

REGIONE: PIEMONTE

PROVINCIA: VERCELLI

COMUNE: BORGO VERCELLI

PIANO ESECUTIVO CONVENZIONATO

Accordo di pianificazione territoriale

DGR n. 92-9001 del 16.05.2019

Attuazione comparto di Borgo Vercelli



committente :



DEVELOG 3 s.r.l.

area di sviluppo e fase di progetto:

PROPOSTA PRELIMINARE

tipologia elaborato

RAPPORTO AMBIENTALE

All. A) Relazione metodo STRAIN

codice elaborato

.....

El. 2.1

SIGLA ELAB.

| | | | |
|--|--|--|--|
| | | | |
| | | | |
| | | | |

data

ottobre 2021

progettazione:

ing. Francesco Boca

via Boggiani, 9 - Novara
tel. 0321 465813
studio@studioingboca.it

arch. Antonella Ferrari

Ferrari&Ferrari Architetture
via Passalacqua, 10 - Novara
tel. 0321.640104
antonella.ferrari@gmail.com

arch. Claudio Grignaschi

Cna Molinetto, SNC - Briona (No)
tel. 0321 826459
cl.grignaschi@gmail.com

contributi specialistici:

Studio Architettura Paesaggio

di Luigino Pirola
Via Plave, 1 - Bonate Sopra (BS)
tel. 035.992674 info@architetturaPaesaggio.it

Te.A Consulting s.r.l.

Via Vincenzo Monti, 32 - Milano
Via G.B. Grassi, 15 - Milano
tel. 02.2171067 info@territorioambiente.com

ICM Solutions

Ing Stefano Barbi
Via Dante Alighieri, 10 - Bussolengo (VR)
tel. +39 335 5958896 stefano.barbi@icmsolutions.it

coordinamento generale:



PROJECT MANAGEMENT
The Blossom Avenue
Management
Prof. Arch. Marco Facchinetti
Urb. Marco Dellovalle
Corso Italia 13, 20122, Milano
The Blossom Avenue Partners
Prof. Arch. Marco Facchinetti
Arch. Luca De Stefani
Urb. Lorenzo Bartoletti
Corso Italia 13, 20122, Milano
Tel. +39 (02) 365 20482
tbopartners@psa.it

aggiornamento cartografico alla DCC n. 1 e 2 del 2020

MISURE DI COMPENSAZIONE

APPLICAZIONE METODO STRAIN (D.d.g. 4517/2007)

INDICE

| | |
|---|----|
| PREMESSA | 3 |
| 1. IL METODO | 3 |
| 2. APPLICAZIONE | 7 |
| 2.1 Valore Ecologico dell'area di progetto | 7 |
| 2.2 Perdita del valore ecologico | 14 |
| 2.3 Individuazione delle aree di compensazione | 14 |
| 2.5 Superficie minima di compensazione | 15 |
| 3. PROGETTO DELLE OPERE DI COMPENSAZIONE | 18 |
| 3.1 Tipologici ambientali | 18 |
| 3.2 Realizzazione e manutenzione delle opere | 20 |
| 4. STIMA DEI COSTI | 26 |

PREMESSA

La presente relazione riguarda l'applicazione del metodo STRAIN per la quantificazione delle opere di compensazione ecologica, relativa al progetto di ***“Potenziamento di un polo logistico industriale di livello Inter-provinciale”***, oggetto di accordo di pianificazione della Regione Piemonte con le province di Novara e Vercelli e i comuni di Borgo Vercelli, Casalino e Casalborgone. Il metodo STRAIN, qui utilizzato in territorio piemontese, deriva in realtà dai contenuti di un documento approvato dalla Regione Lombardia: il metodo, infatti è stato approvato dalla Regione Lombardia con D.d.g. 4517/2007.

1. IL METODO

Il metodo STRAIN (STudio interdisciplinare sui RAporti tra protezione della natura ed INfrastrutture) approvato dalla Regione Lombardia con DDG 4517 Criteri ed indirizzi tecnico-progettuali per il miglioramento del rapporto fra infrastrutture stradali ed ambiente naturale si pone come obiettivo la quantificazione delle aree da rinaturalizzare come compensazione ai consumi di ambiente da parte di trasformazioni urbanistiche di nuova realizzazione.

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

$$ABN_{min} = \frac{AD \times VND \times FTR \times FC \times D}{VNN - VNI}$$

La formula permette di individuare ABNmin, ovvero la **dimensione minima della superficie** da destinare alle misure di bilanciamento dei danni. Il modello di calcolo raggruppa diversi fattori che verranno analizzati singolarmente.

Il numeratore della formula sopra riportata, individua la **perdita di valore ecologico** dovuta alla trasformazione.

Prima di arrivare alla perdita dovuta alle trasformazioni è necessario stabilire il **Valore Ecologico (K.VEC)** dell'area, individuato dai primi quattro fattori:

- AD: superficie dell'unità ambientale danneggiata;
- VND: valore unitario naturale dell'unità ambientale danneggiata;
- FTR: fattore di ripristinabilità temporale;
- FC: fattore di completezza;

Il valore di naturalità **VND**, viene individuato dalla *tabella 5.1 del DDG 4517/2007 di Regione Lombardia* a seconda dell'uso del suolo e delle unità ambientali intercettate dalla superficie di trasformazione. La scala di valutazione complessiva comprende 11 livelli (da 0 a 10). L'indice 0 è previsto per le superfici impermeabilizzate, mentre le tipologie ambientali ad alta valenza ecologica ricevono l'indice 10.

I valori di **FTR**, anch'essi riportati nella medesima tabella del VND, seguono una scala semplificata da 1 a 3:

- 1: tempo di sviluppo < 30 anni (es. prati, marcite, risaie e coltivazioni)
- 2: tempo di sviluppo 30-100 anni (es. arbusteti, brughiere e cespuglieti)
- 3: tempo di sviluppo > 100 anni (es. boschi, torbiere)

Infine le effettive valenze naturalistiche presenti nell'area di progetto vengono quantificate tramite il fattore di completezza FC.

Il fattore di completezza **FC**, dipende delle valenze naturalistiche e tiene conto di eventuali disturbi. Il metodo prevedeva diverse componenti del fattore di completezza:

FC. B fattore di completezza **Botanico** relativo agli aspetti vegetazionali;

FC. F fattore di completezza **Faunistico**, che fa riferimento alle specie oggetto di tutela;

FC. R fattore di completezza **Relazionale** ecosistemico, che fa riferimento al ruolo dell'area all'interno delle reti ecologiche (locali e di area vasta).

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

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

Individuati i primi quattro fattori è possibile risalire al valore naturalistico dell'area e proseguire con la quantificazione (in ettari equivalenti) del danno ecologico.

La perdita di valore ecologico passa attraverso l'individuazione dell'intensità del danno **D**. Questo indice rappresenta il rapporto tra la superficie di progetto e quella effettivamente trasformata, resa impermeabile dall'intervento. Se si prende in considerazione direttamente l'area di trasformazione (escludendo eventuali aree di mitigazione) il valore D sarà pari ad 1.

Individuati i fattori al numeratore del modello di calcolo si ha una quantificazione in ettari equivalenti del valore ecologico perso con le trasformazioni.

Per risalire alla superficie minima utile alle compensazioni bisogna procedere con l'individuazione dei fattori al denominatore.

VNN: valore naturale della nuova categoria ambientale da realizzare;

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

Per conoscere la superficie minima di compensazione necessaria a bilanciare l'intervento di nuova urbanizzazione, andranno individuate una o più aree con un valore di naturalità iniziale (**VNI**) basso (*tab.5.1 D.d.g. 4517/2007 – Regione Lombardia*). Di fatto più le aree individuate saranno rappresentative di tipologie ambientali con scarso valore di naturalità, maggiore sarà l'effetto degli interventi di compensazione.

Una volta individuate le aree, vanno predisposti gli interventi compensativi, individuando il **VNN**, ovvero valore di naturalità della nuova tipologia ambientale da realizzare (es. bosco, fasce tampone, prato).

Quindi, la quantità di aree da destinare a compensazioni dipende sia dal tipo di intervento (VNN) che dalla tipologia ambientale su cui si interviene (VNI).

Livelli di applicazione

(Manuale di buone pratiche per la Rete Ecologica Regionale in Lombardia -2013)

Metodo speditivo

Campo di applicazione: Ambiti di trasformazione dei PGT, Pianificazioni attuative, Studi di fattibilità, Progetti preliminari.

AD: stima per via parametrica, sulla base delle modalità costruttive generiche previste;

VND: valore medio all'interno dell'intervallo tabellare VBD dell'Allegato 5; in caso di nuove unità ambientali di progetto, riferimento motivato alle categorie tabellari più vicine;

FRT: valore medio all'interno dell'intervallo tabellare;

FC. B: = 1;

FC. F: = 1;

FC.EC: = stima sulla base delle componenti posizionali del fattore di completezza;

D: = 1 ovvero assunzione del consumo completo del valore ecologico iniziale in assenza di indicazioni progettuali differenti.

Metodo ordinario

Progetti definitivi, Studi di Impatto Ambientale, Progetti esecutivi, Progetti di cantiere. Si procederà con le seguenti azioni:

AD: quantificazione sulla base del progetto;

VND: stima sulla base di rilievi sito-specifici;

FRT: stima sulla base di rilievi sito-specifici;

FC. B: stima sulla base di rilievi sito-specifici;

FC. F: stima sulla base di rilievi sito-specifici;

FC. R: stima sulla base di rilievi sito-specifici;

FC. P: stima sulla base dell'effettivo stato delle aree dal punto di vista programmatico (l'eventuale uso di tale fattore verrà precisato dagli enti specificamente preposti alle tutele delle aree);

D: quantificazione sulla base del progetto e delle sensibilità effettive coinvolte.

Anche a questo livello vi possono essere casi, da limitare per quanto possibile, in cui non vi siano le condizioni (ad esempio per motivi stagionali, o nelle fasi preliminari della valutazione) di conduzione di studi specialistici adeguati sito-specifici. Anche in questi casi il termine botanico e quello faunistico del fattore di completezza vengono assunti uguali ad 1, comunque previa verifica della possibilità da parte di esperti in biodiversità e valore ecologico.

2. APPLICAZIONE

Scomponendo il modello di calcolo, si presentano le fasi necessarie per arrivare alla quantificazione del valore ecologico dell'area di trasformazione, che corrisponde alla perdita di valore ecologico.

L'applicazione del metodo ha tenuto conto di aree reperite e di altre in via di definizione con le amministrazioni. La fase conclusiva del calcolo porta a verificare le superfici necessarie alla compensazione ambientale del progetto.

2.1 Valore Ecologico dell'area di progetto

Nel presente paragrafo viene individuata l'area di progetto e se ne descrivono le caratteristiche utili alla quantificazione del valore ecologico K.VEC.

La superficie fondiaria interessata dal progetto del polo logistico ricade interamente nel comune di Borgo Vercelli (VC), coprendo un'area di 45.57 ettari. Dall'inquadramento in figura 1 si nota che l'area risulta circonscritta dalla rete di infrastrutture viarie, elementi di frammentazione paesaggistica ed ecologica. Si rimanda agli elaborati di progetto per una trattazione approfondita di queste tematiche, analizzate attraverso l'applicazione di indicatori di ecologia del paesaggio.

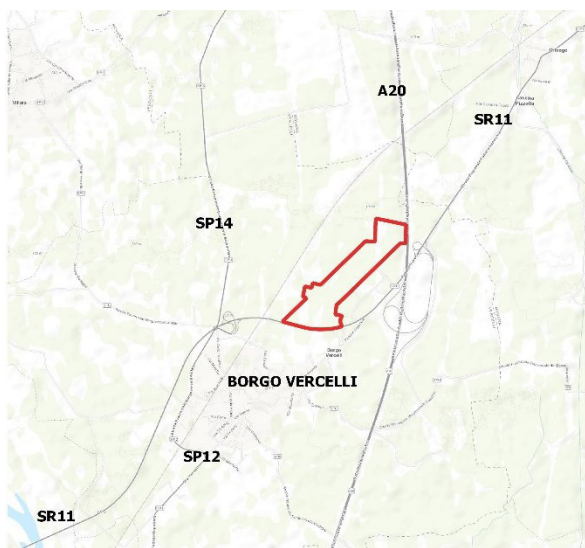


Fig.1 – Inquadramento dell'area di progetto
Basemap:
ESRI World Topo (2016)
ESRI Satellite (2017)

All'interno dell'ambito di trasformazione si colloca la Cascina Toppie (Fig.2) che non è interessata da interventi diretti e che quindi verrà esclusa dalla superficie di riferimento utilizzata nel modello di calcolo, portando la superficie di riferimento a 435.215 mq.

AREA DI PROGETTO



Fig 2 – Superficie territoriale e superficie di riferimento per il calcolo STRAIN;

Dall'inquadramento dell'area è quindi possibile risalire al primo fattore del modello di calcolo:

$$ABN_{min} = \frac{AD \times VND \times FTR \times FC \times D}{VNN - VNI}$$

AD – Escludendo l'area pertinente alla Cascina Toppie dalla superficie territoriale assoggettata a PEC 445.765 mq, si ottiene una superficie di riferimento al calcolo del bilancio ecologico pari a **435.215 mq**

Rimandando alle tavole *G - Ricognizione per immagini* e alle tavole *D – Paesaggio e Rete ecologica* dell'elaborato *Progetto Paesaggistico* (05.02.2021) per la descrizione approfondita dell'area, si riporta un estratto della tavola di uso del suolo utile alla quantificazione di altri due fattori del modello di calcolo: Il VND valore di naturalità ed il FTR fattore temporale di ripristino.

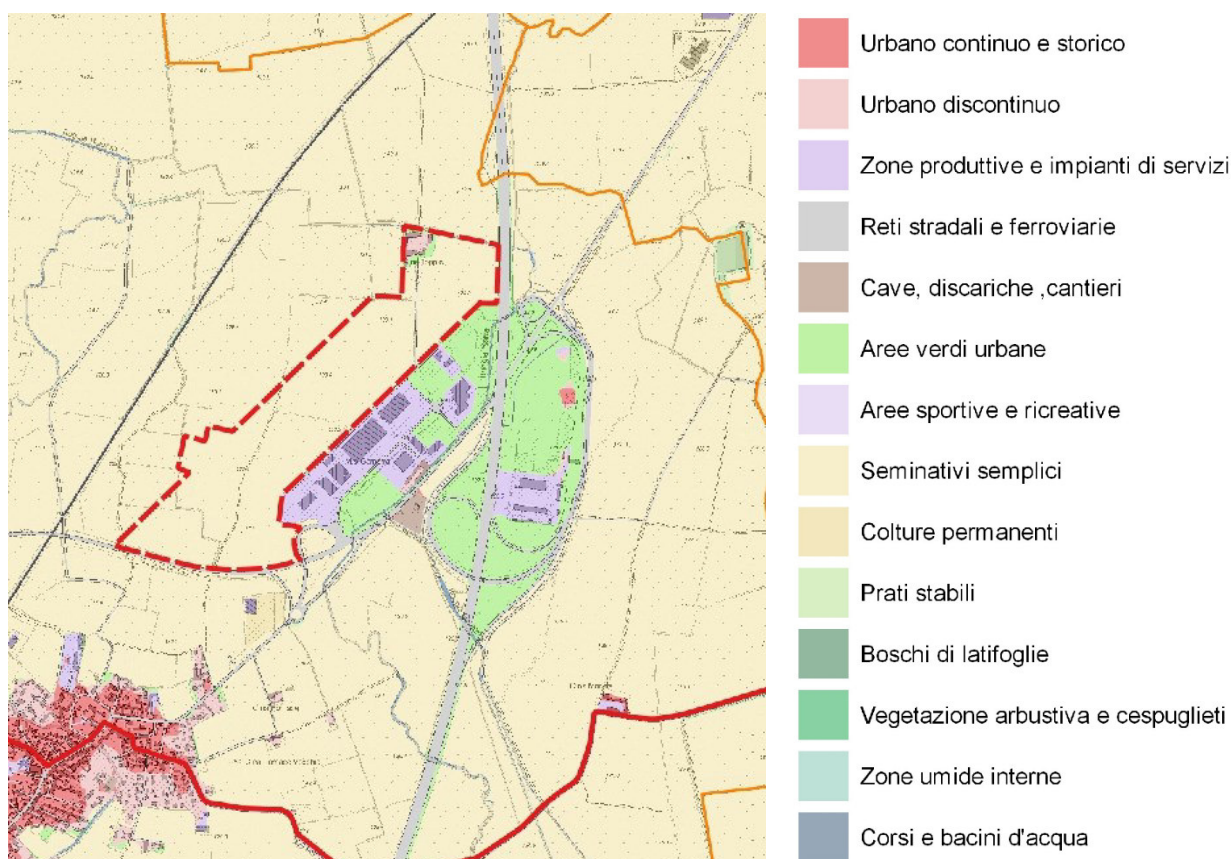


Fig 3 – Rielaborazione grafica dell'uso del suolo (LAND COVER PIEMONTE 2010)

Come descritto nella parte esplicativa del metodo, tramite la disamina degli usi del suolo è possibile risalire ai Biotopi riportati nella tabella 5.1 del D.d.g. 4517/2007 – Regione Lombardia, ai quali corrispondono dei valori di VND (naturalità) e FTR (fattore di recupero temporale).

L'area è individuata come seminativi semplici – risaie. La tabella 5.1, di cui si riporta la stringa di riferimento (Fig.5) individua un range di VND pari a 2-4 e un fattore temporale di ripristino FTR pari a 1.

| | | | |
|-------|-------------------------------------|-----|-----|
| | Orti familiari non in ambito urbano | 4-6 | 1-2 |
| 82.41 | Risaie | 2-4 | 1 |
| 81.2 | Marcite | 4-5 | 1 |
| 81.1 | Prati permanenti di pianura | 3-4 | 1 |

Fig.4 - Valore tabella 5.1 DDG 4517

Dalla tabella riportata è possibile individuare i fattori VND e FTR del modello di calcolo:

$$ABN_{min} = \frac{AD \times VND \times FTR \times FC \times D}{VNN - VNI}$$

VND – per la naturalità dell'area si prende in considerazione un valore intermedio **pari a 3**. Non si ritiene plausibile considerare un valore massimo (4) vista la collocazione dell'area, posta in prossimità di comparti industriali e perimetrata da infrastrutture viarie di diverso tipo.

FRT – Sempre la tabella 5.1, riporta per le risaie un fattore di ripristino temporale (< 30anni) **pari a 1**.

Proseguendo, il modello di calcolo prevede l'individuazione di un fattore di completezza, come descritto nel primo paragrafo.

Il fattore di completezza andrebbe individuato attraverso sopralluoghi sito-specifici (metodo ordinario), ma nel caso in esame si è deciso di applicare il metodo speditivo, avvalendosi di studi bibliografici.

Si è fatto riferimento al **rapporto ambientale del PRG di Borgo Vercelli**, sul quale si è basata la quantificazione dei fattori di completezza botanica e faunistica, considerando una presenza media per le specie neofite (FC.B4) e specie esotiche (FC.F4),

Si riporta uno stralcio del Rapporto Ambientale redatto in procedura di Valutazione Ambientale Strategica del Piano Regolatore Generale di Borgo Vercelli (aprile 2009):

6.4.1 AGROSISTEMA RISICOLO

L'ambiente predominante che circonda il centro abitato di Borgo Vercelli è la risaia. In tempi storici l'area era occupata da estesi boschi di pianura (boschi planiziali ...

..

*Allo stato attuale, l'area è coltivata intensamente a riso (*Oryza sativa*) con le sue principali varietà: Arborio, Baldo, Balilla, Carnaroli, Roma e Sant'Andrea. Questo impoverimento di diversità ha portato alla scomparsa di molte specie animali e vegetali e alla diffusione sempre più massiccia di specie opportuniste, generaliste e legate all'ambiente agricolo. Tra queste ricordiamo la volpe (*Vulpes vulpes*), il cinghiale (*Sus scrofa*), la minilepre (*Sylvilagus floridanus*), la nutria (*Myocastor coypus*) e numerose arvicole e ratti legati all'agricoltura e all'edilizia rurale. Numerosi sono gli uccelli generalisti legati alle aree agricole, come gli storni (*Sturnus vulgaris*), i corvidi e alcuni passeriformi granivori.*

Sempre sul Rapporto Ambientale del Piano Regolatore Generale di Borgo Vercelli (aprile 2009) si legge:

7.3.3 AMBITO SUSSIDIARIO B.0

Questo ambito è di recente formazione, in quanto in esso si stanno attuando le politiche di trasformazione territoriale che il casello Autostradale ha generato nel tempo. È un ambito agricolo relitto, chiuso tra la barriera della ferrovia Milano - Torino, sia dall'autostrada, è nella logica che quest'area diviene [sic] elemento di valorizzazione del comune nello scenario della provincia e della sua stessa collocazione verso Novara. La nuova tangenziale Nord, rafforza questo ruolo che suo malgrado si è ritrovato a dover sostenere, ma proprio per questo, questo ambito necessita di politiche sostenibili dal punto di vista ambientale. Lo svincolo è stata una scelta sopra il "paesaggio", ma oggi questo ne risente le conseguenze, che se da un alto possono essere un'occasione di portare Borgo Vercelli al di fuori dei suoi confini, dall'atra è diventato un attrattore ambientale per insediamenti di tipo sussidiario [sic].

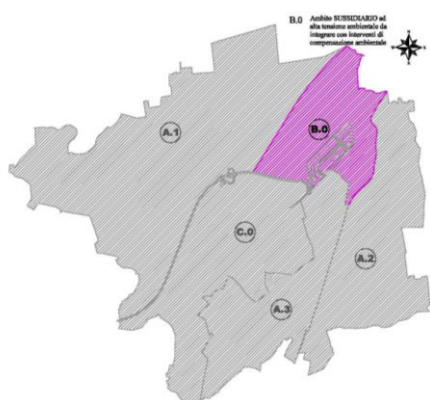


Fig.5 – Ambito sussidiario B0

Dal grafo della qualità ecologica emerge la sua scarsa qualità, ma proprio per questo, la sua pianificazione può diventare l'occasione di scelte ambientali significative. [sic].

Gli indici ambientali evidenziano:

- 1. Regime dei disturbi (%HU): molto alto oltre il novanta sei per cento, sia per la presenza di comparti logistici sia per di desertificazione della risaia, totalmente o quasi artificiale,*
- 2. Naturalità (Rapporto tra Btc UN e BTC totale): pressoché nulla è solo del 2,88% quindi significa che non sono presenti elementi naturaliformi sufficienti a riequilibrare il territorio, in termini energetici, all'eccezione della Cascina Toppie.*
- 3. Qualità dell'Apparato Protettivo (Sup. e suo valore medio di Btc): molto scarso, ma per l'incidenza della popolazione che vi risiede che è limitata quella delle cascine, il suo valore non è significativo a livello di ambito.*
- 4. Qualità dell'Apparato Protettivo (Sup. e suo valore medio di Btc): inesistente, ha una superficie di poco più di un ettaro con un indice di Btc bassissimo.*
- 5. Qualità dell'Apparato Stabilizzante (Sup. e valore medio di Btc): non presente*

6. *Qualità dell'Apparato Connettivo (Sup. e valore medio Btc): L'apparato è molto scarso per la presenza di barriere significative (ferrovia autostrada, margine comparti logistici e autostrada.*

POTENZIALITÀ

- *Polo logistico in espansione*
- *Presenza Cascina Toppie*

CRITICITÀ

- *Apparato stabilizzante assente*
- *Tessuto agricolo relitto*
- *Impatto sulle componenti ambientali del comparto logistico in espansione*

A seguito della disamina dei contenuti del PRG ed il confronto con le analisi sviluppate in sede di elaborazione della proposta di Piano - *Progetto Paesaggistico* -, e capitoli "*Biodiversità*" e "*Suolo e sottosuolo*" del presente, si è proceduto alla quantificazione del fattore di completezza nelle sue diverse parti.

FC.B = FATTORE DI COMPLETEZZA BOTANICO

$$FC.B = (FC.B1 + FC.B2 + FC.B3 + FC.B4 + FC.B5) / 5$$

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

$$Fc.B = (0,7+0,7+0,7+1+0,7) / 5 = 0,76$$

Fig. 6.1 Fattore di completezza botanico

FC.F = FATTORE DI COMPLETEZZA FAUNISTICO

$$FC.F = (FC.F1 + FC.F2 + FC.F3 + FC.F4 + FC.F5) / 5$$

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

$$Fc.F = (0,7+0,7+0,7+0,7) / 5 = 0,76$$

Fig. 6.2 Fattore di completezza faunistico

FC.R = FATTORE DI COMPLETEZZA RELAZIONALE (ECOSISTEMICO) $FC.R = (FC.R1 + FC.R2 + FC.R3 + FC.R4 + FC.R5) / 5$

| FC.R | | FC.R1 | FC.R2 | FC.R3 | FC.R4 | FC.R5 |
|------|---------------------------|---|--|--|--|--|
| | | Posizione rispetto alle reti ecologiche | Assenza di fattori critici (idraulica) | Assenza di fattori critici (frammentazione) | Assenza di fattori critici (inquinamento) | Ruolo tampone rispetto a fattori antropici critici (scarichi, microclima ecc.) |
| 1,3 | Molto alto | Ganglio o corridoio ecologico esistente | molto alta (in un territorio > 1600 ha) | molto alta (in un territorio > 1600 ha) | molto alta (in un territorio > 1600 ha) | molto alto |
| 1,1 | alto | Ganglio o corridoio ecologico potenziale | alta (in un territorio > 800 ha) | alta (in un territorio > 800 ha) | alta (in un territorio > 800 ha) | alto |
| 1 | Moderatamente alto | Matrice naturale diffusa, o condizione non definita | moderatamente alta (in un territorio > 400 ha) | moderatamente alta (in un territorio > 400 ha) | moderatamente alta (in un territorio > 400 ha) | moderatamente alto |
| 0,9 | Piccolo | Aree marginali rispetto alla rete principale | piccola (in un territorio > 100 ha) | piccola (in un territorio > 100 ha) | piccola (in un territorio > 100 ha) | Piccolo |
| 0,7 | Molto piccolo/inesistente | Aree intercluse o esterne al sistema della rete | carichi pregressi forti (territorio libero < 100 ha) | carichi pregressi forti (territorio libero < 100 ha) | carichi pregressi forti (territorio libero < 100 ha) | molto piccolo/inesistente |

$$F_c.R = (0,7+0,7+0,7+1+0,7) / 5 = 0,7$$

Fig. 6.3 Fattore di completezza **ecosistemico**

Riportando ancora una volta il modello di calcolo è possibile inserire il valore di FC:

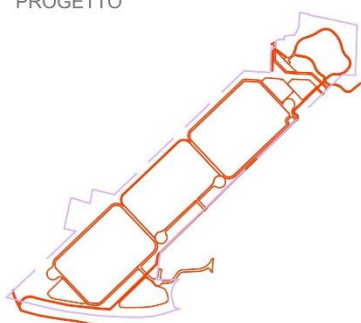
$$ABN_{min} = \frac{AD \times VND \times FTR \times FC \times D}{VNN - VNI}$$

FC – se calcolato sulla base delle considerazioni fatte sui dati bibliografici si ottiene un valore di FC = 0,76 x 0,76 x 0,7 = **1,064**. Il valore di FC è pari a quello attribuibile dal metodo speditivo (= 1).

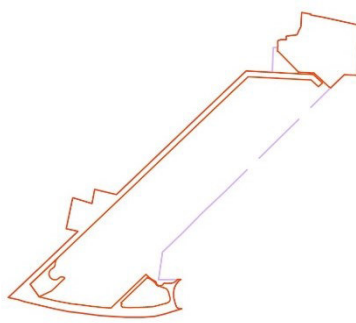
L'ultimo fattore da individuare prima di risalire alla perdita di valore ecologico (K.VEC) a seguito dell'intervento, è il "danno" – D.

Il progetto del polo logistico prevede, all'interno della superficie territoriale, la realizzazione di opere di mitigazione paesaggistica che vanno ad influenzare il valore ecologico dell'area post operam. Si riportano negli schemi seguenti (Fig.7) le superfici individuate dal progetto.

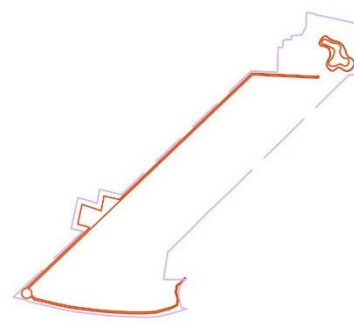
ELEMENTI DI PROGETTO



edifici, viabilità, parcheggi
e aree a servizi
318 012 mq



opere di mitigazione:
aree boscate (60 271 mq)
fasce tampone (43 092 mq)
103 363 mq



sistemi di laminazione
23 840 mq

Fig.7 – Elementi di progetto e opere di mitigazione interne alla superficie territoriale di progetto;

Per risalire quindi al danno effettivo andrà scorporata l'area, considerando danno quello che comporterà impermeabilizzazione e trasformazione irreversibile dell'area.

D – Assumendo come danno effettivo gli edifici, le strade, i parcheggi e le aree di servizio, per un'area totale di 318.012 m², **il danno è pari al 70 % dell'area.**

2.2 Perdita del valore ecologico

Avendo individuato tutti i fattori necessari per la quantificazione della perdita ecologica si riporta la tabella riassuntiva che porta alla quantificazione in ettari equivalenti del valore ecologico perso con le trasformazioni, pari a 95,4 ettari.

QUANTIFICAZIONE DEL VALORE ECOLOGICO

| VALORE ECOLOGICO DELLA SUPERFICIE DA TRASFORMARE | | | | | | | | | |
|--|---|------------|--------|------|------|--|------|--------------|-------|
| unità ambientale danneggiata | | AD (mq) | % | VND | FRT | FC | D | VEC iniziale | |
| Corine Biotops | Tipologia ambientale | | | | | | | | |
| 82.41 Risale | risale | 435 215,00 | 100,00 | 3,00 | 1,00 | 1,00 | 0,73 | 954 036,00 | |
| 318 012,00 mq | SUPERFICI TRASFORMATE E IMPERMEABILIZZATE edifici, viabilità, parcheggi | | | | | | | | |
| | | | | | | K.VEC VALORE ECOLOGICO perso con la trasformazione | | | |
| | | | | | | 954 036,00 | mq | 95,40 | ETTAI |

k.VEC = 95.4 ettari

2.3 Individuazione delle aree di compensazione

A seguito della quantificazione del valore ecologico perso a causa della trasformazione, si passa all'individuazione della superficie minima necessaria alle compensazioni.

Si consideri l'ACCORDO DI PIANIFICAZIONE TERRITORIALE TRA LA REGIONE PIEMONTE, LE PROVINCE DI NOVARA E VERCELLI I COMUNI DI BORGO VERCELLI, CASALINO E CASALVOLONE, FINALIZZATO AL POTENZIAMENTO DI UN POLO INDUSTRIALE DI LIVELLO INTER PROVINCIALE - REGIONE PIEMONTE BU 22 30/05/2019, di cui si riporta un estratto:

Premesso che le opere di compensazione devono realizzarsi al di fuori delle aree produttive oggetto dell'Accordo, interessando ambiti territoriali che devono essere individuati in una logica di area vasta, è cura delle Amministrazioni Comunali sottoscrittrici, di concerto con le Province, reperire ambiti idonei alla loro localizzazione, sia destinando a tal fine aree pubbliche, sia avvalendosi di specifici istituti che consentono di ottenere il titolo necessario a intervenire su aree di proprietà privata (convenzione, concessione in uso pubblico, esproprio, (...).

Lo studio e l'individuazione della superficie minima hanno tenuto conto del contesto paesaggistico in cui si inserisce il progetto del polo logistico, indirizzando l'attenzione sulle possibili tessere utili alle compensazioni.

Come espresso nel primo paragrafo, la superficie minima di compensazione varia a seconda della differenza VNN-VNI, ovvero dall'incremento del valore di naturalità attuabile con il progetto di compensazioni, più che dalla superficie reperita. Quindi è sempre preferibile intervenire su aree con un basso valore di naturalità iniziale, comunque sempre pari o minore di 3 punti.

2.4 Contesto paesaggistico

L'ambito di progetto si pone a nord dell'abitato di Borgo Vercelli inserendosi in una matrice agricola frammentata da grandi infrastrutture viarie. Uno sguardo a scala sovracomunale permette di individuare il corridoio ecologico del Fiume Sesia e la Riserva naturale della Palude di Casalbeltrame unici elementi ad alta valenza ecologica rilevabili. Di fatto, osservando il contesto agricolo risulta predominante la matrice agricola a discapito dell'apparato protettivo-connettivo.

Il quadro paesaggistico appena descritto è utile ad indirizzare gli interventi verso un riequipaggiamento della trama agricola attraverso l'impianto di fasce tampone lungo i canali, siepi e filari a definire i campi coltivati fino ad arrivare a "frammentare" le infrastrutture viarie. A questa tipologia di interventi diffusi vanno ad affiancarsi opere di imboscamento in quelle tessere più ampie che permettono la creazione di nuclei boscati.

In ultimo, anche le aree di risulta ed i margini rigidi tra l'edificato e l'agricolo possono essere interessati da interventi finalizzati a creare zone ecotonali e margini multifunzionali.

2.5 Superficie minima di compensazione

Tralasciando l'individuazione delle aree, è possibile proseguire con la quantificazione della superficie minima ipotizzando di intervenire su aree a basso valore di naturalità, individuabili nel contesto paesaggistico sopra descritto.

Sulla base delle considerazioni sono state individuate tre principali tipologie di ambienti su cui poter attuare gli interventi compensativi:

- aree del tessuto urbano da riqualificare e de-pavimentare
- incolti urbani e campi con presenza di piante esotiche
- coltivazioni intensive semplici.

Dalle singole categorie si è risaliti ai biotopi di riferimento riportati nella tabella 5.1 del d.d.g.4517/2007 – Regione Lombardia, che hanno permesso di attribuire un Valore di naturalità (VNI) alle aree su cui andranno realizzati gli interventi di compensazione.

L'uso del suolo delle aree individuabili nel contesto di riferimento, influenzerà anche i possibili interventi:

- per le aree del tessuto urbano da riqualificare e de-pavimentare sono attuabili interventi di de-pavimentazione e imboschimento
- per gli incolti ed i campi abbandonati con presenza di specie esotiche sono attuabili interventi di eradicazione e rimboschimento con specie autoctone
- le aree coltivate possono essere oggetto di un riequipaggiamento dell'agroecosistema attraverso l'impianto di siepi arboreo arbustive.

Tenendo conto della diversa disponibilità di aree, i singoli interventi sono previsti in percentuali diverse. La tabella seguente riassume quanto detto finora.

| COMPENSAZIONE - SUPERFICIE E TIPOLOGIA DI AREE DA INDIVIDUARE | | | | | | | |
|---|---|-----------|----|------|--------|---|--|
| unità ambientale compensativa | | AD (mq) | % | VNN | ← VNI | stato di fatto | Biotopo (tabella 5.1 ddg 4517) |
| Biotopo (tabella 5.1 ddg 45) Tipologico di progetto | | | | | | | |
| 84.3 Macchie di campo (boschetti) di specie autoctone | deimpermeabilizzazione e Imboschimento | 37 145,72 | 20 | 7,00 | ← 0,00 | aree del tessuto urbano da riqualificare e depavimentare | Ambiti degradati soggetti ad usi diversi (DUSAF R4) |
| 84.3 Macchie di campo (boschetti) di specie autoctone | Rimboschimento | 55 758,86 | 30 | 7,00 | ← 1,00 | Incolti urbani e campi in abbandono con presenza di specie esotiche da eradicare | • Incolti urbani di piante esotiche • Incolti e campi abbandonati |
| 84.2 Siepe arbustiva e/o arborea | • Fascia tampone • Siepe arboreo/arbustiva | 91 520,90 | 50 | 6,00 | ← 2,00 | Coltivazioni intensive in assenza di apparato protettivo (filari e fasce tampone) | Coltivazioni intensive semplici |

Le superfici relative ai singoli interventi saranno:

- 3,7 Ha di ambiti degradati da depavimentare e poi vegetare (20%)
- 5,5 Ha di incolti urbani e campi abbandonati per Imboschimenti (30%)
- 9,1 Ha di aree coltivate su cui attuare un riequipaggiamento ecologico di fasce tampone e siepi (50%)

Rapportando alla perdita di valore ecologico (k.VEC= 95,4 ettari) l'incremento di naturalità (VNN-VNI = 5,21) ottenibile dagli interventi prospettati sulla tipologia di aree reperibili, **si rendono necessari 18,32 ettari alla compensazione ecologica dell'intervento.**

| | | | | | | |
|------|---|------|---|-----------------|--|-------------------------------|
| 6,50 | - | 1,29 | = | VNN-VNI 5,21 | SUPERFICIE NECESSARIA ALLA COMPESAZIONE | 183 154,43 mq 18,32 ETTARI |
|------|---|------|---|-----------------|--|-------------------------------|

La superficie delle aree reperibili tenuta in considerazione per il calcolo è pari a 18,44 ettari, tale da **risultare sufficiente alla compensazione**, lasciando un surplus di 1200 mq.

| | | |
|----------------------------------|----------------------------|---------------------|
| SUPERFICIE DELLE AREE REPERIBILI | 184 425,47 18,44 | mq ETTARI |
|----------------------------------|----------------------------|---------------------|

| | | |
|---------|-------------------------|---------------------|
| SURPLUS | 1 271,04 0,13 | mq ETTARI |
|---------|-------------------------|---------------------|

2.7 Conclusioni metodo STRAIN

Il metodo STRAIN ha permesso di quantificare, in ettari equivalenti, la perdita di valore ecologico legata all'intervento del polo logistico in previsione nel comune di Borgo Vercelli (VC).

In vista della definizione delle aree, in accordo con le amministrazioni si sono prospettati gli interventi di compensazione basandosi sul tipo di aree reperibili nel contesto territoriale di riferimento.

Le opere in previsione permettono di bilanciare la perdita di valore ecologico (K.VEC), individuando 18,3 ettari di superfici.

La superficie totale necessaria all'intervento potrebbe diminuire individuando più superfici a VND basso.

| VALORE ECOLOGICO DELLA SUPERFICIE DA TRASFORMARE | | | | | | | | | |
|---|---|-------------------------------|--------|------|--------|---|--|-------|--------------|
| unità ambientale danneggiata | | AD (mq) | % | VND | FRT | FC | | D | VEC iniziale |
| Corine Biotops | Tipologia ambientale | | | | | | | | |
| 82.41 Risaie | risaie | 435 215,00 | 100,00 | 3,00 | 1,00 | 1,00 | | 0,73 | 954 036,00 |
| 318 012,00 mq | SUPERFICI TRASFORMATE E IMPERMEABILIZZATE edifici, viabilità, parcheggi | | | | | | | | |
| | | | | | | K.VEC VALORE ECOLOGICO perso con la trasformazione | | | |
| | | | | | | 954 036,00 | mq | 95,40 | ETTARI |
| | | | | | | | | | |
| COMPENSAZIONE - SUPERFICIE E TIPOLOGIA DI AREE DA INDIVIDUARE | | | | | | | | | |
| unità ambientale compensativa | | AD (mq) | % | VNN | ← VNI | stato di fatto | Biotopo (tabella 5.1 ddg 4517) | | |
| Biotopo (tabella 5.1 ddg 45) Tipologico di progetto | | | | | | | | | |
| 84.3 Macchie di campo (boschetti) di specie autoctone | deimpermeabilizzazione e Imboschimento | 37 145,72 | 20 | 7,00 | ← 0,00 | aree del tessuto urbano da riqualificare e depavimentare | Ambiti degradati soggetti ad usi diversi (DUSAF R4) | | |
| 84.3 Macchie di campo (boschetti) di specie autoctone | Rimboschimento | 55 758,86 | 30 | 7,00 | ← 1,00 | Incolti urbani e campi in abbandono con presenza di specie esotiche da eradicare | • Incolti urbani di piante esotiche • Incolti e campi abbandonati | | |
| 84.2 Siepe arbustiva e/o arborea | • Fascia tampone • Siepe arboreo/arbustiva | 91 520,90 | 50 | 6,00 | ← 2,00 | Coltivazioni intensive in assenza di apparato protettivo (filari e fasce tampone) | Coltivazioni intensive semplici | | |
| | | | | 6,50 | - 1,29 | VNN-VNI 5,21 | | | |
| SUPERFICIE NECESSARIA ALLA COMPEAZIONE | | 183 154,43 mq 18,32 ETTARI | | | | | | | |
| SUPERFICIE DELLE AREE REPERIBILI | | 184 425,47 mq 18,44 ETTARI | | | | | | | |
| SURPLUS | | 1 271,04 mq 0,13 ETTARI | | | | | | | |

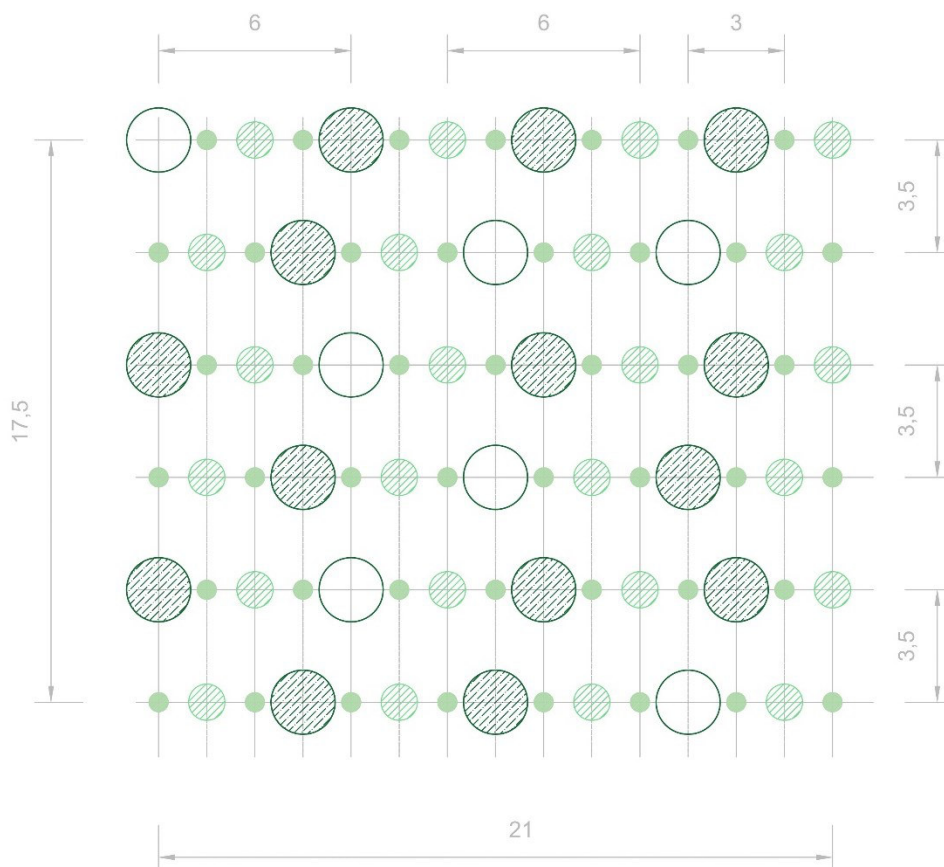
3. PROGETTO DELLE OPERE DI COMPENSAZIONE

3.1 Tipologici ambientali

Le opere di compensazione prevedono la realizzazione di macchie boscate e fasce arbustive-alberate tramite l'utilizzo di un sesto d'impianto forestale. A queste tipologie è possibile affiancare filari di alberi e/o arbusti con specie a pronto effetto per creare degli impianti disetanei.

La macchia boscata è un impianto di tipo forestale impostato sulla vegetazione del bosco planiziale mesofilo e prevede una struttura a file sfalsate di alberi e arbusti alternati tra le file, con una maglia di 3,5x3m.

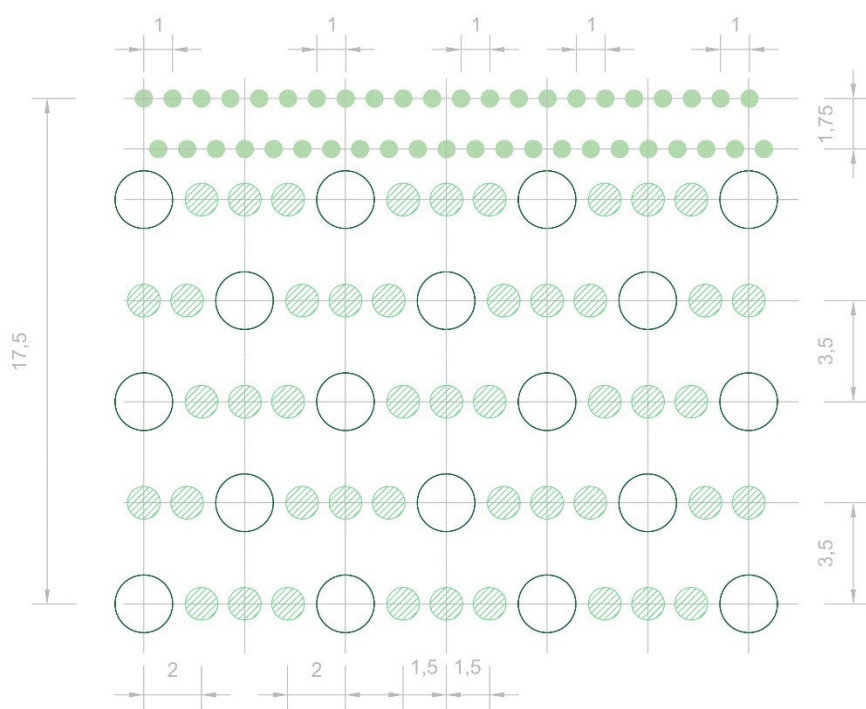
- Densità teorica: 1.920 piante/ha
- Specie arboree I grandezza: 480 piante/ha di cui 320 *Quercus robur*
- Specie arboree II e III grandezza: 480 piante/ha, principalmente *Carpinus betulus* e *Acer campestre*
- Specie arbustive: 960/ha



Gli arbusti saranno alternati tra un albero e l'altro (ogni 1,50 m) in modo da accompagnare le specie arboree nei primi anni di crescita dell'imboschimento e contribuire al controllo della vegetazione infestante, riducendo i costi delle cure colturali grazie ad una maggiore copertura del suolo. Lo strato arbustivo contribuirà inoltre a garantire una maggiore stabilità ecologica al sistema e migliorare il portamento degli esemplari arborei.

Le fasce arbustive - alberate avranno una maglia d'impianto 3,5 x 7 m per piante di prima grandezza che saranno intervallate lungo la fila da esemplari di terza grandezza e grandi arbusti.

In alcune aree le formazioni lineari dovranno relazionarsi con elementi di viabilità e di confine che esigono un margine di rispetto; per questa ragione il lato di contatto della formazione vede l'impianto di una doppia fila sfalsata di piccoli arbusti.



Tutte le tipologie ambientali prevedono l'utilizzo di specie autoctone e certificate, tipiche del Querceto-carpinetum planiziale. Si riporta una tabella con indicate le specie.

Tabella specie arboree e arbustive

| Specie arboree I grandezza | Specie arbustive |
|--|---|
| <i>Quercus robur</i> <i>Fraxinus excelsior</i> <i>Ulmus laevis</i> <i>Populus alba</i> <i>Populus nigra</i> | <i>Cornus sanguinea</i> <i>Corylus avellana</i> <i>Euonymus europaeus</i> <i>Frangula alnus</i> <i>Ligustrum vulgare</i> <i>Prunus spinosa</i> <i>Rhamnus cathartica</i> <i>Sambucus nigra</i> <i>Salix cinerea</i> <i>Salix pupurea</i> <i>Salix trianda</i> <i>Viburnum opulus</i> |
| Specie arboree II e III grandezza | |
| <i>Acer campestre</i> <i>Alnus glutinosa</i> <i>Carpinus betulus</i> <i>Fraxinus oxycarpa</i> <i>Salix alba</i> <i>Prunus padus</i> | |

Gli interventi sono finalizzati ad aumentare la qualità paesaggistica ed ecosistemica del territorio in cui ricadono, inserendo cenosi con carattere naturalistico che andranno ad incrementare la fornitura dei servizi ecosistemici.

La tipologia di aree precedentemente individuate e descritte non permette di “abbandonare” del tutto le aree dopo i primi anni di gestione (min. 3) lasciando gli impianti alle dinamiche successionali: gli impianti andranno accompagnati nell’evoluzione verso una cenosi matura ed in equilibrio con il contesto ecosistemico.

3.2 Realizzazione e manutenzione delle opere

Per la realizzazione delle opere si prevede una successione di interventi:

- scelta delle piante
- lavorazione del terreno (scotico ed eventuale ripuntatura)
- apertura manuale o meccanica delle buche
- messa a dimora delle plantule

- irrigazione
- monitoraggi

Scelta delle piante

Per la realizzazione delle opere di compensazione è previsto l'utilizzo di piante forestali di età minima S1T2 (3 anni).

Il materiale vegetale elencato appartiene alla flora autoctona e deve giungere da vivaio specializzato in grado di garantirne la provenienza e le caratteristiche così come disposto dal D.lgs 386/03 (*Attuazione della direttiva 1999/105/CE relativa alla commercializzazione dei materiali forestali di moltiplicazione*).

Le piante forestali a radice nuda o in contenitore (da valutare a seconda della disponibilità del fornitore) devono presentarsi in un corretto rapporto dimensionale tra radici, fusto e chioma escludendo le piante che presentano un portamento filato.

Per quanto riguarda i tipi di contenitore, verranno preferiti i contenitori Air-Pot System adatti ad evitare la spiralizzazione delle radici. Le radici si sviluppano in modo radiale denso e fibroso che favorisce l'attecchimento delle piante.

L'utilizzo di piante forestali permette di contenere i costi e assicura un miglior attecchimento del postime.

Le piante arboree e arbustive pronto effetto devono presentarsi con un corretto rapporto tra le dimensioni delle radici, del fusto e della chioma; in ogni caso non devono avere portamento filato. Le dimensioni della zolla dovranno avere un diametro almeno tre volte la circonferenza del tronco.

Le piante (preferibilmente in zolla) dovranno avere il portamento e le dimensioni tipiche della specie, della varietà e dell'età e devono essere state specificatamente allevate per il tipo d'impiego previsto (es. alberate stradali, filari, esemplari isolati o gruppi).

L'apparato radicale dovrà presentarsi ben accestito e ricco di radici capillari. Queste caratteristiche si ottengono da giusto numero di trapianti (o rizollature) in vivaio, l'ultimo dei quali non dovrebbe avere più di due anni. Le zolle devono essere imballate con un apposito involucro biodegradabile rinforzato (juta, paglia, canapa).

Il tronco dovrà presentarsi diritto, senza ramificazioni, ferite, grosse cicatrici o segni conseguenti ad urti, scortecciamenti, legature ed ustioni da sole.

Il materiale vegetale deve essere esente da attacchi (in corso o passati) di insetti, da malattie crittogamiche o da virus.

La chioma deve essere ben ramificata, uniforme ed equilibrata per simmetria e distribuzione delle branche principali e secondarie all'interno della stessa.

La volontà di avere delle piante pronto effetto va coniugata con la ridotta capacità di attecchimento rispetto alle piante forestali: per questo motivo si prendono in considerazione piante con dimensioni 16/18 cm.

Epoca d'impianto e cure colturali

Il periodo ottimale per la messa a dimora è quello autunnale, dopo la caduta delle foglie, quando le piante sono in riposo vegetativo, indicativamente da fine settembre a metà novembre, evitando le gelate e i giorni piovosi. Sarà eventualmente possibile intervenire anche in primavera da febbraio a marzo, monitorando lo stato vegetativo delle piante.

Per le piantine con pane di terra o fitocella si può piantare in un arco di tempo maggiore; vanno in ogni caso evitati i periodi con temperature estremamente calde. In termini di attecchimento andranno preferite piantagioni autunnali, compatibilmente con le condizioni del terreno.

In fase di cantiere le piante potranno essere conservate per un tempo massimo di 48 ore, avendo cura di evitarne l'essiccazione. A tal fine potranno essere disposte in una trincea e imbozzimate (trattate cioè con miscela di acqua, terra e letame). Le piante con pane devono essere accatastate in luogo ombroso, con i pani uno contro l'altro, bagnati e coperti con terra o paglia.

Operazioni preliminari e messa a dimora

A seconda dei casi in cui si interviene è possibile prevedere una ripuntatura (operazione che smuove il terreno senza rivoltarlo fino ad almeno 80- 100 cm di profondità), seguita da una concimazione letamica con 500 q/ettaro e un'aratura poco profonda per interrare.

Previo tracciamento sarà possibile procedere con la realizzazione delle buche e la messa a dimora.

L'apertura delle buche potrà essere effettuata in maniera manuale o meccanica e avere dimensioni prossime al volume dell'apparato radicale (non inferiori a 40x40x40 cm per piante a radice nuda); in ogni caso le operazioni di scavo dovranno essere sempre eseguite con terreno asciutto.

Nel mettere a dimora le piante, andrà riposta accortezza alla profondità di impianto. Con l'assestamento del terreno le piante non devono presentare radici scoperte, né essere interrate oltre il livello del colletto. Con piante a radice nuda si deve introdurre nella buca, tra le radici, solo terreno agrario di medio impasto evitando di creare differenze tra i substrati. Richiudendo la buca, il terreno andrà uniformemente costipato, in modo che non rimangano vuoti attorno alle radici.

Per le piante in zolla andrà asportato il tessuto di protezione (anche se biodegradabile crea impedimenti all'espansione radicale) in modo da poter verificare anche l'assenza di monconi radicali indice di mancate rizollature.

Per completare l'operazione andrà effettuata una prima irrigazione utilizzando circa 20 litri d'acqua per ogni pianta.

Infine, per evitare o quanto meno limitare lo scalzamento delle giovani piantine ad opera del vento, andranno legate ad un tutore infisso nel terreno di altezza 60-70 cm. I tutori saranno costituiti da cannette di bambù o da idonei paletti in legno.

Le giovani piante, avendo tessuti teneri, risultano appetibili a diversi animali selvatici; andranno quindi utilizzate protezioni in materiale plastico (shelters o tubi di rete) che dovranno essere recuperate e correttamente smaltite al termine della loro funzione.

Interventi colturali

Le cure colturali sono pratiche che vengono eseguite nei primi 3-5 anni dall'impianto, fino a quando le piante hanno raggiunto un'altezza di circa 2-3 m, dimensione per cui il soprassuolo diviene fitto, a volte impenetrabile, e non possono essere più fatte cure colturali agronomiche. A questo punto possono essere effettuate solo cure colturali forestali come le spalcatore o il taglio di piante malate o morte.

Gli interventi necessari saranno calibrati sulla base di monitoraggi che valuteranno lo sviluppo della cenosi, al fine di definire gli interventi più adeguati. Verranno quindi tenuti sotto controllo il grado di copertura, la presenza delle singole specie e la loro abbondanza, nonché il loro stato sanitario.

Il risarcimento, sostituzione delle piantine morte, si effettua per 2/3 stagioni dopo l'impianto. Il disseccamento delle piantine può essere dovuto a diversi fattori ambientali (fertilità del terreno, andamento climatico) o tecnici (errata scelta della specie, impiego di postime non ben sviluppato, o tenuto in condizioni non favorevoli prima della piantagione).

I risarcimenti sono da considerare necessari se le fallanze superano il 15-20%; al di sotto di tali percentuali si interviene solo se la mortalità delle piantine è concentrata su determinate zone. Fino a fallanze del 40%, si usano di solito le stesse specie impiegate nel primo impianto.

Le irrigazioni saranno necessarie per tutti i 3 anni di manutenzione previsti. Più che nelle quantità di adacquamento, andrà riposta attenzione nella tempestività dell'intervento. Una mancata attenzione in questo senso, nelle giovani plantule può essere fatale.

Considerando le caratteristiche ambientali si potranno prevedere da 4 a 6 irrigazioni/anno concentrate nei mesi di luglio e agosto, in aggiunta ad eventuali irrigazioni di soccorso indipendenti dal calendario stagionale.

L'irrigazione potrà essere effettuata mediante l'uso di autobotti con irrigatore a pioggia, con volumi di adacquamento di 15/25 l per pianta (evitando le ore più calde ed assolate).

Taglio della vegetazione infestante: questo intervento può essere eseguito, tramite sarchiature o sfalcio, nei primi 2-3 anni per risolvere problemi di competizione idrica.

Le sarchiature sono lavorazioni superficiali del terreno fatte in prossimità delle piantine. Esse permettono di eliminare le infestanti e al contempo limitare le perdite di acqua. Tali lavorazioni sono sempre utili specie se effettuate in modo leggero e ripetuto (2-5 cm di profondità). Se le piantine hanno un normale sviluppo si effettuerà solo per un paio d'anni. Durante le operazioni di sarchiatura potranno rendersi necessarie quelle di rincalzatura. Questa operazione consiste nell'accostare la terra alle piantine scalzate dal gelo o dall'erosione e impedisce che le radici restino scoperte provocando il deperimento o la morte delle giovani piante. Dopo intense precipitazioni andranno previsti dei monitoraggi per valutare la necessità di rincalzature.

Qualora il contenimento delle infestanti venga eseguito attraverso l'uso di mezzi decespugliatori, andrà evitato lo scortecciamento o la recisione degli esemplari. Tuttavia il materiale plastico degli shelters assicura una certa protezione anche nei confronti del decespugliatore. Il contenimento delle infestanti con mezzi meccanici dovrà mantenere una

distanza di sicurezza (20/30 cm) dagli esemplari arborei o arbustivi per essere completato manualmente.

I diradamenti si possono prevedere nel momento in cui si verifica la chiusura delle chiome per diminuire la densità dell'impianto iniziale al fine di mantenere i ritmi di crescita desiderati.

La concimazione permette di incrementare la velocità di accrescimento delle piante soprattutto nei primi anni dall'impianto, tuttavia andrà valutata a seguito di monitoraggi.

Indicativamente per il primo e il secondo anno andranno somministrati 50 g/pianta di concime ternario NPK 20-10-10, se dai monitoraggi si riscontra una stentata crescita delle piante.

4. STIMA DEI COSTI

Per le opere di compensazione sopra descritte e considerando 18 ettari di superficie minima si prevede una spesa di circa 650 000€.

Per le operazioni di impianto saranno necessari circa 400 000€ prevedendo:

- una (1) ripuntatura del terreno;
- una (1) concimazione organica tramite la distribuzione di letame maturo (500q.li/ha circa)
- una (1) lavorazione superficiale per interrare il letame e affinare il terreno
- tracciamento, apertura della buca e messa a dimora delle piante (2000 p/ettaro)
- un'irrigazione (1) conclude la fase d'impianto

Per quanto riguarda la manutenzione e la cura delle piante, previsti per 3 anni, si rendono necessari 250 000€, che includono:

- il risarcimento delle piante fino al 20% per i primi due (2) anni
- tre (3) interventi di irrigazione durante la stagione vegetativa e i periodi siccitosi
- quattro (4) interventi di sfalcio per il contenimento della vegetazione erbacea
- una (1) concimazione da valutare al terzo anno, nel caso in cui alcuni esemplari mostrino carenze di elementi
- un (1) intervento di diradamento selettivo al terzo anno per lasciare le piante meglio sviluppate ed asportare quelle con difetti strutturali o stentata crescita.

Le cifre non comprendono l'acquisizione delle aree, il cui reperimento è affidato alle amministrazioni.

Si allegano le voci di listino relative alle opere pubbliche (2021) e alle opere forestali (2019) di regione Lombardia a cui si è fatto riferimento.

| Num.Ord. TARIFFA | DESCRIZIONE DELL'ARTICOLO | unità di misura | P R E Z Z O UNITARIO |
|------------------------------------|--|-----------------------|-------------------------|
| Nr. 1 1U.06.200.0005 .c | Realizzazione di un rimboschimento in zona pianeggiante, consistente in operazioni di tracciamento meccanico e/o manuale, curvilineo e/o rettilineo, apertura meccanica delle buche di adeguate dimensioni, posa delle piantine, rincalzamento. Parametri di riferimento: densità 2.000 piante ad ettaro, sesto di impianto m. 2,00 X 2,50, materiale vivaistico di partenza in contenitore, protezione individuale al rimboschimento, bacchetta segnalatrice in bambù. Pianta in vaso di diametro - età minima: 18/20 cm - S1T2 euro (diciannovemilasettecentonovantanove/77) | ha | 19'799,77 |
| Nr. 2 D.001.003.005 | LAVORAZIONI TERRENO (andante) - Rippatura del terreno (fino 100 cm di profondità) eseguita con trattore fino a 75 kW. euro (cinquecentodiciassette/79) | ha | 517,79 |
| Nr. 3 D.001.005.001 | CONCIMAZIONI - Concimazione organica preparatoria agli impianti, andante con letame maturo. Parametri di riferimento: materiale franco cascina, distribuito sul terreno, quantità 500 q.li/ha. euro (novecentoottantadue/94) | ha | 982,94 |
| Nr. 4 D.006.001.001. 008 | Irrigazioni di soccorso - Irrigazione di soccorso eseguita con autobotte o similari. Parametri di riferimento: larghezza tra le file sufficiente al passaggio di un mezzo agricolo dotato di botte, adacquamento con circa 30 l/pianta. - Densità impianto fino a 2000 p.te/ha euro (settecentotré/76) | ha | 703,76 |
| Nr. 5 D.006.002.001 | Sfalci - Sfalci della vegetazione infestante eseguito con trattore e trincia sull'interfila e completamento dell' operazione sulle file con decespugliatore. euro (cinquecentonovantadue/98) | ha | 592,98 |
| Nr. 6 D.006.003.003 | Risarcimenti - Risarcimento piante su precedente rimboschimento, comprensivo della riapertura manuale delle buche, messa a dimora delle piantine in contenitore, reinterro ed eventuale sistemazione della protezione individuale. Parametri di riferimento: piantine forestali in contenitore di cui al cod. C.8.6 dei prezzi unitari. euro (nove/53) | cad | 9,53 |
| Nr. 7 D.006.006.001 | Concimazione localizzata - Concimazione manuale localizzata per piantine forestali con 20 gr di concime chimico e 200 gr di stallatico secco euro (zero/41) | cad | 0,41 |
| Nr. 8 E.001.002.001. 001.001 | DIRADAMENTI E TAGLI DI CURAZIONE - Miglioria forestale consistente nell'eliminazione degli individui malati, malformati, polloni soprannumerari in caso di ceppaie, in particolare a carico di specie indesiderate; ramaglia: raccolta, allontanamento e successiva cippatura o trinciatura; legname: sramatura, esbosco e depezzatura con formazione temporanea di cataste a bordo strada carrabile. - Senza designazione dei candidati, prelievo di 100-200 piante a diametro variabile per ettaro - classe 1 di difficoltà operativa euro (duemiladuecentocinquantadue/88) | ha | 2'252,88 |

COMMITTENTE: