

# **Aeroporto di Milano Malpensa**

## **Masterplan aeroportuale 2035**

**Modifiche progettuali e integrazioni  
documentali volontarie predisposte in  
seguito alle osservazioni formulate  
sulle integrazioni trasmesse in data  
16/11/2021**

*INT-105  
Pianificazione strategica degli interventi di  
compensazione*

# INDICE

1	<b>IL CONTESTO PROGETTUALE</b> .....	4
1.1	GLI SVILUPPI NEL PROCESSO DI VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE .....	4
1.2	LA PIANIFICAZIONE STRATEGICA DEGLI INTERVENTI DI COMPENSAZIONE E MITIGAZIONE .....	5
1.3	IL PERCORSO LOGICO DI PIANIFICAZIONE .....	6
1.4	LA PIANIFICAZIONE DEGLI INTERVENTI E DELLE OPERE .....	7

## Parte I – AREA DI INTERVENTO

2	<b>AREA D’INTERVENTO</b> .....	9
2.1	INQUADRAMENTO .....	9
2.2	DEFINIZIONE DELL’AREA DI INTERVENTO .....	11
2.3	CARATTERIZZAZIONE DELL’AREA .....	13
2.4	AMBITI D’INTERVENTO .....	18

## Parte II – AMBITI D’INTERVENTO

3	<b>AMBITO D’INTERVENTO 1: HABITAT 4030</b> .....	19
3.1	PRINCIPALI CRITICITÀ .....	19
3.2	OBIETTIVI DI COMPENSAZIONE .....	21
3.3	TIPOLOGIE DI INTERVENTO .....	22
3.4	TECNICHE DI INTERVENTO .....	23
3.4.1	<i>lotta a Prunus serotina</i> .....	23
3.4.2	<i>riqualificazione e recupero della brughiera</i> .....	26
3.4.3	<i>ripristino della brughiera</i> .....	28
3.5	FATTIBILITÀ E PREVISIONE DEL SUCCESSO DEGLI INTERVENTI .....	31
4	<b>AMBITO D’INTERVENTO 2: HABITAT 9190-B</b> .....	33
4.1	PRINCIPALI CRITICITÀ .....	33
4.2	OBIETTIVI DI COMPENSAZIONE .....	33
4.3	TIPOLOGIE DI INTERVENTO .....	35
4.4	TECNICHE DI INTERVENTO .....	36
4.4.1	<i>recupero dell’habitat 9190-B</i> .....	36
4.4.2	<i>ripristino dell’habitat 9190-B</i> .....	37
4.5	FATTIBILITÀ E PREVISIONE DEL SUCCESSO DEGLI INTERVENTI .....	38
5	<b>AMBITO D’INTERVENTO 3: HABITAT 6210-C</b> .....	40
5.1	PRINCIPALI CRITICITÀ .....	40
5.2	OBIETTIVI DI COMPENSAZIONE .....	41
5.3	TIPOLOGIE DI INTERVENTO .....	42
5.4	TECNICHE DI INTERVENTO .....	43
5.5	FATTIBILITÀ E PREVISIONE DEL SUCCESSO DEGLI INTERVENTI .....	44

6	<b>AMBITO D'INTERVENTO 4: HABITAT FAUNA</b> .....	45
---	---	----

### **Parte III –SUPERFICI DI COMPENSAZIONE**

7	<b>STIMA DELLE SUPERFICI DI INTERVENTO</b> .....	46
7.1	SINTESI DEGLI INTERVENTI .....	46

### **Parte IV –PIANIFICAZIONE STRATEGICA DELLE COMPENSAZIONI**

8	<b>PIANIFICAZIONE DEGLI INTERVENTI DI COMPENSAZIONE</b> .....	49
8.1	SCelta DELLE TECNICHE DI INTERVENTO DA ADOTTARE .....	49
8.2	DEFINIZIONE DELLE OPERAZIONI .....	50
9	<b>FASE PRODROMICA DI PIANIFICAZIONE</b> .....	53
9.1	RIPRISTINO DELL'HABITAT 4030 CON IMPIEGO DI STRAMI DI BRUGO .....	54
9.2	RIPRISTINO DELL'HABITAT 4030 CON TRAPIANTO DI <i>CALLUNA VULGARIS</i> .....	55
9.3	RIPRISTINO DELL'HABITAT 9190-B .....	57
9.4	RIPRISTINO DELL'HABITAT 6210-C .....	59
9.5	CRONOPROGRAMMA DELLE SPERIMENTAZIONI .....	61
10	<b>FASE PREPARATORIA DI PIANIFICAZIONE</b> .....	64
10.1	ANALISI DEL TERRENO .....	64
10.2	INDAGINE DESTRIBUZIONE ED ECOLOGIA DI <i>PAPILLIA JAPONICA</i> .....	65
10.3	INDAGINE SULLA PRESENZA DI <i>COENONYMPHA OEDIPPUS</i> .....	68
11	<b>CRONOPROGRAMMA PRELIMINARE</b> .....	69
12	<b>ALLEGATI</b> .....	71

## **1 IL CONTESTO PROGETTUALE**

### ***1.1 Gli sviluppi nel processo di Valutazione d'Impatto Ambientale***

Nell'ambito del Masterplan 2035 dell'aeroporto di Milano Malpensa, il 6 marzo 2020 lo Studio di Impatto Ambientale è stato trasmesso ad ENAC e successivamente all'allora MATTM per l'avvio della procedura di Valutazione di Impatto Ambientale. Dall'analisi della documentazione presentata, il processo valutativo ha evidenziato particolari criticità in riferimento alla proposta di ampliamento verso Sud dell'aeroporto per la realizzazione di una nuova area cargo, in quanto tale opera prevede una cospicua sottrazione di superficie naturale ivi presente. Quest'area, ricadente all'interno del Parco Lombardo della Valle del Ticino, è caratterizzata dalla presenza di habitat tutelati dalla Direttiva 92/43 CEE che per via della loro estensione, ubicazione geografica e valore conservazionistico, conferiscono a questa zona elevato pregio naturalistico.

Alla luce di questi aspetti si è resa pertanto necessaria da parte dell'aeroporto di Milano Malpensa una rivalutazione della proposta iniziale, che prevede una rimodulazione del progetto iniziale d'ampliamento e una pianificazione strategica degli interventi di compensazione e mitigazione da adottare.

Per quanto attiene la rimodulazione dell'area d'ampliamento, essa comporterà una considerevole diminuzione di superficie sottratta, grazie alle modifiche illustrate nella mappa 1 allegata e di seguito riassunte:

- eliminazione dell'area Est da convertire a sedime aeroportuale;
- eliminazione dell'area Ovest destinata a future infrastrutture;
- Avvicinamento della strada provinciale all'area cargo.

Tali cambiamenti comportano una sostanziale diminuzione di superficie sottratta e pertanto hanno reso necessaria una nuova rivalutazione d'impatto finalizzata a quantificare la portata degli impatti provocati dall'opera, e di conseguenza la scelta accurata delle misure di mitigazione e compensazione che sarà necessario adottare. La definizione dettagliata di tali misure, oltre che necessaria a seguito della rivalutazione degli impatti, è fondamentale per garantire e migliorare il valore naturalistico e conservazionistico dell'intera area posta a Sud dell'aeroporto di Milano Malpensa. Per questi motivi occorre definire una pianificazione strategica delle misure compensative e mitigative che dovranno essere calibrate e contestualizzate con l'ambiente naturale e il paesaggio circostante.

## **1.2 La pianificazione strategica degli interventi di compensazione e mitigazione**

Il piano strategico di mitigazione e compensazione ha lo scopo di definire e valutare in modo analitico quali sono, tra le diverse opzioni di intervento disponibili, quelle migliori da adottare all'interno di un quadro complesso, caratterizzato da molteplici aspetti di carattere naturalistico e ambientale.

Tale necessità deriva da diversi elementi, quali:

- la presenza di diversi habitat, nonché di flora e fauna, che richiedono approcci e metodi diversificati tra loro (es. aree di brughiera, differenti tipologie di bosco, ecc.);
- la pluralità e diversità delle componenti ambientali che definiscono il contesto naturale (pedologia, geologia, ecc.) rendono necessaria una diversificazione degli interventi che in alcuni casi possono anche convergere tra loro;
- la complessità con la quale le sopra citate componenti interagiscono tra loro e i diversi livelli di interconnessione.

In quest'ottica il piano strategico di mitigazione e compensazione permetterà una maggior efficacia degli interventi, mediante il raggiungimento dei seguenti obiettivi:

- semplificazione e razionalizzazione degli interventi mediante processi di integrazione delle diverse azioni;
- incremento della funzionalità degli interventi grazie ad un approccio multidisciplinare;
- coordinamento e pianificazione delle diverse opere in modo da poter trarre il maggior beneficio scaturito dall'interazione tra le diverse componenti naturalistiche
- visione complessiva e generale dell'efficacia degli interventi compensativi e mitigativi adottati.

### **1.3 Il percorso logico di pianificazione strategica**

La pianificazione strategica è lo strumento fondamentale per il raggiungimento degli obiettivi di cui sopra. Essa si sviluppa dapprima mediante la scelta delle tipologie e relative tecniche di intervento da adottare, alla quale segue la definizione e organizzazione delle operazioni da attuare in campo, procedendo lungo un ben preciso percorso strutturato a fasi.

La pianificazione strategica deve necessariamente poggiare le basi su approfondite conoscenze relative all'area selezionata per gli interventi, nonché sugli impatti previsti dalla realizzazione dell'opera di ampliamento aeroportuale; tali informazioni sono già disponibili e riportate rispettivamente nello Studio di Impatto Ambientale e nell'Analisi di Impatto Ambientale appena aggiornata.

Il processo di pianificazione segue un percorso a fasi così strutturato:

#### Fase 1: Descrizione generale

- Definizione e descrizione dell'area di intervento
- Definizione degli ambiti di intervento
- Principali criticità che caratterizzano i diversi ambiti

#### Fase 2: Pianificazione preliminare

- Obiettivi di compensazione per ambito di intervento
- Tipologie di intervento adottate
- Tecniche di intervento
- Fattibilità e previsione del successo degli interventi
- Azioni prodromiche
- Definizione delle opere di compensazione

#### Fase 3: Pianificazione definitiva

- Descrizione delle opere d'intervento
- Valutazione del successo delle opere
- Stima delle superfici d'intervento
- Pianificazione degli interventi
- Azioni prodromiche e preliminari
- Cronoprogramma preliminare

#### Fase 4: Pianificazione strategica

- Computo delle superfici da compensare
- Disegni degli interventi
- Definizione delle superfici d'intervento
- Pianificazione strategica delle opere
- Definizione delle alternative
- Cronoprogramma delle opere d'intervento
- Monitoraggio degli interventi
- Gestione post-operam

Secondo il percorso già avviato, il presente documento rappresenta la terza fase di pianificazione, dove verranno descritte le tipologie di intervento e la loro pianificazione in termini temporali.

#### **1.4 La pianificazione degli interventi e delle opere**

Notevole importanza nella pianificazione generale delle opere di compensazione è rivestita dalla pianificazione degli interventi. Infatti tutte le opere che verranno realizzate si basano su quanto dapprima pianificato a livello di interventi da applicare; una pianificazione sbagliata in questa fase può avere ripercussioni anche significative sugli esiti delle successive fasi.

Pertanto affinché la pianificazione degli interventi risulti efficace, occorre valutare la fattibilità e l'efficacia delle diverse opere e delle relative tecniche, seguendo un percorso suddiviso in fasi, quali:

- **Fase prodromica**

In questa fase occorre valutare la fattibilità degli interventi scelti in funzione delle caratteristiche dell'area d'intervento, sia in termini ambientali che normativi. Successivamente per ogni tipologia di intervento, in base alle previsioni di successo, occorrerà definire la necessità o meno di specifiche prove in campo.

- **Fase preparatoria**

Tale fase considera tutte quelle operazioni che si ritengono fondamentali ovvero raccomandate per la successiva fase di pianificazione. Tali operazioni consistono principalmente nella raccolta di informazioni (1) fondamentali per colmare eventuali lacune conoscitive dell'area d'intervento (es. indagine della presenza di *Coenonympha oedippus*), e (2) funzionali per la buona riuscita degli interventi (es. analisi del terreno).

- **Fase operativa**

Per la realizzazione di interventi complessi, caratterizzati dall'impiego di diverse tecniche, in differenti contesti vegetazionali, una pianificazione accurata risulta fondamentale per il raggiungimento degli obiettivi. Questa pianificazione non si limita alla semplice descrizione tecnica del metodo da impiegare (aspetto che verrà affrontato in dettaglio nelle varie progettazioni), ma ha lo scopo di considerare tutte le interconnessioni potenziali ed effettive tra le varie opere, incluse quelle riguardanti l'ampliamento dell'aeroporto. Tale connessioni riguardano diversi aspetti:

- o Operativi: es. per l'impiego di stami di brugo (tecnica C4), il materiale vegetale dovrà esser reperito da brughiere dove è stata pianificata la rasatura (tecnica B4), oppure da altre prima della loro falciatura.
- o Temporalità: es. raccolta del cotico durante i primi lavori di spianamento per la realizzazione dell'area cargo, da impiegare poi nell'operazione C3 (impiego del cotico di brughiera)
- o Spaziali: es. pianificare vie di accesso alle aree più interne evitando di intralciare altre operazioni o danneggiare altre vegetazioni.

- **Fase monitoraggio**

A differenza delle fasi precedenti che si susseguono tra loro, questa fase sarà avviata appena dopo quella operativa e proseguirà parallelamente a quella di gestione post-operam. Questa fase ha il compito di verificare l'esito positivo delle opere durante e dopo la loro esecuzione, mediante un controllo di retroazione (feedback negativo), in grado di correggere eventuali defezioni.

- **Gestione post-operam**

Fase fondamentale, ma spesso sottovalutata o persino tralasciata, ha lo scopo di mantenere nel tempo (medio e lungo periodo) i risultati ottenuti. Non sempre infatti le opere ambientali riescono ad eliminare i fattori di minaccia che ne hanno resa necessaria l'attuazione. Nel caso della presente pianificazione basti pensare ad esempio alla presenza di *Prunus serotina*: quest'esotica non potrà mai più esser debellata dall'area di intervento e pertanto sarà necessario il suo controllo e contenimento in futuro per evitare che proliferi e degeneri nuovamente gli ambienti recuperati, vanificando così tutti gli sforzi compiuti. Scopo di questa fase è dunque fornire indicazioni operative per il contenimento delle minacce.

# PARTE I - Area di Intervento

---

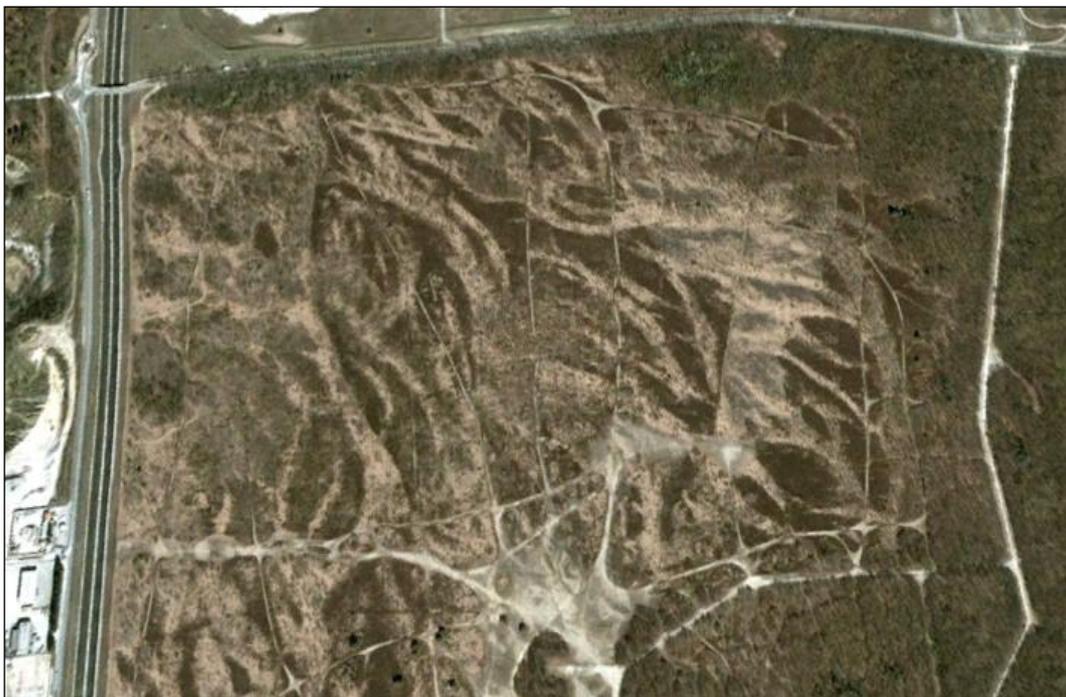
## 2 AREA D'INTERVENTO

### 2.1 Inquadramento

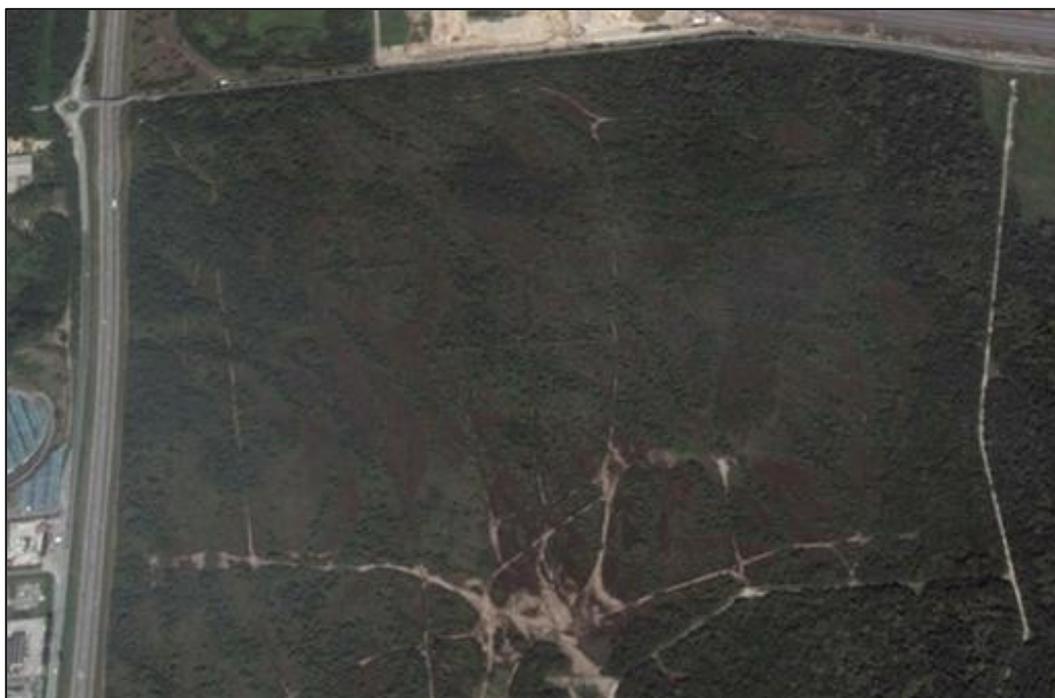
L'area individuata per la realizzazione degli interventi di compensazione ricade all'interno della località denominata Brughiere di Malpensa e Lonate, sita a Sud dell'aeroporto di Milano Malpensa. Quest'area è delimitata a Nord dalla SP14 e dall'aeroporto di Malpensa, a Sud dalla SP527, a Ovest dalla SS336dir e a Est dal sentiero che unisce la SP14 alla via Gaggio. Al suo interno è previsto anche l'ampliamento aeroportuale, mediante la creazione di una nuova area cargo e la modifica della viabilità della SP14.

La scelta di eseguire le opere di compensazione nella medesima località interessata dall'ampliamento dell'aeroporto risiede nelle seguenti motivazioni:

- La presenza di habitat di elevato valore conservazionistico, ma in parte più o meno degradati (come ad esempio gli habitat 4030, e 9190-B), suggerisce di intervenire con azioni di recupero, riqualificazione e, dove necessario, ripristino.
- Dato che gli habitat principalmente impattati dall'ampliamento dell'aeroporto di Milano Malpensa saranno quelli delle lande secche europee (habitat 4030) e dei querceti acidofili (habitat 9190-B), pare ragionevole pianificare interventi di compensazione sui medesimi habitat, qui entrambi presenti..
- L'area di brughiera presente a Sud dell'aeroporto di Milano Malpensa è una delle più importanti brughiere del Nord Italia anche per via della sua grande estensione che oggi è fortemente minacciata da processi di frammentazione e conversione a bosco (fenomeno aggravato dalla presenza di *Prunus serotina*). Come si può constatare confrontando le ortofoto riportate in figura 1 e 2, la superficie erbaceo-arbustiva di brughiera nel 2002 occupava circa 140 ettari (dato dedotto da fotointerpretazione), mentre oggi risulta essere di soli 25.3 ettari, corrispondenti al 18% rispetto al 2002. Di fronte ad una così rapida scomparsa dell'habitat risulta opportuno, se non doveroso, intervenire tempestivamente.
- Ampia conoscenza pregressa degli aspetti naturalistici dell'area grazie ai diversi studi condotti nella redazione dello Studio di Impatto Ambientale.



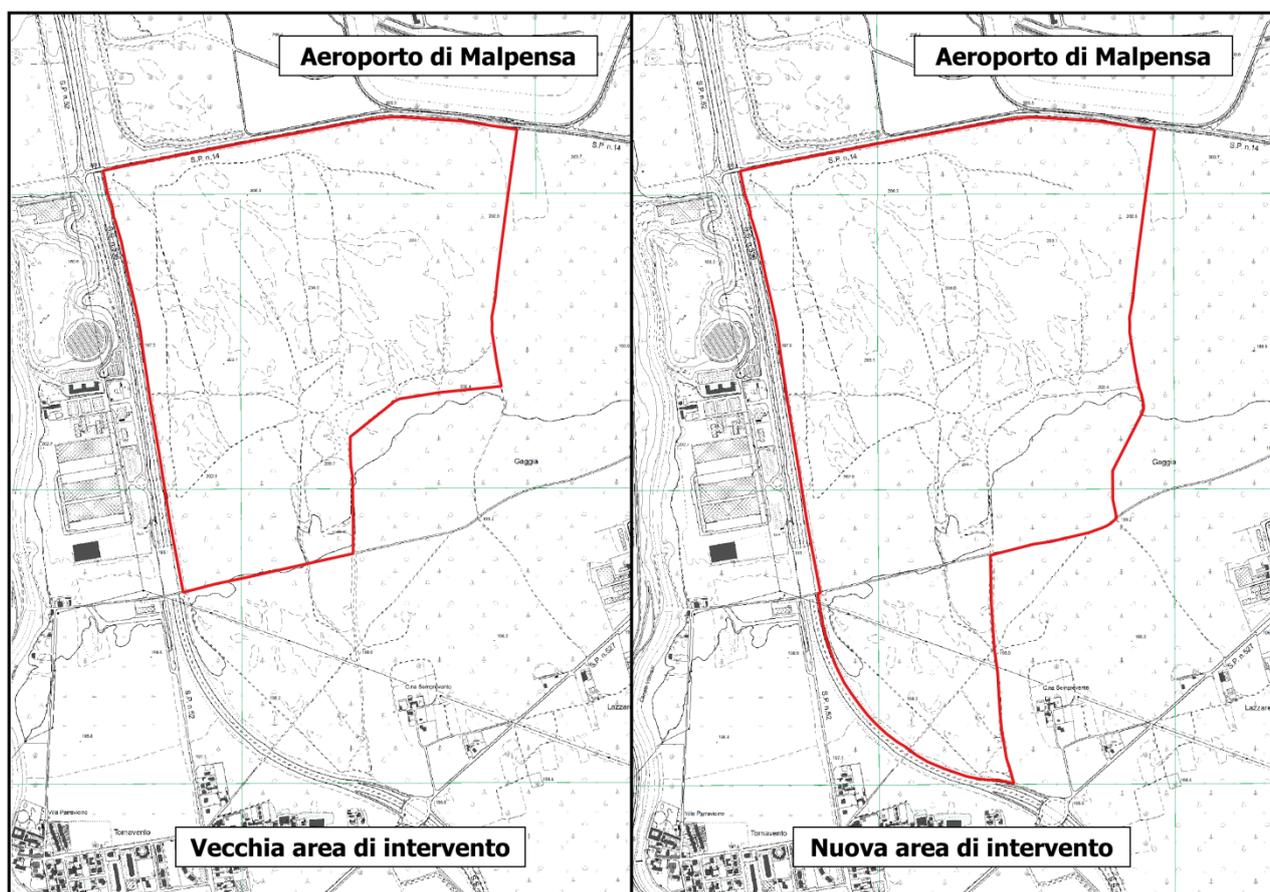
**Figura 1.** Foto satellitare della brughiera Nord dell'area di studio, effettuata nell'Aprile 2002.



**Figura 2.** Foto satellitare della brughiera Nord dell'area di studio, effettuata in Agosto 2012.

## 2.2 Definizione dell'area di intervento

Inizialmente l'area selezionata per gli interventi di compensazione si limitava ad una sola porzione delle Brughiere di Malpensa e Lonate, ossia quella compresa tra la SP14 a Nord e la via Gaggio a Sud, per un totale di 147,5 ettari, ossia 98,9 ettari se si sottrae la superficie relativa all'ampliamento aeroportuale. Considerando però il contesto naturalistico e paesaggistico, si ritiene opportuno estendere quest'area includendo anche la porzione di territorio compresa tra la via Gaggio a Nord e la SP527 a Sud. Così facendo la nuova area includerebbe gli interi areali di distribuzione degli habitat prioritari 4030 e 9190 qui ancora presenti, massimizzando la resa delle opere compensative sia in termini di superfici, che di numero di siti d'intervento. Tutto ciò comporterà un miglioramento sul piano conservazionistico del paesaggio e della natura, nonché dei servizi ecosistemici associati. In figura 3 vengono comparate l'area di intervento inizialmente individuata e quella attuale, in cui viene riportata anche la superficie di terreno sottratto dall'ampliamento.



**Figura 3.** Confronto tra l'area di intervento selezionata in partenza e quella attualmente proposta.

La nuova area di intervento così definita risulta essere di 201,0 ettari circa, che scende a 152,4 ettari considerando la sottrazione di superficie causata dall'ampliamento aeroportuale. Al suo interno le diverse vegetazioni si distribuiscono come illustrato in tabella 1.

Habitat/vegetazione	Senza ampliamento		Con ampliamento	
	mq	Ha	mq	Ha
<b>Habitat 4030</b>	<b>253.258</b>	<b>25,3</b>	<b>213.524</b>	<b>21,4</b>
ben conservato	83.413	8,3	79.179	7,9
degradato	169.845	17,0	134.345	13,4
<b>Vegetazione erbaceo-arbustiva</b>	<b>410.268</b>	<b>41,0</b>	<b>261.553</b>	<b>26,2</b>
<b>Boscaglia</b>	<b>315.740</b>	<b>31,6</b>	<b>220.468</b>	<b>22,0</b>
<b>Area degradata di avvicinamento aerei</b>	<b>8.821</b>	<b>0,9</b>	<b>8.481</b>	<b>0,8</b>
<b>Area boscata</b>	<b>1.013.267</b>	<b>101,3</b>	<b>811.342</b>	<b>81,1</b>
Habitat 9190-B	38.111	3,8	38.111	3,8
Pruneto in querceto acidofilo (Ex Habitat 9190-B)	731.503	73,2	641.668	64,2
Ex Habitat 9160	202.240	20,2	102.394	10,2
Bosco ruderale	41.413	4,1	29.169	2,9
<b>Superficie prativa</b>	<b>8.668</b>	<b>0,9</b>	<b>8.501</b>	<b>0,9</b>
Habitat 6210-C	523	0,1	356	0,04
Prato xerofilo	6.311	0,6	6.311	0,6
Prato mesofilo	1.834	0,2	1.834	0,2

**Tabella 1.** Superfici occupate dalle diverse vegetazioni e habitat all'interno della nuova area di intervento allo stato attuale (prime due colonne di sinistra) e successivamente all'ampliamento aeroportuale (ultime due colonne di destra).

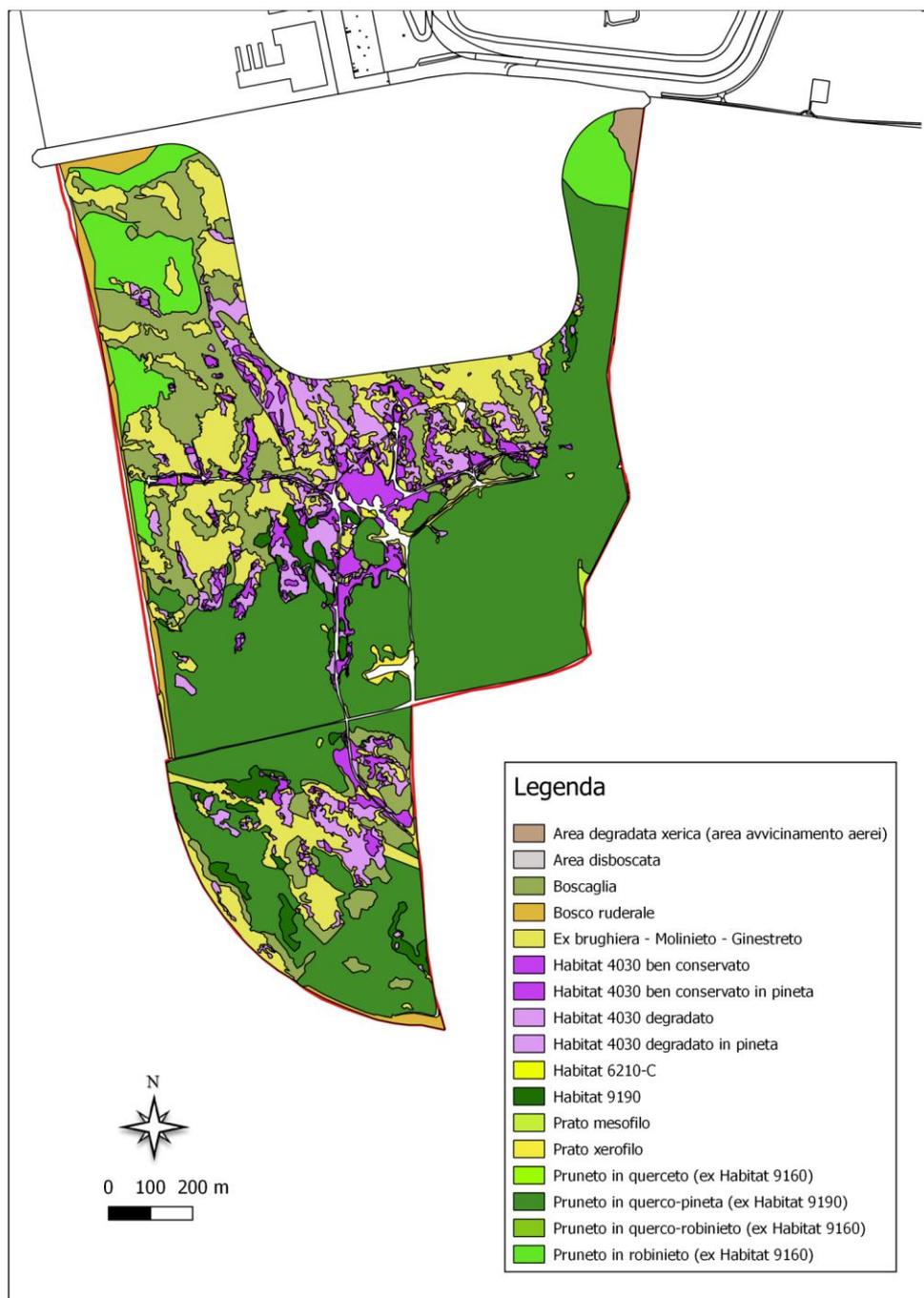
La nuova area di intervento (da qui in avanti si considerata con la sottrazione di superficie dell'ampliamento aeroportuale) risulta composta al 14,04% dall'habitat 4030, al 0,02% dall'habitat 9190-B e al 0,0003% dall'habitat 6210-C; il restante 85,94% risulta costituito da vegetazioni degradate o di transizione di cui 50,72% è bosco costituito da specie esotiche, principalmente *Prunus seorina*, mentre il 17,19% da vegetazione erbaceo-arbustiva derivante in parte dalla trasformazione della brughiera.

In merito agli habitat tutelati, l'ampliamento dell'aeroporto comporterà una riduzione del 15,42% di habitat 4030, dello 0% di habitat 9190-B e del 31,93% di habitat 6210-C (in quest'ultimo caso si consideri però che la superficie totale di questo habitat è appena al di sopra del mezzo ettaro). Per ulteriori dettagli, si rimanda all'analisi di impatto ambientale aggiornata. Lo scopo della presente pianificazione delle compensazioni non si limiterà solo ad annullare queste perdite, ma bensì ad incrementare la presenza di queste vegetazioni portandole a percentuali di copertura superiori alla situazione attuale.

### 2.3 Caratterizzazione dell'area

L'area di intervento ricade all'interno della zona già a suo tempo ampiamente analizzata sotto i profili ambientali e naturalistici per la realizzazione dello Studio di Impatto Ambientale. Nel presente documento viene riportato solo uno schema riassuntivo delle tipologie vegetazionali presenti, mentre per tutti gli altri aspetti si rimanda alle relative documentazioni.

Sotto il profilo vegetazionale, l'area presenta diverse tipologie di habitat e vegetazione di seguito illustrate e riportate in figura 4.



**Figura 4.** Carta della vegetazione e loro stato di conservazione all'interno dell'area di intervento.

- **Habitat 4030 – Lande secche europee**

Ecosistema a vegetazione arbustiva acidofila dominata da *Calluna vulgaris*, alla quale si affiancano specie accessorie e tipiche come *Cytisus scoparius*, *Pteridium aquilinum* e *Molinia arundinacea* che in alcuni tratti tendono a intensificarsi divenendo codominanti insieme al brugo. Per quanto riguarda la componente arborea, essa è rappresentata sia da individui autoctoni come *Populus tremula*, *Betula pendula* e *Quercu robur* che si presentano isolati all'interno dell'habitat, sia da specie esotiche altamente invasive come *Robinia pseudoacacia* e *Prunus serotina*. Tre le sottotipologie (distinzione non prevista dal manuale di interpretazione degli habitat della Direttiva 92/43/CC, ma che si ritiene utile per una miglior comprensione dello stato evolutivo e dunque conservazionistico dell'habitat) di questo habitat vi sono:

- **Habitat 4030 ben conservato**, dove *C. vulgaris* rappresenta l'unica specie dominante. Tale ambiente si presenta con un buon grado di stabilità data l'assenza quasi totale di esemplari adulti di *P. serotina* e *R. pseudoacacia*.
- **Habitat 4030 degradato**, in cui *C. vulgaris* è codominante insieme ad altre specie comunque tipiche di brughiera come *Molinia arundinacea*, *Cytisus scoparius*, e *Rubus praecox*. Sono qui presenti anche esemplari isolati *P. serotina* e di *R. pseudoacacia* (figura 5).



**Figura 5.** Davanti habitat 4030 in buono stato di conservazione, mentre dietro lo stesso habitat ma degradato a causa dell'esotica *Prunus serotina*.

- **Vegetazione erbaceo-arbustiva**

Come per le brughiere, questa vegetazione si sviluppa in ambiente xerico e acido, su substrato che può presentare delle differenze rispetto all'habitat 4030. Questa vegetazione si differenzia nei seguenti ambienti:

- **Ex brughiera:** rappresentata da aree un tempo occupate dalla brughiera, ma oggi in stato ormai completamente degradato a causa dell'invasione di *Prunus serotina*, alla quale si accompagnano secondariamente *Populus tremula*, *Betula pendula* e *Robinia pseudoacacia*. In questi ambienti *C. vulgaris*, quando ancora presente, è specie minoritaria e sporadica.
- **Molinieti:** vegetazione erbacea medio-alta (altezza media 70-80 cm durante la fioritura) dove *M. arundinacea* è la specie dominante (figura 6). In essi possono trovare spazio individui di *C. vulgaris* e altri arbusti tipici di brughiera come *Cytisus scoparius* e *Rubus praecox*, quest'ultimo, in alcuni casi, in grado di creare grandi popolamenti.
- **Ginestreti:** dove *Cytisus scoparius* rappresenta la specie dominante e divenendo spesso la sola componente arbustiva presente. Questa comunità vegetale è stata rinvenuta una sola volta, su una superficie ridotta all'interno della brughiera a Nord di via Gaggio.
- **Popolamenti di *Pteridium aquilinum*:** felce spesso presente nelle brughiere, ma che in alcuni casi riesce a imporsi sulle altre specie, divenendo l'essenza predominante. Nell'area di studio sono state rilevate solo due popolazioni di questo tipo, entrambe nella brughiera a Nord.



**Figura 6.** Esempio di moliniето con esemplari di *Prunus serotina*.

- **Prati aridi**

Tipici di zone secche su suolo siliceo, sono distribuiti principalmente in corrispondenza di radure interne alla brughiera. Essi possono essere differenziati ulteriormente in:

- **Habitat 6210-C Prati xerofili acidofili:** prati poveri di specie come *Pilosella officinarum* e *Logfia minima*. Tale habitat è sottoposto a tutela dalla Direttiva 92/43/CEE.
- **Praterelli aridi degradati:** costituiti da vegetazione prevalentemente avventizia a ciclo annuale e abbondante di specie esotiche invasive che si presentano con coperture piuttosto elevate (figura 7).



**Figura 7.** Area prativa xerica a ridosso della brughiera.

- **Aree di boscaglia**

Vegetazione transitoria di tipo arbustivo-arboreo che rappresenta l'evoluzione del paesaggio di brughiera verso quello di bosco. Essendo *P. serotina* il principale elemento erbaceo dell'intera area, queste formazioni crescono piuttosto rapidamente portando successivamente alla formazione di giovani pruneti. Esse sono caratterizzate da uno strato legnoso con altezza minima di 3 metri, che per l'abbondanza di giovani alberi, si presenta fitta e spesso difficile da penetrare. Il substrato è ancora ricco di vegetazione, per lo più erbacea (*Molinia arundinacea*), mentre quello arbustivo è rappresentata principalmente da rovi. Lo strato di *moder* è ancora nullo o poco sviluppato e per questo tali aree non vengono ancora classificate come boschi.

- **Habitat 9190-B – Vecchi querceti acidofili delle pianure sabbiose con *Quercus robur***

Boschi medioeuropei acidofili, oligotrofici, su suoli a *moder*, costituiti da latifoglie (*Quercetalia roboris*) e da *Pinus sylvestris* (quest'ultimo di derivazione antropica). Questo habitat subisce una forte pressione da parte di *Prunus serotina* che porta alla distinzione di due ulteriori tipologie:

- **Habitat 9190-B – Vecchi querceti acidofili delle pianure sabbiose con *Quercus robur*** che nonostante un certo grado di invasione da parte di *P. serotina*, mantiene ancora una struttura e fisionomia riconducibile all'habitat tutelato (figura 8).
- **Pruneti in quercia pinete:** dove l'habitat 9190-B si ritiene ormai quasi totalmente trasformato in pruneto. Il bosco presenta due distinti strati arborei: il più alto, composto da *Pinus sylvestris*, *Quercus robur* e *Prunus serotina*, mentre il secondo, più basso, quasi esclusivamente da *P. serotina*.



**Figura 8.** Sottobosco di quercia pinata, in cui si possono notare individui di *Calluna vulgaris* alla base dei pini..

- **Bosco di *Prunus serotina* in robinieto**

Boschi profondamente compromessi dall'occupazione negli anni di diverse specie arboree aliene, si sviluppano principalmente a Nord e Nord-Est dell'area d'intervento, in parte coincidente con l'ampliamento dell'aeroporto. Originariamente costituiti da querceti (habitat 9160), oggi hanno perso completamente questa fisionomia a seguito dall'invasione da parte della robinia nel passato e dal ciliegio tardivo nel presente, divenuto ormai specie dominante.

- **Boschi ruderali**

Boschi presenti nei margini dell'area di studio, in particolar modo lungo la SP14 e SP527. La loro fisionomia e struttura sono fortemente eterogenee e in costante trasformazione, con abbondanza di specie a portamento arbustivo quali *Sambucus nigra* e *Rubus* sp., alla quale si accompagnano molte esotiche erbacee come *Phytolacca americana* e *Artemisia* spp. Anche lo strato arboreo risulta ben assortito con specie tipiche dei boschi retrostanti del *Querceto-Fagetalia* e altre specie quali *Acer campestre*, *Acer negundo*, *Acer platanoides* e soprattutto *Prunus serotina* e *Ailanthus altissima*, quest'ultima più abbondante nelle zone maggiormente degradate.

## **2.4 Ambiti d'intervento**

Considerata la grande diversità di habitat e vegetazioni presenti, ne consegue la necessità di pianificare e organizzare gli interventi compensativi suddividendoli per ambiti di intervento. A tale scopo vengono definiti quattro ambiti, quali:

- **Ambito 1: habitat 4030**, costituita dall'habitat 4030 (ben conservato e degradato), vegetazione erbaceo-arbustiva (molinieti e ginestreti) e boscaglia (primo stadio di chiusura a bosco della brughiera).
- **Ambito 2: habitat 9190-B**, costituita da tutte le vegetazioni boschive, ossia querceti acidofili e pruneti.
- **Ambito 3: habitat 6210-C**, rappresentato, seppur su superfici esigue, dalle vegetazioni prative, nello specifico quelle aride tra cui l'habitat 6210.
- **Ambito 4: fauna**. Oltre alla vegetazione vanno considerati anche i danni e i disturbi provocati alla fauna locale. Occorrerà dunque definire idonee soluzioni mitigative e compensative anche per questa componente dell'ecosistema.

## PARTE II - Ambiti d'intervento

---

### 3 AMBITO D'INTERVENTO 1: HABITAT 4030

Questa vegetazione occupa una superficie di 69,6 ettari (97,9 se non si considera l'ampliamento) dell'area di intervento, pari al 45,7% dell'intera superficie. Tra gli habitat che la caratterizzano, senza dubbio la brughiera rappresenta la vegetazione di maggior pregio (habitat 4030 della Direttiva 92/43 CEE) anche se oggi, rispetto al passato, rappresenta la componente minoritaria (14,0% circa del totale), a causa del processo di chiusura a bosco per via dell'esotica *Prunus serotina* (si veda descrizione delle criticità e lo studio botanico di Vegini del 2019, per maggiori dettagli).

#### 3.1 Principali criticità

Dalle indagini eseguite nell'ambito della Studio di Impatto Ambientale, è stato possibile identificare con chiarezza le principali cause della graduale scomparsa della brughiera, di seguito brevemente riassunte:

- **Invasione di *Prunus serotina***

*Prunus serotina* è una specie esotica arborea invasiva di origine Nord americana, in Italia introdotta nel Gallaratese (provincia di Varese) nel 1922 a fini di coltivazione. A causa della sua elevata adattabilità ed invasività, oggi rappresenta una piaga per la conservazione degli habitat locali, in quanto tende a sostituirsi alle specie autoctone meno competitive. Per questo motivo questa specie è stata inclusa nelle principali black-list.

La dinamica e rapidità con cui *P. serotina* colonizza e successivamente sostituisce le popolazioni di *C. vulgaris*, è una delle principali cause della scomparsa della brughiera dell'area di intervento. Tale sostituzione avviene inizialmente con l'ingresso di giovani alberi di *P. serotina* che vanno poi a formare delle boscaglie sopra il calluneto; l'effetto ombreggiante da loro creato provoca la morte del brugo sottostante (pianta tipicamente eliofila), comportandone l'effettiva scomparsa. Questo fenomeno permette a sua volta la creazione di nuovi spazi rapidamente colonizzati da nuovi individui della specie esotica e da altre nuove specie a questo punto tipiche di boscaglia/bosco e non più di brughiera.

Ad oggi quasi tutta l'intera superficie della brughiera risulta esser colonizzata in modo più o meno marcato da questa pianta (Fig. 9) con evidenti ripercussioni sulla stabilità e permanenza dell'habitat 4030.



**Figura 9.** Esempio di invasione di giovani esemplari di *Prunus serotina* all'interno della brughiera.

– **Invecchiamento della brughiera**

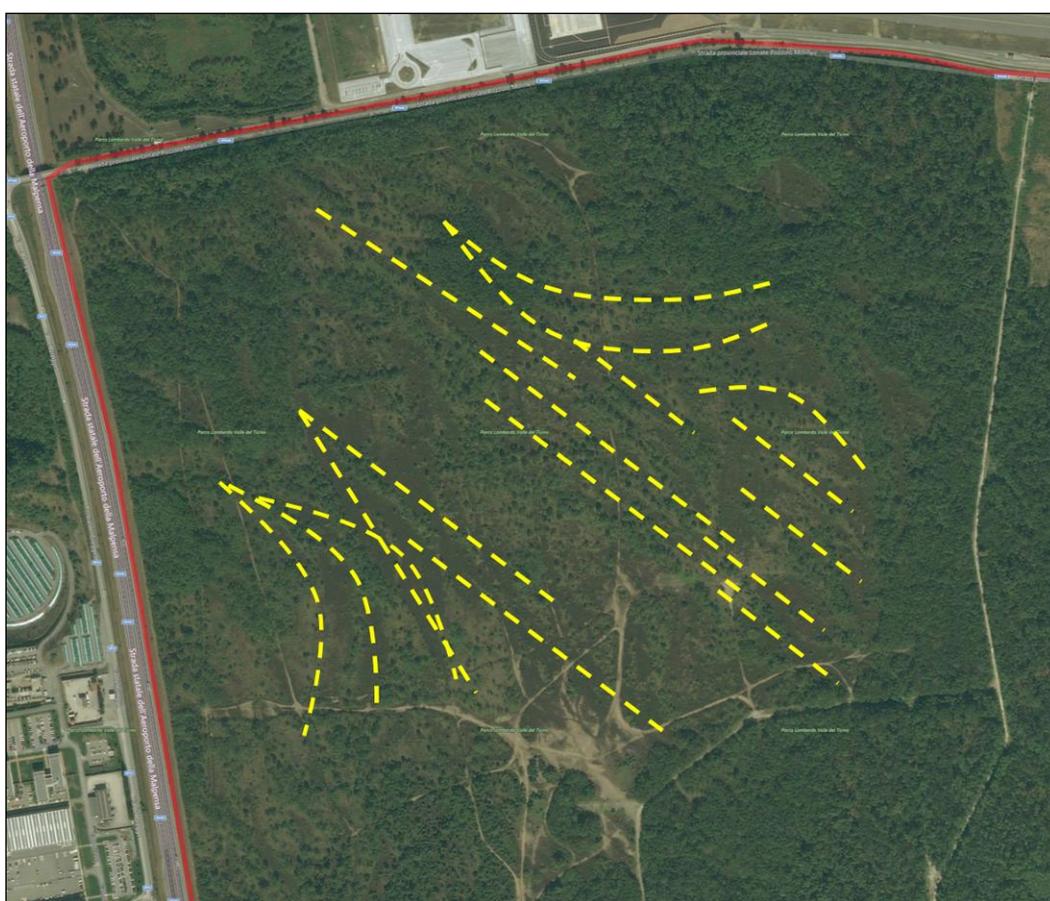
La brughiera è un habitat caratterizzato di per sé da una buona resilienza, cioè capacità di "autoripararsi" quando sottoposta a stress ambientali: quando le piante vengono danneggiate o muoiono, vengono sostituite da nuovi individui, mantenendo di fatto le popolazioni di brugo sempre giovani. La giovinezza di queste popolazioni è dunque una delle principali prerogative per il mantenimento di valori di resilienza appropriati.

I fattori di ringiovanimento delle popolazioni di brugo sono molteplici e possono essere sia di origine naturale che antropica come incendio, falciatura, pascolamento, ecc. Sottoporre la brughiera a una gestione assente da qualsiasi tipo di intervento, ha portato le popolazioni di *C. vulgaris* ad un notevole invecchiamento, diminuendo così la loro capacità di contrastare le minacce, come ad esempio la proliferazione del *Prunus serotina*.

### 3.2 Obiettivi di compensazione

L'obiettivo degli interventi di compensazione da realizzare in questo ambito, è la ricostituzione, per quanto possibile, dell'ambiente di brughiera originariamente presente in questa zona prima dell'arrivo del ciliegio tardivo, che ne sta compromettendo l'esistenza.

Il paesaggio che verrà recuperato, risulterà composto da diverse tipologie vegetazionali quali calluneti (elemento predominante), molinieti, ginestreti e piccole aree boschive a pioppo tremulo o betulla, distribuite secondo un schema complesso, definito principalmente dalle caratteristiche del terreno. Dall'analisi delle ortofoto infatti si può notare come la brughiera oggi ancora presente abbia una distribuzione che in gran parte combacia con quella a canali del fiume Ticino che un tempo occupava questa zona (figura 10). Si intende dunque realizzare un disegno progettuale in grado di ricreare quel paesaggio, in sintonia con le caratteristiche ambientali che lo definiscono.



**Figura 10.** Ortofoto in cui con delle linee gialle vengono evidenziate le probabili tracce lasciate dal fiume Ticino.

### 3.3 Tipologie di intervento

Per il recupero della brughiera vengono adottate le indicazioni fornite dall'analisi di impatto ambientale appositamente redatte. Da tale documento, in riferimento a questa vegetazione, vengono prescritte le seguenti tipologie d'intervento, per la quale sono riportate le superfici minime da impiegare.

Superfici minime di compensazione (ettari)	Arricchimento floristico	Controllo esotiche	Riqualificazione	Recupero	Rigenerazione, Ricreazione
Ecosistema compensato	C1	C2	C3	C4	C5
Brughiera (Habitat 4030)		5,62	0,23	12,66	22,86

**Tabella 2.** Superfici minime di compensazione relative all'habitat 4030 definite dall'analisi di impatto ambientale.

Come si può notare dalla tabella, delle quattro tipologie di intervento definite, il recupero e la rigenerazione della brughiera sono quelle che interessano superfici maggiori; la prima riguarderà le aree di habitat 4030 degradate, mentre la seconda quelle di vegetazione erbaceo-arbustiva.

A questi interventi si intende incrementare sensibilmente anche quello relativo al contenimento di *P. serotina* a causa del suo elevato potere degenerativo su questa vegetazione e in quanto rappresenta di fatto il primo elemento da contrastare anche per interventi di recupero di questo habitat. Per questo motivo per il contrasto alla diffusione di *Prunus serotina*, occorrerà avviare un'intensa campagna di abbattimento degli alberi su tutta l'area di brughiera, alla quale dovrà assolutamente seguire un'adeguata gestione negli anni futuri per il controllo e contenimento della specie. In totale si stima un intervento su 37,0 ettari (in questo conteggio non vengono considerate le altre tipologie di intervento dove comunque avverrà il taglio di *P. serotina* per una superficie totale di 61,6 ettari). Data l'entità di questa opera che avrà benefici su tutta la vegetazione presente, si propone la riduzione della superficie da rigenerare a 7,96 ettari, che di fatto rappresenta comunque il doppio dell'habitat 4030 distrutto dall'ampliamento. Questa scelta risulta inoltre in linea con gli obiettivi di compensazione sopra definiti in quanto in questo modo verrebbe garantita la creazione di un mosaico paesistico tra le diverse facies vegetazionali che caratterizzano quest'area: infatti se si rigenerassero 22,86 ettari di habitat 4030 partendo dalla vegetazione erbaceo-arbustiva, di quest'ultima ne rimarrebbero solo 3,34 ettari, con un evidente squilibrio in termini di rappresentatività; con la rigenerazione di 7,96 ettari di habitat 4030, il paesaggio di brughiera risulterebbe infine così composto:

- 29,36 ettari di habitat 4030 (61,7%)
- 18,24 ettari di vegetazione erbaceo-arbustiva (38,3%)

Oltre a quanto detto si intende sperimentare la ricreazione di habitat 4030 anche nelle aree oggi di boscaglia a *P. serotina*, su una superficie di circa 4 ettari, portando così gli interventi di rigenerazione a 12 ettari.

Alla luce delle considerazioni fatte, si propongono i seguenti interventi.

<b>Superfici di compensazione (ettari)</b>	<b>Arricchimento floristico</b>	<b>Controllo esotiche</b>	<b>Riqualificazione</b>	<b>Recupero</b>	<b>Rigenerazione, Ricreazione</b>
<b>Ecosistema compensato</b>	<b>C1</b>	<b>C2</b>	<b>C3</b>	<b>C4</b>	<b>C5</b>
Brughiera (Habitat 4030)		36,98	0,23	12,66	11,96

**Tabella 3.** Superfici di compensazione relative all'habitat 4030 proposte a compensazione.

Gli interventi che si dovranno adottare varieranno in base al tipo di vegetazione considerata e di seguito illustrata:

- Ambito 1.1: habitat 4030 ben conservato con azioni di riqualificazione.
- Ambito 1.2: habitat 4030 degradato con azioni di recupero.
- Ambito 1.3: vegetazione erbaceo-arbustiva con azioni di ripristino.
- Ambito 1.4: zone di boscaglia con azioni di ripristino.

### **3.4 Tecniche di intervento**

Per ogni tipologia di intervento, di seguito vengono prese in considerazione le diverse tecniche che possono esser adottate, selezionate in base alle attuali conoscenze in merito al recupero, riqualificazione e ripristino di ambienti di brughiera.

#### **3.4.1 Lotta a *Prunus serotina***

Per la lotta e contenimento di questa esotica esistono diverse tecniche applicabili. Esse si distinguono tra metodi meccanici e chimici. La loro efficacia dipende molto dal grado di infestazione dell'esotica; considerando che in quest'area tale specie è predominante nel comparto boschivo e profondamente infiltrata nella brughiera, occorrerà verificare anzitutto l'efficacia delle operazioni che si intenderanno adottare. Nella presente pianificazione si è deciso di non considerare già da questa fase le tecniche di lotta chimica in quanto trovandosi in un contesto naturale, nonché all'elevato numero di esemplari presenti, le quantità di erbicida da utilizzare sarebbero tali da arrecare con buona probabilità danni sia alla fauna che alla vegetazione presenti.

Indipendentemente dalla tecnica impiegata, un altro aspetto fondamentale da considerare per la riuscita di questi interventi sarà un monitoraggio continuo dei siti di intervento, unito ad una gestione attiva per il contenimento di questa specie.

Ambito di intervento: habitat 4030 degradato (Amb. 1.2), vegetazione erbaceo-arbustiva (Amb. 1.3) e boscaglia (Amb. 1.4).

Superficie disponibile per l'intervento: 61,6 ettari.

Superficie da compensare: 37,0 ettari

## Tecniche

### **A1 - Eradicazione**

Sgombero totale degli esemplari incluso l'apparato radicale ed estirpazione delle ceppaie. L'eradicazione avviene mediante sradicamento dell'albero mediante l'impiego di verricello (particolarmente adatto per le aree con maggior densità di alberi). Per prima cosa occorre individuare e segnalare gli alberi da abbattere, ovvero segnalare quelli autoctoni che non dovranno esser toccati. Il metodo di sradicamento risulta ecologicamente efficace, dato che le radici, sollevandosi dal suolo, producono un rimescolamento del terreno. Il d.b.h. (diametro dell'albero all'altezza del torace dell'operatore) minimo per effettuare l'intervento è di 30 cm. Dopo aver ripulito il posto di lavoro e scelto la direzione di caduta in modo che non vada a danneggiare il resto della vegetazione, si procede posizionando la catena strozzalegno ad altezza idonea (7-9 metri), e si procede allo sradicamento della pianta mediante trazione con verricello posizionato su una trattrice.

*Periodo d'intervento*: autunno, inverno.

*Frequenza intervento*: un solo intervento alla quale dovrà seguire un periodo di almeno 5 anni di monitoraggio ed eliminazione dei ricacci.

*Vantaggi*: se eseguita perfettamente, si ha l'eliminazione completa dell'esotica.

*Svantaggi*: non sempre l'eradicazione comporta la completa scomparsa della pianta in quanto spesso parti delle radici possono rompersi durante l'estrazione e rimanere interrato, sviluppando nuovi ricacci.

*Criticità*: danneggiamento della vegetazione circostante; presenza nel terreno di semi che possono generare nuove plantule. Il d.b.h. minimo indicato è di 30 cm, ma la maggior parte degli alberi presenti hanno fusti con diametri minori (20-25 cm) .

### **A2 - Taglio ripetuto**

Taglio al piede ed eliminazione della parte epigea dell'albero, seguita da tagli ripetuti dei ricacci negli anni successivi. Per l'esecuzione di questa tecnica occorre dapprima individuare e segnalare gli alberi da abbattere, ovvero segnalare quelli autoctoni che non dovranno esser toccati. Successivamente si procede con il taglio alla base del fusto per indurre lo schianto guidato dell'albero. Il tronco e la chioma vengono successivamente "puliti" con

motosega e caricati su carro forestale con l'impiego di gru forestale dotata di pinza per tronchi su trattrice. Il materiale così caricato viene successivamente asportato. Trattandosi di una specie caratterizzata da un forte ricaccio di polloni, negli anni successivi occorrerà il taglio ripetuto delle ceppaie al fine di ridurre nel tempo il vigore della pianta. Il materiale di risulta verrà asportato manualmente o meccanicamente a seconda delle circostanze.

*Periodo d'intervento:* primavera, alla ripresa vegetativa, quando è massima la pressione dei liquidi all'interno del fusto.

*Frequenza intervento:* inizialmente annuale o biennale, successivamente, in base all'evoluzione della vegetazione, gli interventi possono avvenire ogni 3-5 anni.

*Vantaggi:* basso impatto sulla vegetazione circostante, senza movimentazione del terreno.

*Svantaggi:* questa tecnica permette il contenimento degli esemplari, ma non la loro estirpazione. Pertanto una volta avviato il taglio degli alberi si dovrà proseguire al loro contenimento in modo continuo.

*Criticità:* almeno nei primi anni dopo il taglio lo sviluppo dei ricacci è piuttosto vigoroso, interferendo così sulla vegetazione circostante.

### **A3 - Cerchiatura del fusto**

Cercinatura degli individui con l'impiego di roncola o motosega, effettuata sui fusti a livello del colletto attraverso l'eliminazione della corteccia e l'incisione del tronco fino al cambio, per una fascia alta almeno 15 cm. In alternativa si può procedere con una doppia cercinatura nella parte basale del fusto, sempre mediante incisione con motosega e rimozione manuale della corteccia. Il d.b.h. minimo per effettuare l'intervento è di 25 cm (dato relativo a *Quercus rubra*).

In caso di morte l'albero muore in piedi, pertanto gli esemplari devono poi essere eliminati tramite taglio alla base.

*Periodo d'intervento:* primavera, alla ripresa vegetativa, quando è massima la pressione dei liquidi all'interno del fusto.

*Frequenza intervento:* 3-5 anni.

*Vantaggi:* questa tecnica risulta efficace per impedire la proliferazione della specie.

*Svantaggi:* gli esemplari non vengono eliminati salvo casi di morte in piedi.

*Criticità:* gli individui morti non ancora asportati rappresentano un potenziale pericolo per la fruizione. La presenza di ampie superfici di pruneto nell'area di intervento, comporterebbe la cerchiatura di un numero elevato di esemplari perché questa tecnica abbia un effetto significativo.

### **3.4.2 Riqualificazione e recupero della brughiera**

In generale il tipo di habitat in esame non è un climax e si basa su pratiche di gestione di ampia portata per quasi tutta la sua area di ripartizione. Le superfici di habitat 4030, ben conservato o meno, attualmente richiedono una forma di gestione della conservazione finalizzata a ridurre la successione a boscaglia.

In generale le misure che mimano un sistema di perturbazione pertinente e la gestione tradizionale, si dimostrano efficaci nell'impedire l'espansione di alberi e nel promuovere la rigenerazione del brugo.

Ambito di intervento: habitat 4030 ben conservato (Amb. 1.1) e habitat 4030 degradato (Amb. 1.2).

Superficie disponibile per l'intervento: 21,4 ettari.

Superficie da compensare: 12,9 ettari. Si precisa che riguardo al recupero, l'aspetto più importante, ossia l'eliminazione e contenimento di *P. serotina* sarà applicato su tutti i 13,4 ettari di habitat 4030 degradato e, qualora presente, anche all'interno dell'habitat 4030 ben conservato.

#### Tecniche

##### **B1 - Falcatura**

Taglio della vegetazione (incluso il brugo), ad altezza variabile tra 20 e 40 cm, eseguita con l'impiego di trincia meccanica, preferibilmente a lame, guidata con trattore. In merito all'altezza di taglio, al momento sono in fase di sperimentazione nelle brughiere di Malpensa e Lonate falciature a diverse altezze. Anche per la rimozione o meno del trinciato si sta sperimentando quale sia la scelta migliore. Nel caso in cui dovrà esser eseguita la rimozione, occorrerà l'impiego di trinciatrici dotate di aspiratore. Per maggiori dettagli in merito alla sperimentazione in corso, si rimanda ai report annuali del progetto in possesso di SEA S.p.A.

*Periodo d'intervento:* tardo autunno, inverno, prima delle gelate.

*Frequenza intervento:* un solo intervento.

*Vantaggi:* mediante l'utilizzo di trattori, e alla velocità d'esecuzione, possono essere trattate ampie superfici in tempi relativamente brevi. Ottimi risultati nel recupero di brughiere ben conservate.

*Svantaggi:* al momento la falciatura a 20 cm di altezza, dopo un anno dagli interventi, non sta dando al momento risultati positivi nelle brughiere degradate. Prima però di abbandonare questa tecnica, si tenterà la falciatura a livello del terreno, come suggerito documentato da esperienze in Germania, oppure al raschiamento come illustrato più avanti.

*Criticità:* -

## B2 - Pascolo

Il pascolo, promuovendo il terreno nudo, stimola il ringiovanendo di *Calluna vulgaris*, riducendo al contempo la pressione esercitata dalle specie competitive come *Molinia arundinacea*. Quest'attività può essere condotta sia con pascolo ovino che pascolo misto di bovini ed equini.

Fondamentale per il recupero e riqualificazione della brughiera è il regime di pascolo che va calibrato a seconda della situazione iniziale dell'habitat e del suo stato di conservazione. Infatti densità di bestiame flessibili sono importanti per evitare attività di pascolo tanto eccessive quanto insufficienti, entrambe dannose per le comunità delle brughiere.

*Periodo d'intervento:* in molte regioni della penisola Iberica, coincide con il periodo di transumanza del bestiame.

*Frequenza intervento:* da definire mediante sperimentazione in quanto molto variabile da sito a sito.

*Vantaggi:* se eseguito in modo corretto, questa tecnica può dare ottimi risultati. Costi molto bassi.

*Svantaggi:* la defecazione degli animali può provocare un eccessivo arricchimento di nutrienti nel terreno su superfici però circoscritte.

*Criticità:* realizzazione piuttosto complessa in ragione dei cambiamenti socioeconomici e culturali del territorio. La presenza di animali nell'area appena a Sud dell'aeroporto potrebbe indurre un incremento di avifauna, con conseguenti ripercussioni negative in termini di sicurezza degli aeromobili in fase di decollo e atterraggio.

## B3 - Abbruciamento

L'abbruciamento prescritto è una tecnica di gestione consolidata ed impiegata ormai da svariati anni in diversi paesi europei. L'abbruciamento mira a rimuovere la vegetazione presente sopra il livello del terreno, lasciando illese le radici per consentirne la rigenerazione. Questa tecnica mima gli incendi naturali delle brughiere, riducendo inoltre il tenore di azoto nel terreno (*Calluna vulgaris* è una specie legata a terreni poveri di nutrienti).

*Periodo d'intervento:* inverno.

*Frequenza intervento:* un solo intervento.

*Vantaggi:* ottimi risultati in molti paesi europei.

*Svantaggi:* -

*Criticità:* la vicinanza dell'aeroporto potrebbe rappresentare un fattore limitante per l'impiego di questa tecnica per via dei fumi che verrebbero generati; tale pratica è sconsigliata o addirittura vietata in contesti dove la componente erbacea è abbondante, come nel caso di alcune zone di habitat 4030 degradato e vegetazioni erbaceo-arbustive, in seguito alla presenza di *Molinia arundinacea*.

## **B4 - Rasatura**

Taglio della parte superiore delle piante di brugo (circa 50 cm) ed asportazione del materiale prodotto (utilizzato per le opere rigenerazione con strami di brugo), favorendo piccole aperture attraverso la quale l'irradiazione solare può favorire lo sviluppo dei *ramets* presenti negli strati più bassi della vegetazione. Tale tecnica può esser propedeutica al rinnovo della brughiera.

Il taglio, date le elevate superfici su cui dovrà esser applicato qualora venga impiegata questa tecnica, dovrà esser eseguito con trattore dotato di barra falciante dotata di aspiratore; il recupero del trinciato, ossia gli strami di brugo, sarà fondamentale per il loro impiego su altre superfici destinate a rigenerazione della brughiera.

*Periodo d'intervento:* autunno dopo la fioritura e prima della dispersione dei semi.

*Frequenza intervento:* un solo intervento.

*Vantaggi:* stimolo allo sviluppo dei giovani individui. Raccolta di strame di *Calluna vulgaris* da reimpiegare in altri interventi.

*Svantaggi:* la rasatura dovrebbe esser compiuta manualmente richiedendo tempi piuttosto lunghi di lavoro. Inoltre viene sconsigliata nei contesti già fortemente degradati, in quanto andrebbero favorite le specie competitive.

*Criticità:* -

### **3.4.3 Ripristino della brughiera**

Il ripristino delle brughiere può comportare misure e tecniche distinte, come l'eliminazione di alberi, il controllo della germinazione di boscaglia, il controllo e l'eradicazione di specie invasive, ecc.; in questi ambienti infatti saranno necessari dapprima interventi di lotta a *Prunus serotina*, come descritto nel paragrafo 3.4.1.

Data la longevità del banco di semi di *Calluna vulgaris* nel terreno e la scarsa sopravvivenza di quelli di *Prunus serotina* che risulta essere di 5 anni circa, la brughiera si presenta come un habitat con elevato potenziale di ripristino se le condizioni ambientali e le tecniche impiegate sono adeguate. A seguito di questi interventi sarà necessario un piano di gestione apposito che potrà allinearsi con quello relativo alle brughiere del paragrafo 3.4.2.

Ambito di intervento: vegetazione erbaceo-arbustiva (Amb. 1.3).

Superficie disponibile per l'intervento: 26,2 ettari.

Superficie da compensare: 8,0 ettari.

Tecniche

## **C1 - Raschiatura**

Tale operazione prevede dapprima la falciatura dello strato erbaceo e l'esportazione del materiale così prodotto. A seguire si procede con la raschiatura del primo strato di terreno al fine di frammentare i cespi di graminacee, principalmente *Molinia arundinacea*, uccidendola, o quantomeno rallentando il suo processo di ricrescita. Se applicata in brughiera, tale tecnica può prevedere anche la rimozione dello strato superficiale di terreno (cotico di brughiera) con impiego di escavatore dotato di paletta, anche se tale operazione richiederebbe molto tempo per esser realizzata.

La raschiatura è da realizzare con trattore dotato di erpice o di ripuntatore qualora il terreno risulti troppo duro, per ribaltare e sminuzzare il terreno ad una profondità circa di 10 cm.

*Periodo d'intervento:* tardo autunno, inverno.

*Frequenza interventi:* un solo intervento.

*Vantaggi:* realizzazione relativamente semplice e speditiva con l'impiego di mezzi motorizzati.

*Svantaggi:* danni alla fauna e flora presenti in superficie e nel suolo.

*Criticità:* la rimozione dello strato superficiale del terreno o la sua frammentazione, possono causare uno squilibrio nella composizione minerale che potrebbe a sua volta sfavorire il ritorno del brugo (es perdita di acidità del terreno).

## **C2 - Top Soil Inversion**

Tecnica che prevede lo scambio dello strato superficiale di terra con quello sottostante. Con questa tecnica vengono eliminate le specie così presenti, inclusa la sua semente presente nel terreno (seedbank), che nel caso delle brughiere è rappresentata principalmente da *Molinia arundinacea*, *Calluna vulgaris* e *Prunus serotina*; in questo modo si viene a ricreare un nuovo substrato (nuova successione) per la ricreazione di una nuova vegetazione.

Per la realizzazione viene effettuato uno scavo di 20-25 cm di profondità con l'impiego di pala meccanica; il terreno così prelevato viene depositato momentaneamente in prossimità dello scavo. Successivamente si procede con un ulteriore scavo sempre di 20-25 cm e anche in questo caso il terreno viene messo da parte senza miscelarlo con il precedente. Infine lo scavo viene nuovamente riempito con il terreno prelevato, immettendo prima quello che inizialmente si trovava in superficie e al di sopra quello che originariamente si trovava più in profondità. A seguito della movimentazione del terreno si procedere con lo spargimento sulla superficie degli stami di *Calluna vulgaris* al fine di favorire l'attecchimento, ovvero la germinazione dei semi di nuovi individui di brugo.

Nonostante la movimentazione di parecchi metri cubi di terra (questo se si interviene su ampie superfici), al termine delle operazioni non vi sarà alcuna sottrazione o aggiunta di altro terreno.

*Periodo d'intervento:* tardo autunno, inverno.

*Frequenza interventi:* un solo intervento.

*Vantaggi:* la sostituzione degli strati pedologici ha il vantaggio di non dover asportare e/o importare terreno, semplificando così le operazioni di progettazione e abbattendo sensibilmente i costi di realizzazione. Nelle aree sottoposte ad eradicazione di *Prunus serotina*, la movimentazione del terreno può avere gli stessi effetti previsti da questa tecnica.

*Svantaggi:* profondo danneggiamento alla fauna e flora presenti in superficie e nel suolo.

*Criticità:* quest'operazione risulta impraticabile nelle aree dove la lotta a *Prunus serotina* non è stata fatta mediante eradicazione, per via dei ceppi e delle radici presenti nel suolo.

### **C3 - Impiego del cotico di brughiera**

Lo strato superficiale di terreno di brughiera si presenta particolarmente adatto per operazioni di ripristino, in quanto questo terreno contiene al suo interno sia la semente che le porzioni radicali di *Calluna vulgaris*: tale materiale è in grado di produrre nuovi individui se prelevato (eventualmente stoccato) e trattato nel modo corretto. Uno dei motivi per cui questa tecnica viene poco utilizzata è perché questo materiale è di difficile reperimento in natura in quanto comporterebbe la distruzione di brughiera in altri siti. Nel caso dell'ampliamento dell'aeroporto di Milano Malpensa, la realizzazione dell'area cargo comporterebbe l'eliminazione di alcuni ettari di habitat 4030 ben conservato, dalla quale dunque potrebbero essere dapprima prelevati gli strami impiegati nella tecnica C4 e successivamente il cotico.

*Periodo d'intervento:* tardo autunno, inverno.

*Frequenza interventi:* un solo intervento.

*Vantaggi:* reperimento di materiale di alta qualità da aree che verrebbero comunque distrutte.

*Svantaggi:* maggiori sforzi economici per la movimentazione del terreno. Il rischio di diffusione di specie esotiche è praticamente nullo in quanto il materiale di impiego ha la medesima provenienza del sito di intervento (diversamente tale aspetto avrebbe potuto costituire un fattore di impraticabilità).

*Criticità:* -

### **C4 - Impiego di strami di brugo**

Diversamente al punto precedente, i semi e le parti di *Calluna vulgaris* provengono dalle porzioni epigee delle piante. Ciò significa che l'impatto arrecato alle piante per l'approvvigionamento di materiale è nettamente inferiore a quello del cotico. Infatti in questo caso tale materiale potrà essere recuperato sia dalle brughiere che verrebbero eliminate dall'ampliamento aeroportuale, sia dalle altre oggetto di interventi di recupero e nello specifico quelle riguardanti la tecnica B4.

*Periodo d'intervento:* autunno dopo la fioritura e prima della dispersione dei semi.

*Frequenza interventi:* un solo intervento.

*Vantaggi:* reperimento degli strami da aree che verrebbero comunque distrutte e dall'operazione B4.

*Svantaggi:* La raccolta degli strami è un procedimento piuttosto lungo che prevede poi un periodo di stoccaggio e maturazione prima di esser sparso in campo.

*Criticità:* -

### **C5 - Impianto di *Calluna vulgaris***

Tecnica in cui le nuove popolazioni di *C. vulgaris* vengono ricreate mediante trapianto di giovani individui. Fondamentale è la provenienza del materiale vegetale da impiegare; spesso infatti vi sono difficoltà o limiti in questa tecnica in quanto il materiale vegetale disponibile da impiantare è poco, ovvero di dubbia provenienza. Per questo motivo, appositamente per questa operazione, verrebbero coltivati presso un vivaio specializzato nella produzione di flora autoctona, giovani piante di *C. vulgaris* ottenute dai semi o talee provenienti dalle popolazioni presenti nelle brughiere di Malpensa e Lonate, garantendo così un pool genetico ideale e noto, evitando così eventuali inquinamenti genetici. Per la messa a dimora delle piante, si procederà dapprima alla pulizia dei siti d'intervento, seguita dalla preparazione del terreno mediante un'erpatura superficiale ma comunque sufficiente per agevolare il trapianto delle piante.

*Periodo d'intervento:* tardo inverno, inizio primavera, prima dell'avvio dello sviluppo vegetativo aereo.

*Frequenza interventi:* un solo intervento seguito da sostituzione delle defezioni dopo 1 e 2 anni dall'impianto.

*Vantaggi:* possibilità di definire l'esatta distribuzione spaziale di tutti gli individui di *C. vulgaris*; in caso di successo dell'attecchimento, si avranno popolazioni comunque giovani, con individui sufficientemente maturi per affrontare con maggior efficienza la pressione competitiva di altre specie come *Molinia arundinacea* e *Cytisus scoparius*.

*Svantaggi:* tempi lunghi (anni) per la produzione vivaistica di giovani piante partendo da seme.

*Criticità:* successo di attecchimento incognito e definibile solo mediante sperimentazione.

### **3.5 Fattibilità e previsione del successo degli interventi**

Come illustrato, per il recupero e ripristino delle brughiere esistono diverse tecniche che causano una perturbazione più o meno intensa alla vegetazione in funzione del suo stato di degrado o compromissione, allo scopo di contrastare la pressione esercitata da specie competitive autoctone ed esotiche, e al contempo stimolare una ripresa vegetativa delle popolazioni di *Calluna vulgaris*. Tali tecniche sono molto diverse tra loro, permettendo così di trovare il percorso più adeguato per il raggiungimento degli obiettivi prefissati. Purtroppo però il contesto territoriale-normativo di riferimento può influire negativamente sulla scelta metodologica, come ad esempio l'utilizzo del

fuoco o del pascolo in aree prossime all'aeroporto di Milano Malpensa che potrebbero comportare rischi in merito alla sicurezza del traffico aereo.

Dall'analisi della letteratura esistente, si evince come le diverse tecniche proposte mostrino tutte potenziali di successo elevati, ma che nei fatti risultano fortemente influenzati dalle caratteristiche ambientali del sito d'intervento. Ciò è dovuto dal fatto che le variabili in gioco sono molte e spesso il loro funzionamento e le loro interconnessioni sono ignote oppure poco chiare. Pertanto anche se in teoria pascolo, falciatura e abbruciamento della brughiera appaiono efficaci, nella pratica si rende necessaria almeno una verifica in campo preventiva.

La carenza di conoscenze si ripercuote anche sugli aspetti tecnici da adottare: ad esempio in merito alla falciatura, in Germania sono stati ottenuti ottimi risultati tagliando la brughiera a 20 cm di altezza, mentre in altri siti quest'operazione non ha avuto successo, mentre con altri metodi sì. Dunque anche le piccole differenze procedurali rivestono un ruolo fondamentale nella riuscita degli interventi.

Dall'analisi appena compiuta, per la presente pianificazione si rende dunque necessaria la sperimentazione preventiva degli interventi di ripristino della brughiera, da sperimentare sull'habitat 4030 degradato, la vegetazione erbaceo-arbustiva e nelle aree di boscaglia. Maggiori dettagli sulla realizzazione di queste prove in campo, saranno forniti nei capitoli successivi.

Per questo riguarda la valutazione del successo degli interventi di recupero e riqualificazione, dal 2018 è stata avviata una sperimentazione da parte di SEA S.p.A. sulla brughiera Nord dell'area di intervento, riguardante la falciatura della vegetazione. Dai risultati preliminari (il progetto è ancora attualmente in corso) si stanno ottenendo ottimi risultati riguardo la riqualificazione dell'habitat 4030 ben conservato. Per l'habitat 4030 degradato, dato che fatica a rispondere ai trattamenti, si continuerà la sperimentazione, adottando nuove metodologie.

## **4 AMBITO D'INTERVENTO 2: HABITAT 9190-B**

La vegetazione boschiva occupa una superficie di 81,1 ettari dell'area di intervento, paria al 53,2% dell'intera superficie (se si considera in questo raggruppamento anche la boscaglia, la percentuale cresce al 67,7%). Purtroppo questa vegetazione risulta quasi totalmente compromessa dalla presenza dell'esotica *Prunus serotina*. Infatti degli 81,1 ettari di bosco, solo 3,8, (2,5% del totale), risultano occupati da bosco di querce su substrato acido (habitat di direttiva 9190-B).

La restante parte di bosco, ormai quasi tutto pruneto, originariamente era anch'esso querco-pineta nella parte centrale e meridionale dell'area d'intervento, mentre nella parte più a Nord si sviluppava in querco-robinieto.

### **4.1 Principali criticità**

Come descritto nel paragrafo 3.1, la principale minaccia è rappresentata da *Prunus serotina*, entità che ormai occupa e caratterizza tutta l'area indagata nello Studio di Impatto Ambientale.

Dato che le problematiche legate a questa pianta sono state già ampiamente discusse, di seguito si riporta solo una breve descrizione del suo impatto nelle aree boschive. Il ciliegio tardivo (*P. serotina*) in queste vegetazioni tende a sostituirsi completamente alla fitocenosi invasiva: grazie alla sua rapida crescita, nonché all'elevato numero di nuovi individui che è in grado di generare, *P. serotina* risulta invasivo anche per le popolazioni di *Robinia pseudoacacia* (altra esotica invasiva presente in Italia ormai da diversi secoli) già presente in precedenza. Gli habitat si presentano fortemente degradati e trasformati: lo strato arboreo superiore è composto dai vecchi alberi preesistenti a cui si mischiano giovani individui di *P. serotina*, mentre i sottostanti strati arboreo inferiore e arbustivo sono quasi completamente costituiti dalla sola esotica, che sarà così in grado di sostituire con facilità i vecchi individui arborei quando moriranno.

In merito all'habitat 9190-B, oltre ai danni provocati dalla conversione a pruneto, vi è anche la sua frammentazione che amplifica e accelera l'azione degenerativa di *P. serotina*. Infatti questo habitat si presenta oggi fortemente frammentato con due nuclei principali posti rispettivamente a Nord e a Sud della via Gaggio.

### **4.2 Obiettivi di compensazione**

Purtroppo l'eradicazione di ampie aree boschive di pruneto sembra un'operazione irrealizzabile. L'elevata capacità rigenerativa di questa pianta, unita alla semente prodotta e disseminata in tutti questi anni (in media un individuo adulto produce 6.000-7.000 drupe, arrivando perfino a 53.000), fanno desistere da qualsiasi tipo di intervento di disboscamento. A dimostrazione di quanto affermato vi è l'area di pruneto disboscata qualche anno fa, confinante con l'area di intervento ad Est: dopo 3-4 anni dagli interventi di taglio, la vegetazione, costituita quasi esclusivamente da *P. serotina*, ha già superato i 3 metri di altezza con una struttura talmente fitta da rendere quasi impossibile penetrarvi (immagine 11). Da tutto ciò, nasce l'esigenza di definire degli obiettivi di compensazione alternativi all'eradicazione completa del bosco esotico.



**Figura 11.** Rigenerazione del bosco ad opera quasi esclusivamente di *Prunus serotina*, con alcuni esemplari di *Robinia pseudoacacia* (un giovane individuo in basso a sinistra).

Gli obiettivi così rivisti dovranno necessariamente prevedere interventi di contenimento dell'esotica, concentrando la lotta su piccole superfici.

Oltre a questo, grande attenzione verrà posta al recupero e ripristino dell'habitat 9190-B, che avverrà mediante la lotta e il contenimento del ciliegio tardivo, seguita dalla ricreazione di querceto acidofilo allo scopo di aumentare la superficie totale di questo habitat e di ricongiungere tra loro tutte le aree frammentate.

### 4.3 Tipologie di intervento

Dall'analisi di impatto ambientale, gli interventi da adottare sono:

Superfici minime di compensazione (ettari)	Arricchimento floristico	Controllo esotiche	Riqualficazione	Recupero	Rigenerazione, Ricreazione
Ecosistema compensato	C1	C2	C3	C4	C5
Querceto acidofilo (Habitat 9190-B)		4,19		10,04	16,98

**Tabella 4.** Superfici minime di compensazione relative alla vegetazione boschiva e nello specifico all'habitat 9190-B, definite dall'analisi di impatto ambientale.

Come è possibile notare dalla tabella, gli interventi di compensazione riguarderanno principalmente la salvaguardia dell'habitat prioritario 9190-B e la lotta a *P. serotina*. Tali opere sono profondamente interconnesse tra di loro siccome il ripristino dell'habitat 9190 avverrà all'interno di boschi di *P. serotina* che dovranno dunque esser prima ripuliti dall'esotica; pertanto le superfici per la rigenerazione dell'habitat e il controllo delle esotiche dovrà essere eguagliata.

Prima di procedere all'equalizzazione delle superfici, in riferimento alle opere di recupero dell'habitat 9190, dato che sull'intera area di intervento sono attualmente presenti solo 3,8 ettari, mentre dall'analisi d'impatto ne risultano da compensare 10,04, i rimanenti 6,24 saranno trasformati in azioni di controllo dell'esotiche da attuare per la rigenerazione dell'habitat. In questo modo si ottengono 10,43 ettari totali per il controllo delle esotiche.

Siccome le superfici di rigenerazione e controllo esotiche non combaciano tra loro, si propone di intervenire su 14,0 ettari totali, ossia 2,98 in meno per la rigenerazione a favore di 3,57 in più per il contrasto dell'esotica *P. serotina*.

Nonostante la diminuzione di superficie rigenerata, l'intervento porterà la superficie di questo habitat dagli attuali 3,94 ettari a 17,94, questo anche grazie al fatto che l'ampliamento non comporterà alcuna effettiva sottrazione di questo habitat.

Come per gli interventi in brughiera, anche in questo caso alla massiccia campagna di taglio del ciliegio tardivo, dovrà seguire una rigorosa e adeguata gestione dei rinnovi negli anni futuri.

Dall'analisi appena effettuata si hanno così le seguenti superfici di intervento.

<b>Superfici di compensazione (ettari)</b>	<b>Arricchimento floristico</b>	<b>Controllo esotiche</b>	<b>Riqualficazione</b>	<b>Recupero</b>	<b>Rigenerazione, Ricreazione</b>
<b>Ecosistema compensato</b>	<b>C1</b>	<b>C2</b>	<b>C3</b>	<b>C4</b>	<b>C5</b>
Querceto acidofilo (Habitat 9190-B)		14,0		3,80	14,00

**Tabella 5.** Superfici di compensazione relative all'habitat 9190-B proposte a compensazione.

Per quanto riguarda gli ambiti di intervento, si possono riconoscere due tipologie:

- Ambito 2.1: bosco di *Prunus serotina*
- Ambito 2.2: habitat 9190-B

#### **4.4 Tecniche di intervento**

Per ogni tipologia di intervento, di seguito vengono prese in considerazione le diverse tecniche che possono essere adottate, selezionate in base alle attuali conoscenze in merito alla gestione di *Prunus serotina* e al recupero dell'habitat 9190-B.

##### **4.4.1 Recupero dell'habitat 9190-B**

Per recuperare le superfici ancora presenti di questo habitat, si prevede di contrastare la pressione negativa che *P. serotina* eliminando gli esemplari presenti in queste aree e in quelle circostanti lungo una fascia tampone di 5-10 metri gestita allo stesso modo descritto nel punto precedente. Anche in questo caso la creazione di tali fasce avverrebbe utilizzando le tecniche adottate per la lotta a *P. serotina*, nell'ambito di vegetazione aperta.

Ambito di intervento: habitat 9190-B (Amb. 2.2).

Superficie disponibile per l'intervento: 3,8 ettari.

Superficie da compensare: 3,8 ettari.

#### **4.4.2 Ripristino dell'habitat 9190-B**

Come già anticipato, il ripristino di questo habitat avverrà mediante la creazione di fasce boschive larghe 15-20 metri che mettono in comunicazione diretta le diverse unità di habitat 9190-B presenti. In questo modo si verrà a creare un reticolo che, grazie il suo mantenimento negli anni, avrà anche l'effetto di frammentazione del pruneto.

La prima fase di questo intervento prevede l'eliminazione degli individui di *P. serotina* presenti secondo le stesse tecniche descritte nei punti precedenti. Seguirà poi la piantumazione delle essenze arboree previa possibile modificazione dell'acidità del terreno che a causa della presenza di *P. serotina*, negli anni potrebbe esser cambiata.

Ambito di intervento: bosco di *Prunus serotina* (Amb. 2.1).

Superficie disponibile per l'intervento: variabile in funzione del reticolo di interconnessione delle parcelle che verrà realizzato.

Superficie da compensare: 17,0 ettari.

#### Tecniche

##### **D1 - Correzione acidità del terreno**

Sia per l'habitat 9190-B che per il 4030, la forte acidità del terreno è una caratteristica fondamentale che può influire in modo significativo sulla riuscita degli interventi. Per questo motivo occorre verificare in fase preliminare la corretta acidità dei terreni prima di procedere con la piantumazione delle essenze arboree. Tale operazione potrà esser facilmente svolta mediante il prelievo di campioni di terra che verranno poi mandati ad analizzare in laboratorio.

Se l'acidità non dovesse essere sufficientemente forte, occorrerà procedere alla sua correzione mediante l'aggiunta di appositi ammendanti compatibili con il contesto naturale circostante.

*Periodo d'intervento*: dopo la movimentazione del terreno.

*Frequenza interventi*: un solo intervento.

*Vantaggi*: -

*Svantaggi*: -

*Criticità*: definizione dell'ammendante compatibile con l'area di intervento.

## D2 - Piantumazione di essenze arboree

Operazione articolata in diverse fasi, dalla preparazione del terreno alla messa a dimore delle piante e loro protezione dall'attacco di specie animali. I dettagli di questa operazione verranno forniti in ambito di progettazione.

Le specie arboree impiegate per il rimboschimento sono: *Quercus robur*, *Quercus cerris*, *Betula pendula*, *Populus tremula* e *Frangula alnus* (quest'ultima nelle fasce ecotonali). La scelta di betulle e pioppi tremuli è stata fatta per ricreare i primi stadi di sviluppo a querceto acidofilo (stadio preforestale), come indicato nel manuale di interpretazione degli habitat della Direttiva 92/43/CEE. L'impiego di *Pinus sylvestris*, presente nelle porzioni di habitat ancora presenti, non verrà impiegato in quanto la sua presenza è di derivazione antropica.

*Periodo d'intervento*: durante il periodo di inattività delle piante.

*Frequenza interventi*: un solo intervento, seguito da compensazione delle defezioni.

*Vantaggi*: -

*Svantaggi*: -

*Criticità*: vi sono diverse criticità che occorrerà affrontare e che dovranno essere risolte in fase prodromica e preliminare di pianificazione. Le principali criticità sono: attecchimento delle piante per le caratteristiche chimico-fisiche del terreno (incluso effetto allelopatico di *P. serotina*); attacco delle piante ad opera di *Popillia japonica* e altri anomali; competizione negativa ad opera dei ricacci di *P. serotina*.

### 4.5 Fattibilità e previsione del successo degli interventi

Tutta la bibliografia e le testimonianze oggi esistenti, concordano sulla bassa probabilità di successo nell'eradicazione di ampie superfici, soprattutto se questa è presente con popolamenti di grandi dimensioni, come nel caso dell'area di intervento, dove praticamente tutti i boschi presenti sono o stanno per essere convertiti a pruneto (si veda a tal proposito lo studio botanico di Vegini contenuto nello Studio di Impatto Ambientale). In questi casi la soluzione più ragionevole è l'accettazione della presenza di *Prunus serotina* e l'elaborazione di adeguati piani di gestione e contenimento. Un esempio in tal senso è dato dal LIFE ungherese HUNSTEPICOAKS (LIFE06NAT/H/000098), dove sono stati eradicati o ridotti sostanzialmente, nuclei di *Robinia pseudoacacia*, *Prunus serotina* e *Ailanthus altissima* in un'area di 420 ettari di boschi steppici e steppe pannoniche: nonostante siano state ridotte sensibilmente le coperture, *P. serotina* continua a riconvertire l'area. Per queste ragioni tra gli obiettivi di compensazione proposti non è prevista la riconversione del pruneto al bosco originario, bensì la lotta alla specie su superfici contenute, che dovranno poi essere gestite negli anni a venire, anche sul lungo periodo, mediante l'adozione di uno specifico protocollo di monitoraggio e gestione.

Sarà dunque necessario sperimentare ogni tipologia di intervento riguardante il contenimento di questa specie, sia in area boschiva che in brughiera, per poterne valutare l'efficacia.

Oltre alle problematiche sopra descritte, se ne aggiunge un'ulteriore rappresentata dalla presenza sul territorio di un'altra specie esotica invasiva, questa volta animale, il coleottero *Popillia japonica*.

Durante gli anni di studi in campo presso l'area di intervento è stato possibile constatare come questa specie, presente con popolazioni anche di grandi densità in diverse aree, sia in grado di apportare ingenti danni alla vegetazione mediante la defogliazione di intere piante, anche arboree. Tra queste purtroppo *Prunus serotina* non sembra essere una specie particolarmente appetibile per quest'insetto; solo un esemplare defogliato è stato possibile riscontrare in 3 anni di attività sul campo. Diversa sorte è invece stata osservata per le altre specie arboree, in particolare quelle giovani, incluse anche quelle esotiche come *Quercus rubra*, dove le tenere foglie vengono rapidamente attaccate causando la morte degli individui. Siccome tra gli interventi di compensazione è prevista la messa a dimora di giovani alberi autoctoni, sarà necessario sperimentare tale operazione per verificare se l'insetto può rappresentare una concreta minaccia per queste operazioni.

Alla luce di quanto analizzato sarà dunque necessario per la valutazione del successo degli interventi, sperimentare, oltre che l'efficacia delle opere di contenimento di *Prunus serotina*, anche la capacità di attecchimento di impianti di bosco autoctono, anche in funzione della presenza di *Popillia japonica*.

## 5 AMBITO D'INTERVENTO 3: HABITAT 6210-C

I praterelli aridi sono una vegetazione poco presente nell'area d'intervento. Essi si presentano infatti su piccole superfici in corrispondenza di suoli con percentuale sabbiosa maggiore che probabilmente impedisce l'attecchimento della brughiera. Nell'area di intervento sono presenti 5 parcelle di habitat 6210-C per un totale di 523mq; si consideri però che tecnicamente tali parcelle non potrebbero esser considerate come habitat prioritario in quanto tutte con superficie inferiore a quella minima cartografabile di 150mq definita dal manuale di interpretazione degli habitat di Direttiva 92/43/CEE. Nel presente studio si ometterà comunque tale aspetto, considerandole comunque prioritarie. Oltre a questi prati, vi sono poi altri prati aridi per lo più costituiti da esotiche erbacee invasive come *Dichanthelium acuminatum* e *Solidago gigantea*: essi occupano una superficie di 0,63 ettari.

### 5.1 Principali criticità

L'esigua presenza di questo habitat non è completamente da ricondurre a particolari minacce alla sua sopravvivenza, in quanto la sua distribuzione è profondamente legata alle condizioni edafiche del terreno che in generale presenta caratteristiche più idonee ad ospitare alle tipologie vegetazionali come gli habitat 4030 e 9190-B. Questo comporta la distribuzione di questo habitat frammentata in piccole parcelle che probabilmente riescono a mantenersi grazie alla versatilità di diverse specie che le compongono, come *Pilosella officinarum* o *Hypericu perforatum* che sono adattate a vivere anche in ambiente di brughiera, habitat con la quale questa vegetazione si trova spesso (quasi esclusivamente) confinante.

Pertanto se la bassa superficie a disposizione non corrisponde necessariamente ad un problema, diverso riguarda invece la percentuale effettivamente occupata dall'habitat 6210-C. Infatti su 0,683 ettari di superficie potenzialmente disponibile, solo il 7,7% è occupata dall'habitat 6210-C; i restanti metri quadrati sono occupati da vegetazione prativa xerofila dominata da specie esotiche invasive come le già sopracitate *Dichanthelium acuminatum* e *Solidago gigantea*. In particolar modo la prima si sta mostrando particolarmente aggressiva, tanto da colonizzare anche i terreni compatti e calpestati dei sentieri che attraversano la brughiera, riuscendo persino ad infiltrarsi anche per diversi metri all'interno dell'habitat 4030.



**Figura 12.** Prato xerico vicino alla brughiera a Nord di via Gaggio, popolato principalmente da specie esotiche come *Dichanthelium acuminatum* e *Solidago gigantea*, alla quale si accompagnano specie autoctone tipiche di questo ambiente, ma non di particolar valore conservazionistico come *Hypericu perforatum*.

## **5.2 Obiettivi di compensazione**

Data la scarsa superficie occupata da questo habitat, l'obiettivo di compensazione non può prevedere che il ripristino di questa vegetazione all'interno delle parcelle con medesime caratteristiche ambientali e attualmente colonizzate da specie esotiche. Parallelamente si potrà considerare il miglioramento della qualità delle parcelle di habitat 6210-C ancora presenti, mediante l'introduzione di specie autoctone tipiche di questo ambiente, ma che non sono state mai rinvenute nell'area come ad esempio *Armeria plantaginea* e *Dianthus carthusianorum*, ovvero il rafforzamento di popolazioni già presenti in brughiera, ma rare nei praterelli, come ad esempio *Jasione montana* e *Teucrium scorodonia*.

### 5.3 Tipologie di intervento

Dall'analisi di impatto ambientale, ancor prima di procedere al calcolo delle superfici di compensazione si è indicata la superficie minima di 0,3 ettari per ricreare questo habitat (tabella 6)

<b>Superfici minime di compensazione (ettari)</b>	<b>Arricchimento floristico</b>	<b>Controllo esotiche</b>	<b>Riqualficazione</b>	<b>Recupero</b>	<b>Rigenerazione, Ricreazione</b>
<b>Ecosistema compensato</b>	<b>C1</b>	<b>C2</b>	<b>C3</b>	<b>C4</b>	<b>C5</b>
Prato xerico (Habitat 6210-C)	0,5				0,3

**Tabella 6.** Superfici minime di compensazione relative alla vegetazione boschiva e nello specifico all'habitat 9190-B, definite dall'analisi di impatto ambientale.

In merito all'arricchimento, esso verrà realizzato all'interno delle parcelle di habitat 6210-C già presenti, per un totale di 356 mq. I restanti 144 mq previsti dall'analisi di impatto saranno convertiti in tal quale in superficie da rigenerare.

Considerando la superficie totale a disposizione per la ricreazione dell'habitat 6210-C, ossia 6.311 mq, alla quale vanno tolti 3.436 mq per incompatibilità delle caratteristiche ambientali, rimangono 2.875 mq su cui poter intervenire. A questi si aggiungono poi 732 mq di vegetazione erbaceo-arbustiva di scarso valore adiacenti a parcelle di habitat 6210-C già esistenti; grazie alla loro conversione potranno aumentare la superficie cartografabile dell'habitat. Così facendo in totale verranno rigenerati 3.607 mq di habitat 6210-C, come illustrato nella tabella riepilogativa 7.

<b>Superfici di compensazione (mq)</b>	<b>Arricchimento floristico</b>	<b>Controllo esotiche</b>	<b>Riqualficazione</b>	<b>Recupero</b>	<b>Rigenerazione, Ricreazione</b>
<b>Ecosistema compensato</b>	<b>C1</b>	<b>C2</b>	<b>C3</b>	<b>C4</b>	<b>C5</b>
Prato xerico (Habitat 6210-C)	356				3.607

**Tabella 7.** Superfici di compensazione relative all'habitat 9190-B proposte a compensazione.

Per quanto riguarda gli ambiti di intervento, si possono riconoscere due tipologie:

- Ambito 3.1: prtaelli xerici
- Ambito 3.2: habitat 6210-C

#### **5.4 Tecniche di intervento**

Per la ricreazione e l'arricchimento floristico dell'habitat 6210-C occorrerà procedere con l'introduzione di specie nelle aree selezionate. Fondamentale in questa procedura è l'impiego di flora autoctona tipica di questi ambienti, ossia specie erbacee perenni in grado di sopportare condizioni di forte stress idrico, tipiche dei prati xerici. L'indigenato e la compatibilità ambientale delle specie non sono tuttavia gli unici aspetti cruciali nella definizione del materiale vegetale da impiegare: è infatti fondamentale verificare la provenienza del materiale che verrà impiegato, assicurandosi che sia di origine locale, quantomeno proveniente dalla stessa area biogeografica; per questo motivo occorrerà rivolgersi a vivai specializzati nella produzione di piante autoctone locali.

Ambito di intervento: prati xerici (Amb. 3.1) e habitat 6210-C (Amb. 3.2).

Superficie disponibile per l'intervento: 3.963 mq, di cui 356 per arricchimento floristico e 3.607 per ricreazione.

Superficie da compensare: 3.963 mq.

#### Tecniche

##### **E1 - Semina di specie autoctone**

Per la realizzazione di quest'operazione occorre dapprima pulire la superficie dalle piante presenti mediante falciatura e rimozione del materiale vegetale prodotto, alla quale segue una preparazione del terreno che a seconda delle circostanze e delle caratteristiche del suolo può variare da un'erpatura lieve, ad una più profonda. Infine si procederà alla semina delle sementi che dovranno esser dapprima reperite in natura (in commercio spesso questo materiale difficilmente lo si ritrova e molto raramente l'origine è certificata) e successivamente preparate tramite pulizia dei semi ed eventuale loro temporanea conservazione in apposite camere di disidratazione.

Tre le specie di cui si potranno impiegare semi, vi sono: *Hypericum perforatum*, *Logfia minima*, *Pilosella officinarum*, *Dianthus carthusianorum*, *Festuca filiformis*, *Jasione montana*, *Silene armeria*, *Rumex acetosella* e *Armeria aerenaria*.

*Periodo d'intervento*: inverno o inizio primavera prima dell'aumento delle temperature.

*Frequenza interventi*: un solo intervento (esclusa la fase di raccolta dei semi).

*Vantaggi*: elevato adattamento delle piante che germineranno; operazioni di semina semplici e speditive.

*Svantaggi:* la percentuale di germinazione è molto variabile e le condizioni estreme dell'ambiente in cui verrebbero sparsi i semi potrebbero incidere significativamente.

*Criticità:* la semina in sé non presenta particolari criticità. Le problematiche interessano il reperimento della semente che dovrà avvenire mediante raccolta manuale dei frutti da popolazioni naturali: tale operazione richiede molto tempo e per le quantità che occorrono si dovranno campionare molti popolamenti differenti al fine di non arrecare danno. Medesime problematiche si avrebbero poi in merito alla caratterizzazione e conservazione della semente. Riassumendo, le criticità di questa tecnica risiedono nei lunghi tempi e dunque elevati costi di preparazione della semente, nonché la fattibilità in termini di popolazioni naturali abbastanza grandi da cui poter attingere il germoplasma.

## **E2 - Trapianto di specie autoctone**

Tecnica la cui preparazione coincide perfettamente con quella della semina; unica differenza è che l'ultima fase consiste nel trapianto di individui già adulti precedentemente coltivati in appositi vivai. Data la particolarità delle specie da impiegare (questo tipo di materiale difficilmente lo si trova già disponibile in termini di specie e quantità presso i vivai in quanto poco utilizzate per il commercio), potrebbe rendersi necessaria una fase di avvio di coltivazione presso un vivaio specializzato, previo reperimento dell'idoneo materiale vegetale di partenza (semi, talee, ecc.) presso popolazioni naturali.

Tre le specie da trapiantare vi sono: *Hypericum perforatum*, *Pilosella officinarum*, *Dianthus carthusianorum*, *Festuca filiformis*, *Silene armeria*, *Potentilla argentea*, *Rumex acetosella* e *Armeria arenaria*.

*Periodo d'intervento:* tardo inverno o inizio primavera prima dell'aumento delle temperature.

*Frequenza interventi:* un solo intervento alla quale può aggiungersi il reperimento del materiale vegetale di partenza.

*Svantaggi:* le operazioni di trapianto possono divenire piuttosto lunghe.

*Criticità:* per le quantità che interesseranno la compensazione, molto probabilmente sarà necessario avviare specifiche coltivazioni presso vivai specializzati. Ciò comporterà tempi di produzione anche lunghi (1-2 anni di coltivazione in vivaio prima di poter utilizzare le piante). Tutto questo potrebbe incidere negativamente sui costi di realizzazione.

### **5.5 Fattibilità e previsione del successo degli interventi**

Il trapianto di individui adulti per il recupero e ripristino di vegetazioni erbacee è una pratica impiegata da molto tempo e ormai collaudata. Le condizioni però di forte stress idrico e di irraggiamento solare alla quale le piante saranno esposte una volta messe a dimora suggeriscono una prova di attecchimento attraverso il trapianto di piccole popolazioni delle diverse specie selezionate.

## **6 AMBITO D'INTERVENTO 4: FAUNA**

Oltre alla vegetazione e alla flora, ad esser impattate dall'opera di ampliamento aeroportuale saranno anche le popolazioni animali che qui vivono e che sono state analizzate da parte dell'Università degli Studi di Pavia nell'ambito dello Studio di Impatto Ambientale.

Come ovvio, a fronte di una sottrazione di habitat, la compensazione principale è rappresentata dalla ricreazione dell'habitat distrutto in aree prossimali, in modo da favorire lo spostamento della fauna da quella impattata a quella di nuova realizzazione. A tal proposito si rimanda agli ambiti di intervento 1, 2 e 3 che si occupano specificatamente di questi aspetti.

Oltre alla rigenerazione, recupero e riqualificazione di habitat vi sono anche altri interventi compensativi che potranno esser adottati e che porteranno beneficio a determinate specie piuttosto che ad intere comunità animali impattate. L'entità di tali opere risultano nettamente minori rispetto a quelle sin qui affrontate e verranno dettagliatamente elencate nella fase di pianificazione finale. Tra gli interventi previsti vi saranno ad esempio la creazione di catoste di legna utilizzando il legname derivante dell'abbattimento degli alberi e la piantumazione di particolari specie vegetali per favorire il ripristino ovvero il rafforzamento di comunità entomologiche.

## PARTE III - Superfici di compensazione

### 7 STIMA DELLE SUPERFICI DI INTERVENTO

Una volta definite le tipologie di intervento da adottare e le possibili tecniche da impiegare per la loro realizzazione, occorre definire quali tra queste meglio si prestano per il raggiungimento degli obiettivi di compensazione.

#### 7.1 Sintesi degli interventi

Nella tabella seguente vengono riportati in sintesi gli interventi che verranno adottati in relazione all'habitat target con relative superfici in ettari. Per evitare la ridondanza dei dati, i 14 ettari di controllo delle esotiche in querceto acidofilo vengono indicate tra parentesi in quanto già conteggiate nelle opere di rigenerazione dell'habitat.

Ambito intervento	Ecosistema compensato	Superfici di compensazione (ettari)					TOTALE per habitat
		Arricchimento floristico	Controllo esotiche	Riqualificazione	Recupero	Rigenerazione, Riconfezione	
		C1	C2	C3	C4	C5	
1	Brughiera (Habitat 4030)		36,98	0,23	12,66	11,96	<b>61,83</b>
2	Querceto acidofilo (Habitat 9190-B)		(14,00)		3,80	14,00	<b>17,80</b>
3	Prato xerico (Habitat 6210-C)	0,04				0,36	<b>0,40</b>
	<b>TOTALE per intervento</b>	<b>0,04</b>	<b>36,98</b>	<b>0,23</b>	<b>16,46</b>	<b>26,32</b>	<b>80,03</b>

**Tabella 8.** interventi di compensazione con relative superfici per ciascun ambito di intervento (escluso l'ambito 4 - fauna).

In totale si prevedono interventi su 80 ettari di ambiente che costituiscono il 52,5% dell'intera superficie dell'area d'intervento. Rispetto alle superfici di compensazione dell'analisi di impatto si ha un incremento di 6,65 ettari, superando così le soglie minime di compensazione previste (+9% di superficie). Rispetto alla superficie sottratta per l'ampliamento aeroportuale, viene compensata una superficie di 1,65 volte maggiore (quasi il doppio).

Il 77,3% degli interventi riguarderanno l'ambito d'intervento 1 - Habitat 4030, il 22,2% l'ambito d'intervento 2 - Habitat 9190-B e lo 0,5% l'ambito di intervento 3 - Habitat 6210-C.

In fase di pianificazione strategica le superfici fin qui definite potranno subire modifiche in funzione della distribuzione spaziale delle diverse vegetazioni; ad esempio essendo la vegetazione di boscaglia intrecciata con quella erbaceo-arbustiva (vi veda la mappa 2 allegata: carta delle vegetazioni), la rigenerazione della brughiera potrebbe interessare più la superficie di una vegetazione a scapito dell'altra. In ogni caso si provvederà a non diminuire le superfici degli interventi, ma semmai aumentarle.

In merito alle diverse tipologie di intervento, il 32,9% riguarderanno la rigenerazione, o la ricreazione di habitat della Direttiva 92/43/CEE (4030, 9190-B e 6210-C), mentre il 20,9% saranno finalizzati al recupero e riqualificazione (incluso l'arricchimento floristico) di quelli già presenti, che risultano in uno stato di conservazione non adeguato, ovvero insufficiente. Il restante 46,2% degli interventi si concentreranno invece sul contrasto e contenimento dell'esotica *Prunus serotina* (che salirebbe al 63,7% se si contano anche i 14 ettari in habitat 9190-B) che per tutti gli habitat della Direttiva 92/43/CEE qui presenti, rappresenta uno dei principali fattori di minaccia per la loro conservazione.

Riguardo alle vegetazioni su cui si dovrà intervenire, in tabella 9 viene riportato uno schema riassuntivo dove, per ogni tipologia di intervento, vengono indicate le superfici delle diverse sottotipologie di vegetazione presenti nell'area di intervento.

Superfici di compensazione (ettari)	Arricchimento floristico	Controllo esotiche	Riqualificazione	Recupero	Rigenerazione, Ricreazione	TOTALE per habitat
Ecosistema compensato	C1	C2	C3	C4	C5	
<b>Habitat 4030</b>						
ben conservato			0,23			<b>0,2</b>
degradato		0,74		12,66		<b>13,4</b>
<b>Vegetazione erbaceo-arbustiva</b>		18,24			8,03	<b>26,3</b>
<b>Boscaglia</b>		18,00			4,00	<b>22,0</b>
<b>Area degradata di avvicinamento aerei</b>						<b>0,0</b>
<b>Area boscata</b>						
Habitat 9190-B				3,80		<b>3,8</b>
Pruneto e bosco ruderale		(14,00)			14,00	<b>14,0</b>
<b>Superficie prativa</b>						
Habitat 6210-C	0,04					<b>0,0</b>
Prato xerofilo					0,29	<b>0,3</b>
Prato mesofilo						<b>0,0</b>

**Tabella 9.** Superfici di intervento previste in ciascuna tipologia vegetazionale presente nell'area di intervento (escluso l'ambito 4 - fauna).

Come è possibile constatare, gli sforzi si concentreranno principalmente sulle vegetazioni maggiormente degradate, quali la vegetazione erbaceo-arbustiva (32,9% degli interventi), le boscaglie della medesima pianta (27,5% degli interventi) e infine i boschi di *Prunus serotina* (17,5% degli interventi).

Dal punto di vista paesistico infine viene riportato in tabella 10 un raffronto tra la situazione attuale e quella successiva agli interventi di ampliamento aeroportuale e di compensazione, all'interno dell'area di intervento. Le aree in cui si procederà al solo contenimento di *P. serotina* (es. parte delle boscaglie e alcune fasce perimetrali di bosco), dopo gli interventi, vengono considerate come vegetazione erbaceo-arbustiva nella sezione post operam.

Nella tabella sottostante viene riportata la distribuzione attuale delle diverse superfici e quella futura a seguito dell'ampliamento aeroportuale e degli interventi di compensazione;

Habitat/vegetazione	Ante operam (Ha)	Post operam (Ha)
<b>Nuova area cargo e SP14</b>	<b>0,0</b>	<b>48,6</b>
<b>Habitat 4030</b>	<b>25,3</b>	<b>33,4</b>
ben conservato	8,3	32,6
degradato	17,0	0,7
<b>Vegetazione erbaceo-arbustiva</b>	<b>41,0</b>	<b>31,0</b>
<b>Boscaglia</b>	<b>31,6</b>	<b>0,0</b>
<b>Area avvicinamento aerei</b>	<b>0,9</b>	<b>0,9</b>
<b>Area boscata</b>	<b>101,3</b>	<b>86,2</b>
Habitat 9190-B	3,8	17,8
Pruneto e bosco ruderale	97,5	68,4
<b>Superficie prativa</b>	<b>0,9</b>	<b>0,9</b>
Habitat 6210-C	0,1	0,4
Prato xerofilo	0,6	0,3
Prato mesofilo	0,2	0,2

**Tabella 10.** Distribuzione delle superfici prima e dopo l'ampliamento dell'aeroporto gli interventi di compensazione.

Nonostante la sottrazione di 48,6 ettari che verranno assimilati dall'aeroporto di Milano Malpensa, grazie agli interventi di compensazione si avrà un incremento in termini di superficie di 8,1 ettari per l'habitat 4030, 14,0 ettari per l'habitat 9190-B e 3.000 mq per l'habitat 6210-C.

A tali incrementi corrisponderanno diminuzioni di superficie delle vegetazioni degradate, con -29,1 ettari di bosco degradato da *P. serotina*, -31,6 ettari di boscaglia, -16,3 ettari di habitat 4030 degradato (convertito in habitat 4030 ben conservato) e -10,0 ettari di vegetazione arbaceo-arbustiva.

Come già illustrato, le superfici degli habitat trasformati potranno in fase di realizzazione delle opere esser modificate in funzione della distribuzione spaziale delle vegetazioni. Si garantisce comunque che a termine dei lavori le superfici di intervento verranno rispettate.

## PARTE IV - Pianificazione strategica delle compensazioni

### 8 PIANIFICAZIONE DEGLI INTERVENTI DI COMPENSAZIONE

#### 8.1 Scelta delle tecniche di intervento da adottare

Sulla base delle conoscenze e tecniche oggi note, riguardanti gli interventi descritti, dall'analisi vantaggi/svantaggi e dalle criticità riscontrate in riferimento al contesto d'intervento, sono state selezionate le tecniche che si intendono adottare per le opere di compensazione.

A tal scopo ciascuna tecnica è stata valutata attribuendole un valore numerico compreso tra 1 e 5 ai seguenti aspetti: vantaggi, probabilità di successo (1 = scarsi; 5 = elevati), svantaggi e criticità (1 = elevati; 5 = scarsi). Nella tabella sottostante si riporta la valutazione così effettuata, con indicate quali tecniche si intendono adottare, previa sperimentazione in campo ove necessario.

Id.	Tecnica	Successo	Vantaggi	Svantaggi	Criticità	Totale	Tecniche adottate
A1	Eradicazione	4	5	2	1	12	
A2	Taglio ripetuto	4	5	4	5	18	adottata
A3	Cerchiatura del fusto	2	2	3	3	10	
B1	Falciatura	3	5	4	5	17	adottata
B2	Pascolo	3	5	4	2	14	
B3	Abbruciamento	3	4	4	1	13	
B4	Rasatura	1	5	4	5	15	adottata
C1	Raschiatura	3	4	5	5	17	adottata
C2	Top soil inversion	4	5	4	4	17	adottata
C3	Uso cotico di brughiera	4	5	4	4	17	adottata
C4	Uso strami di brugo	4	5	2	5	16	adottata
C5	Impianto di <i>C. vulgaris</i>	3	5	3	4	15	adottata
D1	Correzione acidità	4	4	4	4	16	adottata
D2	Piantumazione bosco	2	4	4	2	12	adottata
E1	Semina di specie	3	3	3	1	10	
E2	Trapianto di specie	4	4	4	3	15	adottata

**Tabella 11.** Valutazione e scelta delle tecniche da adottare.

## **8.2 Definizione delle operazioni**

In base alle tipologie e ambiti di intervento e alle tecniche da utilizzare, è stato stilato un elenco di operazioni da adottare. Da tale lista sono state successivamente scartate quelle che per motivi di pianificazione risultano difficilmente attuabili. Tale scelta è stata presa considerando la distribuzione spaziale delle diverse vegetazioni che in diversi casi risultano così altamente intrecciate tra loro (si veda la mappa 2 allegata: carta delle vegetazioni), come ad esempio quelle che caratterizzano la brughiera a Nord della via Gaggio, da rendere necessaria l'adozione di specifici interventi a scapito di altri. In tali situazioni risulterebbe difficile applicare operazioni differenti sulle diverse vegetazioni: più ragionevole è definire un'unica tipologia di operazione da applicare indistintamente alle vegetazioni presenti (es. taglio *P. serotina*, raschiatura del terreno e successivo trapianto di *Calluna vulgaris* sia in vegetazione erbaceo-arbustiva che in boscaglia). In quest'ottica, è stata accantonata la topo soil inversion in quanto non può essere applicata alle aree recuperate di boscaglia per via degli apparati radicali degli alberi che verrebbero lasciati in loco. Da tale analisi è stato stilato l'elenco sottostante di operazioni da considerare, in cui a ciascun intervento ed operazione è assegnato un codice identificativo formato dall'unione del codice dell'intervento (ricavato dai codici degli ambiti d'intervento alla quale si antepone la lettera "C" di "compensazione"), seguito da quello della tecnica impiegata. In merito al controllo delle esotiche in bosco di *P. serotina*, tale intervento è stato fatto rientrare in quello di ripristino dell'habitat 9190-B.

### Elenco delle operazioni

#### C1.1 - Opere di riqualificazione della brughiera

- **C1.1-B1: Falciatura dell'habitat 4030 ben conservato**
- **C1.1-B4: Rasatura dell'habitat 4030 ben conservato**

#### C1.2.1 - Opere di recupero della brughiera

- **C1.2.1-A2: Taglio ripetuto di *Prunus serotina* in habitat 4030 degradato**
- **C1.2.1-B1: Falciatura dell'habitat 4030 degradato**
- **C1.2.1-B4: Rasatura dell'habitat 4030 degradato**

#### C1.2.2 - Opere di ripristino della brughiera in brughiera degradata

- **C1.2.2-A2: Taglio ripetuto di *Prunus serotina* in habitat 4030 degradato**
- **C1.2.2-C1: Raschiatura dell'habitat 4030 degradato**
- **C1.2.2-C4: Impiego di stami di brugo sull'habitat 4030 degradato**

#### C1.3 - Opere di ripristino della brughiera nella vegetazione erbaceo-arbustiva

- **C1.3-A2: Taglio ripetuto di *Prunus serotina* in vegetazione erbaceo-arbustiva**
- **C1.3-C1: Raschiatura della vegetazione erbaceo-arbustiva \***
- **C1.3-C4: Impiego di stami di brugo su vegetazione erbaceo-arbustiva \***
- **C1.3-C3: Impiego di cotico di brughiera su vegetazione erbaceo-arbustiva \***
- **C1.3-C5: Impianto di *C. vulgaris* in vegetazione erbaceo-arbustiva \***

C1.4 - Opere di ripristino della brughiera in aree di boscaglia

- **C1.4-A2: Taglio ripetuto di *Prunus serotina* nella boscaglia \***
- **C1.4-C1: Raschiatura nella boscaglia \***
- **C1.4-C3: Impiego di cotico di brughiera nella boscaglia \***
- **C1.4-C4: Impiego di strami di brugo nella boscaglia \***
- **C1.3-C5: Impianto di *C. vulgaris* in boscaglia \***

C2.2.1 - Opere di recupero dell'habitat 9190-B

- **C2.2.1-A2: Taglio ripetuto di *Prunus serotina* in habitat 9190-B \***
- **C2.2.1-D1: Correzione dell'acidità del suolo in habitat 9190-B \***
- **C2.2.1-D2: Piantumazione bosco in habitat 9190-B \***

C2.2.2 - Opere di deframmentazione dell'habitat 9190-B

- **C2.2.2-A2: Taglio ripetuto di *Prunus serotina* in pruneto \***
- **C2.2.2-D1: Correzione dell'acidità del suolo in pruneto \***
- **C2.2.2-D2: Piantumazione bosco in pruneto \***

C3.1 - Opere di rigenerazione e riqualificazione habitat 6210-C

- **C3.1-E2: Trapianto di specie autoctone in prati xerici \***
- **C3.2-E2: Trapianto di specie autoctone in habitat 6210-C \***

Nella tabella sottostante si riporta uno schema riepilogativo delle operazioni sopra elencate, indicando anche la l'ipotetica sequenza temporale con cui tali opere verranno attuate per ciascuna tipologia di intervento (non sono a questo livello considerate le interconnessioni tra tipologie di intervento), mediante successione numerica (nel caso di numeri uguali per opere dello stesso intervento, si intende la loro realizzazione su superfici distinte). Come già precisato, si ricorda che l'esatta definizione dei tempi di attuazione verrà definita dalle prossime fasi di pianificazione.

Per l'attuazione delle 8 tipologie di intervento (6 in ambito di vegetazione aperta e 2 di area boschiva), in totale sono previste 26 operazioni, di cui 9 non richiedono l'avvio di sperimentazioni in quanto già eseguite o in fase di svolgimento, mentre per tutte le altre dovranno esse eseguiti prima di test in campo. L'obiettivo delle sperimentazioni è duplice in quanto permette (1) sia di valutare l'efficacia della singola operazione, (2) la scelta di quella più efficace mediante comparazione dei risultati ottenuti.

Id.	Ambito d'intervento	Intervento	Tecnica										
			Id.	Taglio ripetuto <i>P. serotina</i>	Falciatura brughiera	Rasatura brughiera	Raschiatura brughiera	Uso cotico di brughiera	Uso strami di brugo	Trapianto <i>C. vulgaris</i>	Correzione acidità terreno	Piantumazione bosco	Trapianto piante autoctone
C1.1	Habitat 4030 ben conservato	Riqualificazione			1	1							
C1.2.1	Habitat 4030 degradato	Recupero	1	2	2								
C1.2.2		Ripristino	1		2	2		3	3				
C1.3	Veg. erbaceo-arbustiva	Ripristino	1			2	3	3	3				
		Controllo esotiche	1										
C1.4	Boscaglia	Ripristino	1				2	2	2				
		Controllo esotiche	1										
C2.2.1	Habitat 9190-B	Recupero	1										
C2.2.2		Deframmentazione	1							2	3		
C3.1	Prati xerici	Rigenerazione											1
C3.2	Habitat 6210-C	Riqualificazione											1

**Tabella 12.** Tabella riepilogativa degli interventi e delle opere da impiegare. Mediante l'impiego di numeri, per ciascun intervento viene indicata la sequenza temporale con verranno eseguiti (non sono considerate le interconnessioni tra tipologie di intervento). Nel caso di numeri uguali per opere dello stesso intervento, si intende la loro realizzazione su superfici distinte.

## 9 FASE PRODROMICA DI PIANIFICAZIONE

Come illustrato nel capitolo precedente, per gli interventi pianificati sono state selezionate 26 operazioni (C1.1-B1, C1.1-B4, C1.2.1-A2, ecc.) riconducibili a 11 tecniche di intervento (A2, B1, B4, C1, ecc.). Di queste, non tutte verranno poi impiegate per le opere di compensazione; in base ai risultati che si otterranno, verranno selezionate quelle che meglio si presteranno al raggiungimento degli obiettivi. La scelta verrà operata in funzione dei seguenti parametri:

- livello di successo raggiunto;
- fattibilità operativa;
- compatibilità con le altre operazioni.

Tale comparazione sarà resa possibile mediante la realizzazione di test sperimentali su scala ridotta i cui risultati saranno poi comparati tra loro.

Considerando che 9 operazioni sono già in fase di sperimentazione dal 2019 con il progetto di "Recupero della brughiera di Lonate", sarà necessario pianificare ed avviare la sperimentazione delle restanti 17. La durata di questa fase sarà di 4-5 anni, dopodiché, a seguito della definizione delle opere più adeguate, sarà possibile avviare gli interventi di recupero alla quale sono riferite.

Siccome diverse opere sono consecutive tra loro (es. raschiatura del terreno prima dello spargimento degli strami di brugo; taglio degli alberi di *P. serotina* prima dell'impianto di nuovi alberi), ovvero ripetute su diverse vegetazioni (es. raschiatura della vegetazione erbaceo-arbustiva e della boscaglia), esse verranno testate nella medesima sperimentazione; di conseguenza le sperimentazioni da eseguire saranno 4, quali:

- Ripristino dell'habitat 4030 con impiego di strami di brugo
- Ripristino dell'habitat 4030 con trapianto di *Calluna vulgaris*
- Ripristino dell'habitat 9190-B
- Ripristino dell'habitat 6210-C

Tre le sperimentazioni proposte non compare l'uso di cotico di brughiera per il ripristino dell'habitat 4030. Tale intervento non viene qui considerato perché per la sua realizzazione verrà utilizzato il cotico derivante dalla distruzione di circa 4 ettari di brughiera per l'ampliamento dell'aeroporto; dato che la rimozione avverrà in una sola fase, tutto il cotico raccolto verrà immediatamente utilizzato senza passare per la fase sperimentale.

Di seguito si riportano le schede descrittive delle 4 sperimentazioni. I dettagli di ciascuna di esse verranno forniti in fase di attuazione dei diversi interventi. In merito al metodo di esecuzione, qualora non specificato, si rimanda alle descrizioni illustrate nei singoli ambiti di intervento.

## **9.1 Ripristino dell'habitat 4030 con impiego di stami di brugo**

Ambito di applicazione: 1.2, 1.3 e 1.4

Vegetazioni testate: habitat 4030 degradato (già in fase di sperimentazione), vegetazione erbaceo-arbustiva e boscaglia

Tecnica sperimentata: A2 - taglio ripetuto di *P. serotina*; C1 - raschiatura della brughiera; C4 - uso stami di brugo

Disegno sperimentale: si prevede di testare quest'intervento su eque superfici di vegetazione erbaceo-arbustiva e di boscaglia. L'habitat 4030 degradato non verrà testato in quanto già sottoposto a questo tipo di sperimentazione nell'ambito del progetto "Recupero della brughiera di Lonate". Per ogni tipologia vegetazionale verranno allestite sei repliche, 3 in cui eseguire il taglio annuale dei ricacci di *P. serotina* e 3 con taglio biennale; all'interno di ciascuna replica saranno eseguiti i monitoraggi.

Superficie testata: almeno 150 mq per ogni replica (la definizione esatta sarà eseguita al momento della scelta dei siti).

Tempistiche: fase preparatoria (individuazione e analisi dei siti prima dell'intervento) 1 anno; fase attuativa 1 anno; fase monitoraggio: 4 anni. La fase attuativa avverrà a cavallo tra il primo e il secondo anno di attività.

Monitoraggio: studio dell'evoluzione della vegetazione mediante rilievi fitosociologici; in totale verranno eseguiti 3 rilievi per ogni replica di ciascuna vegetazione, per un totale dunque di 36 rilievi fitosociologici. A questi si aggiungerà la raccolta di dati biometrici dei nuovi ricacci di *Prunus serotina* per valutarne il vigore.

Valutazione del successo: il successo sarà valutato in base ai seguenti parametri.

- Dinamica della vegetazione (rilievi fitosociologici)
- Contenimento delle specie esotiche (% copertura specie)
- Confronto dell'efficacia tra taglio annuale e biennale di *P. serotina* (analisi vigore delle piante)

## 9.2 Ripristino dell'habitat 4030 con trapianto di *Calluna vulgaris*

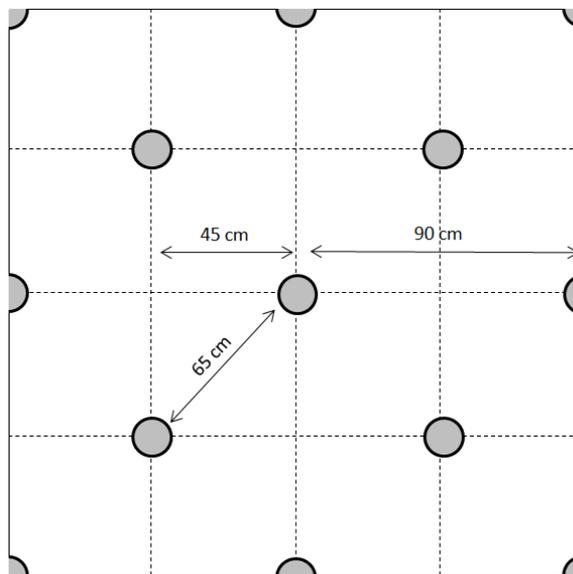
Ambito di applicazione: 1.3 e 1.4

Vegetazioni testate: vegetazione erbaceo-arbustiva e boscaglia

Tecnica sperimentata: A2 - taglio ripetuto di *P. serotina*; C1 - raschiatura della brughiera; C5 - trapianto di *Calluna vulgaris*

Metodo: in riferimento al metodo già descritto, il sesto d'impianto utilizzerà un reticolo sfalsato con la maglia di 45 cm che garantirà un distanziamento tra le piante di circa 65 cm come illustrato in figura 13. In totale saranno piantumati 600 esemplari. Maggiori dettagli sono riportati nel disegno sperimentale.

Per i primi due anni, durante il periodo estivo, dovranno esser previste eventuali annaffiature di emergenza.



**Figura 13.** Sesto d'impianto essenze erbacee per ricreare habitat 6210-C.

Disegno sperimentale: si prevede di testare quest'intervento su eque superfici vegetazione erbaceo-arbustiva e di boscaglia. Per ogni tipologia vegetazionale verranno allestite sei repliche, 3 in cui eseguire il taglio annuale dei ricacci di *P. serotina* e 3 con taglio biennale; all'interno di ciascuna replica saranno eseguiti i monitoraggi. In ciascuna replica verranno trapiantate 50 piante di *Calluna vulgaris*, per un totale di 300 esemplari per tipologia di vegetazione.

Superficie testata: circa 50 mq per ogni replica (la definizione esatta sarà eseguita al momento della scelta dei siti).

Tempistiche: fase preparatoria (individuazione e analisi dei siti prima dell' intervento; produzione delle piante da trapiantare) 2 anni; fase attuativa 1 anno; fase monitoraggio: 3 anni. Fase attuativa e l'avvio del monitoraggio avverranno nello stesso anno.

Monitoraggio: valutazione dell'attecchimento delle piante mediante conta degli esemplari di brugo vivi; studio dell'evoluzione della vegetazione mediante rilievi fitosociologici; in totale verrà eseguito un rilievo per ogni replica, per un totale dunque di 12 rilievi fitosociologici. A questi si aggiungerà la raccolta di dati biometrici dei nuovi ricacci di *Prunus serotina* per valutarne il vigore.

Valutazione del successo: il successo sarà valutato in base ai seguenti parametri.

- Sopravvivenza delle specie trapiantate (% attecchimento)
- Contenimento delle specie esotiche (% copertura specie)
- Dinamica della vegetazione (rilievi fitosociologici)
- Confronto dell'efficacia tra taglio annuale e biennale di *P. serotina* (analisi vigore delle piante)

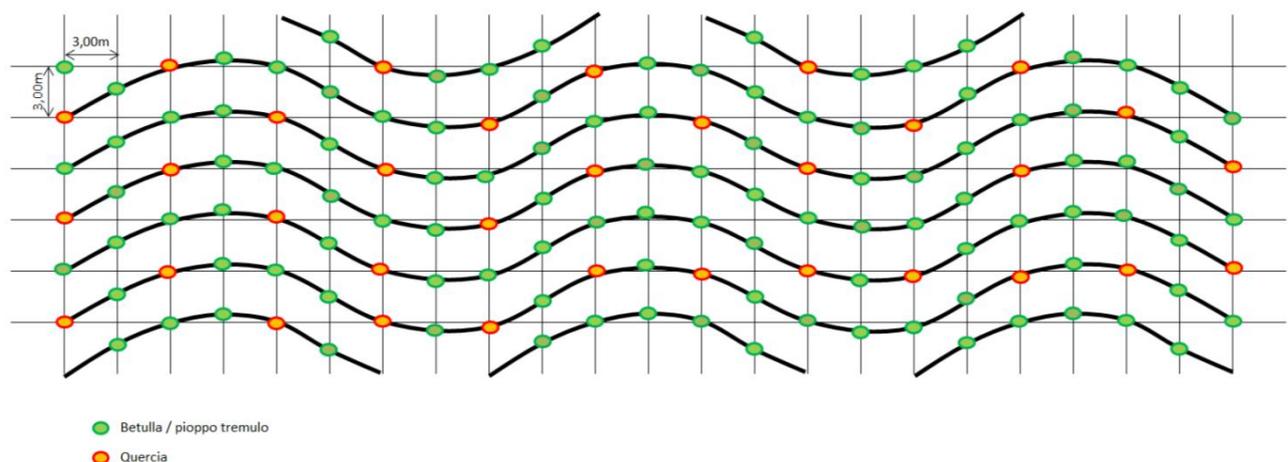
### 9.3 Ripristino dell'habitat 9190-B

Ambito di applicazione: 2.1

Vegetazioni testate: bosco di *Prunus serotina*

Tecnica sperimentata: A2 - taglio ripetuto di *P. serotina*; D1 - correzione dell'acidità del terreno; D2 - piantumazione del bosco 9190-B.

Metodo: in totale saranno impiegate 4 specie, quali: *Quercus robur*, *Betula pendula*, *Populus tremula* e *Frangula alnus*. Il sesto di impianto dovrà esser di volta in volta formulato in base alle caratteristiche delle diverse parcelle. In ogni caso saranno evitate disposizioni a file e forme geometriche di impianto che si discostano eccessivamente dalle morfologie naturali. Per soddisfare la possibile necessità di falciature meccaniche per il controllo delle specie invasive, si prevede di impiegare linee curve. Considerando la disposizione non lineare delle piante, le querce saranno disposte con densità di una ogni 9 mq, mentre pioppi tremuli e betulle distanziate tra loro di 3 metri, secondo una griglia di 3x3 metri, come riportato in figura 14.



A betulla e pioppo tremulo sarà aggiunto *Frangula alnus* lungo i margini del bosco.

Il basso numero di querce rispetto le altre essenze arboree è dovuto alla necessità di favorire anzitutto l'insediamento rapido di un nuovo bosco autoctono in grado di contrastare il ritorno di *P. serotina*; inoltre pioppi e betulle rappresentano gli stadi giovanili dell'habitat 9190-B prima che le querce siano sufficientemente grandi da divenir predominanti in termini di copertura. Inoltre essendo le querce alberi dall'ampia chioma, è necessario evitare la loro piantumazione ravvicinata per non provocare competizioni per l'acquisizione di luce tra gli individui.

Gli individui di quercia da impiegare avranno età variabile come illustrato nel disegno sperimentale, mentre per le altre specie verranno trapiantati giovani esemplari. Ogni albero dovrà infine esser protetto da attacchi da parte della fauna locale, mediante l'installazione di appositi shelter.

A seguito dell'installazione dovrà seguire il controllo delle specie esotiche con taglio dei nuovi ricacci, mentre nei primi due anni dovranno esser garantite annaffiature di emergenza nei periodi di particolare siccità.

Disegno sperimentale: L'opera sarà realizzata su una superficie di 10.000 mq (1 ettaro) mediante l'impiego di circa 210 querce e 800 alberi tra le altre specie. L'intera superficie sarà suddivisa in due parcelle di ugual dimensione in cui sperimentare il taglio annuale dei ricacci di *P. serotina* in una e quello biennale nell'altra. Tali parcelle verranno poi divise ulteriormente in due parti: in una verranno trapiantati esemplari di *Q. robur* più giovani e nell'altra esemplari più maturi; le due classi di età delle querce dipenderà anche dalla loro reperibilità in mercato.

Superficie testata: 10.000 mq

Tempistiche: fase preparatoria 2 anni; fase attuativa (taglio bosco esotico e impianto del nuovo) 1 anno; fase monitoraggio: 3 anni. Fase attuativa e di monitoraggio avverranno nello stesso anno.

Monitoraggio: per ognuna delle 4 tipologie sperimentali verranno eseguiti 3 rilievi di 100mq circa, per un totale di 12 rilievi. Durante ciascun rilevamento saranno raccolti i seguenti dati: conta del numero di individui sopravvissuti, la copertura della vegetazione naturale e dati biometrici dei ricacci di *Prunus serotina* per valutarne il vigore a seguito dei diversi tagli. Si prevede una campagna di raccolta dati all'anno, più verifiche periodiche per valutare la necessità di annaffiature di emergenza. Particolare attenzione verrà infine posta sugli eventuali danni provocati da *Popillia japonica* sulle giovani piante installate.

Valutazione del successo: il successo sarà valutato in base ai seguenti parametri.

- Sopravvivenza delle specie trapiantate (% attecchimento)
- Contenimento delle specie esotiche (% copertura specie)
- Confronto attecchimento mediante l'impiego di individui giovani o maturi di farnia (% attecchimento e coperture specie)
- Confronto dell'efficacia tra taglio annuale e biennale di *P. serotina* (analisi vigore delle piante)
- Dinamica della vegetazione (previsioni su futuro sviluppo)
- Impatto di *Popillia japonica* (conta individui attaccati e stima dei danni)

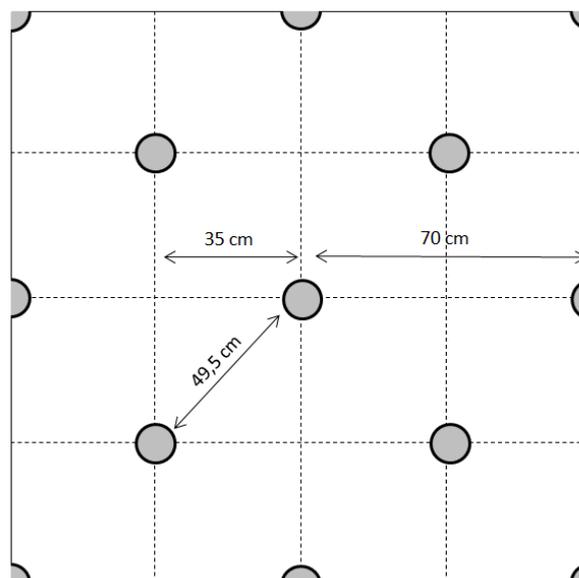
#### 9.4 Ripristino dell'habitat 6210-C

Ambito di applicazione: 3.1 e 3.2

Vegetazioni testate: pratri xerici e habitat 6210-C

Tecnica sperimentata: E2 - Trapianto di specie erbacee autoctone

Metodo: in riferimento al metodo già descritto, le specie trapiantate saranno in totale 6, quali: *Armeria arenaria*, *Festuca filiformis*, *Rumex acetosella*, *Silene armeria*, *Pilosella officinarum* e *Dianthus carthusianorum*. All'interno dei praterelli xerici il sesto d'impianto utilizzerà un reticolo sfalsato con le maglie di 35 cm che garantirà un distanziamento tra le piante di circa 50 cm come illustrato in figura 15, mentre nell'habitat 6210-C gli individui saranno collocati a seconda della distribuzione delle specie tipiche già presenti.



**Figura 15.** Sesto d'impianto essenze erbacee per ricreare habitat 6210-C.

In totale saranno piantumati 360 esemplari. Maggiori dettagli sono riportati nel disegno sperimentale. Per i primi due anni, durante il periodo estivo, dovranno esser previste eventuali annaffiature di emergenza.

Disegno sperimentale: le specie saranno distribuite andando a creare nuclei di 10 individui nei praterelli xerici, mentre nell'habitat 6210-C si valuterà la disposizione al momento dell'impianto. In totale per ciascuna specie saranno piantati 60 individui così distribuiti: 50 esemplari nei praterelli xerici e 10 nell'habitat 6210-C (in quest'ultimo caso si prevedono meno piante in quanto trattasi di arricchimento floristico). In totale saranno piantumati 360 esemplari (300 in pratello xerico e 60 in habitat 6210-C).

Superficie testata: secondo il modello d'impianto, la messa a dimora di 300 piante avverrà su 73,5 mq di praterello xerico. In merito l'intervento in habitat 6210-C, dipenderà dalla distribuzione delle specie già presenti in ciascuna parcella di vegetazione.

Tempistiche: fase preparatoria 1 anno; fase attuativa 1 anno; fase monitoraggio: 3 anni. Fase attuativa e di monitoraggio avverranno nello stesso anno.

Monitoraggio: durante i sopralluoghi verranno contati il numero di individui trapiantati vivi e la copertura della vegetazione naturale, con particolare riferimento alle esotiche invasive. In totale verranno effettuati due monitoraggi all'anno: uno dopo l'avvio della stagione vegetativa (maggio-giugno) ed una al termine (settembre).

Valutazione del successo: il successo sarà valutato in base ai seguenti parametri.

- Sopravvivenza delle specie trapiantate (% attecchimento)
- Contenimento delle specie esotiche (% copertura specie)
- Dinamica della vegetazione (previsioni su futuro sviluppo)

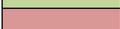
### 9.5 Cronoprogramma delle sperimentazioni

La definizione delle tempistiche è fondamentale per la realizzazione degli interventi. La durata massima delle sperimentazioni sarà di 5 anni, ma ciò non impedisce che per quelle che si concluderanno prima, in caso di esito positivo, potranno esser subito applicate su larga scala. La programmazione degli interventi inoltre fornirà utili informazioni per la pianificazione delle future azioni di compensazione.

Di seguito si riportano i cronoprogrammi generale e dettagliato delle diverse sperimentazioni.

Intervento sperimentato	Anno 1	Anno 2	Anno 3	Anno 4	Anno 5
Ripristino dell'habitat 4030 con strami di brugo	  	 			
Ripristino dell'habitat 4030 con trapianto di <i>C. vulgaris</i>			 		
Ripristino dell'habitat 9190-B			 		
Ripristino dell'habitat 6210-C		 			

Fase preparatoria 

Fase attuativa 

Fase di monitoraggio 

**Tabella 13.** Cronoprogramma generale degli interventi da sperimentare.

Intervento sperimentato	Anno 1				Anno 2				Anno 3				Anno 4				Anno 5			
	I trimestre	II trimestre	III trimestre	IV trimestre	I trimestre	II trimestre	III trimestre	IV trimestre	I trimestre	II trimestre	III trimestre	IV trimestre	I trimestre	II trimestre	III trimestre	IV trimestre	I trimestre	II trimestre	III trimestre	IV trimestre
<b>Ripristino dell'habitat 4030 con strami di brugo</b>																				
definizione aree intervento	■																			
raccolta dati pre-intervento		■	■																	
taglio <i>P. serotina</i>				■																
raccolta strami brugo				■																
preparazione del terreno					■															
spargimento strami					■															
taglio ricacci <i>P. serotina</i>								■			■				■					■
monitoraggio						■	■			■	■			■	■			■	■	
valutazione finale																	■	■	■	■
<b>Ripristino dell'habitat 4030 con trapianto di <i>C. vulgaris</i></b>																				
avvio coltivazione <i>C. vulgaris</i>	■				■	■	■	■												
definizione aree intervento	■																			
raccolta dati pre-intervento		■	■			■	■													
taglio <i>P. serotina</i>								■												
preparazione del terreno									■											
trapianto <i>C. vulgaris</i>									■											
annaffiature di emergenza									■	■			■	■						
taglio ricacci <i>P. serotina</i>										■				■						■
monitoraggio									■	■			■	■			■	■		
valutazione finale																	■	■	■	■
<b>Ripristino dell'habitat 9190-B</b>																				
reperimento materiale vegetale	■	■	■	■																
definizione aree intervento	■																			
raccolta dati pre-intervento		■	■			■	■													



## **10 FASE PREPARATORIA DI PIANIFICAZIONE**

In questa fase vengono considerate tutte quelle operazioni che si ritengono fondamentali ovvero raccomandate sia per il buon esito della fase prodromica, sia per la successiva fase di pianificazione. Tali operazioni consistono principalmente nella raccolta di informazioni (1) fondamentali per colmare eventuali lacune conoscitive lasciate dallo studio dell'area d'intervento e (2) funzionali per la buona riuscita degli interventi.

Di seguito vengono descritte le analisi che servirà avviare, il cui svolgimento potrà esser effettuato senza problemi in concomitanza con la sperimentazione degli interventi descritta nel capitolo precedente.

### **10.1 Analisi del terreno**

Nella presente pianificazione, un ruolo fondamentale per la riuscita degli interventi è rappresentato dalle caratteristiche del suolo. Sia l'habitat 4030 che il 9190-B sono infatti caratterizzati da substrati a reazione tipicamente acida e poveri di nutrienti (sostanze azotate).

Pertanto, per garantire la rigenerazione di questi habitat, sarà anzitutto fondamentale che le caratteristiche del terreno siano ancora idonee ad ospitarli, soprattutto in considerazione del fatto che la diffusione di *Prunus serotina* e l'inquinamento atmosferico che comporta un arricchimento di azoto nel terreno, possono negli anni aver alterato i parametri originari, rendendo così necessari eventuali interventi di correzione (es. tecnica D1 - correzione acidità del terreno), o persino di rimodulazione del disegno di intervento generale.

Alla luce di quanto esposto si ritiene necessario effettuare un numero adeguato e rappresentativo di campionamenti di terreno da analizzare all'interno di tutte le tipologie vegetazionali presenti, sia quelle oggetto di interventi compensativi, sia quelle che rappresentano il target di riferimento (es. habitat 4030 ben conservato). A tali campionamenti interessante sarebbe aggiungere dei prelievi anche all'interno del sedime aeroportuale, nello specifico nelle aree di brughiera al fine di effettuare comparazioni tra i risultati ottenuti.

Riassumendo, si rendono necessarie le analisi di terreno dei seguenti campioni:

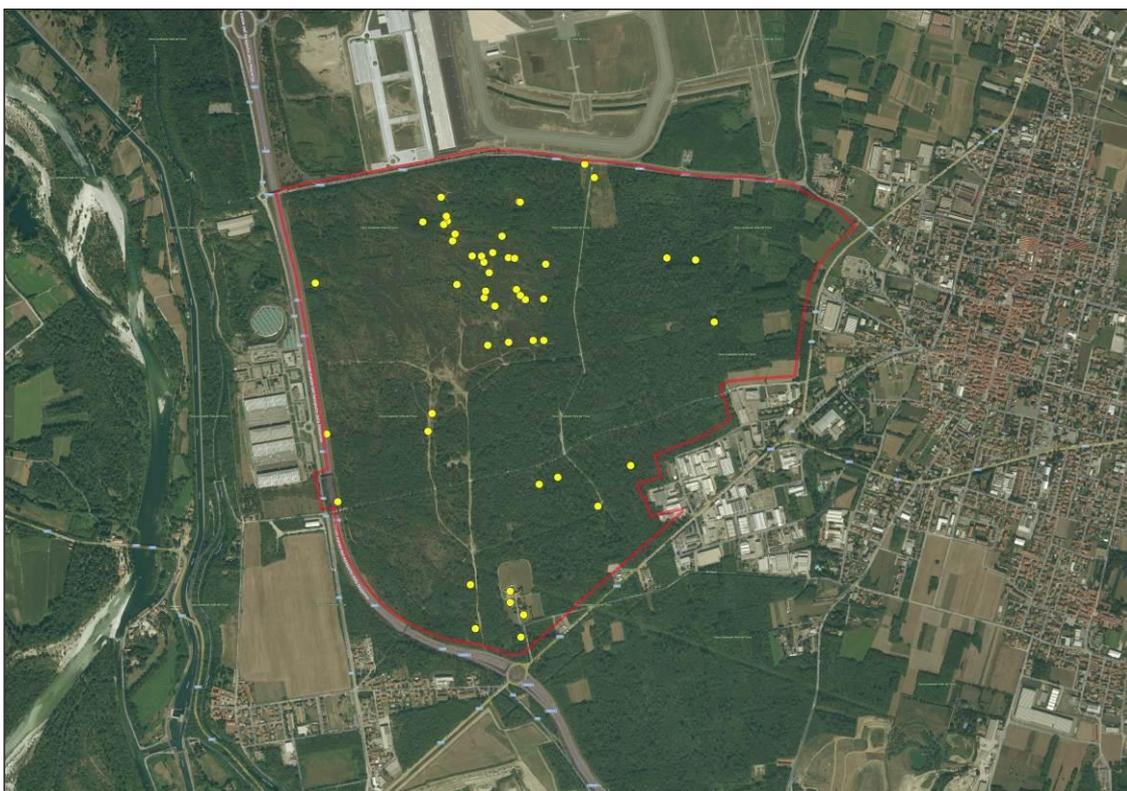
- 10 campioni in habitat 4030 ben conservato
- 10 campioni in habitat 4030 degradato
- 10 campioni in vegetazione erbaceo-arbustiva
- 10 campioni in aree di boscaglia
- 10 campioni in habitat 9190-B
- 20 campioni in bosco di *Prunus serotina*
- 10 campioni in habitat 4030 presente nel sedime aeroportuale

In totale dovranno esser analizzati 80 campioni.

L'analisi da effettuare riguarderà la classica caratterizzazione del terreno (analisi comunemente impiegata in ambito agricolo) mediante la descrizione della struttura granulometrica e l'analisi chimico-fisica dei principali parametri, tra i quali acidità, contenuto di materia organica e di azoto assimilabile.

## **10.2 Indagine distribuzione ed ecologia di *Popillia japonica***

*Popillia japonica* è un insetto esotico che recentemente ha iniziato ad invade la zona all'interno della quale ricade anche l'area di intervento. Questa specie, che ha un forte impatto negativo sulla biodiversità e sulle attività economiche (es. agricoltura), non è stato oggetto d'indagine specifica durante lo studio di impatto ambientale. Dati i continui avvistamenti avvenuti durante le stagioni di campo tra il 2018 e il 2021, nel 2019 si è ritenuto opportuno raccogliere gli avvistamenti (riportati in tabella 17), con relative coordinate geografiche, elaborate e riportate in figura 16.



**Figura 16.** Siti d'avvistamento di *Popillia japonica*.

N° esemplari	Pianta	Data
1	<i>Calluna vulgaris</i> (L.) Hull	22/07/2019
2	<i>Quercus rubra</i> L.	22/07/2019
1	<i>Calluna vulgaris</i> (L.) Hull	01/08/2019
25	<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kunh. subsp. <i>aquilinum</i>	01/08/2019
4	<i>Calluna vulgaris</i> (L.) Hull	03/08/2019
12	<i>Quercus rubra</i> L.	03/08/2019
10	<i>Quercus rubra</i> L.	03/08/2019
1	<i>Quercus rubra</i> L.	03/08/2019
50	<i>Prunus serotina</i> Ehrh.	06/08/2019
13	<i>Prunus serotina</i> Ehrh.	06/08/2019
103	<i>Prunus serotina</i> Ehrh.	06/08/2019
12	<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kunh. subsp. <i>aquilinum</i>	06/08/2019
7	<i>Passiflora</i> sp.	08/08/2019
1	<i>Prunus domestica</i> L.	08/08/2019
1	<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kunh. subsp. <i>aquilinum</i>	08/08/2019
40	<i>Rubus</i> sp.	08/08/2019
2	<i>Rubus</i> sp.	08/08/2019
148	<i>Wisteria sinensis</i> (Sims) Sweet	08/08/2019
36	<i>Calluna vulgaris</i> (L.) Hull	09/08/2019
86	<i>Frangula alnus</i> Mill. subsp. <i>alnus</i>	09/08/2019
15	<i>Frangula alnus</i> Mill. subsp. <i>alnus</i>	09/08/2019
28	<i>Frangula alnus</i> Mill. subsp. <i>alnus</i>	09/08/2019
27	<i>Frangula alnus</i> Mill. subsp. <i>alnus</i>	09/08/2019
9	<i>Frangula alnus</i> Mill. subsp. <i>alnus</i>	09/08/2019
13	<i>Frangula alnus</i> Mill. subsp. <i>alnus</i>	09/08/2019
1	<i>Frangula alnus</i> Mill. subsp. <i>alnus</i>	09/08/2019
78	<i>Frangula alnus</i> Mill. subsp. <i>alnus</i>	09/08/2019
4	<i>Frangula alnus</i> Mill. subsp. <i>alnus</i>	09/08/2019
2	<i>Rosa canina</i> L.	09/08/2019
9	<i>Calluna vulgaris</i> (L.) Hull	10/08/2019
19	<i>Calluna vulgaris</i> (L.) Hull	10/08/2019
3	<i>Calluna vulgaris</i> (L.) Hull	10/08/2019
6	<i>Calluna vulgaris</i> (L.) Hull	10/08/2019
21	<i>Calluna vulgaris</i> (L.) Hull	10/08/2019
3	<i>Calluna vulgaris</i> (L.) Hull	10/08/2019
5	<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kunh. subsp. <i>aquilinum</i>	10/08/2019

2	<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kunh. subsp. <i>aquilinum</i>	10/08/2019
2	<i>Quercus rubra</i> L.	10/08/2019
3	<i>Frangula alnus</i> Mill. subsp. <i>alnus</i>	10/08/2019
1	<i>Frangula alnus</i> Mill. subsp. <i>alnus</i>	10/08/2019
3	<i>Frangula alnus</i> Mill. subsp. <i>alnus</i>	10/08/2019
104	<i>Frangula alnus</i> Mill. subsp. <i>alnus</i>	10/08/2019
11	<i>Urtica dioica</i> L. subsp. <i>dioica</i>	10/08/2019
3	<i>Calluna vulgaris</i> (L.) Hull	27/08/2019
14	<i>Calluna vulgaris</i> (L.) Hull	27/08/2019
2	<i>Prunus serotina</i> Ehrh.	27/08/2019
2	<i>Rubus</i> sp.	27/08/2019
2	<i>Rubus</i> sp.	27/08/2019
1	<i>Rubus</i> sp.	30/08/2019
2	<i>Calluna vulgaris</i> (L.) Hull	31/08/2019

**Tabella 15.** Segnalazioni di *Popillia japonica* eseguite nella campagna di raccolta dati 2019, in cui vengono riportati il numero di esemplari rinvenuti e la pianta su cui si trovavano.

Dai dati raccolti, questa specie sembra prediligere ambienti semi-aperti, ovvero ecotonali, come la vegetazione arbaceo-arbustiva che nell'area di intervento abbonda soprattutto in corrispondenza delle due brughiere. Gli individui sono stati avvistati su diverse piante generalmente intenti a riprodursi o a mangiare. (figura 17).



**Figura 17.** Esemplare di *Popillia japonica* su *Calluna vulgaris*.

La presenza di questo insetto può incidere notevolmente sulle operazioni di compensazione, in particolar modo in quelle che prevedono la messa a dimora di giovani piante, in quanto le forme adulte per la loro nutrizione sembrano prediligere le foglie tenere e carnose di giovani piante. Oltre a questo impatto, anche le larve, che si sviluppano nel terreno, possono avere impatto negativo sulle piante a causa di danni più o meno gravi provocati agli apparati radicali.

Pertanto si ritiene necessario uno studio mirato su questa specie che possa fornire le seguenti informazioni:

- distribuzione della specie nell'area di indagine
- stima delle densità delle popolazioni
- descrizione della biologia dell'animale
- ecologia dell'animale
- danni provocati
- dieta, ovvero principali piante attaccate sia dalla fase larvale che da quella adulta
- azioni di contenimento e di contrasto da adottare

### **10.3 Indagine sulla presenza di *Coenonympha oedippus***

La ninfa delle torbiere, *Coenonympha oedippus*, è un lepidottero inserito negli allegati II e IV della Direttiva 92/43/CEE, ed è, in Italia, specie limitata alla Pianura Padana (Bonelli et al., 2016 in: Stoch e Genovesi, 2016). Legata ai molinieti, depone le sue uova su piante di *Molinia caerulea* e *Calluna vulgaris*. Le brughiere e i molinieti a sud dell'aeroporto di Milano Malpensa costituiscono quindi habitat potenziali della specie, che è stata segnalata in passato. Purtroppo la sua presenza non è stata più confermata, nemmeno nell'ambito dello studio di impatto ambientale.

Si ritiene dunque fondamentale e doveroso colmare questo vuoto conoscitivo mediante un'indagine riguardo la possibile presenza di questo insetto non solo nell'area di intervento, ma anche all'interno dell'aeroporto di Milano Malpensa: siccome la brughiera si estende anche all'interno del sedime aeroportuale non è da escludere che l'areale di distribuzione dell'animale si spinga fino al lì nonostante l'impatto derivante dall'attività antropica.

La possibile conferma della presenza di *Coenonympha oedippus* nelle brughiere dell'area di intervento valorizzerà ulteriormente l'importanza degli interventi pianificati, in particolar modo quelli relativi alla rigenerazione dell'habitat 4030.

## **11 CRONOPROGRAMMA PRELIMINARE**

Alla luce di quanto definito fino a questo punto, è possibile delineare un cronoprogramma preliminare degli interventi di compensazione pianificati. Nella tabella sottostante viene riportata la distribuzione temporale delle diverse fasi nel tempo. Come si può notare si possono distinguere tre diversi cluster: il primo rappresentato dalle fasi prodromica e preliminare e il secondo da quella attuativa e infine il terzo da quelle di monitoraggio e gestione post-operam. Vi è da sottolineare che la pianificazione del secondo e terzo cluster sono ancora ipotetici in quanto vincolati ai risultati che si otterranno dalla sperimentazione degli interventi e che pertanto possono subire modifiche.

<b>Pianificazione delle compensazioni</b>	<b>Anno 1</b>	<b>Anno 2</b>	<b>Anno 3</b>	<b>Anno 4</b>	<b>Anno 5</b>	<b>Anno 6</b>	<b>Anno 7</b>	<b>Anno 8</b>	<b>Anno 9</b>	<b>Anno 10</b>
<b>Fase prodromica</b>										
Ripristino dell'habitat 4030 con strami di brugo										
Ripristino dell'habitat 4030 con trapianto di <i>C. vulgaris</i>										
Ripristino dell'habitat 9190-B										
Ripristino dell'habitat 6210-C										
<b>Fase preliminare</b>										
Analisi chimico-fisiche del terreno										
Studio ecologia <i>Popillia japonica</i>										
Indagine presenza <i>Coenonympha oedippus</i>										
<b>Fase attuativa</b>										
Interventi sull'habitat 6210-C										
Riqualificazione dell'habitat 4030										
Rigenerazione e recupero dell'habitat 4030										
Recupero e rigenerazione dell'habitat 9190-B										
<b>Fase di Monitoraggio</b>										
Interventi sull'habitat 6210-C										
Riqualificazione dell'habitat 4030										
Rigenerazione e recupero dell'habitat 4030										
Recupero e rigenerazione dell'habitat 9190-B										
<b>Gestione post-operam</b>										
Habitat 6210-C										
Habitat 4030 (contenimento <i>P. serotina</i> )										
Habitat 9160-B (contenimento <i>P. serotina</i> )										

## **12 ALLEGATI**

**MAPPA 1.** Nuovo progetto di ampliamento aeroportuale.

**MAPPA 2.** Carta degli habitat dell'area di studio botanico del SIA.

**Progetto:**

VIA Ampliamento aeroporto di Malpensa

Mappa: **1 - Nuovo progetto**

Data: Maggio 2022

**Legenda**

Area cargo e SP14

Area buffer

Area disboscata

Brughiera

Coltivo

Superficie boscata

Superficie prativa

Vegetazione erbaceo-arbustiva



0 250 500 m

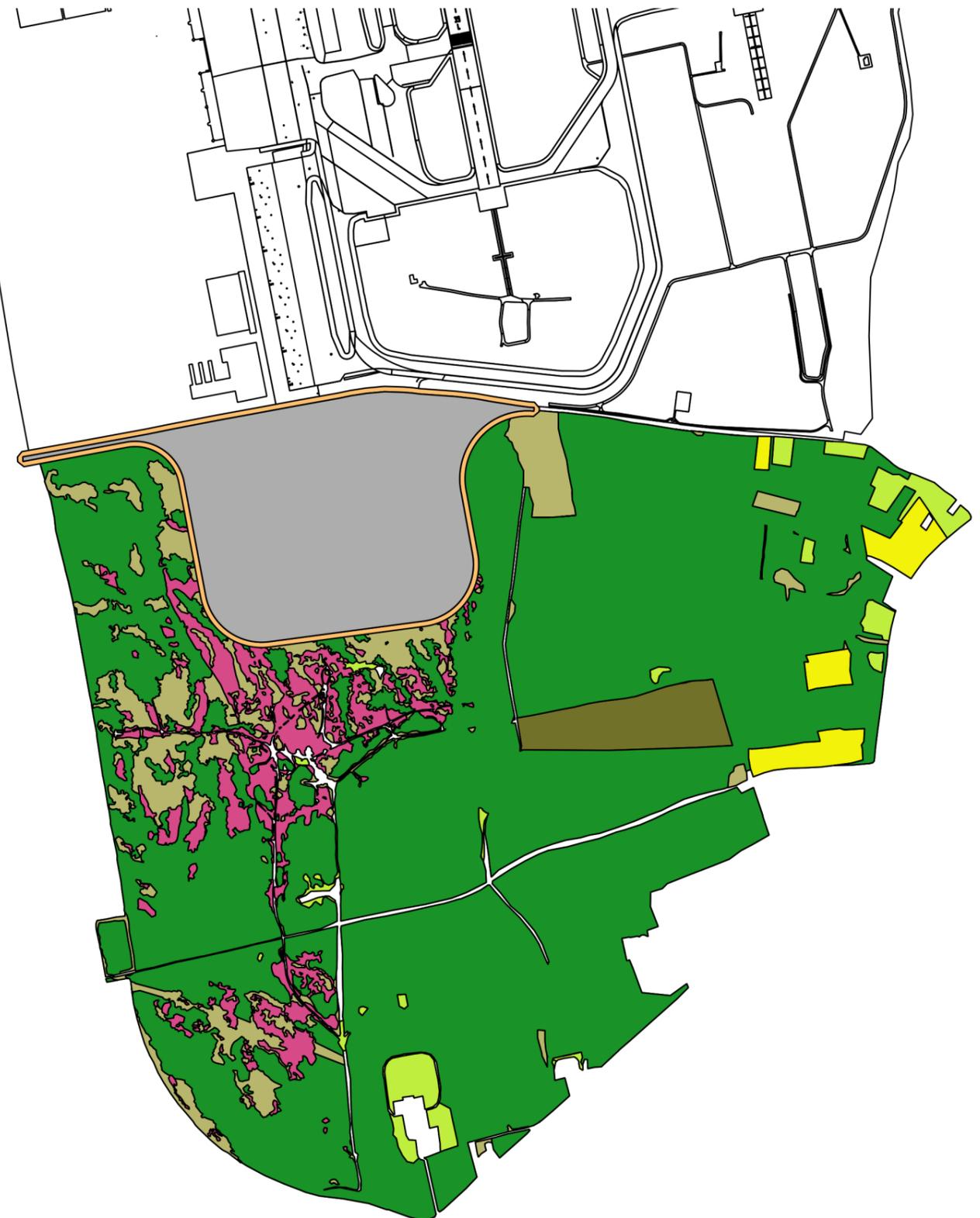


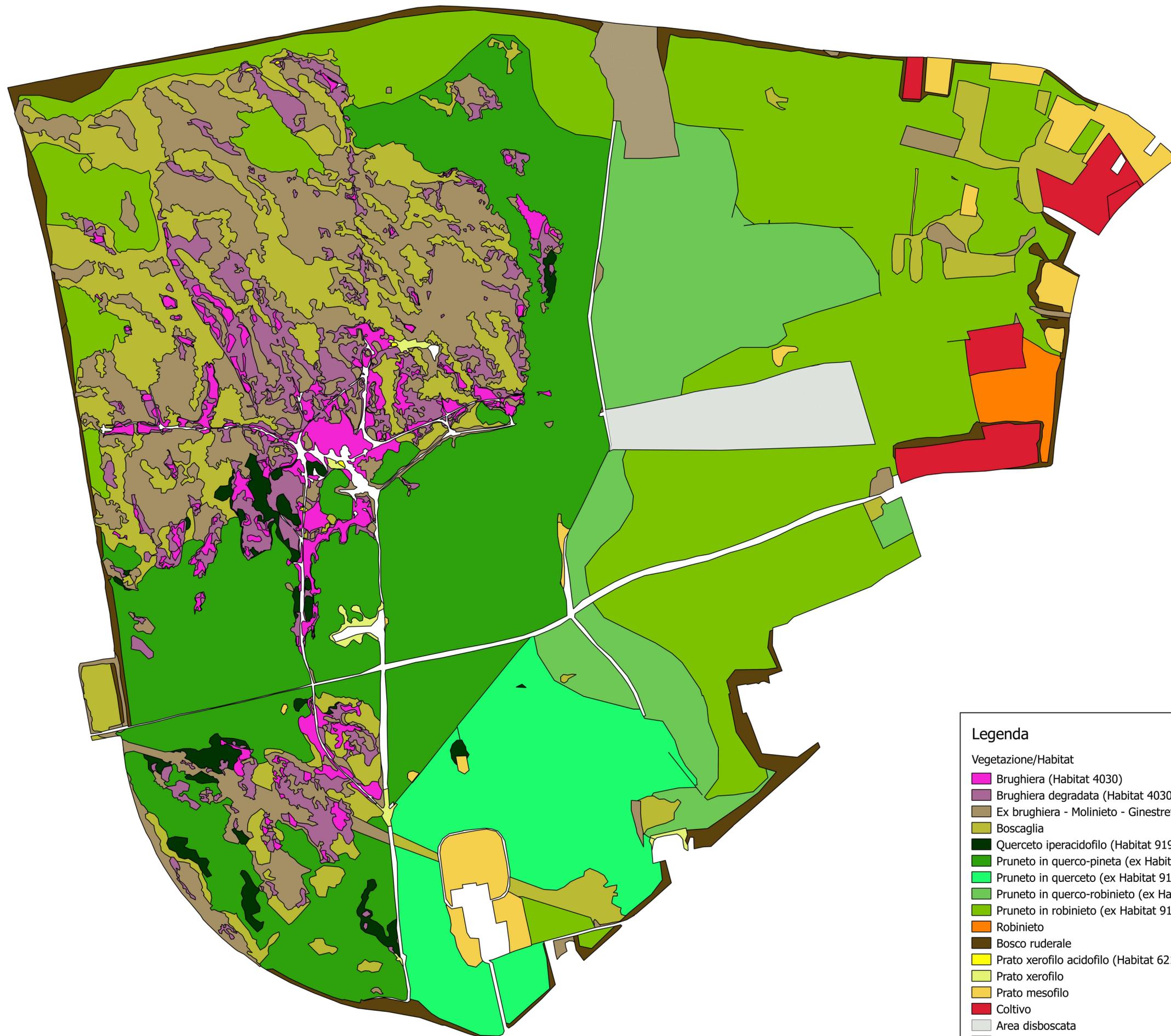
Agr. Dott. Vegini Emanuele

**ANTE OPERAM**



**POST OPERAM**





<p><b>Legenda</b></p> <p>Vegetazione/Habitat</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #FF00FF; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Brughiera (Habitat 4030)</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #800080; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Brughiera degradata (Habitat 4030)</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #A08060; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Ex brughiera - Moliniato - Ginestreto</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #D0C080; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Boscaglia</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #006400; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Querceto iperacidofilo (Habitat 9190-B)</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #008000; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Pruneto in querceto-pineta (ex Habitat 9190)</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #00FF00; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Pruneto in querceto (ex Habitat 9160)</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #90EE90; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Pruneto in querceto-robinieto (ex Habitat 9160)</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #32CD32; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Pruneto in robinieto (ex Habitat 9160)</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #FF8C00; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Robinieto</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #8B4513; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Bosco ruderale</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #FFFF00; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Prato xerofilo acidofilo (Habitat 6210-C)</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #F0E68C; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Prato xerofilo</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #FFD700; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Prato mesofilo</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #DC143C; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Coltivo</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #D3D3D3; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Area disboscata</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #A08060; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Area degradata xerica (area avvicinamento aerei)</li> </ul>	<p><b>Progetto:</b> VIA Ampliamento aeroporto di Malpensa</p>
	<p><b>Mappa: 2</b></p>
	<p><b>Elaborato:</b> <b>Carta di distribuzione degli habitat</b></p>
	<p>Data: Ottobre 2019</p>
	<p>Agr. Dott. Vegini Emanuele</p>



0 100 200 300 400 m

