

COMUNE DI LONATO
PROVINCIA DI BRESCIA
REGIONE LOMBARDIA

RELAZIONE AGRONOMICA

SUAP IN VARIANTE AL PGT PER LA
REALIZZAZIONE STRUTTURA TURISTICO
RICETTIVA IN LOC. LAZZARETTO LONATO (BS)

COMMITTENTE: MSF DI MOLINARI STEFANO E C

Febbraio 2026



PROGETTO AMBIENTE via Paitona 5 – 25085 Gavardo (BS)
info@ambienteprogetti.it cell. 34572577834

A TERMINI DI LEGGE IL DOCUMENTO NON POTRA' ESSERE COPIATO, RIPRODOTTO O DIVULGATO SENZA AUTORIZZAZIONE DEI PROGETTISTI

1.	PREMESSA	3
2.	PROGETTO.....	5
3.	PERCORSO LOGICO DI STUDIO.....	6
2.1	Supporto teorico e analitico.....	7
4.	STATO DI FATTO INQUADRAMENTO AMBIENTALE	12
4.1	<i>RETE ECOLOGICA</i>	21
4.2	<i>INQUADRAMENTO VEGETAZIONALE</i>	25
4.3	PIANO DI INDIRIZZO FORESTALE DELLA PROVINCIA DI BRESCIA	25
4.4	INQUADRAMENTO FAUNISTICO	27
4.5	IDENTIFICAZIONE DEI POTENZIALI IMPATTI AMBIENTALI DEL PROGETTO SULLE DIVERSE COMPONENTI AMBIENTALI	29
5	INDIVIDUAZIONE DEGLI INTERVENTI DI MITIGAZIONE E MIGLIORAMENTO ECOLOGICO.....	31
5.1	INDIVIDUAZIONE SPECIE TARGET	31
	Specie e gruppi target individuati (criteri e motivazioni)	31
	Coerenza tra specie target e opere di mitigazione	32
5.2	PROGETTO DI MITIGAZIONE	34
6	“VALORE” ECOLOGICO DEGLI INTERVENTI PROPOSTI	37
7	BILANCIO DEL VALORE ECOLOGICO: METODO STRAIN	39
8	ANALISI CONCLUSIVE	43

1. PREMESSA

La presente relazione è redatta dalla sottoscritta Emanuela Lombardi dottore forestale, iscritta al n.209 dell'albo professionale dei Dottori agronomi e forestali della provincia di Brescia, per dare riscontro ai pareri emersi in occasione della conferenza di verifica di assoggettabilità alla VAS del progetto S.U.A.P. in variante al P.G.T. ai sensi dell'art. 97 della L.R. n.12/2005 presentato dalla società MSF DI MOLINARI STEFANO E C per la realizzazione di un villaggio turistico (*ecoglamping*) costituito da un'unità abitativa di tipo fisso e n. 3 unità abitative di tipo mobile (alloggi mobili) in loc. Lazzaretto in Comune di Lonato del Garda.

Nel dettaglio si porrà cura a dare riscontro a quanto richiesto da ARPA Lombardia nel parere a prot.n.39946 del 20 ottobre 2025, nei riguardi della carenza, nel Rapporto preliminare, degli approfondimenti e delle analisi degli effetti locali sulle componenti ambientali tenendo conto dell'elevato valore paesistico dell'area di riferimento e dell'alta antropizzazione del territorio.

Sarà, pertanto, prodotta un'analisi vegetazionale estesa agli elementi limitrofi esistenti della rete verde regionale, finalizzata a minimizzare gli effetti del progetto e garantire l'inserimento ambientale nel contesto di riferimento. Dando riscontro al rispetto del principio dell'invarianza ecologica.

Saranno individuate le funzioni ambientali ed ecologiche delle formazioni arboree, arbustive ed erbacee esistenti e di progetto, definendo le modalità di raccordo e tessitura con le altre formazioni a verde, fasce tampone riparie e degli altri elementi della rete verde territoriale presenti nell'area di riferimento, anche prevedendo l'importante funzione di superamento degli ostacoli derivanti dalle recinzioni e da altri manufatti, ponendo all'esterno da tali manufatti le fasce a verde di collegamento o prevedendo idonei attraversamenti e passaggi per la fauna selvatica.

La selezione delle diverse specie da mettere a dimora sarà condotta valutando i fattori di assorbimento al fine di massimizzare significativamente gli effetti mitigativi e l'assorbimento di inquinanti e soprattutto assolvere alle necessità ambientali ed ecologiche delle specie target.

Il progetto presentato prevede nel comparto edificatorio ambito 26 in località Lazzaretto, l'inserimento in aggiunta a quella residenziale, della destinazione turistica ricettiva, al fine di poter realizzare una struttura diffusa di *ecoglamping*, secondo le limitazioni volumetriche stabilite da tale ambito.

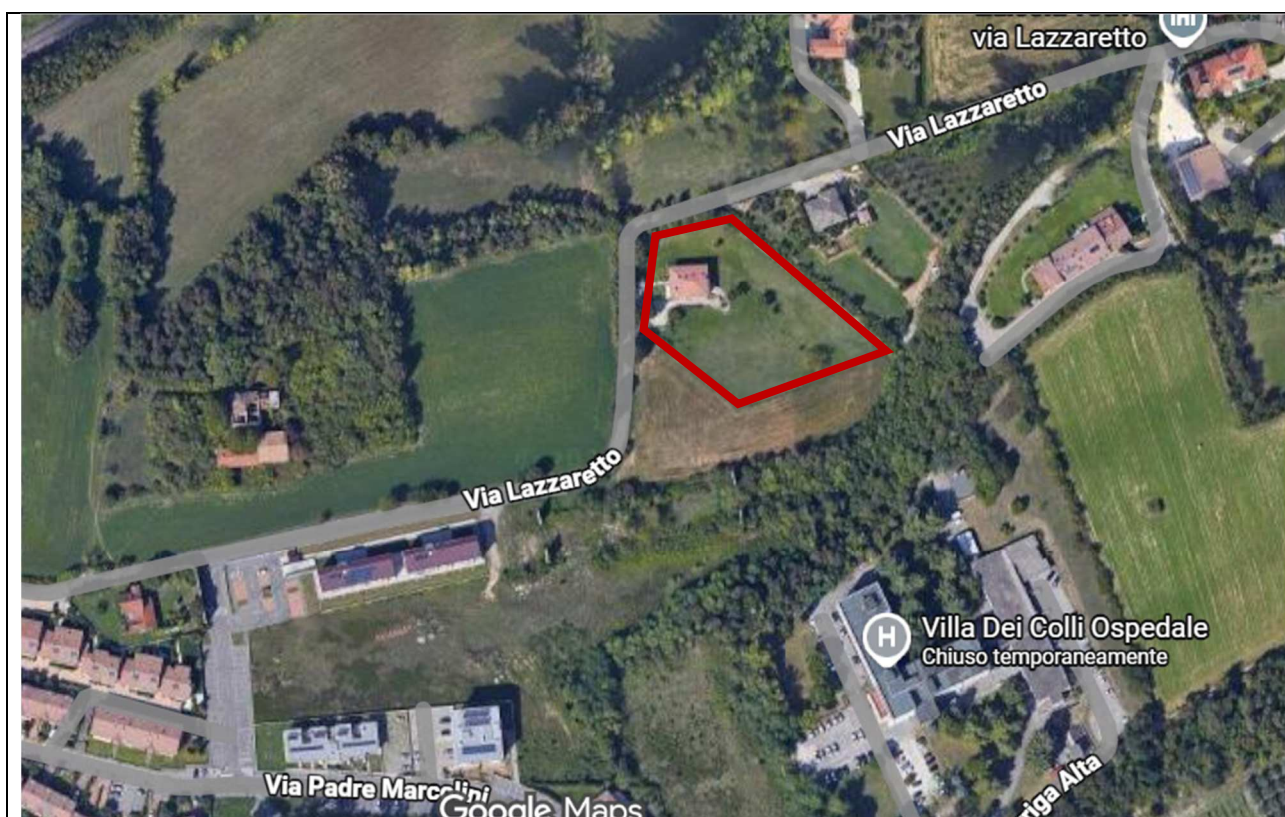


Fig. 1.1 Comparto oggetto di analisi Stato di fatto

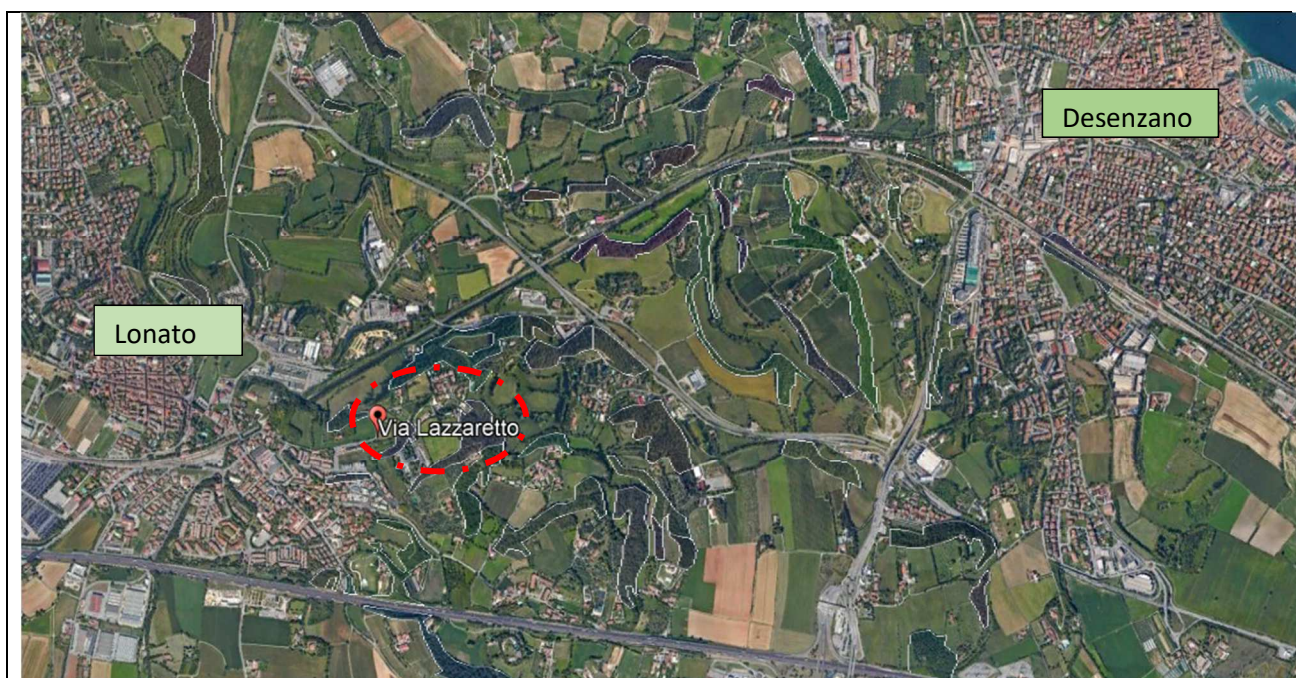


Fig. 1.2 Vista d'insieme dell'area ove ricade il comparto oggetto di intervento. Si noti la presenza di due grandi nuclei urbani, a ovest rappresentato dal Comune di Lonato del Garda

ed est da Desenzano del Garda. L'area individuata dal punto rosso è collocata immediatamente a est del nucleo di Lonato del Garda.

L'area oggetto della proposta di SUAP in variante è di proprietà di Stefano Molinari e Giovanna Desiderati ed è attualmente identificata presso l'Agenzia delle Entrate – Territorio di Brescia – Comune Censuario di Lonato del Garda, al foglio 2 mappali n. 2, 271 e 273.

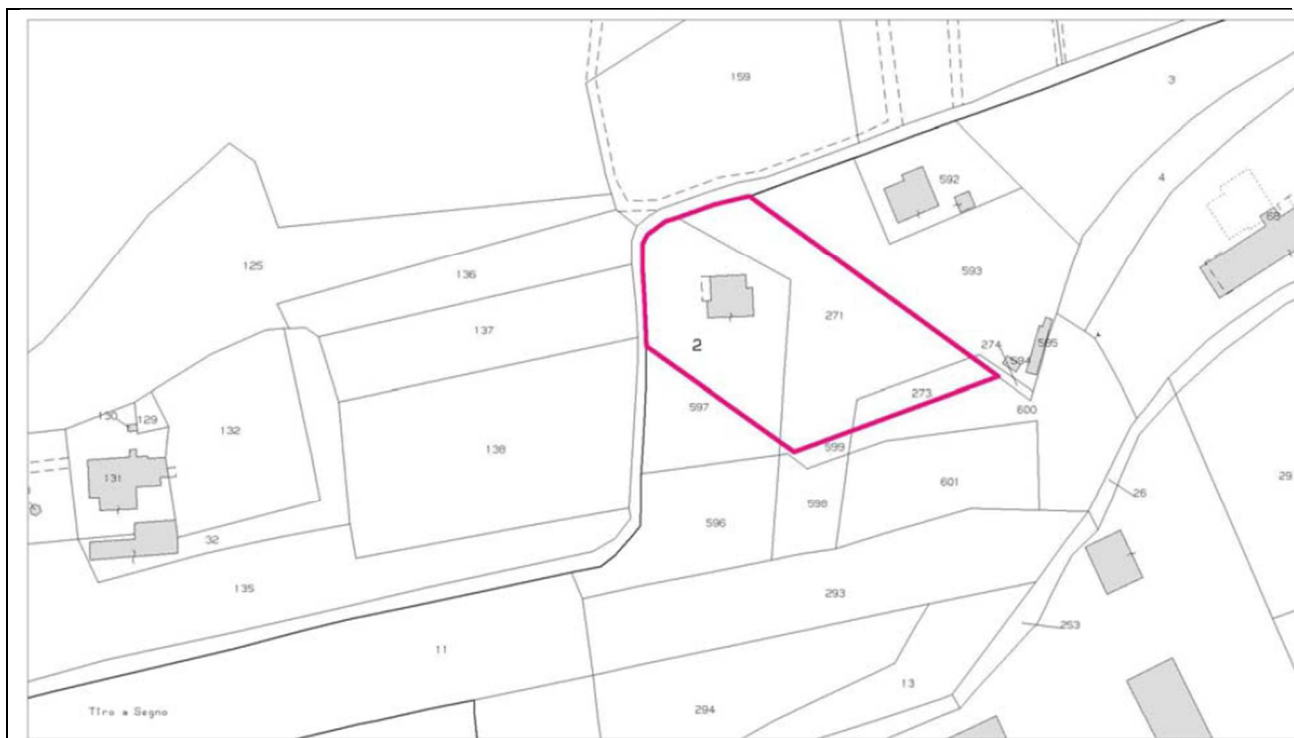


Fig. 1.4 Estratto catastale dell'area oggetto di proposta di SUAP in variante. NCTR Fg. N. 1 mappale n. 6683 comune di Lonato del Garda.

2. PROGETTO

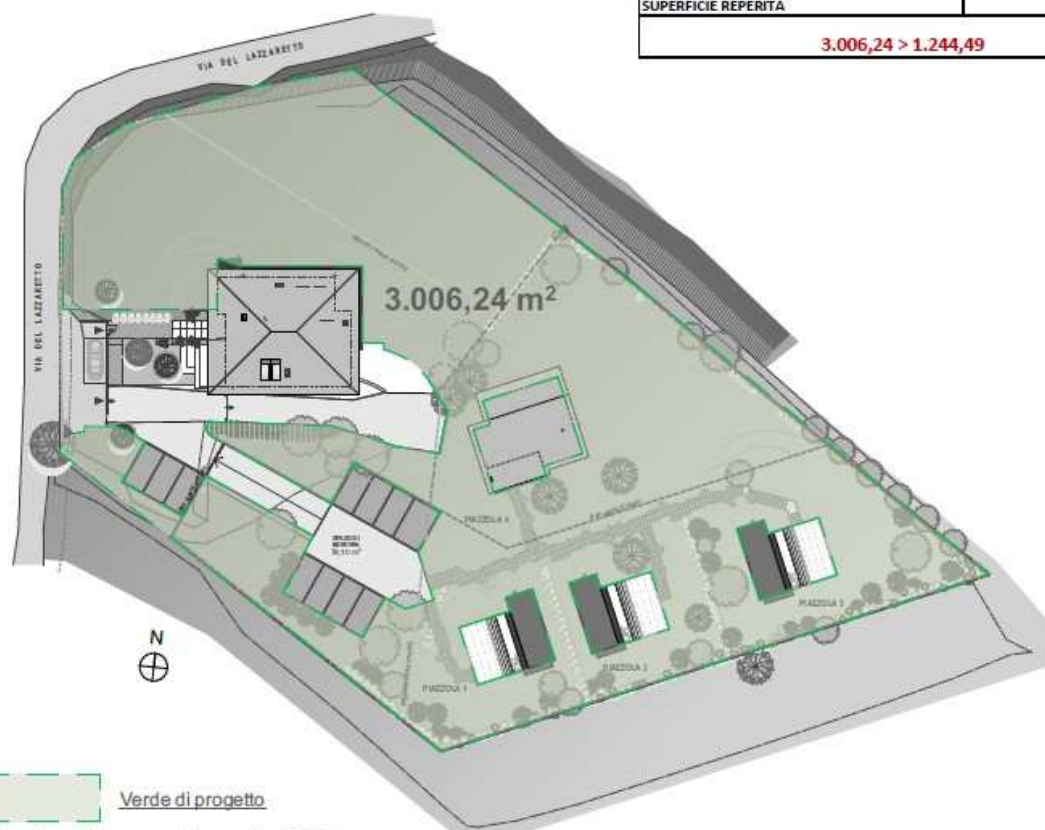
Il progetto prevede la realizzazione di un *ecoglamping* di dimensioni ridotte, costituito da un alloggio fisso e 3 alloggi mobili. È prevista la realizzazione di un parcheggio e di camminamenti per raggiungere gli alloggi.

Nel dettaglio l'area oggetto della richiesta di variante è classificata all'interno del Piano delle Regole del vigente PGT come Ambito a norma particolare n.26 all'interno delle aree agricole di salvaguardia per il quale le NTA **prevedono la possibilità di edificare una volumetria di 600 mc** da sommare a quella preesistente, a destinazione residenziale.

Per quanto di nostro interesse dall'esame degli elaborati di progetto si evince che la verifica del verde permeabile è pari a 3.006,24 mq a fronte di una superficie fondiaria di 4.148,30 mq. Tali valori saranno considerati nelle verifiche sul valore ecologico di seguito eseguite.

VERIFICA VERDE PERMEABILE

ai sensi dell'art. 5 comma 1 delle NTA del PGT



VERIFICA VERDE DI PROGETTO		
SUPERFICIE FONDIARIA	4.148,30	MQ
SUPERFICIE A VERDE DA REPERIRE 30%	1.244,49	MQ
SUPERFICIE REPERITA	3.006,24	MQ
3.006,24 > 1.244,49		MQ

Fig. 2.1 Estratto dalla Planimetria verifiche urbanistiche dello stato di progetto.

3. PERCORSO LOGICO DI STUDIO

Il presente studio agronomico ed ecologico è finalizzato all'inquadramento dell'ambito di intervento nel sistema ambientale di riferimento, con particolare attenzione alla sua collocazione all'interno della Rete Ecologica Comunale (REC) e della più ampia Rete Ecologica Regionale (RER), come risultante dalla cartografia vigente di piano. L'analisi si inserisce nel quadro della pianificazione territoriale regionale e provinciale, in coerenza con la L.R. 12/2005, con la L.R. 31/2014 in materia di riduzione del consumo di suolo e con gli indirizzi del PTR e del PTCP relativi alla rete verde e alla tutela della biodiversità.

La caratterizzazione del contesto ambientale è stata condotta attraverso sopralluoghi diretti finalizzati al rilievo della componente vegetazionale, morfologica e d'uso del suolo, integrati dalla consultazione della cartografia di PGT, REC, RER, PTCP e PTR, nonché dall'analisi delle banche dati regionali disponibili. L'approccio adottato è di tipo sistemico e tiene conto delle relazioni tra matrice agricola, tessuto urbanizzato e sistemi naturali, assumendo come

riferimento i principi di continuità ecologica e di funzionalità ecosistemica che informano la pianificazione lombarda.

L'ambito oggetto di intervento si colloca in un contesto di connessione tra il costruito e la matrice agricolo-naturale circostante. In tale quadro, l'analisi ha valutato il ruolo dell'area quale elemento di permeabilità ecologica locale, verificando la presenza di corridoi lineari, margini vegetati e potenziali punti di conflitto o di deframmentazione individuati dalla REC. Particolare attenzione è stata posta alla capacità dell'intervento di non interrompere la continuità ambientale e, ove possibile, di contribuire al rafforzamento della struttura verde esistente.

La componente vegetazionale è stata esaminata considerando la tipologia di copertura del suolo, la struttura della vegetazione presente e la presenza o assenza di formazioni boscate, anche in relazione al Piano di Indirizzo Forestale. È stata inoltre valutata la qualità ecotonale dei margini e il grado di naturalità complessiva dell'area, al fine di stimarne il contributo attuale alla biodiversità e il potenziale miglioramento derivante dalle opere di mitigazione previste.

Per quanto concerne la componente faunistica, la valutazione è stata condotta in termini di potenzialità ecologica, tenendo conto della collocazione dell'ambito all'interno della rete ecologica e della continuità della matrice territoriale.

L'intervento è stato inoltre valutato sotto il profilo del consumo di suolo, distinguendo tra dimensione urbanistica e dimensione ecosistemica. **Dal punto di vista normativo, non si configura nuovo consumo di suolo ai sensi della L.R. 31/2014, trattandosi di ambito già classificato edificabile. Dal punto di vista ecologico, è stata tuttavia analizzata la variazione della superficie impermeabile e la trasformazione della funzione agronomica del suolo, con riferimento alla permeabilità, alla capacità di infiltrazione e al mantenimento dei servizi ecosistemici.**

In coerenza con il R.R. 7/2017, l'intervento è verificato rispetto ai criteri di invarianza idraulica e idrologica, garantendo il mantenimento della capacità filtrante complessiva del lotto e una gestione delle acque meteoriche compatibile con la disciplina regionale.

La presente relazione ha pertanto lo scopo di descrivere lo stato di fatto sotto il profilo agronomico ed ecologico, di valutare gli effetti dell'intervento sull'ecosistema locale e di confrontare tali effetti con le misure di mitigazione e miglioramento ambientale proposte. L'obiettivo è garantire che l'inserimento dell'ecoglamping avvenga nel rispetto della continuità ambientale e contribuisca al rafforzamento della qualità ecologica e paesaggistica del contesto di riferimento.

2.1 Supporto teorico e analitico

La verifica dell'invarianza ecologica del progetto viene condotta assumendo come riferimento i fondamenti teorici dell'ecologia del paesaggio e dell'analisi della biodiversità a scala locale.

La biodiversità, intesa come molteplicità delle forme viventi e delle loro relazioni, rappresenta il risultato sistemico dei processi evolutivi che hanno modellato nel tempo la struttura e la funzionalità degli ecosistemi. Come evidenziato da Noss (1990), essa può essere analizzata attraverso tre attributi primari: composizione, struttura e funzione. Tali attributi devono essere valutati congiuntamente, poiché la funzionalità dei sistemi ecologici risulta strettamente connessa alle proprietà della loro organizzazione spazio-temporale (Margalef, 1985; Forman e Godron, 1986; Milne, 1991).

L'analisi dell'eterogeneità ambientale, pertanto, non può limitarsi alla semplice descrizione qualitativa delle coperture del suolo, ma deve considerare il paesaggio come un mosaico di unità ecologicamente omogenee, o ecotopi, concetto introdotto da Carl Troll e successivamente sviluppato nell'ambito della *landscape ecology*. L'ecotopo rappresenta la più piccola unità territoriale dotata di omogeneità ecologica significativa; la sua dimensione, forma e grado di connessione incidono direttamente sulla biodiversità e sulla resilienza del sistema.

Il paesaggio agrario, in particolare, costituisce un sistema complesso derivante dall'interazione tra fattori naturali e azione antropica. Gli agroecosistemi, pur essendo sistemi produttivi, possono mantenere un rilevante valore ecologico laddove siano presenti infrastrutture ecologiche quali siepi, filari, aree ruderali, prati permanenti, piccoli bacini idrici o boschetti, come evidenziato da ISPRA nello studio "Indicatori di biodiversità per la sostenibilità in agricoltura" (2008). Tali elementi svolgono funzioni di rifugio, alimentazione, connessione e stabilizzazione microclimatica, contribuendo alla conservazione della biodiversità anche in contesti agricoli intensivi.

Alla luce di tali presupposti, l'intervento viene valutato attraverso una classificazione del territorio in ecotopi funzionali, tra cui: coltivazioni erbacee, coltivazioni arboree, bosco (ai sensi del D.Lgs. 34/2018), siepi e formazioni lineari, aree a prato, superfici idriche, manufatti, viabilità. La distinzione tra tali unità consente di analizzare non solo la loro estensione, ma anche il loro ruolo nella connettività ecologica e nella fornitura di servizi ecosistemici.

Inquadramento normativo regionale

L'analisi metodologica si colloca nel quadro della pianificazione e della normativa regionale lombarda in materia di tutela del suolo, biodiversità e infrastrutture verdi. In particolare:

- la L.R. 31/2014 disciplina la riduzione del consumo di suolo e richiede una valutazione delle trasformazioni territoriali anche in termini di funzionalità ecosistemica;
- la L.R. 31/2008 e il D.Lgs. 34/2018 definiscono e tutelano il patrimonio forestale;
- la D.G.R. 1096/2018 individua l'Infrastruttura Verde regionale quale sistema integrato di elementi naturali e seminaturali funzionali alla resilienza climatica;
- la Strategia Regionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (SRACC) promuove l'adozione di *Nature-Based Solutions* e l'incremento del capitale naturale quale misura di mitigazione climatica.

Il progetto si inserisce pertanto in un contesto normativo che riconosce alla struttura verde territoriale un ruolo strategico nella regolazione climatica, nel sequestro del carbonio e nel mantenimento della biodiversità.

Metodologia di valutazione: confronto studio ISPRA e metodo STRAIN

La verifica dell'invarianza ecologica del progetto viene condotta attraverso un confronto quantitativo tra stato di fatto (*ante operam*) e stato di progetto (*post operam*), applicando due approcci metodologici complementari.

Il primo prende spunto dallo studio ¹ISPRA, di natura prevalentemente adimensionale, che attribuisce un valore ecologico alle diverse coperture del suolo in funzione del loro contributo alla biodiversità e ai servizi ecosistemici. Tale metodo consente di ponderare qualitativamente il ruolo degli ecotopi, indipendentemente dalla sola estensione superficiale, valorizzando elementi quali siepi, boschi, prati permanenti o infrastrutture ecologiche minori.

Il secondo è il metodo STRAIN, che si fonda su un'analisi quantitativa delle superfici e sulla loro incidenza percentuale rispetto al totale dell'ambito di intervento. Questo approccio consente di misurare in modo oggettivo le variazioni di copertura del suolo e di valutare l'effetto della trasformazione in termini di incremento o riduzione delle superfici ad elevato valore ecologico.

L'integrazione dei due metodi permette di superare i limiti di un'analisi esclusivamente qualitativa o esclusivamente superficiale. Lo studio ISPRA consente di attribuire un peso ecologico alle diverse componenti del mosaico territoriale; il metodo STRAIN consente invece di verificare la coerenza quantitativa delle trasformazioni, garantendo che eventuali incrementi di superfici a bassa naturalità siano compensati da un adeguato aumento o rafforzamento di ecotopi ad alta funzionalità.

La verifica dell'invarianza ecologica sarà quindi effettuata mediante:

1. classificazione degli ecotopi nello stato di fatto;
2. attribuzione di un valore ecologico ponderato secondo lo studio ISPRA;
3. calcolo delle superfici e delle percentuali secondo il metodo STRAIN;
4. ripetizione della medesima procedura nello stato di progetto;
5. confronto tra i due scenari al fine di determinare il saldo ecologico complessivo.

L'obiettivo non è l'assenza di trasformazione, ma il mantenimento o l'incremento del valore ecologico complessivo dell'ambito, in coerenza con il principio di invarianza ecosistemica e con gli indirizzi regionali in materia di infrastrutture verdi e resilienza climatica.

¹Definizioni Studio "ISPRA":

¹ ISPRA, indicatori di Biodiversità per la sostenibilità in Agricoltura, 2008.

Ecotopo “coltivazioni erbacee” Le superfici interessate alla coltivazione di seminativi semplici e arborati di colture annuali e poliennali, intensivi ed estensivi, in aree irrigue e non irrigue, sono classificate come ecotopo “coltivazioni erbacee”.

Ecotopo “coltivazioni arboree” Le superfici interessate alla coltivazione di colture permanenti (arboree) in regime di agricoltura intensiva ed estensiva sono classificate come ecotopo “coltivazioni arboree”.

Ecotopo “bosco” così come definito dal DECRETO LEGISLATIVO 3 aprile 2018, n. 34 “Testo unico in materia di foreste e filiere forestali”. Artt. 3-7. Bosco è definito come qualsiasi area di estensione non inferiore a 2000 m² e di larghezza maggiore di 20 m, misurata al piede delle piante di confine, coperta da vegetazione arborea forestale spontanea o d’origine artificiale, in qualsiasi stadio di sviluppo, che abbia una densità non inferiore a 500 piante ha⁻¹ oppure tale da determinare, con la proiezione orizzontale delle chiome, una copertura del suolo pari ad almeno il 20%. Costituiscono altresì il bosco i castagneti e i sughereti.

Ecotopo “siepe” L’ecotopo “siepe” non è considerato nella classificazione COR.IN.E. come copertura del suolo in quanto la scala alla quale il progetto COR.IN.E. fa riferimento è generalmente ampia (LANDSAT 30x30 m). Tuttavia, l’ecotopo “siepe” riveste un’importanza fondamentale sulla sostenibilità degli agroecosistemi in termini di biodiversità in quanto svolge fondamentali ruoli “statici” (ricovero di animali durante le lavorazioni dei campi, ecc.) e “dinamici” (corridoi ecologici). Alla classe di copertura siepe appartengono le superfici interessate da vegetazione arborea e/o arbustiva, non coltivate e non rientranti nelle precedenti classi di copertura elencate e di larghezza inferiore a 20 m. Quindi, la siepe è intesa come una fascia di vegetazione, di lunghezza variabile e larghezza di pochi metri, costituita da varie specie vegetali (alberi, arbusti ed erbacee perenni e annuali), corredata spesso da elementi quali sassi, muretti a secco, staccionate di legno ed altro. Nel complesso essa svolge funzione di riparo per l’insieme di animali vertebrati ed invertebrati, di vari microrganismi, assicurando nel contempo la fonte trofica. Essendo costituita da varie specie arboree, arbustive ed erbacee, rappresenta una sorta di corridoio naturale, in grado di assicurare, in un ambiente omogeneo ed uniforme quale può essere quello agrario, una rete di collegamento tra ambienti diversi e le varie colture, che altrimenti rimarrebbero isolati. In questo modo garantisce ad insetti ed animali la possibilità di spostarsi, colonizzare nuove aree e moltiplicarsi.

L’agricoltura è, tra i sistemi di attività umana, quello che maggiormente ha inciso sul cambiamento degli ecosistemi naturali, prevedendo necessariamente la loro sostituzione con agroecosistemi organizzati e gestiti per ricavare cibo e materie prime per i fabbisogni fisiologici umani.

Ecotopo “acque”. Alla classe di copertura delle “acque” sono accluse le superfici interessate da laghi naturali e artificiali, fiumi, bacini idrici, lagune, saline, estuari e mari. Nello specifico rientrano le aree umide e i laghetti artificiali realizzati per l’invarianza idraulica.

Ecotopo “manufatti o fabbricati”. Le superfici interessate da artefatti non naturali come aree urbanizzate con tessuto continuo e discontinuo (case sparse, borghi e villaggi, aziende agricole e annessi, casali e cascine e masserie), zone industriali, commerciali e), zone astrutturali, aree di servizi pubblici e privati, infrastrutture tecniche, aree portuali, aeroporti, zone estrattive, discariche, cantieri, siti di interesse culturale sono classificate come “manufatti o fabbricati”.

Ecotopo “Strade e ferrovie” Le superfici interessate da reti stradali (a qualsiasi livello di importanza) e da linee ferroviarie sono classificate come “strade e ferrovie”.

ISPRA nello studio “Indicatori di biodiversità per la sostenibilità in agricoltura,2008”, ha potuto constatare come, a livello aziendale, le infrastrutture ecologiche come le siepi, le strisce fiorite (*wildflower strip*), le strisce di campo coltivato senza uso di pesticidi (*conservation headland*), le strisce inerbite seminate (*grass strip*), le aree ruderali, piccoli stagni, i muri a secco, le strade bianche, cumuli di sassi o di altro materiale, i prati e i frutteti gestiti estensivamente e i campi a riposo, diano un contributo alla conservazione della biodiversità.

Le diverse infrastrutture ecologiche hanno una azione di rifugio che cambia a seconda dell’habitat

presente e delle specifiche relazioni trofiche (fig. 2.1.1).

	Prati asciutti	Pascoli e incolti	Piccoli prati	Maggese e coltivati	Siepi e boschetti	Aree ghiaiose e fangose	Pozze e stagni	Muri a secco
Anfibi	2	9	11	7	7	8	21	8
Cavallette	66	30	26	8	27	31	0	0
Scarafaggi	194	90	85	88	87	311	5	3
Libellule	0	0	8	0	0	6	49	0
Rettili	11	10	4	5	13	14	4	15
Piccoli Mammiferi	42	49	38	30	71	26	27	29
Farfalle	171	108	64	21	100	85	0	7
Uccelli	67	81	58	71	100	54	28	24
Molluschi	55	55	50	13	79	89	53	39
Api	344	275	30	201	312	382	0	61
Totale	952	707	374	444	796	1006	187	186

Fig. 2.1.1 Numero potenziale di specie che incrementano in funzione di habitat specifici (Water,2000)

Per meglio comprendere gli approfondimenti effettuati si riporta di seguito uno schema esplicativo con l’interazione tra l’infrastruttura (fasi di realizzazione e a regime) con le componenti ambientali sono definite attraverso le lettere:

G= fattori di incidenza generali

P= fattori di incidenza particolari

I fattori d'incidenza generali (G) si considerano pressoché trascurabili e non oggetto di approfondimento, i fattori d'incidenza particolari (P) sono analizzati nella presente relazione e nelle relazioni allegate al progetto e nel progetto stesso.

<i>Temi</i>	<i>Stato di fatto</i>	<i>Stato di progetto</i>	<i>Relazione di riferimento</i>
Rumore	P	P	Relazione acustica
Polveri	G	G	Rapporto preliminare
Suolo	G	G	Relazione geologica e
Le acque	P	P	Relazione invarianza idraulica
Il clima e l'aria	P	P	Rapporto preliminare
La flora e la vegetazione	P	P	Relazione agronomica
La fauna	P	P	Relazione agronomica: Inquadramento faunistico
La funzione ecosistemica	P	P	Relazione agronomica
Il quadro paesaggistico	P	P	Relazione paesaggistica

Fig. 2.3 schema delle analisi di dettaglio dei temi ambientali

4. STATO DI FATTO INQUADRAMENTO AMBIENTALE

Al fine di definire l'inquadramento ambientale dell'area di intervento appare fondamentale contestualizzarla rispetto al tessuto urbano circostante.

Come detto in premessa l'ambito si trova tra il nucleo urbano di Lonato del Garda e Desenzano. Nel dettaglio è collocato a circa 200 m a est dalla porzione sud-est dell'urbano di Lonato, mentre a est dista 130 m dall'attuale nucleo residenziale, ex Lazzaretto ove venivano confinati gli abitanti di Lonato durante i numerosi eventi pestilenziali tra il XV e XVII secolo. Il lato nord dista circa 200 m dalla linea ferroviaria Brescia-Venezia e a nord di essa riparte un complesso urbano. Il lato sud dista circa 750 m dall'autostrada A4 ed è intervallato da essa dalla presenza di piccoli nuclei urbani, boschi e aree a seminativo.

L'area si colloca, pertanto, in una zona di transizione tra l'agro-ecosistema intensivo e le reliquie della macchia mediterranea gardesana. La matrice agricola è dominata dall'**olivicoltura** e dalla **viticoltura**, cui si intercala la presenza di seminativi e/o prati permanenti. La presenza di esemplari di olivo non è solo produttiva, ma funge da elemento strutturale del paesaggio.

Se restringiamo il campo di osservazione ci rendiamo conto della semplificazione della componente vegetale dovuta essenzialmente alla forte pressione antropica che dall'abitato di Lonato si propaga a est intercettando case sparse e il piccolo nucleo storico della fraz. Lazzaretto. Come visibile nella analisi dello stato di fatto con codici corine della fig. 4.3 gli ambiti a più alta valenza ecologica sono quelli boscati che presentano un indice complessivo di valore naturalistico alto così come i fattori di ripristino e di sensibilità.

DUSAF/DUS AFUR	CORINE BIOTOPS	Tipologie ambientali (1)	Indice complessivo di valore naturalistico (VBD)	Fattore temporale di ripristino (FTR)	Sensibilità rispetto a nutrienti e sostanze nocive
B1	41.G	Boschi di altre latifoglie autoctone	6-10	2-3	A-C

Tali superfici boscate sono anche evidenziate dal Piano di Indirizzo forestale seppur evidenziando come parte di questi siano classificati come "altre formazioni" ovvero aree abbandonate in passato e ora colonizzate per lo più da *Celtis australis*, *Ligustrum lucidum* (specie invasiva proveniente dal Giappone utilizzata come siepe ornamentale sempreverde e oggi presente in molte aree boscate), *Robinia pseudoacacia*, e rovi.

Lungo i bordi di Via Lazzaretto e nelle aree di margine si riscontra, inoltre, la presenza di siepi e filari estremamente semplificati composte da piante di *Celtis australis* e siepe con ligustro e lauroceraso, qualche sanguinello (*Cornus sanguinea*), biancospino (*Crataegus monogyna*) e pruno selvatico (*Prunus spinosa*). I campi sono invece dei seminativi semplici a bassa valenza ecologica. E' poi presente un'area a uliveto e prati stabili limitatamente alle pertinenze degli edifici sparsi esistenti come anche quello oggetto di indagine.



Foto 1 Via lazzaretto – recinzioni e siepi semplici con soggetti arborei

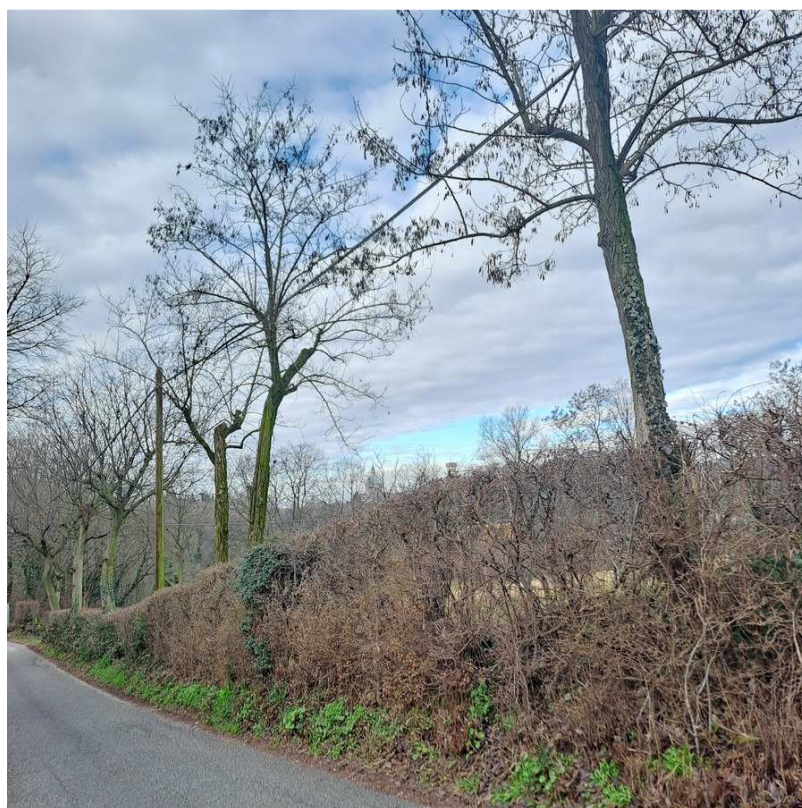


Foto 2 Via lazzaretto con filare di *Celtis australis* e siepi a ligustro e qualche biancospino

**SUAP IN VARIANTE AL PGT PER LA REALIZZAZIONE DI UNA STRUTTURA TURISTICO RICETTIVA IN
LOC. LAZZARETTO A LONATO (BS)**



Foto 3 Via Lazzaretto con siepi e filari di Bagolaro in destra e sinistra



Foto 4 Via Lazzaretto all'altezza dell'area di osservazioni con aree di pertinenza a "giardino"



Fig. 5 Vista da sud verso nord-ovest dell'area a prato stabile oggetto di intervento



Fig. 6 Parte di area "boscata" abbandonata (ex tiro a segno) posta a sud/est dell'intervento

**SUAP IN VARIANTE AL PGT PER LA REALIZZAZIONE DI UNA STRUTTURA TURISTICO RICETTIVA IN
LOC. LAZZARETTO A LONATO (BS)**



Fig. 7 dettaglio dell'area ex tiro a segno con Ligustro del Giappone e Bagolaro



Fig. 8 Bordo del seminativo con rovi, e piante di Bagolaro (area a est dell'intervento)



Fig. 9 Area a seminato posta a sud est dell'intervento



Fig. 4.2 - Estratto SIT Provincia di Brescia, con identificazione delle aree urbane, boscate limitrofe all'intervento

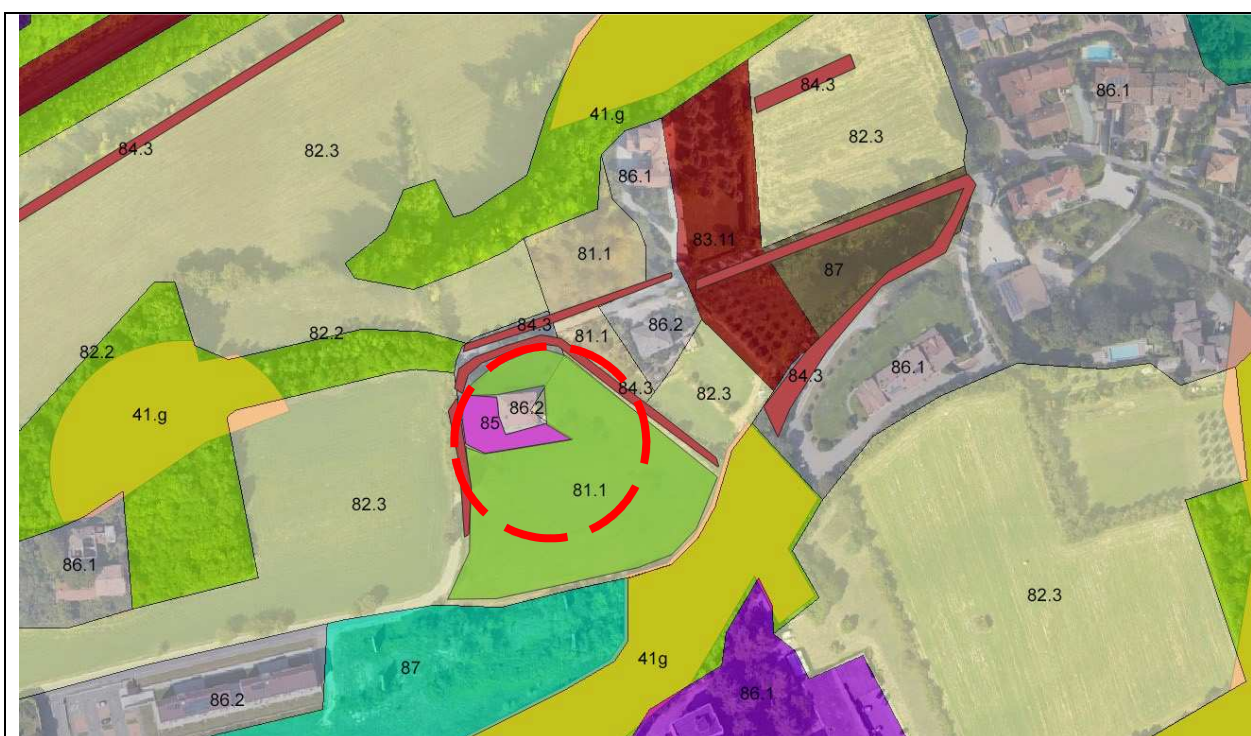


Fig. 4.3 Uso del suolo con codici Corine Biotops delle aree limitrofe all'intervento

DUSAF/ DUSAFU R	CORIN E BIOTO PS	Tipologie ambientali (1)	Indice complessivo di valore naturalistico (VBD)	Fattore temporale di ripristino (FTR)	Sensibilità rispetto a nutrienti e sostanze nocive
N8t	87.	Incolti e campi abbandonati di piante perenni	3-5	1	C
B1	41.G	Boschi di altre latifoglie autoctone	6-10	2-3	A-C
U111	86.1	Edificazione di grandi dimensioni	0-2	1	D
S1	82.3	Coltivazioni estensive semplici	3-4	1	C
P2	81.1	Prati permanenti associati a filari arborei	4-6	1-2	C
N8t	87.	Incolti e campi abbandonati di piante annue esotiche	1-2	1	D

U1411,U 12124	85.	Parchi e giardini recenti o senza individui arborei	1-3	1	D
U112	86.2	Edificazione unifamiliare in unità isolate e a schiera	0-3	1	D
U111	86.1	Complesso di edifici storici	0-5	1-2	C-D
	84.3	Macchie di campo (boschetti) di specie autoctone	5-8	1-2	B-C
	82.2	Margini dei campi, argini, tratturi	3-5	1	C
L3	83.11	Oliveti	5-8	2-3	C-D
P2	81.1	Prati permanenti di pianura	3-4	1	C

Un primo elemento da evidenziare, rispetto alla ricchezza della biodiversità dei luoghi, è senza dubbio il fatto che si tratta di un'area di transizione tra l'agro-ecosistema intensivo e le reliquie boscate gardesane. In un ambito "monotono" e soprattutto "azzoppato" rispetto alla fruibilità della fauna da Nord a Sud e viceversa per la presenza della ferrovia a nord e dell'autostrada più a sud, oltre che l'urbano a ovest. **Restringendo l'ambito di analisi all'area indicata nella fig. 4.3 possiamo evidenziare in particolare l'importanza dei filari e siepi soprattutto lungo i campi a seguire quelli lungo la viabilità.** Riprendendo la definizione di **ecotopo siepe** di ISPRA questa riveste un'importanza fondamentale sulla sostenibilità degli agroecosistemi in termini di biodiversità in quanto svolge fondamentali ruoli "statici" (ricovero di animali durante le lavorazioni dei campi, ecc.) e "dinamici" (corridoi ecologici). Alla classe di copertura siepe appartengono le superfici interessate da vegetazione arborea e/o arbustiva, non coltivate e non rientranti nelle precedenti classi di copertura elencate e di larghezza inferiore a 20 m. Quindi, la siepe è intesa come una fascia di vegetazione, di lunghezza variabile e larghezza di pochi metri, costituita da varie specie vegetali (alberi, arbusti ed erbacee perenni e annuali), corredata spesso da elementi quali sassi, muretti a secco, staccionate di legno ed altro. Nel complesso essa svolge funzione di riparo per l'insieme di animali vertebrati ed invertebrati, di vari microrganismi, assicurando nel contempo la fonte trofica. Essendo costituita da varie specie arboree, arbustive ed erbacee, rappresenta una sorta di corridoio naturale, in grado di assicurare, in un ambiente omogeneo ed uniforme quale può essere quello agrario, una rete di collegamento tra ambienti diversi e le varie colture, che altrimenti rimarrebbero isolati. In questo modo garantisce ad insetti ed animali la possibilità di spostarsi, colonizzare nuove aree e moltiplicarsi.

L'agricoltura è, tra i sistemi di attività umana, quello che maggiormente ha inciso sul cambiamento degli ecosistemi naturali, prevedendo necessariamente la loro sostituzione con agroecosistemi organizzati e gestiti per ricavare cibo e materie prime per i fabbisogni fisiologici umani.

4.1 RETE ECOLOGICA

Obiettivo di una rete ecologica tradizionale è quello di offrire alle popolazioni di specie mobili (quindi soprattutto animali) che concorrono alla biodiversità la possibilità di scambiare individui e geni tra unità di habitat tra loro spazialmente distinte. Lo schema semplificato al riguardo è quello che definisce la rete ecologica con la concorrenza dei seguenti elementi:

- *Nodi*: aree che costituiscono habitat favorevole per determinate specie di interesse, immerse entro una matrice ambientale indifferente o ostile; in quest'ultimo caso diventa importante la presenza di fasce buffer con funzione tampone;
- *Corridoi*: linee di connettività ambientale entro cui gli individui vaganti possono muoversi per passare da un habitat favorevole ad un altro ad un altro; possono essere costituiti da unità ambientali favorevoli a geometria lineare (es. fasce boschive), o da linee virtuali di permeabilità attraversanti matrici indifferenti (es. agroecosistemi), eventualmente interrotte da unità di habitat favorevole che possono svolgere funzione di appoggio (*stepping stones*).

Anche le unità di insediamento, residenziali, turistico-ricreative, di servizio, produttive-commerciali, possono rivestire ruoli locali per le reti ecologiche, oltre a poter usufruire a loro volta di servizi ecosistemici utili.

Utili riferimenti per la caratterizzazione del contesto ecologico e della componente "biodiversità", sono le varie cartografie tematiche e/o la documentazione tecnica riferita, a titolo di esempio, alla presenza di aree protette, di Siti Natura 2000, della Rete Ecologica, ecc..

Come evidenziato nel rapporto ambientale, dall'analisi relativa alla tavola della **Rete Ecologica Provinciale**, si evince che l'ambito a SUAP ricade negli elementi di primo livello della RER. In dettaglio negli "Ambiti di consolidamento ecologico delle colline moreniche del Garda" normati dall' art. 46 del PTCP (Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale di Brescia).

Trattasi di un ambito di particolare rilevanza ecologica sia per la sopravvivenza di un sistema diffuso di fasce boschive e di un ecomosaico articolato, sia per la sua posizione; queste due caratteristiche gli assegnano anche un importante ruolo di connessione tra l'ambito montano e la pianura.

Considerata che l'area ha già una destinazione edificatoria e viene chiesto di aggiungere la funzione turistico ricettiva, secondo le NTA del PTCP, la provincia e i comuni in accordo con i soggetti pubblici e privati devono *verificare, in sede di analisi di Piani e Progetti, il rispetto delle*

caratteristiche eco-paesistiche del contesto incentivando azioni di deframmentazione delle urbanizzazioni lineari.

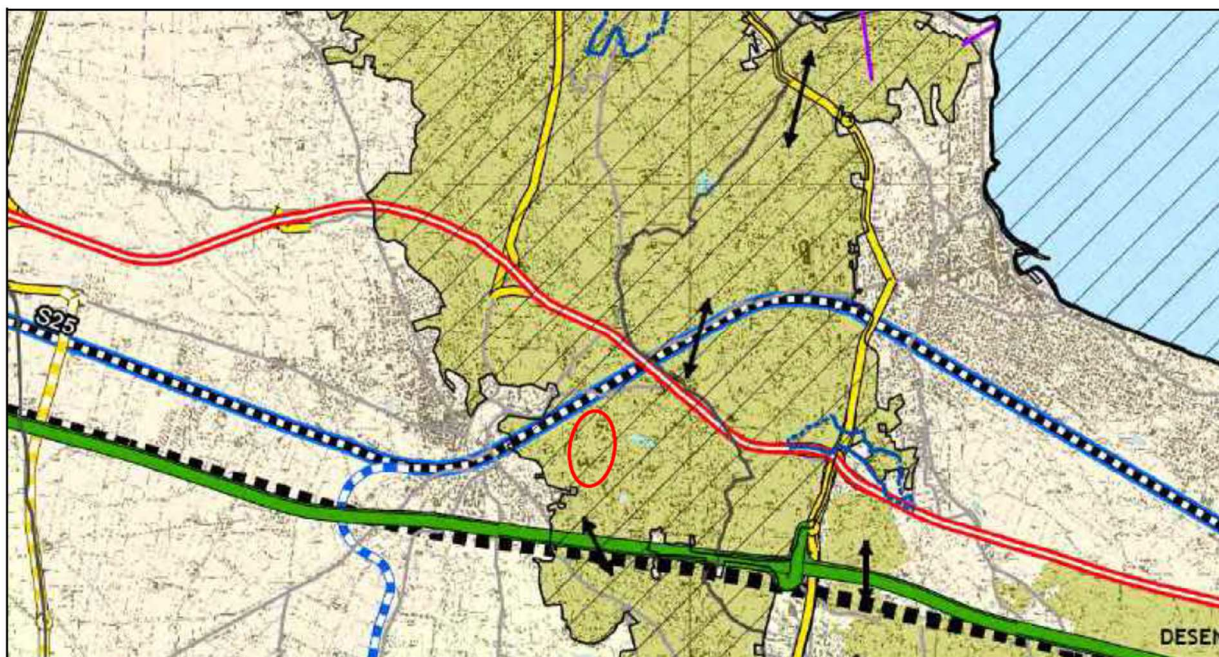


Fig.4.1.1 Estratto tavola 4 Rete Ecologica Provinciale

L'area è anche interessata dalla presenza di ambiti agricoli strategici, ma come indicato nel rapporto ambientale l'edificio esistente risulta già una residenza extra-agricola e la norma particolare esistente consente già un ampliamento con volumetria definita a destinazione residenziale, la proposta di SUAP vuole semplicemente destinare tale volumetria a turistico.

Ai sensi dell'Art. 75 "Ambiti destinati all'attività agricola di interesse strategico" comma 3 "Non sono qualificate fra gli ambiti destinati all'attività agricola di interesse strategico, anche se rappresentate alla tavola 5 del PTCP" lettera e) le previsioni dei PGT approvati e compatibili con il PTCP alla data di efficacia del presente piano.

Secondo la Tavola 2.6 del PTCP che individua la **rete a verde paesaggistica** che definisce lo scenario paesaggistico provinciale, le aree oggetto di variante urbanistica, sono classificate come *Ambiti dei paesaggi rurali tradizionali della Franciacorta e del Lugana, Pianura padana e Oltrepò, Ambiti agricoli di valore paesistico ambientale, tessuto residenziale sparso*. La variante proposta come espresso nel Rapporto Preliminare non è contrasto con quanto disciplinato all'art. 67 "Elementi della rete verde e indirizzi specifici" del PTCP.

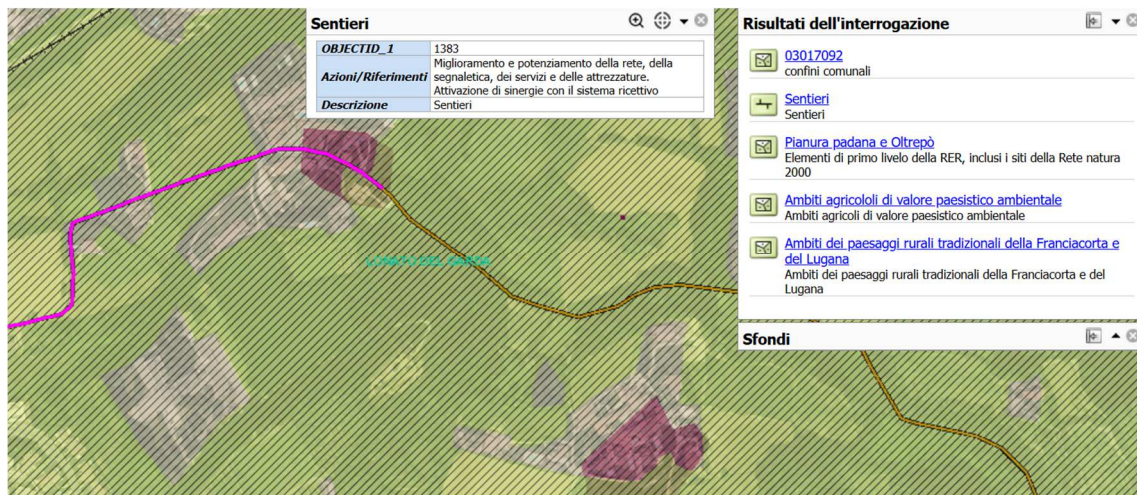


Fig. 4.1.2 Estratto tavola 2.6 del PTCP: rete a verde paesaggistica

Infine la Rete Ecologica Comunale (REC) vede l'area di intervento posizionata tra due barriere planimetriche rappresentate dalla viabilità principale rappresentate a nord dalla strada provinciale SP11 che da Brescia raggiunge la vicino Regione Veneto, mentre a sud troviamo l'A4 Torino Trieste. L'ambito è esterno all'area definita *stepping stone* e si raccorda maggiormente con l'edificato esistente.

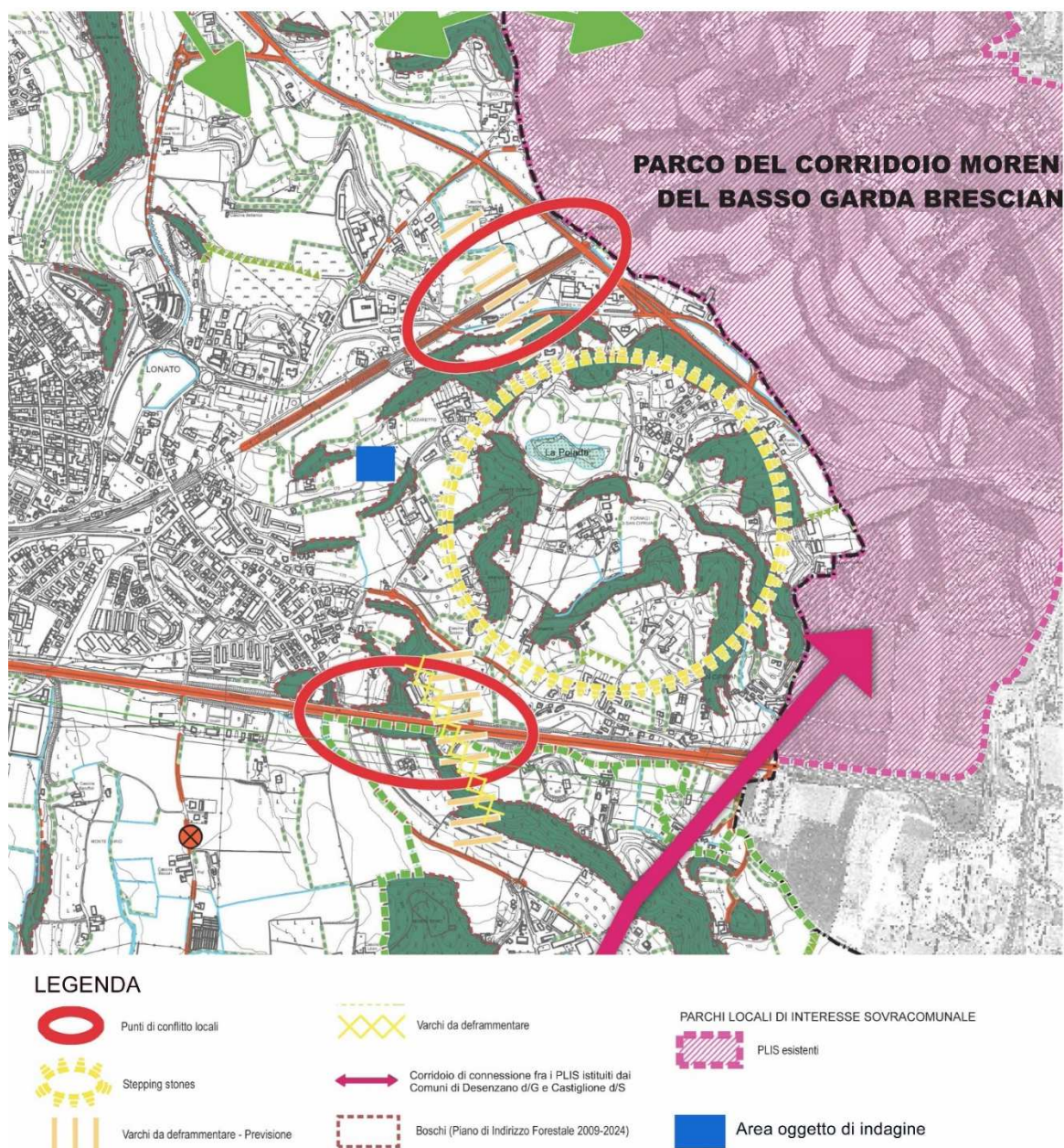


Fig. 4.1.3 Estratto Rete Ecologica Comunale

L'ambito è collocato negli elementi di primo livello della RER negli "Ambiti di consolidamento ecologico delle colline moreniche del Garda"

Le indicazioni della Rete Ecologica auspicano interventi volti alla deframmentazione delle urbanizzazioni lineari, attuata per esempio mediante la ricostruzione della vegetazione lungo i canali, il mantenimento delle siepi, il mantenimento del mosaico agricolo, la creazione di siti idonei per la riproduzione dell'avifauna legata ad ambienti agricoli, la gestione delle specie alloctone sia terrestri che acquatiche. La conservazione delle vegetazioni perfluviali residue, il mantenimento delle fasce per la cattura degli inquinanti, la messa a dimora di specie autoctone al fine di ricostituire fasce boscate ripariali, il mantenimento delle fasce ecotonali.

4.2 INQUADRAMENTO VEGETAZIONALE

Dal punto di vista bioclimatico, secondo la Carta Bioclimatica d'Italia (Tomaselli et al., 1973), l'area ricade nel **clima temperato – regione mesaxerica – sottoregione ipomesaxerica**.

Secondo la classificazione fitoclimatica di Pavari (1916), il sito è ascrivibile al **Castanetum**, fascia a clima verosimilmente nella sottozona calda, coerentemente con le condizioni termo-pluviometriche della fascia morenica gardesana meridionale e con l'influenza mitigatrice del lago di Garda, tipica delle foreste miste di latifoglie decidue (castagneti, querceti, frassineti), con presenza di pioppeti e saliceti in prossimità di corsi d'acqua e zone umide.

La Carta della Vegetazione Forestale Potenziale d'Italia (Tomaselli, 1972) l'area ricade nel settore della pianura e delle colline moreniche gardesane, con vegetazione potenziale riferibile ai querceti mesofili e submesofili padano-insubrici. Caratterizzata da formazioni potenziali a farnia (*Quercus robur*) e carpino bianco (*Carpinus betulus*) con possibile presenza di elementi più termofili nelle posizioni meglio esposte.

Secondo la **Carta delle Serie di Vegetazione d'Italia (Blasi, 2010)**, rientra nel dominio delle **serie di vegetazione padano-insubriche a latifoglie decidue**, con caratteri naturalistici coerenti con boschi planiziali di querce (farnia) e carpino bianco. Tale classificazione identifica la vegetazione naturale potenziale dell'ambito territoriale lombardo settentrionale, inserita nella zonazione nazionale delle serie di vegetazione.

I boschi planiziali sono stati in massima parte tagliati e sostituiti, già dai tempi più antichi, dai seminativi, dai pioppeti e anche dagli insediamenti urbani, industriali e dalle infrastrutture stradali. A seguito di tagli, anche solo limitati a piccole aree, parte di questi boschi è stata invasa da *Robinia pseudacacia* o da altre esotiche, meno omogeneamente distribuite perché ancora in espansione o perché caratterizzate da un'ecologia più ristretta (*Prunus serotina*, *Ailanthus altissima*, *Quercus rubra*).

L'area indagata è inserita in un contesto deframmentato a latere dell'urbano e contraddistinto dall'alternanza di seminativi, colture arboree a olivo, filari campestri e sparsi nuclei boscati. Come accennato nella descrizione dello stato di fatto le caratteristiche ecologiche e la valenza vegetazionale risulta medio bassa con la presenza di sistemi ecologici semplificati che disattendono la vegetazione potenziale sopra ricordata.

4.3 PIANO DI INDIRIZZO FORESTALE DELLA PROVINCIA DI BRESCIA

Il "Piano di Indirizzo Forestale" (di seguito PIF) è uno strumento di settore del PTCP e, ai sensi dell'art. 48 comma 3 della l.r. n. 31/2008, le delimitazioni delle superfici a bosco e le prescrizioni sulla trasformazione del bosco sono immediatamente esecutive e costituisce automaticamente variante allo strumento urbanistico vigente.

Il PIF costituisce strumento di attuazione della Rete Ecologica Provinciale per gli aspetti riguardanti il settore forestale.

Il PIF della Provincia di Brescia è stato approvato con Delibera di Consiglio Provinciale n.26 del 20 aprile 2009; successivamente, il Piano ha subito alcune rettifiche (D.D. n.1943 del 10/09/2009) e modifiche (DGP n. 462 del 21/09/2009 e DGP n. 185 del 23/04/2010). Il PIF classifica i soprassuoli forestali nel territorio di competenza della Provincia secondo le caratteristiche ecologiche e quelle culturali. La distribuzione territoriale dei soprassuoli così classificati è riportata nella “Tavola 3 – Carta delle tipologie forestali”.

Dalla lettura degli elaborati cartografici del Piano di Indirizzo Forestale è possibile verificare che l’area relativa alla variante non è interessata dalla presenza di aree boscate.

A sud dell’area è presente un piccolo nucleo boscato classificato “altre formazioni” gestito a ceduo e caratterizzato dalla presenza di Bagolaro e Ligustro del Giappone e rovi, mentre a nord-ovest si trova un nucleo di orno-ostrieto. Spostandosi verso est si trovano due nuclei, di maggiore estensione, di querceto di cerro.



Fig. 4.3.1 Estratto tav. 3 del PIF con individuazione dei tipi forestali limitrofi all’area.

L’area oggetto di intervento non è interessata dalla presenza di superfici boscate.

4.4 ²INQUADRAMENTO FAUNISTICO

L'area di intervento si colloca in un contesto **di margine tra urbanizzato e campagna**, in posizione intermedia tra i nuclei di Lonato del Garda e Desenzano del Garda. In particolare, il comparto è posto **a breve distanza dal costruito**: circa 200 m a est della porzione sud-est dell'urbano di Lonato e circa 130 m dal nucleo residenziale del Lazzaretto; inoltre è influenzato dalla presenza di infrastrutture di mobilità, con la **linea ferroviaria Brescia–Venezia** a circa 200 m a nord e l'**autostrada A4** a circa 750 m a sud . Questo quadro descrive un ambiente **già antropizzato e frammentato**, in cui la fauna tende a essere composta soprattutto da specie **comuni, adattabili e legate agli ecotoni** (margini tra prato, coltivo, siepe e piccoli nuclei boscati), più che da specie strettamente forestali o specialistiche.

Dal punto di vista degli habitat attuali, il lotto interessato dal progetto è costituito da un **prato stabile** posto a margine di un **seminativo semplice** . Lungo Via Lazzaretto e in varie aree di margine sono presenti **siepi e filari "semplificati"**, con prevalenza di **Celtis australis** (bagolaro) e siepi a **ligustro**, con presenza puntuale di **sanguinello, biancospino e pruno selvatico** . Nelle immediate vicinanze si osservano anche porzioni a maggiore "naturalità" ma in forma discontinua: piccoli lembi boscati/aree colonizzate e aree incolte, talvolta con roveti e specie invasive (es. ligustro del Giappone), residui di precedenti usi . Nel complesso, si tratta di un tipico mosaico periurbano dove **prato, margini vegetati e roveti** rappresentano gli elementi più importanti per la fauna, perché offrono **rifugio, siti di nidificazione e risorsa trofica** (insetti, semi, piccoli vertebrati), mentre i seminativi semplici hanno di norma **valenza ecologica più bassa** .

In questo scenario, il gruppo faunistico che più probabilmente utilizza l'area è l'**avifauna**. In ambienti agricoli-urbani con prati e incolti si osserva spesso un insieme di specie comuni e di ecotono, comprendente sia specie legate al mosaico agricolo sia specie tipiche degli insediamenti e delle infrastrutture. Tra le specie **probabilmente presenti o frequenti** (almeno per alimentazione e spostamenti) rientrano, ad esempio, rapaci e uccelli legati agli aperti agricoli e ai margini come **Poiana** e **Gheppio**, galliformi come **Quaglia** e **Fagiano comune**, specie sinantropiche come **Piccione domestico** e **Tortora dal collare**, e poi una componente molto tipica dei margini e dei prati: **Allodola, Rondine, Balestruccio, Cutrettola, Ballerina bianca/gialla, Saltimpalo, Pigliamosche**, oltre a corvidi e passeriformi comuni quali **Gazza, Taccola, Cornacchia grigia, Storno, Passera d'Italia, Cardellino** e **Strillozzo** . Nei tratti con siepi e filari, e laddove il disturbo è minore, sono inoltre verosimili molte specie "da siepe" e da piccolo bosco (capinera, merlo, fringuello, cince ecc.), così come evidenziate anche dalla bibliografia.

Un aspetto rilevante è che proprio la presenza di **prati permanenti associati a filari e roveti** può aumentare l'idoneità non solo per specie comuni, ma anche per alcune specie di maggiore interesse conservazionistico legate ai paesaggi agricoli tradizionali come quello rilevato. I filari

² P.Benazzi, A. Nessi, Inquadramento faunistico e proposte di misure di mitigazione a favore della fauna selvatica, Progetto "nuova infrastruttura produttiva in comune di Lonato.

e i rovi sono habitat idonei (almeno potenziali) per la nidificazione di **Saltimpalo** e **Averla piccola**, e come area di alimentazione per rapaci (es. **Nibbio bruno**, **Falco pellegrino**) .

Per quanto riguarda i **mammiferi terrestri**, in un contesto come quello descritto (frammentazione, vicinanza a nuclei abitati, siepi discontinue) è ragionevole attendersi soprattutto specie comuni e opportuniste, che sfruttano i margini come vie di spostamento e aree di foraggiamento. Nel lotto e nell'intorno immediato sono plausibili micromammiferi (muridi/arvicole) e mesomammiferi tipici di margine e periurbano (es. riccio, volpe/faina in funzione della continuità dei corridoi vegetati), con presenza legata soprattutto a **siepi, roveti, incolti e bordi dei campi**.

I **rettili** risultano potenzialmente presenti in modo puntiforme, soprattutto dove esistono margini soleggiati, roveti e aree erbose non troppo intensamente gestite come **Ramarro occidentale** e **Saettone**, tipiche di prati, margini, zone rurali e talvolta anche ambienti antropizzati e coltivati pur con densità generalmente contenute in aree molto disturbate.

Per gli **anfibi**, la probabilità di presenza nel lotto specifico dipende quasi totalmente dalla disponibilità di **microhabitat umidi** (fossi, scoline, ristagni, piccoli invasi) poco presenti nei prati di pertinenza e nei seminativi semplici osservati. In assenza di punti d'acqua prossimi, l'idoneità è generalmente bassa; se invece esistono scoline o ristagni stagionali nelle vicinanze, possono comparire specie comuni, con presenze spesso "a macchia" e molto variabili nel tempo.

Infine, i **chiroteri** (pipistrelli) sono verosimilmente presenti almeno in attività di caccia e spostamento notturno, soprattutto perché i filari e le siepi — anche se semplificati — possono funzionare da **linee guida di volo** e perché il prato e i margini erbosi forniscono insetti. Tra le specie di maggiore interesse potenzialmente trofiche nell'area, il **Vespertilio maggiore**, ma in generale in questi contesti sono più probabili specie **generaliste** che utilizzano spazi aperti e margini .

In sintesi, la fauna più probabile è composta da **uccelli di margine e specie sinantropiche**, con presenza aggiuntiva (più occasionale o localizzata) di **rapaci in caccia**, **rettili comuni di ecotono**, **mammiferi opportunisti** e **pipistrelli** in alimentazione lungo siepi/filari. Gli elementi che oggi sostengono maggiormente la funzionalità faunistica non sono i seminativi semplici, ma i **margini vegetati, i filari e le porzioni a rovo/incolto** nell'intorno. Più legate alla struttura fine dell'habitat (prato + arbusti/filari) risultano invece specie come **Averla piccola (*Lanius collurio*)** e **Succiapapere (*Caprimulgus europaeus*)**, per le quali, in presenza di margini con roveti e posatoi (siepi/filari), non si esclude una frequentazione non solo alimentare ma anche una **potenziale idoneità riproduttiva** nei tratti più tranquilli e meno disturbati . La diversificazione degli ambienti favorisce la presenza di specie con criticità a scala nazionale come **Allodola (*Alauda arvensis*)** e **Verdone (*Chloris chloris*)**, indicate come "vulnerabili" nella Lista Rossa nazionale, e **Saltimpalo (*Saxicola torquatus*)** segnalato con stato di minaccia elevato . Tra i **Chiroteri**, la specie di maggior interesse conservazionistico potenzialmente presente in contesti analoghi è il **Vespertilio maggiore (*Myotis myotis*)**, per il quale l'area potrebbe rappresentare principalmente una **zona di alimentazione** (caccia) se sono mantenuti corridoi di volo e margini poco illuminati . Nel complesso, quindi, le specie di maggior interesse non sono attese come "stabilmente dipendenti" dal lotto in sé, ma possono utilizzare il comparto e i suoi margini come **area di**

foraggiamento e, per alcune specie tipiche di ecotono/prato (in particolare **Averla piccola** e, in presenza di roveti e prato gestito in modo estensivo, anche **Saltimpalo**), come ambito con **potenziale idoneità riproduttiva** .

4.5 IDENTIFICAZIONE DEI POTENZIALI IMPATTI AMBIENTALI DEL PROGETTO SULLE DIVERSE COMPONENTI AMBIENTALI

Il presente capitolo sintetizza i **potenziali effetti ambientali** associati alla proposta di SUAP in variante al PGT per la realizzazione di un ecoglamping in località Lazzaretto, valutandoli in relazione alle principali componenti ambientali (vegetazione, fauna, suolo/consumo di suolo) e anticipando le **misure mitigative** che verranno poi dettagliate nei capitoli successivi .

È opportuno premettere che la proposta progettuale consiste in una **variante d'uso** rispetto a un ambito già disciplinato dal PGT (Ambito a norma particolare n. 26), per il quale è già prevista edificabilità sino a **600 m³**; la soluzione presentata prevede invece una **volumetria complessiva inferiore**, pari a **442,89 m³**, e introduce una quota significativa di strutture **reversibili**: **216 m³** sono infatti riferiti a **n. 3 alloggi mobili** appoggiati su supporti rimovibili, evitando fondazioni continue e preservando la permeabilità del suolo al di sotto dell'impronta a terra. Sono inoltre previsti parcheggi pertinenziali e percorsi di collegamento carrai/pedonali realizzati con **materiali permeabili**, limitando l'impermeabilizzazione complessiva del lotto .

Dall'inquadramento ambientale emerge che l'area si colloca in un contesto di **transizione** tra agro-ecosistema intensivo e reliquie vegetazionali gardesane, ricadendo inoltre negli elementi di primo livello della **Rete Ecologica Regionale**, in particolare negli **"Ambiti di consolidamento ecologico delle colline moreniche del Garda"**. Si tratta quindi di un ambito dove la compatibilità dell'intervento dipende soprattutto dalla capacità di **non aggravare** la frammentazione esistente e di contribuire al rafforzamento della rete minuta (siepi, filari, margini ecotonali) .

Possibili effetti sulla componente vegetazionale arborea e arbustiva

Il lotto oggetto di intervento, nello **stato di fatto**, risulta pressoché privo di una dotazione arborea e arbustiva significativa. Ne consegue che la realizzazione dell'ecoglamping non determina, di per sé, una perdita diretta di soprassuolo arboreo/arbustivo strutturato. L'impatto su tale componente è quindi valutabile come **basso**; al contrario, il progetto di mitigazione (fasce tampone/siepi) può costituire un **miglioramento** della dotazione vegetazionale e della continuità ecotonale oggi carente .

Possibili effetti sulla componente vegetazionale erbacea

L'intervento insiste su una superficie attualmente a **prato stabile** e comporta la **riduzione parziale** di tale copertura, con conseguente diminuzione del valore ecologico locale associato a questo ecotopo (risorsa trofica per invertebrati e fauna, funzione di permeabilità e regolazione microclimatica). Tale effetto rappresenta la principale criticità ecologica puntuale del progetto e viene affrontato attraverso misure di

compensazione/miglioramento ecologico (prati stabili e/o prati fioriti, fasce inerbite, gestione estensiva) che sono sviluppate nei capitoli dedicati alle opere di mitigazione .

Possibili effetti sulla componente boscata

L'intervento non ricade in aree boscate né interferisce direttamente con i boschi limitrofi. La fascia collinare gardesana costituisce un ambito forestale di pregio e soggetto a tutela tramite il Piano di Indirizzo Forestale; tuttavia, nel caso specifico, la trasformazione non determina sottrazioni di superficie boscata né alterazioni dirette dei nuclei forestali presenti nell'intorno. L'effetto atteso su questa componente è quindi **trascurabile**, fermo restando che la progettazione delle mitigazioni mira a non introdurre ulteriori fattori di frammentazione e a migliorare il rapporto tra lotto e matrice vegetazionale circostante .

Possibili effetti sulla componente faunistica

La componente faunistica locale, come evidenziato nell'inquadramento, è tipica di un contesto periurbano-agricolo **frammentato**, dove risultano più probabili specie **generaliste** e specie legate agli **ecotoni** (margini tra prato, coltivo e siepe/filare), con potenzialità più elevate in corrispondenza dei margini vegetati e delle porzioni con roveti/incolti nell'intorno. L'area presenta nel complesso un valore ecologico **discreto**, ma con potenzialità prevalentemente riferite a gruppi non specialisti e, in gran parte, di interesse conservazionistico limitato su scala locale .

Il principale effetto atteso riguarda dunque il **disturbo** (cantiere ed esercizio) e la **riduzione puntuale** del prato stabile; viceversa, le mitigazioni proposte sono impostate per incrementare la funzione di **area rifugio/ristoro** e soprattutto per garantire la **permeabilità ecologica**. A tal fine si prevede, se necessario, l'adozione di **recinzioni permeabili** alla fauna, lasciando liberi i primi **20 cm dal suolo**, evitando così effetti barriera per micromammiferi e fauna minuta. Inoltre, la viabilità interna risulta limitata e non configura tratti tali da richiedere specifici attraversamenti faunistici, che pertanto non sono previsti .

Possibili effetti sul consumo di suolo

Sebbene l'ambito sia già classificato come edificabile dal PGT (e quindi la proposta non incrementi il consumo di suolo "pianificatorio"), l'intervento determina comunque una sottrazione di suolo oggi a destinazione agricola/prato stabile sotto il profilo **ecosistemico**. Tale aspetto viene mitigato attraverso: riduzione delle volumetrie rispetto al massimo consentito, utilizzo di **strutture leggere e reversibili**, limitazione delle superfici impermeabili e impiego di materiali drenanti per percorsi e parcheggi, in coerenza anche con i principi dell'invarianza idraulica (R.R. 7/2017) richiamati in relazione .

Inquadramento complessivo delle misure mitigative e coerenza con la rete ecologica

Nel complesso, la strategia di mitigazione è costruita per ricucire la tessitura vegetazionale del lotto con gli elementi della rete verde locale (margini, fasce tampone, siepi/filari), incrementando la dotazione vegetazionale, favorendo la permeabilità ecologica e la

funzione di rifugio per la fauna, anche attraverso soluzioni che limitano l'effetto barriera delle recinzioni .

In tale prospettiva l'intervento è interpretato come **elemento di Infrastruttura Verde**, coerente con i criteri regionali richiamati in relazione (D.G.R. XI/1096 del 28/12/2018): non come mera occupazione di suolo edificabile, ma come sistema multifunzionale in grado di erogare servizi ecosistemici (permeabilità, mitigazione microclimatica, incremento della biodiversità locale e miglioramento della connettività ecologica tra ambiti urbanizzati e RER), grazie all'impiego di soluzioni reversibili e al potenziamento della matrice vegetale .

5 INDIVIDUAZIONE DEGLI INTERVENTI DI MITIGAZIONE E MIGLIORAMENTO ECOLOGICO

5.1 INDIVIDUAZIONE SPECIE TARGET

La selezione delle **specie target** (o gruppi target) è finalizzata a orientare la progettazione delle opere di mitigazione/miglioramento ecologico verso obiettivi **misurabili** e coerenti con lo **stato di fatto**. Nel caso in esame il contesto è quello tipico di un **agroecosistema periurbano seminaturale semplificato**, privo di estese aree boscate continue (come risulta anche dal PIF: il lotto non ricade in bosco e i nuclei forestali nell'intorno sono piccoli e discontinui) . La biodiversità potenziale è quindi condizionata da: frammentazione, disturbo antropico e predominanza di ecotopi "minori" (filari, siepi, margini, coltivi e pochi prati stabili), che costituiscono di fatto il **microcosmo ecologico locale** .

In tale quadro, non avrebbe significato impostare la mitigazione su specie **forestali specialiste** o su comunità legate a boschi maturi di grandi dimensioni, assenti nel settore immediato. Al contrario, le specie più utili come riferimento progettuale sono quelle che:

1. dipendono direttamente dalla **qualità e continuità degli ecotoni** (siepi/filari, roveti, margini inerbiti);
2. beneficiano di **prati stabili e gestione estensiva** (mosaico di sfalcio, aree rifugio);
3. utilizzano la rete lineare vegetata come **corridoio di spostamento** in un paesaggio frammentato;
4. risultano sensibili a fattori gestionali tipici di un ecoglamping (disturbo, illuminazione, recinzioni) e quindi "buoni indicatori" dell'efficacia delle mitigazioni.

Specie e gruppi target individuati (criteri e motivazioni)

A) Avifauna degli ambienti agricoli e degli ecotoni (specie "indicatrici" delle siepi/prati)
Sono assunte come target primarie le specie che, per ecologia, rispondono in modo diretto a: incremento della struttura arbustiva (siepi), disponibilità di posatoi, presenza di roveti e prato gestito in modo estensivo. In particolare:

- **Averla piccola (Lanius collurio)**: specie tipica di mosaici agricoli con arbusti spinosi e posatoi; è indicata come tra le specie di interesse conservazionistico verosimilmente

frequentanti l'area vasta per nidificazione/foraggiamento . È un ottimo “target” per progettare siepi multifilare, margini con rovo controllato e gestione del prato.

- **Saltimpalo (*Saxicola torquatus/robicola*)** e specie affini dei prati/margini: legate a praterie, incolti, bordi campo con posatoi; nella bozza è richiamata l'idoneità dei sistemi “prato + filari/roveti” per la nidificazione .
- **Allodola (*Alauda arvensis*)** (e più in generale avifauna dei coltivi aperti): utile come riferimento per la **qualità del prato** e per limitare disturbi/pressioni nelle porzioni più aperte del lotto .

Queste specie sono scelte perché rappresentano esattamente la “biodiversità possibile” nel microcosmo locale (siepi–filari–prati–coltivi) e perché la loro presenza/uso del sito aumenta al crescere della **complessità strutturale** del margine e della **tranquillità gestionale**.

B) Avifauna di maggior interesse conservazionistico “di passaggio” (uso trofico del mosaico agricolo)

Come target secondarie (non dipendenti dal lotto per la riproduzione ma sensibili alla qualità del mosaico e alla disponibilità trofica) si assumono:

- **Nibbio bruno (*Milvus migrans*) e Falco pellegrino (*Falco peregrinus*)**: indicati come specie di interesse conservazionistico potenzialmente presenti nell'area vasta e verosimilmente frequentanti i pressi del sito per foraggiamento . Queste specie giustificano misure che aumentino **prede e risorse trofiche** (insetti e piccoli vertebrati) tramite prati stabili, margini inerbiti e riduzione dell'uso di diserbanti nelle fasce tamponi.

C) Chiroterri (specie funzionali: controllo insetti e uso di corridoi lineari) In contesti agricoli frammentati, i chiroterri sono un gruppo molto efficace come target perché rispondono rapidamente a: continuità lineare (siepi/filari), disponibilità di insetti (prati e fasce fiorite) e gestione dell'illuminazione. In bozza sono richiamate specie generaliste tipiche di questi ambienti (es. **Pipistrello nano**, **Serotino comune**, **Pipistrello albolimbato**) e la necessità di garantire corridoi e margini favorevoli Per la progettazione delle mitigazioni, il “target chiroterri” si traduce soprattutto in: **continuità delle siepi**, presenza di **fasce a prato fiorito/inerbito** e **illuminazione schermata e contenuta** (per non interrompere i corridoi di volo).

D) Micromammiferi e mesomammiferi di margine (permeabilità ecologica e rifugio) Come target di supporto (indicatori di permeabilità e qualità del margine) si considerano specie comuni ma ecologicamente significative nei sistemi agricoli:

- **Riccio europeo**, piccoli roditori (es. arvicole), e mesomammiferi di margine (volpe/faina), già richiamati nella bozza come fauna potenzialmente beneficiaria di siepi e connessioni locali . Questo gruppo guida soprattutto le scelte su: **recinzioni permeabili** e “micro-habitat” di rifugio (siepi dense, cumuli legnosi/ramaglie dove compatibile, margini non rasati).

Coerenza tra specie target e opere di mitigazione

La scelta sopra esposta è coerente con l'obiettivo di trasformare un lotto oggi inserito in un contesto semplificato in un elemento di **infrastruttura verde** locale, potenziando gli ecotopi che contano davvero nel paesaggio agricolo frammentato: **siepi/filari** (corridoi), **prati stabili e fasce inerbite/fiorite** (risorsa trofica e habitat), **margini ecotonali** (nidificazione e rifugio) e **permeabilità faunistica** (assenza di barriere) .

In sintesi, le specie target non sono scelte per “inseguire” una biodiversità teorica non coerente con il contesto (boschi maturi estesi), ma per massimizzare l'efficacia delle mitigazioni rispetto alla biodiversità **realisticamente attesa**: avifauna dei margini agricoli (Averla/Saltimpalo/Allodola), chiropteri generalisti legati ai corridoi lineari e micromammiferi/mesomammiferi che necessitano di continuità e permeabilità.

I modelli tipologici adottati per la progettazione delle opere di mitigazione derivano dallo studio della vegetazione potenziale, dall'esame del paesaggio attuale sia per gli aspetti morfologici che per la copertura vegetale, dalle caratteristiche pedologiche, aspetto che condiziona fortemente l'insediamento della vegetazione.

Il criterio principale è stato quello di rispondere ai seguenti obiettivi:

- compensare il mutamento di uso di suolo;
- recuperare la qualità del paesaggio;
- aumentare il potenziale ecologico del territorio;
- ridurre gli impatti sul paesaggio e migliorare l'inserimento dell'opera nel territorio;
- aumentare la biodiversità che si può esprimere solo all'interno del sistema di relazioni strutturali e funzionali che legano i diversi organismi tra loro e con la matrice fisica entro cui sono collocati, ovvero all'interno di un ecosistema in grado di garantire tutte le funzionalità che devono essere presenti (figura 6.1.3): catene e reti alimentari, produttività primaria e secondaria, cicli biogeochimici.

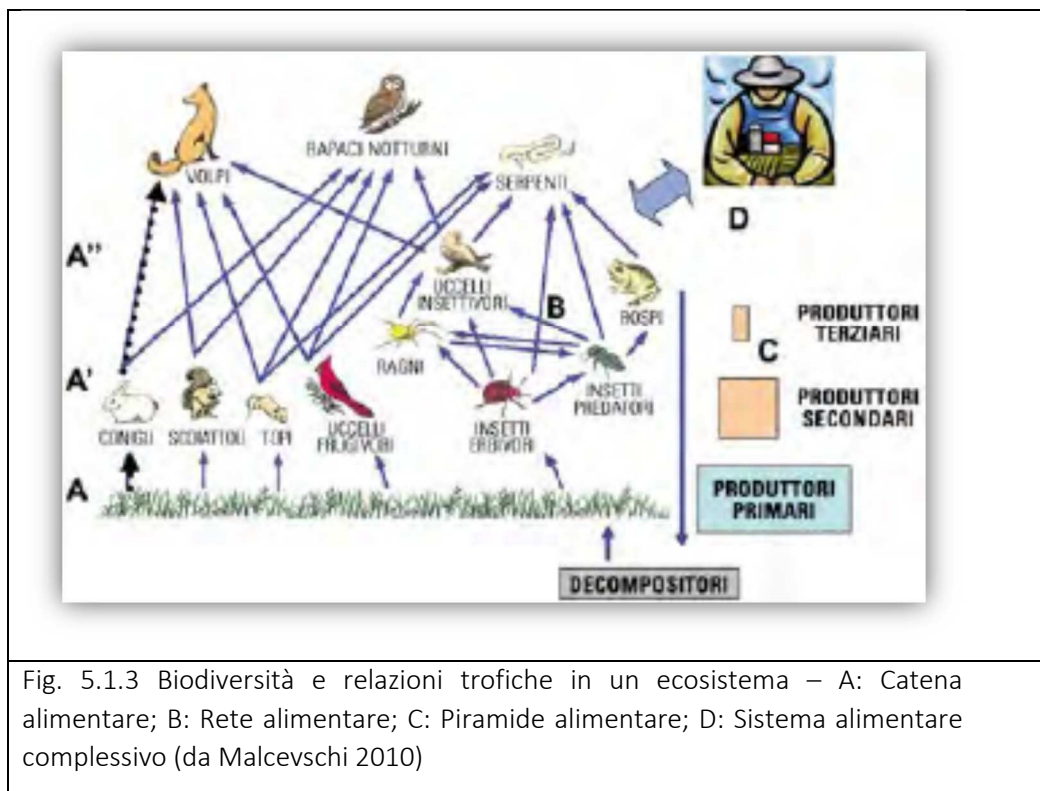


Fig. 5.1.3 Biodiversità e relazioni trofiche in un ecosistema – A: Catena alimentare; B: Rete alimentare; C: Piramide alimentare; D: Sistema alimentare complessivo (da Malcevschi 2010)

5.2 PROGETTO DI MITIGAZIONE

Sulla scorta di quanto sopra analizzato si propone di seguito il progetto di mitigazione che vede la realizzazione di una fascia tampone sul lato sud e nord della proprietà. Le opere previste per l'intervento sono impostate come **misure di ricucitura ecologica** in un contesto agricolo–seminaturale **semplificato e frammentato**, dove la componente più “funzionale” per la biodiversità non è costituita da grandi superfici boscate (assenti nel lotto) bensì dal **micro-reticolo di filari, siepi, margini inerbiti, coltivi e pochi prati stabili**. In questo quadro, l'obiettivo delle mitigazioni non è ricreare un bosco esteso (non coerente con lo stato di fatto), ma **aumentare la complessità strutturale** e la **continuità** degli ecotopi lineari, così da: (i) incrementare la disponibilità di rifugio e alimentazione per la fauna locale, (ii) migliorare la permeabilità ecologica e ridurre gli effetti di frammentazione, (iii) integrare l'intervento nella tessitura del paesaggio agrario, valorizzandone le connessioni vegetazionali e le alberature di ripa/di campo. All'interno del progetto proposto si prevede dunque la realizzazione di ecotopo siepe e ecotopo prato fiorito (coltivazioni erbacee) secondo quanto di seguito esplicitato.

ECOTOPO SIEPE

Una delle caratteristiche più interessanti dei sistemi tampone è la capacità fitodepurativa; si possono considerare tre sistemi principali di “fitobiodepurazione”: sistemi acquatici; sistemi palustri; Zone Tampone Arborate (contigue o meno a zone umide). La costruzione di zone umide artificiali è considerato un sistema efficiente, poco costoso e particolarmente indicato nel

trattamento di fonti diffuse di inquinamento, nel trattamento delle acque reflue di città, nel controllo delle piene (Leschine *et al.*, 1997).

L'area di intervento sarà interessata dalla realizzazione di Zone Tampone Arborate (ZTA) sono influenzate dalle situazioni idrobiologiche del contesto che nello specifico è caratterizzato da strati impermeabili a limitata profondità che riducono la penetrazione verticale delle acque e costringono la falda superficiale a scorrere localmente e orizzontalmente. L'analisi dei collegamenti tra caratteristiche idrologiche e capacità di abbattimento dei nutrienti ha fatto emergere come al diminuire dei tempi di residenza delle acque di falda (o meglio di contatto con la rizosfera) e/o all'aumentare degli input di nutrienti e/o all'aumentare della profondità della falda superficiale diminuisce l'efficacia dell'abbattimento (Daniel Franco, Paesaggio rete ecologiche e agroforestazione, 2000, Il verde editoriale pag. 155).

Le ZTA agiscono da filtro grazie soprattutto alla lettiera, all'apparato radicale, e allo strato erbaceo di base, intrappolando le particelle di terreno e dei fosfati ed altre sostanze adsorbite. Il fosforo viene quindi bloccato e ceduto lentamente in base ai consueti meccanismi pedologici. Anche l'azoto sotto forma nitrica che ammoniacale, viene drasticamente ridotto. Le caratteristiche geomorfologiche e stagionali sono molto importanti ed influenzano l'efficienza dell'abbattimento della ZTA. L'abbattimento dei nutrienti trasportati dal run-off può essere estremamente efficace, con rimozioni del 30-90% anche in sistemi caratterizzati da larghezze di impianto assai modeste (Franco *et al.*, 1999; Shmitt *et al.*, 1999)

ECOTOPO COLTIVAZIONE ERBACEE

La conservazione degli habitat seminaturali legati all'agricoltura è divenuta una priorità sia negli ambiti internazionali e nelle sedi comunitarie. A livello comunitario è stato coniato lo specifico termine di aree agricole ad Alto Valore Naturale (o aree AVN, in inglese *HNVF - High Nature Value Farmlands*) per individuare le aree generalmente caratterizzate da un'agricoltura non intensiva e sostenibile in termini ambientali, che risultano strategiche per arrestare la perdita di biodiversità nel continente europeo.

La creazione/conservazione di nuovi prati stabili è altamente auspicabile in ambito pianiziale. Il principale beneficio per la biodiversità che deriva da tali fasce è rappresentato dal fatto di creare angoli non eccessivamente disturbati dalle attività dell'uomo, ove possano completarsi i cicli biologici di numerose specie, ad esempio per invertebrati (insetti, ragni), che qui trovano rifugio sia durante la stagione estiva, quando hanno la possibilità di riprodursi e di incrementare come numero, non disturbati dallo sfalcio, che per lo svernamento.

Il prato fiorito potrà essere composto da un miscuglio specificamente studiato di specie in cui la percentuale di specie fiorifere è aumentata allo scopo di ottenere un effetto scenografico a basso costo durante i mesi di attività vegetativa. Tale soluzione consente di conseguire un effetto integrato nel paesaggio ed esteticamente apprezzabile, con grande attrazione di insetti impollinatori e bassissima manutenzione.

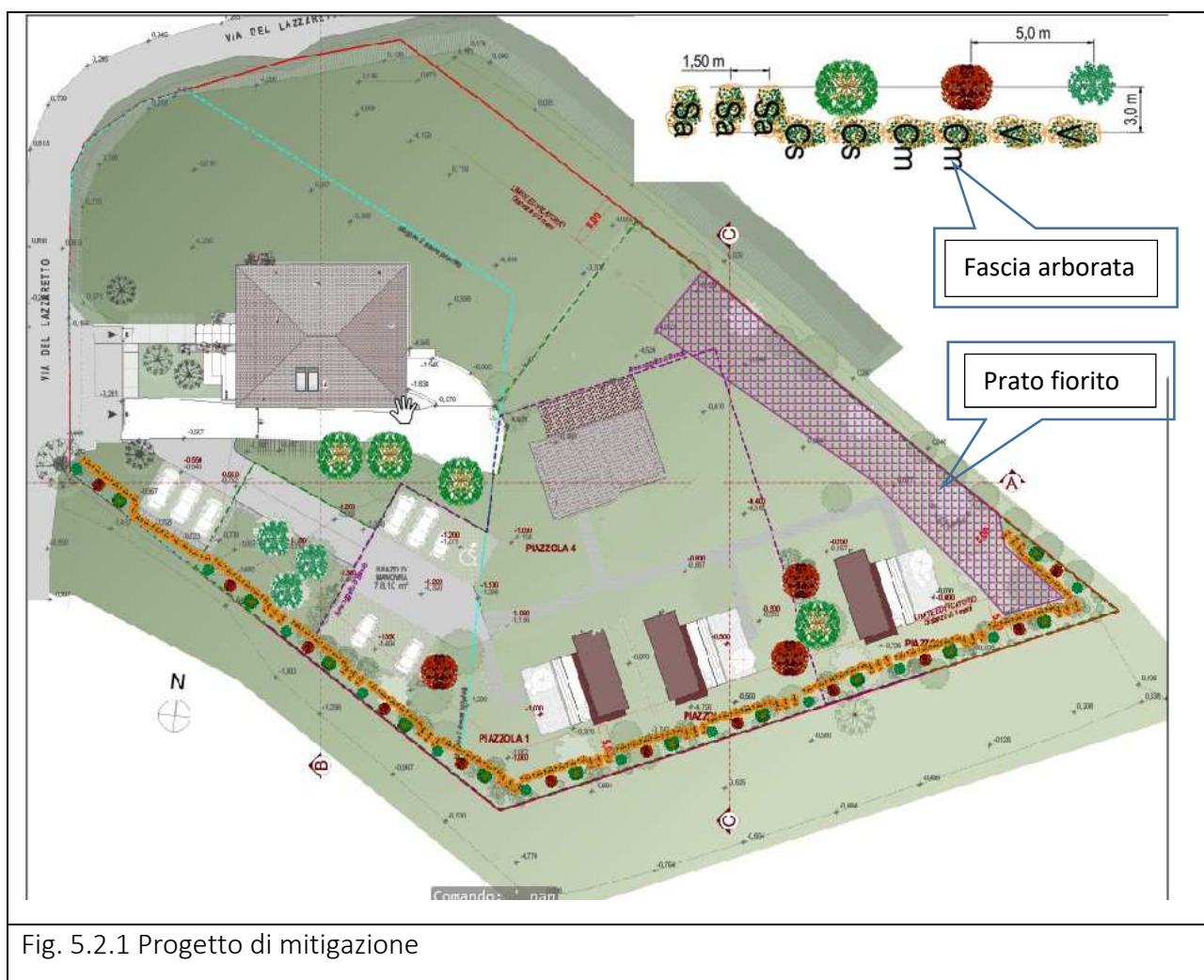


Fig. 5.2.1 Progetto di mitigazione

Fasce tampone; ecotopo siepe

Di seguito le ³specie scelte ed il sesto d'impianto.

Nome scientifico	Nome comune
<i>Carpinus betulus</i>	<u>Carpino bianco</u>
<i>Acer campestre</i>	<u>Acero campestre</u>
<i>Acer pseudoplatanus</i>	<u>Acero montano</u>
<i>Sambucus nigra</i>	<u>Sambuco</u>
<i>Viburnum lantana</i>	<u>Viburno</u>
<i>Cornus mas</i>	<u>Corniolo</u>

³ Trato da: Elemento Terra srl, Studio territoriale agronomico del comune di Lonato 2015.

<i>Cornus sanguinea</i>	<u>Sanguinella</u>
-------------------------	--------------------

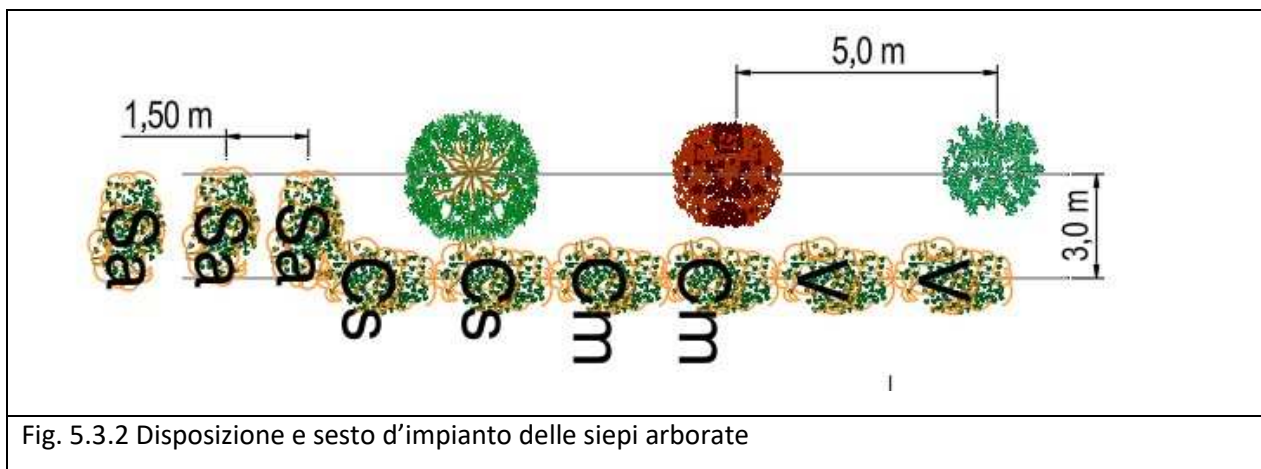


Fig. 5.3.2 Disposizione e sesto d'impianto delle siepi arboree

6 “VALORE” ECOLOGICO DEGLI INTERVENTI PROPOSTI

Una grande varietà di specie è legata alle aree rurali, sia perché questi ambienti costituiscono habitat sostitutivi agli habitat ottimali (ad esempio per le specie di prateria, ambienti steppici, zone umide, ecotoni, arbusteti, ecc.), sia perché sono legate alle risorse trofiche reperibili nei coltivi, nei prati-pascoli o nei frutteti e vigneti. Per queste specie e per i loro habitat, l'attività agricola ad elevato utilizzo di sostanze chimiche e di meccanizzazione costituisce una delle principali minacce alla loro conservazione, come è emerso anche dai dati del IV Report nazionale della Direttiva Habitat, sia a livello europeo che nazionale. Un gruppo di specie su cui sono sempre più evidenti gli effetti dell'impatto dell'agricoltura intensiva sono gli impollinatori, rispetto ai quali si è registrato un drammatico declino negli ultimi trenta anni tanto da temere che la perdita di diversità e abbondanza degli insetti appartenenti a questo gruppo provochi, a cascata, effetti sulle reti alimentari, mettendo a repentaglio il mantenimento dei servizi ecosistemici. Si pensi che in Germania in 27 anni è stato registrato un calo di più del 75% della biomassa totale di insetti che volano. Si stima, inoltre, che le popolazioni di farfalle delle praterie europee siano diminuite in abbondanza del 50% dal 1990 al 2011 (S. D'Antoni, Reticola n. 26/2021)

La Strategia europea sulla Biodiversità prevede di destinare il 10% della superficie agricola ad elementi caratteristici del paesaggio con elevata biodiversità (fasce tampone, siepi, filari, terrazzamenti, stagni ecc.)

Tale considerazione così come le premesse metodologiche espresse in precedenza ci portano ad effettuare le seguenti valutazioni e “quantificazioni” rispetto alla proposta per le opere a verde dell'ecoglamping oggetto di analisi.

Di seguito vengono evidenziate le proposte di progetto abbinate ai valori di incremento della fauna.

	Siepi e boschetti		
Anfibi	7		
Cavallette	27		
Scarafaggi	87		
Libellule	0		
Rettili	13		
Piccoli Mammiferi	71		
Farfalle	100		
Uccelli	100		
Molluschi	79		
Api	312		
Totale	796		



La formazione di siepi e boschi portano un aumento totale di specie pari a **796** tra anfibi, cavallette piccoli mammiferi etc.

	Piccoli prati		
Anfibi	11		
Cavallette	26		
Scarafaggi	85		
Libellule	8		
Rettili	4		
Piccoli Mammiferi	38		
Farfalle	64		
Uccelli	58		
Molluschi	50		
Api	30		
Totale	374		



La formazione di prati fioriti portano un aumento totale di specie pari a **374** tra anfibi, cavallette piccoli mammiferi etc.

7 BILANCIO DEL VALORE ECOLOGICO: METODO STRAIN

Il metodo STRAIN (STudio interdisciplinare sui RAporti tra protezione della natura ed INfrastrutture) nasce dall'esigenza di integrare gli obiettivi di protezione della natura in tutte le fasi della realizzazione di una nuova infrastruttura, dalla pianificazione alla realizzazione. La Regione Lombardia, con D.d.g. 07 maggio 2007 n. 4517 "Criteri ed indirizzi tecnico-progettuali per il miglioramento del rapporto fra infrastrutture stradali ed ambiente naturale" ha approvato questo strumento quale elemento orientativo nella progettazione di nuove infrastrutture di trasporto, ma, data la sua versatilità, questo metodo può essere efficacemente applicato anche per la progettazione di opere di altra natura.

Con l'applicazione di questa procedura al caso in oggetto si desidera verificare l'idoneità degli interventi previsti per la ricostruzione del valore ecologico sottratto ed eventualmente quantificare la superficie sulla quale effettuare le opere di compensazione necessarie per risarcire il consumo di suolo. Determinanti ai fini del risultato sono il Valore Ecologico delle Unità Ambientali danneggiate e la tipologia di intervento compensativo che si intende realizzare.

Verificata la compatibilità del progetto con gli strumenti urbanistici vigenti, verificato che sull'area oggetto di trasformazione non insistono vincoli di tutela storica, paesaggistica e naturalistica. Dopo avere appurato, in sede di sopralluogo, che il sito non è vulnerabile dal punto di vista ambientale, si può affermare che gli effetti del progetto sulle unità ambientali si esauriscano all'interno dell'area considerata senza che vi siano ulteriori danni residuali da bilanciare.

Pertanto, si decide di procedere sviluppando il metodo in modo **ordinario** ovvero ricavando i valori da attribuire ai singoli parametri dal livello di progettazione in corso e dai rilievi sito-specifici.

Si procederà quindi all'applicazione dei valori ottenuti al seguente modello di calcolo che consente l'individuazione della dimensione minima della superficie da destinare alle misure di bilanciamento dei danni:

$$ABN \min = \frac{AD \times VND \times FRT \times FC \times D}{VNN - VNI}$$

Il termine al numeratore rappresenta il Valore Ecologico specifico attribuibile all'area in termini di "ettari equivalenti di Valore ECologico" (VEC). Inoltre:

ABN min: dimensione minima della superficie da destinare alle opere compensative;

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 destinata agli interventi compensativi;

FC: fattore di completezza;

(D: intensità del danno).

L'attuazione pratica del metodo ha mostrato la necessità di una parametrizzazione più sintetica e standardizzata delle misure in gioco; pertanto, il termine al numeratore rappresenta il Valore Ecologico specifico attribuibile all'area in termini di "ettari equivalenti di Valore ECologico" (VEC).

Ai fini del presente studio si sono prodotti alcuni avanzamenti e adeguamenti rispetto al metodo STRAIN originario, in sintesi:

- la già richiamata parametrizzazione in termini di ettari equivalenti di valore ecologico delle diverse aree in giuoco;
- l'uso esperto della tabella delle unità ambientali di base e dei coefficienti di VND, con possibilità di aggiunte motivate per quelle non riconducibili a quelle della lista iniziale, da associare alle unità ambientali di progetto;
- l'uso di D.VEC (differenziali di valore ecologico tra unità ecosistemica iniziale e quella finale) in sede di verifica delle proposte progettuali compensative, al fine di rendere più semplice ed interattivo l'uso del metodo: se il VEC calcolato assegnando alle variabili i valori corrispondenti alle Unità Ambientali finali è superiore al VEC calcolato attribuendo i valori relativi alle Unità Ambientali iniziali significa che gli interventi previsti nell'area considerata compensano pienamente il danno causato dalla nuova infrastruttura e non sarà necessario eseguire ulteriori compensazioni. Viceversa, ABN min rappresenta la superficie minima sulla quale è necessario eseguire ulteriori interventi compensativi per bilanciare i danni causati dall'edificazione.

Pertanto, ai fini del presente studio, prima di procedere all'applicazione del metodo STRAIN si procederà, come previsto, alla parametrizzazione in termini di ettari equivalenti di valore ecologico delle aree in gioco di partenza e di quelle finali. Quindi, in sede di verifica delle proposte progettuali di compensazione, al fine di rendere più semplice e speditiva l'applicazione del metodo, si calolerà il D.VEC (differenziale di valore ecologico tra unità ecosistemica iniziale e quella finale): se il VEC finale è superiore al VEC iniziale significa che gli interventi previsti nell'area considerata compensano pienamente il danno causato dalla nuova infrastruttura e non sarà necessario eseguire ulteriori compensazioni.

Breve inquadramento dell'intervento

L'intervento prevede la realizzazione di n. 3 case mobili che non determinano superficie impermeabile in quanto sollevate da terra e la realizzazione di un edificio classico e le relative pertinenze.

Riprendendo i parametri indicati dal progettista, la superficie fondiaria è pari a 4.148,30 mq con una superficie residuale a verde permeabile post intervento di 3.006,24 mq. Sulla superficie residuale viene proposta la realizzazione di:

- Fascia tampone per 550 mq
- Prato fiorito per 657 mq

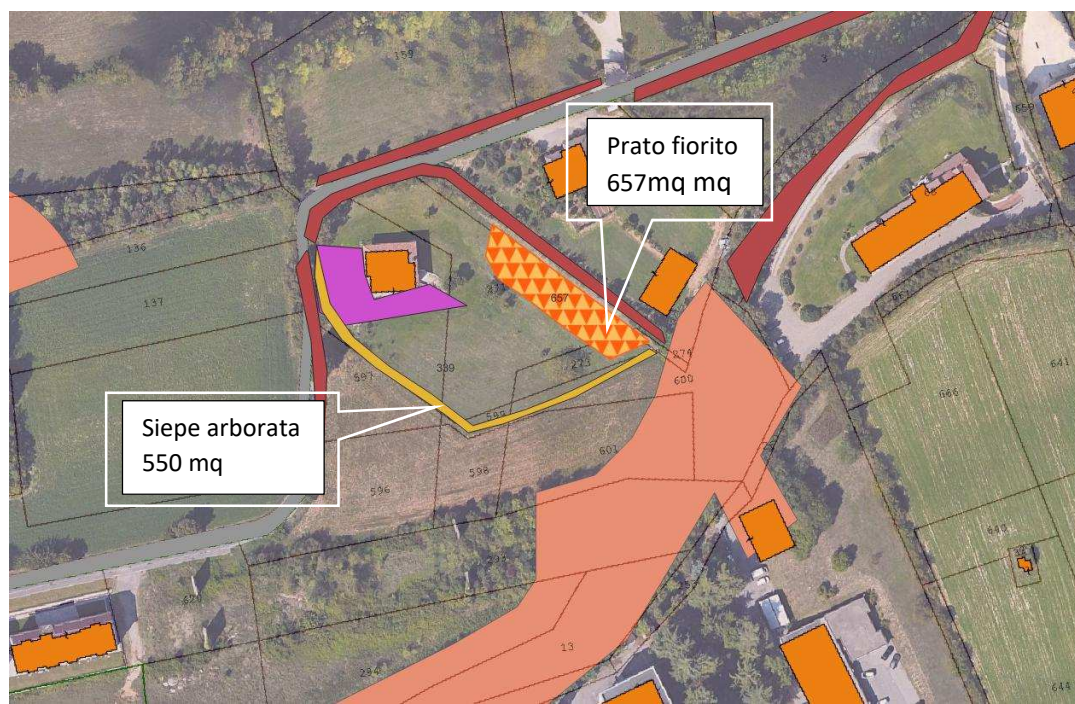


Fig. 7.1 schema delle opere compensative

Calcolo del Valore Ecologico Ante-Operam

In conformità con il D.d.s. 7 maggio 2007 n. 4517 di Regione Lombardia, si attribuiscono i seguenti parametri:

Prato stabile (81.1): 4148,30 m²

VND (Valore Naturale Diffuso - Prato Stabile): 4

FRT (Fattore di Ripristinabilità Temporale): 3

FC (Fattore di Completezza): 1

Come consuetudine nell'applicazione del metodo ordinario, e sulla base dei rilievi naturalistici, faunistici e floristici, effettuati e descritti in precedente, si considera FC = 1 valore corrispondente ad un livello di biodiversità medio e alla presenza di associazioni vegetali di base.

Come già accennato, il termine al numeratore del modello di calcolo descritto, rappresenta il Valore Ecologico specifico attribuibile all'area in termini di "ettari equivalenti di Valore Ecologico" (VEC).

Inserendo nella formula i valori individuati, il VEC iniziale dell'area di intervento risulta:

VEC (Valore Ecologico Complessivo):

$$VEC = AD \times VND \times FRT \times FC \times D$$

$$VEC \text{ iniziale} = 4148,30 \times 4 \times 3 \times 1$$

$$VEC \text{ iniziale} = 49.779,60 \text{ mq} = 4,9 \text{ ha eq}$$

Calcolo del Valore Ecologico Post-Operam

Il valore *post-operam* è dato dalla somma della superficie residua e della superficie trasformata:

Opere di Mitigazione e Compensazione

A compensazione del danno ecologico, si prevede la messa a dimora di filare di alberi di alberi e arbusti ascrivibile all'ecotopo siepi per una lunghezza di 144 ml pari a 450 mq e la "coltivazione" a prato fiorito per 657 mq

$$\text{Ecotono siepe (84.2)} = 550 \text{ mq}$$

VND (Valore Naturale Diffuso): 4

FRT (Fattore di Ripristinabilità Temporale): 3

FC (Fattore di Completezza): FC.B2 = 1,1 Alto + FC.F1 = 1.3 molto alto (l'importanza delle siepi è verificata dalla specie target)

(l'importanza delle siepi è verificata dalla specie target)

$$\text{Ecotono siepe (84.2)} = \text{Valore Compensativo: } 550 \times 4 \times 3 \times (1.1 + 1.3) = 15.840 \text{ pari a } 1.58 \text{ ha eq}$$

$$\text{Prato fiorito (81.1)} = 657 \text{ mq}$$

VND (Valore Naturale Diffuso): 4

FRT (Fattore di Ripristinabilità Temporale): 3

FC (Fattore di Completezza): FC.B2 = 1,1 Alto + FC.F1 = 1.3 molto alto (l'importanza delle siepi è verificata dalla specie target)

$$\text{Prato fiorito (81.1)} = \text{Valore Compensativo: } 657 \times 4 \times 3 \times (1.1 + 1.3) = 18.921,6 \text{ pari a } 1,89 \text{ ha eq}$$

$$\text{Prato stabile (81.1)}$$

VND (Valore Naturale Diffuso): 4

FRT (Fattore di Ripristinabilità Temporale): 3

FC (Fattore di Completezza): 1

$$\text{Prato stabile (81.1)} = \text{Valore compensativo: } 1.899,24 \text{ (3.006,24 - 450 - 657) } \times 4 \times 3 \times 1 = 22.790,88 \text{ pari a } 2.27 \text{ ha eq}$$

VEC finale (1.58+1.89+2.27) = 5.74 ha eq

Sintesi del Bilancio Finale

$$\Delta\text{VEC} = \text{VEC finale} - \text{VEC iniziale} = -5.74 - 4.9 = 0,84 \text{ ha eq}$$

Il confronto tra il deficit generato e l'opera di compensazione evidenzia un bilancio positivo di 0,84 ha eq.

L'intervento risulta compatibile con gli obiettivi di tutela ambientale regionali. Non solo si garantisce il pareggio del bilancio ecologico, ma si genera un miglioramento netto della biodiversità locale del valore di 840 unità, grazie all'incremento della complessità strutturale del paesaggio (passaggio da prato semplice a prato con filare alberato).

8 ANALISI CONCLUSIVE

L'ultimo rapporto della ⁴*European Environment Agency*, pubblicato a fine settembre 2020, spiega quali attività umane hanno un maggiore impatto sugli ambienti naturali e la biodiversità in Europa e come potremmo provare a invertire la rotta.

Le mitigazioni previste sono state definite per rispondere in modo concreto alle criticità tipiche del contesto agricolo–seminaturale locale, caratterizzato da una rete ecologica “minuta” (filari, siepi, margini e pochi prati) e da una biodiversità potenziale condizionata dalla semplificazione del paesaggio. In tale quadro, la scelta progettuale non si limita a “compensare” la perdita puntuale di prato stabile, ma introduce **elementi ecologicamente funzionali** capaci di incrementare la complessità strutturale del sito e la sua capacità di offrire rifugio e risorse trofiche.

Il progetto di mitigazione prevede, in particolare, la realizzazione di una **fascia tampone (Zone Tampone Arborate / ecotopo siepe)** sui lati nord e sud della proprietà e l'introduzione di un **prato fiorito** dedicato all'attrazione degli impollinatori e alla diversificazione della componente erbacea. La fascia tampone svolge una funzione di **ricucitura ecologica** e di “corridoio” per la fauna in un contesto frammentato, mentre il prato fiorito incrementa la risorsa trofica (soprattutto per insetti) e riduce la semplificazione del prato ordinario, con una gestione generalmente meno impattante e con benefici estesi lungo la catena alimentare.

A supporto della solidità delle scelte mitigative, l'applicazione del **metodo STRAIN** (in termini di VEC – ettari equivalenti di valore ecologico) evidenzia un risultato **positivo**: a fronte di un VEC iniziale pari a **4,9 ha eq**, il VEC finale post-operam con le opere compensative (fascia tampone/siepe + prato fiorito + prato stabile residuo) risulta pari a **5,74 ha eq**, con un **bilancio migliorativo** (ΔVEC) pari a **+0,84 ha eq**.

⁴ EEA Report N. 10/2020 State of nature in the EU Results from reporting under the nature directives 2013-2018 <https://www.eea.europa.eu/publications/state-of-nature-in-the-eu-2020>

altri termini, le mitigazioni non si limitano al pareggio: producono un **incremento netto** del valore logico complessivo del comparto rispetto allo stato iniziale.

glioramento atteso non è solo “numerico”, ma anche **biologico-funzionale**. Come richiamato in sezione sulla base degli indicatori ISPRA per la biodiversità in agricoltura, l’incremento di eterogeneità del paesaggio (inserimento di siepi/boschetti e diversificazione dei prati) è associato a un aumento del numero potenziale di specie legate ai mosaici agricoli e agli ecotoni: la **formazione di siepi e boschi** è correlata a un incremento complessivo di specie (tra cui **anfibi, cavallette e piccoli mammiferi**), e anche la **formazione di prati/prati fioriti** determina un aumento significativo di specie essenzialmente favorite in termini di rifugio, riproduzione e disponibilità trofica . Coerentemente, la sezione evidenzia come la creazione di fasce prative meno disturbate consenta il completamento dei cicli biologici di numerosi invertebrati (con ricadute a cascata sulla rete alimentare), mentre la componente fiorita incrementa l’attrattività per gli impollinatori .

In conclusione, la realizzazione della **fascia tampone** e del **prato fiorito**, unita alla gestione delle superfici residue a prato e alla riduzione/controllo delle barriere (recinzioni permeabili, limitazione di ostacoli alla fauna), consente di trasformare l'intervento da semplice occupazione di suolo a **Modello di Infrastruttura Verde**, capace di aumentare la diversificazione degli ecotopi, sostenere la produttività tipica degli ambienti agricoli seminaturali e produrre un **bilancio ecologico migliorativo**, come dimostrato dal metodo STRAIN.

braio 2026

Il tecnico incaricato

Emanuela Lombardi Dottore Forestale

LOMBARDI EMANUELA
2026.02.25 16:15:49
CN=LOMBARDI EMANUELA
C=IT.N. 209
O=CONAF
2.5.4.11=Sc. 209
DOTTORE FORESTALE
RSA=EMANUELA LOMBARDI

**SUAP IN VARIANTE AL PGT PER LA REALIZZAZIONE DI UNA STRUTTURA TURISTICO RICETTIVA IN
LOC. LAZZARETTO A LONATO (BS)**