

Allegato all'Accordo territoriale attuativo  
per la decarbonizzazione dell'Aeroporto Marconi:

***“Studio preliminare di fascia boscata sul perimetro nord  
dell'Aeroporto di Bologna”***



## INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA .....</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>LA FASCIA BOSCATATA .....</b>	<b>6</b>
<b>2.1</b>	<b>FINALITÀ .....</b>	<b>6</b>
<b>2.2</b>	<b>IL CONTESTO DI RIFERIMENTO .....</b>	<b>7</b>
<b>2.3</b>	<b>SCelta E COMPOSIZIONE IMPIANTO DELLA FASCIA BOSCATATA .....</b>	<b>8</b>
2.3.1	Il Querco-carpineto planiziale.....	9
2.3.2	Coltivazioni a Myscanthus .....	13
<b>2.4</b>	<b>ATTIVITÀ COMPLEMENTARI DI FRUIZIONE DELL'AREA .....</b>	<b>15</b>
<b>2.5</b>	<b>INDIVIDUAZIONE DELLE FASI ATTUATIVE .....</b>	<b>21</b>
<b>2.6</b>	<b>L'ASSORBIMENTO DI CO2.....</b>	<b>23</b>
<b>2.7</b>	<b>I COSTI DI REALIZZAZIONE .....</b>	<b>24</b>
<b>2.8</b>	<b>SINTESI DEI DATI PROGETTUALI .....</b>	<b>27</b>
<b>3</b>	<b>BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO .....</b>	<b>28</b>



## FASCIA VERDE DI COMPENSAZIONE AMBIENTALE

### Studio preliminare per la realizzazione della fascia boscata di compensazione ambientale del Polo funzionale Aeroporto

---

#### 1 PREMESSA

Il presente rapporto ha l'obiettivo di descrivere le attività e gli approfondimenti e i risultati relativi allo studio preliminare per la realizzazione della fascia boscata, nell'ambito del progetto europeo dAIR.

Prima dell'avvio del progetto dAIR avvenuto nel 2012, la fascia boscata viene individuata nell'ambito dell'Accordo Territoriale per il Polo Funzionale dell'aeroporto, sottoscritto nel 2008 dal Gestore aeroportuale e dagli Enti territoriali regionali e locali. Nell'accordo, veniva già localizzata la fascia boscata, a cui era assegnata la funzione di compensazione ambientale nei confronti delle zone abitate limitrofe ed in generale di compensazione sotto il profilo paesaggistico - ecosistemico<sup>1</sup>.

La prescrizione per la realizzazione della fascia quale misura di compensazione è inoltre ribadita nel Decreto di VIA emesso dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare<sup>2</sup> in sede di Valutazione di Impatto Ambientale relativa al nuovo Piano di Sviluppo Aeroportuale: "Aeroporto di Bologna - Valutazione di impatto ambientale del nuovo Masterplan aeroportuale". In particolare nel citato Decreto di VIA viene **prescritta la realizzazione della fascia boscata "entro l'orizzonte temporale del Masterplan 2023"**

A partire dunque da questi impegni e obblighi di realizzazione della fascia boscata, il progetto dAIR ha consentito di avviarne la fase di progettazione, arricchendo tale opera di nuove funzioni e potenzialità.

---

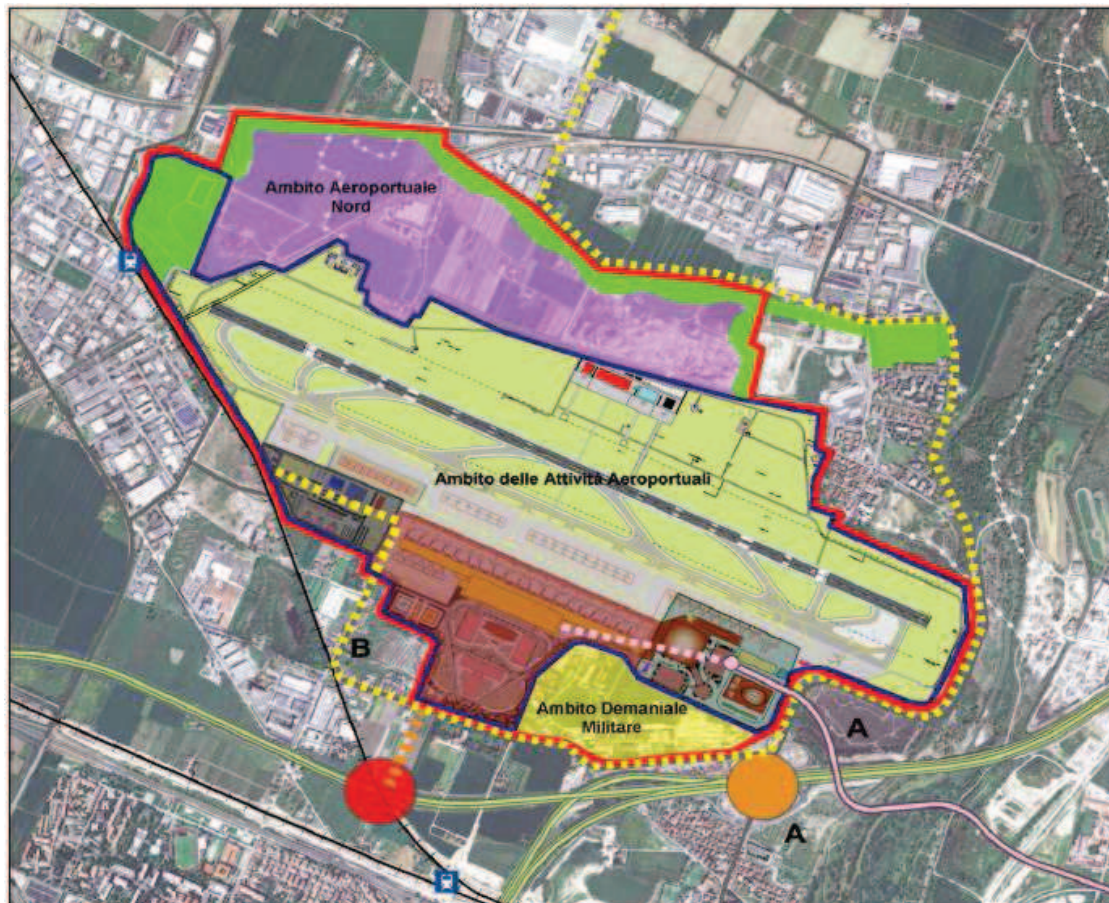
<sup>1</sup> Definite dall'" Accordo territoriale per il polo funzionale Aeroporto" G. Marconi di Bologna sottoscritto in data 15 luglio 2008, da Regione Emilia Romagna, Provincia di Bologna, Comune di Bologna, Comune di Calderara di Reno e dalla Società Aeroporto di Bologna (SAB)

<sup>2</sup> DEC VIA U.prot DVADEC-2013-0000029 del 25/02/2013

## FASCIA VERDE DI COMPENSAZIONE AMBIENTALE

Studio preliminare per la realizzazione della fascia boscata di compensazione ambientale del Polo funzionale Aeroporto

Img. 1.1 - La fascia boscata nell'Accordo territoriale per il Polo Funzionale Aeroporto



## 2 LA FASCIA BOSCATÀ

### 2.1 Finalità

L'obiettivo principale del progetto dAir era di ridurre/compensare le emissioni di gas climalteranti prodotte direttamente e indirettamente dall'Aeroporto. Una delle azioni previste dal progetto per raggiungere tale obiettivo è appunto la realizzazione di una fascia di vegetazione, estesa a tutto il perimetro nord dell'area di pertinenza, esterna al sedime aeroportuale.

La prima attenzione che ha guidato l'avvio dello studio è stata quella di individuare la migliore composizione vegetazionale possibile al fine di coniugare le diverse esigenze relative a:

## FASCIA VERDE DI COMPENSAZIONE AMBIENTALE

### Studio preliminare per la realizzazione della fascia boscata di compensazione ambientale del Polo funzionale Aeroporto

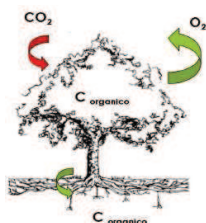
---



1. massimo assorbimento CO2 (sink)
2. miglioramento della qualità dell'aria
3. valore ecologico della fascia boscata
4. funzione paesaggistica

Si ricorda che l'Accordo Territoriale, citato in premessa, già richiedeva che tale fascia svolgesse la funzione di implementazione della rete ecologica locale, attraverso la realizzazione di nuovi habitat e il miglioramento di quelli esistenti, e di inserimento paesaggistico dell'Aeroporto mediante una schermatura/corridoio verde del lato nord volta a ridurre l'impatto e verso le aree abitate adiacenti. In altre parole l'Accordo Territoriale già richiedeva che la fascia boscata rispondesse alle esigenze di cui ai punti 3 e 4 elencati in precedenza.

La molteplicità di funzioni assegnate alla fascia boscata hanno però imposto una particolare attenzione progettuale al fine di non generare conflitti con le attività aeroportuali che necessitano di un attento controllo dell'avifauna (Birdstrike). Per questo i due temi di partenza sono stati:



1. Individuazione di specie arboree/arbustive a più elevate performances sotto il profilo dell'assorbimento di CO2
2. Creazione di habitat non in conflitto con il tema del birdstrike.



## 2.2 Il contesto di riferimento

L'ambito territoriale interessato dal progetto della fascia boscata si trova lungo il perimetro nord del sedime aeroportuale, al confine tra il Comune di Calderara di Reno e quello di Bologna, tra la zona produttiva del Bargellino, quella di S. Vitale di Reno e l'abitato di Lippo di Calderara.

L'area, attualmente piuttosto degradata, fortemente antropizzata seppur non scevra di elementi sparsi di una certa valenza naturalistica, appare vocata ad accogliere trasformazioni urbanistiche connesse alle attività e allo sviluppo infrastrutturale dello scalo aeroportuale, e alla realizzazione di fasce arboree per l'inserimento paesaggistico del Polo Funzionale.

Si estende per una lunghezza complessiva di circa 3.500 metri, e collega tra loro il nodo



## FASCIA VERDE DI COMPENSAZIONE AMBIENTALE

### Studio preliminare per la realizzazione della fascia boscata di compensazione ambientale del Polo funzionale Aeroporto

ecologico relativo al bacino di laminazione delle acque a servizio dell'aeroporto (ex cava Olmi) e l'area libera interclusa nel sistema urbano di Lippo di Calderara, ambiti con interessanti potenzialità ecologiche, per i quali sono auspicabili interventi di potenziamento e collegamento alla rete ecologica locale, nell'ottica di un potenziamento delle funzionalità ecologiche generali dell'area<sup>3</sup>.

Img. 2.1 - Lettura generale del contesto territoriale



Entro tale contesto, l'asse del Fiume Reno e la cintura delle campagne circostanti Bologna sono un settore in cui va prioritariamente salvaguardata la qualità degli habitat. In tal modo è possibile evitare migrazioni forzate da questi settori verso le aree estensive dell'aeroporto e da queste verso i settori sensibili per la tematica del birdstrike.

### 2.3 Scelta e composizione impianto della fascia boscata

Per ciò che riguarda l'individuazione delle singole specie vegetazionali più "efficienti" dal punto di vista dell'assorbimento di CO<sub>2</sub>, in una prima fase la selezione delle specie arboree aveva

<sup>3</sup> l'area del Polo funzionale si inserisce in un territorio fortemente urbanizzato e dalla scarsa naturalità, tranne nella porzione est dove è contiguo al Sito di Importanza Comunitaria (SIC -ZPS) IT4050018 denominato "Golena San Vitale e Golena del Lippo" avente un'estensione di 69 ettari, all'interno del quale è ricompresa l'Area di Riequilibrio Ecologico "Golena San Vitale" di circa 30 ettari. Tale area naturalistica si sviluppa lungo un tratto del fiume Reno e si configura come nodo complesso delle reti ecologiche locale e provinciale e come elemento nodale della rete ecologica regionale.



## FASCIA VERDE DI COMPENSAZIONE AMBIENTALE

### Studio preliminare per la realizzazione della fascia boscata di compensazione ambientale del Polo funzionale Aeroporto

---

fatto riferimento a studi svolti da IBIMET (CNR)<sup>4</sup> all'interno del Progetto GAIA<sup>5</sup>.

Nell'ambito del progetto dAIR, approfondendo il tema delle correlazioni habitat-birdstrike è risultato subito evidente come privilegiare poche specie vegetali, seppure estremamente performanti, avrebbe determinato nel complesso una minore stabilità ecologica del sistema, una minore durabilità (con rientro in circolo della CO<sub>2</sub> "sequestrata" in tempi relativamente brevi), maggiori costi di manutenzione e gestione, e soprattutto effetti sfavorevoli per la biodiversità (privilegiando poche specie vegetali si sarebbe dunque favorita un'avifauna sinantropica e opportunista, più problematica per il birdstrike).

Per coniugare le esigenze e ottenere il massimo dei benefici è stato quindi individuato come habitat ottimale quello del bosco planiziale naturale (ovvero lo schema del "Querco-Carpineto").

#### 2.3.1 *Il Querco-carpineto planiziale*

Nel settore più esterno rispetto all'asse dell'aeroporto si propone di impiantare un bosco in cui impostare un set di specie capaci di assicurare dei processi di invecchiamento ed elevato valore biologico e con una interessante funzione di carbon sink sul medio lungo periodo.

La superficie totale riservata a questo scopo è di 36,1 ha.

In questo settore, lungo circa 3 km, si intende promuovere un tipo di bosco riprendendo i processi naturali di una foresta vergine sulla pianura padana, un habitat primario oramai più rarefatto in termini assoluti.

Questa articolazione tiene in considerazione anche le esigenze di mitigazione paesaggistica del confine nord dell'aeroporto, e il ruolo che la fascia arborea può giocare nel filtrare gli inquinanti atmosferici fungendo da efficace fascia tampone nei confronti degli abitanti delle zone a nord e ovest dell'Aeroporto<sup>6</sup>.

Per assolvere alle funzioni individuate dal progetto dAIR, il bosco è pensato e destinato al suo climax, impostato da principio con tutte le strutture (sinusie) appartenenti all'architettura del bosco maturo (alberi pionieri, alberi maggiori climatici, alberi minori di margine e d'ombra, sempreverdi e liane, erbe con la sola eccezione di ridurre gli arbusti fruttiferi nel margine verso l'aeroporto). Con questa modalità di impianto, accanto ad un'ottimale occupazione del territorio circostante il sedime aeroportuale, si intende assicurare una più contenuta ma sul lungo periodo più sicura e più stabile funzione di sink di CO<sub>2</sub> (150 anni rispetto ai 40-60 anni della soluzione più performante), cui concorre - non dimentichiamolo - anche il suolo che rimane perpetuamente ombreggiato e coperto, nonché un incremento della "ricchezza della biodiversità", favorendo lo sviluppo di avifauna meno problematica rispetto al fenomeno del

---

<sup>4</sup> PROGETTO GAIA - LIFE09 ENV/IT/000074 – progetto promosso dal Comune di Bologna, insieme a Cittalia - Fondazione Anci Ricerche, Impronta Etica, Istituto di Biometeorologia - CNR e Unindustria Bologna.

<sup>5</sup> PROGETTO GAIA – Protocollo Tecnico 3: Green Urban Areas Monitoring protocol / Protocollo per la selezione del verde urbano e il monitoraggio della mitigazione ambientale.

<sup>6</sup> Le piante sono infatti in grado di intercettare e trattenere diversi inquinanti, sia gassosi sia particellari, sia per adsorbimento attraverso gli stomi delle foglie, che per diffusione attraverso la cuticola e le cere.

## FASCIA VERDE DI COMPENSAZIONE AMBIENTALE

### Studio preliminare per la realizzazione della fascia boscata di compensazione ambientale del Polo funzionale Aeroporto

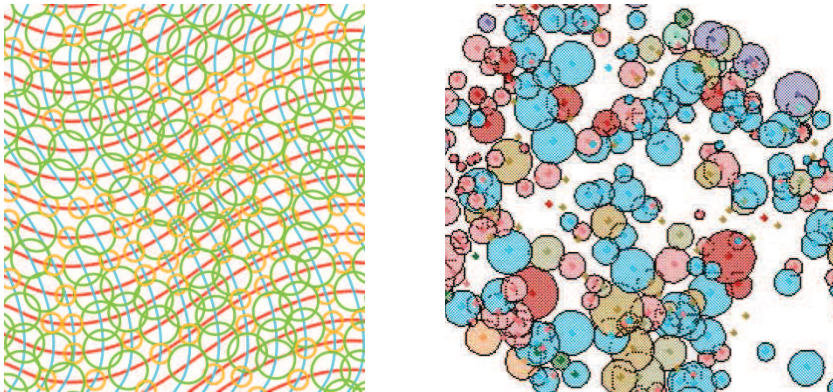
birdstrike.

Considerando quali specie di uccelli sono proprie ai diversi tipi di habitat, nel Quercio-Carpineto vengono favoriti i taxa che preferiscono voli brevi e raso-terra (allocco, scricciolo, cincia bigia, picchio, usignolo, merlo, lupo piccolo, codibugnolo, pettirosso, capinera, ghiandaia, ...) a detrimento di specie che vivono in habitat più antropizzati, che formano stormi o volano alto (colombaccio, tortora, cornacchia grigia, colombo, gabbiano, germano reale, rondine, ...) maggiormente pericolosi per il potenziale impatto con i velivoli.

**Img. 2.2 - Profilo schematico degli elementi del progetto**



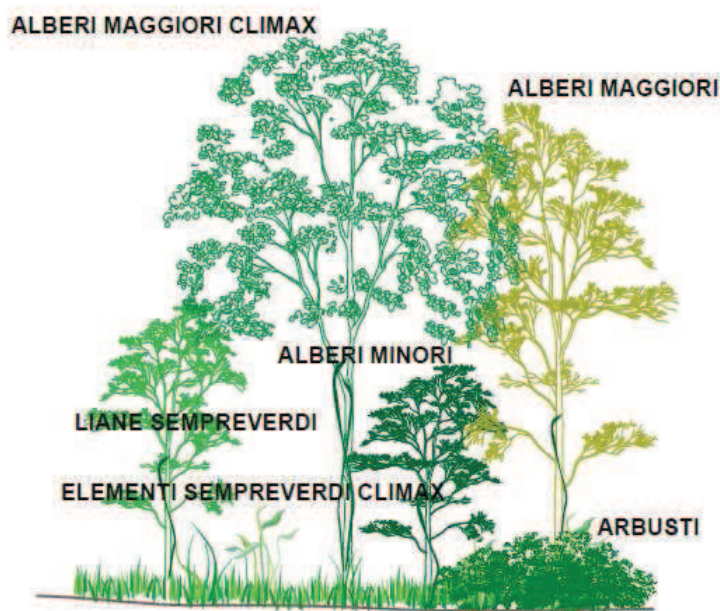
**Img. 2.3 - Schema di impianto con andamento sinusoidale o a vertice ( $1.5 \times 3$  m; 1 pz. / $4.5$  m<sup>2</sup>; densità 2.222/ha) e possibile evoluzione naturale a lungo termine**



## FASCIA VERDE DI COMPENSAZIONE AMBIENTALE

Studio preliminare per la realizzazione della fascia boscata di compensazione ambientale del Polo funzionale Aeroporto

Img. 2.4 - Schema della composizione del Quercio-carpineteto



Tab. 2.1 - Selezioni delle specie per il Quercio-carpineteto

	Settori con componenti fini/freschi	Settori più superficiali/xerici	Pz/ha	%
<b>Totale</b>			<b>2222</b>	<b>100</b>
<b>Alberi maggiori pionieri</b>			222	9,99
<i>Populus alba</i>	p	.		
<i>Populus nigra</i>	p	p		
<i>Robinia pseudoacacia</i>	p	p		
<i>Platanus x hybrida</i>	p	.		
	Settori con componenti fini/freschi	Settori più superficiali/xerici	Pz/ha	%
<b>Alberi maggiori climax</b>			1400	63,01
<i>Carpinus betulus</i>	DD	D		
<i>Celtis australis</i>	p	p		
<i>Fraxinus oxycarpa</i>	p	p		
<i>Quercus cerris</i>	.	p		
<i>Quercus pubescens</i>	p	DD		
<i>Quercus robur</i>	DD	DD		
<i>Tilia cordata</i>	DD	DD		
<i>Ulmus campestris</i>	D	.		
	Settori con componenti fini/freschi	Settori più superficiali/xerici	Pz/ha	%
<b>Elementi sempreverdi climax</b>			200	9,00
<i>Ilex aquifolium</i>	p	p		
<i>Laurus nobilis</i>	p	p		
<i>Ligustrum lucidum*</i>	p	p		

## FASCIA VERDE DI COMPENSAZIONE AMBIENTALE

Studio preliminare per la realizzazione della fascia boscata di compensazione ambientale del Polo funzionale Aeroporto

<i>Prunus laurocerasus</i> *	p	p		
<i>Taxus baccata</i>	p	p		
* subspontanee da tempo acclimatate				
	<b>Settori con componenti fini/freschi</b>	<b>Settori più superficiali/xerici</b>	<b>Pz/ha</b>	<b>%</b>
<b>Liane sempreverdi e caducifoglie</b>			<b>100</b>	<b>4,50</b>
<i>Hedera helix</i>	p	p		
<i>Rosa sempervirens</i>	p	p		
<i>Clematis vitalba</i>	p	.		
<i>Smilax aspera</i>	p	p		
<i>Vitis silvestris s. str.</i>	p	.		
	<b>Settori con componenti fini/freschi</b>	<b>Settori più superficiali/xerici</b>	<b>Pz/ha</b>	<b>%</b>
<b>Alberi minori ed eliofile (margine Sud)</b>			<b>200</b>	<b>9,00</b>
<i>Acer obtusatum</i>	p	p		
<i>Acer campestre</i>	p	p		
<i>Prunus avium</i>	p	p		
<i>Pyrus Piraster</i>	.	p		
<i>Salix caprea</i>	p	.		
<i>Fraxinus ornus</i>	p	p		
<i>Morus alba</i> *	p	.		
<i>Malus silvestris</i>	.	p		
<i>Juglans regia</i> *	p	p		
<i>Prunus mahaleb</i>	.	p		
* subspontanee da tempo acclimatate				
	<b>Settori con componenti fini/freschi</b>	<b>Settori più superficiali/xerici</b>	<b>Pz/ha</b>	<b>%</b>
<b>Arbusti (Birdstrike - solo margine Nord)</b>			<b>100</b>	<b>4,50</b>
<i>Cornus mas</i>	p	p		
<i>Cornus sanguinea</i>	p	.		
<i>Coronilla emerus</i>	p	p		
<i>Corylus avellana</i>	p	.		
<i>Crataegus monogyna</i>	p	p		
<i>Evonimus europaea</i>	p	.		
<i>Ligustrum vulgare</i>	p	p		
<i>Prunus spinosa</i>	p	p		
<i>Rhamnus cathartica</i>	p	p		
<i>Rosa canina</i>	.	p		
<i>Ruscus aculeatus</i>	.	p		
<i>Sambucus nigra</i>	p	.		
<i>Viburnum lantana</i>	p	p		
<i>Viburnum opulus</i>	p	.		
	<b>Settori con componenti fini/freschi</b>	<b>Settori più superficiali/xerici</b>	<b>Pz/ha</b>	<b>%</b>
<b>Zolle silvestri con specie nemorali da boschi relitti padani (100-200 m2/ha, 3-10 anni dopo l'impianto)</b>				
(composizione indicativa)				
<i>Anemone nemorosa</i>	p	p		
<i>Arum maculatum</i>	p	.		
<i>Asparagus tenuifolius</i>	.	p		

## FASCIA VERDE DI COMPENSAZIONE AMBIENTALE

### Studio preliminare per la realizzazione della fascia boscata di compensazione ambientale del Polo funzionale Aeroporto

---

<i>Brachypodium silvaticum</i>	p	p
<i>Carex brizoides</i>	p	.
<i>Convallaria majalis</i>	p	p
<i>Euphorbia dulcis</i>	p	p
<i>Festuca heterophylla</i>	p	.
<i>Galeopsis pubescens</i>	p	p
<i>Geofite s.l. (Scilla, Leucoum, ...)</i>		
<i>Melica uniflora</i>	.	p
<i>Muscari bothryoides</i>		
<i>Ornithogalum pyrenaicum</i>	p	.
<i>Polygonatum multiflorum</i>	p	p
<i>Primula acaulis</i>	p	.
<i>Pulmonaria officinalis</i>	p	.
<i>Vinca minor</i>	p	p
<i>Viola reichenbachiana</i>	p	p

La scelta del Quercio-Carpineto ha quindi l'obiettivo di creare una comunità composta e in tal senso stabile, in quanto anche le specie meno performanti, sotto il profilo del carbon sink, sono utili alla sua architettura ed all'omeostasi del sistema e quindi con effetti molto positivi sul birdstrike.

Queste scelte diventano inoltre funzionali alle ulteriori finalità del progetto, quali l'inserimento paesaggistico del lato nord dell'Aeroporto mediante schermatura verde rispetto alle aree urbanizzate adiacenti, e l'implementazione della rete ecologica locale, che deve essere perseguita tenendo presente l'esigenza del gestore dell'aeroporto di contenere qualsiasi possibile aumento del rischio di birdstrike (o ancora più in generale *wildlife strike*), potenzialmente collegato ad un aumento di attrattiva dell'area per gli uccelli e la fauna selvatica in generale. In merito, le indicazioni date dall'ENAC (Ente Nazionale per l'Aviazione Civile) sono infatti molto severe (viene prevista l'"eliminazione" o massimo contenimento di tali aree in un intorno di 13 km dall'aeroporto)<sup>7</sup>.

Inoltre, tale formazione garantisce al meglio e a lungo termine la funzione di carbon sink anche in uno scenario global change con aumento delle temperature + 2 °C), e ha un effetto regolatore del mesoclima fresco, psicotropo con apprezzata funzione ricreativa estensiva.

#### 2.3.2 Coltivazioni a *Miscanthus*

Al fine di potenziare le funzioni già assegnate alla fascia boscata si è valutato che la realizzazione dell'area alberata perimetrale potrebbe essere completata e decisamente potenziata nelle sue funzioni, destinando i terreni agricoli compresi tra la fascia e il sedime aeroportuale, a coltivazione di *Miscanthus*.

La superficie totale per questo tipo di coltura è di 49,2 ha.

---

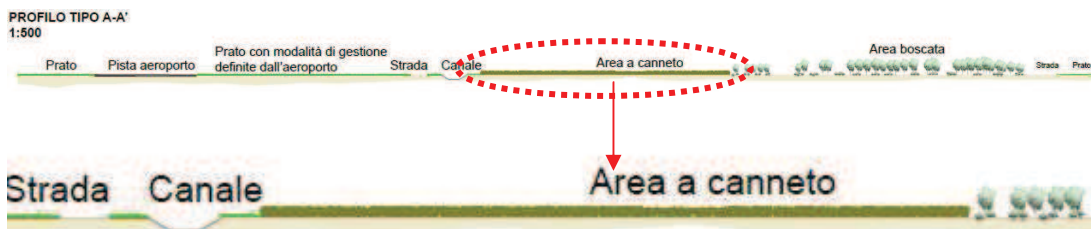
<sup>7</sup> Alcuni accorgimenti proposti nella Circolare ENAC sulle "Procedure per la prevenzione dei rischi di impatto con volatili ed altra fauna selvatica (*wildlife strike*) negli aeroporti" sono già in atto nelle aree adiacenti la pista (tall grass policy<sup>7</sup> nelle aree prative; potature).



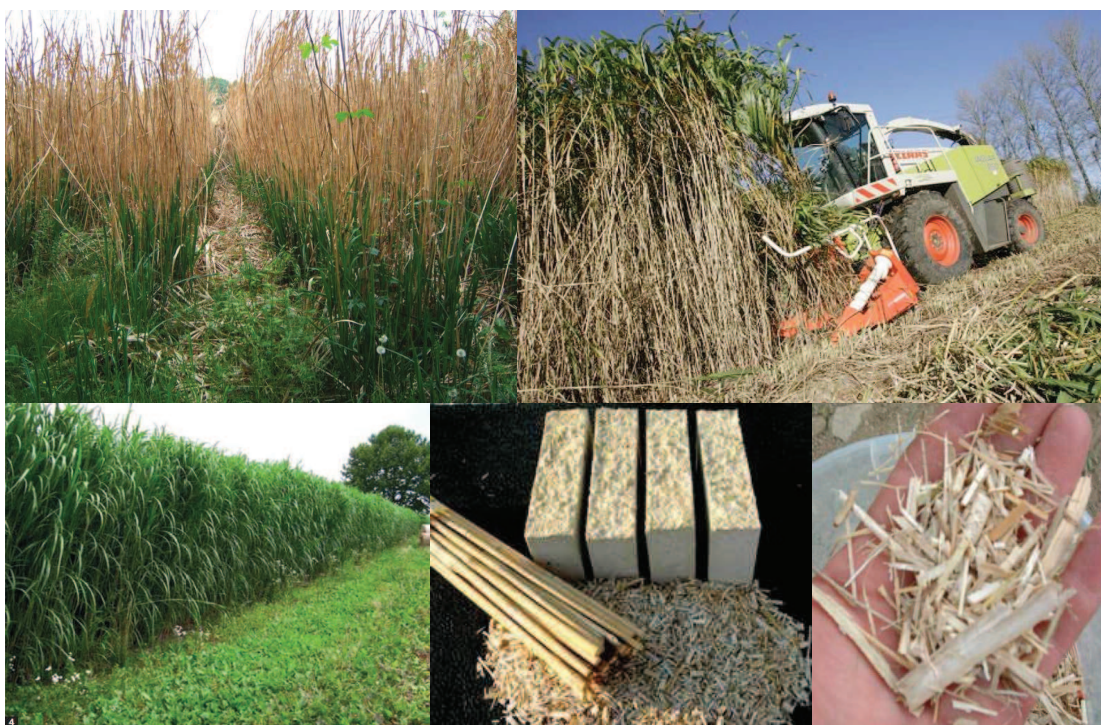
## FASCIA VERDE DI COMPENSAZIONE AMBIENTALE

Studio preliminare per la realizzazione della fascia boscata di compensazione ambientale del Polo funzionale Aeroporto

Img. 2.5 - Profilo schematico degli elementi del progetto



Img. 2.6 - Il Miscanthus



Un aspetto in fase di approfondimento riguarda il processo di coinvolgimento delle realtà agricole presenti e una fase di start-up incentivante. Una delle linee di sviluppo analizzate riguarda l'attivazione di contratti con gli agricoltori con il fine della produzione di bioetanolo, che potrebbe essere utilizzato in sostituzione dei combustibili fossili anche dai mezzi di terra dell'aeroporto<sup>8</sup>. Si tratta di una tecnologia che avrebbe così la sua prima applicazione all'Aeroporto di Bologna. Un ulteriore utilizzo della biomassa è quello della filiera dell'edilizia

<sup>8</sup> Convertita in etanolo, la produzione di Miscanthus produce 14.000 litri/ettaro e potrà arrivare, grazie a miglioramenti attualmente allo studio, fino a 35.000 litri/ettaro e cioè più di 23 volte quelli della colza e quasi 6 volte quelli delle barbabietole. I vantaggi sarebbero dunque sia dal punto di vista ambientale (sostituzione di benzina con bioetanolo, coltivazione sostenibile) che economico.

## FASCIA VERDE DI COMPENSAZIONE AMBIENTALE

### Studio preliminare per la realizzazione della fascia boscata di compensazione ambientale del Polo funzionale Aeroporto

---

con produzione di materiali da utilizzare in bioarchitettura.

La scelta di affiancare alle zone prative dell'aeroporto (in cui viene attivamente promossa una gestione di contenimento dell'avifauna) una consistente fascia di colture energetiche di *Miscanthus* "tetraploide" rispetto ad altre possibili<sup>9</sup>, si fonda sulla buona adattabilità della specie ai suoli asciutti (ma fertili)<sup>10</sup>.

Le monoculture sono poco attrattive per l'avifauna, quelle di *Miscanthus* sono un poco più favorevoli rispetto ad altre verso le biocenosi degli uccelli: ospitano infatti un numero di specie più alto ma la composizione è più bilanciata rispetto ad altre colture (quali ad esempio il mais che attraversa fasi con forte disponibilità di nutrienti, ad esempio a novembre terminata la mietitura i campi di stoppie si riempiono con stormi di cornacchie). Risulta inoltre di elevato interesse per le ridotte vocazioni ecologiche più in generale, che permetterebbero di contenere l'aumento del rischio di wildlife strike<sup>11</sup>

Inoltre non è necessario l'impiego di pesticidi, l'apporto periodico di nutrienti è minimo, idealmente può essere coperto con del compost maturo favorendo ulteriormente la funzione di sink.

L'assenza di una produzione di sementi utili per uccelli granivori, la continua copertura e conservazione della fertilità del suolo con l'abbondante fogliame (polveri ed insettivori), l'accumulo di humus negli strati superficiali a partire dalla decomposizione delle foglie e l'elevata resa energetica (o in alternativa e con un buone prospettive la valorizzazione delle fibre utilizzate anche nella bioedilizia) sono le ragioni che avvalorano una scelta moderna, ma - sul medio periodo, fra 12-18 anni - pur sempre reversibile qualora si delineassero alternative migliori. In tal caso le nuove colture potranno profittare del suolo arricchito di humus.

La "ricchezza" della fascia boscata in contrapposizione quindi con la "povertà" della prateria di *Miscanthus* crea un gap territoriale favorevole al mantenimento dell'avifauna in questa zona più esterna e quindi lontano dalla area aeroportuale.

#### **2.4 Attività complementari di fruizione dell'area**

La fascia boscata, oltre alla funzione di filtro e compensazione paesaggistica nei confronti delle aree insediate del Lippo, ha la funzione di potenziamento delle connessioni ecologiche tra i vari i nodi ecologici presenti ed in particolare tra il bacino di laminazione della ex cava Olmi, che ha sviluppato nel tempo caratteristiche proprie di un nodo ecologico e le aree fluviali ad est.

Sempre al fine di ridurre il rischio birdstrike, si è pensato all'inserimento di attività complementari con accesso al pubblico (percorsi ciclopedonali e attività informative e ludico/ricreative), e quindi "disturbanti" per la fauna, localizzate nella fascia più prossima al sedime aeroportuale.

---

<sup>9</sup> Nelle valutazioni iniziali si è posto a confronto il *Miscanthus* con *arundo donax*. Il primo è stato preferito in particolare per il migliore "comportamento" rispetto all'avifauna.

<sup>10</sup> Il *Miscanthus* richiede scarso apporto energetico in termini di pesticidi, fertilizzanti, lavorazione meccanica e presenta ottime rese energetiche.

<sup>11</sup> Le monoculture risultano meno attrattive per la fauna selvatica rispetto agli habitat con maggiore biodiversità.



## FASCIA VERDE DI COMPENSAZIONE AMBIENTALE

### Studio preliminare per la realizzazione della fascia boscata di compensazione ambientale del Polo funzionale Aeroporto

Si prevede in particolare di realizzare un percorso ciclopeditonale di circa 3,5 Km che collegherà Calderara di Reno con le sue frazioni (Bargellino, San Vitale di Reno, Lippo) e queste con la città di Bologna. Alla macroscala questa nuova ciclabilità favorisce la ricucitura con EUROVELO 7 corridor "SAN ROUTE" (ciclabilità tra Capo Nord e Malta).

Img. 2.7 - La pista ciclabile lungo il bordo sud della fascia



Nella definizione del progetto del tracciato della pista ciclabile si è considerata la rete delle piste ciclabili esistenti e pianificate o in corso di attuazione nelle aree adiacenti l'aeroporto sia in Comune di Bologna che di Calderara di Reno, al fine di integrare il percorso con quanto già programmato ottimizzandone la funzionalità. Tuttavia la principale finalità individuata per tale collegamento ciclabile, nell'ottica specifica del progetto dAIR, è certamente quella di poter connettere l'abitato di Lippo con la fermata SFM "Bargellino" oltre che quella di connettere la stessa fermata SFM con il percorso ciclabile "lungo il Reno".

Tale previsione risulta inoltre funzionale all'obiettivo della riduzione delle emissioni di CO2 collegate alla mobilità locale.

La collocazione della pista ciclabile tiene conto anche della possibilità, vista vicinanza con la pista dell'aeroporto, di fruire visivamente delle attività di decollo e atterraggio dei velivoli, attività già attualmente praticata da numerosi "amatori" in aree attigue: un lungo tratto della

## FASCIA VERDE DI COMPENSAZIONE AMBIENTALE

### Studio preliminare per la realizzazione della fascia boscata di compensazione ambientale del Polo funzionale Aeroporto

---

pista ciclabile è dunque stato previsto in adiacenza al confine nord dell'aeroporto, lungo il corso dello scolo Canocchia superiore, in contatto visivo diretto con la pista.

**Img. 2.8 - La pista ciclabile lungo il confine aeroportuale (il tratteggio indica la posizione della pista, nascosta dall'argine)**



**Img. 2.9 - La pista ciclabile lungo il confine aeroportuale (a sinistra lo scolo Canocchia)**



La realizzabilità dell'intervento, che in questa posizione si colloca entro la fascia di rispetto del corso d'acqua, è stata verificata tramite un confronto con i tecnici del Consorzio della Bonifica Renana, che hanno confermato la praticabilità della previsione, richiedendo il rispetto dei limiti di distanza fissati per le esigenze della manutenzione, nel posizionamento di eventuali manufatti in altezza (segnaletica, ...).

Si prevede inoltre di sommare funzioni divulgative/informative e di tipo ludico/ricreativo: lungo il percorso ciclabile sono previsti infatti punti di sosta protetti con sedute e pannelli/schermi interattivi che presentino le attività di Aeroporto per ridurre la sua carbon

## FASCIA VERDE DI COMPENSAZIONE AMBIENTALE

### Studio preliminare per la realizzazione della fascia boscata di compensazione ambientale del Polo funzionale Aeroporto

footprint (es.: informazioni in tempo reale sull’apporto energetico da pannelli fotovoltaici, ecc.); altri punti di sosta sono previsti in posizioni con buona visibilità sulla pista, per attività di “fly watching” e informative sull’aeroporto (es.: schermi interattivi con informazioni in tempo reale sui voli in partenza/arrivo su Bologna).

**Img. 2.10 - Esempio di punto informativo in prossimità della pista**



Un ultimo aspetto riguarda la previsione di un’area, posta nel margine più orientale della fascia boscata, da destinarsi a orti urbani da gestire in maniera biologica e sostenibile. Questo riorganizzando attività orticole già presenti occasionalmente nelle aree circostanti (in particolare lungo il Reno), ma soprattutto con l’obiettivo di riqualificare l’alveo fluviale, attualmente utilizzato in modo improprio e creando condizioni di rischio (anche sanitario a fronte di utilizzo di anticrittogamici e concimi chimici facilmente dilavabili).

**Img. 2.11 - Esempi di orti in ambito urbano**



Le ulteriori azioni complementari previste nell’ambito del progetto dAIR perseguono, oltre alle finalità specifiche della decarbonizzazione e della limitazione dei rischi legati al birdstike, l’obiettivo di interagire più compiutamente e far dialogare strettamente l’aeroporto con i territori circostanti.



Img. 2.12 - Il progetto della fascia boscata







## FASCIA VERDE DI COMPENSAZIONE AMBIENTALE

### Studio preliminare per la realizzazione della fascia boscata di compensazione ambientale del Polo funzionale Aeroporto

#### 2.5 Individuazione delle Fasi attuative

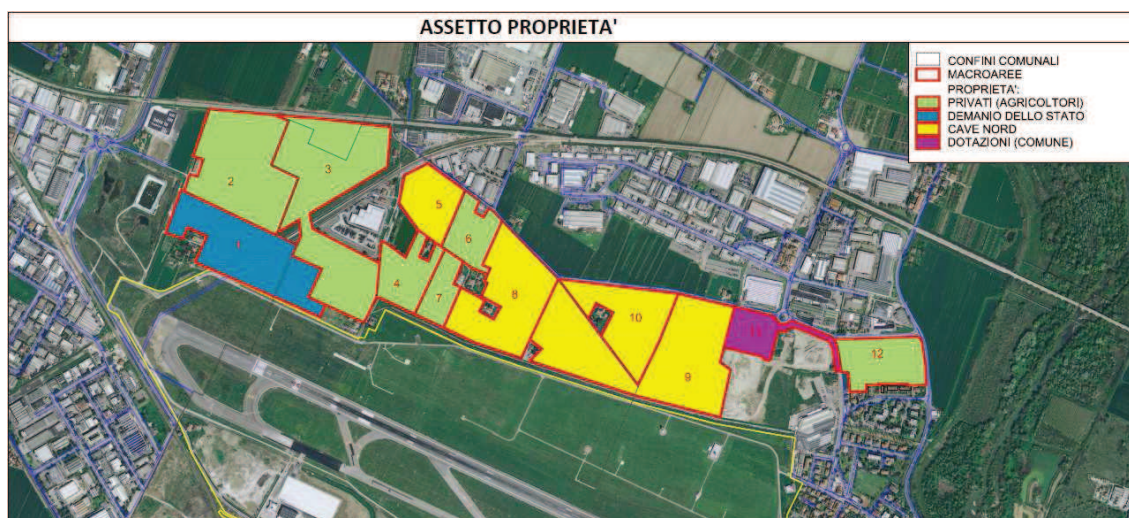
L'individuazione delle fasi attuative è stata svolta considerando i seguenti fattori determinanti:

1. Proprietà;
2. Disponibilità in relazione alle attività esistenti e alle destinazioni nella pianificazione vigente;
3. Funzionalità ottimale del modello presentato.

#### Analisi delle Proprietà

L'analisi delle proprietà ha consentito di differenziare macroaree omogenee per le quali possono essere attivate le medesime procedure per l'attuazione della fascia boscata (convenzioni o accordi bonari con le proprietà, espropri).

Img. 2.13 - Visualizzazione dell'assetto della proprietà delle aree



#### Disponibilità in relazione alle attività esistenti e alle destinazioni nella pianificazione vigente

In particolare per le aree interessate da attività estrattive o sede di impianti di lavorazione tuttora in uso, si è verificato che tali aree, a prescindere dalle concessioni in essere, potranno essere nelle disponibilità dell'Aeroporto in forza dell'art. 5 c. 5 del DPR n. 59/2013 dovendo l'Aeroporto rispettare obblighi di livello Ministeriale (prescrizione di VIA di cui in premessa).

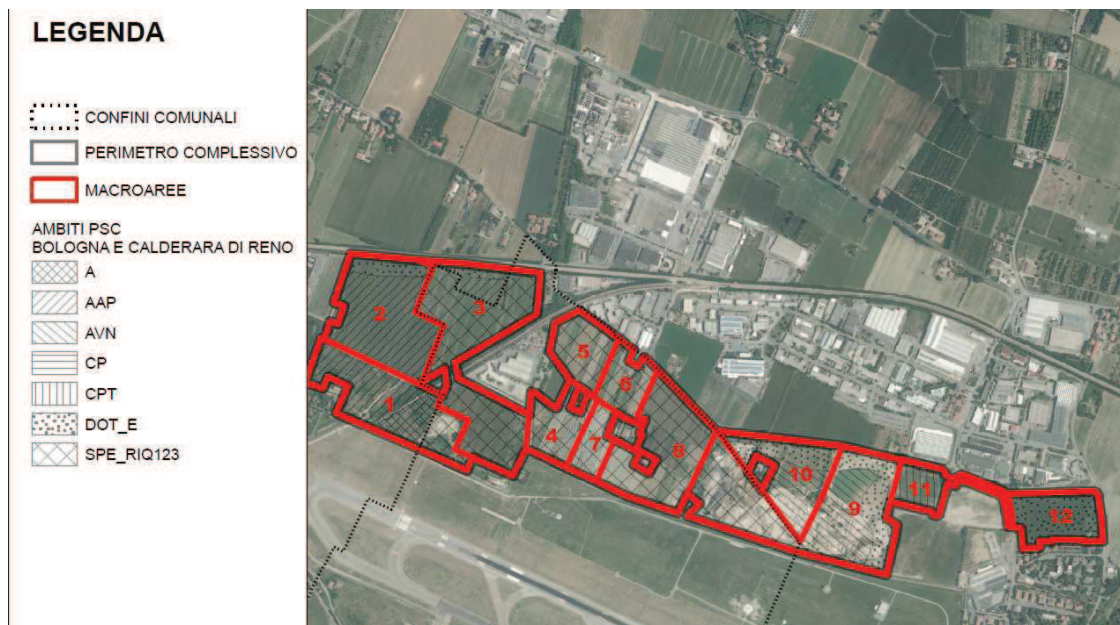
L'interazione con gli enti locali in questa fase ha inoltre permesso di sensibilizzarli rispetto all'inserimento di prescrizioni per il ripristino finale delle aree, che promuovano la

**FASCIA VERDE DI COMPENSAZIONE AMBIENTALE**

Studio preliminare per la realizzazione della fascia boscata di compensazione ambientale del Polo funzionale Aeroporto

realizzazione del presente progetto.

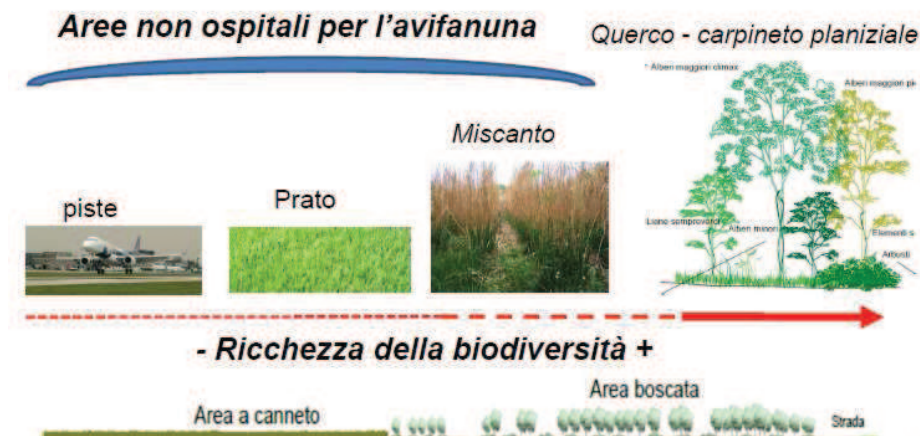
**Img. 2.14 - Perimetrazione delle macroaree e destinazioni da PSC (elaborazione della Provincia di Bologna)**



**Funzionalità ottimale del modello presentato**

La realizzazione contemporanea della biocenosi del bosco con il sistema agricolo a *Miscanthus* consente una massimizzazione dell'efficienza in termini di carbon sink, unitamente ad una riduzione del rischio birdstrike: la previsione di un ambiente scarsamente attrattivo (area a *Miscanthus*) interposto tra fascia boscata e ambito aeroportuale contribuisce a scoraggiare gli spostamenti dell'avifauna verso le piste. Negli stralci attuativi si è pertanto cercato di collegare temporalmente questi due elementi evitando l'impianto separato di bosco e *Miscanthus*.

**Img. 2.11 - Schema di funzionamento rispetto alla fauna selvatica**





## FASCIA VERDE DI COMPENSAZIONE AMBIENTALE

Studio preliminare per la realizzazione della fascia boscata di compensazione ambientale del Polo funzionale Aeroporto

### Individuazione delle fasi attuative:

In considerazione dei fattori elencati si sono individuate **due fasi** per l'attuazione della fascia boscata.

	I Fase (ettari)	II Fase (ettari)	Totale (ettari)
Quercu carpineto planiziale	19,7	16,4	36,1
Myscanthus	33,7	15,5	49,2
Orti	3,7	-	3,7

Per quanto riguarda la tempistica di realizzazione essa dovrà essere cadenzata in funzione del rispetto della scadenza dettata dalla prescrizione della VIA ministeriale, la quale, come già ricordato, fissa nel 2023 l'orizzonte temporale massimo entro in cui concludere l'opera.

Img. 2.12 - Fasi attuative della fascia boscata



### 2.6 L'assorbimento di CO2

Per ciò che riguarda il principale obiettivo della sperimentazione, il calcolo dell'indicatore di assorbimento della CO2 si basa sul presupposto che le emissioni di CO2 saranno assorbite dalle piante.

- Il Quercu-carpineto planiziale:

Il calcolo della CO2 totale sequestrata dalla fascia alberata (Quercu-carpineto) proposta, viene

## FASCIA VERDE DI COMPENSAZIONE AMBIENTALE

### Studio preliminare per la realizzazione della fascia boscata di compensazione ambientale del Polo funzionale Aeroporto

---

effettuato in questa fase considerando che 1m<sup>3</sup> di legno secco ha un assorbimento di CO<sub>2</sub> di 1 tonnellata, e che in 100 anni vi è una produzione media di legno secco di circa 600-700 m<sup>3</sup> ha. Alla luce di ciò, un fattore di assorbimento ragionevole può essere assunto pari a 6,3 ton / ha / anno. L'assorbimento totale di CO<sub>2</sub> può quindi essere quantificato in circa 22.751 t CO<sub>2</sub> per il ciclo di vita di 100 anni (630 t / ha per 100 anni), su una superficie di circa 36,1 ettari.

#### *- L'area coltivata a *Myscanthus*:*

Considerando anche il successivo sviluppo (zone coltivate con *Myscanthus*) questo valore può aumentare notevolmente: se si considera che la densità di carbonio nel legno è 0,6, che in 20 anni vi è una produzione media di sostanza secca di circa 20 tonnellate per ha, il fattore di assorbimento è 33 ton / ha / anno. L'assorbimento totale di CO<sub>2</sub> può quindi essere quantificato in circa 32,464 t CO<sub>2</sub> per il ciclo di vita di 20 anni (660 t / ha per 20 anni), su una superficie di circa 49,2 ettari.

#### *- Gli orti:*

Per gli orti familiari infine la superficie totale prevista è di 3,7 ettari. L'assorbimento totale di CO<sub>2</sub> sequestrata in permanenza rimboschimento spontaneo, delle corrispondenti aree attualmente occupate da orti abusivi all'interno dell'area protetta lungo il Reno, può quindi essere quantificato in 275 t/ha/30an = a 440 ton CO<sub>2</sub>/ha/100 an in media 14.7 m<sup>3</sup>/ha/an.

I dati complessivi del sistema proposto sono dunque i seguenti:

- *Totale superficie nuovi impianti vegetazionali: **89 Ha***
- *Totale assorbimento CO<sub>2</sub> / anno: **1.905 ton** (pari al 24% delle emissioni dell'infrastruttura aeroportuale).*

### **2.7 I costi di realizzazione**

Si è proceduto inoltre ad una stima preliminare dei costi collegati alla realizzazione del progetto di fascia boscata nel suo complesso.

Le seguenti due tabelle (2.2 e 2.3) riportano analiticamente le voci dei costi considerati:

**FASCIA VERDE DI COMPENSAZIONE AMBIENTALE**

Studio preliminare per la realizzazione della fascia boscata di compensazione ambientale del Polo funzionale Aeroporto

**Tab. 2.2 - Stima dei costi della fascia boscata – Prima fase**

<b>Stima dei costi (1a Fase)</b>				
		<b>Quantità</b>	<b>C.U. €/ha</b>	<b>Costo €</b>
<u>Bosco</u>				
Acquisto terreni	ha	19,7	30.000	€ 591.000
Impianto, cure e sostituzione perdite	ha	19,7	70.000	€ 1.379.000
<u>Colture energetiche Miscanthus</u>				
Contributo ventennale per affitto terreni, impianto rizomi e avviamento (stimato come affitto al 100% per 10 anni) – <b>VEDI NOTA</b>	ha	33,7	8.000	€ 269.600
<u>Orti famigliari</u>				
Acquisto terreni	ha	3,7	30.000	€ 111.000
Delimitazioni e avviamento	ha	3,7	8.000	€ 29.600
<u>Piste ciclabili</u>				
Costruzione rete interna al perimetro di progetto	ml	3600	180	€ 648.000
<b>Totale stima costi 1a fase</b>				<b>€ 3.028.200</b>

**Tab. 2.3 - Stima dei costi della fascia boscata – Seconda fase**

<b>Stima dei costi (2a Fase)</b>				
		<b>quantità</b>	<b>C.U. €/ha</b>	<b>Costo €</b>
<u>Bosco</u>				
Acquisto terreni	ha	16,4	30.000	€ 492.000
Impianto, cure e sostituzione perdite	ha	16,4	70.000	€ 1.148.000
<u>Colture energetiche Miscanthus</u>				
Contributo ventennale per affitto terreni, impianto rizomi e avviamento (stimato come affitto al 100% per 10 anni) – <b>VEDI NOTA</b>	ha	15,5	8.000	€ 124.000
<b>Totale stima costi 2a fase</b>				<b>€ 1.764.000</b>

## FASCIA VERDE DI COMPENSAZIONE AMBIENTALE

Studio preliminare per la realizzazione della fascia boscata di compensazione ambientale del Polo funzionale Aeroporto

---

<b>TOTALE STIMA COSTI 1a E 2a FASE</b> * A tale importo vanno aggiunte le eventuali spese tecniche e gli oneri fiscali	<b>ha</b>	<b>89</b> (36,1 B+49,2 M+3,7 O)	<b>53.845</b> C.U. €/ha	<b>€ 4.792.200*</b>
--	-----------	------------------------------------	----------------------------	---------------------

### NOTA:

Il costo della coltura di *Myscanthus* é stato stimato in 8000 € / ha poiché si é ritenuto che:

- 1) I terreni agricoli continuino ad essere lavorati dal gestore agricolo attuale;
- 2) In virtù di ciò l'incentivo è unicamente finalizzato al cambio di coltura e la sua quantificazione comprende il 100% dei costi iniziali di impianto di rizomi di *Myscanthus* (dalla letteratura ca. 3500 €/ha), a cui va aggiunto un "airbag-sostegno" per la copertura della modesta resa dei primi anni (4500 €). Totale quindi 3500+4500= 8000€
- 3) L'incentivo non comprende altre voci in quanto la scelta del *Myscanthus* si regge anche sulla convinzione e l'auspicio che tale coltura possa, a regime, essere economicamente auto sussistente in virtù del processo di filiera energetica in cui essa può essere inserita.

## FASCIA VERDE DI COMPENSAZIONE AMBIENTALE

Studio preliminare per la realizzazione della fascia boscata di compensazione ambientale del Polo funzionale Aeroporto

### 2.8 Sintesi dei dati progettuali

Tab. 2.4 - Sintesi degli assorbimenti e relativi costi

TABELLA DI SINTESI							
Superfici (ha)	Tipologia di copertura	Assorbimenti (CO2)			Costi		
		t/ha/anno	t/ha (100 anni)	T Tot. (100 anni)	t/anno	€/ha	€
36,1	Bosco (Quercio carpineto)	6,3	630	22.751	228	100.000	3.610.000
49,2	Myscanthus	33	3.300	32.464	1.623	8.000	393.600
3,7	Orti urbani	14,7	1.470	5.477	55	38.000	140.600
<b>89,0</b>	<b>Totale fascia</b>	<b>54</b>	<b>5400</b>	<b>60.692</b>	<b>1.905</b>	<b>146.000</b>	<b>4.144.200</b>

Il contributo alla riduzione della CO2 della pista ciclabile da considerarsi in alternativa all'uso dell'auto, non è stato quantificato, pertanto tale voce non è stata inserita nella tabella precedente.

Inoltre, vanno considerate a parte le voci afferenti alla progettazione e alla Direzione lavori (stimabili in circa il 15% delle voci precedenti). La stima dei costi è provvisoria, in attesa di una progettazione di dettaglio più affinata. In tal senso abbiamo prudenzialmente inserito un aumento di + 20% per "Complementi, elementi di arredo, imprevisti e affini".

La progettazione della fascia si conformerà agli obiettivi del sistema di certificazione ACA, un sistema di gestione delle emissioni di CO2 promosso dalle principali società aeroportuali europee e asiatiche con l'obiettivo di controllare e gestire le emissioni di CO2 riguardanti gli aeroporti. Tale certificazione è stata già attivata da SAB per l'Aeroporto G.Marconi di Bologna ed ha ottenuto il Livello 2 "Reduction".

### **3 BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO**

Accordo territoriale per il polo funzionale Aeroporto G. Marconi di Bologna, sottoscritto in data 15 luglio 2008, da Regione Emilia Romagna, Provincia di Bologna, Comune di Bologna, Comune di Calderara di Reno e dalla Società Aeroporto di Bologna (SAB),

Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare – Direzione generale Valutazione Ambientale - Decreto VIA (U.prot. DVADEC-2013-0000029 del 25/02/2013): “Aeroporto di Bologna - Valutazione di impatto ambientale del nuovo Masterplan aeroportuale”;

PROGETTO GAIA – LIFE+2009 ENV/IT/000074 – Progetto promosso dal Comune di Bologna, insieme a Cittalia - Fondazione Anci Ricerche, Impronta Etica, Istituto di Biometeorologia – IBIMET CNR e Unindustria Bologna; Protocollo Tecnico 3: Green Urban Areas Monitoring protocol / Protocollo per la selezione del verde urbano e il monitoraggio della mitigazione ambientale.

Prof. N. E. Baldaccini, Dott. F. Carpita, P. ind. M. Antinori: “Rischio di impatto con volatili Aeroporto di Bologna G. Marconi – Relazione conclusiva 2008-2009”,

Circolare ENAC: “Procedure per la prevenzione dei rischi di impatto con volatili ed altra fauna selvatica (wildlife strike) negli aeroporti” (2011),

Linee guida relative alla valutazione delle fonti attrattive di fauna selvatica in zone limitrofe agli aeroporti - Informativa Tecnica a cura di ENAC,

Pavari & De Philippis Alessandro. Classificazione ed indici del clima in rapporto alla vegetazione forestale italiana. Firenze, Ricci, 1937.

Pignatti S., 1953. Introduzione allo studio fitosociologico della pianura veneta orientale con particolare riguardo alla vegetazione litoranea. Arch. Bot. 28 (4): 265-329; 29 (1): 1-25, 65-98, 129-174.

Sartori F., 1980. Les forets alluviales de la basse vallee du Tessin (Italie du nord). Colloques Phytosociologiques, IX, Les forêts alluviales, pp. 201-216.

USDA National Wildlife Research Center, 2009, Wildlife collisions with aircraft: A missing component of land-use planning for airports.

USDA National Wildlife Research Center, 2009, Habitat and Bird Communities at Small Airports in the Midwestern USA.

USDA National Wildlife Research Center, 2012, A framework for managing airport grasslands and birds amidst conflicting priorities.