

STUDIO TECNICO TERRITORIO & AMBIENTE

Consulenze Agro - Forestali ed Ambientali

Dott. Amato Bonavita

Via R. Morandi, 10 - 57014 Collesalveti (LI)

Tel/Fax 0586 961127 Cell 328 2029779

e-mail amato.bonavita@gmail.com

C.F. BNVMTA79L29G702A P.I. 01571130499

COMUNE DI MONTICHIARI

**Richiesta di attivazione procedura SUAP in variante al PGT
come disciplinato dall'art. 8 DPR 160/2010 e dall'art. 97 LR
12/2005 e s.m.i.**



**RELAZIONE SPECIALISTICA AGRONOMICA SVOLTA CON IL
METODO STRAIN**

Il Progettista:

Dott. Amato Bonavita

(Ordine dei Dottori Agronomi e Forestali di Livorno n. 219)



METODO REGIONALE STRAIN

PREMESSA	2
INDIVIDUAZIONE DEL LIVELLO DI APPLICAZIONE	2
INQUADRAMENTO TERRITORIALE	4
VALORE ECOLOGICO DELL'IMPIANTO DI NUOVA REALIZZAZIONE.....	4
VALORE ECOLOGICO INIZIALE	4
VALORE ECOLOGICO FINALE	10
BILANCIO ECOLOGICO.....	13
CONCLUSIONE	14

METODO REGIONALE STRAIN

PREMESSA

Il metodo regionale STRAIN (Studio interdisciplinare sui Rapporti tra protezione della natura ed Infrastrutture), approvato con D.d.g. del 7 maggio 2007 n. 4517 “Criteri ed indirizzi tecnico-progettuali per il miglioramento del rapporto fra infrastrutture stradali e ambiente naturale”, si pone come obiettivo quello di quantificazione delle aree da rinaturalizzare come compensazione ai consumi di ambiente da parte di infrastrutture di nuova costruzione. Tale metodo è inserito nel “Manuale di buone pratiche per la Rete Ecologica Regionale in Lombardia” (2013) della Regione Lombardia, che indica nel metodo STRAIN lo strumento principale per la stima delle compensazioni basate sulle stime di Valore Ecologico. Con l'applicazione di questa procedura al caso in oggetto si desidera verificare l'idoneità delle modalità di compensazione ecologica al consumo di ambiente causato dall'ampliamento dell'insediamento produttivo con variante alla destinazione d'uso da agricola a produttiva istanza presentata dalla società Cormach srl a Montichiari (BS).

INDIVIDUAZIONE DEL LIVELLO DI APPLICAZIONE

La valutazione è stata effettuata adottando il metodo ordinario, ovvero ricavando i valori da attribuire ai singoli parametri sulla base del progetto in corso e da rilevati sito-specifici.

Si procederà 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:

$$ABN \text{ min} = (AD \times VND \times FTR \times FC \times D) / (VNN - VNI)$$

Dove:

ABN min: dimensione minima della superficie da destinare alle misure di bilanciamento dei danni;

AD: superficie dell'unità ambientale danneggiata;

VND: valore unitario naturale dell'unità ambientale danneggiata;

FTR: Fattore Temporale di Ripristino;

FC: Fattore di Completezza;

D: intensità percentuale di danno;

VNN: valore naturale della nuova categoria ambientale da realizzare;

VNI: valore naturale iniziale dell'area usata per il recupero.

Sono stati utilizzati gli ettari equivalenti di Valore Ecologico (VEC) come unità di misura omogenea per esprimere tutti i termini areali in gioco. Il termine al numeratore del modello di

calcolo rappresenta il Valore Ecologico specifico attribuibile all'area in termini di ettari equivalenti (eq ha).

Ai fini del presente studio, si procederà alla parametrizzazione, in termini di ettari equivalenti di Valore Ecologico, dell'area di costruzione. Quindi, si calcolerà il ΔVEC (differenza del Valore Ecologico tra unità ambientali iniziali, *ante-operam* e finali, *post-operam*): se il VEC finale risultasse inferiore al VEC iniziale significherebbe che sono necessari ulteriori interventi per compensare il Valore Ecologico perso in seguito alla realizzazione del progetto.

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

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

dove:

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

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

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

$$ABN \cdot VNN = AD \cdot VND \cdot FRT \cdot FC \cdot D$$

che, riprendendo l'uguaglianza generale di cui sopra,

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

consente di giungere alle considerazioni che seguono: se il $VEC_{post-operam}$ (calcolato come sopra, attribuendo alle diverse zone valori relativi alle Unità Ambientali finali, ecc. e moltiplicando per le singole superfici) risulta maggiore del $VEC_{ante-operam}$ (calcolato come sopra, attribuendo alle diverse zone valori relativi alle Unità Ambientali iniziali, ecc. e moltiplicando per le singole

superfici), è implicito che gli interventi previsti intra-comparto bilancino i danni apportati ($VEC_{post-operam} - VEC_{ante-operam}$ deve essere ≥ 0). Di contro, qualora dall'applicazione del suddetto criterio differenziale risultasse una situazione di "deficit", l'approccio metodologico prevederebbe il calcolo della superficie necessaria al pareggio ecologico (ABN_{min}) da ricercare esternamente all'area oggetto di intervento (extra-comparto), valutata a sua volta considerando anche il valore naturale iniziale *ante-operam*. Si evidenzia infatti che alla base della metodica STRAIN vi sono i principi di compensazione che evidenziano la necessità di ottenere almeno un bilancio ecologico pari a 0 (invarianza tra: situazione *post-operam* – *ante-operam* = 0).

INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Il sito in oggetto è ubicato in Loc. Madonnina nel Comune di Montichiari (BS). Si tratta di un'area agricola inutilizzata adiacente ad un'area industriale che fino alla Delibera del C.C. del 21/12/2022 e successiva approvazione del P.G.T. aveva come destinazione d'uso quella di attività produttiva con possibilità edificatoria. Da un punto di vista catastale essa comprende i Mappali 45-46-47-328 del Foglio 94 di Montichiari che risultano di proprietà di Cormach S.r.l..

VALORE ECOLOGICO DELL'IMPIANTO DI NUOVA REALIZZAZIONE

Nel presente capitolo, in base alla metodologia esposta, si è proceduto a valutare gli ettari equivalenti di Valore Ecologico (VEC eq ha) dell'area interessata. Tale valore corrisponde al numeratore della formula di calcolo dell'area minima della superficie da destinare alle misure di compensazione riportata in precedenza.

Il calcolo del Valore Ecologico è stato effettuato secondo le fasi previste dal metodo STRAIN e descritte nei paragrafi seguenti.

VALORE ECOLOGICO INIZIALE

Le Unità Ambientali dell'area in oggetto sono state individuate attraverso un'analisi del sito e consultando la banca dati geografica di Regione Lombardia "Uso e copertura del suolo 2021" (DUSAF 7.0).

L'area interessata dalla variante di destinazione d'uso è di poco più di 30000 m² e ricade (Figura 1) nelle seguenti tipologie ambientali:

- "Aree verdi incolte" (in verde nell'immagine).
- "Seminativi semplici" (in giallo nell'immagine)



Figura 1. Estratto della Carta Uso e copertura del suolo 2021 della Regione Lombardia DUSAF 7.0. Indicate in rosso le categorie di uso del suolo dell'area di interesse.

Tali categorie sono state ricondotte secondo la codifica riportata nella Tabella 5.1 dell'Allegato 5 alla D.d.g. n. 4517, alle seguenti unità ambientali:

Codice DUSAF	Descrizione	Categoria Strain – unità ambientale	Area (ha)
1412	Aree verdi incolte	Incolti urbani di piante perenni	1,97
2111	Seminativi semplici	Coltivazioni intensive semplici	1,39

Tabella 1. Superficie interessata dalle singole unità ambientali seguendo la Carta di Uso del Suolo

Alla luce però delle analisi effettuate e dalle osservazioni delle ortofoto degli ultimi 10 anni che hanno consentito di ricostruire l'evoluzione dell'area, si è ritenuto di discostarsi dalle definizioni indicate dalla Carta di Uso del Suolo. Si è valutato di attribuire all'area un valore intermedio tra quello attribuito ai "Rimboschimenti recenti di latifoglie autoctone" e quello ai "Rimboschimenti recenti di latifoglie esotiche" per la copertura arborea effettiva riscontrata nello stato di fatto radicata a ridosso di via Madonnina che si espande verso l'interno dell'area lungo una fascia di larghezza media di circa 18 m e con una copertura effettiva del 15-18% con tanti vuoti e lacune e

con fisionomia disforme. Per la parte restante erbacea si è mantenuta la descrizione di “Incolti urbani di piante perenni”, aggiungendo anche una parte di “Incolti urbani di piante annue” in quanto più verosimile dal punto di vista ambientale dato che i luoghi non subiscono sfalci di manutenzione regolare.

In Figura 2 un estratto dell’Allegato 8 in cui vengono rappresentate graficamente le unità ambientali individuate:

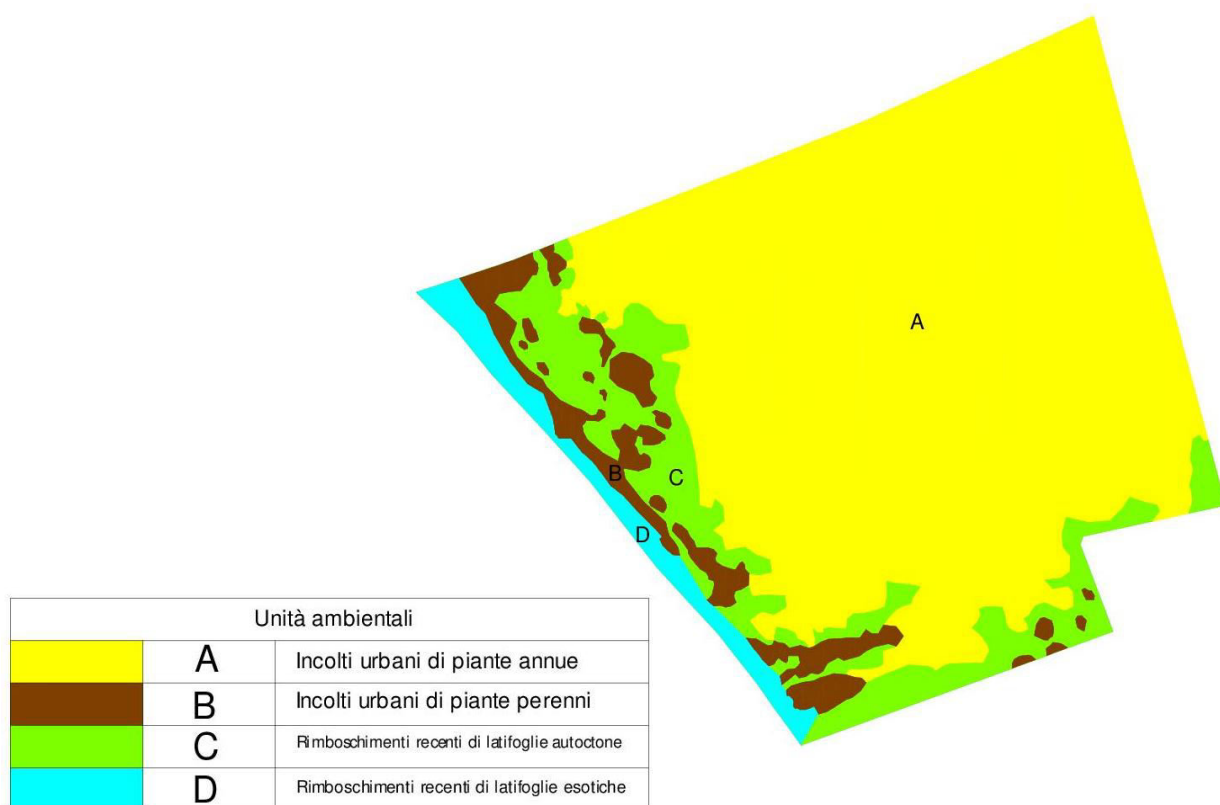


Figura 2. Rappresentazione grafica delle unità ambientali individuate nell’area in oggetto.

Pertanto l’area risulta così ripartita:

Categoria Strain –unità ambientale	Area (ha)
A -Incolti urbani di piante annue	2,57
B - Incolti urbani di piante perenni	0,20
C - Rimboschimenti recenti di latifoglie autoctone	0,46
D - Rimboschimenti recenti di latifoglie esotiche	0,13

Tabella 2. Superficie interessata dalle singole unità ambientali

Valore Naturalistico delle unità ambientali

Ad ogni Unità Ambientale è stato attribuito il Valore Naturalistico (VND). La Tabella 5.1 dell'Allegato 5 alla D.d.g. n. 4517 del 07/05/2007 riporta un intervallo di valori proposti dal metodo per ogni tipologia di Unità Ambientale.

- Il Valore Naturalistico di “Incolti urbani di piante perenni” è stato valutato di 3, il valore più basso dell'intervallo proposto nell'Allegato 5, poiché l'area risulta essere colonizzata da piante erbacee di scarso valore naturalistico.
- Il Valore Naturalistico di “Incolti urbani di piante annuali” è stato valutato di 2, il valore più basso dell'intervallo proposto nell'Allegato 5, poiché l'area risulta essere colonizzata da piante erbacee di scarso valore naturalistico.
- Il Valore Naturalistico di “Rimboschimenti recenti di latifoglie autoctone” è stato valutato di 5, , in accordo con il valore proposto nell'Allegato 5, seppure tenendo in considerazione le numerose criticità fitopatologiche e biomeccaniche (per ulteriori dettagli si rimanda all'Allegato 3 - Scheda di rilievo delle unità ambientali e documentazione fotografica).
- Il Valore Naturalistico di “Rimboschimenti recenti di latifoglie esotiche” è stato valutato di 3, in accordo con il valore più basso proposto nell'Allegato 5, in quanto le piante esotiche rientranti tra l'altro nella lista nera delle specie alloctone oggetto di monitoraggio, contenimento o eradicazione secondo L.R. 10/2008; All. E DGR 8/7736 e s.m.i., sono caratterizzate da criticità biomeccaniche (per ulteriori dettagli si rimanda all'Allegato 3 - Scheda di rilievo delle unità ambientali e documentazione fotografica).

La tabella seguente elenca le unità ambientali individuate e i relativi coefficienti VND e FRT secondo quanto riportato nella Tabella 5.1 dell'Allegato 5 alla D.d.g. n. 4517:

Corine Biotope	Categorie STRAIN – unità ambientale	VND (intervallo tabellare)	VND stimato	FRT
85	Incolti urbani di piante annue	2-3	2	1
85	Incolti urbani di piante perenni	3-5	3	1
44.A	Rimboschimenti recenti di latifoglie autoctone	5	5	1
44.A	Rimboschimenti recenti di latifoglie esotiche	3-4	3	1

Tabella 3. Valore Naturalistico e Fattore Temporale di Ripristino delle singole unità ambientali

È stato calcolato il VND medio, necessario per applicare la formula di calcolo degli ettari equivalenti di Valore Ecologico dell'area interessata.

$$\text{VND medio} = (\text{Area}_{\text{cat1}} \times \text{VND}_{\text{cat1}} / \text{Area}_{\text{tot}}) + (\text{Area}_{\text{cat2}} \times \text{VND}_{\text{cat2}} / \text{Area}_{\text{tot}}) + (\text{Area}_{\text{cat3}} \times \text{VND}_{\text{cat3}} / \text{Area}_{\text{tot}}) + (\text{Area}_{\text{cat4}} \times \text{VND}_{\text{cat4}} / \text{Area}_{\text{tot}})$$

Nella formula il pedice indica il riferimento ad ognuna delle singole tipologie ambientali individuate. Il risultato del calcolo è un **VND medio** pari a **2,5**.

Fattore Temporale di Ripristino delle unità ambientali

Data la semplicità degli ambienti e l'assenza di elementi naturalistici di particolare pregio, si ritiene che entrambe le unità ambientali in oggetto abbiano un tempo di sviluppo ideale relativamente breve, inferiore a 30 anni, corrispondente a un Fattore Temporale di Ripristino pari a 1, in accordo coi valori proposti dalla Tabella 5.1 dell'Allegato 5 alla D.d.g. n. 4517. Il valore necessario per applicare la formula di calcolo è il FTR medio di tutte le unità ambientali coinvolte; pertanto, il valore medio è pari a 1.

Fattore di Completezza

Il Fattore di Completezza è dato dal prodotto di singole componenti:

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

Essendo una procedura per ambiti di trasformazione del P.G.T. è prevista la procedura semplificata del metodo che prevede l'impiego del valore 1 per i valori di FCB (botanico) e FCF (faunistico).

Fattore di Completezza Botanico

È stato considerato il FC. Botanico = 1

Fattore di Completezza Faunistico

È stato considerato il FC. Faunistico = 1

Fattore Relazionale

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.

Fattore di Completezza Ecosistemica – Servizi strutturali e funzionali

È stato calcolato il FC.R = 0,9.

- presenza media di quantità di biomasse permanenti per queste tipologie ambientali;
- supporti di base alla vita ridotta per queste tipologie ambientali;
- servizi regolativi rispetto alle reti biotiche (predatori, impollinatori, ecc.) ridotti per queste tipologie ambientali;
- assenza di indicazioni rispetto alla funzionalità dei servizi regolativi rispetto ai flussi critici attuali o prevedibili;
- servizi regolativi rispetto alla qualità biologica e alla sicurezza dei luoghi ridotti.

Fattore di Completezza Ecosistemica – Servizi posizionali nelle reti ecologiche

È stato calcolato il FC.RE = 1.

- l'area è esterna a siti Rete Natura 2000, SIC o ZPS
- l'area è esterna al disegno primario della RER;
- l'area è esterna al disegno primario di REP o REC (viene indicato solo un sistema di supporto);
- sono assenti ruoli significativi e riconoscibili rispetto nell'ecomosaico locale;
- sono assenti o trascurabili ruoli riconoscibili rispetto al ciclo dell'acqua ed ai flussi biogeochimici.

Fattore di Completezza Ecosistemica – Servizi paesaggistici-territoriali

È stato calcolato il FC.PT = 0,9.

- l'area è vincolata a livello paesaggistico;

- l'area migliora lievemente le condizioni paesaggistiche attuali;
- l'area non presenta opportunità fruibili;
- l'area non è sfruttabile per attività di educazione e comunicazione ambientale.

Calcolo del Fattore di Completezza

Fattore di Completezza (FC) = FC. B x FC. F x FC. R (FC.SE X FC.RE X FC.PT) = 0,81

Quindi si assume come risultato 0,8.

Calcolo del Valore Ecologico iniziale

Come accennato, il termine al numeratore del modello di calcolo descritto nel paragrafo iniziale, rappresenta il Valore Ecologico specifico attribuibile all'area in termini di "ettari equivalenti" (eq. ha). Inserendo nel modello di calcolo i valori individuati nei paragrafi precedenti, assumendo D=1, ovvero assunzione del consumo completo del valore ecologico iniziale, è stato calcolato il valore dei suddetti ettari prima della realizzazione dell'impianto, come riportato di seguito:

$$VECi = (AD \times VND \times FTR \times FC \times D) = 3 \times 2,5 \times 1 \times 0,81 \times 1 = 6,07 \text{ eq ha}$$

VEC iniziale = 6,07 eq ha.

VALORE ECOLOGICO FINALE

Le Unità Ambientali dell'area in oggetto sono state individuate in base alle valutazioni del progetto. L'area al termine dei lavori sarà suddivisa come segue:

- Superficie impermeabile dovuta alla realizzazione della piastra in cemento armato, questa ammonta a 625 mq.
- Superficie semimpermeabile in "stabilizzato", ammonta a 11.225 mq.
- Superficie permeabile lasciata a incolto urbano di piante perenni, in cui si faranno regolari sfalci di circa 16880 mq e pertanto verrà colonizzata da specie perenni.
- Superficie in cui verranno messe a dimora siepi e alberi ammonta a circa 1270 mq.

Per ulteriori dettagli si rimanda alla Tavola 2.



Figura 3. Stato di progetto (per i dettagli si rimanda alla Tavola 2)

Tali categorie sono state ricondotte, secondo la codifica riportata nella Tabella 5.1 dell'Allegato 5 alla D.d.g. n. 4517, alle seguenti unità ambientali:

Corine Biotope	Tipologia ambientale	Area (ha)
86.3	Zona produttiva	1,185
84.2	Siepe arbustiva	0,045
84.2	Siepe arborea	0,082
85	Incolto urbano di piante perenni	2,048

Tabella 4. Superficie interessata dalle singole unità ambientali

Valore Naturalistico delle unità ambientali

Ad ogni tipologia di unità ambientale è stato attribuito un Valore Naturalistico (VND). In base al livello di applicazione utilizzato nel presente studio, tale valore è stato stimato sulla base delle ipotesi di progetto e in accordo con l'intervallo di valori proposto dall'Allegato 5 nella Tabella 5.1.

- Il Valore Naturalistico della Zona produttiva è stato valutato 1, in quanto oltre 20000 mq

della superficie restano permeabili e più della metà a incolto.

- Il Valore Naturalistico della Siepe arbustiva è stato valutato 6 in quanto le specie sono state scelte studiando la flora tipica, la pedologia e la climatologia dell'area e facendo riferimento alle specie suggerite nelle Norme Tecniche di Attuazione del PGT.
- Il Valore Naturalistico della Siepe arborea è stato valutato 7: le piante verranno messe a filare con specie arbustive scelte studiando la flora tipica, la pedologia e la climatologia dell'area e facendo riferimento alle specie suggerite nelle Norme Tecniche di Attuazione del PGT., si andrà a ricreare in particolare lungo il confine sud una connessione lineare (sistemi verdi) in ambito agricolo.
- Il Valore Naturalistico dell'Incolto urbano di piante perenni è stato valutato 3 in quanto subirà regolari sfalci.

La tabella seguente elenca le unità ambientali individuate e i relativi coefficienti VND e FTR secondo quanto riportato nella Tabella 5.1 dell'Allegato 5 alla D.d.g. n. 4517:

Corine Biotope	Categorie STRAIN – unità ambientale	VND (intervallo tabellare)	VND stimato	FTR
86.3	Zona produttiva	0-2	1	1
84.2	Siepe arbustiva	4-7	6	1
84.2	Siepe arborea	5-8	7	1-3
85	Incolto urbano di piante perenni	3-5	3	1

Tabella 5. Valore Naturalistico e Fattore Temporale di Ripristino delle singole unità ambientali

È stato calcolato il VND medio pari a:

$$\text{VND medio} = ((\text{Area}_{\text{cat1}} \times \text{VND}_{\text{cat1}} / \text{Area}_{\text{tot}})) + (\text{Area}_{\text{cat2}} \times \text{VND}_{\text{cat2}} / \text{Area}_{\text{tot}}) + (\text{Area}_{\text{cat3}} \times \text{VND}_{\text{cat3}} / \text{Area}_{\text{tot}}) + (\text{Area}_{\text{cat4}} \times \text{VND}_{\text{cat4}} / \text{Area}_{\text{tot}})$$

Nella formula il pedice indica il riferimento ad ognuna delle singole tipologie ambientali individuate. Il risultato del calcolo è un **VND medio** pari a **2,42**.

Fattore Temporale di Ripristino delle unità ambientali

Il Fattore Temporale di Ripristino è stato stimato considerando che tutte le unità ambientali

in oggetto avessero un tempo di sviluppo ideale relativamente breve, inferiore a 30 anni, anche per gli esemplari arborei in quanto la specie scelta è caratterizzata da rapida crescita. Le suddette valutazioni hanno portato a un Fattore Temporale di Ripristino pari a 1, in accordo coi valori proposti dalla Tabella 5.1 dell'Allegato 5 alla D.d.g. n. 4517. Il valore necessario per applicare la formula di calcolo è il FTR medio di tutte le unità ambientali coinvolte. Essendo stato stimato lo stesso valore di FTR 1 per tutte le unità ambientali in oggetto, il valore medio è pari a 1.

Fattore di Completezza

Il Fattore di Completezza è stato stimato pari a 1. Tale valore è spiegato da un livello di biodiversità complessivamente migliorato nelle opere di mitigazione ambientale, in particolare la siepe permette la ricostituzione dei corridoi ecologici lineari che erano presenti in passato in ambito agrario e che si auspica vengano ripristinati in maniera più estesa in tutte le aree agricole, come anche indicato da documenti di Piano. Si ha un alto miglioramento dei servizi regolativi rispetto alle reti biotiche e alla qualità biologica dei luoghi. La progettazione compensativa proposta inoltre porterebbe a un arricchimento compositivo d'insieme.

Calcolo del Valore Ecologico finale

Alla luce dei valori descritti, il VEC finale per l'area di intervento è il seguente:

$$VEC_f = (AD \times VND \times FTR \times FC \times D) = 3 \times 2,42 \times 1 \times 1 \times 1 = 7,26 \text{ eq ha}$$

BILANCIO ECOLOGICO

Nei paragrafi precedenti è stato calcolato il valore, in termini di ettari equivalenti ecologici, dell'area di progetto *ante-operam* (VEC_i) e il valore che la stessa area avrà al termine del progetto (VEC_f). La differenza tra i due valori ecologici di ettari equivalenti fornisce informazioni sul valore perso o acquisito dal sito in termini ambientali determinata dal progetto, consentendo di avere un'indicazione per gli interventi che possano compensare la suddetta perdita.

$$\Delta VEC = VEC_i - VEC_f = 6,07 - 7,08 = - 1,19 \text{ eq ha}$$

Il Valore Ecologico finale è **maggiore** di quello iniziale.

Tenuto conto del miglioramento in termini di bilancio ecologico (**+ 1,19 eq. ha**) d'insieme si può affermare che l'opera non necessiti di ulteriori compensazioni ecologiche in termini di superficie occupata. Si ritiene pertanto che le misure di compensazione accessorie all'opera in oggetto siano idonee ed esaustive per una completa compensazione del danno naturalistico arrecato al sito e migliorative in termini di valore ecologico rispetto alle condizioni generali di partenza.

CONCLUSIONE

L'applicazione del metodo STRAIN dimostra che le opere di mitigazione ambientale messe in atto a seguito dell'ampliamento dell'insediamento produttivo porteranno un **aumento del valore ecologico rispetto all'area ante-operam ($\Delta\text{VEC} + 1,19$ eq. ha)** a conferma che gli interventi di mitigazione ambientale proposti messi in atto a seguito all'accettazione della suddetta richiesta porterebbero benefici ecologici, ambientali e paesaggistici. Anche per quanto riguarda nello specifico la fascia lungo strada si otterrebbe altresì una riqualificazione dell'area e i benefici sarebbero anche in termini di sicurezza per cose e/o persone.

Livorno, 11/07/2026

Dott. Amato Bonavita



The image shows a handwritten signature in blue ink, which appears to read 'Dott. Amato Bonavita'. Below the signature is a circular blue ink stamp. The text within the stamp, starting from the top and moving clockwise, reads: 'ORDINE DOTTORI AGRONOMI E FORESTALI DELLA PROV. DI LIVORNO', 'Dott. AMATO BONAVITA', and 'N. 219'.