text{numero di contatti per specie}}{\text{lunghezza in km del transetto } n}$$

Una volta ottenuti gli IKA per ciascun transetto, è stata calcolata la loro media, la deviazione standard, l'errore standard e gli intervalli fiduciali al 95%. Per le specie catturate con le trappole Sherman e per i dati ottenuti con gli *hair-tubes* è stato calcolato un Indice Relativo di Abbondanza della cella c (IRA_c), ottenuto secondo la formula

$$IRA_c = \frac{\text{numero di contatti per specie}}{\text{numero di Sherman / hair - tubes nella cella } c}$$

Anche per questo indice sono stati calcolati il valore medio, la deviazione standard, l'errore standard e gli intervalli fiduciali al 95%. Per la nomenclatura dei mammiferi si è seguito Spagnesi e De Marinis (2002) e Amori et al. (2008).

2.2.2.3 Uccelli

Il monitoraggio dell'avifauna è stato realizzato utilizzando vari metodi, differenti secondo le specie o dei gruppi di specie, in relazione alle loro caratteristiche ecologiche. In particolare sono stati adottati i seguenti metodi:

- Punti d'ascolto (Krebs 1999; Bibby et al. 2000);

- Ricerca attiva nei siti idonei per le specie più elusive, rare o esigenti (es. rapaci diurni, specie acquatiche).

Tutti i dati raccolti sono stati utilizzati per realizzare una *check-list* delle specie presenti nell'area d'indagine. Inoltre è stato definito il grado di diffusione delle specie e sono stati calcolati gli Indici Puntiformi di Abbondanza medi delle singole specie nidificanti j , calcolati con la formula seguente

$$IPA = \frac{N. \text{individui specie } j \text{ per punto } i}{N. \text{punti d'ascolto}}$$

Per le specie nidificanti è stata altresì indicata se la riproduzione è ritenuta possibile, probabile o certa secondo le seguenti categorie (AA.VV. 2011):

- Nidificazione possibile
 - maschio in canto presente in periodo di nidificazione, udito richiami nuziali o tambureggiamento, visto maschio in parata.
- Nidificazione probabile
 - coppia presente nel suo habitat nel suo periodo di nidificazione;
 - comportamento territoriale (canto, comportamento aggressivo con vicini, ecc.) osservato in uno stesso territorio in due giorni diversi a 7 o più giorni di distanza;
 - comportamento nuziale: parata, accoppiamento o scambio di nutrimento tra adulti;
 - visita di un probabile sito di nidificazione. Diverso da un sito di riposo;
 - gridi d'allarme o altri comportamenti che indicano la presenza di un nido o di giovani nelle vicinanze;
 - trasporto di materiale o costruzione di un nido; scavo di una cavità da parte di picchi.
- Nidificazione certa
 - individuo che simula una ferita o che distoglie l'attenzione come anatre, galliformi, limicoli;
 - nido vuoto utilizzato di recente o gusci d'uovo della stagione in corso;

- giovani in piumino o che hanno appena lasciato il nido e incapaci di volare su lunghe distanze;
- adulto che arriva a un nido, lo occupa o lo lascia; comportamento che rivela un nido occupato il cui contenuto non può essere verificato (troppo alto o in una cavità);
- adulto che trasporta un sacco fecale;
- gusci d'uovo schiuso (o predato recentemente);
- nido visto con un adulto in cova;
- nido contenente uova o piccoli (visti o sentiti).

Per la nomenclatura è stata seguita la lista dell'*International Ornithologists' Union* (Gill e Donsker 2016).

2.2.2.4 Anfibi e Rettili

All'interno di ciascuna unità campionaria sono stati individuati i siti idonei per il monitoraggio di anfibi e rettili, ossia zone umide per gli anfibi e un transetto lineare (con lunghezza minima di 250 metri) per i rettili. Considerando le specie potenzialmente presenti nell'area d'indagine e le loro diverse fenologie, il monitoraggio è stato svolto all'interno di tutte le celle in 2 sessioni corrispondenti a 2 periodi trimestrali:

- I sessione: aprile-giugno;
- II sessione: luglio-settembre.

Pertanto, ciascuna cella è stata visitata almeno 2 volte nel corso dell'intero periodo di campionamento, il che ha consentito di verificare con maggiore attendibilità il dato di presenza/assenza delle specie ricercate, attive per tutto il periodo considerato ma fortemente elusive. Tutti i dati raccolti sono stati utilizzati per realizzare la *check-list* delle specie presenti nell'area d'indagine. È stata stimata anche la diffusione nell'area d'indagine come numero di UC di presenza delle specie. Per i rettili sono state stimate le abbondanze delle specie lungo i transetti lineari, calcolando l'Indice Kilometrico di Abbondanza del transetto n (IKA_n), ottenuto secondo la formula

$$IKA_n = \frac{\text{numero di contatti per specie}}{\text{lunghezza in km del transetto } n}$$

Una volta ottenuti gli IKA per ciascun transetto, è stata calcolata la loro media, la deviazione standard, l'errore standard e gli intervalli fiduciali al 95%. Per la nomenclatura di anfibi e rettili è stato seguito l'atlante degli anfibi e dei rettili d'Italia (Sindaco et al. 2006).

2.2.2.5 Ittiofauna

Per il monitoraggio dell'ittiofauna si è proceduto a una prima valutazione delle possibili stazioni di monitoraggio rappresentative dell'area interessata dallo studio. Per quanto concerne le stazioni di monitoraggio l'area in oggetto è interessata da 3 diverse tipologie di bacini imbriferi:

1. Invasi artificiali di acque lentiche tra le quali l'Idroscalo di Milano rappresenta l'invaso di elezione;
2. Corsi d'acqua corrente di tipo torrentizio-fluviale;
3. Risorgive della pianura lombarda.

Di seguito sono descritte le stazioni di campionamento identificate.

Bacino Idroscalo di Milano

Bacino artificiale lungo 2600 m, largo 250-400 m, con una profondità di 2-5 m, si estende per circa 1,6 km². E' un bacino artificiale alimentato da acque sorgive e da quelle provenienti dal Naviglio Martesana, in cui sono state identificate 3 stazioni di campionamento (figura 11, tabella 5).



Figura 11. Bacino Idroscalo di Milano in cui sono evidenziate le 3 stazioni di campionamento.

Tabella 5. Caratteristiche delle stazioni di campionamento del Bacino Idroscalo di Milano.

Stazione di campionamento	IDR01	IDR02	IDR03
Coordinate GPS	N 45°27'10,0" E 9°17'15,0"	N 45°27'46,0" E 9°17'26,0"	N 45°27'20,2" E 9°17'10,2"
Regime di pesca	Pesca regolamentata	Pesca regolamentata	Pesca regolamentata
Profondità massima (m) e media (m)	5 2	5 2	5 2
Larghezza alveo bagnato (m) massima, minima, media	400 250 270	400 250 270	400 250 270
Lunghezza del tratto campionato (m)	100	100	100
Superficie della stazione campionata (m ²)	200	200	200
Velocità di corrente (m/s) ¹	0	0	0
Ombreggiatura (0 – 5)	1	1	2
Torbidità (0 - 5)	4	4	3
Regime idrologico (magra, normale, morbida)	Normale	Normale	Normale
Antropizzazione (0 – 5) ²	5	5	5
Copertura vegetale del fondo con macrofite	Scarsa	Scarsa	Scarsa
Copertura vegetale del fondo con alghe	Buona	Buona	Buona
Presenza di rifugi (0 - 4) ³	3	3	3
% di raschi	0	0	0
% di buche	10	10	10
% di piane o correnti	90	90	90
Descrizione substrato di fondo	Sabbia, ciottoli, rami	Sabbia, ciottoli, rami	Sabbia, ciottoli, rami
Catturabilità (0 - 4) ⁴	2	2	2
Temperatura (°C)	13	13	13
Ossigeno (%)	100	100	100

1) 0 nulla, 1 lenta, 2 medio/lenta, 3 media, 4 medio/forte, 5 forte

2) 0 assente, 1 leggero, 2 scarso, 3 presente, 4 importante, 5 molto importante

3) 0 assenti, 1 scarsi, 2 presenti regolarmente, 3 abbondanti, 4 molto abbondanti

4) 0 nulla, 1 scarsa, 2 discreta, 3 buona, 4 ottima

Fiume Lambro

Corso fluviale che nasce dall'Alpe del Piano Rancio, tributario del fiume Po nel quale sfocia presso Corte Sant'Andrea in provincia di Lodi (figura 12). Lungo il corso del fiume sono state identificate 3 stazioni di campionamento (figura 12, tabella 6).

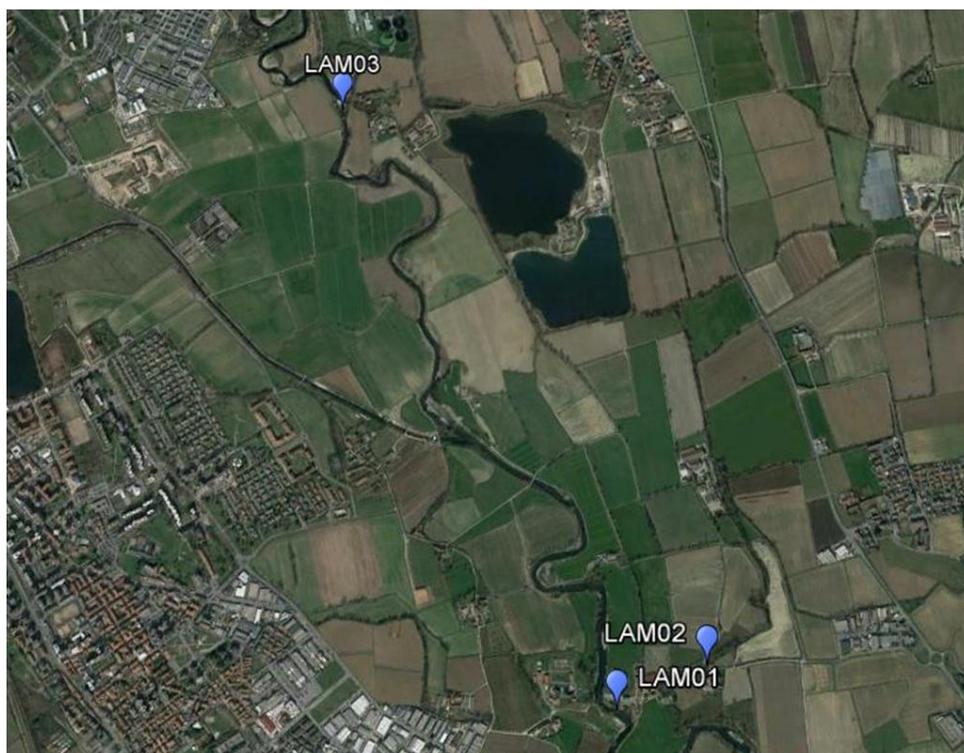


Figura 12. Fiume Lambro con evidenziate le 3 stazioni di campionamento.

Tabella 6. *Caratteristiche delle stazioni di campionamento del Fiume Lambro.*

Stazione di campionamento	LAM01	LAM02	LAM03
Coordinate GPS	N 45°23'39,3" E 9°18'40,1"	N 45°23'45,3" E 9°18'55,0"	N 45°24'55,0" E 09°17'43,3"
Regime di pesca	Pesca aperta	Pesca aperta	Pesca aperta
Profondità massima (m) e media (m)	2,5 2	0,8 0,4	2 1,5
Larghezza alveo bagnato (m)	12	7	25
massima, minima, media	10 10	6 7	15 17
Lunghezza del tratto campionato (m)	20	100	100
Superficie della stazione campionata (m ²)	10	700	150
Velocità di corrente (m/s) ¹	5	1	5
Ombreggiatura (0 – 5)	0	3	0
Torbidità (0 - 5)	3	0	3
Regime idrologico (magra, normale, morbida)	Morbida	Normale	Normale (regolato artificialmente)
Antropizzazione (0 – 5) ²	5	4	5
Copertura vegetale del fondo con macrofite	Scarsa	Scarsa	Scarsa
Copertura vegetale del fondo con alghe	Scarsa	Nulla	Presente
Presenza di rifugi (0 - 4) ³	2	1	3
% di raschi	20	0	25
% di buche	0	0	50
% di piane o correnti	80	100	25
Descrizione substrato di fondo	Sabbia, ciottoli	Fango, ciottoli	Massi, sassi, limo
Catturabilità (0 - 4) ⁴	1	4	2
Temperatura (°C)	20,8	-	-
Ossigeno (%)	94	-	-

1) 0 nulla, 1 lenta, 2 medio/lenta, 3 media, 4 medio/forte, 5 forte

2) 0 assente, 1 leggero, 2 scarso, 3 presente, 4 importante, 5 molto importante

3) 0 assenti, 1 scarsi, 2 presenti regolarmente, 3 abbondanti, 4 molto abbondanti

4) 0 nulla, 1 scarsa, 2 discreta, 3 buona, 4 ottima

Riserva Naturale Sorgenti della Muzzetta

Area caratterizzata da numerose risorgive, ambienti di pregio naturalistico, caratteristici della pianura lombarda; sono state identificate 4 stazioni di campionamento (figura 13, tabella 7).



Figura 13. Riserva Naturale delle Sorgenti della Muzzetta con in evidenza le 4 stazioni di campionamento.

Tabella 7. *Caratteristiche delle stazioni di campionamento della Riserva delle Sorgenti della Muzzetta.*

Stazione di campionamento	MUZ01	MUZ02	MUZ03	MUZ04
Coordinate GPS	N 45°28'10,0" E 9°21'49,0"	N 45°27'33,0" E 9°21'58,1"	N 45°27'35,2" E 9°21'56,8"	N 45°28'10,0" E 9°21'23,6"
Regime di pesca	Divieto di pesca	Divieto di pesca	Divieto di pesca	Divieto di pesca
Profondità massima (m) e media (m)	1,5 0,8	0,4 0,3	0,3 0,2	0,6 0,5
Larghezza alveo bagnato (m) massima, minima, media	30 5 15	2,5 2 2,25	2 2 2	1,5 1 1,5
Lunghezza del tratto campionato (m)	100	100	100	100
Superficie della stazione campionata (m ²)	1500	225	200	150
Velocità di corrente (m/s) ¹	0	1	1	1
Ombreggiatura (0 – 5)	3	4	1	3
Torbidità (0 - 5)	1	0	1	1
Regime idrologico (magra, normale, morbida)	Normale	Normale	Normale	Normale
Antropizzazione (0 – 5) ²	1	2	2	2
Copertura vegetale del fondo con macrofite (%)	10	20	5	10
Copertura vegetale del fondo con alghe (%)	30	20	20	50
Presenza di rifugi (0 - 4) ³	2	1	2	2
% di raschi	0	5	5	0
% di buche	0	0	5	10
% di piane o correnti	100	95	90	90
Descrizione substrato di fondo	Fango, sabbia, ghiaia, tronchi	Ghiaia, sabbia, fango	Ghiaia, sabbia, fango	Ghiaia, fango, tronchi
Catturabilità (0 - 4) ⁴	3	3	4	3
Temperatura (°C)	17,5	14,7	17,0	17,5
Ossigeno (%)	75	110	95	98

1) 0 nulla, 1 lenta, 2 medio/lenta, 3 media, 4 medio/forte, 5 forte

2) 0 assente, 1 leggero, 2 scarso, 3 presente, 4 importante, 5 molto importante

3) 0 assenti, 1 scarsi, 2 presenti regolarmente, 3 abbondanti, 4 molto abbondanti

4) 0 nulla, 1 scarsa, 2 discreta, 3 buona, 4 ottima

Colatore Addetta

Parte dell'antico alveo dell'odierno Canale Muzza; è oggi un ramo scaricatore chiamato Colatore Addetta del Canale Muzza; mette in connessione l'Adda con il Lambro di cui è tributario (presenza di numerose interruzioni infrastrutturali lungo il suo decorso). Vi sono state identificate 2 stazioni di campionamento (figura 14, tabella 8).



Figura 14. Colatore Addetta con in evidenza le 2 stazioni di campionamento.

Tabella 8. *Caratteristiche delle stazioni di campionamento del Colatore Addetta.*

Stazione di campionamento	ADT01	ADT02
Coordinate GPS	N 45°23'58,2" E 9°21'29,7"	N 45°23'55,2" E 9°21'29,1"
Regime di pesca	Libera pesca	Libera pesca
Profondità massima (m) e media (m)	2,5 1	2,5 1
Larghezza alveo bagnato (m)	25	30
massima, minima, media	15 22	15 20
Lunghezza del tratto campionato (m)	100	100
Superficie della stazione campionata (m ²)	2200	2000
Velocità di corrente (m/s) ¹	2	2
Ombreggiatura (0 – 5)	1	1
Torbidità (0 - 5)	4	4
Regime idrologico (magra, normale, morbida)	Normale	Normale
Antropizzazione (0 – 5) ²	3	3
Copertura vegetale del fondo con macrofite	Scarsa	Scarsa
Copertura vegetale del fondo con alghe	Buona	Buona
Presenza di rifugi (0 - 4) ³	2	2
% di raschi	10	10
% di buche	30	30
% di piane o correnti	60	60
Descrizione substrato di fondo	Ghiaia, ciottoli, sabbia	Ghiaia, ciottoli, sabbia
Catturabilità (0 - 4) ⁴	2	2
Temperatura (°C)	13,5	13,5
Ossigeno (%)	100	100

1) 0 nulla, 1 lenta, 2 medio/lenta, 3 media, 4 medio/forte, 5 forte

2) 0 assente, 1 leggero, 2 scarso, 3 presente, 4 importante, 5 molto importante

3) 0 assenti, 1 scarsi, 2 presenti regolarmente, 3 abbondanti, 4 molto abbondanti

4) 0 nulla, 1 scarsa, 2 discreta, 3 buona, 4 ottima

Bosco del Carengione

Area boschiva di 23 ettari, attraversata da rogge e fontanili; sono state campionate 3 stazioni (figura 15, tabella 9).



Figura 15. *Bosco del Carengione con in evidenza le 3 stazioni di campionamento.*

Tabella 9. *Caratteristiche delle stazioni di campionamento del Bosco del Carengione.*

Stazione di campionamento	CAR01	CAR02	CAR03
Coordinate GPS	N 45°26'48,0" E 9°18'27,0"	N 45°26'50,4" E 9°18'28,1"	N 45°26'46,7" E 9°18'25,2"
Regime di pesca	Divieto di pesca	Divieto di pesca	Divieto di pesca
Profondità massima (m) e media (m)	1,7 0,6	1,5 0,8	2 0,5
Larghezza alveo bagnato (m) massima, minima, media	10 8 9	2,5 1 2	5 2 3
Lunghezza del tratto campionato (m)	100	70	100
Superficie della stazione campionata (m ²)	900	140	300
Velocità di corrente (m/s) ¹	0	1	3/4
Ombreggiatura (0 – 5)	1	4	1
Torbidità (0 - 5)	2	2	2
Regime idrologico (magra, normale, morbida)	Normale	Normale	Normale
Antropizzazione (0 – 5) ²	0	0	3
Copertura vegetale del fondo con macrofite	Assente	Scarsa	Assente
Copertura vegetale del fondo con alghe	Buona	Scarsa	Buona
Presenza di rifugi (0 - 4) ³	1	1	2
% di raschi	0	0	50
% di buche	0	10	10
% di piane o correnti	100	90	40
Descrizione substrato di fondo	Ghiaia, sabbia, fango	Fango, foglie morte	Ciottoli, ghiaia, sabbia, limo
Catturabilità (0 - 4) ⁴	3	3	2
Temperatura (°C)	13,0	12,5	13,0
Ossigeno (%)	90	20	100

1) 0 nulla, 1 lenta, 2 medio/lenta, 3 media, 4 medio/forte, 5 forte

2) 0 assente, 1 leggero, 2 scarso, 3 presente, 4 importante, 5 molto importante

3) 0 assenti, 1 scarsi, 2 presenti regolarmente, 3 abbondanti, 4 molto abbondanti

4) 0 nulla, 1 scarsa, 2 discreta, 3 buona, 4 ottima

Per la distribuzione delle specie è stato assunto che le specie campionate in una stazione fossero presenti anche nella restante porzione del corso d'acqua con le stesse caratteristiche fisiche (ad esempio tra due confluenze), riducendo quindi il rischio di false assenze (Filipe et al. 2013).

Inoltre, l'analisi di dati bibliografici ha permesso di definire una *check list* completa dell'area di indagine. In particolare sono stati utilizzati i dati desunti dalla Carta ittica della provincia di Milano (Puzzi et al. 2007) e da siti di associazioni pescatori (es. <http://www.pescanetwork.it/>). Infine, grazie ai dati raccolti dalle stazioni di campionamento è stato possibile definire l'abbondanza delle specie e la struttura delle loro popolazioni.

2.3 ECOSISTEMI

Un ecosistema è definito come *"un complesso di componenti e fattori fisici, chimici e biologici tra loro interagenti ed interdipendenti, che formano un sistema unitario e identificabile (quali un lago, un bosco, un fiume, il mare) per propria struttura, funzionamento ed evoluzione temporale"*. Tale definizione è data dal D.P.C.M. del 27/12/1998 concernente le norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale. Tale decreto stabilisce inoltre che *"l'obiettivo della caratterizzazione del funzionamento e della qualità di un sistema ambientale è quello di stabilire gli effetti significativi determinati da una determinata opera sull'ecosistema e sulle formazioni ecosistemiche presenti al suo interno"*. Così come previsto dallo stesso decreto, nella presente indagine le analisi concernenti gli ecosistemi saranno effettuate attraverso:

- a) l'individuazione cartografica delle unità ecosistemiche naturali ed antropiche presenti;
- b) la stima della diversità biologica;
- c) la caratterizzazione qualitativa della struttura degli ecosistemi stessi attraverso la descrizione delle rispettive componenti abiotiche e biotiche.

2.3.1 Individuazione delle unità ecosistemiche

Per unità ecosistemiche sono intese (anche seguendo le indicazioni proposte dal D.G.P. 941/02 del 20 dicembre 2002 *"Criteri e modalità di pianificazione e gestione dei parchi locali di interesse sovracomunale in provincia di Milano"*):

- gli elementi della rete ecologica regionale (RER) e provinciale (REP): sono rappresentati da un sistema di ambiti territoriali sufficientemente vasti e compatti che presentano ricchezza

di elementi naturali (*gangli*) connessi tra loro mediante fasce territoriali dotate di una buona componente vegetazionale (*corridoi ecologici*);

- le aree boscate: sono costituite sia dai boschi ai sensi di legge che dalle ulteriori aree ricoperte prevalentemente da vegetazione arborea;
- gli arbusteti: aree ricoperte prevalentemente da arbusti e cespugli;
- le siepi: fasce arboreo-arbustive di spessore variabile (comunque inferiore ai 25 mt) ad andamento lineare, in genere lungo i perimetri dei campi o le rogge;
- i filari: regolari piantumazioni arboree a fila singola o multipla, in affiancamento a strade o limiti di campi;
- gli alberi di interesse monumentale: esemplari arborei singoli, in gruppo o in filare di alto pregio naturalistico, storico, paesaggistico e culturale;
- stagni, lanche e zone umide estese: ecosistemi di acque lentiche basse, contraddistinti da elevata produttività primaria;
- i fontanili: risorgive di pianura canalizzate dall'uomo nelle quali si distinguono una testa (affioramento dell'acqua di falda) e un'asta (canale di scorrimento), in genere caratterizzate da una ricca vegetazione spondale.

L'individuazione cartografica delle unità ecosistemiche è stata realizzata tramite l'analisi del materiale cartografico allegato al Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP, approvato con deliberazione del Consiglio Provinciale n.93 del 17 dicembre 2013 e pubblicato sul BURL n.12 del 19 marzo 2014). Sono state inoltre consultate la carta di uso dei suoli della Regione (DUSAF 4.0, Destinazione d'Uso dei Suoli Agricoli e Forestali) e la Carta Tecnica Regionale 1:10000 (CTR). Per l'individuazione dei fontanili è stata consultata la cartografia allegata al volume "*Tutela e valorizzazione dei fontanili del territorio lombardo*" (Bischetti et al. 2012). L'analisi cartografica è stata realizzata tramite il software QGIS v2.16.2 "*Nødebo*".

Una menzione particolare meritano le reti ecologiche locali. La *Rete Ecologica Regionale* (RER), i cui elaborati finali sono stati approvati con D.G.R. n.8/10962 del 30 dicembre 2009, è riconosciuta come infrastruttura prioritaria nel Piano Territoriale Regionale (PTR) della Lombardia (D.G.R. del 16 gennaio 2008, n.8/6447). Proposta come rete ecologica polivalente, mira all'unione di funzioni di tutela della biodiversità a obiettivi di fruizione antropica, come l'ecoturismo o l'utilizzo sostenibile ed intelligente dei servizi ecosistemici (autodepurazione, produzione di biomasse come fonte di energia rinnovabile, produzione di stock per il trattenimento del carbonio, ecc.). La RER si compone di elementi raggruppabili in due livelli: Elementi primari ed Elementi di secondo livello.

Gli Elementi primari costituiscono la RER primaria e comprendono, oltre ai Parchi Nazionali e Regionali e ai Siti della Rete Natura 2000 (SIC e ZPS):

- Elementi di primo livello (compresi in Aree prioritarie per la biodiversità definite nell'ambito del progetto della RER, o esterni a esse, e individuati sulla base delle Reti Ecologiche Provinciali o utilizzando le "Aree importanti per la biodiversità").
- Gangli, che identificano le aree con funzione di sorgente, che possono cioè ospitare le popolazioni più consistenti di alcune specie e consentire quindi la loro diffusione all'interno di altre aree. Ne sono stati individuati 18, solo nel settore della Pianura Padana e dell'Oltrepò Pavese e spesso localizzati in corrispondenza delle confluenze tra fiumi.
- Corridoi regionali primari, intesi come elementi fondamentali per favorire la connessione ecologica tra aree della rete, non necessariamente di grande pregio per la biodiversità. I corridoi primari si distinguono in corridoi ad alta antropizzazione e corridoi a bassa o moderata antropizzazione.
- Varchi, identificabili con le aree in cui la connettività ecologica della rete è minacciata o compromessa da interventi antropici. Si distinguono in varchi "da mantenere", dove è necessario limitare ulteriori consumi di suolo, varchi "da deframmentare", dove sono necessari interventi per mitigare gli effetti della presenza di infrastrutture e varchi "da mantenere e deframmentare".

Gli Elementi di secondo livello della RER svolgono una funzione di completamento del disegno della rete e di raccordo tra gli Elementi primari. Essi comprendono:

- Aree importanti per la biodiversità non compresi nelle Aree prioritarie;
- Elementi di secondo livello delle Reti Ecologiche Provinciali, quando ritenuti funzionali alla connessione tra gli elementi della rete (BURL n.26, 2010).

La *Rete Ecologica Provinciale* (REP), invece, è stata realizzata con il PTCP del 2003 al fine di creare un sistema di interconnessione ecologica nel territorio della Provincia di Milano. Così come la RER, essa è costituita principalmente da un sistema di ambiti territoriali sufficientemente vasti e compatti che presentano ricchezza di elementi naturali (*gangli*), connessi tra loro mediante fasce territoriali dotate un buon equipaggiamento vegetazionale (*corridoi ecologici*).

2.3.2 Diversità biologica

Per identificare le aree a elevato valore di diversità biologica è stato adottato il metodo proposto da Rey Benayas e la Montaña (2003) e da Chiatante e Meriggi (2016).

Innanzitutto per ciascuna delle 131 unità campionarie monitorate (UC, cfr. par. 2.2.1) sono stati definiti degli indici di biodiversità. In particolare per ogni *taxa* considerato (mammiferi, uccelli, rettili, anfibi e pesci) sono stati calcolati quattro criteri: Ricchezza Specifica (RS), Indice di Rarità (IR), Indice di Vulnerabilità (IV) e un Indice Combinato di biodiversità (IC).

La Ricchezza Specifica (RS) è stata calcolata come il numero di specie presenti all'interno di ciascuna UC r .

L'Indice di Rarità (IR) di ogni specie i è stato misurato come l'inverso del numero di celle in cui la specie è presente ($1/n_{ri}$). Per ogni UC r è stato calcolato un indice di rarità dalla formula:

$$IR_r = \sum \frac{(1/n_{ri})}{RS_r}$$

dove RS_r è il numero delle specie trovate nell'UC r .

L'Indice di Vulnerabilità è stato quantificato utilizzando le liste rosse descritte dal Comitato Italiano dell'*International Union for Conservation of Nature* (IUCN) (Rondinini et al. 2013). In particolare a ogni specie è stato assegnato un punteggio progressivo relativo al proprio stato di conservazione: 1 specie introdotta (*Alien Species*), 2 specie a minor rischio (*Least Concern*), 3 specie prossima alla minaccia (*Near Threatened*), 4 vulnerabile (*Vulnerable*), 5 specie in pericolo (*Endangered*) e 6 specie in pericolo critico (*Critically Endangered*). Inoltre, ai punteggi ottenuti è stato sommato un valore pari a 1 se la specie è presente negli allegati II e IV della Direttiva Habitat (92/43/CEE) o nell'allegato I della Direttiva Uccelli (2009/147/CE). Pertanto per ogni cella r è stato calcolato un Indice di Vulnerabilità dalla seguente formula:

$$IV_r = \sum \frac{V_{ri}}{RS_r}$$

dove V_{ri} è il punteggio di vulnerabilità delle specie presenti nella cella r .

Infine, per ogni cella e gruppo tassonomico, è stato calcolato un Indice Combinato (IC) di biodiversità dato dalla formula:

$$IC_r = \sum (1/n_{ri}) V_{ri}$$

In seguito, per ogni UC monitorata è stato calcolato un Indice di Biodiversità (IB) tramite la somma degli Indici Combinati di biodiversità standardizzati per ciascun gruppo tassonomico. La standardizzazione di tale indice è stata realizzata dividendo l'Indice Combinato di biodiversità di ciascun *taxa* per la sua media. Per ciascuna cella r , quindi, sarà calcolato l'Indice di Biodiversità con la seguente formula:

$$IB_r = \sum \frac{1}{m_j} \sum (1/n_{ji}) V_{ji}$$

dove m_j è la media dell'Indice Combinato di biodiversità del gruppo tassonomico j delle celle r .

Infine, allo scopo di individuare le aree a elevato valore di biodiversità, sono state realizzate analisi multivariate che hanno permesso di individuare delle relazioni tra l'Indice di Biodiversità e le caratteristiche ambientali delle UC, in modo da assegnare un valore di biodiversità anche alle UC non monitorate direttamente. In particolare è stata adottata l'analisi di regressione multipla (Legendre e Legendre 1998), mettendo in relazione l'Indice di Biodiversità standardizzato calcolato nelle UC monitorate e alcune variabili ambientali misurate all'interno di esse. Le variabili ambientali utilizzate riguardano l'uso del suolo e le metriche di paesaggio relative ad esse (tabella 10) e sono state misurate utilizzando software GIS (*Geographic Information Systems*) (ArcView 3.2, QGIS v2.16.2 "Nødebo"), loro specifici *tools* (*Patch Analyst*, Elkie et al. 1999) e la carta di uso del suolo della Regione Lombardia (Carta della Destinazione d'Uso dei Suoli Agricoli e Forestali, DUSAF 4.0).

L'analisi di regressione multipla si basa sulla seguente equazione:

$$y = \alpha + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_n x_n$$

dove α è l'intercetta del modello, x_n è la n -esima variabile indipendente e β_n è il coefficiente standardizzato delle variabili indipendenti. Considerata la non normalità della variabile indipendente (Test di normalità di Kolmogorov-Smirnov, $P < 0,001$), è stata utilizzata come variabile indipendente l'Indice di Biodiversità standardizzato trasformato con la funzione logaritmica (Legendre e Legendre 1998), raggiungendo la normalità (Test di normalità di Kolmogorov-Smirnov, $P = 0,855$). Le variabili da includere nei modelli sono state scelte utilizzando il metodo dell'inferenza multimodello, realizzata seguendo l'*Information-Theoretic Approach* (Burnham e Anderson 2002) e utilizzando come parametro di confronto il criterio di Akaike (AIC, *Akaike Information Criterion*, Akaike 1973). Come modello migliore è stato scelto quello con l'AIC

minimo, su cui sono state basate tutte le successive elaborazioni. L'affidabilità e la bontà del modello sono state valutate testando vari parametri:

- collinearità delle variabili, tramite il Fattore di Inflazione della Varianza (VIF, *Variance Inflation Factor*) usando 3 come valore soglia (Zuur et al. 2010);
- normalità dei residui, tramite il test di Kolmogorov-Smirnov (Legendre e Legendre 1998);
- autocorrelazione dei residui, tramite il test di Durbin-Watson (Quinn e Keough 2002);
- correlazione tra i valori di biodiversità osservati e quelli predetti, tramite il test di correlazione di Pearson (Legendre e Legendre 1998);
- varianza spiegata, tramite coefficiente di determinazione R^2 (Legendre e Legendre 1998).

Tabella 10. Variabili ambientali utilizzate per la formulazione del modello di regressione multipla per l'Indice di Biodiversità delle aree limitrofe all'aeroporto di Linate. Le metriche di paesaggio sono state misurate in modo separato per le aree antropizzate, i coltivi e le aree con vegetazione naturale.

Categoria	Variabili ambientali	Unità di misura
Uso del suolo	Aree urbanizzate	copertura %
	Insedimenti produttivi	copertura %
	Reti stradali, ferroviarie e spazi accessori	copertura %
	Aeroporti e eliporti	copertura %
	Aree estrattive, discariche, cantieri, terreni abbandonati	copertura %
	Aree verdi non agricole	copertura %
	Seminativi semplici	copertura %
	Colture orticole e floro-vivaistiche	copertura %
	Risaie	copertura %
	Frutteti	copertura %
	Arboricoltura da legno	copertura %
	Prati permanenti	copertura %
	Boschi di latifoglie	copertura %
	Ambienti con vegetazione arbustiva e/o erbacea in evoluzione	copertura %
	Aree umide interne	copertura %
	Alvei fluviali e corsi d'acqua	copertura %
	Bacini idrici	copertura %
Densità di siepi e filari	m/ha	
Metriche di paesaggio*	Numero di <i>patches</i>	N
	Densità di margine ¹	m/ha
	Lunghezza media del margine delle <i>patches</i> ²	m/N
	Indice di forma medio ³	-
	Indice di forma medio pesato sulla superficie ⁴	-
	Rapporto perimetro/area medio	m/ha
Dimensione frattale media delle <i>patches</i> pesata sulla superficie ⁵	-	

1 Lunghezza di margine rapportato alla superficie totale di antropizzato/coltivi/vegetazione naturale

2 Lunghezza media di margine per *patches* di antropizzato/coltivi/vegetazione naturale

3 Somma del perimetro delle *patches* di antropizzato/coltivi/vegetazione naturale rapportato alla radice quadrata della superficie delle *patches* di antropizzato/coltivi/vegetazione naturale. È un valore maggiore di 1, per le forme meno complesse (cerchio, quadrato) è pari a 1.

4 Indice di forma medio pesato sulla superficie delle *patches* di antropizzato/coltivi/vegetazione naturale

5 Dimensione frattale media delle *patches* (varia da 1 = forma poco complessa a 2 = forma molto complessa) pesato sulla superficie delle *patches* di antropizzato/coltivi/vegetazione naturale.

* Per maggiori dettagli consultare (McGarigal e Marks 1994; Elkie et al. 1999).

2.3.3 Caratterizzazione qualitativa della struttura degli ecosistemi

La caratterizzazione qualitativa della struttura degli ecosistemi è stata basata su due aspetti:

- 1) descrizione delle componenti abiotiche e biotiche delle principali unità ecosistemiche individuate;
- 2) definizione dell'Indice di Naturalità del territorio e delle principali unità ecosistemiche.

Per la descrizione delle componenti abiotiche e biotiche delle principali unità ecosistemiche individuate (cfr. par. 2.3.1) si è fatto riferimento ai contenuti dei progetti di monitoraggio delle componenti floristica e faunistica. In particolare la definizione della qualità degli ecosistemi presenti nell'area d'indagine è stata individuata attraverso l'Indice di Biodiversità (cfr. par. 2.3.2).

L'Indice di Naturalità dell'area d'indagine è stato definito utilizzando l'indice calcolato per la Provincia di Milano nel 2005 (Meriggi et al. 2005). Tale indice è stato costruito in varie fasi. In una prima fase ai tipi d'uso del suolo, rilevati direttamente o tramite la consultazione della cartografia disponibile (Carta della Destinazione d'Uso dei Suoli Agricoli e Forestali, DUSAF), è stato assegnato un punteggio di naturalità secondo una scala cardinale da 0 a 1 ricavata da una matrice costruita per confrontare a coppie i tipi d'uso del suolo. In seguito, il punteggio di naturalità ottenuto è stato moltiplicato per l'estensione di ogni tipo d'uso del suolo in ogni UC e i valori dei diversi tipi saranno sommati e standardizzati per ottenere un primo Indice di Naturalità (IN_1), per ogni UC. In seguito sono stati calcolati altri sei Indici di Naturalità parziali basati su altrettante valutazioni di parametri legati al grado di naturalità del territorio. Il primo di questi (IN_2) ha riguardato i parametri dell'estensione, della forma e dell'isolamento dei poligoni il cui uso del suolo è naturale o semi-naturale (Goodwin e Fahrig 2002; Crooks et al. 2004; Jeanneret et al. 2004). Ciascuno dei poligoni è stato numerato e per ognuno sono stati calcolati i seguenti parametri:

- dimensione;
- sviluppo dei bordi in rapporto alla superficie;
- indice di complessità di forma misurato come lunghezza del perimetro diviso la radice quadrata dell'area, aggiustato per un fattore pari a 0,282; tale indice varia da 1 (nel caso di una circonferenza) a infinito (McGarigal e Marks 1994);
- rapporto perimetro/area;
- dimensione frattale: si tratta di un altro indice della complessità della forma del poligono e varia tra 1 (poligoni con forma semplice) e 2 (poligoni con forma complessa) (McGarigal e Marks 1994);

- distanza dal poligono più vicino con lo stesso uso del suolo;
- distanza dal poligono più vicino con uso del suolo diverso;
- distanza dal filare più vicino.

Ognuna delle variabili sopra elencate è stata quindi standardizzata in modo da avere delle grandezze confrontabili tra di loro e i loro valori (nel caso ci fosse un rapporto di proporzionalità diretta tra la variabile e il grado di naturalità) oppure l'inverso dei loro valori (nel caso il tipo di proporzionalità fosse inversa come nel caso delle distanze) sono stati sommati in modo da ottenere per ciascun poligono un punteggio di naturalità. A questo punto il *layer* dei poligoni di vegetazione naturale con i relativi punteggi sono stati sovrapposti alle Unità di Campionamento calcolando per ciascuna UC un Indice di Naturalità parziale (IN₂) dato dalla sommatoria delle proporzioni di ogni singolo poligono sul totale dei poligoni di vegetazione naturale ricadente nell'UC, moltiplicato per il punteggio del poligono stesso. Gli stessi parametri sono stati calcolati per i poligoni il cui uso del suolo può essere definito come "coltivi naturali", vale a dire coltivazioni tradizionali a rotazione con elementi naturali, prati stabili, piccoli impianti di vigneto, ecc., che possono avere un effetto positivo sulla fauna. Anche per questi tipi d'uso del suolo è stato calcolato un Indice di Naturalità parziale (IN₃) riferito ad ogni singola UC.

Una successiva valutazione della struttura del mosaico della vegetazione naturale e dei coltivi naturali è stata effettuata calcolando in ogni UC quattro indici:

- Isolamento: media delle distanze tra i poligoni simili più vicini.
- Adiacenza (indice di dispersione): misura il grado d'aggregazione dei poligoni; valori elevati indicano la presenza di pochi poligoni di grosse dimensioni, mentre valori bassi indicano che il mosaico è costituito da tanti piccoli poligoni (O'Neill et al. 1988; McGarigal e Marks 1994).
- Indice del poligono più grande: misura la percentuale dell'elemento considerato occupata dal poligono di dimensioni maggiori; varia tra 0 quando sono presenti numerosi poligoni di piccole dimensioni e 100 quando è presente un unico poligono pari all'estensione dell'elemento considerato.
- Indice di prossimità: è dato dalla sommatoria dei rapporti tra l'estensione dei poligoni e la distanza dal poligono più vicino e descrive il contesto spaziale in cui sono inseriti i poligoni (Gustafson e Parker 1992).

Anche in questo caso, al fine di ottenere un Indice di Naturalità parziale (IN₄) per ogni UC, i valori dei singoli parametri saranno prima standardizzati e poi sommati tra loro.

Il quinto Indice di Naturalità parziale (IN₅) è stato calcolato considerando lo sviluppo dei filari all'interno delle UC. In particolare è stata calcolata la lunghezza dei filari all'interno di ciascuna UC e, nel caso di filari discontinui, essa è stata dimezzata al fine di valutare con punteggio inferiore questo elemento ambientale con grado di naturalità minore rispetto a quello dei filari continui. I valori ottenuti per i due tipi di filari sono stati poi sommati e standardizzati.

L'ultimo Indice di Naturalità parziale (IN₆) da considerare è stato quello della matrice in cui gli elementi di vegetazione naturale sono inseriti (Jeanneret et al. 2004). Per il calcolo di questo indice sono state calcolate le seguenti variabili all'interno di ciascuna UC:

- % non occupata da poligoni di vegetazione o coltivi naturali,
- numero di tipi di uso del suolo non naturali,
- indice di diversità di Shannon misurato solo sugli usi "non naturali",
- numero di poligoni non naturali,
- dimensione media dei poligoni non naturali,

I primi due valori sono stati considerati come inverso poiché presentano una proporzionalità inversa nei confronti del grado di naturalità; tutte e quattro le variabili sono state standardizzate e sommate tra loro. L'Indice di Naturalità Complessivo (INC) per ciascuna UC è risultata, quindi, dalla somma dei valori precedentemente calcolati con i 6 indici parziali sopra esposti. Infine, sono stati calcolati tutti gli indici di naturalità proposti all'interno delle principali unità ecosistemiche individuate.

2.3.4 Caratterizzazione della Rete Natura 2000

Ai fini della completezza della descrizione delle componenti biotiche e degli ecosistemi è necessario caratterizzare i siti della Rete Natura 2000 presenti nell'area di indagine.

La Rete Natura 2000 è il principale strumento per la conservazione della biodiversità all'interno dell'Unione Europea. Consiste in una rete ecologica diffusa su tutto il territorio europeo, finalizzata a garantire il mantenimento a lungo termine degli habitat naturali e seminaturali e delle specie di flora e fauna di interesse comunitario. Essa è costituita da Siti di Interesse Comunitario (SIC), individuati dagli Stati membri secondo la procedura stabilita dalla Direttiva "Habitat" 92/43/CEE e successivamente designati come Zone Speciali di Conservazione (ZSC), e da Zone di Protezione Speciale (ZPS), istituite ai sensi della Direttiva "Uccelli" 2009/147/CE. Tali aree sono accuratamente vagliate, affinché siano rappresentative di tutte le bioregioni in cui è stata suddivisa

l'Europa: Atlantica, Continentale, Alpina, Mediterranea, Boreale, Macaronesica, Pannonica, Steppica e regione del Mar Nero. Il territorio italiano è interessato dalle regioni Alpina, Continentale e Mediterranea. Le suddette normative rappresentano i pilastri della rete ecologica europea: la Direttiva "Habitat" si occupa di salvaguardare la conservazione degli habitat naturali e seminaturali e delle specie di flora e fauna selvatiche e la Direttiva "Uccelli" protegge gli uccelli selvatici.

La Direttiva "Habitat" stabilisce misure volte ad assicurare il mantenimento o il ripristino, in uno stato di conservazione soddisfacente, degli habitat e delle specie di interesse comunitario elencati rispettivamente negli Allegati I e II e per cui gli Stati membri sono tenuti a istituire dei SIC, come illustrato all'interno dell'Allegato III. Nella stessa Direttiva è presente anche l'Allegato IV concernente le specie che, pur non necessitando la creazione di SIC, richiedono una protezione attenta e rigorosa. Tale normativa è stata recepita in Italia nel 1997 con il Regolamento DPR 357/97, modificato ed integrato dal DPR 120/2003. La Direttiva "Uccelli", che ha sostituito la vecchia Direttiva 79/409/CEE, protegge tutte le specie di uccelli selvatici. Si avvale sia della costituzione di ZPS, che includano territori adatti alla sopravvivenza di specie prioritarie, sia di una serie di divieti, tra cui ad esempio quello di caccia a qualsiasi specie durante le fasi riproduttive e di migrazione pre-riproduttiva. A differenza dei SIC, la cui designazione richiede una procedura lunga ed articolata, le ZPS sono individuate direttamente dagli Stati membri ed entrano automaticamente nella Rete Natura 2000. Questa normativa è stata recepita in Italia inizialmente attraverso la Legge n. 157 dell'11 febbraio 1992, successivamente integrata e modificata dal DPR 357/97.

Dopo aver analizzato le due direttive su cui si fonda Rete Natura 2000, risulta evidente che le aree che la compongono non sono riserve rigidamente protette dove le attività umane sono escluse, ma, al contrario, si tiene "conto delle esigenze economiche, sociali e culturali, nonché delle particolarità regionali e locali" (Art. 2 Direttiva 92/43/CEE). Soggetti privati possono essere proprietari dei Siti Natura 2000, assicurandone una gestione sostenibile sia dal punto di vista ecologico che economico. Si riconosce l'importante valore di tutte quelle aree nelle quali la secolare presenza dell'uomo e delle sue attività tradizionali ha permesso il mantenimento di un equilibrio tra attività antropiche e natura. Alle aree agricole, ad esempio, sono legate numerose specie animali e vegetali ormai rare e minacciate, per la cui sopravvivenza è necessaria la prosecuzione e la valorizzazione delle attività tradizionali, come il pascolo o l'agricoltura non intensiva. Un altro elemento innovativo è il riconoscimento dell'importanza di alcuni elementi del paesaggio che svolgono un ruolo di connessione per la flora e la fauna selvatiche (art. 10 Direttiva 92/43/CEE); gli Stati membri sono invitati a mantenere o all'occorrenza sviluppare tali elementi per migliorare la coerenza ecologica della Rete Natura 2000. A livello europeo, Rete Natura 2000 copre il oltre 18%

del territorio terrestre e circa il 6% di quello marino. In Italia, i SIC, le ZSC e le ZPS rappresentano complessivamente circa il 19% del territorio terrestre nazionale e quasi il 4% di quello marino.

All'interno dell'area di indagine è presente un solo sito di interesse, il SIC IT2050009 "Sorgenti della Muzzetta". Si è proceduto all'analisi del suo formulario standard e del suo piano di gestione (AA.VV. 2010), aggiornando le informazioni presenti con i dati raccolti durante la presente ricerca.

2.4 EFFETTI DELL'AEROPORTO DI LINATE SULLA BIODIVERSITÀ

Per verificare la presenza di eventuali effetti dell'aeroporto di Linate sulla biodiversità, sono state realizzate delle analisi di correlazione lineare di Pearson (Legendre e Legendre 1998) tra gli indici di biodiversità (cfr par. 2.3.2) e l'aeroporto. Nel caso in cui si sia verificata la presenza di un effetto statisticamente significativo sono state realizzate anche delle correlazioni parziali con il metodo di Pearson (Legendre e Legendre 1998) al fine di testare ulteriormente tale relazione tenendo però in considerazione anche le caratteristiche del paesaggio (tabella 10). In particolare sono state prese in considerazione:

- la distanza lineare tra l'aeroporto e ciascuna cella da 500 m all'interno del buffer;
- il rumore aeroportuale, sia diurno (ore 6:00-22:00) sia notturno (ore 22:00-6:00), misurata come livello di rumore equivalente (Leq) in decibel (dB);
- le emissioni atmosferiche dei principali inquinanti, ovvero benzene, monossido di carbonio (CO), idrocarburi non metanici (NMHC), diossido di azoto (NO₂), ossidi di azoto (NO_x), polveri sottili (PM₁₀) e ossidi di zolfo (SO_x).

3. RISULTATI

3.1 FLORA E VEGETAZIONE

3.1.1 Uso del suolo

La distribuzione delle categorie di uso del suolo, secondo il DUSAF 4.0, è riportata in figura 16. In figura 17, invece, è riportata la distribuzione dei coltivi e degli incolti, secondo categorie di maggior dettaglio estratte dal SIARL 2015.

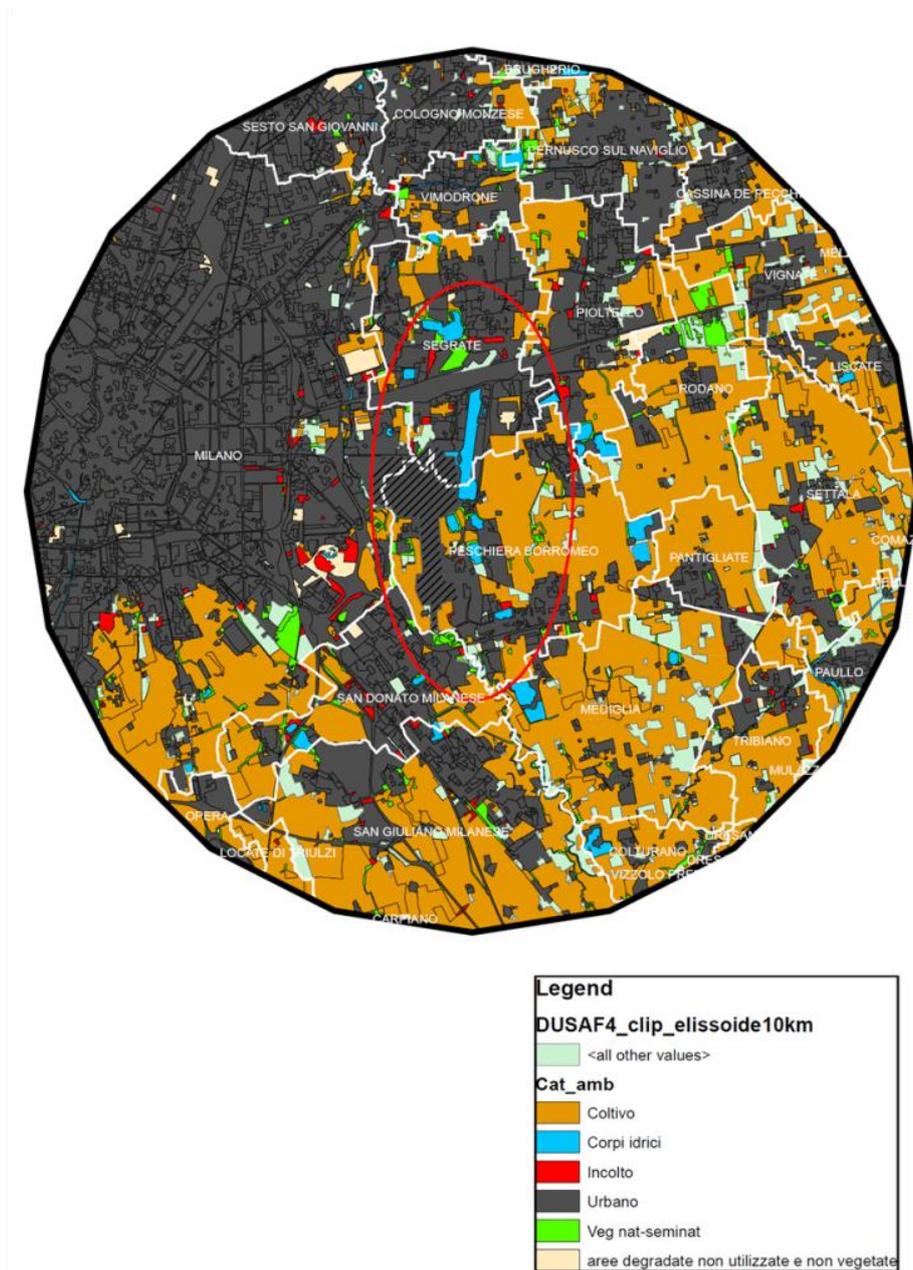


Figura 16. Uso del suolo secondo le categorie DUSAF 4.0. La linea rossa separa l'area dell'ellissoide da quella del buffer di 10 km.

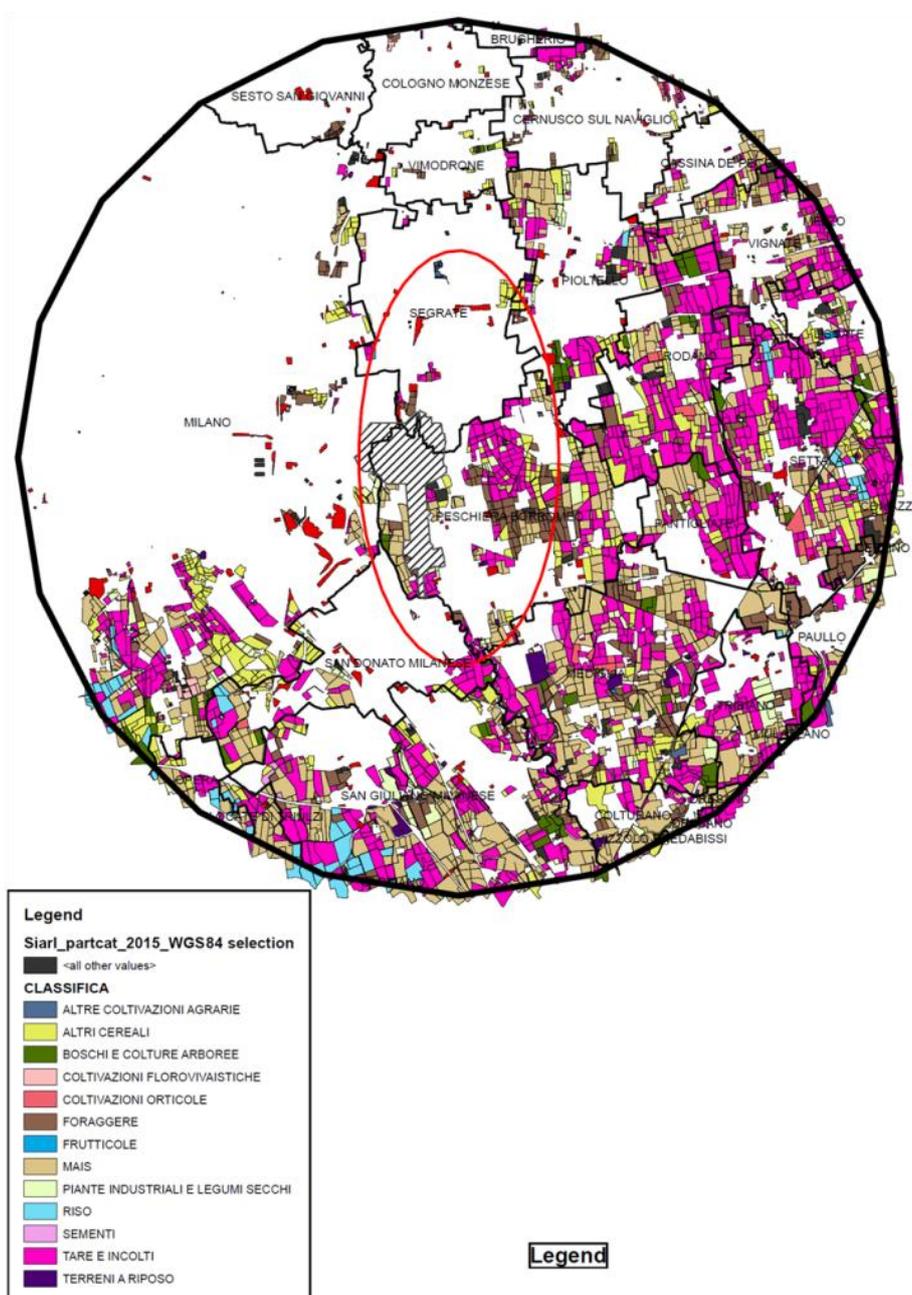


Figura 17. Distribuzione dei coltivi e degli incolti secondo le categorie SIARL 2015. La linea rossa separa l'area dell'ellissoide da quella del buffer di 10 km.

E' evidente una diversa ripartizione delle categorie di uso del suolo tra l'ellissoide e il buffer di 10 km. Se infatti nell'ellissoide la categoria più rappresentata è l'urbano, nel buffer è il coltivo. In entrambe le aree, l'urbano è concentrato prevalentemente nella porzione nord-occidentale a ridosso della metropoli milanese. Riguardo alle categorie DUSAF coltivo e incolto, l'area dell'ellissoide sembra poi ospitare meno tipologie di dettaglio, mentre l'area del buffer sembra più variegata. Inoltre, nell'ellissoide gli incolti sono tutti concentrati in una parte dell'area, mentre nel

buffer sono più stemperati e frammisti ai coltivi. In entrambe le aree, la presenza della vegetazione naturale-semi-naturale è ridotta e pertanto non ci si può aspettare valori di naturalità floristico-vegetazionali particolarmente elevati, discussi nel paragrafo successivo.

3.1.2 Flora e vegetazione

Globalmente sono stati rilevati 235 elementi di vegetazione, suddivisi in:

- 60 incolti;
- 73 bordure erbacee (o erbaceo/arbustive) spondali/coltivo;
- 44 siepi;
- 44 filari;
- 3 fasce boscate;
- 9 macchie boscate;
- 2 vegetazioni acquatiche.

Ellissoide

All'interno dell'ellissoide, il numero di celle ospitanti almeno un elemento di vegetazione rilevabile (naturale e semi-naturale e/o incolto) è pari a 27 e rappresenta il 50% dell'area considerata. La distribuzione degli elementi di vegetazione rilevati è rappresentata nella carta della vegetazione 1 (figura 18). Per ciascuna cella comprendente elementi di vegetazione, si riportano il valore di naturalità basato sull'uso del suolo e il valore di naturalità basato sulla composizione floristica (tabella 11).

Tabella 11. Valore di naturalità 1 (basato sull'uso del suolo) e valore di naturalità 2 (basato sulla composizione floristica) per ogni cella ospitante elementi di vegetazione.

Id cella	Valore naturalità 1	Valore naturalità 2
10	Bassa	Media
14	Bassa	Media
15	Bassa	Media
18	Bassa	Media
19	Media	Media
21	Bassa	Media
22	Media	Alta
23	Media	Media
24	Media	Media
25	Media	Media
29	Media	Media
30	Media	Media
32	Media	Media
33	Media	Media
34	Media	Media
35	Media	Media
36	Media	Media
37	Media	Media
38	Bassa	Media
39	Media	Media
42	Media	Media
43	Media	Media
46	Media	Media
47	Alta	Media
48	Molto alta	Media
49	Media	Media
52	Media	Media

Il 67% delle celle presenta lo stesso valore, medio, per entrambe le valutazioni di naturalità. Il 22% delle celle presenta un valore basso per la naturalità 1 (basata sull'uso del suolo) e un valore medio per la naturalità 2 (basata sulla composizione floristica). Il 7% delle celle presenta un valore alto/molto alto per la naturalità 1 (basata sull'uso del suolo) e un valore medio per la naturalità 2 (basata sulla composizione floristica). Il 4% delle celle presenta un valore medio per la naturalità 1 (basata sull'uso del suolo) e un valore alto per la naturalità 2 (basata sulla composizione floristica).

La distribuzione spaziale dei valori di naturalità dell'ellissoide è rappresentata nella Carta della naturalità 1 (figura 19) e Carta della naturalità 2 (figura 20).

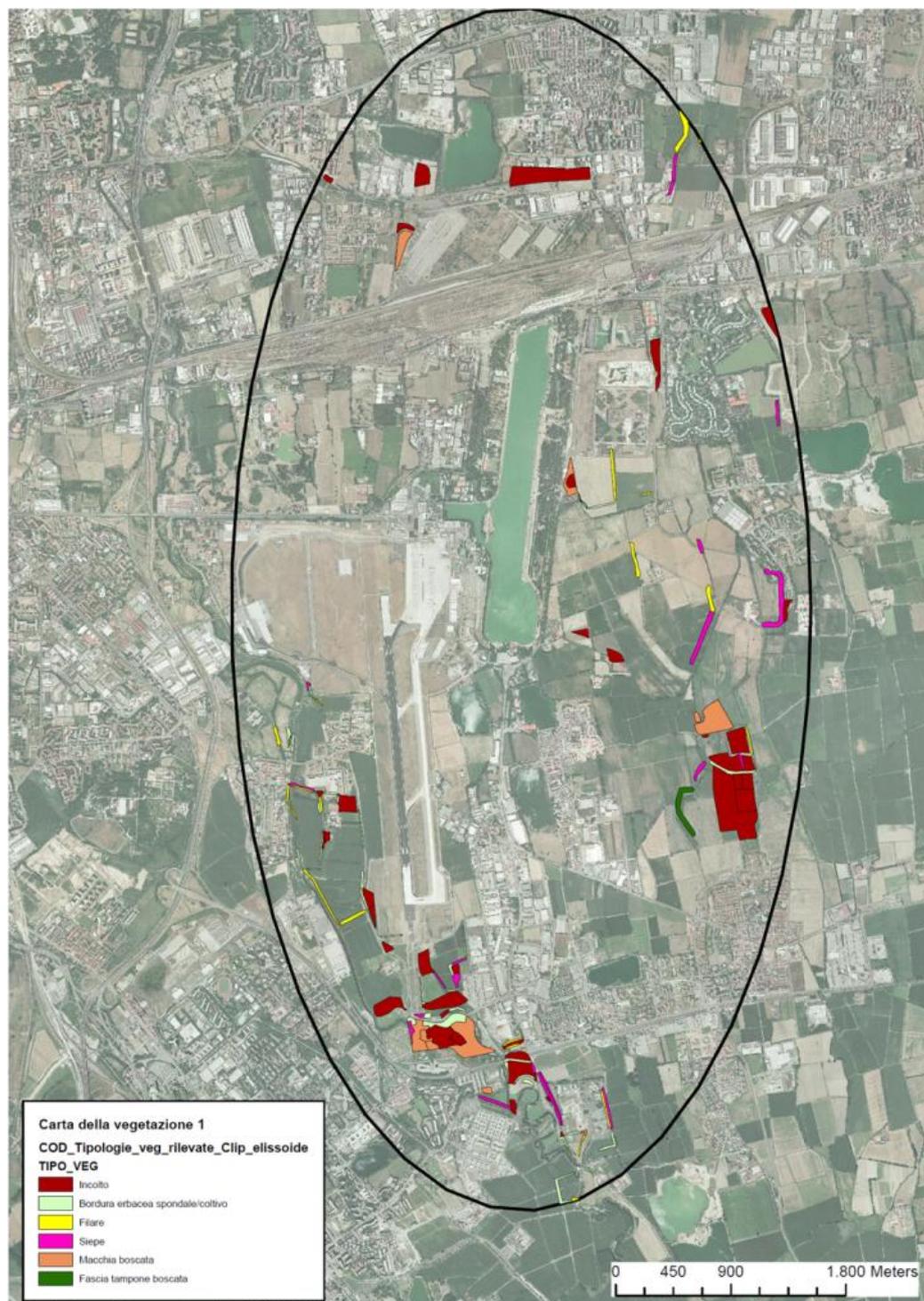


Figura 18. Carta della vegetazione 1, rappresentante gli elementi di vegetazione rilevati all'interno dell'ellissoide. Rosso: incolto; verde chiaro: bordura spondale/coltivo; giallo: filare; fucsia: siepe; arancio: macchia boscata; verde scuro: fascia tampone boscata.

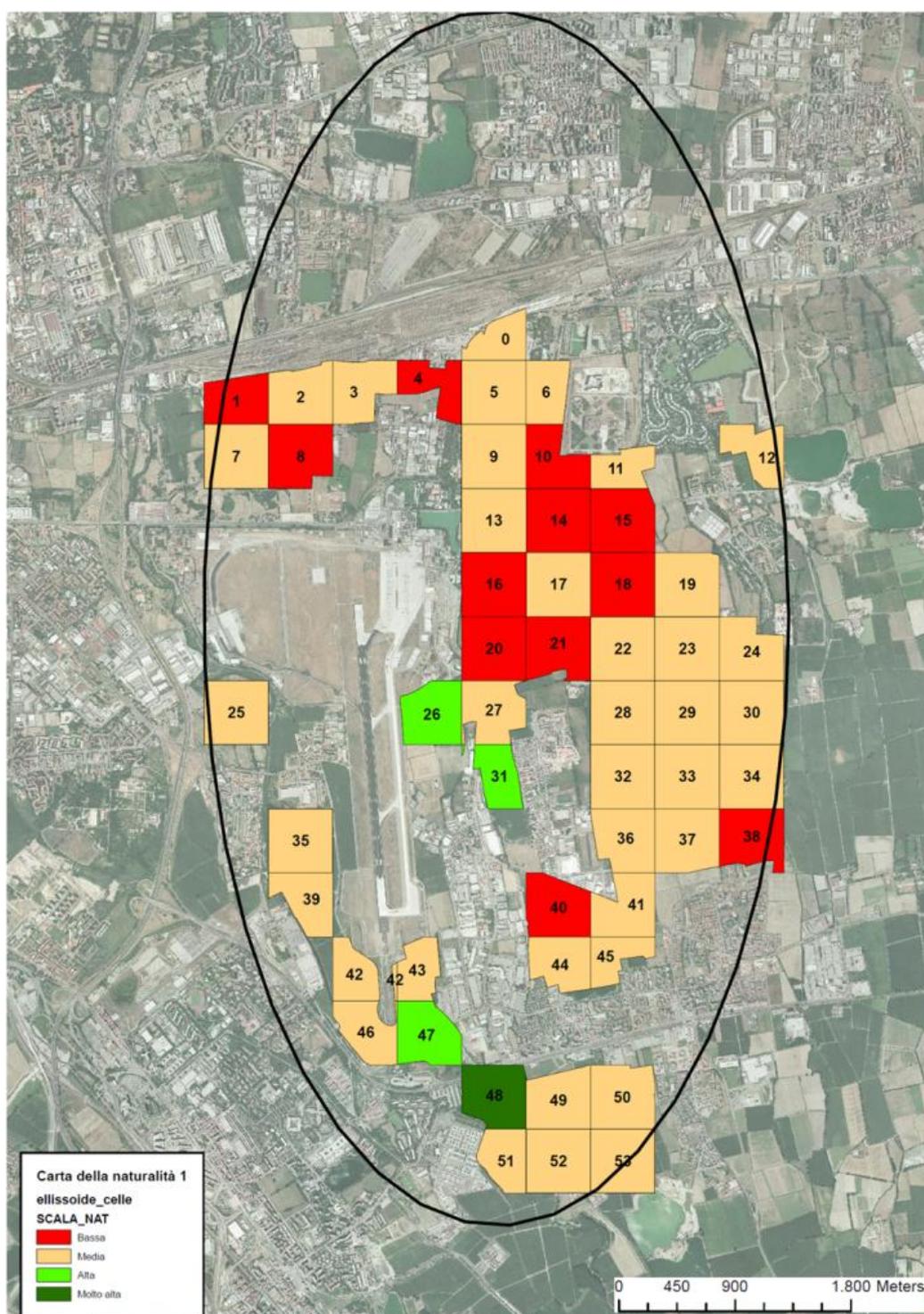


Figura 19. Carta della naturalità 1, basata sull'uso del suolo (DUSAF 4.0). Rosso: bassa; giallo: media; verde brillante: alta; verde scuro: molto alta.

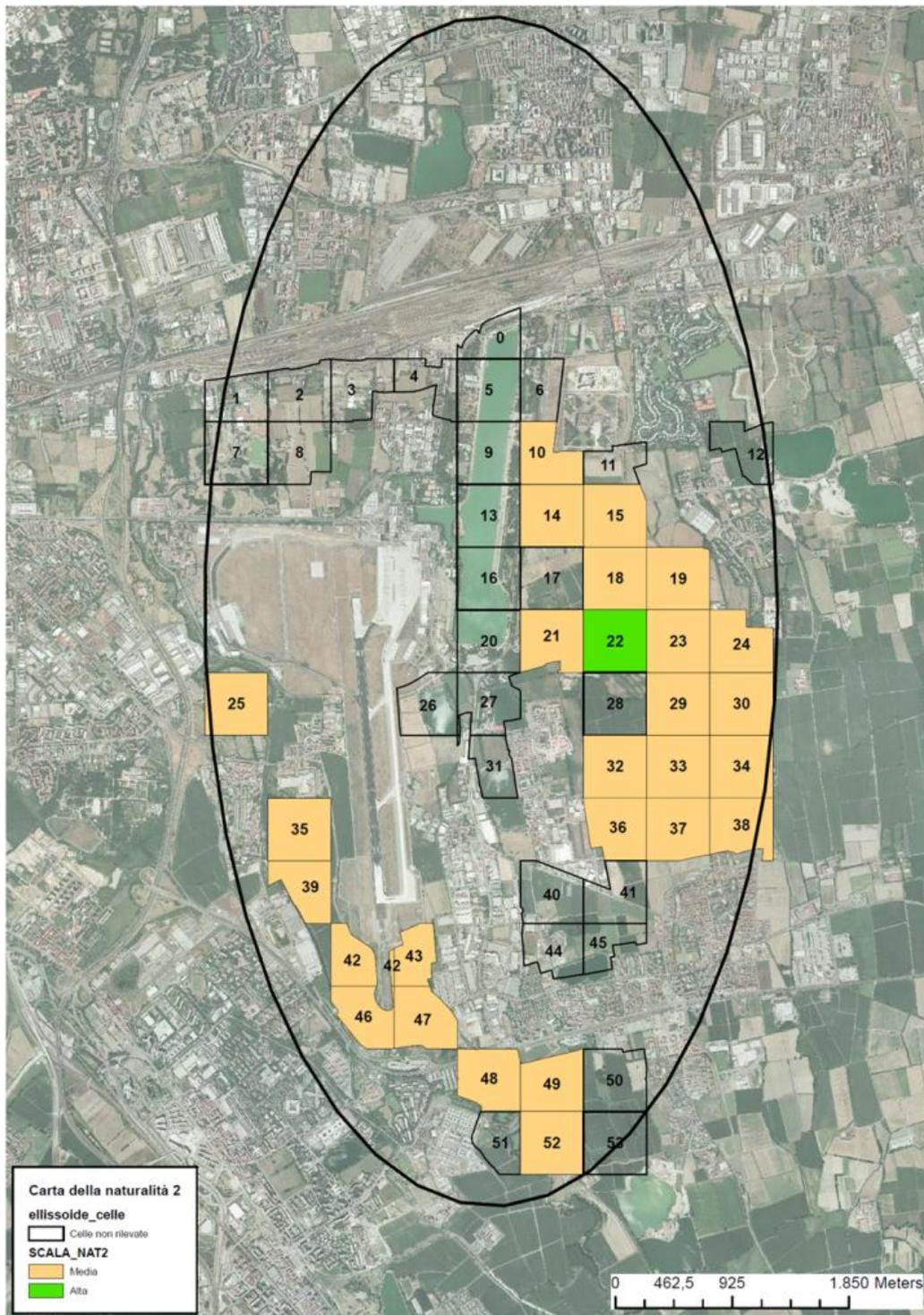


Figura 20. Carta della naturalità 2, basata sulla composizione floristica degli elementi rilevati. Giallo: media; verde brillante: alta.

Nell'ellissoide, gli elementi di vegetazione (naturale e semi-naturali e incolti) sono prevalentemente localizzati nella porzione meridionale e orientale dell'area. Gli incolti rappresentano l'elemento predominante, seguiti da macchie boscate e siepi-filari.

Complessivamente nell'ellissoide la naturalità si assesta su valori attesi medio-bassi sia per l'uso di suolo, sia per la composizione floristica a causa del pesante ingresso di flora alloctona invasiva che, notoriamente, risulta favorita dal disturbo antropico. Anche quando la naturalità basata sull'uso del suolo è più alta (celle 26, 31, 47 e 48) per la maggior occupazione da parte di vegetazione naturale e incolti, la loro naturalità basata sulla qualità floristica risulta poi assestata su valori medi perché ormai l'area è complessivamente compromessa dalla pesante diffusione delle sopracitate specie aliene invasive. Un'eccezione è rappresentata dalla cella 22 in cui la naturalità basata sull'uso del suolo è media (in quanto gli elementi di vegetazione sono poco presenti), tuttavia quel poco che c'è è di qualità per una maggior presenza di specie autoctone e minor incidenza delle alloctone invasive. In contesti così antropizzati, le categorie di uso del suolo messe a punto nel presente lavoro sembrano funzionare bene per una preliminare valutazione della naturalità che va comunque verificata anche attraverso un monitoraggio della composizione floristica degli elementi di vegetazione, come individuati nel presente lavoro.

Buffer da 10 km

Gli elementi di vegetazione rilevati nel buffer sono rappresentati nella Carta della vegetazione 2 (figura 21). La distribuzione dei valori di naturalità degli elementi rilevati nel buffer di 10 km è riportata nella Carta della naturalità 3 (figura 22).

Relativamente al buffer, gli elementi di vegetazione sono particolarmente presenti nella metà orientale, in quanto la metà occidentale risulta quasi totalmente occupata dalla conurbazione milanese. Anche in questo caso la naturalità degli elementi si attesta su valori medi, con alcune eccezioni dovute alla maggior presenza di specie autoctone.

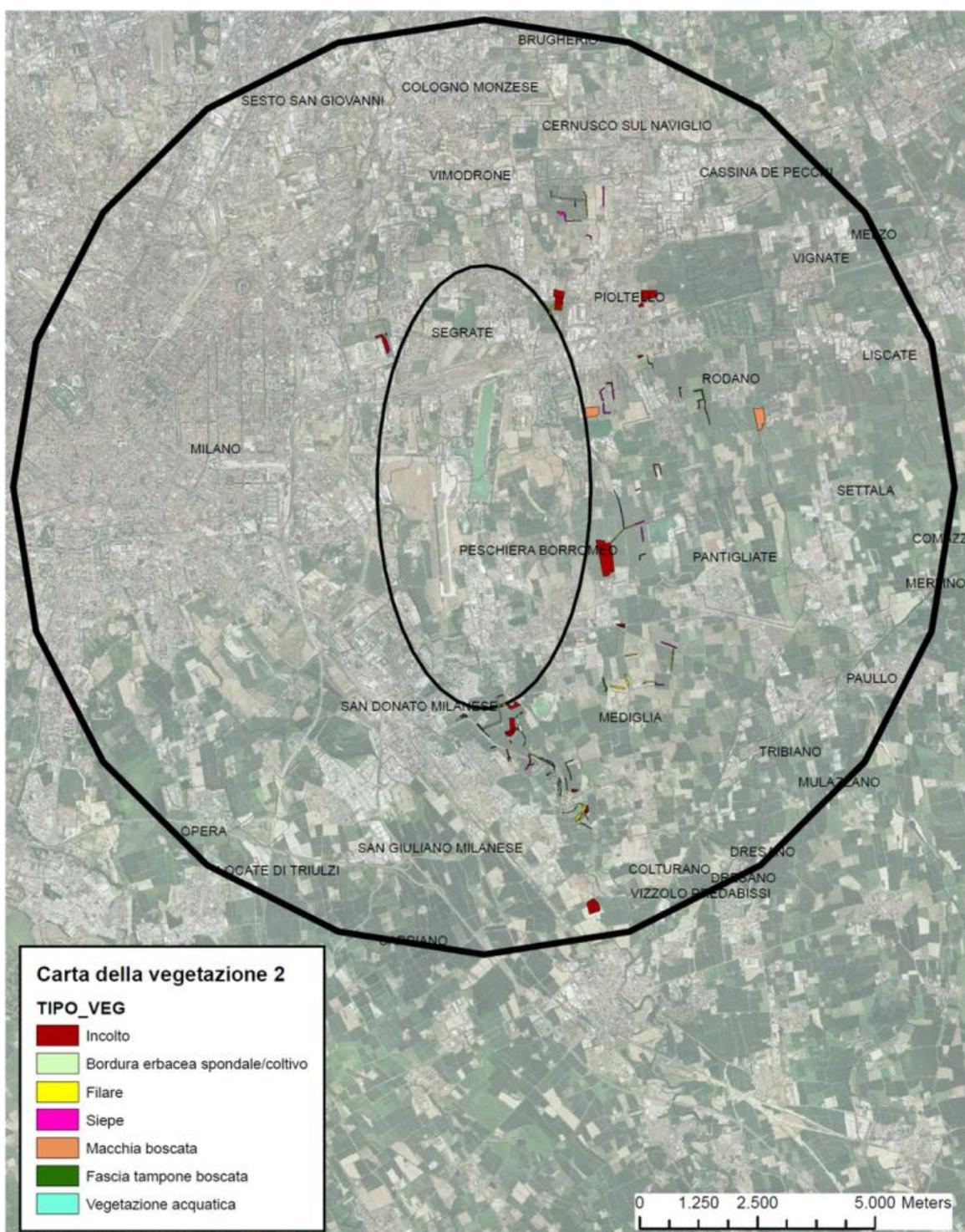


Figura 21. Carta della vegetazione 2, rappresentante gli elementi di vegetazione rilevati nel buffer di 10 km.

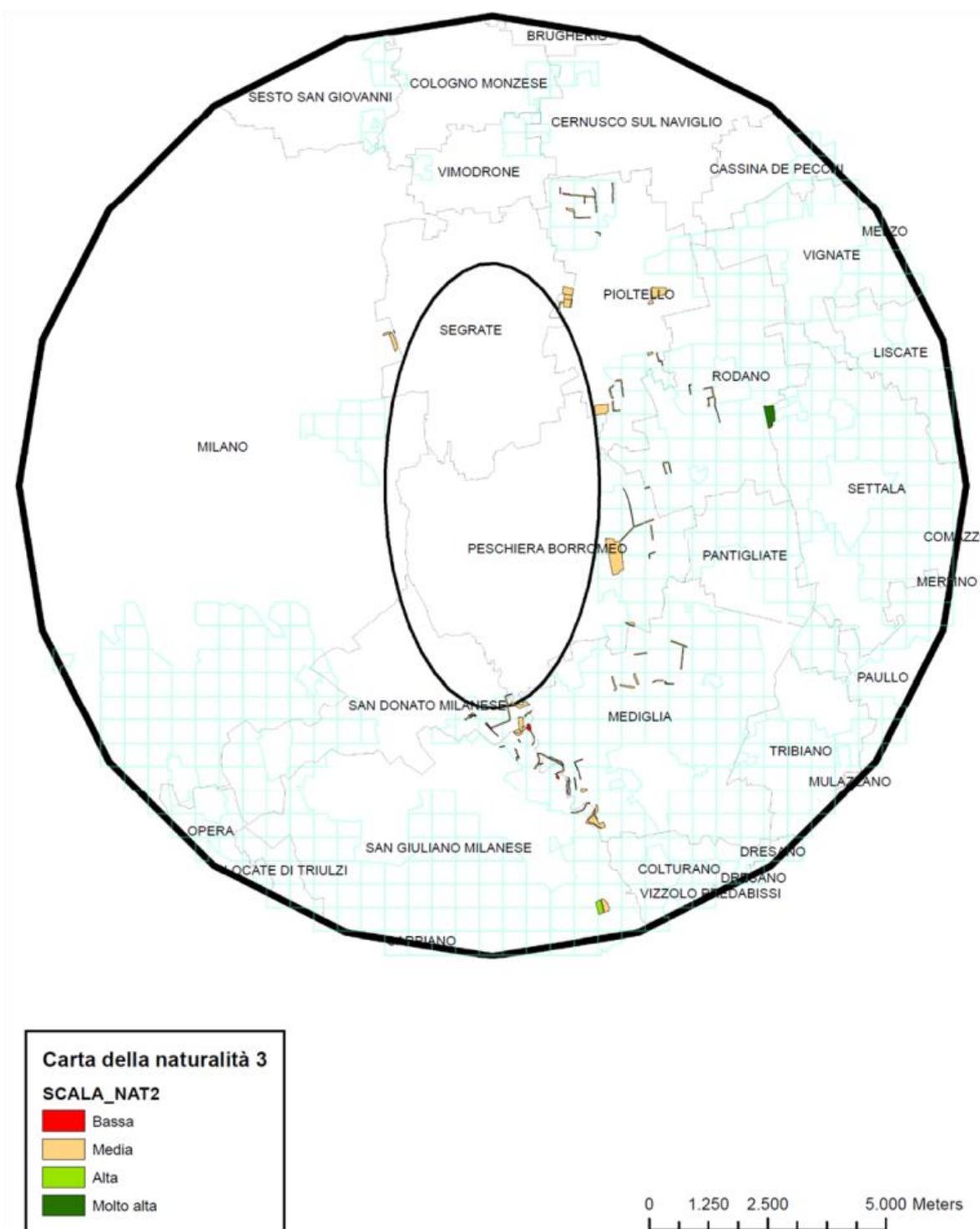


Figura 22. Carta della naturalità 3, rappresentante la naturalità (su base floristica) degli elementi rilevati nel buffer di 10 km.

3.2 MAMMIFERI

Durante i rilievi di campo sono state contattate all'interno dell'ellissoide 16 specie nelle 27 unità campionarie, per un totale di 108 osservazioni, mentre all'interno del buffer di 10 km sono state rilevate 24 specie, per un totale di 468 osservazioni. Il Toporagno della Selva di Arvonchi, è una nuova specie descritta per l'Italia (Lapini e Testone 1998) non elencata in (Spagnesi e De Marinis 2002). Considerando anche i dati bibliografici relativi alla Chiroterofauna, il numero di specie di mammiferi presenti nell'area di studio è pari a 30 (tabella 12).

Tabella 12. Check-list delle specie di mammiferi rilevate nel buffer di 10 km attorno all'aeroporto di Linate. Con l'asterisco * sono evidenziate le specie osservate all'interno dell'ellissoide.

Nome italiano	Nome scientifico
Riccio europeo*	<i>Erinaceus europaeus</i>
Toporagno della Selva di Arvonchi	<i>Sorex arunchi</i>
Crocidura ventrebianco	<i>Crocidura leucodon</i>
Crocidura minore*	<i>Crocidura suaveolens</i>
Talpa	<i>Talpa</i> sp.
Serotino comune ¹	<i>Eptesicus seronitus</i>
Pipistrello di Savi ¹	<i>Hypsugo savii</i>
Vespertilio maggiore ¹	<i>Myotis myotis</i>
Nottola comune ¹	<i>Nyctalus noctula</i>
Pipistrello albolimbato ¹	<i>Pipistrellus kuhlii</i>
Pipistrello nano ¹	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
Lepre europea*	<i>Lepus europaeus</i>
Coniglio selvatico*	<i>Oryctolagus cuniculus</i>
Minilepre*	<i>Sylvilagus floridanus</i>
Scoiattolo grigio	<i>Sciurus carolinensis</i>
Scoiattolo comune*	<i>Sciurus vulgaris</i>
Ghiro*	<i>Glis glis</i>
Arvicola rossastra	<i>Clethrionomys glareolus</i>
Arvicola acquatica*	<i>Arvicola amphibius</i>
Arvicola campestre*	<i>Microtus arvalis</i>

Nome italiano	Nome scientifico
Arvicola di Savi	<i>Microtus savii</i>
Topo selvatico*	<i>Apodemus sp.</i>
Topolino domestico*	<i>Mus musculus</i>
Ratto delle chiaviche*	<i>Rattus norvegicus</i>
Ratto nero	<i>Rattus rattus</i>
Nutria*	<i>Myocastor coypus</i>
Volpe*	<i>Vulpes vulpes</i>
Tasso*	<i>Meles meles</i>
Donnola*	<i>Mustela nivalis</i>
Faina/Martora	<i>Martes sp.</i>

¹ dati del 3° Rapporto Nazionale ex art. 17 Direttiva Habitat (92/43/CE)
(www.sinanet.isprambiente.it/Reporting_Dir_Habitat)

All'interno dell'ellissoide la specie più diffusa è la Volpe (10 UC, 37,0%), seguita dal Topo selvatico (8 UC, 29,6%) e dal Ratto delle chiaviche (6 UC, 22,2%). Le specie più localizzate, invece, sono la Minilepre, lo Scoiattolo comune, la Donnola, l'Arvicola campestre e la Crocidura minore (1 UC, 3,7%) (Tabella 13, figura 23). All'interno del buffer da 10 km, invece, la specie più diffusa è la Volpe (36 UC, 27,5%), seguita da Nutria (28 UC, 21,4%), Minilepre (25 UC, 19,1) e Topolino domestico (23 UC, 17,6%). Le specie più localizzate sono invece l'Arvicola di Savi, la Donnola, l'Arvicola rossastra, lo Scoiattolo comune e la Talpa (1 UC, 0,8%) (Tabella 13, figura 23).

Tabella 13. Numero di unità di campionamento e percentuale di presenza delle specie di mammiferi nel buffer da 10 km e nell'ellissoide attorno all'aeroporto di Linate.

Nome italiano	Nome scientifico	buffer 10 km N. UC (%)	ellissoide N. UC (%)
Riccio europeo	<i>Erinaceus europaeus</i>	7 (5,3)	4 (14,8)
Toporagno della Selva di Arvonchi	<i>Sorex arunchi</i>	2 (1,5)	-
Crocidura ventrebianco	<i>Crocidura leucodon</i>	8 (6,1)	-
Crocidura minore	<i>Crocidura suaveolens</i>	3 (2,3)	1 (3,7)
Talpa	<i>Talpa sp.</i>	1 (0,8)	-
Lepre europea	<i>Lepus europaeus</i>	10 (7,6)	5 (18,5)

Nome italiano	Nome scientifico	buffer 10 km N. UC (%)	ellissoide N. UC (%)
Coniglio selvatico	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	16 (12,2)	5 (18,5)
Minilepre	<i>Sylvilagus floridanus</i>	25 (19,1)	1 (3,7)
Scoiattolo grigio	<i>Sciurus carolinensis</i>	3 (2,3)	-
Scoiattolo comune	<i>Sciurus vulgaris</i>	1 (0,8)	1 (3,7)
Ghiro	<i>Glis glis</i>	11 (8,4)	5 (18,5)
Arvicola rossastra	<i>Clethrionomys glareolus</i>	1 (0,8)	-
Arvicola acquatica	<i>Arvicola amphibius</i>	5 (3,8)	2 (7,4)
Arvicola campestre	<i>Microtus arvalis</i>	2 (1,5)	1 (3,7)
Arvicola di Savi	<i>Microtus savii</i>	1 (0,8)	-
Topo selvatico	<i>Apodemus sp.</i>	13 (9,9)	8 (29,6)
Topolino domestico	<i>Mus musculus</i>	23 (17,6)	5 (18,5)
Ratto delle chiaviche	<i>Rattus norvegicus</i>	16 (12,2)	6 (22,2)
Ratto nero	<i>Rattus rattus</i>	3 (2,3)	-
Nutria	<i>Myocastor coypus</i>	28 (21,4)	3 (11,1)
Volpe	<i>Vulpes vulpes</i>	36 (27,5)	10 (37,0)
Tasso	<i>Meles meles</i>	9 (6,9)	3 (11,1)
Donnola	<i>Mustela nivalis</i>	1 (0,8)	1 (3,7)
Faina/Martora	<i>Martes sp.</i>	2 (1,5)	-

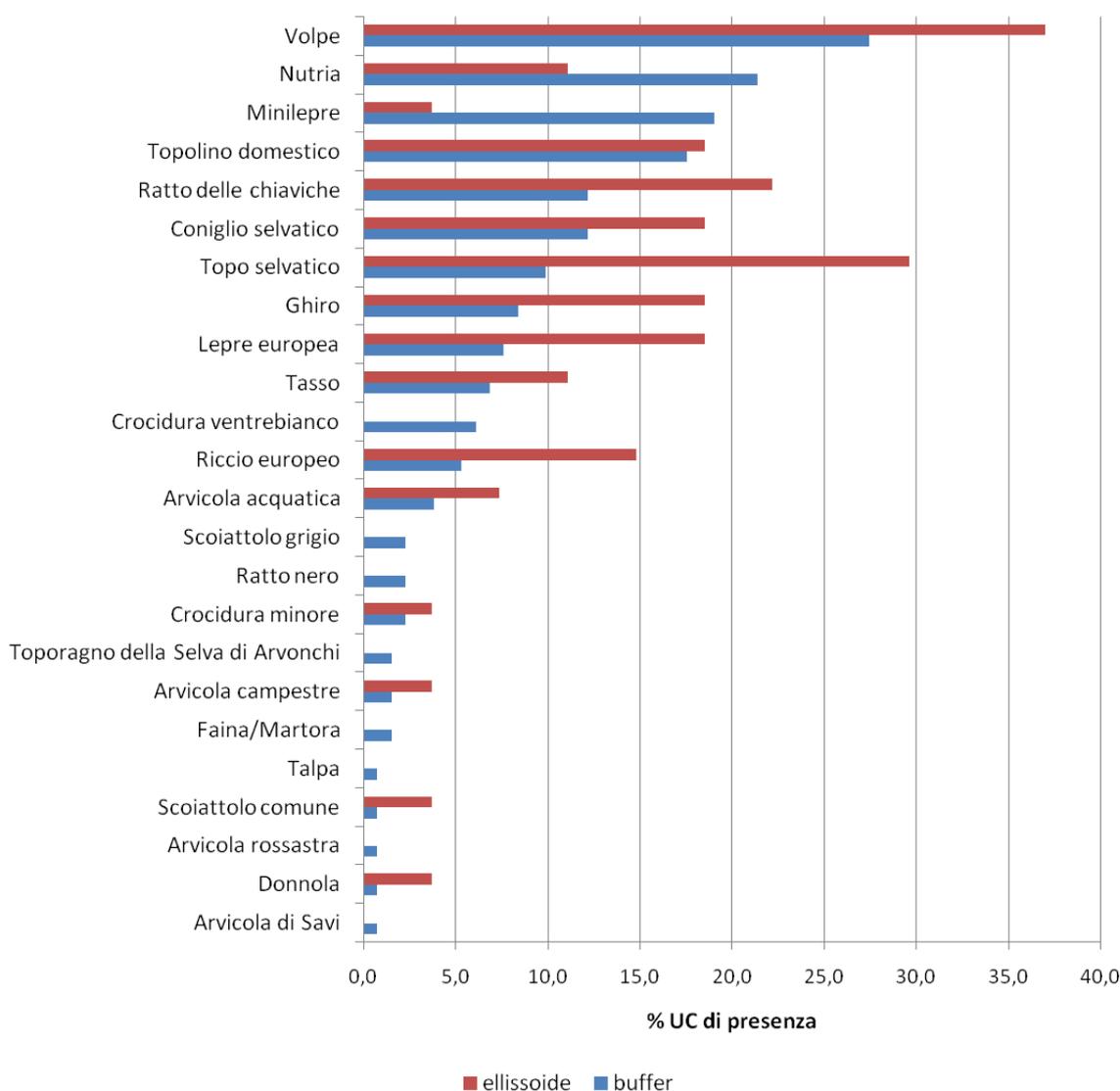


Figura 23. Percentuale di unità campionarie di presenza delle specie di mammiferi attorno all'aeroporto di Linate.

I dati raccolti lungo i transetti lineari mostrano che all'interno dell'ellissoide i mammiferi più abbondanti sono la Nutria (IKA = $6,10 \pm 3,44$ ES) e la Minilepre (IKA = $4,32$), mentre i meno abbondanti sono la Donnola (IKA = $1,34$), il Tasso (IKA = $1,80 \pm 0,45$ ES) e la Lepre europea (IKA = $1,92 \pm 0,29$) (tabella 14, figura 24). All'interno del buffer, invece, le specie più abbondanti sono la Nutria (IKA = $6,27 \pm 0,88$ ES) e il Riccio europeo (IKA = $4,42 \pm 1,39$ ES) mentre le più scarse sono la Donnola (IKA = $1,34$), lo Scoiattolo grigio (IKA = $1,65$), la Faina/Martora (IKA = $1,89$) e la Lepre europea (IKA = $1,94 \pm 0,12$ ES) (tabella 15, figura 24). Tra le specie di micromammiferi catturate con le trappole Sherman le più abbondanti, sia nell'ellissoide sia nel buffer, sono il Topolino delle case (IRA = $0,21 \pm 0,05$ vs $0,28 \pm 0,03$) e il Topo selvatico (IRA = $0,26 \pm 0,06$ vs

0,26 ± 0,04) (tabelle 16 e 17, figura 25). I dati raccolti con gli *hair-tubes*, invece, hanno permesso di dimostrare la presenza del Ghiro, meno abbondante nell'ellissoide che nel buffer (IRA = 0,43 ± 0,06 ES vs IRA = 0,53 ± 0,07 ES), dello Scoiattolo grigio solo nel buffer (IRA = 0,50 ± 0,14 ES) e dello Scoiattolo comune solo nell'ellissoide (IRA = 0,20) (tabelle 18 e 19, figura 26).

Tabella 14. *Indice Kilometrico di Abbondanza medio (IKA) delle specie di mammiferi all'interno dell'ellissoide attorno all'aeroporto di Linate. Sono mostrati anche la deviazione standard (DS), l'errore standard (ES) e gli intervalli fiduciali inferiore (IFI) e superiore (IFS) al 95%.*

Specie	IKA	DS	ES	IFI	IFS
Riccio europeo	3,24	0,45	0,32	2,61	3,87
Lepre europea	1,92	0,29	0,21	1,52	2,32
Coniglio selvatico	2,99	-	-	-	-
Minilepre	4,32	-	-	-	-
Arvicola acquatica	4,12	-	-	-	-
Ratto delle chiaviche	2,62	-	-	-	-
Nutria	6,10	3,44	1,54	3,08	9,11
Volpe	2,92	1,66	0,39	2,15	3,69
Tasso	1,80	0,64	0,45	0,91	2,69
Donnola	1,34	-	-	-	-

Tabella 15. *Indice Kilometrico di Abbondanza medio (IKA) delle specie di mammiferi nel buffer di 10 km attorno all'aeroporto di Linate. Sono mostrati anche la deviazione standard (DS), l'errore standard (ES) e gli intervalli fiduciali inferiore (IFI) e superiore (IFS) al 95%.*

Specie	IKA	DS	ES	IFI	IFS
Riccio europeo	4,42	3,69	1,39	1,69	7,15
Lepre europea	1,94	0,21	0,12	1,71	2,18
Coniglio selvatico	2,36	0,61	0,31	1,75	2,96
Minilepre	2,84	0,86	0,21	2,43	3,25
Scoiattolo grigio	1,65	-	-	-	-
Arvicola acquatica	4,12	-	-	-	-
Topo selvatico	3,89	-	-	-	-
Topolino domestico	2,58	-	-	-	-
Ratto delle chiaviche	2,34	0,50	0,29	1,78	2,90
Nutria	6,27	5,49	0,88	4,54	7,99
Volpe	3,42	2,23	0,34	2,76	4,09

Specie	IKA	DS	ES	IFI	IFS
Tasso	3,20	1,95	0,54	2,14	4,25
Donnola	1,34	-	-	-	-
Faina/Martora	1,89	-	-	-	-

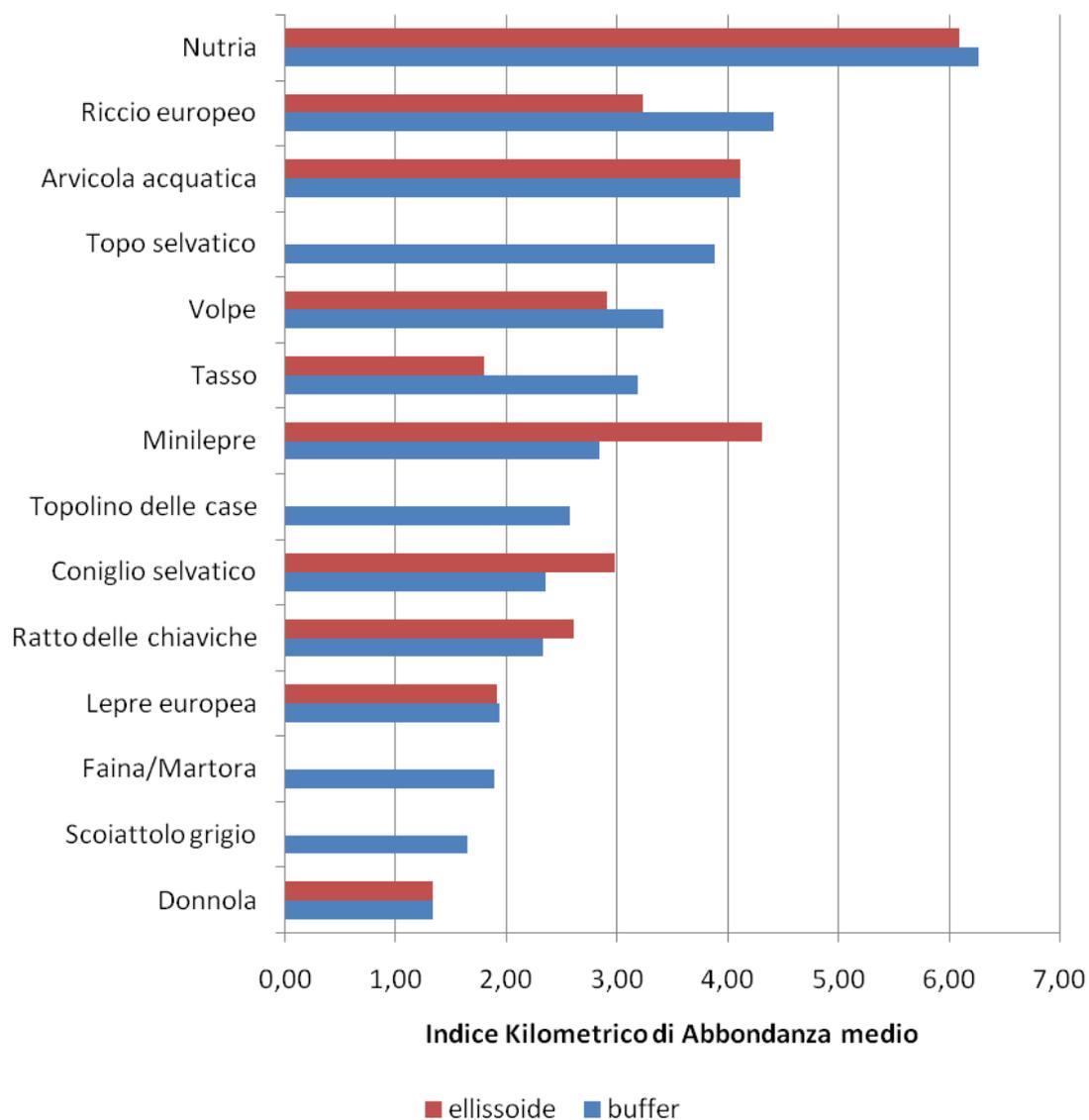


Figura 24. *Indice Kilometrico di Abbondanza delle specie di mammiferi presenti attorno all'aeroporto di Linate.*

Tabella 16. *Indice Relativo di Abbondanza medio (IRA) delle specie di mammiferi catturate con le trappole Sherman all'interno dell'ellissoide attorno all'aeroporto di Linate. Sono mostrati anche la deviazione standard (DS), l'errore standard (ES) e gli intervalli fiduciali inferiore (IFI) e superiore (IFS) al 95%.*

Specie	IRA	DS	ES	IFI	IFS
Crocidura minore	0,11	-	-	-	-
Arvicola campestre	0,11	-	-	-	-
Topo selvatico	0,26	0,23	0,06	0,14	0,38
Topolino domestico	0,21	0,14	0,05	0,11	0,30
Ratto delle chiaviche	0,10				

Tabella 17. *Indice Relativo di Abbondanza medio (IRA) delle specie di mammiferi catturate con le trappole Sherman all'interno nel buffer di 10 km attorno all'aeroporto di Linate. Sono mostrati anche la deviazione standard (DS), l'errore standard (ES) e gli intervalli fiduciali inferiore (IFI) e superiore (IFS) al 95%.*

Specie	IRA	DS	ES	IFI	IFS
Toporagno della Selva di Arvonchi	0,10	-	-	-	-
Crocidura ventrebianco	0,13	0,05	0,01	0,10	0,15
Crocidura minore	0,10	0,01	0,00	0,10	0,11
Arvicola acquatica	0,10	-	-	-	-
Arvicola campestre	0,11	0,01	0,01	0,09	0,12
Arvicola di Savi	0,10	-	-	-	-
Topo selvatico	0,26	0,21	0,04	0,18	0,34
Topolino domestico	0,28	0,23	0,03	0,22	0,34
Ratto delle chiaviche	0,14	0,08	0,02	0,10	0,19
Ratto nero	0,10	-	-	-	-

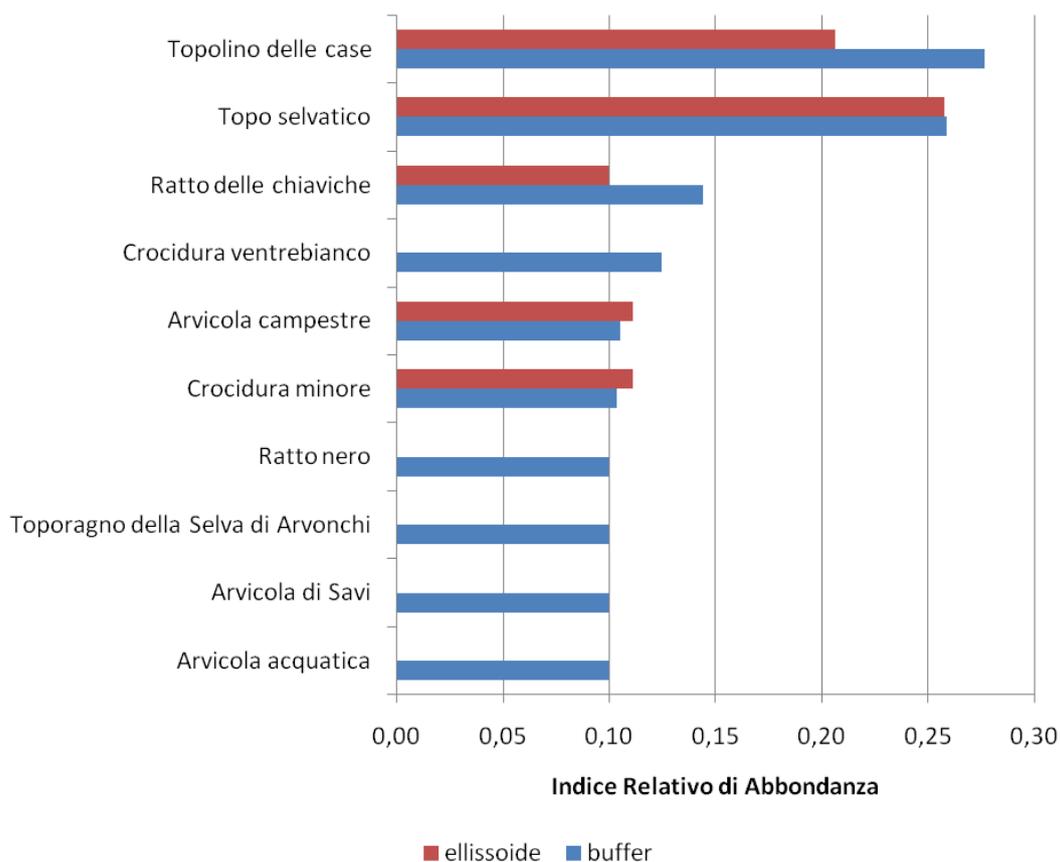


Figura 25. Indice Relativo di Abbondanza delle specie di mammiferi catturate con le trappole Sherman attorno all'aeroporto di Linate.

Tabella 18. Indice Relativo di Abbondanza medio (IRA) delle specie di mammiferi monitorate con gli hair-tubes all'interno dell'ellissoide attorno all'aeroporto di Linate. Sono mostrati anche la deviazione standard (DS), l'errore standard (ES) e gli intervalli fiduciali inferiore (IFI) e superiore (IFS) al 95%.

Specie	IRA	DS	ES	IFI	IFS
Scoiattolo comune	0,20	-	-	-	-
Ghiro	0,43	0,15	0,06	0,31	0,55
Ratto delle chiaviche	0,48	0,45	0,20	0,09	0,88

Tabella 19. *Indice Relativo di Abbondanza medio (IRA) delle specie di mammiferi monitorate con gli hair-tubes all'interno nel buffer di 10 km attorno all'aeroporto di Linate. Sono mostrati anche la deviazione standard (DS), l'errore standard (ES) e gli intervalli fiduciali inferiore (IFI) e superiore (IFS) al 95%.*

Specie	IRA	DS	ES	IFI	IFS
Scoiattolo grigio	0,50	0,24	0,14	0,23	0,77
Scoiattolo comune	0,20	-	-	-	-
Ghiro	0,53	0,26	0,07	0,40	0,66
Ratto delle chiaviche	0,49	0,32	0,12	0,26	0,72

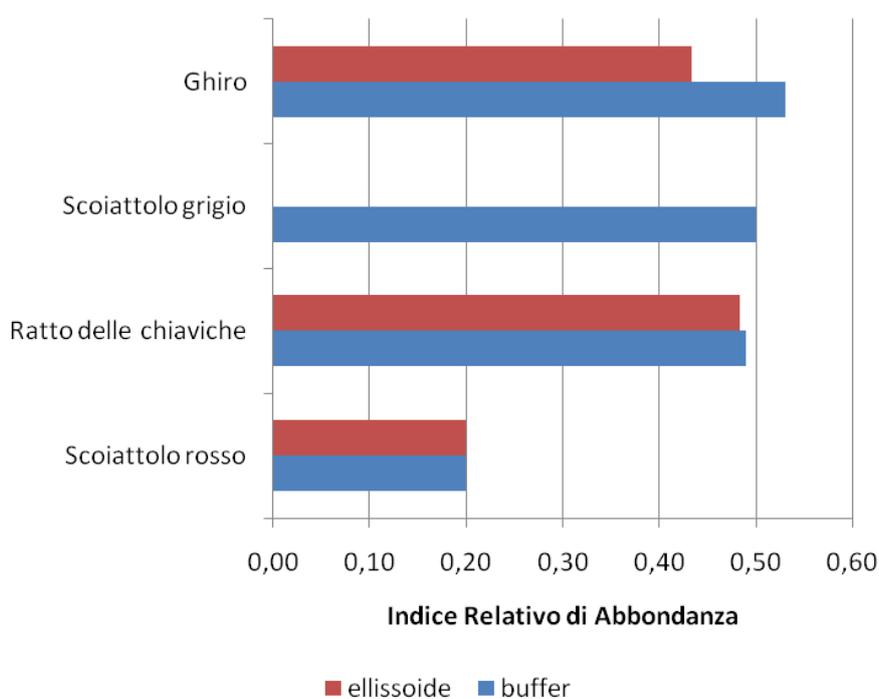


Figura 26. *Indice Relativo di Abbondanza delle specie di mammiferi monitorate con gli hair-tubes attorno all'aeroporto di Linate.*

3.3 UCCELLI

Durante la stagione riproduttiva 2016 sono stati realizzati 131 punti d'ascolto, in cui sono state raccolte 1554 osservazioni di 59 specie. Sono inoltre state effettuate 85 osservazioni di 23 specie raccolte in maniera casuale durante gli spostamenti nell'area d'indagine. In totale, quindi, nell'area d'indagine sono state rilevate 61 specie di uccelli, di cui 45 all'interno dell'ellissoide (tabella 20). In tabella 15 sono elencate le specie osservate e le 52 specie nidificanti. Il Cormorano e gli Ardeidi non sono stati considerati nidificanti nonostante presenti durante il periodo primaverile-estivo poiché frequentano l'area verosimilmente solo come sito di alimentazione. Il Falco pecchiaiolo, il Falco di palude e il Nibbio bruno non sono stati considerati nidificanti poiché osservati entro il mese di maggio e quindi probabili migratori tardivi. Inoltre, durante sopralluoghi successivi, tali specie non sono state più contattate.

Dal piano di gestione del SIC "Sorgenti della Muzzetta" risultano presenti almeno altre 25 specie, la maggior parte delle quali migratrici o svernanti. Cuculo, Scricciolo, Sterpazzola e Averla piccola sono considerate specie nidificanti nel SIC ma non sono state contattate durante il presente monitoraggio.

Tabella 20. Check-list delle specie di uccelli rilevate nel buffer da 10 km attorno all'aeroporto di Linate. Con l'asterisco * sono evidenziate le specie osservate all'interno dell'ellissoide.

Nome italiano	Nome scientifico	Nidificazione
Cigno reale*	<i>Cygnus olor</i>	Nidificazione possibile
Alzavola	<i>Anas crecca</i>	-
Germano reale*	<i>Anas platyrhynchos</i>	Nidificazione certa
Quaglia*	<i>Coturnix coturnix</i>	Nidificazione possibile
Fagiano comune*	<i>Phasianus colchicus</i>	Nidificazione certa
Cormorano	<i>Phalacrocorax carbo</i>	-
Tarabusino ¹	<i>Ixobrychus minutus</i>	-
Nitticora	<i>Nycticorax nycticorax</i>	-
Airone guardabuoi	<i>Bubulcus ibis</i>	-
Garzetta	<i>Egretta garzetta</i>	-
Airone cenerino*	<i>Ardea cinerea</i>	-
Svasso maggiore*	<i>Podiceps cristatus</i>	Nidificazione certa
Tuffetto ¹	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	-
Falco pecchiaiolo	<i>Pernis apivorus</i>	-
Nibbio bruno	<i>Milvus migrans</i>	-

Nome italiano	Nome scientifico	Nidificazione
Albanella reale ¹	<i>Circus cyaneus</i>	-
Falco di palude	<i>Circus aeruginosus</i>	-
Astore ¹	<i>Accipiter gentilis</i>	-
Sparviere*	<i>Accipiter nisus</i>	Nidificazione possibile
Poiana*	<i>Buteo buteo</i>	Nidificazione probabile
Gheppio*	<i>Falco tinnunculus</i>	Nidificazione certa
Lodolaio	<i>Falco subbuteo</i>	Nidificazione probabile
Porciglione ¹	<i>Rallus aquaticus</i>	-
Gallinella d'acqua*	<i>Gallinula chloropus</i>	Nidificazione certa
Pavoncella	<i>Vanellus vanellus</i>	Nidificazione probabile
Beccaccino ¹	<i>Gallinago gallinago</i>	-
Beccaccia ¹	<i>Scolopax rusticola</i>	-
Gabbiano comune ¹	<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	-
Gabbiano reale*	<i>Larus michahellis</i>	-
Colombaccio*	<i>Columba palumbus</i>	Nidificazione probabile
Tortora dal collare*	<i>Streptopelia decaocto</i>	Nidificazione probabile
Tortora selvatica	<i>Streptopelia turtur</i>	Nidificazione probabile
Parrocchetto dal collare*	<i>Psittacula krameri</i>	Nidificazione probabile
Cuculo ¹	<i>Cuculus canorus</i>	Nidificazione probabile
Barbagianni ¹	<i>Tyto alba</i>	-
Civetta*	<i>Athene noctua</i>	Nidificazione possibile
Allocco*	<i>Strix aluco</i>	Nidificazione possibile
Gufo comune	<i>Asio otus</i>	Nidificazione certa
Rondone comune*	<i>Apus apus</i>	Nidificazione certa
Martin pescatore*	<i>Alcedo atthis</i>	Nidificazione probabile
Gruccione	<i>Merops apiaster</i>	Nidificazione possibile
Torcicollo ¹	<i>Jynx torquilla</i>	-
Picchio rosso maggiore*	<i>Dendrocopos major</i>	Nidificazione possibile
Picchio verde*	<i>Picus viridis</i>	Nidificazione possibile
Allodola	<i>Alauda arvensis</i>	Nidificazione possibile
Rondine*	<i>Hirundo rustica</i>	Nidificazione certa
Balestruccio*	<i>Delichon urbicum</i>	Nidificazione certa
Pispola ¹	<i>Anthus pratensis</i>	-
Cutrettola	<i>Motacilla flava</i>	Nidificazione possibile
Ballerina gialla*	<i>Motacilla cinerea</i>	Nidificazione possibile

Nome italiano	Nome scientifico	Nidificazione
Ballerina bianca*	<i>Motacilla alba</i>	Nidificazione possibile
Scricciolo ¹	<i>Troglodytes troglodytes</i>	Nidificazione certa
Passera scopaiola ¹	<i>Prunella modularis</i>	-
Pettiroso	<i>Erithacus rubecula</i>	Nidificazione possibile
Usignolo*	<i>Luscinia megarhynchos</i>	Nidificazione probabile
Codirosso spazzacamino ¹	<i>Phoenicurus ochruros</i>	-
Codirosso comune*	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	Nidificazione possibile
Saltimpalo ¹	<i>Saxicola torquatus</i>	-
Cesena ¹	<i>Turdus pilaris</i>	-
Tordo bottaccio ¹	<i>Turdus philomelos</i>	-
Merlo*	<i>Turdus merula</i>	Nidificazione certa
Usignolo di fiume	<i>Cettia cetti</i>	Nidificazione possibile
Canapino comune*	<i>Hippolais polyglotta</i>	Nidificazione certa
Sterpazzola ¹	<i>Sylvia communis</i>	Nidificazione probabile
Capinera*	<i>Sylvia atricapilla</i>	Nidificazione certa
Luì piccolo*	<i>Phylloscopus collybita</i>	Nidificazione possibile
Pigliamosche*	<i>Muscicapa striata</i>	Nidificazione probabile
Balia nera ¹	<i>Ficedula hypoleuca</i>	-
Codibugnolo*	<i>Aegithalos caudatus</i>	Nidificazione probabile
Cinciarella*	<i>Cyanistes caeruleus</i>	Nidificazione certa
Cinciallegra*	<i>Parus major</i>	Nidificazione certa
Rigogolo*	<i>Oriolus oriolus</i>	Nidificazione possibile
Averla piccola ¹	<i>Lanius collurio</i>	-
Ghiandaia*	<i>Garrulus glandarius</i>	Nidificazione possibile
Gazza*	<i>Pica pica</i>	Nidificazione certa
Corvo comune ¹	<i>Corvus frugilegus</i>	-
Cornacchia grigia*	<i>Corvus cornix</i>	Nidificazione certa
Storno*	<i>Sturnus vulgaris</i>	Nidificazione certa
Passera d'Italia*	<i>Passer italiae</i>	Nidificazione probabile
Passera mattugia*	<i>Passer montanus</i>	Nidificazione certa
Fringuello*	<i>Fringilla coelebs</i>	Nidificazione certa
Peppola ¹	<i>Fringilla montifringilla</i>	-
Verzellino*	<i>Serinus serinus</i>	Nidificazione probabile
Verdone*	<i>Chloris chloris</i>	Nidificazione probabile
Cardellino*	<i>Carduelis carduelis</i>	Nidificazione probabile
Lucherino ¹	<i>Spinus spinus</i>	-

¹ dato bibliografico (AA.VV. 2010)

Tra le specie nidificanti le più diffuse all'interno dell'ellissoide sono il merlo e la cornacchia grigia (22 UC, 81,5%), seguite da cinciallegra e capinera (18 UC, 66,7%) (tabella 21, figura 27). All'interno del buffer da 10 km, invece, la specie più diffusa è la cornacchia grigia (92 UC, 70,2%), seguita da merlo (91 UC, 69,5), capinera (87 UC, 66,4%) e storno (79 UC, 60,3%) (tabella 21, figura 27).

Tabella 21. Numero di unità di campionamento e percentuale di presenza delle specie di uccelli nidificanti nel buffer da 10 km e nell'ellissoide attorno all'aeroporto di Linate.

Nome italiano	Nome scientifico	buffer 10 km N. UC (%)	ellissoide N. UC (%)
Cigno reale	<i>Cygnus olor</i>	1 (0,8)	1 (3,7)
Germano reale	<i>Anas platyrhynchos</i>	23 (17,6)	2 (7,4)
Quaglia	<i>Coturnix coturnix</i>	8 (6,1)	1 (3,7)
Fagiano comune	<i>Phasianus colchicus</i>	36 (27,5)	12 (44,4)
Svasso maggiore	<i>Podiceps cristatus</i>	1 (0,8)	1 (3,7)
Sparviere	<i>Accipiter nisus</i>	1 (0,8)	1 (3,7)
Poiana	<i>Buteo buteo</i>	10 (7,6)	3 (11,1)
Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>	13 (9,9)	3 (11,1)
Lodolaio	<i>Falco subbuteo</i>	3 (2,3)	-
Gallinella d'acqua	<i>Gallinula chloropus</i>	12 (9,2)	2 (7,4)
Pavoncella	<i>Vanellus vanellus</i>	5 (3,8)	-
Colombaccio	<i>Columba palumbus</i>	52 (39,7)	14 (51,9)
Tortora dal collare	<i>Streptopelia decaocto</i>	30 (22,9)	4 (14,8)
Tortora selvatica	<i>Streptopelia turtur</i>	1 (0,8)	-
Parrocchetto dal collare	<i>Psittacula krameri</i>	9 (6,9)	5 (18,5)
Civetta	<i>Athene noctua</i>	4 (3,1)	1 (3,7)
Allocco	<i>Strix aluco</i>	1 (0,8)	1 (3,7)
Gufo comune	<i>Asio otus</i>	1 (0,8)	-
Rondone comune	<i>Apus apus</i>	4 (3,1)	1 (3,7)
Martin pescatore	<i>Alcedo atthis</i>	9 (6,9)	4 (14,8)
Gruccione	<i>Merops apiaster</i>	2 (1,5)	-
Picchio rosso maggiore	<i>Dendrocopos major</i>	28 (21,4)	6 (22,2)
Picchio verde	<i>Picus viridis</i>	22 (16,8)	5 (18,5)
Allodola	<i>Alauda arvensis</i>	4 (3,1)	-

Nome italiano	Nome scientifico	buffer 10 km N. UC (%)	ellissoide N. UC (%)
Rondine	<i>Hirundo rustica</i>	45 (34,4)	6 (22,2)
Balestruccio	<i>Delichon urbicum</i>	6 (4,6)	3 (11,1)
Cutrettola	<i>Motacilla flava</i>	15 (11,5)	-
Ballerina gialla	<i>Motacilla cinerea</i>	3 (2,3)	1 (3,7)
Ballerina bianca	<i>Motacilla alba</i>	4 (3,1)	1 (3,7)
Pettirosso	<i>Erithacus rubecula</i>	1 (0,8)	-
Usignolo	<i>Luscinia megarhynchos</i>	65 (49,6)	12 (44,4)
Codiroso comune	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	6 (4,6)	1 (3,7)
Merlo	<i>Turdus merula</i>	91 (69,5)	22 (81,5)
Usignolo di fiume	<i>Cettia cetti</i>	1 (0,8)	-
Canapino comune	<i>Hippolais polyglotta</i>	11 (8,4)	3 (11,1)
Capinera	<i>Sylvia atricapilla</i>	87 (66,4)	18 (66,7)
Luì piccolo	<i>Phylloscopus collybita</i>	1 (0,8)	1 (3,7)
Pigliamosche	<i>Muscicapa striata</i>	11 (8,4)	3 (11,1)
Codibugnolo	<i>Aegithalos caudatus</i>	10 (7,6)	1 (3,7)
Cinciarella	<i>Cyanistes caeruleus</i>	9 (6,9)	2 (7,4)
Cinciallegra	<i>Parus major</i>	61 (46,6)	18 (66,7)
Rigogolo	<i>Oriolus oriolus</i>	8 (6,1)	1 (3,7)
Ghiandaia	<i>Garrulus glandarius</i>	2 (1,5)	1 (3,7)
Gazza	<i>Pica pica</i>	26 (19,8)	6 (22,2)
Cornacchia grigia	<i>Corvus cornix</i>	92 (70,2)	22 (81,5)
Storno	<i>Sturnus vulgaris</i>	79 (60,3)	13 (48,1)
Passera d'Italia	<i>Passer italiae</i>	45 (34,4)	1 (3,7)
Passera mattugia	<i>Passer montanus</i>	35 (26,7)	4 (14,8)
Fringuello	<i>Fringilla coelebs</i>	47 (35,9)	16 (59,3)
Verzellino	<i>Serinus serinus</i>	12 (9,2)	3 (11,1)
Verdone	<i>Chloris chloris</i>	6 (4,6)	1 (3,7)
Cardellino	<i>Carduelis carduelis</i>	8 (6,1)	1 (3,7)

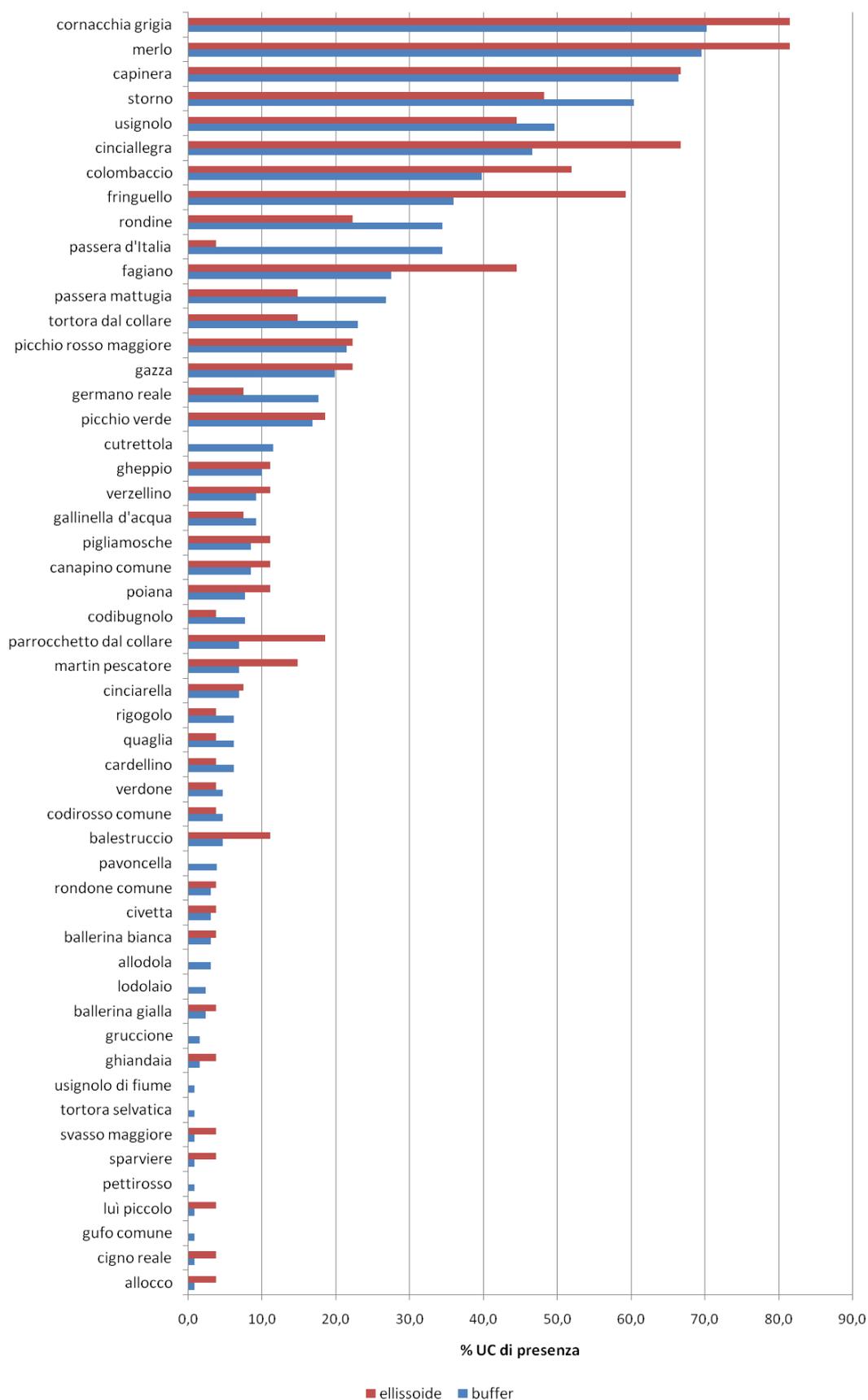


Figura 27. Percentuale di UC di presenza delle specie di uccelli nidificanti attorno all'aeroporto di Linate.

All'interno dell'ellissoide di riferimento, la specie più abbondante è il Colombaccio (IPA = 3,73 ± 3,06 ES), seguito da Cornacchia grigia (IPA = 3,31 ± 1,38 ES) e Storno (IPA = 3,23 ± 1,59 ES) (tabella 22, figura 28). Le specie più scarse, invece, sono la Ballerina bianca, la Ballerina gialla, il Cardellino, il Codibugnolo, la Gallinella d'acqua, la Ghiandaia, il Luì piccolo, la Passera d'Italia, il Rigogolo, lo Sparviere e il Verdone (IPA = 0,04 ± 0,04 ES).

All'interno del buffer da 10 km, invece, la specie più abbondante è lo Storno (IPA = 2,87 ± 0,55 ES), seguito da Cornacchia grigia (IPA = 2,00 ± 0,33 ES), Merlo (IPA = 1,48 ± 0,12 ES), Colombaccio (IPA = 1,34 ± 0,63 ES) e Capinera (IPA = 1,14 ± 0,10) (tabella 23, figura 28). Le specie più scarse, invece, sono state il Gufo comune, il Luì piccolo, il Pettiroso, lo Sparviere e la Tortora selvatica (IPA = 0,01 ± 0,01 ES). L'abbondanza di Gufo comune, Allocco e Civetta è sottostimata in quanto i punti d'ascolto sono stati effettuati durante le aree di luce e non sono stati realizzati rilievi *ad hoc* per tali specie.

Tabella 22. *Indice Puntiforme di Abbondanza medio (IPA) delle specie di uccelli nidificanti all'interno dell'ellissoide attorno all'aeroporto di Linate. Sono mostrati anche la deviazione standard (DS), l'errore standard (ES) e gli intervalli fiduciali inferiore (IFI) e superiore (IFS) al 95%.*

Specie	IPA	DS	ES	IFI	IFS
Germano reale	1,42	7,06	1,38	-1,32	4,16
Fagiano comune	0,77	1,07	0,21	0,35	1,18
Svasso maggiore	0,12	0,59	0,12	-0,11	0,34
Sparviere	0,04	0,20	0,04	-0,04	0,11
Poiana	0,12	0,43	0,08	-0,05	0,28
Gheppio	0,08	0,39	0,08	-0,08	0,23
Gallinella d'acqua	0,04	0,20	0,04	-0,04	0,11
Colombaccio	3,73	15,58	3,05	-2,32	9,78
Tortora dal collare	0,19	0,49	0,10	0,00	0,38
Parrocchetto dal collare	0,31	0,74	0,14	0,02	0,59
Rondone comune	0,27	1,37	0,27	-0,26	0,80
Martin pescatore	0,15	0,46	0,09	-0,03	0,33
Picchio rosso maggiore	0,27	0,53	0,10	0,06	0,48
Picchio verde	0,15	0,37	0,07	0,01	0,30
Rondine	0,46	1,24	0,24	-0,02	0,94
Balestruccio	1,15	4,08	0,80	-0,43	2,74
Ballerina gialla	0,04	0,20	0,04	-0,04	0,11
Ballerina bianca	0,04	0,20	0,04	-0,04	0,11

Specie	IPA	DS	ES	IFI	IFS
Pettirosso					
Usignolo	0,62	0,80	0,16	0,30	0,93
Codiroso comune	0,08	0,39	0,08	-0,08	0,23
Merlo	2,04	1,43	0,28	1,48	2,59
Canapino comune	0,15	0,46	0,09	-0,03	0,33
Capinera	1,35	1,16	0,23	0,89	1,80
Lui piccolo	0,04	0,20	0,04	-0,04	0,11
Pigliamosche	0,15	0,46	0,09	-0,03	0,33
Codibugnolo	0,04	0,20	0,04	-0,04	0,11
Cinciarella	0,08	0,27	0,05	-0,03	0,18
Cinciallegra	0,92	0,80	0,16	0,61	1,23
Rigogolo	0,04	0,20	0,04	-0,04	0,11
Ghiandaia	0,04	0,20	0,04	-0,04	0,11
Gazza	0,31	0,62	0,12	0,07	0,55
Cornacchia grigia	3,31	7,04	1,38	0,58	6,04
Storno	3,23	8,08	1,58	0,09	6,37
Passera d'Italia	0,04	0,20	0,04	-0,04	0,11
Passera mattugia	0,31	0,79	0,15	0,00	0,61
Fringuello	1,50	1,98	0,39	0,73	2,27
Verzellino	0,12	0,33	0,06	-0,01	0,24
Verdone	0,04	0,20	0,04	-0,04	0,11
Cardellino	0,04	0,20	0,04	-0,04	0,11

Tabella 23. *Indice Puntiforme di Abbondanza medio (IPA) delle specie di uccelli nidificanti nel buffer di 10 km attorno all'aeroporto di Linate. Sono mostrati anche la deviazione standard (DS), l'errore standard (ES) e gli intervalli fiduciali inferiore (IFI) e superiore (IFS) al 95%.*

Specie	IPA	DS	ES	IFI	IFS
Germano reale	0,73	3,61	0,32	0,11	1,36
Quaglia	0,04	0,23	0,02	0,00	0,08
Fagiano comune	0,51	1,09	0,10	0,32	0,70
Svasso maggiore	0,02	0,27	0,02	-0,02	0,07
Sparviere	0,01	0,09	0,01	-0,01	0,02
Poiana	0,10	0,45	0,04	0,02	0,18
Gheppio	0,09	0,33	0,03	0,03	0,14
Lodolaio	0,03	0,22	0,02	-0,01	0,07

Specie	IPA	DS	ES	IFI	IFS
Gallinella d'acqua	0,09	0,32	0,03	0,04	0,15
Pavoncella	0,30	1,94	0,17	-0,04	0,63
Colombaccio	1,34	7,18	0,63	0,09	2,58
Tortora dal collare	0,33	0,68	0,06	0,21	0,45
Tortora selvatica	0,01	0,09	0,01	-0,01	0,02
Parrocchetto dal collare	0,09	0,40	0,04	0,02	0,15
Civetta	0,02	0,12	0,01	-0,01	0,04
Gufo comune	0,01	0,09	0,01	-0,01	0,02
Rondone comune	0,11	0,77	0,07	-0,02	0,24
Martin pescatore	0,07	0,31	0,03	0,02	0,12
Gruccione	0,02	0,12	0,01	-0,01	0,04
Picchio rosso maggiore	0,23	0,48	0,04	0,15	0,32
Picchio verde	0,14	0,37	0,03	0,08	0,20
Allodola	0,03	0,17	0,02	0,00	0,06
Rondine	0,73	1,34	0,12	0,50	0,97
Balestruccio	0,29	1,90	0,17	-0,04	0,62
Cutrettola	0,13	0,38	0,03	0,06	0,19
Ballerina gialla	0,02	0,12	0,01	-0,01	0,04
Ballerina bianca	0,03	0,17	0,02	0,00	0,06
Pettiroso	0,01	0,09	0,01	-0,01	0,02
Usignolo	0,84	1,06	0,09	0,65	1,02
Codirosso comune	0,06	0,30	0,03	0,01	0,11
Merlo	1,48	1,41	0,12	1,24	1,73
Usignolo di fiume	0,02	0,18	0,02	-0,02	0,05
Canapino comune	0,09	0,32	0,03	0,04	0,15
Capinera	1,14	1,08	0,10	0,95	1,33
Luì piccolo	0,01	0,09	0,01	-0,01	0,02
Pigliamosche	0,10	0,35	0,03	0,04	0,16
Codibugnolo	0,28	1,40	0,12	0,04	0,52
Cinciarella	0,10	0,39	0,03	0,03	0,17
Cinciallegra	0,78	1,12	0,10	0,59	0,98
Rigogolo	0,09	0,36	0,03	0,02	0,15
Ghiandaia	0,02	0,12	0,01	-0,01	0,04
Gazza	0,34	0,89	0,08	0,18	0,49
Cornacchia grigia	2,00	3,74	0,33	1,35	2,65
Storno	2,87	6,24	0,55	1,79	3,95

Specie	IPA	DS	ES	IFI	IFS
Passera d'Italia	0,70	1,42	0,13	0,45	0,94
Passera mattugia	0,70	1,90	0,17	0,37	1,02
Fringuello	0,58	1,11	0,10	0,39	0,77
Verzellino	0,12	0,39	0,03	0,05	0,18
Verdone	0,05	0,26	0,02	0,01	0,10
Cardellino	0,08	0,32	0,03	0,02	0,13

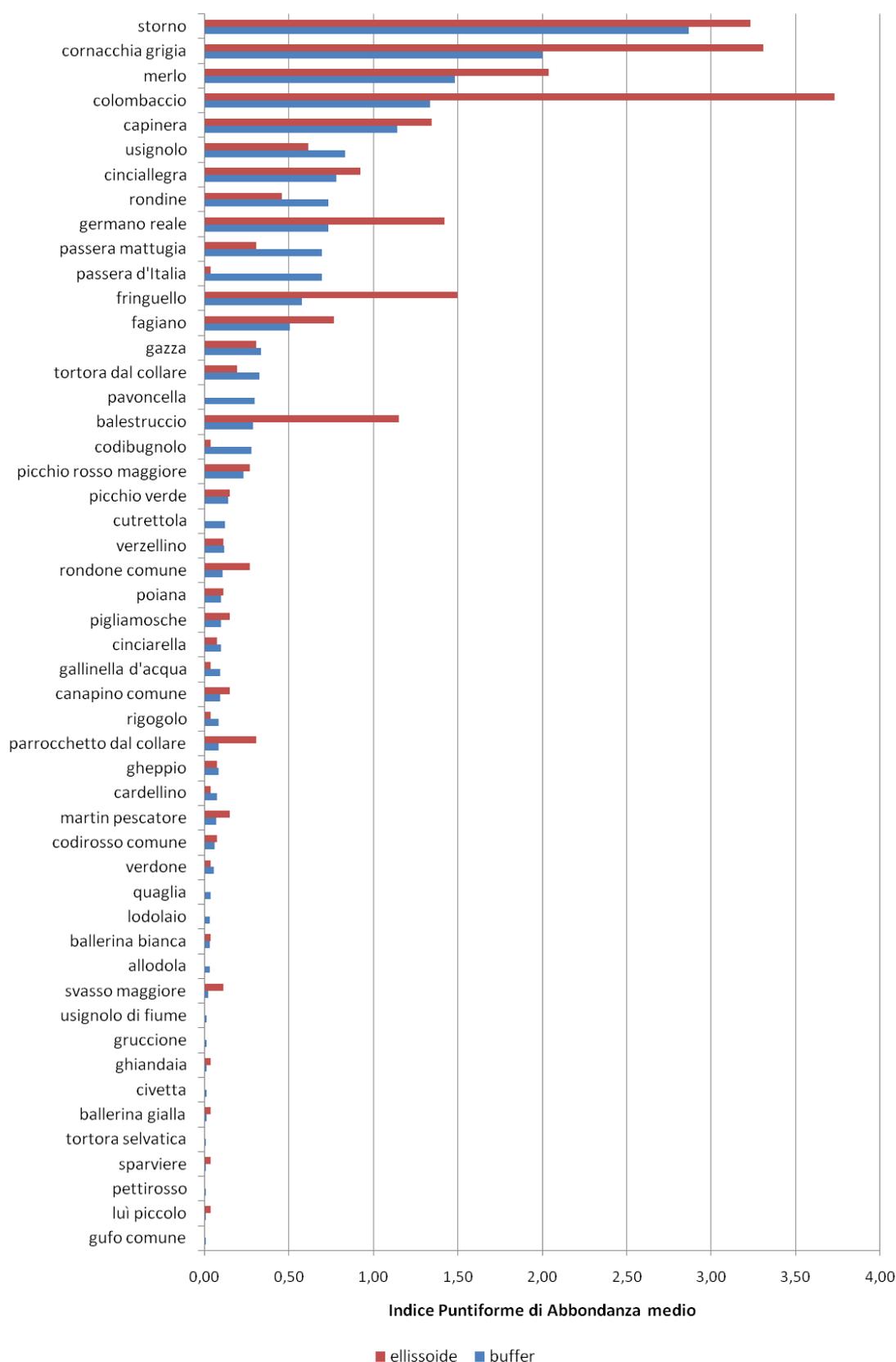


Figura 28. Indice Puntiforme di Abbondanza delle specie di uccelli nidificanti attorno all'aeroporto di Linate.

3.4 ANFIBI E RETTILI

Nel corso delle due sessioni di monitoraggio sono state rilevate 7 specie di anfibi e 7 specie di rettili nelle 131 unità campionarie presenti all'interno del buffer da 10 km. All'interno dell'ellissoide, invece, ne sono state contattate 4 e 5 specie rispettivamente (tabella 24). Per alcune specie di anfibi, come il Rospo smeraldino, il Rospo comune, la Raganella italiana, la Rana verde, la Rana dalmatina e la Rana di Lataste sono state anche rilevate ovature e individui in stadio larvale, dimostrando la riproduzione di queste specie nell'area considerata.

Il Tritone punteggiato (*Lissotriton vulgaris*) e il Colubro liscio non sono stati rilevati ma sono considerati come presenti nel SIC "Sorgenti della Muzzetta" (AA.VV. 2010), mentre la Testuggine palustre europea (*Emys orbicularis*), anch'essa non rilevata, è una specie potenzialmente presente nell'area considerando l'idoneità ambientale.

Tabella 24. Check-list delle specie di rettili e anfibi rilevate nel buffer da 10 km attorno all'aeroporto di Linate. Con l'asterisco * sono evidenziate le specie osservate all'interno dell'ellissoide.

	Nome italiano	Nome scientifico
Anfibi	Tritone punteggiato ¹	<i>Lissotriton vulgaris</i>
	Tritone crestato italiano	<i>Triturus carnifex</i>
	Rospo comune	<i>Bufo bufo</i>
	Rospo smeraldino	<i>Bufo balearicus</i>
	Rana verde*	<i>Pelophylax</i> sp.
	Raganella italiana*	<i>Hyla intermedia</i>
	Rana dalmatina*	<i>Rana dalmatina</i>
	Rana di Lataste*	<i>Rana latastei</i>
Rettili	Testuggine palustre dalle orecchie rosse*	<i>Trachemys scripta</i>
	Ramarro occidentale*	<i>Lacerta bilineata</i>
	Lucertola muraiola*	<i>Podarcis muralis</i>
	Colubro liscio ¹	<i>Coronella autriaca</i>
	Biacco*	<i>Hierophis viridiflavus</i>
	Natrice dal collare*	<i>Natrix natrix</i>
	Natrice tassellata	<i>Natrix tessellata</i>
	Saettone comune	<i>Zamenis longissimus</i>

¹ dato bibliografico (AA.VV., 2010)

Le specie più diffuse all'interno dell'ellissoide sono la Lucertola muraiola (14 UC, 51,9%) e la Rana verde (6 UC, 22,2%), così come all'interno del buffer da 10 km (78 UC, 59,5% e 58 UC, 44,3% rispettivamente) (tabella 25, figura 29).

Tabella 25. Numero di unità di campionamento e percentuale di presenza delle specie di anfibi e rettili nel buffer da 10 km e nell'ellissoide attorno all'aeroporto di Linate.

Nome italiano	Nome scientifico	buffer 10 km N. UC (%)	ellissoide N. UC (%)
Tritone crestato italiano	<i>Triturus carnifex</i>	1 (0,8)	
Rospo comune	<i>Bufo bufo</i>	3 (2,3)	-
Rospo smeraldino	<i>Bufo balearicus</i>	5 (3,8)	-
Rana verde	<i>Pelophylax</i> sp.	58 (44,3)	6 (22,2)
Raganella italiana	<i>Hyla intermedia</i>	9 (6,9)	2 (7,4)
Rana dalmatina	<i>Rana dalmatina</i>	1 (0,8)	1 (3,7)
Rana di Lataste	<i>Rana latastei</i>	1 (0,8)	1 (3,7)
Testuggine palustre dalle orecchie rosse	<i>Trachemys scripta</i>	8 (6,1)	3 (11,1)
Ramarro occidentale	<i>Lacerta bilineata</i>	12 (9,2)	3 (11,1)
Lucertola muraiola	<i>Podarcis muralis</i>	78 (59,5)	14 (51,9)
Biacco	<i>Hierophis viridiflavus</i>	18 (13,7)	2 (7,4)
Natrice dal collare	<i>Natrix natrix</i>	7 (5,3)	1 (3,7)
Natrice tassellata	<i>Natrix tessellata</i>	2 (1,5)	-
Saettone comune	<i>Zamenis longissimus</i>	1 (0,8)	-

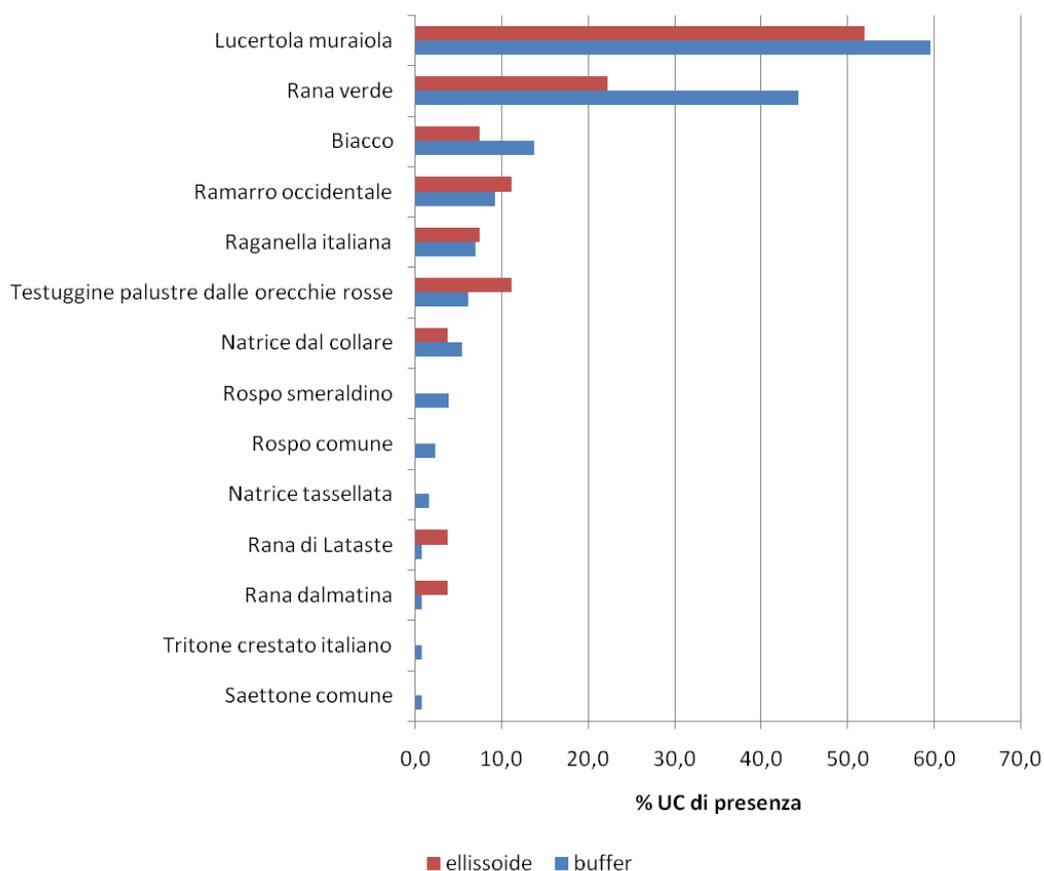


Figura 29. Percentuale di UC di presenza delle specie di anfibi e rettili attorno all'aeroporto di Linate.

Il calcolo degli Indici Kilometrici di Abbondanza per i rettili ha permesso di identificare le specie più abbondanti all'interno dell'area di indagine. In particolare nell'ellissoide la specie più abbondante è la Lucertola muraiola ($IKA = 0,014 \pm 0,004$ ES) (tabella 26, figura 30), così come nel buffer da 10 km ($IKA = 0,018 \pm 0,003$ ES) (tabella 27, figura 30).

Tabella 26. *Indice Kilometrico di Abbondanza medio (IKA) delle specie di rettili all'interno dell'ellissoide attorno all'aeroporto di Linate. Sono mostrati anche la deviazione standard (DS), l'errore standard (ES) e gli intervalli fiduciali inferiore (IFI) e superiore (IFS) al 95%.*

Specie	IKA	DS	ES	IFI	IFS
Testuggine palustre dalle orecchie rosse	0,007	0,032	0,006	-0,005	0,019
Ramarro occidentale	0,001	0,005	0,001	-0,001	0,003
Lucertola muraiola	0,014	0,023	0,004	0,005	0,023
Biacco	0,0004	0,002	0,0003	-0,0002	0,001
Natrice dal collare	0,0001	0,001	0,0001	-0,0001	0,0004

Tabella 27. *Indice Kilometrico di Abbondanza medio (IKA) delle specie di rettili nel buffer di 10 km attorno all'aeroporto di Linate. Sono mostrati anche la deviazione standard (DS), l'errore standard (ES) e gli intervalli fiduciali inferiore (IFI) e superiore (IFS) al 95%.*

Specie	IKA	DS	ES	IFI	IFS
Testuggine palustre dalle orecchie rosse	0,003	0,016	0,001	-0,00005	0,0006
Ramarro occidentale	0,001	0,004	0,0003	0,0001	0,001
Lucertola muraiola	0,018	0,037	0,003	0,012	0,024
Biacco	0,001	0,002	0,0002	0,0004	0,001
Natrice dal collare	0,0002	0,001	0,0001	0,0001	0,0004
Natrice tassellata	0,0001	0,0005	0,00004	-0,00002	0,0001
Saettone comune	0,00003	-	-	-	-

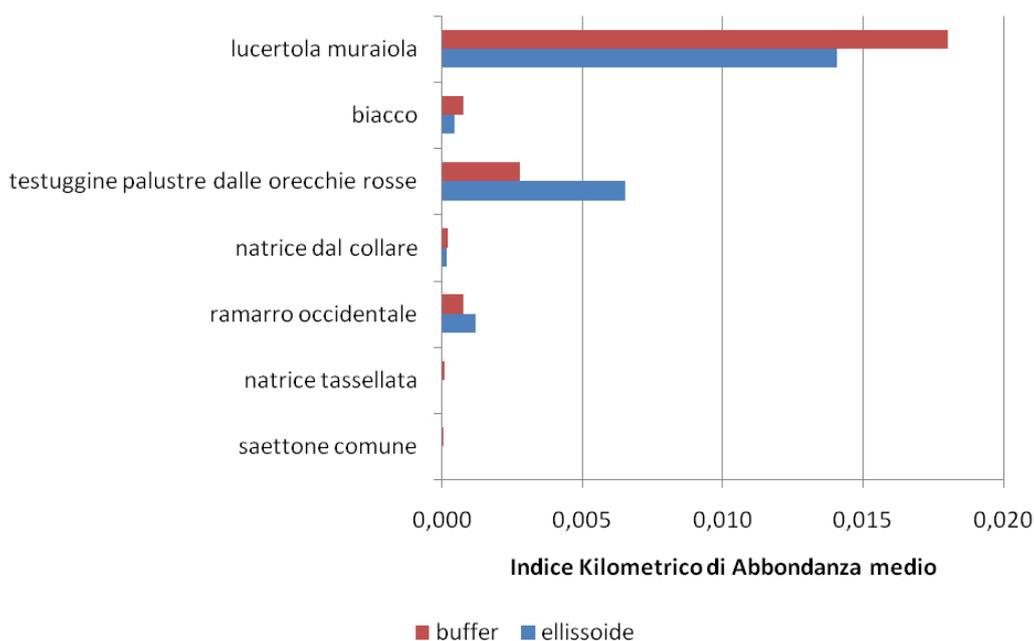


Figura 30. Indice Kilometrico di Abbondanza delle specie di rettili presenti attorno all'aeroporto di Linate.

3.5 ITTIOFAUNA

Nell'area dell'aeroporto di Linate sono presenti 31 specie ittiche, di cui 24 sono state rinvenute nelle stazioni di campionamento (tabella 28). È possibile osservare che su 31 specie presenti, il 48,4% è di origine autoctona, il 3,2% è di origine parautoctona e il 48,4% è di origine alloctona. Di seguito sono riportate le *check list* delle specie ittiche presenti all'Idroscalo di Milano (tabella 29), nel fiume Lambro (tabella 30), nella Riserva delle Sorgenti della Muzzetta (tabella 31), nel Colatore Addetta (tabella 32) e nel Bosco del Carengione (tabella 33). Sono inoltre mostrate indicazioni sulle abbondanze e sulla struttura delle popolazioni (tabella 34).

Tabella 28. Check list delle specie ittiche presenti nell'area di studio.

Nome italiano	Nome scientifico	Origine	Fonte
Anguilla	<i>Anguilla anguilla</i>	Autoctona	campionamento
Cobite	<i>Cobitis taenia</i>	Autoctona	campionamento
Cobite di stagno orientale	<i>Misgurnus anguillicaudatus</i>	Alloctona	campionamento
Abramide comune	<i>Abramis brama</i>	Alloctona	campionamento
Alborella	<i>Alburnus arborella</i>	Autoctona	campionamento
Barbo europeo	<i>Barbus barbus</i>	Alloctona	campionamento

Nome italiano	Nome scientifico	Origine	Fonte
Barbo comune	<i>Barbus plebejus</i>	Autoctona	campionamento
Carassio	<i>Carassius carassius</i>	Alloctona	bibliografia
Savetta	<i>Chondrostoma soetta</i>	Autoctona	bibliografia
Carpa	<i>Cyprinus carpio</i>	Parautoctona	campionamento
Gobione	<i>Gobio gobio</i>	Autoctona	campionamento
Pseudorasbora	<i>Pseudorasbora parva</i>	Alloctona	campionamento
Rodeo	<i>Rhodeus amarus</i>	Alloctona	campionamento
Gardon/Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	Alloctona	campionamento
Triotto	<i>Rutilus erythrophthalmus</i>	Autoctona	campionamento
Scardola	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	Autoctona	bibliografia
Cavedano	<i>Leuciscus cephalus</i>	Autoctona	campionamento
Vairone	<i>Telestes muticellus</i>	Autoctona	campionamento
Tinca	<i>Tinca tinca</i>	Autoctona	bibliografia
Pesce gatto punteggiato	<i>Ictalurus punctatus</i>	Alloctona	bibliografia
Siluro	<i>Silurus glanis</i>	Alloctona	campionamento
Luccio	<i>Esox lucius</i>	Alloctona	campionamento
Trota iridea	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	Alloctona	bibliografia
Gambusia	<i>Gambusia affinis</i>	Alloctona	campionamento
Cagnetta	<i>Salaria fluviatilis</i>	Autoctona	campionamento
Panzarolo	<i>Knipowitschia punctatissima</i>	Autoctona	bibliografia
Persico sole	<i>Lepomis gibbosus</i>	Alloctona	campionamento
Persico trota	<i>Micropterus salmoides</i>	Alloctona	campionamento
Ghiozzo padano	<i>Padogobius martensii</i>	Autoctona	campionamento
Persico reale	<i>Perca fluviatilis</i>	Autoctona	bibliografia
Lucioperca	<i>Sander lucioperca</i>	Alloctona	campionamento

Tabella 29. Check list delle specie ittiche presenti all'Idroscalo di Milano.

Nome italiano	Nome scientifico	Origine
Anguilla	<i>Anguilla anguilla</i>	Autoctona
Cobite di stagno orientale	<i>Misgurnus anguillicaudatus</i>	Alloctona
Carpa	<i>Cyprinus carpio</i>	Parautoctona
Pseudorasbora	<i>Pseudorasbora parva</i>	Alloctona
Rodeo	<i>Rhodeus amarus</i>	Alloctona
Gardon/Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	Alloctona

Nome italiano	Nome scientifico	Origine
Scardola	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	Autoctona
Cavedano	<i>Leuciscus cephalus</i>	Autoctona
Tinca	<i>Tinca tinca</i>	Autoctona
Pesce gatto punteggiato	<i>Ictalurus punctatus</i>	Alloctona
Luccio	<i>Esox lucius</i>	Alloctona
Trota iridea	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	Alloctona
Gambusia	<i>Gambusia affinis</i>	Alloctona
Persico sole	<i>Lepomis gibbosus</i>	Alloctona
Persico trota	<i>Micropterus salmoides</i>	Alloctona
Persico reale	<i>Perca fluviatilis</i>	Autoctona
Lucioperca	<i>Sander lucioperca</i>	Alloctona

Tabella 30. Check list delle specie ittiche presenti nel fiume Lambro.

Nome italiano	Nome scientifico	Origine
Cobite di stagno orientale	<i>Misgurnus anguillicaudatus</i>	Alloctona
Carassio	<i>Carassius carassius</i>	Alloctona
Carpa	<i>Cyprinus carpio</i>	Parautoctona
Gobione	<i>Gobio gobio</i>	Autoctona
Pseudorasbora	<i>Pseudorasbora parva</i>	Alloctona
Scardola	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	Autoctona
Cavedano	<i>Leuciscus cephalus</i>	Autoctona
Vairone	<i>Telestes muticellus</i>	Autoctona
Gambusia	<i>Gambusia affinis</i>	Alloctona
Cagnetta	<i>Salaria fluviatilis</i>	Autoctona
Persico trota	<i>Micropterus salmoides</i>	Alloctona
Ghiozzo padano	<i>Padogobius martensii</i>	Autoctona
Lucioperca	<i>Sander lucioperca</i>	Alloctona

Tabella 31. Check list delle specie ittiche presenti nella Riserva delle Sorgenti della Muzzetta.

Nome italiano	Nome scientifico	Origine
Cobite	<i>Cobitis taenia</i>	Autoctona
Cobite di stagno orientale	<i>Misgurnus anguillicaudatus</i>	Alloctona
Carpa	<i>Cyprinus carpio</i>	Parautoctona
Gobione	<i>Gobio gobio</i>	Autoctona
Pseudorasbora	<i>Pseudorasbora parva</i>	Alloctona
Rodeo	<i>Rhodeus amarus</i>	Alloctona
Triotto	<i>Rutilus erythrophthalmus</i>	Autoctona
Cavedano	<i>Leuciscus cephalus</i>	Autoctona
Vairone	<i>Telestes muticellus</i>	Autoctona
Ghiozzo padano	<i>Padogobius martensii</i>	Autoctona

Tabella 32. Check list delle specie ittiche presenti nel Colatore Addetta.

Nome italiano	Nome scientifico	Origine
Cobite	<i>Cobitis taenia</i>	Autoctona
Abramide comune	<i>Abramis brama</i>	Alloctona
Alborella	<i>Alburnus arborella</i>	Autoctona
Barbo europeo	<i>Barbus barbus</i>	Alloctona
Barbo comune	<i>Barbus plebejus</i>	Autoctona
Carassio	<i>Carassius carassius</i>	Alloctona
Savetta	<i>Chondrostoma soetta</i>	Autoctona
Carpa	<i>Cyprinus carpio</i>	Parautoctona
Gobione	<i>Gobio gobio</i>	Autoctona
Pseudorasbora	<i>Pseudorasbora parva</i>	Alloctona
Rodeo	<i>Rhodeus amarus</i>	Alloctona
Gardon/Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	Alloctona
Triotto	<i>Rutilus erythrophthalmus</i>	Autoctona
Scardola	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	Autoctona
Cavedano	<i>Leuciscus cephalus</i>	Autoctona
Vairone	<i>Telestes muticellus</i>	Autoctona
Tinca	<i>Tinca tinca</i>	Autoctona
Siluro	<i>Silurus glanis</i>	Alloctona
Gambusia	<i>Gambusia affinis</i>	Alloctona
Panzarolo	<i>Knipowitschia punctatissima</i>	Autoctona

Nome italiano	Nome scientifico	Origine
Ghiozzo padano	<i>Padogobius martensii</i>	Autoctona
Persico reale	<i>Perca fluviatilis</i>	Autoctona
Lucioperca	<i>Sander lucioperca</i>	Alloctona

Tabella 33. Check list delle specie ittiche presenti nel Bosco del Carengione.

Nome italiano	Nome scientifico	Origine
Anguilla	<i>Anguilla anguilla</i>	Autoctona
Cobite di stagno orientale	<i>Misgurnus anguillicaudatus</i>	Alloctona
Barbo europeo	<i>Barbus barbus</i>	Alloctona
Barbo comune	<i>Barbus plebejus</i>	Autoctona
Pseudorasbora	<i>Pseudorasbora parva</i>	Alloctona
Rodeo	<i>Rhodeus amarus</i>	Alloctona
Cavedano	<i>Leuciscus cephalus</i>	Autoctona
Cagnetta	<i>Salaria fluviatilis</i>	Autoctona
Persico sole	<i>Lepomis gibbosus</i>	Alloctona
Ghiozzo padano	<i>Padogobius martensii</i>	Autoctona
Lucioperca	<i>Sander lucioperca</i>	Alloctona

Tabella 34. Abbondanza^(a) e struttura di popolazione^(b) delle specie ittiche presenti nelle stazioni di campionamento (IDR = Idroscalo di Milano, LAM = Fiume Lambro, MUZ = Sorgenti della Muzzetta, ADT = Collettore Addetta, CAR = Bosco del Carengione).

Nome italiano	IDR	LAM	MUZ	ADT	CAR
Anguilla	-	-	-	-	2 / 3
Cobite	-	--	1-3 / 2	-	-
Cobite di stagno orientale	4 / 2	4-5 / 3	1-5 / 1-3	-	4 / 3
Alborella	-	-	-	4 / 2	-
Barbo europeo	-	-	-	4 / 2	4 / 2
Barbo comune	-	-	-	-	3 / 1
Carpa	1 / 3	3 / 1	2 / 1	4 / 3	-
Gobione	-	4 / 3	3 / 1	-	-
Pseudorasbora	-	3-5 / 1-3	4 / 3	5 / 3	1-5 / 2-3
Rodeo	-	-	5 / 3	5 / 2	5 / 3

Nome italiano	IDR	LAM	MUZ	ADT	CAR
Triotto	-	-	4 / 3	-	-
Cavedano	-	4 / 3	3 / 1	5 / 3	4 / 3
Vairone	-	3 / 3	3-4 / 1-3	-	-
Siluro	-	-	-	1 / 1	-
Luccio	3 / -	-	-	-	-
Gambusia	5 / 3	-	-	-	-
Cagnetta	-	2 / 1	-	-	3 / 2
Persico sole	5 / 3	-	-	-	5 / 3
Persico trota	1 / 2	-	-	-	-
Ghiozzo padano	-	4 / 3	1-4 / 1-3	1 / 3	4 / 3
Lucioperca	-	2 / 1	-	2 / 1	1 / 1

a) abbondanza: 1 presente, 2 raro, 3 scarso, 4 comune, 5 abbondante

b) struttura di popolazione: 1 destrutturata, 2 mediamente strutturata, 3 strutturata

3.6 ECOSISTEMI

3.6.1 Individuazione delle unità ecosistemiche

Elementi della rete ecologica

La RER è rappresentata all'interno dell'ellissoide da *elementi di primo livello* per una superficie di 6,21 km² (18,4% della superficie) ed *elementi di secondo livello* per 3,25 km² (9,7% della superficie). È inoltre presente parte della superficie (5,53 km², 16,4%) del *corridoio primario ad alta antropizzazione* del fiume Lambro (figura 31). All'interno del buffer da 10 km, invece, il 21,7% della superficie è rappresentato da *elementi di primo livello* (68,05 km²), l'8,3% da *elementi di secondo livello* (26,02 km²) e l'11,6% da *corridoi primari* (36,29 km²) (figura 31). Tra questi ultimi sono stati individuati il *corridoio ad alta antropizzazione* del fiume Lambro (23,24 km², 7,4%) e un *corridoio a bassa e moderata antropizzazione* rappresentato da aree agricole (13,05 km², 4,2%) che si estendono attraverso i comuni di Liscate, Settala, Rodano, Peschiera Borromeo e Mediglia, confluenndo nel fiume Lambro. Sono infine presenti 4 *varchi* da mantenere e 2 *varchi* da deframmentare (figura 31).

La REP è rappresentata all'interno dell'ellissoide esclusivamente da *nodi* per una superficie di 3,83 km² (11,4% della superficie) (figura 32). All'interno del buffer da 10 km, invece, il 9,3% della superficie è rappresentato da *nodi* (29,15 km²) e il 5,2% da *corridoi ecologici* (16,34 km²) (figura 32). Tra questi ultimi sono state individuate 3 fasce territoriali in cui promuovere o consolidare

corridoi primari (12,05 km²) e 5 fasce territoriali in cui promuovere o consolidare *corridoi secondari* (4,28 km²). Sono infine presenti 5 varchi da mantenere e deframmentare (figura 32).

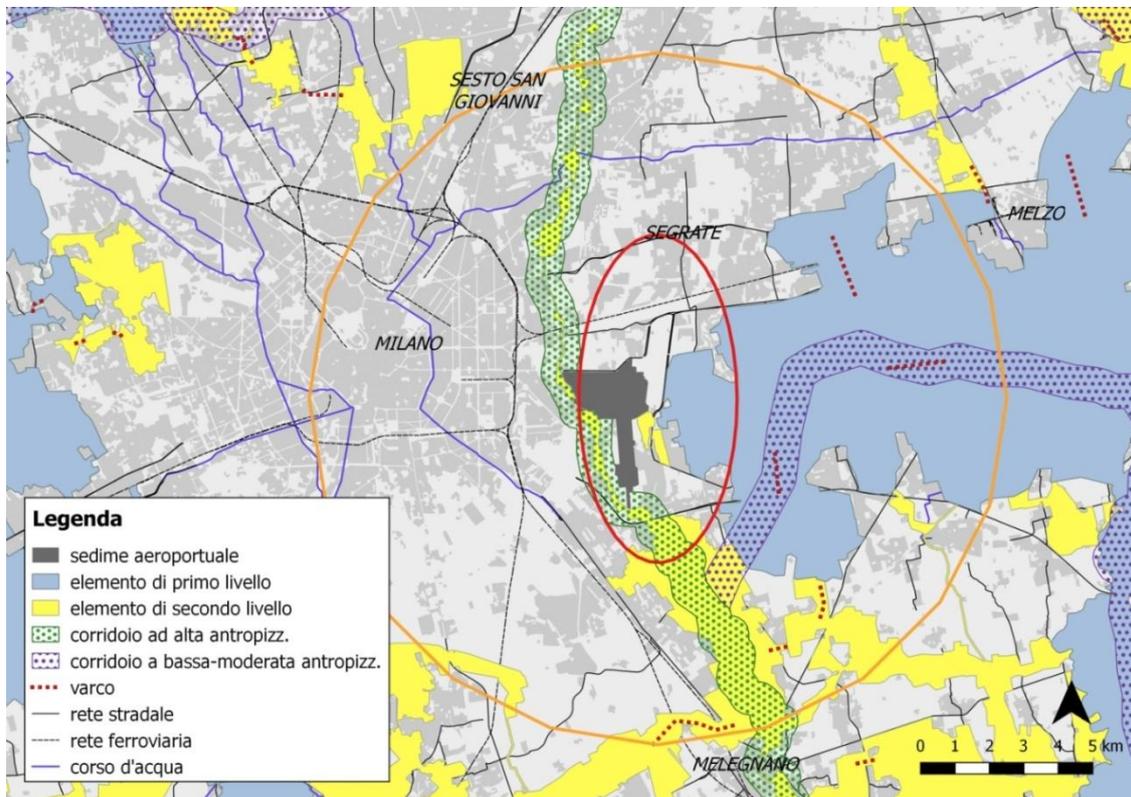


Figura 31. Rete Ecologica Regionale nei pressi dell'aeroporto di Linate.

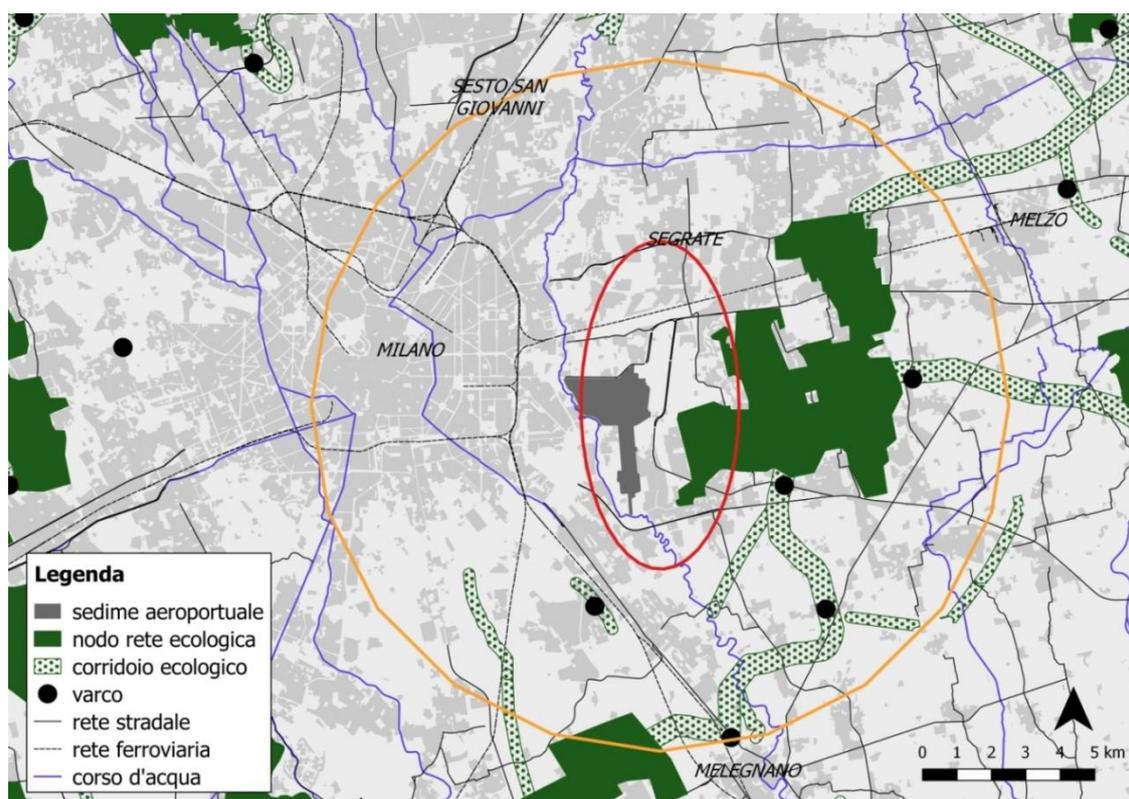


Figura 32. Rete Ecologica Provinciale nei pressi dell'aeroporto di Linate

Aree boscate

Dall'analisi della cartografia del PTCP si evince la presenza di 42 aree boscate all'interno dell'ellissoide (figura 33), che si estendono per una superficie totale di 89,53 ettari, ovvero il 2,7% della sua superficie. All'interno del buffer da 10 km, invece, sono presenti 282 aree boscate (figura 33) che coprono una superficie di 488,58 ettari, ovvero lo 0,9% dell'intera superficie del buffer. In generale, la dimensione media delle aree boscate è di 1,73 ettari (DS = 3,74; ES = 0,22), con un massimo di 53,45 ettari (Tenuta di Trenzanesio, tra i comuni di Rodano e Vignate).

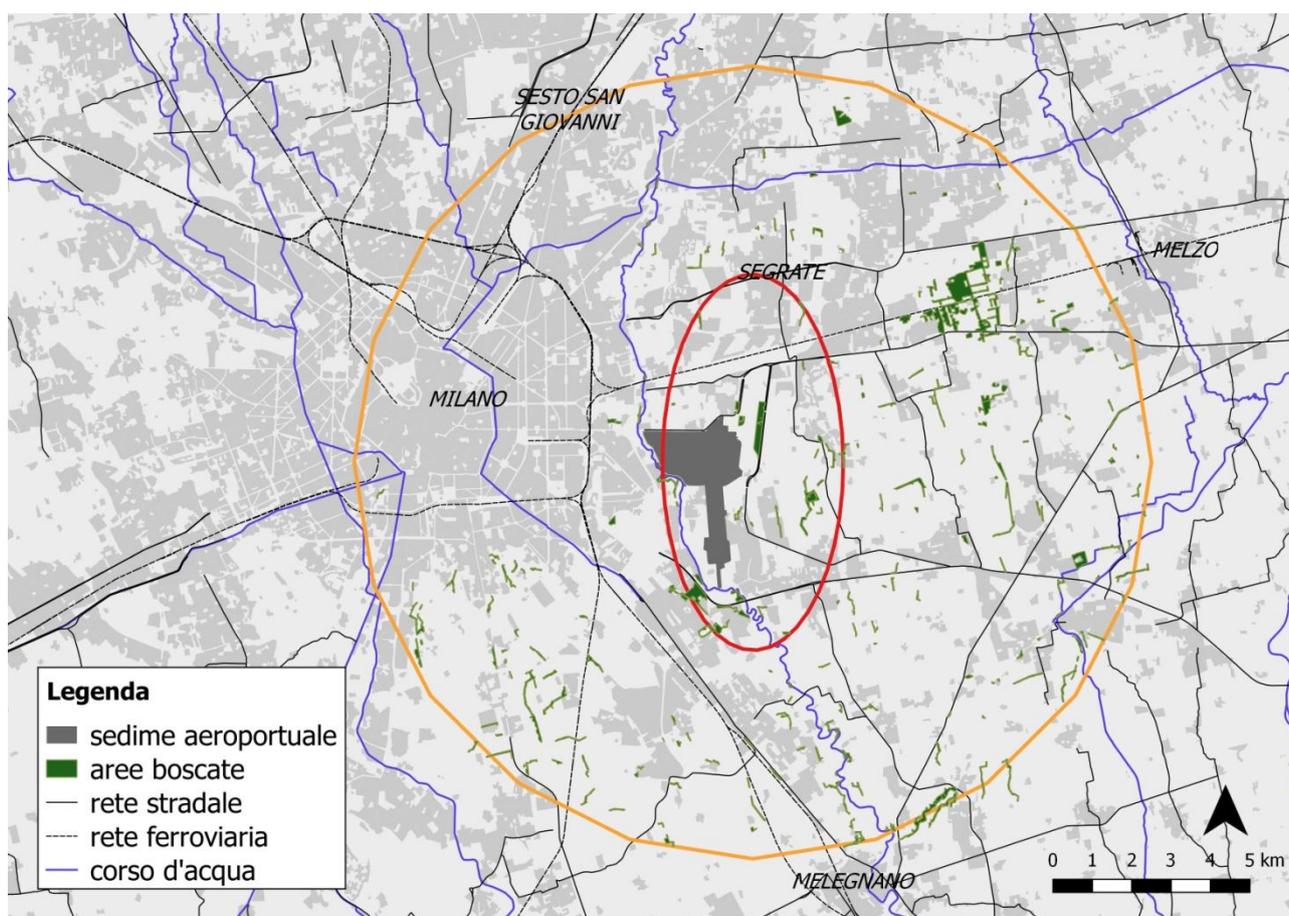


Figura 33. Aree boscate nei pressi dell'aeroporto di Linate.

Arbusteti, siepi, filari

Dall'analisi della cartografia del DUSAF si evince la presenza di 15 arbusteti all'interno dell'ellissoide (figura 34), che si estendono per una superficie totale di 44,73 ettari, ovvero l'1,3% della sua superficie. All'interno del buffer da 10 km, invece, sono presenti 57 arbusteti (figura 34) che coprono una superficie di 128,57 ettari, ovvero lo 0,4% dell'intera superficie del buffer. In generale, la dimensione media degli arbusteti è di 2,26 ettari (DS = 2,34; ES = 0,31), con un massimo di 13,02 ettari (nel comune di Segrate).

Nell'ellissoide sono presenti 234 tra siepi e filari (figura 34) che si sviluppano per 28,57 km, pari a una densità di 8,49 m/ha. All'interno del buffer da 10 km sono invece presenti 2763 siepi/filari (figura 34), per una lunghezza complessiva di 392,04 km, pari a una densità di 12,48 m/ha. In generale, siepi e filari hanno una lunghezza media di 141,89 m (DS = 124,79; ES = 2,37), con un massimo di 1490,58 m.

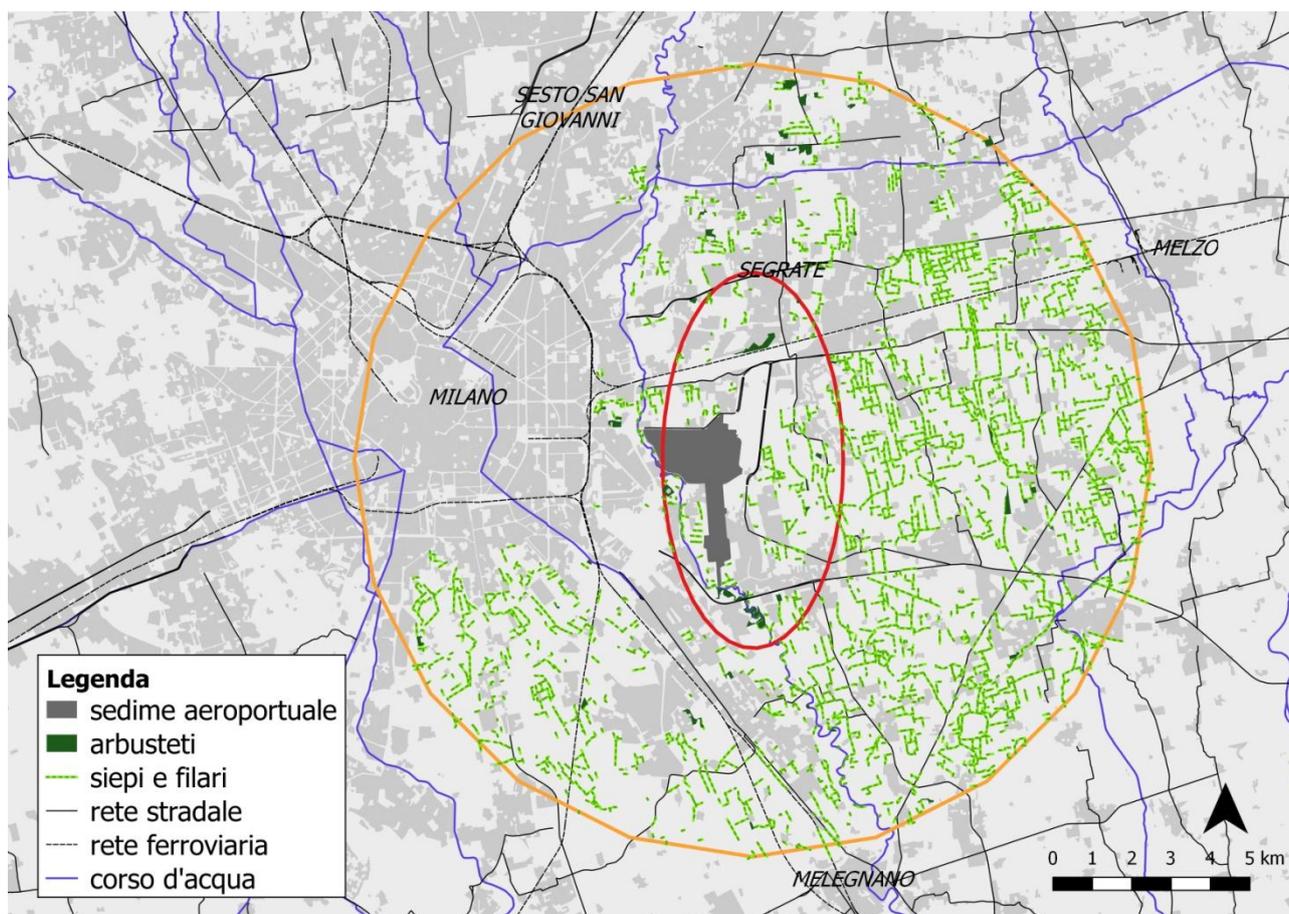


Figura 34. Arbusteti, siepi e filari nei pressi dell'aeroporto di Linate.

Alberi di interesse monumentale

Il "Repertorio degli Alberi di Interesse Monumentale" del PTCP ha messo in evidenza l'assenza di alberi di interesse all'interno dell'ellissoide. Al contrario, all'interno del buffer da 10 km sono presenti 79 siti di interesse, tra cui 54 alberi isolati, 12 filari e 13 raggruppamenti (figura 35). Tra gli alberi di interesse monumentale le specie più frequenti sono il pioppo nero (12,7%) e il platano *Platanus x acerifolia* (11,4%) (tabella 35). Il comune con il maggior numero di alberi è Milano (67,1%), seguito da Cernusco sul Naviglio (21,5%) (tabella 36).

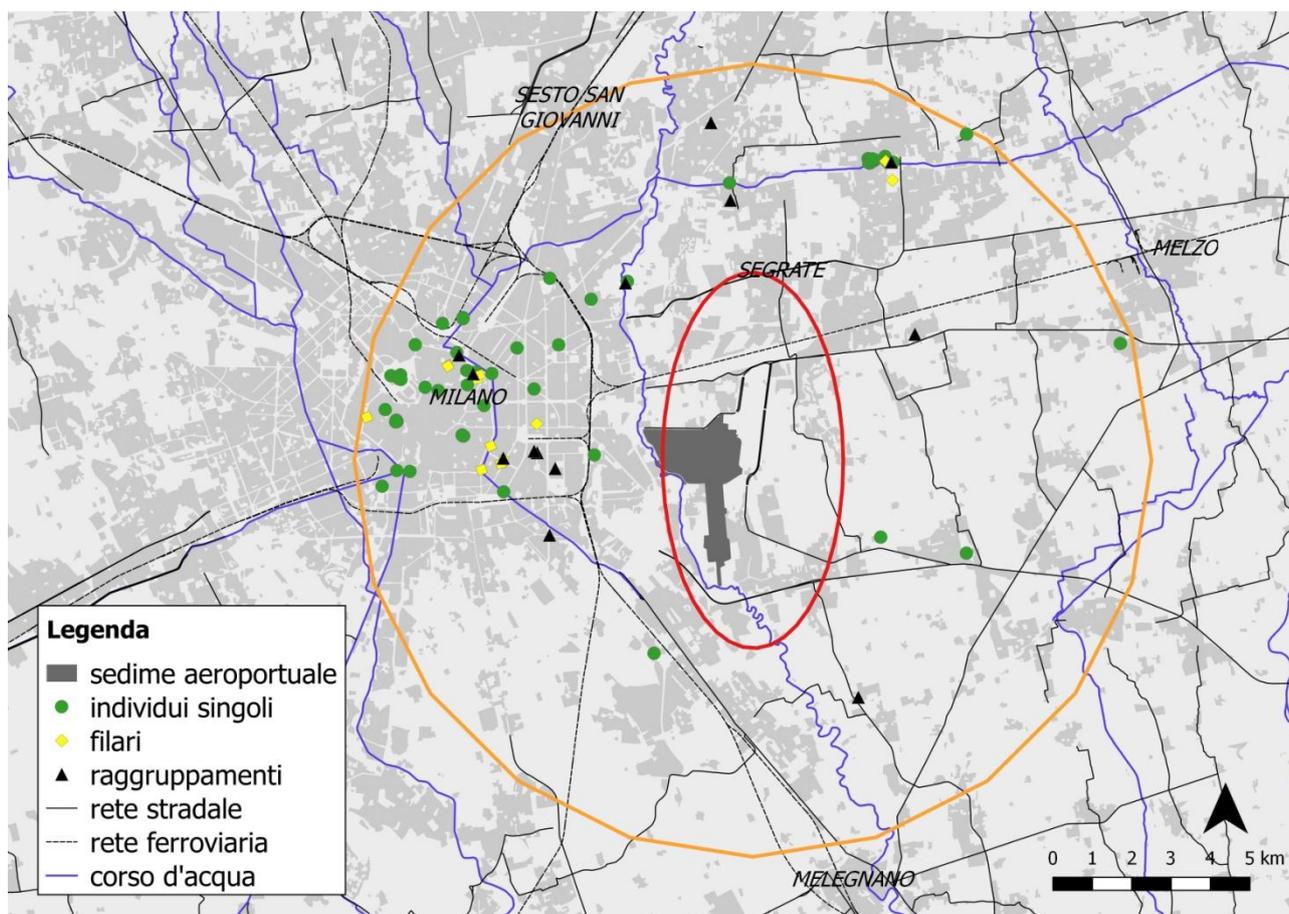


Figura 35. Alberi di interesse monumentale nei pressi dell'aeroporto di Linate.

Tabella 35. Specie di alberi di interesse monumentale nei pressi dell'aeroporto di Linate.

Specie	Individui singoli	Filari	Raggruppamenti
Acer saccharino <i>Acer saccharinum</i>	1	-	-
Ippocastano <i>Aesculus</i> sp.	2	1	-
Carpino bianco <i>Carpinus betulus</i>	1	-	-
Albero dei sigari <i>Catalpa bignonioides</i>	1	-	-
Cedro <i>Cedrus</i> sp.	1	-	-
Cedro dell'Himalaya <i>Cedrus deodara</i>	3	-	1
Cedro del Libano <i>Cedrus libani</i>	1	-	-
Bagolaro <i>Celtis australis</i>	3	-	3
Faggio <i>Fagus</i> sp.	1	-	-
Faggio <i>Fagus sylvatica</i>	2	-	-
Noce nero <i>Juglans nigra</i>	2	-	-
Magnolia sempreverde <i>Magnolia grandiflora</i>	2	-	-

Specie	Individui singoli	Filari	Raggruppamenti
Abete d'acqua <i>Metasequoia glyptostroboides</i>	1	-	-
Paulonia <i>Paulownia tomentosa</i>	1	-	-
Platano <i>Platanus</i> sp.	6	-	-
<i>Platanus x acerifolia</i>	5	2	2
Platano comune <i>Platanus hybrida</i>	2	2	-
Platano orientale <i>Platanus orientalis</i>	1	1	-
Pioppo nero <i>Populus nigra</i>	8	1	1
Noce del Caucaso <i>Pterocarya fraxinifolia</i>	1	-	2
Quercia rossa <i>Quercus rubra</i>	3	-	1
Robinia <i>Robinia pseudoacacia</i>	1	1	-
Cipresso calvo <i>Taxodium distichum</i>	-	-	1
Tasso <i>Taxus baccata</i>	2	-	-
Tiglio <i>Tilia</i> spp.	1	1	-
Tiglio argentato <i>Tilia argentea</i>	-	1	-
Tiglio selvatico <i>Tilia cordata</i>	-	-	1
Tiglio nostrano <i>Tilia europea</i>	-	1	-
Olmo <i>Ulmus</i> spp	2	1	-
Olmo campestre <i>Ulmus carpinifolia</i>	-	-	1

Tabella 36. Comuni in cui sono presenti alberi di interesse monumentale nei pressi dell'aeroporto di Linate

Comune	Individui singoli	Filari	Raggruppamenti
Cernusco sul Naviglio	14	2	1
Liscate	1	-	-
Milano	35	10	8
Pantigliate	1	-	-
Peschiera Borromeo	1	-	-
San Donato Milanese	1	-	-
Vimodrone	1	-	1
Cologno Monzese	-	-	1
Mediglia	-	-	1
Rodano	-	-	1

Stagni, lanche e zone umide estese

Dall'analisi della cartografia della CTR si evince la presenza di 13 zone umide estese all'interno dell'ellissoide (figura 36), che si estendono per una superficie totale di 157,50 ettari, ovvero il 4,7% della sua superficie. All'interno del buffer da 10 km, invece, sono presenti 74 zone umide estese (figura 36) che coprono una superficie di 337,06 ettari, ovvero l'1,1% dell'intera superficie del buffer. In generale, la dimensione media delle zone umide è di 4,55 ettari (DS = 9,75; ES = 1,13), con un massimo di 75 ettari (Idroscalo, tra i comuni di Segrate e Peschiera Borromeo).

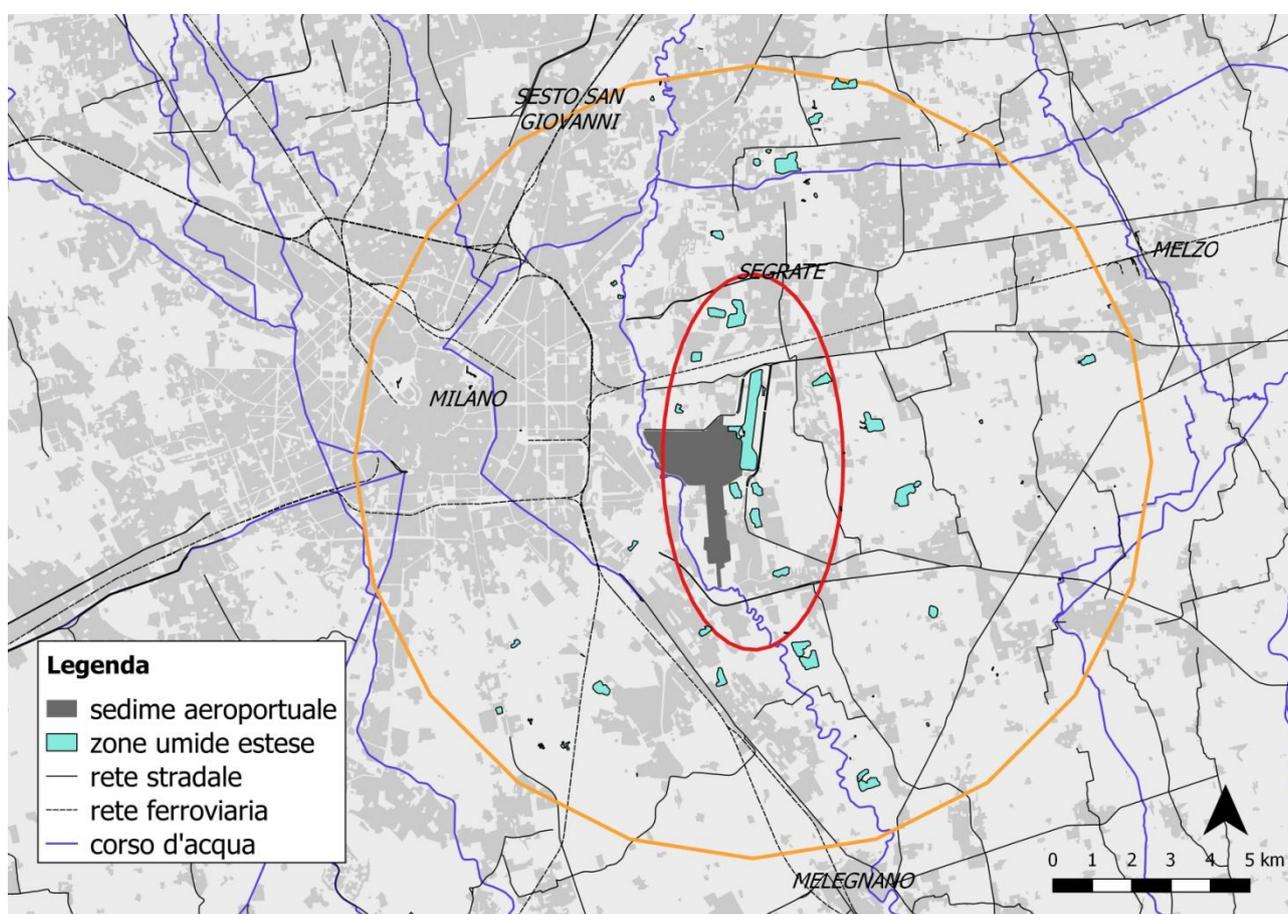


Figura 36. Stagni, lanche e zone umide estese nei pressi dell'aeroporto di Linate.

Fontanili

L'analisi del materiale cartografico a disposizione ha permesso di evidenziare la presenza di 9 fontanili all'interno dell'ellissoide, di cui 6 attivi e 3 inattivi. All'interno del buffer da 10 km, invece, ne sono stati rinvenuti 86, di cui 52 attivi e 33 inattivi (1 risulta essere inaccessibile). La maggior densità di fontanili si riscontra a est del sedime aeroportuale e i comuni con il maggior numero di

fontanili sono Settala (22 fontanili), Rodano (16 fontanili) e Peschiera Borromeo (13 fontanili) (figura 37, tabella 37).

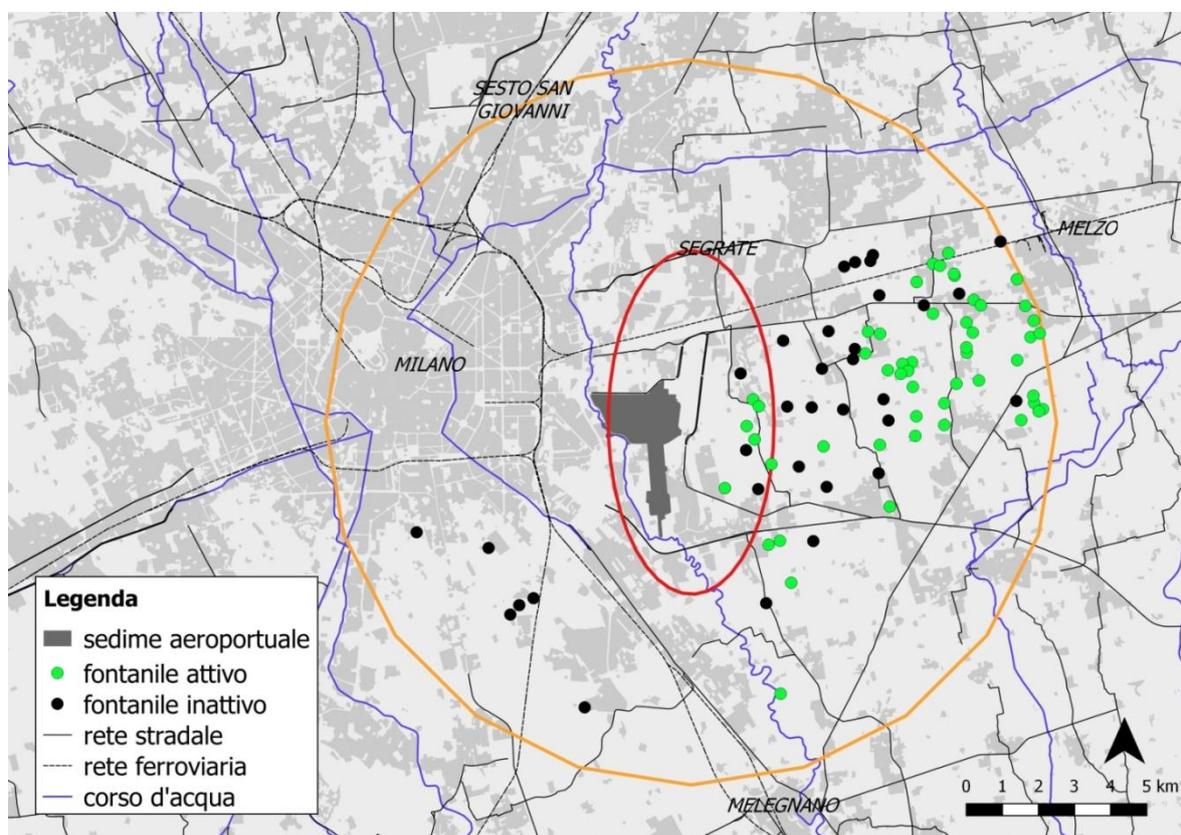


Figura 37. Fontanili nei pressi dell'aeroporto di Linate.

Tabella 37. Comuni in cui sono presenti fontanili nei pressi dell'aeroporto di Linate.

Comune	Attivo	Inattivo	Non accessibile	Totale
Liscate	7	1	-	8
Mediglia	4	2	-	6
Milano	-	4	-	4
Pantigliate	3	2	-	5
Peschiera Borromeo	7	6	-	13
Pioltello	-	2	-	2
Rodano	5	11	-	16
San Donato Milanese	-	1	-	1
San Giuliano Milanese	-	1	-	1
Settala	19	2	1	22
Vignate	7	1	-	8

3.6.2 Diversità biologica

Ricchezza specifica

All'interno dell'ellissoide sono state riscontrate 84 specie faunistiche: 16 mammiferi, 44 uccelli, 5 rettili, 4 anfibi e 15 pesci. La ricchezza specifica media per cella è pari a $13,963 \pm 0,986$ ES (tabella 38). All'interno del buffer, invece, sono state riscontrate 114 specie faunistiche: 24 mammiferi, 57 uccelli, 7 rettili, 7 anfibi e 19 pesci. La ricchezza specifica media per cella è pari a $12,397 \pm 0,413$ ES (tabella 39). In tabella 40 sono mostrate il numero di specie per ciascuna unità di campionamento monitorata.

Tabella 38. Ricchezza specifica totale e suddivisa per gruppo tassonomico all'interno dell'ellissoide attorno all'aeroporto di Linate. Sono mostrati anche la deviazione standard (DS), l'errore standard (ES) e gli intervalli fiduciali inferiore (IFI) e superiore (IFS) al 95%.

	media	DS	ES	IFI	IFS
Mammiferi	2,259	1,196	0,230	1,804	2,715
Uccelli	8,593	2,438	0,469	7,664	9,522
Rettili	0,852	0,818	0,071	0,710	0,993
Anfibi	0,370	0,884	0,077	0,218	0,523
Pesci	1,889	3,378	0,650	0,602	3,176
Totale	13,963	5,125	0,986	12,010	15,916

Tabella 39. Ricchezza specifica totale e suddivisa per gruppo tassonomico all'interno del buffer da 10 km attorno all'aeroporto di Linate. Sono mostrati anche la deviazione standard (DS), l'errore standard (ES) e gli intervalli fiduciali inferiore (IFI) e superiore (IFS) al 95%.

	media	DS	ES	IFI	IFS
Mammiferi	1,733	1,419	0,124	1,487	1,978
Uccelli	8,412	2,948	0,258	7,902	8,922
Rettili	0,962	0,964	0,084	0,795	1,129
Anfibi	0,595	0,802	0,070	0,457	0,734
Pesci	0,695	2,183	0,191	0,317	1,072
Totale	12,397	4,724	0,413	11,580	13,214

Tabella 40. Ricchezza specifica rilevata all'interno di ciascuna unità campionaria attorno all'aeroporto di Linate. Con l'asterisco* sono identificate le UC all'interno dell'ellissoide.

ID UC	mammiferi	uccelli	rettili	anfibi	pesci	totale
529	0	7	1	0	0	8
592	1	7	1	0	0	9
593	0	4	1	0	0	5
704	0	5	2	1	0	8
771	3	6	1	1	0	11
828	1	6	1	1	0	9
873	1	7	0	0	0	8
875	2	10	0	0	0	12
929	2	9	2	1	0	14
931	0	10	0	0	0	10
986	2	7	0	1	0	10
991	3	7	3	1	0	14
1053	1	10	0	0	0	11
1103	1	7	1	2	0	11
1109	0	4	0	0	0	4
1160	3	7	0	0	0	10
1164	1	10	1	1	0	13
1165	0	9	0	0	0	9
1223	0	10	0	0	0	10
1270	0	9	1	1	0	11
1274	3	11	1	0	0	15
1277	0	7	0	0	0	7
1324	4	2	1	1	0	8
1368	0	9	0	0	0	9
1370*	1	9	0	0	0	10
1371*	3	12	0	0	0	15
1373*	0	8	1	0	0	9
1374*	2	9	1	1	6	19
1375*	4	6	0	0	0	10
1392	1	9	1	0	0	11
1423	3	6	1	0	0	10
1424	1	13	1	0	0	15
1427*	2	9	0	0	0	11
1430*	2	8	1	0	6	17

ID UC	mammiferi	uccelli	rettili	anfibi	pesci	totale
1434*	2	6	2	0	0	10
1441	1	8	3	1	9	22
1448	0	4	1	0	0	5
1486*	1	7	1	0	6	15
1494	0	6	1	0	0	7
1495	1	11	0	0	0	12
1497	6	10	2	1	0	19
1542*	2	7	1	0	6	16
1545*	1	8	0	0	0	9
1551	0	9	0	0	0	9
1554	0	11	1	1	8	21
1600*	2	1	1	0	0	4
1602*	0	7	0	0	0	7
1606	1	6	1	0	0	8
1607	1	6	0	0	0	7
1609	6	11	0	0	0	17
1610	2	9	2	1	8	22
1615	3	6	2	2	0	13
1650*	3	11	0	1	0	15
1654*	2	7	0	0	0	9
1657*	1	8	2	2	11	24
1664	2	10	0	0	0	12
1665	5	7	1	0	0	13
1667	3	11	2	1	3	20
1668	3	12	0	1	0	16
1673	1	9	2	2	0	14
1712*	3	11	1	0	0	15
1713*	3	11	1	0	8	23
1714*	4	10	3	4	0	21
1717	0	7	0	1	0	8
1768*	5	11	1	0	8	25
1771	2	10	1	0	0	13
1774	0	7	2	1	0	10
1777	1	10	0	0	0	11
1824*	3	12	1	0	0	16
1835	0	1	2	1	0	4

ID UC	mammiferi	uccelli	rettili	anfibi	pesci	totale
1877*	4	6	1	1	0	12
1888	3	3	0	0	0	6
1896	1	11	3	3	0	18
1918	0	8	1	0	0	9
1923	0	9	1	1	0	11
1933*	2	9	2	1	0	14
1944	1	2	0	0	0	3
1945	1	10	0	0	0	11
1948	1	3	1	1	0	6
1980	3	8	2	3	0	16
1990*	2	8	0	0	0	10
1991*	2	7	0	0	0	9
1996	0	11	0	0	0	11
2001	1	10	0	0	0	11
2033	2	7	2	1	0	12
2036	0	8	1	3	0	12
2046*	2	13	1	0	0	16
2048*	3	8	2	0	0	13
2052	0	11	1	0	0	12
2057	2	7	0	0	0	9
2109	0	9	0	0	0	9
2118	3	2	4	1	0	10
2145	2	6	1	0	0	9
2146	1	7	0	1	0	9
2151	1	1	2	1	0	5
2158	0	7	0	1	0	8
2161	3	10	0	0	0	13
2163	1	8	0	0	0	9
2172	1	10	3	0	0	14
2198	1	10	3	2	0	16
2199	2	9	2	1	0	14
2202	1	10	1	0	0	12
2217	2	7	0	0	2	11
2218	1	8	0	0	0	9
2219	1	15	0	0	0	16
2222	5	10	1	0	0	16

ID UC	mammiferi	uccelli	rettili	anfibi	pesci	totale
2224	2	8	0	1	0	11
2228	0	7	1	1	0	9
2261	1	10	1	0	0	12
2275	0	19	0	0	8	27
2283	2	6	1	2	0	11
2316	3	11	1	2	0	17
2328	2	10	0	0	0	12
2329	5	12	0	0	2	19
2379	1	17	2	2	0	22
2395	2	13	4	1	0	20
2430	3	10	1	1	0	15
2438	1	7	1	1	0	10
2442	0	9	1	1	0	11
2450	3	11	2	2	0	18
2451	3	13	3	2	0	21
2503	1	8	1	2	0	12
2504	4	10	2	1	0	17
2548	4	3	0	0	0	7
2550	2	11	1	1	0	15
2559	2	12	2	1	0	17
2599	2	4	1	1	0	8
2600	2	7	0	0	0	9
2604	4	9	2	1	0	16
2612	3	11	1	1	0	16
2667	3	9	3	1	0	16

Indice di rarità

All'interno dell'ellissoide l'indice di rarità medio per cella è pari a $0,136 \pm 0,014$ ES (tabella 41), mentre all'interno del buffer è pari a $0,039 \pm 0,003$ ES (tabella 42). In tabella 43 sono mostrati gli indici di rarità per ciascuna unità di campionamento monitorata.

Tabella 41. *Indice di rarità complessivo e suddiviso per gruppo tassonomico all'interno dell'ellissoide attorno all'aeroporto di Linate. Sono mostrati anche la deviazione standard (DS), l'errore standard (ES) e gli intervalli fiduciali inferiore (IFI) e superiore (IFS) al 95%.*

	media	DS	ES	IFI	IFS
Mammiferi	0,234	0,151	0,029	0,176	0,292
Uccelli	0,194	0,110	0,021	0,152	0,236
Rettili	0,116	0,151	0,013	0,090	0,142
Anfibi	0,062	0,147	0,013	0,036	0,087
Pesci	0,072	0,129	0,025	0,023	0,121
Totale	0,136	0,072	0,014	0,108	0,163

Tabella 42. *Indice di rarità complessivo e suddiviso per gruppo tassonomico all'interno del buffer da 10 km attorno all'aeroporto di Linate. Sono mostrati anche la deviazione standard (DS), l'errore standard (ES) e gli intervalli fiduciali inferiore (IFI) e superiore (IFS) al 95%.*

	media	DS	ES	IFI	IFS
Mammiferi	0,074	0,095	0,008	0,058	0,091
Uccelli	0,051	0,044	0,004	0,044	0,059
Rettili	0,026	0,048	0,004	0,017	0,034
Anfibi	0,023	0,064	0,006	0,012	0,034
Pesci	0,021	0,062	0,005	0,010	0,031
Totale	0,039	0,032	0,003	0,033	0,044

Tabella 43. *Indice di rarità calcolato all'interno di ciascuna unità campionaria attorno all'aeroporto di Linate.
Con l'asterisco* sono identificate le UC all'interno dell'ellissoide.*

ID UC	mammiferi	uccelli	rettili	anfibi	pesci	totale
529	0,000	0,047	0,013	0,000	0,000	0,012
592	0,043	0,033	0,013	0,000	0,000	0,018
593	0,000	0,051	0,013	0,000	0,000	0,013
704	0,000	0,013	0,069	0,017	0,000	0,020
771	0,141	0,016	0,013	0,017	0,000	0,038
828	0,333	0,033	0,013	0,017	0,000	0,079
873	0,063	0,067	0,000	0,000	0,000	0,026
875	0,053	0,040	0,000	0,000	0,000	0,019
929	0,531	0,037	0,078	0,017	0,000	0,133
931	0,000	0,132	0,000	0,000	0,000	0,026
986	0,045	0,039	0,000	0,017	0,000	0,020
991	0,073	0,046	0,070	0,017	0,000	0,041
1053	0,143	0,044	0,000	0,000	0,000	0,037
1103	0,091	0,025	0,013	0,064	0,000	0,038
1109	0,000	0,046	0,000	0,000	0,000	0,009
1160	0,377	0,035	0,000	0,000	0,000	0,082
1164	0,040	0,040	0,013	0,017	0,000	0,022
1165	0,000	0,018	0,000	0,000	0,000	0,004
1223	0,000	0,070	0,000	0,000	0,000	0,014
1270	0,000	0,029	0,013	0,017	0,000	0,012
1274	0,048	0,028	0,013	0,000	0,000	0,018
1277	0,000	0,081	0,000	0,000	0,000	0,016
1324	0,128	0,012	0,013	0,017	0,000	0,034
1368	0,000	0,036	0,000	0,000	0,000	0,007
1370*	0,036	0,018	0,000	0,000	0,000	0,011
1371*	0,078	0,053	0,000	0,000	0,000	0,026
1373*	0,000	0,151	0,125	0,000	0,000	0,055
1374*	0,060	0,020	0,013	0,017	0,196	0,061
1375*	0,152	0,052	0,000	0,000	0,000	0,041
1392	0,036	0,048	0,013	0,000	0,000	0,019
1423	0,124	0,030	0,013	0,000	0,000	0,033
1424	0,036	0,040	0,013	0,000	0,000	0,018
1427*	0,045	0,031	0,000	0,000	0,000	0,015
1430*	0,088	0,397	0,013	0,000	0,196	0,139

ID UC	mammiferi	uccelli	rettili	anfibi	pesci	totale
1434*	0,101	0,027	0,069	0,000	0,000	0,039
1441	0,040	0,022	0,379	0,017	0,277	0,147
1448	0,000	0,093	0,013	0,000	0,000	0,021
1486*	0,077	0,022	0,013	0,000	0,196	0,062
1494	0,000	0,018	0,013	0,000	0,000	0,006
1495	0,028	0,092	0,000	0,000	0,000	0,024
1497	0,102	0,021	0,034	0,017	0,000	0,035
1542*	0,117	0,041	0,013	0,000	0,196	0,073
1545*	0,091	0,041	0,000	0,000	0,000	0,026
1551	0,000	0,027	0,000	0,000	0,000	0,005
1554	0,000	0,130	0,013	0,017	0,190	0,070
1600*	0,514	0,083	0,013	0,000	0,000	0,122
1602*	0,000	0,025	0,000	0,000	0,000	0,005
1606	0,036	0,036	0,013	0,000	0,000	0,017
1607	0,036	0,121	0,000	0,000	0,000	0,031
1609	0,130	0,055	0,000	0,000	0,000	0,037
1610	0,059	0,026	0,069	0,017	0,190	0,072
1615	0,034	0,063	0,034	0,064	0,000	0,039
1650*	0,047	0,056	0,000	0,017	0,000	0,024
1654*	0,085	0,035	0,000	0,000	0,000	0,024
1657*	0,111	0,030	0,048	0,064	0,282	0,107
1664	0,034	0,030	0,000	0,000	0,000	0,013
1665	0,058	0,016	0,013	0,000	0,000	0,017
1667	0,081	0,053	0,069	0,017	0,136	0,071
1668	0,234	0,053	0,000	0,017	0,000	0,061
1673	0,040	0,026	0,034	0,064	0,000	0,033
1712*	0,068	0,041	0,083	0,000	0,000	0,039
1713*	0,356	0,160	0,013	0,000	0,207	0,147
1714*	0,172	0,028	0,070	0,532	0,000	0,161
1717	0,000	0,022	0,000	0,017	0,000	0,008
1768*	0,090	0,038	0,013	0,000	0,207	0,069
1771	0,122	0,044	0,013	0,000	0,000	0,036
1774	0,000	0,028	0,048	0,017	0,000	0,019
1777	0,028	0,062	0,000	0,000	0,000	0,018
1824*	0,097	0,059	0,056	0,000	0,000	0,042
1835	0,000	0,045	0,034	0,017	0,000	0,019

ID UC	mammiferi	uccelli	rettili	anfibi	pesci	totale
1877*	0,067	0,031	0,013	0,017	0,000	0,026
1888	0,047	0,014	0,000	0,000	0,000	0,012
1896	0,036	0,052	0,051	0,376	0,000	0,103
1918	0,000	0,020	0,013	0,000	0,000	0,007
1923	0,000	0,023	0,013	0,017	0,000	0,011
1933*	0,070	0,038	0,048	0,017	0,000	0,035
1944	0,028	0,028	0,000	0,000	0,000	0,011
1945	0,040	0,049	0,000	0,000	0,000	0,018
1948	0,063	0,034	0,013	0,017	0,000	0,025
1980	0,082	0,049	0,078	0,184	0,000	0,079
1990*	0,053	0,036	0,000	0,000	0,000	0,018
1991*	0,063	0,051	0,000	0,000	0,000	0,023
1996	0,000	0,034	0,000	0,000	0,000	0,007
2001	0,028	0,050	0,000	0,000	0,000	0,016
2033	0,085	0,037	0,034	0,017	0,000	0,035
2036	0,000	0,052	0,013	0,184	0,000	0,050
2046*	0,093	0,086	0,013	0,000	0,000	0,038
2048*	0,066	0,037	0,069	0,000	0,000	0,034
2052	0,000	0,025	0,013	0,000	0,000	0,007
2057	0,076	0,064	0,000	0,000	0,000	0,028
2109	0,000	0,027	0,000	0,000	0,000	0,005
2118	0,060	0,012	0,163	0,017	0,000	0,051
2145	0,084	0,023	0,013	0,000	0,000	0,024
2146	0,036	0,020	0,000	0,017	0,000	0,015
2151	0,063	0,125	0,034	0,017	0,000	0,048
2158	0,000	0,056	0,000	0,017	0,000	0,015
2161	0,167	0,044	0,000	0,000	0,000	0,042
2163	0,040	0,025	0,000	0,000	0,000	0,013
2172	0,040	0,074	0,051	0,000	0,000	0,033
2198	0,043	0,033	0,080	0,064	0,000	0,044
2199	0,032	0,032	0,034	0,017	0,000	0,023
2202	0,036	0,036	0,013	0,000	0,000	0,017
2217	0,042	0,028	0,000	0,000	0,127	0,039
2218	0,040	0,019	0,000	0,000	0,000	0,012
2219	0,043	0,058	0,000	0,000	0,000	0,020
2222	0,153	0,032	0,013	0,000	0,000	0,040

ID UC	mammiferi	uccelli	rettili	anfibi	pesci	totale
2224	0,053	0,040	0,000	0,017	0,000	0,022
2228	0,000	0,021	0,013	0,017	0,000	0,010
2261	0,200	0,036	0,013	0,000	0,000	0,050
2275	0,000	0,044	0,000	0,000	0,180	0,045
2283	0,038	0,052	0,013	0,064	0,000	0,033
2316	0,063	0,054	0,013	0,109	0,000	0,048
2328	0,083	0,021	0,000	0,000	0,000	0,021
2329	0,160	0,048	0,000	0,000	0,127	0,067
2379	0,036	0,047	0,256	0,175	0,000	0,103
2395	0,040	0,079	0,074	0,017	0,000	0,042
2430	0,197	0,138	0,143	0,017	0,000	0,099
2438	0,043	0,075	0,013	0,017	0,000	0,030
2442	0,000	0,057	0,013	0,017	0,000	0,017
2450	0,036	0,035	0,048	0,109	0,000	0,045
2451	0,062	0,034	0,051	0,064	0,000	0,042
2503	0,028	0,021	0,013	0,109	0,000	0,034
2504	0,116	0,022	0,034	0,017	0,000	0,038
2548	0,124	0,116	0,000	0,000	0,000	0,048
2550	0,040	0,127	0,013	0,017	0,000	0,039
2559	0,036	0,054	0,048	0,017	0,000	0,031
2599	0,106	0,129	0,013	0,017	0,000	0,053
2600	0,518	0,091	0,000	0,000	0,000	0,122
2604	0,128	0,170	0,034	0,017	0,000	0,070
2612	0,037	0,087	0,013	0,017	0,000	0,031
2667	0,054	0,030	0,064	0,017	0,000	0,033

Indice di vulnerabilità

Tra le specie contattate durante i monitoraggi e dall'analisi del materiale bibliografico, nell'area di studio sono presenti 5 specie inserite in allegato II della Direttiva Habitat (Vespertilio maggiore, Rana di Lataste, Cobite, Barbo comune, Savetta) e 16 specie elencate in allegato IV della stessa Direttiva (Serotino comune, Pipistrello di Savi, Vespertilio maggiore, Nottola comune, Pipistrello albolimbato, Pipistrello nano, Tritone crestato italiano, Rospo smeraldino, Raganella italiana, Rana dalmatina, Rana di Lataste, Saettone comune, Natrice tassellata, Biacco, Lucertola muraiola,

Ramarro occidentale) (tabelle 44 e 46). Tra gli uccelli, invece, 3 specie sono inserite nell'allegato I della Direttiva Uccelli (Nitticora, Garzetta, Martin pescatore) (tabella 45).

Considerando la Lista Rossa IUCN dei Vertebrati italiani, invece, 2 specie sono considerate *In Pericolo Critico* (Anguilla, Panzarolo), 1 specie *In Pericolo* (Savetta), 10 specie sono considerate *Vulnerabili* (Vespertilio maggiore, Nottola comune, Nitticora, Allodola, Cutrettola, Passera d'Italia, Passera mattugia, Rospo comune, Rana di Lataste, Barbo comune) e 9 specie sono considerate *Prossime alla Minaccia* (Riccio europeo, Serotino comune, Arvicola acquatica, Rondine, Balestruccio, Verdone, Cardellino, Tritone crestato italiano, Alborella) (tabelle 44-47).

Infine, sono presenti 31 specie introdotte, ovvero Coniglio selvatico, Minilepre, Scoiattolo grigio, Topolino domestico, Ratto delle chiavi, Ratto nero, Nutria, Cigno reale, Fagiano comune, Parrocchetto dal collare, Testuggine palustre dalle orecchie rosse e la maggior parte delle specie ittiche (tabelle 44-47).

Per due specie, il Toporagno della Selva di Arvonchi e la Talpa, non è stato possibile calcolare l'indice di vulnerabilità, in quanto il primo è una specie di recente classificazione e il suo stato di conservazione è sconosciuto, mentre la seconda potrebbe appartenere a due specie differenti (*Talpa caeca* e *Talpa europaea*) con diverso stato di conservazione (*Indeterminato* e *A Minor Rischio*). Anche la Quaglia e la Cagnetta sono considerate specie con status *Indeterminato*, pertanto sono state escluse dalle elaborazioni sull'Indice di Vulnerabilità.

Nelle figure 38-40 sono mostrate le distribuzioni delle specie di interesse conservazionistico. Per i mammiferi non è stata prodotta alcuna mappa poiché non ci sono specie di interesse rilevante a parte i Chiroteri, dei quali però non si hanno dati puntuali sulla distribuzione. Stesso discorso vale per due specie di pesci, la Savetta e il Panzarolo, entrambi citati come presenti in maniera generica nel Colatore Addetta.

All'interno dell'ellissoide l'indice di vulnerabilità medio per cella è pari a $1,229 \pm 0,096$ ES (tabella 48). All'interno del buffer, invece, è pari a $1,248 \pm 0,042$ ES (tabella 49). In tabella 50 sono mostrati gli indici di vulnerabilità per ciascuna unità di campionamento monitorata.

Tabella 44. Stato di conservazione delle specie di mammiferi rilevate nel buffer di 10 km attorno all'aeroporto di Linate. Con l'asterisco * sono evidenziate le specie presenti all'interno dell'ellissoide.

Nome italiano	Nome scientifico	Dir. Habitat	Lista Rossa
Riccio europeo*	<i>Erinaceus europaeus</i>	-	NT
Toporagno della Selva di Arvonchi	<i>Sorex arunchi</i>	-	-
Crocidura ventrebianco	<i>Crocidura leucodon</i>	-	LC
Crocidura minore*	<i>Crocidura suaveolens</i>	-	LC
Talpa	<i>Talpa sp.</i>	-	-
Serotino comune	<i>Eptesicus seronitus</i>	All. IV	NT
Pipistrello di Savi	<i>Hypsugo savii</i>	All. IV	LC
Vespertilio maggiore	<i>Myotis myotis</i>	All. II-IV	VU
Nottola comune	<i>Nyctalus noctula</i>	All. IV	VU
Pipistrello albolimbato	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	All. IV	LC
Pipistrello nano	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	All. IV	LC
Lepre europea*	<i>Lepus europaeus</i>	-	LC
Coniglio selvatico*	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	-	introdotto
Minilepre*	<i>Sylvilagus floridanus</i>	-	introdotto
Scoiattolo grigio	<i>Sciurus carolinensis</i>	-	introdotto
Scoiattolo comune*	<i>Sciurus vulgaris</i>	-	LC
Ghiro*	<i>Glis glis</i>	-	LC
Arvicola rossastra	<i>Clethrionomys glareolus</i>	-	LC
Arvicola acquatica*	<i>Arvicola amphibius</i>	-	NT
Arvicola campestre*	<i>Microtus arvalis</i>	-	LC
Arvicola di Savi	<i>Microtus savii</i>	-	LC
Topo selvatico*	<i>Apodemus sp.</i>	-	LC
Topolino domestico*	<i>Mus musculus</i>	-	introdotto
Ratto delle chiaviche*	<i>Rattus norvegicus</i>	-	introdotto
Ratto nero	<i>Rattus rattus</i>	-	introdotto
Nutria*	<i>Myocastor coypus</i>	-	introdotto
Volpe*	<i>Vulpes vulpes</i>	-	LC
Tasso*	<i>Meles meles</i>	-	LC

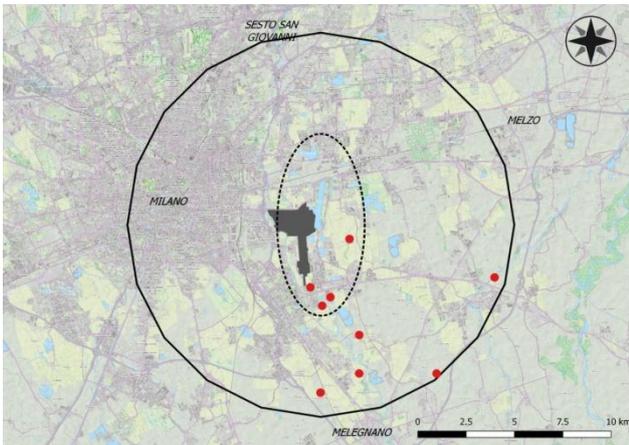
Nome italiano	Nome scientifico	Dir. Habitat	Lista Rossa
Donnola*	<i>Mustela nivalis</i>	-	LC
Faina/Martora	<i>Martes sp.</i>	-	LC

Tabella 45. Stato di conservazione delle specie di uccelli rilevate nel buffer di 10 km attorno all'aeroporto di Linate. Con l'asterisco * sono evidenziate le specie presenti all'interno dell'ellissoide.

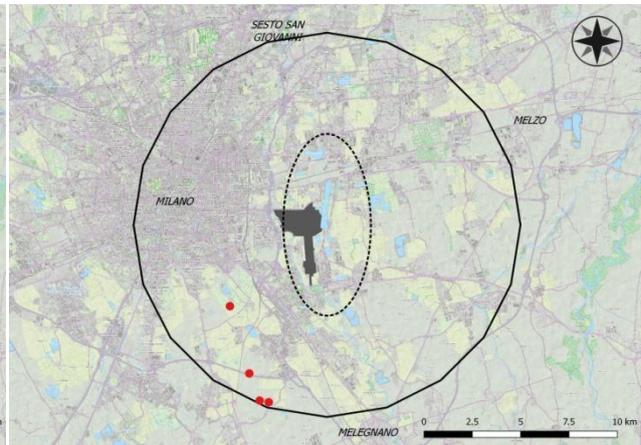
Nome italiano	Nome scientifico	Dir. Uccelli	Lista Rossa
Cigno reale*	<i>Cygnus olor</i>	-	introdotto
Germano reale*	<i>Anas platyrhynchos</i>	-	LC
Quaglia*	<i>Coturnix coturnix</i>	-	DD
Fagiano comune*	<i>Phasianus colchicus</i>	-	introdotto
Cormorano	<i>Phalacrocorax carbo</i>	-	LC
Nitticora	<i>Nycticorax nycticorax</i>	X	VU
Airone guardabuoi	<i>Bubulcus ibis</i>	-	LC
Garzetta	<i>Egretta garzetta</i>	X	LC
Airone cenerino*	<i>Ardea cinerea</i>	-	LC
Svasso maggiore*	<i>Podiceps cristatus</i>	-	LC
Sparviere*	<i>Accipiter nisus</i>	-	LC
Poiana*	<i>Buteo buteo</i>	-	LC
Gheppio*	<i>Falco tinnunculus</i>	-	LC
Lodolaio	<i>Falco subbuteo</i>	-	LC
Gallinella d'acqua*	<i>Gallinula chloropus</i>	-	LC
Pavoncella	<i>Vanellus vanellus</i>	-	LC
Colombaccio*	<i>Columba palumbus</i>	-	LC
Tortora dal collare*	<i>Streptopelia decaocto</i>	-	LC
Tortora selvatica	<i>Streptopelia turtur</i>	-	LC
Parrocchetto dal collare*	<i>Psittacula krameri</i>	-	introdotto
Civetta*	<i>Athene noctua</i>	-	LC
Allocco*	<i>Strix aluco</i>	-	LC
Gufo comune	<i>Asio otus</i>	-	LC
Rondone comune*	<i>Apus apus</i>	-	LC
Martin pescatore*	<i>Alcedo atthis</i>	X	LC
Gruccione	<i>Merops apiaster</i>	-	LC
Picchio rosso maggiore*	<i>Dendrocopos major</i>	-	LC
Picchio verde*	<i>Picus viridis</i>	-	LC
Allodola	<i>Alauda arvensis</i>	-	VU

Nome italiano	Nome scientifico	Dir. Uccelli	Lista Rossa
Rondine*	<i>Hirundo rustica</i>	-	NT
Balestruccio*	<i>Delichon urbicum</i>	-	NT
Cutrettola	<i>Motacilla flava</i>	-	VU
Ballerina gialla*	<i>Motacilla cinerea</i>	-	LC
Ballerina bianca*	<i>Motacilla alba</i>	-	LC
Pettiroso	<i>Erithacus rubecula</i>	-	LC
Usignolo*	<i>Luscinia megarhynchos</i>	-	LC
Codirosso comune*	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	-	LC
Merlo*	<i>Turdus merula</i>	-	LC
Usignolo di fiume	<i>Cettia cetti</i>	-	LC
Canapino comune*	<i>Hippolais polyglotta</i>	-	LC
Capinera*	<i>Sylvia atricapilla</i>	-	LC
Lui piccolo*	<i>Phylloscopus collybita</i>	-	LC
Pigliamosche*	<i>Muscicapa striata</i>	-	LC
Codibugnolo*	<i>Aegithalos caudatus</i>	-	LC
Cinciarella*	<i>Cyanistes caeruleus</i>	-	LC
Cinciallegra*	<i>Parus major</i>	-	LC
Rigogolo*	<i>Oriolus oriolus</i>	-	LC
Ghiandaia*	<i>Garrulus glandarius</i>	-	LC
Gazza*	<i>Pica pica</i>	-	LC
Cornacchia grigia*	<i>Corvus cornix</i>	-	LC
Storno*	<i>Sturnus vulgaris</i>	-	LC
Passera d'Italia*	<i>Passer italiae</i>	-	VU
Passera mattugia*	<i>Passer montanus</i>	-	VU
Fringuello*	<i>Fringilla coelebs</i>	-	LC
Verzellino*	<i>Serinus serinus</i>	-	LC
Verdone*	<i>Chloris chloris</i>	-	NT
Cardellino*	<i>Carduelis carduelis</i>	-	NT

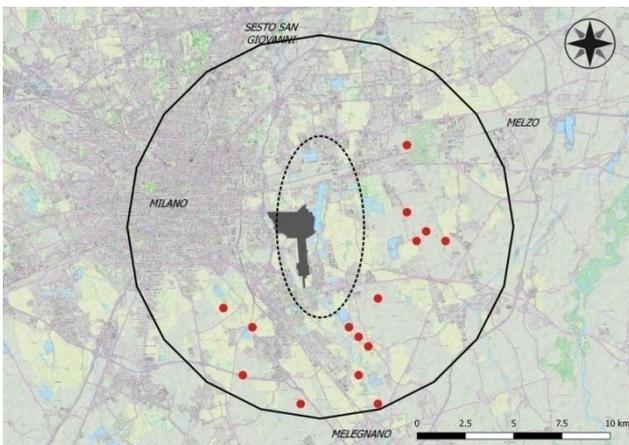
Figura 38. Punti di presenza delle specie di uccelli di interesse conservazionistico.



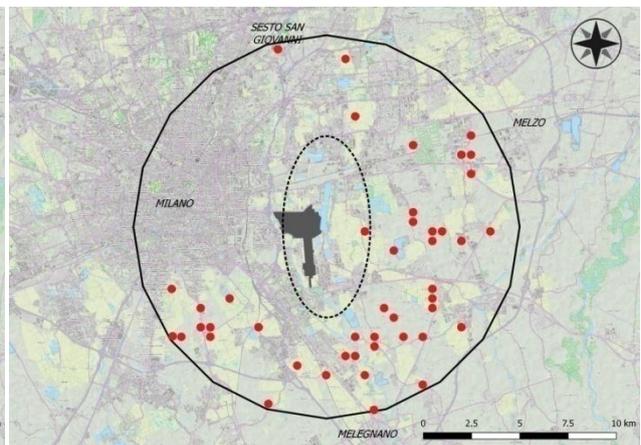
Martin pescatore (*Alcedo atthis*)



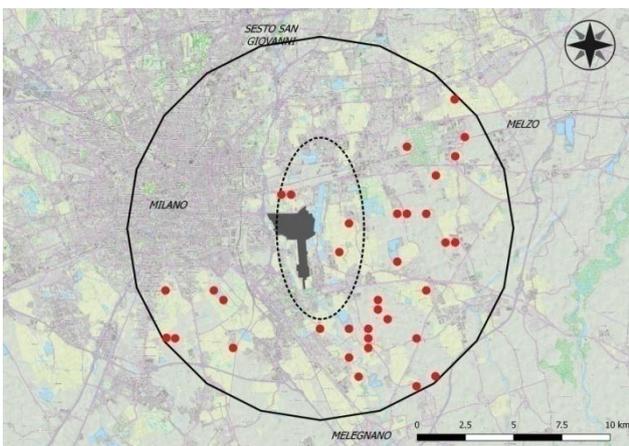
Allodola (*Alauda arvensis*)



Cutrettola (*Motacilla flava*)



Passera d'Italia (*Passer italiae*)

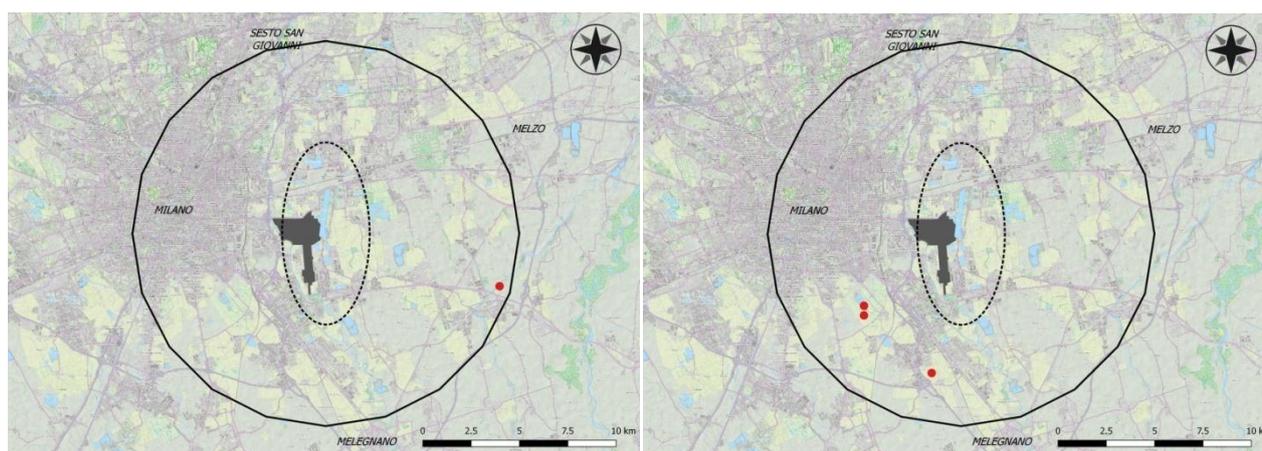


Passera mattugia (*Passer montanus*)

Tabella 46. Stato di conservazione delle specie di anfibi e rettili rilevate nel buffer di 10 km attorno all'aeroporto di Linate. Con l'asterisco * sono evidenziate le specie presenti all'interno dell'ellissoide.

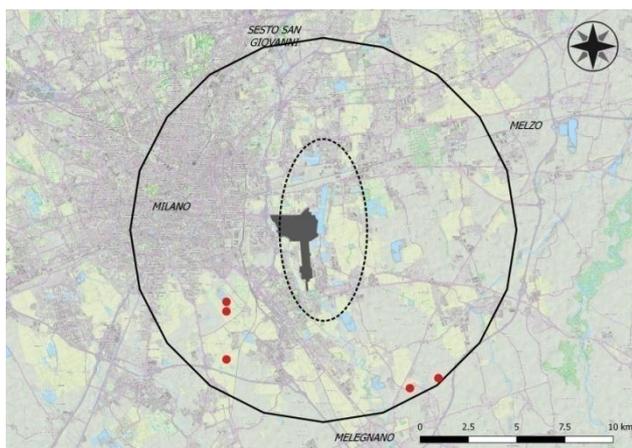
Nome italiano	Nome scientifico	Dir. Habitat	Lista Rossa
Tritone crestato italiano	<i>Triturus carnifex</i>	All. IV	NT
Rospo comune	<i>Bufo bufo</i>	-	VU
Rospo smeraldino	<i>Bufo balearicus</i>	All. IV	LC
Rana verde*	<i>Pelophylax</i> sp.	-	LC
Raganella italiana*	<i>Hyla intermedia</i>	All. IV	LC
Rana dalmatina*	<i>Rana dalmatina</i>	All. IV	LC
Rana di Lataste*	<i>Rana latastei</i>	All. II-IV	VU
Testuggine palustre dalle orecchie rosse*	<i>Trachemys scripta</i>	-	introdotta
Ramarro occidentale*	<i>Lacerta bilineata</i>	All. IV	LC
Lucertola muraiola*	<i>Podarcis muralis</i>	All. IV	LC
Biacco*	<i>Hierophis viridiflavus</i>	All. IV	LC
Natrice dal collare*	<i>Natrix natrix</i>	-	LC
Natrice tassellata	<i>Natrix tessellata</i>	All. IV	LC
Saettone comune	<i>Zamenis longissimus</i>	All. IV	LC

Figura 39. Punti di presenza delle specie di anfibi e rettili di interesse conservazionistico.

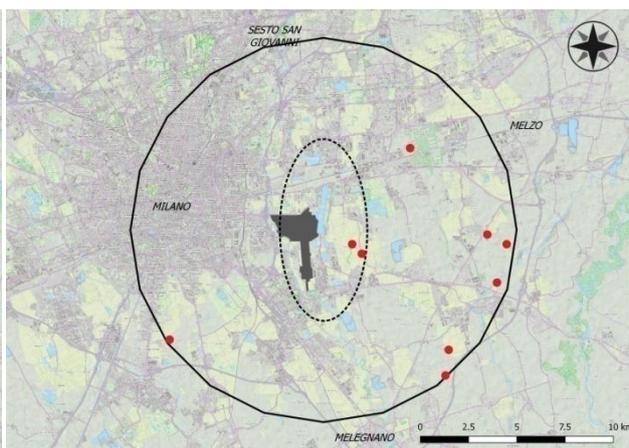


Tritone crestato italiano (*Triturus carnifex*)

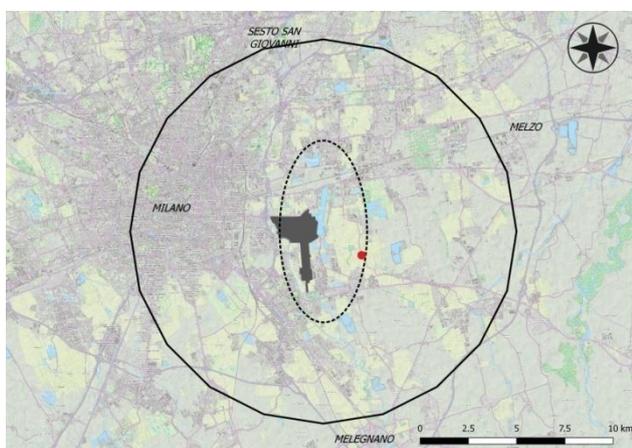
Rospo comune (*Bufo bufo*)



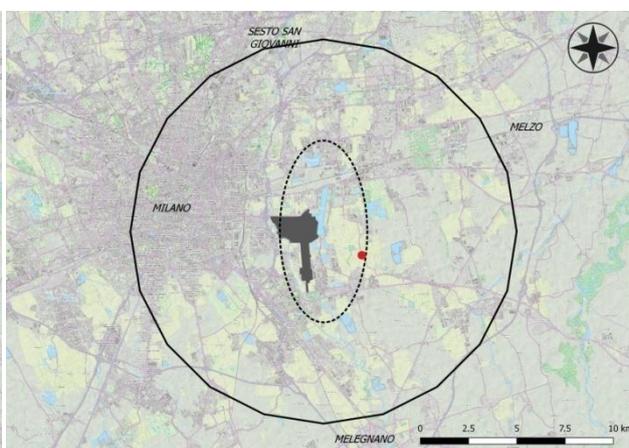
Rospo smeraldino (*Bufo balearicus*)



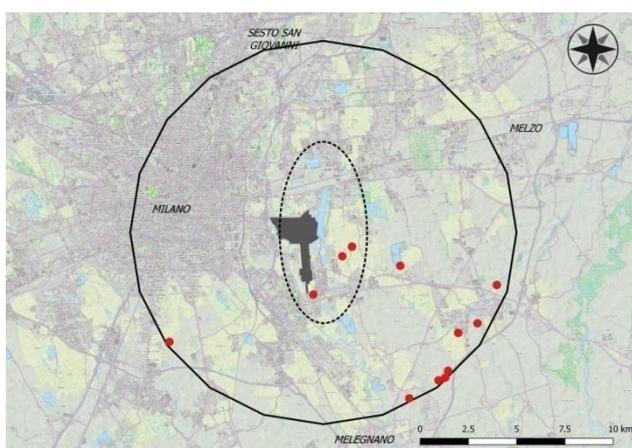
RagANELLA italiana (*Hyla intermedia*)



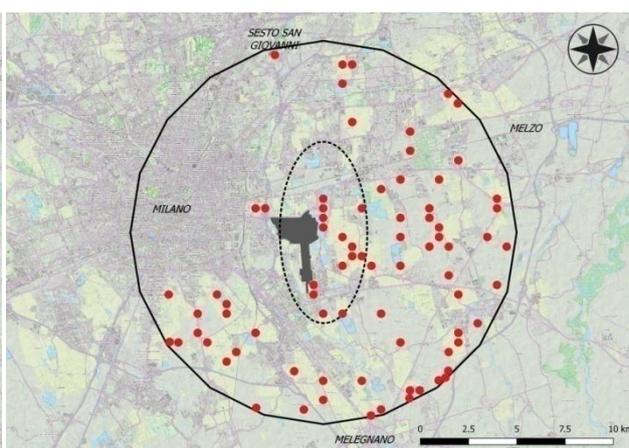
Rana dalmatina (*Rana dalmatina*)



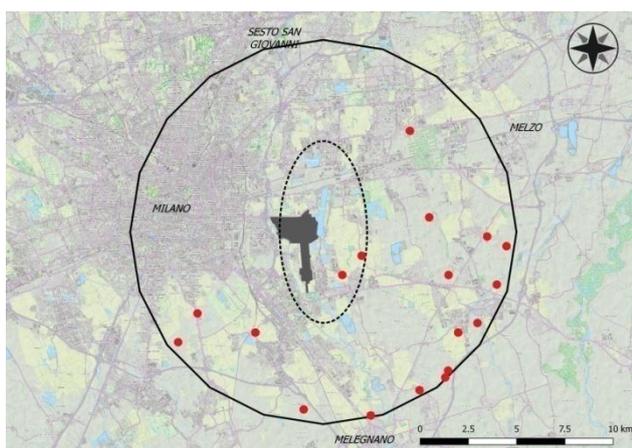
Rana di Lataste (*Rana lataste*)



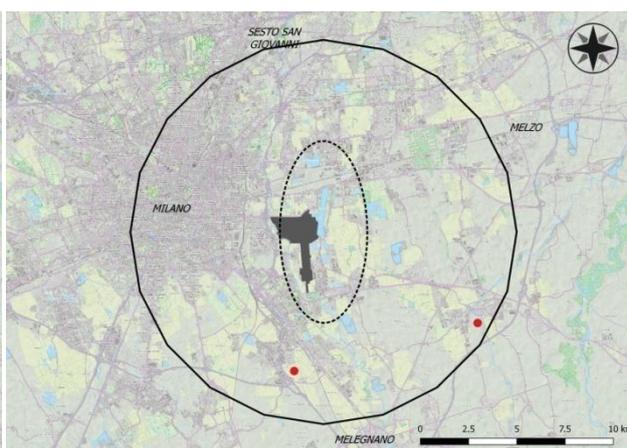
Ramarro occidentale (*Lacerta bilineata*)



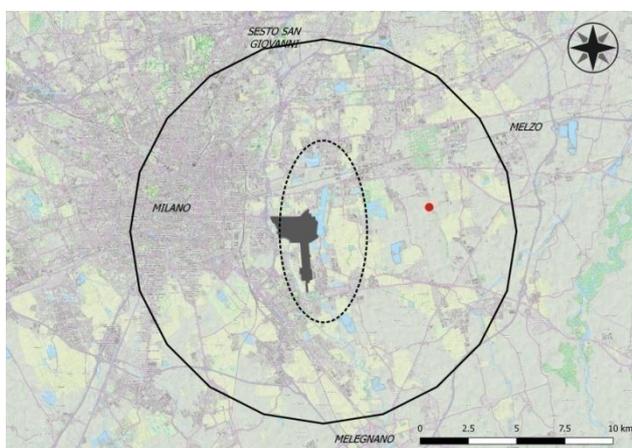
Lucertola muraiola (*Podarcis muralis*)



Biacco (*Hierophis viridiflavus*)



Natrice tassellata (*Natrix tessellata*)



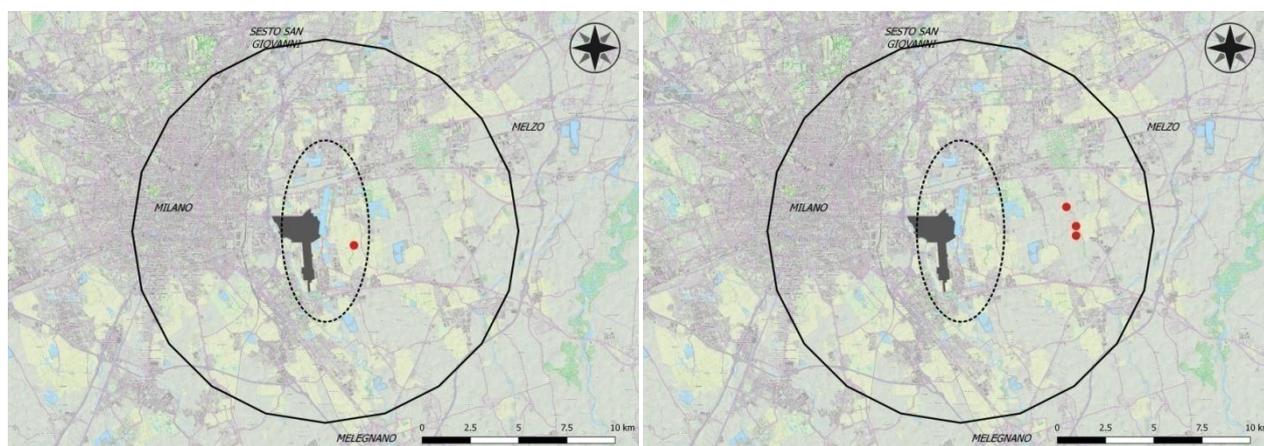
Saettone comune (*Zamenis longissimus*)

Tabella 47. Stato di conservazione delle specie di pesci rilevate nel buffer di 10 km attorno all'aeroporto di Linate. Con l'asterisco * sono evidenziate le specie presenti all'interno dell'ellissoide.

Nome italiano	Nome scientifico	Dir. Habitat	Lista Rossa
Anguilla*	<i>Anguilla anguilla</i>	-	CR
Cobite	<i>Cobitis taenia</i>	All. II	LC
Cobite di stagno orientale*	<i>Misgurnus anguillicaudatus</i>	-	introdotta
Abramide comune	<i>Abramis brama</i>	-	introdotta
Alborella	<i>Alburnus arborella</i>	-	NT
Barbo europeo*	<i>Barbus barbus</i>	-	introdotta
Barbo comune*	<i>Barbus plebejus</i>	All. II	VU
Carassio	<i>Carassius carassius</i>	-	introdotta
Savetta	<i>Chondrostoma soetta</i>	All. II	EN

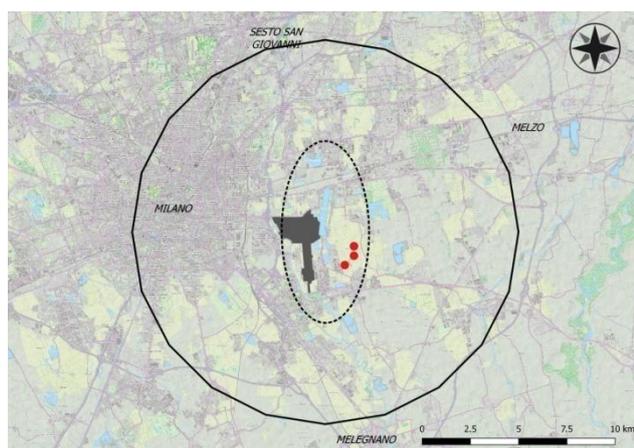
Nome italiano	Nome scientifico	Dir. Habitat	Lista Rossa
Carpa*	<i>Cyprinus carpio</i>	-	introdotta
Gobione	<i>Gobio gobio</i>	-	introdotta
Pseudorasbora*	<i>Pseudorasbora parva</i>	-	introdotta
Rodeo*	<i>Rhodeus amarus</i>	-	introdotta
Gardon/Rutilo*	<i>Rutilus rutilus</i>	-	introdotta
Triotto	<i>Rutilus erythrophthalmus</i>	-	LC
Scardola*	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	-	introdotta
Cavedano*	<i>Leuciscus cephalus</i>	-	introdotta
Vairone	<i>Telestes muticellus</i>	-	LC
Tinca*	<i>Tinca tinca</i>	-	LC
Pesce gatto punteggiato*	<i>Ictalurus punctatus</i>	-	introdotta
Siluro	<i>Silurus glanis</i>	-	introdotta
Luccio*	<i>Esox lucius</i>	-	introdotta
Trota iridea*	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	-	introdotta
Gambusia*	<i>Gambusia affinis</i>	-	introdotta
Cagnetta*	<i>Salaria fluviatilis</i>	-	DD
Panzarolo	<i>Knipowitschia punctatissima</i>	-	CR
Persico sole*	<i>Lepomis gibbosus</i>	-	introdotta
Persico trota*	<i>Micropterus salmoides</i>	-	introdotta
Ghiozzo padano*	<i>Padogobius martensii</i>	-	LC
Persico reale	<i>Perca fluviatilis</i>	-	introdotta
Lucioperca*	<i>Sander lucioperca</i>	-	introdotta

Figura 40. Punti di presenza delle specie ittiche di interesse conservazionistico.



Anguilla (*Anguilla anguilla*)

Cobite (*Cobitis taenia*)



Barbo comune (*Barbus plebejus*)

Tabella 48. Indice di vulnerabilità complessivo e suddiviso per gruppo tassonomico all'interno dell'ellissoide attorno all'aeroporto di Linate. Sono mostrati anche la deviazione standard (DS), l'errore standard (ES) e gli intervalli fiduciali inferiore (IFI) e superiore (IFS) al 95%.

	media	DS	ES	IFI	IFS
Mammiferi	1,636	0,611	0,118	1,403	1,869
Uccelli	2,026	0,134	0,026	1,975	2,077
Rettili	1,728	1,420	0,124	1,483	1,974
Anfibi	0,509	0,996	0,087	0,337	0,682
Pesci	0,247	0,426	0,082	0,084	0,409
Totale	1,229	0,485	0,093	1,045	1,414

Tabella 49. Indice di vulnerabilità complessivo e suddiviso per gruppo tassonomico all'interno del buffer da 10 km attorno all'aeroporto di Linate. Sono mostrati anche la deviazione standard (DS), l'errore standard (ES) e gli intervalli fiduciali inferiore (IFI) e superiore (IFS) al 95%.

	media	DS	ES	IFI	IFS
Mammiferi	1,168	0,758	0,066	1,036	1,299
Uccelli	2,185	0,307	0,027	2,132	2,238
Rettili	1,789	1,416	0,124	1,544	2,034
Anfibi	0,964	1,107	0,097	0,772	1,155
Pesci	0,133	0,396	0,035	0,065	0,202
Totale	1,248	0,484	0,042	1,164	1,332

Tabella 50. *Indice di vulnerabilità calcolato all'interno di ciascuna unità campionaria attorno all'aeroporto di Linate. Con l'asterisco* sono identificate le UC all'interno dell'ellissoide.*

ID UC	mammiferi	uccelli	rettili	anfibi	pesci	totale
529	0,000	2,286	3,000	0,000	0,000	1,057
592	1,000	2,429	3,000	0,000	0,000	1,286
593	0,000	2,000	3,000	0,000	0,000	1,000
704	0,000	2,000	2,000	2,000	0,000	1,200
771	1,333	2,000	3,000	2,000	0,000	1,667
828	1,000	2,333	3,000	2,000	0,000	1,667
873	1,000	1,857	0,000	0,000	0,000	0,571
875	1,000	1,800	0,000	0,000	0,000	0,560
929	1,500	2,111	2,500	2,000	0,000	1,622
931	0,000	2,200	0,000	0,000	0,000	0,440
986	1,500	2,000	0,000	2,000	0,000	1,100
991	2,000	2,143	2,667	2,000	0,000	1,762
1053	3,000	2,400	0,000	0,000	0,000	1,080
1103	2,000	2,857	3,000	2,500	0,000	2,071
1109	0,000	2,000	0,000	0,000	0,000	0,400
1160	1,000	2,143	0,000	0,000	0,000	0,629
1164	1,000	2,500	3,000	2,000	0,000	1,700
1165	0,000	2,222	0,000	0,000	0,000	0,444
1223	0,000	2,100	0,000	0,000	0,000	0,420
1270	0,000	2,111	3,000	2,000	0,000	1,422
1274	1,667	2,091	3,000	0,000	0,000	1,352
1277	0,000	2,286	0,000	0,000	0,000	0,457
1324	1,500	2,000	3,000	2,000	0,000	1,700
1368	0,000	2,111	0,000	0,000	0,000	0,422
1370*	1,000	2,222	0,000	0,000	0,000	0,644
1371*	2,000	1,917	0,000	0,000	0,000	0,783
1373*	0,000	2,000	1,000	0,000	0,000	0,600
1374*	1,500	2,000	3,000	2,000	1,000	1,900
1375*	1,750	1,833	0,000	0,000	0,000	0,717
1392	1,000	2,333	3,000	0,000	0,000	1,289
1423	2,667	1,833	3,000	0,000	0,000	1,500
1424	1,000	1,923	3,000	0,000	0,000	1,185
1427*	1,500	1,889	0,000	0,000	0,000	0,678
1430*	2,000	1,875	3,000	0,000	1,000	1,575

ID UC	mammiferi	uccelli	rettili	anfibi	pesci	totale
1434*	2,000	2,000	2,000	0,000	0,000	1,200
1441	1,000	1,875	2,333	2,000	1,444	1,731
1448	0,000	2,000	3,000	0,000	0,000	1,000
1486*	2,000	2,000	3,000	0,000	1,000	1,600
1494	0,000	2,500	3,000	0,000	0,000	1,100
1495	2,000	2,727	0,000	0,000	0,000	0,945
1497	1,333	2,200	3,000	2,000	0,000	1,707
1542*	2,500	2,143	3,000	0,000	1,000	1,729
1545*	2,000	2,250	0,000	0,000	0,000	0,850
1551	0,000	2,333	0,000	0,000	0,000	0,467
1554	0,000	1,909	3,000	2,000	1,375	1,657
1600*	2,000	2,000	3,000	0,000	0,000	1,400
1602*	0,000	2,429	0,000	0,000	0,000	0,486
1606	1,000	1,833	3,000	0,000	0,000	1,167
1607	1,000	2,000	0,000	0,000	0,000	0,600
1609	1,500	2,364	0,000	0,000	0,000	0,773
1610	2,000	2,111	2,000	2,000	1,375	1,897
1615	1,333	2,500	3,000	2,500	0,000	1,867
1650*	1,667	2,000	0,000	2,000	0,000	1,133
1654*	2,500	2,000	0,000	0,000	0,000	0,900
1657*	2,000	1,875	3,000	2,500	1,727	2,245
1664	1,500	2,300	0,000	0,000	0,000	0,760
1665	1,600	2,429	3,000	0,000	0,000	1,406
1667	1,667	2,455	2,000	2,000	1,667	1,976
1668	1,333	2,333	0,000	2,000	0,000	1,133
1673	1,000	2,111	3,000	2,500	0,000	1,722
1712*	2,000	2,091	3,000	0,000	0,000	1,418
1713*	1,667	1,909	3,000	0,000	1,375	1,590
1714*	1,500	1,900	2,667	3,250	0,000	1,863
1717	0,000	2,286	0,000	2,000	0,000	0,857
1768*	2,000	2,000	3,000	0,000	1,375	1,675
1771	2,000	1,800	3,000	0,000	0,000	1,360
1774	0,000	2,286	3,000	2,000	0,000	1,457
1777	2,000	2,100	0,000	0,000	0,000	0,820
1824*	2,000	2,083	3,000	0,000	0,000	1,417
1835	0,000	2,000	3,000	2,000	0,000	1,400

ID UC	mammiferi	uccelli	rettili	anfibi	pesci	totale
1877*	1,750	2,000	3,000	2,000	0,000	1,750
1888	1,000	2,000	0,000	0,000	0,000	0,600
1896	1,000	2,182	3,000	3,000	0,000	1,873
1918	0,000	2,500	3,000	0,000	0,000	1,100
1923	0,000	2,222	3,000	2,000	0,000	1,444
1933*	1,500	2,111	3,000	2,000	0,000	1,744
1944	2,000	2,000	0,000	0,000	0,000	0,800
1945	1,000	2,600	0,000	0,000	0,000	0,720
1948	1,000	2,000	3,000	2,000	0,000	1,600
1980	1,667	2,500	2,500	3,000	0,000	1,933
1990*	1,000	1,875	0,000	0,000	0,000	0,575
1991*	1,000	1,714	0,000	0,000	0,000	0,571
1996	0,000	2,273	0,000	0,000	0,000	0,455
2001	2,000	2,200	0,000	0,000	0,000	0,840
2033	2,500	2,429	3,000	2,000	0,000	1,986
2036	0,000	2,375	3,000	3,000	0,000	1,675
2046*	2,000	1,846	3,000	0,000	0,000	1,385
2048*	1,333	2,000	2,000	0,000	0,000	1,067
2052	0,000	2,364	3,000	0,000	0,000	1,073
2057	2,000	2,286	0,000	0,000	0,000	0,857
2109	0,000	2,556	0,000	0,000	0,000	0,511
2118	1,667	2,000	3,000	2,000	0,000	1,733
2145	1,500	2,333	3,000	0,000	0,000	1,367
2146	1,000	2,429	0,000	2,000	0,000	1,086
2151	1,000	0,000	3,000	2,000	0,000	1,200
2158	0,000	2,714	0,000	2,000	0,000	0,943
2161	1,333	2,400	0,000	0,000	0,000	0,747
2163	1,000	2,500	0,000	0,000	0,000	0,700
2172	1,000	2,500	3,000	0,000	0,000	1,340
2198	1,000	2,300	2,667	2,500	0,000	1,693
2199	1,500	2,556	3,000	2,000	0,000	1,811
2202	1,000	2,600	3,000	0,000	0,000	1,320
2217	1,000	2,286	0,000	0,000	1,000	0,857
2218	1,000	2,125	0,000	0,000	0,000	0,625
2219	1,000	2,067	0,000	0,000	0,000	0,627
2222	1,400	2,400	3,000	0,000	0,000	1,360

ID UC	mammiferi	uccelli	rettili	anfibi	pesci	totale
2224	1,000	2,250	0,000	2,000	0,000	1,050
2228	0,000	2,571	3,000	2,000	0,000	1,514
2261	3,000	2,100	3,000	0,000	0,000	1,620
2275	0,000	2,316	0,000	0,000	1,125	0,688
2283	1,000	2,000	3,000	2,500	0,000	1,700
2316	1,667	2,091	3,000	2,500	0,000	1,870
2328	1,500	2,100	0,000	0,000	0,000	0,720
2329	1,200	2,167	0,000	0,000	1,000	0,873
2379	1,000	2,176	3,000	3,000	0,000	1,835
2395	1,000	2,385	2,750	2,000	0,000	1,642
2430	1,667	2,000	2,000	2,000	0,000	1,533
2438	1,000	2,571	3,000	2,000	0,000	1,714
2442	0,000	2,222	3,000	2,000	0,000	1,444
2450	1,333	2,545	3,000	2,500	0,000	1,894
2451	1,333	2,154	3,000	2,500	0,000	1,813
2503	2,000	1,875	3,000	2,500	0,000	1,875
2504	1,250	2,500	3,000	2,000	0,000	1,750
2548	1,250	2,333	0,000	0,000	0,000	0,717
2550	1,000	2,000	3,000	2,000	0,000	1,636
2559	1,500	2,083	3,000	2,000	0,000	1,717
2599	2,000	2,750	3,000	2,000	0,000	1,950
2600	1,500	2,571	0,000	0,000	0,000	0,814
2604	1,250	2,111	3,000	2,000	0,000	1,672
2612	1,333	2,273	3,000	2,000	0,000	1,739
2667	1,000	2,222	2,333	2,000	0,000	1,511

Indice combinato

All'interno dell'ellissoide l'indice combinato medio per cella è pari a $1,193 \pm 0,143$ ES (tabella 51). All'interno del buffer, invece, è pari a $0,353 \pm 0,028$ ES (tabella 52). In tabella 53 sono mostrati gli indici combinati per ciascuna unità di campionamento monitorata.

Tabella 51. *Indice combinato complessivo e suddiviso per gruppo tassonomico all'interno dell'ellissoide attorno all'aeroporto di Linate. Sono mostrati anche la deviazione standard (DS), l'errore standard (ES) e gli intervalli fiduciali inferiore (IFI) e superiore (IFS) al 95%.*

	media	DS	ES	IFI	IFS
Mammiferi	1,074	0,952	0,183	0,711	1,437
Uccelli	3,407	1,972	0,379	2,656	4,159
Rettili	0,444	0,779	0,068	0,310	0,579
Anfibi	0,481	1,904	0,166	0,152	0,811
Pesci	0,556	1,127	0,217	0,126	0,985
Totale	1,193	0,744	0,143	0,909	1,476

Tabella 52. *Indice combinato complessivo e suddiviso per gruppo tassonomico all'interno del buffer da 10 km attorno all'aeroporto di Linate. Sono mostrati anche la deviazione standard (DS), l'errore standard (ES) e gli intervalli fiduciali inferiore (IFI) e superiore (IFS) al 95%.*

	media	DS	ES	IFI	IFS
Mammiferi	0,336	0,478	0,042	0,253	0,419
Uccelli	0,962	0,829	0,072	0,818	1,105
Rettili	0,137	0,364	0,032	0,074	0,200
Anfibi	0,183	0,862	0,075	0,034	0,332
Pesci	0,145	0,489	0,043	0,060	0,230
Totale	0,353	0,319	0,028	0,297	0,408

Tabella 53. *Indice combinato calcolato all'interno di ciascuna unità campionaria attorno all'aeroporto di Linate. Con l'asterisco* sono identificate le UC all'interno dell'ellissoide.*

ID UC	mammiferi	uccelli	rettili	anfibi	pesci	totale
529	0,000	0,709	0,038	0,000	0,000	0,150
592	0,087	0,632	0,038	0,000	0,000	0,152
593	0,000	0,411	0,038	0,000	0,000	0,090
704	0,000	0,130	0,163	0,034	0,000	0,066
771	0,792	0,196	0,038	0,034	0,000	0,212
828	0,667	0,456	0,038	0,034	0,000	0,239
873	0,125	0,915	0,000	0,000	0,000	0,208
875	0,212	0,548	0,000	0,000	0,000	0,152
929	2,125	0,687	0,324	0,034	0,000	0,634
931	0,000	2,834	0,000	0,000	0,000	0,567
986	0,125	0,551	0,000	0,034	0,000	0,142
991	0,382	0,766	0,491	0,034	0,000	0,335
1053	0,286	0,972	0,000	0,000	0,000	0,252
1103	0,182	0,578	0,038	0,368	0,000	0,233
1109	0,000	0,371	0,000	0,000	0,000	0,074
1160	0,262	0,610	0,000	0,000	0,000	0,174
1164	0,080	0,926	0,038	0,034	0,000	0,216
1165	0,000	0,367	0,000	0,000	0,000	0,073
1223	0,000	1,565	0,000	0,000	0,000	0,313
1270	0,000	0,543	0,038	0,034	0,000	0,123
1274	0,234	0,643	0,038	0,000	0,000	0,183
1277	0,000	1,178	0,000	0,000	0,000	0,236
1324	1,026	0,047	0,038	0,034	0,000	0,229
1368	0,000	0,555	0,000	0,000	0,000	0,111
1370*	0,071	0,376	0,000	0,000	0,000	0,090
1371*	0,411	1,052	0,000	0,000	0,000	0,293
1373*	0,000	2,419	0,125	0,000	0,000	0,509
1374*	0,241	0,368	0,038	0,034	1,176	0,372
1375*	1,214	0,485	0,000	0,000	0,000	0,340
1392	0,071	1,481	0,038	0,000	0,000	0,318
1423	0,686	0,333	0,038	0,000	0,000	0,211
1424	0,071	0,903	0,038	0,000	0,000	0,203
1427*	0,125	0,405	0,000	0,000	0,000	0,106
1430*	0,354	5,347	0,038	0,000	1,176	1,383

ID UC	mammiferi	uccelli	rettili	anfibi	pesci	totale
1434*	0,404	0,324	0,163	0,000	0,000	0,178
1441	0,080	0,326	3,163	0,034	2,496	1,220
1448	0,000	0,744	0,038	0,000	0,000	0,157
1486*	0,154	0,306	0,038	0,000	1,176	0,335
1494	0,000	0,294	0,038	0,000	0,000	0,066
1495	0,000	2,444	0,000	0,000	0,000	0,489
1497	1,165	0,464	0,205	0,034	0,000	0,374
1542*	0,468	0,703	0,038	0,000	1,176	0,477
1545*	0,182	0,706	0,000	0,000	0,000	0,178
1551	0,000	0,545	0,000	0,000	0,000	0,109
1554	0,000	2,838	0,038	0,034	1,519	0,886
1600*	2,000	0,167	0,038	0,000	0,000	0,441
1602*	0,000	0,420	0,000	0,000	0,000	0,084
1606	0,071	0,208	0,038	0,000	0,000	0,064
1607	0,071	1,453	0,000	0,000	0,000	0,305
1609	1,499	1,384	0,000	0,000	0,000	0,577
1610	0,182	0,485	0,163	0,034	1,519	0,477
1615	0,151	0,973	0,205	0,368	0,000	0,339
1650*	0,225	1,362	0,000	0,034	0,000	0,324
1654*	0,286	0,491	0,000	0,000	0,000	0,155
1657*	0,222	0,568	0,288	0,368	3,103	0,910
1664	0,080	0,755	0,000	0,000	0,000	0,167
1665	0,527	0,296	0,038	0,000	0,000	0,172
1667	0,484	1,633	0,163	0,034	0,408	0,545
1668	1,404	1,371	0,000	0,034	0,000	0,562
1673	0,080	0,481	0,205	0,368	0,000	0,227
1712*	0,354	0,939	0,250	0,000	0,000	0,309
1713*	2,080	3,487	0,038	0,000	1,653	1,452
1714*	1,378	0,533	0,491	8,368	0,000	2,154
1717	0,000	0,346	0,000	0,034	0,000	0,076
1768*	0,841	0,964	0,038	0,000	1,653	0,699
1771	0,487	0,631	0,038	0,000	0,000	0,231
1774	0,000	0,451	0,288	0,034	0,000	0,155
1777	0,000	1,362	0,000	0,000	0,000	0,272
1824*	0,525	1,598	0,167	0,000	0,000	0,458
1835	0,000	0,091	0,205	0,034	0,000	0,066

ID UC	mammiferi	uccelli	rettili	anfibi	pesci	totale
1877*	0,479	0,372	0,038	0,034	0,000	0,185
1888	0,283	0,087	0,000	0,000	0,000	0,074
1896	0,071	1,857	0,455	4,368	0,000	1,350
1918	0,000	0,420	0,038	0,000	0,000	0,092
1923	0,000	0,479	0,038	0,034	0,000	0,110
1933*	0,279	0,809	0,288	0,034	0,000	0,282
1944	0,000	0,113	0,000	0,000	0,000	0,023
1945	0,080	1,273	0,000	0,000	0,000	0,271
1948	0,125	0,202	0,038	0,034	0,000	0,080
1980	0,491	0,887	0,324	1,968	0,000	0,734
1990*	0,212	0,550	0,000	0,000	0,000	0,152
1991*	0,250	0,659	0,000	0,000	0,000	0,182
1996	0,000	0,721	0,000	0,000	0,000	0,144
2001	0,000	0,990	0,000	0,000	0,000	0,198
2033	0,286	0,692	0,205	0,034	0,000	0,243
2036	0,000	1,434	0,038	1,968	0,000	0,688
2046*	0,373	2,180	0,038	0,000	0,000	0,518
2048*	0,394	0,592	0,163	0,000	0,000	0,230
2052	0,000	0,641	0,038	0,000	0,000	0,136
2057	0,250	0,947	0,000	0,000	0,000	0,239
2109	0,000	0,608	0,000	0,000	0,000	0,122
2118	0,307	0,048	1,955	0,034	0,000	0,469
2145	0,337	0,317	0,038	0,000	0,000	0,138
2146	0,071	0,344	0,000	0,034	0,000	0,090
2151	0,125	0,000	0,205	0,034	0,000	0,073
2158	0,000	0,989	0,000	0,034	0,000	0,205
2161	1,004	1,126	0,000	0,000	0,000	0,426
2163	0,080	0,592	0,000	0,000	0,000	0,134
2172	0,080	2,412	0,455	0,000	0,000	0,589
2198	0,087	0,831	0,574	0,368	0,000	0,372
2199	0,071	0,706	0,205	0,034	0,000	0,203
2202	0,071	1,015	0,038	0,000	0,000	0,225
2217	0,167	0,438	0,000	0,000	0,254	0,172
2218	0,080	0,322	0,000	0,000	0,000	0,080
2219	0,087	1,944	0,000	0,000	0,000	0,406
2222	1,526	0,746	0,038	0,000	0,000	0,462

ID UC	mammiferi	uccelli	rettili	anfibi	pesci	totale
2224	0,212	0,684	0,000	0,034	0,000	0,186
2228	0,000	0,396	0,038	0,034	0,000	0,094
2261	0,400	0,557	0,038	0,000	0,000	0,199
2275	0,000	1,889	0,000	0,000	1,436	0,665
2283	0,151	0,623	0,038	0,368	0,000	0,236
2316	0,325	1,552	0,038	0,634	0,000	0,510
2328	0,330	0,443	0,000	0,000	0,000	0,155
2329	1,601	1,182	0,000	0,000	0,254	0,608
2379	0,071	1,678	1,538	1,368	0,000	0,931
2395	0,158	2,711	0,741	0,034	0,000	0,729
2430	1,125	2,750	0,286	0,034	0,000	0,839
2438	0,087	1,682	0,038	0,034	0,000	0,368
2442	0,000	1,069	0,038	0,034	0,000	0,228
2450	0,158	1,100	0,288	0,634	0,000	0,436
2451	0,374	1,042	0,455	0,368	0,000	0,448
2503	0,000	0,310	0,038	0,634	0,000	0,197
2504	0,872	0,563	0,205	0,034	0,000	0,335
2548	0,988	0,717	0,000	0,000	0,000	0,341
2550	0,158	3,158	0,038	0,034	0,000	0,678
2559	0,087	1,308	0,288	0,034	0,000	0,344
2599	0,422	1,554	0,038	0,034	0,000	0,410
2600	2,071	1,823	0,000	0,000	0,000	0,779
2604	1,025	3,161	0,205	0,034	0,000	0,885
2612	0,167	2,624	0,038	0,034	0,000	0,573
2667	0,321	0,580	0,330	0,034	0,000	0,253

Indice di Biodiversità

L'Indice di Biodiversità medio delle UC presenti all'interno dell'ellissoide è pari a $5,963 \pm 0,325$ ES (IFI = 5,319; IFS = 6,607), mentre all'interno del buffer è pari a $1,763 \pm 0,140$ ES (IFI = 1,487; IFS = 2,040). L'Indice di Biodiversità standardizzato è stato quindi utilizzato per la formulazione della regressione multipla. Il modello migliore mostra l'importanza per la biodiversità delle metriche di paesaggio relazionate alla complessità di forma delle *patches*; al contrario, le aree antropizzate, le aree verdi non agricole e la complessità delle *patches* dei coltivi, così come il loro numero,

influenzano negativamente la biodiversità (tabella 54). L'affidabilità del modello è buona, infatti le variabili non sono correlate tra di loro ($VIF < 3$, tabella 54) e i residui sono normalmente distribuiti (test di normalità di Kolmogorov-Smirnov, $P = 0,570$; figura 41) e non autocorrelati (test di autocorrelazione di Durbin-Watson, $P = 0,579$). La varianza spiegata R^2 è pari a 0,19 e i valori predetti dal modello sono correlati in modo significativo con quelli osservati (test di correlazione di Pearson, $r = 0,494$, $P < 0,001$; figura 41).

Tabella 54. Modello migliore ottenuto dall'analisi di regressione multipla formulata per l'Indice di Biodiversità. Oltre alle stime dei coefficienti (β) sono mostrati anche l'errore standard (ES), gli intervalli fiduciali al 95% inferiore (IFI) e superiore (IFS) e il Fattore di Inflazione della Varianza (VIF).

Variabile ambientale	β	ES	IFI	IFS	VIF
Intercetta	-0,316	0,063	-	-	-
Aree urbanizzate	-0,113	0,064	-0,239	0,014	1,033
Aree verdi non agricole	-0,130	0,065	-0,258	-0,002	1,056
Rapporto perimetro/area medio delle <i>patches</i> di aree antropizzate	0,097	0,066	-0,033	0,226	1,086
Dimensione frattale media delle <i>patches</i> di aree antropizzate pesata sulla loro superficie	-0,209	0,065	-0,339	-0,080	1,085
Numero di <i>patches</i> dei coltivi	-0,126	0,067	-0,260	0,007	1,150
Rapporto perimetro/area medio delle <i>patches</i> di vegetazione naturale	0,109	0,066	-0,022	0,240	1,106
Dimensione frattale media delle <i>patches</i> di coltivi pesata sulla loro superficie	-0,112	0,066	-0,243	0,018	1,103
Indice di forma medio delle aree con vegetazione naturale	0,177	0,067	0,044	0,312	1,152

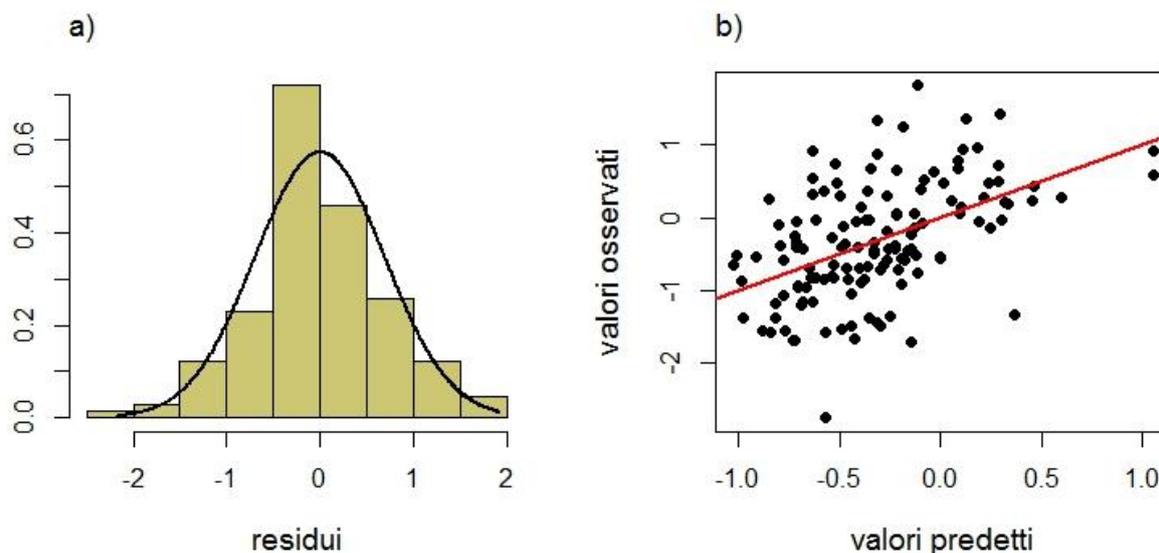


Figura 41. Distribuzione dei residui del modello (a) e correlazione tra valori predetti e valori osservati (b)

Il modello ottenuto ha quindi permesso di definire l'Indice di Biodiversità anche per le aree non monitorate. In media l'Indice di Biodiversità è pari a $0,516 \pm 0,011$ ES (range 0,016 - 3,206) (figura 42), con bassi valori in corrispondenza delle aree antropizzate (in *primis* il comune di Milano).

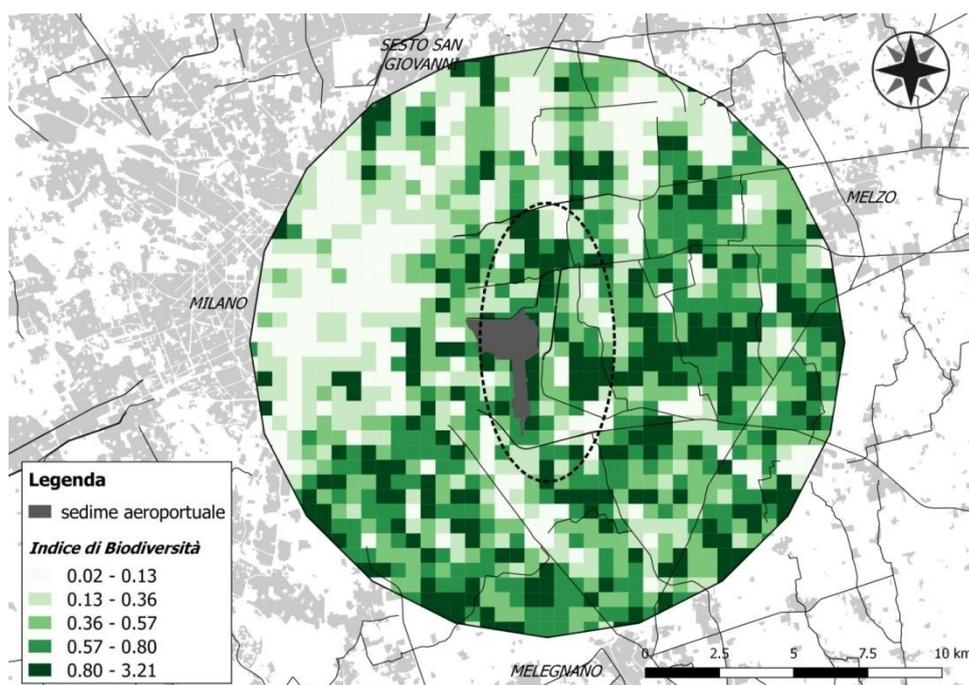


Figura 42. Indice di Biodiversità all'interno dell'area di indagine attorno all'aeroporto di Linate.

3.6.3 Caratterizzazione qualitativa della struttura degli ecosistemi

Descrizione delle componenti abiotiche e biotiche delle principali unità ecosistemiche individuate

Le unità ecosistemiche individuate (cfr. par. 3.6.1) sono state messe a confronto con l'Indice di Biodiversità calcolato all'interno dell'area di indagine (cfr. par. 3.6.2) (tabella 55).

Gli elementi della Rete Ecologica Regionale hanno in generale una biodiversità inferiore (media: 0,644; range: 0,020-3,206) rispetto a quelli della Rete Ecologica Provinciale (media: 0,708; range: 0,019-3,206). In particolare è possibile osservare che tra gli elementi della Rete Ecologica Regionale, i corridoi a bassa antropizzazione presentano una biodiversità maggiore ($0,763 \pm 0,042$ ES), seguiti dagli elementi di primo livello ($0,642 \pm 0,021$ ES), dagli elementi di secondo livello ($0,601 \pm 0,022$ ES) e dai corridoi ad alta antropizzazione ($0,571 \pm 0,029$ ES). All'interno della Rete Ecologica Provinciale, invece, i nodi presentano una biodiversità superiore ($0,726 \pm 0,029$ ES) rispetto ai corridoi ($0,689 \pm 0,024$ ES).

Tra le altre unità ecosistemiche individuate, le aree boscate e gli arbusteti presentano un Indice di Biodiversità medio simile ($0,652 \pm 0,015$ ES vs $0,653 \pm 0,041$ ES) e maggiore rispetto a stagni, lanche e zone umide estese ($0,557 \pm 0,025$).

Tabella 55. *Indice di Biodiversità delle unità ecosistemiche individuate attorno all'aeroporto di Linate.*

	media	min	max	DS	ES	IFI	IFS
RER elementi di primo livello	0,642	0,020	3,206	0,388	0,021	0,600	0,683
RER elementi di secondo livello	0,601	0,030	1,947	0,337	0,022	0,557	0,644
RER corridoi ad alta antropizzazione	0,571	0,036	1,947	0,362	0,029	0,515	0,628
RER corridoi a bassa antropizzazione	0,763	0,054	2,531	0,403	0,042	0,679	0,847
REP nodo	0,726	0,019	3,206	0,411	0,029	0,668	0,784
REP corridoio	0,689	0,026	1,735	0,308	0,024	0,643	0,736
Aree boscate	0,652	0,016	3,206	0,370	0,015	0,621	0,682
Arbusteti	0,653	0,066	3,206	0,424	0,041	0,572	0,735
Stagni, lanche e zone umide estese	0,557	0,024	1,947	0,310	0,025	0,508	0,606

Indice di Naturalità

L'Indice di Naturalità calcolato nel 2005 mostra la bassa naturalità dell'area d'indagine (tabella 46, figura 40). In particolare all'interno dell'ellissoide l'Indice di Naturalità medio è pari a 11,35 (DS = 8,08; ES = 1,17), con un massimo di 33,59 raggiunto a sud dell'idroscalo, nel comune di Peschiera Borromeo. Nel buffer di 10 km, invece, l'Indice di Naturalità medio è di 9,35 (DS = 8,34; ES = 0,45), con un massimo di 62,56 nell'oasi di Trenzanesio (comuni di Rodano e Vignate).

Tabella 56. Numero di celle in ciascuna classe dell'Indice di Naturalità (Meriggi et al. 2005) suddiviso tra ellissoide e buffer da 10 km.

Indice di Naturalità	Ellissoide	Buffer 10 km
Naturalità bassa	43 (12,3%)	292 (83,7%)
Naturalità medio-bassa	4 (1,1%)	9 (2,6%)
Naturalità medio-alta	1 (0,3%)	-
Naturalità alta	-	-

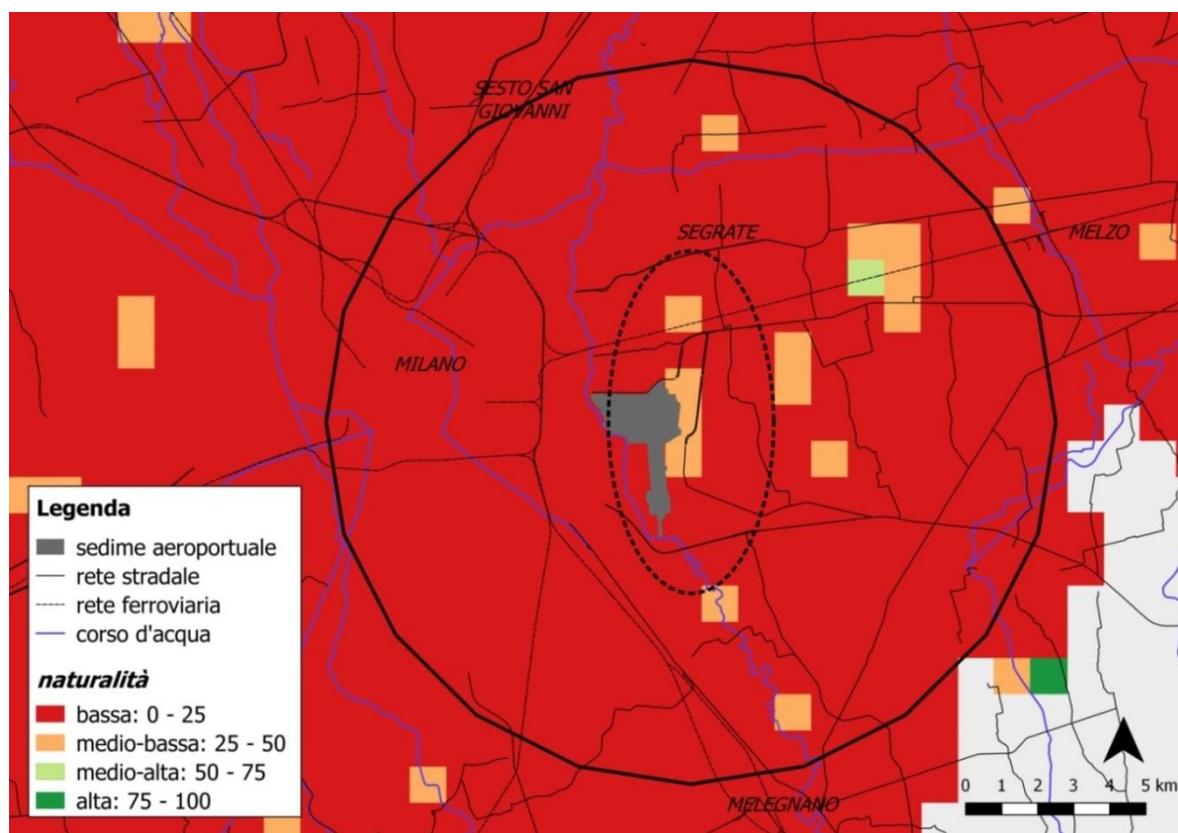


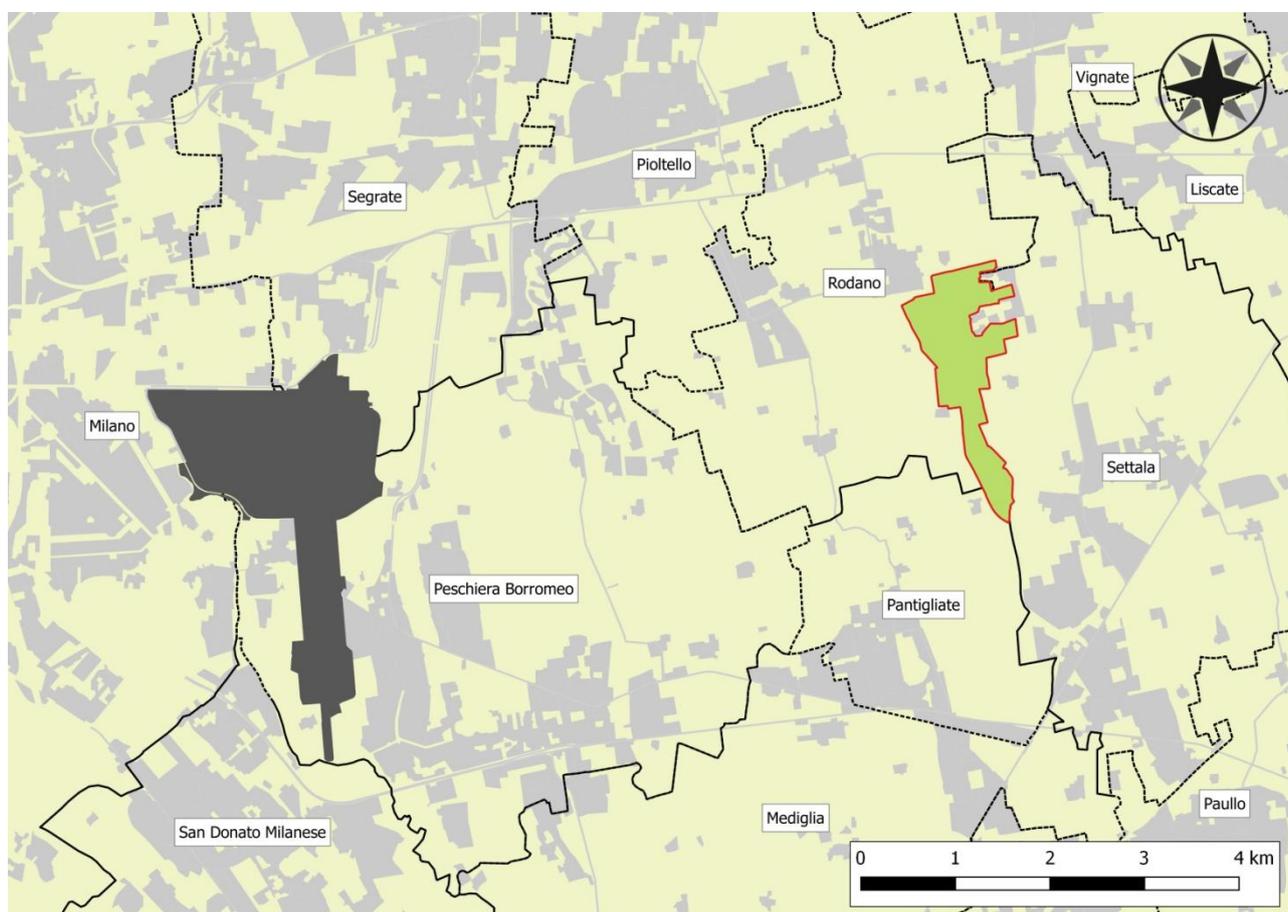
Figura 43. Indice di Naturalità (Meriggi et al. 2005) nei pressi dell'aeroporto di Linate.

3.6.4 Caratterizzazione della Rete Natura 2000

Il SIC IT2050009 "Sorgenti della Muzzetta" si estende per 136,18 ha ed è incluso nella regione biogeografica continentale e si trova inserito nel territorio del Parco Regionale Agricolo Sud Milano, nel settore orientale della provincia di Milano (figura 44). Nel contesto regionale il territorio si inquadra nell'ambito della media pianura lombarda, in un contesto ampiamente rurale, caratterizzato da colture intensive intervallate da centri abitati medio-piccoli. Il sito ricade all'interno della fascia dei fontanili, con una morfologia pianeggiante tipica del livello fondamentale della pianura, posto tra 105 e 118 m, e caratterizzato da una debole pendenza del 2% verso Sud. Il SIC è ubicato tra 104 e 110 m, a Est della città di Milano, e dista 12 km dal centro di quest'ultima e 6,7 dall'aeroporto di Linate. A Nord, Rodano e Lucino sono i due centri abitati principali, a Est si trova Premenugo, a Sud-Est Settala. Rientra nei territori comunali di Rodano, Settala e, solo in minima parte, Pantigliate.

Figura 44. *Inquadramento geografico del SIC "Sorgenti della Muzzetta".*

In verde è mostrato il SIC, in grigio l'aeroporto di Linate.



Uso del suolo

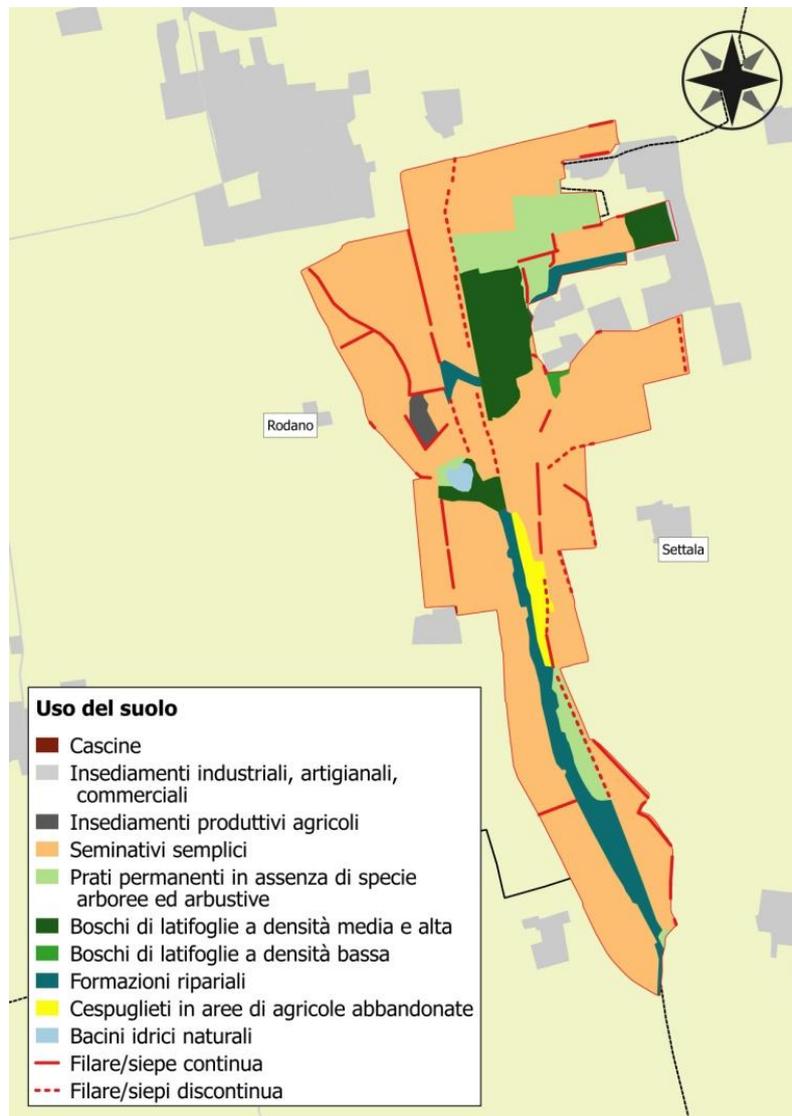
Ai fini di una conoscenza generale del territorio in esame si riporta un estratto della carta DUSAF riferita al SIC (tabella 57, figura 45). La cartografia DUSAF (Destinazione d'Uso dei Suoli Agricoli e Forestali della Regione Lombardia) è stata realizzata da ERSAF per conto della Direzione Generale Agricoltura della Regione Lombardia, per fotointerpretazione delle ortofoto digitali, allo scopo di realizzare una base informativa omogenea di tutto il territorio lombardo e consentire, tra l'altro, un'efficace pianificazione territoriale degli interventi nel settore agricolo e forestale.

Come è possibile notare dalla tabella X, le superfici maggiori del SIC sono interessate da seminativi semplici, che occupano il 74,8% del SIC (figura X). Sono inoltre presenti 5,84 km di siepi e filari, di cui 3,62 km continui e 2,22 km discontinui, con una densità complessiva pari a 42,6 m/km² (formazioni continue: 26,6 m/km²; formazioni discontinue: 16,3 m/km²) (figura 45).

Tabella 57. *Uso del suolo del SIC "Sorgenti della Muzzetta" desunto dal DUSAF 4.0.*

Cod. DUSAF	Uso del suolo	Superficie (ha)	copertura %
11231	Cascine	0,01	0,01
12111	Insedimenti industriali, artigianali e commerciali	0,12	0,1
12112	Insedimenti produttivi agricoli	0,90	0,7
2111	Seminativi semplici	101,86	74,8
2311	Prati permanenti in assenza di specie arboree ed arbustive	10,42	7,7
31111	Boschi di latifoglie a densità media e alta	10,72	7,9
31121	Boschi di latifoglie a densità bassa	0,30	0,2
3113	Formazioni ripariali	8,98	6,6
3242	Cespuglieti in aree agricole abbandonate	2,28	1,7
5121	Bacini idrici naturali	0,57	0,4
Totale		136,18	100

Figura 45. Uso del suolo del SIC "Sorgenti della Muzzetta" desunto dal DUSAF 4.0.



Habitat

Dal piano di gestione del SIC si evidenzia la presenza di quattro habitat comunitari, di cui uno prioritario, le "Foreste alluvionali di *Alnus glutinosa* e *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*)" (tabella 58).

Tabella 58. Habitat di interesse comunitario presenti nel SIC "Sorgenti della Muzzetta. Sono mostrati la copertura (%), la rappresentatività (rappr.), la superficie relativa (sup.), il grado di conservazione (conserv.) e la valutazione globale.

Codice	Habitat	%	rappr. ¹	sup. ²	conserv. ³	valutazione
3140	Acque oligo-mesotrofe calcaree con vegetazione bentica a <i>Chara</i> sp.	0,004	B	C	B	B
3150	Laghi eutrofici naturali con vegetazione del <i>Magnopotamion</i> o <i>Hydrocharition</i>	0,022	B	C	B	B
3260	Fiumi delle pianure e montani con vegetazione del <i>Ranunculion fluitantis</i> e <i>Callitricho-Batrachion</i>	0,210	B	C	B	B
6510	Praterie magre da fieno a bassa altitudine (<i>Alopecurus pratensis</i> , <i>Sanguisorba officinalis</i>)	0,024	B	C	B	B
91E0*	Foreste alluvionali di <i>Alnus glutinosa</i> e <i>Fraxinus excelsior</i> (<i>Alno-Padion</i> , <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion albae</i>)	0,485	B	C	C	C

1 Rappresentatività: A) eccellente, B) buona, C) significativa, D) non significativa

2 Superficie relativa (superficie coperta nel SIC): A) copertura 15-100%, B) copertura 2-15%, C) copertura 0-2%

3 Grado di conservazione, che comprende, la conservazione della struttura (A eccellente, B buona, C mediamente-parzialmente degradata), la conservazione delle funzioni (A eccellenti, B buone, C mediocri-sfavorevoli) e la possibilità di ripristino (A facile, B possibile con un impegno medio, C difficile o impossibile).

Nel SIC sono inoltre presenti piccole aree boscate che non rientrano in alcun habitat perché eccessivamente ridotti come estensione, destrutturati o particolarmente disturbati dalle specie esotiche. Da segnalare la presenza di piccoli nuclei di salici (*Salix alba*, *S. caprea*, *S. cinerea*, *S. purpurea*), mescolati con pioppi (*Populus alba*, *P. nigra*, *P. canescens*) e robinie, che costeggiano alcuni tratti delle aste dei fontanili. Di rilevanza è anche il boschetto con farnie (*Quercus robur*), ontani neri, ciliegi selvatici, salici e, raramente, olmi (*Ulmus minor*), presente nel settore NE del SIC. Nelle restanti aree boscate si rinvergono soprattutto formazioni a robinia puri o mescolati con

farnie, ciliegi selvatici e frassini, nella maggior parte dei casi. Gran parte del SIC è invece caratterizzato da colture intensive di cereali o da incolti.

Flora

Le specie floristiche segnalate per il SIC derivano dalla consultazione del formulario standard e dagli studi di base realizzati per il piano di gestione della riserva naturale (AA.VV. 2010).

Nel SIC sono segnalate 68 specie (tabella 59), di cui almeno 9 alloctone. Così come evidenziato nel piano di gestione del SIC non ci sono specie di interesse conservazionistico elencate negli allegati II o IV della Direttiva Habitat. Sono però presenti specie tutelate dalla Legge Regionale n. 10 del 31 marzo 2008 "*Disposizioni per la tutela e la conservazione della piccola fauna, della flora e della vegetazione spontanea*". In particolare sono presenti 10 specie di categoria C1, ovvero di *flora spontanea protetta in modo rigoroso*, di cui cioè non è possibile la raccolta di uno scapo fiorale, e 10 specie di categoria C2, ovvero *specie di flora spontanea con raccolta regolamentata*, di cui è possibile raccogliere fino a un massimo di 6 esemplari, come scapi fiorali o fronde. Cinque specie sono inoltre considerate specie localmente rare (*Carex paniculata*, *Carex remota*, *Glyceria maxima*, *Groenlandia densa*, *Lemna trisulca*) e una specie subendemica (*Hemerocallis lilio-asphodelus*).

Tabella 59. Elenco delle specie floristiche presenti nel SIC "Sorgenti della Muzzetta". Sono mostrate sia le specie introdotte (*) sia le categorie previste dalla L.R. 10/2008.

Nome scientifico	L.R. 10/2008	Nome scientifico	L.R. 10/2008
<i>Abutilon theophrastii</i> *	-	<i>Euonymus europaeus</i>	-
<i>Acer campestre</i>	-	<i>Galium aparine</i>	-
<i>Alisma gramineum</i>	C1	<i>Galium palustre</i>	C2
<i>Alnus incana</i>	-	<i>Geum urbanum</i>	-
<i>Anemone nemorosa</i>	C1	<i>Glyceria maxima</i>	-
<i>Arum italicum</i>	C2	<i>Groenlandia densa</i>	-
<i>Asarum europaeum</i>	C2	<i>Hedera helix</i>	-
<i>Asparagus tenuifolius</i>	C1	<i>Hemerocallis lilio-asphodelus</i>	-
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	-	<i>Hypericum tetrapterum</i>	C1
<i>Buddleja davidii</i> *	-	<i>Humulus lupulus</i>	-
<i>Carex brizoides</i>	-	<i>Humulus scandens</i> *	-
<i>Carex paniculata</i>	-	<i>Iris pseudacorus</i>	C2
<i>Carex remota</i>	-	<i>Lemna trisulca</i>	-

Nome scientifico	L.R. 10/2008	Nome scientifico	L.R. 10/2008
<i>Carex riparia</i>	C2	<i>Leucojum vernum</i>	C2
<i>Carpinus betulus</i>	-	<i>Ligustrum ovalifolium</i> *	-
<i>Cephalanthera longifolia</i>	C1	<i>Ligustrum sinense</i> *	-
<i>Ceratophyllum demersum</i>	C2	<i>Lotus uliginosus</i>	C2
<i>Cornus sanguinea</i>	-	<i>Morus alba</i>	-
<i>Duchesnea indica</i>	-	<i>Phyllitis scolopendrium</i>	C1
<i>Eleocharis uniglumis</i>	C1	<i>Poa sylvicola</i>	-
<i>Populus alba</i>	-	<i>Salix caprea</i>	-
<i>Populus canadensis</i> *	-	<i>Salix cinerea</i>	-
<i>Populus canescens</i>	-	<i>Salix purpurea</i>	-
<i>Populus nigra</i>	-	<i>Sambucus nigra</i>	-
<i>Prunus avium</i>	-	<i>Scutellaria galericulata</i>	C2
<i>Prunus laurocerasus</i> *	-	<i>Sparganium erectum</i>	-
<i>Prunus padus</i>	-	<i>Teucrium scordium</i>	C1
<i>Ranunculus fluitans</i>	C1	<i>Thelypteris palustris</i>	C2
<i>Ranunculus sardous</i>	-	<i>Typha latifolia</i>	-
<i>Robinia pseudoacacia</i> *	-	<i>Ulmus minor</i>	-
<i>Rubus caesius</i>	-	<i>Ulmus pumila</i> *	-
<i>Rubus sect. corilifolius</i>	-	<i>Urtica dioica</i>	-
<i>Quercus robur</i>	-	<i>Utricularia gr. vulgaris</i>	C1
<i>Salix alba</i>	-	<i>Viburnum opulus</i>	-

Fauna

Per la caratterizzazione faunistica del SIC ci si è basati innanzitutto sulla descrizione fornita dal piano di gestione del sito cui si sono aggiunte le osservazioni realizzate durante il presente monitoraggio in modo tale da avere un quadro complessivo piuttosto approfondito e aggiornato.

Per gli invertebrati non è al momento possibile stilare una check-list di specie, anche se durante i monitoraggi ittici sono state notate alte densità di Gambero rosso della Louisiana (*Procambarus clarkii*), una specie alloctona introdotta in Italia nei decenni passati, la cui presenza è una minaccia per le popolazioni di gamberi autoctoni (Genovesi et al. 2014). Tra questi si segnala, infatti, la presenza del Gambero di fiume d'acqua dolce (*Austropotamobius italicus*), attualmente presente nel SIC per un progetto di reintroduzione operato dal Dipartimento di Scienze della Terra e dell'Ambiente (ex Dipartimento di Biologia Animale) dell'Università di Pavia negli anni passati.

Tra i pesci si segnala la presenza di 10 specie di cui 6 considerate introdotte dalla IUCN (Rondinini et al. 2013) (tabella 60). Ghiozzo padano e Luccio erano le uniche specie segnalate nel piano di gestione del SIC.

Tabella 60. Check-list dei pesci del SIC "Sorgenti della Muzzetta". È mostrato anche lo status di conservazione in Italia (Lista Rossa, Rondinini et al. 2013) e la presenza negli allegati della Direttiva Habitat.

Nome italiano	Nome scientifico	Lista Rossa	Dir. Habitat
Cobite	<i>Cobitis taenia</i>	LC	-
Cobite di stagno orientale	<i>Misgurnus anguillicaudatus</i>	introdotta	-
Carpa	<i>Cyprinus carpio</i>	introdotta	-
Gobione	<i>Gobio gobio</i>	introdotta	-
Pseudorasbora	<i>Pseudorasbora parva</i>	introdotta	-
Rodeo	<i>Rhodeus amarus</i>	introdotta	-
Triotto	<i>Rutilus erythrophthalmus</i>	LC	-
Cavedano	<i>Leuciscus cephalus</i>	introdotta	-
Vairone	<i>Telestes muticellus</i>	LC	-
Ghiozzo padano	<i>Padogobius martensii</i>	LC	-

Tra gli anfibi sono presenti 3 specie (tabella 61), tra cui una specie di interesse conservazionistico, il Tritone crestato italiano, inserito nell'allegato IV della Direttiva Habitat con una popolazione piuttosto consistente (AA.VV. 2010). La stessa specie, insieme al Tritone punteggiato sono considerate a livello nazionale specie prossime alla minaccia. Le due specie di tritoni non sono state contattate durante il presente monitoraggio.

Tabella 61. Check-list degli anfibi del SIC "Sorgenti della Muzzetta". È mostrato anche lo status di conservazione in Italia (Lista Rossa, Rondinini et al. 2013) e la presenza negli allegati della Direttiva Habitat.

Nome italiano	Nome scientifico	Lista Rossa	Dir. Habitat
Tritone punteggiato	<i>Lissotriton vulgaris</i>	NT	-
Tritone crestato italiano	<i>Triturus carnifex</i>	NT	All. IV
Rana verde	<i>Pelophylax</i> sp.	LC	-

Tra i rettili sono presenti 8 specie (tabella 62), tra cui sei specie di interesse conservazionistico, tutte inserite nell'allegato IV della Direttiva Habitat. La Testuggine palustre dalle orecchie rosse

non era segnalata nel piano di gestione, mentre la presenza del Saettone comune era considerata dubbia, così come quella del Colubro liscio. Ramarro occidentale, Natrice dal collare e Natrice tassellata non sono state contattate durante il presente monitoraggio.

Tabella 62. Check-list dei rettili del SIC "Sorgenti della Muzzetta". È mostrato anche lo status di conservazione in Italia (Lista Rossa, Rondinini et al. 2013) e la presenza negli allegati della Direttiva Habitat.

Nome italiano	Nome scientifico	Lista Rossa	Dir. Habitat
Testuggine palustre dalle orecchie rosse	<i>Trachemys scripta</i>	introdotta	-
Ramarro occidentale	<i>Lacerta bilineata</i>	LC	All. IV
Lucertola muraiola	<i>Podarcis muralis</i>	LC	All. IV
Colubro liscio	<i>Coronella austriaca</i>	LC	All. IV
Biacco	<i>Hierophis viridiflavus</i>	LC	All. IV
Natrice dal collare	<i>Natrix natrix</i>	LC	-
Natrice tassellata	<i>Natrix tessellata</i>	LC	All. IV
Saettone comune	<i>Zamenis longissimus</i>	LC	All. IV

Tra gli uccelli sono presenti 74 specie (tabella 63), tra cui cinque specie inserite in allegato I della Direttiva Uccelli (Tarabusino, Garzetta, Albanella reale, Martin pescatore, Averla piccola). Il Tarabusino e l'Albanella reale non sono stati osservati durante il presente monitoraggio poiché sono specie occasionali e svernanti rispettivamente, quindi osservabili in periodi differenti da quelli in cui è stato realizzato il presente studio. Il Martin pescatore è considerato nidificante, anche se non è stato contattato, mentre l'averla piccola, considerata come nidificante dal formulario standard, non era stata osservata neanche durante i monitoraggi per la redazione del piano di gestione. Tra le altre specie di interesse conservazionistico ricordiamo alcune specie migratrici, come l'Alzavola, il Torcicollo e il Saltimpalo, e alcune specie nidificanti, come l'Allodola, la Passera d'Italia e la Passera mattugia.

Tabella 63. Check-list degli uccelli del SIC "Sorgenti della Muzzetta". È mostrata anche la fenologia, lo status di conservazione in Italia (Lista Rossa, Rondinini et al. 2013) e la presenza in allegato I della Direttiva Uccelli. Con l'asterisco * sono evidenziate le specie contattate durante il presente monitoraggio.

Nome italiano	Nome scientifico	Fenologia ¹	Dir. Uccelli	Lista Rossa
Tuffetto	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	M	-	LC
Germano reale	<i>Anas platyrhynchos</i>	N	-	LC
Alzavola	<i>Anas crecca</i>	M	-	EN
Quaglia	<i>Coturnix coturnix</i>	N	-	DD
Fagiano comune*	<i>Phasianus colchicus</i>	N	-	introdotto
Cormorano	<i>Phalacrocorax carbo</i>	O	-	LC
Tarabusino	<i>Ixobrychus minutus</i>	O	X	VU
Garzetta*	<i>Egretta garzetta</i>	M	X	LC
Airone cenerino*	<i>Ardea cinerea</i>	S	-	LC
Albanella reale	<i>Circus cyaneus</i>	S	X	-
Astore	<i>Accipiter gentilis</i>	S	-	LC
Sparviere	<i>Accipiter nisus</i>	N?	-	LC
Poiana	<i>Buteo buteo</i>	N?	-	LC
Gheppio*	<i>Falco tinnunculus</i>	S	-	LC
Lodolaio	<i>Falco subbuteo</i>	M	-	LC
Porciglione	<i>Rallus aquaticus</i>	S	-	LC
Gallinella d'acqua*	<i>Gallinula chloropus</i>	N	-	LC
Pavoncella	<i>Vanellus vanellus</i>	S, M	-	LC
Beccaccino	<i>Gallinago gallinago</i>	S, M	-	-
Beccaccia	<i>Scolopax rusticola</i>	M	-	DD
Gabbiano comune	<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	S	-	LC
Colombaccio*	<i>Columba palumbus</i>	N	-	LC
Tortora dal collare	<i>Streptopelia decaocto</i>	N	-	LC
Tortora selvatica*	<i>Streptopelia turtur</i>	N	-	LC
Cuculo	<i>Cuculus canorus</i>	N?	-	LC
Barbagianni	<i>Tyto alba</i>	O	-	LC
Civetta	<i>Athene noctua</i>	N	-	LC
Allocco	<i>Strix aluco</i>	N?	-	LC
Gufo comune	<i>Asio otus</i>	S	-	LC
Rondone comune	<i>Apus apus</i>	M	-	LC
Martin pescatore	<i>Alcedo atthis</i>	N	X	LC
Torcicollo	<i>Jynx torquilla</i>	M	-	EN
Picchio rosso maggiore*	<i>Dendrocopos major</i>	N	-	LC

Nome italiano	Nome scientifico	Fenologia¹	Dir. Uccelli	Lista Rossa
Picchio verde*	<i>Picus viridis</i>	N	-	LC
Allodola	<i>Alauda arvensis</i>	N	-	VU
Rondine*	<i>Hirundo rustica</i>	N	-	NT
Balestruccio	<i>Delichon urbicum</i>	M	-	NT
Pispola	<i>Anthus pratensis</i>	S, M	-	-
Cutrettola*	<i>Motacilla flava</i>	M, N	-	VU
Ballerina bianca	<i>Motacilla alba</i>	N	-	LC
Scricciolo	<i>Troglodytes troglodytes</i>	N	-	LC
Passera scopaiola	<i>Prunella modularis</i>	S	-	LC
Pettirosso	<i>Erithacus rubecula</i>	N?	-	LC
Usignolo*	<i>Luscinia megarhynchos</i>	N	-	LC
Codiroso spazzacamino	<i>Phoenicurus ochruros</i>	S	-	LC
Codiroso comune	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	M	-	LC
Saltimpalo	<i>Saxicola torquatus</i>	M	-	VU
Cesena	<i>Turdus pilaris</i>	S	-	NT
Tordo bottaccio	<i>Turdus philomelos</i>	M	-	LC
Merlo*	<i>Turdus merula</i>	N	-	LC
Usignolo di fiume	<i>Cettia cetti</i>	N	-	LC
Sterpazzola	<i>Sylvia communis</i>	M, N?	-	LC
Capinera*	<i>Sylvia atricapilla</i>	N	-	LC
Luì piccolo	<i>Phylloscopus collybita</i>	N	-	LC
Pigliamosche	<i>Muscicapa striata</i>	M, N?	-	LC
Balia nera	<i>Ficedula hypoleuca</i>	M	-	-
Codibugnolo*	<i>Aegithalos caudatus</i>	M, N?	-	LC
Cinciarella*	<i>Cyanistes caeruleus</i>	N	-	LC
Cinciallegra*	<i>Parus major</i>	N	-	LC
Rigogolo	<i>Oriolus oriolus</i>	N	-	LC
Averla piccola	<i>Lanius collurio</i>	M	X	VU
Ghiandaia	<i>Garrulus glandarius</i>	N?	-	LC
Gazza*	<i>Pica pica</i>	N	-	LC
Corvo comune	<i>Corvus frugilegus</i>	S	-	-
Cornacchia grigia*	<i>Corvus cornix</i>	N	-	LC
Storno*	<i>Sturnus vulgaris</i>	N	-	LC
Passera d'Italia*	<i>Passer italiae</i>	N	-	VU
Passera mattugia*	<i>Passer montanus</i>	N	-	VU
Fringuello*	<i>Fringilla coelebs</i>	N	-	LC

Nome italiano	Nome scientifico	Fenologia ¹	Dir. Uccelli	Lista Rossa
Peppola	<i>Fringilla montifringilla</i>	S	-	-
Verzellino	<i>Serinus serinus</i>	M	-	LC
Verdone	<i>Chloris chloris</i>	N	-	NT
Cardellino	<i>Carduelis carduelis</i>	N	-	NT
Lucherino	<i>Spinus spinus</i>	S	-	LC

1 Fenologia: N nidificante, S svernante, M migratrice, O occasionale, ? dubbio.

Tra i mammiferi, infine, sono presenti 18 specie (tabella 64), tra cui tre specie di interesse conservazionistico (*Hypsugo savii*, *Pipistrellus kuhlii*, *Pipistrellus pipistrellus*) tutte inserite nell'allegato IV della Direttiva Habitat.

Tabella 64. Check-list dei mammiferi del SIC "Sorgenti della Muzzetta". È mostrato anche lo status di conservazione in Italia (Lista Rossa, Rondinini et al. 2013) e la presenza negli allegati della Direttiva Habitat.

Nome italiano	Nome scientifico	Lista Rossa	Dir. Habitat
Riccio europeo	<i>Erinaceus europaeus</i>	NT	-
Toporagno della Selva di Arvonchi	<i>Sorex arunchi</i>	-	-
Crocidura minore	<i>Crocidura suaveolens</i>	LC	-
Talpa	<i>Talpa</i> sp.	-	-
Pipistrello di Savi	<i>Hypsugo savii</i>	LC	All. IV
Pipistrello albolimbato	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	LC	All. IV
Pipistrello nano	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	LC	All. IV
Lepre europea	<i>Lepus europaeus</i>	LC	-
Coniglio selvatico	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	introdotto	-
Minilepre	<i>Sylvilagus floridanus</i>	introdotto	-
Ghiro	<i>Glis glis</i>	LC	-
Arvicola rossastra	<i>Clethrionomys glareolus</i>	LC	-
Topo selvatico	<i>Apodemus</i> sp.	LC	-
Ratto delle chiaviche	<i>Rattus norvegicus</i>	introdotto	-
Nutria	<i>Myocastor coypus</i>	introdotto	-
Volpe	<i>Vulpes vulpes</i>	LC	-

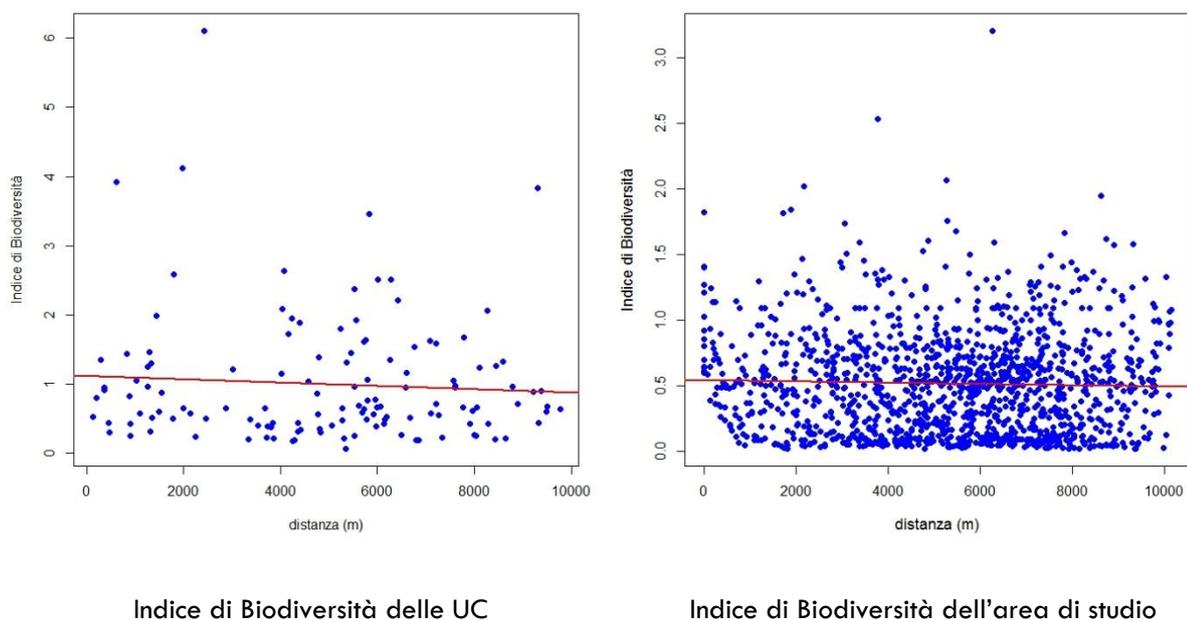
Nome italiano	Nome scientifico	Lista Rossa	Dir. Habitat
Tasso	<i>Meles meles</i>	LC	-
Donnola	<i>Mustela nivalis</i>	LC	-

3.7 EFFETTI DELL'AEROPORTO DI LINATE SULLA BIODIVERSITÀ

3.7.1 Biodiversità e presenza dell'aeroporto

In generale non si osserva alcuna relazione tra l'Indice di Biodiversità e la distanza dall'aeroporto sia nelle unità di campionamento (*Test di correlazione di Pearson*, $r = -0,071$; $gdl = 129$; $p\text{-value} = 0,421$) (figura 46) sia nell'intera area di studio (*Test di correlazione di Pearson*, $r = -0,034$; $gdl = 1317$; $p\text{-value} = 0,217$).

Figura 46. Correlazione tra l'Indice di Biodiversità (sia all'interno delle unità di campionamento sia nell'intera area di studio) e la distanza dall'aeroporto di Linate nell'area di studio.



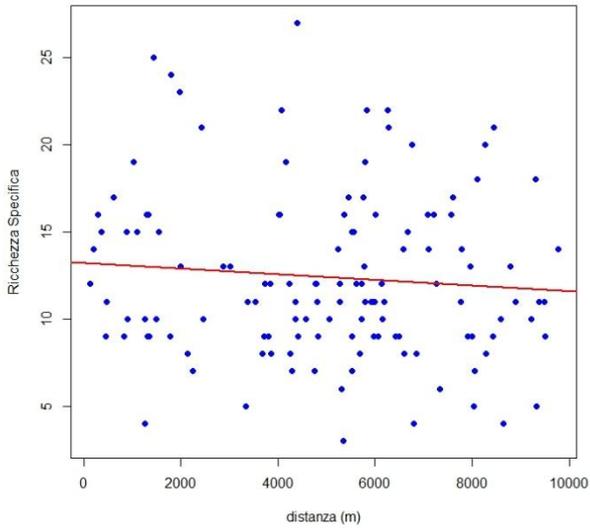
Ricchezza Specifica

In generale non si osserva alcun effetto tra la ricchezza specifica e la distanza dall'aeroporto (*Test di correlazione di Pearson*, $r = -0,089$; $gdl = 129$; $p\text{-value} = 0,310$). Se si osservano, però i singoli gruppi sistematici è possibile osservare una relazione significativamente positiva per i rettili e gli anfibi e negativa per i pesci (tabella 65, figura 47). Il test di correlazione parziale ha però evidenziato che per i rettili tale relazione è influenzata dalle caratteristiche del paesaggio più che dalla distanza in se dall'aeroporto (*Test di correlazione parziale di Pearson*, $r = 0,166$; $p\text{-value} = 0,117$) mentre per anfibi e pesci tale relazione pare essere reale e non influenzata dal paesaggio (*Test di correlazione parziale di Pearson*, *anfibi*: $r = 0,266$; $p\text{-value} = 0,011$; *pesci*: $r = -0,231$; $p\text{-value} = 0,027$).

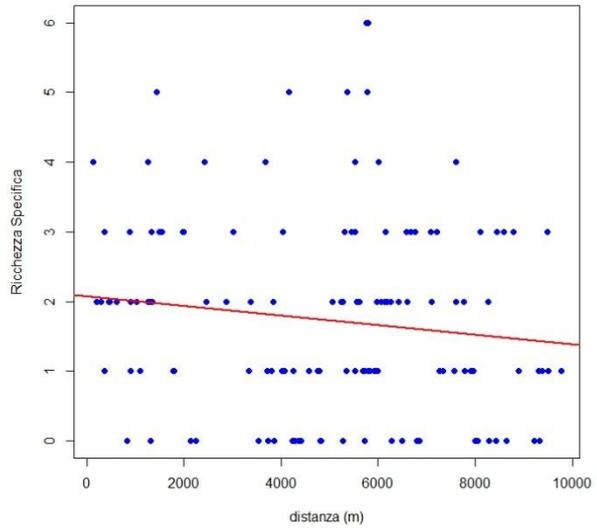
Tabella 65. *Relazione tra la Ricchezza Specifica e la distanza dall'aeroporto di Linate. Sono mostrati il coefficiente di correlazione (r), i gradi di libertà (gdl) e la significatività (p-value) dell'analisi. In grassetto sono evidenziate le relazioni statisticamente significative.*

Indice di biodiversità	r	gdl	p-value
Ricchezza Specifica	-0,089	129	0,310
<i>Ricchezza Specifica dei mammiferi</i>	<i>-0,129</i>	<i>129</i>	<i>0,143</i>
<i>Ricchezza Specifica degli uccelli</i>	<i>-0,068</i>	<i>129</i>	<i>0,438</i>
<i>Ricchezza Specifica dei rettili</i>	<i>0,267</i>	<i>129</i>	<i>0,002</i>
<i>Ricchezza Specifica degli anfibi</i>	<i>0,249</i>	<i>129</i>	<i>0,004</i>
<i>Ricchezza Specifica dei pesci</i>	<i>-0,227</i>	<i>129</i>	<i>0,009</i>

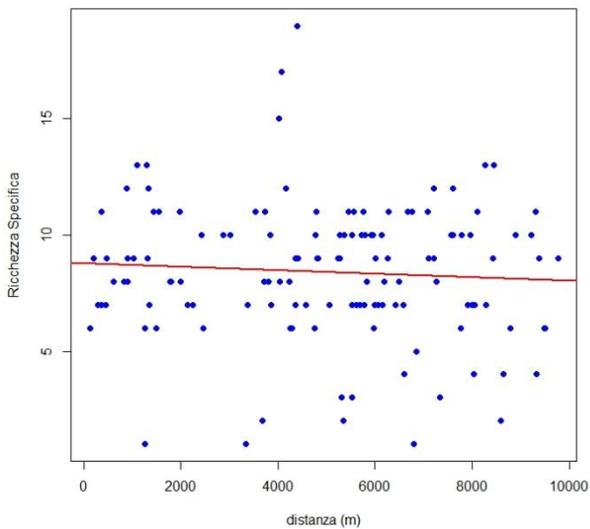
Figura 47. Correlazione tra la Ricchezza Specifica (totale e di ogni taxa) e la distanza dall'aeroporto di Linate.



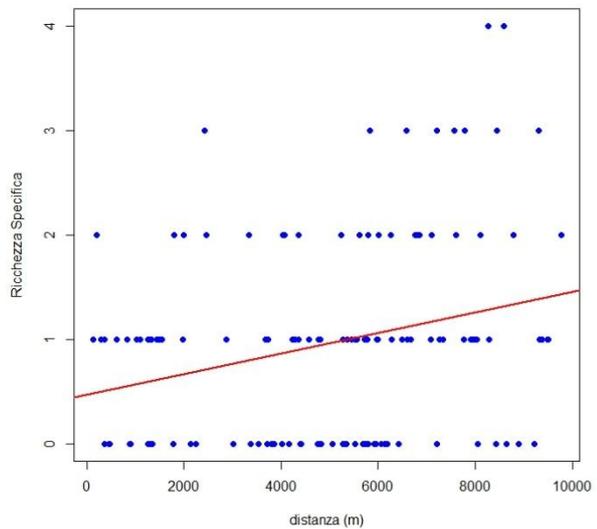
Ricchezza Specifica totale



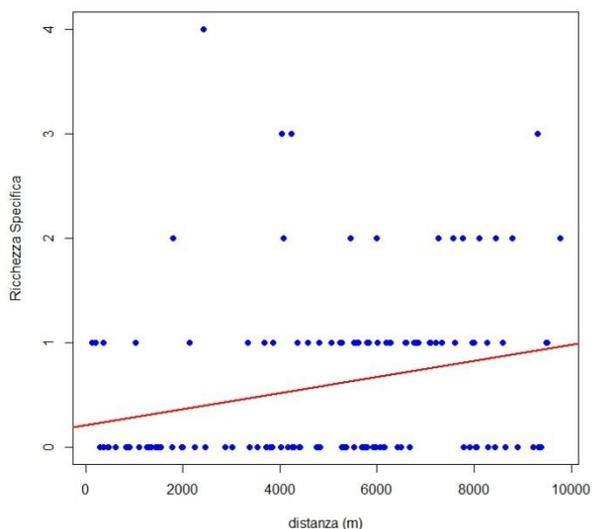
Ricchezza Specifica dei mammiferi



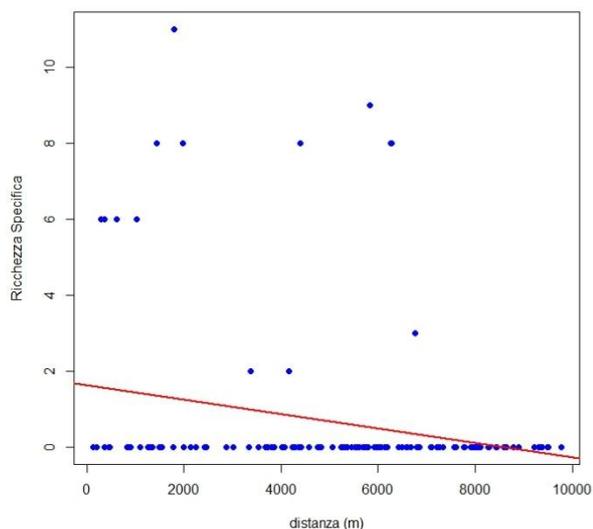
Ricchezza Specifica degli uccelli



Ricchezza Specifica dei rettili



Ricchezza Specifica degli anfibì



Ricchezza Specifica dei pesci

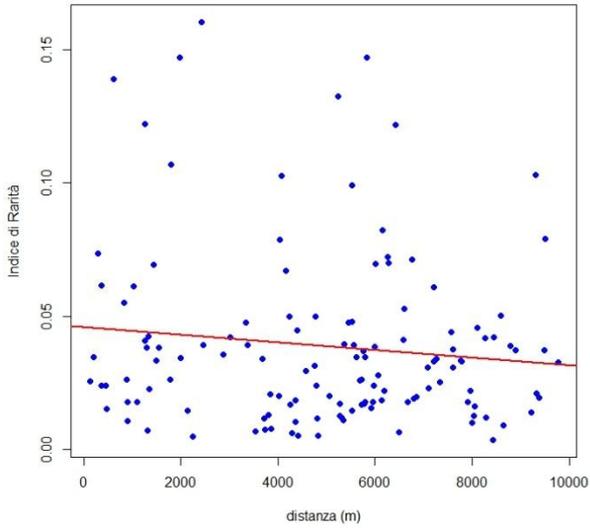
Indice di Rarità

In generale non si osserva alcun effetto tra l'Indice di Rarità e la distanza dall'aeroporto (*Test di correlazione di Pearson*, $r = -0,116$; $gdl = 129$; $p\text{-value} = 0,186$). Se si osservano, però i singoli gruppi sistematici è possibile osservare una relazione significativamente negativa per i pesci (tabella 66, figura 48). Anche il test di correlazione parziale ha evidenziato che per i pesci tale relazione pare essere reale e non influenzata dalle caratteristiche del paesaggio (*Test di correlazione parziale di Pearson*, $r = -0,247$; $p\text{-value} = 0,016$).

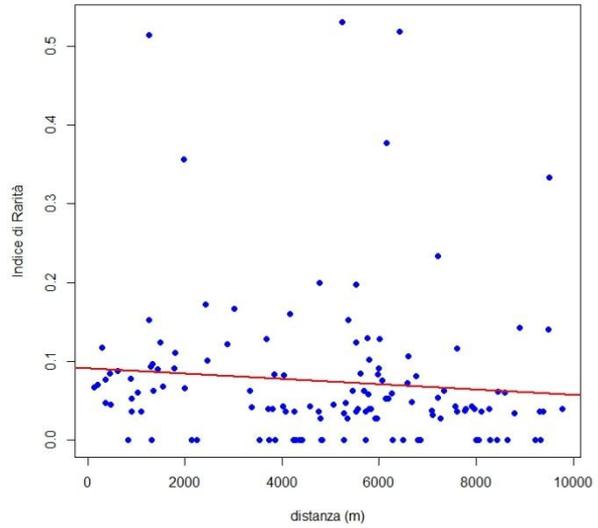
Tabella 66. Relazione tra l'Indice di Rarità e la distanza dall'aeroporto di Linate. Sono mostrati il coefficiente di correlazione (r), i gradi di libertà (gdl) e la significatività ($p\text{-value}$) dell'analisi. In grassetto sono evidenziate le relazioni statisticamente significative.

Indice di biodiversità	r	gdl	$p\text{-value}$
Indice di Rarità	-0,116	129	0,186
<i>Indice di Rarità dei mammiferi</i>	-0,093	129	0,292
<i>Indice di Rarità degli uccelli</i>	0,013	128	0,885
<i>Indice di Rarità dei rettili</i>	0,073	129	0,407
<i>Indice di Rarità degli anfibì</i>	0,152	127	0,085
Indice di Rarità dei pesci	-0,245	127	0,005

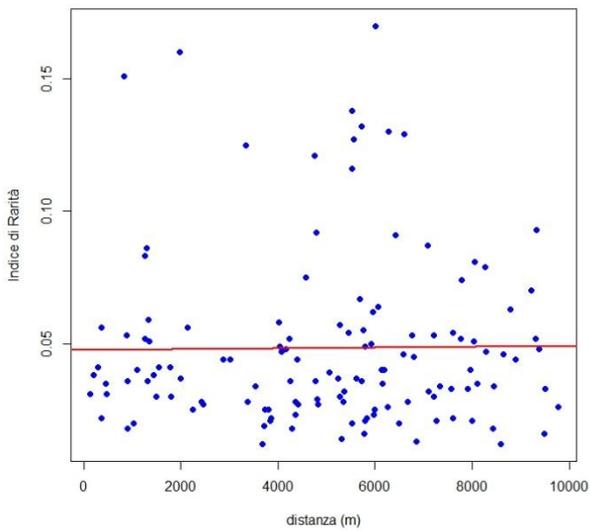
Figura 48. Correlazione tra l'Indice di Rarità (totale e di ogni taxa) e la distanza dall'aeroporto di Linate.



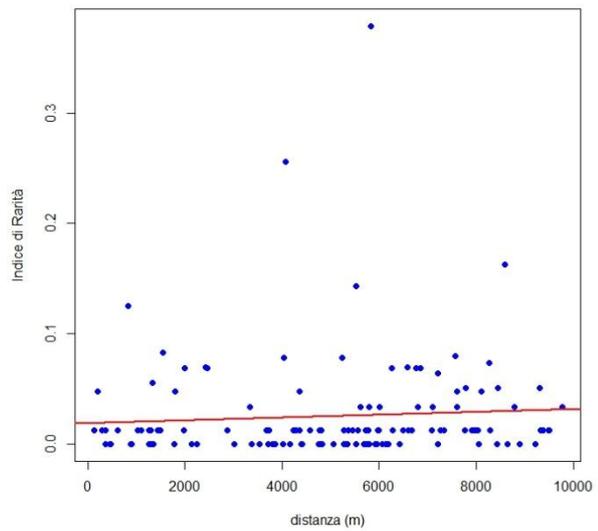
Indice di Rarità totale



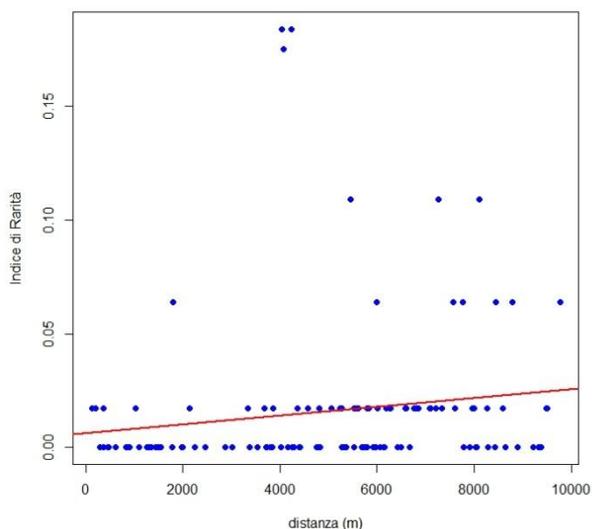
Indice di Rarità dei mammiferi



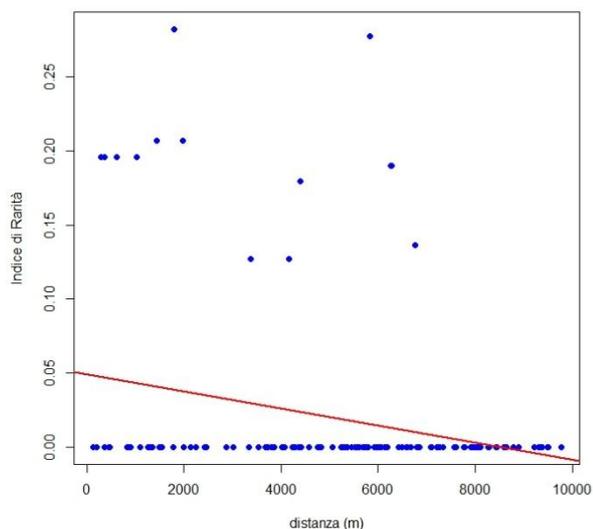
Indice di Rarità degli uccelli



Indice di Rarità dei rettili



Indice di Rarità degli anfibi



Indice di Rarità dei pesci

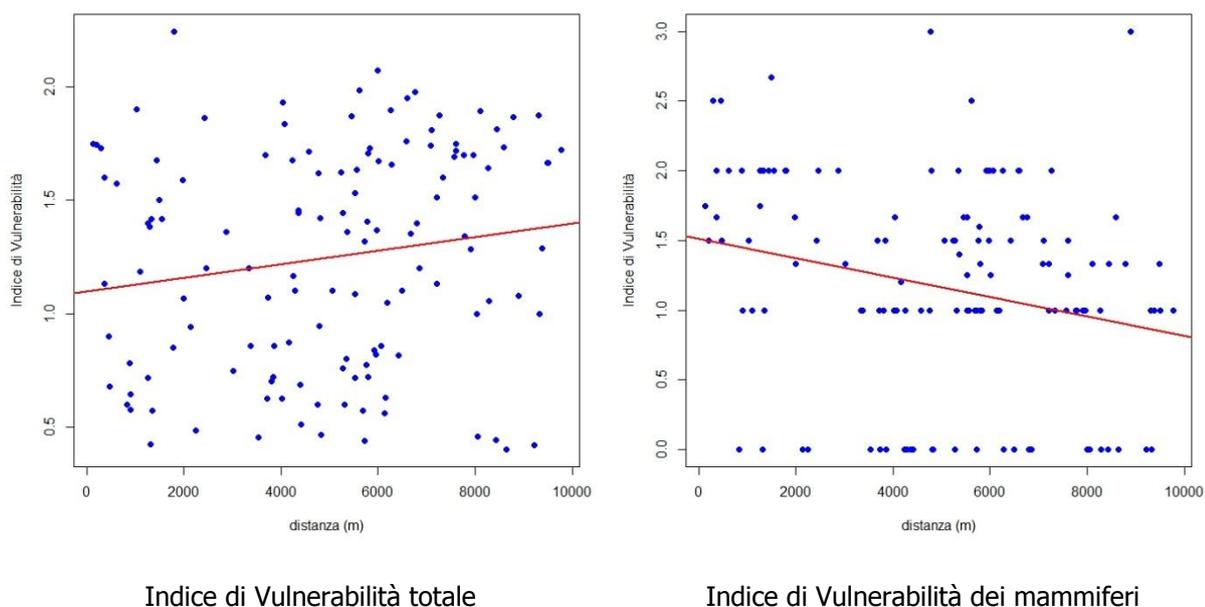
Indice di Vulnerabilità

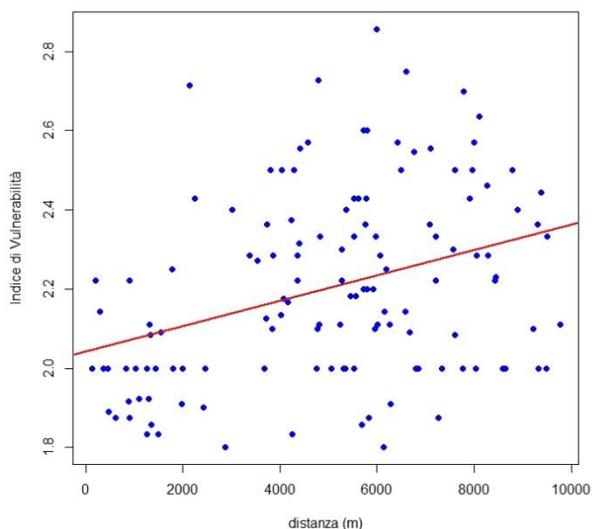
In generale non si osserva alcun effetto tra l'Indice di Vulnerabilità e la distanza dall'aeroporto, anche se il test è al limite della significatività (*Test di correlazione di Pearson*, $r = 0,161$; $gdl = 129$; $p\text{-value} = 0,066$). Se si osservano, però, i singoli gruppi sistematici è possibile osservare una relazione significativamente positiva con gli uccelli e gli anfibi e una relazione negativa con i mammiferi e i pesci (tabella 67, figura 49). Il test di correlazione parziale ha però evidenziato che per i mammiferi tale relazione è influenzata dalle caratteristiche del paesaggio (*Test di correlazione parziale di Pearson*, $r = -0,041$; $p\text{-value} = 0,702$), mentre per uccelli, anfibi e pesci sembra essere reale e non influenzata dalle caratteristiche del paesaggio (*Test di correlazione parziale di Pearson*, uccelli: $r = 0,351$; $p\text{-value} < 0,001$; anfibi: $r = 0,290$; $p\text{-value} = 0,001$; pesci: $r = -0,203$; $p\text{-value} = 0,020$).

Tabella 67. Relazione tra l'Indice di Vulnerabilità e la distanza dall'aeroporto di Linate. Sono mostrati il coefficiente di correlazione (r), i gradi di libertà (gdl) e la significatività (p -value) dell'analisi. In grassetto sono evidenziate le relazioni statisticamente significative.

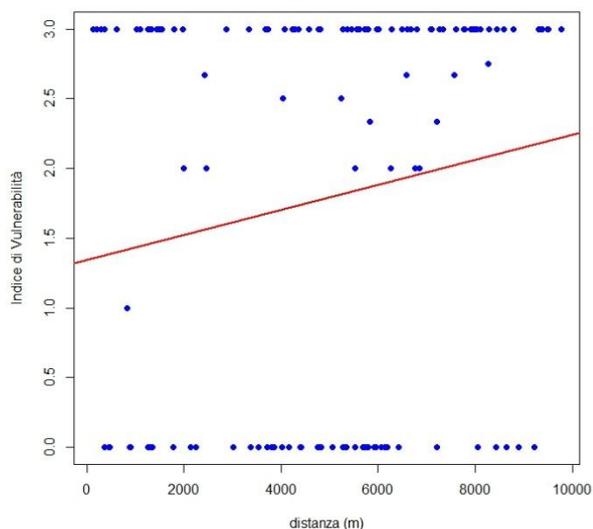
Indice di biodiversità	r	gdl	p -value
Indice di Vulnerabilità	0,161	129	0,066
Indice di Vulnerabilità dei mammiferi	-0,239	129	0,006
Indice di Vulnerabilità degli uccelli	0,351	128	< 0,001
Indice di Vulnerabilità dei rettili	0,166	129	0,058
Indice di Vulnerabilità degli anfibi	0,290	129	0,001
Indice di Vulnerabilità dei pesci	-0,203	129	0,020

Figura 49. Correlazione tra l'Indice di Vulnerabilità (totale e di ogni taxa) e la distanza dall'aeroporto di Linate.

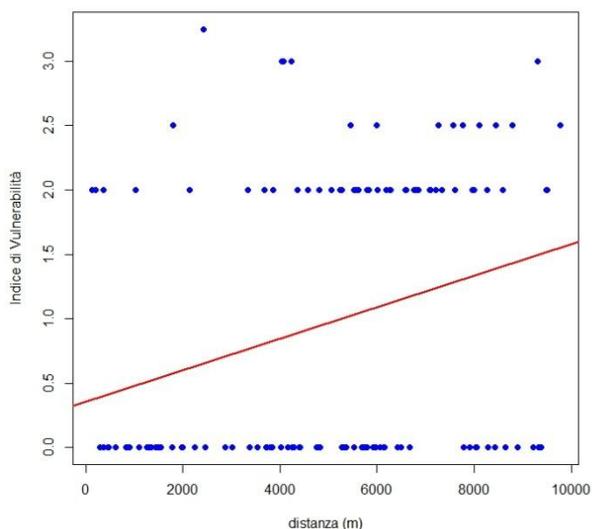




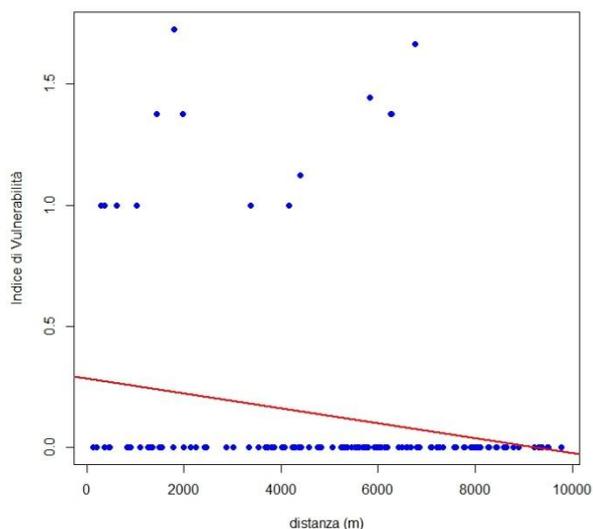
Indice di Vulnerabilità degli uccelli



Indice di Vulnerabilità dei rettili



Indice di Vulnerabilità degli anfibi



Indice di Vulnerabilità dei pesci

Indice Combinato

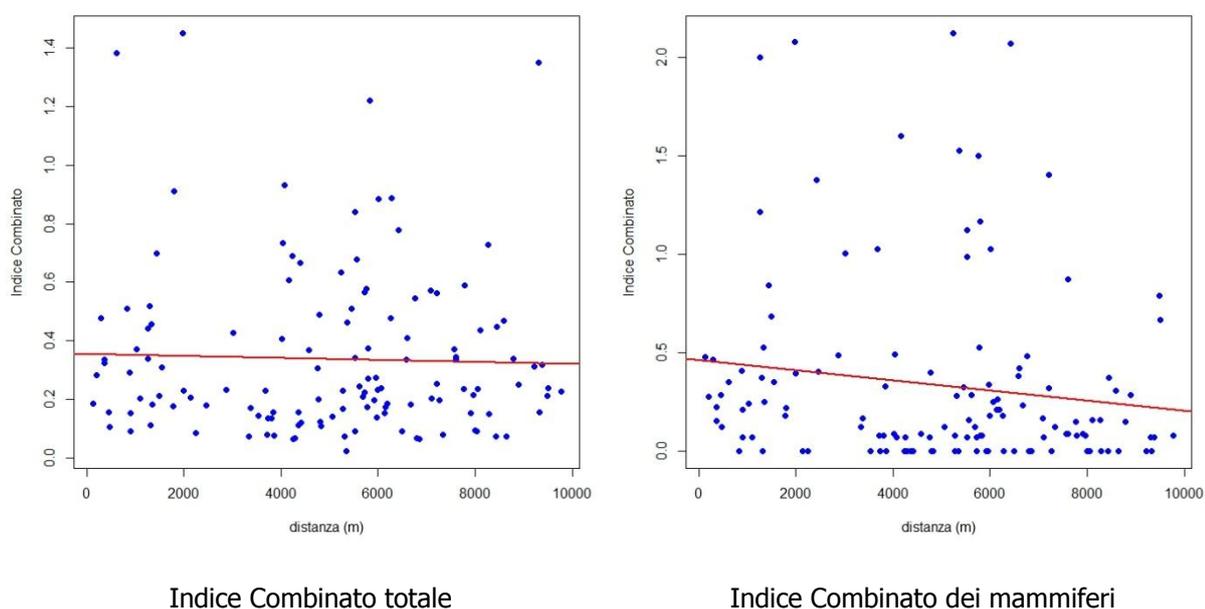
In generale non si osserva alcun effetto tra l'Indice Combinato di biodiversità e la distanza dall'aeroporto (*Test di correlazione di Pearson*, $r = -0,033$; gdl = 128; p-value = 0,712). Se si osservano, però, i singoli gruppi sistematici è possibile osservare una relazione significativamente positiva con i rettili e una relazione negativa con i pesci (tabella 68, figura 50). Il test di correlazione parziale ha però evidenziato che sia per i rettili sia per i pesci tale relazione potrebbe

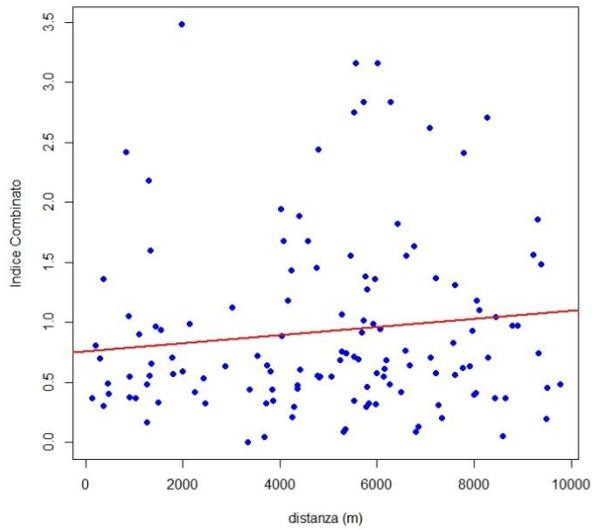
essere influenzata dalle caratteristiche del paesaggio, anche se per i secondi il test è al limite della significatività (*Test di correlazione parziale di Pearson*, rettili: $r = 0,202$; $p\text{-value} = 0,059$; pesci: $r = -0,198$; $p\text{-value} = 0,059$).

Tabella 68. Relazione tra l'Indice Combinato di biodiversità e la distanza dall'aeroporto di Linate. Sono mostrati il coefficiente di correlazione (r), i gradi di libertà (gdl) e la significatività ($p\text{-value}$) dell'analisi. In grassetto sono evidenziate le relazioni statisticamente significative.

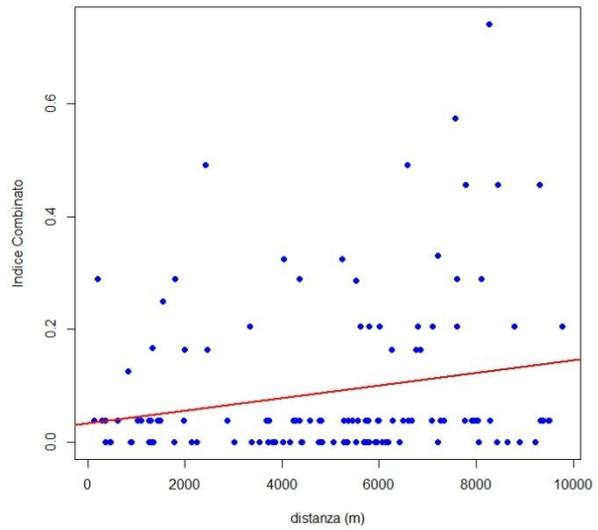
Indice di biodiversità	r	gdl	$p\text{-value}$
Indice Combinato di biodiversità	-0,033	128	0,712
<i>Indice Combinato di biodiversità dei mammiferi</i>	<i>-0,141</i>	<i>129</i>	<i>0,108</i>
<i>Indice Combinato di biodiversità degli uccelli</i>	<i>0,075</i>	<i>128</i>	<i>0,299</i>
Indice Combinato di biodiversità dei rettili	0,210	126	0,017
<i>Indice Combinato di biodiversità degli anfibi</i>	<i>0,062</i>	<i>127</i>	<i>0,484</i>
Indice Combinato di biodiversità dei pesci	-0,217	129	0,013

Figura 50. Correlazione tra l'Indice Combinato (totale e di ogni taxa) e la distanza dall'aeroporto di Linate.

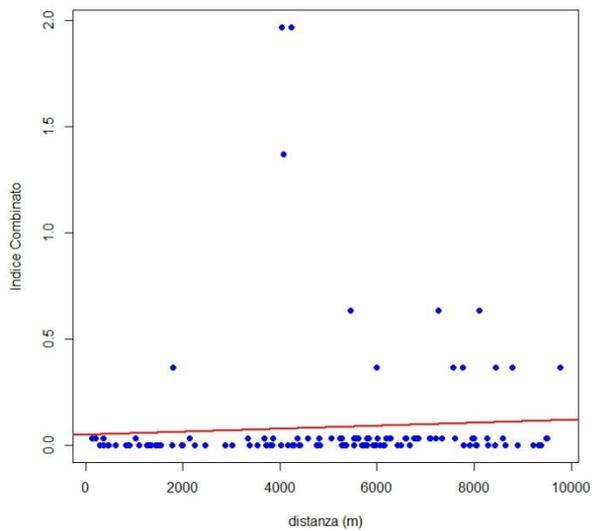




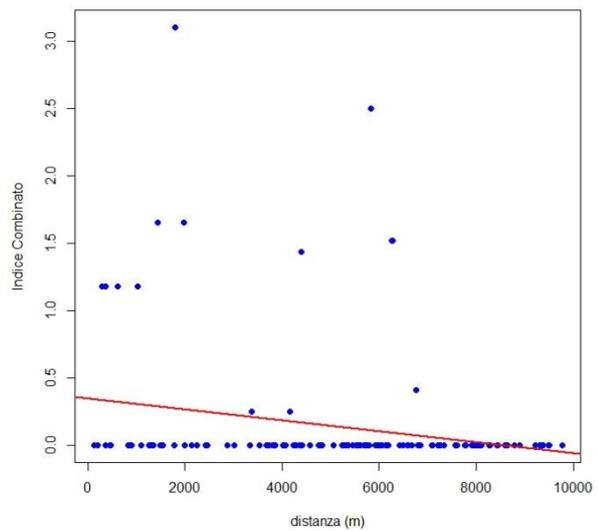
Indice Combinato degli uccelli



Indice Combinato dei rettili



Indice Combinato degli anfibi



Indice Combinato dei pesci

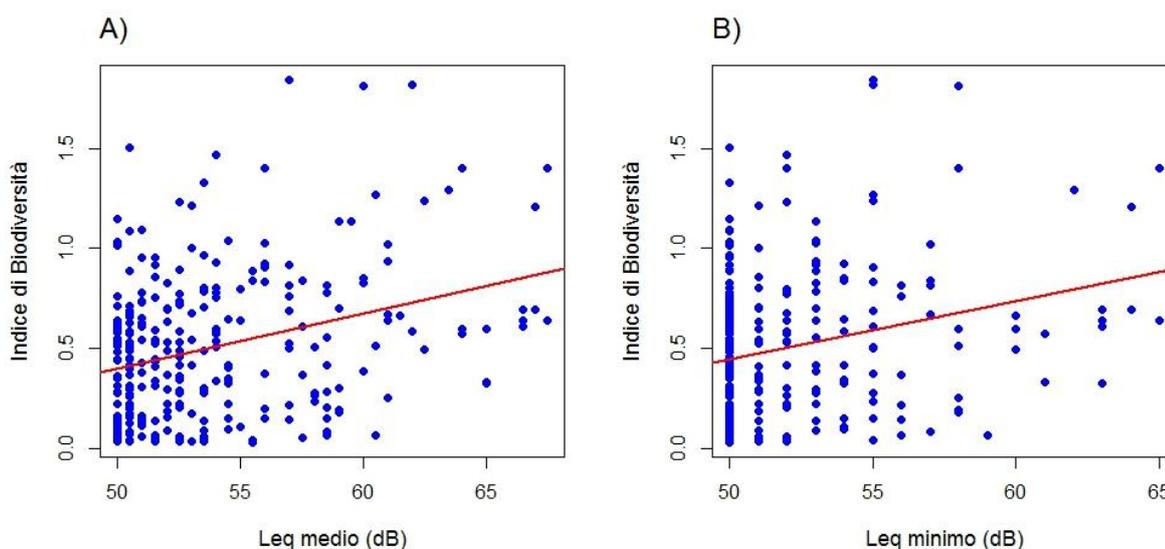
3.7.2 Biodiversità e rumore aeroportuale

Rumore aeroportuale diurno

In generale si osserva una relazione positiva tra l'Indice di Biodiversità e il rumore aeroportuale diurno, sia nei valori medi (*Test di correlazione di Pearson*, $r = 0,323$; gdl = 284; p-value < 0,001), sia nei valori minimi e massimi (*Test di correlazione di Pearson*, Leq minimo: $r = 0,267$; gdl = 284; p-value < 0,001; Leq massimo: $r = 0,327$; gdl = 284; p-value < 0,001) sia nel range di valori (*Test di correlazione di Pearson*, $r = 0,257$; gdl = 284; p-value < 0,001) (figura 51). I test di correlazione parziale hanno però evidenziato che tali relazioni potrebbero essere imputabili alle caratteristiche del paesaggio anziché al rumore aeroportuale in se (*Test di correlazione parziale di Pearson*, Leq medio: $r = 0,003$; p-value = 0,963; Leq minimo: $r = -0,038$; p-value = 0,563; Leq massimo: $r = 0,032$; p-value = 0,631; Leq range: $r = 0,079$; p-value = 0,230).

Se si prendono in considerazione i singoli indici di biodiversità, non si osserva alcuna relazione con il rumore aeroportuale diurno, né in totale né per ciascun gruppo sistematico considerato (tabelle 69-72, figure 52-55).

Figura 51. Correlazione tra l'Indice di Biodiversità predetto e il rumore aeroportuale diurno. È mostrata la relazione con il Leq medio (A), minimo (B), massimo (C) e il suo range (D).



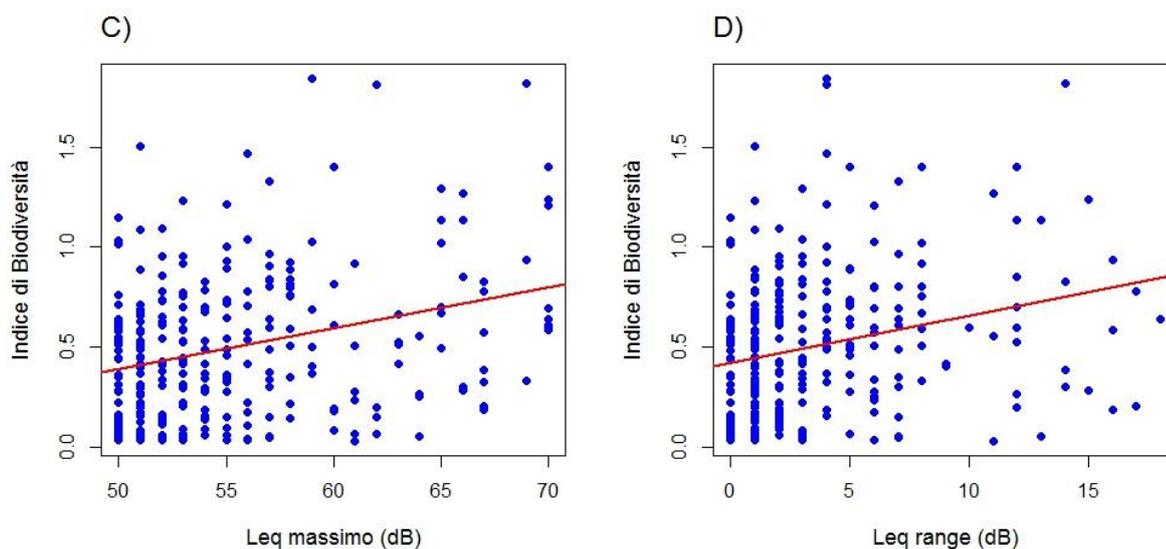


Tabella 69. Correlazioni tra la Ricchezza Specifica (totale e per ogni taxa) e il rumore aeroportuale diurno.

Ricchezza Specifica (RS)		r	gdl	p-value
Totale	<i>Leq medio</i>	0,115	22	0,591
	<i>Leq minimo</i>	0,030		0,889
	<i>Leq massimo</i>	0,155		0,469
	<i>Leq range</i>	0,205		0,337
Mammiferi	<i>Leq medio</i>	0,160	22	0,454
	<i>Leq minimo</i>	0,024		0,913
	<i>Leq massimo</i>	0,227		0,287
	<i>Leq range</i>	0,317		0,132
Uccelli	<i>Leq medio</i>	0,131	22	0,543
	<i>Leq minimo</i>	0,211		0,321
	<i>Leq massimo</i>	0,071		0,743
	<i>Leq range</i>	-0,081		0,706
Rettili	<i>Leq medio</i>	-0,101	22	0,637
	<i>Leq minimo</i>	-0,255		0,230
	<i>Leq massimo</i>	-0,001		0,995
	<i>Leq range</i>	0,222		0,296

<i>Anfibi</i>	<i>Leq medio</i>	-0,129	0,548
	<i>Leq minimo</i>	-0,296	0,161
	<i>Leq massimo</i>	-0,019	0,931
	<i>Leq range</i>	0,232	0,274
<i>Pesci</i>	<i>Leq medio</i>	0,000	1,000
	<i>Leq minimo</i>	-0,050	0,816
	<i>Leq massimo</i>	0,030	0,891
	<i>Leq range</i>	0,088	0,683

Figura 52. Correlazione tra la Ricchezza Specifica totale e il rumore aeroportuale diurno. È mostrata la relazione con il Leq medio (A), minimo (B), massimo (C) e il suo range (D).

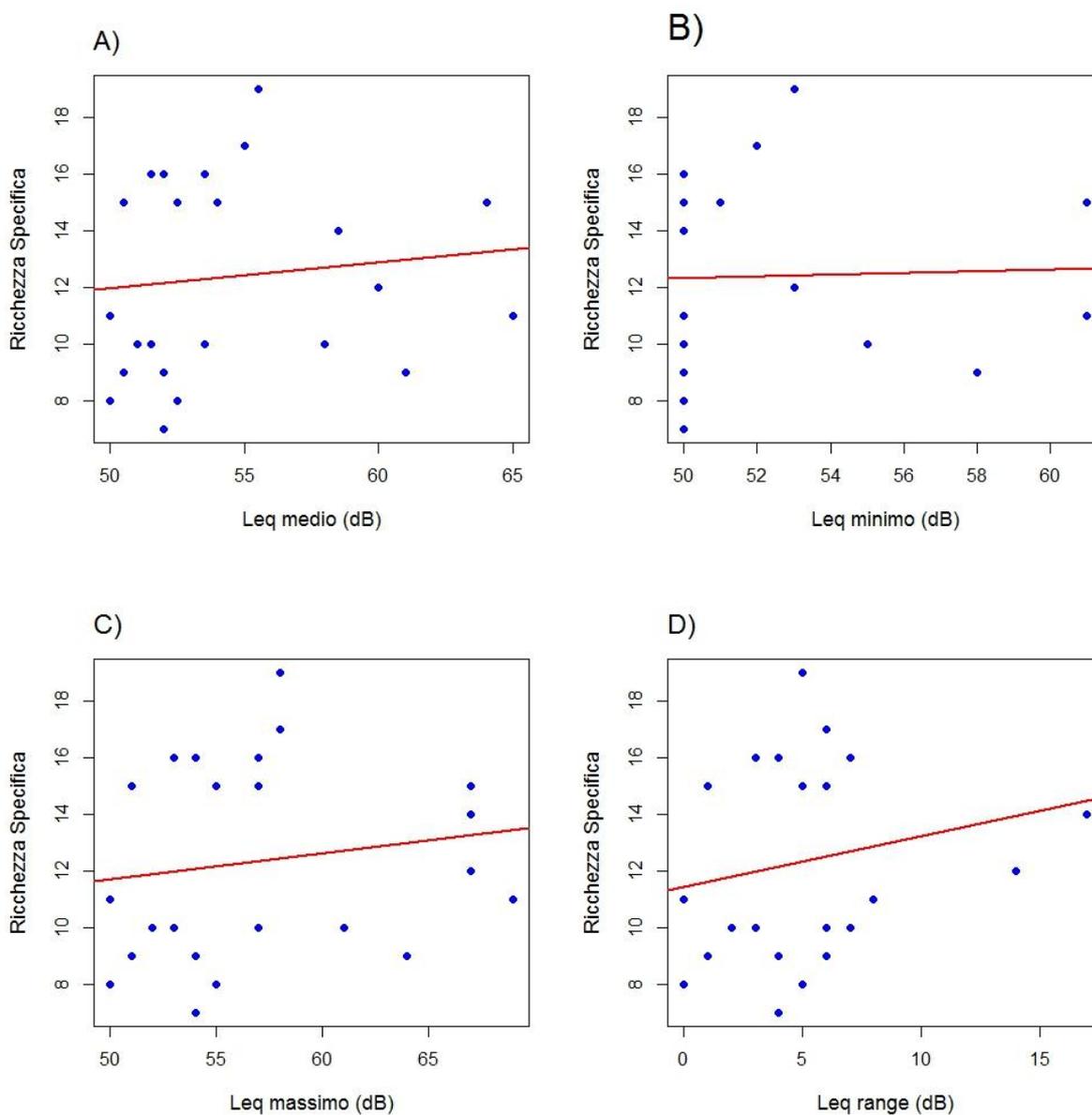


Tabella 70. Correlazioni tra l'Indice di Rarità (totale e per ogni taxa) e il rumore aeroportuale diurno.

Indice di Rarità (IR)		r	gdl	p-value
<i>Totale</i>	<i>Leq medio</i>	0,115	22	0,591
	<i>Leq minimo</i>	-0,047		0,826
	<i>Leq massimo</i>	0,073		0,733
	<i>Leq range</i>	0,151		0,482
<i>Mammiferi</i>	<i>Leq medio</i>	-0,029	22	0,892
	<i>Leq minimo</i>	-0,142		0,507
	<i>Leq massimo</i>	0,041		0,851
	<i>Leq range</i>	0,186		0,385
<i>Uccelli</i>	<i>Leq medio</i>	0,020	22	0,925
	<i>Leq minimo</i>	0,012		0,956
	<i>Leq massimo</i>	0,023		0,914
	<i>Leq range</i>	0,024		0,910
<i>Rettili</i>	<i>Leq medio</i>	0,180	22	0,401
	<i>Leq minimo</i>	0,164		0,444
	<i>Leq massimo</i>	0,172		0,421
	<i>Leq range</i>	0,112		0,603
<i>Anfibi</i>	<i>Leq medio</i>	-0,129	22	0,548
	<i>Leq minimo</i>	-0,296		0,161
	<i>Leq massimo</i>	-0,019		0,931
	<i>Leq range</i>	0,233		0,274
<i>Pesci</i>	<i>Leq medio</i>	0,000	22	1,000
	<i>Leq minimo</i>	-0,050		0,816
	<i>Leq massimo</i>	0,030		0,891
	<i>Leq range</i>	0,088		0,683

Figura 53. Correlazione tra l'Indice di Rarità totale e il rumore aeroportuale diurno. È mostrata la relazione con il Leq medio (A), minimo (B), massimo (C) e il suo range (D).

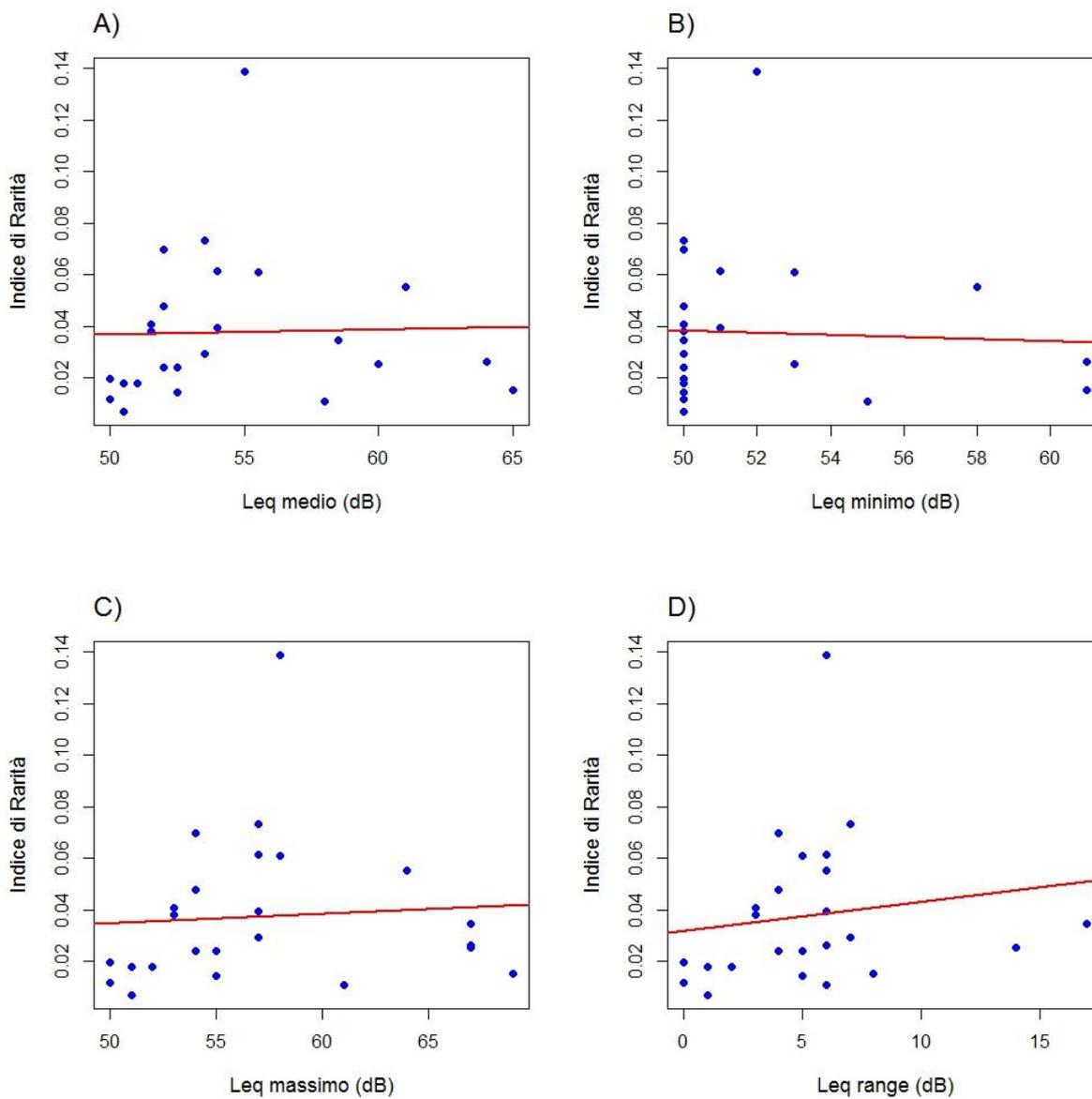


Tabella 71. Correlazioni tra l'Indice di Vulnerabilità (totale e per ogni taxa) e il rumore aeroportuale diurno.

Indice di Vulnerabilità (IV)		r	gdl	p-value
<i>Totale</i>	<i>Leq medio</i>	0,115	22	0,591
	<i>Leq minimo</i>	-0,328		0,118
	<i>Leq massimo</i>	0,068		0,753
	<i>Leq range</i>	0,390		0,060
<i>Mammiferi</i>	<i>Leq medio</i>	0,213	22	0,319
	<i>Leq minimo</i>	0,059		0,784
	<i>Leq massimo</i>	0,284		0,179
	<i>Leq range</i>	0,370		0,075
<i>Uccelli</i>	<i>Leq medio</i>	-0,147	22	0,493
	<i>Leq minimo</i>	-0,280		0,185
	<i>Leq massimo</i>	-0,055		0,800
	<i>Leq range</i>	0,166		0,439
<i>Rettili</i>	<i>Leq medio</i>	-0,140	22	0,515
	<i>Leq minimo</i>	-0,303		0,150
	<i>Leq massimo</i>	-0,030		0,889
	<i>Leq range</i>	0,222		0,296
<i>Anfibi</i>	<i>Leq medio</i>	-0,129	22	0,548
	<i>Leq minimo</i>	-0,296		0,161
	<i>Leq massimo</i>	-0,019		0,931
	<i>Leq range</i>	0,233		0,274
<i>Pesci</i>	<i>Leq medio</i>	0,000	22	1,000
	<i>Leq minimo</i>	-0,050		0,816
	<i>Leq massimo</i>	0,030		0,891
	<i>Leq range</i>	0,088		0,683

Figura 54. Correlazione tra l'Indice di Vulnerabilità totale e il rumore aeroportuale diurno. È mostrata la relazione con il Leq medio (A), minimo (B), massimo (C) e il suo range (D).

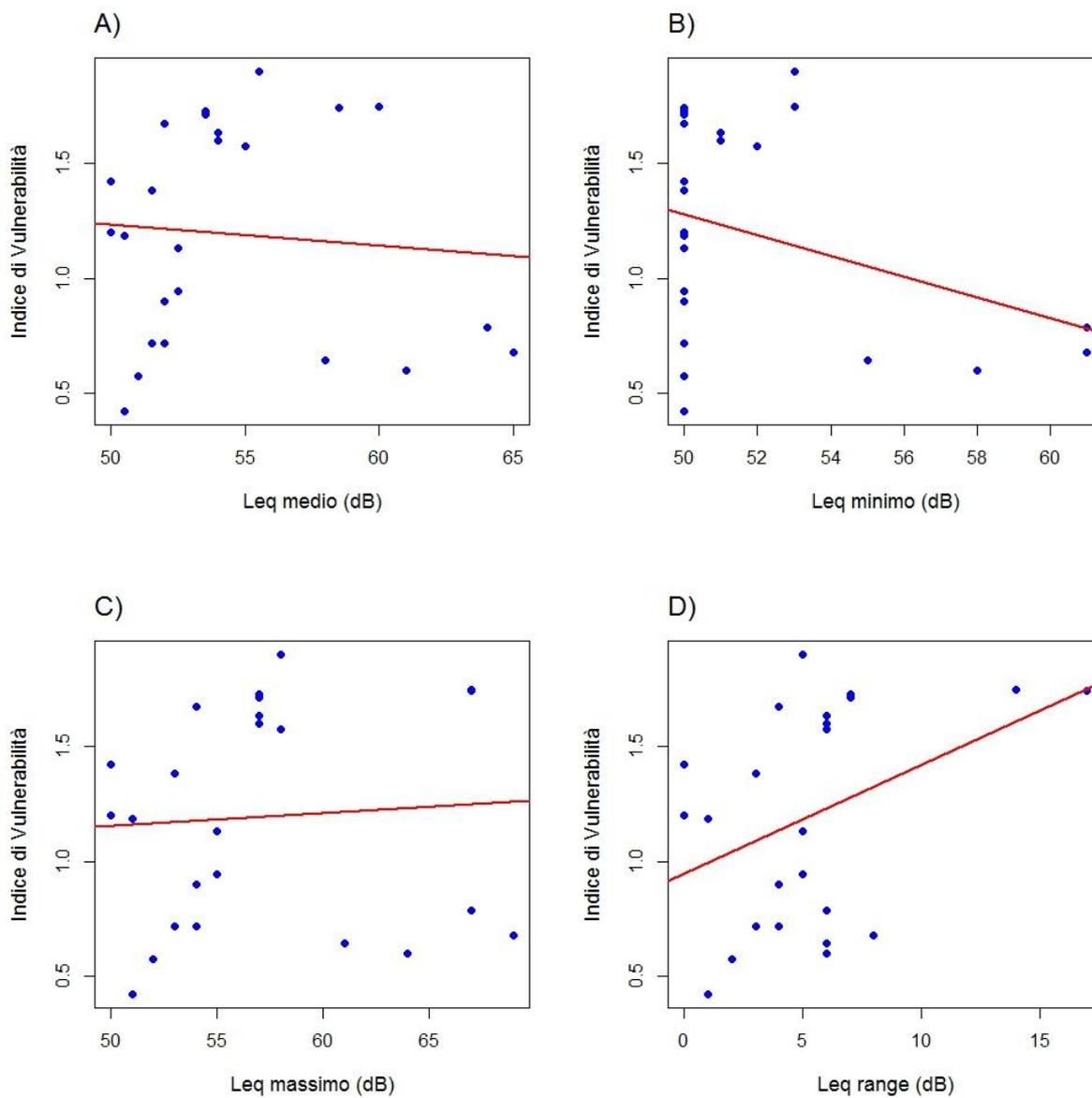
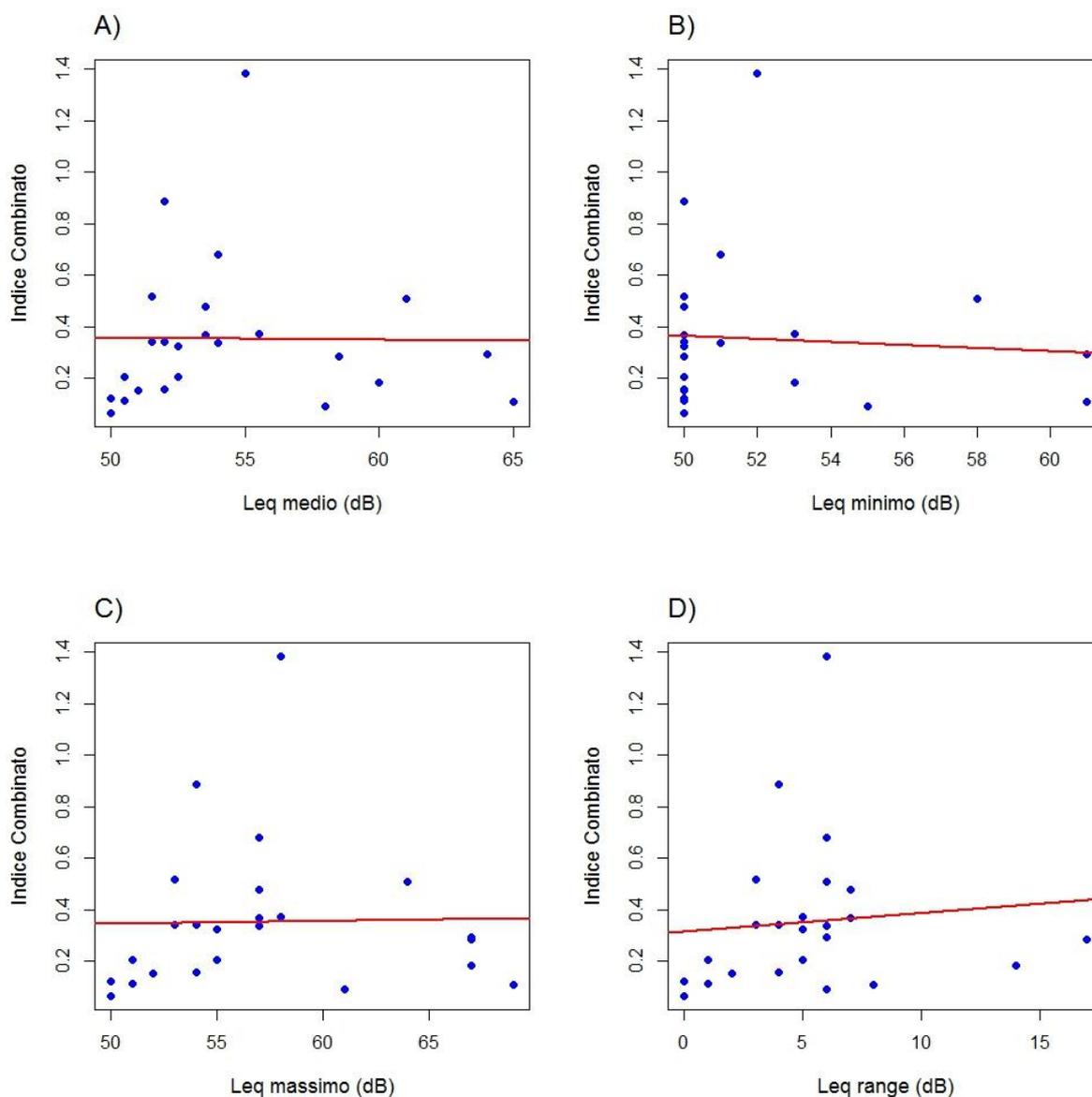


Tabella 72. Correlazioni tra l'Indice Combinato (totale e per ogni taxa) e il rumore aeroportuale diurno.

Indice Combinato (I C)		r	gdl	p-value
<i>Totale</i>	<i>Leq medio</i>	0,115	22	0,591
	<i>Leq minimo</i>	-0,068		0,752
	<i>Leq massimo</i>	0,022		0,918
	<i>Leq range</i>	0,093		0,665
<i>Mammiferi</i>	<i>Leq medio</i>	-0,091	22	0,672
	<i>Leq minimo</i>	-0,155		0,470
	<i>Leq massimo</i>	-0,045		0,834
	<i>Leq range</i>	0,069		0,748
<i>Uccelli</i>	<i>Leq medio</i>	0,009	22	0,672
	<i>Leq minimo</i>	-0,155		0,470
	<i>Leq massimo</i>	-0,045		0,834
	<i>Leq range</i>	0,069		0,748
<i>Rettili</i>	<i>Leq medio</i>	0,058	22	0,788
	<i>Leq minimo</i>	-0,138		0,521
	<i>Leq massimo</i>	0,169		0,431
	<i>Leq range</i>	0,372		0,073
<i>Anfibi</i>	<i>Leq medio</i>	-0,129	22	0,548
	<i>Leq minimo</i>	-0,296		0,161
	<i>Leq massimo</i>	-0,019		0,931
	<i>Leq range</i>	0,233		0,274
<i>Pesci</i>	<i>Leq medio</i>	0,000	22	1,000
	<i>Leq minimo</i>	-0,050		0,816
	<i>Leq massimo</i>	0,030		0,891
	<i>Leq range</i>	0,088		0,683

Figura 55. Correlazione tra l'Indice Combinato totale e il rumore aeroportuale diurno. È mostrata la relazione con il Leq medio (A), minimo (B), massimo (C) e il suo range (D).



Rumore aeroportuale notturno

In generale si osserva una relazione positiva tra l'Indice di Biodiversità e il rumore aeroportuale notturno, sia nei valori medi (*Test di correlazione di Pearson*, $r = 0,303$; gdl = 323; p-value < 0,001), sia nei valori minimi e massimi (*Test di correlazione di Pearson*, Leq minimo: $r = 0,240$; gdl = 323; p-value < 0,001; Leq massimo: $r = 0,319$; gdl = 323; p-value < 0,001) sia nel range di valori (*Test di correlazione di Pearson*, $r = 0,307$; gdl = 323; p-value < 0,001) (figura 56). I test di correlazione parziale hanno però evidenziato che tali relazioni potrebbero essere imputabili alle

caratteristiche del paesaggio anziché al rumore aeroportuale in se (*Test di correlazione parziale di Pearson*, Leq medio: $r = 0,005$; $p\text{-value} = 0,930$; Leq minimo: $r = -0,020$; $p\text{-value} = 0,746$; Leq massimo: $r = 0,021$; $p\text{-value} = 0,726$; Leq range: $r = 0,054$; $p\text{-value} = 0,375$).

Se si prendono in considerazione i singoli indici di biodiversità, non si osserva alcuna relazione con il rumore aeroportuale notturno, né in totale né per ciascun gruppo sistematico considerato (tabelle 73-76, figure 57-60).

Figura 56. Correlazione tra l'Indice di Biodiversità predetto e il rumore aeroportuale notturno. È mostrata la relazione con il Leq medio (A), minimo (B), massimo (C) e il suo range (D).

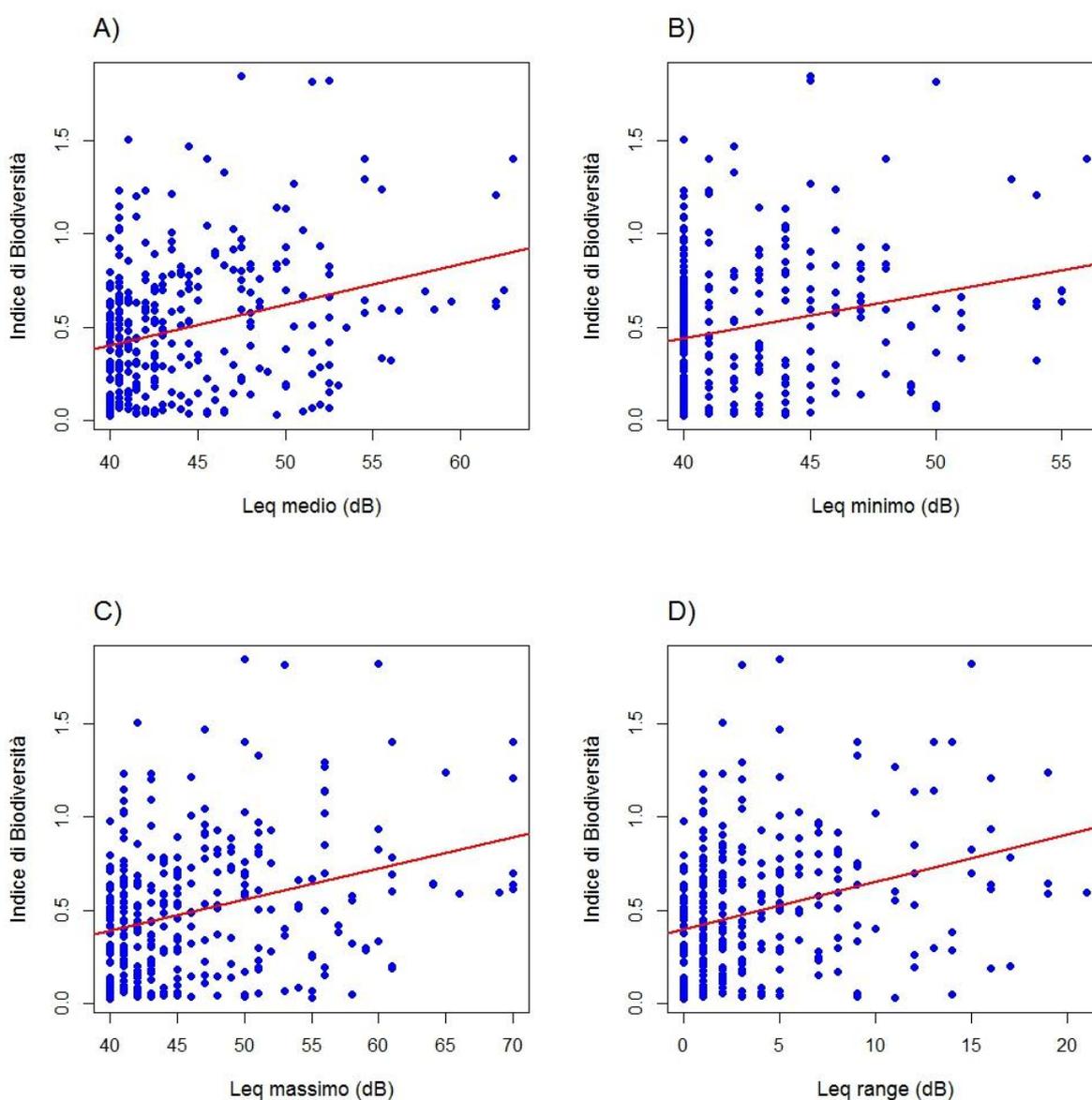


Tabella 73. Correlazioni tra la Ricchezza Specifica (totale e per ogni taxa) e il rumore aeroportuale notturno.

Ricchezza Specifica (RS)		r	gdl	p-value
<i>Totale</i>	<i>Leq medio</i>	0,104	26	0,597
	<i>Leq minimo</i>	0,047		0,813
	<i>Leq massimo</i>	0,127		0,518
	<i>Leq range</i>	0,205		0,337
<i>Mammiferi</i>	<i>Leq medio</i>	0,165	26	0,401
	<i>Leq minimo</i>	0,072		0,716
	<i>Leq massimo</i>	0,203		0,301
	<i>Leq range</i>	0,258		0,184
<i>Uccelli</i>	<i>Leq medio</i>	0,103	26	0,602
	<i>Leq minimo</i>	0,140		0,477
	<i>Leq massimo</i>	0,078		0,693
	<i>Leq range</i>	0,011		0,956
<i>Rettili</i>	<i>Leq medio</i>	0,007	26	0,971
	<i>Leq minimo</i>	-0,098		0,621
	<i>Leq massimo</i>	0,060		0,762
	<i>Leq range</i>	0,170		0,386
<i>Anfibi</i>	<i>Leq medio</i>	-0,103	26	0,602
	<i>Leq minimo</i>	-0,186		0,342
	<i>Leq massimo</i>	-0,055		0,782
	<i>Leq range</i>	0,062		0,754
<i>Pesci</i>	<i>Leq medio</i>	-0,035	26	0,860
	<i>Leq minimo</i>	-0,077		0,696
	<i>Leq massimo</i>	-0,012		0,954
	<i>Leq range</i>	0,043		0,828

Figura 57. Correlazione tra la Ricchezza Specifica totale e il rumore aeroportuale notturno. È mostrata la relazione con il Leq medio (A), minimo (B), massimo (C) e il suo range (D).

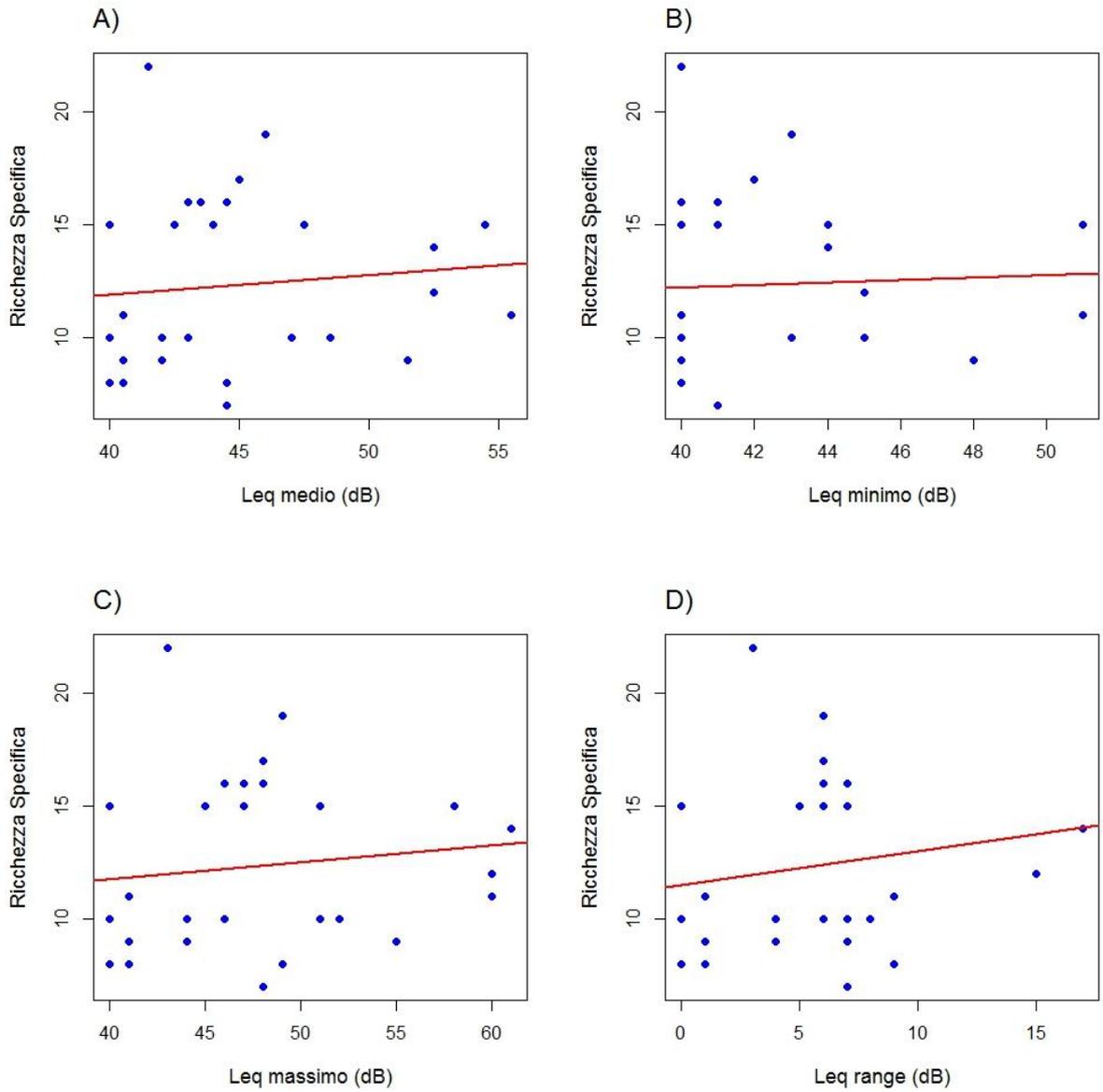


Tabella 74. Correlazioni tra l'Indice di Rarità (totale e per ogni taxa) e il rumore aeroportuale notturno.

Indice di Rarità (IR)		r	gdl	p-value
<i>Totale</i>	<i>Leq medio</i>	0,104	26	0,597
	<i>Leq minimo</i>	-0,072		0,716
	<i>Leq massimo</i>	0,016		0,937
	<i>Leq range</i>	0,081		0,682
<i>Mammiferi</i>	<i>Leq medio</i>	-0,037	26	0,851
	<i>Leq minimo</i>	-0,128		0,516
	<i>Leq massimo</i>	0,011		0,956
	<i>Leq range</i>	0,118		0,549
<i>Uccelli</i>	<i>Leq medio</i>	0,094	26	0,635
	<i>Leq minimo</i>	0,064		0,745
	<i>Leq massimo</i>	0,103		0,602
	<i>Leq range</i>	0,109		0,579
<i>Rettili</i>	<i>Leq medio</i>	-0,009	26	0,966
	<i>Leq minimo</i>	0,008		0,967
	<i>Leq massimo</i>	-0,016		0,934
	<i>Leq range</i>	-0,032		0,871
<i>Anfibi</i>	<i>Leq medio</i>	-0,147	26	0,456
	<i>Leq minimo</i>	-0,159		0,420
	<i>Leq massimo</i>	-0,132		0,502
	<i>Leq range</i>	-0,080		0,684
<i>Pesci</i>	<i>Leq medio</i>	-0,035	26	0,860
	<i>Leq minimo</i>	-0,077		0,696
	<i>Leq massimo</i>	-0,012		0,954
	<i>Leq range</i>	0,043		0,828

Figura 58. Correlazione tra l'Indice di Rarità totale e il rumore aeroportuale notturno. È mostrata la relazione con il Leq medio (A), minimo (B), massimo (C) e il suo range (D).

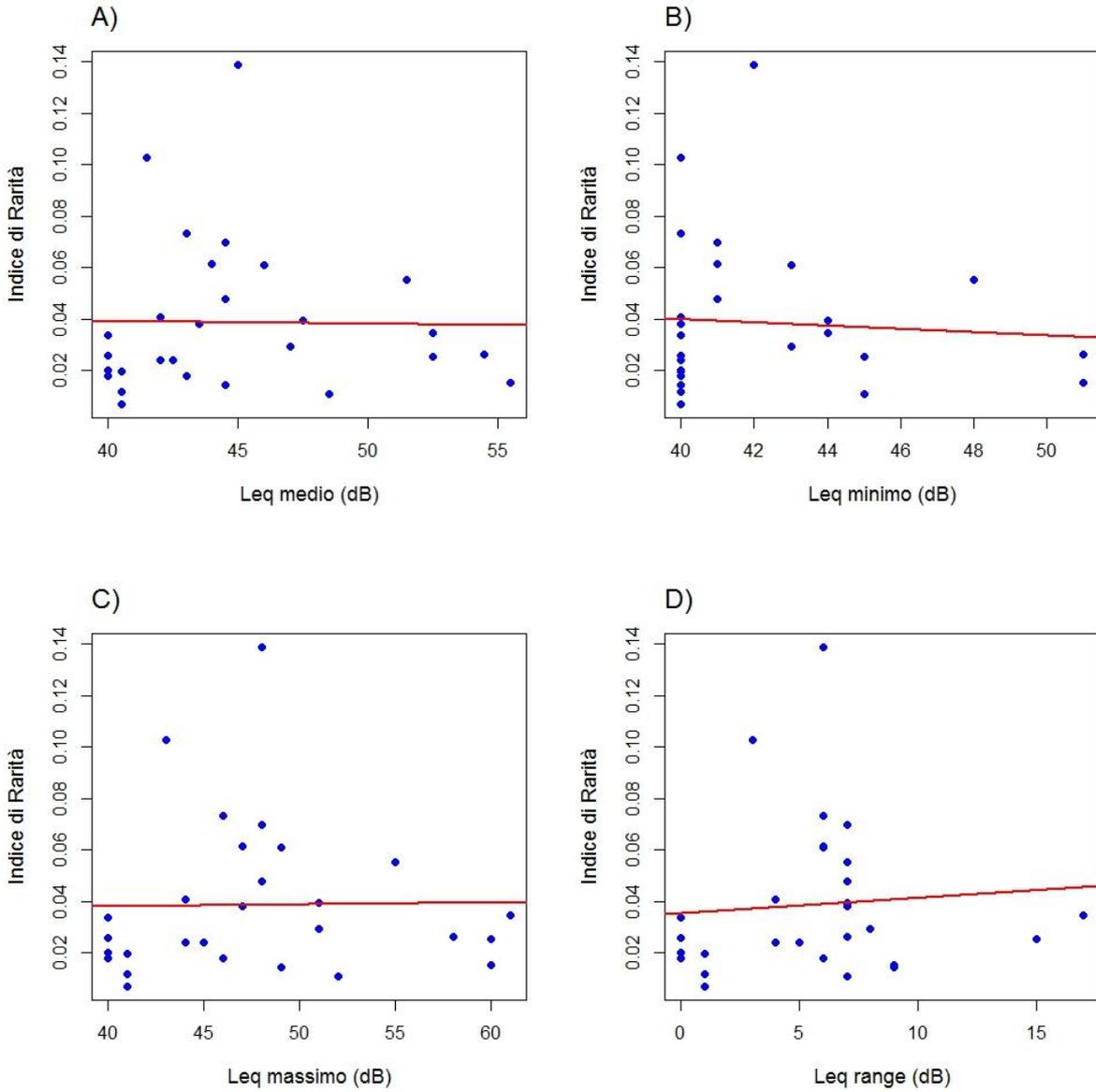


Tabella 75. Correlazioni tra l'Indice di Vulnerabilità (totale e per ogni taxa) e il rumore aeroportuale notturno.

Indice di Vulnerabilità (IV)		r	gdl	p-value
<i>Totale</i>	<i>Leq medio</i>	0,104	26	0,597
	<i>Leq minimo</i>	-0,164		0,405
	<i>Leq massimo</i>	0,069		0,725
	<i>Leq range</i>	0,237		0,224
<i>Mammiferi</i>	<i>Leq medio</i>	0,148	26	0,452
	<i>Leq minimo</i>	0,064		0,747
	<i>Leq massimo</i>	0,182		0,353
	<i>Leq range</i>	0,233		0,233
<i>Uccelli</i>	<i>Leq medio</i>	0,069	26	0,728
	<i>Leq minimo</i>	-0,094		0,636
	<i>Leq massimo</i>	0,147		0,454
	<i>Leq range</i>	0,303		0,117
<i>Rettili</i>	<i>Leq medio</i>	-0,028	26	0,888
	<i>Leq minimo</i>	-0,137		0,487
	<i>Leq massimo</i>	0,029		0,883
	<i>Leq range</i>	0,153		0,436
<i>Anfibi</i>	<i>Leq medio</i>	-0,086	26	0,663
	<i>Leq minimo</i>	-0,179		0,363
	<i>Leq massimo</i>	0,034		0,864
	<i>Leq range</i>	0,088		0,655
<i>Pesci</i>	<i>Leq medio</i>	-0,035	26	0,860
	<i>Leq minimo</i>	-0,077		0,696
	<i>Leq massimo</i>	-0,012		0,954
	<i>Leq range</i>	0,043		0,828

Figura 59. Correlazione tra l'Indice di Vulnerabilità totale e il rumore aeroportuale notturno. È mostrata la relazione con il Leq medio (A), minimo (B), massimo (C) e il suo range (D).

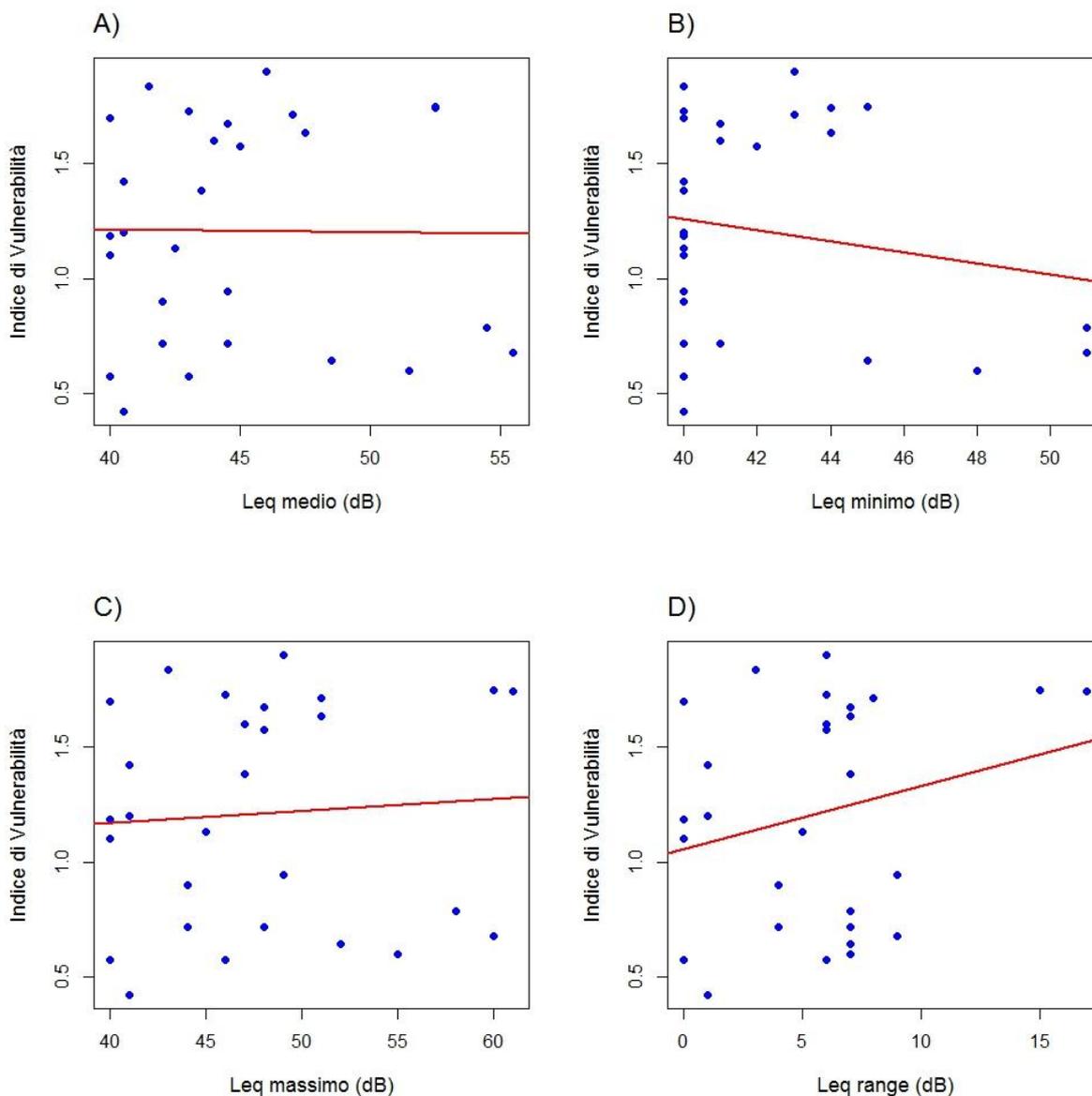
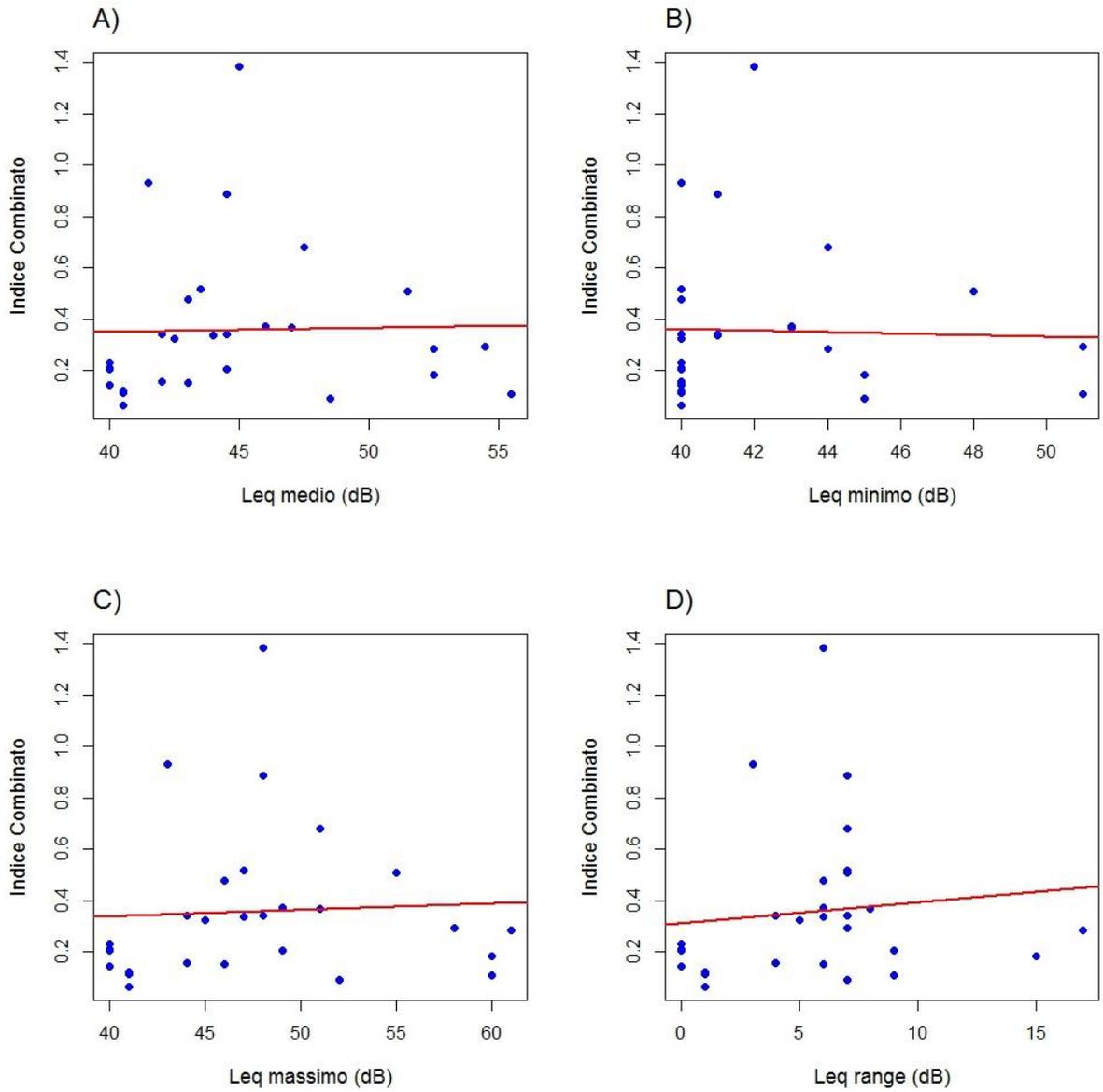


Tabella 76. Correlazioni tra l'Indice Combinato (totale e per ogni taxa) e il rumore aeroportuale diurno.

Indice Combinato (I C)		r	gdl	p-value
<i>Totale</i>	<i>Leq medio</i>	0,104	26	0,597
	<i>Leq minimo</i>	-0,033		0,866
	<i>Leq massimo</i>	0,055		0,781
	<i>Leq range</i>	0,112		0,571
<i>Mammiferi</i>	<i>Leq medio</i>	-0,052	26	0,795
	<i>Leq minimo</i>	-0,124		0,529
	<i>Leq massimo</i>	-0,012		0,953
	<i>Leq range</i>	0,080		0,685
<i>Uccelli</i>	<i>Leq medio</i>	0,114	26	0,563
	<i>Leq minimo</i>	0,078		0,695
	<i>Leq massimo</i>	0,126		0,523
	<i>Leq range</i>	0,135		0,495
<i>Rettili</i>	<i>Leq medio</i>	-0,087	26	0,660
	<i>Leq minimo</i>	-0,106		0,590
	<i>Leq massimo</i>	-0,072		0,716
	<i>Leq range</i>	-0,027		0,888
<i>Anfibi</i>	<i>Leq medio</i>	-0,145	26	0,463
	<i>Leq minimo</i>	-0,136		0,492
	<i>Leq massimo</i>	-0,141		0,475
	<i>Leq range</i>	-0,112		0,571
<i>Pesci</i>	<i>Leq medio</i>	-0,035	26	0,860
	<i>Leq minimo</i>	-0,077		0,696
	<i>Leq massimo</i>	-0,012		0,954
	<i>Leq range</i>	0,043		0,828

Figura 60. Correlazione tra l'Indice Combinato totale e il rumore aeroportuale notturno. È mostrata la relazione con il Leq medio (A), minimo (B), massimo (C) e il suo range (D).



3.7.3 Biodiversità e emissioni atmosferiche

Le analisi di correlazione lineare tra l'Indice di Biodiversità e le emissioni atmosferiche dei principali inquinanti immessi hanno mostrato una relazione positiva statisticamente significativa per quasi tutte le sostanze, anche se i coefficienti di correlazione sono piuttosto bassi (tabella 77, figure 61-67). Infatti, tali relazioni sembrerebbero non essere reali, in quanto le analisi di correlazione parziale hanno mostrato che esse potrebbero essere legate alle caratteristiche del paesaggio anziché alle emissioni in se.

Tabella 77. Correlazioni e correlazioni parziali tra l'Indice di Biodiversità e le principali emissioni atmosferiche.

Sostanza		correlazione		correlazione parziale	
		r	p-value	r	p-value
Benzene	<i>media</i>	0,211	0,006	0,035	0,702
	<i>minimo</i>	0,294	< 0,001	0,079	0,393
	<i>massimo</i>	0,153	0,045	0,060	0,513
CO	<i>media</i>	0,209	0,006	0,022	0,809
	<i>minimo</i>	0,278	< 0,001	0,047	0,612
	<i>massimo</i>	0,161	0,036	0,052	0,574
NMHC	<i>media</i>	0,226	0,003	0,037	0,691
	<i>minimo</i>	0,268	0,004	0,056	0,546
	<i>massimo</i>	0,186	0,015	0,077	0,403
NO ₂	<i>media</i>	0,163	0,033	-0,051	0,580
	<i>minimo</i>	0,210	0,006	-0,063	0,493
	<i>massimo</i>	0,179	0,019	-0,007	0,939
NO _x	<i>media</i>	0,117	0,128	-0,023	0,800
	<i>minimo</i>	0,210	0,006	-0,063	0,494
	<i>massimo</i>	0,096	0,213	0,033	0,724
PM ₁₀	<i>media</i>	0,092	0,231	0,007	0,938
	<i>minimo</i>	0,159	0,038	0,026	0,782
	<i>massimo</i>	0,091	0,238	0,034	0,712

SO_x	media	0,306	< 0,001	-0,050	0,587
	minimo	0,319	< 0,001	0,015	0,870
	massimo	0,316	< 0,001	-0,018	0,846

Figura 61. Correlazione tra l'Indice di Biodiversità e le emissioni atmosferiche di benzene. È mostrata la relazione con il valore annuo medio (A), minimo (B) e massimo (C).

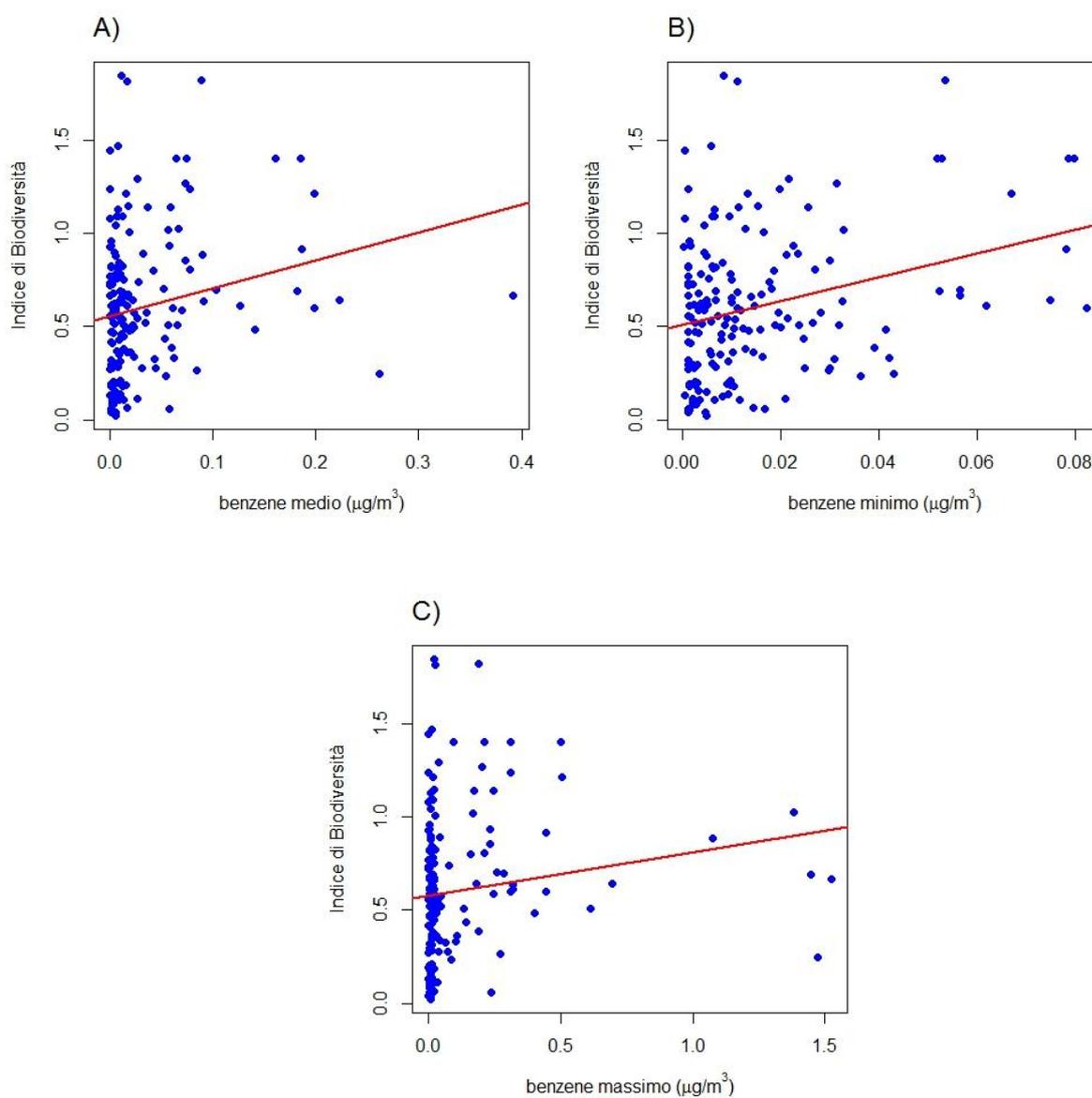


Figura 62. Correlazione tra l'Indice di Biodiversità e le emissioni atmosferiche di monossido di carbonio (CO). È mostrata la relazione con il valore annuo medio (A), minimo (B) e massimo (C).

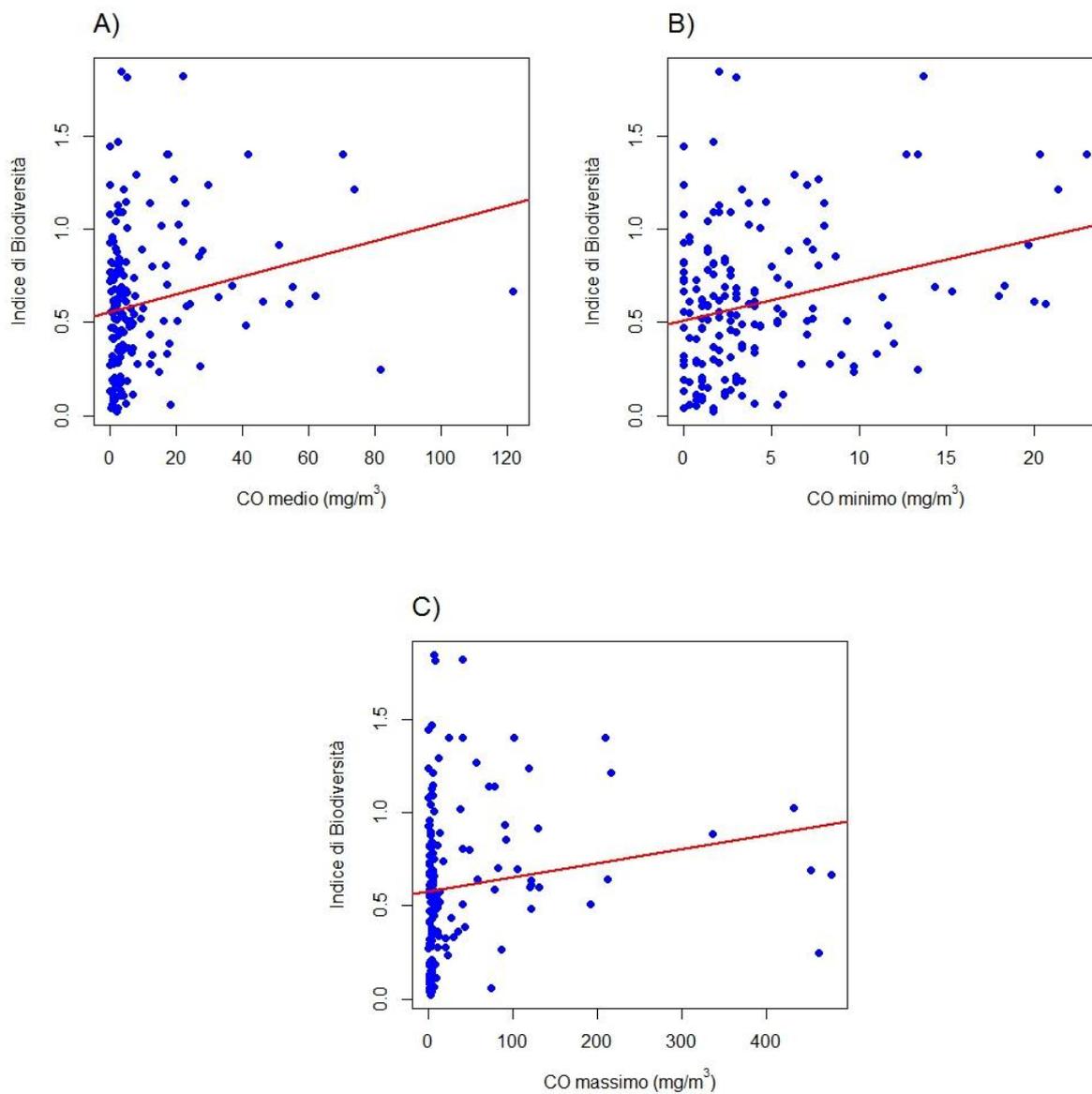


Figura 63. Correlazione tra l'Indice di Biodiversità e le emissioni atmosferiche di idrocarburi non metanici (NMHC). È mostrata la relazione con il valore annuo medio (A), minimo (B) e massimo (C).

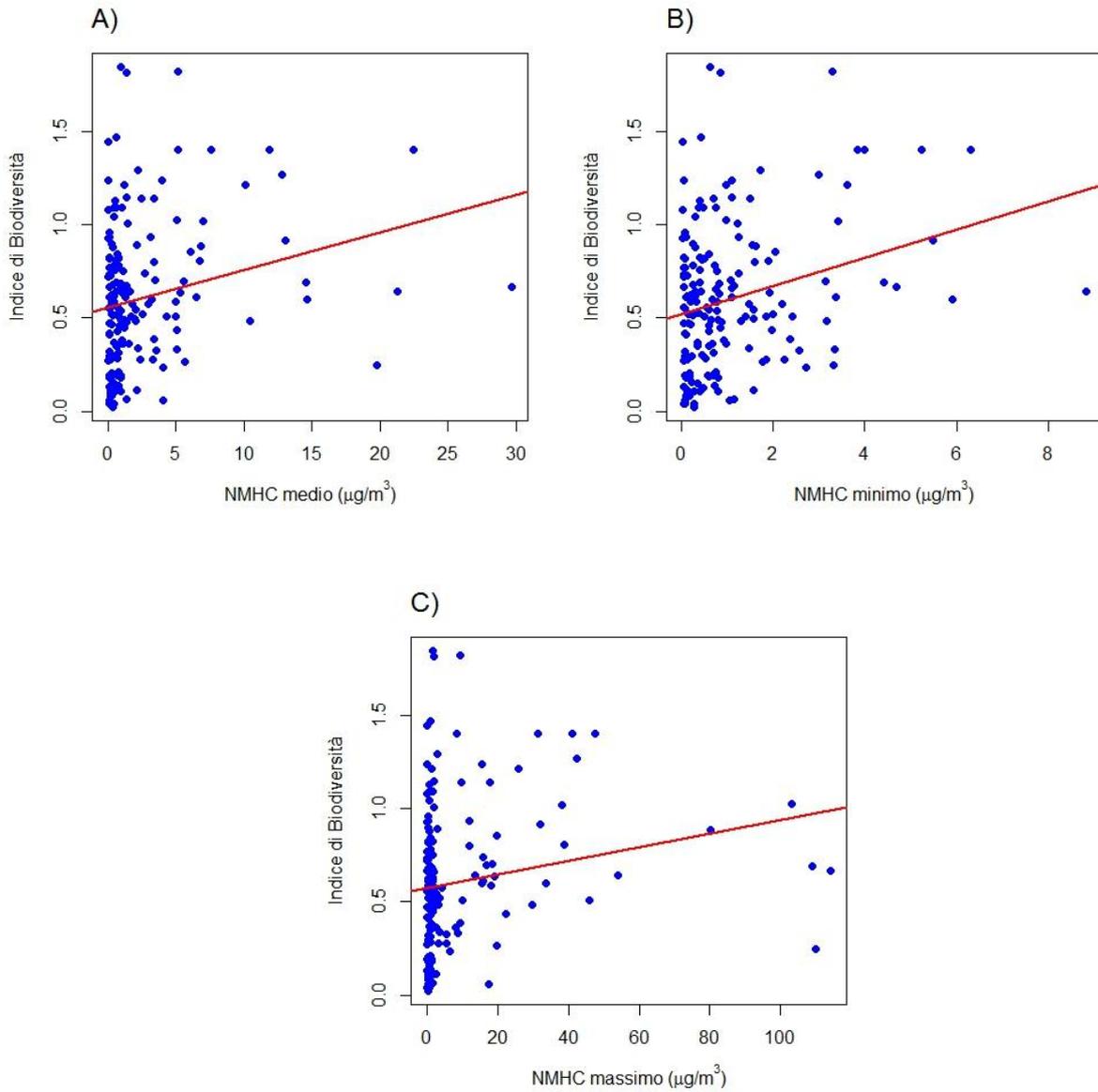


Figura 64. Correlazione tra l'Indice di Biodiversità e le emissioni atmosferiche di diossido di azoto (NO_2). È mostrata la relazione con il valore annuo medio (A), minimo (B) e massimo (C).

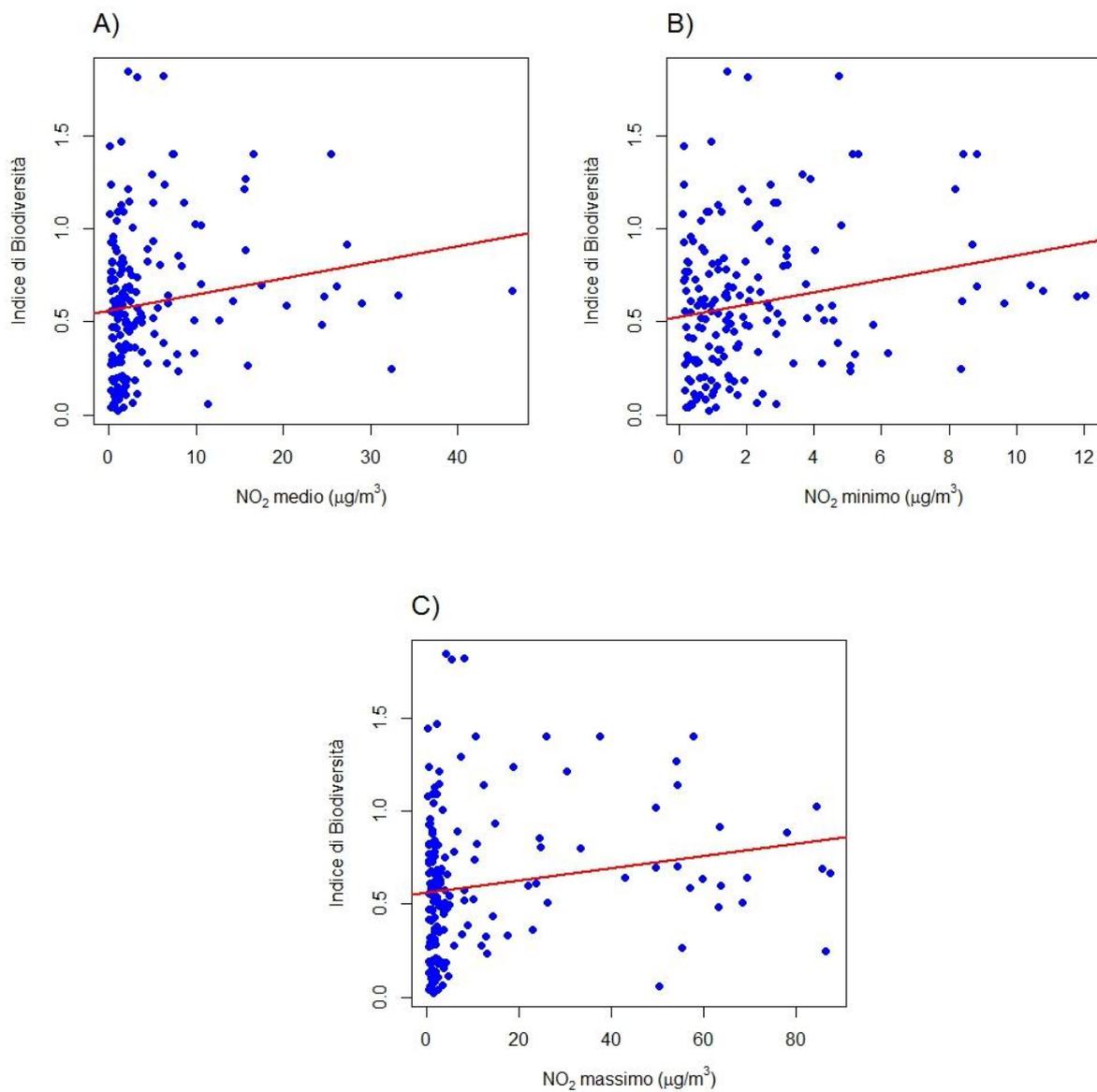


Figura 65. Correlazione tra l'Indice di Biodiversità e le emissioni atmosferiche di ossidi di azoto (NO_x). È mostrata la relazione con il valore annuo medio (A), minimo (B) e massimo (C).

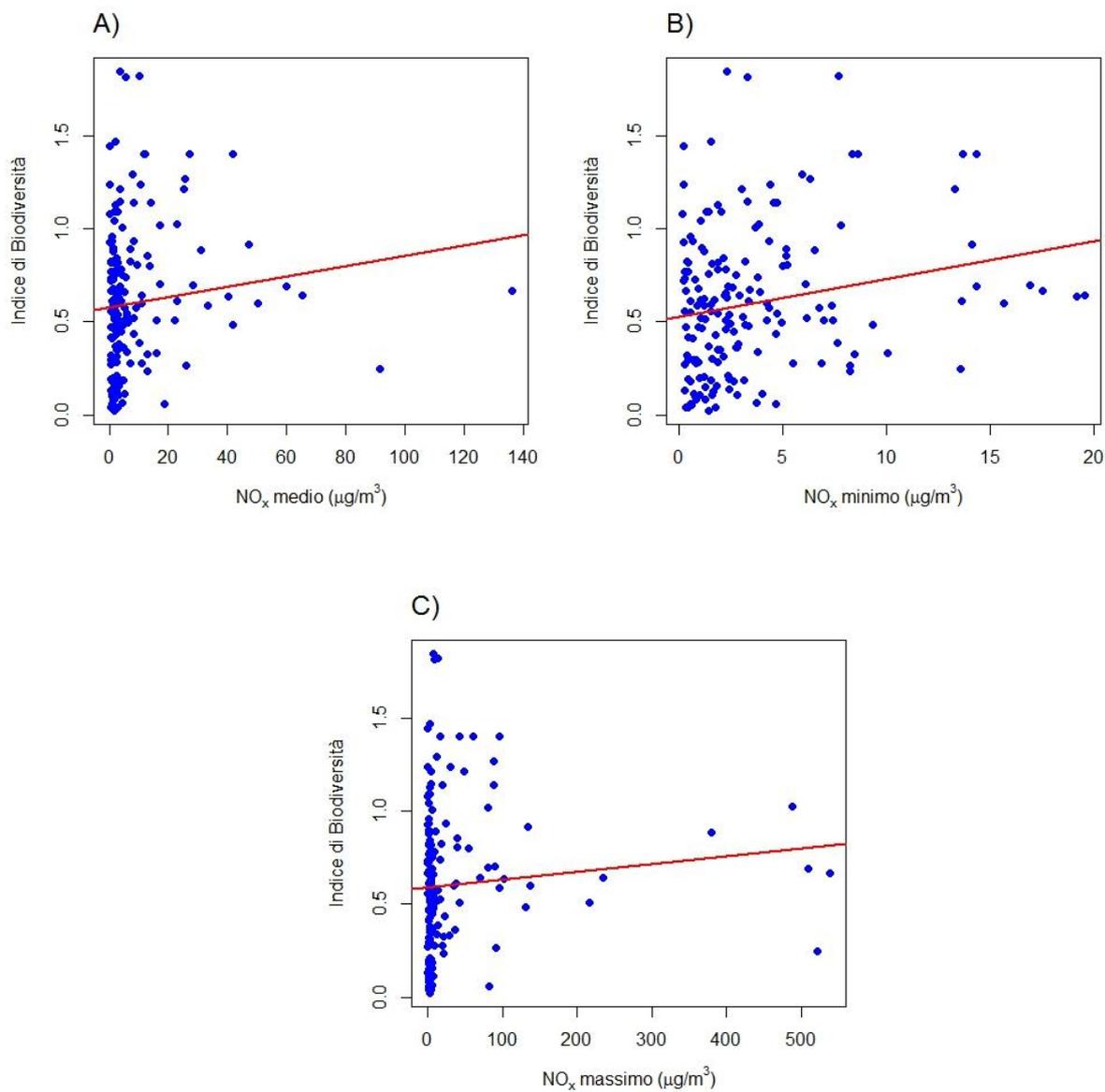


Figura 66. Correlazione tra l'Indice di Biodiversità e le emissioni atmosferiche di polveri sottili (PM_{10}). È mostrata la relazione con il valore annuo medio (A), minimo (B) e massimo (C).

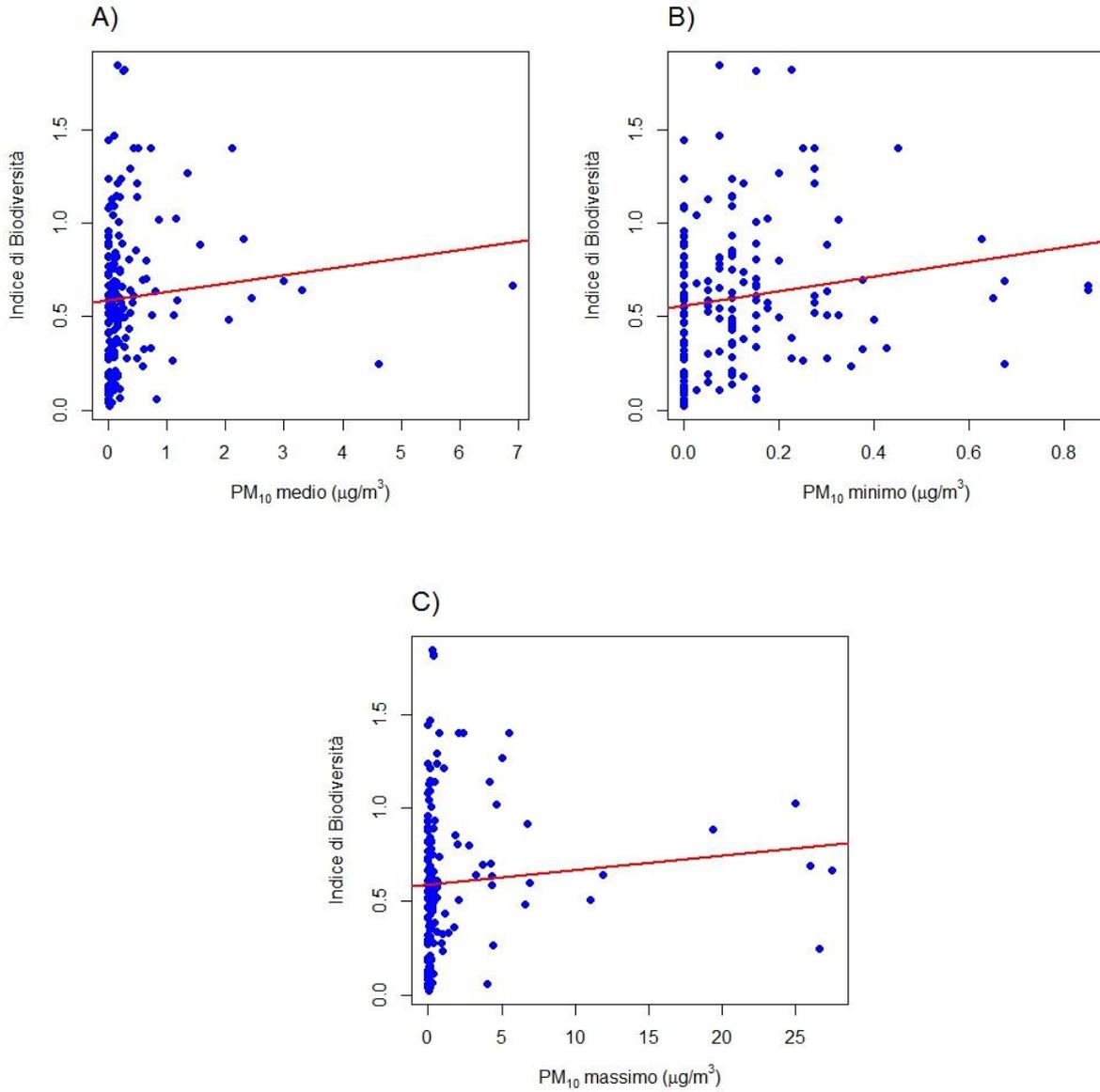
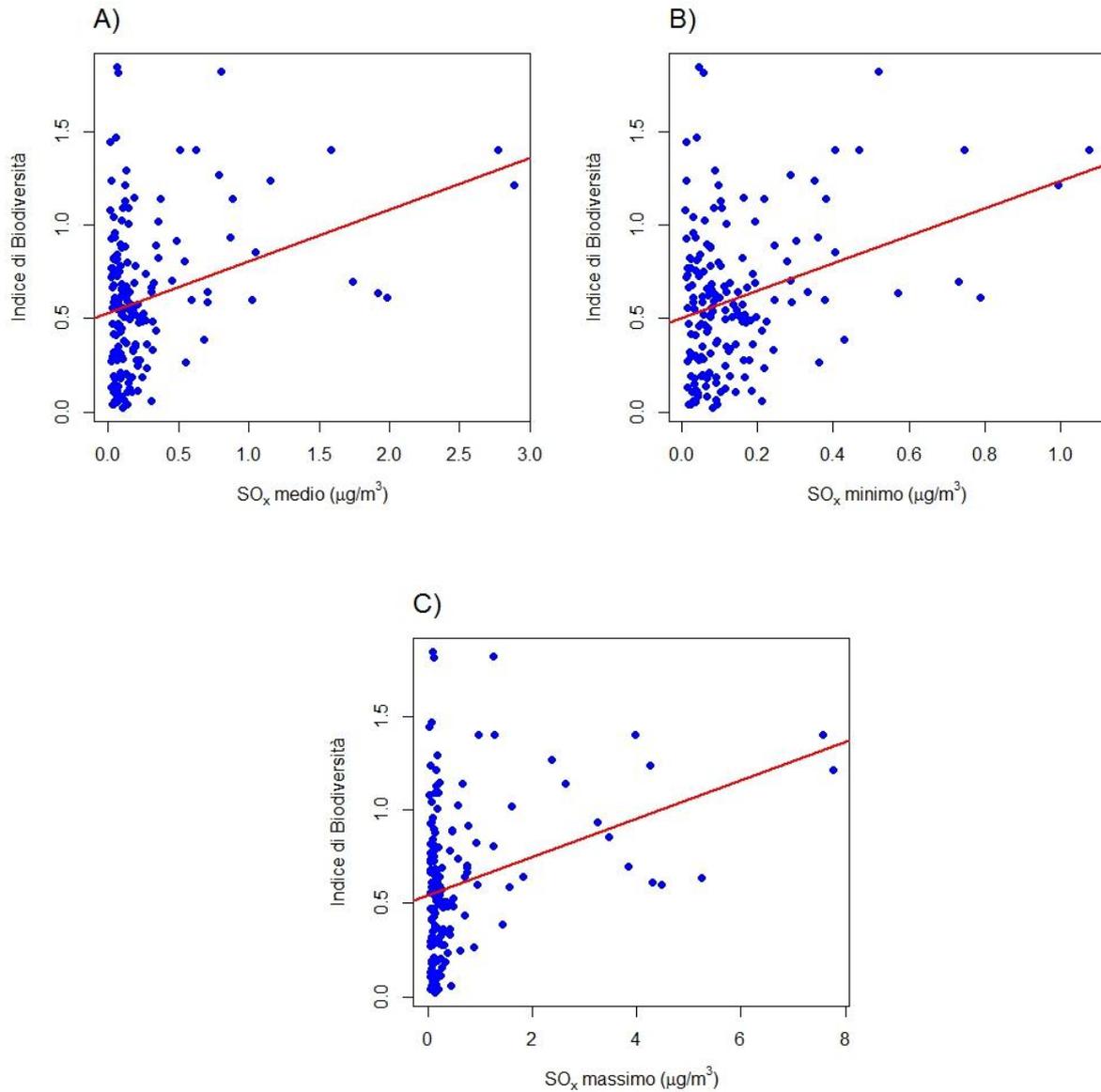


Figura 67. Correlazione tra l'Indice di Biodiversità e le emissioni atmosferiche di ossidi di zolfo (SO_x). È mostrata la relazione con il valore annuo medio (A), minimo (B) e massimo (C).



4. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Il presente lavoro ha permesso di caratterizzare e descrivere l'ambiente circostante l'aeroporto di Milano Linate al fine di valutare la presenza di eventuali effetti delle attività aeroportuali sulle componenti della **flora**, della **fauna** e degli **ecosistemi**.

Il monitoraggio è stato condotto sia sull'area prossima all'aeroporto, nell'ellissoide delle curve isofoniche del rumore aeroportuale, sia in un buffer di 10 km attorno all'aeroporto. È stato realizzato un monitoraggio in 131 aree campione, rappresentate da celle di 500 m di lato di una griglia sovrapposta all'area di indagine, in cui sono state censite le specie di fauna vertebrata (pesci, anfibi, rettili, uccelli e mammiferi) e di flora, descrivendo anche le componenti vegetazionali. Per completare il quadro delle specie presenti è stata inoltre realizzata una analisi della letteratura presente sull'area di indagine. Sono stati inoltre descritti gli ecosistemi presenti, descrivendo:

- le **unità ecosistemiche** naturali e antropiche presenti, ovvero gli elementi della rete ecologica, le aree boscate, gli arbusteti, le siepi e i filari, gli alberi di interesse monumentale, le aree umide, come stagni, lanche e zone umide estese e i fontanili;
- la **diversità biologica** attraverso il calcolo di indici di biodiversità, quali la Ricchezza Specifica, l'Indice di Rarità, l'Indice di Vulnerabilità e l'Indice Combinato di biodiversità, e tramite la predizione dell'Indice di Biodiversità attraverso un modello statistico;
- la **caratterizzazione qualitativa della struttura degli ecosistemi** attraverso la descrizione delle rispettive componenti abiotiche e biotiche.

Infine è stato descritto l'unico Sito Natura 2000 compreso nell'area di indagine, il **SIC IT2050009 "Sorgenti della Muzzetta"**, utilizzando sia dati di bibliografia, come il formulario standard e il piano di gestione, sia i dati raccolti durante il presente monitoraggio.

Dai dati raccolti è possibile affermare che la **qualità floristico-vegetazionale** degli elementi rilevati si gioca tutta sul rapporto tra autoctone e alloctone (casuali, naturalizzate e invasive), poiché la presenza di elementi floristici di interesse conservazionistico è pressoché nulla. Solo in rari casi è stata rilevata la presenza di *Iris psuodacorus* L. e *Carex riparia* Curtis, specie vegetali protette dalla L.R. 10/2008. Costituisce una eccezione il SIC "Sorgenti della Muzzetta", in cui sono presenti habitat della Direttiva 92/43/CEE.

La **fauna** presente nell'area attorno all'aeroporto di Linate si inquadra in quella dell'ambito della media pianura lombarda, tipica di un contesto agro-ecosistemico caratterizzato da colture intensive

intervallate da centri abitati medio-piccoli. In generale non sono presenti specie di particolare interesse conservazionistico a parte alcune eccezioni. Sono, infatti, presenti 19 specie inserite negli allegati II e IV della Direttiva Habitat (mammiferi: Serotino comune, Pipistrello di Savi, Vespertilio maggiore, Nottola comune, Pipistrello albolimbato, Pipistrello nano; anfibi: Tritone crestato italiano, Rospo smeraldino, Raganella italiana, Rana dalmatina, Rana di Lataste; rettili: Saettone comune, Natrice tassellata, Biacco, Lucertola muraiola, Ramarro occidentale; pesci: Cobite, Barbo comune, Savetta) e una sola specie di uccelli nidificante inserita nell'allegato I della Direttiva Uccelli (Martin pescatore). Tutte queste specie sono però presenti nell'area con popolazioni molto ridotte e localizzate. Infine, sono presenti 31 specie introdotte, ovvero Coniglio selvatico, Minilepre, Scoiattolo grigio, Topolino domestico, Ratto delle chiaviche, Ratto nero, Nutria, Cigno reale, Fagiano comune, Parrocchetto dal collare, Testuggine palustre dalle orecchie rosse e la maggior parte delle specie ittiche.

L'**Indice di Biodiversità** predetto mostra che le aree a maggior pregio naturalistico sono rappresentate dalle aree con limitata urbanizzazione e con aree coltivate intervallate da vegetazione naturale, per lo più localizzate nei pressi di corsi d'acqua o rappresentate da piccole aree boscate relitte, come nel caso del SIC "Sorgenti della Muzzetta".

L'analisi delle relazioni tra biodiversità e aeroporto ha mostrato l'**assenza di effetti, positivi o negativi, sulla biodiversità nel suo complesso**. Nello specifico, però, sono state osservate delle relazioni positive con la Ricchezza Specifica e l'Indice di Vulnerabilità degli anfibi, che aumentano all'aumentare della distanza dall'aeroporto. Dalle analisi, pare che tale effetto non sia dovuto alle caratteristiche del paesaggio, così come evidenziato in alcuni casi (ad esempio per la Ricchezza Specifica dei rettili, l'Indice di Vulnerabilità dei mammiferi, l'Indice Combinato di Rettili e Pesci). Con i dati a disposizione non è possibile al momento affermare che questo effetto positivo sia realmente dovuto alle attività aeroportuali ma è ipotizzabile la causalità di fattori specifici non indagati e non legati all'aeroporto. Anche perché è da considerare che tutta l'area indagata è inserita in un contesto ambientale altamente alterato a causa dell'urbanizzazione diffusa, così come dimostrato dall'**Indice di Naturalità** estratto per l'area di indagine.

Un effetto simile è stato osservato anche per gli uccelli, dove specie di maggior interesse conservazionistico sono localizzate in aree più distanti dall'aeroporto. Le analisi hanno mostrato l'assenza di un effetto "nascosto" delle caratteristiche del paesaggio, sia nell'uso del suolo sia nella sua struttura, così come effetti legati al rumore aeroportuale. Infatti, gli animali selvatici rispondono all'inquinamento acustico causato dai sorvoli aerei abituandosi o variando le loro abitudini o allontanandosi, cioè evitando le aree più rumorose (Pepper et al. 2003). In generale, gli

uccelli sembrano influenzati negativamente dal rumore degli aeromobili (Espmark et al. 1974; Mancini et al. 1988). Per la precisione alcuni Anatidi si sono dimostrati molto sensibili al rumore che ne influenza la risposta di allarme e la distanza di fuga (Ward et al. 1999). Inoltre, un recente studio ha evidenziato che la vicinanza all'aeroporto ha un effetto significativo su alcune specie di uccelli canori, che variano la loro attività di canto anticipandola rispetto all'inizio del traffico aereo oppure evitando di cantare durante i decolli se il rumore a essi connesso supera una certa soglia. Pertanto è possibile che il rumore legato alle attività aeroportuali possa modificare la comunicazione acustica negli uccelli (Dominoni et al. 2016), anche se, come già detto in precedenza, pare che **non ci siano effetti legati né al rumore diurno né a quello notturno.**

Gli effetti negativi riscontrati tra gli indici di biodiversità e i pesci, invece, potrebbero essere legati non tanto a un effetto dell'aeroporto in sé, ma piuttosto alla localizzazione delle stazioni di campionamento che sono poste in vicinanza dell'aeroporto.

Infine, **le analisi tra biodiversità e le emissioni atmosferiche delle principali sostanze inquinanti** (benzene, monossido di carbonio, idrocarburi non metanici, diossido di azoto, ossi di azoto, polveri sottili e ossidi di zolfo) **non hanno evidenziato effetti, né positivi né negativi.**

Il Piano di Sviluppo Aeroportuale (PSA) redatto per l'aeroporto di Linate prevede quasi esclusivamente opere di manutenzione straordinaria, oppure lavori finalizzati ad assicurare migliori standard in termini di sicurezza o di qualità del servizio offerto, e solo in misura marginale interventi di sviluppo delle infrastrutture. Infatti l'ubicazione in un'area densamente urbanizzata, sebbene garantisca elevati gradi di accessibilità e un ampio bacino di utenza, impedisce significativi incrementi dell'attuale capacità operativa. Per questo motivo l'aeroporto presenta una configurazione difficilmente modificabile.

Per il periodo cui fa riferimento il PSA non sono previsti aumenti significativi dei volumi di traffico passeggeri rispetto ai livelli odierni, infatti la crescita media annua del traffico passeggeri nel periodo 2015-2020 risulta pari allo 0,6%. Anche la tipologia dei voli serviti non dovrebbe sostanzialmente cambiare nel medio-lungo periodo rispetto alla configurazione attuale.

Il PSA individua vari interventi di riqualifica e ampliamento delle strutture esistenti, finalizzati essenzialmente a:

- migliorare la qualità del servizio offerto (*restyling* del terminal, riconfigurazione del sistema di accesso, incremento dei parcheggi auto);
- sviluppare i livelli di sicurezza e rispetto ambientale (nuova area carburanti, nuova cabina elettrica, nuova piazzola lavaggio aeromobili);

- garantire una maggiore funzionalità delle operazioni (nuovi hangar di rimessaggio aeromobili e ristrutturazione di alcuni hangar esistenti, nuova torre di controllo), senza per contro produrre un apprezzabile incremento della capacità operativa dell'area in esame.

Inoltre prevede vari interventi di manutenzione su piste, piazzali e vie di rullaggio per una migliore gestione degli aeromobili in sosta o durante le operazioni necessarie (es. *de-icing*) e dei passeggeri (es. incremento ponti mobili per imbarco-sbarco).

La ristrutturazione e ricomposizione dei volumi esistenti prevista dal PSA include anche particolari interventi volti alla mitigazione dell'impatto paesistico-ambientale; in particolare, considerando l'impatto che i cantieri previsti potranno avere sull'ambiente, sono previste delle misure di attenuazione degli impatti a diversi livelli (atmosfera, suolo e sottosuolo, ambiente idrico, vegetazione, fauna ed ecosistemi, rumore e vibrazioni).

Considerato quanto in precedenza esposto, cioè che (i) **non ci sono particolari rilevanze per la conservazione dal punto di vista ambientale**, (ii) **non ci sono effetti evidenti sulla biodiversità in generale, sulle componenti floro-faunistiche e sugli ecosistemi** e (iii) **non sono previsti cambiamenti significativi nella struttura dell'aeroporto e nel traffico aereo**, è possibile prevedere che **nel prossimo futuro (2016-2030) non ci saranno cambiamenti dal punto di vista ambientale per effetto delle attività aeroportuali**.

5. OPERE CITATE

- AA.VV., 2010. *Piano di gestione SIC IT2050009 «Sorgenti della Muzzetta»*. Provincia di Milano & Parco Agricolo Sud Milano, Pavia.
- AA.VV., 2011. *Un nuovo atlante degli uccelli nidificanti in Italia 2010-2014*. URL: http://www.ornitho.it/index.php?m_id=610&n=30.
- Akaike, H. 1973. *Information theory as an extension of the maximum likelihood principle*. In: Petrov B.N., Csaki F. (Curatori). *Second International Symposium on Information Theory*. Akademiai Kiado, Budapest, pp. 267–281.
- Amori G., Contoli L., Nappi A. (Curatori) 2008. *Mammalia II: Erinaceomorpha, Soricomorpha, Lagomorpha, Rodentia*. Calderini, Milano.
- Banfi E., Galasso G. (Curatori) 2010. *La flora esotica lombarda*. Museo di Storia Naturale di Milano, Milano.
- Bibby C.J., Burgess N.D., Hill D.A., Mustoe S.H., 2000. *Bird census techniques*. 2nd ed. Academic Press, London.
- Bischetti G.B., Fumagalli N., Piantanida E.V., Senes G., Negri G., Pellitteri T., Gomarasca S., Marziali L., 2012. *Tutela e valorizzazione dei fontanili del territorio lombardo*. Regione Lombardia, Milano.
- Burnham K.P., Anderson D.R., 2002. *Model selection and multimodel inference: a practical information-theoretic approach*. 2nd ed. Springer, New York.
- Celesti-Grapow L., Alessandrini A., Arrigoni P.V., Banfi E., Bernardo L., Bovio M., Brundu G., Cagiotti M.R., Camarda I., Carli E., Conti F., Fascetti S., Galasso G., Gubellini L., La Valva V., Lucchese F., Marchiori S., Mazzola P., Peccenini S., Poldini L., Pretto F., Prosser F., Siniscalco C., Villani M.C., Viegi L., Wilhalm T., Blasi C. 2009. *Inventory of the non-native flora of Italy*. *Plant Biosystems*, 143(2): 386–430.
- Chiatante G., Meriggi A. 2016. *The Importance of Rotational Crops for Biodiversity Conservation in Mediterranean Areas*. *PLoS ONE*, 11(2): e0149323.
- Conti F., Abbate G., Alessandrini A., Blasi C. (Curatori) 2005. *An annotated checklist of the Italian vascular flora*. Palombi Editore, Roma.
- Crooks K.R., Suarez A.V., Bolger D.T. 2004. *Avian assemblages along a gradient of urbanization in a highly fragmented landscape*. *Biological Conservation*, 115: 451–462.

- Do R., Shonfield J., McAdam A.G. 2013. *Reducing accidental shrew mortality associated with small-mammal livetrapping II: a field experiment with bait supplementation*. *Journal of Mammalogy*, 94(4): 754–760.
- Dominoni D.M., Greif S., Nemeth E., Brumm H. 2016. *Airport noise predicts song timing of European birds*. *Ecology and Evolution*, 6(17): 6151–6159.
- Elkie P., Rempel R., Carr A., 1999. *Patch Analyst user's manual*. Ont. Min. Natur. Resour. Northwest Sci. & Technol., Thunder Bay.
- Espmark Y., Falt L., Falt B. 1974. *Behavioral responses in cattle and sheep exposed to sonicbooms and low-altitude subsonic flight noise*. *The Veterinary Record*, 94: 106–113.
- Filipe A.F., Markovic D., Pletterbauer F., Tisseuil C., De Wever A., Schmutz S., Bonada N., Freyhof J., Ricciardi A. 2013. *Forecasting fish distribution along stream networks: brown trout (Salmo trutta) in Europe*. *Diversity and Distributions*, 19(8): 1059–1071.
- Genovesi P., Angelini P., Bianchi E., Dupré E., Ercole S., Giacanelli V., Ronchi F., Stoch F., 2014. *Specie e habitat di interesse comunitario in Italia: distribuzione, stato di conservazione e trend*. ISPRA, Ozzano Emilia, Bologna.
- Gill F., Donsker D., 2016. *IOC World Bird List (v 6.3)*. URL: <http://www.worldbirdnames.org/>.
- Goodwin B.J., Fahrig L. 2002. *How does landscape structure influence landscape connectivity?*. *Oikos*, 99: 552–570.
- Gurnell J., Lurz P.W.W., Shirley M.D., Cartmel S., Garson P.J., Magris L., Steele J. 2004. *Monitoring red squirrels Sciurus vulgaris and grey squirrels Sciurus carolinensis in Britain*. *Mammal Review*, 34: 51–74.
- Gustafson E.J., Parker G.R. 1992. *Relationships between landcover proportion and indices of landscape spatial pattern*. *Landscape Ecology*, 7: 101–110.
- Heisler L.M., Somers C.M., Poulin R.G. 2014. *Rodent populations on the northern Great Plains respond to weather variation at a landscape scale*. *Journal of Mammalogy*, 95: 82–90.
- Hoffman A., Decher J., Rovero F., Schaer J., Voigt C., Wibbelt G., 2010. *Field methods and techniques for monitoring mammals*. In: Eymann J., Degreef J., Häuser C., Monje J.C., Samyn Y., Van den Spiegel D. (Curatori). *Manual on field recording techniques and protocols for All Taxa Biodiversity Inventories and Monitoring*. Belgian Development Corporation, Brussels, pp. 482–529.

- Jeanneret P., Schüpbach B., Luka H. 2004. *Quantifying the impact of landscape and habitat features on biodiversity in cultivated landscapes*. Agriculture, Ecosystems & Environment, 98: 311–320.
- Krebs C.J., 1999. *Ecological methodology*. 2nd ed. Benjamin/Cummings, Menlo Park.
- Lapini L., Testone R. 1998. *Un nuovo Sorex dall'Italia nord-orientale (Mammalia: Insectivora: Soricidae)*. Gortania, Atti Museo Friulano di Storia Naturale, 20: 233–252.
- Legendre P., Legendre L., 1998. *Numerical ecology*. 2nd ed. Elsevier, Amsterdam.
- Luiselli L., Capizzi D. 1996. *Composition of a small mammal community studies by three comparative methods*. Acta Theriologica, 41: 425–431.
- Manci K.M., Gladwin D.N., Vilella R., 1988. *Effects of aircraft noise and sonicbooms on domestic animals and wildlife: a literature synthesis*. U.S. Fish and Wildl. Serv. National Ecology Research Center, Fort Collins, CO.
- McDonald K., Burnett S., Robinson W. 2013. *Utility of owl pellets for monitoring threatened mammal communities: an Australian case study*. Wildlife Research, 40: 685–697.
- McGarigal K., Marks B.J., 1994. *Fragstat: spatial pattern analysis program for quantifying landscape structure*. Forest Science Department, Oregon State University, Corvallis.
- Meriggi A., Bassi E., Brangi A., Sacchi O., Ziliani U., 2005. *Atlante delle specie faunistiche indicatrici di qualità ambientale nel territorio della Provincia di Milano*. Provincia di Milano, Milano.
- O'Neill R.V., Krummel J.R., Gardner R.H. 1988. *Indices of landscape patterns*. Landscape Ecology, 1: 153–162.
- Pepper C.B., Nascarella M.A., Kendall R.J. 2003. *A review of the effects of aircraft noise on wildlife and humans, current control mechanisms, and the need for further study*. Environmental Management, 32(4): 418–432.
- Puzzi C.M., Trasforini S., Bardazzi M.A., Polisciano N., Montonati S., Maggio A., 2007. *Carta provinciale delle vocazioni ittiche*. Provincia di Milano, Varano Borghi, Varese.
- Quinn G.P., Keough M.J., 2002. *Experimental design and data analysis for biologists*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Rey Benayas J.M., de la Montaña E. 2003. *Identifying areas of high-value vertebrate diversity for strengthening conservation*. Biological Conservation, 114: 357–370.

- Rondinini C., Battistoni A., Peronace V., Teofili C. (Curatori) 2013. *Lista Rossa IUCN dei Vertebrati Italiani*. Comitato Italiano IUCN e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Roma.
- Rossi G., Montagnani C., Gargano D., Peruzzi L., Abeli T., Ravera S., Cogoni A., Fenu G., Magrini S., Gennai M., Foggi B., Wagensommer R.P., Venturella G., Blasi C., Raimondo F.M., Orsenigo S. (Curatori) 2013. *Lista Rossa della Flora Italiana. 1. Policy Species e altre specie minacciate*. Comitato Italiano IUCN e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Roma.
- Shonfield J., Do R., Brooks R.J., McAdam A.G. 2013. *Reducing accidental shrew mortality associated with small-mammal livetrapping I: an inter- and intra study analysis*. *Journal of Mammalogy*, 94(4): 745–753.
- Sindaco R., Doria G., Razzetti E., Bernini F. (Curatori) 2006. *Atlante degli Anfibi e dei Rettili d'Italia*. Societas Herpetologica Italica, Edizioni Polistampa, Firenze.
- Spagnesi M., De Marinis A.M. (Curatori) 2002. *Mammiferi d'Italia*. Ministero dell'Ambiente e Istituto Nazionale della Fauna Selvatica, Ozzano Emilia, Bologna.
- Torre I., Arrizabalaga A. 2009. *Species richness and abundance of small mammals along an elevational gradient of a Mediterranean mountain*. *Vie et Milieu - Life and Environment*, 59(2): 203–212.
- Ward D.H., Stehn R.A., Erickson W.P., Derksen D.V. 1999. *Response of fall-staging brant and Canada geese to aircraft overflights in southwestern Alaska*. *Journal of Wildlife Management*, 63: 373–381.
- Zapponi L., Del Bianco M., Luiselli L., Catorci A., Bologna M.A. 2013. *Assessing environmental requirements effects on forest fragmentation sensitivity in two arboreal rodents*. *Mammalian Biology*, 78: 157–163.
- Zuur A.F., Ieno E.N., Elphick C.S. 2010. *A protocol for data exploration to avoid common statistical problems: Data exploration*. *Methods in Ecology and Evolution*, 1(1): 3–14.