

Aeroporto "G. D'Annunzio" di Brescia Montichiari Piano di Sviluppo Aeroportuale 2030

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - Integrazioni



Bilancio del valore Ecologico del Suolo

SUO_BES_RE_01

Relazione di approfondimento

Indice

1	INTRODUZIONE	3
2	OBIETTIVI E FINALITÀ DELLO STUDIO	4
3	METODOLOGIA DI LAVORO	5
3.1	<i>Descrizione Metodo STRAIN</i>	5
3.2	<i>Metodologia applicata nello studio</i>	10
4	VALORE ECOLOGICO ATTUALE DELL'AEROPORTO	14
4.1	<i>Individuazione delle unità ambientali</i>	14
4.2	<i>Valore naturalistico delle unità ambientali</i>	18
4.3	<i>Fattore temporale di ripristino delle unità ambientali</i>	18
4.4	<i>Fattore di completezza</i>	19
4.5	<i>Valore ecologico complessivo</i>	24
5	VALORE ECOLOGICO ALLO STATO ATTUALE DELL'AREA DI PROGETTO ESTERNA AL SEDIME AEROPORTUALE ESISTENTE	25
5.1	<i>Individuazione delle unità ambientali</i>	25
5.2	<i>Valore naturalistico delle unità ambientali</i>	30
5.3	<i>Fattore temporale di ripristino delle unità ambientali</i>	31
5.4	<i>Fattore di completezza</i>	33
5.5	<i>Valore ecologico complessivo</i>	34
6	VALORE ECOLOGICO NEL POST OPERAM DELL'AEROPORTO	35
6.1	<i>Individuazione delle unità ambientali</i>	35
6.2	<i>Valore naturalistico delle unità ambientali</i>	37
6.3	<i>Fattore temporale di ripristino delle unità ambientali</i>	38
6.4	<i>Fattore di completezza</i>	39
6.5	<i>Valore ecologico complessivo</i>	40
7	VALORE ECOLOGICO NEL POST OPERAM DELL'AREA DI PROGETTO ESTERNA AL SEDIME AEROPORTUALE ESISTENTE	41
7.1	<i>Individuazione delle unità ambientali</i>	41
7.2	<i>Valore naturalistico delle unità ambientali</i>	43
7.3	<i>Fattore temporale di ripristino delle unità ambientali</i>	44
7.4	<i>Fattore di completezza</i>	45
7.5	<i>Valore ecologico complessivo</i>	45
8	BILANCIO DEL VALORE ECOLOGICO DEL PIANO DI SVILUPPO AEROPORTUALE 2030	47
9	INTERVENTI DI COMPENSAZIONE PREVISTI PER GARANTIRE IL BILANCIO ECOLOGICO DEL SUOLO	48
9.1	<i>Interventi di compensazione interni al sedime aeroportuale</i>	48
9.2	<i>Interventi di compensazione esterni al sedime aeroportuale</i>	51

1 INTRODUZIONE

La presente relazione costituisce integrazione allo Studio di Impatto Ambientale del Piano di sviluppo 2030 dell'aeroporto "G. D'Annunzio" di Brescia Montichiari, a seguito del parere espresso dalla Regione Lombardia in merito alla VIA (Deliberazione della Giunta regionale N° XI / 3896 Seduta del 23/11/2020) ed è relativa al calcolo del valore ecologico dell'area compresa all'interno del sedime aeroportuale attuale e di progetto, tramite l'applicazione del metodo Strain.

Il documento oltre alla presente introduzione consta dei seguenti Capitoli:

- Capitolo 2: obiettivi e finalità dello studio;
- Capitolo 3: metodologia di lavoro;
- Capitolo 4: valore ecologico attuale dell'aeroporto;
- Capitolo 5: valore ecologico allo stato attuale dell'area interessata dal progetto esternamente al sedime aeroportuale esistente;
- Capitolo 6: valore ecologico nel post operam dell'aeroporto;
- Capitolo 7: valore ecologico nel post operam dell'area interessata dal progetto esternamente al sedime aeroportuale esistente;
- Capitolo 8: bilancio del valore ecologico del Piano di Sviluppo Aeroportuale 2030;
- Capitolo 9: interventi di compensazione previsti per garantire il bilancio ecologico del suolo.

Alla presente relazione sono allegati i seguenti elaborati:

Codice	Nome Elaborato	Scala
SUO_BES_AL_01	Destinazioni d'uso ante operam sedime aeroportuale attuale	1:15.000
SUO_BES_AL_02	Destinazioni d'uso ante operam sedime aeroportuale futuro	1:15.000
SUO_BES_AL_03	Destinazioni d'uso post operam sedime aeroportuale futuro	1:15.000

Tabella 1-1 Elaborati allegati al presente studio

2 OBIETTIVI E FINALITÀ DELLO STUDIO

Gli obiettivi del Piano di Sviluppo Aeroportuale 2030 relativo all'Aeroporto di Brescia Montichiari si traducono in diversi interventi, che caratterizzeranno la configurazione fisica ed operativa futura dell'Aeroporto.

Alcuni dei suddetti interventi prevedono un'espansione del sedime aeroportuale di modesta entità. Nello specifico tale espansione è evidente in prossimità delle due testate della pista RW 14/32 ed in prossimità dei parcheggi e dei nuovi edifici cargo a sud, come rappresentato in Figura 2-1.

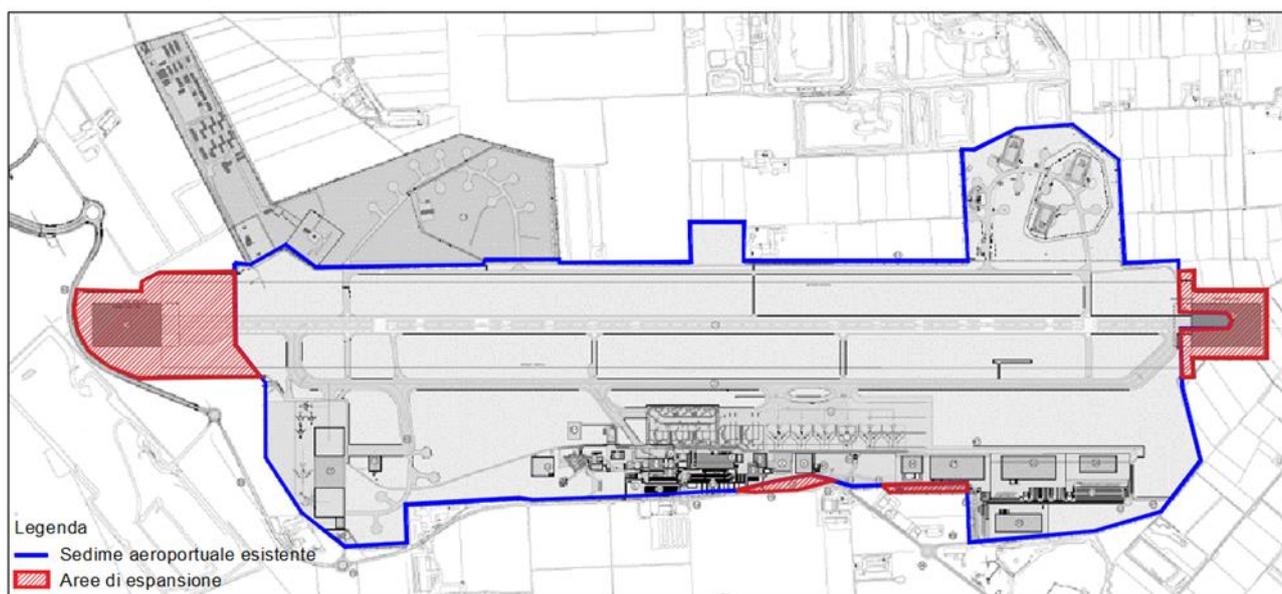


Figura 2-1 Rappresentazione dell'espansione del sedime aeroportuale lungo le due testate della pista

I suddetti interventi, soprattutto l'ampliamento delle due testate della pista RW 14/32, comportano la modifica dello stato attuale dei luoghi, quindi dell'uso del suolo e delle tipologie ambientali presenti nelle aree interessate.

Al fine di bilanciare gli effetti prodotti dalle trasformazioni ambientali, sono stati proposti degli interventi compensativi.

L'obiettivo del presente studio è quindi quello di fornire indicazioni, che consentano in seguito di individuare opportuni interventi compensativi, che prevederanno un'adeguata scelta della tipologia di interventi da attuare, del tipo di aree da utilizzare per i suddetti interventi e dell'estensione delle stesse.

La finalità del lavoro è quindi quella di "quantificare" la perdita di valore ecologico del suolo, in modo che poi esso possa essere opportunamente compensato, e tale finalità è stata raggiunta tramite l'applicazione del Metodo STRAIN.

3 METODOLOGIA DI LAVORO

3.1 Descrizione Metodo STRAIN

Il metodo regionale STRAIN (STudio interdisciplinare sui RAporti tra protezione della natura ed Infrastrutture) approvato con DDG n. 4517, Qualità dell'Ambiente, del 7.05.2007 si pone come obiettivo quello di una quantificazione delle aree da rinaturalizzare come compensazione a consumi di ambiente da parte di infrastrutture di nuova realizzazione. L'obiettivo quindi è quello di ricostruire le tipologie di unità ambientali sottratte, attraverso il ripristino delle funzioni ecologiche.

Tale metodo è inserito nel "Manuale di buone pratiche per la Rete Ecologica Regionale in Lombardia" (2013) della Regione Lombardia, che indica nel metodo STRAIN lo strumento principale per la stima delle compensazioni basate sulle stime di valore ecologico.

Nello specifico, quindi, tale metodo è uno strumento funzionale che ha per obiettivo la quantificazione delle aree da rinaturalizzare come compensazione a consumi di ambiente e suolo naturale o agrario ad alto valore biologico e/o ecologico a seguito della realizzazione di nuove infrastrutture, di qui la necessità di quantificare il valore dei suoli compromessi, intesi come Unità Ambientali.

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

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

Dove:

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

AD: superficie dell'unità ambientale danneggiata;

VND: valore unitario naturale dell'unità ambientale danneggiata;

FRT: fattore di ripristinabilità temporale o fattore temporale di ripristino;

FC: Fattore di Completezza;

D: intensità percentuale di danno;

VNN: valore naturale della nuova categoria ambientale da realizzare;

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

Di seguito le specifiche di alcuni dei termini inseriti nella formula.

Valore naturalistico

Per il valore naturalistico (VND) la scala di valutazione complessiva comprende 11 livelli (valori dell'indice da 0 a 10). L'indice 0 è previsto ad esempio per le superfici impermeabilizzate, mentre le tipologie ambientali più importanti ricevono l'indice 10.

Ad ogni tipologia di unità ambientale viene attribuito un intervallo di valori naturalistici possibili, compreso tra un minimo ed un massimo espressi in forma tabellare. Ove non si disponga di informazioni sufficienti si potrà utilizzare un valore medio (calcolato come media tra i primi due). In

generale, tali indici attribuiti sono il risultato dell'applicazione del grado di naturalità, riferito al modello della natura intatta e inversamente proporzionale agli influssi antropici. Pertanto le Unità ambientali strutturalmente prossime alle condizioni naturali ricevono un indice di valore più alto di quello attribuito alle unità ambientali lontane dalle condizioni naturali o di origine affatto artificiale.

Fattore temporale di ripristino

La possibilità di ripristino temporale e spaziale delle unità ambientali è un criterio decisivo nella valutazione degli effetti del progetto sulla funzionalità delle unità stesse. Il fattore temporale di ripristino (FRT) gioca un ruolo particolarmente importante, poiché nelle operazioni di ripristino si deve partire dalle fasi giovanili delle unità ambientali, il cui processo di crescita e invecchiamento non può essere accelerato se non in modo parziale (ad esempio attraverso l'uso di vegetazione arborea "pronto effetto").

Il criterio adottato (possibilità temporale di ripristino) prevede l'attribuzione alle singole unità ambientali di un valore minimo, massimo e medio (calcolato come media tra i primi due), seguendo una scala semplificata da 1 a 3, come segue:

fattore temporale 1: tempo di sviluppo ideale relativamente breve (< 30 anni);

fattore temporale 2: tempo di sviluppo ideale intermedio (30 -100 anni);

fattore temporale 3: tempo di sviluppo lungo (> 100 anni, per il raggiungimento di condizioni climax da parte di associazioni boschive).

La tabella seguente riporta lo schema delle attribuzioni previsto dal metodo, e comprende 140 categorie differenti di unità ambientali sia di tipo naturale che di derivazione antropica., che sono quelle riportate nell'Allegato 5 della citata DDG n. 4517, Qualità dell'Ambiente, del 7.05.2007.

DUSAF/ DUSAFUR	CORINE BIOTOPS	Tipologie ambientali (1)	Indice complessivo di valore naturalistico (VBD)	Fattore temporale di ripristino (FTR)	Sensibilità rispetto a nutrienti e sostanze nocive
A1	63.	Ghiacciai e nevai	8-10	3	A
A2	22.11, 22.12, 22.13, 22.15	Laghi, bacini, corpi d'acqua prossimi alle condizioni naturali	8-10	3	A
A2		Laghi, bacini, corpi d'acqua estremamente ricchi di nutrienti	5-7	1-2	B-C
A2	22.14	Laghi, bacini, corpi d'acqua lontani dalle condizioni naturali	2-5	1	C-D
A2	89.23	Vasche industriali e stagni di cava	1-2	1	D
A2	22.4	Vegetazione delle acque aperte	8-10	1-2	A-C
A2	22.3	Comunità di piante anfibie	8-10	1-2	A-B
A3	24.1	Fiumi e torrenti in condizioni naturali	8-10	3	A-B
A3	24.1	Fiumi e torrenti compromessi	5-7	1-2	B-C
A3	24.1	Fiumi e torrenti molto compromessi	4-5	1	C
A3	24.1	Fiumi e torrenti tombinati	1-2	1	D
A3	89.22	Fossi e piccoli canali prevalentemente rivestiti o intubati	1-3	1	D
A3	89.22	Fossi e piccoli canali, manutenzione intensiva	3-4	1	C-D
A3	89.22	Fossi e piccoli canali, manutenzione estensiva	5-7	1	B-C
A3	89.21	Canali navigabili	4-5	1	D
A3	24.4	Vegetazione acquatica fluviale	6-10	1-2	A-C
A3	54.1	Sorgenti e fontanili	8-10	1-2	A
B1	41.1	Faggete	8-10	2-3	A-B
B1	41.4	Boschi misti dei versanti ripidi e delle forre	8-10	2-3	A-B
B1	41.5	Querceti acidofili	8-10	2-3	A-B
B1	41.7	Querceti termofili	8-10	2-3	A-B
B1	41.8	Boschi misti termofili (inclusi orno-ostrieti)	6-10	2-3	A-C
B1	41.9	Boschi di castagno	6-10	2-3	A-C
B1	41.G	Boschi di altre latifoglie autoctone	6-10	2-3	A-C
B1	41.	Boschi giovani di latifoglie autoctone	5-7	1-2	B-C
N8b	31.8D	Novellame di latifoglie autoctone	5	1	B-C
B1	83.324	Boschi di robinia	5-6	2	C-D
B1	83.323	Boschi di quercia rossa	5-6	2	C-D
B1	83.325	Boschi spontanei e vecchi impianti di latifoglie esotiche	5-6	2	C-D
B1		Boschi giovani di latifoglie esotiche	4-5	1-2	C-D
N8b		Novellame di latifoglie esotiche	3-4	1	C-D
B4	42.1	Boschi di abete bianco	8-10	2-3	A-C
B4	42.2	Boschi di abete rosso	6-10	2-3	A-C
B4	42.3	Boschi di larice e cembro	8-10	2-3	A-B
B4	42.4	Boschi di pino uncinato	8-10	2-3	A-B
B4	42.5	Boschi di pino silvestre	6-10	2-3	A-B
B4	42.	Boschi giovani di conifere	5-7	1-2	B-C
B4	31.8G	Novellame di conifere	5	1	B-C
	83.312	Boschi di conifere esotiche	5-6	2	C-D
B5	43.	Boschi adulti di conifere e latifoglie con specie autoctone	6-10	2-3	A-C
B5	43.	Boschi adulti di conifere e latifoglie con specie esotiche	5-6	2-3	C-D
B5	43.	Boschi giovani di conifere e latifoglie	5-7	1-2	B-D
B5	31.8F	Novellame di conifere e latifoglie	3-5	1	C-D
B1u	44.11, 44.12	Saliceti ripariali	8-10	1-2	B
B1u	44.13, 44.14, 44.6	Boschi ripariali e golenali di salici e pioppi	8-10	2-3	B
B1u	44.2, 44.3	Boschi ripariali di ontani e frassini	8-10	2-3	B
B1u	44.4	Boschi golenali querce, olmi e frassini	8-10	2-3	B
B1u	44.92	Saliceti palustri	8-10	1-2	A-B
B1u	44.91	Boschi palustri di ontani	8-10	2-3	A-B
B1u	44.A	Boschi palustri di conifere	8-10	2-3	A
B7		Rimboschimenti recenti di latifoglie autoctone	5	1	C
B7		Rimboschimenti recenti di latifoglie esotiche	3-4	1	D
B7		Rimboschimenti recenti di conifere autoctone	5	1	C
B7		Rimboschimenti recenti di conifere esotiche	3-4	1	D
N8b	31.8f, 31.8t	Superfici forestali dopo il taglio, radure, tasche tagliatuoco	3-5	1	C-U
N1	53.1	Canneti	7-8	1-2	A-C

DUSAF/ DUSAFUR	CORINE BIOTOPS	Tipologie ambientali (1)	Indice complessivo di valore naturalistico (VBD)	Fattore temporale di ripristino (FTR)	Sensibilità rispetto a nutrienti e sostanze nocive
N1	53.2	Magnocariceti	7-8	1-2	A-C
N1	53.3	Cladieti	8-10	1-2	A
N1	53.5	Giunceti	7-8	1-2	A-C
N2	51.1, 52., 54.2(-3,-4,-5,-6)	Vegetazione delle torbiere	8-10	3	A
N3	62.	Vegetazione rupestre	4-6	1	B-C
N4	61.	Vegetazione dei detriti	4-6	1	B-C
N5	24.22, 24.52	Vegetazione erbacea dei greti	4-7	1	B-C
N5		Ambiti ripariali distrutti o di nuova formazione	2-4	1	C-D
N8	31.2	Brughiere	8-10	2	A
N8	31.4	Cespuglieti subalpini di ericacee e conifere	8-10	2	A
N8	31.5	Arbusteti di pino mugo	8-10	2	A
N8	31.611, 31.62	Arbusteti di ontano verde e saliceti subalpini	8-10	1-2	A-B
N8	31.811	Arbusteti mesofili	6-8	1-2	B-C
N8	31.812	Arbusteti termofili	7-10	1-2	A-B
N8	31.84, 32.A	Arbusteti di ginestra dei carbonai o di ginestra odorosa	3-7	1-2	B-C
N8	31.88	Arbusteti di ginepro comune	8-10	2	A-B
N8	31.831, 31.86	Roveti e plandieti	3-5	1	C-D
N8	31.8C	Nocciolieti	3-7	1-2	B-C
N8		Arbusteti di specie esotiche	2-4	1-2	C-D
P4	36.1	Vegetazione delle vallette nivali	8-10	2	A
P4	36.3, 35.1	Praterie alpine e subalpine acidofile	8-10	1-2	A
P4	36.4	Praterie alpine calcifile	8-10	1-2	A
P4	34.3	Prati magri e praterie xerofile	8-10	1-2	A-B
P4	35.2, 36.2	Praterie discontinue degli affioramenti e pioniere xerofile	8-10	1	A
P4	36.51, 38.3	Prati da fienagione subalpini e montani	7-8	1	B-C
P4	38.2	Prati da fienagione collinari	6-7	1	B-C
P4	36.52	Pascoli mesofili subalpini e alpini	6	1	C
P2p	38.1	Pascoli mesofili pianiziali	3-4	1	C
P4	34.4	Margini dei boschi termofili	6-7	1-2	B-C
P4	37.8	Alte erbe subalpine e alpine	7-8	1-2	B-C
P4	37.1, 37.7	Alte erbe pianiziali e di margine umido	6-7	1-2	B-C
P4	37.2, 37.3	Praterie umide e torbose	7-8	1-2	A-B
R1		Rupi e pietraie prive di vegetazione	0-2	1	D
R5	24.21, 24.31, 24.51, 24.6	Greti fluviali privi di vegetazione, spiagge	0-2	1	D
S1	82.11	Coltivazioni intensive semplici	2	1	D
S2	82.11	Coltivazioni intensive arborate	3-4	1-2	C-D
S1	82.3	Coltivazioni estensive semplici	3-4	1	C
S2	82.3	Coltivazioni estensive arborate	4-6	1-2	B-C
S3	82.12	Culture ortoflorovivaistiche a pieno campo	2	1	D
S4	86.5	Culture ortoflorovivaistiche protette (serre)	2	1	D
S6		Orti familiari non in ambito urbano	4-6	1-2	C-D
S7	82.41	Risaie	2-4	1	C
P1	81.2	Marcite	4-5	1	C
P2	81.1	Prati permanenti di pianura	3-4	1	C
P2	81.1	Prati permanenti associati a filari arborei	4-6	1-2	C
L1	83.15	Frutteti e frutti minori	2-4	1	C-D
L2	83.21	Vigneti	2-4	1	C-D
L7	83.321	Pioppeti	2-4	1	D
L5	83.12	Castagneti da frutto	5-8	2-3	C-D
L3	83.11	Oliveti	5-8	2-3	C-D
N8t	87.	Incolti e campi abbandonati di piante annue esotiche	1-2	1	D
N8t	87.	Incolti e campi abbandonati di piante annue	2-3	1	C-D
N8t	87.	Incolti e campi abbandonati di piante perenni	3-5	1	C
	82.2	Margini dei campi, argini, tratturi	3-5	1	C
	84.1	Albero isolato giovane	2-4	1	C-D
	84.1	Albero isolato adulto	4-6	2-3	C-D
	84.1	Filare di alberi in aperta campagna, svincolato da infrastrutture	5-8	1-3	C-D

DUSAF/ DUSAFUR	CORINE BIOTOPS	Tipologie ambientali (1)	Indice complessivo di valore naturalistico (VBD)	Fattore temporale di ripristino (FTR)	Sensibilità rispetto a nutrienti e sostanze nocive
	84.2	Siepe campestre recente, degradata o di specie esotiche	2-4	1	C-D
	84.2	Siepe arbustiva	4-7	1-2	B-C
	84.2	Siepe arborea	5-8	1-3	B-C
	84.3	Macchie di campo (boschetti) di specie esotiche	2-4	1-2	C-D
	84.3	Macchie di campo (boschetti) di specie autoctone	5-8	1-2	B-C
U1411, U12124	85.	Parchi e giardini recenti o senza individui arborei	1-3	1	D
U1411, U12124	85.	Parchi e giardini poco strutturati, con individui arborei adulti	3-5	1-2	C-D
U1411, U12124	85.	Parchi e giardini molto strutturati, con individui arborei adulti	5-8	2-3	C
U142	85.	Aree sportive e ricreative	1-3	1	D
U1412		Incolti urbani di piante annue esotiche	1-2	1	D
U1412		Incolti urbani di piante annue	2-3	1	C-D
U1412		Incolti urbani di piante perenni	3-5	1	C
		Viale recente	2-4	1	C-D
		Viale adulto	4-7	2-3	C-D
		Cespugli e siepi urbane	2-5	1	C-D
		Alberi urbani di specie non autoctone	2-3	1-2	C-D
		Alberi urbani di specie autoctone	4-6	1-2	C-D
U121	86.3	Zone produttive e insediamenti di grandi impianti di servizi pubblici e privati	0-2	1	D
U122, U123, U124	86.43	Reti stradali, ferroviarie, aree portuali, aeroporti, eliporti e spazi accessori	0-3	1	D
U133		Cantieri	0-2	1	D
R2	86.41	Aree estrattive	0-3	1	D
R3	86.42	Discariche	0-2	1	D
R4		Ambiti degradati soggetti ad usi diversi	0-2	1	D
U111	86.1	Edificazione di grandi dimensioni	0-2	1	D
U111	86.1	Complesso di edifici storici	0-5	1-2	C-D
U112	86.2	Edificazione unifamiliare in unità isolate e a schiera	0-3	1	D
U11231	86.2	Villaggi agricoli e cascine	2-5	1-2	C-D

Fattore di completezza

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

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

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

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

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

Nel 2013 si è concettualmente e tecnicamente sviluppato il Fattore di Completezza Relazionale (FC.R); al valore essenzialmente naturalistico del metodo iniziale si sono aggiunte valenze di tipo ecosistemico, potendo parlare, sia pure ad un primo livello operativo, di Valore Ecologico. Il Fattore Relazionale è stato modificato in tre componenti determinate dai servizi ecosistemici collegabili:

- FC.SE : Servizi strutturali e funzionali;
- FC.RE : Servizi posizionali nelle reti ecologiche;
- FC.PT : Servizi paesaggistico-territoriali.

Ogni componente è a sua volta il risultato della combinazione 5 sottocriteri principali.

É stato previsto che si intenderà con il termine STRAIN2 il metodo che comprende gli adeguamenti rispetto a quello iniziale, tra i quali vi è la nuova articolazione dei FC relazionali.

3.2 Metodologia applicata nello studio

L'attuazione pratica del metodo ha mostrato, attraverso le proposte di Studi di Impatto Ambientale e l'accettazione in sede di provvedimenti regionali, la necessità di una parametrizzazione più sintetica e standardizzata delle misure in gioco; si sono in tal senso utilizzati gli ettari equivalenti di valore ecologico (VEC. eq ha).

Disaccoppiamento delle stime di VEC

Come riportato da Malcevschi, il modello STRAIN iniziale prevedeva, sia pure in modo non deterministico, la contestualità del riconoscimento di tutte le aree in giuoco, quelle del progetto da valutare e quelle delle aree interessate dalle ricadute compensative. Tale approccio è auspicabile, ma non realistico nella pratica effettiva delle valutazioni tecnico-amministrative: nella normalità dei procedimenti di VIA quasi mai sono definibili con certezza ed in tempo utile le aree effettivamente disponibili per le riqualificazioni compensative.

La soluzione è stata lo sviluppo di un nuovo concetto tecnico, quello degli "ettari di valore ecologico equivalente" (VEC.ha.eq). come parametro di analisi e confrontabilità anche disaccoppiata nello spazio e nel tempo.

La trattazione di dati areali attraverso il parametro degli ettari di valore ecologico equivalente, disaccoppiando i momenti di stima, consente di governare in modo flessibile ed adattativo il processo nel tempo. Il nuovo parametro diventa l'unità di misura omogenea per esprimere tutti i termini areali in giuoco nel momento in cui sono effettivamente disponibili le informazioni per poterlo fare. In pratica il percorso diventa il seguente:

FASE INIZIALE (progettuale, VIA, ecc.):

- Stima del VEC delle aree del progetto di trasformazione (ante-operam);
- Stima del VEC delle aree del progetto di trasformazione (a progetto attuato).

È possibile definire un obiettivo di ricostruzione ecosistemica (differenza dei due valori precedenti), espressa in ettari equivalenti di VEC.

FASE SUCCESSIVA DEL PROGRAMMA DI RICOSTRUZIONE:

- Stima dei VEC attuali del complesso delle aree potenzialmente utilizzabili per la ricaduta delle compensazioni;
- Stima dei VEC delle aree utilizzabili per la ricaduta delle compensazioni (maggiori o minori a seconda delle alternative progettuali di ricostruzione ecologica).

Diventa possibile confrontare differenti alternative di ricostruzione ecosistemica e selezionare quelle ottimali attraverso uno specifico programma di azione (PREB).

Nel presente studio si è quindi attuata la prima fase.

Livelli di applicazione

In funzione della previsione di un utilizzo del metodo ai differenti livelli progettuali (studi di fattibilità, progetto preliminare, definitivo, esecutivo), molte delle informazioni necessarie per l'attribuzione dei coefficienti previsti richiedono specifiche indagini sito per sito, non sempre possibili rispetto alle condizioni temporali o alle risorse disponibili.

In particolare l'uso dei coefficienti di completezza botanico e faunistico è fattibile solo nei casi in cui vi sia la necessità o l'opportunità degli studi specialistici in loco necessari per supportarli. Più in generale:

- il VND è fornito per molte categorie ambientali trattate con un intervallo di valori che può essere anche cospicuo, evidentemente da precisare attraverso studi specifici;
- il fattore di correzione FC richiede in ogni caso una contestualizzazione delle stime caso per caso.

Sono state quindi previste modalità di applicazione del metodo in funzione dei livelli di approfondimento nelle diverse fasi dello studio di impatto o del percorso programmatico/progettuale. In particolare si distinguono i seguenti livelli di applicazione:

0. non si ritiene necessaria l'applicazione. Occorre comunque una stima preliminare di verifica, che mostri come l'intervento in progetto non preveda consumi o trasformazioni di unità ambientali esistenti con valore ecologico;
1. da sviluppare con metodi speditivi;
2. da sviluppare in modo intermedio ordinario;
3. da sviluppare in modo completo; l'applicazione del metodo completo iniziale è molto impegnativa e richiede impegni elevati e tempo a disposizione di almeno un'annualità; tale livello potrà essere

riservato ai casi di maggiore delicatezza, o per l'elevata e riconosciuta sensibilità delle valenze in gioco, o per le rilevanti dimensioni delle opere previste e delle pressioni ad esse associate.

Metodo speditivo (Livello 1)

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

VND: valore medio all'interno dell'intervallo tabellare VND o VBD della tabella di riferimento (vedi paragrafo 3.1); in caso di nuove unità ambientali di progetto, riferimento motivato alle categorie tabellari più vicine;

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

FC.B: = 1;

FC.F: = 1;

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

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

Metodo ordinario (Livello 2)

Si procederà con le seguenti azioni:

AD: quantificazione sulla base del progetto;

VND: stima sulla base di rilevamenti sito-specifici;

FRT: stima sulla base di rilevamenti sito-specifici;

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

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

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

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

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

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

Nel presente studio è stato applicato il livello 1.

Fattore di completezza

In questo studio, per il fattore di completezza, è stato utilizzato il metodo STRAIN originale, in quanto non risulta classificato il metodo STRAIN 2 (vedi paragrafo 3.1).

Di seguito si riporta la tabella di riferimento del suddetto metodo per il calcolo del Fattore di completezza relazionale (FC.R), che costituisce una delle componenti del Fattore di completezza (FC), estratta dall'Allegato 5 del DDG n. 4517, Qualità dell'Ambiente, del 7.05.2007.

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

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

Tabella 3-1 Riferimenti per il calcolo del Fattore di completezza relazionale (*Fonte: Regione Lombardia*)

4 VALORE ECOLOGICO ATTUALE DELL'AEROPORTO

Nel presente capitolo, in base alla metodologia esposta, si è proceduto a valutare gli ettari equivalenti di valore ecologico (VEC.ha eq.) dell'area interessata attualmente dal sedime aeroportuale, secondo le fasi previste dal metodo STRAIN e descritte nei paragrafi seguenti.

4.1 Individuazione delle unità ambientali

La prima operazione è stata quella di individuare le diverse tipologie ambientali presenti all'interno del sedime attuale dell'aeroporto, attraverso fotointerpretazione e informazioni disponibili dallo studio effettuato per il SIA del PSA 2030, successivamente esse sono state delineate e attribuite ad una di quelle previste nel metodo STRAIN.

Tale operazione ha condotto all'individuazione di sette tipologie ambientali:

- Reti stradali, ferroviarie, aree portuali, aeroporti, eliporti e spazi accessori
- Prati permanenti di pianura
- Cespugli e siepi urbane
- Incolti urbani di piante annue
- Alberi urbani di specie non autoctone
- Siepe campestre recente, degradata o di specie esotiche
- Roveti

La superficie totale interna al sedime aeroportuale è di circa 300 ha.

Le superfici di maggiore estensione, che occupano quasi la totalità dell'area compresa nel sedime aeroportuale, sono costituite da "Prati permanenti di pianura" e "Reti stradali, ferroviarie, aree portuali, aeroporti, eliporti e spazi accessori", che costituiscono rispettivamente il 69,62% e 28,16% del totale dell'area.

Alla tipologia ambientale "prati permanenti di pianura" sono state attribuite tutte le superfici a vegetazione erbacea interne al sedime aeroportuale, che sono periodicamente sfalciate (vedi Figura 4-1) al fine di mantenere l'erba molto bassa, per questioni di sicurezza, allo scopo di evitare che siano potenziale rifugio per l'avifauna e quindi di pericolo per le operazioni di uso dell'aeroporto.



Figura 4-1 Foto sopra: esempio di localizzazione dei "prati permanenti di pianura" all'interno del sedime aeroportuale – Foto sotto: Immagine di una parte interna all'aeroporto interessata da "prati permanenti di pianura" (Fonte: Google earth – Street view)

Tutte le superfici impermeabili interne, costituite dalla pista, viabilità, edifici, ecc., rientrano nella categoria "Reti stradali, ferroviarie, aree portuali, aeroporti, eliporti e spazi accessori" (vedi Figura 4-2).



Figura 4-2 Esempi di localizzazione di "Reti stradali, ferroviarie, aree portuali, aeroporti, eliporti e spazi accessori" all'interno del sedime aeroportuale (Fonte: Google earth)

Una volta individuate le diverse unità ambientali attualmente presenti nel sedime aeroportuale, ne è stata calcolata la relativa superficie interessata, i valori ottenuti sono stati riportati nella tabella seguente.

Codice Corine Biotopes	Categoria Strain – Tipologie ambientali	Area (ha)
86.43	Reti stradali, ferroviarie, aree portuali, aeroporti, eliporti e spazi accessori	84,56
81.1	Prati permanenti di pianura	209, 06
85	Cespugli e siepi urbane	0,50
85	Incolti urbani di piante annue	4,95
85	Alberi urbani di specie non autoctone	0,0020
84.2	Siepe campestre recente, degradata o di specie esotiche	0,16
31.831	Roveti	1,08
TOTALE		300,31

Tabella 4-1 Superficie interessata dalle singole tipologie ambientali

La categoria con maggiore estensione è rappresentata dai "prati permanenti di pianura" (vedi Figura 4-3) seguita da "Reti stradali, ferroviarie, aree portuali, aeroporti, eliporti e spazi accessori" (vedi Figura 4-4).

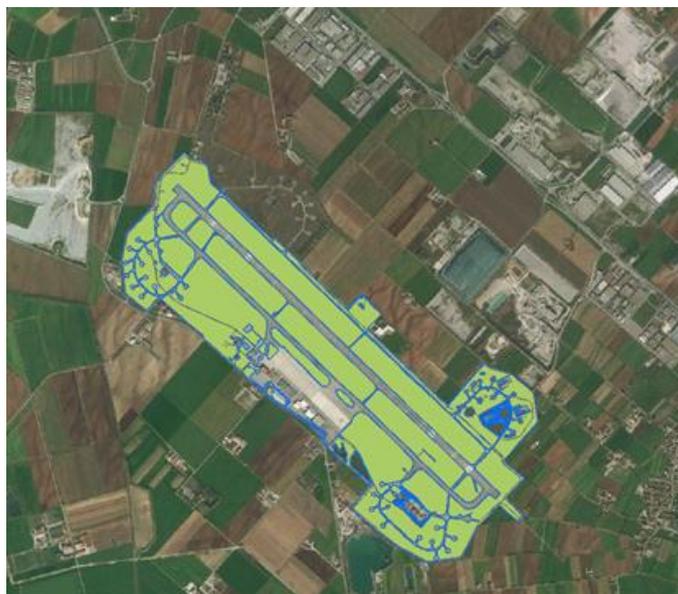


Figura 4-3 Aree interessate dai "prati permanenti di pianura", in verde, all'interno del sedime aeroportuale

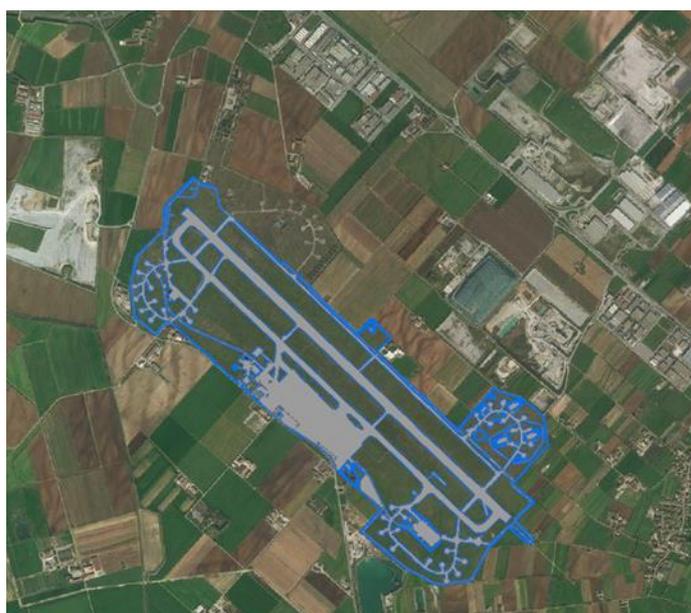


Figura 4-4 Area interessate da "Reti stradali, ferroviarie, aree portuali, aeroporti, eliporti e spazi accessori", in grigio, all'interno del sedime aeroportuale

4.2 Valore naturalistico delle unità ambientali

In base al livello di applicazione utilizzato nel presente studio, non è stato attribuito un valore naturalistico alle unità ambientali individuate secondo la reale situazione nel caso in esame, ma è stato considerato il valore medio tra quelli indicati nella tabella di riferimento del metodo Strain. Nella tabella seguente si riportano i valori calcolati per le unità ambientali in esame.

Codice Corine Biotopes	Categoria Strain – Tipologie ambientali	VND (Valore naturalistico)
86.43	Reti stradali, ferroviarie, aree portuali, aeroporti, eliporti e spazi accessori	1,5
81.1	Prati permanenti di pianura	3,5
85	Cespugli e siepi urbane	3,5
85	Incolti urbani di piante annue	2,5
85	Alberi urbani di specie non autoctone	2,5
84.2	Siepe campestre recente, degradata o di specie esotiche	3
31.831	Roveti	4

Tabella 4-2 Valore naturalistico delle singole tipologie ambientali

È stato calcolato il VND medio, che è il valore necessario per applicare la formula per il calcolo degli ettari equivalenti di valore ecologico dell'area interessata dal sedime aeroportuale.

$$\text{VND medio} = (\text{Area}_{\text{cat1}} \times \text{VND}_{\text{cat1}} / \text{Area}_{\text{tot}}) + (\text{Area}_{\text{cat2}} \times \text{VND}_{\text{cat2}} / \text{Area}_{\text{tot}}) + (\text{Area}_{\text{cat3}} \times \text{VND}_{\text{cat3}} / \text{Area}_{\text{tot}}) + (\text{Area}_{\text{cat4}} \times \text{VND}_{\text{cat4}} / \text{Area}_{\text{tot}}) + (\text{Area}_{\text{cat5}} \times \text{VND}_{\text{cat5}} / \text{Area}_{\text{tot}}) + (\text{Area}_{\text{cat6}} \times \text{VND}_{\text{cat6}} / \text{Area}_{\text{tot}}) + (\text{Area}_{\text{cat7}} \times \text{VND}_{\text{cat7}} / \text{Area}_{\text{tot}})$$

Nella formula il pedice indica il riferimento ad ognuna delle singole tipologie ambientali individuate. Il risultato del calcolo è un VND medio pari a 2,92.

4.3 Fattore temporale di ripristino delle unità ambientali

In base al livello di applicazione utilizzato nel presente studio, per il calcolo del fattore temporale di ripristino, è stato considerato il valore medio tra quelli indicati nella tabella di riferimento del metodo STRAIN.

Nella tabella seguente si riportano i valori calcolati per le unità ambientali in esame.

Codice Corine Biotopes	Categoria Strain – Tipologie ambientali	FRT
86.43	Reti stradali, ferroviarie, aree portuali, aeroporti, eliporti e spazi accessori	1
81.1	Prati permanenti di pianura	1
85	Cespugli e siepi urbane	1
85	Incolti urbani di piante annue	1
85	Alberi urbani di specie non autoctone	1,5
84.2	Siepe campestre recente, degradata o di specie esotiche	1
31.831	Roveti	1

Tabella 4-3 Valore del fattore temporale di ripristino delle singole tipologie ambientali

È stato calcolato il FRT medio, che è il valore necessario per applicare la formula per il calcolo degli ettari equivalenti di valore ecologico dell'area interessata dal sedime aeroportuale.

$$\text{FRT medio} = (\text{Area}_{\text{cat1}} \times \text{FRT}_{\text{cat1}} / \text{Area}_{\text{tot}}) + (\text{Area}_{\text{cat2}} \times \text{FRT}_{\text{cat2}} / \text{Area}_{\text{tot}}) + (\text{Area}_{\text{cat3}} \times \text{FRT}_{\text{cat3}} / \text{Area}_{\text{tot}}) + (\text{Area}_{\text{cat4}} \times \text{FRT}_{\text{cat4}} / \text{Area}_{\text{tot}}) + (\text{Area}_{\text{cat5}} \times \text{FRT}_{\text{cat5}} / \text{Area}_{\text{tot}}) + (\text{Area}_{\text{cat6}} \times \text{FRT}_{\text{cat6}} / \text{Area}_{\text{tot}}) + (\text{Area}_{\text{cat7}} \times \text{FRT}_{\text{cat7}} / \text{Area}_{\text{tot}})$$

Nella formula il pedice indica il riferimento ad ognuna delle singole tipologie ambientali individuate. Il risultato del calcolo è un FRT medio pari a 1.

4.4 Fattore di completezza

Il fattore di completezza è dato dal prodotto delle singole componenti che lo compongono:

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

In base al livello 1 del metodo STRAIN, utilizzato nel presente studio, i fattori di completezza botanico e faunistico sono stati considerati uguali a 1.

Per quanto riguarda il fattore di completezza relazionale sono stati calcolati i valori dei singoli fattori che lo compongono (vedi Tabella 3-1) per ogni unità ambientale individuata.

Nello specifico il fattore FC.R1 "posizione rispetto alle reti ecologiche" è stato valutato considerando la localizzazione dell'aeroporto sia rispetto alla Rete Ecologica Regionale (RER) sia rispetto alla Rete Ecologica Provinciale (REP).

La Rete Ecologica Regionale (RER) è stata approvata con delibera n. 8/10962 del 30 dicembre 2009 dalla Giunta Regionale e successivamente pubblicata nel BURL n. 26 Edizione speciale del 28 giugno 2010. Essa costituisce un'infrastruttura prioritaria all'interno del Piano Territoriale Regionale e uno strumento orientativo, e quindi di indirizzo, per la pianificazione al livello regionale e locale.

La Rete Ecologica Regionale primaria si compone di elementi raggruppabili secondo due livelli definiti: elementi di primo livello ed elementi di secondo livello.

Gli elementi di primo livello della RER già esistenti e messi a sistema nella rete sono:

- Parchi Nazionali e Regionali;
- Siti di Natura 2000 (SIC e ZPS);
- Aree prioritarie per la Biodiversità.

A questi si aggiungono elementi di primo livello specifici della RER:

- 1) Elementi di primo livello:
 - a) compresi nelle Aree prioritarie per la biodiversità
 - b) altri elementi di primo livello
- 2) Gangli (solo per il Settore Pianura Padana lombarda e Oltrepò Pavese)
- 3) Corridoi regionali primari:
 - a) ad alta antropizzazione
 - b) a bassa o moderata antropizzazione
- 4) Varchi
 - a) da mantenere
 - b) da deframmentare
 - c) da mantenere e deframmentare.

Gli elementi secondari della RER sono invece:

- Aree importanti per la biodiversità non ricomprese nelle aree prioritarie;
- Elementi di secondo livello delle Reti Ecologiche Provinciali, quando individuati secondo criteri naturalistici/ecologici e ritenuti funzionali alla connessione tra Elementi di primo e/o secondo livello.

Come riportato nello Studio di impatto ambientale, nessun elemento della RER ricade all'interno dell'aeroporto; in una zona esterna, a sud dell'aeroporto, è presente un corridoio ecologico.

La Rete Ecologica Provinciale (REP; norme tecniche del PTCP di Brescia, art. 42-58), mantenendo la maggior parte degli ambiti funzionali già individuati, ne propone una riorganizzazione al fine di meglio esplicitare la loro coerenza con le aree funzionali riconosciute dalla Rete Ecologica Regionale (RER). Il criterio prevalente è quello di ricondurre alle aree di primo e secondo livello della RER tutte le aree funzionali della REP.

Le aree funzionali della Rete Ecologica Provinciale sono:

- Principali ambiti lacustri;
- Aree di elevato valore naturalistico;
- Aree naturali di completamento;
- Ambito di consolidamento ecologico delle colline moreniche del Garda;
- Corridoi ecologici principali;
- Aree per la ricostruzione polivalente dell'agroecosistema;
- Ambito dei fontanili;

- Corridoi ecologici secondari;
Ambiti urbani e periurbani preferenziali per la ricostruzione ecologica diffusa;
- Varchi;
- Aree problematiche all'interno dei corridoi ecologici;
Fronti problematici all'interno dei corridoi ecologici;
- Principali punti di conflitto della rete con le infrastrutture prioritarie;
- Direttrici di collegamento esterno.

Come riportato nello Studio di Impatto Ambientale, le aree naturali ad elevato interesse naturalistico si trovano principalmente a nord, a sud e a sud-est dell'aeroporto, quasi a fargli da cornice esterna, in prossimità dei primi rilievi collinari e lungo il Fiume Chiese. Inoltre altri elementi della REP sono presenti sempre all'esterno dell'aeroporto.

L'aeroporto, inserito in un contesto agricolo, non interessa direttamente alcun elemento della REP, ad eccezione delle "Aree per la ricostruzione polivalente dell'agroecosistema" che lo avvolgono e lo comprendono nella sua interezza. In tali aree sono incentivati interventi specifici volti alla preservazione, valorizzazione ed incremento delle dotazioni paesistico-ambientali.



Figura 4-5 Stralcio della Carta della rete ecologica provinciale, estratta dal SIA, con indicazione del sedime aeroportuale attuale tratteggiato in blu

L'area interna all'aeroporto non può prevedere, come incentivato per le "Aree per la ricostruzione polivalente dell'agroecosistema", incremento di siepi, filari arborei e altre dotazioni paesistico-ambientali, ai fini della sicurezza, in quanto i suddetti elementi potrebbero favorire la presenza di specie faunistiche.

Nell'ambito della valutazione del fattore FC.R1, in senso teorico, quindi, l'area risulterebbe "esterna" alla rete ecologica, ma essendo inserita nel citato elemento della REP, viene considerato, a scopo cautelativo, il valore del fattore FC.R1 corrispondente a "Matrice naturale o condizione non definita", come se appunto la condizione fosse non definita.

I fattori FC.R2 "Assenza di fattori critici (idraulica)", FC.R3 "Assenza di fattori critici (frammentazione) e FC.R4 "Assenza di fattori critici (Inquinamento)" sono stati calcolati, come previsto, in base alle dimensioni delle superfici di ciascuna tipologia ambientale individuata.

Il Fattore FC.R5 "Ruolo tampone rispetto a fattori antropici critici (scarichi, microclima, ecc.)" è stato calcolato considerando le caratteristiche delle singole unità ambientali presenti nell'area in esame.

Il fattore di completezza relazionale per ogni singola unità ambientale, in base al metodo STRAIN, è dato dalla somma dei valori dei singoli fattori di completezza relazionali, calcolati come riportato nelle note precedenti, diviso 5 (numero dei fattori componenti del fattore di completezza relazionale).

Codice Corine Biotopes	Categoria Strain – Tipologie ambientali	FC.R1	FC.R2	FC.R3	FC.R4	FC.R5	FC.R*
86.43	Reti stradali, ferroviarie, aree portuali, aeroporti, eliporti e spazi accessori	1	0,7	0,7	0,7	0,7	0,76
81.1	Prati permanenti di pianura	1	0,9	0,9	0,8	0,9	0,92
85	Cespugli e siepi urbane	1	0,7	0,7	0,7	0,9	0,8
85	Incolti urbani di piante annue	1	0,7	0,7	0,7	0,9	0,8
85	Alberi urbani di specie non autoctone	1	0,7	0,7	0,7	0,9	0,8
84.2	Siepe campestre recente, degradata o di specie esotiche	1	0,7	0,7	0,7	0,9	0,8
31.831	Roveti	1	0,7	0,7	0,7	0,9	0,8

Tabella 4-4 Valori dei singoli fattori componenti e valori totali del fattore di completezza relazionale delle singole tipologie ambientali

*FC.R per ogni unità ambientale

Il fattore di completezza relazionale, per tutta l'area in esame, è dato dalla media tra i fattori di completezza relazionali delle singole tipologie ambientali individuate nella suddetta area, nello specifico esso è 0,81.

Il Fattore di completezza è dato, come detto inizialmente, dal prodotto delle singole componenti che lo costituiscono, quindi nel caso specifico si ha:

$$FC = 1 \times 1 \times 0,81 = 0,81$$

4.5 Valore ecologico complessivo

Dopo aver calcolato tutti i valori dei termini che compongono la formula per il calcolo degli ettari equivalenti di valore ecologico, è stato elaborato il valore dei suddetti ettari, come riportato di seguito:

$$VE_{Ci} \text{ ha eq.} = (AD \times VND \times FRT \times FC \times D) = 300,31 \times 2,92 \times 1 \times 0,81 \times 1 = 710,29 \text{ ha eq}$$

Per quanto attiene l'area oggetto di modifica del valore ecologico, generalmente nel metodo speditivo si considera tutta l'area interessata dal progetto o piano e così è stato fatto nel caso in esame, nel quale è stata considerata tutta l'area del sedime aeroportuale, al fine di attribuire ad essa un valore ecologico.

Il valore dell'area interna al sedime aeroportuale, quindi, è di 710,29 ettari equivalenti di valore ecologico.

5 VALORE ECOLOGICO ALLO STATO ATTUALE DELL'AREA DI PROGETTO ESTERNA AL SEDIME AEROPORTUALE ESISTENTE

Nel presente capitolo si è proceduto a valutare gli ettari equivalenti di valore ecologico (VEC.ha eq.), allo stato attuale, dell'area interessata dal progetto esternamente al sedime aeroportuale, secondo le fasi previste dal metodo STRAIN e descritte nei paragrafi seguenti.

5.1 Individuazione delle unità ambientali

L'analisi dell'area interessata dal progetto, nella porzione esterna all'attuale sedime aeroportuale, è stata effettuata analogamente a quanto fatto per l'area interna al sedime aeroportuale, come riportato al paragrafo 4.1, con integrazioni di informazioni ottenute tramite un sopralluogo fotografico.

L'area di progetto, esterna all'attuale sedime aeroportuale, comprende anche le superfici interessate da modifiche alla viabilità e quelle che saranno utilizzate per le mitigazioni, che costituiscono parte del progetto stesso.

Tale operazione ha condotto all'individuazione di dodici tipologie ambientali:

- Reti stradali, ferroviarie, aree portuali, aeroporti, eliporti e spazi accessori
- Prati permanenti di pianura
- Prati permanenti di pianura associati a filari arborei
- Coltivazioni estensive semplici
- Filare di alberi in aperta campagna, svincolato da infrastrutture
- Siepe campestre recente, degradata o di specie esotiche
- Cespugli e siepi urbane
- Viale adulto
- Alberi urbani di specie non autoctone
- Villaggi agricoli e cascine
- Incolti e campi abbandonati di piante annue
- Fossi e piccoli canali prevalentemente rivestiti o intubati

La superficie totale esterna al sedime aeroportuale interessata dal progetto è circa 31,71 ha.

Le superfici di maggiore estensione, che occupano quasi la totalità dell'area in esame, sono interessate da "Coltivazioni estensive semplici", che ne costituiscono l'80,45 %.

Di seguito si riportano immagini relative ad alcune delle tipologie ambientali individuate nell'area interessata dall'ampliamento dell'aeroporto.



Figura 5-1 Esempi della tipologia "Coltivazioni estensive semplici"



Figura 5-2 Esempio della tipologia "Fossi e piccoli canali prevalentemente rivestiti e intubati"



Figura 5-3 Esempio della tipologia "Prati permanenti di pianura"

Una volta individuate le diverse unità ambientali attualmente presenti, ne è stata calcolata la relativa superficie interessata, i valori ottenuti sono stati riportati nella tabella seguente.

Categoria Strain – Tipologie ambientali	Codice Corine Biotopes	Area (ha)
Reti stradali, ferroviarie, aree portuali, aeroporti, eliporti e spazi accessori	86.43	2,75
Prati permanenti di pianura	81.1	2,17
Prati permanenti associati a filari arborei	81.1	0,03
Coltivazioni estensive semplici	82.3	25,51
Filare di alberi in aperta campagna, svincolato da infrastrutture	84.1	0,03
Siepe campestre recente, degradata o di specie esotiche	84.2	0,16
Cespugli e siepi urbane	85	0,08
Viale adulto	85	0,04
Alberi urbani di specie non autoctone	85	0,01
Villaggi agricoli e cascine	86.2	0,30
Incolti e campi abbandonati di piante annue	87	0,30

Categoria Strain – Tipologie ambientali	Codice Corine Biotopes	Area (ha)
Fossi e piccoli canali prevalentemente rivestiti o intubati	89.22	0,33
TOTALE		31,71

Tabella 5-1 Superficie interessata dalle singole tipologie ambientali

L'area interessata dagli ampliamenti è costituita principalmente da superfici coltivate, come si può vedere nelle figure seguenti.



Figura 5-4 Aree interessate dal progetto, esternamente all'attuale aeroporto, con indicata in giallo la categoria "coltivazioni estensive semplici"



- 81.1 Prati permanenti associati a filari arborei
- 81.1 Prati permanenti di pianura
- 82.3 Coltivazioni estensive semplici
- 84.1 - Filare di alberi in aperta campagna, svincolato da infrastrutture
- 84.2 - Siepe campestre recente, degradata o di specie esotiche
- 85 - Alberi urbani di specie non autoctone
- 85 - Cespugli e siepi urbane
- 85 - Viale adulto
- 86.2 - Villaggi agricoli e cascine
- 86.43 - Reti stradali, ferroviarie, aree portuali, aeroporti, eliporti e spazi accessori
- 87 - Incolti e campi abbandonati di piante annue
- 89.22 Fossi e piccoli canali prevalentemente rivestiti o intubati

Figura 5-5 Parte dell'area di progetto esterna all'aeroporto, con zone limitrofe, allo stato attuale



- 81.1 Prati permanenti associati a filari arborei
- 81.1 Prati permanenti di pianura
- 82.3 Coltivazioni estensive semplici
- 84.1 - Filare di alberi in aperta campagna, svincolato da infrastrutture
- 84.2 - Siepe campestre recente, degradata o di specie esotiche
- 85 - Alberi urbani di specie non autoctone
- 85 - Cespugli e siepi urbane
- 85 - Viale adulto
- 86.2 - Villaggi agricoli e cascine
- 86.43 - Reti stradali, ferroviarie, aree portuali, aeroporti, eliporti e spazi accessori
- 87 - Inculti e campi abbandonati di piante annue
- 89.22 Fossi e piccoli canali prevalentemente rivestiti o intubati



Figura 5-6 Parte dell'area di progetto esterna all'aeroporto, con zone limitrofe, allo stato attuale

5.2 Valore naturalistico delle unità ambientali

In base al livello di applicazione utilizzato nel presente studio, non è stato attribuito un valore naturalistico alle unità ambientali individuate secondo la reale situazione nel caso in esame, ma è stato considerato il valore medio tra quelli indicati nella tabella di riferimento del metodo STRAIN. Nella tabella seguente si riportano i valore calcolati per le unità ambientali in esame.

Codice Corine Biotopes	Categoria Strain – Tipologie ambientali	VND (medio)
86.43	Reti stradali, ferroviarie, aree portuali, aeroporti, eliporti e spazi accessori	1,5
81.1	Prati permanenti di pianura	3,5
81.1	Prati permanenti associati a filari arborei	5
82.3	Coltivazioni estensive semplici	3,5

Codice Corine Biotopes	Categoria Strain – Tipologie ambientali	VND (medio)
84.1	Filare di alberi in aperta campagna, svincolato da infrastrutture	6,5
84.2	Siepe campestre recente, degradata o di specie esotiche	3
85	Cespugli e siepi urbane	3,5
85	Viale adulto	5,5
85	Alberi urbani di specie non autoctone	2,5
86.2	Villaggi agricoli e cascine	3,5
87	Incolti e campi abbandonati di piante annue	2,5
89.22	Fossi e piccoli canali prevalentemente rivestiti o intubati	2

Figura 5-7 Valore naturalistico delle singole tipologie ambientali

È stato calcolato il VND medio, che è il valore necessario per applicare la formula per il calcolo degli ettari equivalenti di valore ecologico dell'area interessata dal sedime aeroportuale di progetto.

$$\text{VND medio} = (\text{Area}_{\text{cat1}} \times \text{VND}_{\text{cat1}} / \text{Area}_{\text{tot}}) + (\text{Area}_{\text{cat2}} \times \text{VND}_{\text{cat2}} / \text{Area}_{\text{tot}}) + (\text{Area}_{\text{cat3}} \times \text{VND}_{\text{cat3}} / \text{Area}_{\text{tot}}) + (\text{Area}_{\text{cat4}} \times \text{VND}_{\text{cat4}} / \text{Area}_{\text{tot}}) + (\text{Area}_{\text{cat5}} \times \text{VND}_{\text{cat5}} / \text{Area}_{\text{tot}}) + (\text{Area}_{\text{cat6}} \times \text{VND}_{\text{cat6}} / \text{Area}_{\text{tot}}) + (\text{Area}_{\text{cat7}} \times \text{VND}_{\text{cat7}} / \text{Area}_{\text{tot}}) + (\text{Area}_{\text{cat8}} \times \text{VND}_{\text{cat8}} / \text{Area}_{\text{tot}}) + (\text{Area}_{\text{cat9}} \times \text{VND}_{\text{cat9}} / \text{Area}_{\text{tot}}) + (\text{Area}_{\text{cat10}} \times \text{VND}_{\text{cat10}} / \text{Area}_{\text{tot}}) + (\text{Area}_{\text{cat11}} \times \text{VND}_{\text{cat11}} / \text{Area}_{\text{tot}}) + (\text{Area}_{\text{cat12}} \times \text{VND}_{\text{cat12}} / \text{Area}_{\text{tot}})$$

Nella formula il pedice indica il riferimento ad ognuna delle singole tipologie ambientali individuate. Il risultato del calcolo fornisce un VND medio pari a 3,32.

5.3 *Fattore temporale di ripristino delle unità ambientali*

In base al livello di applicazione utilizzato nel presente studio, per il calcolo del fattore temporale di ripristino, è stato considerato il valore medio tra quelli indicati nella tabella di riferimento del metodo STRAIN.

Nella tabella seguente si riportano i valori calcolati per le unità ambientali in esame.

Codice Corine Biotopes	Categoria Strain – Tipologie ambientali	FTR (medio)
86.43	Reti stradali, ferroviarie, aree portuali, aeroporti, eliporti e spazi accessori	1
81.1	Prati permanenti di pianura	1
81.1	Prati permanenti associati a filari arborei	1,5
82.3	Coltivazioni estensive semplici	1
84.1	Filare di alberi in aperta campagna, svincolato da infrastrutture	2
84.2	Siepe campestre recente, degradata o di specie esotiche	1
85	Cespugli e siepi urbane	1
85	Viale adulto	2,5
85	Alberi urbani di specie non autoctone	1,5
86.2	Villaggi agricoli e cascine	1,5
87	Incolti e campi abbandonati di piante annue	1
89.22	Fossi e piccoli canali prevalentemente rivestiti o intubati	1

Figura 5-8 Valore del fattore temporale di ripristino delle singole unità ambientali

É stato calcolato il FRT medio, che è il valore necessario per applicare la formula per il calcolo degli ettari equivalenti di valore ecologico dell'area interessata dal sedime aeroportuale di progetto.

$$\text{FRT medio} = (\text{Area}_{\text{cat1}} \times \text{FRT}_{\text{cat1}} / \text{Area}_{\text{tot}}) + (\text{Area}_{\text{cat2}} \times \text{FRT}_{\text{cat2}} / \text{Area}_{\text{tot}}) + (\text{Area}_{\text{cat3}} \times \text{FRT}_{\text{cat3}} / \text{Area}_{\text{tot}}) + (\text{Area}_{\text{cat4}} \times \text{FRT}_{\text{cat4}} / \text{Area}_{\text{tot}}) + (\text{Area}_{\text{cat5}} \times \text{FRT}_{\text{cat5}} / \text{Area}_{\text{tot}}) + (\text{Area}_{\text{cat6}} \times \text{FRT}_{\text{cat6}} / \text{Area}_{\text{tot}}) + (\text{Area}_{\text{cat7}} \times \text{FRT}_{\text{cat7}} / \text{Area}_{\text{tot}}) + (\text{Area}_{\text{cat8}} \times \text{FRT}_{\text{cat8}} / \text{Area}_{\text{tot}}) + (\text{Area}_{\text{cat9}} \times \text{FRT}_{\text{cat9}} / \text{Area}_{\text{tot}}) + (\text{Area}_{\text{cat10}} \times \text{FRT}_{\text{cat10}} / \text{Area}_{\text{tot}}) + (\text{Area}_{\text{cat11}} \times \text{FRT}_{\text{cat11}} / \text{Area}_{\text{tot}}) + (\text{Area}_{\text{cat12}} \times \text{FRT}_{\text{cat12}} / \text{Area}_{\text{tot}})$$

Nella formula il pedice indica il riferimento ad ognuna delle singole tipologie ambientali individuate. Il risultato è un FRT medio pari a 1.

5.4 *Fattore di completezza*

Applicando la stessa procedura descritta al paragrafo 4.4 è stato calcolato il fattore di completezza relazionale FC.R per ogni unità ambientale, dopo che sono stati attribuiti i valori alle singole componenti del fattore stesso. Tutti i suddetti valori sono stati riportati nella tabella seguente.

Codice Corine Biotopes	Categoria Strain – Tipologie ambientali	FC.R1	FC.R2	FC.R3	FC.R4	FC.R5	FC.R*
86.43	Reti stradali, ferroviarie, aree portuali, aeroporti, eliporti e spazi accessori	1	0,7	0,7	0,7	0,7	0,76
81.1	Prati permanenti di pianura	1	0,7	0,7	0,7	0,9	0,8
81.1	Prati permanenti di pianura associati a filari arborei	1	0,7	0,7	0,7	0,9	0,8
82.3	Coltivazioni estensive semplici	1	0,7	0,7	0,7	0,9	0,8
84.1	Filare di alberi in aperta campagna, svincolato da infrastrutture	1	0,7	0,7	0,7	0,9	0,8
84.2	Siepe campestre recente, degradata o di specie esotiche	1	0,7	0,7	0,7	0,9	0,8
85	Cespugli e siepi urbane	1	0,7	0,7	0,7	0,9	0,8
85	Alberi urbani di specie non autoctone	1	0,7	0,7	0,7	0,9	0,8
86.2	Villaggi agricoli e cascine	1	0,7	0,7	0,7	0,9	0,8
87	Incolti e campi abbandonati di piante annue	1	0,7	0,7	0,7	0,9	0,8
89.22	Fossi e piccoli canali prevalentemente rivestiti o intubati	1	0,7	0,7	0,7	0,7	0,76

Figura 5-9 Valori dei singoli fattori componenti e valori totali del fattore di completezza relazionale delle singole tipologie ambientali

*FC.R per ogni unità ambientale

Il fattore di completezza relazionale per tutta l'area in esame è dato dalla media tra i fattori di completezza relazionali delle singole tipologie ambientali individuate nella suddetta area, nello specifico esso è 0,79.

Il fattore di completezza è dato, come detto inizialmente, dal prodotto delle singole componenti che lo costituiscono, quindi nel caso specifico si ha:

$$FC = 1 \times 1 \times 0,79 = 0,79$$

5.5 Valore ecologico complessivo

Dopo aver calcolato tutti i valori dei termini che compongono la formula per il calcolo degli ettari equivalenti di valore ecologico, è stato elaborato il valore dei suddetti ettari, come riportato di seguito:

$$VE_{Ci} \text{ ha eq} = (AD \times VND \times FRT \times FC \times D) = 31,38 \times 3,32 \times 1 \times 0,79 \times 1 = 82,30 \text{ ha eq}$$

Per quanto attiene l'area oggetto di modifica del valore ecologico, generalmente nel metodo speditivo si considera, tutta l'area interessata dal progetto e così è stato fatto nel caso in esame, nel quale è stata considerata tutta l'area di progetto esterna al sedime aeroportuale.

Il valore attuale dell'area di progetto esterna al sedime aeroportuale esistente, quindi, è di 82,30 ettari equivalenti di valore ecologico.

6 VALORE ECOLOGICO NEL POST OPERAM DELL'AEROPORTO

Nel presente capitolo si è proceduto a valutare gli ettari equivalenti di valore ecologico (VEC.ha eq.) nel post operam dell'area interessata attualmente dal sedime aeroportuale, secondo le fasi previste dal metodo STRAIN e descritte nei paragrafi seguenti.

6.1 Individuazione delle unità ambientali

Al fine di calcolare il valore ecologico dell'area dell'attuale sedime aeroportuale nel post operam, sono state individuate le tipologie ambientali che saranno presenti al termine della realizzazione del progetto, che porterà alla modifica dell'uso del suolo in alcune zone interne. Nello specifico sono state considerate anche le mitigazioni previste, quali il doppio filare arboreo e i terrapieni.

Le tipologie ambientali sono otto:

- Reti stradali, ferroviarie, aree portuali, aeroporti, eliporti e spazi accessori
- Prati permanenti di pianura
- Cespugli e siepi urbane
- Incolti urbani di piante annue
- Alberi urbani di specie non autoctone
- Alberi urbani di specie autoctone
- Siepe campestre recente, degradata o di specie esotiche
- Roveti

Le tipologie ambientali presenti al termine del progetto sono quasi coincidenti con quelle presenti nell'attuale sedime aeroportuale, con l'aggiunta di una sola categoria "Alberi urbani di specie autoctone", in quanto all'interno del sedime aeroportuale si hanno interventi che sostanzialmente portano a poche variazioni nelle superfici impermeabili e in quelle interessate da vegetazione erbacea, corrispondenti rispettivamente alle due tipologie "Reti stradali, ferroviarie, aree portuali, aeroporti, eliporti e spazi accessori" e "prati permanenti di pianura". La tipologia ambientale aggiuntiva è data da una ridotta superficie interessata dalla mitigazione "doppio filare arboreo", che si sviluppa quasi interamente all'esterno dell'attuale sedime aeroportuale.

La superficie totale, come detto al paragrafo 4.1, è di circa 300,31 ha.

Una volta individuate le diverse unità ambientali attualmente presenti, ne è stata calcolata la relativa superficie interessata, i valori ottenuti sono stati riportati nella tabella seguente.

Categoria Strain – Tipologie ambientali	Codice Corine Biotopes	Area (ha)
Reti stradali, ferroviarie, aree portuali, aeroporti, eliporti e spazi accessori	86.43	110,06

Categoria Strain – Tipologie ambientali	Codice Corine Biotopes	Area (ha)
Prati permanenti di pianura	81.1	185,85
Cespugli e siepi urbane	85	0,45
Incolti urbani di piante annue	85	3,32
Alberi urbani di specie non autoctone	85	0,001
Alberi urbani di specie autoctone	85	0,20
Siepe campestre recente, degradata o di specie esotiche	84.2	0,16
Roveti	31.831	0,27
TOTALE		300,31

Tabella 6-1 Superficie interessata dalle singole tipologie ambientali

Le superfici di maggiore estensione, che occupano quasi la totalità dell'area compresa nel sedime aeroportuale, sono costituite anche in questo caso da "Prati permanenti di pianura" e "Reti stradali, ferroviarie, aree portuali, aeroporti, eliporti e spazi accessori", che costituiscono rispettivamente il 61,89 % e 36,65% dell'area totale.

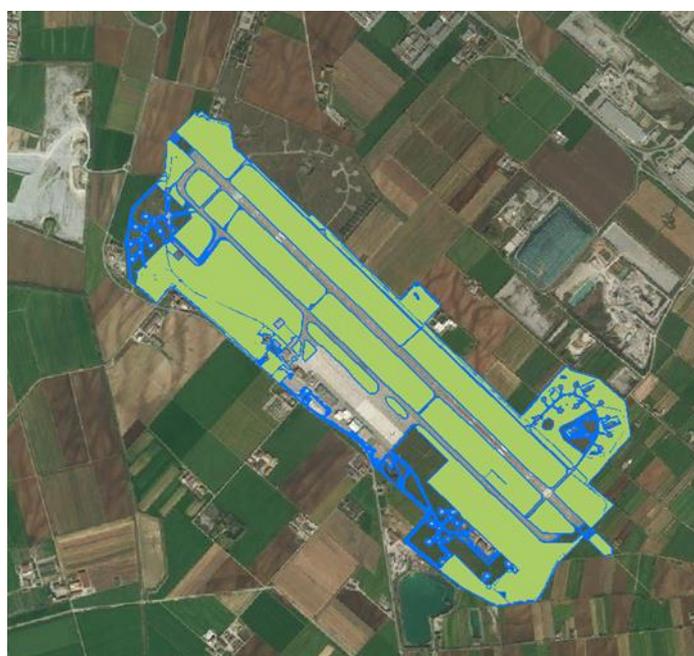


Figura 6-1 Area occupata da "prati permanenti di pianura" rispetto al sedime aeroportuale esistente nel post operam

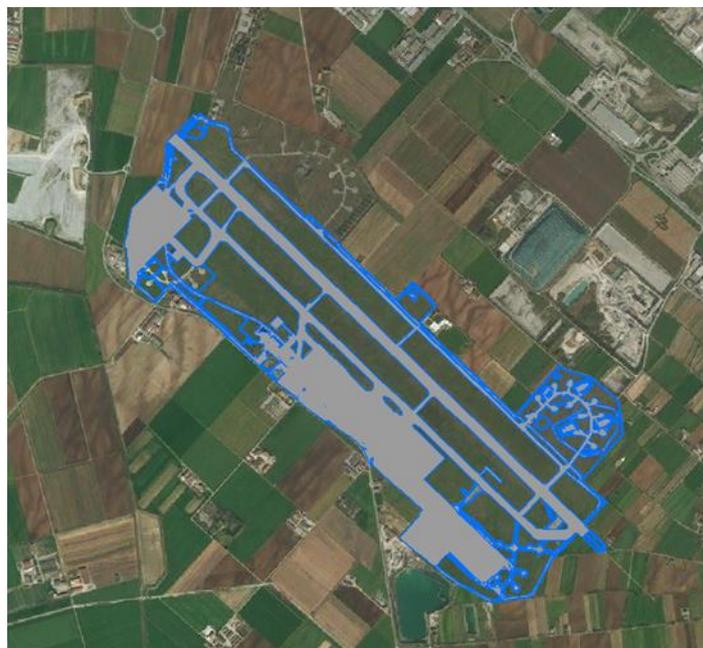


Figura 6-2 Area occupata da "Reti stradali, ferroviarie, aree portuali, aeroporti, eliporti e spazi accessori" rispetto al sedime aeroportuale esistente nel post operam

6.2 Valore naturalistico delle unità ambientali

In base al livello di applicazione utilizzato nel presente studio, come detto, non è stato attribuito un valore naturalistico alle unità ambientali individuate secondo la reale situazione nel caso in esame, ma è stato considerato il valore medio tra quelli indicati nella tabella di riferimento del metodo STRAIN.

Codice Corine Biotopes	Categoria Strain – Tipologie ambientali	VND (Valore naturalistico)
86.43	Reti stradali, ferroviarie, aree portuali, aeroporti, eliporti e spazi accessori	1,5
81.1	Prati permanenti di pianura	3,5
85	Cespugli e siepi urbane	3,5
85	Incolti urbani di piante annue	2,5
85	Alberi urbani di specie non autoctone	2,5
85	Alberi urbani di specie autoctone	5
84.2	Siepe campestre recente, degradata o di specie esotiche	3
31.831	Roveti	4

Tabella 6-2 Valore naturalisitco delle singole tipologie ambientali

È stato calcolato il VND medio, che è il valore necessario per applicare la formula per il calcolo degli ettari equivalenti di valore ecologico dell'area interessata dal sedime aeroportuale di progetto.

$$\text{VND medio} = (\text{Area}_{\text{cat1}} \times \text{VND}_{\text{cat1}} / \text{Area}_{\text{tot}}) + (\text{Area}_{\text{cat2}} \times \text{VND}_{\text{cat2}} / \text{Area}_{\text{tot}}) + (\text{Area}_{\text{cat3}} \times \text{VND}_{\text{cat3}} / \text{Area}_{\text{tot}}) + (\text{Area}_{\text{cat4}} \times \text{VND}_{\text{cat4}} / \text{Area}_{\text{tot}}) + (\text{Area}_{\text{cat5}} \times \text{VND}_{\text{cat5}} / \text{Area}_{\text{tot}}) + (\text{Area}_{\text{cat6}} \times \text{VND}_{\text{cat6}} / \text{Area}_{\text{tot}}) + (\text{Area}_{\text{cat7}} \times \text{VND}_{\text{cat7}} / \text{Area}_{\text{tot}}) + (\text{Area}_{\text{cat8}} \times \text{VND}_{\text{cat8}} / \text{Area}_{\text{tot}})$$

Nella formula il pedice indica il riferimento ad ognuna delle singole tipologie ambientali individuate. Il risultato del calcolo è un VND medio pari a 2,76.

6.3 Fattore temporale di ripristino delle unità ambientali

In base al livello di applicazione utilizzato nel presente studio, per il calcolo del fattore temporale di ripristino, è stato considerato il valore medio tra quelli indicati nella tabella di riferimento del metodo STRAIN.

Nella tabella seguente si riportano i valori calcolati per le unità ambientali in esame.

Codice Corine Biotopes	Categoria Strain – Tipologie ambientali	FRT
86.43	Reti stradali, ferroviarie, aree portuali, aeroporti, eliporti e spazi accessori	1
81.1	Prati permanenti di pianura	1
85	Cespugli e siepi urbane	1
85	Incolti urbani di piante annue	1
85	Alberi urbani di specie non autoctone	1,5
85	Alberi urbani di specie autoctone	1,5
84.2	Siepe campestre recente, degradata o di specie esotiche	1
31.831	Roveti	1

Tabella 6-3 Valore del fattore temporale di ripristino delle singole tipologie ambientali

È stato calcolato il FRT medio, che è il valore necessario per applicare la formula per il calcolo degli ettari equivalenti di valore ecologico dell'area interessata dal sedime aeroportuale di progetto.

$$\text{FRT medio} = (\text{Area}_{\text{cat1}} \times \text{FRT}_{\text{cat1}} / \text{Area}_{\text{tot}}) + (\text{Area}_{\text{cat2}} \times \text{FRT}_{\text{cat2}} / \text{Area}_{\text{tot}}) + (\text{Area}_{\text{cat3}} \times \text{FRT}_{\text{cat3}} / \text{Area}_{\text{tot}}) + (\text{Area}_{\text{cat4}} \times \text{FRT}_{\text{cat4}} / \text{Area}_{\text{tot}}) + (\text{Area}_{\text{cat5}} \times \text{FRT}_{\text{cat5}} / \text{Area}_{\text{tot}}) + (\text{Area}_{\text{cat6}} \times \text{FRT}_{\text{cat6}} / \text{Area}_{\text{tot}}) + (\text{Area}_{\text{cat7}} \times \text{FRT}_{\text{cat7}} / \text{Area}_{\text{tot}}) + (\text{Area}_{\text{cat8}} \times \text{FRT}_{\text{cat8}} / \text{Area}_{\text{tot}})$$

Nella formula il pedice indica il riferimento ad ognuna delle singole tipologie ambientali individuate. Il risultato è un FRT medio pari a 1.

6.4 *Fattore di completezza*

Applicando la stessa procedura descritta al paragrafo 4.4 è stato calcolato il fattore di completezza relazionale FC.R per ogni unità ambientale, dopo che erano stati attribuiti i valori alle singole componenti del fattore stesso. Tutti i suddetti valori sono stati riportati nella tabella seguente.

Codice Corine Biotopes	Categoria Strain – Tipologie ambientali	FC.R1	FC.R2	FC.R3	FC.R4	FC.R5	FC.R*
86.43	Reti stradali, ferroviarie, aree portuali, aeroporti, eliporti e spazi accessori	1	0,9	0,9	0,9	0,7	0,88
81.1	Prati permanenti di pianura	1	0,9	0,9	0,9	0,9	0,92
85	Cespugli e siepi urbane	1	0,7	0,7	0,7	0,9	0,8
85	Incolti urbani di piante annue	1	0,7	0,7	0,7	0,9	0,8
85	Alberi urbani di specie non autoctone	1	0,7	0,7	0,7	0,9	0,8
85	Alberi urbani di specie autoctone	1	0,7	0,7	0,7	1	0,82
84.2	Siepe campestre recente, degradata o di specie esotiche	1	0,7	0,7	0,7	0,9	0,8
31.831	Roveti	1	0,7	0,7	0,7	0,9	0,8

Tabella 6-4 Valori delle singole componenti e valori totali del fattore di completezza relazionale delle singole tipologie ambientali

*FC.R per ogni unità ambientale

Il fattore di completezza relazionale per tutta l'area in esame è dato dalla media tra i fattori di completezza relazionali delle singole tipologie ambientali individuate nella suddetta area, nello specifico esso è 0,83.

Il fattore di completezza è dato, come detto inizialmente, dal prodotto delle singole componenti che lo costituiscono, quindi nel caso specifico si ha:

$$FC = 1 \times 1 \times 0,83 = 0,83$$

6.5 Valore ecologico complessivo

Dopo aver calcolato tutti i valori dei termini che compongono la formula per il calcolo degli ettari equivalenti di valore ecologico, è stato elaborato il valore dei suddetti ettari, come riportato di seguito:

$$VECF \text{ ha eq} = (AD \times VND \times FRT \times FC \times D) = 300,31 \times 2,76 \times 1 \times 0,83 \times 1 = 687,95 \text{ ha eq}$$

Per quanto attiene l'area oggetto di modifica del valore ecologico, generalmente nel metodo speditivo si considera tutta l'area interessata dal progetto o piano e così è stato fatto nel caso in esame, nel quale è stata considerata tutta l'area del sedime aeroportuale, sebbene il progetto comporti modifiche allo stato dei luoghi solo ad una parte delle superfici interne.

Il valore dell'area interna al sedime aeroportuale nel post operam, quindi, è di 687,95 ettari equivalenti di valore ecologico.

7 VALORE ECOLOGICO NEL POST OPERAM DELL'AREA DI PROGETTO ESTERNA AL SEDIME AEROPORTUALE ESISTENTE

Nel presente capitolo si è proceduto a valutare gli ettari equivalenti di valore ecologico (VEC.ha eq.) nel post operam dell'area interessata dal progetto esternamente all'attuale sedime aeroportuale, secondo le fasi previste dal metodo STRAIN e descritte nei paragrafi seguenti.

7.1 Individuazione delle unità ambientali

L'analisi dell'area interessata dal progetto esterna all'attuale sedime aeroportuale, nella fase di post operam, è stata effettuata analogamente a quanto fatto per l'area interna all'attuale sedime aeroportuale, come riportato al paragrafo 4.1.

L'area di progetto esterna al sedime aeroportuale comprende anche le superfici interessate da modifiche alla viabilità e quelle che saranno utilizzate per le mitigazioni e ripristini, indicate nello Studio di impatto Ambientale.

Tale operazione ha condotto all'individuazione delle seguenti tipologie ambientali:

- Reti stradali, ferroviarie, aree portuali, aeroporti, eliporti e spazi accessori
- Prati permanenti di pianura
- Alberi urbani di specie autoctone
- Coltivazioni estensive semplici

L'area di progetto esterna all'attuale sedime aeroportuale è, come visto al paragrafo 5.1, circa 31,71 ha ed essendo interamente interessata dal progetto essa sarà occupata solo da superfici artificiali, aree a verde e dagli alberi costituenti le mitigazioni previste, nonché dall'area di ripristino della viabilità esistente.

Le superfici di maggiore estensione sono interessate da "prati permanenti di pianura", che ne costituiscono il 69,65 %.

Una volta individuate le diverse unità ambientali attualmente presenti, ne è stata calcolata la relativa superficie interessata, i valori ottenuti sono stati riportati nella tabella seguente.

Categoria Strain – Tipologie ambientali	Codice Corine Biotopes	Area (ha)
Reti stradali, ferroviarie, aree portuali, aeroporti, eliporti e spazi accessori	86.43	7,28
Prati permanenti di pianura	81.1	21,77
Alberi urbani di specie autoctone	85	2,33
Coltivazioni estensive semplici	82.3	0,33
TOTALE		31,71

Tabella 7-1 Superficie interessata dalle singole tipologie ambientali

L'area interessata dagli ampliamenti è costituita principalmente da superfici a verde, rientranti nella categoria "prati permanenti di pianura", come si può vedere nelle figure seguenti.



Figura 7-1 Area di progetto esterna all'attuale sedime aeroportuale, nel post-operam



Figura 7-2 Parte dell'area di progetto, nel post-operam, esterna all'attuale sedime aeroportuale



Figura 7-3 Parte dell'area di progetto, nel post-operam, esterna all'attuale sedime aeroportuale

7.2 Valore naturalistico delle unità ambientali

In base al livello di applicazione utilizzato nel presente studio, non è stato attribuito un valore naturalistico alle unità ambientali individuate secondo la reale situazione nel caso in esame, ma è stato considerato il valore medio tra quelli indicati nella tabella di riferimento del metodo STRAIN. Nella tabella seguente si riportano i valore calcolati per le unità ambientali in esame.

Codice Corine Biotopes	Categoria Strain – Tipologie ambientali	VND (medio)
86.43	Reti stradali, ferroviarie, aree portuali, aeroporti, eliporti e spazi accessori	1,5
81.1	Prati permanenti di pianura	3,5
85	Alberi urbani di specie autoctone	5
82.3	Coltivazioni estensive semplici	3,5

Tabella 7-2 Valore naturalisitco delle singole tipologie ambientali

É stato calcolato il VND medio, che è il valore necessario per applicare la formula per il calcolo degli ettari equivalenti di valore ecologico dell'area interessata dal sedime aeroportuale di progetto.

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

Nella formula il pedice indica il riferimento ad ognuna delle singole tipologie ambientali individuate. Il risultato del calcolo fornisce un VND medio pari a 3,15.

7.3 *Fattore temporale di ripristino delle unità ambientali*

In base al livello di applicazione utilizzato nel presente studio, per il calcolo del fattore temporale di ripristino, è stato considerato il valore medio tra quelli indicati nella tabella di riferimento del metodo STRAIN.

Nella tabella seguente si riportano i valori calcolati per le unità ambientali in esame.

Codice Corine Biotopes	Categoria Strain – Tipologie ambientali	FTR (medio)
86.43	Reti stradali, ferroviarie, aree portuali, aeroporti, eliporti e spazi accessori	1
81.1	Prati permanenti di pianura	1
85	Alberi urbani di specie autoctone	1,5
82.3	Coltivazioni estensive semplici	1

Tabella 7-3 Valore del fattore temporale di ripristino delle singole unità ambientali

É stato calcolato il FRT medio, che è il valore necessario per applicare la formula per il calcolo degli ettari equivalenti di valore ecologico dell'area interessata dal sedime aeroportuale di progetto.

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

Nella formula il pedice indica il riferimento ad ognuna delle singole tipologie ambientali individuate. Il risultato è un FRT medio pari a 1,04.

7.4 *Fattore di completezza*

Applicando la stessa procedura descritta al paragrafo 4.4 è stato calcolato il fattore di completezza relazionale FC.R per ogni unità ambientale, dopo che sono stati attribuiti i valori alle singole componenti del fattore stesso. Tutti i suddetti valori sono stati riportati nella tabella seguente.

Codice Corine Biotopes	Categoria Strain – Tipologie ambientali	FC.R1	FC.R2	FC.R3	FC.R4	FC.R5	FC.R*
86.43	Reti stradali, ferroviarie, aree portuali, aeroporti, eliporti e spazi accessori	1	0,7	0,7	0,7	0,7	0,76
81.1	Prati permanenti di pianura	1	0,7	0,7	0,7	0,9	0,8
85	Alberi urbani di specie autoctone	1	0,7	0,7	0,7	1	0,82
82.3	Coltivazioni estensive semplici	1	0,7	0,7	0,7	0,9	0,8

Tabella 7-4 Valori dei singoli fattori componenti e valori totali del fattore di completezza relazionale delle singole tipologie ambientali

*FC.R per ogni unità ambientale

Il fattore di completezza relazionale per tutta l'area in esame è dato dalla media tra i fattori di completezza relazionali delle singole tipologie ambientali individuate nella suddetta area, nello specifico esso è 0,79.

Il fattore di completezza è dato, come detto inizialmente, dal prodotto delle singole componenti che lo costituiscono, quindi nel caso specifico si ha:

$$FC = 1 \times 1 \times 0,79 = 0,79$$

7.5 *Valore ecologico complessivo*

Dopo aver calcolato tutti i valori dei termini che compongono la formula per il calcolo degli ettari equivalenti di valore ecologico, è stato elaborato il valore dei suddetti ettari, come riportato di seguito:

$$VECF \text{ ha eq} = (AD \times VND \times FRT \times FC \times D) = 31,38 \times 3,15 \times 1,04 \times 0,79 \times 1 = 81,21 \text{ ha eq}$$

Per quanto attiene l'area oggetto di modifica del valore ecologico, generalmente nel metodo speditivo si considera, tutta l'area interessata dal progetto e così è stato fatto nel caso in esame, nel quale è stata considerata tutta l'area di progetto esterna al sedime aeroportuale.

Il valore nel post-operam dell'area di progetto esterna all'attuale sedime aeroportuale, quindi, è di 81,21 ettari equivalenti di valore ecologico.

8 BILANCIO DEL VALORE ECOLOGICO DEL PIANO DI SVILUPPO AEROPORTUALE 2030

Lo scopo del presente studio, come anticipato nel paragrafo 2, è quello di quantizzare la perdita, dal punto di vista ambientale, conseguente alla realizzazione del PSA 2030 dell'Aeroporto di Brescia Montichiari, in modo da compensarla opportunamente.

In particolare, lo studio è stato effettuato separando, nell'ambito dell'area interessata dal progetto, la superficie interna all'attuale sedime aeroportuale da quella esterna; in questo modo è stata valutata separatamente la perdita di zone ambientali, nell'area attualmente interessata dall'aeroporto e quella futura.

Il suddetto consumo di zone ambientali si può valutare tramite l'applicazione del metodo STRAIN: nel presente studio è stato infatti calcolato il valore, in termini di ettari equivalenti ecologici, dell'area attuale corrispondente al sedime aeroportuale (VEC_i) e il valore che la stessa area avrà al termine del progetto (VEC_f). La differenza tra i due valori di ettari equivalenti ecologici fornisce informazioni della perdita di valore in termini ambientali determinata dal progetto nell'area dell'attuale sedime aeroportuale, consentendo di avere un'indicazione per gli interventi che possano compensare la suddetta perdita.

Inoltre, è stato calcolato il valore, in termini di ettari equivalenti ecologici, dell'area di progetto esterna all'attuale sedime aeroportuale (VEC_i) e il valore che la stessa area avrà al termine del progetto (VEC_f). La differenza tra i due valori di ettari equivalenti ecologici fornisce informazioni della perdita di valore in termini ambientali determinata dal progetto nell'area esterna all'attuale sedime aeroportuale, consentendo anche in questo caso di avere un'indicazione per gli interventi che possano compensare la suddetta perdita.

Nel caso in esame, per l'area interna all'attuale sedime aeroportuale, si ha quindi:

$$\text{Bilancio ecologico} = VEC_i - VEC_f = 710,29 - 687,95 = 22,34 \text{ ha eq}$$

Il valore ecologico sottratto dagli interventi previsti dal PSA, internamente all'attuale sedime aeroportuale, è quindi di circa 22,34 ettari equivalenti.

Per quanto attiene la zona, interessata dal progetto, esterna all'attuale sedime aeroportuale si ha:

$$\text{Bilancio ecologico} = VEC_i - VEC_f = 82,30 - 81,21 = 1,09 \text{ ha eq}$$

Il valore ecologico sottratto dagli interventi previsti dal PSA, esternamente all'attuale sedime aeroportuale, è quindi di circa 1,09 ettaro equivalente.

9 INTERVENTI DI COMPENSAZIONE PREVISTI PER GARANTIRE IL BILANCIO ECOLOGICO DEL SUOLO

Sulla base delle analisi effettuate nei precedenti capitoli, al fine di bilanciare il valore ecologico sottratto dagli interventi di PSA sono stati previsti alcuni interventi di compensazione, che possono suddividersi in due categorie:

- interventi di compensazione interni al sedime aeroportuale;
- interventi di compensazione esterni al sedime aeroportuale.

9.1 *Interventi di compensazione interni al sedime aeroportuale*

Con riferimento alla prima categoria di intervento, l'area individuata è quella relativa alla cosiddetta "margherita militare nord est". Tale area precedentemente utilizzata per scopi militari, non è attualmente utilizzata né oggetto di futuri interventi nel piano di sviluppo aeroportuale al 2030.

La sistemazione a verde prevista è stata scelta seguendo la struttura fondiaria limitrofa e senza introdurre interventi che, seppur ad elevato valore ecologico, potessero essere di possibile contrasto con la vocazione del sedime aeroportuale ed in particolare potessero apportare problematiche legate al fenomeno del bird strike. L'effetto complessivo di tale scelta non consente di esaltare il potere compensativo dell'area interna, ma risulta a favore di sicurezza.

Seguendo la stessa metodologia applicata nei precedenti capitoli, basata sul Metodo Strain, è stato possibile calcolare gli ettari equivalenti del valore ecologico di quest'area allo stato ante operam e a valle degli interventi di compensazione previsti, al fine di quantificare l'incremento del valore ecologico.

Valore ecologico "margherita militare nord est" ante operam

L'area di interesse è stata caratterizzata dalle diverse unità ambientali attualmente presenti e ne è stata calcolata la relativa superficie; i valori ottenuti sono stati riportati nella tabella seguente.

Categoria Strain – Tipologie ambientali	Codice Corine Biotopes	Area (ha)
Reti stradali, ferroviarie, aree portuali, aeroporti, eliporti e spazi accessori	86.43	4,35
Prati permanenti di pianura	81.1	14,93
Cespugli e siepi urbane	85	0,38
Incolti urbani di piante annue	85	3,32
Roveti	31.831	0,27
TOTALE		23,25

Tabella 9-1 Superficie interessata dalle singole tipologie ambientali

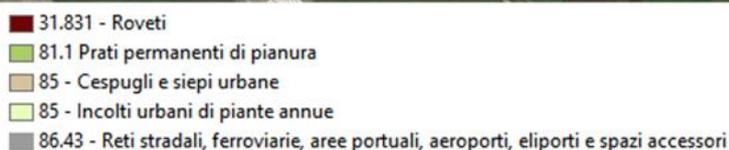


Figura 9-1 Tipologia ambientali ante operam

Dopo aver calcolato tutti valori dei termini che compongono la formula per il calcolo degli ettari equivalenti di valore ecologico, è stato elaborato il valore dei suddetti ettari, come riportato di seguito:

VECi = 54,92 ha eq.

Valore ecologico "margherita militare nord est" post interventi di compensazione

L'area di interesse è stata caratterizzata dalle diverse unità ambientali previste e ne è stata calcolata la relativa superficie; i valori ottenuti sono stati riportati nella tabella seguente.

Categoria Strain – Tipologie ambientali	Codice Corine Biotopes	Area (ha)
Reti stradali, ferroviarie, aree portuali, aeroporti, eliporti e spazi accessori	86.43	0,81
Prati permanenti di pianura	81.1	16,45
Cespugli e siepi urbane	85	5,31
Alberi urbani di specie autoctone	85	0,68
TOTALE		23,25

Tabella 9-2 Superficie interessata dalle singole tipologie ambientali



Figura 9-2 Tipologia ambientali ante operam

Dopo aver calcolato tutti valori dei termini che compongono la formula per il calcolo degli ettari equivalenti di valore ecologico, è stato elaborato il valore dei suddetti ettari, come riportato di seguito:

VECF = 65,83 ha eq.

Conclusioni

È stato calcolato il valore, in termini di ettari equivalenti ecologici, dell'area della "margherita militare nord est" allo stato attuale (VEC_i) e il valore che la stessa area avrà al termine degli interventi di compensazione previsti (VEC_f). La differenza tra i due valori di ettari equivalenti ecologici fornisce informazioni sull'incremento di valore ecologico

Nel caso in esame, per l'area della "margherita militare nord est", si ha quindi:

$$\text{Bilancio ecologico} = VEC_f - VEC_i = 65,83 - 54,92 = \mathbf{10,91 \text{ ha eq}}$$

Attraverso l'ipotesi di compensazione proposta sulla "margherita militare nord est" viene incrementato il valore ecologico dell'area di 10,91 ha eq. Pertanto, considerando che all'interno del sedime aeroportuale andrebbero compensati 22,34 ha eq (cfr. cap. 8), a fronte di tale ipotesi, resterebbero da compensare 11,43 ha eq.

Si precisa che l'area interessata da questa proposta di riqualifica ecosistemica non è e non sarà considerata come trasformazione funzionale all'esercizio aeroportuale nell'ambito del Piano di Sviluppo oggetto della presente procedura e quindi permarrà nel suo ruolo di contributo positivo al bilancio ecologico del suolo.

Complessivamente, sommando anche 1,09 ha eq riferiti alle aree di espansione (cfr. cap. 8), resterebbero da compensare esternamente al sedime aeroportuale **12,52 ha eq.**

9.2 Interventi di compensazione esterni al sedime aeroportuale

Al fine di compensare i 12,52 ha eq che non possono trovare luogo all'interno del sedime, è stata condotta una preliminare analisi territoriale a partire dalla pianificazione attualmente vigente sul territorio di interesse. In particolare, si è fatto riferimento al Piano Territoriale Regionale d'Area – Aeroporto di Montichiari (approvato con Delibera del Consiglio Regionale n. 298/2011).

Il PTRA riporta, nella tavola 11 (cfr. Figura 9-3), gli ambiti di compensazione ambientale, quali possibili aree in cui poter ad esempio sviluppare gli interventi di bilanciamento sopra indicati.

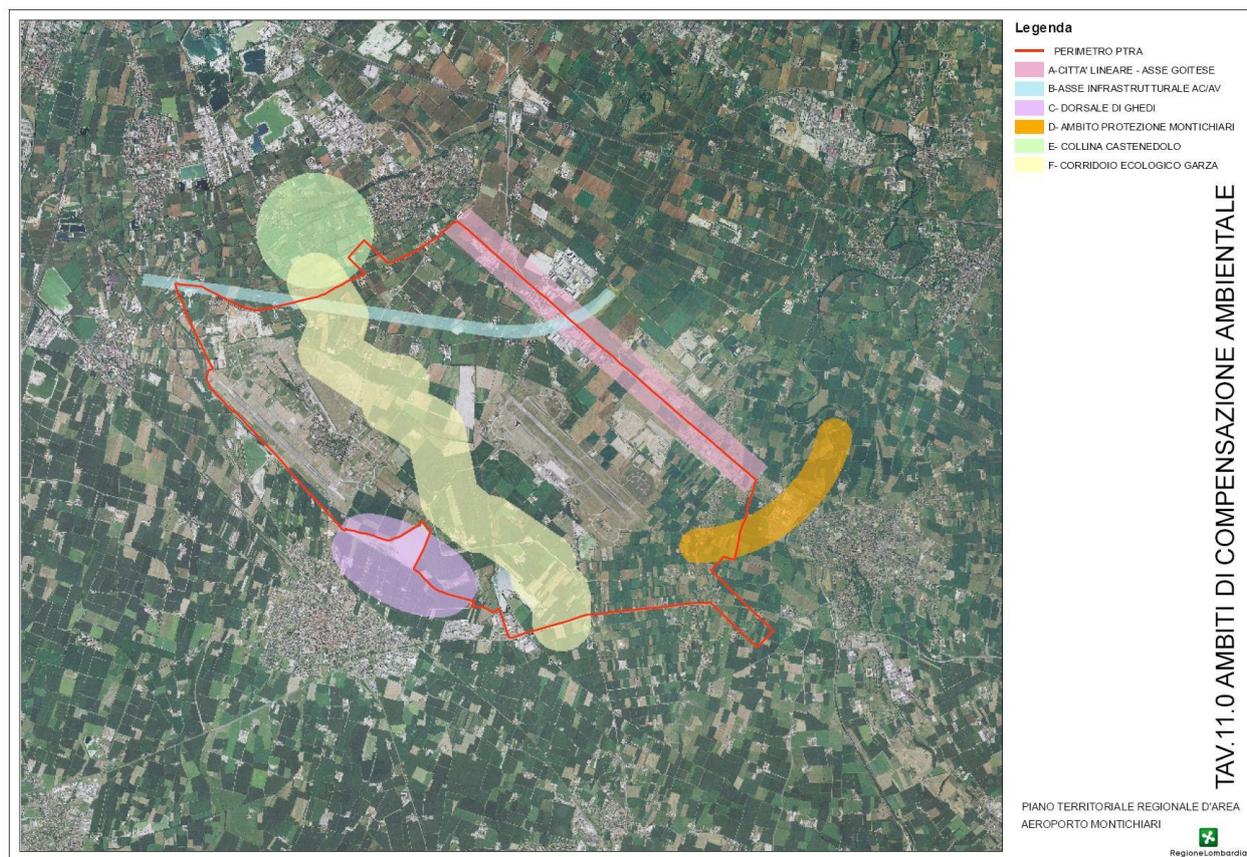


Figura 9-3 Tavola 11 del PTRA "Ambiti di compensazione ambientale"

Oltre a tali ambiti individuati dal PTR, con la collaborazione della Provincia di Brescia, si è fatto riferimento allo "Schema della rete verde fruitiva" (cfr. Figura 9-4), in cui vengono indicati i tratti della rete ciclopedonale da adeguare e da realizzare per garantire la fruibilità della parte est di Brescia e allo "Schema degli ambiti di compensazione ambientale e territoriale connessi all'Aeroporto di Montichiari" (cfr. Figura 9-5) in cui sono indicati i principali ambiti di interesse territoriale prossimi all'Aeroporto.



Figura 9-4 Schema rete verde fruitiva

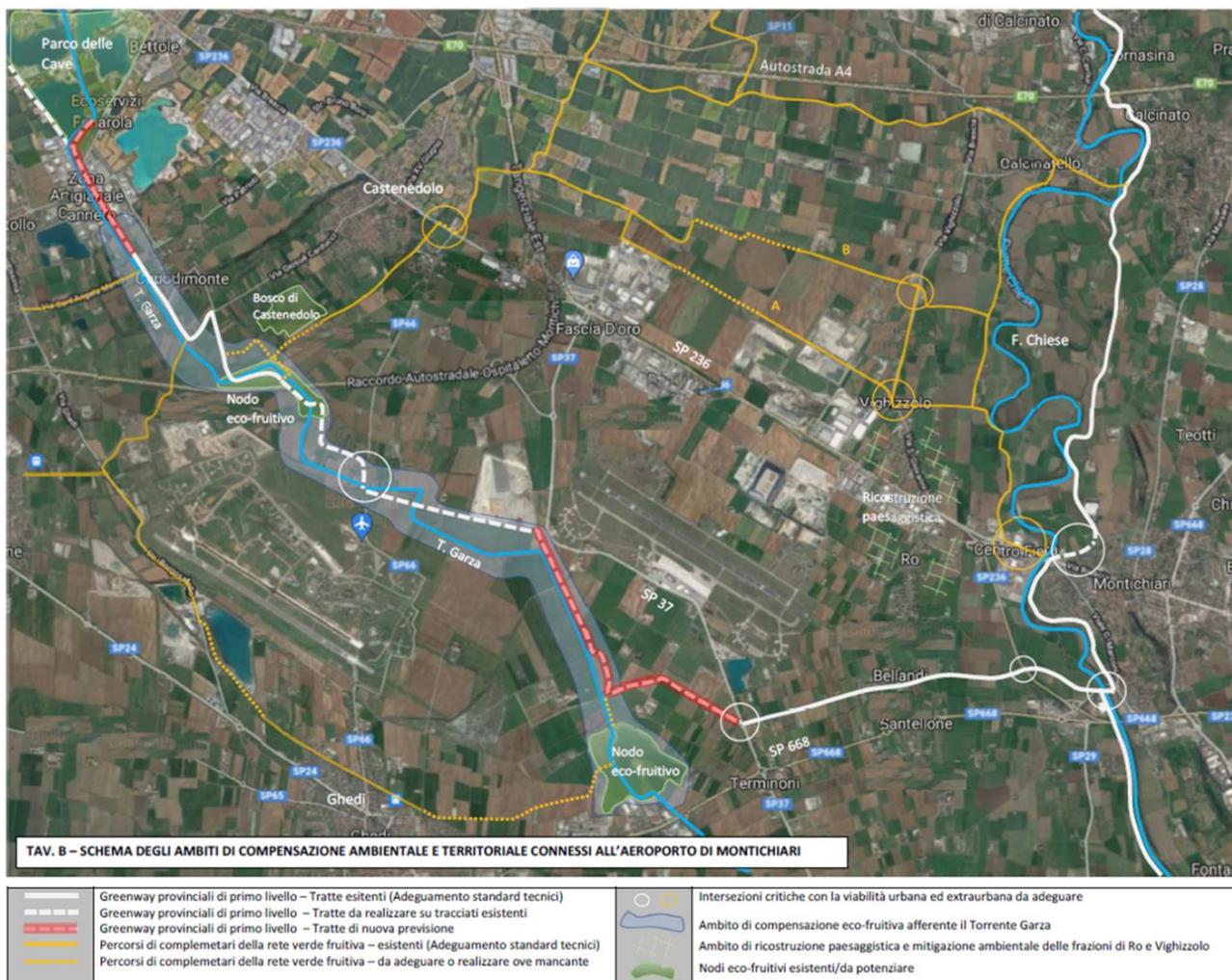


Figura 9-5 Schema degli ambiti di compensazione ambientale e territoriale connessi all'Aeroporto di Montichiari

La proposta rappresentata in Figura 9-5, risultato delle indicazioni emerse negli incontri con la Provincia di Brescia e il Comuni interessati, specifica e integra, senza sostituirli, gli ambiti delle compensazioni già individuati dal PTR del'Aeroporto di Montichiari, di seguito sinteticamente descritti:

- A. Rete ciclopedonale principale (Greenway), con particolare riferimento alla tratta di collegamento tra Brescia (Parco delle Cave) a Montichiari, che si sviluppa in prevalenza in affiancamento al Torrente Garza;
- B. Rete ciclopedonale secondaria, con funzione di connessione tra le tratte della rete principale ed i centri urbani;
- C. Ambito di compensazione eco-fruitiva afferente al Torrente Garza, il quale dovrà essere oggetto di uno specifico progetto integrato, denominato 'Progetto Garza';
- D. Ambito di ricostruzione paesaggistica e mitigazione ambientale delle frazioni di Ro e Vighizzolo nel quale porre in essere interventi di ricostruzione e potenziamento del paesaggio agrario, con particolare riferimento a filari e siepi arboree;

- E. Nodi eco-fruitivi della rete, in parte già esistenti, da adeguare e integrare con il progetto di cui al punto C.

Si precisa che gli interventi di cui ai punti A. e B. hanno ad oggetto sia l'adeguamento delle tratte esistenti agli standard tecnici di progetto della rete (dimensioni, fondo, pendenze, intersezioni) che la realizzazione di nuove tratte. Detti interventi sono da intendersi comprensivi delle opere di inserimento paesistico-ambientale (es. filari, siepi o aree boscate, punti di sosta) da definire in accordo con il progetto di cui al punto C per la tratta che interessa il Torrente Garza.

A tal riguardo, si sottolinea che il 'Progetto Garza', di cui al punto C., dovrà valutare congiuntamente gli aspetti di rischio idraulico rappresentati dal PGRA, quelli fruitivi connessi al percorso ciclabile e quelli di ricostruzione dei valori ambientali, nonché di ricaduta compensativa degli interventi di trasformazione urbana e territoriale. Il progetto in carico agli enti locali dovrà individuare, tra più alternative e nell'ottica dei servizi ecosistemici, la migliore soluzione per la sistemazione e messa in sicurezza del torrente, minimizzando in ogni caso il consumo di suolo agricolo.

A valle di tali analisi e di incontri intercorsi con la Regione, la Provincia di Brescia ed i comuni interessati è emersa l'importanza per il territorio di portare a compimento le proposte sopra esplicitate.

Ciò considerato, al fine di coadiuvare il Piano di Sviluppo aeroportuale di Brescia Montichiari con le più opportune azioni tese all'armonizzazione dello stesso con il territorio nel quale si inserisce, il Proponente intende dare la piena disponibilità per un accordo di programma da definire in una successiva fase, al fine di individuare nel dettaglio gli interventi da porre in essere per corrispondere al bilanciamento del valore ecologico del suolo dei 12,52 ha eq di cui sopra.

Il progetto di dettaglio potrà essere sviluppato solo a valle di tale accordo anche in relazione alla possibile ubicazione e scelta di destinazione dei suoli che sarà configurata con gli Enti stessi, riguardando un territorio non di pertinenza di Enac.

Per focalizzare comunque un contesto di intervento si propone di concentrare l'attenzione ad una porzione di territorio limitrofo all'aeroporto e nello specifico, rispetto alla totalità degli ambiti di compensazione sopra descritti, a seguenti ambiti (cfr. Figura 9-6):

1. Ambito di compensazione eco-fruitiva afferente al Torrente Garza;
2. Nodo eco-fruitivo;
3. Nuovo tratto di pista ciclopedonale.

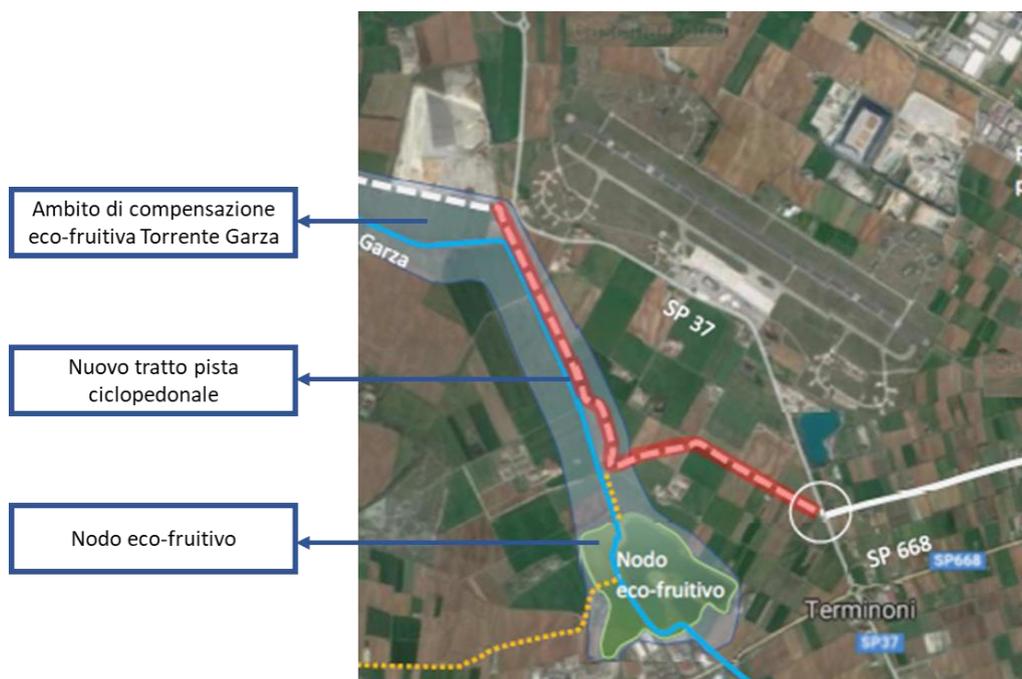


Figura 9-6 Ambiti individuati per la compensazione ambientale

Al fine di dettare gli orientamenti per lo sviluppo dell'Accordo in primis e poi della progettazione degli interventi si delineano sin da subito le linee di orientamento che si intende perseguire. In particolare si distinguono gli obiettivi prioritari nella logica della "compensazione ambientale" rispetto a quella "territoriale".

In tale logica la sequenza di azioni sopra indicata sarà rispettata fino alla concorrenza del bilancio ecologico dei 12,52 ha eq. Questo per dar conto della volontà di arricchire e riqualificare il territorio non tanto per interventi infrastrutturali pur se di valenza territoriale (es piste ciclopedonali) quanto per quelli a più spiccata valenza "naturale".

Prioritario sarà il rispetto delle aree agricole e la focalizzazione di intervenire al fine della riqualifica e del miglioramento ecosistemico certamente delle aree naturali più degradate (es lungo il Torrente Garza) e ancor prima di contesti residuali antropizzati (es aree abbandonate già asservite ad uso del costruito) mettendo in essere interventi permanenti che saranno in ogni caso nella gestione demandati agli Enti territoriali.