

Regione Lombardia
 Provincia di Brescia
Comune di Acquafredda

COMMITTENTE

3 EMME S.R.L.

Via del Varò, 4
 25010 Acquafredda (BS)

ATTIVITA'

**PROCEDURA SPORTELLO UNICO PER LE ATTIVITA' PRODUTTIVE IN VARIANTE
 AL P.G.T. PER AMPLIAMENTO INSEDIAMENTO PRODUTTIVO IN VIA DEL VARO', 4**

COMPONENTE

Componente agronomica, ecologica e di mitigazione/compensazione

ELABORATO

Sigla **AGR 02**Titolo **Relazione di compatibilità ecologica della trasformazione e progetto delle opere di mitigazione e compensazione**

Scala -

Data **Agosto 2025**

Codice -

TIMBRI E FIRME



ING. NICOLA LETINIC

DOTT. AGR. MARCO MANCINI

DOTT. FOR. EUGENIO MORTINI

DOTT. AGR. CARLO CARIONI

SOMMARIO

1	PREMessa	3
2	RICHIAMI NORMATIVI	4
3	DESCRIZIONE DELLE OPERE DI PROGETTO.....	5
4	IL LIVELLO REGIONALE DI ORGANIZZAZIONE DELLA RETE: LA R.E.R.	7
4.1	ELEMENTI DELLA RETE ECOLOGICA REGIONALE.....	7
4.2	LA R.E.R. NEL TERRITORIO COMUNALE	8
5	IL LIVELLO PROVINCIALE DI ORGANIZZAZIONE DELLA RETE: LA R.E.P.	10
5.1	ASPETTI GENERALI.....	10
5.2	LE INDICAZIONI DELLA R.E.P. PER L'AMBITO DI INTERVENTO	10
6	IL PIANO DI INDIRIZZO FORESTALE (P.I.F.)	14
7	LA RETE VERDE PAESAGGISTICA	15
8	LA COMPONENTE ECOLOGICA (R.E.C.) DEL COMUNE DI ACQUAFREDDA	17
9	IL CONTESTO ECOLOGICO A SCALA LOCALE E I CONDIZIONAMENTI ALLA PROGETTAZIONE	20
10	DESCRIZIONE DELL'AREA DI INTERVENTO	22
11	LE OPERE A VERDE DI MITIGAZIONE ECO-PAESISTICA.....	24
11.1	CRITERI GENERALI DI INSERIMENTO DEGLI INSEDIAMENTI PRODUTTIVI.....	24
11.2	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI E DISTRIBUZIONE PLANIMETRICA DELLA VEGETAZIONE	26

*RELAZIONE DI COMPATIBILITÀ ECOLOGICA DELLA TRASFORMAZIONE E PROGETTO DELLE OPERE A VERDE DI MITIGAZIONE
E COMPENSAZIONE*

**12 INDIVIDUAZIONE DELLE NECESSITA' DI COMPENSAZIONE E DELLE MODALITA' DI
ASSOLVIMENTO 29**

12.1 PREMESSA NORMATIVA E METODOLOGICA IN TEMA DI COMPENSAZIONE	29
12.2 DESCRIZIONE DEL METODO STRAIN.....	31
12.3 APPLICAZIONE DEL METODO STRAIN – CALCOLO DEL VALORE NATURALISTICO E DEL FATTORE TEMPORALE DI RIPRISTINO ...	32
12.4 APPLICAZIONE DEL METODO STRAIN – CALCOLO DEL FATTORE DI COMPLETEZZA	33
12.5 CALCOLO DEL VALORE ECOLOGICO EQUIVALENTE INIZIALE E RISARCIMENTO ECOLOGICO PROPOSTO.....	37

1 PREMESSA

Il presente documento ed i relativi allegati grafici vengono predisposti in riferimento alla procedura di SUAP in variante al P.G.T. vigente per un intervento in Comune di Acquafredda, in Via Del Varò n.4, volto alla realizzazione di una nuova struttura per la vendita legata all' attività di commercio granaglie, trasformazione delle stesse in farine e fioccati per alimentazione animale.

La componente ecologica qui descritta e approfondita all'interno degli allegati di analisi e progetto avrà quale oggetto:

- La ricognizione e sintesi dei temi di tipo ecologico definiti dagli strumenti di pianificazione vigente, con particolare riguardo alla R.E.R., al P.T.C.P. della Provincia di Brescia, ai temi della R.E.P., al Piano di Indirizzo Forestale ed alla Rete Verde Paesaggistica;
- L'analisi degli elementi di tipo ecologico coinvolti dalla trasformazione;
- La definizione di un sistema di mitigazione degli impatti dell'intervento che tenga conto delle preesistenze ecologiche del sito, sia in termini di naturalità residua che di degrado;
- La stima delle necessità di compensazione ecologica e la proposta di assolvimento delle stesse.

2 RICHIAMI NORMATIVI

Il fondamento normativo delle Reti Ecologiche in Lombardia è la l.r. 4 agosto 2011 n. 12 “Nuova organizzazione degli Enti Gestori delle Aree Protette” e modifiche alle Leggi Regionali 30 novembre 1983, n. 86 (Piano Generale delle aree protette) e 16 luglio 2007 n. 16 (Testo unico in materia di istituzione dei parchi). La legge 12/2011 introduce il concetto di rete ecologica nell’ordinamento regionale, definendo la rete ecologica regionale e i propri livelli attuativi. In particolare, l’art. 3ter della l.r. 12/2011 stabilisce che la RER è definita nei piani territoriali regionali d’area, nei piani territoriali di coordinamento provinciale, nei **piani di governo del territorio (e loro varianti, comprese quindi le procedure di variante mediante SUAP o P.A. in variante)** e nei piani territoriali dei Parchi. Inoltre viene individuato nella Provincia l’Ente cui spetta il compito di verifica della compatibilità tra previsioni di piano di governo e rete ecologica regionale (art. 3ter comma 3).

Il presente studio e progetto viene redatto in coerenza con la normativa e documentazione regionale in materia, ossia:

- D.G.R. 8/1515 del 26 novembre 2008 *Rete Ecologica Regionale e Programmazione degli enti locali*. Trattasi del documento che definisce le modalità di recepimento a livello di pianificazione locale degli elementi della Rete Ecologica Regionale e Provinciale, nonché delle relazioni tra Piano di Governo del Territorio ed elementi della Rete.
- D.G.R. n.8/10962 del 30 dicembre 2009, con la quale la Giunta approvava il disegno definitivo di Rete Ecologica Regionale, aggiungendo l’area alpina e prealpina a quella planiziale, già definita con D.g.r. del 2008;
- B.U.R.L. n. 26 Edizione Speciale del 28 giugno 2010, con la quale si forniva pubblicazione cartacea degli elaborati della RER;
- La già citata l.r. 4 agosto 2011 n. 12 (di modifica della L.R. 86/83), che definisce le modalità di declinazione della RER negli strumenti di governo del territorio (PTCP, PGT, PTC dei Parchi, ecc.) e il ruolo delle Province nella valutazione di compatibilità.
- Il comunicato regionale del 23/02/2012 della (ex) Direzione Generale Sistemi Verdi e Paesaggio “Istruzioni per la pianificazione locale della R.E.R.”, pubblicato sul BURL n. 9 s.o. del 02/03/2012.

3 DESCRIZIONE DELLE OPERE DI PROGETTO

Il progetto in esame prevede la realizzazione di un nuovo insediamento produttivo in Comune di Acquafrredda, finalizzato alla vendita di granaglie, trasformazione delle stesse in farine e fioccati per alimentazione animale. Il proponente è la Ditta 3 EMME S.R.L.

In termini costruttivi, il progetto prevede la formazione di 3 corpi principali (due depositi ed una batteria di silos). La relazione di progetto riporta la seguente descrizione delle opere: *gli edifici in progetto, CORPO -A- e CORPO -C- destinati a depositi prevedono, l'utilizzo degli stessi materiali delle strutture esistenti: le strutture sono di tipo prefabbricato con pilastri. travi a doppia pendenza, solai di copertura e pannelli di tamponamento, i manti di copertura sono in lamiera color bianco. La serramentistica è di tipo industriale (vetri in U-Glass inseriti in apposite profili di alluminio,) porte per uscite di sicurezza sempre in alluminio, mentre i portoni sono del tipo porte veloci motorizzate. La nuova batteria silos, come l'esistente, viene invece realizzata con struttura in acciaio sia per i pilastri, travi, controventi, travi di copertura come pure la baraccatura. Il tutto è racchiuso con tamponato, come pure la copertura, da pannelli sandwich, con finitura in alluminio, color bianco.*

La necessità del SUAP avviene in quanto l'ampliamento avverrà su area a destinazione agricola, con necessità di variazione della destinazione urbanistica da agricola (**Ambito agricolo di Salvaguardia – AS**) a produttivo. L'ampliamento del progetto SUAP è motivato da esigenze espansive e organizzative dell'attività produttiva, ma non ne modifica la tipologia.

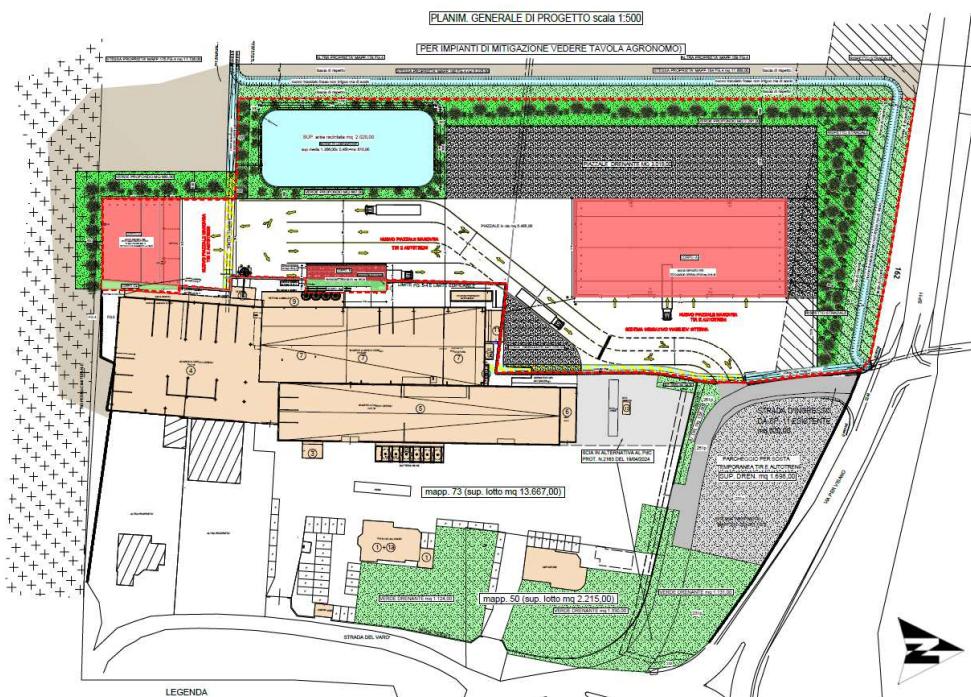


Immagine 1 - Planimetria di progetto (estratto)

*RELAZIONE DI COMPATIBILITÀ ECOLOGICA DELLA TRASFORMAZIONE E PROGETTO DELLE OPERE A VERDE DI MITIGAZIONE
E COMPENSAZIONE*

La documentazione di progetto introduce anche il tema del verde di mitigazione. Oggetto del presente contributo è infatti la **definizione del verde di progetto, redatto secondo i parametri paesistici ed ecologici derivanti dalla lettura della pianificazione ecologica sovraordinata e locale e dai caratteri del contesto.** Le caratteristiche delle nuove formazioni verdi di mitigazione sono dettagliatamente descritte all'interno dei paragrafi relativi.

4 IL LIVELLO REGIONALE DI ORGANIZZAZIONE DELLA RETE: LA R.E.R.

4.1 ELEMENTI DELLA RETE ECOLOGICA REGIONALE

La rete ecologica regionale è stata definita da Regione Lombardia quale strumento con funzione principale di conservazione della biodiversità, nell'ambito di una strategia già avviata con l'istituzione di Parchi Regionali e Riserve naturali. A fronte infatti della necessità di evitare l'isolamento delle aree protette si è optato per l'applicazione del concetto di corridoio ecologico, individuando cioè infrastrutture naturali aventi la funzione di mettere in relazione ambiti territoriali dotati di maggiore naturalità.

Pertanto, a fronte di ciò, Regione Lombardia ha istituito nel 2010 la Rete Ecologica Regionale, nell'ambito del Piano Territoriale Regionale, il quale assegna alla rete ecologica l'importante riconoscimento di infrastruttura prioritaria per la Lombardia. La rete ecologica regionale è stata fin da subito intesa non solo come strumento di difesa della biodiversità, ma anche come struttura in grado di fornire numerosi "servizi sistematici" in grado di generare anche ulteriori benefici (es. produzione di biomassa in area agricola, stoccaggio di carbonio, miglioramento della qualità del paesaggio, ecc.).

Un particolare richiamo va al rapporto tra rete ecologica e Aree Natura 2000. La RER fin dalle sue origini è stata concepita come strumento che rispondesse ad una serie di atti normativi in materia di Aree Natura 2000 (D.G.R. 8 agosto 2003 n. 7/14106, D.G.R. 15 ottobre 2004 n. 7/19018, D.G.R. 25 gennaio 2006 n. 8/3798) che davano attuazione del programma Rete Natura 2000 in Lombardia. Si ravvisava infatti la carenza dell'assetto delle Aree Natura 2000, inteso come singoli elementi tutelati ma tra loro separati da matrici talora ostili. Per rispondere pertanto anche alla logica della Direttiva Habitat, Regione Lombardia ha assegnato alla Rete Ecologica Regionale anche il ruolo di integrare le aree Natura 2000 tramite un sistema interconnesso.

L'iter di individuazione della rete ecologica regionale ha previsto una serie di passaggi, di seguito brevemente riassunti:

- I° fase: individuazione delle aree prioritarie per la biodiversità nella pianura padana lombarda e nell'Oltrepò pavese;
- II° fase: individuazione delle aree prioritarie per la biodiversità nelle Alpi e Prealpi Lombarde.

**RELAZIONE DI COMPATIBILITÀ ECOLOGICA DELLA TRASFORMAZIONE E PROGETTO DELLE OPERE A VERDE DI MITIGAZIONE
E COMPENSAZIONE**

Dalle aree prioritarie per la biodiversità individuate si è provveduto quindi alla definizione della Rete Ecologica Regionale nella Pianura Padana Lombarda e Oltrepò pavese prima, e poi all'estensione della RER anche alle porzioni alpine e prealpine.

La RER si compone di elementi raggruppabili in due livelli: **elementi primari ed elementi di secondo livello**. Nel dettaglio, la Rete si compone dei seguenti elementi di primo livello:

- Elementi di primo livello compresi nelle aree prioritarie per la biodiversità;
- Elementi di primo livello di individuazione provinciale;
- Aree importanti per la biodiversità, con funzione di connessione tra gli elementi di cui sopra e non classificate come elementi di secondo livello;
- Corridoi primari;
- Gangli primari;
- Varchi.

Il secondo livello è invece composto da:

- Aree importanti per la biodiversità esterne alle aree prioritarie;
- Altre aree di secondo livello di individuazione provinciale.

4.2 LA R.E.R. NEL TERRITORIO COMUNALE

Il processo di definizione della RER è passato attraverso la suddivisione in settori dell'intero territorio regionale. I settori sono accompagnati da schede descrittive, le quali accompagnano i successivi processi di approfondimento a scala locale delle reti ecologiche. Ciascun settore contiene una serie di informazioni tra cui una descrizione generale, gli elementi di tutela presenti e le indicazioni per l'attuazione della rete ecologica.

Ai sensi di tale suddivisione, l'area oggetto di SUAP ricade entro la tavola **154 – Chiese di Remedello**, descritta come segue: *Area planiziale cavallo tra le province di Brescia (a ovest) e Mantova (a est). Il settore 154 è compreso tra gli abitati di Carpendolo a nord, Casalmoro a sud, Gottolengo ad ovest e Cedole ad est, ed include nel settore settentrionale aree di primo livello legate alla presenza di fontanili (Fontanili di Calvisano-Ghedi-Leno e Fontanili di Carpenedolo), elementi che costituiscono un elevato valore naturalistico nel settore in esame. Nell'area centrale scorre in senso longitudinale il fiume Chiese, Area prioritaria, che divide in due il settore e costituisce una significativa area sorgente per il settore. Tutta l'area in esame è caratterizzata da ambienti agricoli ricchi di filari e siepi in discrete condizioni di conservazione.*

**RELAZIONE DI COMPATIBILITÀ ECOLOGICA DELLA TRASFORMAZIONE E PROGETTO DELLE OPERE A VERDE DI MITIGAZIONE
E COMPENSAZIONE**

La figura seguente riporta l'estratto dalle schede descrittive del progetto di Rete Ecologica Regionale per il settore in esame.

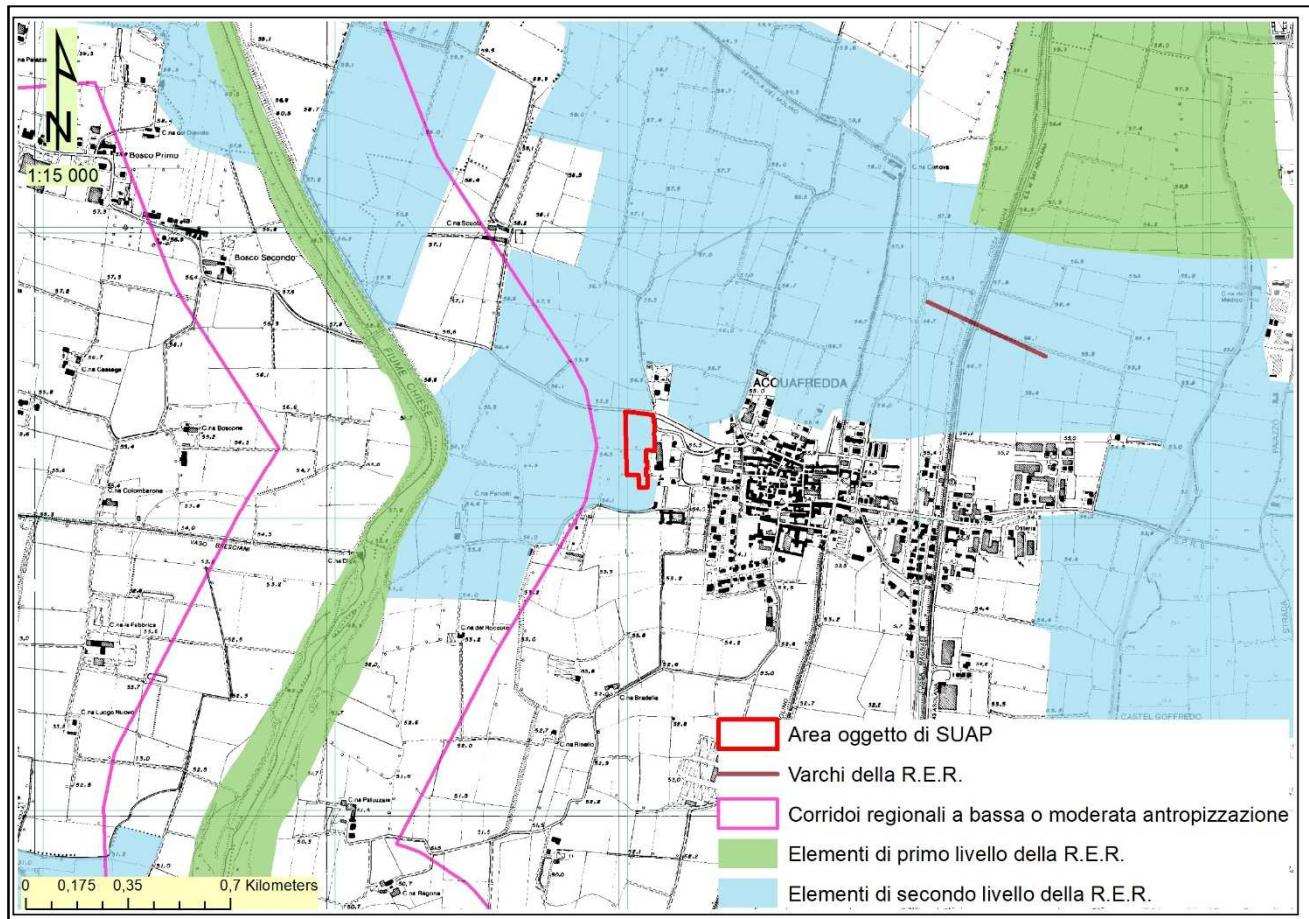


Immagine 2 - Settore 154 della R.E.R. e localizzazione dell'ambito oggetto di SUAP

Si osserva quindi come l'area oggetto di SUAP interferisca con elementi della Rete Ecologica Regionale, in particolare ricade entro un elemento di secondo livello della Rete Ecologica Regionale.

5 IL LIVELLO PROVINCIALE DI ORGANIZZAZIONE DELLA RETE: LA R.E.P.

5.1 ASPETTI GENERALI

Il precedente PTCP della Provincia di Brescia (2009) già disponeva di un progetto di rete ecologica provinciale. Tuttavia, per effetto del nuovo quadro normativo, e in particolare della l.r. 12/2011, il nuovo PTCP di ultima approvazione (2014) ha provveduto ad adeguare i propri contenuti in tema di REP.

La REP è stata pertanto rivisitata al fine di meglio raccordarsi con il livello regionale, riconducendo alle aree di primo e secondo livello della RER la maggior parte delle aree funzionali della REP appartenenti a tali ambiti. Per quanto riguarda i corridoi ecologici, il nuovo PTCP ha proceduto ad una definizione più precisa, appoggiando tali corridoi ad elementi fisici il più possibile riconoscibili.

Il risultato è una serie di aree funzionali (es. ambiti lacustri, aree di elevato valore naturalistico, *core areas*, ecc), per la cui descrizione si rimanda alla documentazione del PTCP. Per ognuna delle aree funzionali individuate, il PTCP fornisce obiettivi di tutela e indirizzi specifici orientativi dei vari livelli di pianificazione.

Infine, ai Comuni viene chiesto di contestualizzare a scala locale i concetti di Rete Ecologica Provinciale, completandone lo schema funzionale per le parti non pianificate dallo stesso con elementi di valenza locale e concorrendo all'attuazione dell'intero sistema.

5.2 LE INDICAZIONI DELLA R.E.P. PER L'AMBITO DI INTERVENTO

Il PTCP provinciale illustra i temi della Rete Ecologica Provinciale entro la tavola 4 – Rete Ecologica Provinciale, mentre all'interno delle NTA disciplina i singoli temi facenti parte della REP.

Con riferimento alla zona di intervento si osserva che la matrice di fondo è data dall'appartenenza alle **Aree per la ricostruzione polivalente dell'agroecosistema**. Tali ambiti sono definiti dall'art. 48 delle NTA del PTCP, e vengono descritti come segue:

1. Rappresentano le aree agricole soggette a potenziali fenomeni di semplificazione della struttura ecosistemica e di frammentazione e abbandono a causa dell'espansione delle strutture urbane ed alla realizzazione delle infrastrutture.

2. Obiettivi della Rete Ecologica:

a) mantenimento, miglioramento e incremento degli elementi naturali e paranaturali dell'ecomosaico, valorizzando l'esplorarsi dei servizi ecosistemici da loro offerti, al fine di concorrere

**RELAZIONE DI COMPATIBILITÀ ECOLOGICA DELLA TRASFORMAZIONE E PROGETTO DELLE OPERE A VERDE DI MITIGAZIONE
E COMPENSAZIONE**

alla riduzione delle criticità ambientali dell'attività agricola e di quelle derivanti dalle pressioni esercitate dal sistema insediativo urbano e al fine di migliorare la funzionalità ecosistemica territoriale.

b) mantenimento di un equilibrato rapporto fra aree edificate, infrastrutturate e territorio libero, ripristino dei degradi artificiali e naturali, arricchimento delle componenti che possono assumere un ruolo attivo nella ricostruzione dell'ecomosaico rurale .

Non sono presenti ulteriori temi in corrispondenza dell'area di intervento, sebbene vada sottolineata la vicinanza con alcuni varchi provinciali. L'elemento ecologico ordinatore resta comunque il Fiume Chiese ed il relativo sistema di tutele e connessioni. Il Chiese dista circa 750 m dal sito in oggetto. Lungo tale tratto è altresì presente la derivazione denominata Diga di Visano.

A conclusione quindi, e allo scopo di adempiere per quanto possibile agli indirizzi forniti dalla R.E.P. per l'ambito territoriale in oggetto, è stato predisposto il **presente approfondimento dei caratteri ecologici del sito, unitamente all'articolazione di una proposta di verde di progetto che punti ad una maggiore coerenza con il contesto eco-paesistico in oggetto.**

Si riportano gli estratti dal progetto di Rete Ecologica Provinciale in riferimento all'area oggetto di SUAP.

RELAZIONE DI COMPATIBILITÀ ECOLOGICA DELLA TRASFORMAZIONE E DELLE OPERE A VERDE DI MITIGAZIONE

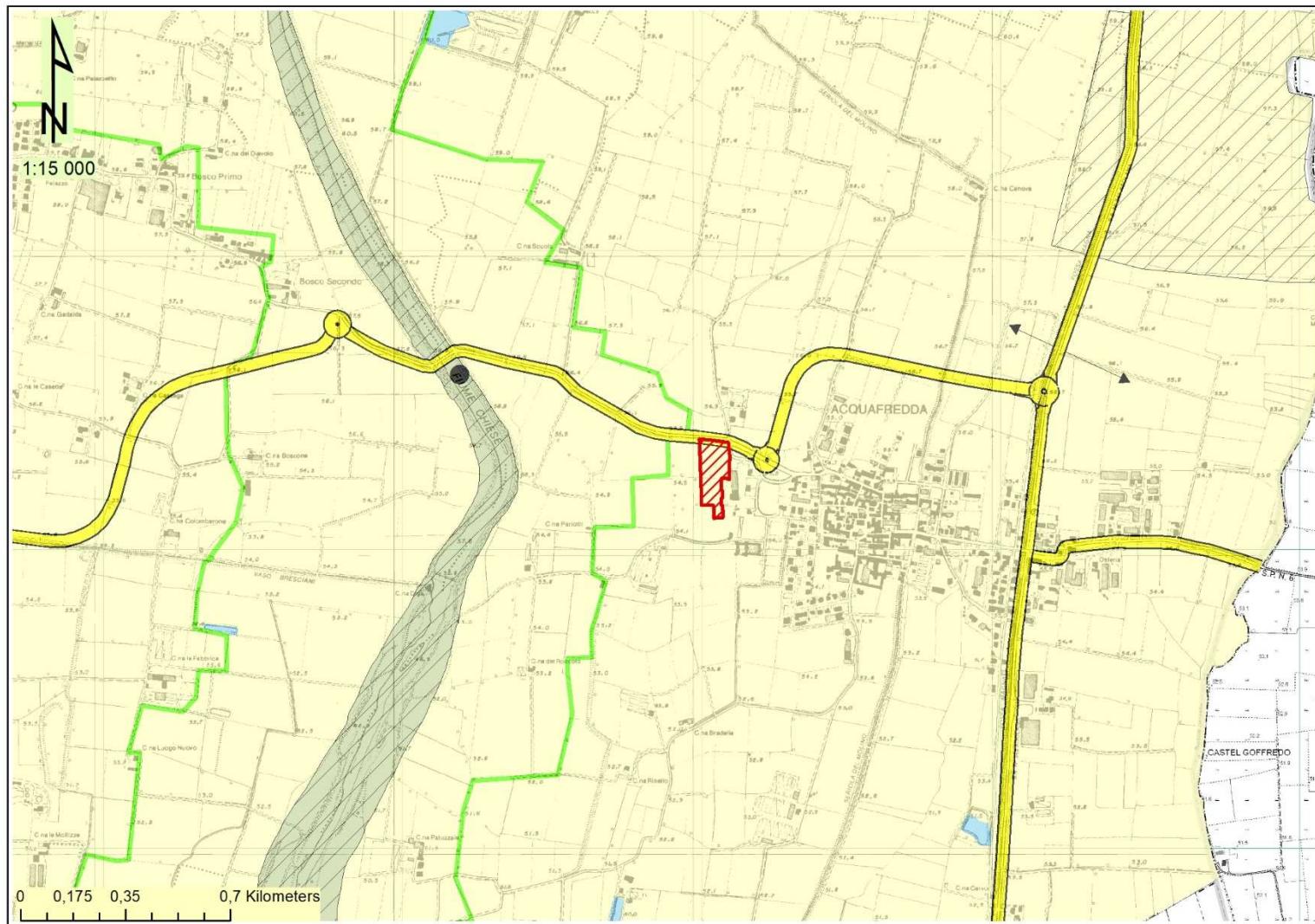


Immagine 4 – estratto dalla tavola della Rete Ecologica Provinciale

-  Area oggetto di SUAP
-  Punti conflitto
-  Viabilità secondaria esistente o in costruzione
-  deframmentare
-  Corridoi ecologici primari a bassa media antropizzazione in ambito planiziale
-  Elementi di primo livello della R.E.R.
-  Ecosistemi lacustri
-  Aree ad elevato valore naturalistico
-  Aree ricostruzione polivalente agroecosistema

6 IL PIANO DI INDIRIZZO FORESTALE (P.I.F.)

I “Piani di Indirizzo Forestale” sono strumenti di pianificazione settoriale concernente l’analisi e la pianificazione del territorio forestale, necessari alle scelte di politica forestale, quindi attuativi della pianificazione territoriale urbanistica con valenza paesistico–ambientale, di raccordo tra la pianificazione forestale e la pianificazione territoriale e di supporto per le scelte riguardanti la politica forestale. L’atlante “Piano di Indirizzo Forestale (P.I.F.)” è costituito da tavole relative al territorio di pianura e collina, contenenti mappe che rappresentano “ubicazione, tipologia e attitudine (naturalistica, produttiva, paesaggistica, ecc.) dei boschi, zonazione delle aree di rischio incendi, delimitazione di aree a valore multifunzionale (paesaggistico, naturalistico, didattico, ecc), vincoli, piani di trasformabilità, viabilità, ecc. informazioni orientate a fornire indicazioni per interventi e azioni di pianificazione territoriale.

Il vigente P.I.F. non individua formazioni boschive nell’intorno o in corrispondenza dell’area oggetto di SUAP.

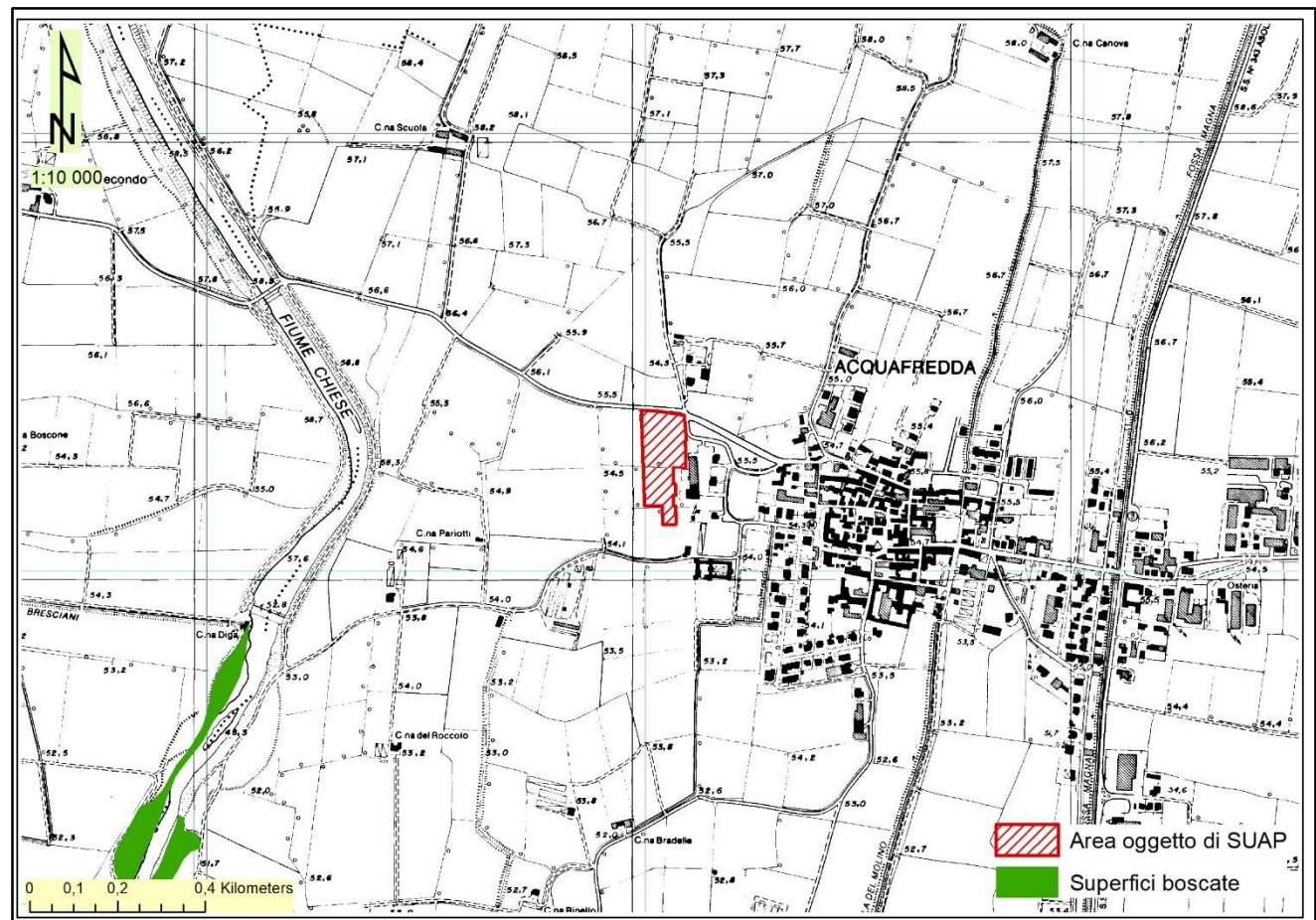


Immagine 5 – Estratto dalla cartografia del P.I.F. della Provincia di Brescia

7 LA RETE VERDE PAESAGGISTICA

Un ulteriore ed importante tema individuato dal P.T.C.P. è quello della Rete Verde Paesaggistica, disciplinato dalla **tavola 2.6 – Rete Verde Paesaggistica**, e definita come *sistema integrato di boschi, alberate e spazi verdi*. A livello regionale la rete verde è definita da un insieme articolato di elementi, tra cui i P.L.I.S., la rete ecologica, i paesaggi agrari di rilievo, ecc. mentre a livello provinciale è definita come *l'insieme organizzato di tutti gli elementi esistenti e potenziali che costituiscono il patrimonio paesistico provinciale e di quelli che ne permettono una fruizione sostenibile (art. 65 NTA)*.

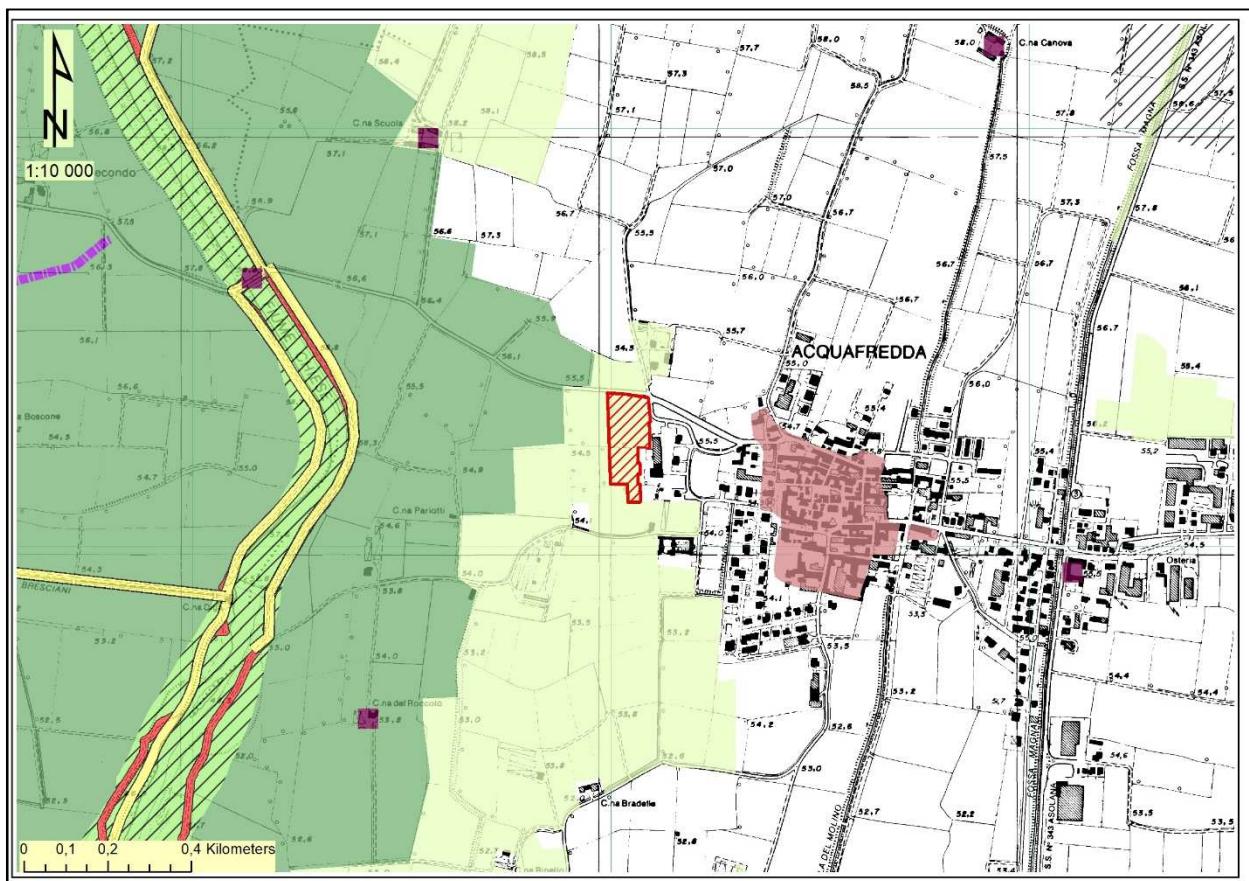
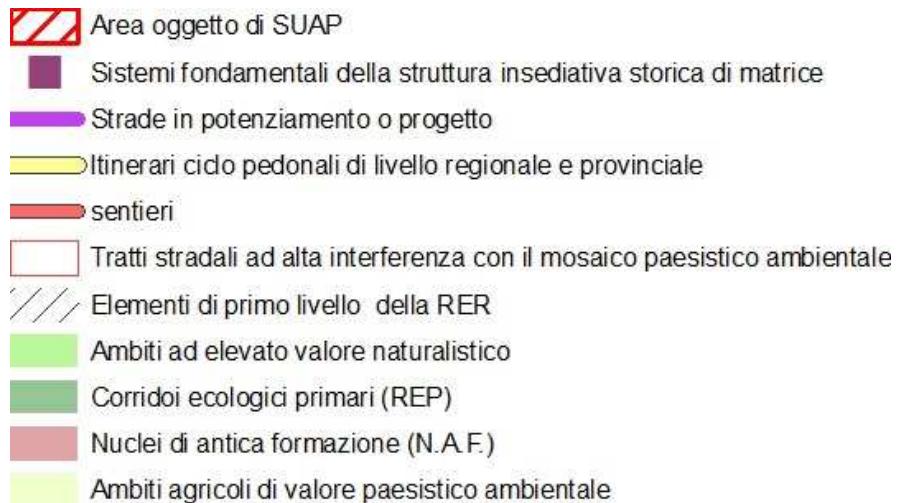


Immagine 6 - Localizzazione dell'area rispetto alla Rete Verde Paesaggistica (ricostruzione della Tav. 2.6 del PTCP)



Ai sensi del progetto di Rete Verde Provinciale, la zona oggetto di SUAP intercetta i seguenti tematismi:

1) Ambiti agricoli di valore paesistico-ambientale;

La tematica della Rete Verde è altresì disciplinata dall'art. 69 delle NTA del PTCP, il quale introduce la **necessità di compensazione** per tutte le trasformazioni eseguite all'interno della rete verde. In particolare viene richiesto ai comuni di definire le misure compensative in misura proporzionale alla trasformazione effettuata e di individuare specifiche aree all'interno del proprio Piano dei Servizi. Il tema della compensazione, di chiaro interesse anche per le reti ecologiche, deve tuttavia essere oggetto di definizione comunale.

Il PTCP definisce inoltre i criteri con cui condurre le compensazioni, individuando criteri e modalità di quantificazione degli interventi compensativi. È ammessa la possibilità di procedere a compensazione tramite monetizzazione (art. 69 comma 6).

8 LA COMPONENTE ECOLOGICA (R.E.C.) DEL COMUNE DI ACQUAFREDDA

Il comune di Acquafredda dispone di un progetto di rete ecologica all'interno del proprio Documento di Piano. La tavola 2_3 introduce lo schema di rete ecologica comunale, individuando l'appartenenza dell'area a elementi di secondo livello della RER e, tra gli elementi di progetto individua il Parco Agricolo di pregio ambientale e di salvaguardia.

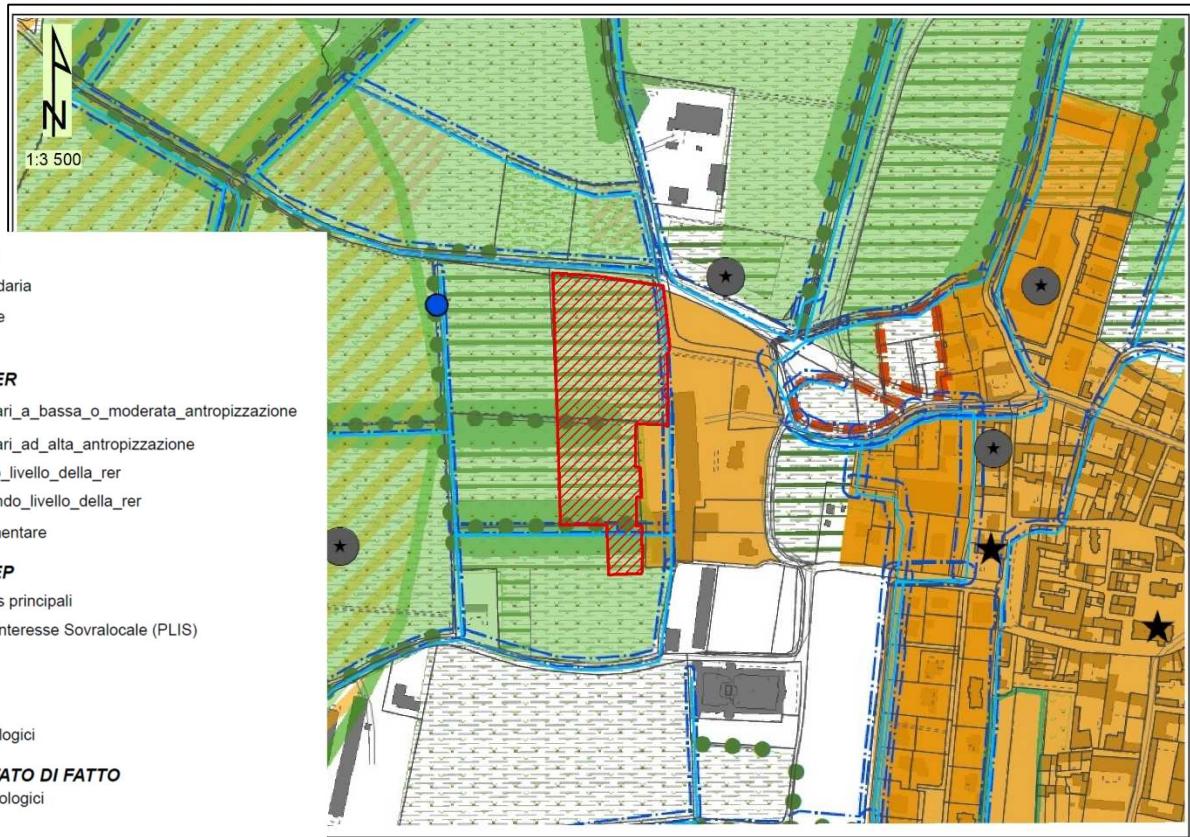


Immagine 7 – Estratto dalla tavola 2_3

schema di REC con raffronto area vasta e individuazione dell'area oggetto di SUAP

**RELAZIONE DI COMPATIBILITÀ ECOLOGICA DELLA TRASFORMAZIONE E PROGETTO DELLE OPERE A VERDE DI MITIGAZIONE
E COMPENSAZIONE**

Dalla lettura della tavola di cui sopra emerge la sovrapposizione con i seguenti temi:

- 1) Elementi di secondo livello della RER;
- 2) Filari;
- 3) Rete idrica secondaria e relativa fascia di rispetto (marginalmente);
- 4) Parco Agricolo di pregio ambientale e salvaguardia (elementi di progetto).

Si riporta un estratto dalle NTA del PGT relativamente alle tematiche ecologiche:

Art. 44 NTA PDR PGT "AREE ED ELEMENTI DI RILEVANZA ECOLOGICA (TAV. DP 2.3)":

44.1 - NORME GENERALI

Gli interventi di trasformazione in questi ambiti devono essere finalizzati al recepimento delle seguenti attenzioni prioritarie:

- tutela degli elementi paesaggistici caratteristici con particolare attenzione alla presenza di coni visuali di rilevante interesse;
- attenta gestione delle risorse naturali presenti, che hanno funzione di completamento e di salvaguardia delle componenti di primo livello della rete ecologica;
- limitazione del carico inquinante con protezione della risorsa idrica nelle aree depresse e limitazione di usi del suolo incompatibili con la tutela del suolo;
- **formazione di ambienti interconnessi con carattere di rilevante naturalità, tramite la tutela dei canali con forte valenza ambientale e, ove possibile, inserimento di elementi di maggiore naturalità in quelli rettilinei, recuperando e valorizzando le frange boscate e le zone umide da integrare con nuovi ecosistemi;**
- tutela degli elementi tradizionali della struttura agraria quali: maglie poderali ed elementi della rete irrigua attraverso il mantenimento delle cortine verdi e la ricostruzione degli ambienti degradati;
- limitazione dell'azione antropica alle sole attività agricole, favorendo le pratiche più idonee con l'elevata valenza paesistica ambientale degli elementi idraulici;
- valorizzazione di elementi di interesse idraulico di particolare pregio ingegneristico e paesaggistico al fine di valorizzare gli elementi storico architettonici di matrice idraulica.

Ed inoltre si devono sostenere azioni volte a:

- favorire la valorizzazione del paesaggio agrario attraverso il ripristino il mantenimento e il consolidamento dei filari arborei e arbustivi, la tutela dei prati stabili e un'edificazione attenta anche alle esigenze di carattere paesaggistico;
- limitare alle sole necessità dell'attività agricola la realizzazione delle attività di scavo finalizzate al miglioramento della gestione dei fondi agricoli e la movimentazione di inerti necessari allo svolgimento delle ordinarie pratiche agricole;
- tutelare i filari arborei e arbustivi esistenti e favorire la ricostituzione di quelli che evidenziano i limiti di parcellizzazione poderale o che sottolineano la trama degli elementi storici (strade, ferrovie, corsi d'acqua);
- tutelare i segni morfologici del territorio, le rilevanze geomorfologiche secondarie e i piccoli dossi, anche attraverso la valorizzazione paesaggistica e naturale da attuare tramite la formazione di cortine arbustive e la realizzazione di opere funzionali al mantenimento di tali segni;
- favorire il recupero e la valorizzazione dei tracciati storici e la maglia strutturale del paesaggio, anche attraverso l'uso di elementi verticali quali le piantumazioni;
- recuperare e valorizzare gli spazi di risulta e le strade poderali sterrate al fine di facilitare la fruizione dei luoghi attraverso la realizzazione di piste ciclabili e luoghi di sosta;

**RELAZIONE DI COMPATIBILITÀ ECOLOGICA DELLA TRASFORMAZIONE E PROGETTO DELLE OPERE A VERDE DI MITIGAZIONE
E COMPENSAZIONE**

- tutelare i corsi d'acqua artificiali di valenza storica, anche attraverso il reperimento di finanziamenti di carattere pubblico da ottenere mediante la predisposizione di appositi progetti.

Pertanto, con riferimento agli obiettivi della REC individuati per la zona oggetto di SUAP, si ritiene che gli interventi mitigatori previsti di progetto possano considerarsi come un contributo alla maggiore compatibilità della trasformazione. In questo quadro assume quindi importanza la corretta progettazione di opere a verde di mitigazione, le quali non solo assolvano a criteri di mitigazione estetico – percettiva, ma concorrono localmente alla creazione di un elemento verde di connessione. I nuovi elementi verdi implementeranno infatti l'attuale sistema dei filari che risulta talora carente, oltre che mitigare paesaggisticamente le nuove opere svolgendo anche un effetto migliorativo della biodiversità animale e vegetale e della qualità delle acque.

9 IL CONTESTO ECOLOGICO A SCALA LOCALE E I CONDIZIONAMENTI ALLA PROGETTAZIONE

A completamento dell'analisi ecologica sovraordinata (RER, REP) e comunale (REC), e quale presupposto di un'adeguata progettazione degli interventi mitigativi (ed eventualmente compensativi) vi è la necessità di una **lettura a scala locale e in chiave ecologica del paesaggio interessato dalla trasformazione**. Taluni elementi paesistici trovano infatti evidenza alla scala locale, integrandosi a quelli di livello superiore, dei quali costituiscono il completamento.

Pertanto, i temi ecologici rinvenibili alla scala locale sono:

- 1) **Fiume Chiese**: localizzato a Ovest rispetto all'area d'intervento, rappresenta un corridoio primario della RER;
- 2) **Viabilità primaria**: la stessa SP 11, per il tratto in oggetto, costituisce una cesura nella continuità territoriale locale, anche in quanto attraversa il corridoio primario;
- 3) **Canali irrigui e filari**: nell' area sono presenti diverse unità di filari che, seppur non in continuità rappresentano un elemento di pregio. I filari bordano solitamente i canali irrigui che attraversano la pianura bresciana e rappresentano l'elemento primario di irrigazione dei campi agricoli.
- 4) **Matrice agricola**: anche il contesto prettamente agricolo vede un certo impoverimento delle condizioni di naturalità. Gli appezzamenti agricoli si presentano infatti ampi e sostanzialmente privi di sistemi verdi lineari (siepi campestri). In termini colturali prevale nettamente la coltivazione del mais.

Sulla base di quanto sopra emerge un quadro parzialmente modificato in termini di permeabilità ecologica e biodiversità, cui segue tra le altre cose, anche una certa perdita di leggibilità dei caratteri paesistici originari. Entro tale quadro quindi si ritiene che la trasformazione, pur causa di sottrazione di suolo agricolo, possa dare un locale contributo in termini di assetto vegetazionale, mediante opere a verde mitigative di valenza ecologica ed ambientale. **Le mitigazioni avranno principalmente lo scopo di arricchire il margine edificato e favorire un migliore dialogo con l'ambito agricolo retrostante, e pertanto saranno orientate prevalentemente verso il margine agricolo.**

RELAZIONE DI COMPATIBILITÀ ECOLOGICA DELLA TRASFORMAZIONE E PROGETTO DELLE OPERE A VERDE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE

La figura seguente riporta la lettura schematica del paesaggio interessato dalla trasformazione e le proposte di mitigazione che derivano dalla presenza degli elementi ecologici sopra descritti:

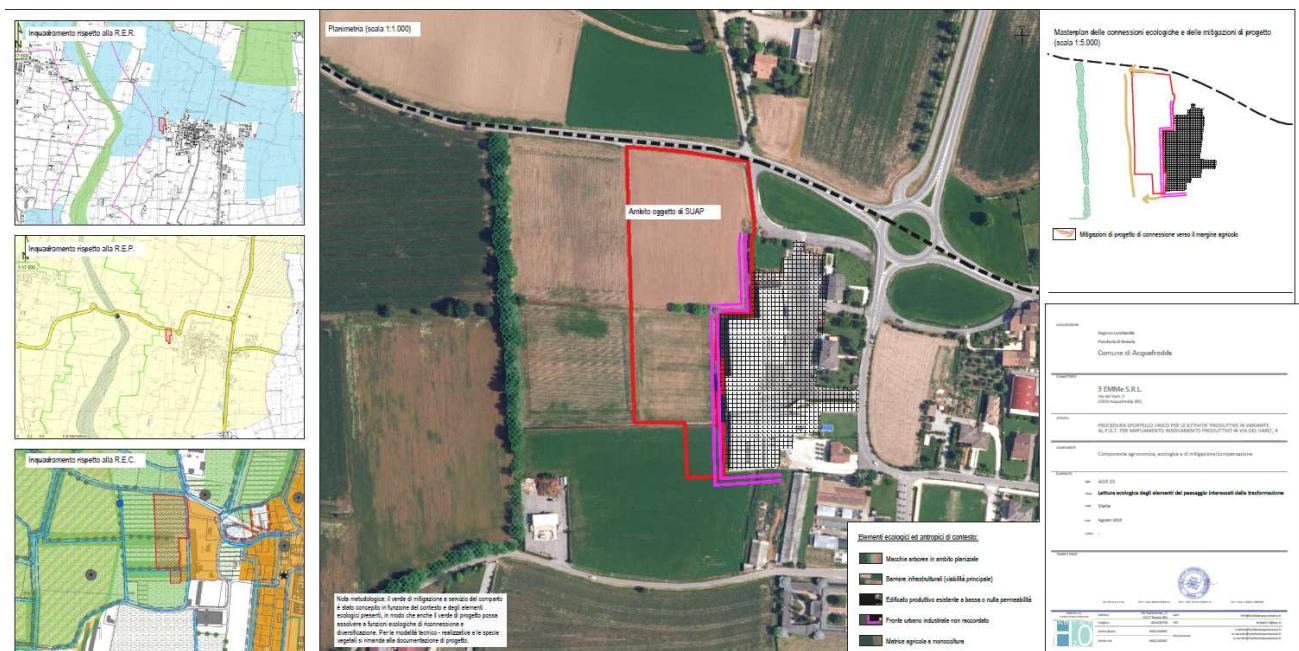


Immagine 9 – Quadro degli elementi ecologici di contesto - estratto

10 DESCRIZIONE DELL'AREA DI INTERVENTO

I terreni oggetto del presente SUAP si localizzano in Comune di Acquafredda, lungo la SP 11, a Ovest dell'abitato comunale. Il terreno oggetto di SUAP confina a nord con la Strada Provinciale, ad est con l'attuale area produttiva, a sud e Ovest con la zona agricola.

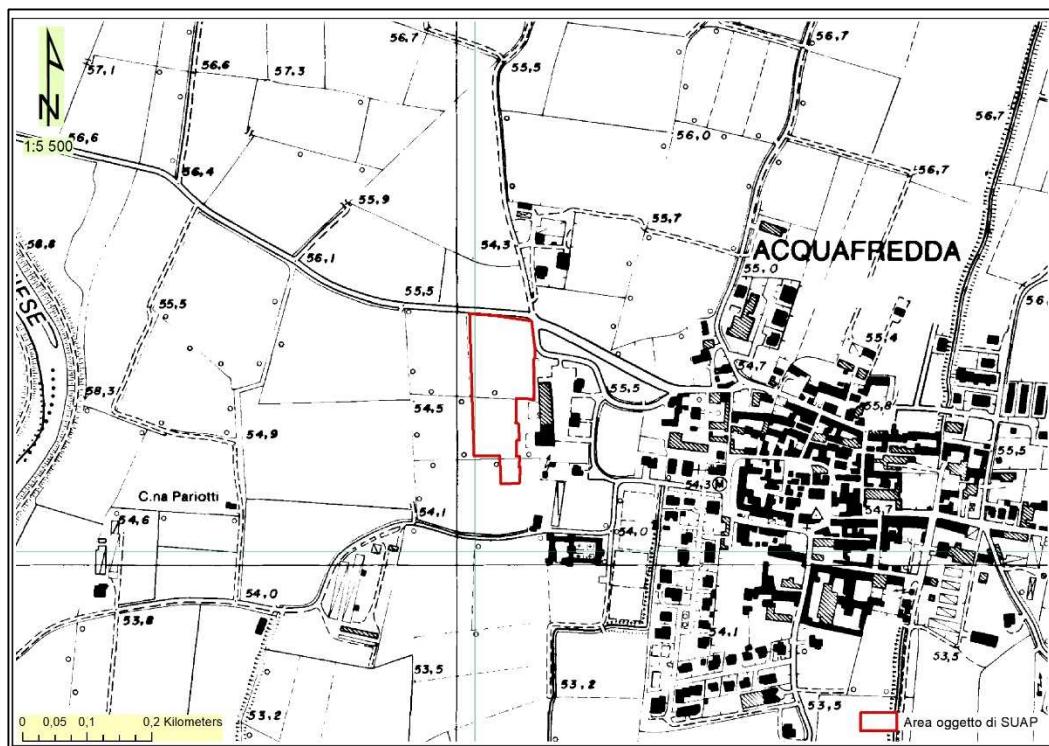


Immagine 10- Localizzazione su C.T.R.

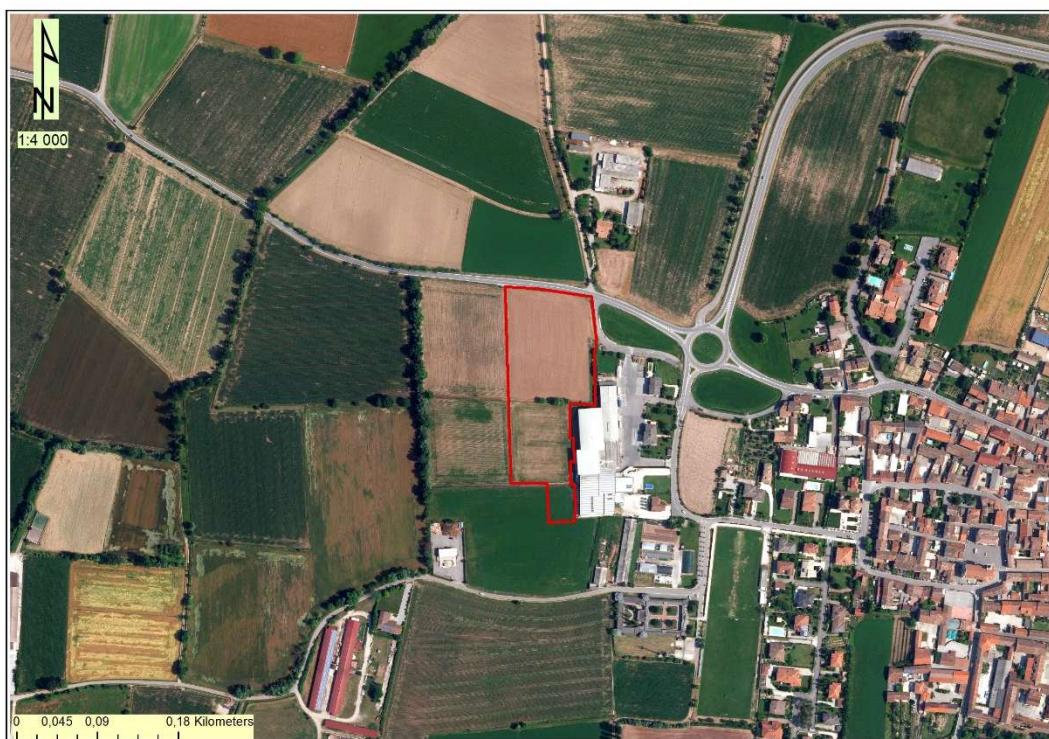


Immagine 11 - Localizzazione su ortofoto (volo TeA 2015)

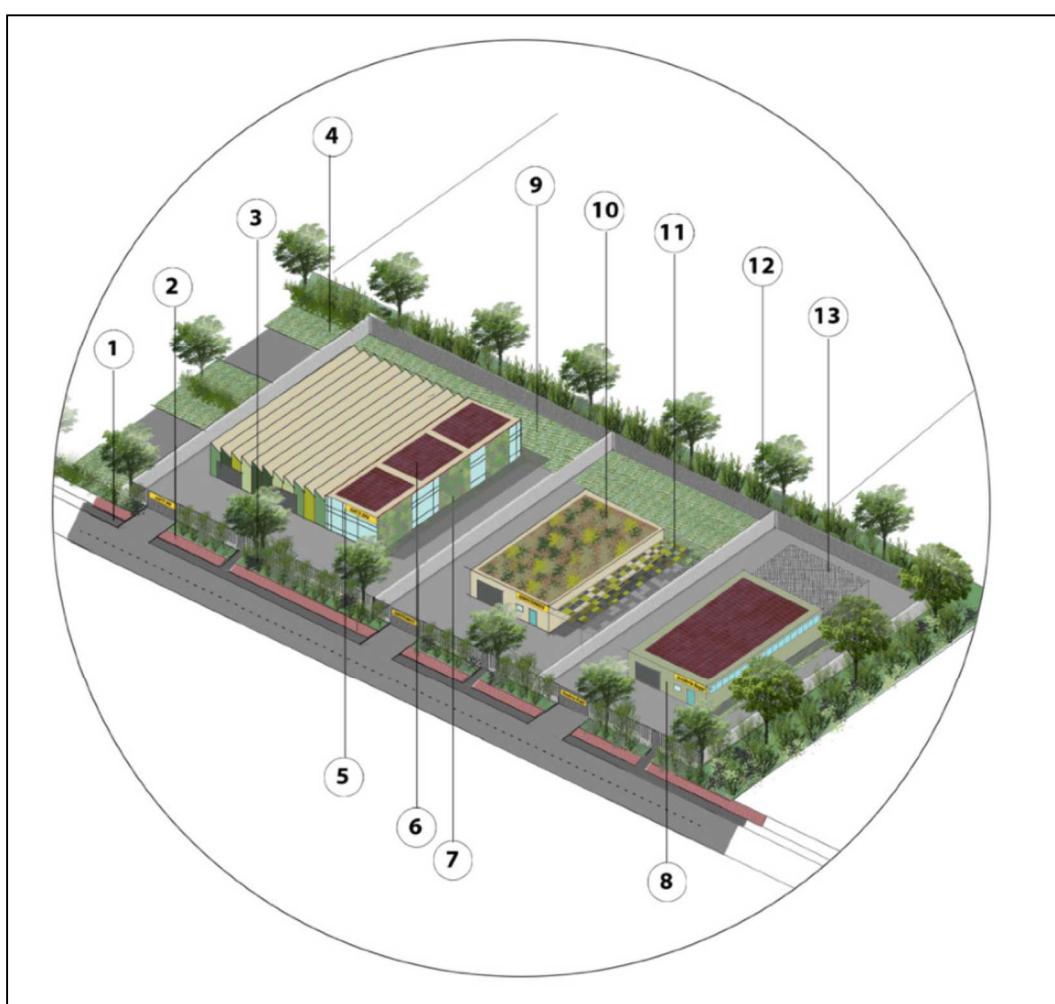
*RELAZIONE DI COMPATIBILITÀ ECOLOGICA DELLA TRASFORMAZIONE E PROGETTO DELLE OPERE A VERDE DI MITIGAZIONE
E COMPENSAZIONE*

Il terreno occupa una superficie di 2 ha ca, e si configura come un'area quadrangolare che si estende lungo tutto il confine ovest dell'attuale area produttiva 3 EMME S.R.L. Attualmente l'area oggetto di SUAP è a destinazioni agricola. Lungo il lato nord si trova la strada provinciale, che rappresenta un elemento di discontinuità nella matrice agricola prevalente.

11 LE OPERE A VERDE DI MITIGAZIONE ECO-PAESISTICA

11.1 CRITERI GENERALI DI INSERIMENTO DEGLI INSEDIAMENTI PRODUTTIVI

Numerosi sono i documenti relativi alla mitigazione e all'inserimento paesistico dei nuovi insediamenti produttivi. Tra questi pare interessante citare il Piano Territoriale Regionale d'Area della Franciacorta, anche se non direttamente operativo per il territorio del Comune di Acquafredda. Il PTRA comprende un abaco di buone pratiche, tra le quali si trovano indicazioni per l'inserimento dei nuovi insediamenti produttivi. Le linee guida e gli interventi di mitigazione ed inserimento paesistico indicate dal PTRA trovano un valido raccordo anche con la tematica ecologica.



Modello di insediamento produttivo

- | | | |
|--------------------------------------|--------------------------|-------------------------|
| 1. Marciapiede | 5. Insegne | 9. Aree di stoccaggio |
| 2. Pista ciclabile | 6. Pannelli fotovoltaici | 10. Tetto verde |
| 3. Mitigazione arborea fronte strada | 7. Pareti vegetali | 11-13. Tettoie |
| 4. Parcheggi pubblici | 8. Disciplina del colore | 12. Mitigazione arborea |

Immagine 12 - PTRA Franciacorta – modalità di mitigazione degli insediamenti produttivi

**RELAZIONE DI COMPATIBILITÀ ECOLOGICA DELLA TRASFORMAZIONE E PROGETTO DELLE OPERE A VERDE DI MITIGAZIONE
E COMPENSAZIONE**

In particolare il PTRA definisce alcuni criteri di particolare efficacia per il dimensionamento delle opere di mitigazione. Tra questi viene ad esempio citato il fatto che le **opere di mitigazione** dell'impatto visivo dei volumi più rilevanti devono essere per quanto possibile, **integrate alla vegetazione esistente**, sia in termini strutturali (siepi, filari, macchie boscate, ecc.) che compositivi. Diversamente anche le mitigazioni potrebbero costituire un tale elemento di discontinuità da risultare sostanzialmente controproducente. **Da qui dunque la necessità di un'analisi preventiva della vegetazione esistente, al fine di conoscerne le principali caratteristiche e definire le modalità di raccordo con la stessa.** In aggiunta, il PTRA riconosce il **contributo che le formazioni naturaliformi di mitigazione possono apportare alla biodiversità locale**, soprattutto all'interno di contesti agrari particolarmente marginalizzati o impoveriti in termini ecologici e paesistici (come ad esempio la fascia boschata in questione confinante con lo stabilimento della Gandola Biscotti Spa). Ne deriva quindi l'importanza dell'utilizzo di modalità di impianto e utilizzo di specie vegetali che siano il più possibile ecologicamente coerenti con i contesti di intervento, evitando anche in questo caso soluzioni avulse o poco coerenti in termini vegetazionali.

Pertanto costituisce oggetto del presente documento e dei relativi allegati **la definizione di misure mitigative mediante opere a verde, le quali come descritto in seguito, assolvono ai compiti di mitigazione e inserimento eco-paesistico.** Si dà ora descrizione del complesso delle opere a verde previste.

**RELAZIONE DI COMPATIBILITÀ ECOLOGICA DELLA TRASFORMAZIONE E PROGETTO DELLE OPERE A VERDE DI MITIGAZIONE
E COMPENSAZIONE**

11.2 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI E DISTRIBUZIONE PLANIMETRICA DELLA VEGETAZIONE

Le superfici destinate a verde all'interno del progetto sono riportate all'interno della tavola AGR04 – Planimetria delle opere a verde di mitigazione e compensazione, **tenuto conto che nella fascia dei 4 m dal RIM di nuova collocazione non sono state messe a dimora alberature o arbusti.**



Immagine 13 - Estratto dalla planimetria delle opere a verde di mitigazione e compensazione

I riferimenti ecologici analizzati all'interno del presente documento hanno portato alla definizione di un quadro progettuale delle opere a verde di mitigazione. La vegetazione di progetto viene infatti distribuita in forma di lunghe fasce naturaliformi arboreo-arbustive lungo i lati nord, ovest e sud del comparto. **Entro le fasce verdi sopra descritte verranno posizionati alberi autoctoni, piantumati ad una distanza di 6 m l'uno dall'altro.** Tra gli alberi verranno invece posizionati arbusti autoctoni, messa dimora con distribuzione irregolare e distanze di impianto di circa 2 m. Sia le specie arboree che quelle arbustive possiedono una certa capacità di produzione di frutti eduli per la fauna selvatica. Come descritto in precedenza, lo scopo della nuova formazione vegetale non è solamente quello di mitigare visivamente la struttura, ma anche di creare un equilibrio tra nuovo edificato e contesto contermine. Da qui dunque la volontà di dotare la struttura di una vegetazione il più possibile coerente con la vegetazione lineare contermine.

Le formazioni vengono realizzate impiegando specie arboree ed arbustive, come segue:

- Frassino maggiore (*Fraxinus excelsior*);
- Acero campestre (*Acer campestre*);

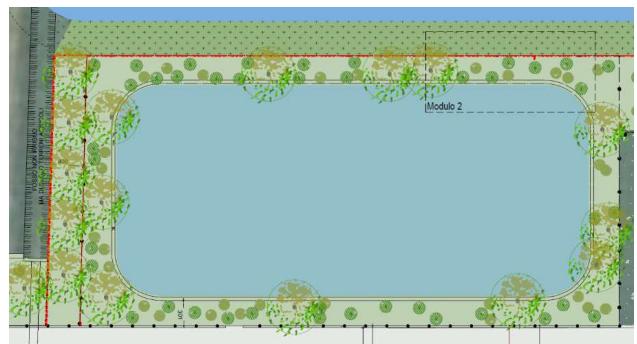
- Farnia (*Quercus robur*);
- Biancospino (*Crataegus monogyna*);
- Viburno (*Viburnum lantana*);
- Ciliegio (*Prunus avium*);
- Rosa selvatica (*Rosa canina*);
- Sambuco (*Sambucus nigra*).

Le specie arbustive denotano, in generale, un interesse ecologico a causa della capacità di produrre frutti eduli per la fauna selvatica.

Gli esemplari arborei (farnia, acero, ciliegio e frassino) vengono posizionati lungo la fila ad una distanza di 6 m tra loro, utilizzando esemplari adulti, vivaisticamente riconducibili alla classe 10-12 cm (circonferenza del fusto). Tali alberi corrispondono ad un'altezza all'impianto di circa 4 m. Tra gli esemplari arborei vengono invece disposti gli arbusti, collocati ad una distanza di 1,5 m tra loro, distribuiti con modalità irregolare. Le piante utilizzate sono di tipo forestale (piante da forestazione), con individui S1T2, ossia soggetti di 3 anni di età, forniti in vasi del diametro di 18 cm. Gli esemplari arbustivi avranno un'altezza non inferiore a 100-150 cm e saranno protetti da tutore in materiale plastico o retina.

Un secondo tema di mitigazione è quello relativo alla dotazione a verde del bacino di laminazione presente in lato ovest all'ampliamento. Il bacino, realizzato con funzione principale di raccolta e laminazione delle acque, può concorrere anch'esso all'equipaggiamento vegetazionale naturaliforme di progetto, mediante un sistema di rinverdimento delle sponde. Finalità ultima è infatti quella di conferire un'impronta naturale anche ad un opere di tipo prettamente idraulico, al fine di creare una piccola area umida (ancorchè non sempre allagata) in zona agricola. In tal senso, le opere a verde di mitigazione lambiranno tale formazione, mentre al suo interno viene prevista una formazione igrofila a salici:

- Salice bianco (*Salix alba*);
- Salicone (*Salix caprea*);
- Salice rosso (*Salix purpurea*).



Un ulteriore tema di mitigazione, complementare ai precedenti, riguarda il miscuglio di sementi per la realizzazione dei prati dei futuri spazi verdi. Nella consapevolezza che anche gli spazi a prato possano concorrere ad ospitare una flora ed una fauna articolata, proporzionale al numero di specie vegetali presenti nel prato, si propone la realizzazione dei prati con un mix vegetazionale polispecifico e naturaliforme. Sono ormai reperibili in commercio numerosi miscugli di sementi caratterizzati da un elevato numero di specie, tra le quali le specie microterme graminacee più classiche e maggiormente impiegate nella costituzione dei tappeti erbosi standard assimilabili al cosiddetto “prato inglese” vengono consociate con alcune leguminose foraggere a taglia contenuta e specie da fiore. L’impiego di questi miscugli crea ambienti ad elevata ricchezza specifica, che anche se non necessariamente paragonabili alla ricchezza e al pregio vegetazionale di un fiorume, possono comunque migliorare le condizioni di sostenibilità dell’intervento. La composizione tipo può essere la seguente:

F. rubra (38%)	F. arundinacea (7%);
L. perenne (8%);	T. pratense (9%)
Poa pratense (4%);	Lupinella (19,7%)
F. ovina (9%);	Ginestrino (3%)

Mix di fiori spontanei (5,4%): *Achillea millefolium*, *Anthemis arvensis*, *Betonica officinalis*, *Buphthalmum salicifolium*, *Campanula glomerata*, *Centaurea cyanus*, *Centaurea jacea*, *Centaureum erythraea*, *Cichorium intybus*, *Daucus carota*, *Galium verum*, *Holcus lanatus*, *Hypericum perforatum*, *Hypochaeris radicata*, *Leucanthemum vulgare*, *Malva sylvestris*, *Papaver rhoeas*, *Linaria vulgaris*, *Salvia pratensis*, *Sanguisorba minor*, *Scabiosa triandra*, *Securigera varia*, *Silene flos-cuculi*, *Silene vulgaris*.



12 INDIVIDUAZIONE DELLE NECESSITA' DI COMPENSAZIONE E DELLE MODALITA' DI ASSOLVIMENTO

All'interno del presente paragrafo si vuole affrontare il tema della compensazione del suolo agricolo trasformato, giungendo ad un valore residuale di compensazione che tenga conto anche del consistente contributo già offerto dalle opere di mitigazione previste. Il risultato finale della presente elaborazione è la stima dei c.d. "ettari equivalenti", ossia la superficie che sarebbe necessario imboschire (o comunque destinare a nuova unità ambientale) al fine di compensare l'impatto residuo connesso alla trasformazione.

12.1 PREMESSA NORMATIVA E METODOLOGICA IN TEMA DI COMPENSAZIONE

La necessità della compensazione per nuovi interventi edilizi, e per le trasformazioni in genere, è connessa ad una pluralità di tematiche, di cui il vigente PTCP della Provincia di Brescia ha fatto sintesi all'interno delle proprie NTA, quale trasposizione regolamentare di vari temi di rango provinciale.

In particolare la compensazione viene stabilita con chiarezza all'interno degli articoli relativi alla Rete Ecologica Provinciale e alla Rete Verde Paesaggistica, mentre appare meno marcata il richiamo alla compensazione per quanto riguarda la perdita di AAS. Ampia parte dei temi costitutivi della REP si accompagna a specifica disciplina normativa anche in tema di compensazione (es. corridoi ecologici, i varchi, le aree ad elevata naturalità, ecc.).

In particolare **l'art. 69 delle NTA del PTCP** stabilisce il principio per cui trasformazioni all'interno di elementi della Rete Verde comportano l'adozione di misure compensative in proporzione alle superfici trasformate. Inoltre vengono indicate alcune tipologie di azioni compensative, all'interno delle quali definire le compensazioni di interesse. Se ne riporta l'elenco fornito dal comma 4 art. 69: le compensazioni, valutate in accordo con la provincia e gli enti interessati, secondo un elenco non esaustivo potranno prevedere:

- a) interventi di completamento dei corridoi ecologici e paesaggistici indicati nella tavola 2.6 con opere idonee rispetto al contesto interessato;*
- b) interventi di ripristino della vegetazione su versanti in erosione;*
- c) interventi di realizzazione/ampliamento di zone umide;*
- d) interventi di rinaturalizzazione fluviale/recupero paesistico ambientale dei tratti prioritari dei corsi d'acqua e delle valli fluviali da riqualificare indicati in tavola 2.6;*
- e) interventi di riqualificazione delle sponde lacustri;*

- f) *interventi di riqualificazione delle aree agricole frammentate e/o residuali di pianura e di fondovalle (ricostruzione del disegno della trama agricola con fasce boscate, siepi e filari, mantenimento prati stabili, fontanili, ecc);*
- g) *interventi per la ricomposizione dei bordi stradali;*
- h) *interventi per la ricomposizione dei margini delle conurbazioni indicati in tavola 2.6;*
- i) *interventi per il recupero di suolo su aree precedentemente occupate da strutture e/o infrastrutture, con priorità nelle aree a rischio idrogeologico, in corrispondenza dei tratti di valli fluviali prioritari indicati nella tavola della rete verde, nelle aree dismesse o dismettibili per la rilocalizzazione delle attività preesistenti;*
- j) *interventi di riqualificazione dei paesaggi agricoli di valore paesistico ambientale,*
- k) *interventi di ripristino e manutenzione dei pascoli e delle praterie d'alta quota interne agli elementi di primo livello della rete ecologica, indicati in tavola 2.6,*
- l) *Interventi per il miglioramento delle aree naturali di completamento indicati in tavola 2.6.*

Oltre a ciò, la compensazione viene espressamente richiesta dal PTCP in riferimento a quelle trasformazioni giudicate pregiudizievoli dei valori paesistici e ambientali naturali. In particolare, gli interventi di trasformazione urbanistico edilizia del territorio, che determinano il mutamento negativo delle condizioni ambientali e paesaggistiche originarie influendo sulle risorse naturali, sui servizi ecosistemici e sul quadro paesaggistico sotto il profilo vedutistico-percettivo e storico-culturale, sono oggetto di specifica valutazione di sostenibilità al fine individuare le necessarie misure di prevenzione, mitigazione, riparazione, compensazione e compensazione risarcitoria (art. 83 NTA PTCP). Il medesimo articolo 83, al comma 6 e 7, suddivide ulteriormente le compensazioni, distinguendo quelle eseguite entro siti direttamente connesse all'area di intervento (con funzione di compensazione degli impatti residui non mitigati) da quelle eseguite in siti esterni all'area di intervento (cd. Compensazioni risarcitorie), le quali si configurano come interventi autonomi e disgiunti dal sito di trasformazione. Queste ultime sono inoltre sempre eseguite in piena coerenza con le Reti Ecologiche e la Rete Verde Paesaggistica.

In aggiunta, lo stesso progetto di Rete Ecologica Regionale (R.E.R.) definisce delle importanti raccomandazioni per le trasformazioni all'interno di elementi di primo livello della R.E.R. In particolare, nel definire le regole da prevedere negli strumenti di pianificazione, viene indicato quanto segue (sempre in riferimento agli Elementi di Primo Livello): *in casi di trasformazioni giudicate strategiche per esigenze territoriali, l'autorità competente dei relativi procedimenti di VAS e/o di VIA valuterà la necessità di applicare anche la Valutazione di Incidenza, al fine di considerare e, se del caso, di garantire il mantenimento della funzionalità globale di Rete Natura 2000 in merito alla*

*adeguata conservazione di habitat e specie protette e, conseguentemente, individuare i necessari interventi di **rinaturalazione compensativa**.*

12.2 DESCRIZIONE DEL METODO STRAIN

La preente trattazione fa riferimento al Documento regionale “Tecniche e metodi per la realizzazione della Rete Ecologica Regionale” (Malcevski S., Lazzarini M., 2013 – Tecniche e metodi per la realizzazione della Rete Ecologica Regionale. Regione Lombardia, ERSAF) della Regione Lombardia, ed in particolare alla metodologia Strain.

Il Metodo Strain (STudio interdisciplinare sui RAporti tra protezione della natura ed INfrastrutture) è stato approvato con DDG 4517 Qualità dell’Ambiente del 7.05.2007, presenta un modello di calcolo che a fronte di una perdita ecologica attribuita all’area oggetto di trasformazione, stabilisce un risarcimento ecologico in proporzione a quanto sottratto, espresso in ettari equivalenti.

Il Metodo prevede la seguente metodologia operativa:

- definizione delle aree di studio distinguendo l’area di progetto (A) da un’area esterna (B) a quella di progetto, utilizzabile per le compensazioni;
- rilevamento e valutazione delle unità ambientali presenti allo stato attuale in (A) e (B);
- definizione delle unità ambientali presenti allo stato futuro in (A) e (B);
- definizione delle misure di riparazione, ossia compensazione/risarcimento.

Il modello di calcolo delle aree di compensazione prevede l’uso della seguente formula:

$$ABN_{minima} = \frac{AD \times VND \times FRT \times FCR \times D}{VNN - VNI}$$

Dove:

ABNmin dimensione minima della superficie da destinare alle misure di bilanciamento dei danni (compensazione);

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;

FCR fattore di completezza relazionale, composto da FCB (fattore di completezza botanico), FCF (fattore di completezza faunistico) e FCR (fattore di completezza relazionale, a sua volta

**RELAZIONE DI COMPATIBILITÀ ECOLOGICA DELLA TRASFORMAZIONE E PROGETTO DELLE OPERE A VERDE DI MITIGAZIONE
E COMPENSAZIONE**

composto da FC.SE *Servizi strutturali e funzionali*, FC. RE *Servizi posizionali nelle reti ecologiche* e FC.PT – *Servizi paesaggistico-territoriali*);

D intensità (percentuale) di danno.

In fase di applicazione del metodo si è progressivamente optato per una semplificazione e standardizzazione dei parametri in ingresso ed in uscita, giungendo all'importante concetto degli ettari equivalenti di valore ecologico (VEC eq ha). Pertanto, il valore al numeratore della formula rappresenta il Valore Ecologico specifico attribuibile all'area in termini di ettari equivalenti di valore ecologico.

12.3 APPLICAZIONE DEL METODO STRAIN – CALCOLO DEL VALORE NATURALISTICO E DEL FATTORE TEMPORALE DI RIPRISTINO

Si premette che il presente conteggio fa riferimento alla metodologia speditiva (*Livello 1*), da applicarsi per Ambiti di Trasformazioni, Piani di Governo in genere, progetti preliminari, **con FCB, FCF e D pari a 1** e **FC** calcolato sulla base delle componenti posizionali del fattore di completezza.

Per il valore naturalistico (**VND**) la scala di valutazione complessiva comprende 11 livelli (valori dell'indice da 0 a 10). L'indice 0 è previsto ad esempio per le superfici impermeabilizzate, mentre le tipologie ambientali più importanti ricevono l'indice 10. Ad ogni tipologia di unità ambientale viene attribuito un intervallo di valori naturalistici possibili, compreso tra un minimo ed un massimo espressi in forma tabellare.

La possibilità di ripristino temporale e spaziale delle unità ambientali è un criterio decisivo nella valutazione degli effetti del progetto sulla funzionalità delle unità stesse. Il fattore temporale di ripristino (**FRT**) gioca un ruolo particolarmente importante, poiché nelle operazioni di ripristino si deve partire dalle fasi giovanili delle unità ambientali, il cui processo di crescita e invecchiamento non può essere accelerato se non in modo parziale (ad esempio attraverso l'uso di vegetazione arborea “pronto effetto”). Il criterio adottato (possibilità temporale di ripristino) prevede l'attribuzione alle singole unità ambientali di un valore minimo, massimo e medio (calcolato come media tra i primi due), seguendo una scala semplificata da 1 a 3, come segue:

- fattore temporale 1: tempo di sviluppo ideale relativamente breve (< 30 anni);
fattore temporale 2: tempo di sviluppo ideale intermedio (30 -100 anni);
• fattore temporale 3: tempo di sviluppo lungo (> 100 anni, per il raggiungimento di condizioni climax da parte di associazioni boschive).

Alla casistica in oggetto (seminativo, riconducibile alla categoria *Coltivazioni intensive semplici – CORINE 82.11*) la tabella assegna un valore di VND pari a 2 e FTR pari a 1.

12.4 APPLICAZIONE DEL METODO STRAIN – CALCOLO DEL FATTORE DI COMPLETEZZA

È necessario ora calcolare il valore di **FC (fattore di completezza)**. Il metodo prevede anche che al valore naturale intrinseco di una determinata categoria di unità ambientale possa essere associato, in funzione dei dati disponibili, un fattore di “completezza”, che riflette il rilevamento delle valenze naturalistiche effettivamente presenti nelle realtà locali, nonché la presenza o l’assenza di disturbi, rispetto a quelle che potrebbero essere considerate condizioni ideali per i vari sottocriteri. Per la sua valutazione si confrontano le caratteristiche concrete, sul territorio in corso di studio, delle Unità ambientali o complessi di Unità ambientali con quelle ottimali per le medesime tipologie.

Nella formulazione originale del metodo il fattore di “completezza” si distingueva nelle seguenti componenti principali:

- FCB Fattore di completezza (botanico), attinente in particolare gli aspetti strutturali (vegetazionali), floristici, delle unità oggetto di tutela;
- FCF valore faunistico, con riferimento prioritario alle specie oggetto di tutela;
- FCR valore relazionale (ecosistemico), con riferimento agli aspetti posizionali (rispetto alle reti ecologiche locali e di area vasta) ed a quelli connessi con i cicli biogeochimici (ad esempio per quanto riguarda il ruolo come buffer nei confronti di flussi critici).

La stima complessiva del fattore di completezza avviene nel modo seguente.

$$\text{Fattore di Completezza (FC)} = \text{FC. Botanico} \times \text{FC. Faunistico} \times \text{FC. Relazionale}$$

**RELAZIONE DI COMPATIBILITÀ ECOLOGICA DELLA TRASFORMAZIONE E PROGETTO DELLE OPERE A VERDE DI MITIGAZIONE
E COMPENSAZIONE**

Per i fattori di completezza botanico e faunistico il DDG regionale indica i contenuti di cui alla tabella successiva:

FC.B = FATTORE DI COMPLETEZZA BOTANICO			FC.B = (FC.B1 + FC.B2 + FC.B3 + FC.B4 + FC.B5) / 5				
FC.B			Grado di saturazione:	Specie caratteristiche:	Biotipi tipici:	% specie neofite e/o nitrofile:	Assenza di fattori di alterazione:
FC.B1	1,3	Molto alto	Associazione vegetale completamente satura	Tutte	Tutti	piccola	molto alta (in un territorio > 1600 ha)
FC.B2	1,1	Alto	Associazione vegetale moderatamente satura	numero relativamente alto	Parecchi	moderata	alta (in un territorio > 800 ha)
FC.B3	1	Moderatamente alto	Associazione vegetale di base	parecchie	Parecchi	media	moderatamente alta (in un territorio > 400 ha)
FC.B4	0,9	Piccolo	Associazione vegetale derivata	piccolo numero	Piccolo numero	alta	piccola (in un territorio > 100 ha)
FC.B5	0,7	Molto piccolo/inesistente	Popolamento vegetale fortemente alterato	mancano	Mancano	molto alta	carichi pregressi forti (territorio libero < 100 ha)

FC.F = FATTORE DI COMPLETEZZA FAUNISTICO			FC.F = (FC.F1 + FC.F2 + FC.F3 + FC.F4 + FC.F5) / 5				
FC.F			Biodiversità faunistica potenziale:	Specie rare e/o minacciate:	Habitat tipici:	Presenza di specie esotiche:	Assenza di fattori di disturbo:
FC.F1	1,3	Molto alto	Fauna potenziale completamente presente	tutte	Tutti	piccola	molto alta (in un territorio > 1600 ha)
FC.F2	1,1	Alto	Elevata % della fauna potenziale presente	numero relativamente alto	Parecchi	moderata	alta (in un territorio > 800 ha)
FC.F3	1	Moderatamente alto	Fauna potenziale mediamente presente	parecchie	Parecchi	media	moderatamente alta (in un territorio > 400 ha)
FC.F4	0,9	Piccolo	Presenza di un basso numero di specie potenziali	piccolo numero	Piccolo numero	alta	piccola (in un territorio > 100 ha)
FC.F5	0,7	Molto piccolo/inesistente	Specie potenziali quasi assenti	mancano	Mancano	molto alta	carichi pregressi forti (territorio libero < 100 ha)

**RELAZIONE DI COMPATIBILITÀ ECOLOGICA DELLA TRASFORMAZIONE E PROGETTO DELLE OPERE A VERDE DI MITIGAZIONE
E COMPENSAZIONE**

Per quanto riguarda il valore di **FCR**, il metodo prevede il passaggio verso un indicatore di tipo ecosistemico – relazionale, connesso a:

- introduzione in Lombardia della RER;
- significato del termine FCP (fattore di completezza programmatico) prefigurato ma non chiarito nel DDG iniziale, in particolare per quanto riguarda il rapporto tra valori strettamente ecosistemici e valori paesaggistici o fruitivi;
- aspetti posizionali delle unità ambientali (ad esempio il loro possibile ruolo di stepping stone);
- sviluppi dello stato dell'arte in tema di servizi ecosistemici;
- indicazioni europee in tema di green infrastructures.

Pertanto, il fattore viene così calcolato, secondo tabelle ad altrettanti fattori e servizi:

- servizi strutturali e funzionali;
- servizi posizionali nelle reti ecologiche;
- servizi paesaggistico – territoriali;

Si riportano le relative tabelle e la stima dei valori di ciascuna tabella.

Grado di completezza ecosistemica - Servizi strutturali e funzionali						
		FC.SE1	FC.SE2	FC.SE3	FC.SE4	FC.SE5
LIVELLO		<i>Supporti di base alla vita: biomasse permanenti e produttività primaria</i>	<i>Supporti di base alla vita: suolo e qualità relativa</i>	<i>Servizi regolativi rispetto alle reti biotiche (predatori, impollinazione ecc.)</i>	<i>Servizi regolativi rispetto ai flussi critici attuali o prevedibili</i>	<i>Servizi regolativi rispetto alla qualità biologica ed alla sicurezza dei luoghi</i>
1,3	Molto alto	Condizione rilevante rispetto alle medie per la tipologia ambientale	Condizione rilevante rispetto alle medie per la tipologia ambientale	Condizione rilevante rispetto alle medie per la tipologia ambientale	Condizione eccellente rispetto alle medie per il territorio	Condizione eccellente rispetto alle medie per il territorio
1,1	Alto	Condizione discreta rispetto alle medie per la tipologia ambientale	Condizione discreta rispetto alle medie per la tipologia ambientale	Condizione discreta rispetto alle medie per la tipologia ambientale	Condizione discreta rispetto alle medie per il territorio	Condizione discreta rispetto alle medie per il territorio
1	Moderatamente alto	Condizione media attesa per la tipologia ambientale o assenza di indicazioni	Condizione media attesa per la tipologia ambientale o assenza di indicazioni	Condizione media attesa per la tipologia ambientale o assenza di indicazioni	Condizione media attesa per il territorio o assenza di indicazioni	Condizione media attesa per il territorio o assenza di indicazioni
0,9	Piccolo	Condizione ridotta rispetto alle medie per la tipologia ambientale	Condizione ridotta rispetto alle medie per la tipologia ambientale	Condizione ridotta rispetto alle medie per la tipologia ambientale	Condizione ridotta rispetto alle medie per la tipologia ambientale	Condizione ridotta rispetto alle medie per la tipologia ambientale
0,7	Molto piccolo / inesistente	Condizione molto ridotta rispetto alle medie per la tipologia ambientale	Condizione molto ridotta rispetto alle medie per la tipologia ambientale	Condizione molto ridotta rispetto alle medie per la tipologia ambientale	Condizione molto ridotta rispetto alle medie per la tipologia ambientale	Condizione molto ridotta rispetto alle medie per la tipologia ambientale

**RELAZIONE DI COMPATIBILITÀ ECOLOGICA DELLA TRASFORMAZIONE E PROGETTO DELLE OPERE A VERDE DI MITIGAZIONE
E COMPENSAZIONE**

Grado di completezza ecosistemica - Servizi posizionali nelle reti ecologiche

$$\text{FC.RE} = \text{FC.RE1} \times \text{FC.RE2} \times \text{FC.RE3} \times \text{FC.RE4} \times \text{FC.RE5} / 5$$

LIVELLO		FC.RE1	FC.RE2	FC.RE3	FC.RE4	FC.RE5
		Posizione rispetto a RN2000	Posizione rispetto alla RER	Posizione rispetto alle reti ecologiche locali	Posizione rispetto alla struttura dell'ecomosaico locale	Posizione rispetto al ciclo dell'acqua ed ai flussi biogeochimici
1,3	Molto alto	Consolidamento naturalistico di aree entro SIC o ZPS	Consolidamento naturalistico di elementi primari della RER	Consolidamento naturalistico di elementi primari di REP o REC	Ruolo strutturale rilevante nell'ecomosaico locale	Ruolo rilevante
1,1	Alto o comunque positivo	Consolidamento naturalistico di aree esterne a SIC o ZPS (buffer 1 km)	Consolidamento naturalistico di altri elementi della RER	Consolidamento naturalistico di altri elementi delle reti ecologiche locali	Ruolo strutturale moderato ma riconoscibile nell'ecomosaico locale	Ruolo moderato
1	Indifferent o non conosciuto	Posizione esterna a SIC o ZPS	Posizione esterna al disegno primario della RER	Posizione esterna al disegno primario di REP o REC	Assenza di ruoli riconoscibili nell'ecomosaico locale	Assenza o trascurabilità di ruoli riconoscibili
0,9	Basso o moderatamente negativo	Generazione di pressioni su aree esterne a SIC o ZPS (buffer 1 km)	Generazione di pressioni su elementi non primari della RER	Generazione di pressioni su elementi non primari di REP o REC	Riduzione moderata della connettività ecologica locale	Riduzione moderata della funzionalità naturale
0,7	Molto basso / negativo	Generazione di pressioni su aree interne a SIC o ZPS (buffer 1 km)	Generazione di pressioni su elementi primari della RER	Generazione di pressioni su elementi primari di RER o REC	Riduzione significativa della connettività ecologica locale	Riduzione significativa della funzionalità naturale

Grado di completezza ecosistemica – Servizi paesaggistico-territoriali

$$\text{FC.PT} = \text{FC.PT1} \times \text{FC.PT2} \times \text{FC.PT3} \times \text{FC.PT4} \times \text{FC.PT5} / 5$$

LIVELLO		FC.PT1	FC.PT2	FC.PT3	FC.PT4	FC.PT5
		Posizione rispetto ad aree protette o vincolate	Coerenza rispetto al sistema di valenze paesaggistiche	Produzione di nuove valenze in aree di degrado paesaggistico	Produzione di opportunità fruibile	Potenzialità per l'educazione e comunicazione ambientale
1,3	Molto alto	Consolidamento naturalistico di aree a parco naturale o riserve	Convergenza stretta con vincoli o obiettivi paesaggistici locali	Eliminazione di condizioni attuali di degrado paesaggistico	Occasioni per il birdwatching o altre fruizioni naturalistiche	Previsioni specifiche per l'educazione e la comunicazione ambientale
1,1	Alto o comunque positivo	Consolidamento naturalistico di altre aree protette	Coerenza generica con vincoli o obiettivi paesaggistici locali	Riduzione di condizioni attuali di degrado paesaggistico	Opportunità ricreative ed assenza di pressioni negative associate	Occasioni potenziali specifiche per l'educazione e la comunicazione ambientale
1	Indifferent o non conosciuto	Posizione esterna ad aree protette	Assenza di vincoli o obiettivi paesaggistici	Mantenimento delle condizioni paesaggistiche attuali	Assenza di opportunità fruibile	Occasioni potenziali generiche per l'educazione e la comunicazione ambientale
0,9	Basso o moderatamente negativo	Incoerenza moderata con vincoli o obiettivi di aree protette	Incoerenza moderata con vincoli o obiettivi paesaggistici locali	Aumento moderato di condizioni attuali di degrado paesaggistico	Opportunità ricreative con pressioni negative associate moderate o trascurabili	Assenza di occasioni per l'educazione e la comunicazione ambientale
0,7	Molto basso / negativo	Incoerenza con vincoli o obiettivi di aree a parco naturale o riserve	Incoerenza elevata con vincoli o obiettivi paesaggistici locali	Aumento elevato di condizioni attuali di degrado paesaggistico	Opportunità ricreative con rischi di elevate pressioni negative associate	Introduzione di significati negativi per l'educazione e la comunicazione ambientale

Con riferimento alle tabelle, si stima un valore di **FC.SE pari a 0,98, un valore di FC.RE pari a 1,**

e un valore di FC.PT pari a 0,96.

**RELAZIONE DI COMPATIBILITÀ ECOLOGICA DELLA TRASFORMAZIONE E PROGETTO DELLE OPERE A VERDE DI MITIGAZIONE
E COMPENSAZIONE**

Il valore finale di FC è pertanto pari a:

Fattore di Completezza (FC) = FC. Botanico x FC. Faunistico x FC. Relazionale (FC.SE X FC.RE X

$$FC.PT) = 1 \times 1 \times (0,98 \times 1 \times 0,96) = 1 \times 0,94 = 0,94$$

12.5 CALCOLO DEL VALORE ECOLOGICO EQUIVALENTE INIZIALE E RISARCIMENTO ECOLOGICO PROPOSTO

Considerati quindi i dati di ingresso sopra descritti, e sotto riportati, si ottiene il valore di perdita ecologica (espressa in ha/eq), mediante la seguente formula:

$$\text{Perdita ecologica (ha/eq)} = AD \times VND \times FRT \times FC \times D$$

Utilizzando i valori sopra determinati, si ottiene:

Unità ambientale rilevata	AD* (ha)	VND	FRT	FC	D	Perdita ecologica (ha/eq)
<i>Coltivazioni intensive semplici</i>	1,404	2	1	0,94	1	2,632 ha/eq

*superficie territoriale da misurazione GIS, e relativa alle sole superfici da edificarsi.

Si ottiene un valore di perdita ecologica pari a 2,632 ha/eq, ossia il valore ecologico specifico attribuibile all'area da trasformare in termini di ettari equivalenti di valore ecologico, come da figura seguente.

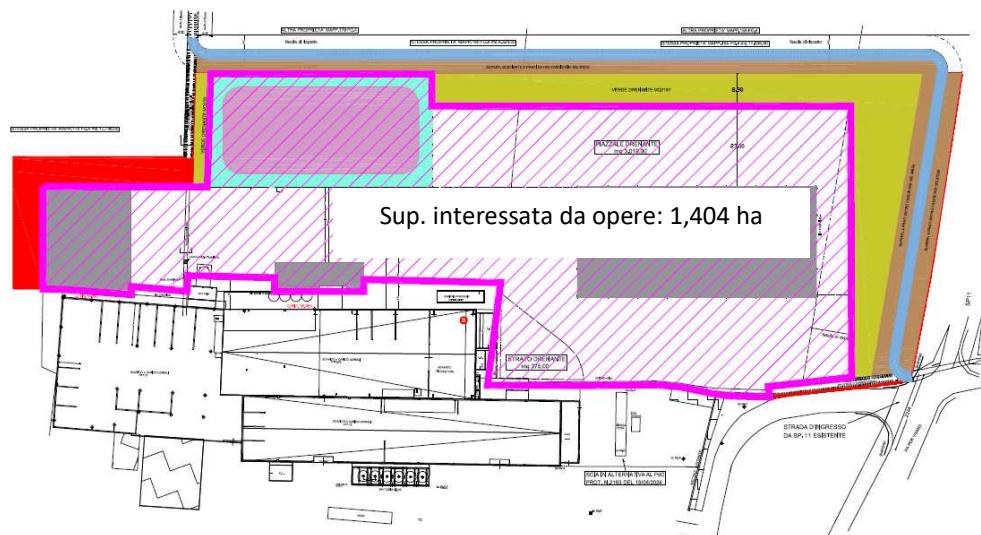


Immagine 14 –individuazione della superficie destinata ad opere (edifici, piazzali, opere di laminazione)

**RELAZIONE DI COMPATIBILITÀ ECOLOGICA DELLA TRASFORMAZIONE E PROGETTO DELLE OPERE A VERDE DI MITIGAZIONE
E COMPENSAZIONE**

Il progetto propone una serie di interventi **a verde profondo o comunque ad opere a valenza ecologica**, grazie alle quali si può quindi calcolare il contributo al risarcimento ecologico secondo la seguente tabella. Il Valore Naturalistico delle nuove unità ambientali (VNN) è tratto dalla tabella impiegata per la determinazione del VND (tab. A.5.1. DDG 4517/2007):

Unità ambientale (mitigazioni)	Cod. Corine	AD (ha)	VNN assegnato	VNI	VNN-VNI	Risarcimento ecologico (ha) = AD x (VNN-VNI)
Siepe arborea*	84.2	0,2291	8	2**	6,0	1,3746 ha/eq
Ulteriore siepe* arborea in lato sud	84.2	0,0680	8	2**	6,0	0,4080 ha/eq
Formazione ripariale a contorno del bacino***	44.13, 44.14, 44.6	0,0667	8	2**	6,0	0,4002 ha/eq
Bacino di laminazione	22.14	0,1356	3,5	2**	1,5	0,2034 ha/eq
Fossi e canali a manutenzione estensiva****	89.22	0,0950	6,0	2**	4,0	0,3800 ha/eq
Spazi prativi entro fasce rispetto del RIM	82.2 (Margini dei campi, argini, tratturi)	0,1555	5,0	2**	3,0	0,4665 ha/eq
TOTALE						3,2327 ha/eq

* si ritiene che la categoria ambientale maggiormente affine alle opere mitigative proposte sia la siepe arborea, intesa come formazione plurispecifica e pluristratificata. Per tale unità la DDG stabilisce un range di valori tra 5 e 8. Considerato che le mitigazioni proposte risultano particolarmente articolate, si ritiene di poter attribuire a tali formazioni un valore naturale di 7, vista la particolare complessità della zona semi boschiva in lato nord;

** fissato a 2 per la presenza del seminativo semplice quale forma d'uso del suolo di partenza.

*** trattasi dell'anello verde a fianco del bacino, il quale può venire naturalizzato con alberature igrofile;

**** il RIM fatto oggetto di spostamento (e pertanto con aumento del proprio valore naturalistico rispetto alla situazione attuale) concorre al bilancio ecologico complessivo in forma di corpo idrico a manutenzione estensiva.

RELAZIONE DI COMPATIBILITÀ ECOLOGICA DELLA TRASFORMAZIONE E PROGETTO DELLE OPERE A VERDE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE

Si riporta il seguente estratto dalla planimetria di progetto:

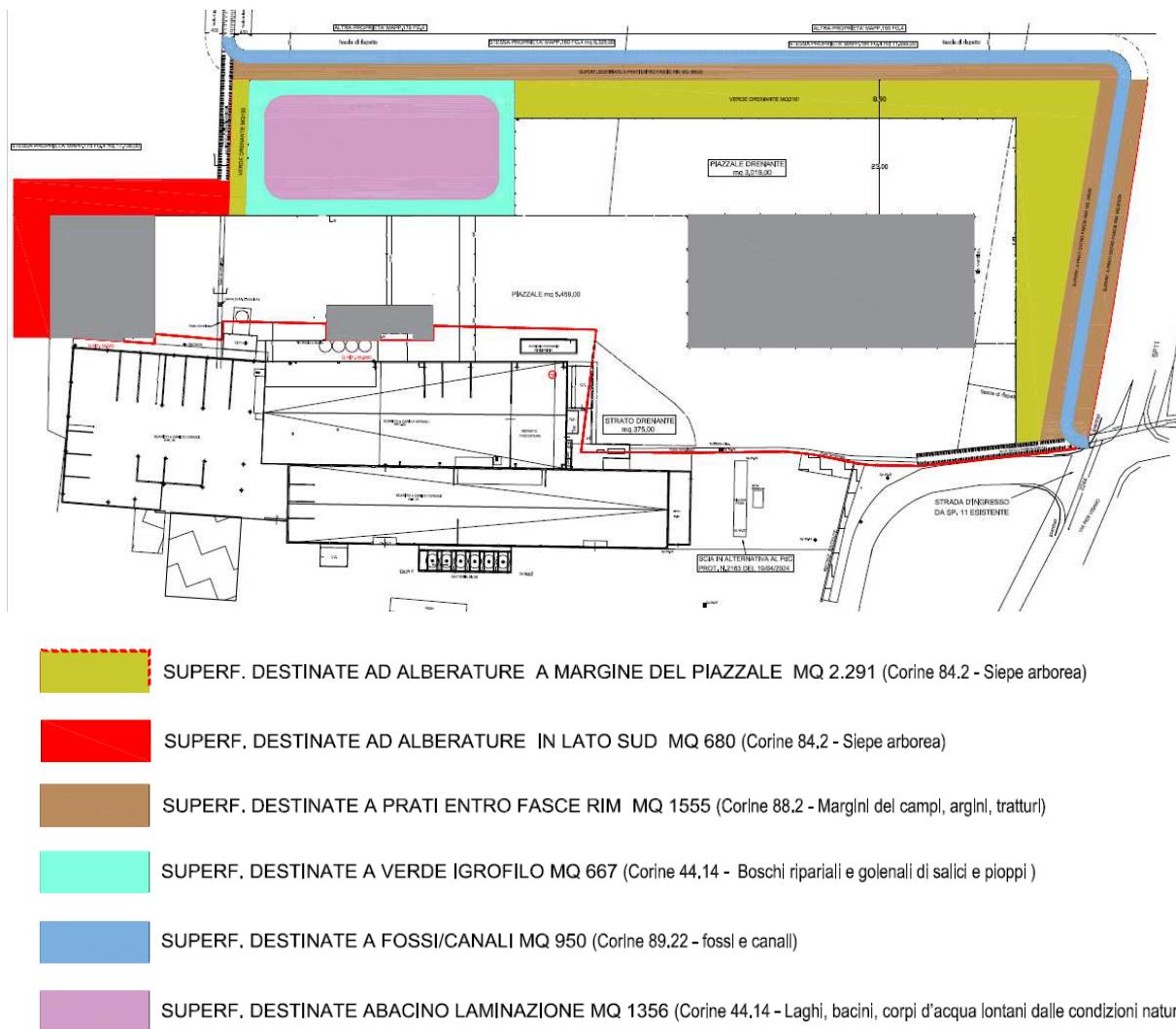


Immagine 15 – planivolumetrico di progetto da cui sono ricavati i dati di superficie ai fini del presente conteggio

A fronte quindi di un deficit di compensazione pari a 2,632 ha equivalenti, le opere ecologico-naturalistiche compensano nella misura di 3,23 ha equivalenti. Non vi è dunque necessità di ulteriore compensazione, in quanto le opere previste esauriscono il deficit compensativo causato dalla trasformazione.

BIBLIOGRAFIA CITATA O CONSULTATA

ERSAF, 2013 – *Linee guida per la valorizzazione delle funzioni di connessione ecologica dell'agricoltura in corrispondenza della RER Lombarda.*

Institut pour le Développement forestier, 2011 *Impianto e manutenzioni delle siepi campestri in Europa.*

Ingegnoli, Giglio, 2005, *Ecologia del Paesaggio*, Sistemi Editoriali

Iuell, B., Bekker, G.J., Cuperus, R., Dufek, J., Fry, G., Hicks, C., Hlaváč, V., Keller, V., B., Rosell, C., Sangwine, T., Tørsløv, N., Wandall, B. le Maire, (Eds.) 2003. *Wildlife and Traffic: A European Handbook for Identifying Conflicts and Designing Solutions.*

Malcevschi S., Lazzarini M., 2013 – Tecniche e metodi per la realizzazione della Rete Ecologica Regionale. Regione Lombardia, ERSAF.

Parco Regionale dell’Oglio Nord, 2011, *I miglioramenti ambientali dei corsi d’acqua di pianura nel contesto delle reti ecologiche (a cura di Giovambattista Vitali)*

Regione Lombardia, PSR – Misura F Azione 2.4 *Manuale naturalistico per il miglioramento ambientale del territorio rurale”*

Regione Lombardia, 2010 *Flora e piccola fauna protette in Lombardia*, Centro Flora Autoctona della Lombardia.

Regione Lombardia, 2012, Quaderni della Ricerca n. 144 *Tutela e valorizzazione dei fontanili del territorio lombardo.*

Regione Lombardia, 2008, Quaderni della Ricerca *La riqualificazione dei canali agricoli – Linee guida per la Lombardia*

Ufficio Federale dell’ambiente, delle foreste e del paesaggio (UFAFP), 2009, - *Costruzioni in legno per sentieri.*