



VALORIZZAZIONE DEL PATRIMONIO NATURALISTICO DEL BOSCO BELVEDERE DI MEOLO E PROMOZIONE DEL TURISMO AMBIENTALE IN QUEST'AREA E PRESSO L'IMPIANTO DI DEPURAZIONE

VERSIONE	TITOLO ELABORATO	DATA
1.0	RELAZIONE FINALE	Maggio 2020

COORDINAMENTO:	
Piave Servizi S.p.A. Via F. Petrarca, 3 31013 Codognè - (TV) Tel.: 0438795743 Fax.: 0438795752 web: http://www.piaveservizi.eu E-mail: info@piaveservizi.eu P.E.C: piaveservizi@legalmail.it	 PIAVE SERVIZI Le forme dell'acqua
RESPONSABILE PROGETTO:	
Dott.ssa Francesca Coccon, PhD Consulente ambientale Dorsoduro, 1196 30123 - VENEZIA francesca.coccon@hotmail.it - francesca.coccon@pec.it P. Iva 04342200278	Firma

GRUPPO DI LAVORO:		
FLORA E VEGETAZIONE	ERPETOFAUNA	AVIFAUNA
Responsabile	Responsabile	Responsabile
Dott. Devis Casetta	Dott. Nicola novarini	Dott.ssa Francesca Coccon

PREMESSE

L'urbanizzazione è il processo di diffusione delle aree urbane attraverso l'occupazione di nuovi spazi che vengono sottratti alle classi relative alla copertura naturale, semi-naturale o agricola riducendo così la superficie disponibile per altri usi del suolo. In Italia, secondo i dati ISPRA (Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale) 2014, il tasso del consumo di suolo negli ultimi venti anni è attestato sui 70 ha al giorno ed è stata registrata una crescita del 4.4% tra gli anni '50 e il 2012. Il fenomeno risulta particolarmente accentuato nelle regioni settentrionali del Paese, dove si rilevano nella pianura padano-veneta valori di trasformazione del paesaggio compresi tra l'8 e il 10% (Figura 1) [1].

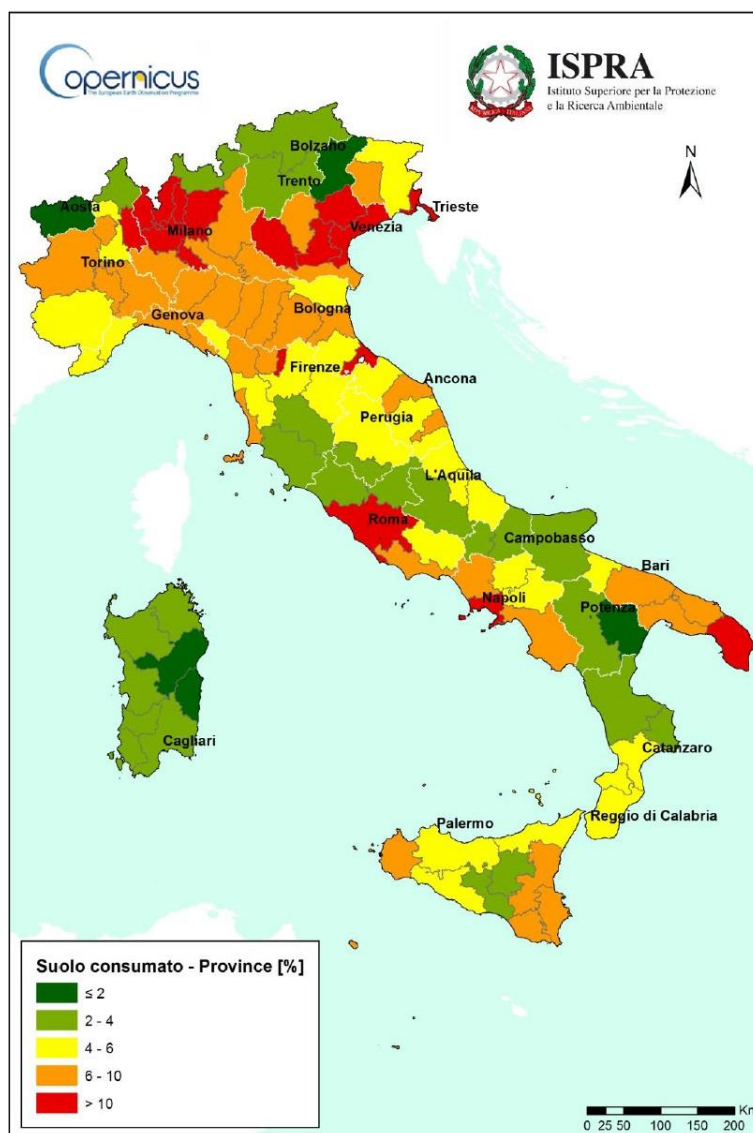


Figura 1. Stima percentuale del suolo consumato a livello provinciale nel 2012 (tratta dal 'Rapporto ISPRA 2015 sul consumo del suolo in Italia')

Queste regioni tuttavia sono importanti anche dal punto di vista della ricchezza in specie, il che rende i processi di cementificazione ed espansione urbana una seria minaccia per la diversità biologica del territorio. Infatti, l'alterazione e frammentazione degli ambienti, nonché l'innalzamento della pressione antropica, con le varie forme di disturbo che ne derivano (dal rumore, all'inquinamento di aria, acqua e suolo), porta ad una semplificazione delle comunità faunistiche e ad una loro 'omogeneizzazione', con un aumento del numero di

specie generaliste e sinantropiche ed una perdita delle specie rare e specializzate [2-4]. Ne consegue che la conservazione degli ecosistemi naturali residuali, siano essi originari o di nuova formazione, costituisce un elemento fondamentale per la tutela e la salvaguardia della biodiversità.

Proprio in quest'ottica si inserisce il progetto di 'Valorizzazione del patrimonio naturalistico del Bosco Belvedere di Meolo e promozione del turismo ambientale in quest'area e presso l'impianto di depurazione' che ha come obiettivi principali la salvaguardia e valorizzazione del patrimonio naturalistico del Bosco, in quanto area verde residua del nostro territorio dalle notevoli e molteplici potenzialità, e la promozione e diffusione della conoscenza sul ciclo idrico integrato dell'acqua e sulle attività che vengono svolte all'interno dell'impianto di depurazione di Meolo, gestito dalla azienda Piave Servizi S.p.A..

Il progetto intende inoltre:

- a) completare ed aggiornare la conoscenza sulla diversità biologica dell'area per poterla gestire e conservare attivamente;
- b) sensibilizzare la popolazione circa l'importanza di preservare gli spazi verdi residui in quanto serbatoi di biodiversità e risorsa preziosa per la città e i suoi abitanti;
- c) educare, attraverso la diffusione della conoscenza sui temi legati al ciclo idrico integrato dell'acqua e alla produzione, gestione e riciclo dei rifiuti, al limitare il consumo di risorse per impattare il meno possibile sull'ambiente;
- d) promuovere un turismo verde e sostenibile nell'area;
- e) aumentare la biodiversità in termini di habitat e di specie attraverso mirate azioni concrete di conservazione.

Il progetto è stato articolato in fasi, ciascuna suddivisa in diverse azioni. La prima fase si propone di raggiungere gli obiettivi sopra esposti dal punto a) al punto d), mentre l'obiettivo al punto e) sarà oggetto della seconda fase progettuale, qualora dovesse essere avviata.

La fase 1 di progetto ha preso avvio nel mese di marzo 2019 per una durata complessiva di 18 mesi ed è stata caratterizzata da due attività principali:

- 1) un monitoraggio ambientale inteso a descrivere il Bosco Belvedere di Meolo e i vicini laghetti di Marteggia;
- 2) azioni di educazione ambientale e di divulgazione dei risultati emersi dal monitoraggio.

Riguardo al punto 1 sono state indagate tre matrici ambientali ovvero flora e vegetazione, erpetofauna e avifauna, ognuna facente capo ad un esperto di settore. Riguardo alle azioni al punto 2, nel corso dell'anno sono state organizzate delle conferenze sui risultati emersi dal monitoraggio presso la Sala Consiliare del Municipio di Meolo nonché delle attività didattiche e laboratoriali presso la scuola primaria di Meolo e delle visite guidate *in situ*. È stato inoltre realizzato un documentario naturalistico sul Bosco Belvedere, a cura di ETIMO Production, visionabile al link <https://vimeo.com/368040200/9f221d2b6b> ed un itinerario turistico digitale, sviluppato a cura del Centro Internazionale Civiltà dell'Acqua Onlus, atto a far conoscere ed apprezzare l'area boschiva e la flora e la fauna in essa presenti attraverso una serie di punti di interesse corredati da descrizioni testuali, materiale fotografico e brevi video interviste agli esperti che hanno condotto il monitoraggio. Detto itinerario è visionabile al link seguente: <https://www.izi.travel/it/f082-il-bosco-belvedere-di-meolo/it>.

In questo rapporto si espongono le relazioni finali relative al monitoraggio delle matrici Flora e vegetazione (Elaborato 01), Erpetofauna (Elaborato 02) e Avifauna (Elaborato 03) condotti nell'area di studio. Tali documenti sono preceduti da un capitolo con l'inquadramento territoriale dell'area di studio. I risultati principali e le indicazioni gestionali esposte in ciascuna relazione sono sintetizzate alla fine del documento.

INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Il Bosco Belvedere di Meolo è un piccolo lembo forestale di recente impianto (1995), localizzato in un sito precedentemente a vocazione agricola e tutt'ora inserito in un esteso contesto agrario [5, 6]. Adiacente al Bosco, sebbene “sfalsata” e non in diretta connessione, si trova la garzaia dei Laghetti di Marteggia, ex cave di argilla abbandonate e rinaturalizzate, oggi divenute sito di nidificazione di diverse specie ornitiche coloniali [7]. Il complesso si colloca nel territorio del Comune di Meolo (VE), alle propaggini settentrionali della Laguna di Venezia, in posizione nord-orientale rispetto al bacino lagunare. Gran parte del territorio comunale di Meolo, in particolare la fascia più meridionale, risulta di recente formazione a seguito delle bonifiche intercorse nei primi decenni del XX secolo e presenta una destinazione di tipo agricolo estensiva, tipica delle superfici bonificate. L'ambito di studio è caratterizzato da un assetto morfologico pianeggiante con una superficie topografica uniforme, senza la presenza di zone collinari e/o avvallamenti (Figura 2 e Figura 3).

Il Bosco Belvedere dista circa 1 km dal centro abitato di Meolo e 1.5 km dalla frazione di Marteggia, situata in posizione sud-orientale. Confina a nord-est con Via San Filippo e successivamente con terreni agricoli all'interno dei quali trovano ubicazione delle abitazioni private con le relative pertinenze e dei rustici agricoli; a nord-ovest con la strada comunale di Via Marteggia e successivamente con terreni a destinazione agricolo-estensiva e a sud con l'azienda agrituristica e fattoria didattica ‘Ai laghetti’ e quindi con i laghetti di Marteggia (Figura 4).

Per quanto concerne l'accessibilità del luogo, la viabilità di avvicinamento principale è costituita dalla Strada Statale 14 “Della Venezia Giulia” che corre a circa 2 km dall'area di studio e che rappresenta un importante raccordo viabilistico tra le città di Venezia e Trieste, situate rispettivamente a sud-ovest e a nord-est rispetto al sito di indagine.

Il bosco, di forma pressoché rettangolare, presenta una lunghezza di circa 1.5 Km ed una profondità media di 150 m per una superficie di circa 18 ha. Al suo interno sono ricompresi l'impianto di depurazione delle acque civili gestito dall'azienda Piave Servizi ed un ecocentro per la raccolta dei rifiuti solidi urbani gestito dall'azienda Veritas. Entrambi gli impianti sono dislocati nella porzione più settentrionale del bosco e si affacciano su Via Marteggia. Tutta la zona è interessata dalla presenza di una serie di scoline e fossati, sfruttati a scopo irriguo e per il deflusso delle acque meteoriche. A tale riguardo, il bosco è delimitato da due fossati che corrono lungo il lato meridionale ed orientale e che si congiungono nel margine sud-est (Figura 5).

Progetto di valorizzazione del patrimonio naturalistico del Bosco Belvedere di Meolo e promozione del turismo ambientale in quest'area e presso l'impianto di depurazione

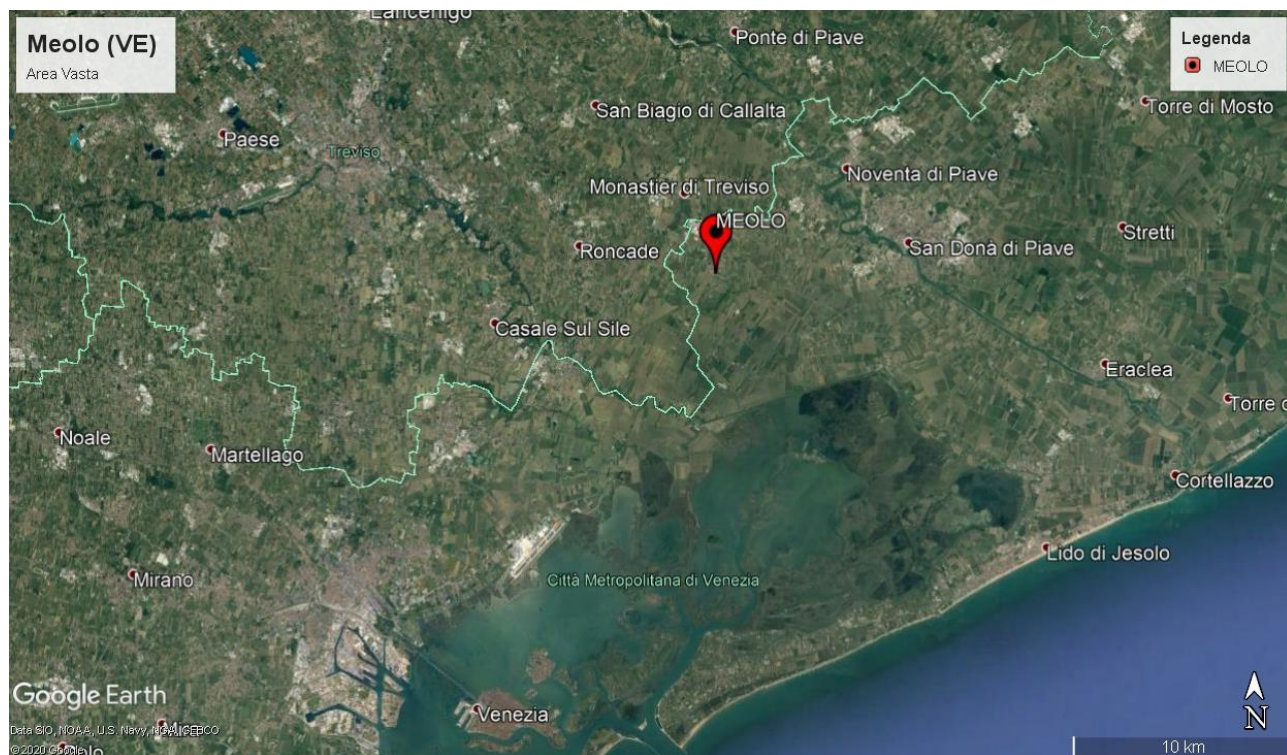


Figura 2. Inquadramento territoriale del Comune di Meolo (VE) (Ortofoto - Fonte: Google Earth)

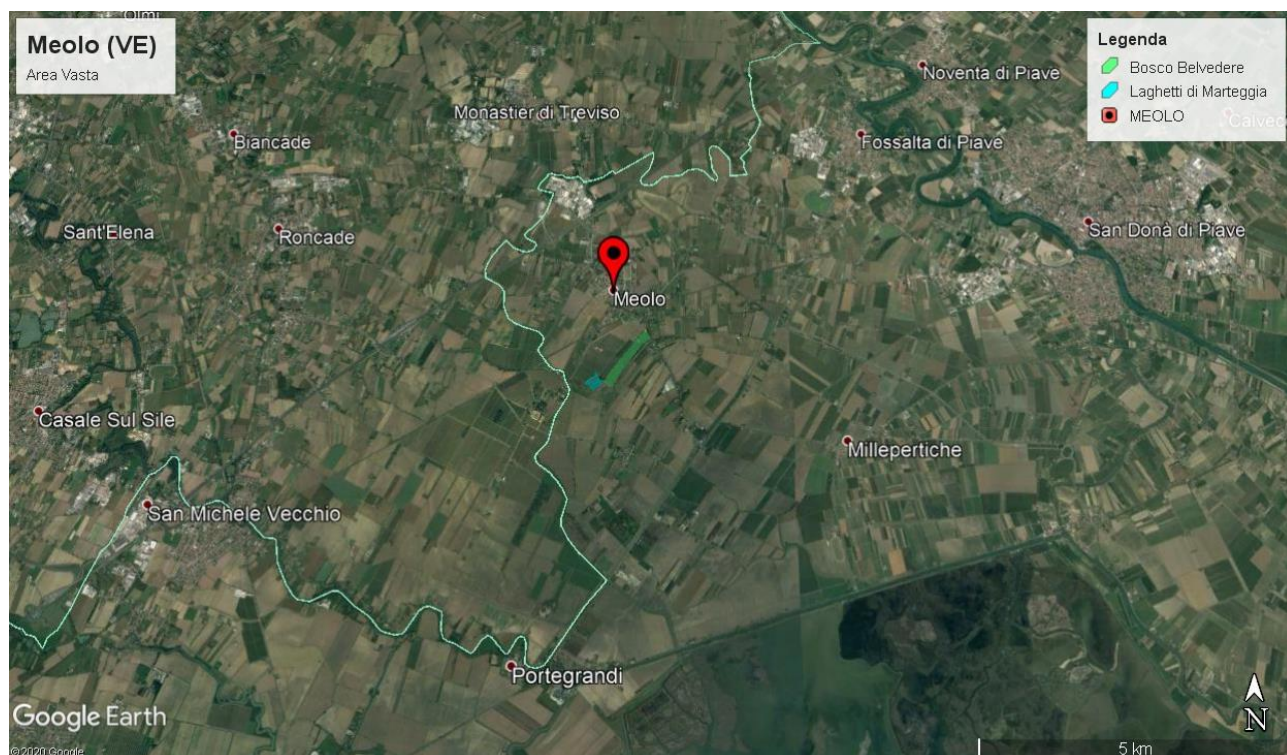


Figura 3. Localizzazione del Bosco Belvedere di Meolo e dei laghetti di Marteggia rispetto al centro del Comune di Meolo, nel contesto del territorio circostante (Ortofoto - Fonte: Google Earth)

Progetto di valorizzazione del patrimonio naturalistico del Bosco Belvedere di Meolo e promozione del turismo ambientale in quest'area e presso l'impianto di depurazione



Figura 4. Localizzazione di dettaglio dell'area di progetto (Ortofoto - Fonte: Google Earth)

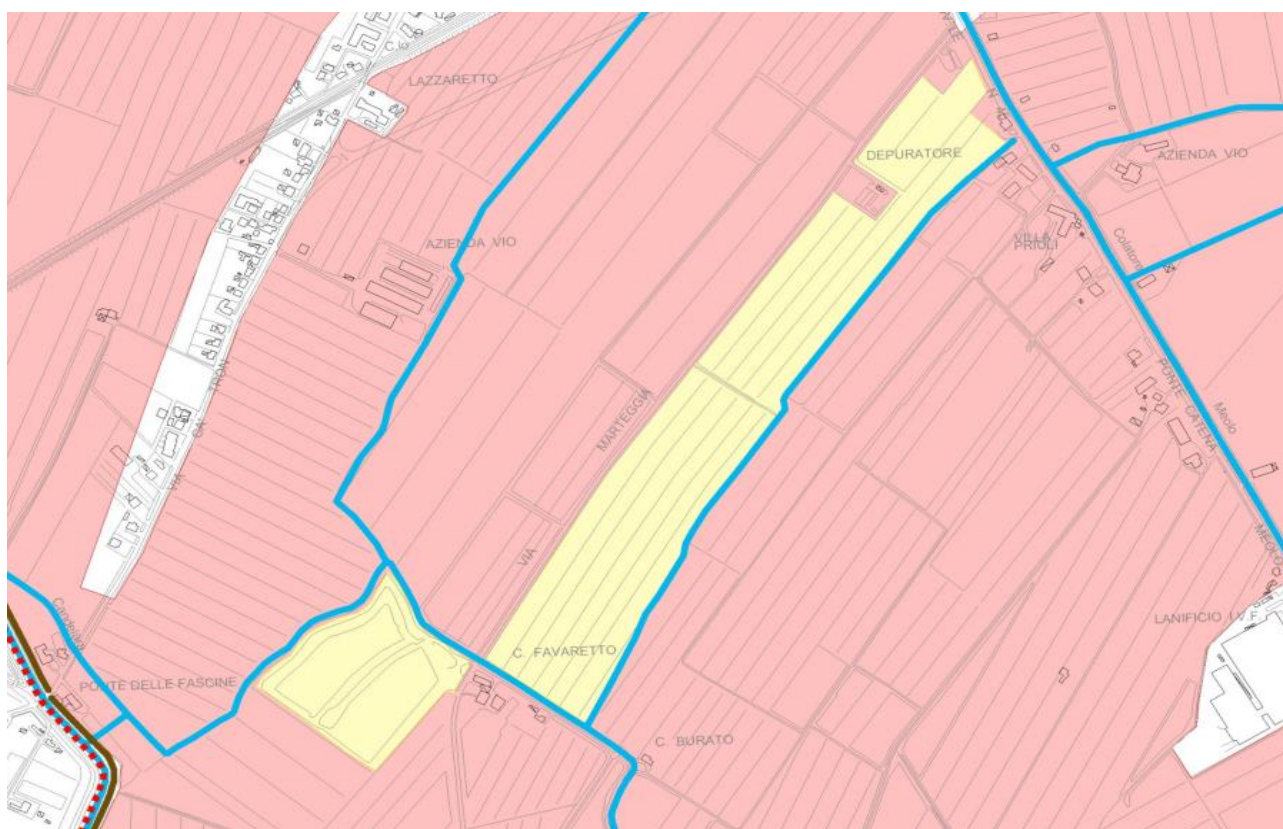


Figura 5. Area di studio e rete di fossati presenti lungo il confine Sud-Est del Bosco Belvedere di Meolo (Fonte: PAT di Meolo, elaborato Q.C. 11)

L'area vasta in cui ricade l'area di studio è caratterizzata dalla presenza di siti di tutela ambientale. In Tabella 1 si riporta il dettaglio dei siti SIC e ZPS più prossimi al sito di indagine e in Figura 6 ne viene visualizzata l'ubicazione. Si riportano solo i siti Natura 2000 ricadenti in un buffer di 15 km dall'area di studio in quanto, data la relativa vicinanza, potrebbero essere messi 'in rete' con il Bosco Belvedere di Meolo in un'ottica di valorizzazione e promozione della conoscenza del patrimonio ambientale-naturalistico del territorio.

Tabella 1. Siti della Rete Natura 2000 ricadenti in un buffer di 15 Km dall'area di studio

CODICE	NOME	TIPOLOGIA	DIREZIONE	DISTANZA
IT3240033	Fiumi Meolo e Vallio	SIC	NORD	0,8 Km
IT3250031	Laguna superiore di Venezia	SIC/ZPS	SUD	4,5 Km
IT3240031	Fiume Sile da Treviso Est a San Michele Vecchio	SIC	SUD-OVEST	4,6 Km
IT3250016	Cave di Gaggio	SIC/ZPS	SUD-OVEST	10,0 Km
IT3240030	Grave del Piave - Fiume Soligo - Fosso di Negrisia	SIC	NORD	10,9 Km



Figura 6. Individuazione dei siti SIC e ZPS all'interno di un buffer di 15 km dal Bosco Belvedere di Meolo e dai laghetti di Marteggia (Fonte: shapefile dei siti Natura 2000 tratto da Geo Portale Nazionale su base Google Earth)

BIBLIOGRAFIA

1. Munafò M., Assennato F., Congedo L., Di Leginio M., Finocchiaro G., Fumanti F., Galosi A., Luti T., Marinosci I., Riitano N., Santucci V. and Tombolini I. (2015) Il consumo di suolo in Italia. ISPRA: Rome, Italy.
2. Dinetti M. (2009) Biodiversità urbana. Conoscere e gestire habitat, piante e animali nelle città. Bandecchi & Vivaldi, Pontedera (Pisa).
3. McKinney M.L. (2006) Urbanization as a major cause of biotic homogenization. *Biological conservation* 127(3): p. 247-260.
4. McKinney M.L. (2008) Effects of urbanization on species richness: a review of plants and animals. *Urban ecosystems* 11(2): p. 161-176.
5. Zanetti M., 2015. Boschi, pinete, parchi, siepi. La vegetazione forestale della Pianura Veneta Orientale.
6. Zanetti M., 2019. Biocenosi del Bosco Belvedere di Marteggia (Meolo, VE). *Flora e Fauna della Pianura Veneta Orientale*, 21[2018]: 55-67.
7. Scarton F., Mezzavilla F., Verza E. (a cura di), 2013. Le garzaie in Veneto. Risultati dei censimenti svolti nel 2009-2010. Associazione Faunisti Veneti/Grafiche Italprint, Treviso.

Progetto	Valorizzazione del patrimonio naturalistico del Bosco Belvedere di Meolo e promozione del turismo ambientale in quest'area e presso l'impianto di depurazione
Documento	Studio della vegetazione attuale del Bosco Belvedere di Meolo e dei prospicienti laghetti di Marteggia Relazione finale Periodo di riferimento: da aprile a giugno 2019 Committente Piave Servizi
Elaborato	01
Emissione	08 Maggio 2020
Redazione	Dott. Devis Casetta Dott. Marco Salvatori (collaborazione)



Sommario

1. INTRODUZIONE	3
1.1 Breve storia sull'origine del bosco	3
2. MATERIALI E METODI	7
2.1 Metodologie di studio della vegetazione	7
2.2 Metodologie di landscape ecology	9
3. RISULTATI	13
3.1 La vegetazione potenziale	13
3.2 La vegetazione attuale – risultati dei monitoraggi eseguiti	14
3.2.1 Il Querceto-carpineto (CARPINION BETULI ISLER, 1931)	16
3.2.2 Il bosco produttivo.....	17
3.2.3 Prati, margini dei sentieri e cappezzagne (ARRHENATHERION ELATIORIS KOCH, 1926) 17	
3.2.4 Il bambuseto	17
3.2.5 Formazione a pioppo e salici (POPULION ALBAE BR.-BL. EX TCHOU, 1948).....	18
3.2.6 Formazioni igrofile dell'area umida e corpi d'acqua minori (PHRAGMITION COMMUNIS KOCH, 1926 - RANUNCULION AQUATILIS PASSARGE, 1964)	18
3.3 Fotointerpretazione.....	19
3.4 Landscape ecology	21
3.4.1 Mosaico ambientale, connettività e conservazione	21
3.4.2 Connettività a mesoscala locale e valutazione del rischio conservazione dell'habitat	22
3.4.3 Analisi della pianificazione vigente.....	24
4. IPOTESI DI INTERVENTO.....	27
4.1 Interventi in sito.....	27
4.2 Interventi extra sito.....	27
5. CONCLUSIONI.....	29
6. BIBLIOGRAFIA	30
7. ALLEGATI	31

L'utilizzo, anche parziale, dei dati e delle fotografie contenute nella presente relazione potrà essere effettuato riportando la seguente citazione:

“D. Casetta, M. Salvatori (2020) *Studio della vegetazione attuale del Bosco Belvedere di Meolo e dei prospicienti laghetti di Marteggia*. In: Progetto di valorizzazione del patrimonio naturalistico del Bosco Belvedere di Meolo e promozione del turismo ambientale in quest'area e presso l'impianto di depurazione”.

1. INTRODUZIONE

Nell'ambito del progetto di 'Valorizzazione del patrimonio naturalistico del Bosco Belvedere di Meolo e promozione del turismo ambientale in quest'area e presso l'impianto di depurazione', la presente relazione riporta i risultati delle indagini inerenti la componente vegetazionale e floristica, oltre che delle valutazioni sulla landscape ecology e dei suggerimenti finali circa la possibilità di miglioramento dell'ecologia del bosco, anche in relazione all'ambiente circostante.

1.1 Breve storia sull'origine del bosco

Il bosco di Meolo non è un residuo dell'antica foresta che popolava la pianura, ma nasce da un progetto del 1998 di forestazione di terreni agricoli, attraverso l'utilizzo dei fondi UE del Reg. 2080/92 su un'area di proprietà comunale data in affitto alla Coop "il Bozzolo Verde" che ha realizzato l'impianto in collaborazione con il vivaio di Veneto Agricoltura.

Le finalità di quel progetto erano:

- Completare le trasformazioni previste dalla politica agricola comunitaria PAC, per il contenimento delle produzioni eccedentarie, attraverso una riduzione dei seminativi;
- Contribuire ad un miglioramento delle risorse della silvicoltura;
- Favorire una gestione dello spazio naturale più compatibile con l'equilibrio dell'ambiente;
- Lottare contro l'effetto serra e assorbire l'anidride carbonica;
- Favorire l'utilizzazione alternativa delle terre agricole mediante l'imboschimento;
- Sviluppare le attività forestali nelle aziende agricole.

Le specie vegetali utilizzate nell'impianto, per ca. 34.000 tra alberi e arbusti, dovevano rispondere alle funzioni: naturalistica, di reddito (produzione di legname e miele) e depurativa (rispetto allo scarico del depuratore). In particolare:

- per la funzione **naturalistica** venivano individuate le specie arboree e arbustive tipiche dell'Associazione vegetale "Quercio Carpineto" tipica delle foreste che una volta popolavano la Pianura Padano-Veneta;
- per la funzione **produttiva** venivano previsti platano, robinia e olmo da inserirsi in parcelle all'interno dell'area boscata a popolamento prevalente di specie "naturali", mentre ai margini del bosco venivano previste specie arbustive fiori e polline appetibile per le api per la produzione di miele in cassette delle api collocate all'interno del bosco;
- per la funzione **depurativa** veniva ipotizzata la realizzazione di una serie di scoline interne al bosco entro cui far fluire lo scarico del depuratore per sfruttare l'effetto di fitodepurazione delle piante.

Le specie vegetali, arboree e arbustive, utilizzate nell'impianto e fornite dai vivai di Veneto Agricoltura sono state le seguenti, come da estratto del progetto del 1998.

Progetto di valorizzazione del patrimonio naturalistico del Bosco Belvedere di Meolo e promozione del turismo ambientale in quest'area e presso l'impianto di depurazione

Nello schema d'**impianto produttivo**, per produzione di legno da combustione si distinguono le seguenti specie:

Arborea principale

Robinia Pseudoacacia	Robinia
Platano Acerifolia	Platano
Ulmus Minor	Olmo campestre

Arborea consociata ed arbustiva

Sambucus Nigra	Sambuco nero
Prunus Spinosa	Prugnolo
Ligustrum Vulgare	Ligustrello
Rhamnus Frangula	Frangola
Cornus Sanguinea	Sanguinella

Nel contesto della **formazione naturalistica** si distinguono le seguenti specie :

Arborea

Quercus Robur	Farnia
Acer Campestre	Acer Campestre
Populus Alba	Pioppo bianco
Ulmus Minor	Olmo campestre
Carpinus Betulus	Carpino bianco
Salix Alba	Salice bianco
Corylus Avellana	Nocciolo
Juglans Nigra	Noce nero
Fraxinus Angustifolia	Frassino ossifillo

Arbustiva

Sambucus Nigra	Sambuco nero
Rhamnus Cathartica	Spincervo
Rhamnus Frangula	Frangola
Ligustrum Vulgare	Ligustrello
Crataegus Monogyna	Biancospino
Viburnum Lantana	Lantana
Prunus Spinosa	Prugnolo
Cornus Sanguinea	Sanguinella

Nello schema d' **impianto produttivo a siepe con destinazione apistica**:

Arborea

Robinia Pseudoacacia	Robinia
Corylus Avellana	Nocciolo
Tilia Platyphyllos	Tiglio Nostrale
Sorbus Torminalis	Ciavardello

Arbustiva

Prunus Spinosa	Prugnolo
Cornus Sanguinea	Sanguinella
Crataegus Monogyna	Biancospino
Viburnum Lantana	Lantana
Rhamnus Cathartica	Spincervo
Rosa Canina	Rosa canina
Viburnum Opulus	Pallon di maggio
Prunus Mahaleb	Ciliegio canino
Cornus Mas	Corniolo

Figura 1. elenco specie utilizzate nell'impianto del Bosco di Meolo, estratto dal progetto del 1998

Progetto di valorizzazione del patrimonio naturalistico del Bosco Belvedere di Meolo e promozione del turismo ambientale in quest'area e presso l'impianto di depurazione

Al tempo, gli impianti hanno seguito questi schemi:

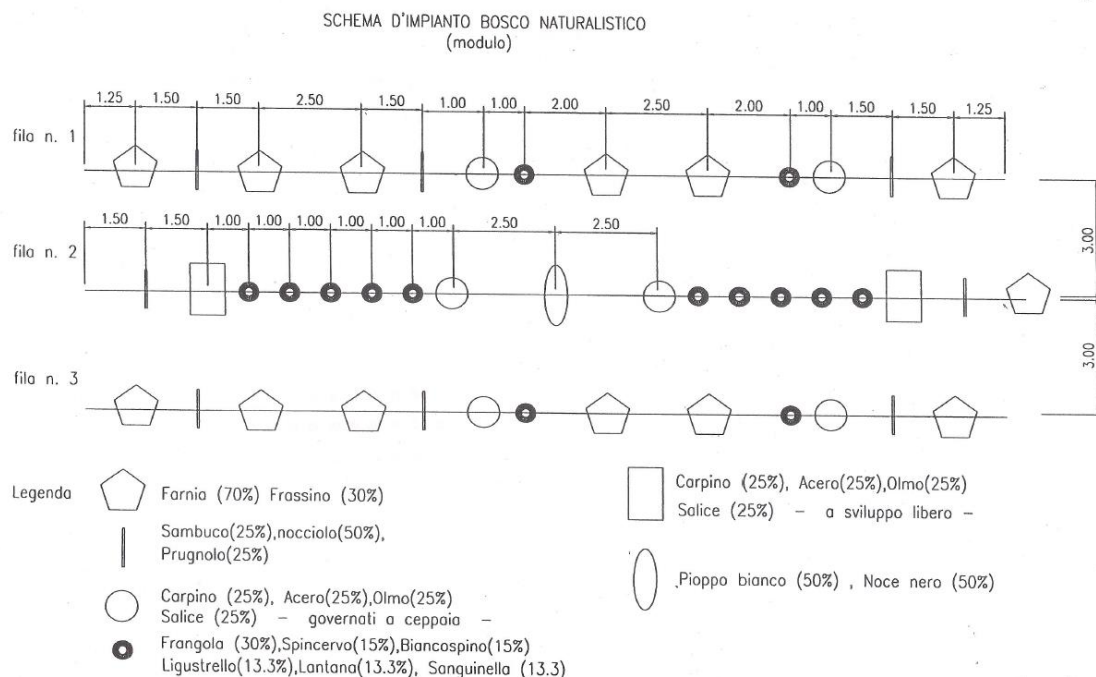


Figura 2. schema d'impianto bosco naturale

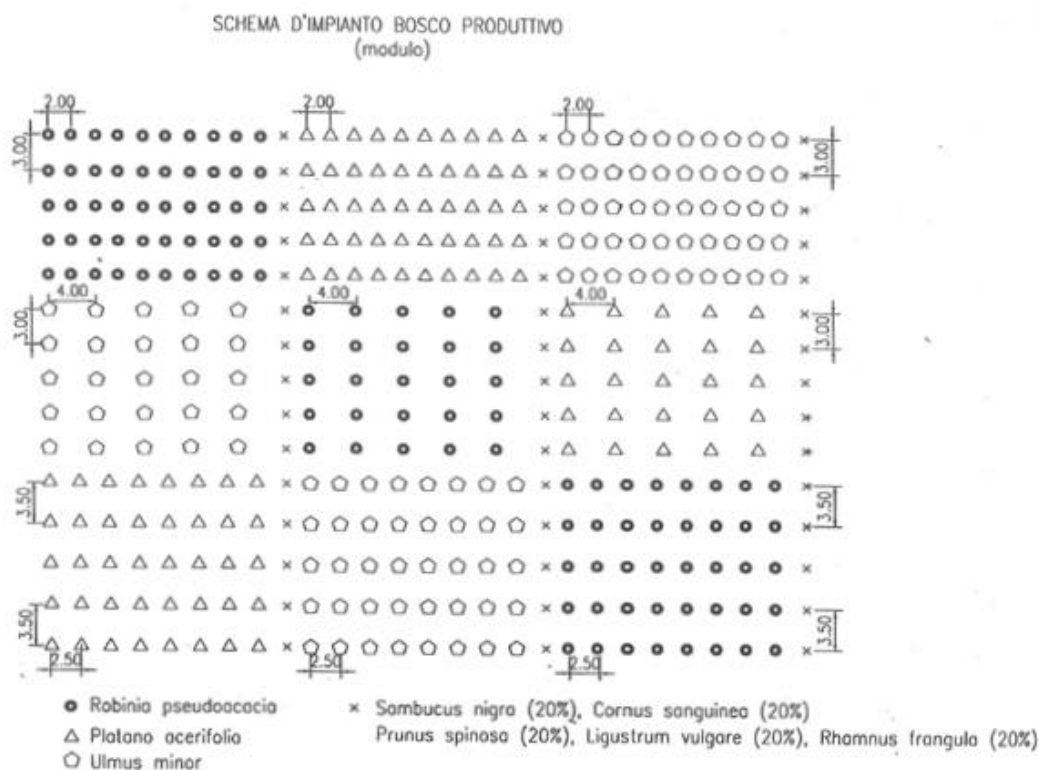


Figura 3. schema d'impianto bosco produttivo

Progetto di valorizzazione del patrimonio naturalistico del Bosco Belvedere di Meolo e promozione del turismo ambientale in quest'area e presso l'impianto di depurazione

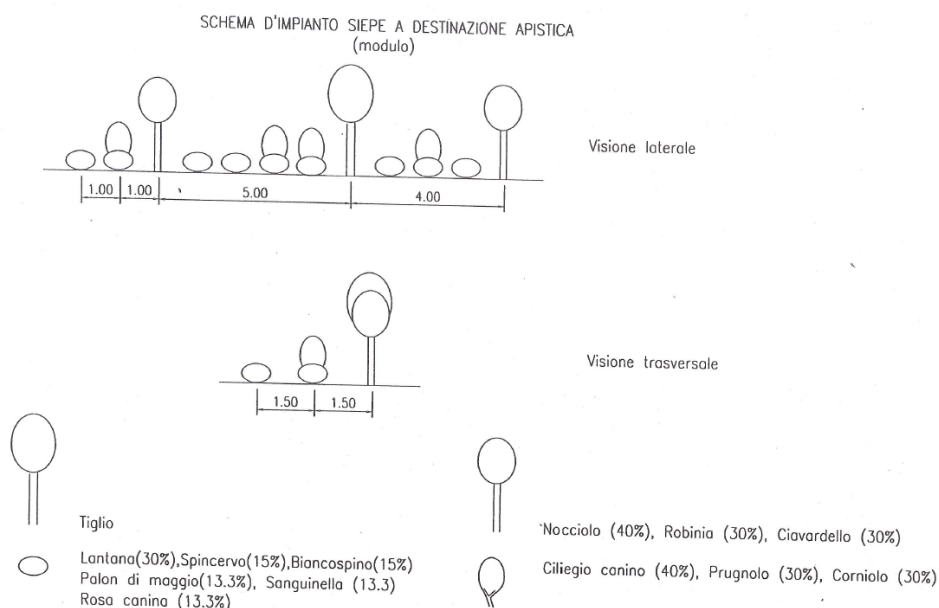


Figura 4. schema d'impianto siepi per le api

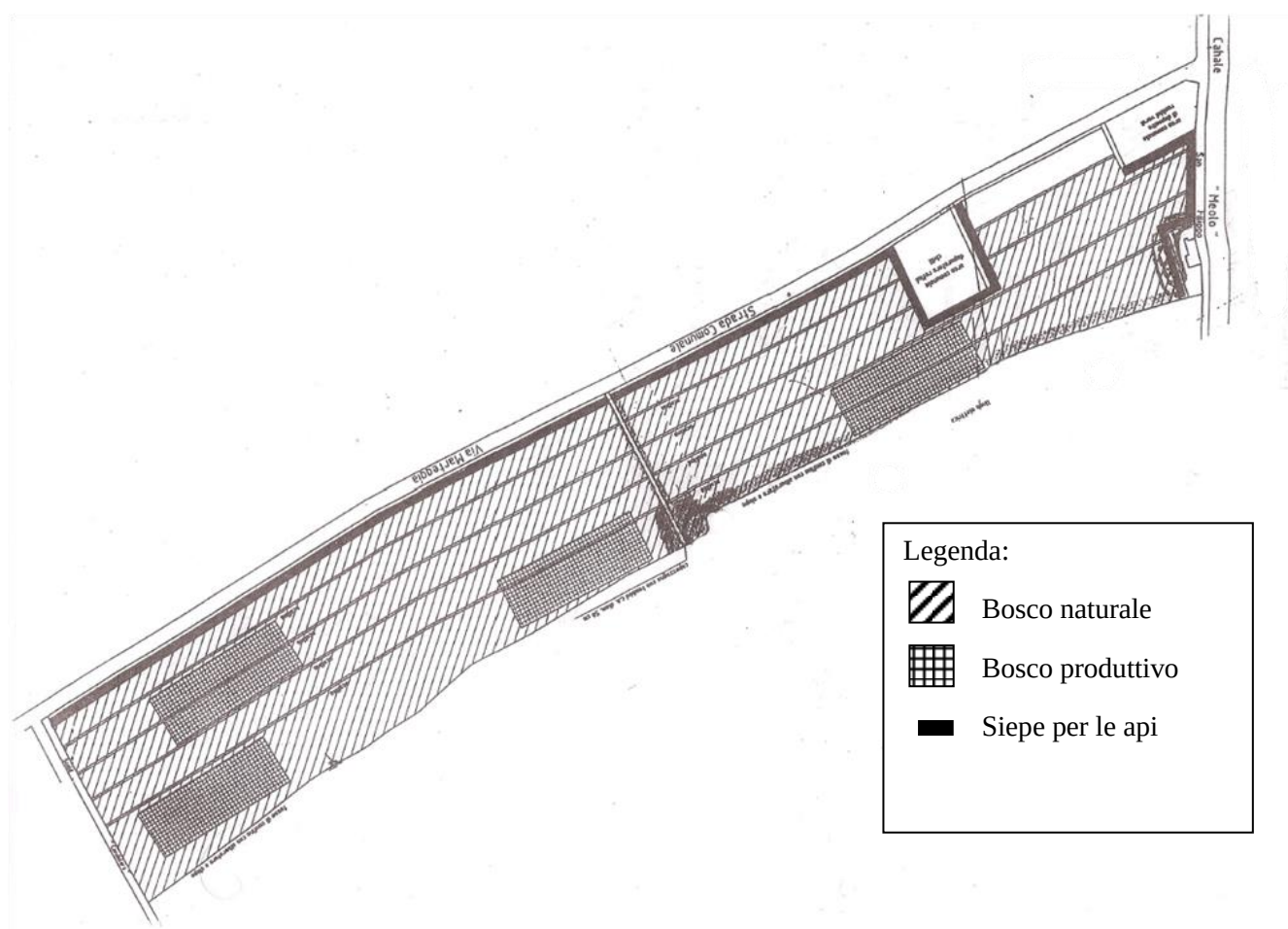


Figura 5. planimetria del bosco di Meolo

2. MATERIALI E METODI

La proposta metodologica generale è di seguito riportata, con i punti da 1 a 3 che riguardano la prima fase di indagine della vegetazione attuale presente, anche in relazione all'impianto iniziale, ed i punti da 4 a 5 che riguardano valutazioni in merito alla potenzialità del bosco in termini di connettività di reti ecologiche ed eventuali proposte di miglioramento ecologico.

1) Raccolta informazioni sull'area a) progetto d'impianto iniziale b) fotointerpretazione di foto da satellite 2) Definizione della vegetazione attuale ed eventuale flora emergente a) rilievi floristici e fitosociologici in campo b) raccolta eventuali studi floristici 3) Elaborazione di una Carta della Vegetazione attuale a) restituzione su mappa b) restituzione dati su supporto informativo territoriale GIS	STUDIO DELLA VEGETAZIONE ATTUALE
4) Analisi del contesto in termini di landscape ecology, al fine di individuare le aree che necessitano di azioni di conservazione, da attuarsi nella fase 2 di progetto a) valutazione del valore ecosistemico degli habitat individuati b) valutazione della connettività a mesoscala locale c) previsioni pianificatorie a scala locale (PAT) e vasta (PTCP) 5) Ipotesi di intervento finalizzate ad aumentare la biodiversità, in relazione ai risultati dei monitoraggi faunistici.	CONNETTIVITÀ E PROPOSTE DI MIGLIORAMENTO ECOLOGICO

2.1 Metodologie di studio della vegetazione

Per la definizione dello stato attuale della vegetazione e flora presente nel bosco di Meolo e nell'area dei laghetti si è proceduto con:

- 1.a) Valutazione del progetto di realizzazione del bosco -tipologia specie e sesto d'impianto- datato 1998 in relazione alla "vegetazione potenziale";
- 1.b) Fotointerpretazione di foto da satellite;
- 2.a) Rilievi floristici e di vegetazione in campo (metodo fitosociologico);
- 2.b) Ricerca bibliografica riguardante studi naturalistici inerenti l'area;

In merito al progetto d'impianto, di cui al punto 1.a), si faccia riferimento a quanto già riportato al capitolo precedente, mentre per l'inquadramento della "vegetazione potenziale" ci si è ricondotti agli studi di Pignatti [1] sulla pianura Veneta.

L'analisi della serie storica di foto da satellite, di cui al punto 1.b), ha permesso di valutare l'evoluzione del bosco su larga scala, dal suo impianto ad oggi; nel merito si sono utilizzate le foto da satellite di Google maps, disponibili.

L'analisi della vegetazione, di cui al punto 2.a), con il metodo fitosociologico [1] si basa sull'assunto che le varie specie non sono distribuite casualmente ma la loro presenza è legata strettamente ai diversi fattori che agiscono su quell'ambiente. Questo significa che piante con esigenze ecologiche simili tenderanno a coesistere, per cui al verificarsi delle medesime condizioni ambientali, si troveranno le stesse associazioni di specie.

Il metodo fitosociologico prevede l'integrazione dell'informazione tassonomica con osservazioni quantitative (copertura percentuale per ogni specie) fatte direttamente durante il rilevamento di campagna ed una successiva interpretazione dei dati raccolti.

All'interno dell'area del bosco si sono scelti due transetti lungo i quali individuare le stazioni di campionamento, ovvero aree entro le quali individuare le specie vegetali alle quali associare un valore di copertura (all'interno dell'area di campionamento), assegnata sulla base della scala Pignatti [1].

Classe	Copertura %
+	< 1%
1	1-20%
2	21-40%
3	41-60%
4	61-80%
5	81-100%

I dati raccolti sono stati ordinati in una tabella in cui si riconoscono gruppi di specie che vengono ricondotti a determinate associazioni vegetali [2]. Per associazione vegetale si intende l'unità elementare della fitosociologia che presenta gli stessi caratteri floristici, ecologici, dinamici, corologici. La combinazione floristica è la qualità essenziale delle associazioni vegetali; la presenza di specie "caratteristiche" che si ripetono in determinate proporzioni ed in maniera statisticamente ripetitiva, costituisce l'informazione principale per individuare il syntaxa.

Per la classificazione dei syntaxa si è fatto riferimento a:

- Guida alle vegetazioni d'Europa [3];
- Nomenclatura habitat secondo il sistema di classificazione EUNIS (European Nature Information System) [4];
- Nomenclatura habitat secondo la Direttiva 92/43/CEE - Natura 2000 [5].



Figura 6. transetti e stazioni di campionamento (da 1 a 10) utilizzate nel monitoraggio della vegetazione – primavera/estate 2019

I dati fitosociologici raccolti sono stati mappati e restituiti su supporto informativo territoriale GIS (formato vettoriale e data base associato), di cui al punto 3) dello studio della vegetazione attuale, in modo da permetterne la consultazione. A partire dalle unità vegetali riscontrate, si sono individuati i syntaxa¹, ovvero

¹ Syntaxa: Associazioni vegetali distinte in Classi, subclassi, ordini e subordini (con desinenze -etea, -enea, -etalia ed -enalia)

le aree con vegetazione omogenea, che sono state riportate su una tavola a colori denominata “**Carta della vegetazione attuale**” del Bosco Belvedere.

2.2 Metodologie di landscape ecology

La landscape ecology o ecologia del paesaggio è lo studio delle relazioni e dei processi tra le unità ecosistemiche che compongono il mosaico di un paesaggio (territorio), osservabili in diversi livelli organizzativi a scale spaziali e temporali.

La definizione di ecosistema intende il “complesso degli elementi biotici e abiotici presenti in un dato ambiente e delle loro reciproche relazioni”; secondo Odum [6] l'ecosistema è “una unità che include tutti gli organismi che vivono insieme (comunità biotica) in una data area, interagenti con l'ambiente fisico, in modo tale che un flusso di energia porta a una ben definita struttura biotica e ad una ciclizzazione dei materiali tra viventi e non viventi all'interno del sistema (biosistema)”. Ai fini analitici, è necessario riconoscere e quindi circoscrivere porzioni dell'ecosistema, dette unità ecosistemiche, che formano un sistema unitario ed identificabile (es. un lago, un bosco, un fiume) per propria struttura, funzionamento ed evoluzione temporale.

Per l'analisi del contesto in termini di landscape ecology, di cui al punto 4) della connettività e proposte di miglioramento ecologico, si è proceduto con l'analisi del mosaico ambientale, utilizzando una serie di indicatori di **Vulnerabilità ecologica** (Figura 7) e di **Pressione antropica** (Figura 8) per definire un **grado di rischio** in termini di conservazione dell'area in esame, sulla base della metodologia utilizzata dalla Regione Veneto per l'individuazione delle aree di tutela Rete Natura 2000: “**Strumenti e Indicatori per la salvaguardia della biodiversità** [7].

Gli indicatori **V** (vulnerabilità) e **P** (pressione) che sono stati **ranghizzati in una scala a 5 valori** (dove 5 è il max e 1 il min) per poter definire il livello di rischio **R**, dato da:

$$R = V \times P$$

La scala cromatica indica il **livello di rischio** rispetto alla conservazione dell'habitat: azzurro (nullo), verde (trascurabile), giallo (accettabile), arancione (medio), rosso (alto).

V - Vulnerabilità	5	5	10	15	20	25
	4	4	8	12	16	20
	3	3	6	9	12	15
	2	2	4	6	8	10
	1	1	2	3	4	5
		1	2	3	4	5
		P - Pressione				

Per valutare la priorità di conservazione di un sito si procede con la determinazione degli indicatori di “**Pregio ecologico-naturalistico**” (Figura 9).

Rispondendo ad una logica di tutela secondo cui va maggiormente salvaguardato ciò che ha valore conservazionistico e rischia il degrado strutturale e funzionale, sono attribuiti all'ambito:

- di **maggiore sforzo conservativo** i siti con rischio percentuale medio-elevato e pregio percentuale medio-alto;
- di **sforzo intermedio di conservazione** i siti aventi rischio percentuale e pregio percentuale medi oppure uno dei due indici alto e l'altro basso;
- **sforzo inferiore** i siti a basso rischio percentuale e basso pregio percentuale, come indicato nello schema a lato.

		Rischio %		
		0%	33%	50%
Pregio %	33%	C	C	B
		C	B	A
	50%	B	A	A

Gli indicatori di vulnerabilità o sensibilità ecologica

indicatore	descrizione e calcolo	osservazioni
1 inclusione dell'habitat nell'elenco delle tipologie di habitat a rischio a scala europea comunitaria	<i>appartenenza o meno dell'habitat alla lista degli habitat all'Allegato I della Direttiva Habitat (92/43/CEE). Agli habitat prioritari si attribuisce punteggio 5, agli habitat di interesse comunitario 3, agli altri habitat 1</i>	l'inclusione di un habitat tra le tipologie a rischio deve essere verificata in base al Manuale di Interpretazione degli habitat della Comunità Europea
2 grado di compattezza	<i>CR = rapporto di circolarità della superficie dell'habitat</i> CR = area poligono area minimo cerchio circoscritto Ha valore minimo (0) quando l'habitat è lontano dalla forma circolare; ha valore massimo (1) per habitat più compatti	le forme compatte degli habitat favoriscono la conservazione delle risorse interne, in quanto minimizzano il perimetro esposto rispetto all'area
3 grado di frammentazione	<i>Fr_j = indice di McGarigal e Marks, calcolato per ogni poligono</i> $Fr_j = \frac{\sum_{j=1}^n A_j}{d_j^2}$ dove A _j è l'area (in m ²) del poligono j-esimo appartenente a una tipologia e d _j la sua distanza (in m) dagli altri poligoni della stessa tipologia. Valori vicini a 0 indicano isolamento del poligono, in quanto gli altri poligoni della stessa tipologia sono lontani e di piccole dimensioni	l'isolamento degli habitat ha un impatto negativo sulla sua ricchezza in specie, in quanto diminuisce il flusso genico tra le popolazioni e la rende più suscettibili all'estinzione
4 rarità locale	<i>appartenenza o meno del poligono alla categoria degli habitat localmente molto rari o rari</i> In base alla rarità l'indicatore divide i poligoni in 3 classi, a cui viene attribuito punteggio 1 (habitat non rari), 3 (rari) o 5 (molto rari)	sono considerati molto rari gli habitat che occupano un'area inferiore all'1% del sito; rari quelli che hanno una superficie inferiore al 5% dell'area del sito
5 rischio di frane	<i>Rischio_{frane} = indice di rischio di franosità</i> E' dato dalla somma dei punteggi attribuiti a 3 fattori: pendenza, uso del suolo, litologia. Si calcola solo per i poligoni con pendenza più frequente maggiore di 0	la metodologia impiegata è quella seguita dall'Autorità dei bacini regionali
6 presenza di specie importanti di flora e di fauna	<i>presenza di specie importanti di flora e di fauna</i> In base all'indicatore agli habitat vengono attribuiti punteggi compresi tra 1 e 5	le informazioni per il calcolo dell'indicatore derivano dal Formulario standard per la raccolta dei dati del Ministero dell'Ambiente e del Territorio

Figura 7. Indicatori di Vulnerabilità - Strumenti e Indicatori per la salvaguardia della biodiversità, Regione Veneto

Gli indicatori di pressione antropica

indicatore	descrizione e calcolo	osservazioni
1 viabilità	$Pr\ ess_{viab}$ = percentuale pesata di un poligono compresa entro 300 metri da una strada $Pr\ ess_{viab} = k * (100 * \frac{\text{area entro 300 m dalla strada}}{\text{area del poligono}})$ Il fattore moltiplicativo k assume valore 1 per la strada comunale; 2 per la provinciale; 3 per la regionale; 4 per l'autostrada; 5 per la ferrovia	misura in modo indiretto l'impatto su ogni poligono dovuto alla vicinanza della rete viaria
2 attività agricole	$Pr\ ess_{agr}$ = sommatoria delle superfici agricole A_j (in ettari) adiacenti all'habitat per unità di perimetro (in Km) del poligono di interesse $Pr\ ess_{agr} = \frac{\sum_{j=1}^n A_j}{\text{perimetro del poligono}}$	l'impatto delle aree agricole sui poligoni di interesse può dipendere dall'inquinamento acustico delle macchine agricole, dalla dispersione in aria e dalla percolazione in falda di fertilizzanti e fitofarmaci
3 centri abitati	$Pr\ ess_{cab}$ = percentuale del perimetro del poligono di interesse in comune con aree edificate $Pr\ ess_{cab} = 100 * \frac{\text{perimetro in comune con aree edificate}}{\text{perimetro del poligono}}$	l'impatto delle aree edificate determina la semplificazione della forma, il degrado del perimetro e il blocco del naturale processo di espansione e contrazione del poligono
4 attività estrattive	$Pr\ ess_{estr}$ = percentuale del perimetro del poligono di interesse in comune con attività estrattive $Pr\ ess_{estr} = 100 * \frac{\text{perimetro in comune con attività estrattive}}{\text{perimetro del poligono}}$	tra gli impatti delle attività estrattive ci sono l'inquinamento visivo e acustico, le ricadute atmosferiche dovute alle macchine e l'alterazione delle caratteristiche di stabilità e drenaggio del suolo
5 aeroporti	$Pr\ ess_{aer}$ = percentuale dell'area del poligono compresa entro 5 chilometri da un aeroporto $Pr\ ess_{aer} = 100 * \frac{\text{area entro 5 Km da un aeroporto}}{\text{area del poligono}}$	la distanza è scelta in base all'impatto acustico di un aeroporto che, oltre i 5 Km, non supera mai 65 decibel
6 caccia e pesca	$Pr\ ess_{cac-pes}$ = percentuale dell'area del poligono compresa entro un ambito territoriale di caccia e pesca $Pr\ ess_{cac-pes} = 100 * \frac{\text{area entro un ambito di caccia e pesca}}{\text{area del poligono}}$	la pressione venatoria può portare al declino di molte specie; l'effetto della pressione dipende dalla sua intensità ma anche dalla specie interessata

Figura 8. Indicatori di Pressione antropica - Strumenti e Indicatori per la salvaguardia della biodiversità, Regione Veneto

Gli indicatori di pregio ecologico-naturalistico

indicatore	descrizione e calcolo	osservazioni
1 ampiezza	<i>superficie del poligono</i>	alle aree grandi viene attribuito maggior valore rispetto a quelle piccole, perché contengono più specie e ne consentono il sostentamento
2 complessità geomorfologica	<i>Roughness = rugosità del terreno</i> $\text{Roughness} = \frac{\text{superficie effettiva dell'habitat (3D)}}{\text{proiezione al suolo dell'area (2D)}}$ vale 1 quando l'habitat è pianeggiante; habitat con morfologia complessa hanno valori alti	una maggiore complessità morfologica dell'habitat (valutata con il contrasto altimetrico) ha maggiori potenzialità nel sostenere la biodiversità
3 naturalità dell'habitat nell'area di studio	<i>grado di naturalità</i> Per gli habitat con biomassa costituita totalmente o quasi da specie spontanee coerenti con l'ambiente l'indicatore assume valore tra 1 e 5; negli altri casi vale 1	per l'attribuzione dei punteggi può essere necessario ricorrere al criterio del "miglior giudizio di esperti"
4 stato di conservazione	<i>grado di conservazione</i> Si ricava direttamente dal Formulario standard per la raccolta dei dati del Ministero dell'Ambiente e del Territorio. Può assumere valori tra 1 e 5	dipende dal grado di conservazione della struttura, delle funzioni e dalle possibilità di ripristino
5 valore fitogeografico	<i>valore fitogeografico</i> E' valutato in base al Manuale di Interpretazione degli habitat e ad altre pubblicazioni scientifiche. Assume valori tra 1 e 5 a seconda del livello di endemicità (locale, regionale, nazionale) dell'habitat	tiene conto dell'areale distributivo dell'habitat
6 rappresentatività	<i>grado di rappresentatività</i> Si ricava direttamente dal Formulario standard per la raccolta dei dati del Ministero dell'Ambiente e del Territorio. Può assumere valori tra 1 e 5	deve essere valutato per confronto con le descrizioni riportate nel Manuale di Interpretazione degli habitat e in altre pubblicazioni scientifiche

Figura 9. Indicatori di Pregio Ecologico - Strumenti e Indicatori per la salvaguardia della biodiversità, Regione Veneto

3. RISULTATI

3.1 La vegetazione potenziale

Con il termine “vegetazione potenziale” si intende la vegetazione che sarebbe dominante sul territorio in assenza di interferenza umana; più forte è l'interferenza umana, più la vegetazione presente si discosta dalla vegetazione potenziale.

L'area del bosco di Meolo ricade nella pianura Padano-Veneta la quale rientra nella regione fitoclimatica medioeuropea, con una **vegetazione potenziale** riferibile al “**Quercus-carpinetum boreoitalicum**” (Pignatti, 1953) costituita da boschi di **querce mesofile decidue farnia (*Quercus robur* L.)** associata a **carpino betulla (*Carpinus betulus* L.)**, **frassino (*Fraxinus excelsior* L.)** e **olmo (*Ulmus minor* Miller)** che lasciano posto a pioppi (*Populus* spp.), salici (*Salix* spp.) e ontani (*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn.) nei terreni più depressi e umidi in prossimità dei corpi idrici.

Dal “manuale d'interpretazione degli habitat” della Direttiva 92/43/CEE del Ministero dell'Ambiente, si evince:

9160: Querceti di farnia o rovere subatlantici e dell'Europa centrale del Carpinion betuli

Codice EUNIS: G1.A1 - Boschi di *Quercus* sp., *Fraxinus* sp. e *Carpinus betulus* su suoli eutrofici e mesotrofici

Regione biogeografica di appartenenza: Continentale, Alpina e Mediterranea

Descrizione generale dell'habitat: Quercus-carpineti planiziali, della Padania centro-occidentale, di fondovalle o di basso versante nella fascia collinare, sviluppati su suoli idromorfi o con falda superficiale, ricchi di componenti colluviali di natura siltitico-argillosa. La specie guida principale è la farnia (*Quercus robur*), eventualmente associata a rovere (*Quercus petraea*), con rilevante partecipazione di carpino bianco (*Carpinus betulus*) e, nello strato erbaceo, di regola, un ricco corredo di geofite a fioritura precoce.

Combinazione fisionomica di riferimento: *Quercus robur*, *Carpinus betulus*, *Acer campestre*, *Tilia cordata*, *Stellaria holostea*, *Carex brizoides*, *Poa chaixii*, *Potentilla sterilis*, *Dactylis polygama*, *Ranunculus nemorosus*, *Galium sylvaticum*.

Elementi integranti: *Ranunculus auricomus* s.l., *Carex pilosa*, *Cornus sanguinea*, *Corylus avellana*, *Dentaria bulbifera*, *Fraxinus excelsior*, *Galium laevigatum*, *Geum urbanum*, *Humulus lupulus*, *Primula vulgaris*, *Ranunculus ficaria*, *Sambucus nigra*, *Teucrium scorodonia*, *Viburnum opulus*, *Quercus petraea*, *Prunus avium*, *Acer pseudoplatanus*, *Euonymus europaeus*, *Crataegus monogyna*, *Anemone nemorosa*, *Polygonatum multiflorum*, *Vinca minor*, *Convallaria majalis*, *Scilla bifolia*, *Leucojum vernalis*, *Symphytum tuberosum*, *Pulmonaria officinalis*, *Dryopteris filix-mas*, *Euphorbia dulcis*, *Salvia glutinosa*, *Brachypodium sylvaticum*, *Carex sylvatica*, *Luzula pilosa*, *Geranium nodosum*, *Quercus cerris*, *Fraxinus ornus*, *Frangula alnus*, *Melampyrum pratense*, *Lathyrus montanus*, *Pteridium aquilinum*, *Molinia arundinacea*, *Potentilla erecta*, *Pinus sylvestris*, *Coronilla emerus*, *Daphne laureola*, *Erythronium dens-canis*, *Physospermum cornubiense*, *Polygonatum odoratum*, *Melittis melissophyllum*, *Mercurialis perennis*, *Epimedium alpinum*, *Leucojum vernalis*, *Ruscus aculeatus*, *Asarum europaeum*, *Buglossoides purpureo-caerulea*, *Hemerocallis lilio-asphodelus*, *Oplismenus undulatifolius*, *Helleborus viridis*, *Fraxinus oxycarpa*, *Prunus padus*.

Riferimento sin tassonomico: I quercus-carpineti della Padania centro-occidentale e dei limitrofi versanti collinari sono espressioni (pro maxima parte) dell'alleanza CARPINION

BETULI Issler 1931, ordine FAGETALIA SYLVATICAE Pawlowski in Pawlowski et al. 1928, classe QUERCO-FAGETEA Br.-Bl. et Vlieger in Vlieger 1937.

Dinamiche e contatti: Le comunità di questo habitat sono espressioni zonali e mature. I termini seriali precedenti, escludendo le formazioni erbacee pioniere, sono quelli delle tipiche pianure alluvionali, almeno in parte, oppure (sui bassi versanti) stadi arbustivi a *Prunus spinosa*, *Ligustrum vulgare*, *Cornus sanguinea*, *Ulmus minor*. Di fatto questi sono spesso indicazioni solo teoriche, sia a causa della grande frammentazione che dei pregressi utilizzi del suolo. In particolare la robinia è molto competitiva e influisce sul dinamismo. Anche il frassino maggiore, sui suoli non asciutti, risulta buon colonizzatore. La mescolanza di specie arboree che caratterizza questo tipo di habitat deriva sia da fattori naturali (tipo di terreno: sabbioso, oppure limoso, o anche idromorfo; morfologia di dettaglio), che antropici. I tagli e le diverse utilizzazioni (si tratta di cedui, in alcuni casi anche composti) originano diverse serie regressive in cui la farnia può mantenere una sua vitalità se la robinia non invade completamente.

Il bosco si inserisce in un'area più vasta dominata da colture agricole innervate da una rete idrografica minore, mentre in adiacenza a S-O si collocano i laghetti di Marteggia che costituiscono una zona umida di interesse faunistico (v. lavori di Coccon F. e Novarini N. eseguiti nell'ambito del presente progetto).

L'area vasta presenta quindi potenzialmente buona parte dei syntaxa delle pianure alluvionali, pur ridotti e frammentati, secondo il seguente schema tipo.

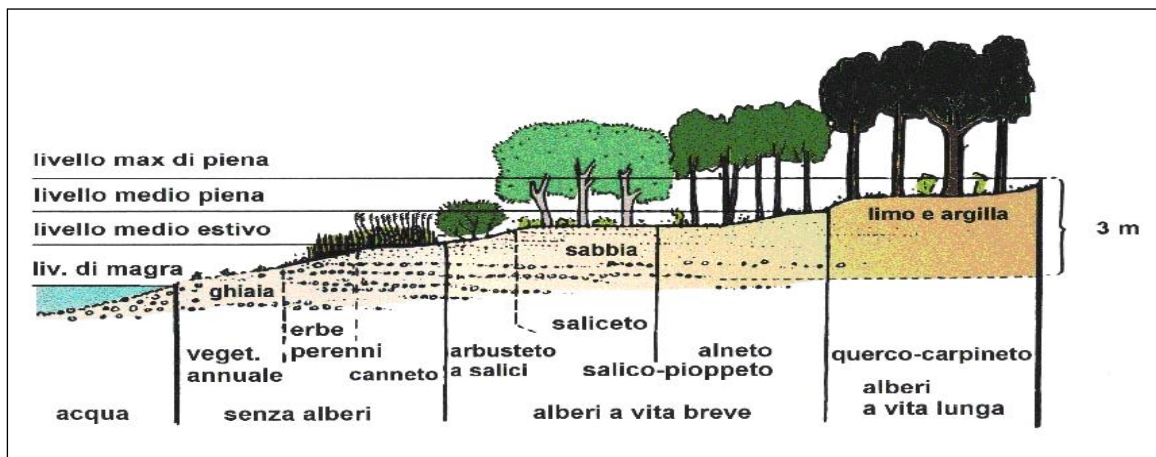


Figura 10: Seriazione ecologica dell'ambiente delle pianure alluvionali

3.2 La vegetazione attuale – risultati dei monitoraggi eseguiti

A partire dalla primavera 2019, si sono svolti i rilievi floristici in campo in 10 stazioni individuate lungo i due transesti selezionati, di cui due stazioni presso i laghetti di Marteggia:

- all'inizio del periodo di fioritura, nelle date del 2 aprile e 30 aprile;
- in data 24 giugno (periodo di comparsa dei frutti) al fine di verificare i rilievi precedenti in termini di conferma delle specie presenti ed eventuale rilievo di specie manifestatesi nel periodo successivo al primo rilievo primaverile;
- per l'area dei laghetti di cava si è proceduto con il rilievo della vegetazione nei due punti per i quali si è riusciti a trovare un accesso, tenuto conto della fitta vegetazione a rovi e della necessità di non disturbare l'avifauna presente nella garzaia;

Progetto di valorizzazione del patrimonio naturalistico del Bosco Belvedere di Meolo e promozione del turismo ambientale in quest'area e presso l'impianto di depurazione

- per quelle stazioni in cui veniva individuata una zonizzazione vegetale, si sono svolti più rilievi (es. 5a, 5b, ecc. siepe, prato, zona umida, ecc.) in modo da descrivere le serie vegetali presenti legate alla variazione del fattore ambientale.

I **risultati dei rilievi fitosociologici** sono riportati in allegato alla presente, in tabelle ordinate per ogni stazione di campionamento, come stampe da foglio elettronico. Le tabelle sono costituite da colonne riportanti le specie rilevate e la copertura %; le stesse sono suddivise in strato arboreo, strato arbustivo e strato erbaceo, per facilitare l'associazione tra le specie occupanti lo stesso strato ecologico. Nello strato arbustivo vengono riportate con il suffisso "pl." le plantule specie arboree e arbustive di 1-2 anni di età, che colonizzano il sottobosco; la loro presenza è indice di capacità di auto rinnovamento per alcune specie.

Le tabelle "grezze" di rilevamento sono state ordinate portando in alto le specie a maggiore copertura in modo da individuare le differenze di presenza di specie tra i rilievi, corrispondenti a **diversi syntaxa** (tipologie vegetali) che occupano nicchie ecologiche diverse (bosco, prato, corpo idrico, ecc.).

Le formazioni vegetali individuate sono le seguenti e vengo riportate in allegato nella tavola della **"carta della vegetazione attuale"**.

	Stazioni di campionamento	Codice Habitat Natura 2000	Codice EUNIS	Descrizione
	1, 7, 3a, 8, 4	9160 - Querceti di farnia o rovere subatlantici e dell'Europa centrale del Carpinion betuli	G1.A1 ALL. CARPINION BETULI ISLER 1931	Quercu-carpinetum planiziale a Quercus sp., Fraxinus sp. e Carpinus betulus su suoli eutrofici e mesotrofici
	9, 10	Alloctona N.D.	Alloctona N.D.	Impianto produttivo a Platano e Robinia
	2, 3b, 5b, 6b	6510: Praterie magre da fieno a bassa altitudine	E2.2 ALL. ARRHENATHERION ELATIORIS KOCH 1926	Prati, margini dei sentieri e capezzagne
		Alloctona N.D.	Alloctona N.D.	Bambusetum. Popolamento alloctono di Bambusa sp.
	5a, 5c	92A0 - Foreste a galleria di Salix alba e Populus alba	G1.3 ALL. POPULION ALBAE BR.-BL. EX TCHOU 1948	Boscaglia a pioppi e salici
	6a	3260 - Fiumi delle pianure e montani con vegetazione del Ranunculum fluitantis e Callitriche - Batrachion 7210*: Paludi calcaree con Cladium mariscus e specie del Caricion davallianae	C2.3 ALL. RANUNCULION AQUATILIS PASSARGE 1964 e D5.1 ALL. PHRAGMITION COMMUNIS KOCH 1926	Corso d'acqua a carattere potamale con macrofite subacquee a sviluppo sommerso e vegetazione di sponda a canneto
	5d	N.C.	D5.1 ALL. PHRAGMITION COMMUNIS KOCH 1926	Laghetto di cava vegetazione di sponda a fragmiteto comune

Tabella 1: Syntaxa rilevati presso l'area del Bosco di Meolo e laghetti di Marteggia

3.2.1 Il Querce-carpineteto (CARPINION BETULI ISLER, 1931)

Per quanto riguarda i risultati dei rilievi condotti nel bosco di Meolo, le specie rilevate e la proporzione tra loro in termini di copertura vegetale, denotano un discreto grado di corrispondenza alle formazioni naturali del Querce-Carpinetum (boschi mesofili a farnia e carpino betulla prossime allo stadio climax² della vegetazione potenziale), cenosi attribuibili al *Carpinion betuli*.

A favore del grado di corrispondenza rilevato, si cita un rilievo tipo a livello arboreo, riferito al Veneto [8], dal cui confronto risulta, per il bosco di Meolo:

- una abbondanza simile per *Quercus robur*;
- un maggior grado di copertura per *Fraxinus*;
- un minor grado di copertura per *Carpinus betulus*;
- la presenza di *Populus* e *Salix*, specie igrofile, non tipiche del bosco mesofilo maturo.

Mettendo a confronto le proporzioni del sesto d'impianto da progetto del 1998 con quelle riscontrate nei rilievi a vent'anni di distanza, si nota che:

- a fronte della progettata dominanza a farnia, si riscontra una copertura inferiore, all'incirca dimezzata;
- il progetto ha privilegiato il frassino rispetto al carpino, che risulta invece più dominante nei rilievi forestali del Veneto;
- le proporzioni per le restanti specie arboree sembrano rispettate, in riferimento al progetto.

Specie riferibili al Querce-Carpineteto	rilievi sul bosco di Meolo (classe di copertura)					sesto impianto da progetto	boschi veneti da bibliografia (cl. copertura)
<i>Fraxinus angustifolia</i> Vahl	2	2	2	3	1	2,0	1
<i>Quercus robur</i> L.	1	3	1	2	1	4,5	4
<i>Ulmus minor</i> Miller	1		1	2		1,0	1
<i>Carpinus betulus</i> L.	1		1		+	1,0	3
<i>Salix alba</i> L.	1				1	1,0	
<i>Populus alba</i> L.	+				1	0,3	
<i>Acer campestre</i> L.	+					1,0	+

Tabella 2: confronto tra i rilievi condotti al bosco di Meolo, i dati di progetto e dati bibliografici da "La vegetazione forestale del Veneto"

Difficile valutare se la ridotta presenza di farnia (tenuto conto che quanto rilevato è una stima di copertura) sia da riferirsi ad una effettiva minore densità d'impianto in fase di realizzazione rispetto al progetto, piuttosto che a mortalità della stessa nel tempo.

A livello arbustivo si riconoscono le seguenti specie: biancospino (*Crataegus monogyna* Jacquin), nocciolo (*Corylus avellana* L.), sanguinello (*Cornus sanguinea* L.), lantana (*Viburnum lantana* L.), frangola

² Il climax in ecologia, rappresenta lo stadio finale dell'evoluzione di un ecosistema in una successione ecologica, che cioè se le condizioni ambientali rimangono stabili è in grado di autoperpetuarsi nel tempo

(*Rhamnus frangula* L.), prugnolo (*Prunus spinosa* L.), ligustrello (*Ligustrum vulgare* L.) e spincervo (*Rhamnus cathartica* L.); non è stata rilevata invece la presenza di sambuco (*Sambucus nigra* L.), che era previsto in progetto.

A livello erbaceo invece si trovano poche specie con copertura rada, per via della buona copertura degli strati sovrastanti che lasciano filtrare poca luce, nessuna delle quali di particolare pregio floristico.

Dal punto di vista strutturale il bosco si presenta come “coetaneo” ovvero con piante arboree della stessa età e con i tre livelli: arboreo, arbustivo ed erbaceo, ben rappresentati e vitali. Notevole il grado di rigenerazione con presenza di plantule (giovani piante) soprattutto di biancospino, sanguinello, frangola, nocciolo e lantana, ad indicare la buona capacità di riprodursi e dominare il sottobosco, di queste specie. Sempre a tale livello si possono riscontrare con frequenza più rada plantule di specie arboree come farnia, acero campestre, olmo e pioppo bianco di piccole dimensioni, ad indicare che queste specie riescono sì a riprodursi ma non riescono a superare nella crescita le specie sciafile a portamento arbustivo citate in precedenza. Stante che la copertura arborea e arbustiva si avvicina al 100%, la possibilità di crescita di nuovi individui arborei è limitata agli spazi che saranno lasciati liberi da individui adulti, per taglio o caduta naturale.

3.2.2 Il bosco produttivo

I rilievi condotti presso la stazione di campionamento 9 e parzialmente la 10 (a cavallo con il syntaxa quercu-carpineto), rilevano la presenza di platano (*Platanus hybrida* Brot.) e robinia (*Robinia pseudacacia* L.), specie alloctone impiantate a scopo produttivo per il legno.

A livello arbustivo si segnala prevalentemente la presenza di biancospino e sanguinello e più rada quella di frangola e ligustrello. Anche qui si nota una certa vitalità di plantule di nocciolo, acero campestre e frangola.

Lo strato erbaceo risulta poco presente, eccetto punti a copertura arborea rada, dove sono entrati i rovi (*Rubus fruticosus* L. e *Rubus ulmifolius* Schott) in maniera invasiva.

La formazione, dal punto di vista naturalistico, non presenta particolare interesse, ma specie eliofile e invasive come robinia e rovi potrebbero risultare dannose per l'area a *Quercu-carpineto*, qualora venissero ad aprirsi zone soleggiate a seguito di cadute o rimozione di alberi.

L'estensione delle parcelle a bosco produttivo è stata desunta dai dati di progetto e da fotointerpretazione delle foto da satellite.

3.2.3 Prati, margini dei sentieri e cappezzagne (ARRHENATHERION ELATIORIS KOCH, 1926)

In diverse sottostazioni di campionamento, lungo appunto i sentieri percorribili nel bosco, ma anche al perimetro della adiacente zona umida, si è posta attenzione al rilievo delle specie a portamento erbaceo. Tali formazioni vegetali sono riconducibili all'*Arrhenathereto*, ovvero prati sostenuti da sfalci periodici che impediscono la crescita di specie arbustive e arboree. Sono formazioni ad elevata diversità specifica ma dominate dalla presenza di graminacee del tipo avena altissima (*Arrhenatherum elatius* (L.) P. Beauv.), forasacco (*Bromus hordeaceus* L.), loietto (*Lolium perenne* L.) e altre specie come trifoglio (*Trifolium pratense* subsp.), tarassaco (*Taraxacum officinalis* Web.), erba medica lupulina (*Medicago lupulina* L.), piantagine (*Plantago lanceolata* L.) e altre.

3.2.4 Il bambuseto

Non riscontrata nelle 10 stazioni di rilevamento, ma notata in fase di monitoraggio, si segnala la presenza di un bambuseto, ovvero un popolamento monospecifico a bamboo (*Bambusa* sp.) specie alloctona, verosimilmente antecedente all'impianto del bosco.

3.2.5 Formazione a pioppo e salici (POPULION ALBAE BR.-BL. EX TCHOU, 1948)

Come già accennato, in adiacenza a S-O del Bosco Belvedere, è presente un laghetto formatosi per riempimento da un ex-cava di argilla che presenta un notevole interesse dal punto di vista naturalistico, come garzaia ed una limitata boscaglia perimetrale riconducibile alle “Foreste a galleria di salici e pioppi”, formazione boschiva tipica degli ambienti igrofilo in aderenza a corsi d'acqua e zone umide. Le specie dominanti sono salice bianco (*Salix alba* L.) e pioppo nero (*Populus nigra* L.), con popolamento arbustivo a biancospino (*Crataegus monogyna* Jacquin), sanguinello (*Cornus sanguinea* L.) e frangola (*Rhamnus frangula* L.) e piante lianose come rovo (*Rubus ulmifolius* Schott), vite (*Vitis vinifera* L.), clematide (*Clematis vitalba* L.) ed edera (*Edera helix* L.).

La formazione sfuma verso l'interno al margine dell'alveo del laghetto, in un *canneto* (PHRAGMITION COMMUNIS KOCH 1926) mentre verso l'esterno, al margine stradale sfuma verso una formazione più mesofila del *Quercus-carpinetum*, con presenza anche di alcuni individui di farnia.

3.2.6 Formazioni igrofile dell'area umida e corpi dirici minori (PHRAGMITION COMMUNIS KOCH, 1926 - RANUNCULION AQUATILIS PASSARGE, 1964)

In queste formazioni vegetali di tipo igrofilo e idrofilo, vengono ricondotti i rilievi effettuati al margine del laghetto di cava e lungo la canaletta che corre adiacente sia al laghetto di cava che al Bosco Belvedere lungo il margine sud.

In particolare, il syntaxa *Ranunculion aquatilis* individua la vegetazione sommersa di corsi d'acqua poco profondi, con idrologia da calma a stagnante, in grado di sopportare emersioni estive. Sono costituite da batrachidi (termine che comprende differenti specie di *Ranunculus* appartenenti al subgenere *Batrachium* e specie del genere *Callitriche* p.p.), rinvenibili nelle acque stagnanti. Risalendo lungo l'alveo della canaletta, la formazione evolve verso il classico *canneto* (*Phragmitenion communis*) dominato da cannuccia di palude (*Phragmites australis* Cav.) e tifa (*Typha* spp.).

A margine dell'alveo del laghetto di cava invece si è riscontrato il solo *canneto* con dominanza a *Phragmites* e carici (es. *Carex acutiformis* Ehrh.).



Figura 11. Vegetazione del Quercus-carpinetum con buona rigenerazione del sottobosco

Figura 12. Vegetazione del laghetto di cava con vegetazione a salici, pioppi e canneto



3.3 Fotointerpretazione

La fotointerpretazione di serie storiche di foto aeree o foto da satellite aiuta a studiare l'evoluzione della vegetazione e dell'uso del suolo, oltre che valutare il grado di frammentazione e isolamento degli habitat.

Una prima analisi è stata condotta per valutare il grado di isolamento del Bosco Belvedere rispetto ai boschi planiziali residui del *Quercus-carpineto*, presenti nella Pianura Veneta. I boschi più vicini sono stati individuati a partire da uno studio condotto da G. Stoppa e altri [9]; le distanze variano dai 16 km di Cessalto – VE, ai 18,6 km di Cavalier -TV, ai 19,7 km di Carpenedo –VE fino ai 25 km di Mansuè –TV. Evidente quindi il grado di isolamento rispetto agli altri boschi relitti presenti sul territorio, rispetto ai quali sarebbe auspicabile favorire una connessione tramite una rete ecologica diffusa.

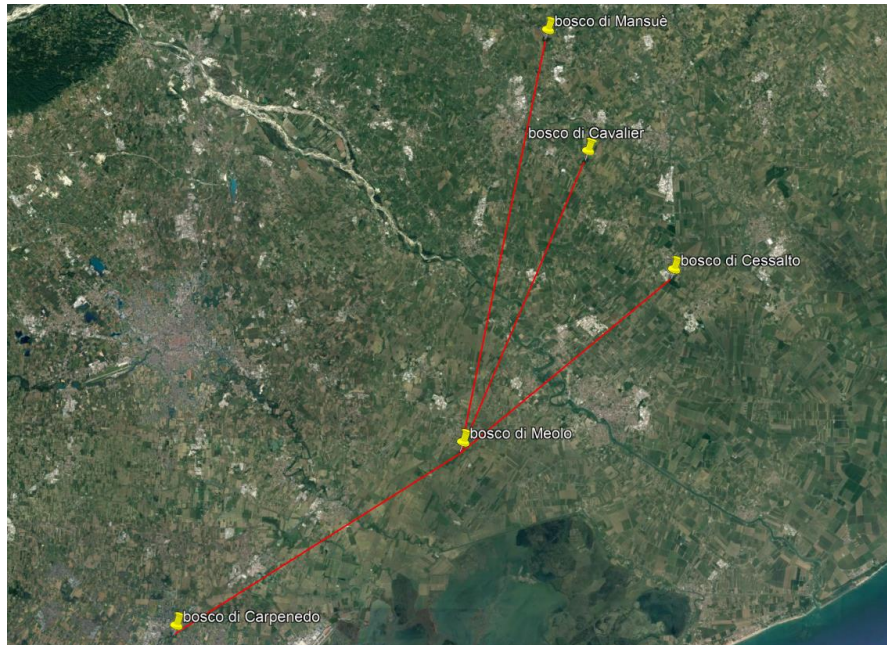


Figura 13. Distanze del Bosco Belvedere dai boschi relitti del *Quercus-carpineto*

Per valutare l'evoluzione nel tempo del grado di copertura del bosco, grazie alla serie storica a disposizione sulla piattaforma Earth di Google è stato possibile seguire la “crescita” del bosco, selezionando le foto disponibili più interessanti, a partire dal 2002 fino al 2018.

Di seguito si ripropone una serie di immagini in sequenza storica che mettono in evidenza il grado di copertura delle piante messe a dimora ed in particolare altri aspetti, quali:

- Il giovane impianto e le parcelle rettangolari di bosco produttivo, inserite nel bosco planiziale (immagine del 18/01/2002);
- il sesto di impianto a scacchiera del bosco produttivo, alternato tra platani e robinie (immagine del 31/07/2004);
- il bambuseto, presente già prima dell'impianto del bosco (immagine del 10/05/2006);
- il reticolo dei fossati tracciati longitudinalmente al bosco e il sentiero (immagine del 14/03/2015);
- lo sviluppo più evidente delle chiome delle specie più imponenti quali platani, pioppo bianco e frassini (immagine del 14/10/2018).

Progetto di valorizzazione del patrimonio naturalistico del Bosco Belvedere di Meolo e promozione del turismo ambientale in quest'area e presso l'impianto di depurazione

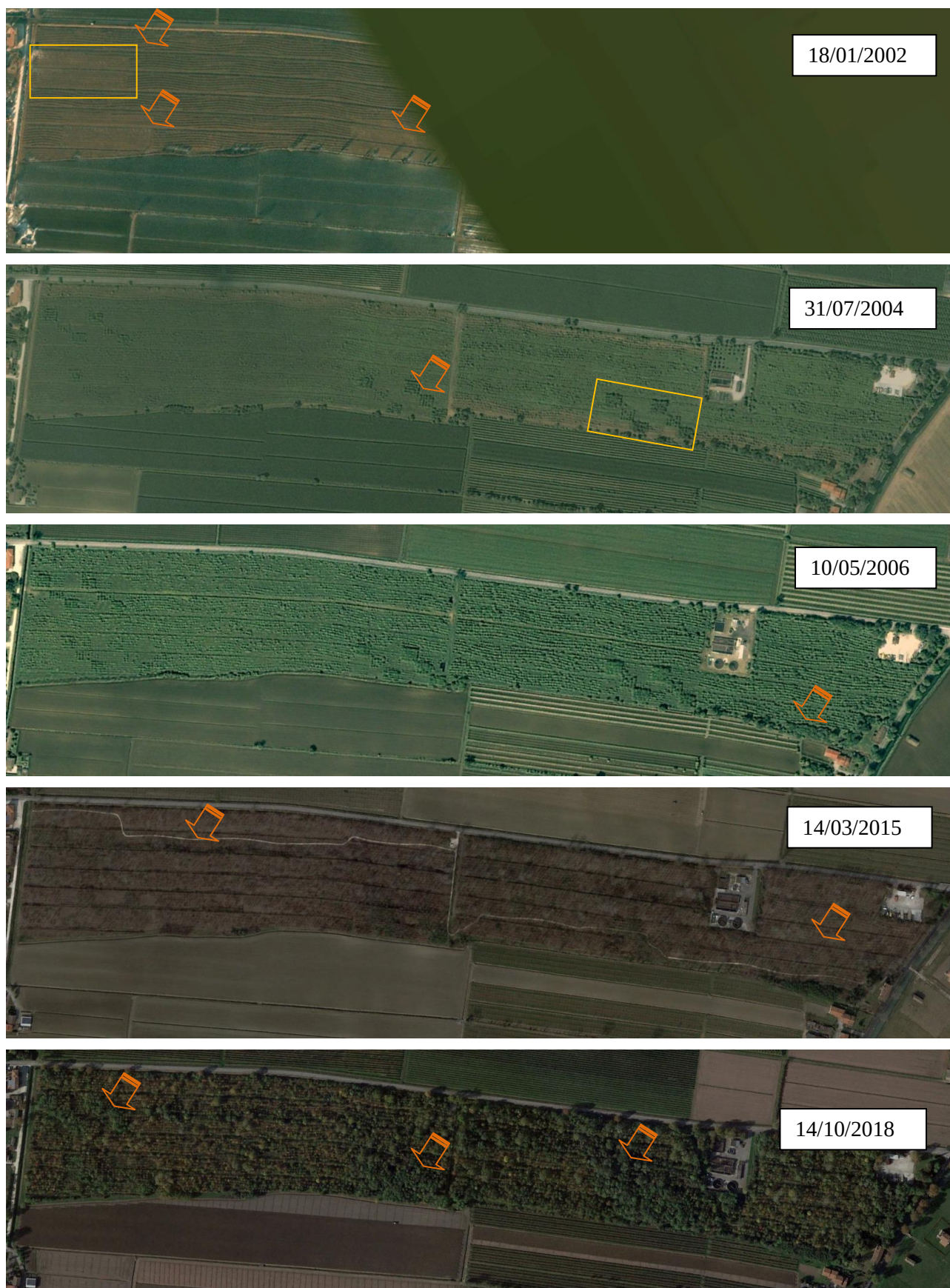


Figura 14. Serie storica foto da satellite che evidenziano l'evoluzione del Bosco Belvedere di Meolo

3.4 Landscape ecology

3.4.1 Mosaico ambientale, connettività e conservazione

La frammentazione degli ambienti naturali è attualmente considerata una tra le principali minacce di origine antropica alla diversità biologica. La distruzione e la trasformazione degli ambienti naturali, la loro riduzione in superficie e l'aumento dell'isolamento, tutte componenti del processo di frammentazione, influenzano infatti la struttura e la dinamica di determinate popolazioni specie animali e vegetali sensibili, fino ad alterare i parametri di comunità, le funzioni ecosistemiche e i processi ecologici. Allo scopo di mitigare, se non contrastare, gli effetti di questo processo sono state recentemente proposte, a livello internazionale, alcune strategie di pianificazione territoriale e di conservazione quali la pianificazione delle reti ecologiche che hanno come obiettivo prioritario quello di fornire agli ecosistemi residui in paesaggi frammentati le condizioni necessarie a mantenere in essi la vitalità in tempi lunghi di popolazioni e specie, con effetti ecologici superiori [10].

Per **frammentazione ambientale** si intende quel processo dinamico di origine antropica attraverso il quale un'area naturale subisce una suddivisione in frammenti più o meno disgiunti e progressivamente più piccoli e isolati. Gli effetti della frammentazione sono osservabili a scale differenti. Alla scala di paesaggio, e in aree storicamente interessate dalla presenza umana, il processo ha portato alla formazione di **ecomosaici paesistici** nei quali è possibile distinguere una **matrice antropica** all'interno della quale sono collocati i **frammenti ambientali residui** [11].

Le popolazioni di determinate specie sensibili possono estinguersi localmente, ridursi in dimensioni o suddividersi, come conseguenza delle trasformazioni ambientali indotte dal processo di frammentazione, sia a causa della riduzione in superficie degli habitat residui disponibili sia a causa dell'incremento del loro isolamento [12].

Il mantenimento di una continuità fisico-temporale ed ecologico-funzionale fra gli ambienti naturali è stata quindi indicata come possibile strategia per la mitigazione degli effetti della frammentazione su popolazioni e comunità [13]. La connettività tra due ambienti è una complessa forma di connessione composta da una prima componente, strutturale, che tiene conto della disposizione spaziale delle unità ecosistemiche e della loro continuità fisica, e da una seconda componente che è legata agli aspetti funzionali, cioè alla scala di percezione specie specifica in funzione dei suoi requisiti ecologici e comportamentali.

La connessione tra habitat:

- facilita i movimenti degli individui di alcune specie sensibili al processo di frammentazione, permettendo il flusso genico tra le popolazioni così da mantenerne la vitalità;
- fornisce risorse e habitat addizionale e aree di rifugio dai predatori;
- mantiene i naturali parametri demografici di popolazione (flussi migratori).

La rete ecologica può essere definita come un sistema interconnesso, potenziale o effettivo, di unità ecosistemiche, nelle quali e fra cui conservare la biodiversità a tutti i livelli ecologici. In una rete ecologica si possono individuare **aree naturali e seminaturali** che costituiscono gli habitat potenziali e **corridoi ecologici** di connessione tra le stesse.

Viene definito **habitat** uno spazio fisico che presenta dei caratteristici parametri ambientali (temperatura, luce, umidità, elementi nutritivi, ecc...) che consentono la sopravvivenza di determinati organismi. Ogni organismo, infatti, può compiere le proprie funzioni vitali finché le variazioni dei fattori ecologici che caratterizzano un determinato habitat rimangono all'interno di valori limite.

L'ecosistema della pianura padana è fortemente determinato dall'organizzazione del territorio funzionale all'attuale modello di sviluppo umano.

Progetto di valorizzazione del patrimonio naturalistico del Bosco Belvedere di Meolo e promozione del turismo ambientale in quest'area e presso l'impianto di depurazione

L'attuale sistema territoriale prevede tre categorie principali di uso del suolo:

- le aree urbanizzate
- le aree agricole
- gli spazi occupati dalle infrastrutture di collegamento e supporto
- aree residue marginali
- le aree con residua naturalità

Questa rappresentazione dell'ambiente di riferimento si fonda sui requisiti di base richiesti dall'uomo al proprio habitat, che si va sempre più semplificando. La natura risulta essere una componente del tutto marginale, relegata alle aree economicamente deboli o confinata ad aree specializzate, parchi e riserve slegate tra loro e più o meno soggetti alle pressioni di un turismo incanalato; isole all'interno di un territorio tecnologizzato o degradato in modo più o meno permanente.

3.4.2 Connettività a mesoscala locale e valutazione del rischio conservazione dell'habitat

A partire dalla metodologia di valutazione dello grado di conservazione degli habitat, riportata al paragrafo 2.2, basata sui principi della Landscape ecology, si riportano di seguito i valori calcolati per i siti in esame (Bosco Belvedere e laghetti di Marteggia) degli indicatori di vulnerabilità, pressione antropica e pregio ecologico-naturalistico. Per la comprensione dei valori calcolati, si rimanda ai riferimenti al paragrafo 2.2 precedente.

Bosco Belvedere

	VULNERABILITA'	valore	rango
a	tipologia di habitat a rischio a scala europea	3	3
b	Grado di compattezza	0,178	5
c	Grado di frammentazione	0,06	5
d	Rarità locale	5	5
e	Presenza di specie importanti di Flora e Fauna	1	1
	Indice di vulnerabilità		3,8

	PRESSIONE ANTROPICA	valore	rango
a	viabilità	23%	2
b	centri storici	0%	1
c	agricoltura	100%	5
d	attività estrattive	0%	1
e	aeroporti	0%	1
f	caccia e pesca	0%	1
	Indice di pressione antropica		1,8

$$\text{RISCHIO} = \text{VULNERABILITÀ} \times \text{PRESSIONE} = 3,8 \times 1,8 = 7 \text{ (rischio accettabile)}$$

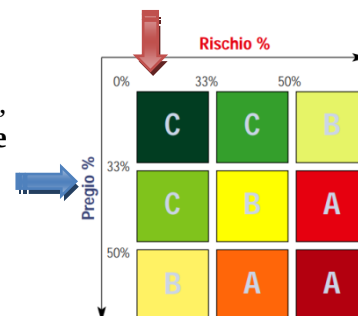
Il valore di rischio "accettabile" è dovuto ad una relativamente bassa pressione antropica (prevalentemente di tipo agricolo) da un lato e dall'altro da un elevato grado di frammentazione e scarsa connettività di questo tipo di habitat e alla sua forma lineare.

	PREGIO NATURALISTICO	valore
a	ampiezza	1
b	rugosità	1
c	grado di naturalità	4
d	stato di conservazione	5
e	valore fitogeografico	1
	Indice di pregio naturalistico	2,4

Il valore di pregio ecologico-naturalistico calcolato è pari a 2,4; in una scala da 1 a 5, esso corrisponde ad un valore del 48%.

Il livello di rischio, calcolato pari a 7, in una scala da 1 a 25, corrisponde ad un valore del 28%.

L'incrocio del valore di pregio naturalistico con quello del livello di rischio, porta alla conclusione che il Bosco Belvedere necessita di un **maggiore sforzo conservativo** (C), con rischio % basso e pregio % medio.



Laghetti di Marteggia

	VULNERABILITA'	valore	rango
a	tipologia di habitat a rischio a scala europea	3	3
b	grado di compattezza	0,56	3
c	grado di frammentazione	20,6	1
d	Rarità locale	1	1
e	Presenza di specie importanti di Flora e Fauna	5	5
	Indice di vulnerabilità		2,6

	PRESSIONE ANTROPICA	valore	rango
a	viabilità	20%	1
b	centri storici	0%	1
c	agricoltura	100%	5
d	attività estrattive	0%	1
e	aeroporti	0%	1
f	caccia e pesca	0%	1
	Indice di pressione antropica		1,7

$$\text{RISCHIO} = \text{VULNERABILITÀ} \times \text{PRESSIONE} = 2,6 \times 1,7 = 4,3 \text{ (rischio trascurabile)}$$

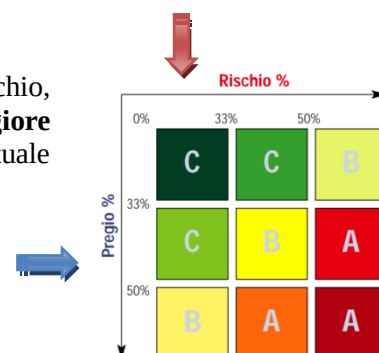
Il valore di rischio “trascurabile” è infatti dovuto ad una bassa pressione antropica (solo di tipo agricolo) da un lato e da un basso grado di frammentazione e relativa buona connettività con la laguna di Venezia.

	PREGIO NATURALISTICO	valore
a	ampiezza	1
b	rugosità	1
c	grado di naturalità	4
d	stato di conservazione	5
e	valore fitogeografico	1
	Indice di pregio naturalistico	2,4

Il valore di pregio ecologico-naturalistico calcolato, è pari a 2,4; in una scala da 1 a 5, esso corrisponde ad un valore del 48%.

Il livello di rischio, calcolato pari a 4,3, in una scala da 1 a 25, corrisponde ad un valore del 17%.

L'incrocio del valore di pregio naturalistico con quello del livello di rischio, porta alla conclusione che i Laghetti di Marteggia necessitano di un **maggiore sforzo conservativo (C)**, con rischio percentuale basso e pregio percentuale medio.



Per entrambi gli habitat quindi, le possibili misure di conservazione o di miglioramento non potranno che passare da una maggiore connettività con habitat simili ed una riduzione della pressione agricola dei terreni circostanti, magari con l'adozione di metodologie di agricoltura biologica o coltivazioni arboree.

3.4.3 Analisi della pianificazione vigente

I temi degli elementi naturali sottoposti a tutela e della rete ecologica sono solitamente trattati negli strumenti di Pianificazione ai diversi livelli.

Di seguito vengono analizzate alcune tavole del **PTG - Piano territoriale generale** della città metropolitana di Venezia [14].

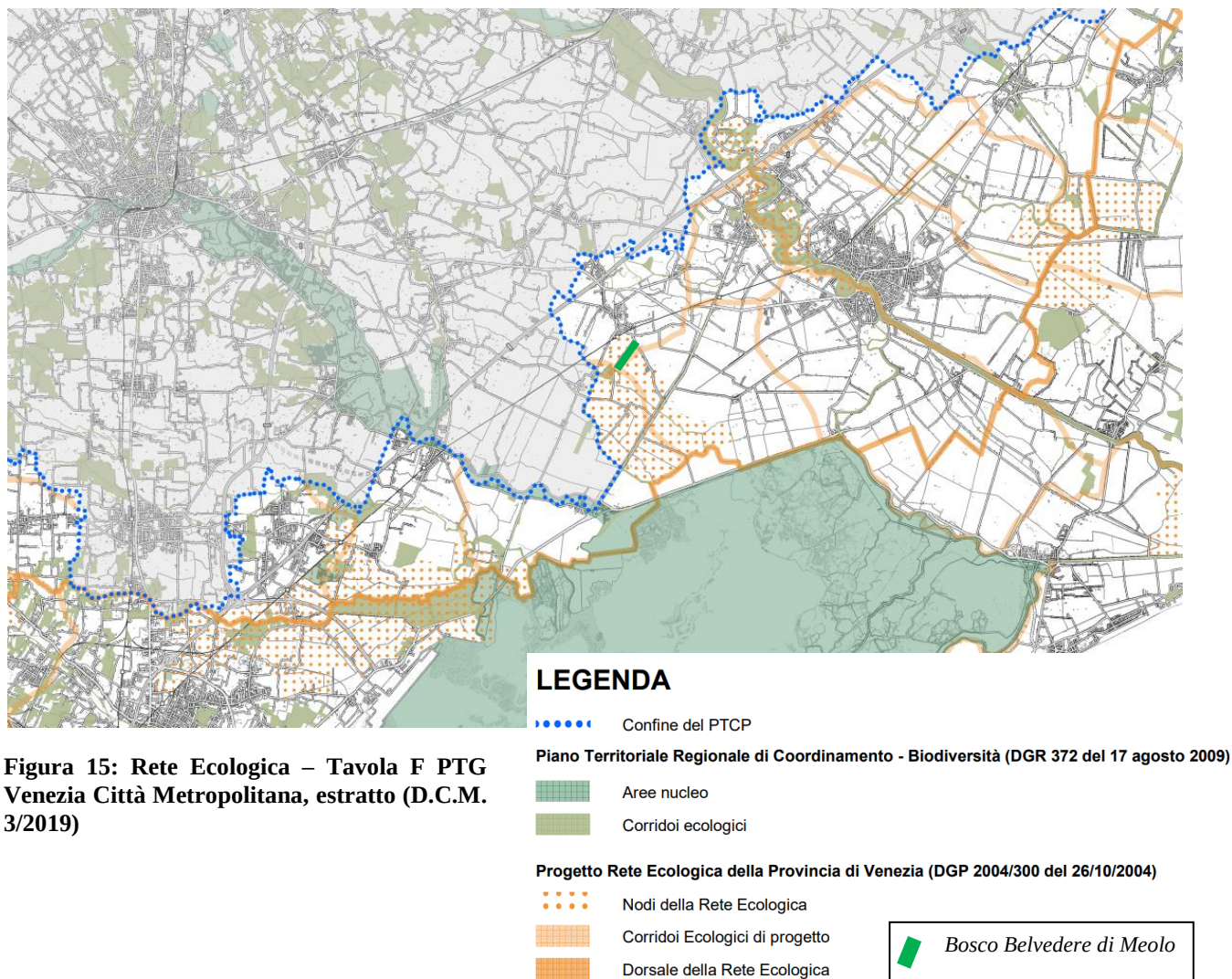


Figura 15: Rete Ecologica – Tavola F PTG Venezia Città Metropolitana, estratto (D.C.M. 3/2019)

Nella Tavola della “Rete Ecologica” del PTG come aree nucleo ad elevata valenza ecologica, vengono individuati gli habitat attorno ai fiumi Sile e Piave e della Laguna di Venezia (verde scuro). Altre aree (verde chiaro) vengono indicate come “corridoi ecologici”; sono aree che pur essendo frammentate e tra loro non propriamente connesse, presentano valori di naturalità tali da risultare interessanti come “**nodi**” (retinato arancione) di una **rete ecologica potenziale** (linee arancioni) che il PTG riprende dal “Progetto di rete ecologica della Provincia di Venezia del 2004”. Proprio in uno di questi “nodi ecologici” ricade il bosco di Meolo, in posizione mediana -quindi strategica- rispetto ai due fiumi e alla laguna di Venezia.

Nella tavola del “Sistema Ambientale” del PTG vengono individuati gli elementi a valenza ecologica, tra cui il bosco di Meolo e altre piccole aree boscate (poligoni verdi) presenti nell'intorno. Siepi ai margini dei campi (linee verdi) e corpi idrici minori (linee azzurre) mostrano la potenziale connettività tra il Bosco Belvedere, le altre aree boscate e le aree nucleo –fiumi e laguna.

Progetto di valorizzazione del patrimonio naturalistico del Bosco Belvedere di Meolo e promozione del turismo ambientale in quest'area e presso l'impianto di depurazione

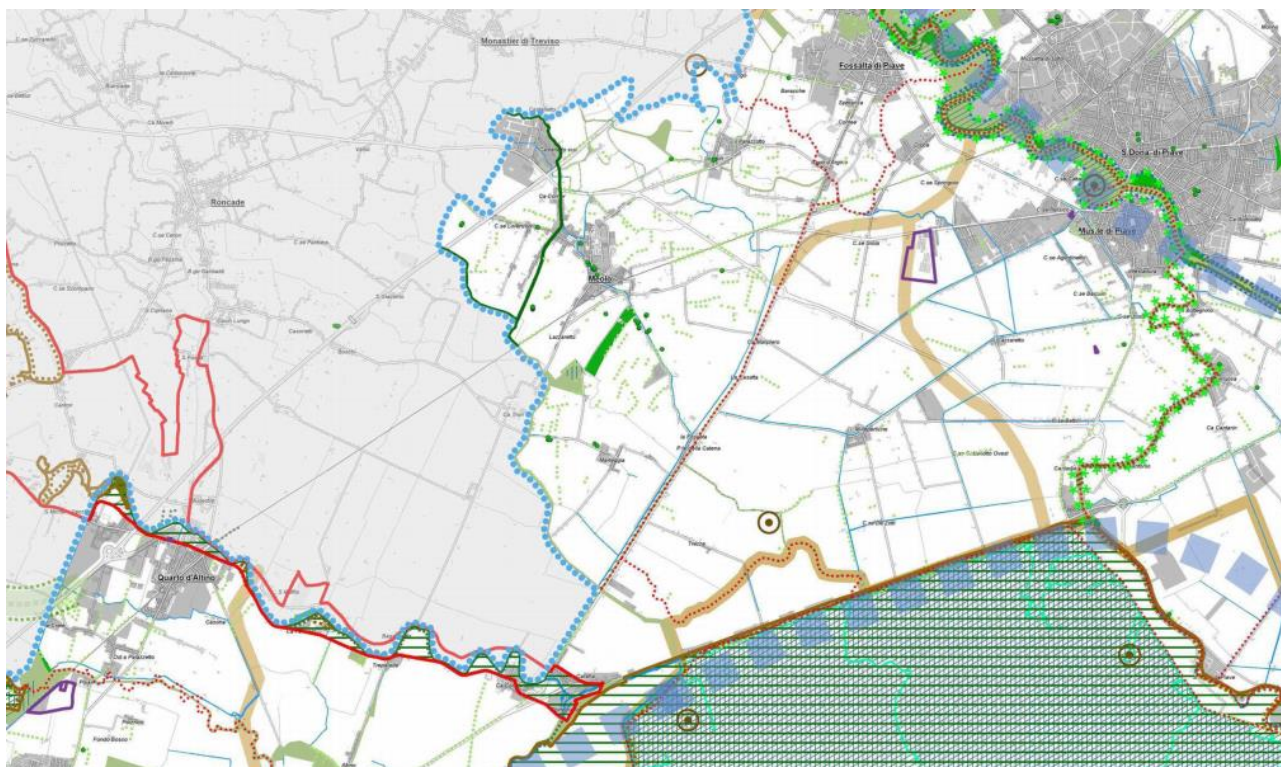


Figura 16: Sistema Ambientale – Tavola 3.2 PTG Venezia Città Metropolitana, estratto (D.C.M. 3/2019)

LEGENDA

	Geosito - artt. 24 e 28		Area nucleo - art. 28		Ambito di tutela per la formazione di parchi e riserve naturali di competenza provinciale (PTRC vigente, art. 34) - art. 21
	Biotopo - art. 24		Corridoio ecologico di area vasta - art. 28		Area protetta di interesse locale (L.R. 40/84 art. 27): Parco regionale di interesse locale dei fiumi Reghena e Leme e dei laghi di Cinto - art. 21
	Grande albero - artt. 28 e 29		Corridoio ecologico di livello provinciale - art. 28		Ambito per l'istituzione di Riserva Naturale Provinciale (PTRC vigente, art. 36) - art. 21
	Macchia boscata - art. 29				

Dalla relazione tecnica del **PAT-Piano di Assetto del Territorio** del Comune di Meolo [15], del marzo 2009 risulta che il Bosco Belvedere sia sottoposto a vincolo di tutela, come di seguito descritto.

zone boscate

Il bosco di Meolo, denominato “*Belvedere*”, è sottoposto a regime di vincolo così come indicato dall'art. 142 lett. g “[...] sono comunque sottoposti alle disposizioni di questo Titolo per il loro interesse paesaggistico [...] i territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboscimento, come definiti dall'articolo 2, commi 2 e 6, del decreto legislativo 18 maggio 2001, n. 227”.

Ricade all'interno di questa categoria anche la formazione boscata posta in concomitanza della confluenza del fiume Meolo nel canale Fossetta.

Progetto di valorizzazione del patrimonio naturalistico del Bosco Belvedere di Meolo e promozione del turismo ambientale in quest'area e presso l'impianto di depurazione

La tavola n. 2 delle “Carta delle Invarianti” pone in evidenza i vincoli di tipo ambientale e paesaggistico, come il Bosco Belvedere, gli ambiti fluviali del fiume Meolo e le siepi e filari ai margini dei campi che possono essere un elemento utile di connettività del bosco con il territorio circostante.

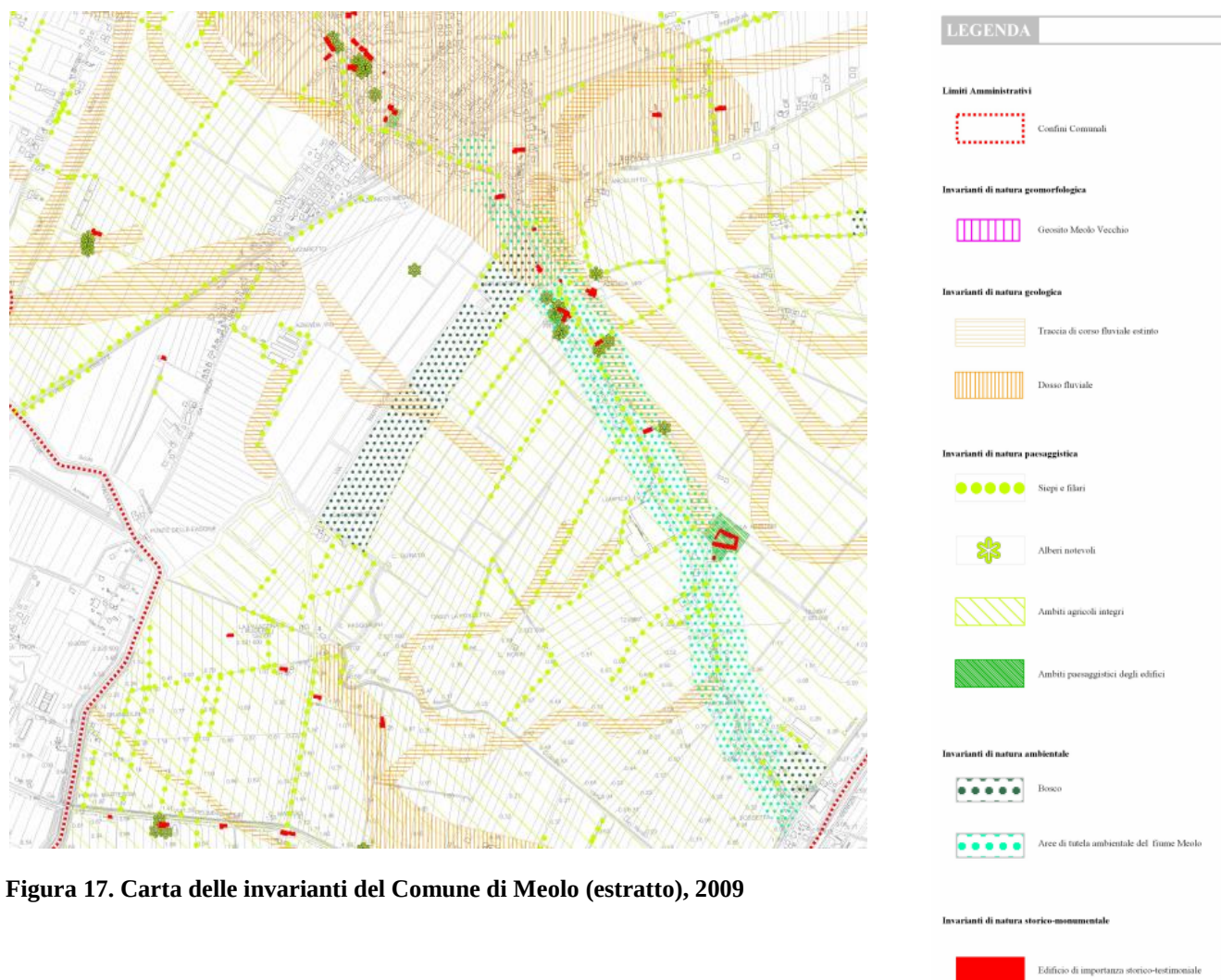


Figura 17. Carta delle invarianti del Comune di Meolo (estratto), 2009

4. IPOTESI DI INTERVENTO

Sulla base dei rilievi di vegetazione eseguiti, della valutazione dello stato di salute del bosco e delle valutazioni in termini di connettività con l'ambiente circostante, vengono riportate di seguito alcune ipotesi di intervento in sito.

4.1 Interventi in sito

Il Bosco Belvedere si presenta in buono stato di conservazione, con una organica strutturazione nel piano arboreo, arbustivo ed erbaceo ed una notevole capacità di rigenerazione naturale, soprattutto a livello arbustivo.

Le parcelle a bosco produttivo, a distanza di vent'anni dall'impianto, potrebbero anche essere rimosse, in quanto non utili alle finalità conservazionistiche del Quercio-carpineto. Robinia e rovi, invece potrebbero risultare invasivi e quindi degradanti in un prossimo futuro di condizione di maturità del bosco in cui alcune piante potrebbero schiantarsi o perire e lasciare spazi vuoti appetibili a queste piante eliofile e infestanti.

La copertura vegetale è prossima al 100% per cui fenomeni di interferenza della chioma, hanno forse dato o comunque comporteranno la morte di qualche pianta. Questo fenomeno ha probabilmente riguardato i salici che risultano molto più radi di quanto previsto nella proporzione del sesto d'impianto di progetto. Con l'obiettivo di preservare principalmente farnie e carpini, potrebbe essere necessario svolgere puntuali valutazioni per verificare eventuali interferenze ed eliminare singoli individui di specie meno rilevanti dal punto di vista conservazionistico e con spiccata tendenza a prevalere sulle altre.

La buona capacità rigenerativa è stata valutata in base al ritrovamento di giovani plantule di farnia e altre specie, che però non riescono a superare lo strato arbustivo molto denso, che presenta una capacità rigenerativa molto superiore. La possibilità della farnia di occupare nuove nicchie è molto limitata e possibile solo nel caso in cui altre piante lasceranno spazi vuoti.

Qualora si decidesse di eliminare le parcelle produttive a platano e robinia, queste potrebbero essere mantenute a prato sfalcato per consentire lo sviluppo di porzione a portamento erbaceo utile agli insetti, oppure potrebbero essere utilizzate per ricollocare le plantule di specie arboree e arbustive autoctone.

Il reticolo di fossi, realizzato ad inizio impianto, non è mai stato utilizzato per la fertirrigazione del bosco con lo scarico del depuratore di Piave Servizi, per difficoltà oggettive a garantire i limiti allo scarico sul suolo nel Bacino scolante la laguna di Venezia, ben più restrittivi di quelli in corpo idrico. Un sistema di captazione delle acque nella canaletta, in un punto a valle dello scarico del depuratore, potrebbe consentire un riciclo delle acque in questa rete di fossati, con il doppio effetto di fitodepurazione e di creazione di habitat umidi utili all'erpetofauna (cfr. Novarini N., 2020 – Studio della componente erpetologica, Relazione finale). Per aumentare le superfici "umide", le parcelle a bosco produttivo, di scarso interesse naturalistico, potrebbero essere sostituite da piccoli invasi in connessione tra loro tramite la rete dei fossati esistenti.

4.2 Interventi extra sito

Come già detto, il Bosco Belvedere soffre di isolamento rispetto ad habitat simili; i boschi relitti a Quercio-carpineto risultano infatti distanti molti chilometri, ma piccole parcelle boscate sono relativamente presenti nell'area vasta circostante. Il potenziamento di queste aree boscate e la realizzazione di connessioni tramite siepi marginali ai campi coltivati, potrebbe costituire una notevole rete ecologica, in grado di garantire la diffusione sia di specie vegetali che animali. La presenza di uno scoiattolo (*Sciurus vulgaris* L.), riscontrato in occasione dei rilievi in campo, denota comunque una certa connettività del bosco.

Progetto di valorizzazione del patrimonio naturalistico del Bosco Belvedere di Meolo e promozione del turismo ambientale in quest'area e presso l'impianto di depurazione

Il bosco rientra già in un progetto di rete ecologica a scala provinciale come “step stone” o “nodo” della rete ecologica, in parte esistente, ma in buona parte da realizzare per dare una effettiva connettività. Questa potrebbe infatti essere realizzata con interventi di micro forestazione e realizzazione di siepi marginali, utilizzando gli strumenti economici del PSR (Piano di Sviluppo Rurale) con opportuni coinvolgimenti degli Enti locali e associazioni di categoria del mondo agricolo.

Le potenziali linee di sviluppo della rete ecologica (freccie arancioni in Figura 18), per aumentare la connettività del Bosco Belvedere (verde scuro), sono indirizzate verso le piccole aree boscate (poligoni in verde chiaro), con l'obiettivo di connessione ai fiumi Sile (W) e Piave (E) e alla Laguna di Venezia (S). Elementi di barriera sono costituiti dalla linea ferroviaria Venezia –Trieste e dall'autostrada A4 Torino-Trieste; questi potranno essere resi permeabili con sottopassi idonei al passaggio della fauna selvatica terricola.

In merito alla conservazione dell'area umida dei laghetti di Marteggia, sarà utile verificare ed eventualmente rimuovere l'eccessivo sviluppo dei rovi per garantire il rinnovo di altre specie vegetali di maggior pregio. In ogni caso, le lavorazioni forestali andranno programmate nei tempi consoni a garantire l'isolamento ed il mantenimento della garzaia e quindi non recare disturbo alla fauna ornitica qui presente (cfr. Coccon F., 2020 – Studio della componente ornitica, Relazione finale).

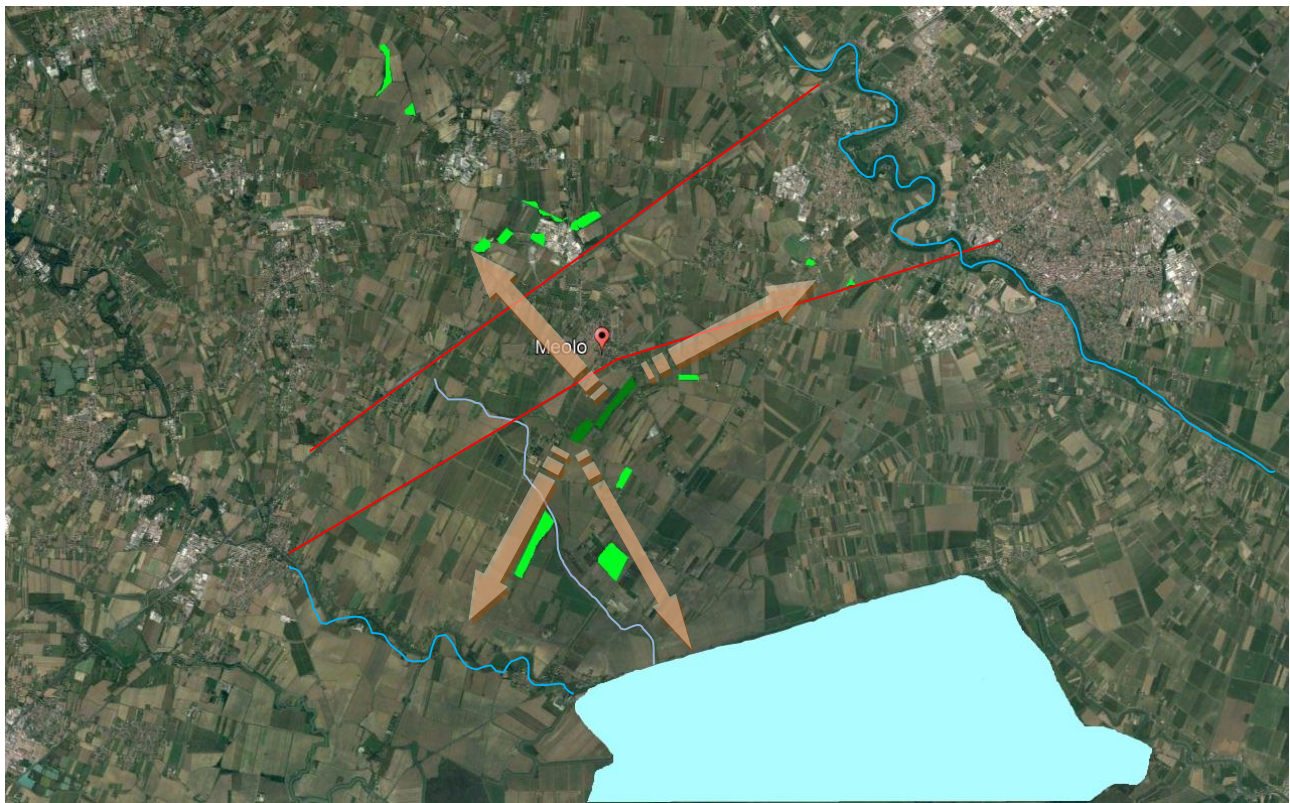


Figura 18: Linee di sviluppo della rete ecologica secondaria (sviluppo siepi campestri lungo i fossati)

5. CONCLUSIONI

I rilievi condotti all'interno del Bosco Belvedere confermano la presenza delle specie arboree e arbustive previste dal progetto del 1998 che ricalcano a buon titolo la vegetazione potenziale **Quercocarpinetum boreoitalicum** precedentemente descritta.

La presenza di numerose plantule nello strato arbustivo ed erbaceo del sottobosco, indica per alcune specie (biancospino, frangola, sanguinello, farnia, pioppo bianco e altri) la capacità di disseminazione degli individui adulti dell'impianto originario e quindi di auto-rigenerazione della vegetazione naturale.

La densità d'impianto è stata piuttosto fitta e, a distanza di quasi vent'anni dall'impianto, si cominciano a vedere i limiti di un impianto così serrato, come ad esempio il rinnovo del sottobosco da parte di sole specie sciafile, in grado di vivere con poca luce.

Le porzioni di bosco "naturale" hanno conservato il loro equilibrio nella composizione delle specie, fatta eccezione per un minor riscontro dell'atteso di salici e sambuco, mentre le porzioni a "bosco produttivo" mostrano segni di sofferenza per l'ingresso di specie invasive come i rovi.

La possibilità di rimuovere le parcelle "produttive" costituite da platani e robinia, a scarso interesse conservazionistico, potrebbe essere utile a liberare spazi da restituire a prato, utile ad api e altri insetti o a zone umide, che potrebbero essere messe in connessione con il reticolo di fossati esistente, attualmente sempre secco, e diventare quindi un habitat ideale per l'erpetofauna.

Il Bosco Belvedere si colloca in posizione strategica rispetto alla rete ecologica a scala provinciale, in posizione mediana tra i fiumi Sile e Piave e la Laguna di Venezia, come "nodo"; diventa quindi importante aumentare la connettività del bosco mediante lo sviluppo di siepi ai margini dei campi agricoli e parcelle boscate, utilizzando ad esempio gli strumenti economici previsti dal PSR.

6. BIBLIOGRAFIA

- [1] S. Pignatti, «Introduzione allo studio fitosociologico della Pianura Veneta Orientale,» *Archivio Bot.*, n. 28-29, 1953.
- [2] O. E., *Suddeutsche Pflanzengesellschaften. Pflanzensozologie*, 10(3)., Jena, 1983.
- [3] P. O. e. W. M., *Guida alle vegetazioni d'Europa*, Zanichelli, 1987.
- [4] «European Nature Information System,» [Online]. Available: <http://www.prodromo-vegetazione-italia.org/eunis>.
- [5] [Online]. Available: <http://vnr.unipg.it/habitat/index.jsp>.
- [6] E. P. Odum, «Ecologia,» Zanichelli, 1966, p. 192.
- [7] «Strumenti e Indicatori per la salvaguardia della biodiversità,» [Online]. Available: <https://www.regione.veneto.it/web/vas-via-vinca-nuvv/manuali-e-guide>.
- [8] R. D. F. e. C. Lasen, *La vegetazione forestale del Veneto*, Padova: Progetto Editore, 1993.
- [9] M. V. e. G. B. G. Stoppa, «La componente floristica dei relitti boscati della pianura veneta orientale: qualità e grado di conservazione,» *Informatore Botanico Italiano*, vol. 44 (2), n. 301-303, 2012.
- [10] C. Battisti, *Frammentazione ambientale, connettività reti ecologiche*, Provincia di Roma, 2004, p. 248.
- [11] F. A., *Ecologia del Paesaggio. Principi, metodi e applicazioni*, Torino: UTET Libreria, 2001, p. 673.
- [12] M. D. Wilcox B.A., «Conservation strategy: the effects of fragmentation on extinction,» *Am. Nat.*, n. 125, pp. 879-887, 1985.
- [13] B. A.F., *Linkages in the landscapes. The role of corridors and connectivity in wildlife conservation*, IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK, 1999, p. 254.
- [14] «PTG - approvato con delibera del Consiglio metropolitano di Venezia n. 3 del 01.03.2019,» [Online]. Available: <https://pianificazione.cittametropolitana.ve.it/ptg-approvato-con-delibera-del-consiglio-metropolitano-n-3-del-01032019.html>.
- [15] «PAT- Piano di Assetto del Territorio del Comune di Meolo del marzo 2009,» [Online]. Available: <https://www.comune.meolo.ve.it/c027022/zf/index.php/servizi-aggiuntivi/index/index/idtesto/58>.

7. ALLEGATI

Rilievi fitosociologici presso il bosco Belvedere
Rilievi fitosociologici presso i laghetti di via Marteggia
Carta della vegetazione attuale

RILIEVI FITOSOCIOLOGICI PRESSO IL BOSCO BELVEDERE

Bosco Belvedere Meolo (VE)										
Rilevo vegetazione N		1	7	3a	8	4	9	10	2	3b
Latitudine		45,60736	45,60259	45,60538	45,60961	45,604741	45,608583	45,607739	45,60611	45,60524
Longitudine		12,45538	12,45338	12,45496	12,46095	12,454109	12,45988	12,45856	12,45518	12,45456
Data		2/4/19	30/4/19	2/4/19	30/4/19	2/4/19	30/4/19	30/4/19	2/4/19	24/6/19
		bosco planiziale a Farnia					bosco produttivo		prati e sentieri	
Specie		Copertura vegetale								
strato arboreo	<i>Fraxinus angustifolia</i> Vahl	2	2	2	3	1				
	<i>Quercus robur</i> L.	1	3	1	2	1		1		
	<i>Ulmus minor</i> Miller	1		1	2					
	<i>Carpinus betulus</i> L.	1		1		+				
	<i>Salix alba</i> L.	1				1		+		
	<i>Populus alba</i> L.	+				1		+		
	<i>Acer campestre</i> L.	+								
	<i>Robinia pseudacacia</i> L.						4	1		
strato arbustivo	<i>Platanus hybrida</i> Brot.						4			
	<i>Crataegus monogyna</i> Jacquin	2		1	2	1	1	2		
	<i>Corylus avellana</i> L.	2		1		1	1	1		
	<i>Cornus sanguinea</i> L.	1		1	1	1				
	<i>Viburnum lantana</i> L.	1		1		1				
	<i>Rhamnus frangula</i> L.	1	+		+		+	+		
	<i>Prunus spinosa</i> L.	1								
	<i>Ligustrum vulgare</i> L.	1	+		+		+			
strato arbustivo (plantule)	<i>Rhamnus cathartica</i> L.	1								
	<i>Crataegus monogyna</i> Jacquin (pl.)	3	4	4		3			+	1
	<i>Cornus sanguinea</i> L. (pl.)	1	+			2				
	<i>Rhamnus frangula</i> L. (pl.)	2		+	+			+	+	
	<i>Corylus avellana</i> L. (pl.)	+	+	1	+		+			
	<i>Populus alba</i> L. (pl.)	+				+		1		
	<i>Viburnum lantana</i> L. (pl.)	+		1						
	<i>Prunus spinosa</i> L. (pl.)		+	+						
	<i>Acer campestre</i> L. (pl.)	+			+		+			
	<i>Ulmus minor</i> Miller (pl.)	+		+						
	<i>Rosa canina</i> L. (pl.)								+	
	<i>Laurus nobilis</i> L. (pl.)									
	<i>Quercus robur</i> L. (pl.)		+					+		
	<i>Populus nigra</i> L. (pl.)									
	<i>Ligustrum vulgare</i> L. (pl.)		+							
strato erbaceo	<i>Rubus ulmifolius</i> Schott	1	+	1			2			1
	<i>Clematis vitalba</i> L.				4					
	<i>Rubus fruticosus</i> L.						3			
	<i>Edera helix</i> L.				1					
	<i>Taraxacum officinalis</i> Web.		+		+				2	1
	<i>Vicia sativa</i> L.		+						2	
	<i>Plantago lanceolata</i> L.								1	1
	<i>Poa pratensis</i> L.								1	
	<i>Erigeron annuus</i> L.	1								+
	<i>Daucus carota</i> L.									1
	<i>Medicago lupulina</i> L.		+							+
	<i>Trifolium pratense</i> L.		+						+	
	<i>Ranunculus acris</i> L.								+	
	<i>Trifolium repens</i> L.									+
	<i>Lotus corniculatus</i> L.									+
	<i>Convolvulus sepium</i> L.		+							
	<i>Veronica chamaedrys</i> L.		+							
	<i>Euphorbia cyparissias</i> L.		+							
	<i>Potentilla reptans</i> L.		+							
n. specie rilevate		25	19	15	13	12	10	10	9	9

RILIEVI FITOSOCIOLOGICI PRESSO I LAGHETTI

Laghetti ex-cava di via Marteggia								
Rilievo vegetazione N		5a	5c	5b	5d		6b	6a
Latitudine		45,6028	45,6028	45,6028	45,6028		45,60415	45,60415
Longitudine		12,45131	12,45131	12,45131	12,45131		12,45057	12,45057
Data		30/4/19	30/4/19	30/4/19	30/4/19		30/4/19	30/4/19
		margine laghetti					canaletta	
strato arboreo	Specie	Copertura vegetale						
	<i>Populus nigra</i> L.	4	1		1			
	<i>Salix alba</i> L.	4	1		1			
	<i>Quercus robur</i> L.		1					
strato arbustivo	<i>Crataegus monogyna</i> Jacquin	1	1				1	
	<i>Cornus sanguinea</i> L.	1					2	
	<i>Rhamnus frangula</i> L.	1						
	<i>Corylus avellana</i> L.		1					
strato arbustivo (plantule)	<i>Rhamnus cathartica</i> L. (pl.)	1	+		1			
	<i>Rhamnus frangula</i> L. (pl.)	1					+	
	<i>Prunus spinosa</i> L. (pl.)		1				+	
	<i>Cornus sanguinea</i> L. (pl.)				1			
	<i>Laurus nobilis</i> L. (pl.)		+					
	<i>Crataegus monogyna</i> Jacquin (pl.)		+					
	<i>Populus nigra</i> L. (pl.)	+						
	<i>Viburnum lantana</i> L. (pl.)		+					
	<i>Acer campestre</i> L. (pl.)		+					
	<i>Rosa canina</i> L. (pl.)		+					
strato erbaceo	<i>Phragmites australis</i> (Cav.)				2			1
	<i>Carex acutiformis</i> Ehrh.				1			1
	<i>Typha latifolia</i>							1
	<i>Ranunculus lingua</i> L.							1
	<i>Rubus fruticosus</i> L. subsp. <i>caesius</i>						2	
	<i>Rubus ulmifolius</i> Schott	4		1	2		+	
	<i>Vitis vinifera</i> L.	+					+	
	<i>Clematis vitalba</i> L.			1			+	
	<i>Edera helix</i> L.	2			1			1
	<i>Aristolochia rotunda</i> L.							1
	<i>Rumex crispus</i> L.							+
	<i>Anthyllis vulneraria</i> L.							+
	<i>Lotus corniculatus</i> L.						+	
	<i>Galium glaucum</i> L.						+	
	<i>Medicago lupulina</i> L.						+	
	<i>Achillea millefolium</i> L.						+	
	<i>Vicia sativa</i> L.			+				
	<i>Plantago lanceolata</i> L.							1
	<i>Bromus hordeaceus</i> L.			1			1	
	<i>Glechoma hederacea</i> L.			1				
	<i>Poa compressa</i> L.			1				
	<i>Convolvulus sepium</i> L.			+				
	<i>Oxalis lantana</i>			+				
n. specie rilevate		12	10	8	8		14	10

Progetto di valorizzazione del patrimonio naturalistico del Bosco Belvedere di Meolo e promozione del turismo ambientale in quest'area e presso l'impianto di depurazione

CARTA DELLA VEGETAZIONE ATTUALE DEL BOSCO BELVEDERE MEOLO-VE



Progetto **Valorizzazione del patrimonio naturalistico del Bosco Belvedere di Meolo e promozione del turismo ambientale in quest'area e presso l'impianto di depurazione**

Documento **Monitoraggio dell'Erpetofauna del Bosco Belvedere e della Garzaia di Marteggia (Meolo, VE)**

Relazione finale

Periodo di riferimento: Marzo-Ottobre 2019

Committente Piave Servizi

Elaborato 02

Emissione 08 Maggio 2020

Redazione Dr. Nicola Novarini



Sommario

1. INTRODUZIONE	3
2. MATERIALI E METODI	4
3. RISULTATI	5
4. CONCLUSIONI E INDICAZIONI GESTIONALI	9
5. BIBLIOGRAFIA	11
ALLEGATO 1 - PARTE ICONOGRAFICA.....	14

Ha lavorato al presente studio:

Nicola Novarini per l'attività di monitoraggio, analisi dei dati ed elaborazione dei testi.

L'utilizzo, anche parziale, dei dati e delle fotografie contenute nella presente relazione potrà essere effettuato riportando la seguente citazione:

“Novarini N. (2020). *Monitoraggio dell'Erpetofauna del Bosco Belvedere e della Garzaia di Marteggia (Meolo, VE), Marzo-Ottobre 2019. Relazione finale*. In: Progetto di valorizzazione del patrimonio naturalistico del Bosco Belvedere di Meolo e promozione del turismo ambientale in quest'area e presso l'impianto di depurazione”

1. INTRODUZIONE

Dal punto di vista dell'erpetofauna il complesso costituito dal Bosco Belvedere di Meolo e dagli adiacenti laghetti di Marteggia appare di modesto interesse, sia per la recente derivazione da un ambiente "antropico", sia per la ridotta connettività con altri siti naturali del territorio. Tuttavia, nel contesto di forte antropizzazione e continuo consumo di suolo del Veneto [29], il sito consente di documentare il fenomeno di colonizzazione di un terreno recentemente ricondotto ad una vocazione naturalistica da parte delle specie tuttora presenti nella zona. Diverse specie infatti sono citate per il quadrante UTM di 10x10 km in cui ricadono l'abitato di Meolo e l'area di Marteggia (33T-UL05) nell'Atlante degli Anfibi e dei Rettili del Veneto [7], quindi potenzialmente presenti anche nel sito d'indagine. Le conoscenze pregresse relative all'erpetofauna appaiono tuttavia piuttosto limitate e frammentarie per il Bosco Belvedere [37,40,41] e virtualmente nulle per i Laghetti di Marteggia, di cui è in genere considerata la sola componente avifaunistica (cfr. [36]).

Le tabelle 1 e 2 sintetizzano dunque le specie potenzialmente presenti, con il relativo status di tutela in base alla Direttiva Habitat (DPR 357/1997), la presenza accertata nel quadrante UTM di riferimento e l'eventuale segnalazione per il sito di indagine (solo Bosco Belvedere) prima del presente studio di campo.

Tabella 1. Elenco delle specie di Anfibi potenzialmente presenti nell'area di studio e di quelle effettive riportate in pubblicazioni precedenti alla presente indagine. Sono indicati anche lo status di tutela in base alla Direttiva Habitat e le specie note per il quadrante UTM (10x10 km) in cui ricadono il Bosco Belvedere e i Laghetti di Marteggia [7].

SPECIE	Dir. Habitat (DPR 357/97)	UTM 33T-UL05 Bonato et al., 2007 [7]	Dati pubblicati		
			Simonella, 2006 [37]	Zanetti, 2015 [40]	Zanetti, 2019 [41]
Tritone punteggiato italiano <i>Lissotriton vulgaris meridionalis</i>	-	X			
Tritone crestatto italiano <i>Triturus carnifex</i>	II, IV (B, D)	X			
Rospo comune <i>Bufo bufo</i>	-	X			
Rospo smeraldino <i>Bufo viridis</i>	IV (D)	X			
Raganella padana <i>Hyla perrini</i>	IV (D)	X			
Rana agile <i>Rana dalmatina</i>	IV (D)	X			
Rana di Latase <i>Rana latastei</i>	II, IV (B, D)	X		X	
Rana verde <i>Pelophylax synkl. esculentus</i>	V (E)	X			X

La tassonomia di riferimento utilizzata è quella dell'Atlante degli Anfibi e dei Rettili del Veneto [7], salvo per alcuni casi in cui nuovi studi hanno modificato in modo convincente la nomenclatura accettata a livello internazionale. In particolare per il biacco, la raganella e il rospo smeraldino si è optato per utilizzare una nomenclatura più aggiornata in seguito a recenti revisioni sistematiche [12, 13, 28]. *Anguis fragilis* è invece indicato come "s.l." (= sensu lato) poiché la sistematica di questa specie è in fase di revisione e la denominazione del taxon presente nella pianura veneta potrebbe subire cambiamenti nel prossimo futuro (cfr. [20]). Per la "rana verde" è qui considerato il "synklepton" nel suo complesso (l'insieme dell'ibrido "ibridogenetico" e delle specie parentali), dato che i taxa da cui è formato, in Veneto *Pelophylax lessonae* e *P. kl. esculentus*, non sono distinguibili con certezza sul campo, in base alla sola morfologia.

Tabella 2. Lista dei Rettili potenzialmente presenti nell'area di studio e di quelli effettivamente riportati in pubblicazioni precedenti alla presente indagine. Sono indicati anche lo status di tutela in base alla Direttiva Habitat e le specie note per il quadrante UTM (10x10 km) in cui ricadono il Bosco Belvedere e i Laghetti di Marteggia [7]; la testuggine scritta e l'orbettino, pur se non riportati nel quadrante, sono comunque elencati in quanto estesamente diffuse nella pianura veneta.

SPECIE	Dir. Habitat (DPR 357/97)	UTM 33T-UL05 Bonato et al., 2007 [7]	Dati pubblicati		
			Simonella, 2006 [37]	Zanetti, 2015 [40]	Zanetti, 2019 [41]
Testuggine palustre europea <i>Emys orbicularis</i>	II, IV (B, D)	X			
Testuggine scritta americana <i>Trachemys scripta</i> spp.	[alloctono]				
Ramarro occidentale <i>Lacerta bilineata</i>	IV (D)	X	X	X	
Lucertola muraiola <i>Podarcis muralis</i>	IV (D)	X			
Orbettino <i>Anguis fragilis</i> s.l.	-				
Colubro liscio <i>Coronella austriaca</i>	IV (D)	X			
Natrice dal collare <i>Natrix natrix</i>	-	X	X	X	
Natrice tassellata <i>Natrix tassellata</i>	IV (D)	X			
Biacco carbone <i>Hierophis carbonarius</i>	IV (D)	X			

2. MATERIALI E METODI

Il censimento dell'erpetofauna è stato effettuato mediante uscite periodiche sul campo, nel corso delle quali sono stati percorsi 12 transetti (tabella 3 e allegato 1). È stata utilizzata la tecnica del "visual census" o VES (Visual Encounter Survey), ossia il rilevamento a vista dei singoli individui contattati lungo transetti, con standardizzazione sia della lunghezza dei percorsi (circa 100 m ciascuno) sia del tempo di percorrenza (20-30 minuti). Si tratta di un metodo ormai consolidato nell'ambito del monitoraggio dell'erpetofauna che consente di ottenere dati semi-quantitativi, confrontabili nel tempo [22, 27]. Complessivamente, come previsto, sono state svolte 8 uscite: 4 primaverili, 2 estive e 2 autunnali.

La posizione dei transetti (tabella 3) è stata individuata nel corso della prima uscita ed è stata basata sugli habitat presenti nei due siti, in modo da coprire tutte le tipologie, con particolare attenzione a quelle potenzialmente più adatte alla presenza di anfibi e/o rettili. Lungo ciascun transetto sono stati indagati anche i possibili rifugi potenziali (tronchi caduti, anfratti, rocce) e le raccolte d'acqua. Sono stati tuttavia annotati anche tutti gli esemplari rilevati al di fuori dei transetti (ad esempio negli spostamenti tra un transetto e l'altro), per non perdere dati qualitativi comunque utili.

Relativamente alla garzaia, i 4 transetti, per motivi logistici di accessibilità e per minimizzare il disturbo all'avifauna nidificante, sono stati tutti situati in posizione periferica, con affaccio ai bacini solo in alcuni punti. Non è stata quindi indagata la parte più interna della garzaia, se non tramite osservazione a distanza con binocolo dove possibile.

Nel corso dell'anno il tracciato di alcuni transetti è stato leggermente modificato o traslato, per ottimizzare la contattabilità delle specie e/o per motivi legati all'effettiva percorribilità. In particolare, a partire dall'uscita di luglio, il transetto B8 è stato traslato di pochi metri dall'interno del bosco al margine stradale. Dalla stessa uscita inoltre è risultato impossibile percorrere i transetti G2 e G3, per lo sviluppo di rovi e arbusti che hanno occupato tutto l'argine, mentre G1 non è risultato accessibile solo nell'ultima uscita: i tre transetti sono stati comunque parzialmente monitorati a binocolo percorrendo la sponda parallela dello scolo che li costeggia.

I dati raccolti sono stati tutti digitalizzati su foglio excel e georeferenziati in gradi decimali WGS84. Tali dati sono riportate nell'allegato .xls alla presente relazione.

Tabella 3. Descrizione e localizzazione dei transetti (lunghezza standard = ca. 100 m) situati nell'area del bosco (B1-B8) e della garzaia (G1-G4).

Trans	Coordinate (WGS84)	Descrizione
B1	45.602865, 12.452384 - 45.602636, 12.453364	marginale sud del bosco, lungo l'argine del canale e in parte dentro il bosco, lungo una scolina
B2	45.603820, 12.453242 - 45.604584, 12.453970	interno del bosco, lungo vialetto
B3	45.607150, 12.456473 - 45.606597, 12.457486	interno del bosco, lungo vialetto bordato da fossi e attraversato da canaletto
B4	45.603620, 12.454984 - 45.604586, 12.455813	marginale est del bosco, lungo scolina agricola esposta
B5	45.605266, 12.456417 - 45.606029, 12.457256	marginale sud-est del bosco, lungo scolina agricola bordata da siepe
B6	45.606805, 12.457894 - 45.607526, 12.458694	marginale nord-est del bosco, lungo scolina agricola con siepe bassa e vigneto
B7	45.609597, 12.461098 - 45.610292, 12.461936	interno bosco, lato nord-est, tra bosco e siepe di bambù
B8 B8N	45.610228, 12.459454 - 45.611011, 12.460303 45.610240, 12.459494 - 45.611133, 12.460438	marginale nord-ovest del bosco, tra ecocentro e impianto di depurazione (inizialmente all'interno del bosco, poi da luglio lungo la strada)
G1	45.602865, 12.451494 - 45.603398, 12.450977	macchia boschiva lungo il margine nord-est dei laghetti
G2	45.603697, 12.449305 - 45.604387, 12.450038	argine del canale lungo il lato nord-ovest della garzaia, con affaccio sul laghetto
G3	45.602800, 12.447416 - 45.603267, 12.448414	argine del canale lungo il lato ovest della garzaia, con affaccio sul laghetto
G4	45.601489, 12.449698 - 45.602096, 12.450570	area di siepe tra laghetto e campo incolto, lungo il margine sud-est della garzaia

Dato l'esiguo numero di specie e di individui rilevati per l'erpetofauna l'applicazione di indici ecologici ai dati di campo appare superflua, tuttavia, per facilitare la visualizzazione delle differenze tra bosco e garzaia, sono stati calcolati l'indice di ricchezza ($S_{\max}$ = numero di specie contattate), l'indice di diversità di Shannon-Wiener ($H_S = -\sum[(n_i/N) \cdot \ln(n_i/N)]$; dove n_i = n° di individui della specie i-esima, N = n° totale degli individui) e il relativo indice di equiripartizione ($E_H = H_S/\ln S_{\max}$) [26].

3. RISULTATI

Nel corso delle 8 uscite sono state rilevate complessivamente 9 specie appartenenti all'erpetofauna, 3 di anfibi, rospo smeraldino (*Bufo viridis*), rana verde (*Pelophylax* synkl. *esculentus*) e raganella padana (*Hyla perrini*), e 5 di rettili autoctoni, lucertola muraiola (*Podarcis muralis*), ramarro occidentale (*Lacerta bilineata*), orbettino (*Anguis fragilis* s.l.), biacco carbone (*Hierophis carbonarius*) e natrice dal collare (*Natrix natrix*), cui va aggiunta l'alloctona testuggine palustre americana, *Trachemys scripta elegans*, o testuggine dalle orecchie rosse (tabelle 4 e 5, figura 2). In due casi (raganella e orbettino) si è trattato di riscontri del tutto occasionali di due singoli individui fuori transetto.

Nell'area del Bosco Belvedere l'erpetofauna appare distribuita prevalentemente lungo il perimetro, e in modo particolare lungo il confine sud e sud-est (transetti B1, B4, B5, B6) che presenta tipiche caratteristiche di ecotono tra habitat diversi, con il margine forestale bordato da arbusti e rovi e da una fascia erbosa che degrada nell'argine di un corpo idrico (scolo corrente a sud e scolina agricola a sudest). I rettili rilevati in quest'area (biacco, ramarro, lucertola muraiola, orbettino) sono infatti tipici delle aree ecotonali e ruderali, sufficientemente aperte da garantire una buona insolazione ma anche ricche di ripari dai potenziali predatori. La scolina, con presenza di acqua stagnante o debolmente corrente per diversi mesi (almeno marzo-giugno), è risultata utilizzata da almeno due specie di anfibi, rana verde e rospo smeraldino, anche per la riproduzione (figura 1), nonché dalla semi-acquatica natrice dal collare, loro principale predatore, di cui sono stati osservati fino a 3 individui contemporaneamente.

Anche considerando le uscite autunnali, nella parte più interna del bosco le uniche specie rilevate si confermano la lucertola muraiola, con qualche rado individuo lungo i vialetti, e la rana verde, con qualche giovane presso la chiavica lungo il transetto B3.

Il margine nord-ovest, lungo via Marteggia si conferma invece più povero di specie e di individui, probabilmente per la presenza della strada asfaltata e degli impianti, che producono inevitabilmente un certo disturbo. Le scoline inoltre, su entrambi i lati della strada, sono risultate asciutte per gran parte dell'anno. Qui si conferma la presenza solo di lucertola muraiola e biacco, quest'ultimo per altro rilevato solo in termini di esemplari investiti (due adulti a luglio e un terzo, giovane, a ottobre tra il bosco e la garzaia). Erpetofauna

molto scarsa anche a nord, lungo la strada arginale e nei pressi del futuro centro visite, dov'è stato osservato solo un serpente (non identificato ma probabilmente biacco), mentre non è stata mai osservata la lucertola muraiola, specie solitamente attratta dai manufatti, sull'edificio. Altri due biacchi investiti sono stati inoltre rinvenuti a settembre lungo il tratto di strada arginale che costeggia il bosco.

Tabella 4. Numero di specie rilevato per singola uscita e complessivamente (in grassetto) in ogni transetto. Legenda specie: Bv = *Bufo viridis*, Pe = *Pelophylax synkl. esculentus*, Pm = *Podarcis muralis*, Lb = *Lacerta bilineata*, Hc = *Hierophis carbonarius*, Nn = *Natrix natrix*, Ts = *Trachemys scripta*. Non sono qui indicate le specie rinvenute solo al di fuori dei transetti (*Anguis fragilis* e *Hyla perrini*).

Data	Meteo	Bosco								Garzaia			
		B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	G1	G2	G3	G4
30.III	sereno	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1
7.IV	coperto	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
20.IV	sereno	0	0	0	2	0	0	0	0	1	1	1	1
23.V	quasi sereno	0	0	0	1	0	0	0	0	3	0	0	0
8.VI	sereno	0	0	1	2	3	0	0	0	0	1	1	0
20.VII	sereno	1	0	0	1	0	1	0	2	1	(0)	(0)	0
21.IX	sereno	1	0	1	0	1	2	0	0	1	(0)	(0)	0
12.X	variabile	0	0	1	0	1	0	0	0	(0)	(0)	(0)	1
n. specie totali		3	0	1	4	4	3	0	2	3	2	2	1
specie		Pe, Lb, Hc	-	Pe	Bv, Pe, Lb, Nn	Bv, Pe, Lb, Hc	Lb, Pm, Hc	-	Pm, Hc	Pm, Hc, Ts	Pe, Ts	Pe, Ts	Pm

Tabella 5. Anfibi e Rettili rilevati nel sito: numero di contatti per singola uscita, indicati separatamente per le due aree (B = bosco, G = garzaia), totale dei contatti e frequenza degli esemplari rilevati per uscita (per zona e complessivi); sono qui considerati, per completezza, anche gli individui osservati al di fuori dei transetti. Per larve (girini) e ovature di anfibi, non contabili, è indicata solo la generica presenza (X).

SPECIE	1 (30.III)		2 (7.IV)		3 (20.IV)		4 (23.V)		5 (8.VI)		6 (20.VII)		7 (21.IX)		8 (11.X)		Contatti TOT			Contatti / Uscita		
	B	G	B	G	B	G	B	G	B	G	B	G	B	G	B	G	B	G	B+	B	G	B+G
Rospo smeraldino <i>Bufo viridis</i>	0	0	0	0	X	0	X	X	X	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00
Rana verde <i>Pelophylax</i> synkl. <i>esculentus</i>	0	0	6	0	1	X	1	0	3	5	0	0	2	0	2	0	15	5	20	1,88	0,63	2,50
Raganelle padana <i>Hyla perrini</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0,13	0,00	0,13
Tot. Anfibi:	0	0	6	0	1	0	1	0	3	5	0	0	2	0	3	0	16	5	21	2,00	0,63	2,63
Testuggine scritta americana <i>Trachemys scripta</i> sspp.	0	4	0	0	0	2	0	1	0	1	0	3	0	0	0	0	0	11	11	0,00	1,38	1,38
Ramarro occidentale <i>Lacerta bilineata</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	3	0	3	0	2	0	11	0	11	1,38	0,00	1,38
Lucertola muraiola <i>Podarcis muralis</i>	1	6	0	0	2	3	0	1	3	0	1	0	1	1	2	3	10	14	24	1,25	1,75	3,00
Orbettino <i>Anguis fragilis</i> s.l.	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0,13	0,00	0,13
Natrice dal collare <i>Natrix natrix</i>	0	0	0	0	3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	4	0	4	0,50	0,00	0,50
Biacco carbone <i>Hierophis carbonarius</i>	1	1	0	0	0	1	0	1	3	0	3	0	3	0	1	0	11	3	14	1,38	0,38	1,75
Tot. Rettili:	2	11	0	0	5	6	1	3	10	1	7	3	7	1	5	3	37	28	65	4,63	3,50	8,13
Tot. Anfibi + Rettili:	2	11	6	0	6	6	2	3	13	6	7	3	9	1	8	3	53	33	86	6,63	4,13	10,75

Anche la garzaia conferma un numero ridotto di specie. All'interno, lungo il transetto G1, sono stati rilevati essenzialmente il biacco, con almeno un individuo adulto osservato più volte nello stesso punto, e la lucertola muraiola. Nei laghetti sono state osservate alcune ovature di rana verde lungo la riva nord del bacino maggiore (transetto G2; figura 1), ma nessun adulto, mentre è risultata relativamente numerosa la testuggine alloctona *Trachemys scripta elegans*, rilevata in entrambi i bacini con almeno 4-5 diversi esemplari (visibile da G1, G2, G3), incluso un giovane (allegato 1).

Perifericamente alla garzaia invece è stata rilevata numerosa la lucertola muraiola, lungo il margine sud-est (transetto G4 e tra quest'ultimo e G1). Numerosi girini di rospo smeraldino sono stati inoltre osservati in basse depressioni riempitesi d'acqua nel campo (incolto) tra la garzaia e via Marteggia, anche se l'assenza di precipitazioni ha verosimilmente impedito il raggiungimento della metamorfosi. Alcune rane verdi sono state rilevate nello scolo tra la garzaia e i campi della "Cattolica" (mentre nel tratto di scolo a est del ponte, lungo il bosco, molto più aperto, non ne è stata osservata nessuna).



Figura 1. Siti in cui sono state rilevate riproduzioni di Anfibi: *Bufotes viridis* in giallo, *Pelophylax synkl. esculentus* in verde.

La frequenza di rilevamento delle specie (figura 2) e l'indice di Ricchezza (S_{max} , figura 3) evidenziano come il bosco presenti la ricchezza decisamente maggiore ($n = 8$). La garzaia, a fronte di una ricchezza di specie inferiore ($n = 5$, di cui una alloctona), sembra però ospitare una maggior densità di lucertola muraiola. Anche analizzando i singoli transetti (figura 4), emerge la maggior ricchezza del bosco, con fino a 4 specie/100m in almeno due transetti (B4, B5), anche se in altri due (B2, B7) non è mai stata osservata erpetofauna. Nella garzaia invece non si sono mai superate le 3 specie/100m di transetto, con l'alloctona *Trachemys* presente in almeno tre di essi, pertanto mai più di 2 specie autoctone/100m. Confrontando gli indici di Diversità (H_s) ed Equiripartizione (E_H) per i due siti, si osserva di nuovo come la diversità specifica, sebbene piuttosto bassa in entrambi e ben distante da quella complessiva del territorio, sia maggiore per il bosco, a fronte di una distribuzione analoga degli individui rilevati tra le specie censite (figura 5).

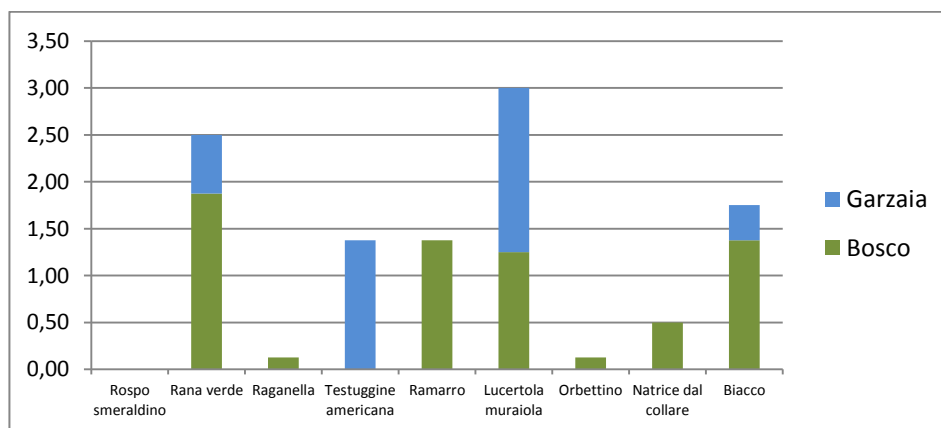


Figura 2. Frequenza media di "contatti" per ogni specie nel corso delle 8 uscite di campo, suddivisi per le due aree di indagine. Per gli anfibi sono considerati solo gli individui giovani e adulti (esclusi uova e larve), pertanto il rospo smeraldino ha frequenza nulla pur essendo stato rilevato in entrambi i siti (cfr. figura 1).

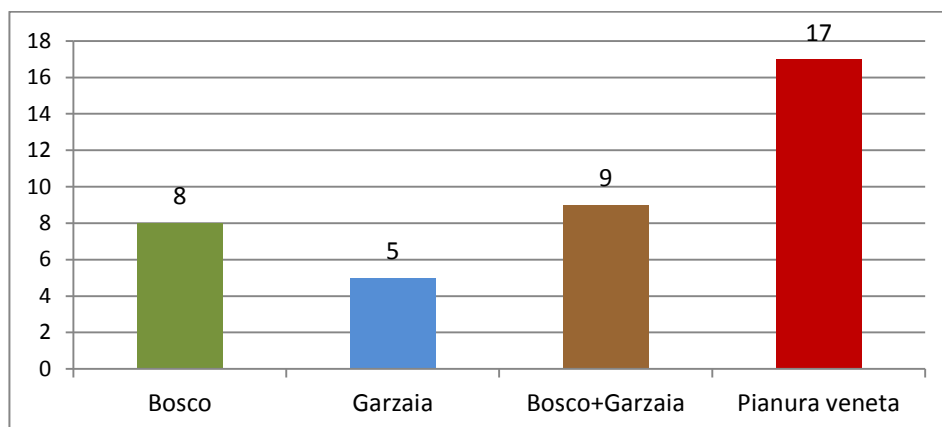


Figura 3. Ricchezza di specie (S_{max}) rilevata nel bosco, nella garzaia e nell'insieme dei due siti, a confronto con la ricchezza potenziale nota per la Pianura veneta (è inclusa la testuggine aliena *Trachemys scripta elegans*).

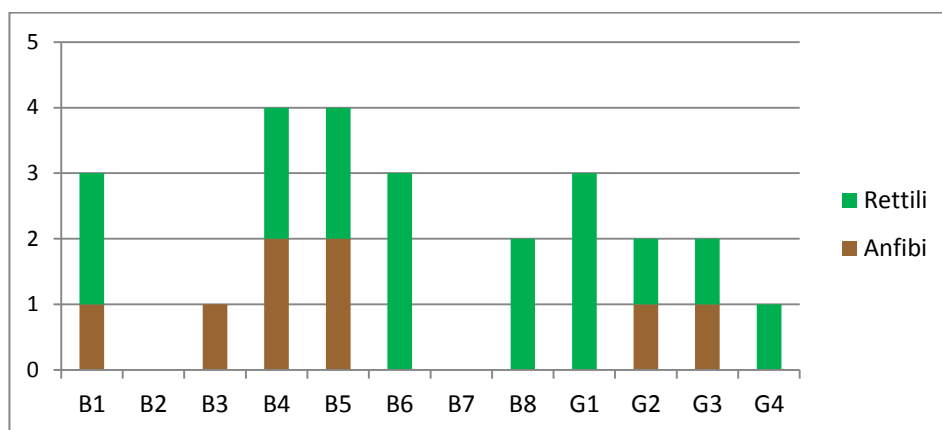


Figura 4. Ricchezza di specie (numero di Anfibi e Rettili) rilevata per ogni transecto; B1-B8 = bosco, G1-G4 = garzaia (cfr. Tabella 3 e Allegato 2).

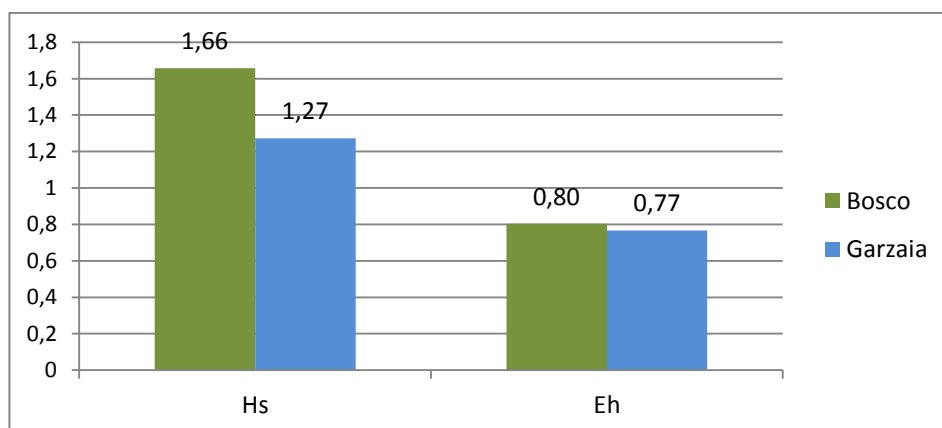


Figura 5. Confronto tra bosco e garzaia in base all'indice di diversità di Shannon-Wiener (HS) e all'indice di equiripartizione (EH).

Alcune delle specie rinvenute nell'area di Marteggia sono state osservate anche a una certa distanza dall'area di studio, verso l'abitato di Meolo, in particolare *Bufotes viridis*, *Pelophylax synkl. esculentus*, *Podarcis muralis* e *Natrix natrix* (oltre a *Trachemys s. elegans* nel fiume Meolo). Ciò sembra indicare che anche la

campagna circostante è tuttora in grado di sostenere una certa presenza di erpetofauna, sebbene limitata alle specie meno sensibili, e probabilmente di consentire almeno una parziale connettività con altre popolazioni. Da segnalare infine, sia nel sito di studio (B3) che nei dintorni (ad es. fosso lungo via dello Scoutismo e via S. Filippo), la cospicua presenza del gambero rosso della Louisiana (cfr. allegato 1), specie alloctona invasiva ritenuta molto impattante sull'erpetofauna, in particolare sugli anfibi [6, 31, 35].

4. CONCLUSIONI E INDICAZIONI GESTIONALI

Il monitoraggio dell'erpetofauna nel territorio del Bosco Belvedere e della Garzaia di Marteggia ha evidenziato la presenza di un'erpetofauna più numerosa di quanto noto in precedenza [37, 40, 41], per un totale complessivo di 9 specie, di cui 3 anfibi e 5 rettili nel bosco vero e proprio, ma solo 2 anfibi e 3 rettili nei laghetti di Marteggia.

Queste tuttavia rappresentano appena circa la metà delle specie note per la pianura veneta orientale ($n = 17$) e si tratta per lo più di specie ubiquitarie, piuttosto diffuse in Veneto [7], alcune delle quali ben sopportano la vicinanza con l'uomo, tanto da spingersi occasionalmente anche in siti urbanizzati (ad es. rospo smeraldino, lucertola muraiola, biacco). Tra esse inoltre figura anche un alloctono invasivo di origine nordamericana, *Trachemys scripta elegans*, con una popolazione verosimilmente riproduttiva, come testimoniato dal rilevamento di almeno un individuo molto giovane, probabilmente del 2018 (cfr. allegato 1).

In ogni caso l'area del bosco rappresenta senz'altro un contributo importante per la sopravvivenza delle specie autoctone, trattandosi di entità faunistiche in regresso [7], tutelate da normative nazionali ed europee (cfr. tabella 1 e 2) e circondate da un ambiente comunque non ottimale. Relativamente meno adatta all'erpetofauna (in particolare ad anfibi e natiche) la garzaia, per via della densa presenza di uccelli acquatici predatori (aironi, cormorani; cfr. [32]), di grossi pesci (facilmente osservabile la carpa, *Cyprinus carpio*, probabilmente anche altre specie, residuo della passata attività di pesca sportiva; cfr. Sgorlon in [36]) e della *Trachemys*, anche se qualche area con vegetazione ripariale più densa sembra consentire la sopravvivenza delle specie più tolleranti, come dimostrato dal rinvenimento di qualche ovatura di rana verde.

Di particolare rilievo la presenza nell'area del ramarro, specie oggi molto rarefatta nella pianura veneta, che ben si era adattata alle attività agricole tradizionali ma mal sopporta la moderna trasformazione verso l'agricoltura intensiva e l'urbanizzazione diffusa (Tenan in [7]). Tra gli anfibi invece risulta interessante la raganella, ad oggi censita però con un solo individuo in canto da un albero a pochi metri dal bosco (all'interno del area dell'agriturismo Ai Laghetti), durante l'ultima uscita autunnale. Non sono state osservate riproduzioni della specie, ma cori di maschi erano stati uditi qualche chilometro a sud, durante le uscite primaverili: dato che il boschetto rappresenta verosimilmente un sito d'attrazione per questa specie arboricola, non è improbabile che anch'essa possa colonizzare spontaneamente l'area nel prossimo futuro.

A tutt'oggi nel complesso di bosco e garzaia risultano però assenti molte specie di anfibi tipiche della pianura veneta orientale, come i tritoni (*Lissotriton vulgaris meridionalis*, *Triturus carnifex*), il rospo comune e le rane rosse (*Rana dalmatina* e *Rana latastei*). Tra i rettili invece non sembrano presenti *Coronella austriaca*, *Natrix tessellata* ed *Emys orbicularis*, la testuggine palustre europea.

Per quanto concerne la rana di Lataste, citata come presente in letteratura [40] (ma non in [41]), adulti della specie non sono mai stati osservati nel corso delle 8 uscite di campo, né sono state rilevate le ovature o i girini, pertanto potrebbe essersi verosimilmente estinta a livello locale. D'altronde gli ambienti interni del bosco non sembrano oggi particolarmente adatti alla specie: nella stagione asciutta il suolo appare estremamente secco e duro mentre raccolte d'acqua apparentemente compatibili con la riproduzione (scoline interne, probabili residui del periodo agricolo) non sembrano mantenere acqua per un periodo sufficiente a consentire l'intero ciclo larvale. Gli scolii con acqua corrente invece, per altro frequentati da gambero rosso e pesci, sono di norma evitati dagli anfibi (ad eccezione della rana verde), e la scolina perimetrale, utilizzata da alcuni anuri per la riproduzione (figura 1), appare eccessivamente esposta, più adatta a *Rana dalmatina* che a *R. latastei*.

In conclusione il monitoraggio 2019 ha evidenziato come il sito del Bosco Belvedere e della Garzaia di Marteggia costituisca un biotopo adatto a sostenere una varia comunità di anfibi e rettili, sebbene inferiore a quella presente in altre aree analoghe della pianura veneta orientale.

Trattandosi tuttavia di un sito piuttosto ridotto, frammentato, situato all'interno di una matrice territoriale ampiamente antropizzata (abitato, reticolo stradale, attività agricole anche intensive, impianti di trattamento

reflui e rifiuti, ecc.), è importante che le attività di gestione e fruizione seguano linee guida compatibili con le esigenze ecologiche delle specie, al fine di preservarne la presenza ed eventualmente attrarne altre.

A questo proposito le problematiche rilevabili nel sito, relativamente alla componente faunistica in oggetto, si possono riassumere in i) ridotta estensione, elevata omogeneità e frammentazione ii) relativo isolamento (cioè mancanza veri corridoi ecologici di collegamento con altri siti naturali naturalistici circostanti), iii) presenza di specie alloctone, iv) attività di gestione e fruizione.

Morfologicamente infatti il sito si presenta suddiviso in due aree distinte (bosco e garzaia), molto vicine ma non contigue e separate da una strada carreggiabile, l'estensione di entrambe è piuttosto ridotta e la peculiare forma del bosco, uno stretto rettangolo largo circa 150 m, favorisce la penetrazione del disturbo al suo interno [19, 34, 38], inoltre l'habitat appare essenzialmente omogeneo. Alcuni semplici interventi potrebbero tuttavia facilmente incrementare la variabilità ambientale favorendo la biodiversità faunistica. In particolare, l'apertura di alcune piccole radure (ad esempio una nella parte nord ed una nella parte sud) consentirebbe la penetrazione all'interno del bosco per i rettili, mentre la realizzazione nelle stesse di piccoli invasi temporanei, anche a partire da alcune delle scoline interne esistenti, favorirebbe la riproduzione degli anfibi [5, 15, 31, 39].

Per mitigare le problematiche legate alla frammentazione e alla morfologia poco naturale del bosco servirebbero invece interventi, e dunque investimenti, senz'altro più rilevanti. Sebbene infatti per molti uccelli la disgiunzione dei due siti non rappresenti un vero problema, per altre tipologie di fauna (anfibi e rettili, ma anche piccoli mammiferi e invertebrati del suolo) la separazione delle due aree e la presenza nel mezzo di una strada percorsa da autoveicoli (via Marteggia), costituisce senz'altro un'importante barriera fisica, come testimoniato sia dagli esemplari rinvenuti investiti che dal corposo volume di letteratura esistente sul tema (cfr. [4, 8, 16, 23]). Una modesta espansione della superficie boscata, ad esempio nella fascia attualmente coltivata tra la garzaia e la zona meridionale del bosco, unitamente alla realizzazione di alcuni sottoattraversamenti ad hoc per la piccola fauna sotto il tratto di strada interessato, pratica ormai diffusa in molti paesi europei [21, 24, 33], consentirebbe di aumentare enormemente la connettività tra bosco e garzaia anche a livello del suolo, al contempo riducendo l'effetto "siepe" dovuto all'attuale morfologia stretta e allungata e incrementando l'estensione complessiva del area naturalistica.

Oltre alla frammentazione interna, un ruolo negativo è giocato anche dalla scarsa connettività a livello territoriale complessivo, in particolare per specie come gli anfibi, strutturati in metapopolazioni che necessitano al loro interno di interscambio per garantire la sopravvivenza a lungo termine [8, 11, 16, 17, 23]. Da questo punto di vista sarà importante promuovere lo sviluppo della rete ecologica territoriale [4], con corridoi adatti anche all'erpetofauna, tipicamente rappresentati soprattutto da argini fluviali e margini del reticolo idrografico minore, di sufficiente ampiezza e provvisti di adeguata copertura vegetazionale (siepi arboree ed arbustive tendenzialmente continue).

Rispetto alle specie alloctone, andrà attentamente monitorata la diffusione del gambero della Louisiana (cfr. allegato 1, figura A24), fortemente impattante sull'erpetofauna acquatica [3, 10, 18]. Sebbene abbondantemente predato da ardeidi e altri uccelli acquatici, che contribuiscono senz'altro a controllarne le popolazioni, il gambero si diffonde facilmente anche in siti difficilmente accessibili a queste specie (cfr. [31]), è importante perciò garantire per gli anfibi la presenza di raccolte d'acqua temporanee che, asciugandosi periodicamente, si liberano dei gamberi eventualmente insediatisi. Sarebbe inoltre auspicabile, come anche previsto dall'attuale normativa sulle specie aliene (D.L. 230/2017), la rimozione di *Trachemys* dai laghetti, cosa che potrebbe favorire l'insediamento dell'autoctona testuggine palustre europea (*Emys orbicularis*), naturalmente o in seguito ad adeguato programma di reintroduzione. *Emys* è infatti una specie tutelata (D.P.R. 357/1997 e D.P.R. 120/2003), in forte declino, non di rado oggetto di progetti di conservazione finanziati dall'Unione Europea (cfr. [1, 9]).

Infine, essendo il bosco soggetto a gestione forestale e idraulica, va ricordato che molte delle attività necessarie possono avere un impatto anche pesante sulle specie presenti. Molti impatti sono tuttavia facilmente evitabili, o quanto meno fortemente contenibili, se tali attività vengono svolte con tempistiche e modalità compatibili [2, 14, 25]. In particolare le lavorazioni forestali con macchinari (potature, diradamenti, ecc.) andranno pianificate in autunno e inverno, quando la fauna eteroterma si trova in ibernazione. Analogamente la manutenzione idraulica di scoline e fossati (risezionamento, ripristino degli argini, ecc.) andrà sempre effettuata tra settembre e gennaio dell'anno successivo, al di fuori del periodo riproduttivo degli anfibi (ad eccezione di eventuali siti con presenza di testuggini palustri, dove viceversa è importante evitare il disturbo durante l'inverno; cfr. [30]).

Anche per lo sfalcio della vegetazione ripariale non erbacea andrà evitato il periodo riproduttivo e, in caso di estrema necessità non dilazionabile, dovrà essere comunque evitato il taglio a livello o sotto il pelo dell'acqua e l'utilizzo di mezzi a catena. Il materiale tagliato (canne e fogliame consistente) dovrà inoltre essere rimosso con cura e non lasciato nel fosso, onde ridurre al minimo, sul lungo periodo, gli interventi di ripristino per interrimento. Lo sfalcio dell'erba andrà effettuato nelle ore centrali della giornata, evitando la prima mattina e il tardo pomeriggio quando gli animali sono meno attivi, e sempre procedendo dall'area più esposta a quella arbustata (nel caso specifico ad esempio, lungo il margine sudest del bosco, procedendo dal bordo della scolina verso il margine del bosco), idealmente non lavorando più un terzo della superficie disponibile al giorno, per consentire la redistribuzione degli animali presenti.

Per quanto riguarda la fruizione pubblica, se da un lato consente l'apprezzamento e l'inclusività della comunità locale rispetto al sito, dall'altro va sicuramente organizzata in modo da indirizzare la gran parte del pubblico lungo percorsi predeterminati (come già in gran parte avviene per mezzo dei vialetti esistenti), mantenendo parte del sito non o poco accessibile. Queste aree, meno disturbate, costituiranno le zone-rifugio in cui il ciclo biologico delle specie potrà essere svolto in relativa assenza del fattore perturbante umano. Ciò è particolarmente importante per specie schive come il ramarro e alcuni serpenti. Sarà inoltre opportuno il posizionamento di adeguata cartellonistica che riporti non solo la presenza e le caratteristiche delle specie, ma anche il quadro normativo di protezione e lo stato di conservazione delle stesse, nonché le corrette modalità di fruizione dell'area.

5. BIBLIOGRAFIA

1. Agapito Ludovici A., D'Angelo S., Di Francesco N., Di Tizio L., Oneto F., Ottonello D., Zuffi M.A.L., 2015. Le testuggini palustri nelle oasi del WWF Italia - Monitoraggio 2014. WWF Italia e Societas Herpetologica Italica.
2. Baker J., Beebee T., Buckley J., Gent A., Orchard D., 2011. Amphibian Habitat Management Handbook. Amphibian and Reptile Conservation, Bournemouth.
3. Barbaresi S., Salvi G., Gherardi F., 2001. Il gambero *Procambarus clarkii* - Distribuzione, dinamica di popolazione e impatto. Quad. Padule del Fucecchio, 1: 201-214.
4. Battisti C., 2004. Frammentazione Ambientale, Connettività, Reti Ecologiche. Un contributo teorico e metodologico con particolare riferimento alla fauna selvatica. Roma: Provincia di Roma, Assessorato alle Politiche Agricole, Ambientali e Protezione Civile.
5. Biebighauser T.R., 2009. A Guide to Creating vernal Ponds. Morehead, KY (USA): USDA Forest Service.
6. Bon M., Latella L., Mizzan L., Novarini N., Uliana M., 2016. La fauna aliena in Veneto. In: G. Sartori (curat.). Fauna Aliena ed Invasiva in Veneto. Problemi e proposte di gestione. Veneto Tendenze 2/2016. Consiglio Regionale del Veneto, Servizio Attività e Rapporti Istituzionali, Venezia.
7. Bonato L., Fracasso G., Pollo R., Richard J., Semenzato M. (curat.), 2007. *Atlante degli Anfibi e dei Rettili del Veneto*. Associazione Faunisti Veneti / Nuovadimensione, Portogruaro.
8. Cayuela H., Lambrey J., Vacher J.P., Miaud C., 2015. Highlighting the effects of land-use change on a threatened amphibian in a human-dominated landscape. *Population Ecology*, 57(2): 433-443.
9. Chiari Y., Fritz U. (curat.), 2013. A summary of conservation actions for European pond turtles. *Herpetology Notes*, 6: 105-164.
10. Cruz M.J., Rebelo R., Crespo E.G., 2006. Effects of an introduced crayfish, *Procambarus clarkii*, on the distribution of south-western Iberian amphibians in their breeding habitats. *Ecography*, 29: 329-338.
11. D'Eon R.G., Glenn S.M., Parfitt I., Fortin M.J., 2002. Landscape connectivity as a function of scale and organism vagility in a real forested landscape. *Conserv. Ecol.*, 6: 10.

12. Dufresnes C., Mazepa G., Rodrigues N., Brelsford A., Litvinchuk S.N., Sermier R., Lavanchy G., Betto-Colliard C., Blaser O., Borzée A., Cavoto E., Fabre G., Ghali K., Grossen C., Horn A., Leuenberger J., Phillips B.C., Saunders P.A., Savary R., Maddalena T., Stöck M., Dubey S., Canestrelli D., Jeffries D.L., 2018. Genomic evidence for cryptic speciation in tree frogs from the Apennine Peninsula, with description of *Hyla perrini* sp. nov. *Frontiers in Ecology and Evolution*, 6, 144.
13. Dufresnes C., Mazepa G., Jablonski D., Caliarì Oliveira R., Wenseleers T., Shabanov D.A., Auer M., Ernst R., Koch C., Ramírez-Chaves H.E., Mulder K.P., Simonov E., Tiutenko A., Kryvokhyzha D., Wennekes P.L., Zinenko O.I., Korshunov O.V., Al-Johany A.M., Peregontsev E.A., Masroor R., Betto-Colliard C., Denoël M., Borkin L.J., Skorinov D.V., Pasynkova R.A., Mazanaeva L.F., Rosanov J.M., Dubey S., Litvinchuk S., 2019. Fifteen shades of green: The evolution of *Bufo* toads revisited. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 141, 106615.
14. Edgar P., Foster J., Baker J., 2010. *Reptile Habitat Management Handbook*. Amphibian and Reptile Conservation, Bournemouth.
15. Fabian S., Giovannelli M.M., Lapini L., Morandini C., Zanetti M., (curat.), 2007. *Salvaguardia dell'Erpetofauna nel Territorio di Alpe-Adria. Un Contributo della Regione Friuli Venezia Giulia a Favore della Biodiversità*. Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia, Udine.
16. Ficetola G.F., De Bernardi F., 2004a. Amphibians in a human-dominated landscape: the community structure is related to habitat features and isolation. *Biological Conservation*, 119: 219–230.
17. Ficetola G.F., De Bernardi F., 2004b. Anfibi dell'hinterland milanese: struttura della metacomunità e indicazioni gestionali. *Natura (Milano)*, 94: 19–29.
18. Ficetola G.F., Padoa-Schioppa E., 2012. Wetland features, amphibian communities and distribution of the alien crayfish, *Procambarus clarkii*. *Alytes*, 29: 75–87.
19. Forman R.T.T., Alexander L.E., 1998. Roads and their major ecological effects. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 29: 207–231.
20. Gvoždík V., Benkovský N., Crottini A., Bellati A., Moravec J., Romano A., Sacchi R., Jandzik D., 2013. An ancient lineage of slow worms, genus *Anguis* (Squamata: Anguidae), survived in the Italian Peninsula. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 69(3): 1077–1092.
21. Helldin J.O., Petrovan S.O., 2019. Effectiveness of small road tunnels and fences in reducing amphibian roadkill and barrier effects at retrofitted roads in Sweden. *PeerJ*, 7: e7518.
22. Heyer W.R., Donnelly M.A., McDiarmid R.W., Hayek L.A.C., Foster M.S. (curat.), 1994. *Measuring and Monitoring Biological Diversity. Standard Methods for Amphibians*. Smithsonian Institution Press, Washington.
23. Janin A., Léna J.P., Ray N., Delacourt C., Allemand P., Joly P., 2009. Assessing landscape connectivity with calibrated cost-distance modelling: predicting common toad distribution in a context of spreading agriculture. *Journal of Applied Ecology*, 46: 833–841.
24. Jarvis L.E., Hartup M., Petrovan S.O., 2019. Road mitigation using tunnels and fences promotes site connectivity and population expansion for a protected amphibian. *European Journal of Wildlife Research*, 65(2), 1–11.
25. Kingsbury B.A., Gibson J. (curat.), 2012. *Habitat Management Guidelines for Amphibians and Reptiles of the Midwestern United States*. Partners in Amphibian and Reptile Conservation Technical Publication HMG-1 (2nd Ed).
26. Krebs C.J., 1999. *Ecological methodology*. Addison Wesley Longman Inc., Menlo Park.
27. McDiarmid R.W., Foster M.S., Guyer C., Gibbons J.W., Chernoff N. (curat.), 2012. *Reptile Biodiversity: Standard Methods for Inventory and Monitoring*. University of California Press, Berkeley, Los Angeles, London.

28. Mezzasalma M., Dall'Asta A., Loy A., Cheylan M., Lymberakis P., Zuffi M.A.L., Tomović L., Odierna G., Guarino F.M., 2015. A sisters' story: comparative phylogeography and taxonomy of *Hierophis viridiflavus* and *H. gemonensis* (Serpentes, Colubridae). *Zoologica Scripta*, 44(5): 495–508.
29. Munafò M., Assennato F., Congedo L., Luti T., Marinosci I., Monti G., Riitano N., Sallustio L., Strollo A., Tombolini I., Marchetti M., 2015. Il consumo di suolo in Italia. Rapporti n. 218/2015. ISPRA, Roma.
30. Novarini N., Bano M., 2019. Conservazione dell'erpeto fauna di ambienti antropizzati nell'ambito di interventi potenzialmente impattanti in provincia di Venezia: talvolta "salvare capra e cavoli" non è così difficile. *Bollettino del Museo di Storia Naturale di Venezia*, 69(suppl.): 31–37.
31. Novarini N., Boldrin F., 2011. Rapida colonizzazione di zone umide da parte di anfibi e specie alloctone dopo la realizzazione di nuovi stagni in un boschetto planiziale urbano (Bosco dell'Osellino, Mestre-Venezia). *Bollettino del Museo di Storia Naturale di Venezia*, 61(suppl.): 96–102.
32. Novarini N., Stival E., 2017. Wading birds predation on *Bufo viridis* (Laurenti, 1768) in the Ca' Vallesina wetland (Ca' Noghera, Venice, Italy). *Bollettino del Museo di Storia Naturale di Venezia*, 67: 71-75.
33. Otterburg F.G.W.A., van der Grift E.A., 2019. Effectiveness of Road Mitigation for Common Toads (*Bufo bufo*) in the Netherlands. *Frontiers in Ecology and Evolution*, 7: 23.
34. Pocock Z., Lawrence R.E., 2006. How far into a forest does the effect of a road extends? IN: Irwin C.L., Garrett P., McDermott K.P. (curat.). *On the Road to Stewardship - Proceedings of the 2005 International Conference on Ecology and Transportation*. Center for Transportation and the Environment, North Carolina State University, Raleigh NC (USA): 397-405.
35. Scalera R., 2001. Invasioni Biologiche. Le introduzioni di Vertebrati in Italia: un Problema tra Conservazione e Globalizzazione. Ministero delle Politiche Agricole e Forestali, Roma.
36. Scarton F., Mezzavilla F., Verza E. (curat.), 2013. Le garzaie in Veneto. Risultati dei censimenti svolti nel 2009-2010. Associazione Faunisti Veneti / Grafiche Italprint, Treviso.
37. Simonella I. (curat.), 2006. Atlante degli Ambiti di Interesse naturalistico della Provincia di Venezia. Provincia di Venezia / Cicero Editore, Venezia.
38. Spellerberg I. F., 1998. Ecological effects of roads and traffic: a literature review. *Global Ecology and Biogeography Letters*, 7: 317-333.
39. Windmiller B., Calhoun A.J.K., 2007. Conserving vernal pool wildlife in urbanizing landscapes. In A.J.K. Calhoun & P.G. DeMaynadier (eds.). *Science and conservation of vernal pools in northeastern North America* (Vol. 1). CRC Press: 233–251.
40. Zanetti M., 2015. Boschi, pinete, parchi, siepi. La vegetazione forestale della Pianura Veneta Orientale.
41. Zanetti M., 2019. Biocenosi del Bosco Belvedere di Marteggia (Meolo, VE). *Flora e Fauna della Pianura Veneta Orientale*, 21[2018]: 55-67.

ALLEGATO 1 - PARTE ICONOGRAFICA

I. I transesti del bosco



Fig. A1 - Localizzazione degli 8 transesti nell'area del bosco. Il transesto B8 è stato traslato pochi metri a nord a luglio (in precedenza il percorso corrispondeva alla linea tratteggiata).



Fig. A3. Transesto B1: porzione di transesto lungo il canale che costeggia il bosco (a sinistra) e porzione interna al bosco, lungo una scolina (a destra).



Fig. A4 - Transesto B2: vialetto che si snoda nel bosco (a sinistra) e scolina che lo costeggia poco all'interno sul lato ovest (a destra).

Progetto di valorizzazione del patrimonio naturalistico del Bosco Belvedere di Meolo e promozione del turismo ambientale in quest'area e presso l'impianto di depurazione



Fig. A5 - Transetto B3: vialetto perpendicolare al bosco, bordato a nord da una scolina (a sinistra) e attraversato dal canale di scolo del depuratore, con acqua corrente anche in estate (a destra).



Fig. A6 - Transetto B4: due grandi siepi a margine del bosco (a sinistra), con ampia fascia di prato nel mezzo (a destra), lungo campo coltivato e scolina relativamente profonda.



Fig. A7 - Transetto B5: striscia di prato con alberi radi tra il bosco e un campo coltivato (a sinistra) bordato da profonda scolina per l'irrigazione (a destra, particolare).



Fig. A8 - Transetto B6: fascia erbosa tra bosco e vigneto, con scolina poco profonda, spesso asciutta, bordata da salici.



Fig. A9 - Transetto B7: area di bosco con densa siepe a bambù sulla destra.



Fig. A10 - Transetto B8: percorso interno al bosco effettuato fino a giugno (a sinistra) e nuova localizzazione più esterna a partire da luglio (a destra), lungo la strada e la scolina poco profonda, spesso asciutta, che la separa dal bosco.



II. Transetti della garzaia / laghetti



Fig. A11 - Localizzazione finale dei quattro transetti nell'area della garzaia. Sono tutti situati in posizione perimetrale, a parte G1 che si addentra nella zona di macchia più densa prospiciente la strada, ma consentono almeno un affaccio sui laghetti. A luglio G2 e G3 sono risultati non più percorribili causa sviluppo della vegetazione.



Fig. A12 - Transetto G1: habitat all'interno (a sinistra) e vista sul bacino maggiore dal transetto (a destra).



Fig. A13 - Transetto G2, con l'argine facilmente percorribile ad aprile (a sinistra) e affaccio sui laghetti (a destra).



Fig. A14 - Transetto G3: habitat esterno, analogo a G2, lungo il canale (a sinistra) e relativo affaccio sul laghetto (a destra).

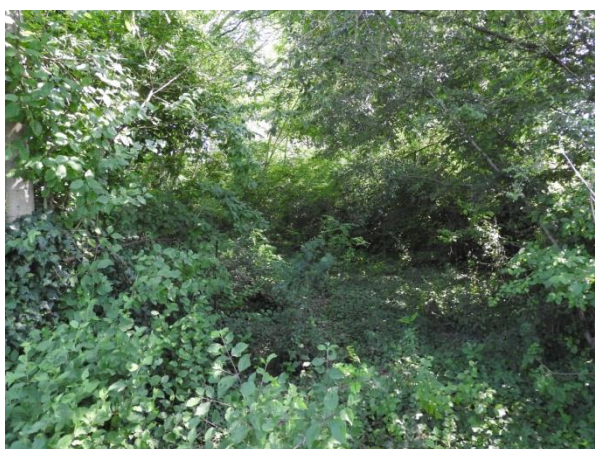


Fig. A15 - Transetto G4: accesso sud al transetto (a sinistra) e porzione esterna, lungo il campo (a destra).

III. Le specie rilevate



Fig. A16 - Girini d'rospe smeraldino in una pozzanghera in via di prosciugamento nel campo antistante la garzaia (a sinistra) ed esemplari in metamorfosi sul bordo della scolina est, lungo i transetti B4 e B5 (a destra).



Fig. A17 - Rana verde presso la chiavica lungo B3 (a sinistra) e ovatura nel bacino nordovest della garzaia (a destra).



Fig. A18 - Lucertola muraiola nell'area della garzaia, lungo G4, (a sinistra) e su un albero del bosco (a destra).



Fig. A19 - Ramarro adulto tra la vegetazione nel transetto B6.



Fig. A20 - Femmina di Orbettino sul terreno, tra B6 e B7.



Fig. A21 - Un Biacco adulto nel sottobosco della garzaia, lungo il transetto G1.



Fig. A22 - Giovane Natrice dal collare nella scolina est, lungo i transesti B4 e B5.



Fig. A23 - Trachemys scripta elegans nei laghetti: un adulto presso l'affaccio del transetto G3 (a sinistra) e un esemplare molto giovane, probabilmente nato nel 2018, in basking su un ramo sulla sponda opposta (a destra).





Fig. A24 - Gambero rosso della Louisiana presso la chiavica in disuso lungo il transetto B3 (a sinistra) e probabile tana della specie lungo la sponda del canale lungo B1 (a destra, foro piccolo vicino all'acqua).

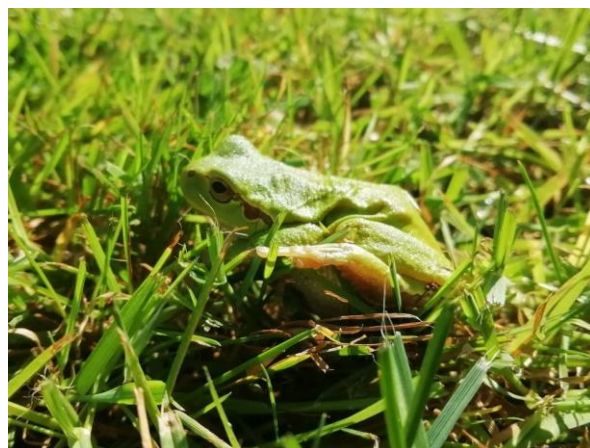


Fig. A25 - Rospo smeraldino (a sinistra) e Raganella padana (a destra, foto: S. Rizzi), due specie rilevate nel sito solo tramite lo stadio larvale o il canto.

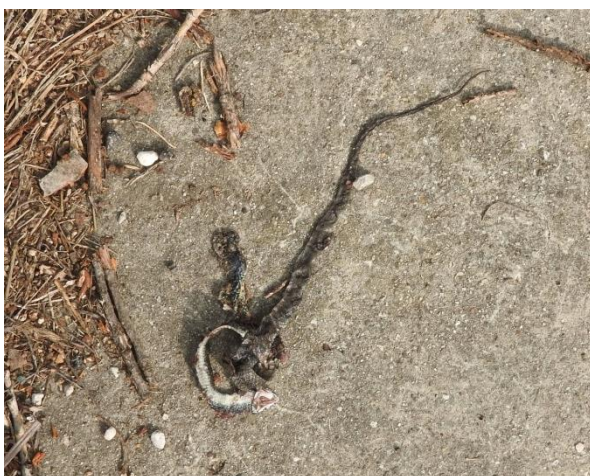


Fig. A26 - Resti di Biacchi, un adulto (a sinistra) e un giovane (a destra), rinvenuti investiti lungo via Marteggia.

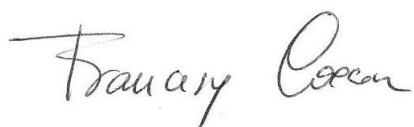
Progetto **Valorizzazione del patrimonio naturalistico del Bosco Belvedere di Meolo e promozione del turismo ambientale in quest'area e presso l'impianto di depurazione**

Documento **Studio della componente ornitica del Bosco Belvedere di Meolo e dei prospicienti laghetti di Marteggia**
Relazione finale
Periodo di riferimento: da marzo 2019 a gennaio 2020
Committente Piave Servizi

Elaborato 03

Emissione 08 Maggio 2020

Redazione Dott.ssa Francesca Coccon



Sommario

1. INTRODUZIONE	3
2. MATERIALI E METODI	4
2.1 Attività di rilevamento dei dati	4
2.2 Bosco Belvedere di Meolo	5
2.2.1 Censimenti per percorsi	5
2.2.2 Censimenti per punti di ascolto	6
2.3 Laghetti di Marteggia	7
2.3.1 Censimenti per punti di osservazione	7
2.4 Analisi dei dati.....	8
3. RISULTATI	10
3.1 Bosco Belvedere di Meolo	10
3.1.1 Percorsi	10
3.1.2 Punti di ascolto	22
3.2 Laghetti di Marteggia	26
3.2.1 Punti di osservazione	26
4. CONCLUSIONI E INDICAZIONI GESTIONALI	32
BIBLIOGRAFIA.....	35
ALLEGATO 1: DISTRIBUZIONE DEI PARAMETRI ECOLOGICI S, N, H NEL BOSCO BELVEDERE DI MEOLO NEI QUATTRO PERIODI BIOLOGICI DELL'AVIFAUNA.....	36
ALLEGATO 2: SPECIE CARATTERIZZANTI IL BOSCO BELVEDERE DI MEOLO.....	39
ALLEGATO 3: COMPOSIZIONE PERCENTUALE IN SPECIE PER STAZIONE DI ASCOLTO.....	43
ALLEGATO 4: DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA	44

Hanno lavorato al presente progetto:

Francesca Coccon e Lucio Panzarin per l'attività di monitoraggio;

Francesca Coccon per l'attività di analisi dei dati ed elaborazione dei testi.

L'utilizzo, anche parziale, dei dati e delle fotografie contenute nella presente relazione potrà essere effettuato riportando la seguente citazione:

“Coccon F. (2020) Rapporto finale periodo di riferimento: da marzo 2019 a gennaio 2020. Studio della componente ornitica propria del Bosco Belvedere di Meolo e dei prospicienti laghetti di Marteggia. In: Progetto di valorizzazione del patrimonio naturalistico del Bosco Belvedere di Meolo e promozione del turismo ambientale in quest'area e presso l'impianto di depurazione”.

1. INTRODUZIONE

Nell'ambito del progetto di 'Valorizzazione del patrimonio naturalistico del Bosco Belvedere di Meolo e promozione del turismo ambientale in quest'area e presso l'impianto di depurazione', il presente rapporto prende in esame l'attività di monitoraggio dell'avifauna condotta nel bosco e nei prospicienti laghetti Marteggia. Scopo del monitoraggio è quello di descrivere la composizione della comunità ornitica dei siti indagati in termini qualitativi e quantitativi, mappandone la distribuzione e documentandone le variazioni temporali nelle quattro fasi del ciclo biologico degli uccelli: dalla nidificazione, allo svernamento, attraverso i periodi di passo primaverile e autunnale. Tali informazioni risultano di grande utilità ai fini di una corretta pianificazione e gestione del territorio.

Nella fase antecedente l'avvio del monitoraggio è stata operata una ricerca bibliografica atta a reperire il materiale documentale, disponibile per l'area di studio, relativo alla componente ornitica. A tale riguardo, le conoscenze pregresse sull'avifauna del Bosco Belvedere si limitano ai dati raccolti sul campo dalla Associazione Naturalistica Sandonatese che indicano un totale di 14 specie censite di cui 5 nidificanti nell'area: cannaiola verdognola, *Acrocephalus scirpaceus*, capinera, *Sylvia atricapilla*, colombaccio, *Columba palumbus*, ghiandaia, *Garrulus glandarius* e fagiano comune, *Phasianus colchicus*. Le specie contattate con le relative note sono riportate in Tabella 1. Tali dati sono stati registrati nel corso di tre ricognizioni effettuate rispettivamente nel mese di maggio, giugno e agosto 2018 e sono riportati nel bollettino "Flora e fauna della Pianura Veneta Orientale" n° 21 [1].

Tabella 1. Checklist delle specie censite nel Bosco Belvedere di Meolo durante le ricognizioni sul campo eseguite dall'Associazione Naturalistica Sandonatese (ANS) nei mesi di maggio, giugno e agosto 2018 (Zanetti M., 2019)

Nome scientifico	Nome comune	Note
<i>Anas platyrhynchos</i>	Germano reale	Un maschio nel fosso diserbato del versante sud
<i>Phasianus colchicus</i>	Fagiano comune	Un maschio in canto territoriale
<i>Buteo buteo</i>	Poiana	Un individuo si alza in volo dal bosco
<i>Columba palumbus</i>	Colombaccio	maschio in canto e in volo ai margini del bosco
<i>Streptopelia decaocto</i>	Tortora dal collare	Alcuni individui in canto e in volo ai margini del bosco
<i>Otus scops</i>	Assiolo	Un individuo in canto breve
<i>Picus viridis</i>	Picchio verde	Richiamo di un individuo; due individui nel bosco 2 maschi in canto al margine sud; un individuo in allarme e alcuni in canto
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Usignolo	
<i>Turdus merula</i>	Merlo	Un maschio in canto nel bosco; alcuni richiami
<i>Acrocephalus palustris</i>	Cannaiola verdognola	Un maschio in canto nel bosco
<i>Sylvia atricapilla</i>	Capinera	Un maschio in canto nel bosco
<i>Aegithalos caudatus</i>	Codibugnolo	Un gruppo familiare nel bosco
<i>Garrulus glandarius</i>	Ghiandaia	Un individuo in volo nel bosco; richiami nel bosco
<i>Pica pica</i>	Gazza	Richiami di alcuni individui al margine del bosco

Per quanto concerne i laghetti di Marteggia invece, i dati raccolti nell'ambito del censimento delle specie di ardeidi coloniali e cormorani presenti nel Veneto e nelle province di Trento e Bolzano, condotto nel corso della stagione riproduttiva 2017 e per il quale si rimanda al lavoro di Scarton e colleghi del 2018 [2], indicano la presenza nell'area di una colonia plurispecifica con quattro specie di ardeidi nidificanti ovvero l'airone cenerino, *Ardea cinerea*, l'airone guardabuoi, *Bubulcus ibis*, la garzetta, *Egretta garzetta* e la nitticora, *Nycticorax nycticorax*, e due specie di falacrocoracidi, il cormorano, *Phalacrocorax carbo* e il marangone minore, *Phalacrocorax pygmeus*. Tali specie, con le relative stime delle coppie riproduttive (valore minimo e massimo registrato nel periodo), sono riportate in Tabella 2. Per la raccolta dei dati, la garzaia è stata visitata una volta nel corso della stagione riproduttiva; tuttavia, trattandosi di un'area privata di proprietà della Cattolica Agricola Soc. Agr. R.L., le osservazioni sono state effettuate da una distanza di 100-150 m conteggiando le coppie/nidi con binocolo e cannocchiale.

Tabella 2. Checklist delle specie censite nell'area dei laghetti di Marteggia (Meolo) nella stagione riproduttiva 2017 e numero di coppie riproduttive per specie (espresso come minimo e massimo registrato nel periodo) (Scarton et. al, 2018)

Nome scientifico	Nome comune	Coppie riproduttive 2017	
		N. minimo	N. massimo
<i>Phalacrocorax carbo</i>	Cormorano	30	30
<i>Phalacrocorax pygmeus</i>	Marangone minore	45	45
<i>Nycticorax nycticorax</i>	Nitticora	2	2
<i>Bubulcus ibis</i>	Airone guardabuoi	15	15
<i>Egretta garzetta</i>	Garzetta	3	3
<i>Ardea cinerea</i>	Airone cenerino	16	16

Dai dati sopra esposti si evince come il complesso sia di interesse relativamente elevato dal punto di vista ornitologico, non solo per la presenza di un discreto numero di specie, talune di interesse conservazionistico, ma anche perché utilizzato come sito riproduttivo da diverse specie coloniali e di passeriformi. Tali informazioni, costituenti lo 'stato zero' dello studio per quanto concerne la parte avifaunistica, risultano di fondamentale importanza per valutare le variazioni della comunità ornitica in termini di specie e abbondanza relativa rispetto al dato di riferimento iniziale.

Nei paragrafi seguenti vengono descritte le tecniche di rilevamento impiegate nel corso del presente monitoraggio ed esposti i risultati e le cartografie tematiche emerse dalla mappatura dei dati raccolti nel periodo marzo 2019-gennaio 2020. Nel testo viene riportato il nome scientifico delle specie a fianco del nome comune solo la prima volta che queste vengono citate.

2. MATERIALI E METODI

2.1 Attività di rilevamento dei dati

Nel periodo marzo 2019-gennaio 2020 sono stati svolti i censimenti dell'avifauna nell'area del Bosco Belvedere di Meolo e degli adiacenti laghetti di Marteggia. Data la stretta vicinanza dei siti e la loro estensione relativamente limitata, è stato possibile effettuare il monitoraggio delle due aree all'interno della stessa giornata visitando prima il bosco e poi i laghetti. I rilievi hanno previsto l'esecuzione di censimenti per percorsi e punti di ascolto all'interno del bosco, mentre nella zona umida sono stati effettuati dei censimenti completi da due punti di osservazione da cui l'area era visivamente accessibile. Complessivamente, nel periodo di studio, sono state svolte 8 uscite sul campo per ciascun sito, come indicato nella tabella seguente.

Tabella 3. Sintesi dei rilievi condotti nei siti indagati per l'attività di monitoraggio dell'avifauna. Si precisa che i punti di ascolto all'interno del Bosco Belvedere sono stati effettuati nel solo periodo di passo primaverile e di nidificazione, marzo-giugno 2019

Area indagata	Descrizione	mar-19	apr-19	mag-19	giu-19	lug-19	ago-19	set-19	ott-19	nov-19	dic-19	gen-20	Totale
Bosco Belvedere	Percorsi/ Punti di ascolto	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	8
Lagetti di Marteggia	Punti di osservazione	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	8

Il monitoraggio è stato svolto da due censitori (uno dei quali provvisto di abilitazione ISPRA, Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale, al censimento dell'avifauna) in maniera tale da limitare il più possibile eventuali errori, come la mancata annotazione di individui o il rischio di doppi conteggi. Per quanto concerne la strumentazione, è stato utilizzato il binocolo (10x42) all'interno del bosco, coadiuvato dal cannocchiale (20x60) nell'area dei laghetti.

I censimenti sono stati svolti dall'alba fino al massimo alle 10 del mattino per rilevare il periodo in cui le attività connesse al canto e agli atteggiamenti territoriali degli uccelli raggiungono il loro apice [3]. Nel solo periodo invernale (dicembre 2019–gennaio 2020) sono stati eseguiti dei rilievi in fascia crepuscolare nell'area dei laghetti per rilevare l'eventuale utilizzo della garzaia come dormitorio.

2.2 Bosco Belvedere di Meolo

2.2.1 Censimenti per percorsi

La tecnica dei percorsi consiste nel percorrere un sentiero annotando durante il tragitto gli individui di tutte le specie viste o sentite. Questo metodo risulta uno dei più utilizzati nell'ambito dei rilevamenti faunistici per la possibilità di censire un considerevole numero di specie e perché può essere applicato in tutte le stagioni dell'anno e in ambienti aperti e omogenei, così come nelle zone boscate [4].

Per motivi di accessibilità dell'area legata alla fitta copertura vegetazionale, durante i censimenti è stato percorso il sentiero naturalistico, inaugurato nel 2013 dal Comune di Meolo, che si snoda internamente e longitudinalmente al bosco. È stato inoltre percorso il perimetro sud-est del bosco con l'obiettivo di rilevare le specie ornitiche presenti nell'habitat di fossato, nonché nei campi agricoli limitrofi al bosco.

La mappa in Figura 1 mostra l'itinerario seguito dai censitori durante i rilievi sul campo. Il percorso, di lunghezza pari a 2118 metri, è stato eseguito a piedi, ad una velocità moderata (circa 1 km/ora) che consentisse l'esatto riconoscimento delle specie ornitiche contattate. Durante il tragitto sono stati annotati tutti gli uccelli visti o sentiti senza limiti di distanza, in modo tale da coprire l'intera area di studio. Tuttavia, nella porzione più meridionale del bosco, dove la traiettoria risulta circolare passando sia internamente che perimetralmente al bosco, i contatti verso l'interno sono stati limitati ad una distanza compresa tra i 50 e i 70 m per evitare zone di sovrapposizioni e quindi doppi conteggi.

I dati sono stati raccolti mediante l'utilizzo di una applicazione informatica, appositamente sviluppata per accelerare e ottimizzare il processo dei rilievi ornitologici. Tale strumento consente di registrare la localizzazione spaziale e temporale delle specie censite tramite un'interfaccia grafica che utilizza come cartografia di base l'ortofoto georiferita del Bosco Belvedere di Meolo ad alta risoluzione (fornita dal Comune di Meolo) e/o l'interfaccia di Google Maps o Google Satellite.

Per ogni specie contattata è stato annotato il numero di individui, l'ambiente di avvistamento, se gli individui erano posati o in volo, specificando se si trattasse di un volo di spostamento tra un'area e l'altra del bosco o se si trattasse invece di un volo alto e direzionale (in tal caso è stata segnata anche la direzione di volo principale), l'attività (canto, verso, contatto visivo ecc..) ed eventuali note. In presenza di aggregazioni di individui, questi sono stati trattati come un avvistamento singolo, localizzando il punto al centro del gruppo. Grazie a questa applicazione, i dati raccolti sono stati salvati e archiviati in tempo reale all'interno del dispositivo per poi essere esportati su piattaforma GIS per le successive elaborazioni territoriali ed analisi statistiche.

2.2.2 Censimenti per punti di ascolto

Il metodo dei punti di ascolto consiste nel conteggiare tutti gli individui, sentiti e osservati, stando fermi al centro di stazioni di rilevamento opportunamente scelte, per un determinato intervallo di tempo che può variare da un minimo di 3 minuti ad un massimo di 20, a seconda dell'obiettivo dello studio [5]. Questo metodo risulta particolarmente indicato per le specie canore e per ambienti con una fitta copertura vegetazionale, dove la contattabilità visiva è bassa [3]. È inoltre tipicamente utilizzato in periodo riproduttivo per conoscere la composizione qualitativa e quantitativa (stime di abbondanza relativa delle specie) della comunità ornitica nidificante nell'area [6]. A tale riguardo, nel caso del presente studio, sono stati condotti rilievi mensili per punti di ascolto nel solo periodo compreso tra marzo e giugno 2019. Ciò con l'obiettivo di rilevare sia le specie residenti o migratrici a breve distanza, che presentano la massima attività canora tra marzo e maggio, sia le specie migratrici a lunga distanza il cui periodo di massima attività è compreso tra maggio e giugno [5].

Sulla base delle dimensioni dell'area di studio, nel Bosco Belvedere di Meolo sono stati individuati 4 punti di ascolto dislocati in habitat tra loro omogenei, idealmente lungo l'asse longitudinale mediano del bosco e con una distanza media l'uno dall'altro di circa 300 metri per evitare doppi conteggi. Tali punti sono stati mappati con il GPS supportato da Google Earth, così da poterli raggiungere con la massima precisione possibile e poi riportati su mappa, numerandoli in ordine crescente dalla porzione meridionale del bosco verso nord (Figura 1).

In ciascun punto d'ascolto sono stati registrati gli individui contattati, senza limiti di distanza [7], in un arco temporale di 8 minuti. Tale durata del rilevamento offre infatti un campione sufficientemente rappresentativo dell'avifauna presente in una data stazione dal momento che circa il 50% degli uccelli viene registrato nei primi 5 minuti di censimento e oltre il 70 % in un intervallo di 10 minuti [8].

I dati sono stati raccolti mediante delle schede di campo su cui è stato riportato il codice identificativo della stazione di rilevamento, data e orario di inizio del censimento. Inoltre, allo scopo di trasformare il dato relativo al numero d'individui in stima del numero di coppie nidificanti, sono stati associati ai singoli contatti dei codici indicativi delle caratteristiche dell'osservazione secondo la codifica scelta per il programma MITO2000, Monitoraggio Italiano Ornitologico [5], presentata in Tabella 4.

Tabella 4. Codici identificativi del tipo di contatto da associare agli individui di ciascuna specie censita

Codice	Attività degli individui osservati
C	maschio in canto o mostrante qualche altra manifestazione territoriale (ad esempio Columbiformi, Piciformi e Galliformi)
j	giovani non atti al volo o appena involati
r	attività riproduttiva (trasporto imbeccata, asportazione di sacche fecali, trasporto di materiale per il nido, ecc..)
V	soggetti in volo di trasferimento o in volo direzionale, la cui presenza non è strettamente connessa alla stazione di rilevamento
SI	solo numero individui senza annotazioni particolari

2.3 Laghetti di Marteggia

2.3.1 Censimenti per punti di osservazione

Le specie ornitiche all'interno dei laghetti di Marteggia sono state censite da due punti panoramici situati lungo gli argini della zona umida: l'uno nel versante di delimitazione Sud-Est, l'altro nel versante Nord-Ovest (Figura 1). Tali stazioni sono state selezionate trovando un giusto compromesso tra la scarsa praticabilità dell'area, dovuta alla massiva presenza di rovi che impediscono il passaggio, l'importanza di collocarsi in una posizione defilata rispetto alla colonia per arrecare il minor disturbo possibile alle specie nidificanti e la necessità di una visibilità consona al censimento. I punti sono stati registrati con il GPS supportato da Google Earth e riportati su mappa. L'accesso ai laghetti per i censimenti è stato garantito dall'ente proprietario dell'area, la Cattolica Agricola Soc. Agr. R.L.

I dati sono stati raccolti su delle schede di campo in cui è stato riportato il punto da cui è stato fatto il rilevamento, il numero di individui, il numero di coppie/nidi presenti, sulla base del grado di certezza della nidificazione ed eventuali note.

Per questo studio, sono state considerate nidificanti solo le specie per le quali sono stati rilevati indizi di nidificazione "probabile" o "certa". In accordo con i Progetti Atlante recentemente condotti a livello locale e nazionale, si intende per:

- nidificazione probabile: coppia osservata in stagione riproduttiva in possibile habitat di nidificazione; comportamento territoriale prolungato per più giorni; visita al probabile nido; comportamento irrequieto o richiami di allarme da parte degli adulti; evidenza di placca incubatrice in adulti esaminati in mano;
- nidificazione certa: attività di costruzione o scavo dei nidi; parata di distrazione o simulazione di ferita; nido usato o abbandonato nella stagione riproduttiva in corso; giovani non volanti o involati recentemente o pulcini con piumino; adulti che entrano ed escono dal nido in evidente attività di incubazione; adulti con imbeccata; nido con uova o con giovani visti o sentiti.



Figura 1. Tecniche di censimento utilizzate nel corso dei rilievi condotti all'interno del Bosco Belvedere di Meolo e nell'area umida dei laghetti di Marteggia

2.4 Analisi dei dati

I dati raccolti in campo durante i censimenti condotti tra marzo 2019 e gennaio 2020 sono stati elaborati con il programma Microsoft Office Excel per poi essere sottoposti ad analisi statistica univariata e multivariata.

A tale scopo è stato utilizzato il software Plymouth Routines in Multivariate Ecological Research package versione 6.1.13 [9].

Per prima cosa è stata compilata una checklist delle specie ornitiche censite nel Bosco Belvedere e nella zona umida di Marteggia durante il presente monitoraggio. Per l'elaborazione delle checklist sono stati utilizzati i dati provenienti dai censimenti per percorsi per il bosco e dai punti di osservazione per i laghetti, considerando sia le osservazioni degli individui posati che quelle degli individui in volo.

La comunità ornitica del Bosco Belvedere è stata descritta utilizzando i seguenti parametri ecologici:

- ricchezza specifica (S), che rappresenta il numero di specie rilevate in un determinato periodo nell'area di studio, indipendentemente dalla loro abbondanza e frequenza di osservazione;
- numero totale di individui (N), ovvero la somma delle abbondanze delle singole specie osservate in un determinato periodo nell'area di studio;
- indice di equiripartizione di Pielou (J) (Pielou, 1966), che valuta il grado di uniformità nella distribuzione degli individui tra le diverse specie ed è massimo quando tutte le specie sono presenti con la stessa abbondanza mentre ha valori bassi quando c'è una sola specie abbondante e numerose specie rare;
- indice di diversità di Shannon (H) (Shannon and Weaver, 1963), che esprime sia la ricchezza in specie (numero di specie entro la comunità) sia l'equitabilità della comunità ed assume valori crescenti all'aumentare del numero di specie e della loro uniformità, mentre tende a zero quanto più la ripartizione è sbilanciata a favore di una sola specie;
- indice di dominanza di Simpson (D) che è l'opposto dell'indice di diversità e indica la misura di quanto gli individui di una comunità siano distribuiti uniformemente tra le varie specie oppure siano concentrati in poche di esse. Tale indice può variare da 0 a 1 con valori crescenti all'aumentare della dominanza delle specie. Un'elevata dominanza significa che una o poche specie sono fortemente abbondanti nella comunità e le altre hanno un'incidenza poco rilevante, mentre una bassa dominanza è indice di un ecosistema equilibrato.

Tali indici sono stati calcolati per mese a partire dai dati di abbondanza mensile dei soli individui posati (quelli effettivamente legati all'area di studio) per specie, raccolti col metodo dei percorsi.

È stata quindi realizzata una zonazione del bosco in sub-unità al fine di identificare le aree con valori più elevati di biodiversità e di abbondanza relativa delle specie. A tale scopo il bosco è stato suddiviso in quadranti di dimensioni 100x100 m ed è stato calcolato per ciascuna cella l'indice di ricchezza specifica (S), l'abbondanza totale (N) e l'indice di diversità di Shannon (H) partendo dai dati spaziali puntiformi registrati durante i percorsi. Tali indici sono stati calcolati sia sull'intero periodo di monitoraggio, sia per ciascuna fase del ciclo biologico degli uccelli. A tale riguardo, è stata utilizzata la seguente suddivisione temporale:

- Migrazione primaverile: marzo – aprile;
- Nidificazione: maggio – giugno;
- Migrazione autunnale: settembre – ottobre;
- Svernamento: dicembre – gennaio.

Si tenga presente tuttavia che tale suddivisione è puramente pratica, utilizzata per convenzione per l'analisi dei dati. Per le elaborazioni cartografiche sopra riportate è stato utilizzato lo strumento *Spatial Join* di GIS che ha permesso di associare i dati raccolti nel corso dei rilievi sul campo alle celle della griglia sulla base delle loro reciproche relazioni spaziali.

Le comunità ornitiche registrate nel Bosco Belvedere e nei laghetti di Marteggia nei quattro periodi del ciclo biologico dell'avifauna (nidificazione, svernamento e migrazioni) sono state comparate, in termini di distanza di Bray-Curtis, attraverso l'analisi SIMPER (SIMilarity PERcentage) che consente di definire le specie più rappresentative di ciascun gruppo di osservazioni e al contempo quelle specie che contribuiscono maggiormente alla loro differenziazione [10]. È stata quindi operata l'analisi ANOSIM (ANalysis Of SIMilarities) [10] che consente di verificare se le differenze fra i gruppi sono significative o meno. A tale riguardo, si tenga presente che il risultato del test statistico (R) ricade normalmente tra -1 e 1, più usualmente

tra 0 e 1. Nel presente caso di studio, se $R=1$ i gruppi sono composti da comunità che differiscono significativamente tra loro, se $R=0$ la composizione delle comunità è mediamente uguale. Al valore di R si associa il valore del test statistico (P) che indica la significatività delle differenze riscontrate.

Nel caso del Bosco Belvedere, è stata anche eseguita una analisi delle similarità tra la comunità rilevata al suo interno ('IN') e quella rilevata esternamente ('OUT') ed il test ANOSIM ne ha permesso di valutare le differenze. Tali risultati sono stati utilizzati per realizzare delle mappe di abbondanza e distribuzione delle specie maggiormente caratterizzanti il bosco (categoria 'IN') nell'intero periodo di monitoraggio (marzo 2019-gennaio 2020).

I dati dei punti di ascolto registrati in bosco nel periodo marzo-giugno 2019 sono stati utilizzati per calcolare un Indice Puntiforme di Abbondanza (IPA) [6]. A tale scopo è stato attribuito un punteggio ad ogni contatto, corrispondente ad 1 nel caso di individui con evidenti segnali di nidificazione (Tabella 4, categorie di contatto C, j, r) e 0,5 nel caso di individui non in atteggiamento riproduttivo (Tabella 4, categorie di contatto SI e V) [7]. L'indice IPA è stato quindi calcolato: per mese di campionamento, suddividendo il totale dei contatti registrati in bosco in un determinato periodo per il numero di punti di ascolto effettuati ($n=4$); per stazione di rilevamento, corrispondente al numero medio di contatti registrati per punto nel periodo target (marzo-giugno 2019); ed in relazione agli orari del censimento. Infine, il totale dei contatti registrati per specie nel periodo di studio è stato diviso per il numero di punti di ascolto con l'obiettivo di fornire le stime di abbondanza relativa di ogni specie.

È stata inoltre realizzata una lista delle specie nidificanti nell'area con relativa stima del numero di coppie riproduttive, derivante dai contatti raccolti in bosco durante i rilievi condotti nei mesi di maggio e giugno, periodo di arrivo delle specie nidificanti e di successiva colonizzazione dei territori. Tale periodo tuttavia è variabile da specie a specie, pertanto le stime risentono anche delle osservazioni raccolte nei mesi precedenti (marzo-aprile). La lista è stata formulata sui dati dei punti di ascolto ma è influenzata anche dei dati dei percorsi, che hanno permesso di validare ed eventualmente integrare le osservazioni.

Per quanto concerne i laghetti di Marteggia, i rilievi sul campo hanno consentito di documentare lo sfruttamento dell'area da parte delle specie ornitiche durante tutto l'anno. I dati raccolti con i punti di osservazione sono stati utilizzati per stilare una lista delle specie nidificanti con il relativo numero di coppie riproduttive e delle specie che utilizzano l'area come dormitorio nel periodo di passo autunnale e di svernamento. Riguardo al numero di coppie, sembra utile precisare che è da considerarsi una stima piuttosto che un conteggio assoluto, essendo soggetto ad un margine di errore, dovuto per esempio alla mancata osservazione dei nidi nascosti tra la vegetazione. In questo caso tuttavia l'errore risulta minimo in quanto le osservazioni sono state eseguite da punti da cui la colonia era ben visibile. La stima del numero di coppie per specie è stata basata sul numero di nidi con pulcini osservati e sul numero di adulti in chiara attività riproduttiva (nidificanti probabili o certi).

3. RISULTATI

Nelle pagine seguenti si presentano i risultati del monitoraggio dell'avifauna condotto tra marzo 2019 e gennaio 2020 nell'ambito del presente progetto. Per comodità di esposizione, i risultati sono suddivisi per sito e tipologia di campionamento quindi percorsi e punti di ascolto per il Bosco Belvedere e punti di osservazione per i laghetti di Marteggia. Nelle checklist le specie sono elencate secondo l'ordine sistematico adottato dalla recente "Lista CISO-COI degli Uccelli Italiani" [11].

3.1 Bosco Belvedere di Meolo

3.1.1 Percorsi

Complessivamente, durante i campionamenti eseguiti in bosco, sono state registrate 59 specie ornitiche appartenenti a 11 ordini e 27 famiglie. Di queste, cinque sono di interesse conservazionistico, incluse nell'Allegato I della Direttiva Uccelli: marangone minore, nitticora, garzetta, gabbiano corallino, *Larus melanocephalus* e martin pescatore, *Alcedo atthis*. Tuttavia, ad eccezione di quest'ultima specie che è stata

osservata posata lungo il fossato di delimitazione sud del bosco, le altre sono state osservate in volo alto direzionale verso i prospicienti laghetti di Marteggia, pertanto la loro presenza non risulta direttamente legata al sito in esame.

Dal confronto con la lista di specie stilata per l'area dalla Associazione Naturalistica Sandonatese [1] si è registrato un incremento di 43 specie prima non segnalate. Due sole specie, censite durante le ricognizioni effettuate dall'ANS, non sono state rilevate nell'ambito del presente monitoraggio: l'assiolo, *Otus scops* e la cannaiola verdognola, *Acrocephalus palustris*. Nel caso dell'assiolo tuttavia, è ragionevole pensare che la specie sia presente in bosco e che la sua mancata osservazione sia dovuta all'orario in cui sono stati effettuati i censimenti, al mattino, quando l'attività di questi animali è decisamente ridotta. Si tratta infatti di un rapace notturno ed è pertanto più probabile osservarlo o sentirne il richiamo, in periodo riproduttivo, in fascia serale. In Tabella 5 si presenta il confronto tra la checklist di riferimento e quella redatta nell'ambito del presente monitoraggio.

Tabella 5. Confronto tra la checklist delle specie ornitiche proprie del Bosco Belvedere di Meolo redatta dall'ANS ('stato zero' del progetto) e quella elaborata sui dati raccolti durante i censimenti per percorsi effettuati tra marzo 2019e gennaio 2020 nell'ambito del presente progetto

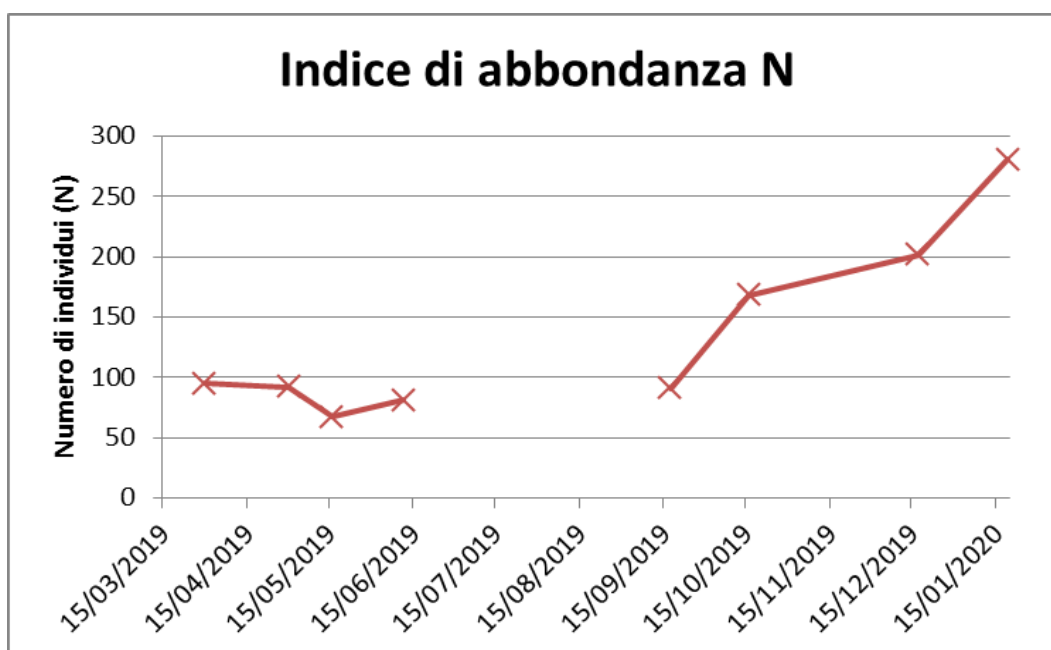
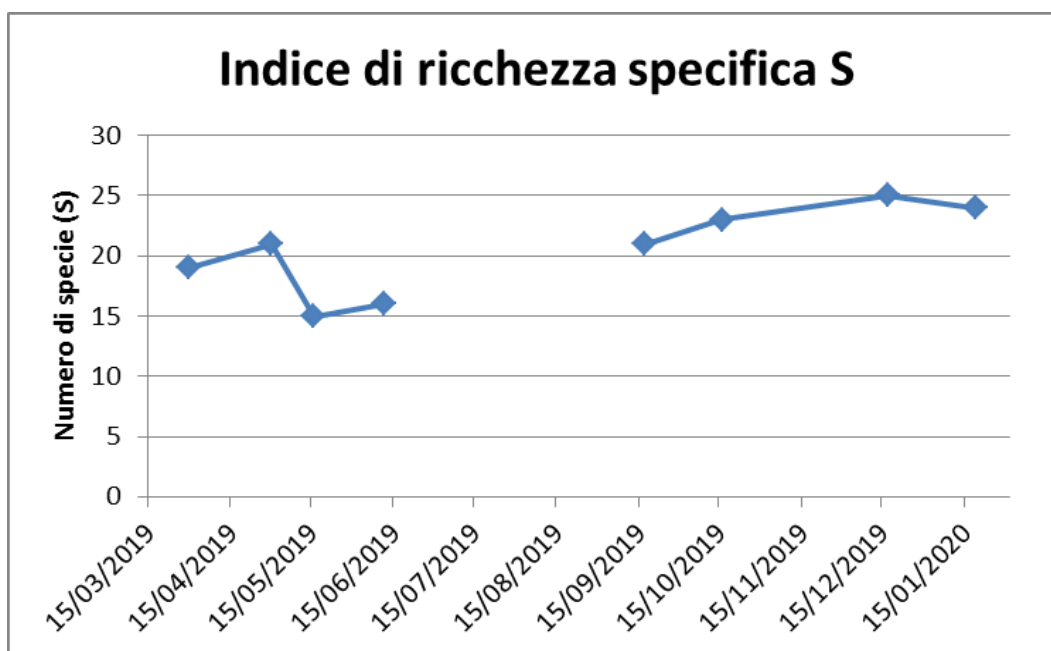
Ordine	Famiglia	Nome scientifico	Nome comune	Stato zero (ANS)	Migrazione primaverile		Nidificazione		Migrazione autunnale		Svernamento	
					mar-19	apr-19	mag-19	giu-19	set-19	ott-19	dic-19	gen-20
Anseriformes	Anatidae	<i>Anas platyrhynchos</i>	Germano reale	X	X			X				X
Galliformes	Phasianidae	<i>Phasianus colchicus</i>	Fagiano comune	X	X	X	X	X	X	X	X	
Pelecaniformes	Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax carbo</i>	Cormorano				X					X
		<i>Phalacrocorax pygmeus</i>	Marangone minore		X							
		<i>Nycticorax nycticorax</i>	Nitticora					X				
Ciconiiformes	Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	Airone guardabuoi			X			X			
		<i>Egretta garzetta</i>	Garzetta		X	X			X		X	X
		<i>Ardea cinerea</i>	Airone cenerino		X	X	X					
Falconiformes	Accipitridae	<i>Accipiter nisus</i>	Sparviere			X					X	X
		<i>Buteo buteo</i>	Poiana	X						X	X	X
		<i>Falco subbuteo</i>	Lodolaio						X			
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Vanellus vanellus</i>	Pavoncella		X							
		<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	Gabbiano comune				X				X	X
		<i>Larus melanocephalus</i>	Gabbiano corallino		X	X	X					
Columbiformes	Columbidae	<i>Larus michahellis</i>	Gabbiano reale			X		X			X	X
		<i>Columba livia</i>	Piccione selvatico						X		X	
		<i>Columba palumbus</i>	Colombaccio	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Strigiformes	Strigidae	<i>Streptopelia decaocto</i>	Tortora dal collare	X	X	X	X		X	X		X
		<i>Otus scops</i>	Assiolo	X								
		<i>Athene noctua</i>	Civetta		X							
Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Alcedo atthis</i>	Martin pescatore							X		
Piciformes	Picidae	<i>Picus viridis</i>	Picchio verde	X	X	X	X	X	X	X	X	X
			Picchio rosso									
		<i>Dendrocopos major</i>	maggiore		X	X	X	X	X		X	X
Passeriformes	Alaudidae	<i>Alauda arvensis</i>	Allodola							X		
	Hirundinidae	<i>Hirundo rustica</i>	Rondine			X	X	X				
	Motacillidae	<i>Anthus trivialis</i>	Prispolone						X			

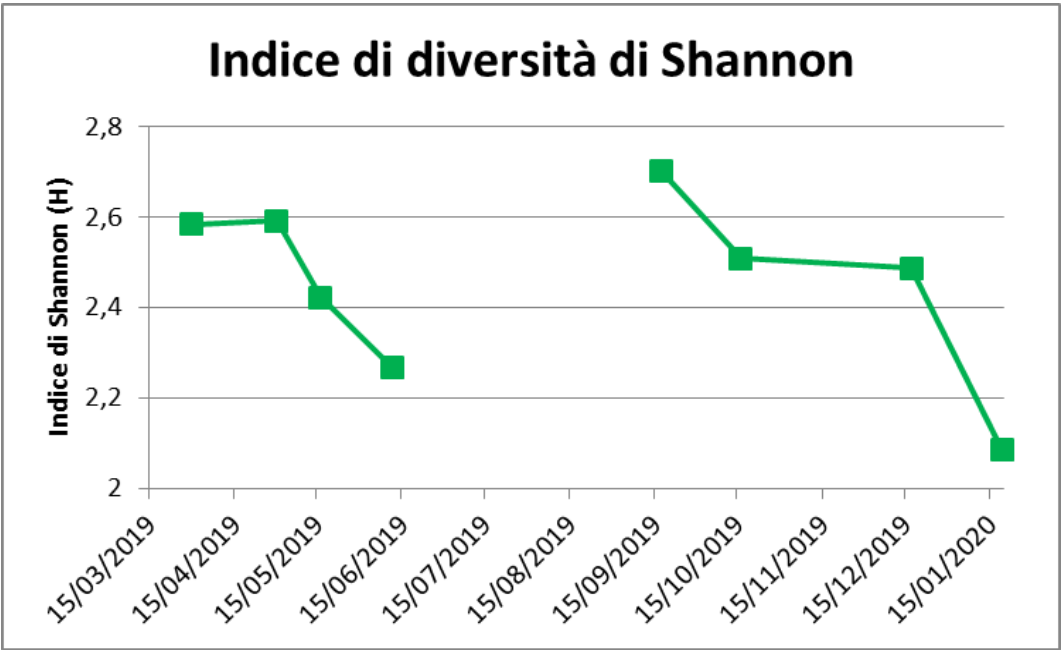
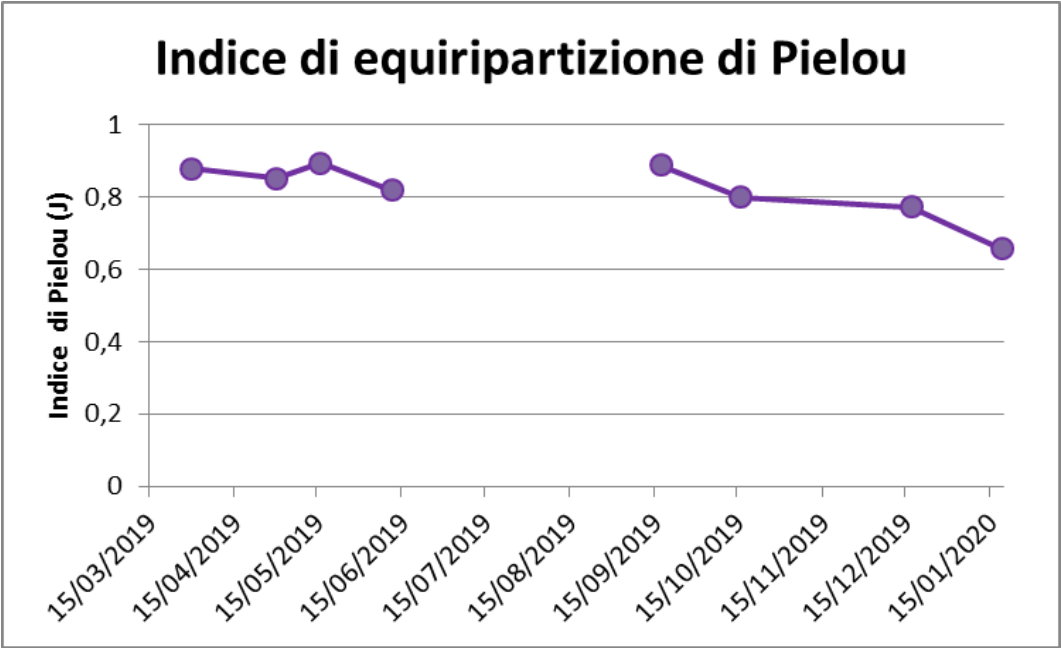
Ordine	Famiglia	Nome scientifico	Nome comune	Stato zero (ANS)	Migrazione primaverile		Nidificazione		Migrazione autunnale		Svernamento	
					mar-19	apr-19	mag-19	giu-19	set-19	ott-19	dic-19	gen-20
		<i>Anthus pratensis</i>	Pispola							X		X
		<i>Motacilla flava</i>	Cutrettola						X			
		<i>Motacilla alba</i>	Ballerina bianca				X		X	X		X
	Troglodytidae	<i>Troglodytes troglodytes</i>	Scricciolo							X	X	X
	Prunellidae	<i>Prunella modularis</i>	Passera scopaiola							X	X	
	Turdidae	<i>Erithacus rubecula</i>	Pettiroso		X				X	X	X	X
		<i>Luscinia megarhynchos</i>	Usignolo	X		X	X	X				
		<i>Turdus merula</i>	Merlo	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		<i>Turdus pilaris</i>	Cesena								X	
		<i>Turdus philomelos</i>	Tordo bottaccio		X					X		
		<i>Acrocephalus palustris</i>	Cannaiola verdognola	X								
	Sylviidae	<i>Sylvia atricapilla</i>	Capinera	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		<i>Sylvia borin</i>	Beccafico			X			X			
		<i>Phylloscopus sibilatrix</i>	Luì verde			X			X			
		<i>Phylloscopus collybita*</i>	Luì piccolo		X					X	X	X
		<i>Phylloscopus trochilus</i>	Luì grosso						X			
		<i>Regulus regulus</i>	Regolo						X	X	X	X
		<i>Regulus ignicapilla</i>	Fiorrancino							X	X	
	Muscicapidae	<i>Ficedula hypoleuca</i>	Balia nera			X			X			
	Aegithalidae	<i>Aegithalos caudatus</i>	Codibugnolo	X	X	X	X	X		X	X	X
	Paridae	<i>Cyanistes caeruleus</i>	Cinciarella							X	X	X
		<i>Parus major</i>	Cinciallegra		X	X	X	X	X	X	X	X
		<i>Parus ater</i>	Cincia mora								X	
	Oriolidae	<i>Oriolus oriolus</i>	Rigogolo			X		X				
	Corvidae	<i>Garrulus glandarius</i>	Ghiandaia	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		<i>Pica pica</i>	Gazza	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		<i>Corvus corone</i>										
		<i>cornix</i>	Cornacchia grigia		X		X	X	X	X	X	X
	Sturnidae	<i>Sturnus vulgaris</i>	Storno			X						
	Passeridae	<i>Passer italiae</i>	Passera d'Italia		X	X	X					

Ordine	Famiglia	Nome scientifico	Nome comune	Stato zero (ANS)	Migrazione primaverile		Nidificazione		Migrazione autunnale		Svernamento	
					mar-19	apr-19	mag-19	giu-19	set-19	ott-19	dic-19	gen-20
	Fringillidae	<i>Fringilla coelebs</i>	Fringuello		X	X				X	X	X
		<i>Fringilla montifringilla</i>	Peppola							X	X	X
		<i>Carduelis chloris</i>	Verdone					X				
		<i>Carduelis carduelis</i>	Cardellino		X			X		X		X
		<i>Carduelis spinus</i>	Lucherino						X	X		
		<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	Frosone			X						

*Nel mese di marzo 2019 è stato censito anche il lui piccolo siberiano, *Phylloscopus collybita tristis*, una sottospecie di lui piccolo tipica dei Paesi Nord Orientali (Russia e Kazakistan fino a Siberia e Mongolia).

In Figura 2 sono rappresentati gli andamenti degli indici ecologici della comunità ornitica del Bosco Belvedere di Meolo calcolati sui dati dei censimenti per percorsi effettuati nell'intero periodo di monitoraggio (marzo 2019 – gennaio 2020). In generale si osservano valori più elevati di biodiversità, con specie più numerose e ben distribuite, nei periodi di passo primaverile e autunnale. Nel periodo di nidificazione e di svernamento invece si ha una netta contrazione dell'indice di diversità di Shannon H ed un parallelo aumento dell'indice di dominanza D, ad indicare come la comunità ornitica risulti sbilanciata a favore di poche specie. In particolare, i valori più elevati di dominanza sono stati registrati nel mese di gennaio 2020, quando si osserva anche un netto aumento della abbondanza di individui (N). A tale picco contribuisce in modo significativo la cospicua presenza di fringuelli, *Fringilla coelebs* (n= 125) e regoli, *Regulus regulus* (n= 40), registrata in bosco. L'ingente numero di individui appartenenti a tali specie ha causato la contrazione dell'indice di diversità. Per quanto concerne il periodo riproduttivo invece, la flessione dell'indice H è stata determinata dalle specie nidificanti tra cui capinera, *Sylvia atricapilla*, e usignolo, *Luscinia megarhynchos*, divenute numericamente dominanti rispetto alle altre specie censite.





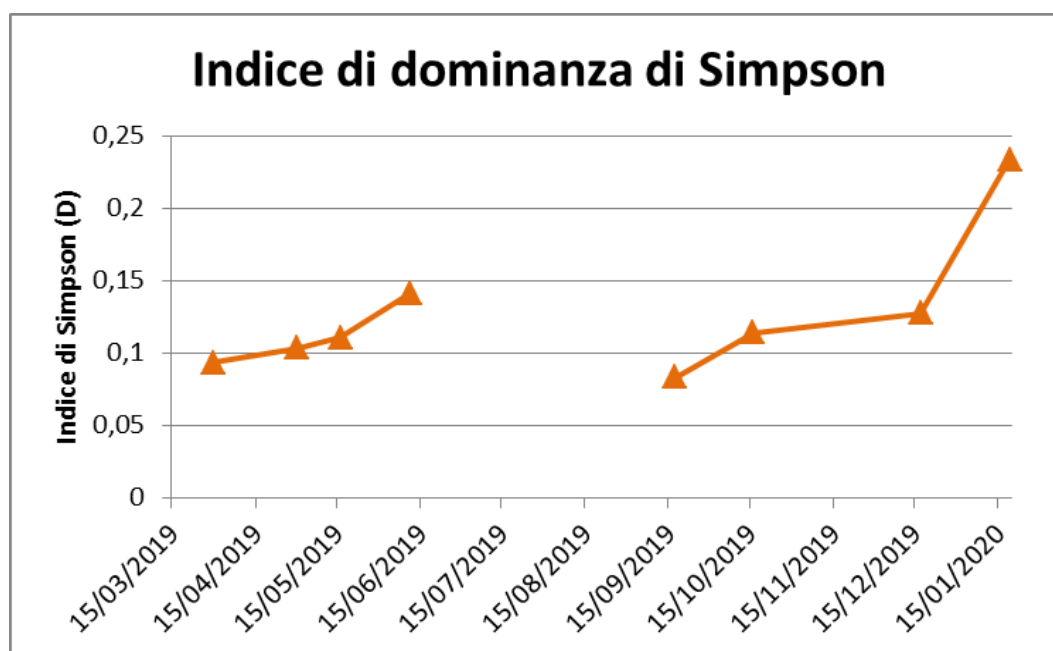


Figura 2. Indici ecologici descrittivi della comunità ornitica propria del Bosco Belvedere di Meolo nell'intero periodo di monitoraggio, marzo 2019-gennaio 2020

Le cartografie in Figura 3, Figura 4, Figura 5 rappresentano una visualizzazione della distribuzione degli indici di ricchezza specifica S , di abbondanza N e di diversità di Shannon H nel Bosco Belvedere di Meolo. Tali indici sono stati calcolati per ciascun quadrante della griglia sui dati raccolti in campo nell'intero periodo di monitoraggio (marzo 2019-gennaio 2020). Dall'analisi grafica delle tre mappe, si osservano valori più elevati di ricchezza specifica ($S \geq 14$), diversità biologica ($H \geq 2.34$) e abbondanza relativa delle specie ($N \geq 41$) nella fascia centrale del bosco, caratterizzata da un ambiente più aperto per la presenza di una piccola zona di radura e lungo il margine sud del bosco, in prossimità dei laghetti di Marteggia. Si osserva inoltre come le specie tendano a distribuirsi in maniera abbastanza omogenea nella metà meridionale del bosco, mentre nella metà settentrionale sono concentrate prevalentemente lungo il versante di delimitazione sud-est, confinante coi campi agricoli. Più in dettaglio, le mappe in allegato 1 mostrano la distribuzione dei tre parametri ecologici per ciascuno dei quattro periodi biologici dell'avifauna.

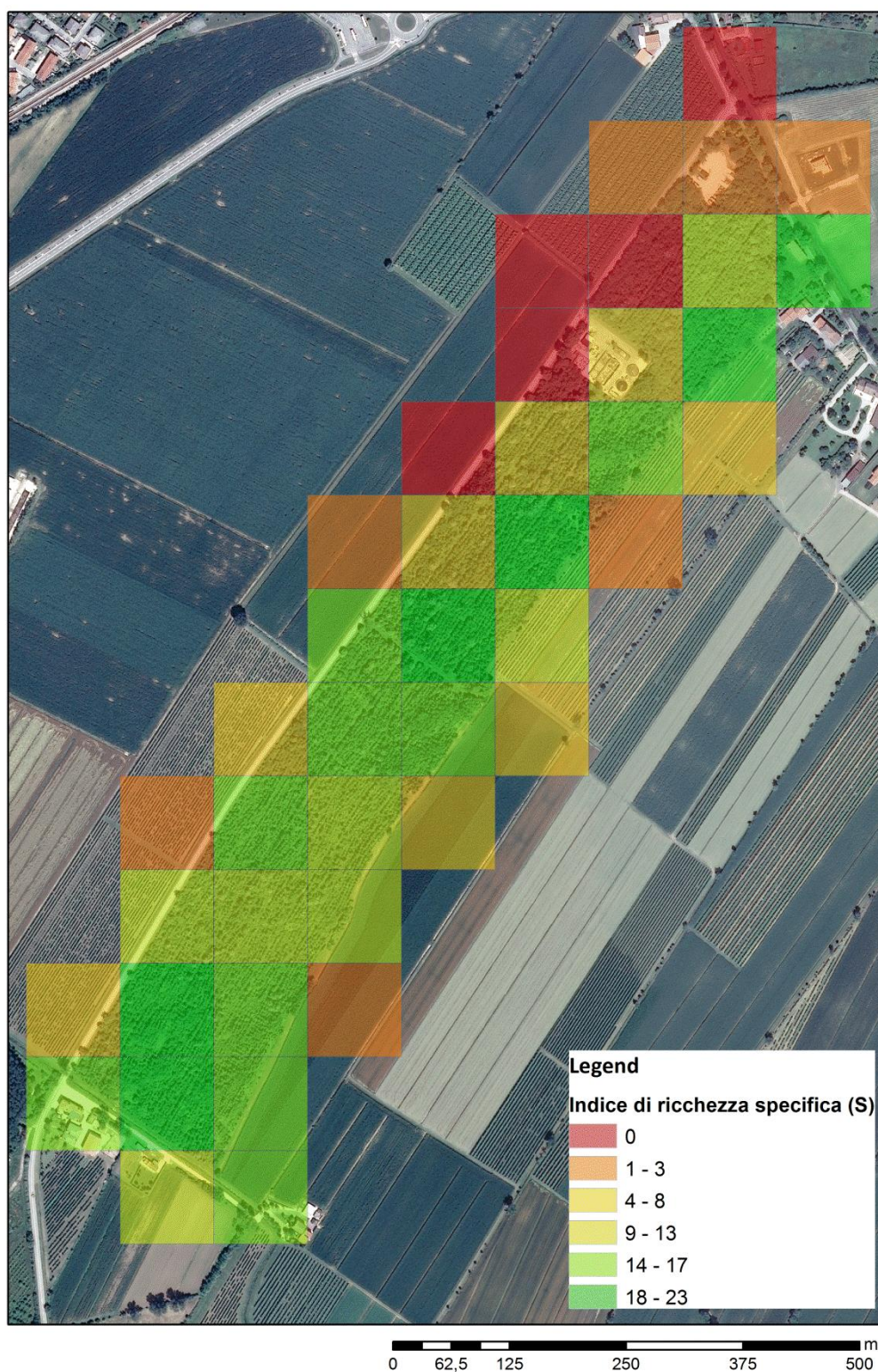


Figura 3. Mappa della distribuzione dell'indice di ricchezza specifica (S) calcolato sui dati di presenza ornitica registrati nel Bosco Belvedere di Meolo nell'intero periodo di monitoraggio (marzo 2019 – gennaio 2020)

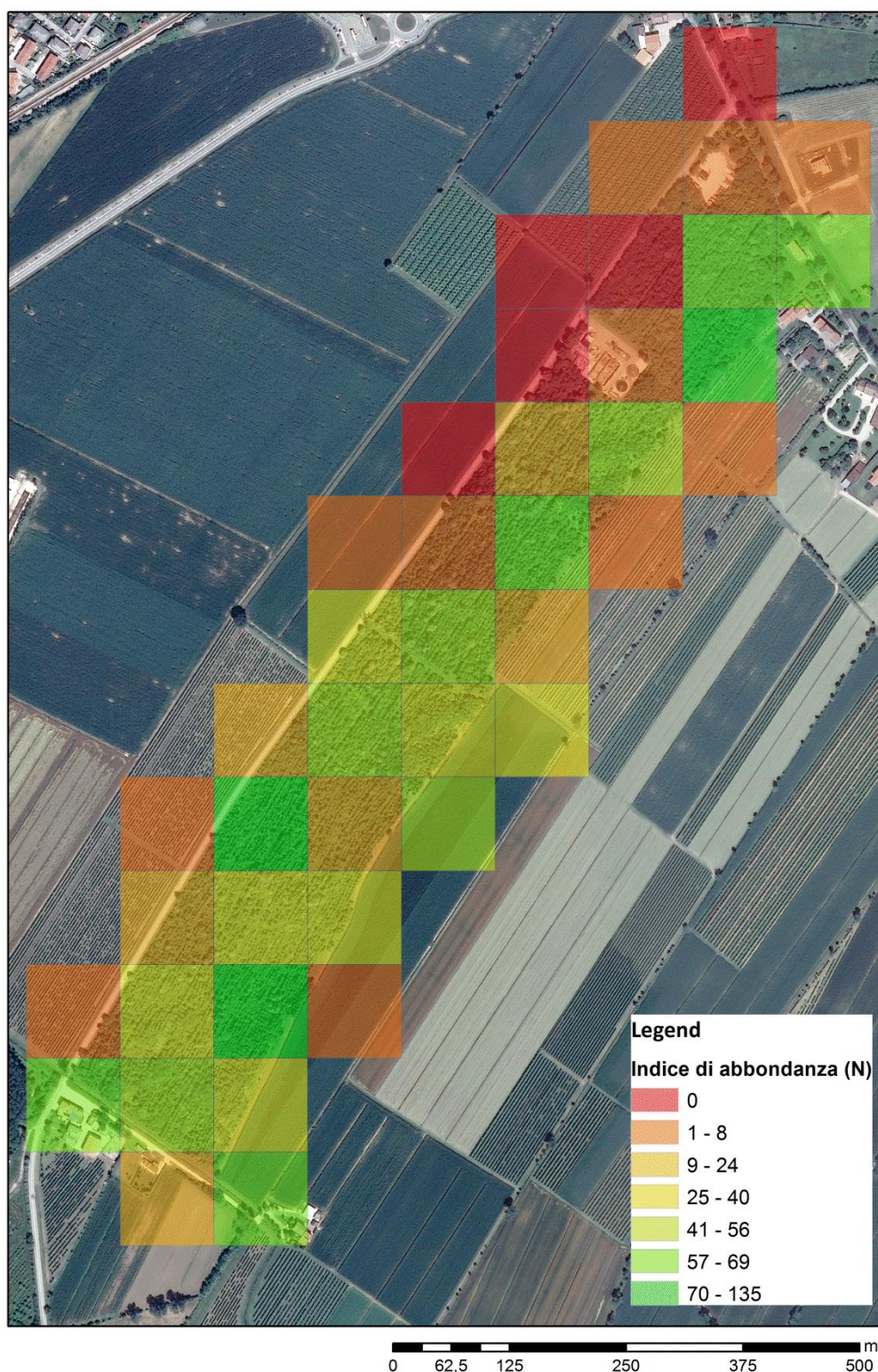


Figura 4. Mappa della distribuzione dell'indice di abbondanza (N) calcolato sui dati di presenza ornitica registrati nel Bosco Belvedere di Meolo nell'intero periodo di monitoraggio (marzo 2019 – gennaio 2020)

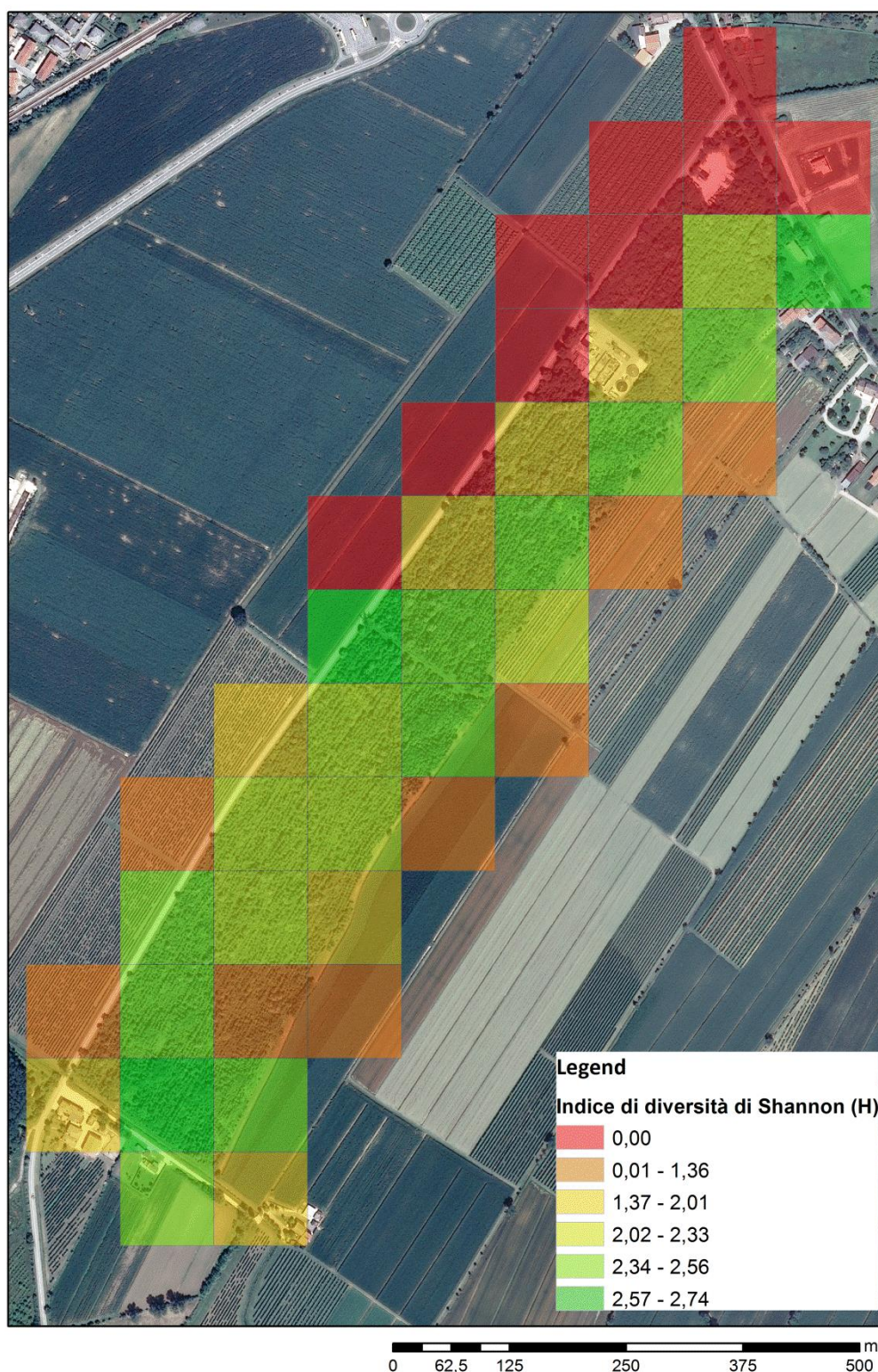


Figura 5. Mappa della distribuzione dell'indice di diversità di Shannon (H) calcolato sui dati di presenza ornitica registrati nel Bosco Belvedere di Meolo nell'intero periodo di monitoraggio (marzo 2019 – gennaio 2020)

La comunità ornitica del Bosco Belvedere di Meolo è risultata significativamente diversa, in termini di percentuali di composizione, nelle quattro fasi del ciclo biologico dell'avifauna (test ANOSIM, Global R= 0.563, $P=0.048$, $P \leq 0.05$) e l'analisi SIMPER ha permesso di definire le specie maggiormente caratterizzanti

ciascun periodo (quelle che costituiscono oltre il 50% della comunità). In particolare, il bosco è risultato caratterizzato da: capinera per il 18.62%, colombaccio e ghiandaia, entrambe per il 12.31% e cinciallegra, *Parus major*, per il 9.31% nel periodo di passo primaverile; da capinera (16.34%), usignolo (15.70%), codibugnolo, *Aegithalos caudatus* e colombaccio (entrambe 11.99%) nel periodo riproduttivo; da pettirosso, *Erithacus rubecula* (17.97%), merlo, *Turdus merula* (13.13%), cinciallegra (10.38%) e ghiandaia (8.04%) nel periodo di passo autunnale ed infine da regolo (16.44%), merlo (10.07%), pettirosso (9.72%), fringuello (7.35%), gazza, *Pica pica* (6.37%) e scricciolo, *Troglodytes troglodytes* (5.81%) nel periodo di svernamento.

Sono state inoltre individuate le specie più rappresentative dell'area interna (categoria 'IN') ed esterna (categoria 'OUT') al bosco. A tale riguardo, considerando l'intero periodo di monitoraggio, le specie maggiormente caratterizzanti l'area boscata, costituenti il 51.12% dell'intera comunità ornitica qui rilevata, sono capinera, merlo, cinciallegra e ghiandaia. I dettagli degli avvistamenti di tali specie sono visualizzati nelle mappe in allegato 2 che ne mostrano la distribuzione ed abbondanza relativa. Al contrario, gli ambienti circostanti il bosco, rappresentati da campi agricoli, vigneti e abitazioni private, sono risultati dominati da tre sole specie: picchio verde, *Picus viridis*, tortora dal collare, *Streptopelia decaocto* e fagiano comune. Le differenze nella composizione della comunità ornitica tra l'interno e l'esterno del bosco sono risultate statisticamente significative (test ANOSIM, Global R=0.72, P=0.001, P<0.05), con un valore di dissimilarità media tra i due gruppi pari a 77.54. Più in dettaglio, le specie che contribuiscono maggiormente a tale valore sono riportate in Tabella 6.

Tabella 6. Elementi di dissimilarità tra la comunità ornitica interna ('IN') e quella esterna ('OUT') al Bosco Belvedere di Meolo considerando l'intero periodo di monitoraggio (marzo2019-gennaio 2020)

Specie	IN Abbondanza media	OUT Abbondanza media	Dissimilarità media	Contrib.%	Cum.%
<i>Sylvia atricapilla</i>	2,84	0,43	6	7,74	7,74
<i>Erithacus rubecula</i>	2,65	0,3	5	6,45	14,19
<i>Aegithalos caudatus</i>	2,42	0	4,89	6,3	20,49
<i>Turdus merula</i>	2,68	0,38	4,79	6,18	26,67
<i>Regulus regulus</i>	2,49	0,22	4,21	5,43	32,1
<i>Fringilla coelebs</i>	2,28	0,73	4,18	5,38	37,48
<i>Luscinia megarhynchos</i>	1,4	0,13	3,66	4,73	42,21
<i>Columba palumbus</i>	2	1,1	3,37	4,34	46,56
<i>Parus major</i>	2,08	0,65	3,35	4,33	50,88
<i>Garrulus glandarius</i>	2,03	0,63	3,24	4,17	55,05
<i>Streptopelia decaocto</i>	0,18	1,44	2,96	3,82	58,87
<i>Pica pica</i>	1,68	0,61	2,83	3,65	62,52
<i>Phylloscopus collybita</i>	1,05	0,18	2,07	2,66	65,18
<i>Phasianus colchicus</i>	0,25	0,98	1,86	2,4	67,59
<i>Passer italiae</i>	0	0,85	1,78	2,3	69,88
<i>Picus viridis</i>	0,72	1,21	1,45	1,88	71,76
<i>Dendrocopos major</i>	0,3	0,75	1,45	1,87	73,63
<i>Troglodytes troglodytes</i>	0,9	0	1,45	1,87	75,5
<i>Turdus philomelos</i>	0,63	0,13	1,42	1,83	77,33
<i>Corvus corone cornix</i>	0,13	0,56	1,23	1,59	78,92
<i>Cyanistes caeruleus</i>	0,76	0	1,21	1,56	80,49
<i>Phylloscopus sibilatrix</i>	0,43	0	0,99	1,28	81,76
<i>Carduelis carduelis</i>	0,43	0,13	0,97	1,25	83,02
<i>Buteo buteo</i>	0	0,43	0,92	1,18	84,2
<i>Egretta garzetta</i>	0,18	0,38	0,88	1,14	85,34
<i>Parus ater</i>	0,52	0	0,8	1,04	86,37
<i>Fringilla montifringilla</i>	0,43	0	0,67	0,86	87,23
<i>Motacilla alba</i>	0	0,3	0,66	0,86	88,09
<i>Oriolus oriolus</i>	0,25	0	0,6	0,78	88,87
<i>Phylloscopus trochilus</i>	0,25	0	0,58	0,75	89,62
<i>Prunella modularis</i>	0,35	0	0,58	0,74	90,37

3.1.2 Punti di ascolto

In Figura 6 è rappresentato l'indice puntiforme di abbondanza, IPA, per mese di campionamento. Dal grafico si nota un picco nei valori dell'indice a maggio, quando la maggior parte delle specie è impegnata nei comportamenti territoriali (canti, parate di corteggiamento, perlustrazioni del territorio) e nella successiva scelta dei siti di nidificazione ed il numero di contatti, visivi e uditivi, è massimo. I valori più bassi di IPA sono stati registrati invece a giugno, periodo in cui la contattabilità delle specie diminuisce notevolmente dal momento che gli adulti sono impegnati nelle cure parentali verso la propria prole, al nido o in attività di ricerca di cibo e diventano quindi più elusivi.

Per quanto concerne i punti di ascolto, i valori di IPA sono risultati massimi nella stazione 2, ovvero quella dislocata nella porzione più centrale del bosco e minimi nella stazione 4, situata nel margine nord-orientale (cfr. Figura 1 e Figura 7). Ciò può essere imputabile al disturbo antropico che risulta più elevato nella porzione settentrionale del bosco per la presenza della strada provinciale 45 di Via San Filippo, degli impianti di Veritas e Piave Servizi e delle abitazioni private.

Si osservano inoltre valori più elevati di IPA alle prime luci del giorno ed un calo graduale e costante dell'indice con il protrarsi delle ore (Figura 8). È noto infatti che l'alba costituisce il momento di massima attività per l'avifauna, quando anche le emissioni canore connesse alla conquista del territorio, al corteggiamento e alla scelta del partner, "*dawn chorus*", hanno la massima efficacia biologica. Ne consegue che si registrino più contatti in questa fascia oraria.

Infine, in Figura 9 è rappresentato l'indice IPA calcolato per ogni specie contattata durante i censimenti per punti di ascolto nel periodo marzo-giugno 2019. Dall'analisi di questo grafico si nota come la specie più abbondante e frequente sia la capinera, seguita dall'usignolo. Queste specie presentano delle abilità canore fortemente sviluppate e risultano quindi più facilmente contattabili rispetto ad altre più silenziose ed elusive. Tale maggior contattabilità potrebbe portare ad una sovrastima degli individui, tuttavia il rischio in questo caso è trascurabile dal momento che l'elevata presenza di capinera e usignolo nell'area di studio è stata confermata anche dai dati dei percorsi (cfr. § 3.1.1). Inoltre, entrambe le specie risultano diffuse e nidificanti assidue in tutto il territorio provinciale [12]. Particolarmente rilevante nel sito la presenza di colombaccio, specie sedentaria e nidificante in Italia, soggetta a grandi fluttuazioni di popolazione nel periodo invernale a causa dell'arrivo di grossi contingenti svernanti provenienti dal nord Europa. La specie, tipica degli ambienti boschivi e delle campagne alberate, si trova in forte espansione numerica e di areale nel nostro territorio [12]. Ben rappresentate anche la ghiandaia e il fagiano che, grazie alla loro grande adattabilità, risultano ormai ampiamente distribuiti e in espansione in tutto il territorio provinciale arrivando a colonizzare anche ambienti profondamente banalizzati [12].

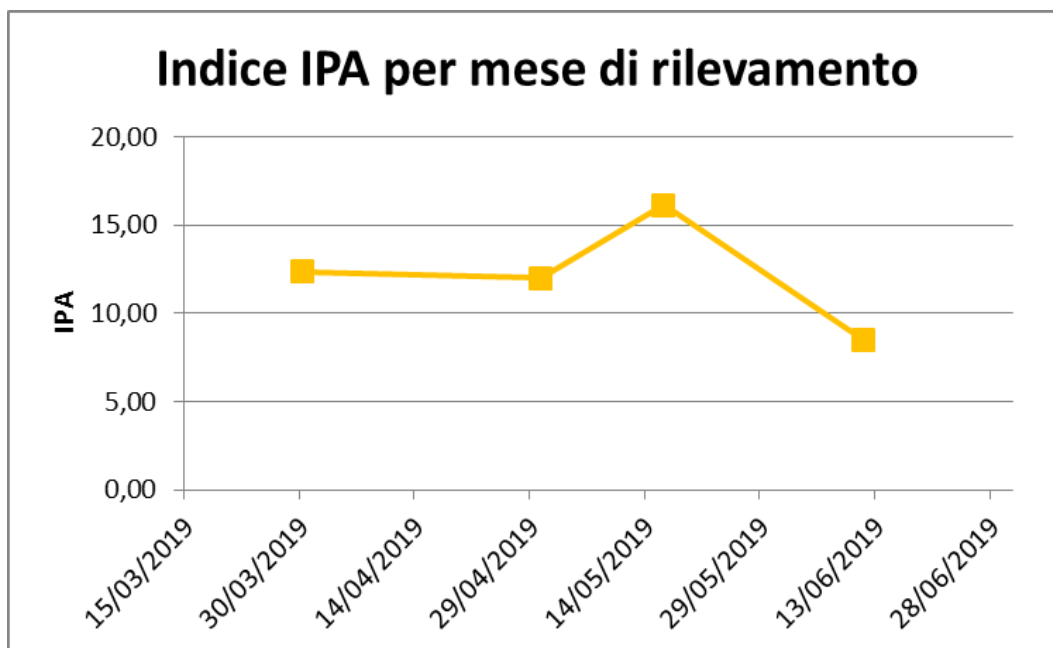


Figura 6. Indice IPA calcolato sui dati dei punti di ascolto per mese di rilevamento nel periodo marzo-giugno 2019

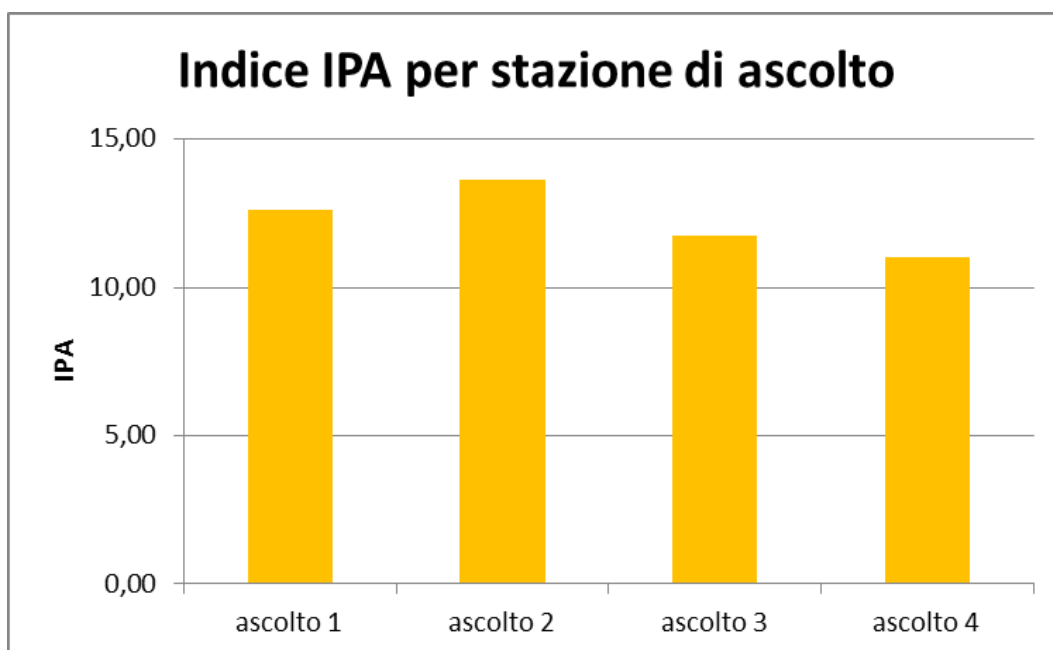


Figura 7. Indice IPA calcolato sui dati dei punti di ascolto per ciascuna stazione di ascolto

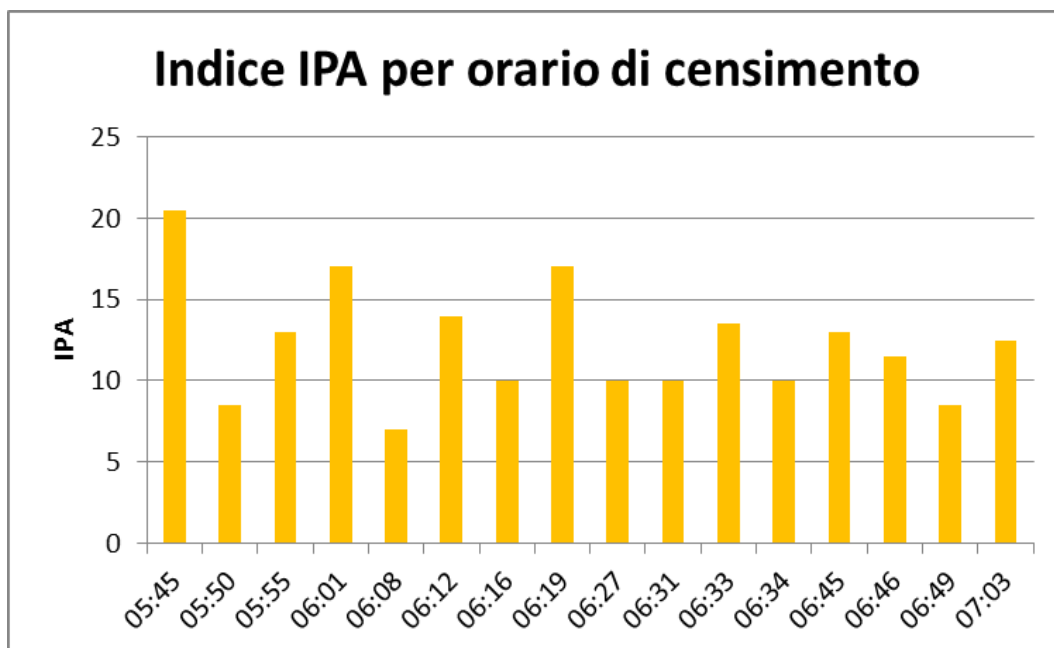


Figura 8. Indice IPA calcolato sui dati dei punti di ascolto in rapporto agli orari di censimento

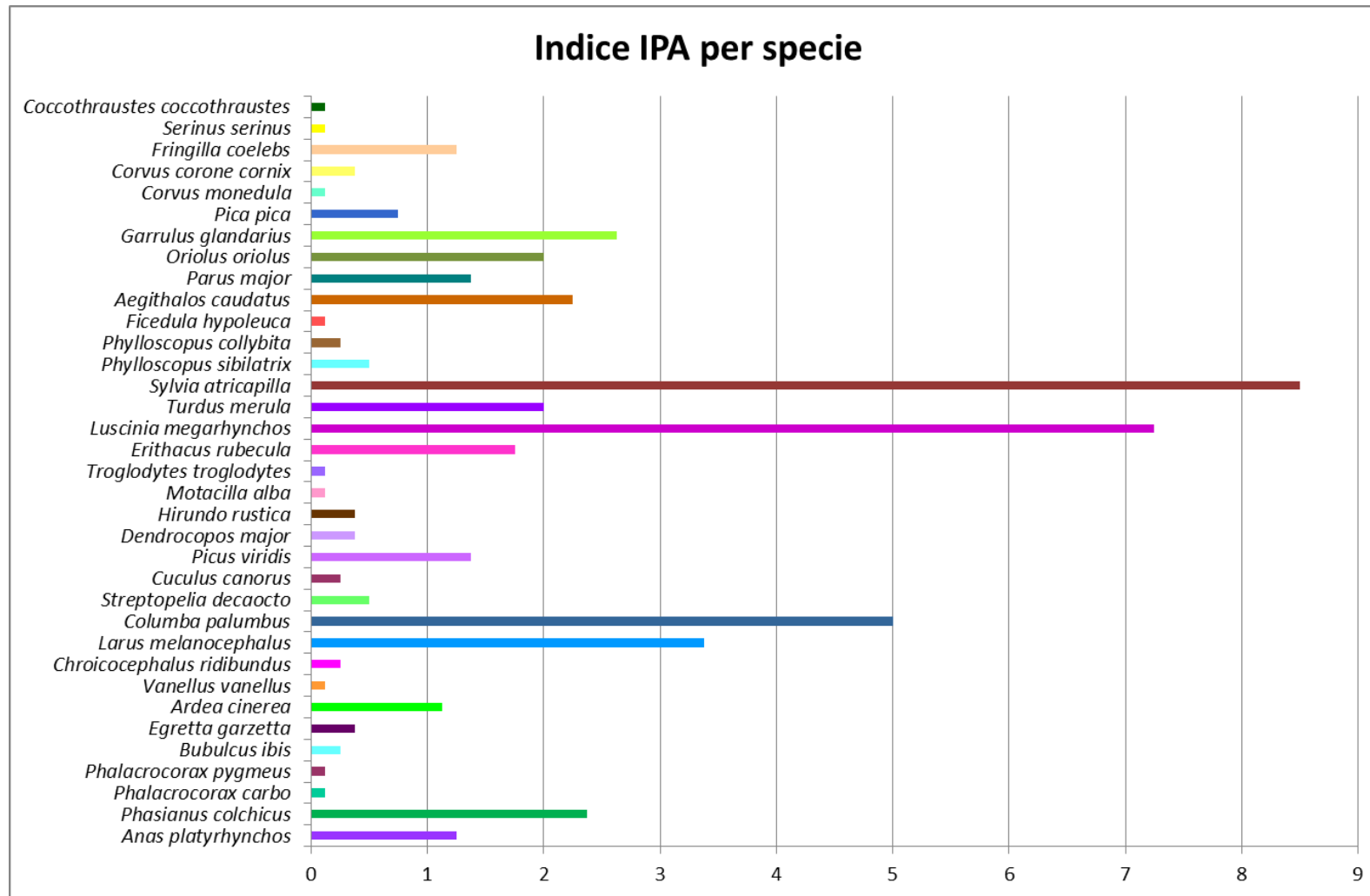


Figura 9. Indice IPA calcolato per ciascuna specie contattata durante i censimenti per punti di ascolto nel periodo marzo-giugno 2019

Ad integrazione dei risultati sopra esposti, al fine di visualizzare la distribuzione ed abbondanza relativa delle specie nell'area di studio nel periodo primaverile e di nidificazione, è stata elaborata una cartografia tematica raffigurante la composizione percentuale in specie per ciascuna stazione di ascolto (si veda mappa in allegato 3).

In Tabella 7 si riporta la checklist delle specie nidificanti nel Bosco Belvedere di Meolo con la relativa stima delle coppie riproduttive, indicata come valore minimo e massimo possibile. Nel sito, sono state rilevate 21 specie nidificanti, la maggior parte delle quali appartenenti all'ordine dei passeriformi (n=12). Di queste, le più rappresentative in termini di abbondanza sono capinera, con 10-15 coppie riproduttive stimate e usignolo, con 8-11 coppie. Da segnalare anche la nidificazione probabile di due specie di picidi: il picchio verde e il picchio rosso maggiore, *Dendrocopos major*, entrambe con 0-1 coppia. Tali specie nidificano in buchi e cavità degli alberi e prediligono pertanto boschi di più antica formazione con alberature che presentino apici secchi o tronchi morti. Per tali ragioni, si ritiene che esse non nidifichino all'interno del bosco di Meolo, abbastanza recente, bensì nelle zone ad esso limitrofe.

Per quanto concerne le specie acquatiche è stata rilevata, sui campi agricoli lungo il margine sud-est del bosco, la nidificazione probabile di germano reale, *Anas platyrhynchos* ed un tentativo di nidificazione di pavoncella, *Vanellus vanellus*, quest'ultimo registrato nel mese di marzo.

Tabella 7. Checklist delle specie nidificanti nel Bosco Belvedere di Meolo. In tabella si riporta il valore minimo e massimo del numero di coppie stimate per ciascuna specie. Lo 0 indica la presenza della specie in periodo riproduttivo ma non la certezza della nidificazione

Nome scientifico	Nome comune	stima coppie
<i>Anas platyrhynchos</i>	germano reale	0-1
<i>Phasianus colchicus</i>	fagiano comune	1-3
<i>Accipiter nisus</i>	sparviere	0-1
<i>Vanellus vanellus</i>	pavoncella	0-1
<i>Columba palumbus</i>	colombaccio	5-10
<i>Streptopelia decaocto</i>	tortora dal collare	1-2
<i>Cuculus canorus</i>	cuculo	0-1
<i>Picus viridis</i>	picchio verde	0-1
<i>Dendrocopos major</i>	picchio rosso maggiore	0-1
<i>Luscinia megarhynchos</i>	usignolo	8-11
<i>Turdus merula</i>	merlo	3-8
<i>Sylvia atricapilla</i>	capinera	10-15
<i>Aegithalos caudatus</i>	codibugnolo	3-6
<i>Parus major</i>	cinciallegra	1-2
<i>Oriolus oriolus</i>	rigogolo	2-4
<i>Garrulus glandarius</i>	ghiandaia	4-7
<i>Pica pica</i>	gazza	3-5
<i>Sturnus vulgaris</i>	storno	1-2
<i>Passer italiae</i>	passera d'Italia	3-5
<i>Carduelis chloris</i>	verdone	0-1
<i>Carduelis carduelis</i>	cardellino	1-3

3.2 Laghetti di Marteggia

3.2.1 Punti di osservazione

Considerando l'intero periodo di monitoraggio sono state censite nei laghetti di Marteggia 57 specie ornitiche appartenenti a 14 ordini e 28 famiglie (Tabella 8). Di queste, ben 11 risultano incluse nell'allegato I della Direttiva Uccelli: marangone minore, nitticora, sgarza ciuffetto, *Ardeola ralloides*, garzetta, airone rosso, *Ardea purpurea*, nibbio bruno, *Milvus migrans*, falco di palude, *Circus aeruginosus*, sterna comune, *Sterna hirundo*, succiacapre, *Caprimulgus europaeus* e martin pescatore. Riguardo al periodo riproduttivo, particolarmente interessanti sono stati i contatti di martin pescatore, nidificante probabile nel sito, la cui

presenza è stata registrata con regolarità ad eccezione dei mesi di aprile e gennaio, e sterna comune, di cui sono stati osservati due individui in alimentazione nei laghetti nel mese di giugno. Da segnalare anche il rilevamento di upupa, *Upupa epops*, di cui è stato osservato un individuo ad aprile, forse nidificante nell'area coltivata che delimita i laghetti nella parte nord-occidentale. Tra i nidificanti possibili della zona umida si annoverano anche cuculo, *Cuculus canorus*, canapino comune, *Hippolais polyglotta* e lui piccolo, *Phylloscopus collybita*, di cui sono stati contattati dei maschi in canto nel mese di maggio. Di particolare rilievo è poi l'avvistamento, nel mese di giugno, di due esemplari di nibbio bruno in copula su di un albero all'interno della zona umida (si veda Foto 7 e Foto 8 in allegato 4). La specie in Italia è migratrice regolare e nidificante con una popolazione stimata in 847-1138 coppie, mentre nel periodo invernale è piuttosto rara e localizzata nel Centro-Sud del Paese. Nel territorio della Provincia di Venezia erano stati accertati sino ad ora due soli casi di nidificazione relativi a questa specie: una alla fine dell'Ottocento a Ca' Tron e una nel 1997 in Valle Zignago a Caorle [12]. Pertanto, sebbene non si abbiano prove certe dell'esito di nidificazione, non essendo stati compiuti ulteriori rilevamenti dopo il mese di giugno, la presenza della specie in attività di accoppiamento nell'area risulta di indiscutibile valore e di particolare interesse per l'intera Provincia. Per quanto concerne il periodo autunnale, degni di nota sono gli avvistamenti di assiolo e succiacapre, specie con abitudini crepuscolari/notturne di cui è stato contattato un individuo all'alba tramite l'ascolto del canto. Dal momento che il contatto è avvenuto a settembre, quindi poco al di fuori della stagione riproduttiva che per queste specie è compresa generalmente tra fine aprile/inizio maggio fino a luglio/agosto, si ritiene possano essere anche nidificanti nell'area. Interessante infine, per il periodo di svernamento, è l'osservazione nel mese di gennaio di 9 esemplari di Ibis sacro, *Threskiornis aethiopicus*, osservati mentre sfruttavano l'area come dormitorio invernale (si veda Foto 9 in allegato 4). La specie, di origine afrotropicale, è presente in Veneto già dagli anni Novanta del scorso secolo ed è ormai piuttosto comune nel territorio durante tutto l'anno [12]. In Veneto l'ibis sacro è segnalato come nidificante possibile essendo stato spesso osservato nelle garzaie del Veneziano, del Rodigino e del Veronese [2]; ciò nonostante, ad oggi, esiste un solo caso accertato di nidificazione della specie ovvero nel 2016 a Valle Morosina, nel Delta del Po di Rovigo, dove è stata registrata una coppia con adulti al nido [13].

Tabella 8. Checklist delle specie ornitiche censite presso i laghetti di Marteggia e zone limitrofe durante i censimenti per punti di osservazione effettuati tra marzo 2019 e gennaio 2020 nell'ambito del presente progetto

Ordine	Famiglia	Nome scientifico	Nome comune	Migrazione primaverile		Nidificazione		Migrazione autunnale		Svernamento	
				mar-19	apr-19	mag-19	giu-19	set-19	ott-19	dic-19	gen-20
Ciconiiformes	Ardeidae	<i>Ardea alba</i>	Airone bianco maggiore			X		X	X		X
Anseriformes	Anatidae	<i>Tadorna tadorna</i>	Volpoca	X							
		<i>Anas platyrhynchos</i>	Germano reale	X	X	X	X	X		X	X
		<i>Anas querquedula</i>	Marzaiola	X							
Pelecaniformes	Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax carbo</i>	Cormorano	X	X	X	X			X	X
		<i>Phalacrocorax pygmeus</i>	Marangone minore	X	X	X	X				X
Ciconiiformes	Ardeidae	<i>Nycticorax nycticorax</i>	Nitticora		X	X	X	X			
		<i>Ardeola ralloides</i>	Sgarza ciuffetto		X	X					
		<i>Bubulcus ibis</i>	Airone guardabuoi	X	X	X	X	X	X		
		<i>Egretta garzetta</i>	Garzetta		X	X	X	X	X		X
		<i>Ardea cinerea</i>	Airone cenerino	X	X	X	X	X	X	X	X
		<i>Ardea purpurea</i>	Airone rosso			X		X			
Falconiformes	Threskiornithidae	<i>Threskiornis aethiopicus</i>	Ibis sacro								X
	Accipitridae	<i>Milvus migrans</i>	Nibbio bruno				X				
		<i>Circus aeruginosus</i>	Falco di palude		X						
		<i>Buteo buteo</i>	Poiana	X							
Gruiformes	Falconidae	<i>Falco tinnunculus</i>	Gheppio							X	
	Rallidae	<i>Rallus aquaticus</i>	Porciglione					X	X		
		<i>Gallinula chloropus</i>	Gallinella d'acqua		X			X	X	X	X
		<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	Gabbiano comune					X			
Charadriiformes	Laridae	<i>Larus michahellis</i>	Gabbiano reale	X							
	Sternidae	<i>Sterna hirundo</i>	Sterna comune				X				
Columbiformes	Columbidae	<i>Columba palumbus</i>	Colombaccio					X	X	X	X
		<i>Streptopelia decaocto</i>	Tortora dal collare					X		X	
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Cuculus canorus</i>	Cuculo			X					
Strigiformes	Strigidae	<i>Otus scops</i>	Assiolo					X			
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Caprimulgus europaeus</i>	Succiacapre					X			
Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Alcedo atthis</i>	Martin pescatore	X		X	X	X	X	X	
	Upupidae	<i>Upupa epops</i>	Upupa		X						
Piciformes	Picidae	<i>Picus viridis</i>	Picchio verde					X	X	X	X

Ordine	Famiglia	Nome scientifico	Nome comune	Migrazione primaverile		Nidificazione		Migrazione autunnale		Svernamento	
				mar-19	apr-19	mag-19	giu-19	set-19	ott-19	dic-19	gen-20
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Dendrocopos major</i>	Picchio rosso maggiore					X		X	X
		<i>Hirundo rustica</i>	Rondine					X			
		<i>Motacilla alba</i>	Ballerina bianca					X			
	Motacillidae	<i>Anthus trivialis</i>	Prispolone								
		<i>Anthus pratensis</i>	Pispola						X		
		<i>Motacilla alba</i>	Ballerina bianca						X		
	Troglodytidae	<i>Troglodytes troglodytes</i>	Scricciolo						X	X	X
	Prunellidae	<i>Prunella modularis</i>	Passera scopaiola						X	X	X
	Turdidae	<i>Erithacus rubecula</i>	Pettiroso					X	X	X	X
		<i>Turdus merula</i>	Merlo						X	X	X
		<i>Turdus philomelos</i>	Tordo bottaccio						X		
	Sylviidae	<i>Hippolais polyglotta</i>	Canapino comune			X					
		<i>Sylvia atricapilla</i>	Capinera					X		X	
		<i>Sylvia borin</i>	Beccafico					X			
		<i>Phylloscopus collybita</i>	Lui piccolo			X			X	X	
		<i>Phylloscopus trochilus</i>	Lui grosso					X			
		<i>Regulus regulus</i>	Regolo							X	
	Aegithalidae	<i>Aegithalos caudatus</i>	Codibugnolo						X		X
	Paridae	<i>Cyanistes caeruleus</i>	Cinciarella							X	X
		<i>Parus major</i>	Cinciallegria						X	X	X
		<i>Garrulus glandarius</i>	Ghiandaia								X
	Corvidae	<i>Pica pica</i>	Gazza					X	X	X	X
		<i>Corvus monedula</i>	Taccola					X	X	X	X
		<i>Corvus corone cornix</i>	Cornacchia grigia					X	X	X	
	Fringillidae	<i>Fringilla coelebs</i>	Fringuello						X	X	X
		<i>Fringilla montifringilla</i>	Peppola							X	X
		<i>Carduelis spinus</i>	Lucherino						X		
	Emberizidae	<i>Emberiza schoeniclus</i>	Migliarino di palude								X

Relativamente alle specie coloniali, nella zona umida è stata accertata la nidificazione di otto specie. In Tabella 9 si presentano le stime del numero di coppie nidificanti espresse come valore minimo e massimo censito nel periodo marzo-giugno 2019. Si osserva come la specie nidificante più abbondante sia il cormorano, con 71 coppie (considerando il valore massimo registrato), seguito dal marangone minore (con 51 coppie), l'airone guardabuoi (40 coppie) e l'airone cenerino (37 coppie). I valori più bassi appartengono all'airone rosso (3 coppie) e alla sgarza ciuffetto (2 coppie). Tali specie tuttavia non erano state segnalate come nidificanti durante i censimenti del 2017 svolti nell'ambito del censimento delle garzaie del Veneto e delle province di Trento e Bolzano [2]. Inoltre, per tutte le specie censite, si osserva un incremento del numero di coppie tra il 2017 e il 2019 (cfr. Tabella 2, Tabella 9). Ciò suggerisce o una sottostima dei valori 2017, forse imputabile alla distanza da cui è stato effettuato il rilevamento, o che la garzaia dei laghetti di Marteggia si trovi in una fase di espansione.

Tabella 9. Specie coloniali nidificanti e numero di coppie per specie (espresso come minimo e massimo registrato nel periodo) censite nella garzaia dei laghetti di Marteggia (Meolo) nella stagione riproduttiva 2019, nell'ambito del presente monitoraggio

Nome scientifico	Nome comune	Coppie riproduttive 2019	
		N. minimo	N. massimo
<i>Phalacrocorax carbo</i>	Cormorano	60	71
<i>Phalacrocorax pygmeus</i>	Marangone minore	15	51
<i>Nycticorax nycticorax</i>	Nitticora	5	15
<i>Ardeola ralloides</i>	Sgarza ciuffetto	1	2
<i>Bubulcus ibis</i>	Airone guardabuoi	18	40
<i>Egretta garzetta</i>	Garzetta	15	20
<i>Ardea cinerea</i>	Airone cenerino	13	37
<i>Ardea purpurea</i>	Airone rosso	3	3

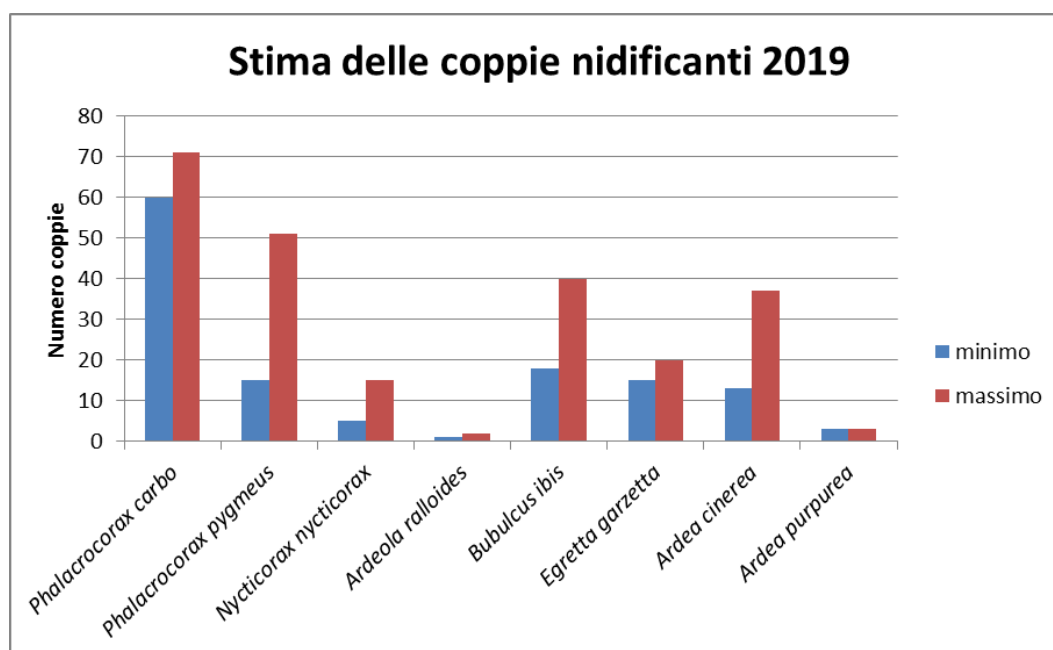


Figura 10. Numero di coppie (espresso come minimo e massimo registrato nel periodo) per specie coloniale censita nella garzaia dei laghetti di Marteggia (Meolo) nella stagione riproduttiva 2019, nell'ambito del presente progetto

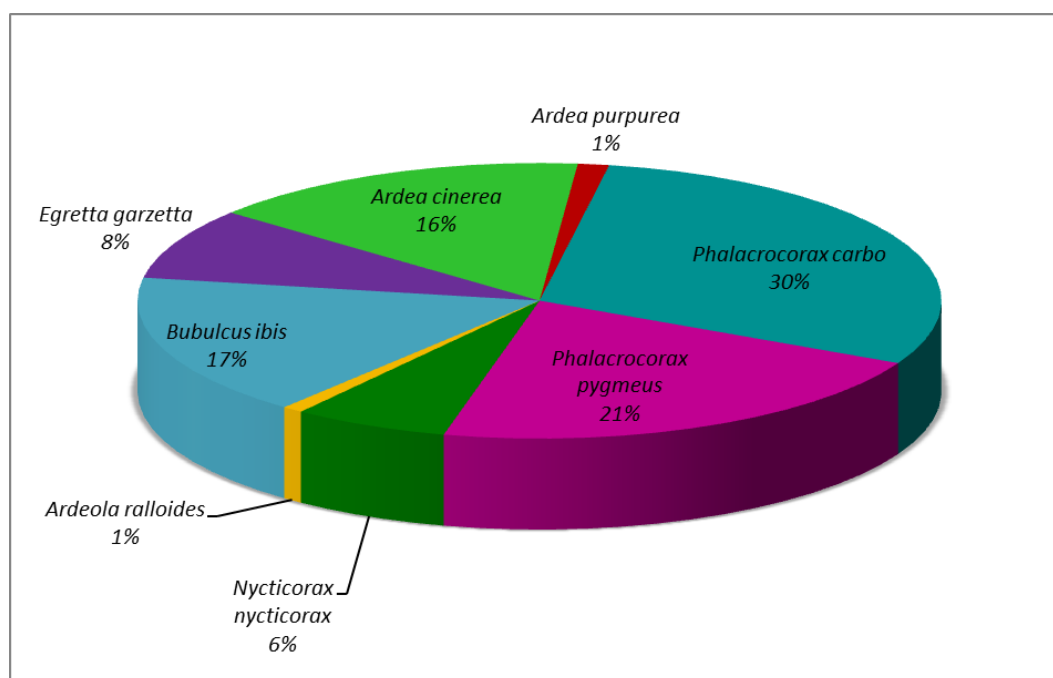


Figura 11. Distribuzione percentuale delle specie coloniali nidificanti nei laghetti di Marteggia, in base al numero massimo di coppie censite nel corso della stagione riproduttiva 2019

La composizione della comunità ornitica propria dei laghetti di Marteggia è risultata significativamente diversa nelle quattro fasi del ciclo biologico dell'avifauna (test ANOSIM, Global R= 0.729, P=0.029, $P \leq 0.05$). In particolare, l'area appare caratterizzata dalla presenza di cormorano per il 39.58%, marangone minore per il 30.02% e airone cenerino per il 22.95% nel periodo di passo primaverile; cormorano (31.23%), airone guardabuoi (16.28%) e marangone minore (13.40%) nel periodo riproduttivo; airone guardabuoi (19.43%), taccola, *Corvus monedula* (14.31%), cornacchia grigia, *Corvus corone cornix* (13.82%) e gazza (10.88%) nel periodo di passo autunnale e fringuello (15.44%), cormorano (14.12%), gazza (12.84%) e taccola (12.14%) nel periodo di svernamento. Tali risultati evidenziano come l'area sia utilizzata dall'avifauna durante tutto l'anno, non solo come sito riproduttivo nel periodo primaverile-estivo, ma anche come dormitorio durante la stagione autunnale e invernale. Le specie che utilizzano il sito come dormitorio, con la relativa abbondanza, sono mostrate nel grafico in Figura 12.

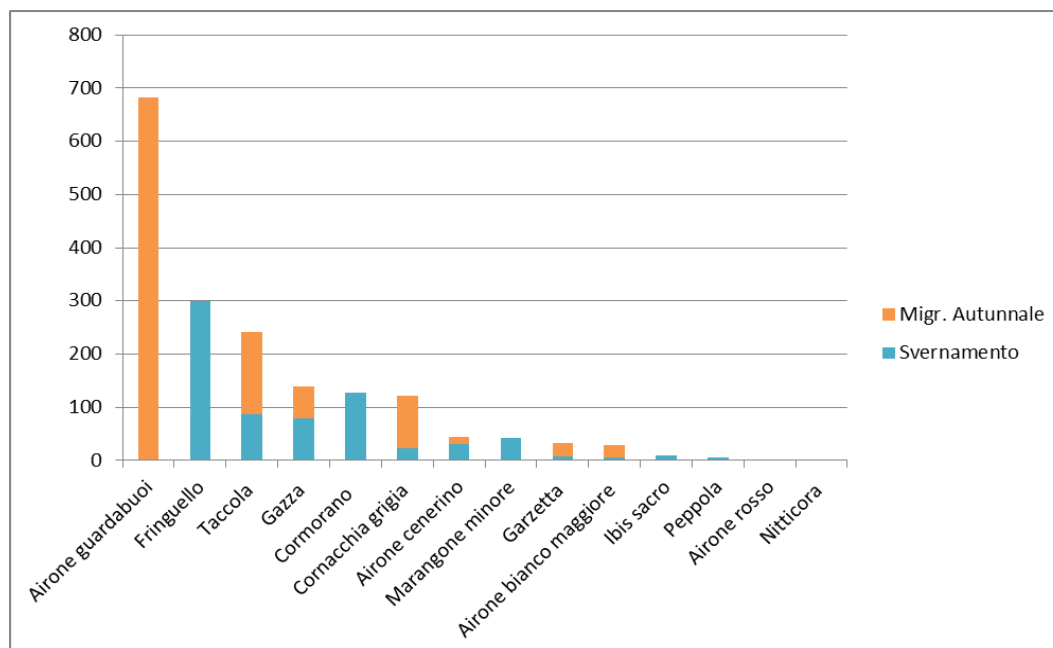


Figura 12. Specie che utilizzano l'area dei laghetti di Marteggia come dormitorio notturno nel periodo autunnale e invernale, con la relativa abbondanza

4. CONCLUSIONI E INDICAZIONI GESTIONALI

I risultati emersi dal monitoraggio dell'avifauna condotto nel periodo marzo 2019-gennaio 2020 hanno evidenziato per l'area indagata un valore di ricchezza specifica medio-alto, con 59 specie censite nel Bosco Belvedere di Meolo e 57 specie nei laghetti di Marteggia. Tali dati appaiono ben lontani da quanto noto in precedenza, sottolineando come il presente studio abbia contribuito in maniera determinante a completare ed aggiornare le conoscenze sulla fauna ornitica del complesso. Sotto il profilo ecologico, il bosco è risultato caratterizzato da valori di biodiversità più elevati durante il periodo di passo primaverile e autunnale, mentre nel periodo riproduttivo e di svernamento la comunità ornitica è apparsa costituita da poche specie piuttosto abbondanti e le altre con contingenti poco significativi. In particolare, nel periodo riproduttivo il bosco è risultato dominato da capinera e usignolo; nel sito tuttavia sono state censite complessivamente 21 specie nidificanti, il che è indice di un buon stato di conservazione dell'ambiente, in grado di sostenere una comunità nidificante diversificata in termini di abbondanza e di composizione. Nel periodo invernale invece, la comunità è risultata sbilanciata a favore di fringuelli e regoli, due specie relativamente comuni e omogeneamente diffuse come svernanti nel territorio della provincia di Venezia [12].

Nel bosco sono stati registrati degli hotpost di biodiversità, ovvero delle aree caratterizzate da valori di ricchezza specifica e di abbondanza relativa delle specie più elevati, nella fascia centrale e lungo il margine di delimitazione sud. In queste aree l'ambiente è risultato più eterogeneo per la presenza rispettivamente di una piccola zona di radura che contribuisce alla presenza di specie tipiche di ambienti più aperti come allodola, *Alauda arvensis*, rondine, *Hirundo rustica*, pispola, *Anthus pratensis*, cutrettola, *Motacilla flava*, ballerina bianca, *Motacilla alba* e dell'ambiente di fossato del colatore 'Candelara' che richiama specie acquatiche come il germano reale, la garzetta e il martin pescatore. In linea generale, si osserva un gradiente lungo il bosco con una distribuzione più omogenea delle specie nella sua metà meridionale ed una localizzazione nel solo margine sud-est di confine coi campi agricoli nella porzione settentrionale. Tale situazione è probabilmente imputabile al maggior grado di antropizzazione della porzione nord-occidentale del bosco, dove sorgono l'impianto di depurazione dell'acqua e l'ecocentro Comunale.

La comunità ornitica del Bosco Belvedere è risultata significativamente diversa, dal punto di vista qualitativo, rispetto a quella del territorio circostante, con specie di passo quali il beccafico, *Sylvia borin*, il luì verde, *Phylloscopus sibilatrix*, il luì piccolo, la balia nera, *Ficedula hypoleuca* e il frosone,

Coccothraustes coccothraustes, e specie tipiche degli ambienti boschivi che sfruttano il sito come bacino riproduttivo come il colombaccio, la capinera, il codibugnolo e il rigogolo, *Oriolus oriolus*. Il bosco quindi, sebbene la sua scarsa estensione ed il grado di maturità relativamente basso, risulta di fondamentale importanza nell'ospitare una fauna ornitica che non troverebbe altrimenti ambienti parimenti idonei in un territorio fortemente banalizzato e caratterizzato per lo più da coltivi e zone edificate qual è quello della campagna Meolese. Ne consegue che il sito rappresenti un valore aggiunto per il territorio in cui sorge, contribuendo ad aumentarne notevolmente il grado di biodiversità.

Relativamente ai laghetti di Marteggia, i censimenti hanno consentito di documentare l'utilizzo dell'area da parte di un discreto numero di specie di interesse conservazionistico, incluse nell'Allegato I della Direttiva Uccelli o inserite nella Lista Rossa degli Uccelli d'Italia [14], durante tutto l'anno. Ciò ne sottolinea la valenza nell'attrarre una comunità ornitica di pregio. A tale proposito, di particolare rilievo è risultato l'avvistamento di una coppia di nibbio bruno, specie tipicamente legata alle zone umide la cui osservazione nella pianura veneta è generalmente limitata al solo periodo migratorio. Data l'occasionalità degli avvistamenti della specie in stagione riproduttiva nel nostro territorio e l'esiguo numero di coppie presenti (si stima la presenza di 20-35 coppie nidificanti in Veneto e due soli casi di nidificazione in provincia di Venezia), pur in assenza di prove certe della riproduzione della specie nell'area dei laghetti di Marteggia, tale contatto è da considerarsi di grande interesse e sottolinea l'importante ruolo di questa area umida all'interno del contesto territoriale. L'importanza dell'area è legata anche alla densità delle coppie nidificanti di ardeidi coloniali e cormorani qui presenti. Di queste specie, la più abbondante è risultata essere il cormorano, con 71 coppie riproduttive, seguita da marangone minore (51 coppie), airone guardabuoi (40) e airone cenerino (37). Meno abbondanti le rimanenti specie. In tutti i casi, si è registrato un incremento nel numero di coppie rispetto al dato di riferimento iniziale, rappresentato dai censimenti delle garzaie del Veneto e delle province di Trento e Bolzano del 2017 [2]. Tale risultato è indicativo delle condizioni favorevoli che le specie hanno trovato in questo ambiente e porta ad ipotizzare una fase di espansione della colonia, sempre che permangano le condizioni ambientali attuali dell'area. I laghetti sono risultati essere utilizzati anche come dormitorio nel periodo autunnale e invernale, specialmente da ardeidi e corvidi; da segnalare in particolare la presenza di 600 individui di airone guardabuoi osservati nel mese di settembre, all'alba, mentre si alzavano in volo dalla garzaia per dirigersi a sud-est, probabilmente per andare ad alimentarsi sui campi agricoli. Tuttavia, non sono stati più osservati contingenti così numerosi nei mesi successivi, facendo pensare che non si tratti di un dormitorio abituale per la specie. Interessante infine l'osservazione nell'area di ibis sacro; a tale riguardo sembra utile precisare che si tratta di una specie alloctona e fortemente invasiva per la quale sono state previste dal Regolamento (UE) n. 1143/2014 del Parlamento europeo e del Consiglio, approvato il 22 ottobre 2014, delle azioni di contenimento ed eradicazione dal territorio dei Paesi membri. La specie può infatti effettuare pesanti predazioni su rettili, anfibi, uova e pulcini di specie acquatiche di interesse conservazionistico, oltre a competere con altri uccelli coloniali per i siti di nidificazione [2]. Nel caso della garzaia di Marteggia, l'ibis sacro è stato osservato una sola volta nel corso del monitoraggio, specificatamente nel mese di gennaio ed in numero esiguo. È possibile tuttavia che in futuro venga avvistato nuovamente nell'area, essendo in forte espansione in tutto il territorio provinciale [12], sarebbe quindi auspicabile ne venisse monitorata e tenuta sotto controllo la presenza.

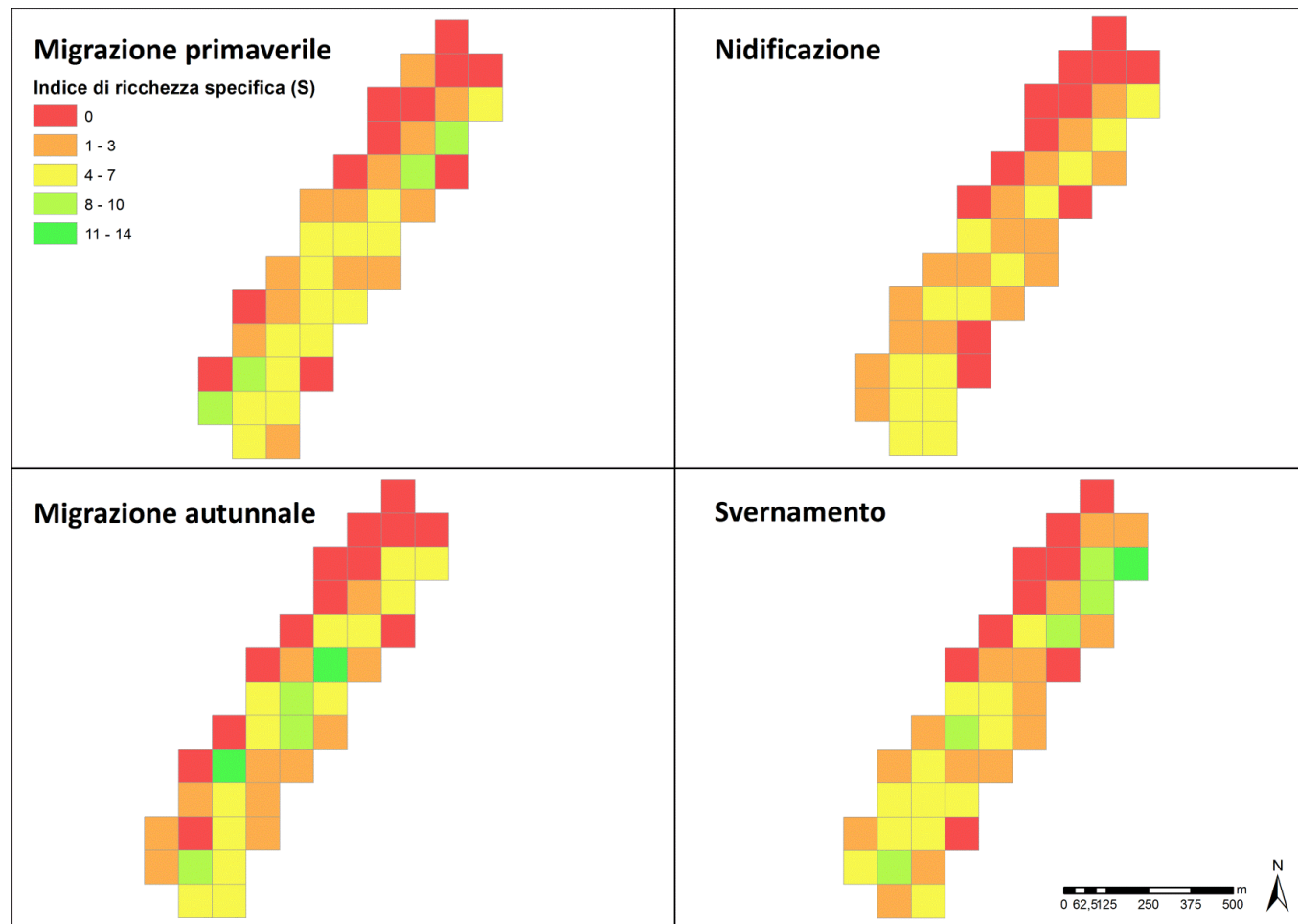
In conclusione, il monitoraggio condotto nell'ambito del presente studio ha evidenziato come, sebbene la scarsa estensione dei siti indagati e l'assenza di connettività ecologica con altre aree verdi del territorio, il complesso del Bosco Belvedere di Meolo e dei prospicienti laghetti di Marteggia costituiscano un biotopo adatto a sostenere una comunità ornitica ricca e diversificata nelle varie stagioni dell'anno. Ciò dimostra la valenza ecologica dell'area monitorata, non solo in termini relativi rispetto al territorio circostante, ma anche in senso assoluto per la presenza di specie nidificanti di interesse conservazionistico come l'airone rosso, il nibbio bruno e il succiacapre (negli ultimi due casi si tratta di nidificanti probabili nel sito), sottolineando la necessità di adottare tutte le misure di conservazione opportune per tutelare gli habitat e le specie in essa presenti. A tale proposito, sulla base delle osservazioni raccolte in campo, si propongono all'attenzione degli stakeholder alcune indicazioni gestionali, facilmente attuabili, che risultano di grande importanza per conservare e favorire la biodiversità faunistica nei siti interessati. In particolare, l'apertura di chiari all'interno del Bosco Belvedere aumenterebbe l'eterogeneità ambientale favorendo l'insediamento di nuove specie ornitiche legate ad ambienti aperti a carattere prativo come ad esempio l'averla piccola, *Lanius collurio*, specie di interesse conservazionistico che sta subendo un drastico calo in tutto il territorio

Nazionale a causa della mancanza di habitat idonei alla nidificazione e dell'utilizzo di insetticidi [12]. Riguardo alla gestione del bosco, i tagli e le potature delle alberature dovranno essere pianificati nel periodo di svernamento onde evitare di interferire con l'avifauna nidificante. Nel caso di interventi urgenti da attuarsi in periodo riproduttivo, si dovranno necessariamente evitare le ore immediatamente successive all'alba, momento di massima attività canora per l'avifauna, "dawn chorus", connessa ai comportamenti territoriali e di corteggiamento, programmando invece le attività nella fascia centrale della giornata quando gli uccelli sono meno attivi. Il fogliame e parte del legname tagliato andrà lasciato in sede per formare substrati e micro-habitat che potranno essere sfruttati da molti organismi vegetali e animali; inoltre, gli invertebrati originati dalla degradazione e marcescenza del legno andranno a costituire un'importante fonte di nutrimento per gli uccelli e non solo. Andranno poi evitati gli interventi di sfalcio nell'habitat di fossato situato lungo il versante sud-est del bosco; tale zona di transizione tra il bosco e i coltivi è infatti di particolare importanza per la presenza di numerosi micro-habitat ricchi di specie appartenenti ai due ecosistemi; ciò nonostante, i ripetuti sfalci e attività di diserbamento eseguiti in passato hanno avuto un'influenza profondamente negativa sulla biodiversità di questo ambiente e sul valore ecologico del bosco stesso, come già rilevato dai censimenti dell'ANS [1]. Importante segnalare anche la necessità di lasciare che il bosco evolva e maturi per favorire l'insediamento di specie legate alla presenza di alberature di grandi dimensioni e di tronchi morti come ad esempio i picidi, la cui presenza nel Bosco Belvedere appare oggi limitata e legata per la nidificazione ai terreni agricoli ad esso circostanti. Nel frattempo, si potrebbero introdurre nell'area delle cassette nido per promuovere l'insediamento di rapaci notturni come assiolo, civetta, *Athene noctua*, e barbagianni, *Tyto alba*, queste ultime due specie non osservate nel corso dei rilievi sul campo ma presenti nel territorio provinciale [12]. Infine, per quanto concerne la garzaia dei laghetti di Marteggia si sottolinea l'importanza di impedirne l'accessibilità al pubblico onde evitare di interferire con le specie che qui nidificano e che abbandonerebbero altrimenti il sito. Un compromesso tra tutela della fauna dei laghetti e fruibilità dell'area da parte dei visitatori potrebbe essere rappresentato, tuttavia, dalla realizzazione di un sentiero, in connessione con quello interno al Bosco Belvedere, che transiti all'esterno del perimetro protetto della zona umida e che porti ad capanno da cui poter osservare la fauna in essa presente arrecando il minor disturbo possibile. Di grande utilità sarebbe infine pianificare un monitoraggio ambientale continuativo per documentare le variazioni delle comunità ornitiche, in termini qualitativi e quantitativi, ed avere un quadro sempre aggiornato dell'area del bosco e dei laghetti dal punto di vista vegetazionale e faunistico.

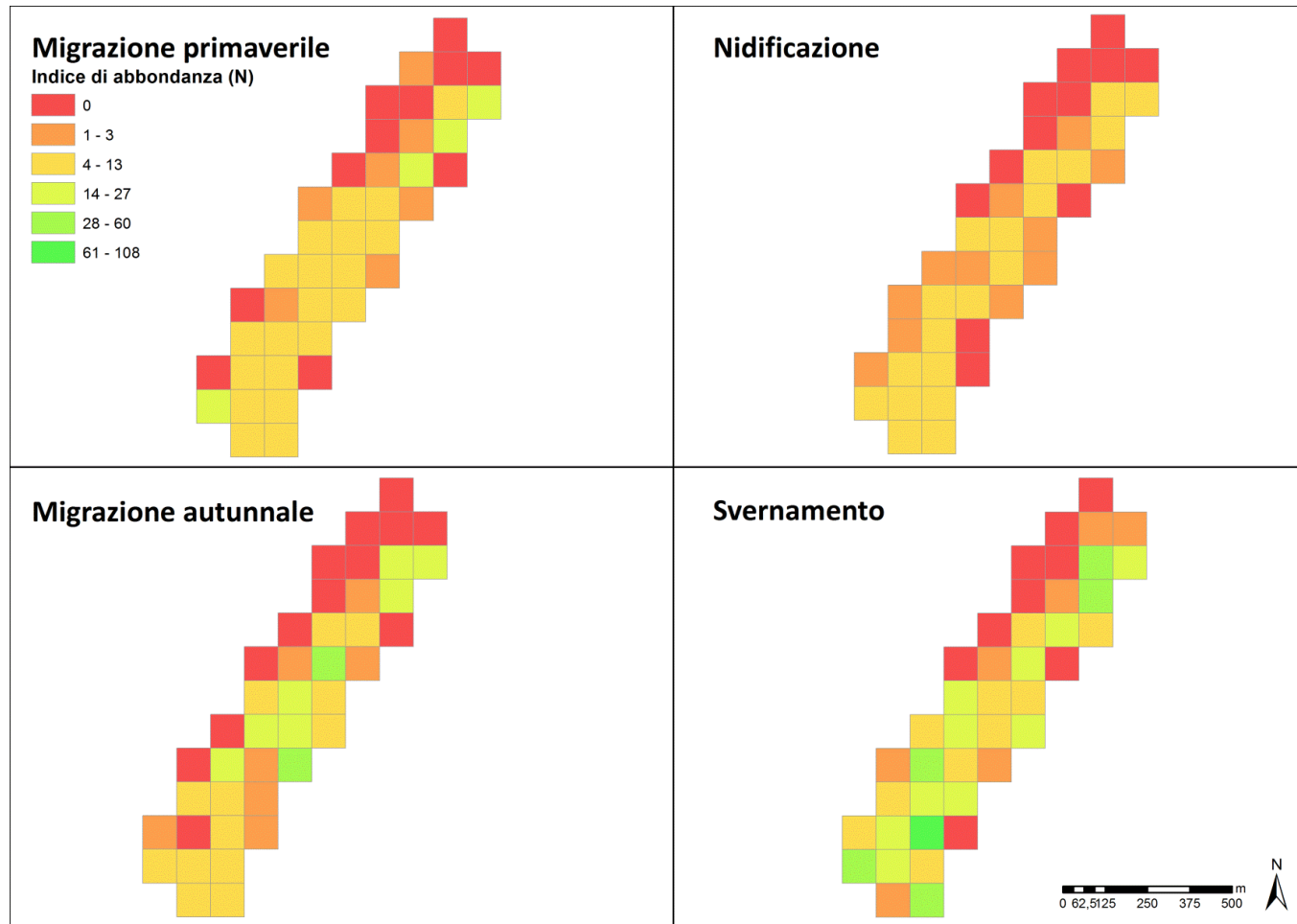
BIBLIOGRAFIA

1. Zanetti M. (a cura di) (2019) Biocenosi del Bosco Belvedere di Marteggia (Meolo, VE). In: Flora e Fauna della Pianura Veneta Orientale Vol. n° 21/2018 pp. 55-67, Associazione Naturalistica Sandonatese, San Donà di Piave, VE.
2. Scarton F., Sighele M., Stival E., Verza E., Bedin L., Cassol M., Crivellari C., Fioretto M., Maistri R., Mezzavilla F., Pedrini P., Piras G. and Volcan G. (a cura di) (2018) Risultati del censimento delle specie coloniali (Threskiornithidae – Ardeidae – Phalacrocoracidae) nidificanti nel Veneto e nelle province di Trento e Bolzano. Anno 2017. Birding Veneto, www.birdingveneto.eu/garzaie/garzaie.html.
3. Bibby C.J., Burgess N.D., Hill D.A. and Mustoe S.H., Bird Census Techniques - 2 nd edition. 2000: Academic Press, London.
4. Alatalo R.V. (1981) Habitat selection of forest birds in the seasonal environment of Finland. *Annales Zoologici Fennici* 18: p. 103-114.
5. Fornasari L., De Carli E., Brambilla S., Buvoli L., Maritan E. and Mingozzi T. (2002) Distribuzione dell'avifauna nidificante in Italia: primo bollettino del progetto di monitoraggio MITO2000. *Avocetta* 26(2): p. 59-116.
6. Blondel J., Ferry C. and Frochot B. (1970) La méthode des indices ponctuels d'abondance (IPA) ou des relevés d'avifaune par "stations d'écoute" *Alauda* 38(1): p. 55-71.
7. Blondel J., Ferry C. and Frochot B. (1981) Point Counts with Unlimited distance. In: Estimating Numbers of terrestrial birds, *Studies in Avian Ecology* 6: 414 – 420.
8. Fuller R. and Langslow D. (1984) Estimating numbers of birds by point counts: how long should counts last? *Bird Study* 31(3): p. 195-202.
9. Clarke K. and Gorley R. (2006) PRIMER v6: User Manual/Tutorial. PRIMER-E, Plymouth, 192pp.
10. Clarke K. (1993) Non-parametric multivariate analyses of changes in community structure *Australian Journal of Ecology* 18: p. 117-143.
11. Fracasso G., Baccetti N. and Serra L. (a cura di) (2009) La lista CISO-COI degli Uccelli italiani- Parte prima: liste A, B e C. *Avocetta* 33(1): p. 5-24.
12. Bon M., Scarton F., Stival E., Sattin L. and Sgorlon G. (a cura di) (2014). Nuovo atlante degli uccelli nidificanti e svernanti in provincia di Venezia, Associazione Faunisti Veneti, Museo di Storia Naturale di Venezia.
13. Sighele M., Bon M., Verza E., Stival E., Cassol M., 2017. Rapporto ornitologico per la regione veneto. Anno 2016. Bollettino del Museo di Storia Naturale di Venezia, 68: 71-94
14. Peronace V., Cecere J.G., Gustin M., Rondinini C. (2012). Lista Rossa 2011 degli uccelli nidificanti in Italia. *Avocetta* 36(1): p. 11-58.

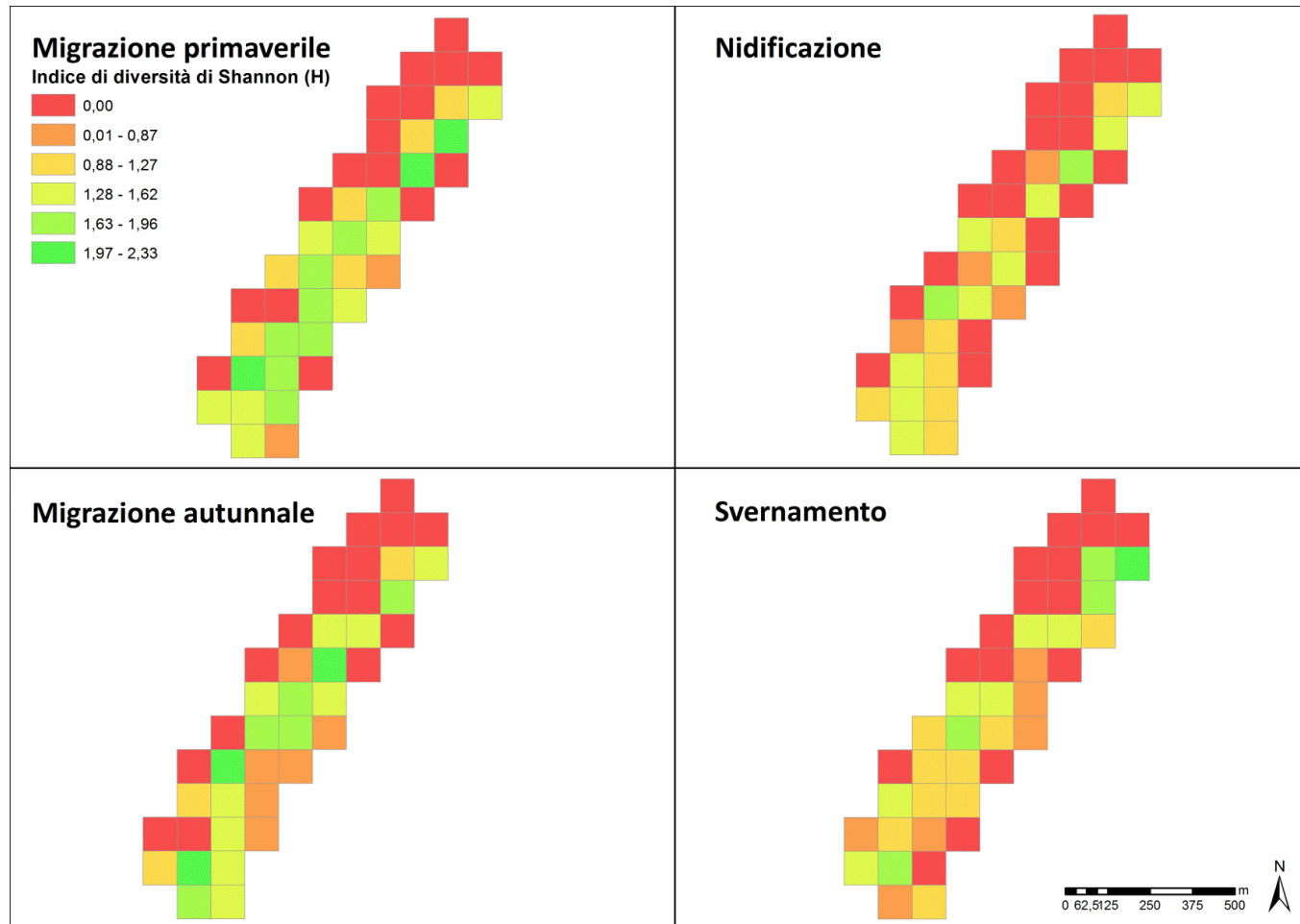
ALLEGATO 1: DISTRIBUZIONE DEI PARAMETRI ECOLOGICI S, N, H NEL BOSCO BELVEDERE DI MEOLO NEI QUATTRO PERIODI BIOLOGICI DELL'AVIFAUNA



A1.1. Mappa della distribuzione dell'indice di ricchezza specifica (S) nel Bosco Belvedere di Meolo per ciascuno dei quattro periodi biologici dell'avifauna

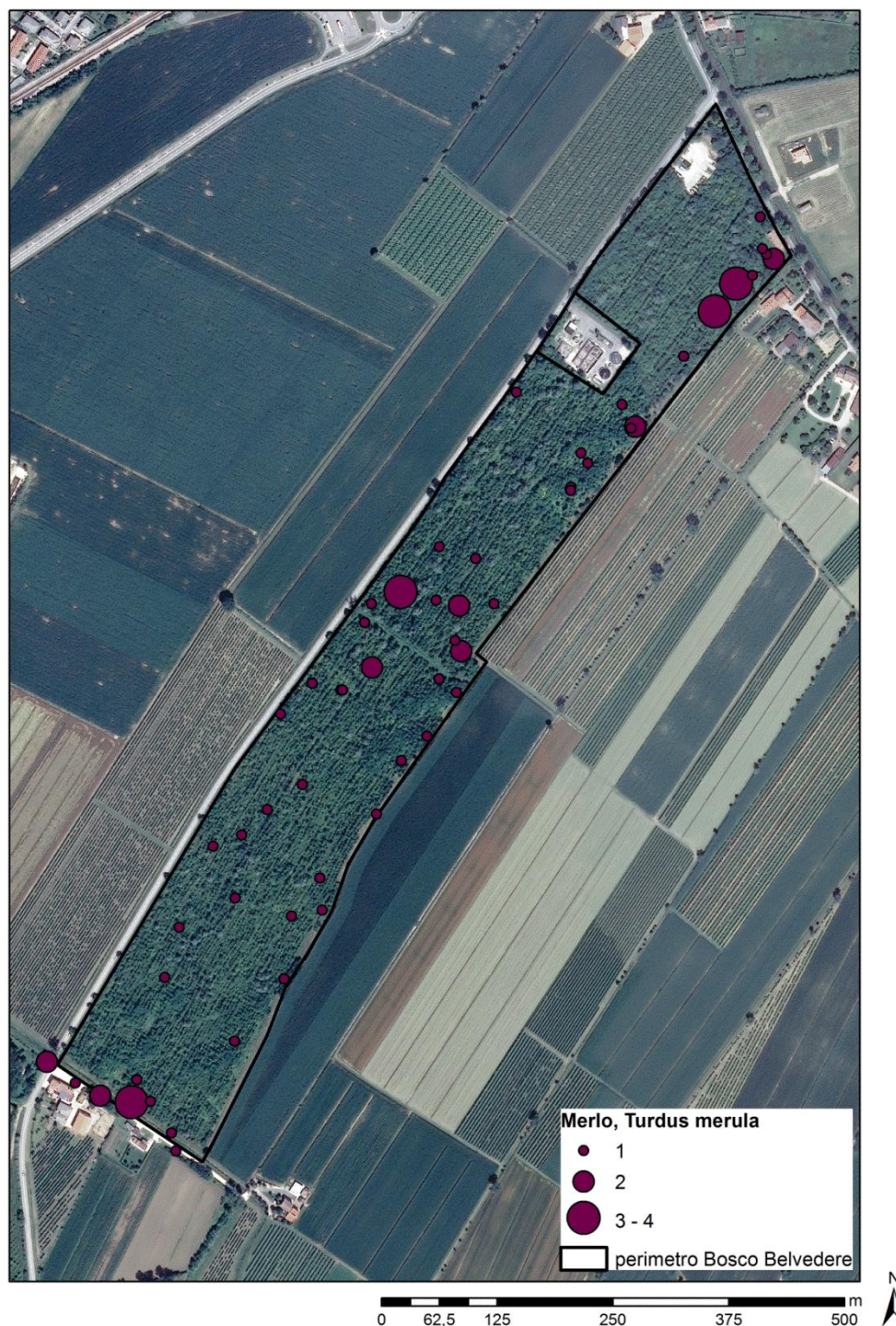


A1.2. Mappa della distribuzione dell'indice di abbondanza (N) nel Bosco Belvedere di Meolo per ciascuno dei quattro periodi biologici dell'avifauna

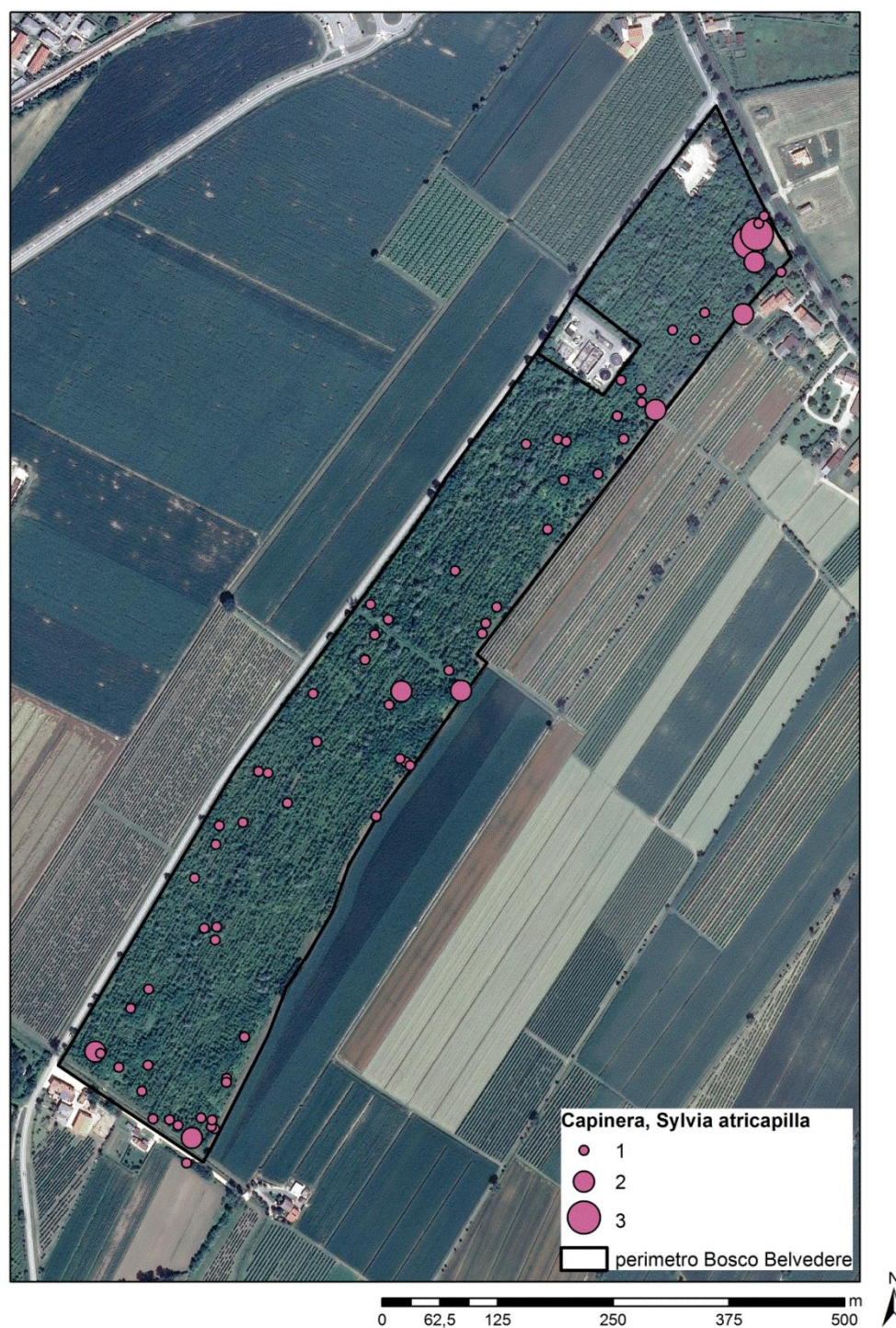


A1.3. Mappa della distribuzione dell'indice di diversità di Shannon (H) nel Bosco Belvedere di Meolo per ciascuno dei quattro periodi biologici dell'avifauna

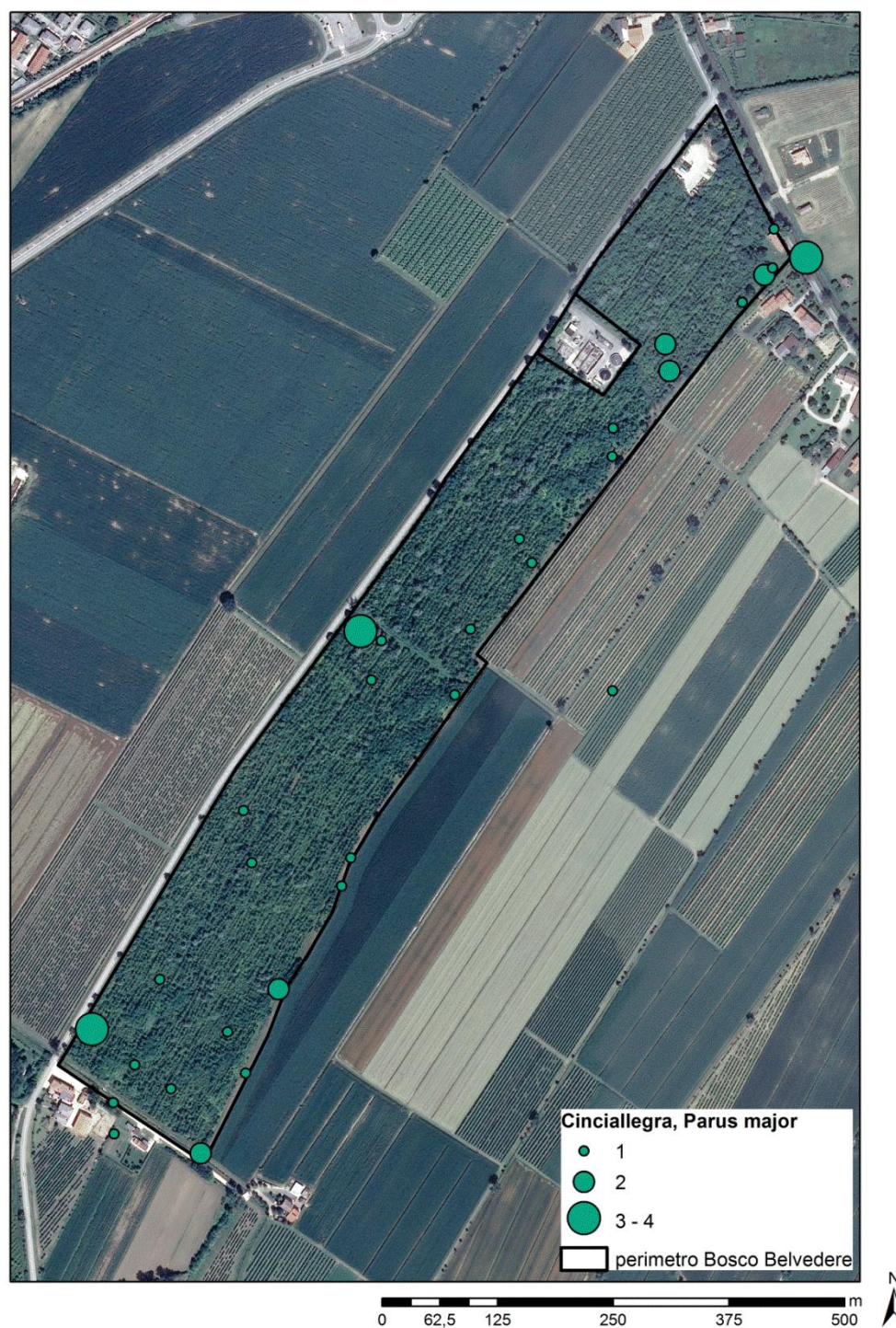
ALLEGATO 2: SPECIE CARATTERIZZANTI IL BOSCO BELVEDERE DI MEOLO



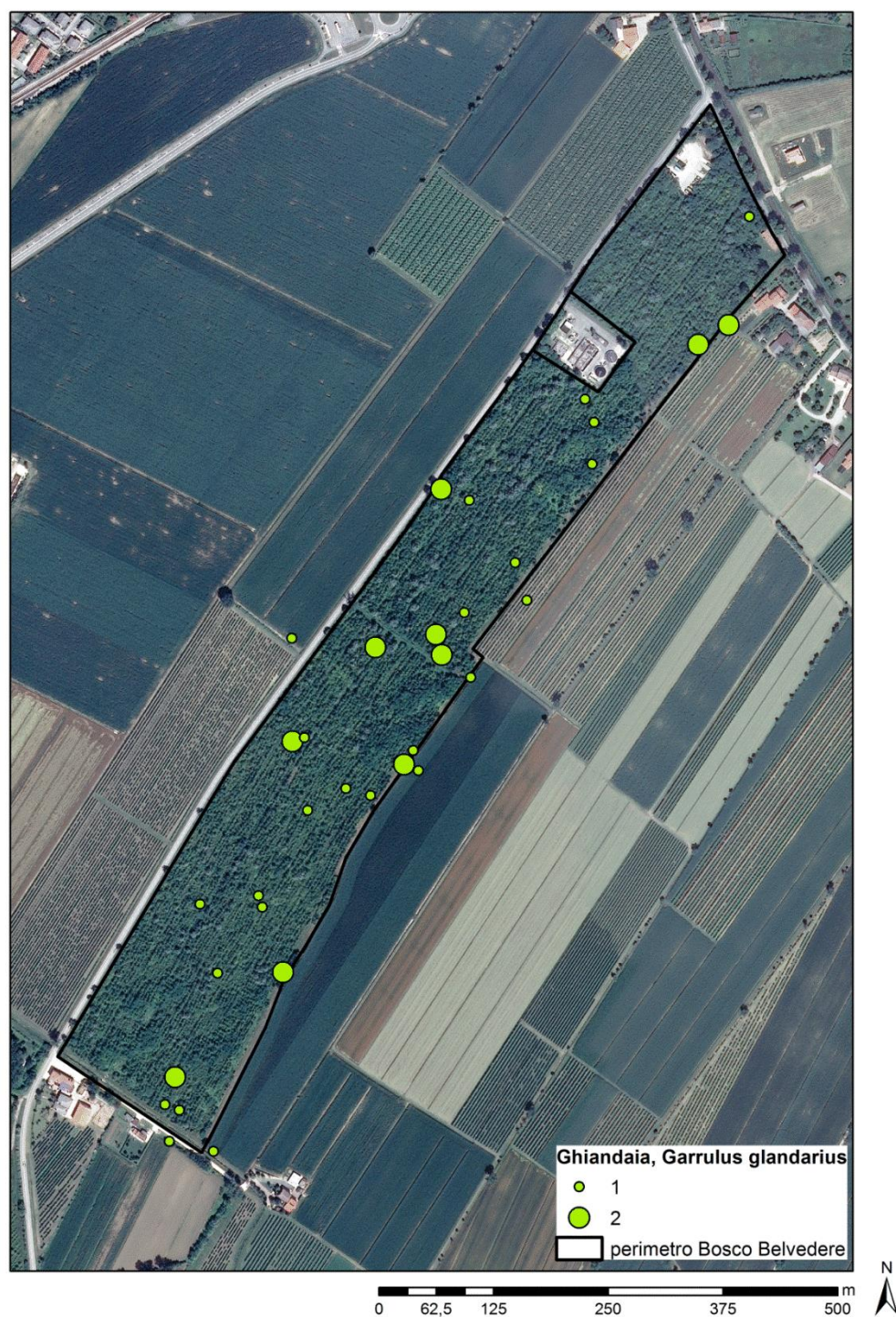
A2.1. Distribuzione e abbondanza relativa di merlo, *Turdus merula*, presso il Bosco Belvedere di Meolo considerando l'intero periodo di monitoraggio (marzo 2019-gennaio 2020)



A2.2. Distribuzione e abbondanza relativa di capinera, *Sylvia atricapilla*, presso il Bosco Belvedere di Meolo considerando l'intero periodo di monitoraggio (marzo 2019-gennaio 2020)

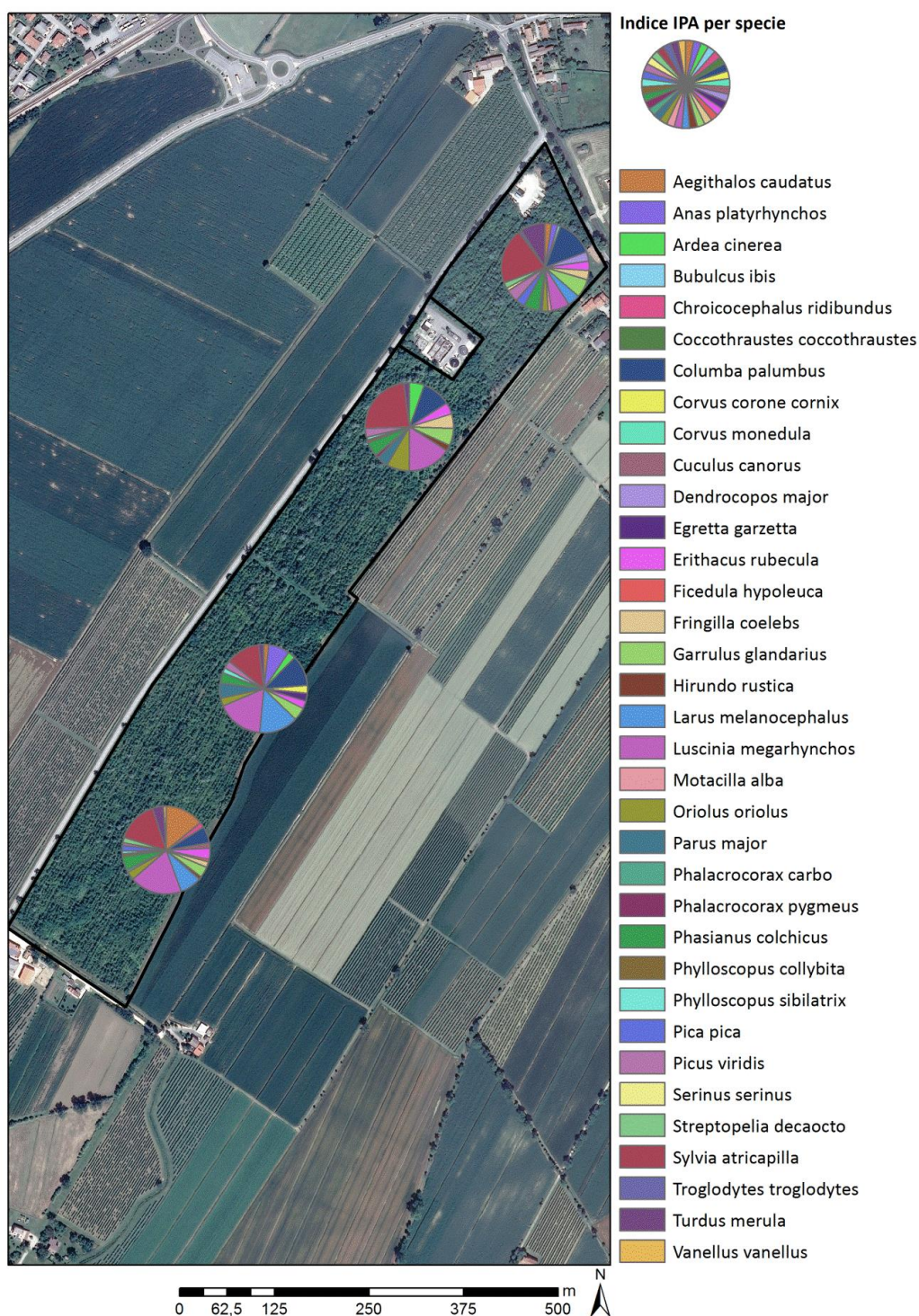


A2.3. Distribuzione e abbondanza relativa di cinciallegre, *Parus major*, presso il Bosco Belvedere di Meolo considerando l'intero periodo di monitoraggio (marzo 2019-gennaio 2020)



A2.4. Distribuzione e abbondanza relativa di ghiandaia, *Garrulus glandarius*, presso il Bosco Belvedere di Meolo considerando l'intero periodo di monitoraggio (marzo 2019-gennaio 2020)

ALLEGATO 3: COMPOSIZIONE PERCENTUALE IN SPECIE PER STAZIONE DI ASCOLTO



A3.1. Distribuzione e abbondanza relativa delle specie censite in ciascuna stazione di ascolto considerando il periodo primaverile-estivo (marzo-giugno 2019)

ALLEGATO 4: DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



**Foto 1. Bosco Belvedere di Meolo - sentiero naturalistico attraversato dai censitori durante i rilievi per percorsi
(Foto Francesca Coccon)**



**Foto 2. Laghetti di Marteggia - Panoramica dal punto di osservazione 1, situato nel margine sud-orientale della
zona umida (Foto Francesca Coccon)**



Foto 3. Laghetti di Marteggia - Nido di cormorano, *Phalacrocorax carbo*. Nell'immagine si osserva un adulto con quattro giovani che aspettano di ricevere il cibo dal genitore (Foto Lucio Panzarin)



Foto 4. Laghetti di Marteggia - Nido di airone guardabuoi, *Bubulcus ibis*. Nell'immagine sono ritratti un individuo adulto (davanti) ed un giovane (Foto Lucio Panzarin)



Foto 5. Laghetti di Marteggia - Nido di nitticora, *Nycticorax nycticorax*. Nell'immagine si osserva un adulto in cova (Foto Lucio Panzarin)



Foto 6. Laghetti di Marteggia - Esemplare di airone rosso, *Ardea purpurea*, tra il canneto nei pressi del quale è molto probabile si trovi il nido (Foto Lucio Panzarin)



Foto 7. Laghetti di Marteggia - Due esemplari di nibbio bruno, *Milvus migrans*, su di un albero all'interno della zona umida. I due poco prima erano stati osservati nell'atto di accoppiamento (Foto Lucio Panzarin)



Foto 8. Laghetti di Marteggia – Dettaglio di uno dei due individui di nibbio bruno (Foto Lucio Panzarin)



Foto 9. Laghetti di Marteggia - Esemplare di ibis sacro, *Threskiornis aethiopicus*, osservato nel mese di gennaio 2020 (Foto Lucio Panzarin)



Foto 10. Laghetti di Marteggia – Aironi guardabuoi sfruttano l'area come dormitorio autunnale notturno (Foto Lucio Panzarin)

Sintesi Relazioni Finali (Flora e Vegetazione, Erpetofauna, Avifauna)

I risultati dei rilievi floristico vegetazionali effettuati nel corso del presente studio hanno evidenziato come il Bosco Belvedere di Meolo ben ricalchi, per le specie presenti e la proporzione tra loro in termini di copertura vegetale, le formazioni naturali del Querco-carpinetum boreoitalicum, tipico delle foreste che una volta popolavano la Pianura Padano-Veneta. Il Bosco si presenta in buono stato di conservazione con i tre livelli: arboreo, arbustivo ed erbaceo, ben rappresentati e vitali. A livello arboreo si ha una buona copertura di farnia (*Quercus robur*), che risulta tuttavia oggi dimezzata rispetto al sesto d'impianto del 1998, un maggior grado di copertura di frassino (*Fraxinus excelsior*) rispetto al carpino (*Carpinus betulus*) e la presenza di specie igrofile come pioppi (*Populus spp.*) e salici (*Salix spp.*), questi ultimi non tipici del bosco mesofilo maturo. Le parcelle a bosco produttivo sono invece caratterizzate dalla insistente presenza di platano (*Platanus hybrida*) e robinia (*Robinia pseudacacia*), specie alloctone impiantate a scopo produttivo per il legno. A livello arbustivo si segnala prevalentemente la presenza di biancospino (*Crataegus monogyna*) e sanguinello (*Cornus sanguinea*) e più rada quella di frangola (*Rhamnus frangula*) e ligustrello (*Ligustrum vulgare*), mentre lo strato erbaceo risulta poco presente a causa della copertura arborea e arbustiva che si avvicina al 100% e che lascia filtrare dunque poca luce. Nei soli punti a copertura arborea rada sono entrati i rovi (*Rubus fruticosus* e *Rubus ulmifolius*) in maniera invasiva. Il Bosco mostra una notevole capacità di rigenerazione naturale, soprattutto a livello arbustivo, con la presenza numerosa di plantule di biancospino, sanguinello, frangola, nocciolo (*Corylus avellana*) e lantana (*Viburnum lantana*) e quella, più rada, di plantule di specie arboree come farnia, acero campestre (*Acer campestre*), olmo (*Ulmus minor*) e pioppo bianco (*Populus alba*). Ciò indica che queste specie riescono a riprodursi ma non superano nella crescita le specie sciafile a portamento arbustivo. Stante la fitta copertura vegetazionale, la possibilità di crescita di nuovi individui arborei nel Bosco Belvedere è oggi limitata agli spazi che saranno lasciati liberi da individui adulti tagliati o caduti naturalmente. Relativamente ai Laghetti di Marteggia, le specie dominanti sono salice bianco (*Salix alba*) e pioppo nero (*Populus nigra*), con popolamento arbustivo a biancospino, sanguinello e frangola e piante lianose come rovo, vite (*Vitis vinifera*), clematide (*Clematis vitalba*) ed edera (*Edera helix*). La formazione sfuma verso l'interno in un canneto (*Phragmites communis*), mentre verso il margine stradale in una formazione più mesofila del Querco-carpinetum, con presenza di alcuni individui di farnia.

Nel corso del monitoraggio sono state rilevate nel sito del Bosco Belvedere di Meolo e dei laghetti di Marteggia 9 specie appartenenti all'erpetofauna, 3 di anfibi: rospo smeraldino (*Bufo viridis*), rana verde (*Pelophylax synchl. esculentus*) e raganella padana (*Hyla perrini*), e 5 di rettili autoctoni: lucertola muraiola (*Podarcis muralis*), ramarro occidentale (*Lacerta bilineata*), orbettino (*Anguis fragilis s.l.*), biacco carbone (*Hierophis carbonarius*) e natrice dal collare (*Natrix natrix*), cui va aggiunta l'alloctona testuggine palustre americana o testuggine dalle orecchie rosse (*Trachemys scripta elegans*). Di queste, particolarmente interessante è la presenza del ramarro, oggi molto rarefatto nella pianura veneta a causa dell'urbanizzazione diffusa e della crescente tendenza verso una agricoltura di tipo intensivo, e della raganella, quest'ultima censita con un solo individuo in canto da un albero a pochi metri dal bosco, all'interno dell'area dell'agriturismo Ai Laghetti, durante l'ultima uscita autunnale. Nel Bosco l'erpetofauna è risultata distribuita prevalentemente lungo il margine perimetrale e in modo particolare lungo il confine sud e sud-est che presenta tipiche caratteristiche di ecotono tra habitat diversi, con il margine forestale bordato da arbusti e rovi e da una fascia erbosa che degrada nell'argine di un corpo idrico. Diversamente, la parte più interna del Bosco e il margine nord-ovest, lungo via Marteggia, si sono rivelati più poveri di specie con la sola presenza di qualche individuo di lucertola muraiola e di rana verde. Anche i laghetti di Marteggia hanno mostrato un numero ridotto di specie con la presenza di biacco, lucertola muraiola, rana verde (esclusivamente sotto forma di ovature) e testuggine americana, quest'ultima abbondante e probabilmente riproduttiva. Tali risultati hanno evidenziato come il complesso del Bosco Belvedere e della Garzaia di Marteggia costituisca un biotopo adatto a sostenere una varia comunità di anfibi e rettili, sebbene inferiore a quella presente in altre aree analoghe della pianura veneta orientale e rappresenti un contributo importante per la sopravvivenza di specie autoctone, tutelate da normative nazionali ed europee.

L'area si è rivelata di fondamentale importanza anche per l'avifauna, con 59 specie censite nel Bosco Belvedere di Meolo e 57 specie nei laghetti di Marteggia. Nel bosco sono stati rilevati valori di biodiversità più elevati durante il periodo di passo primaverile e autunnale, mentre nel periodo riproduttivo e di svernamento la comunità ornitica è apparsa costituita da poche specie piuttosto abbondanti e le altre con contingenti poco significativi. In particolare, nel periodo riproduttivo sono state registrate in bosco 21 specie nidificanti, di cui capinera (*Sylvia atricapilla*) e usignolo (*Luscinia megarhynchos*) sono risultate le più abbondanti. La comunità è risultata invece dominata da fringuelli e regoli nel periodo invernale. La fascia centrale e il margine di delimitazione sud del Bosco hanno mostrato valori di ricchezza specifica e di abbondanza relativa delle specie più elevati per la presenza rispettivamente di una piccola zona di radura che contribuisce ad attirare specie tipiche di ambienti più aperti e dell'ambiente di fossato del colatore 'Candelara' che richiama specie acquatiche. È emerso inoltre che le specie tendono a distribuirsi in maniera omogenea nella metà meridionale del bosco, mentre nella metà settentrionale sono concentrate prevalentemente lungo il versante di delimitazione sud-est, confinante coi campi agricoli, probabilmente per la presenza degli impianti e la vicinanza con Via San Filippo e Via Marteggia che creano inevitabilmente un certo grado di disturbo all'avifauna presente. Il Bosco è risultato essere frequentato da una comunità ornitica significativamente diversa da quella del territorio limitrofo, rappresentata principalmente da picidi (*Picus viridis*), fagiani (*Phasianus colchicus*) e tortore dal collare (*Streptopelia decaocto*), con specie di passo come il beccafico (*Sylvia borin*), il lui verde (*Phylloscopus sibilatrix*), il lui piccolo (*Phylloscopus collybita*), la balia nera (*Ficedula hypoleuca*) e il frosone (*Coccothraustes coccothraustes*) e specie tipiche degli ambienti boschivi come il colombaccio (*Columba palumbus*), la capinera, il codibugnolo (*Aegithalos caudatus*) e il rigogolo (*Oriolus oriolus*) che sfruttano il sito come bacino riproduttivo. Relativamente ai laghetti di Marteggia, sono state censite nel sito ben 11 specie di interesse conservazionistico, incluse nell'allegato I della Direttiva Uccelli o inserite nella Lista Rossa degli Uccelli d'Italia. Inoltre è stata accertata nell'area la nidificazione di 8 specie coloniali di cui il cormorano (*Phalacrocorax carbo*) è risultato essere il più abbondante, con 71 coppie riproduttive, seguito dal marangone minore (*Phalacrocorax pygmeus*) (51 coppie), airone guardabuoi (*Bubulcus ibis*) (40) e airone cenerino (*Ardea cinerea*) (37). Di particolare interesse è la nidificazione di airone rosso (*Ardea purpurea*) (3 coppie) e sgarza ciuffetto (*Ardeola ralloides*) (2 coppie), la cui presenza non era mai stata segnalata, prima del presente studio, nella garzaia di Marteggia. Degni di nota anche gli avvistamenti di due esemplari di nibbio bruno (*Milvus migrans*) in attività di accoppiamento all'interno del sito e, nel mese di settembre, quello di assiolo (*Otus scops*) e succiacapre (*Caprimulgus europaeus*), due specie con abitudini crepuscolari/notturne che si ritiene possano essere nidificanti nell'area. Interessante infine l'utilizzo della garzaia come dormitorio invernale da parte di airone guardabuoi, di cui sono stati osservati 600 individui a settembre e Ibis sacro (*Threskiornis aethiopicus*), di cui sono stati osservati 9 esemplari nel mese di gennaio 2020.

I risultati sopra esposti hanno rivelato come, sebbene la scarsa estensione dei siti indagati, il grado di maturità del Bosco relativamente basso e l'assenza di connettività ecologica con altre aree verdi del territorio, il complesso del Bosco Belvedere di Meolo e dei prospicienti laghetti di Marteggia rappresenti un valore aggiunto per il territorio in cui sorge, caratterizzato per lo più da coltivi e zone edificate, contribuendo ad aumentarne notevolmente il grado di biodiversità. Ciò sottolinea l'importanza di adottare tutte le misure di conservazione opportune per tutelare gli habitat e le specie in esso presenti. A tale riguardo, le misure di conservazione o di miglioramento per incrementare la variabilità ambientale e favorire la biodiversità faunistica potrebbero essere le seguenti:

- Nel Bosco, a fronte di una valutazione puntuale, eliminare singoli individui di specie meno rilevanti dal punto di vista conservazionistico e con spiccata tendenza a prevalere sulle altre al fine di favorire lo sviluppo di farnie e carpini e la crescita dello stato erbaceo, attualmente ostacolati dalla fitta copertura vegetale;
- Eliminare le parcelle produttive a platano e robinia, di scarso interesse conservazionistico, sostituendole con zone a prato sfalcato per aumentare l'eterogeneità ambientale e consentire da un lato la penetrazione dei rettili all'interno del bosco, dall'altro l'insediamento di nuove specie ornitiche legate ad ambienti aperti a carattere prativo. Nelle stesse aree si potrebbero realizzare dei piccoli invasi, in connessione tra loro tramite la rete dei fossati esistenti, per creare degli habitat umidi favorevoli alla presenza e alla riproduzione degli anfibi;
- Pianificare le lavorazioni forestali come potature, diradamenti, sfalcio ecc. nel periodo di svernamento onde evitare di interferire con l'avifauna nidificante. Nel caso di interventi urgenti da

attuarsi in periodo riproduttivo, si dovranno necessariamente evitare le ore immediatamente successive all'alba, momento di massima attività canora per l'avifauna, "dawn chorus" programmando invece le attività nella fascia centrale della giornata quando gli uccelli sono meno attivi;

- Il fogliame e parte del legname tagliato andrà lasciato in sede per formare substrati e micro-habitat sfruttabili da molti organismi vegetali e animali, nonché una fonte di nutrimento per gli uccelli insettivori. Il materiale tagliato andrà invece accuratamente rimosso dai fossati onde evitare l'interrimento di tali habitat, essenziali per la sopravvivenza delle specie anfibe;
- Permettere l'evoluzione e la maturazione spontanea del Bosco per favorire l'insediamento di specie ornitiche legate alla presenza di alberature di grandi dimensioni e di tronchi morti come ad esempio i picidi, la cui presenza appare oggi limitata e legata per la nidificazione ai terreni agricoli ad esso circostanti. Nel frattempo, si potrebbero introdurre nel bosco delle cassette nido per promuovere l'insediamento di rapaci notturni come assiolo (*Otus scops*), civetta (*Athene noctua*), e barbagianni (*Tyto alba*), queste ultime due specie non osservate nel corso dei rilievi sul campo ma presenti nel territorio provinciale;
- Aumentare la connettività del Bosco Belvedere con habitat simili presenti nel territorio mediante lo sviluppo di siepi, possibilmente continue, ai margini dei campi agricoli e parcelle boscate per costituire una rete ecologica in grado di garantire la diffusione sia di specie vegetali che animali. A tale scopo si potrebbero utilizzare gli strumenti economici previsti dal PSR (Piano di Sviluppo Rurale) con opportuni coinvolgimenti degli Enti locali e associazioni di categoria del mondo agricolo;
- Nei laghetti di Marteggia, rimuovere l'eccessivo sviluppo dei rovi per garantire il rinnovo di altre specie vegetali di maggior pregio;
- Pianificare una rimozione controllata della testuggine americana per favorire l'insediamento dell'autoctona testuggine palustre europea (*Emys orbicularis*), naturalmente o in seguito ad adeguato programma di reintroduzione.

Per quanto concerne l'accesso e fruizione dei siti da parte dei visitatori, parte di essi dovrebbero essere mantenuti non o poco accessibili per evitare di interferire con le specie di uccelli coloniali che nidificano nella garzaia che abbandonerebbero altrimenti il sito. A tale riguardo, si potrebbe realizzare un sentiero, in connessione con quello interno al Bosco Belvedere, che transiti all'esterno del perimetro protetto della zona umida e che porti ad un capanno da cui poter osservare la fauna in essa presente senza arrecare disturbo. All'interno del bosco i visitatori dovrebbero invece transitare esclusivamente lungo il sentiero, come avviene già oggi, per conservare e tutelare le specie di erpetofauna più sensibili al disturbo antropico come il ramarro e alcune specie di serpenti. Sarebbe auspicabile infine pianificare un monitoraggio ambientale continuativo per documentare l'evoluzione del bosco e dei laghetti dal punto di vista vegetazionale e faunistico. Tale monitoraggio dovrebbe essere anche indirizzato a documentare la presenza di Ibis sacro nella garzaia trattandosi di una specie alloctona fortemente invasiva che può impattare pesantemente sia sull'erpetofauna presente che sulle specie ornitiche autoctone attraverso la pressione predatoria e la competizione per il sito di nidificazione.