

COMMITTENTE

STUDIO OGD ASSOCIATI
 VIA FIUME MELLA 6A - 25069 – VILLA CARCINA

TITOLO

**PIANO ATTUATIVO IN VARIANTE AL PGT
 AT-E.1.2 PERTUSANI**

Regione Lombardia Provincia di Brescia Comune di Brescia

PROGETTISTA



EQUIPE-CONTRIBUTI SPECIALISTICI



ELABORATO

COMPENSAZIONE ECOLOGICO-AMBIENTALE
BILANCIO DEL VALORE ECOLOGICO AMBIENTALE
E INDIVIDUAZIONE DI INTERVENTI DI COMPENSAZIONE

TAVOLA	SCALA	COMMESSA	SETTORE-TIPOLOGIA	N. AGGIORNAMENTO
-	-	P220370	PIAN-R	n. 00 data 29.08.2022
				n. 01 data 06.10.2022
AGGIORNAMENTO	DATA	REDATTO	VERIFICATO/APPROVATO	
01	06.10.2022	L.S. – S.A.	R.B.	

Studio Associato Professione Ambiente di Bellini Dott. Leonardo e Bellini Ing. Roberto
 Via S.A. Morcelli 2 – 25123 Tel. +39 030 3533699 Fax +39 030 3649731
 info@team-pa.it / www.team-pa.it

A termine delle vigenti leggi sui diritti di autore, questo elaborato non potrà essere copiato, riprodotto o comunicato ad altre persone o ditte senza autorizzazione dello Studio Associato Professione Ambiente

INDICE

1.	Premesse	3
2.	Metodologia	3
3.	Analisi conoscitiva del contesto ecologico-ambientale.....	3
3.1.	Premesse.....	3
3.2.	Inquadramento ecologico ed ambientale.....	5
3.2.1.	<i>Analisi della cartografia della destinazione dell'uso dei suoli</i>	5
3.2.2.	<i>Analisi della cartografia delle Aree protette e Rete Natura 2000</i>	7
3.2.3.	<i>Analisi della cartografia dei vincoli paesaggistici</i>	8
3.2.4.	<i>Analisi della cartografia della Rete Ecologica</i>	10
3.2.5.	<i>Analisi della cartografia delle Aree prioritarie della biodiversità</i>	12
3.2.6.	<i>Analisi della cartografia dei tipi forestali reali</i>	13
3.2.7.	<i>Analisi della cartografia del valore agricolo dei suoli</i>	17
3.2.8.	<i>Mappatura naturalistica preliminare</i>	19
4.	Oggetto dell'intervento	31
5.	Proposta preliminare di mitigazione ambientale.....	35
6.	Verifica/valutazione preventiva della proposta di compensazione ecologico-ambientale...	39
6.1.	Premesse.....	39
6.2.	Valore ecologico preventivo	40
6.2.1.	<i>Calcolo del valore ecologico ante-operam</i>	41
6.2.2.	<i>Calcolo del valore ecologico post-operam</i>	42
7.	Stima dell'assorbimento di CO ₂	43

1. PREMESSE

Nell'ambito della proposta di Piano Attuativo in variante al Piano di Governo del Territorio (Scheda d'ambito AT-E.1.2 Pertusati) del Comune di Brescia, i tecnici dello Studio Associato Professione Ambiente (TEAM-PA) hanno condotto gli approfondimenti ecologico-ambientali necessari per la predisposizione del presente Studio finalizzato a definire il “*Bilancio del valore ecologico ambientale ed individuazione di interventi di compensazione*”.

2. METODOLOGIA

Dal punto di vista metodologico, il presente studio è stato sviluppato attraverso una fase di analisi conoscitiva del contesto ecologico-ambientale in cui si inseriscono gli interventi, finalizzata a fornire elementi sito specifici in merito alle caratteristiche dello stato di fatto dell'ambito di intervento. Successivamente, è stata condotta una disamina delle progettualità previste dagli interventi, con particolare riferimento alle proposte di mitigazione ambientale previste. Tutto ciò al fine di fornire elementi utili finalizzati alla stima preventiva del bilancio ecologico (stato di fatto Vs intervento) in applicazione di specifica metodica sottesa all'eventuale individuazione di ulteriori forme di compensazione associate non solo al consumo di suolo ma anche al valore naturalistico-ecologico-ambientale dell'area oggetto di intervento nonché delle azioni di trasformazione proposte.

Ai fini della suddetta stima del valore ecologico si è fatto riferimento alla metodica “*STudio interdisciplinare sui Rapporti tra protezione della natura ed Infrastrutture*” (STRAIN) proposta da Regione Lombardia e meglio esplicitata nei successivi capitoli del presente elaborato.

Il metodo STRAIN viene applicato sia nell'ambito della pianificazione che nell'attuazione della stessa a vari livelli (strumenti urbanistici, piani attuativi, progetti). A titolo di esempio, tale metodica è stata applicata nel caso di Expo 2015 per la definizione di programmi di riequilibrio ecologico compensativo.

3. ANALISI CONOSCITIVA DEL CONTESTO ECOLOGICO-AMBIENTALE

3.1. Premesse

Il sito individuato dallo strumento urbanistico come AT-E.1.2 Pertusati e oggetto di variante è collocato sul lato est della SP237 - via Triumplina in corrispondenza di via Teodoro Pertusati. Di seguito si riporta la localizzazione dell'area in oggetto.



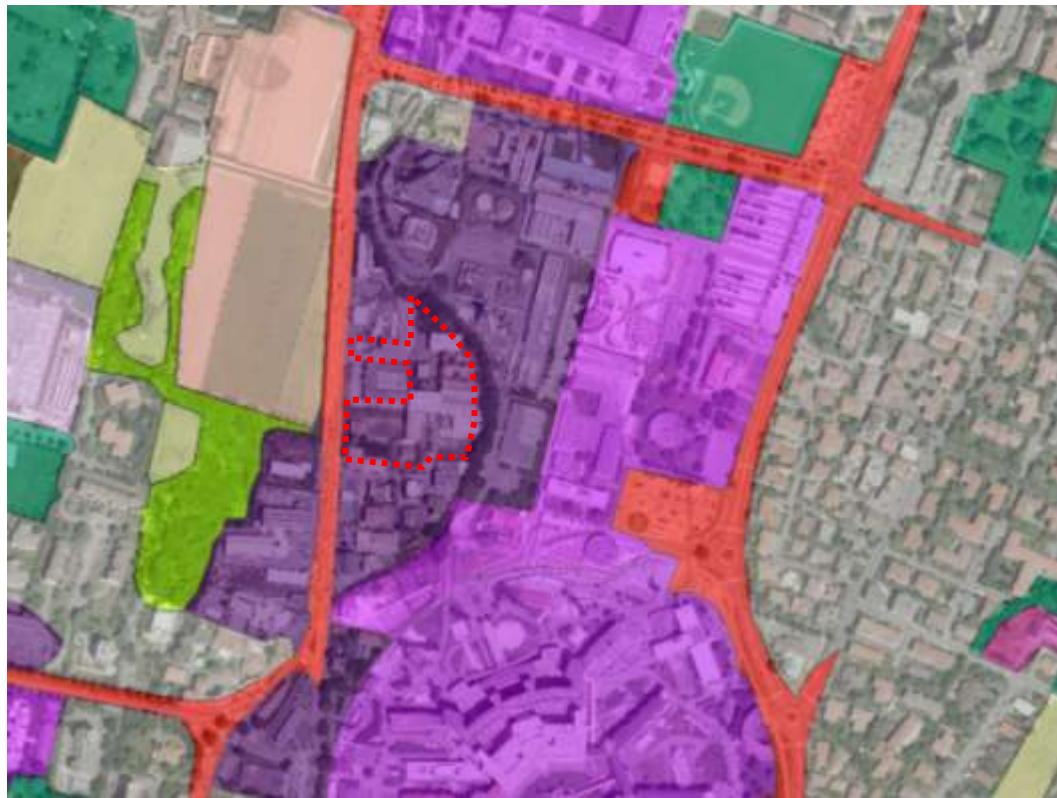



















































3.2. Inquadramento ecologico ed ambientale

Di seguito, verranno esposti i risultati della fase di caratterizzazione/analisi con riferimento al sito oggetto di intervento.

3.2.1. Analisi della cartografia della destinazione dell'uso dei suoli

Ai fini di un inquadramento conoscitivo generale del territorio in oggetto, si riporta di seguito un estratto della cartografia della *Destinazione d'Uso dei Suoli Agricoli e Forestali (DUSAF)* della Regione Lombardia. La cartografia DUSAF è stata realizzata dall'Ente Regionale per i Servizi all'Agricoltura e alle Foreste (ERSAF) su incarico della Direzione Generale Agricoltura della Regione Lombardia.



	1111 - Tessuto residenziale continuo denso (Ag<30% - grandi ed. residenziali)		1422 - Carrozzini e strutture turistiche e notturne
	1112 - Tessuto residenziale continuo mediamente denso (Ag<30% - piccoli ed. residenziali)		1423 - Parchi divertimento
	1121 - Tessuto residenziale discontinuo (50 - 80%)		1424 - Aree archeologiche
	1122 - Tessuto residenziale rado e riqualificato (50 - 50%)		2111 - Seminati semplici
	1123 - Tessuto residenziale sparso (10 - 30%)		2112 - Seminati arborei
	11231 - Caserme		21131 - Coltura orticole a pieno campo
	12111 - Insediamenti industriali, artigianali, commerciali		21132 - Coltura orticole protette
	12112 - Insediamenti produttivi agricoli		21141 - Coltura florovivaistiche a pieno campo
	12121 - Insediamenti ospedalieri		21142 - Coltura florovivaistiche protette
	12122 - Impianti pubblici e privati		2115 - Ceti forestali
	12123 - Impianti tecnologici		213 - Riechi
	12124 - Caserme		221 - Vigneti
	12125 - Aree militari obsolescenti		222 - Frutteti e nuclei misti
	12126 - Impianti fotovoltaici a terra		223 - Oliveti
	122 - Reti stradali, ferroviarie e spazi accessori		2241 - Pignoni
	1221 - Reti stradali e spazi accessori		2242 - Altre lignee agricole
	1222 - Reti ferroviarie e spazi accessori		2311 - Pisci permanenti in assenza di specie ittiche ed arbustive
	123 - Aree portuali		2312 - Pisci permanenti con presenza di specie ittiche ed arbustive sparse
	124 - Aeroporti ed elporti		2313 - Maree
	131 - Cave		3111 - Boschi di latifoglie a densità media e alta
	132 - Discariche		31111 - Boschi di latifoglie a densità media e alta gov. ceduo
	133 - Carriieri		31112 - Boschi di latifoglie a densità media e alta gov. foresta
	134 - Aree degradate non utilizzate e non vegetate		3112 - Boschi di latifoglie a densità bassa
	1411 - Parchi e giardini		31121 - Boschi di latifoglie a densità bassa gov. ceduo
	1412 - Aree verdi incolte		31122 - Boschi di latifoglie a densità bassa gov. foresta
	1421 - Impianti sportivi		3113 - Formazioni ripariali
			3114 - Cadagugli da frutto
			3121 - Boschi conifere a densità media e alta



Estratto della Cartografia del DUSAF

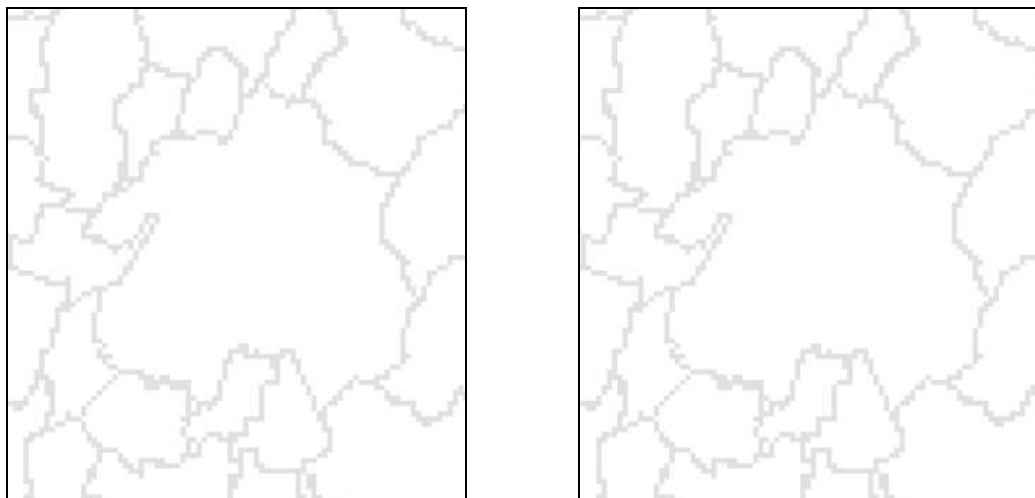
Dall'osservazione della suddetta cartografia, si evince che l'intervento interessa suoli identificati come "Insediamenti industriali, artigianali, commerciali?".

Nell'intorno si segnala la presenza di:

- *Insediamenti artigianali, industriali, commerciali;*
- *Impianti di servizi pubblici e privati;*
- *Reti stradali e spazi accessori;*
- *Culture orticole a pieno campo;*
- *boschi di latifoglie a densità media e alta governati a ceduo;*
- *Tessuto residenziale discontinuo.*

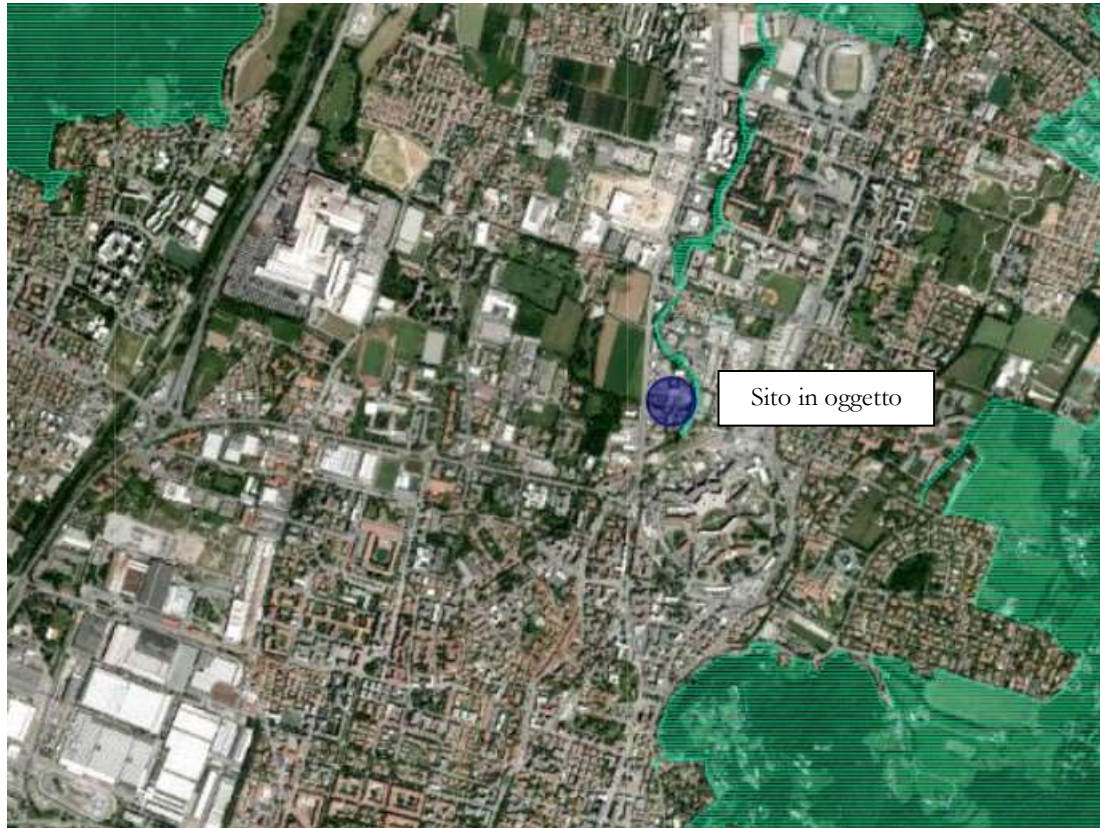
3.2.2. Analisi della cartografia delle Aree protette e Rete Natura 2000

Dall'analisi delle cartografie regionali (biodiversità, aree protette) riportate in estratto di seguito, si evidenzia come l'intervento in oggetto, inteso come progetto/progettualità, non interessa direttamente aree protette e/o Siti Natura 2000.



Rete Natura 2000 sul territorio provinciale (SIC in rosso e ZPS in blu)

L'unica area protetta presente è quella relativa al fiume Garza (sul confine di proprietà) classificata come “*Parco locale di interesse sovracomunale*” (Parco delle Colline di Brescia).



Aree protette

3.2.3. Analisi della cartografia dei vincoli paesaggistici

L'intervento in oggetto interessa direttamente aree soggette a vincolo paesaggistico relativo alla presenza del torrente Garda: “Aree rispetto corsi d'acqua tutelati”.



Vincoli paesaggistici

Beni e immobili di notevole interesse pubblico



Zone umide



Fiumi, torrenti e corsi d'acqua pubblici e relative sponde



Perimetro delle Aree di notevole interesse pubblico



Area argini maestri fiume Po



Alvei fluviali tutelati



Aree rispetto corsi d'acqua tutelati



Territori contigui a i laghi



Parchi nazionali e regionali



Riserve nazionali e regionali



Ghiacciai e circhi glaciali



Aree di interesse pubblico di difficile cartografazione



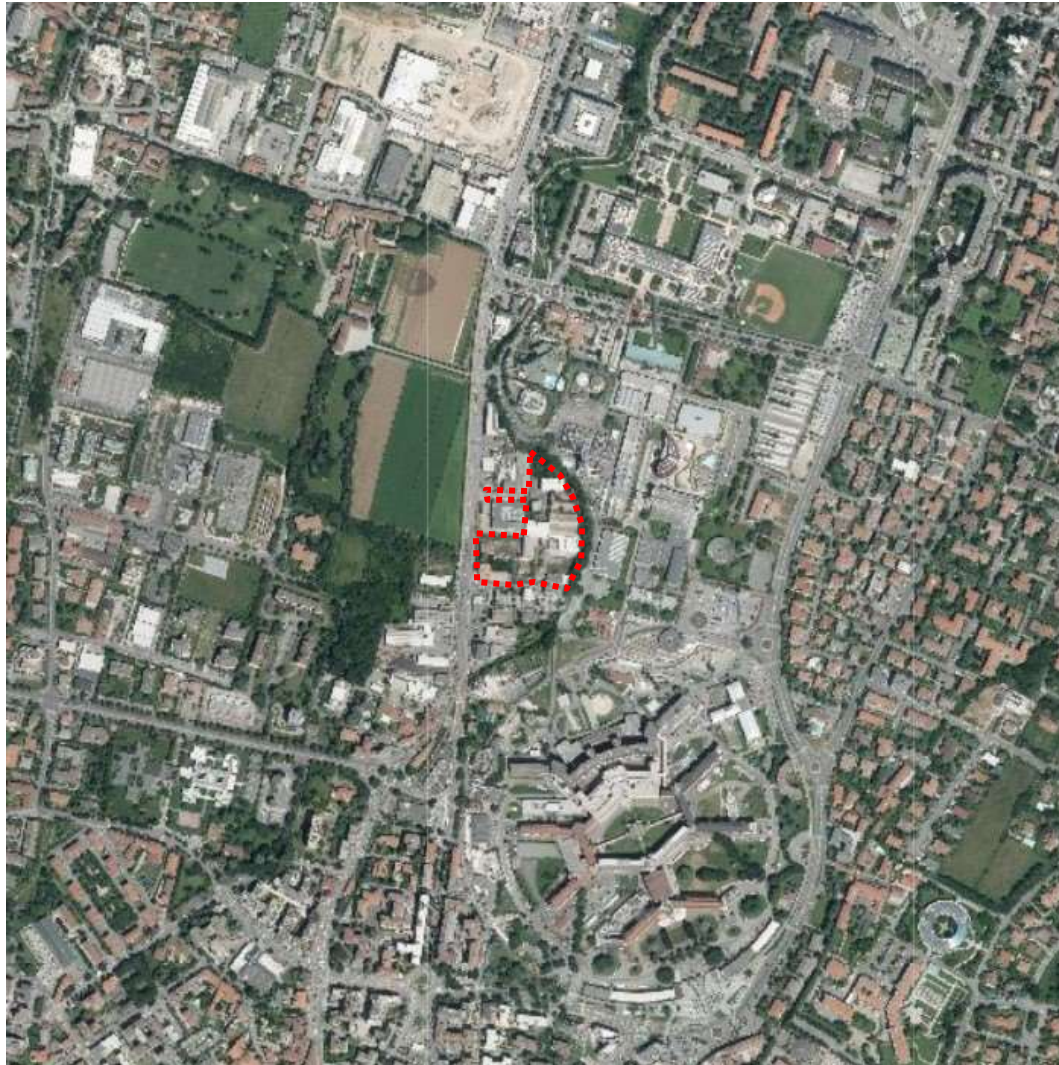
Aree di notevole interesse pubblico



Estratto della Cartografia SIBA

3.2.4. Analisi della cartografia della Rete Ecologica

Per quanto riguarda la RER, l'intervento in oggetto non è direttamente interessato da elementi della Rete Ecologica.



Estratto RER Regionale

A livello provinciale, il PTCP di Brescia, nella “*Tavola 4: Rete ecologica provinciale*” classifica il sito in oggetto come “*Ambiti urbani e periurbani preferenziali per la ricostruzione ecologica diffusa*”.



Estratto della Tav. 4 Rete Ecologica Provinciale – PTCP Brescia

3.2.5. *Analisi della cartografia delle Aree prioritarie della biodiversità*

Il sito di intervento non è interessato da aree prioritarie della biodiversità.



AREE PRIORITARIE

	Adamezzo		Basso corso del Fiume Secchia
	Adda		Basso corso del torrente Staffora
	Alpi Retiche		Boschi dell'Otona e del Bozzente
	Alta Val Camonica		Boschi di Astino e dell'Allegrezza
	Alta Val Chiavenna		Boschi e brughiere del pianalto milanese-varesino
	Alta Valtellina		Bosco della Fontana
	Alto Garda bresciano		Bosco di Vanzago e Parco del Roccolo
	Altopiano di Cariadeghe		Campo dei Fiori
	Aprica - Mortirolo		Canto di Pontida



Estratto della Cartografia della biodiversità

3.2.6. *Analisi della cartografia dei tipi forestali reali*

Il sito di intervento non interessa direttamente aree boscate, ecc.. Si segnala in direzione ovest rispetto al sito in oggetto, la presenza di una limitata area identificata come “Formazioni a dominanza di latifoglie alloctone”.



Carta forestale (perimetro del bosco)

Abieteti



Aceri-frassineti ed Aceri-tiglieti



Alneti di ontano bianco



Alneti di ontano verde



Alneti di ontano nero



Betuleti e Corletti



Castagneti



Faggete altimontane



Faggete montane



Faggete non classificabili



Faggete primitive



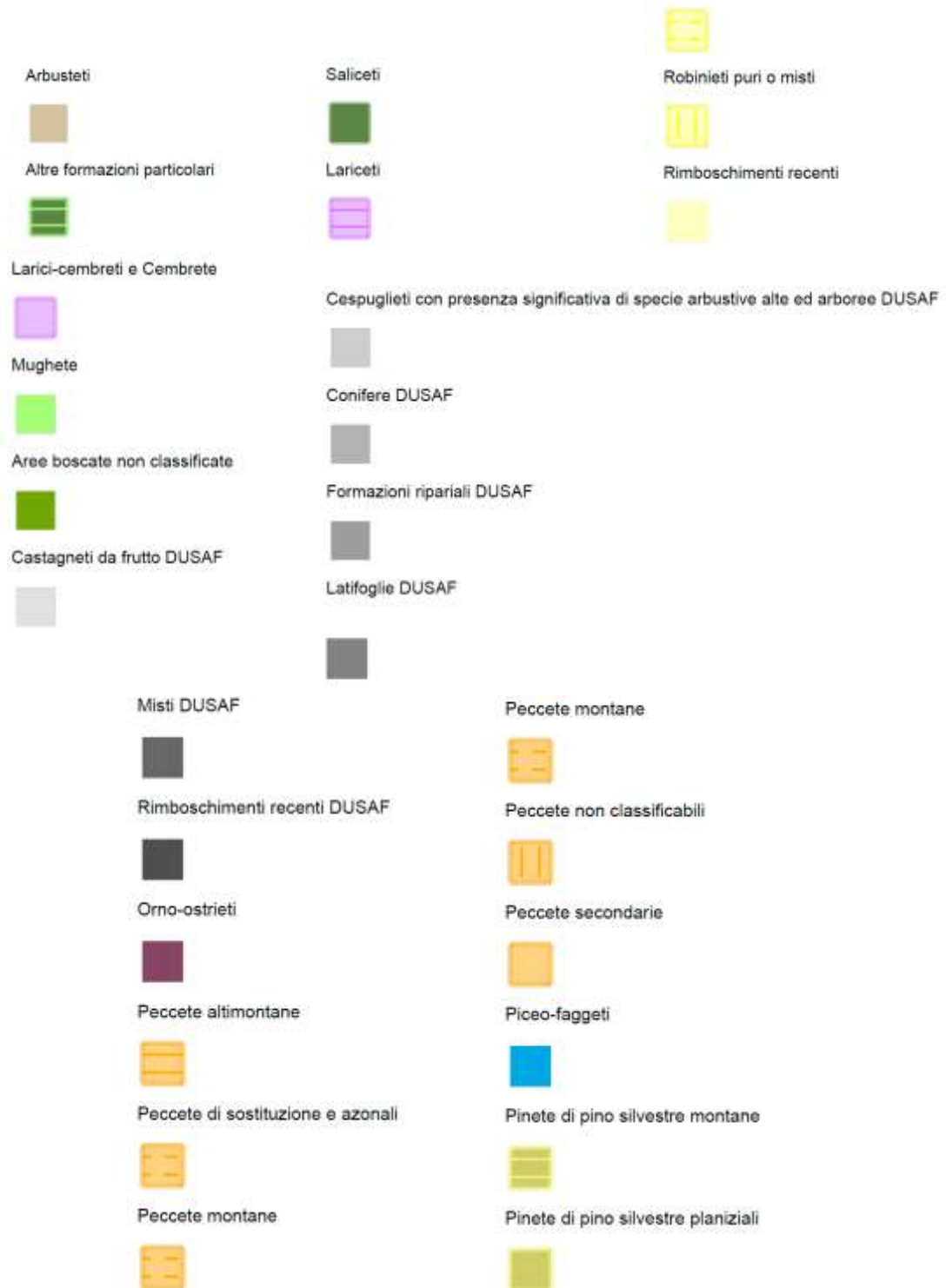
Faggete submontane



Formazioni antropogene non robinieti



Formazioni di ciliegio tardivo





Estratto della Cartografia dei tipi forestali reali

Un altro utile strumento è rappresentato dal Piano di Indirizzo Forestale (PIF). Anche dalla consultazione di tale fonte si ribadisce che l'area oggetto di intervento non interessa direttamente la presenza di boschi. Si segnala in direzione ovest rispetto al sito in oggetto, la presenza di una limitata area identificata come “Altre formazioni planiziali a buona naturalità”.

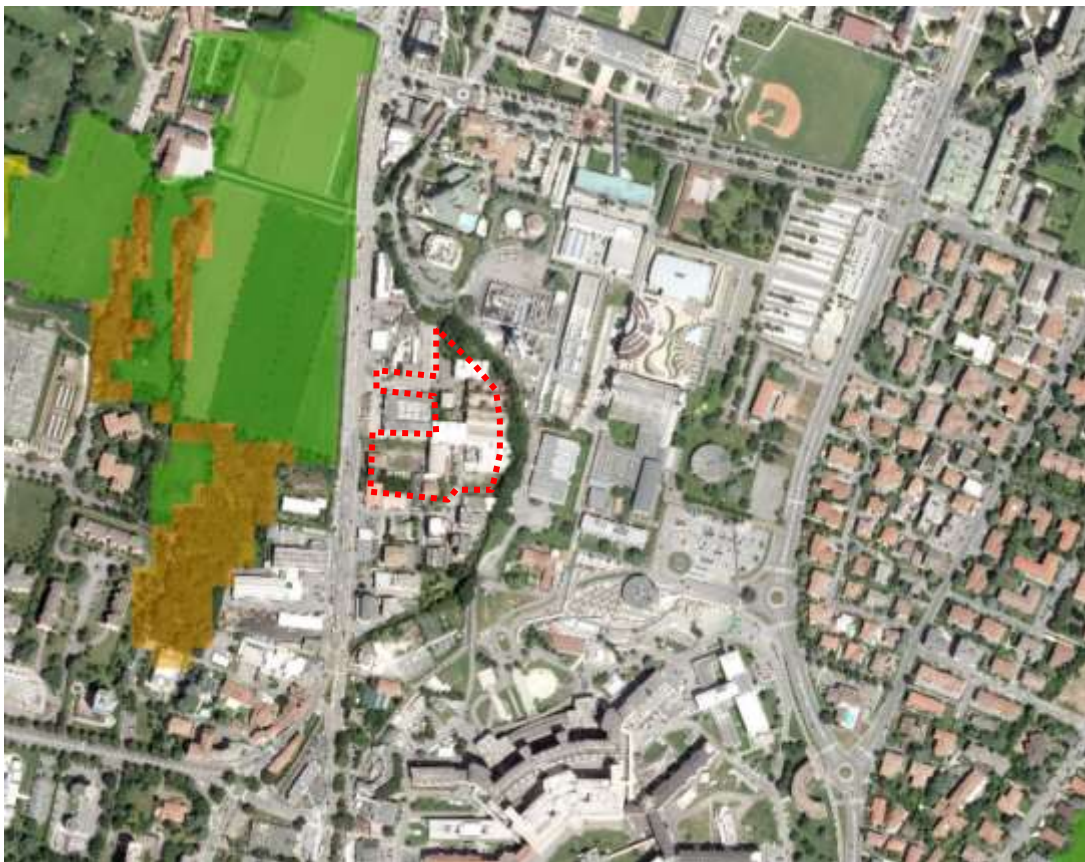




Estratto della Cartografia Tipi forestali

3.2.7. Analisi della cartografia del valore agricolo dei suoli

Il sito di intervento non interessa aree destinate all'agricoltura. L'area ricade in "aree antropizzate".



Valore agricolo suoli 2018

- Altre aree di non suolo
- Aree Antropizzate
- Aree Idriche
- Valore agricolo alto
- Valore agricolo basso
- Valore agricolo moderato

Estratto della Cartografia del valore agricolo



Carta uso agricolo - dati SIARL 2019



Estratto della Cartografia dell'uso agricolo – SIARL dal 2012 al 2019

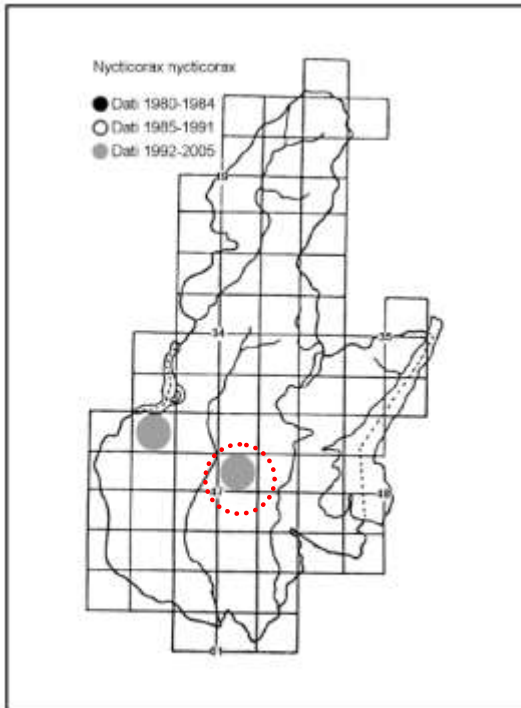
3.2.8. Mappatura naturalistica preliminare

Al fine di presentare preliminarmente una mappatura naturalistica della situazione attuale dell'area in oggetto in una visione a più ampia scala, sono state consultate le fonti bibliografiche disponibili sul territorio bresciano.

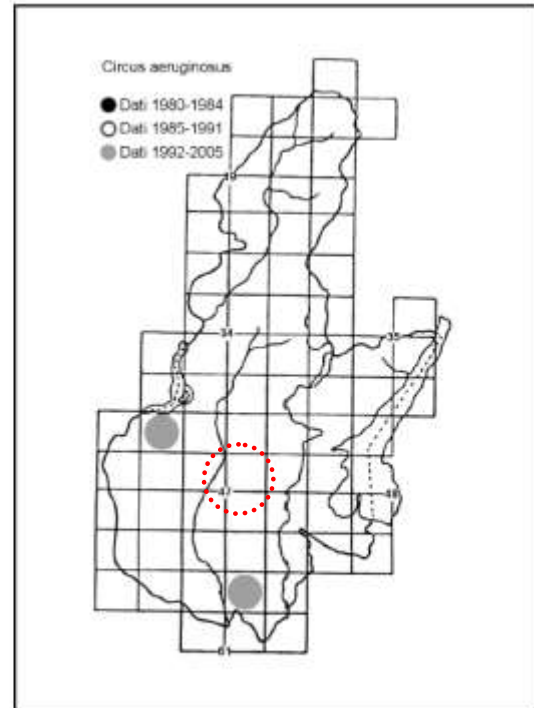
In merito agli aspetti faunistici, un riferimento importante è rappresentato dall'”*Atlante degli uccelli nidificanti in provincia di Brescia (Lombardia) Aggiunte 1992-2006 - Bricchetti P., Gargioni A.*”.

L'Atlante contiene 34 mappe che evidenziano le variazioni di areale più significative e che evidenziano i dati cumulativi delle indagini condotte fino all'aggiornamento del 1992-2006 sul territorio provinciale, secondo la seguente legenda:

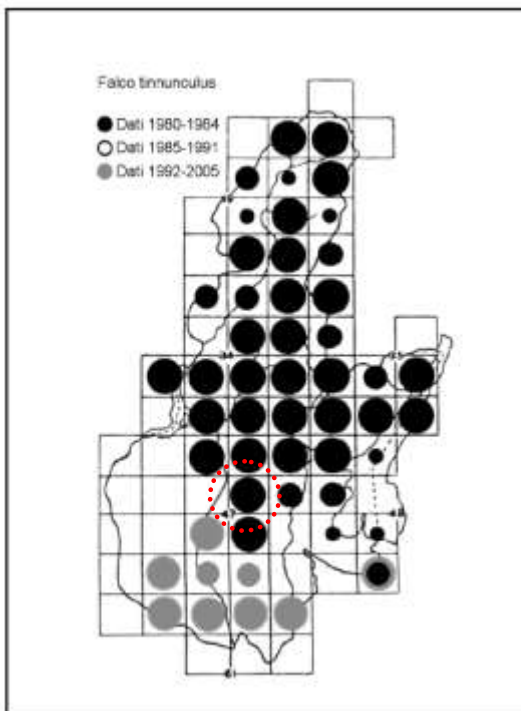
- tondo nero 1980-1984;
- tondo vuoto 1985-1991;
- tondo grigio 1992-2006.



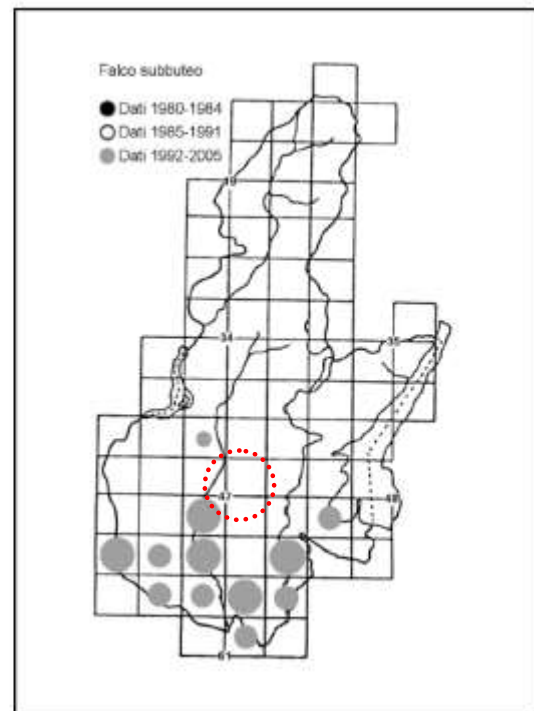
Nitticora *Nycticorax nycticorax*



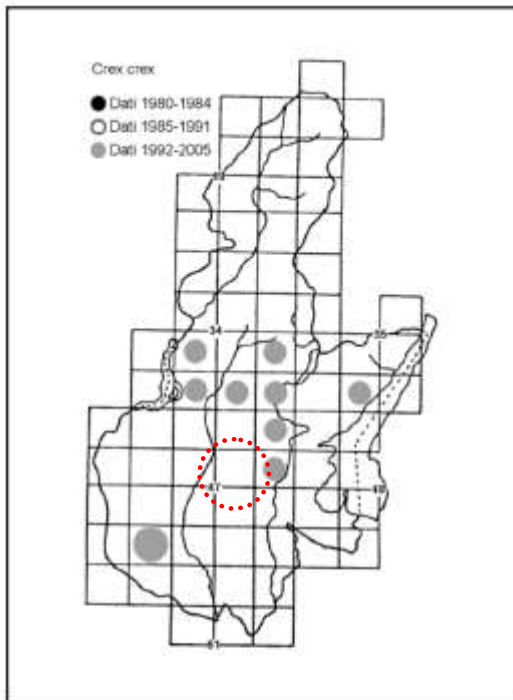
Falco di palude *Circus aeruginosus*



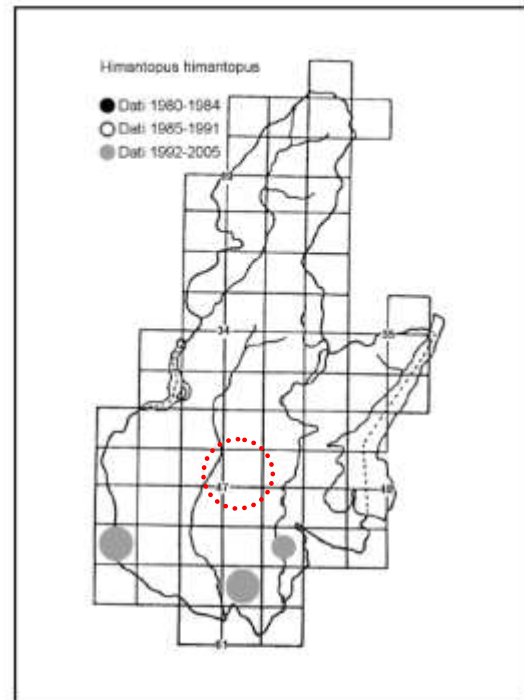
Gheppio *Falco tinnunculus*



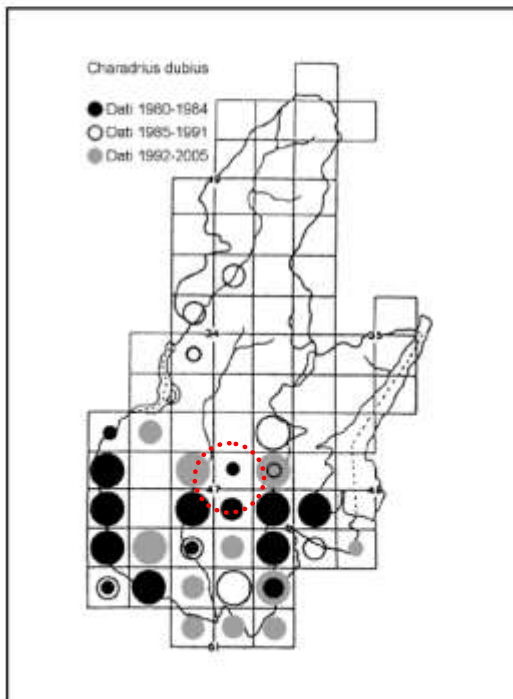
Lodolaio *Falco subbuteo*



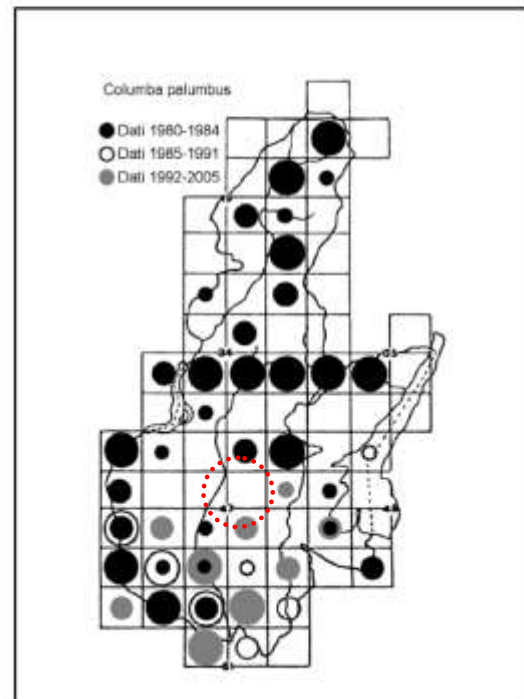
Re di quaglie *Crex crex*



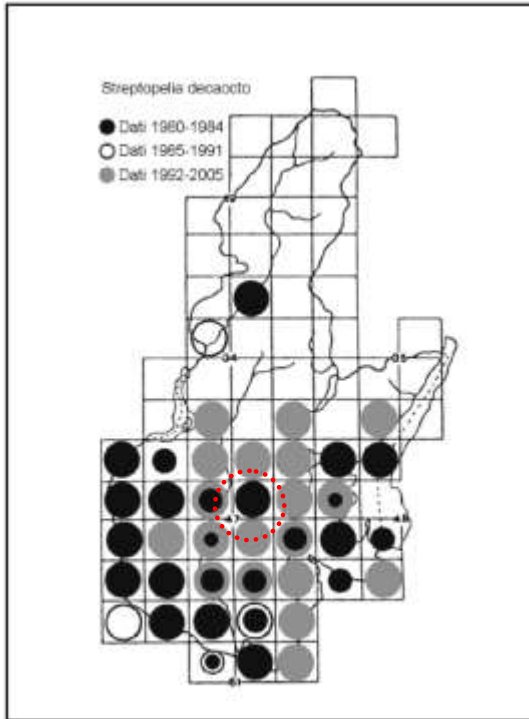
Cavaliere d'Italia *Himantopus himantopus*



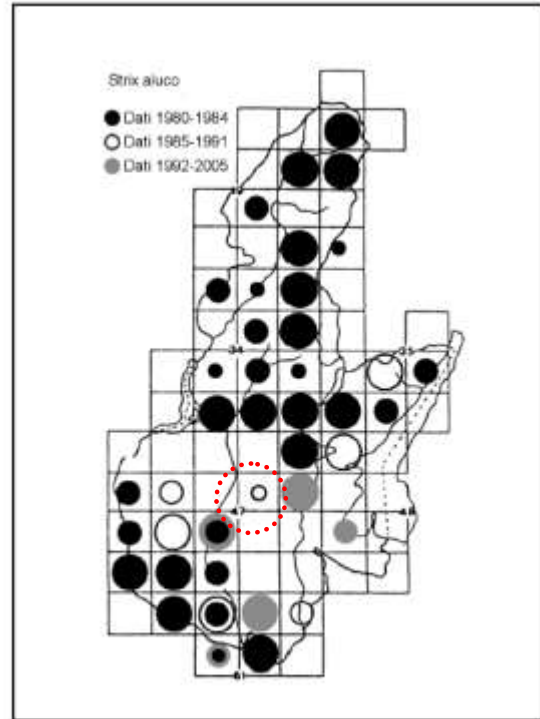
Corriere piccolo *Charadrius dubius*



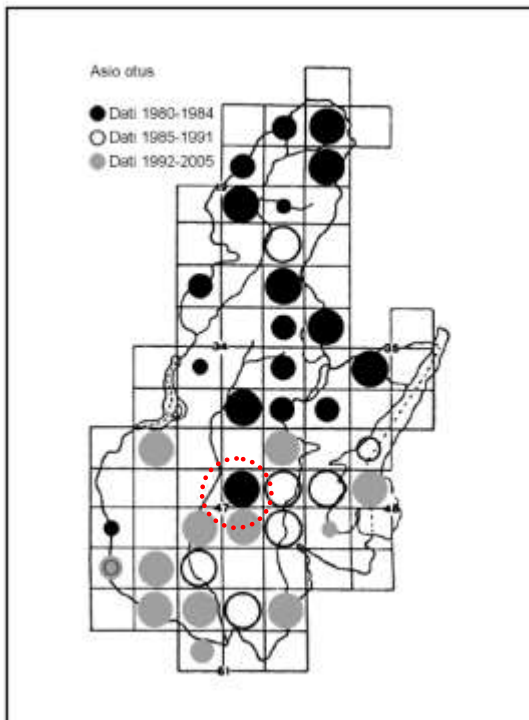
Colombaccio *Columba palumbus*



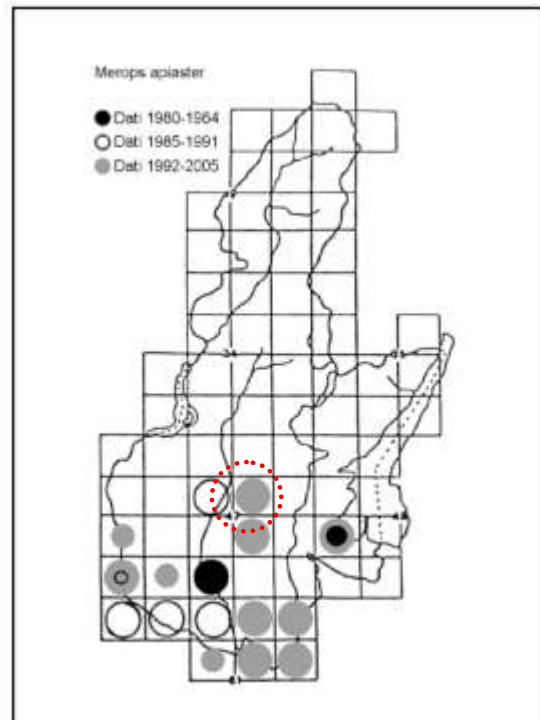
Tortora dal collare *Streptopelia decaocto*



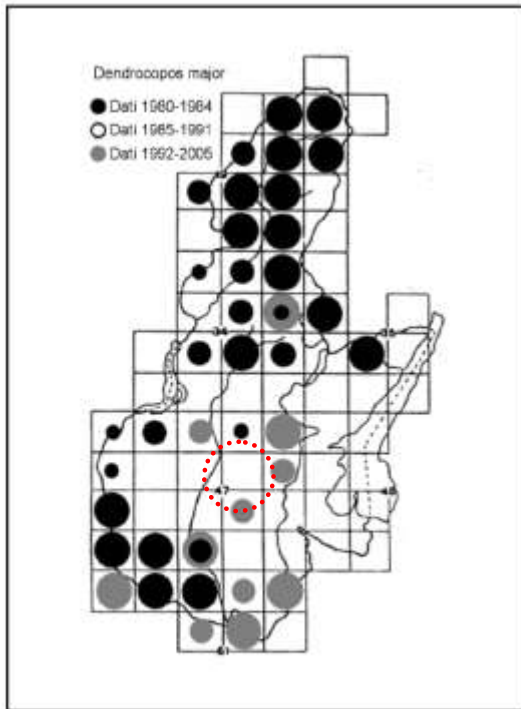
Allocco *Strix aluco*



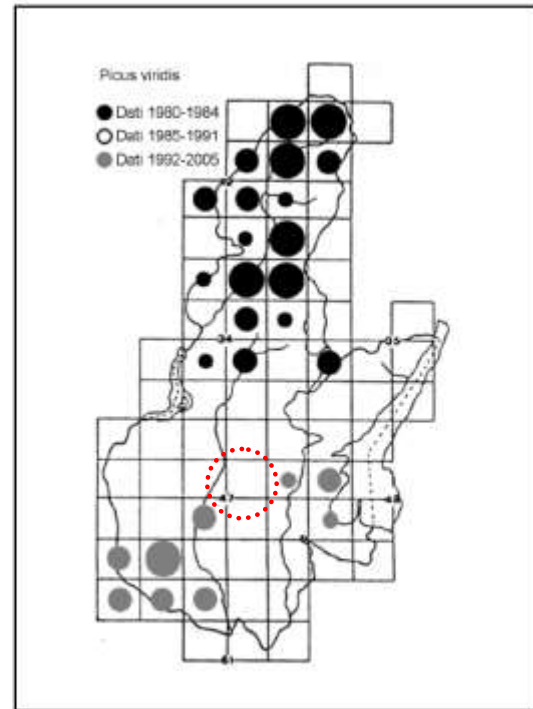
Gufo comune *Asio otus*



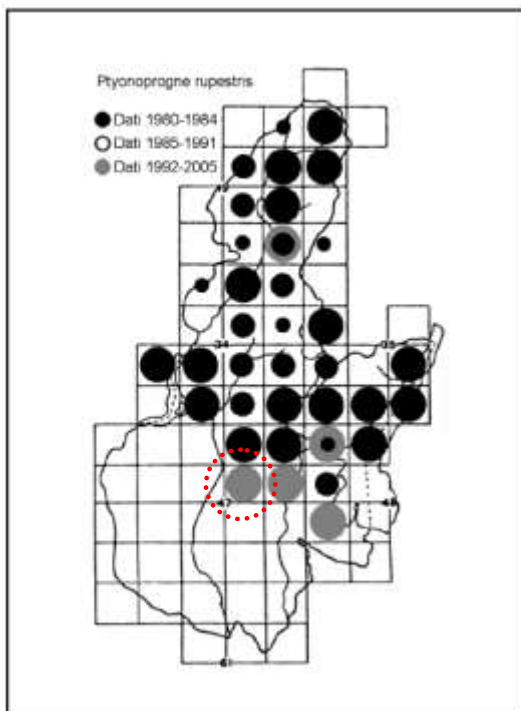
Gruccone *Merops apiaster*



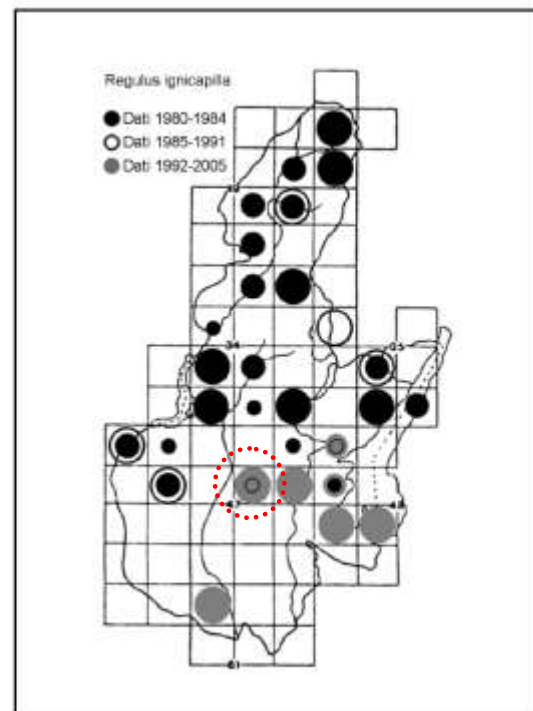
Picchio rosso maggiore *Dendrocopos major*



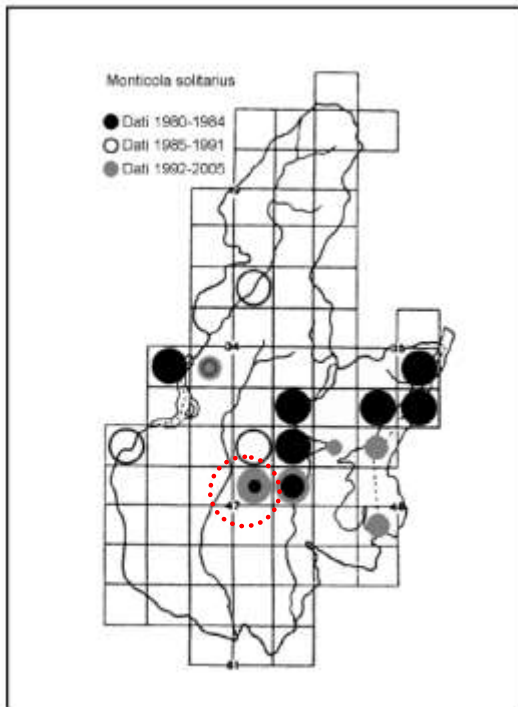
Picchio verde *Picus viridis*



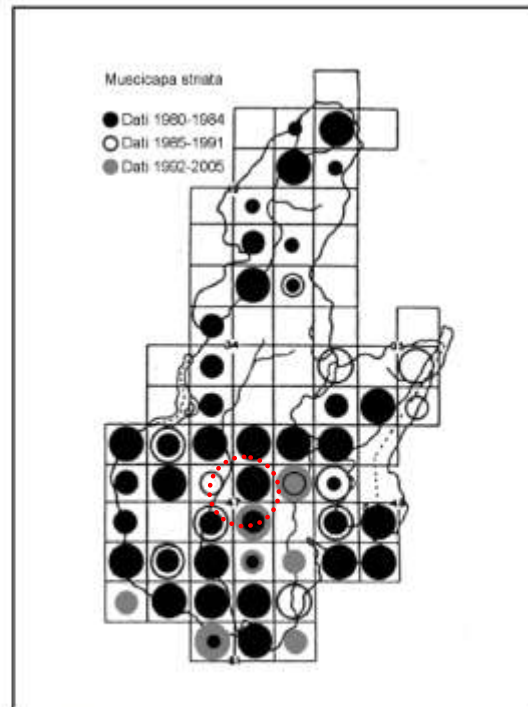
Rondine montana *Pyonoprogne rupestris*



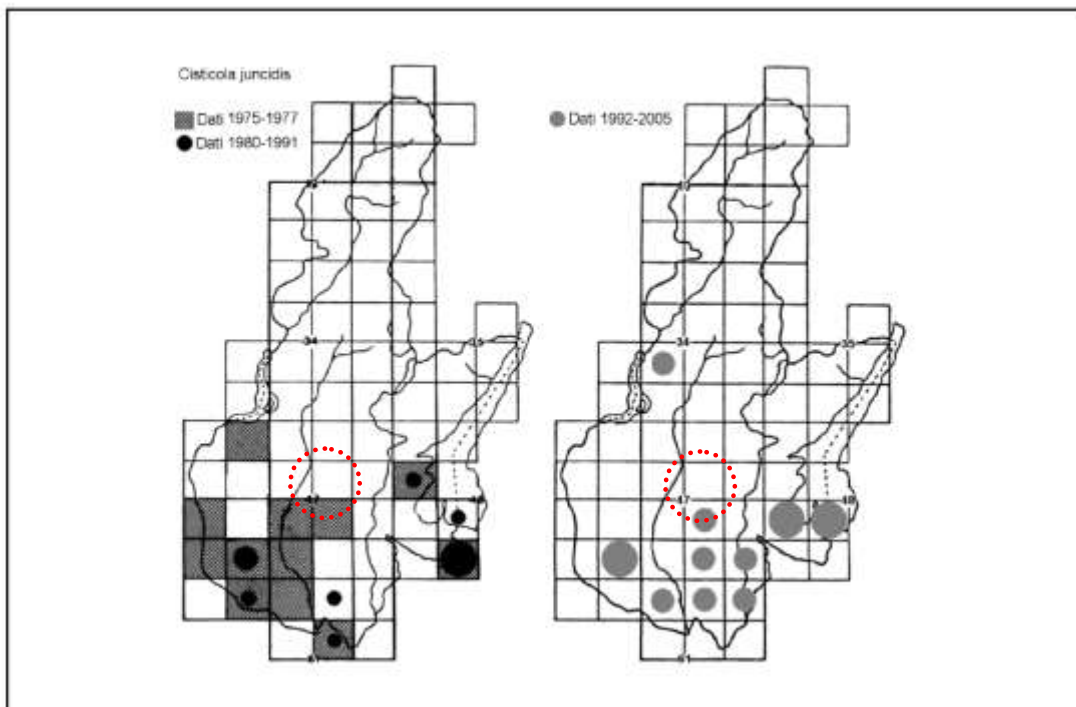
Fiorrancino *Regulus ignicapilla*



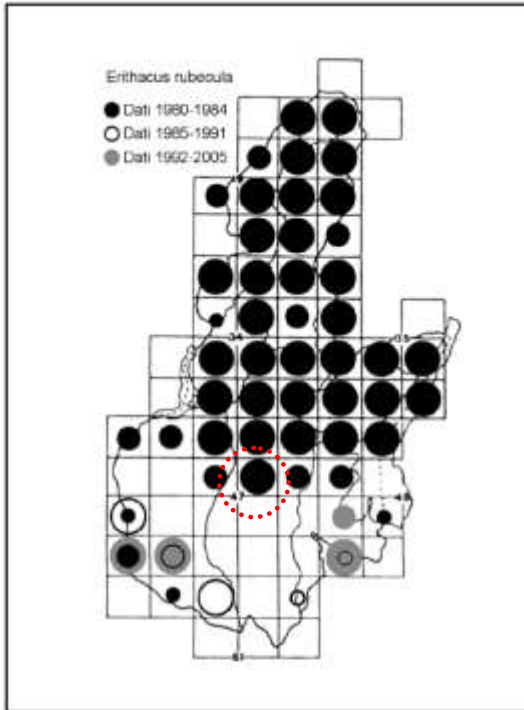
Passero solitario *Monticola solitarius*



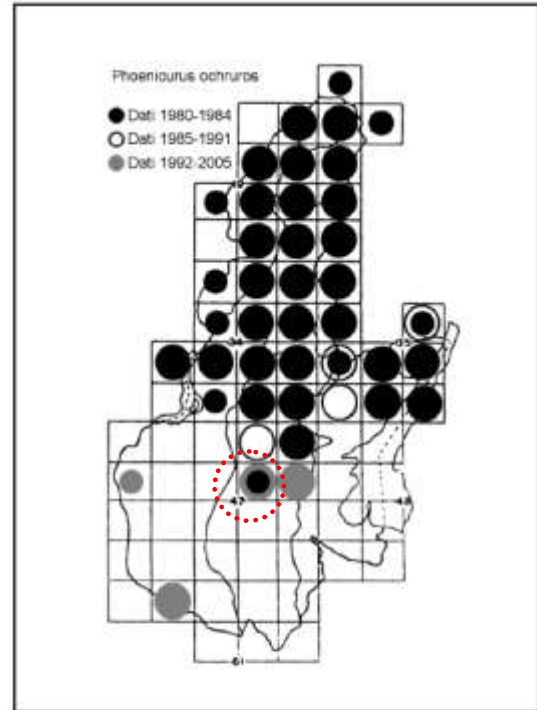
Pigliamosche *Muscicapa striata*



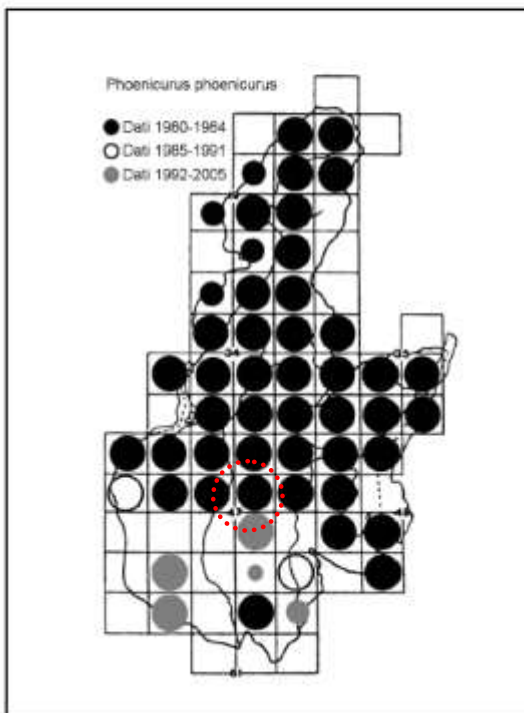
Beccamoschino *Cisticola juncidis*



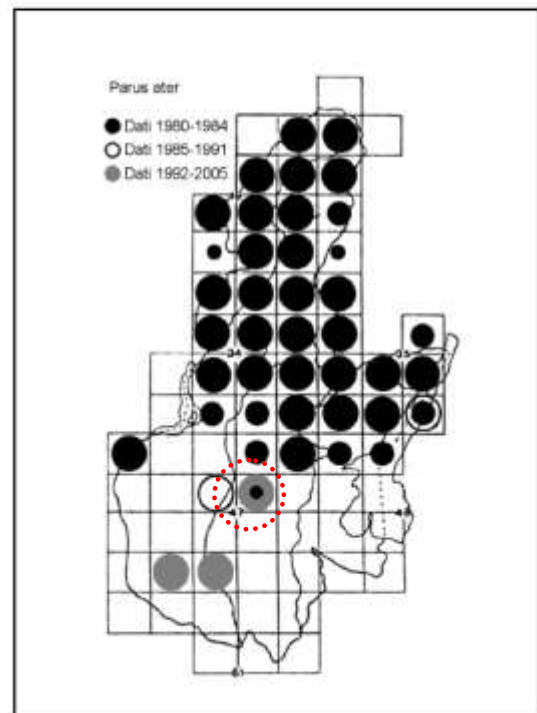
Pettiroso *Erithacus rubecula*



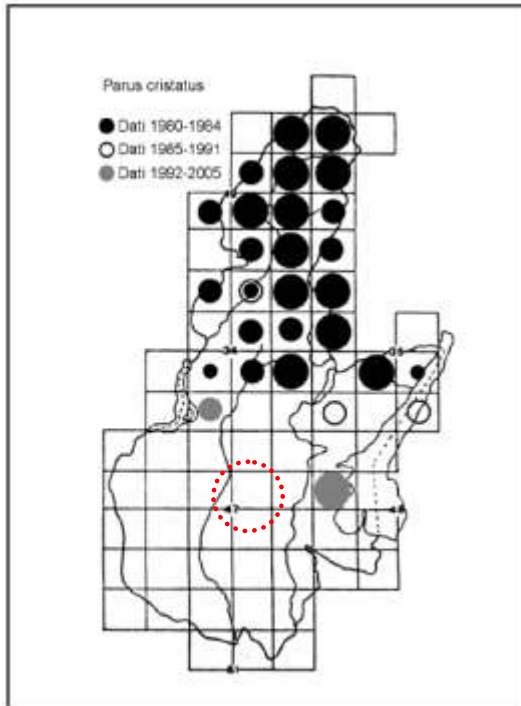
Codirosso spazzacamino *Phoenicurus ochruros*



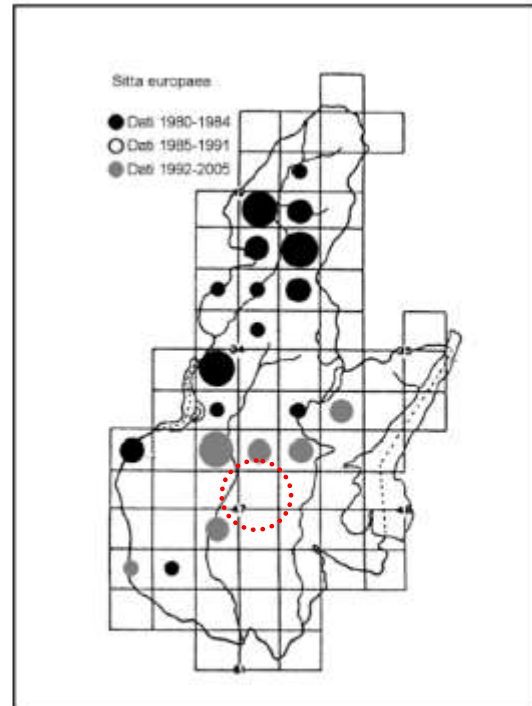
Codirosso comune *Phoenicurus phoenicurus*



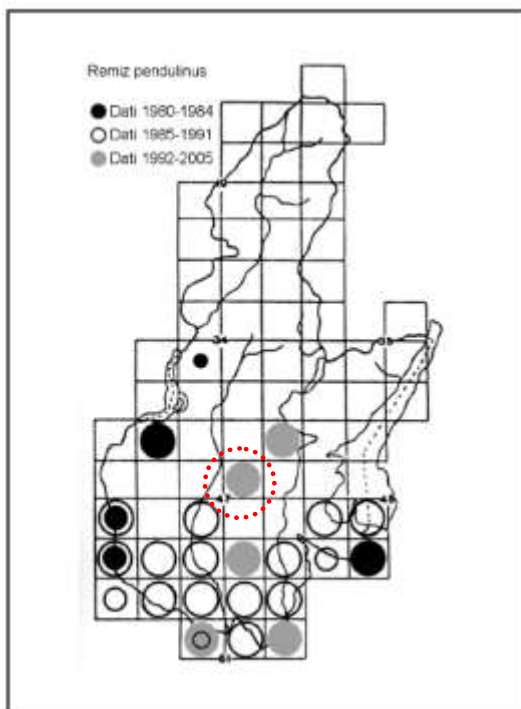
Cincia mora *Parus ater*



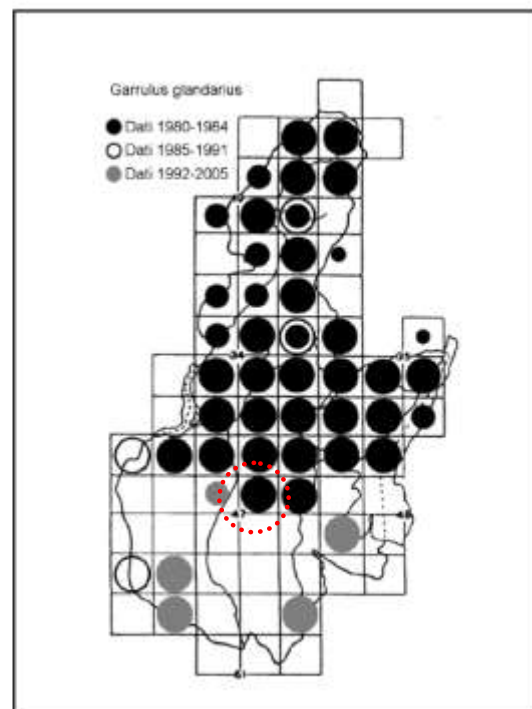
Cincia dal ciuffo *Parus cristatus*



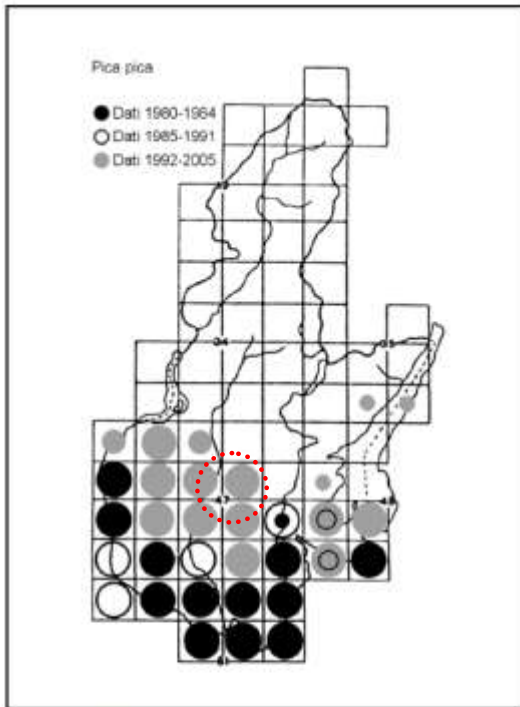
Picchio muratore *Sitta europaea*



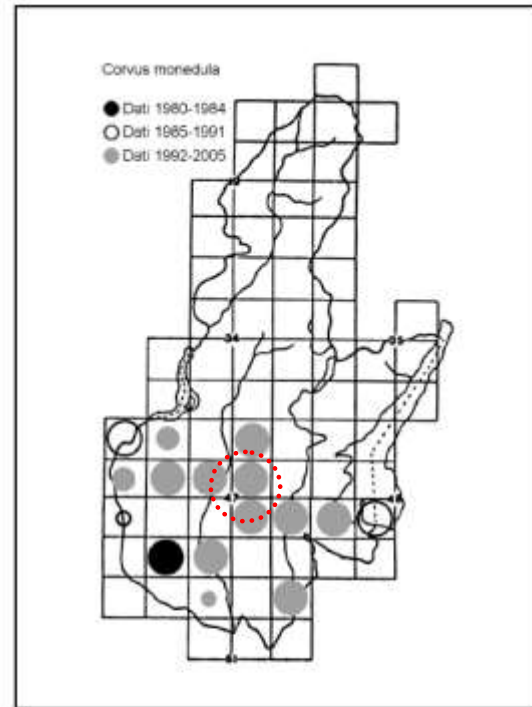
Pendolino *Remiz pendulinus*



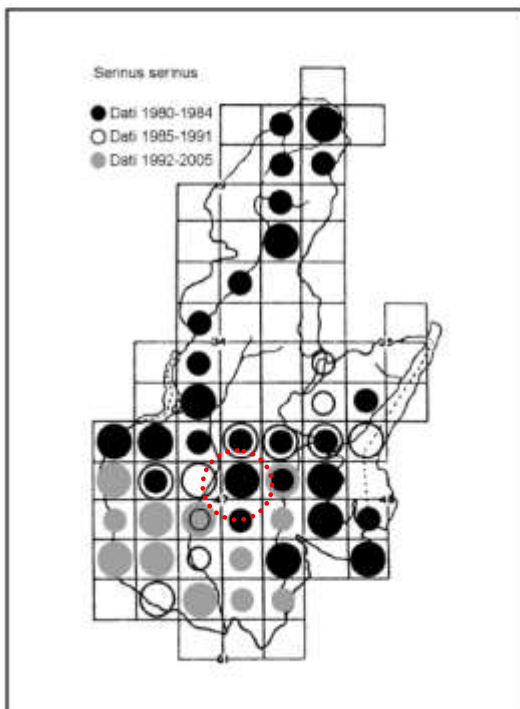
Ghiandaia *Garrulus glandarius*



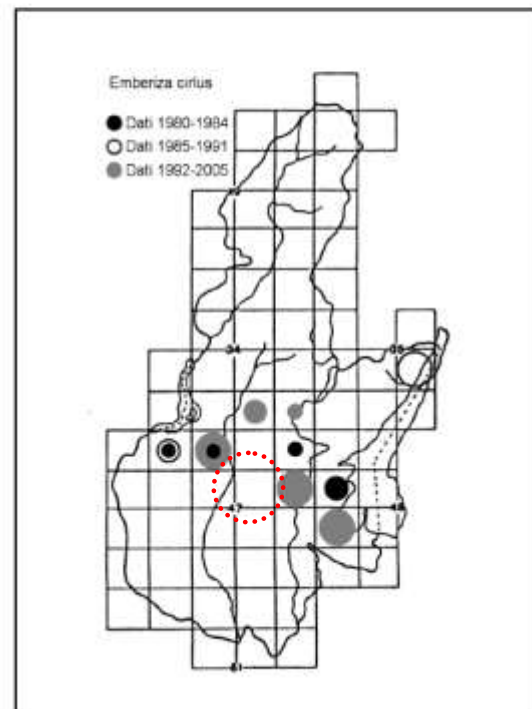
Gazza *Pica pica*



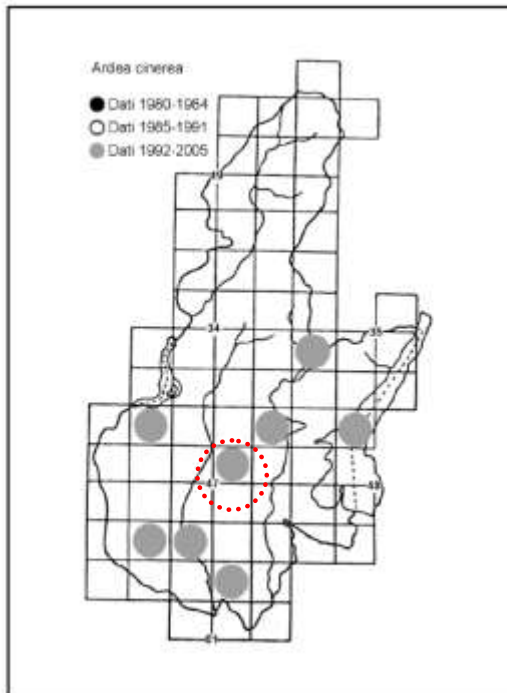
Taccola *Corvus monedula*



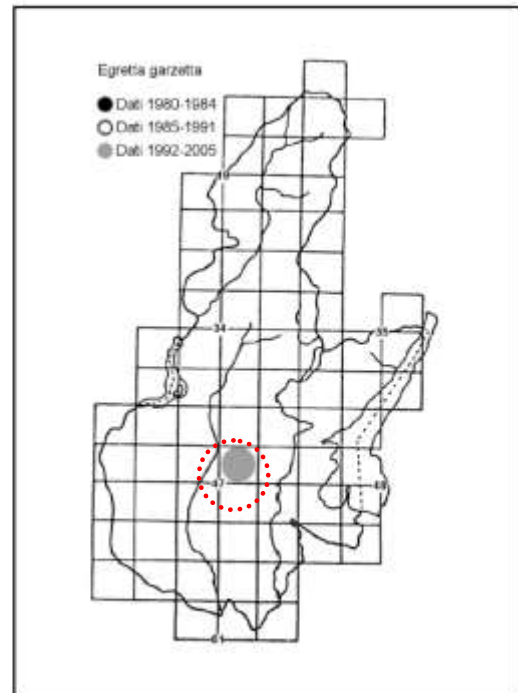
Verzellino *Serinus serinus*



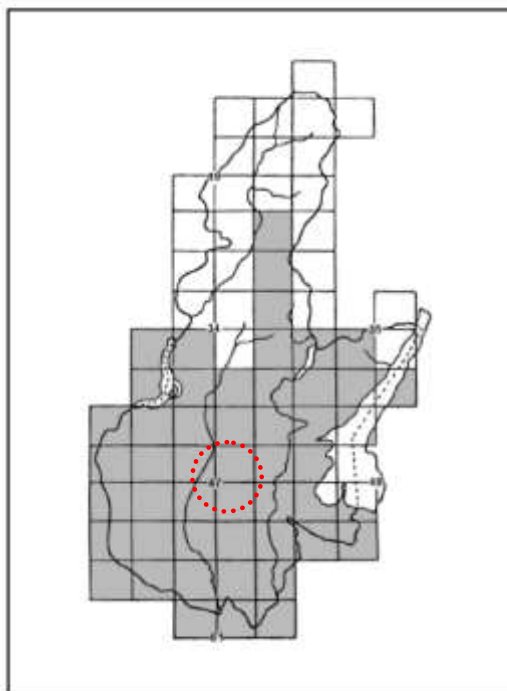
Zigolo nero *Emberiza cirius*



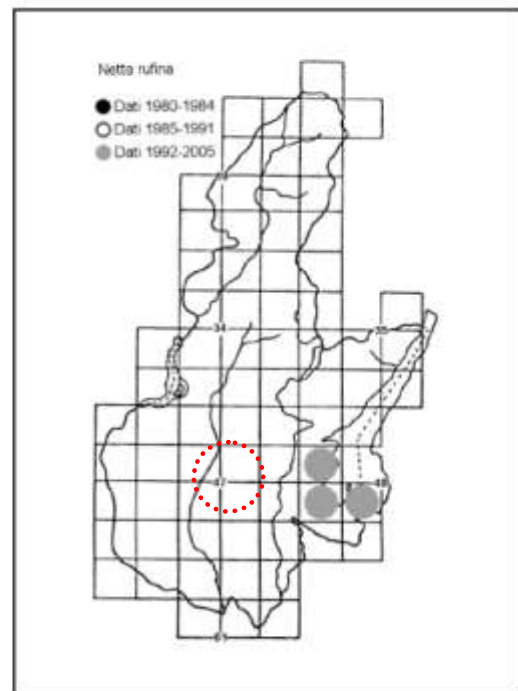
Airone cenerino *Ardea cinerea*



Garzetta *Egretta garzetta*



Carta della copertura ornitologica nel periodo 1992-2006: in grigio unità di rilevamento visitate.



Fistione turco *Netta rufina*

Dall'osservazione del quadrante ove ricade il sito in oggetto e più in generale il territorio comunale di Brescia, si evince che le specie nidificanti rilevate sono:

- Airone cenerino *Ardea cinerea*

- Garzetta *Egretta garzetta*
- Nitticora *Nycticorax nycticorax*
- Gheppio *Falco tinnunculus*
- Corriere piccolo, *Charadrius dubius*
- Rondine montana *Ptyonoprogne rupestris*
- Fiorrancino, *Regulus ignicapilla*
- Gufo comune *Asio otus*
- Gruccione *Merops apiaster*
- Tortora dal collare, *Streptopelia decaocto*
- Allocco *Strix aluco*
- Gazza *Pica pica*
- Taccola *Cornus monedula*
- Pendolino *Remiz pendulinus*
- Ghiandaia *Garrulus glandarius*
- Cordiroso comune *Phoenicurus phoenicurus*
- Cincia mora *Parus ater*
- Pettiroso *Erithacus rubecula*
- Codiroso spazzacamino *Phoenicurus ochruros*
- Passero solitario *Monticola solitarius*
- Pigliamosche *Muscicapa striata*

Di rilevante importanza per gli aspetti naturalistici, è la presenza del PLIS Parco delle Colline di Brescia (in direzione est e ovest rispetto al sito in oggetto) che comprende il territorio collinare adiacente alla città di Brescia ed ai comuni del suo hinterland.

Il territorio del parco è caratterizzato, dal punto di vista geo-morfologico, da pendici collinari con forte presenza di roccia calcarea e suolo di spessore limitato ed altre aree in cui il suolo risulta maggiormente acido e ricco d'argilla.

La relazione ambientale “*Le caratteristiche ecologiche del parco delle colline di Brescia*” redatta dal Prof. Paolo Vitale, contiene un elenco di alcuni mammiferi (teriofauna) attribuibili all'area del parco e di seguito riportati.

Insettivori

Riccio europeo occidentale (*Erinaceus europaeus*) Talpa europea (*Talpa europaea*) Toporagno comune (*Sorex araneus*) Crocidura ventre bianco (*Crocidura leucodon*)

Chiroterti

Pipistrello nano (*Pipistrellus pipistrellus*) Pipistrello albolimbato (*Pipistrellus kuhli*) Orecchione (*Plecotus auritus/austriacus*)

Lagomorfi

Lepre comune (*Lepus europaeus*)

Roditori

Scoiattolo (*Sciurus vulgaris*) Moscardino (*Muscardinus avellanarius*) Arvicola rossastra (*Clethrionomys glareolus*) Arvicola campestre (*Microtus arvalis*) Surmolotto (*Rattus norvegicus*) Ratto nero (*Rattus rattus*) Topo selvatico (*Apodemus sylvaticus*) Topolino delle case (*Mus domesticus*)

Carnivori

Volpe (*Vulpes vulpes*) Donnola (*Mustela nivalis*) Faina (*Martes foina*) Tasso (*Meles meles*)

Artiodattili

Cinghiale (*Sus scropha*) Capriolo (*Capreolus capreolus*).”

In merito all’Ornitofauna si evince quanto segue:

- “Nei boschi mesofili o caratterizzati da analoghe condizioni ecologiche con vegetazione fitta e povera di radure, sono frequenti uccelli come Scriccioli (*Troglodytestroglodytes*), Pettirossi (*Erithacus rubecula*), Capinere (*Sylvia atricapilla*) e Usignoli (*Lusciniamegarhynchos*), con popolazioni numerose ma non con un elevato numero di specie a causa dell’omogeneità ambientale. In presenza di prati e radure o alberidi Nocciolo, Faggio, Quercia e Castagno oppure ancora arbusti ricchi di bacche, il numero delle specie che frequentano il bosco aumenta notevolmente comprendendo una fauna più varia Ghiandaia (*Garrulus glandarius*), Codibugnolo (*Aegithalos caudatus*) e Cinciallegra (*Parus major*), Luì piccolo (*Phylloscopus collybita*) e Luì verde (*Phylloscopus sibilatrix*) (più raro) e il Rigogolo (*Oriolus oriolus*), che occupa la parte superiore delle chiome degli alberi, preferibilmente vicino a pozze o corsi d’acqua. D’inverno si segnala la presenza dello Sparviero (*Accipiter nisus*), tipico rapace di bosco. La carenza d’alberi vecchi con cavità non dà spazio a picchi, Picchi muratori (*Sitta europaea*) e Rampichini (*Certhiidae*) presenti in situazioni analoghe ma in boschi più evoluti. La presenza del Picchio rosso maggiore (*Dendrocopos major*) e del Picchio muratore (*Sitta europaea*) sulle nostre colline è rarissima e localizzata.
- I boschi termofili sono più interessanti dal punto di vista ornitologico. In queste aree gli alberi possono essere distanziati fra loro da prati aridi e macchie di vegetazione arbustiva. Qui avremo una maggiore varietà di specie, ma più localizzate e con popolazioni poco numerose. Sono da segnalare specie rare come l’Ortolano (*Emberiza hortulana*), il Canapino (*Hippolais polyglotta*) e la Sterpazzola (*Sylvia communis*), il Succiacapre (*Caprimulgus europaeus*), il Calandro (*Anthus campestris*), l’Averla piccola (*Lanius collurio*) e la Cappellaccia (*Galerida cristata*). In molti di questi ambienti termofili, accanto ad una flora tipica d’ambienti mediterranei, si è diffuso l’Occhiocotto (*Sylvia melanocephala*) specie anch’essa tipicamente mediterranea. Presenze ornitiche di rilievo sono la Bigia padovana (*Sylvianisoria*) e la Bigia grossa (*Sylvia hortensis*) per le colline di Mazzano¹⁵. Rapaci che frequentano le nostre colline sono la Poiana (*Buteo buteo*), il Falco pecchiaiolo (*Pernis apivorus*) e il raro Biancone (*Circaetus gallicus*). Il Pellegrino (*Falco peregrinus*) si sta facendo sempre più frequente, specie nelle zone più impervie, e il Nibbio bruno (*Milvus migrans*) nidifica nella zona di Nave.
- Su rupi, cave abbandonate e prati aridi con rocce affioranti come il versante orientale della Maddalena o le colline di Botticino, troviamo alcuni uccelli tipici di questi ambienti rupicoli come il Passero solitario (*Monticola solitarius*), la rarissima Monachella (*Oenanthe hispanica*) e il Gheppio (*Falco tinnunculus*). A Botticino questi ambienti sono utilizzati in primavera da un discreto numero di rapaci migratori che sfruttano le correnti ascensionali che si creano col riscaldamento delle rocce per planare in direzione della costa occidentale del Garda”.

Si riportano infine gli elenchi degli anfibi e dei rettili segnalati nell’area:

“Anfibi

Tritone punteggiato (*Triturus vulgaris*), tritone crestato (*Triturus carnifex*), salamandra pezzata (*Salamandra salamandra*), rospo smeraldino (*Bufo viridis*), raganella (*Hyla arborea*), rana agile (*Rana dalmatina*), rana esculenta (*Rana esculenta*)”.

“Rettili

Tarantola muraiola (*Tarentola mauritanica*)¹⁴, lucertola campestre (*Lacerta sicula campestris*), lucertola muraiola (*Lacerta muralis*), ramarro (*Lacerta viridis*), orbettino (*Anguis fragilis*), biacco maggiore (*Coluber viridiflavus viridiflavus*, *C. v. carbonarius*), saettone (*Elaphe longissima*), Coronella austriaca (*Coronella austriaca*), biscia o natrice dal collare (*Natrix natrix*), biscia tessellata (*Natrix tessellata*), biscia d'acqua (*Natrix maura*), vipera comune (*Vipera aspis*)”.

In merito agli aspetti vegetazionali, il Comune di Brescia fornisce un elenco delle specie arboree ed arbustive caratterizzanti i prati/radure ed i boschi facenti parte del Parco delle Colline. Di seguito si riportano le suddette specie.

Specie arboree

Abete rosso, Acero campestre, Acero di monte, Bagolaro, Betulla, Carpino bianco, Carpino nero, Castagno, Cedro, Cercis, Cerro, Farnia, Frassino, Gelso, Leccio, Olmo, Ontano, Orniello, Pino marittimo, Pino nero, Pioppo nero, Platano, Robinia, Rovere, Roverella.

Specie arbustive

Coronilla, Erica arborea, Ilatro, Paliurus, Pero corvino, Pungitopo, Rovo, Scotano, Terebinto, Viburno, Vitalba.

4. OGGETTO DELL'INTERVENTO

Come si evince dalla documentazione “progettuale” si evince che “*La soluzione progettuale in proposta prevede e necessita, anche per le richieste emerse dagli interlocutori dell'Amministrazione Comunale, la Variante del PGT per quanto riguarda i seguenti punti essenziali:*

1. *La riduzione del parametro urbanistico della SLP assegnata;*
2. *La variazione delle funzioni ammesse e relativa percentuale rispetto alla SLP assegnata;*
3. *Inserimento di una superficie ad isola ecologica (T2b), nelle prestazioni pubbliche attese;*
4. *L'ammissione di ristrutturazione con demolizione e ricostruzione, nelle prescrizioni della progettazione.*

1 La riduzione del parametro urbanistico della SLP assegnata

Come già anticipato nella descrizione della proposta di progetto, la SLP assegnata dal scheda d'ambito, ammonta a mq. 5120.

Al fine di soddisfare tutti gli obiettivi indicati nella scheda dell'ambito AT-E.1.2., i criteri insediativi, le prescrizioni progettuali, le prestazioni pubbliche attese ed i vincoli di zona, unitamente alle esigenze dettate dall'Amministrazione Comunale e non meno dell'operatore titolato alla presentazione del presente progetto, viene chiesto di ridurre la SLP assegnata a 2500 mq.

Tale riduzione permette una miglior definizione dell'assetto degli spazi aperti e dei luoghi dello stare, nel rispetto del riallineamento volumetrico della cortina edilizia.

La ridotta SLP, non plasmata sull'ambito ma concentrata in un unico edificio monofunzionale con concentrazione volumetrica in prossimità della via Triumplina, ha permesso di progettare la complessità dei singoli

temi mirando all'unitarietà del disegno urbano, restituendo un comparto capace di risolvere la specificità dell'area, interagendo con l'intorno.

2 La variazione delle funzioni ammesse e relativa percentuale rispetto alla SLP assegnata;

La scheda dell'AT-E.1.2. definisce una serie di funzioni ammesse e funzioni escluse con una relativa percentuale di SLP singola rispetto alla complessiva.

Con la proposta progettuale, si chiede di rivedere la percentuale ammessa del 25% relativa alle attività commerciali di media struttura di vendita compresa tra i 601 mq ed i 1500 mq, portandola all'80% della SLP richiesta in variante e cioè rispetto alla SLP di 2500 mq.

Si precisa che suddetta variazione è riferita alla SLP complessiva che, come suddetto richiesto in variante viene ridotta dai 5120 mq ai 2500mq.

Di fatto la variazione risulterebbe la seguente:

Come da PGT vigente SLP assegnata mq. $5120 \times 25\% = \text{mq. } 1280.00$

Come da PGT in variante SLP assegnata mq. $2500 \times 80\% = \text{mq. } 2000.00$

Ne deriva, dal suddetto confronto, che applicando la percentuale dell'80% di fatto si annullano le restanti funzioni ammesse dalla scheda e che di fatto se si rapporta la SLP di 2000 mq alla SLP inizialmente assegnata, la percentuale sarebbe del 39,06%.L'incremento in percentuale sarebbe solo del 14,06%.

Come sopra descritto, l'80% della SLP per le attività commerciali di MSV compresa tra i 601 mq ed i 1500 mq, permetterebbe l'inserimento di una sola funzione che ha una peculiarità di essere una funzione attrattiva e di servizio alla zona quindi ben inseribile nel contesto urbano della via Triumplina caratterizzata da attività commerciali lungo tutto il suo asse.

3 Inserimento di una superficie ad isola ecologica (T2b) nelle prestazioni pubbliche attese;

L'Amministrazione Comunale, a seguito di colloqui preliminari di valutazione dello sviluppo dell'Ambito, ha richiesto una rivalutazione degli obiettivi urbanistici della trasformazione con particolare riferimento alle prestazioni pubbliche attese.

Con gli interlocutori si è convenuto di inserire nella scheda una nuova funzione a Servizi Tecnologici T2b, Isole ecologiche-Centri di recupero.

Per le attività adibite a servizi isole ecologiche, le NTA del Comune di Brescia, prevedono una superficie coperta massima pari a 500 mq.

Viene pertanto richiesto di inserire la suddetta funzione con la percentuale del 20% sulla SLP complessiva, che permetterà di realizzare gli occorrenti immobili per la corretta funzionalità del servizio.

E' evidente che la SLP attribuita per i servizi, di fatto non risulta funzionale per l'operatore che richiede la variazione, ma è finalizzata al servizio collettivo: suddetta SLP viene individuata sull'area in cessione a standard e pertanto viene solo riportata a completamento stereometrico dimensionale della scheda dell'AT-E.1.2.

Sulla base di quanto sopra, ritornando alla richiesta di riduzione della SLP assegnata come descritto nella precedente richiesta di variante, di fatto la SLP che verrà attribuita è concretamente pari a mq. 2000.

4 L'ammissione di ristrutturazione con demolizione e ricostruzione nelle prescrizioni della progettazione;

L'attuale scheda, tra le prescrizioni per la progettazione, definisce l'obbligo di demolizione di tutte le costruzioni esistenti e non ammette la ristrutturazione edilizia.

E' evidente che lo spirito della suddetta prescrizione è riferita a vietare interventi sul solo ripristino del patrimonio esistente, in quanto l'obiettivo della scheda è quello di una totale rigenerazione urbana.

Da una attenta lettura dell'articolo 3 del Testo Unico Edilizia DPR 380, che definisce l'intervento edilizio di ristrutturazione edilizia, si evince che tale intervento non entra in contrasto con lo spirito e le finalità indicate nella scheda d'ambito in oggetto".

La proposta di PA nella nuova configurazione di variante prevede inoltre:

- Aree e opere in cessione: *“il progetto di proposta del nuovo disegno urbano del Piano Attuativo in oggetto, prevede che il proponente realizzi determinate opere di urbanizzazione primarie e secondarie interne al Piano, atte a portare nel loro insieme la funzionalità e la sostenibilità dei futuri edifici e delle aree pubbliche. Alcune opere ricadono già su proprietà comunale, mentre le altre verranno successivamente cedute all’Amministrazione o asservite all’uso pubblico. Le opere si articolano in cinque aree distinte così suddivise: 1. Sistemazione ingresso della strada di penetrazione a nord e delle aree a marciapiede e pista ciclabile lungo via Triumplina (opera su proprietà comunale); 2. Realizzazione di nuovo asse stradale di collegamento via Pertusati con la strada privata a nord della lottizzazione con relativi parcheggi e marciapiedi (opera su proprietà privata in cessione); 3. Realizzazione di area a parcheggio fronte ingresso futura isola ecologica (opera su proprietà privata da asservire ad uso pubblico) 4. Realizzazione della sola area libera per futuri servizi tecnologici quale isola ecologica / centri di recupero (opera su proprietà privata in cessione); 5. Realizzazione area verde lungo il torrente Garza con sistemazione argine (opera su proprietà privata in cessione)”*;
- Sistemazione ingresso della strada di penetrazione a nord e delle aree a marciapiede e pista ciclabile lungo via Triumplina;
- Realizzazione di nuovo asse stradale di collegamento via Pertusati con la strada privata a nord della lottizzazione e relativi parcheggi e marciapiedi;
- Realizzazione di area a parcheggio fronte ingresso futura isola ecologica;
- Realizzazione della sola area libera per futuri servizi tecnologici quale isola ecologica/centri di recupero;
- Realizzazione area verde lungo il torrente Garza con sistemazione argine;
- Bonifica terreno: *“Tra le prescrizioni dettate dalla scheda d’Ambito, vi è l’obbligo d’indagine ambientale preventiva ai fini della eventuale bonifica. Considerata la destinazione d’uso attuale e futura dell’area a sito ad uso Commerciale, le concentrazioni di riferimento per la verifica dei livelli di contaminazione della matrice terreno dovranno risultare conformi ai valori limite rappresentate dalla Concentrazione Soglia di Contaminazione (CSC) di cui alla Colonna B, Tabella 1, Allegato 5, Titolo V, Parte IV del D. Lgs. 152/2006 e s.m.i”*.

Di seguito si riportano alcuni estratti della documentazione della proposta di PA.



Planimetria di rilievo stato di fatto



—	PERIMETRO A.T.
—	FASCIA RISPETTO POZZI
—	FASCIA RISPETTO TORRENTE GARZA 10 m
—	ALLINEAMENTO EDIFICI
—	LINEA TRA CLASSE PAESAGGISTICA 4 E 5
 	AREA PERTINENZA LIDL 6.210 mq (di cui 850 a parcheggio ad uso pubblico)

Planivolumetrico di progetto

5. PROPOSTA PRELIMINARE DI MITIGAZIONE AMBIENTALE

Nell'ambito della proposta di sviluppo dell'intervento, è stato predisposto uno studio "Relazione mitigazione ambientale" redatto dalla Dott.ssa Emanuela Lombardi, dottore forestale iscritta all'ordine dei dottori agronomi e forestali di Brescia al n° 209, finalizzato alla proposta di interventi di mitigazione ambientale come individuato e normato dal PGT di Brescia.

Di seguito si riportano alcuni estratti del suddetto documento.

"L'area oggetto di indagine ricade all'interno degli ambiti a prevalente destinazione residenziale, turistico-ricettiva, servizi e la tipologia di intervento prevista è in linea con tale caratterizzazione del PTCP.

Rilevante la presenza lungo il confine est del Parco di Interesse Sovralocale del parco delle colline di Brescia lungo l'asta del torrente Garza, elemento preso in considerazione nella progettualità con previsione di realizzazione di mitigazioni verdi in corrispondenza di tale confine.

(...)

La realizzazione dell'ambito AT. E.1.2. non va ad interferire con tale ambito agricolo separato da quest'ultima dalla via Triumplina strada a 4 corsie elemento di interruzione ecologica di tutto l'ambito analizzato. La proposta di mitigazione lungo la sponda destra orografica del torrente Garza permetterà una connessione - stepping stone - con i piccoli ambiti verdi esistenti nell'area urbana .

(...)

Si evidenzia che l'area risulta essere interessata dalla presenza lungo il confine ovest in corrispondenza del torrente Garza del "Corridoio ecologico metropolitano" ed in corrispondenza della sua porzione mediana in direzione est-ovest dalla "connessione eco-fruttive fra aree a naturalità diffusa p in aree antropizzate".

Entrambi gli elementi individuati presentano criticità connesse all'area estremamente antropizzata in cui sono collocati. La connessione ecologica rappresentata dal torrente Garza presenta sponde in cemento e ristrette, l'intervento proposto mira a migliorare la dotazione a verde dell'ambito urbanizzato, azione che dovrà essere implementata nel tempo arricchendo anche le porzioni a nord e sud dell'ambito stesso. L'intervento avrà una valenza ecologica in primis per l'avifauna essendo l'area un'isola all'interno dell'urbanizzato.

3.STATO DI FATTO

L'area attualmente è interessata dalla presenza di fabbricati industriali che occupano quasi per intero l'AT-E 1.2 con edifici, tettoie e relativi piazzali per ulteriori dettagli si rimanda al progetto a cura dello studio ODG associati.

*L'ambito è delimitato lungo la sua porzione est dal torrente Garza che proprio lungo l'argine destro orografico si caratterizza per la presenza di una fascia arborea a dominanza di robinia (*Robinia pseudoacacia*) e qualche olmo campestre (*Ulmus campestris*). L'ambito presenta una scarsa valenza ecologica anche per la diversa quota di scorrimento delle acque del Garza e dall'assenza di sponde ove i micromammiferi ed eventuali anfibi potrebbero trovare rifugio.*

(...)

5.STATO DI PROGETTO

Come espresso nella relazione illustrativa gli obiettivi della trasformazione indicati nella scheda dell'AT-E.1.2, si possono riepilogare in un progetto finalizzato a una rigenerazione urbana con continuità spaziale sia con l'edificato che con le relazioni ambientali, tale da valorizzare e definire gli spazi aperti rispetto ai nuovi edifici.

(...)

Il presente documento approfondirà la realizzazione dell'area verde lungo il torrente Garza quale opera mitigativa progettuale.

5.1 Imboschimento

Come espresso nel capitolo 4 e nell'analisi dello stato di fatto la scelta di realizzare un ecotopo bosco rappresenta la soluzione migliore per rispondere agli obiettivi di ottimizzare la leggibilità percettiva dell'ambito urbano sottolineando la linea di sviluppo del torrente Garza oggi non percepita sia dal punto di vista paesaggistico che ecologico. Aumentare la biodiversità fungendo da stepping stone per l'avifauna

L'intervento proposto consiste nella realizzazione di un'area che possa essere definita bosco ai sensi di legge (L.R. n. 31/2008) dunque si prevede la messa a dimora di specie autoctone in n. 680,00 piante pari a 1.500 p/ha comprensiva di specie arboree e arbustive.

Le specie scelte sono indicate nella tabella seguente. La scelta di impiegare oltre a piante 2t anche di h= 2.50 nasce dalla necessità di creare un'area naturaliforme con piante di età diverse e ottenere in tempi relativamente

brevi anche un miglioramento paesaggistico.

Specie		numero/h	numero/h
	Frangula alnus	Frangola	69 v. 14
	Prunus spinosa	Prunus	69 v. 14
	Sambucus nigra	Sambuco	70 v. 14
	Viburnum opulus	Pallon di maggio	70 v. 14
	Crataegus monogyna	Biancospino	70 v. 14
	Quercus robur	Fania	38 2T
	Fraxinus excelsior	Frassino	28 2T
	Prunus avium	Ciliegio selvatico	25 2T
	Carpinus betulus	Carpino	20 2T
	Ulmus minor	Olmo	24 2T
	Acer campestre	Acero	28 2T
	Pyrus Calleryana	Pero da fiore	41 h=2,5 m
	Celtis australis	Bagolaro	21 h=2,5 m
	Carpinus betulus nummifolia	Carpino pir.	12 h=2,5 m

Fig. 5.1.1 - Piante da porre a dimora

Il sesto di impianto adottato è 3m x 3m, al fine di garantire lo spazio ipogeo ed epigeo per lo sviluppo regolare di ogni soggetto impiantato e prevedere un intervento meccanico di manutenzione.

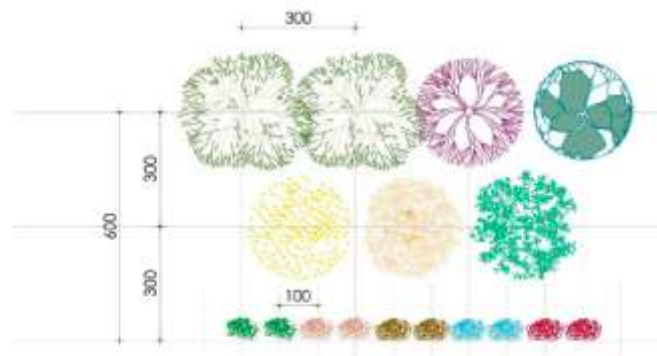


Fig. 5.1.2 modulo area boscata

Filari

Per il parcheggio è prevista la posa di *Pyrus calleryana* ch. pianta di medio sviluppo e adatta ad un area parcheggio. Altro filare è previsto lungo il confine tra il bosco e l'urbanizzato con la posa di *Carpinus betulus fastigiata* e *Celtis australis* (Bagolaro)”.

Di seguito si riporta un estratto della planimetria generale del suddetto studio (in atti) al quale si rimanda per ogni ulteriore approfondimento.



Specie		numero/h	numero/h	
	Frangula alnus	Frangola	69 v. 14	
	Prunus spinosa	Prunus	69 v. 14	
	Sambucus nigra	Sambuco	70 v. 14	
	Viburnum opulus	Pallon di maggio	70 v. 14	
	Crataegus monogyna	Biancospino	70 v. 14	
	Quercus robur	Farnia	38 2T	30 h=2,50
	Fraxinus excelsior	Frassino	28 2T	23 h=2,50
	Prunus avium	Ciliegio selvatico	25 2T	25 h=2,50
	Carpinus betulus	Carpino	20 2T	14 h=2,50
	Ulmus minor	Olmo	24 2T	15 h=2,50
	Acer campestre	Acero	28 2T	10 h=2,50
	Pyrus Calleryana	Pero da fiore		41 h=2,5 m
	Celtis australis	Bagolaro		21 h=2,5 m
	Carpinus betulus pyramidalis	Carpino pir.		12 h=2,5 m

6. VERIFICA/VALUTAZIONE PREVENTIVA DELLA PROPOSTA DI COMPENSAZIONE ECOLOGICO-AMBIENTALE

6.1. Premesse

La fase di stima preventiva del valore ecologico dell'area oggetto di intervento è stata condotta prendendo spunto dalla metodica “STudio interdisciplinare sui RAporti tra protezione della natura ed Infrastrutture” (STRAIN) proposta da Regione Lombardia.

Con DDG n. 4517 del 07.05.2007 “Criteri ed indirizzi tecnico-progettuali per il miglioramento del rapporto fra infrastrutture stradali ed ambiente naturale”, Regione Lombardia fornisce infatti riferimenti per la progettazione di nuove infrastrutture viarie in un'ottica ambientale. Attraverso l'applicazione del metodo STRAIN, la DDG mira alla quantificazione di aree da rinaturalizzare quale forma di compensazione al consumo di suolo introdotto dalla nuova realizzazione viaria. Il modello di calcolo delle aree di compensazione prevede l'applicazione della seguente formula:

$$ABN_{min} = AD \cdot VND \cdot FRT \cdot FC \cdot D / (VNN - VNI)$$

dove:

- ABN_{min} dimensione minima della superficie da destinare alle misure di bilanciamento dei danni;
- AD superficie dell'unità ambientale danneggiata;
- VND valore unitario naturale dell'unità ambientale danneggiata;

- FRT fattore di ripristinabilità temporale;
- VNN valore naturale della nuova categoria ambientale da realizzare;
- VNI valore naturale iniziale dell'area usata per il recupero;
- FC fattore di completezza;
- D intensità (percentuale) di danno rispetto al valore ecologico iniziale.

Anche a seguito dell'applicazione pratica del metodo al caso Expo, nel “*Manuale di buone pratiche per la Rete Ecologica regionale in Lombardia*” del 2013, Regione Lombardia ha introdotto una serie di soluzioni metodologiche finalizzate a sopperire alcune problematiche emerse dall'applicazione del suddetto metodo. Nello specifico:

- il metodo “originale” risultava particolarmente rigido, non permettendo di considerare particolari tipologie di unità ambientali non previste all'interno dell'elenco fornito. Il “nuovo” metodo consente di ampliare l'elenco con nuove tipologie ambientali a cui attribuire valori opportunamente motivati;
- è stato introdotto il Fattore di Completezza Relazionale (FCR). Al valore essenzialmente naturalistico del metodo “originale” sono state aggiunte valenze di tipo ecosistemico. Il Fattore Relazionale è stato suddiviso in tre componenti determinate dai servizi ecosistemici collegabili: *FC.SE: Servizi strutturali e funzionali*, *FC.RE: Servizi posizionali nelle reti ecologiche*, *FC.PT: Servizi paesaggistico-territoriali*;
- è stato introdotto il concetto di ettari equivalenti di Valore ECologico (VEC.eqHa). Il metodo “originario” prevedeva la caratterizzazione di tutte le aree, sia quelle oggetto di trasformazione/da valutare che quelle esterne interessate dagli interventi di compensazione. Quest'ultime non sono sempre identificabili nei tempi richiesti all'interno delle procedure urbanistico-ambientali (es. procedure ambientali di VAS/VIA): tempistiche ridotte, verifica dell'effettiva disponibilità di aree per la compensazione, ecc., sono alcuni dei fattori che incidono sull'identificazione certa ed immediata delle suddette aree. In tal senso, il concetto di VEC.eqHa, rappresenta un parametro di analisi e confrontabilità anche disaccoppiato nello spazio e nel tempo. Il calcolo di tale valore consente quindi di fissare nel tempo un parametro spaziale di superficie (intesa come superficie di valore ecologico) su cui intervenire con le opere di compensazione.

In tale ottica il metodo STRAIN può trovare applicazione anche al caso in oggetto, con l'obiettivo di verificare l'idoneità della proposta progettuale e delle mitigazioni previste (post-operam) rispetto allo stato di fatto (ante-operam) e, qualora necessario, quantificare la superficie necessaria sulla quale intervenire ulteriormente con opere di compensazione di qualità a risarcimento del consumo di suolo.

6.2. Valore ecologico preventivo

Come già indicato, il metodo STRAIN, in applicazione della formula $ABN_{min} = AD * VND * FRT * FC * D / (VNN - VNI)$, consente il calcolo della superficie minima da destinare alle opere di bilanciamento/compensazione dei danni da applicare ad aree esterne a quella oggetto di intervento con un determinato valore naturale della nuova categoria ambientale da realizzare rispetto ad un valore naturale iniziale dell'area usata per il recupero.

Nel caso in cui le superfici da destinare alle opere di bilanciamento risultino note (aree/superfici già individuate per gli interventi di compensazione), la suddetta formula può essere intesa (portando la differenza tra i VN al numeratore dell'equazione) come:

$$\begin{aligned} AD*VND*FRT*FC*D &= ABN*(VNN-VNI) \\ ABN*VNN - ABN*VNI &= AD*VND*FRT*FC*D \end{aligned}$$

dove:

- $AD*VND*FRT*FC*D$ è rappresentativo del Valore ECologico (in termini di VEC_{eqHa}) dell'area allo stato di fatto ($VEC_{ante-operam}$);
- $ABN*(VNN-VNI)$ è rappresentativo del Valore ECologico (in termini di VEC_{eqHa}) a seguito degli interventi di bilanciamento del danno ($VEC_{post-operam}$).

Ipotizzando inizialmente un bilanciamento dei danni agente solo in corrispondenza della “superficie dell'unità ambientale danneggiata” ($\sum Aree_{ante\ operam} = \sum Aree_{post\ operam}$), quindi senza prevedere compensazioni extra-ambito (assenza di “area esterna usata per il recupero” con relativi valori), $ABN*VNI$ assumerà valore pari a zero.

Considerato quindi che il bilanciamento del danno introdotto deve essere pari al valore naturale dell'unità ambientale danneggiata sommato al valore naturale iniziale dell'area usata per il recupero, in assenza di quest'ultima la formula potrà essere così espressa:

$$ABN*VNN = AD*VND*FRT*FC*D$$

che, riprendendo l'uguaglianza generale di cui sopra,

$$VEC_{post-operam} = VEC_{ante-operam}$$

consente di giungere alle considerazioni che seguono: se il $VEC_{post-operam}$ (calcolato come sopra, attribuendo alle diverse zone valori relativi alle Unità Ambientali finali, ecc. e moltiplicando per le singole superfici) risulta maggiore del $VEC_{ante-operam}$ (calcolato come sopra, attribuendo alle diverse zone valori relativi alle Unità Ambientali iniziali, ecc. e moltiplicando per le singole superfici), è implicito che gli interventi previsti intra-comparto bilancino i danni apportati ($VEC_{post-operam} - VEC_{ante-operam}$ deve essere ≥ 0). Di contro, qualora dall'applicazione del suddetto criterio differenziale risultasse una situazione di “deficit”, l'approccio metodologico prevederebbe il calcolo della superficie necessaria al pareggio ecologico (ABN_{min}) da ricercare esternamente all'area oggetto di intervento (extra-comparto), valutata a sua volta considerando anche il valore naturale iniziale ante-operam (proprio, dell'area di “atterraggio”). Si evidenzia infatti che alla base della metodica STRAIN vi sono i principi di compensazione che evidenziano la necessità di ottenere almeno un bilancio ecologico pari a 0 (invarianza tra: situazione post-operam - ante-operam = 0).

Nel presente capitolo si riportano i valori ecologico-preventivi attribuiti sia alla situazione attuale che post-operam in applicazione della succitata metodica.

6.2.1. Calcolo del valore ecologico ante-operam

Dalla scheda valutativa di VAS dell'ambito nella sua configurazione di PGT, si evince che all'attualità il calcolo del bilancio ecologico (effettuato con metodo STRAIN) ha determinato un valore iniziale pari a **17.268 m²_{equivalenti}**. Pertanto, in coerenza con le valutazioni ambientali

condotte nell'ambito dello strumento urbanistico, si è ritenuto metodologicamente corretto considerare il suddetto valore iniziale per la situazione ante-operam.

6.2.2. Calcolo del valore ecologico post-operam

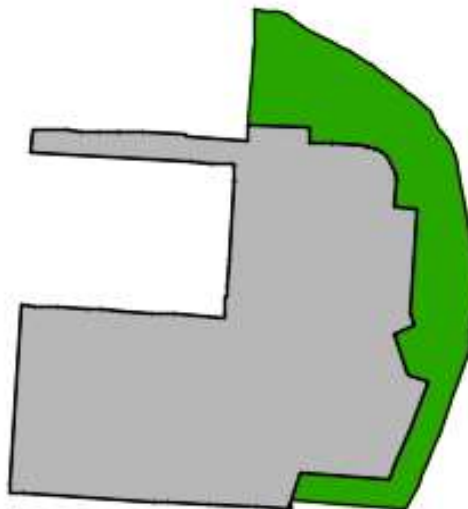
In applicazione di quanto esposto precedentemente, si evidenzia che nel caso in oggetto le superfici da destinare alle opere di bilanciamento risultano note: infatti si prevede di intervenire con opere di bilanciamento dei danni internamente al sedime dell'area oggetto di PA (e qualora necessario con interventi extra-comparto su aree già individuate). Pertanto il calcolo del valore ecologico post-operam è stato desunto attraverso la seguente formula (di seguito coerenziata con la nomenclatura della pubblicazione R.L. 2013):

$$VEC_{\text{ante-operam}} = AD * VND * FRT * FC * D$$

In considerazione della tipologia di intervento in oggetto (PA) e del contesto circostante, si ritiene applicabile un metodo di verifica di livello 1 (speditivo) per il quale si considerano le seguenti assunzioni:

- *AD: stima per via parametrica, sulla base delle modalità costruttive generiche previste;*
- *VND: valore medio all'interno dell'intervallo tabellare VBD dell'Allegato 5 (in caso di nuove unità ambientali di progetto, riferimento motivato alle categorie tabellari più vicine);*
- *FRT: valore medio all'interno dell'intervallo tabellare;*
- *FC.B: = 1;*
- *FC.F: = 1;*
- *FC.R: stima sulla base delle componenti posizionali del fattore di completezza;*
- *D: = 1, ovvero assunzione del consumo completo del valore ecologico iniziale in assenza di indicazioni progettuali differenti.*

Di seguito si riporta l'individuazione delle Unità Ambientali e le risultanze del calcolo del valore ecologico in applicazione di tutto quanto sopra esposto.



Legenda:

- UA1: cementificazione/edificazione in progetto (colore grigio);
- UA2: opera mitigativa progettuale - area verde lungo il torrente Garza (colore verde).

Unità Ambientale	Corine biotops	Tipologie ambientali	VND	FTR	AD	VEC _{post-operam} (m ² equivalenti)
UA1	86.1	Edificazione di grandi dimensioni	0	1	12.728,2	0,0
UA2	41	Boschi giovani di latifoglie autoctone	6	1	4.432,8	26.596,8
TOTALE					17.161	26.596,8

Per quanto riguarda i valori naturalistici attribuiti nei confronti degli interventi previsti post-operam, si evidenzia l'assegnazione di un valore VND pari a 0 per tutta la superficie (UA1) destinata all'edificazione vera e propria: sagoma dell'involucro edilizio, zone a parcheggio, rete viaria interna, percorsi pedonali, marciapiedi, altri manufatti. In termini cautelativi non sono state quindi considerate "ecologiche" le aree verdi/aiuole interne al comparto.

E' invece stato attribuito un valore medio nei confronti dell'intervento di mitigazione ambientale (UA2 area verde con piantumazione di elementi arborei, arbustivi, ecc.) considerando le caratteristiche emerse dalla proposta progettuale che vede l'inserimento di un numero considerevole di elementi anche di varia specie e natura (elementi arborei ed arbustivi - messa a dimora di specie autoctone in n. 680 piante) con l'obiettivo di realizzare un'area che possa essere definita bosco ai sensi di legge (L.R. n. 31/2008). In termini cautelativi è stato preso in riferimento il parametro relativo al un "bosco giovane" senza pertanto valutarne le potenzialità ecologiche future (valore di un bosco maturo).

Il valore ecologico post-operam $VE_{\text{post-operam}}$ è pari a **26.596,8 m²equivalenti**.

Il calcolo del bilancio del valore ecologico riconducibile all'intervento è dato dalla differenza tra il valore ecologico ante-operam $VEC_{\text{ante-operam}}$ e il valore ecologico post-operam $VEC_{\text{post-operam}}$.

Di seguito si riportano i risultati.

$$VEC_{\text{post-operam}} - VEC_{\text{ante-operam}} = 26.596,8 - 17.268 = \mathbf{+9.328,8 \text{ m}^2\text{equivalenti}}$$

Si evince quindi che gli interventi di mitigazione/bilanciamento dei danni proposti internamente al sito risultano sufficienti a compensare il potenziale impatto dell'intervento.

7. STIMA DELL'ASSORBIMENTO DI CO₂

La scelta di intervenire attraverso la piantumazione di vegetazione arborea ed arbustiva non limita l'azione mitigativa/compensativa agli aspetti favorevoli in termini di inserimento paesistico: è indubbio che la messa a dimora e crescita di alberi e cespugli incrementa il miglioramento della qualità dell'aria grazie al potere assorbente/di fissazione da parte della chioma, in particolare nei

confronti di materiale particolato (PM₁₀ e PM_{2,5}) e al processo di fotosintesi grazie al quale viene sottratta naturalmente CO₂ dall'atmosfera. La CO₂ infatti, a causa di diversi fattori/processi (tra cui la trasformazione ed il consumo di energia da parte dell'uomo) si accumula in atmosfera determinando l'aumento del riscaldamento terrestre.

In via del tutto preliminare, di seguito si riporta la stima della CO₂ potenzialmente assorbita (progetto Qualiviva finanziato dal Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali) da ogni singola piantumazione prevista nonché la quantificazione del sequestro annuale del suddetto inquinante apportata dall'intervento di mitigazione proposto. Ribadendo che la presente valutazione è puramente a carattere preliminare, si stima la presenza di un numero di elementi arborei pari a 680 suddivisi equamente, a titolo di esempio, tra le seguenti specie: *Carpinus betulus fastigiata*, *Quercus robur* (come meglio dettagliato nello studio "Relazione mitigazione ambientale" redatto dalla Dott.ssa Emanuela Lombardi, la proposta di mitigazione prevede variegata specie arboree/arbustive).

INTERVENTI INTERNI AL COMPARTO		
Specie	CO ₂ assimilata - età matura (Kg/anno/esemplare)	CO ₂ assimilata dagli elementi previsti dal progetto - età matura (Kg/anno)
<i>Carpinus betulus fastigiata</i>	358	121.720
<i>Quercus robur</i>	436	148.240
TOTALE		269.960

Come si evince dalla tabella sopra riportata, si stima un sequestro complessivo pari a circa 269.960 Kg/anno di CO₂ ai quali vanno sommati i contributi delle specie arbustive e delle superfici a terra (prato). Si evidenzia comunque che tali valori devono essere ritenuti indicativi: fattori come ad esempio le condizioni climatiche che influiscono sulla crescita delle piante, problematiche gestionali, la presenza di parassiti e patogeni, ecc. rappresentano variabili difficilmente controllabili/stimabili.

In ottica energetica, è possibile sostenere che le biomasse - e i combustibili da esse derivanti - durante il processo di combustione emettono in atmosfera un quantitativo di CO₂ pari a quello stoccato durante il periodo di crescita. Da ciò deriva che il quantitativo di CO₂ stoccato all'interno di una pianta fino al momento del taglio (e "trasformazione" in biomassa) non è considerabile come facente parte dell'inquinante stesso in atmosfera. Di contro, al momento della combustione, la CO₂ accumulata all'interno della pianta viene reimpressa in atmosfera.

Con riferimento alle succitate fonti, di seguito si riporta la quantificazione (sempre in termini preliminari) della CO₂ stoccata e quindi non presente in atmosfera riconducibile all'intervento di mitigazione.

INTERVENTI INTERNI AL COMPARTO		
Specie	CO ₂ stoccata singolo elemento età matura (Kg/esemplare)	CO ₂ stoccata dagli elementi previsti dal progetto - età matura (Kg)
<i>Carpinus betulus fastigiata</i>	1.644	558.960
<i>Quercus robur</i>	6.918	2.352.100
TOTALE		2.911.080

Come si evince dalle tabelle sopra riportate, si stimano circa 2.911.080 Kg di CO₂ stoccate dall'insieme di specie arboree previste.