

APPENDICE N
RELAZIONE SUL BILANCIO DEL VALORE
ECOLOGICO METODO STRAIN
BOMBA (CH)

IMPIANTO SMALL SCALE LNG PLANT

Colle Santo gas field

-	01	04/12/2023	EMISSIONE PER ENTI	ENGEA	DG Impianti	ITF Cosmep
-	00	24/11/2023	EMISSIONE PER COMMENTI	ENGEA	DG Impianti	ITF Cosmep
Status	Rev. n.	Data	Descrizione	Elaborato	Verificato	Approvato

INDICE

1	PREMESSA.....	3
2	DESCRIZIONE DELLA METODOLOGIA ADOTTATA.....	3
3	INQUADRAMENTO TERRITORIALE.....	4
4	VALORE ECOLOGICO DELL'AREA UTILIZZATA.....	5
4.1	Individuazione delle Unità Ambientali.....	5
4.2	Valore Naturalistico delle unità ambientali (VND).....	9
4.3	Fattore di Ripristino Temporale (FRT).....	9
4.4	Fattore di Completezza (FC).....	10
4.4.1	Fattore di Completezza Botanico (FC.B).....	13
4.4.2	Fattore di Completezza Faunistico (FC.F).....	14
4.4.3	Fattore di Completezza Ecosistemica – Servizi strutturali e funzionali (FC.SE).....	14
4.4.4	Fattore di Completezza Ecosistemica – Servizi posizionali nelle reti ecologiche (FC.RE).....	15
4.4.5	Fattore di Completezza Ecosistemica – Servizi paesaggistici-territoriali (FC.PT).....	15
4.5	Danno (D).....	15
5	CALCOLO DELLA SUPERFICIE MINIMA DA DESTINARE ALLA COMPENSAZIONE.....	16
5.1	Terreni di compensazione.....	16
6	INTERVENTI DI COMPENSAZIONE.....	16
7	RIFERIMENTI.....	16

1 PREMESSA

Valutazione dell'impatto sull'uso e consumo del suolo e mitigazione/compensazione in accordo con autorità locali e/o enti gestori di aree protette (Parere CTVIA n. 601 del 14 novembre 2022 – Pag. 29)

La presente appendice costituisce una valutazione preliminare delle aree da rinaturalizzare come compensazione a consumi di ambiente a seguito della realizzazione del nuovo impianto Small Scale LNG e delle aree ad esso accessorie (area costruzione e viabilità dell'impianto), da realizzare nell'ambito dei limiti amministrativi del comune di Bomba (CH).

La legge regionale n.26/2015 prevede l'Istituzione della Banca della Terra d'Abruzzo per il contrasto al consumo del suolo. In particolare, la normativa focalizza la propria attenzione sulla valorizzazione delle terre agricole e sul recupero delle aree abbandonate al fine di:

- contenere il degrado ambientale;
- salvaguardare il suolo e gli equilibri idrogeologici;
- limitare gli incendi boschivi;
- favorire l'ottimale assetto del territorio attraverso lo svolgimento delle attività agro-forestali;
- tutelando l'ambiente, il paesaggio e conservando la biodiversità.

La normativa regionale non chiarisce quale sia il metodo da adottare per calcolare la misura di compensazione ai consumi dell'ambiente generati da infrastrutture di nuova realizzazione; pertanto, per la stesura del presente documento verrà utilizzato il metodo **STRAIN** (Studio interdisciplinare sui Rapporti tra protezione della natura ed Infrastrutture).

2 DESCRIZIONE DELLA METODOLOGIA ADOTTATA

Per il calcolo delle compensazioni basate sulle stime del Valore Ecologico esistono diversi metodi, la regione Abruzzo non ha stabilito quale sia quello ufficiale.

Il metodo proposto deriva dalla revisione e adattamento di STRAIN, che è stato sviluppato e approvato dalla Regione Lombardia con il D.d.G. n. 4517, Qualità dell'Ambiente, del 7 maggio 2007, ed implementato poi nell'ambito del Programma di Ricostruzione Ecologica Bilanciata (PREB) di Expo Milano 2015. Tale metodo ha l'obiettivo di quantificare le aree da riqualificare al fine di compensare i consumi di suolo causati dalla realizzazione di nuove infrastrutture, non solo stradali, ma relative a qualsiasi progetto che comporti una trasformazione di unità ambientali preesistenti

Si procederà, pertanto, all'applicazione del seguente modello di calcolo che consente l'individuazione della dimensione minima della superficie da destinare alle misure di bilanciamento dei danni:

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

Dove:

- **ABN min** indica la dimensione minima della superficie da destinare alle misure di bilanciamento dei danni;
- **AD** indica la superficie dell'unità ambientale danneggiata;
- **VND** indica il valore unitario naturale dell'unità ambientale danneggiata;
- **FRT** indica il fattore di ripristinabilità temporale o Fattore Temporale di Ripristino;
- **FC** indica il fattore di completezza;

- **D** indica l'intensità percentuale di danno;
- **VNN** indica il valore naturale della nuova categoria ambientale da realizzare;
- **VNI** indica il valore naturale iniziale dell'area usata per il recupero.

Le modalità di applicazione del metodo STRAIN variano a seconda del livello di approfondimento richiesto nelle fasi dello studio di impatto e/o del percorso progettuale. Malcevschi e Lazzarini (2013) hanno proposto quattro livelli successivi di applicazione del modello a seconda del livello di approfondimento richiesto:

- **Livello 0:** non ritiene necessaria l'applicazione;
- **Livello 1:** ritiene necessaria l'applicazione con soli metodi speditivi;
- **Livello 2:** ritiene necessaria l'applicazione in modo intermedio ordinario;
- **Livello 3:** ritiene necessaria l'applicazione in modo completo.

Per questo progetto è stato scelto il livello di applicazione 2 che può essere applicato per i progetti definitivi e nei casi di Studi di Impatto Ambientale (SIA).

Per la redazione di questo documento, sono state considerate due relazioni sito-specifiche per il calcolo degli indici:

- Bomba - Relazione Agroforestale
- Report Fauna Colle Santo

3 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

L'impianto "Small Scale LNG Plant Colle Santo" verrà realizzato a Nord della diga di Bomba, nell'ambito dei limiti amministrativi del Comune di Bomba (CH). L'area oggetto di indagine è ubicata lungo il versante del Monte Pallano, posto a destra del fiume Sangro in Abruzzo, in Provincia di Chieti nel territorio del comune di Bomba a pochi km dal centro abitato. Si trova a circa 1 km in linea retta verso Nord dal lago artificiale di Bomba che caratterizza il comune, creato dallo sbarramento del fiume Sangro. Il sito è configurato come una zona scarsamente antropizzata utilizzata principalmente per uso agricolo con una leggera presenza di case e aziende agricole disabitate o utilizzata per scopi puramente temporanei. Lo Small Scale LNG sarà delimitato ad Est dalla S.S. 652 Val di Sangro, a nord e ad ovest principalmente da distese boschive e agricole. Nella figura seguente (FIGURA 3-1), si evidenzia che le aree di intervento saranno destinate alla predisposizione di:

- Area Impianto Small Scale LNG;
- Area di Cantiere;
- Viabilità di accesso a servizio delle aree di progetto.

L'area di cantiere verrà ripristinata, per quanto possibile, allo stato *ante-operam*. Le dimensioni delle diverse aree di intervento sono visibili nella tabella seguente (TABELLA 3-1).

TABELLA 3-1: ESTENSIONE DELLE DIVERSE AREE DI INTERVENTO	
Aree di intervento	Superficie (m ²)
Area impianto	19184
Area di cantiere	11217
Viabilità d'accesso	5513



FIGURA 3-1: DETTAGLIO DELL'AREA DI IMPIANTO E DI CANTIERE SU FOTO AEREA

4 VALORE ECOLOGICO DELL'AREA UTILIZZATA

4.1 Individuazione delle Unità Ambientali

Preliminarmente sono state individuate le Unità Ambientali che caratterizzano l'area interessata dalle attività.

L'area di progetto, di circa 3,6 ha, è suddivisa nelle seguenti tipologie ambientali:

- **Coltivazioni agricole:** coltivazioni arboree di olivo e piante da frutto varie di carattere marginale e secondario e coltivazione di viti in stato di semi abbandono.
- **Querceto di roverella:** superfici boscate a tutti gli effetti riconosciute dalla Carta Forestale Abruzzese diversamente in equilibrio con i disturbi antropici derivanti dalle percorrenze intersecanti e dalle superfici agricole di confine. Alcune aree ed alcuni esemplari arborei sono interessanti dal punto di vista naturalistico
- **Querceto di roverella con latifoglie di invasione:** non si tratta di veri e propri boschi
- **Incolti:** superfici con vegetazione spontanea non gestita, abbandonata e non stabilmente naturalizzata ove prevalgono le essenze vegetali pioniere, a volte esotiche o di margine, derivanti o meno dalle superfici di confine.

Nella tabella seguente (TABELLA 4-1) si riporta la superficie delle diverse aree individuate e quella complessivamente interessata dal progetto (ved. FIGURA 4-1) e nella FIGURA 4-2 si osservano le categorie di uso del suolo riportate sulla carta agroforestale 2006.

L'area totale utilizzata per calcolare tutti gli indici è pari a 3,63 ha e ricomprende le superfici di progetto individuate (impianto, area di cantiere, strada) e quelle di pertinenza.

TABELLA 4-1: SUPERFICIE DELLE SINGOLE UNITÀ AMBIENTALI	
Descrizione	Area (ha)
Coltivazioni agricole	1,6667
Querceto di roverella	1,5373
Querceto di roverella con latifoglie di invasione	0,1705
Incolti	0,2604
Totale	3,6349

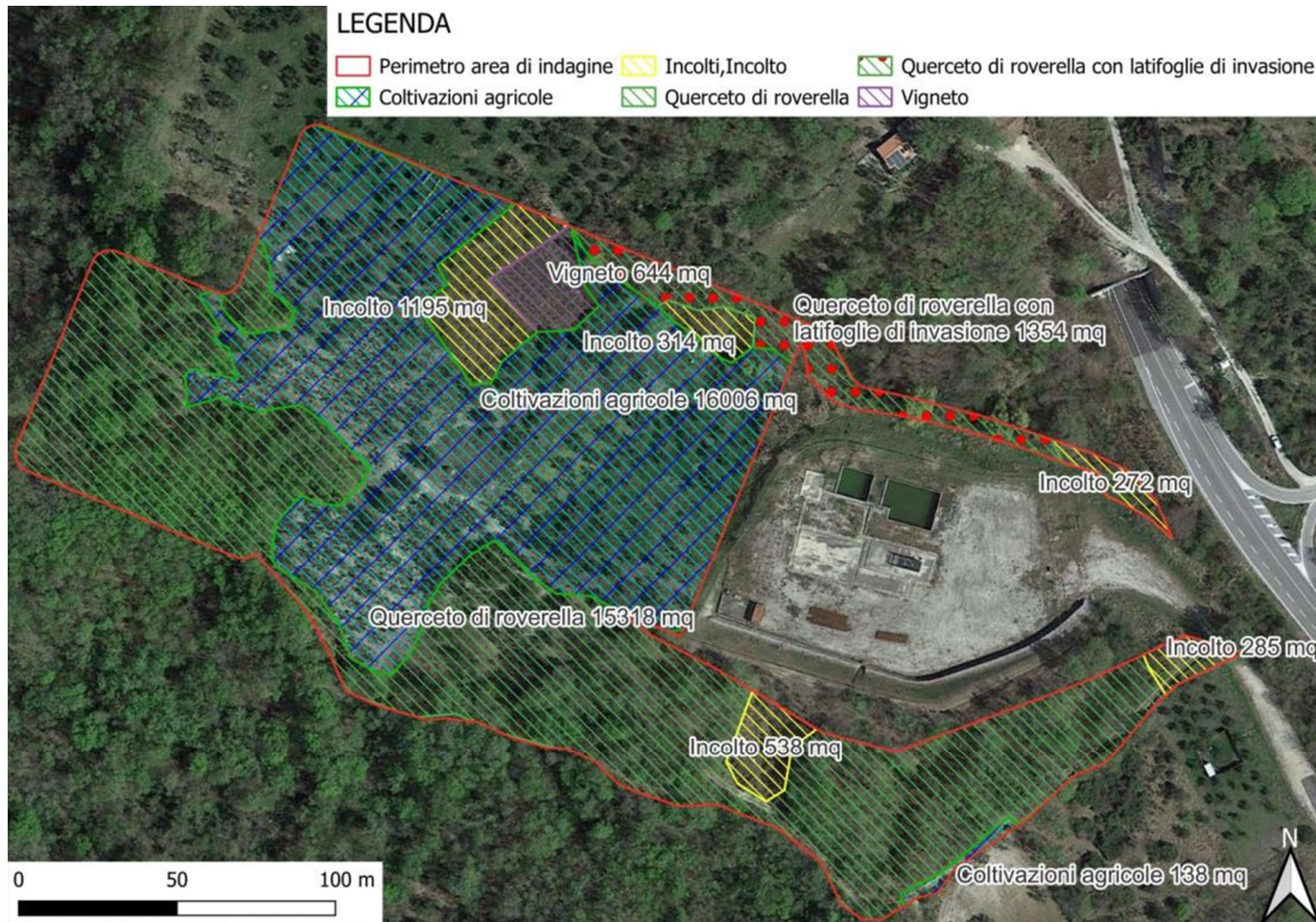


FIGURA 4-1: SITUAZIONE ANTE-OPERAM



FIGURA 4-2: CATEGORIE DI USO DEL SUOLO ANTE OPERAM DALLA CARTA FORESTALE ABRUZZO 2006

4.2 Valore Naturalistico delle unità ambientali (VND)

Il valore unitario naturale (VND) o valore naturalistico fa riferimento al grado di naturalità di una determinata tipologia ambientale a cui sono stati poi associati uno o più biotopi. Le unità ambientali strutturalmente prossime alle condizioni naturali ricevono un indice di valore più alto di quello delle unità ambientali lontane dalle condizioni naturali o addirittura di origine antropica.

Ad ogni Unità Ambientale presente nell'area di progetto è stato attribuito il Valore Naturalistico (VND) presenti nel documento di Malcevschi S., Lazzarini M., 2013.

La tabella seguente (TABELLA 4-2) elenca le unità ambientali individuate ed il relativo coefficiente VND.

TABELLA 4-2: VALORE NATURALISTICO DELLE DIVERSE CATEGORIE PRESENTI NELL'AREA DI PROGETTO			
Categorie riscontrate	Categorie	VND (intervallo tabellare)	VND stimato
Incolti	Incolti e campi abbandonati di piante perenni	3-5	4
Coltivazioni	Coltivazioni estensive arborate	4-6	5
Boschi di roverella e boschi di roverella con latifoglie di invasione	Boschi di altre latifoglie autoctone	6-10	8

$$VND\ medio = (Area\ cat1 \times VND\ cat1 \div Area\ tot) + (Area\ cat2 \times VND\ cat2 \div Area\ tot) + \dots + (Area\ catn \times VND\ catn \div Area\ tot) = 0,29 + 2,29 + 3,76 = \mathbf{6,34}$$

4.3 Fattore di Ripristino Temporale (FRT)

Il fattore di "ripristinabilità" temporale (FRT) tiene conto del tempo necessario per il ripristino del valore ecologico di una determinata unità ambientale. Esso riveste un ruolo molto importante perché durante le operazioni di recupero si parte dalle fasi giovanili delle unità ambientali ed i processi di crescita ed accrescimento possono essere solo parzialmente accelerati (Malcevschi e Lazzarini, 2013; Malcevschi, 2016). Il range è compreso da 1 a 3 secondo il seguente criterio:

- **FRT 1:** tempo di sviluppo ideale relativamente breve (< 30 anni);
- **FRT 2:** tempo di sviluppo ideale intermedio (30 - 100 anni);
- **FRT 3:** tempo di sviluppo lungo (> 100 anni, per il raggiungimento di condizioni di massima evoluzione da parte di formazioni boschive).

Per il calcolo del fattore di ripristino temporale, è stato considerato il valore medio tra quelli indicati nella tabella di riferimento del metodo STRAIN. Nella tabella seguente (TABELLA 4-3) si riportano i valore calcolati per le unità ambientali in esame.

TABELLA 4-3: CATEGORIE E RELATIVO FRT		
Categorie	FRT	FRT stimato
Incolti e campi abbandonati di piante perenni	1	1
Coltivazioni estensive arborate	1-2	1,5
Boschi di altre latifoglie autoctone	2-3	2,5

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

$$FRT\ medio = (Area\ cat1 \times FRT\ cat1 \div Area\ tot) + (Area\ cat2 \times FRT\ cat2 \div Area\ tot) + \dots + (Area\ catn \times FRT\ catn \div Area\ tot) = 0,072 + 0,69 + 1,17 = \mathbf{1,93}$$

Nella formula il pedice indica il riferimento ad ognuna delle tipologie ambientali individuate.

4.4 Fattore di Completezza (FC)

Il fattore di completezza (FC) riflette il rilevamento delle valenze vegetazionali, faunistiche ed ecosistemiche e tiene conto di eventuali criticità presenti nelle unità ambientali considerate. Per valutare le condizioni pregresse (es. presenza o assenza di disturbi) nell'area considerata, è raccomandabile consultare apposite cartografie (es. foto aeree, immagini satellitari). Nel caso specifico del progetto Small Scale LNG, oltre all'analisi dei dati di bibliografia, sono stati eseguiti monitoraggi e sopralluoghi sito specifici (sia per gli aspetti faunistici che vegetazionali).

Nella formulazione originaria FC prevedeva le seguenti componenti (Malcevschi e Lazzarini, 2013):

- Botanica (**FC.B**) attinente gli aspetti floristici e strutturali della vegetazione
- Faunistica (**FC.F**) riguardante la presenza di specie animali
- Relazionale (**FC.R**) con riferimento limitato agli aspetti posizionali rispetto alle reti ecologiche locali e di area vasta.

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

$$FC = FC.B \times FC.F \times FC.R$$

A seguito dell'applicazione del metodo STRAIN al caso Expo Milano 2015, FC. Relazionale è stato riformulato.

$$FC.R = FC.SE \times FC.RE \times FC.PT$$

Dove:

- **FC.SE** è la componente di completezza ecosistemica attinente i servizi strutturali e funzionali;
- **FC.RE** è la componente di completezza ecosistemica riguardante i servizi posizionali nelle reti ecologiche;
- **FC.PT** è la componente di completezza ecosistemica con riferimento ai servizi paesaggistico-territoriali.

$$FC = 1,09 \times 1 \times 1,30 = \mathbf{1,42}$$

$$FC.R = 1,02 \times 1,14 \times 1,12 = 1,30$$

In essa ciascuna delle componenti è suddivisa a sua volta in cinque sottogruppi, con altrettante caratteristiche di classificazione specifiche per ogni sottogruppo e coefficienti che variano da 0,7 a 1,3 descritti nelle tabelle che seguono (da Tabella 4-4 a Tabella 4-8).

Tabella 4-4: Classificazione dei sottogruppi FC.B (Malcevski e Lazzarini 2013)

Coefficiente	Livello	FC.B1	FC.B2	FC.B3	FC.B4	FC.B5
		Grado di saturazione	Specie caratteristiche	Biotopi tipici	% specie neofite e/o nitrofile	Assenza di fattori di alterazione
1,3	Molto alto	Associazione vegetale completamente satura	Tutte	Tutti	Piccola	Molto alta (in un territorio > 1600 ha)
1,1	Alto	Associazione vegetale moderatamente satura	Numero relativamente alto	Parecchi	Moderata	Alta (in un territorio > 800 ha)
1	Moderatamente alto	Associazione vegetale di base	Parecchie	Parecchi	Media	Moderatamente alta (in un territorio > 400 ha)
0,9	Piccolo	Associazione vegetale derivata	Piccolo numero	Piccolo numero	Alta	Piccola (in un territorio > 100 ha)
0,7	Molto piccolo/inesistente	Popolamento vegetale fortemente alterato	Mancano	Mancano	Molto alta	Carichi pregressi forti (territorio libero < 100 ha)

Tabella 4-5: Classificazione in sottogruppi di FC.F (Malcevski e Lazzarini 2013)

Coefficiente	Livello	FC.F1	FC.F2	FC.F3	FC.F4	FC.F5
		Biodiversità faunistica potenziale	Specie rare e/o minacciate	Habitat tipici	Presenza di specie esotiche	Assenza di fattori di disturbo
1,3	Molto alto	Fauna potenziale completamente presente	Tutte	Tutti	Piccola	Molto alta (in un territorio > 1600 ha)
1,1	Alto	Elevata % della fauna potenziale presente	Numero relativamente alto	Parecchi	Moderata	Alta (in un territorio > 800 ha)
1	Moderatamente alto	Fauna potenziale mediamente presente	Parecchie	Parecchi	Media	Moderatamente alta (in un territorio > 400 ha)
0,9	Piccolo	Presenza di un basso numero di specie potenziali	Piccolo numero	Piccolo numero	Alta	Piccola (in un territorio > 100 ha)
0,7	Molto piccolo/inesistente	Specie potenziali quasi assenti	Mancano	Mancano	Molto alta	Carichi pregressi forti (territorio libero < 100 ha)

Tabella 4-6: Classificazione in sottogruppi di FC.SE (Malcevski e Lazzarini, 2013)

Coefficiente	Livello	FC.SE1 Supporti di base alla vita: biomasse permanenti e produttività primaria	FC.SE2 Supporti di base alla vita: suolo e qualità relativa	FC.SE3 Servizi regolativi rispetto alle reti biotiche (predatori, impollinazione ecc.)	FC.SE4 Servizi regolativi rispetto ai flussi critici attuali o prevedibili	FC.SE5 Servizi regolativi rispetto alla qualità biologica ed alla sicurezza dei luoghi
1,3	Molto alto	Condizione rilevante rispetto alle medie per la tipologia ambientale	Condizione rilevante rispetto alle medie per la tipologia ambientale	Condizione rilevante rispetto alle medie per la tipologia ambientale	Condizione eccellente rispetto alle medie per il territorio	Condizione eccellente rispetto alle medie per il territorio
1,1	Alto	Condizione discreta rispetto alle medie per la tipologia ambientale	Condizione discreta rispetto alle medie per la tipologia ambientale	Condizione discreta rispetto alle medie per la tipologia ambientale	Condizione discreta rispetto alle medie per il territorio	Condizione discreta rispetto alle medie per il territorio
1	Moderatamente alto	Condizione media attesa per la tipologia ambientale o assenza di indicazioni	Condizione media attesa per la tipologia ambientale o assenza di indicazioni	Condizione media attesa per la tipologia ambientale o assenza di indicazioni	Condizione media attesa per il territorio o assenza di indicazioni	Condizione media attesa per il territorio o assenza di indicazioni
0,9	Piccolo	Condizione ridotta rispetto alle medie per la tipologia ambientale	Condizione ridotta rispetto alle medie per la tipologia ambientale	Condizione ridotta rispetto alle medie per la tipologia ambientale	Condizione ridotta rispetto alle medie per la tipologia ambientale	Condizione ridotta rispetto alle medie per la tipologia ambientale
0,7	Molto piccolo/inesistente	Condizione molto ridotta rispetto alle medie per la tipologia ambientale	Condizione molto ridotta rispetto alle medie per la tipologia ambientale	Condizione molto ridotta rispetto alle medie per la tipologia ambientale	Condizione molto ridotta rispetto alle medie per la tipologia ambientale	Condizione molto ridotta rispetto alle medie per la tipologia ambientale

Tabella 4-7: Classificazione in sottogruppi di FC.RE (Malcevski e Lazzarini, 2013)

Coefficiente	Livello	FC.RE1 Posizione rispetto a RN2000	FC.RE2 Posizione rispetto alla RER	FC.RE3 Posizione rispetto alle reti ecologiche locali	FC.RE4 Posizione rispetto alla struttura dell'ecosistema locale	FC.RE5 Posizione rispetto al ciclo dell'acqua ed ai flussi biogeochimici
1,3	Molto alto	Consolidamento naturalistico di aree entro SIC o ZPS	Consolidamento naturalistico di elementi primari della RER	Consolidamento naturalistico di elementi primari di REP o REC	Ruolo strutturale rilevante nell'ecosistema locale	Ruolo rilevante
1,1	Alto o comunque positivo	Consolidamento naturalistico di aree esterne a SIC o ZPS (buffer 1 km)	Consolidamento naturalistico di altri elementi della RER	Consolidamento naturalistico di altri elementi delle reti ecologiche locali	Ruolo strutturale moderato ma riconoscibile nell'ecosistema locale	Ruolo moderato
1	Indifferente o non conosciuto	Posizione esterna a SIC o ZPS	Posizione esterna al disegno primario della RER	Posizione esterna al disegno primario di REP o REC	Assenza di ruoli riconoscibili nell'ecosistema locale	Assenza o trascurabilità di ruoli riconoscibili
0,9	Basso o moderatamente negativo	Generazione di pressioni su aree esterne a SIC o ZPS (buffer 1 km)	Generazione di pressioni su elementi non primari della RER	Generazione di pressioni su elementi non primari di REP o REC	Riduzione moderata della connettività ecologica locale	Riduzione moderata della funzionalità naturale
0,7	Molto basso/negativo	Generazione di pressioni su aree interne a SIC o ZPS (buffer 1 km)	Generazione di pressioni su elementi primari della RER	Generazione di pressioni su elementi primari di RER o REC	Riduzione significativa della connettività ecologica locale	Riduzione significativa della funzionalità naturale

Tabella 4-8: Classificazione in sottogruppi di FC.PT (Malcevski e Lazzarini, 2013)

Coefficiente	Livello	FC.PT1	FC.PT2	FC.PT3	FC.PT4	FC.PT5
		Posizione rispetto ad aree protette o vincolate	Coerenza rispetto al sistema di valenze paesaggistiche	Produzione di nuove valenze in aree di degrado paesaggistico	Produzione di opportunità fruibili	Potenzialità per l'educazione e comunicazione ambientale
1,3	Molto alto	Consolidamento naturalistico di aree a parco naturale o riserve	Convergenza stretta con vincoli o obiettivi paesaggistici locali	Eliminazione di condizioni attuali di degrado paesaggistico	Occasioni per il birdwatching o altre fruizioni naturalistiche	Previsioni specifiche per l'educazione e la comunicazione ambientale
1,1	Alto o comunque positivo	Consolidamento Naturalistico di altre aree protette	Coerenza generica con vincoli o obiettivi paesaggistici locali	Riduzione di condizioni attuali di degrado paesaggistico	Opportunità ricreative ed assenza di pressioni negative associate	Occasioni potenziali specifiche per l'educazione e la comunicazione ambientale
1	Indifferente o non conosciuto	Posizione esterna ad aree protette	Assenza di vincoli o obiettivi paesaggistici	Mantenimento delle condizioni paesaggistiche attuali	Assenza di opportunità fruibili	Occasioni potenziali generiche per l'educazione e la comunicazione ambientale
0,9	Basso o moderatamente negativo	Incoerenza moderata con vincoli o obiettivi di aree protette	Incoerenza moderata con vincoli o obiettivi paesaggistici locali	Aumento moderato di condizioni attuali di degrado paesaggistico	Opportunità ricreative con pressioni negative associate modeste o trascurabili	Assenza di occasioni per l'educazione e la Comunicazione ambientale
0,7	Molto basso/negativo	Incoerenza con vincoli o obiettivi di aree a parco naturale o riserve	Incoerenza elevata con vincoli o obiettivi paesaggistici locali	Aumento elevato di condizioni attuali di degrado paesaggistico	Opportunità ricreative con rischi di elevate pressioni negative associate	Introduzione di significati negativi per l'educazione e la comunicazione ambientale

Di seguito sono riportate le valutazioni che hanno permesso di calcolare il Fattore di Completezza.

4.4.1 Fattore di Completezza Botanico (FC.B)

4.4.1.1.1 FC.B a relativo agli incolti = 1,1

- Grado di saturazione vegetale di base (1)
- Specie caratteristiche relativamente alte (1,1)
- Sono presenti parecchi biotopi tipici (1)
- Piccola presenza di specie neofite e nitrofile (1,3)
- Alta assenza di fattori di alterazione (1,1)

4.4.1.1.2 FC.B b relativo ai boschi = 1,2

- Grado di saturazione vegetale completamente satura (1,3)
- Specie caratteristiche relativamente alte (1,1)
- Sono presenti parecchi biotopi tipici (1)
- Piccola presenza di specie neofite e nitrofile (1,3)
- Assenza molto alta di fattori di alterazione (1,3)

4.4.1.1.3 FC.B c relativo alle coltivazioni = 0,96

- Grado di saturazione vegetale di base (1)
- Piccolo numero di specie caratteristiche (0,9)
- Sono presenti un piccolo numero di biotopi tipici (0,9)
- Media presenza di specie neofite e nitrofile (1)
- Assenza moderatamente alta di fattori di alterazione (1)

Si considera FC. Botanico come media di tutti gli FC.B relativi calcolati:

$$FC.B = \frac{(FC.B a + FC.B b + FC.B c)}{3} = 1,09$$

4.4.2 *Fattore di Completezza Faunistico (FC.F)*

4.4.2.1.1 *FC.F a relativo agli incolti = 1,04*

- Potenziale biodiversità faunistica presente in elevata percentuale (1,1)
- Presenza di un piccolo numero di specie rare e/o minacciate (0,9)
- Presenza di parecchi habitat tipici (1)
- Moderata presenza di specie esotiche (1,1)
- Alta assenza di fattori di disturbo (1,1)

4.4.2.1.2 *FC.F b relativo ai boschi = 1,08*

- Potenziale biodiversità faunistica presente in elevata percentuale (1,1)
- Presenza di un numero relativamente alto di specie rare e/o minacciate (1,1)
- Presenza di parecchi habitat tipici (1,1)
- Moderata presenza di specie esotiche (1,1)
- Assenza di fattori di disturbo moderatamente alta (1)

4.4.2.1.3 *FC.F c relativo alle coltivazioni = 0,9*

- Potenziale biodiversità faunistica presente in mediamente presente (1)
- Mancano specie rare e/o minacciate (0,7)
- Presenza di un piccolo numero di habitat tipici (0,9)
- Media presenza di specie esotiche (1)
- Assenza di fattori di disturbo piccola (0,9)

È stato calcolato il FC. Faunistico come media di tutti gli FC.F relativi calcolati:

$$FC.F = \frac{(FC.F a + FC.F b + FC.F c)}{3} = 1$$

4.4.3 *Fattore di Completezza Ecosistemica – Servizi strutturali e funzionali (FC.SE)*

4.4.3.1.1 *FC.SE a relativo agli incolti = 1,06*

- Condizione discreta rispetto alle medie di biomasse permanenti e produttività primaria (1,1)
- Condizione discreta rispetto alle medie di supporti di base alla vita (1,1)
- Condizione discreta dei servizi regolativi rispetto alle reti biotiche (1,1)
- Condizione media attesa rispetto ai servizi regolativi dei flussi critici attuali o prevedibili (1)
- Condizione media attesa rispetto ai servizi regolativi della qualità biologica ed alla sicurezza dei luoghi (1)

4.4.3.1.2 *FC.SE b relativo ai boschi = 1,1*

- Condizione discreta rispetto alle medie di biomasse permanenti e produttività primaria (1,1)
- Condizione discreta rispetto alle medie di supporti di base alla vita (1,1)
- Condizione discreta dei servizi regolativi rispetto alle reti biotiche (1,1)
- Condizione discreta attesa rispetto ai servizi regolativi dei flussi critici attuali o prevedibili (1,1)
- Condizione discreta attesa rispetto ai servizi regolativi della qualità biologica ed alla sicurezza dei luoghi (1,1)

4.4.3.1.3 *FC.SE c relativo alle coltivazioni = 0,9*

- Condizione ridotta rispetto alle medie di biomasse permanenti e produttività primaria (0,9)
- Condizione ridotta rispetto alle medie di supporti di base alla vita (0,9)

- Condizione ridotta dei servizi regolativi rispetto alle reti biotiche (0,9)
- Condizione ridotta attesa rispetto ai servizi regolativi dei flussi critici attuali o prevedibili (0,9)
- Condizione ridotta attesa rispetto ai servizi regolativi della qualità biologica ed alla sicurezza dei luoghi (0,9)

È stato calcolato il FC.SE come media di tutti gli FC.SE relativi calcolati:

$$FC.SE = \frac{(FC.SE a + FC.SE b + FC.SE c)}{3} = 1,02$$

4.4.4 *Fattore di Completezza Ecosistemica – Servizi posizionali nelle reti ecologiche (FC.RE)*

Considerando la posizione del sito, non si ritiene necessario calcolare l'indice per ogni categoria STRAIN individuata. Pertanto, l'indice è stato calcolato solo una volta e include tutte le categorie.

È stato valutato un FC.RE = **1,14**

- L'area ricade nel buffer di una zona ZPS (IT7140211 Monte Pallano e Lecmeta d'Isca d'Archi) appartenente alla Rete Natura 2000 (1,1)
- Consolidamento Naturalistico di altri elementi della RER 1,1
- L'area ha un consolidamento naturalistico di altri elementi delle reti ecologiche locali (1,1)
- L'area ha un ruolo strutturale moderato nell'ecomosaico locale (1,3)
- L'area ruolo moderato rispetto al ciclo dell'acqua ed ai flussi biogeochimici (1,1)

4.4.5 *Fattore di Completezza Ecosistemica – Servizi paesaggistici-territoriali (FC.PT)*

Considerando la posizione del sito, non si ritiene necessario calcolare l'indice per ogni categoria STRAIN individuata. Pertanto, l'indice è stato calcolato solo una volta e include tutte le categorie.

È stato valutato un FC.PT = **1,12**:

- L'area in oggetto è esterna ad aree protette (1)
- L'area in oggetto ha una stretta convergenza con vincoli o obiettivi paesaggistici locali (1,3)
- L'area in oggetto mantiene le condizioni paesaggistiche attuali (1)
- L'area in oggetto presenta occasioni i birdwatching o altre funzioni naturalistiche (1,3)
- L'area in oggetto presenta occasioni potenziali generiche per l'eduazione e la comunicazione ambientale (1)

4.5 *Danno (D)*

Il danno viene quantificato in base all'intensità dell'impatto subito, con un valore massimo di 1 che indica una perdita totale degli elementi (come boschi, vigneti, ecc.). Nell'area in questione, che copre 3,63 ettari, una porzione sarà utilizzata come area di cantiere (1,12 ha), causando la temporanea perdita completa di tutti gli elementi botanici. Tuttavia, al termine dei lavori, quest'area sarà ripristinata allo stato originale.

Date queste circostanze il valore del danno è stato calcolato come descritto di seguito:

$$D = \frac{(\text{Area totale} - \text{Area di cantiere})}{\text{Area totale}} = \frac{(3,63 - 1,12)}{3,63} = 0,69$$

5 CALCOLO DELLA SUPERFICIE MINIMA DA DESTINARE ALLA COMPENSAZIONE

La dimensione minima della superficie da destinare alle misure di compensazione è, dunque, calcolata come segue:

$$ABN_{min} = \frac{AD \times VND \times FRT \times FC \times D}{(VNN - VNF)} = \frac{3,63 \times 6,34 \times 1,93 \times 1,42 \times 0,69}{(7 - 5)} = 21,76 \text{ ha}$$

Il termine al numeratore del modello di calcolo rappresenta il Valore Ecologico specifico attribuibile all'area in termini di ettari equivalenti di valore ecologico:

$$VEC = AD \times VND \times FRT \times FC \times D = 43,52 \text{ ha eq.}$$

5.1 Terreni di compensazione

Al fine di calcolare l'area da destinare all'intervento di compensazione ecologica, si anticipa che tale intervento consisterà, compatibilmente con la possibilità di usufruire di apposite aree disponibili, nella riforestazione di un'area utilizzando specie autoctone.

La categoria ambientale di nuova realizzazione sarà quindi:

TABELLA 5-1: VALORE NATURALISTICO DELLA TIPOLOGIA AMBIENTALE DI NUOVA REALIZZAZIONE		
Tipologia Ambientale	Range Valore Naturalistico	Valore naturalistico assegnato
Boschi di altre latifoglie autoctone	6-10	7

Il valore iniziale del terreno è stato stimato simile a quello sul quale verrà costruito l'impianto: per tale motivo è stato supposto un VNI pari a 5.

6 INTERVENTI DI COMPENSAZIONE

Gli interventi di compensazione consisteranno in un'opera di rimboschimento effettuata *in situ* al termine della costruzione dell'impianto e nel corso delle attività di coltivazione degli idrocarburi.

Si ragionerà di conseguenza su un intervento di riforestazione che coinvolga una superficie pari a 21,76 ha.

7 RIFERIMENTI

Malcevschi S., Lazzarini M.. 2013. Tecniche e metodi per la realizzazione della Rete ecologica Regionale. Regione Lombardia, ERSAF.

Malcevschi S. 2016 Il modello STRAIN/2013 ed il PREB di Expo 2015: un caso di studio per la ricostruzione di capitale naturale e servizi ecosistemici. Reticula, 11: 10-18.