

DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA REGIONALE

Oggetto: DGR n. 923 del 13 luglio 2020. Approvazione della metodologia per la Valutazione Ecologica Compensativa come strumento per le valutazioni ambientali.

LA GIUNTA REGIONALE

VISTO il documento istruttorio riportato in calce alla presente deliberazione predisposto dal Settore Valutazioni e Autorizzazioni Ambientali dal quale si rileva la necessità di adottare il presente atto;

RITENUTO, per motivi riportati nel predetto documento istruttorio e che vengono condivisi, di deliberare in merito;

VISTO il parere favorevole di cui all'articolo 4, comma 5, della legge regionale 30 luglio 2021, n. 18, sotto il profilo della legittimità e della regolarità tecnica, del dirigente del Settore Valutazioni e Autorizzazioni Ambientali e l'attestazione dello stesso che dalla presente deliberazione non deriva né può comunque derivare un impegno di spesa a carico del bilancio regionale;

CONSIDERATO il "Visto" del dirigente della Direzione Ambiente e Risorse Idriche;

VISTA la proposta del direttore del Dipartimento Infrastrutture, territorio e protezione civile;

VISTO l'articolo 28 dello Statuto della Regione;

Con la votazione, resa in forma palese, riportata nell'allegato "Verbale di seduta"

DELIBERA

- Di approvare la metodologia per l'applicazione della Valutazione Ecologica Compensativa, di cui all'allegato A, come strumento per i procedimenti di valutazione ambientale di cui alla parte seconda del D.lgs. 152/2006.

IL SEGRETARIO DELLA GIUNTA
Francesco Maria Nocelli

Documento informatico firmato digitalmente

IL PRESIDENTE DELLA GIUNTA
Francesco Acquaroli

Documento informatico firmato digitalmente



DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA REGIONALE

DOCUMENTO ISTRUTTORIO

Normativa di riferimento

- Direttiva 2001/42/CE del 27/06/2001 "Concernente la valutazione degli effetti di determinati piani e programmi sull'ambiente"
- Direttiva 2014/52/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 16 aprile 2014, che modifica la direttiva 2011/92/UE concernente la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati;
- Decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 "Norme in materia ambientale"
- Legge regionale 12 giugno 2007, n. 6 "Modifiche e integrazioni alle Leggi regionali 14 aprile 2004, n. 7, 5 agosto 1992, n. 3, 28 ottobre 1999, n. 28, 23 febbraio 2005, n. 16 e 17 maggio 1999, n. 10 – Disposizioni in materia ambientale e rete natura 2000"
- L.R. n. 11 del 09/05/2019 "Disposizioni in materia di valutazione di impatto ambientale (VIA)";
- Deliberazione di Giunta Regionale n. 1647 del 23/12/2019 - "Approvazione linee guida regionali per la Valutazione Ambientale Strategica e revoca della D.G.R. 1813/2010" - B.U.R. Marche n. 4 del 03/01/2020
- Decreto PF VAA n. 13 del 17/01/2020 - "Indicazioni tecniche, requisiti di qualità e moduli per la Valutazione Ambientale Strategica"
- Decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357 "Regolamento recante attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche"
- D.G.R. 13 dicembre 2021, n. 25 – Strategia Regionale per lo Sviluppo Sostenibile.
- D.lgs. 227/2001 "Orientamento e modernizzazione del settore forestale, a norma dell'articolo 7 della legge 5 marzo 2001, n. 57"
- D.lgs. 34/2018 "Testo unico in materia di foreste e filiere forestali"
- L.R. n. 71/1997 "Norme per la disciplina delle attività estrattive"
- L.R. n. 6/2005 "Legge forestale regionale"
- DGR n. 923 del 13 luglio 2020 "Approvazione schema di Accordo di collaborazione tra la Regione Marche e l'Università Politecnica delle Marche per la realizzazione di una ricerca finalizzata alla produzione di modelli e tecniche di impianti forestali come misure di compensazione e mitigazione nell'ambito dei procedimenti di VIA."

Motivazione

I processi di valutazione ambientale di piani o programmi (VAS) e di progetti (VIA), prevedono che nel caso di impatti ambientali negativi non mitigabili siano messe in atto misure di compensazione. In particolare, per i procedimenti di VIA, il D.lgs. 152/2006 specifica chiaramente che il provvedimento di VIA debba indicare condizioni ambientali che includano le "misure previste per evitare, prevenire, ridurre e, se possibile, compensare gli impatti ambientali significativi e negativi" (art. 25 comma 4 lettera b).

Il termine "compensazione" include numerose definizioni, che fanno riferimento al concetto di "valore", richiamando la possibilità di eguagliare o aumentare il valore ambientale di un'area prossimale a quella che ha subito un'alterazione significativa a causa di interventi antropici. Quando le trasformazioni territoriali introdotte da piani o progetti sottoposti a valutazione interferiscono con i sistemi naturali, è necessario fare riferimento alla compensazione ecologica, intesa come la sostituzione di funzioni o valori ecologici danneggiati dallo sviluppo antropico. È



DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA REGIONALE

utile sottolineare che il concetto di compensazione ecologica è limitato rispetto al più ampio concetto di compensazione ambientale, in quanto considera solo gli aspetti ecologici, ovvero strutturali e funzionali, tralasciando quelli naturalistici e paesaggistici.

L'approccio compensativo è stato utilizzato diffusamente in diverse regioni italiane nel settore forestale per limitare l'impatto della riduzione di superficie boschiva in caso di opere di pubblica utilità.

Nonostante il concetto di compensazione forestale sia stato introdotto a livello nazionale nel 2001 all'art. 4 del d.lgs. 227/2001 ("Orientamento e modernizzazione del settore forestale, a norma dell'articolo 7 della legge 5 marzo 2001, n. 57"), alcune regioni italiane, tra cui le Marche, lo avevano già adottato prima di allora.

Il d.lgs. 227/2001 è stato successivamente abrogato, ma confluito e ampiamente integrato dal d.lgs. 34/2018 ("Testo unico in materia di foreste e filiere forestali" – TUFF) che all'art. 8 tratta specificamente il concetto di compensazione forestale ("Disciplina della trasformazione del bosco e opere compensative"). Esso innanzitutto specifica che la compensazione è sempre a cura e spese del destinatario dell'autorizzazione alla trasformazione del bosco ed assegna alle Regioni il compito di stabilire i criteri di definizione delle opere e dei servizi di compensazione ed anche i casi di esonero dagli interventi compensativi.

La Regione Marche è stata una delle prime regioni in Italia ad approvare regole per la concessione o il diniego di autorizzazioni alla trasformazione del bosco con la l.r. 71/1997 ("Norme per la disciplina delle attività estrattive") e successive modifiche e integrazioni, e con il Piano Regionale delle Attività Estrattive (PRAE) al fine di compensare le perdite di superfici boscate a causa dell'apertura e/o dell'ampliamento di aree di cava. Gli obblighi connessi alla riduzione della superficie boscata non si applicano per le superfici di dimensioni inferiori a 1.000 m², per gli interventi di mitigazione idraulica e di manutenzione straordinaria di opere e manufatti esistenti disposti dagli enti competenti e per la ristrutturazione di edifici di interesse storico, artistico e culturale. Qualora non siano disponibili terreni da destinare al rimboschimento compensativo, la Regione può determinare un indennizzo pari al costo dell'acquisizione della disponibilità dei terreni, dell'esecuzione del rimboschimento e delle cure colturali per i primi cinque anni. In ogni caso deve essere garantito un rimboschimento almeno pari al 50% delle superfici da compensare, qualora le superfici del rimboschimento compensativo siano superiori a 50 ha. Il principio compensativo si fonda prevalentemente sulla ricostituzione in tempi ragionevoli (10 anni) di una superficie boschiva con la medesima capacità di stock di carbonio dei soprassuoli oggetto di trasformazione. Il metodo è calibrato sul rendimento auxometrico iniziale di 1m³/ha/anno di un nuovo impianto.

L'obiettivo del legislatore intendeva istituire uno strumento tecnico amministrativo di corredo vincolante alla concessione dell'autorizzazione all'esercizio dell'attività di cava in zone boscate, ciò al fine di porre in atto una compensazione in termini ecologici e non meramente estetici o planimetrici (allegato A della L.r. 71/1997).

Il metodo, fondato sulla capacità di stoccaggio di carbonio del bosco, è stato poi reso applicabile ad ogni tipo di riduzione della superficie boschiva, mediante la legge forestale regionale (L.r. 6/2005). Esso da un lato è apprezzabile per la semplicità di calcolo, ma anche alla luce dei recenti cambiamenti ambientali e socio-culturali, dopo 25 anni dalla sua implementazione, presenta rilevanti criticità di principio e nell'applicazione. In primis, il calcolo non tiene in



DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA REGIONALE

considerazione importanti variabili per la determinazione del valore ambientale di aree naturali o seminaturali, quali il contesto geomorfologico, paesaggistico e sociale, la riproducibilità delle formazioni naturali, nonché la valenza ecologica di eventuali habitat interessati. All'epoca dell'entrata in vigore della normativa, non erano ancora disponibili le classificazioni tipologiche forestali definite dall'Inventario e Tipologia forestale regionale e pertanto il semplice riferimento ad alcune composizioni boschive (art. 6, comma 3 della l.r. 71/1997) non garantisce adeguate valutazioni. Oggi sono presenti anche altre classificazioni vegetazionali o ecosistemiche che potrebbero essere utilizzate nella caratterizzazione degli ambiti oggetto di valutazione (Rete Ecologica delle Marche, Corine Biotopes , ecc.).

A questo si aggiunge l'esigenza, nell'ambito delle valutazioni ambientali, di applicare le compensazioni non solo in caso di riduzione di superficie boscata, come attualmente previsto dalla normativa di settore, ma in ogni caso in cui ci sia compromissione delle funzionalità di biomi naturali o naturaliformi.

Pertanto si è reso necessario lo sviluppo di uno strumento non limitato alle superfici forestali, ma da applicare a qualsiasi tipo di copertura del suolo (Land Cover) delle Marche.

Per lo sviluppo di tale strumento, con DGR n. 923 del 13 luglio 2020 è stato attivato un accordo di collaborazione tra Regione Marche - Settore Valutazioni e Autorizzazioni Ambientali e Università Politecnica delle Marche - Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Ambientali.

Tale accordo, sottoscritto nel mese di dicembre 2020 e concluso il 16 dicembre 2022 (a seguito di una proroga di 6 mesi a partire dal 16 giugno 2022), è finalizzato ad esplicitare le tecniche di realizzazione di impianti forestali multifunzionali nel territorio marchigiano come misure di compensazione e mitigazione nell'ambito dei procedimenti di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA). Lo svolgimento del lavoro è stato caratterizzato da una proficua sinergia fra i ricercatori del D3A-UNIVPM ed i funzionari, ex-funzionari e dirigente del Settore Valutazioni e autorizzazioni ambientali della Regione Marche.

In base alla scheda tecnica allegata all'accordo di collaborazione, erano previste le seguenti fasi:

- Fase A – Indagine ecologico-territoriale
- Fase B – Predisposizione di modelli di impianti arborei-arbustivi lineari e areali sito-specifici finalizzati alla migliore fornitura di Servizi Ecosistemici
 - *B1 – in ambienti extra-urbani*
 - *B2 – in ambienti urbani e periurbani*
- Fase C – Indicazioni relative alla realizzazione e gestione degli impianti arborei-arbustivi lineari e areali (accorgimenti per limitare avversità e fitopatie)
 - *C1 – in ambienti extra-urbani*
 - *C2 – in ambienti urbani e periurbani*
- Fase D – Definizione dei rapporti di compensazione
- Fase G – Indicazioni generali concernenti le connessioni tra impianti arborei-arbustivi in ambienti extraurbani e impianti arborei-arbustivi in ambienti urbani e periurbani.

A fini operativi, queste fasi sono state suddivise in due parti:

- *Parte I – Compensazione e metodi computazionali* (corrispondente alla Fase D)



DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA REGIONALE

- *Parte II – Linee guida per la realizzazione e gestione di modelli di impianti arboreo-arbustivi lineari e areali sito-specifici (corrispondente alle restanti fasi A, B, C e G).*

La Parte I focalizza l'attenzione sulla compensazione ambientale e ha permesso di sviluppare lo strumento della **Valutazione Ecosistemica a fini compensativi (VEC)**, la cui metodologia è stata descritta nella relazione finale trasmessa dicembre 2022 (prot. Reg. n. 1592628 del 28/12/2022).

La VEC si basa su un metodo già utilizzato in Lombardia (STRAIN) per stimare la valenza ecosistemica di qualsiasi tipo di copertura naturale, semi-naturale e antropogena, inclusi quelle superfici apparentemente "senza valore" quali gli incolti urbani o periurbani. Questi sono spesso negletti nelle valutazioni nonostante la loro potenzialità e/o rilevanza ecosistemica, dovuta alla presenza di biocenosi in rapida evoluzione con presenza di specie vegetali e animali anche di un certo interesse. Lo scopo è fornire un metodo di valutazione ecosistemica per contribuire a ricondurre il consumo di suolo ad opera dell'uomo entro i limiti di vera necessità, fornendo criteri e indicatori più oggettivi per proporre alternative progettuali e definire adeguati processi compensativi traducibili sia nella realizzazione ex novo, sia nel ripristino di biotopi degradati. La VEC pertanto costituisce uno strumento utile sia per i progettisti delle opere di trasformazione che per i valutatori di queste, fornendo procedure standardizzate e semplificate di valutazione della qualità ambientale, soprattutto nei processi di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA), ma anche di Valutazione Ambientale Strategica (VAS).

Il metodo VEC non è finalizzato a sostituire le norme vigenti in materia di compensazione forestale, bensì ad integrarle nell'ambito dei procedimenti di valutazione ambientale, offrendo la possibilità di quantificare la perdita, in termini di valore ecologico, di tutte le superfici forestali e meta-forestali che, per il mancato raggiungimento dei criteri minimi di estensione, larghezza, copertura o lunghezza, non sono tutelate dalla l.r. 6/2005, ma che meriterebbero di essere in ogni caso valorizzate e compensate, se danneggiate; in generale, il metodo VEC può fungere da importante strumento di valutazione del danno ecosistemico anche nei casi in cui la compensazione forestale non sia più prevista per legge.

Il metodo proposto, si integra efficacemente anche con la Rete Ecologica delle Marche (REM), istituita dalla legge regionale 2/2013 (Norme in materia di rete ecologica delle Marche e di tutela del paesaggio e modifiche alla Legge Regionale 15 novembre 2010, n. 16 "Assestamento del Bilancio 2010") ed i cui indirizzi per il recepimento sono stati approvati con la D.G.R. 1288/2018 (Legge Regionale 5 febbraio 2013, n.2, art. 6, comma 1. Approvazione degli indirizzi per il recepimento della Rete Ecologica delle Marche - REM). La VEC consente infatti di valorizzare una determinata tipologia ambientale sulla base della sua posizione rispetto agli elementi della REM.

L'approccio di VEC è in linea con i principi della Strategia Regionale per lo Sviluppo Sostenibile (SRSvS), approvata con deliberazione dell'Assemblea Legislativa Regionale n. 25 del 13 dicembre 2021. La SRSvS individua le scelte strategiche e gli obiettivi di sviluppo sostenibile della Regione Marche. Tra le scelte strategiche vi sono, ad esempio, quelle di "prevenire e ridurre i rischi di catastrofi riducendo l'esposizione ai pericoli e la vulnerabilità, aumentando la capacità di risposta e di recupero, rafforzando così la resilienza" (A) e di "riconoscere il valore dei servizi ecosistemici e quindi tutelare la biodiversità" (C). Uno degli obiettivi regionali della



DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA REGIONALE

scelta strategica A è "realizzare l'infrastruttura verde regionale integrando verde urbano, verde extraurbano e boschi in tutti i livelli di progettualità (es. proseguire la realizzazione di piste ciclo-pedonali integrandole, ove possibile, con l'infrastruttura verde regionale; l'eventuale realizzazione di nuovi assi viari dovrà evitare l'interruzione di corridoi ecologici, compensare il consumo di suolo ed essere integrata, ove possibile, con l'infrastruttura verde regionale; ecc.)". La Regione Marche nella definizione della SRSvS e su proposta del MATTM ha anche aderito al sottogruppo tematico interregionale (con Umbria e Abruzzo) che sviluppa ulteriormente il tema della resilienza. In tale contesto il metodo VEC potrebbe, con alcuni leggeri adeguamenti, trovare applicazione anche nelle suddette regioni confinanti.

Esito dell'istruttoria

Tutto ciò premesso si propone di approvare la metodologia per la Valutazione Ecologica Compensativa, di cui all'allegato A, come strumento di supporto nei procedimenti di valutazione ambientale.

Il sottoscritto, in relazione alla presente deliberazione, dichiara, ai sensi dell'art. 47 D.P.R. 445/2000, di non trovarsi in situazioni anche potenziali di conflitto di interesse ai sensi dell'art. 6 bis della L. 241/1990 e degli artt. 6 e 7 del D.P.R. 62/2013 e della DGR 64/2014.

Il responsabile del procedimento

Gaia Galassi

Documento informatico firmato digitalmente

PARERE DEL DIRIGENTE DEL SETTORE VALUTAZIONI E AUTORIZZAZIONI AMBIENTALI

Il sottoscritto, considerata la motivazione espressa nell'atto, esprime parere favorevole sotto il profilo della legittimità e della regolarità tecnica della presente deliberazione.

Attesta, altresì, che dalla presente deliberazione non deriva né può derivare alcun impegno di spesa a carico del bilancio regionale.

Il sottoscritto, in relazione alla presente deliberazione, dichiara, ai sensi dell'art. 47 D.P.R. 445/2000, di non trovarsi in situazioni anche potenziali di conflitto di interesse ai sensi dell'art. 6 bis della L. 241/1990 e degli artt. 6 e 7 del D.P.R. 62/2013 e della DGR 64/2014.

Il dirigente del Settore

Roberto Ciccio

Documento informatico firmato digitalmente



DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA REGIONALE

VISTO DEL DIRIGENTE DELLA DIREZIONE AMBIENTE E RISORSE IDRICHE

Il sottoscritto, considerato il documento istruttorio e il parere reso dal dirigente del Settore Valutazioni e Autorizzazioni Ambientali, ai sensi dell'articolo 4, comma 5, della LR n. 18/2021, appone il proprio "Visto".

Il dirigente della Direzione
David Piccinini

Documento informatico firmato digitalmente

PROPOSTA DEL DIRETTORE DEL DIPARTIMENTO INFRASTRUTTURE, TERRITORIO E
PROTEZIONE CIVILE

Il sottoscritto propone alla Giunta regionale l'adozione della presente deliberazione. Dichiara, altresì, ai sensi dell'art. 47 D.P.R. 445/2000, di non trovarsi in situazioni anche potenziali di conflitto di interesse ai sensi dell'art. 6 bis della L. 241/1990 e degli artt. 6 e 7 del D.P.R. 62/2013 e della DGR 64/2014.

Il direttore del Dipartimento
Nardo Goffi

Documento informatico firmato digitalmente

ALLEGATI

ALLEGATO A

**METODOLOGIA PER L'APPLICAZIONE DELLA VALUTAZIONE ECOLOGICA COMPENSATIVA
NEI PROCEDIMENTI DI VALUTAZIONE AMBIENTALE DI CUI ALLA PARTE SECONDA DEL
D.LGS.152/2006**



ALLEGATO A

METODOLOGIA PER L'APPLICAZIONE DELLA VALUTAZIONE ECOLOGICA COMPENSATIVA NEI PROCEDIMENTI DI VALUTAZIONE AMBIENTALE DI CUI ALLA PARTE SECONDA DEL D.LGS.152/2006

La presente metodologia è stata sviluppata nell'ambito dell'Accordo di collaborazione tra la Regione Marche, Settore Valutazioni e Autorizzazioni Ambientali e l'Università Politecnica delle Marche (Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Ambientali), dal seguente gruppo di lavoro:

Prof. Carlo Urbinati¹ (Responsabile scientifico del progetto)
Dott. Massimo Prosdocimi¹ (Assegnista di ricerca)
Dott. Alessandro Vitali¹ (Ricercatore)
Dott. Enrico Tonelli¹ (Assegnista di ricerca)
Prof.ssa Marina Allegrezza² (Professore associato)
Dott. Giulio Tesei² (Ricercatore)

Con la collaborazione di:

Dott.ssa Gaia Galassi³ (funzionario tecnico)
Arch. Velia Cremonesi³ (funzionario tecnico)
Dott.ssa Eleonora Giuliodori
Dott. Fulvio Tosi

1 - Area Sistemi forestali & TreeringLab (D3A)

2 - Area Botanica (D3A)

3 - Settore Valutazioni e autorizzazioni ambientali (Regione Marche)

1	PREMESSA	4
2	L'ALGORITMO DI CALCOLO DEL METODO STRAIN	4
2.1	Valore unitario naturale (VND) o valore naturalistico	6
2.2	Fattore di "ripristinabilità" temporale (FRT)	6
2.3	Fattore di completezza (FC)	6
2.4	I livelli di applicazione	13
3	DAL METODO STRAIN AL METODO VEC	14
3.1	Il calcolo di ABNmin (superficie minima compensabile)	15
3.2	Individuazione e valutazione dei biotopi per le Regioni Marche (Umbria ed Abruzzo)	17
3.3	Attribuzione dei valori di VND e FE	19
3.4	Attribuzione dei valori di FTR	21
3.5	Riclassificazione del Fattore di Completezza (FC)	21
3.6	Stima del fattore D	24
4	LIVELLI DI APPLICAZIONE DI VEC	26
5	SIMULAZIONI DI APPLICAZIONE SPEDITIVA DI VEC	28
	RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI	32
	APPENDICE 1 - ELENCO DEI BIOTOPPI	33
	A1.1 - Biotopi naturaliformi	33
	A.1.2 Biotopi antropogeni	50

1 Premessa

Nel presente documento viene presentato il metodo di compensazione forestale della Valutazione Ecosistemica a fini compensativi (VEC). Lo strumento della VEC non è limitato alle superfici forestali, ma può essere applicato a qualsiasi tipo di copertura del suolo (Land Cover) delle Marche, ed eventualmente estendibile anche a Umbria e Abruzzo. VEC si basa su un metodo già utilizzato in Lombardia per stimare la valenza ecosistemica di qualsiasi tipo di copertura naturale, semi-naturale e antropogena, incluse quelle superfici apparentemente “senza valore” quali gli incolti urbani o periurbani. Questi sono spesso negletti nelle valutazioni nonostante la loro potenzialità e/o rilevanza ecosistemica, dovuta alla presenza di biocenosi in rapida evoluzione con presenza di specie vegetali e animali anche di un certo interesse. Lo scopo è fornire un metodo di valutazione ecosistemica per contribuire a ricondurre il consumo di suolo ad opera dell'uomo entro i limiti di vera necessità, fornendo criteri e indicatori più oggettivi per proporre alternative progettuali e definire adeguati processi compensativi traducibili sia nella realizzazione ex novo, sia nel ripristino di biotopi degradati. La VEC dovrebbe pertanto costituire uno strumento utile sia per i progettisti delle opere di trasformazione che per i valutatori di queste, fornendo procedure standardizzate di valutazione della qualità ambientale, soprattutto nei processi di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA), ma anche di Valutazione Ambientale Strategica (VAS).

Il presente documento riporta i contenuti tecnici della relazione conclusiva elaborata dall'Università Politecnica delle Marche (Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Ambientali) in collaborazione con la Regione Marche, Settore Valutazioni e Autorizzazioni Ambientali, nell'ambito dell'accordo di collaborazione di cui alla DGR n. 923 del 13 luglio 2020.

2 L'algoritmo di calcolo del Metodo STRAIN

Il metodo proposto deriva dalla revisione e adattamento di STRAIN (STudio interdisciplinare sui RAporti tra protezione della natura ed Infrastrutture), 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 2015 Regione Lombardia (Malcevschi e Lazzarini, 2013; Malcevschi, 2016). Rispetto ad altre metodologie di calcolo di compensazioni fisiche ambientali, che spesso prevedono unicamente la realizzazione di nuovi impianti boschivi, il metodo STRAIN si è dimostrato efficace nella ricostruzione di capitale naturale e di servizi ecosistemici, non necessariamente uguali a quelli consumati, ma con analogo valore ecologico.

Un motivo ulteriore di partire da STRAIN risiede nella struttura del suo algoritmo di calcolo basata sulle tipologie (o unità) territoriali, che sono state ricondotte ai Corine Biotopes (o biotopi). L'associazione delle tipologie territoriali con i biotopi consente l'utilizzo del metodo in qualsiasi contesto geografico/territoriale a partire dalla conoscenza e individuazione dei biotopi presenti e della loro valenza. I biotopi sono stati definiti “aree terrestri o corpi idrici che costituiscono un'unità ecologica di importanza comunitaria per la conservazione della natura, indipendentemente dal fatto che tali zone siano formalmente protette da un punto di vista normativo” (Commission of the European Communities, 1991). L'Unione Europea, ha provveduto a classificarli, basandosi su un sistema che ne permettesse il facile riconoscimento e fondato sulle unità fitosociologiche della vegetazione, ed in seguito ad inventariarli e a rendere accessibili i dati.

In linea con STRAIN ed al fine di rendere VEC un metodo flessibile ed applicabile a tutto il territorio della Regione Marche (ed eventualmente anche a quello di altre regioni italiane) si è ritenuto

opportuno conservare il sistema di classificazione dei biotopi alla base della metodologia di calcolo. Ciò consente di quantificare la perdita, in termini di valore ecologico, che interessa un sito soggetto a trasformazione, in funzione dei biotopi presenti che saranno in toto o in parte danneggiati. La perdita di valore ecologico viene poi tramutata in superfici minime compensabili.

Il metodo STRAIN ha come obiettivo quello 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 (Malcevschi, 2016). Esso infatti nasce dalla necessità di integrare gli obiettivi di protezione e salvaguardia del suolo e degli ecosistemi in tutte le fasi della realizzazione di una nuova infrastruttura. Applicando questo metodo ad un caso studio per il quale è disponibile un progetto dettagliato che riporti i singoli interventi con i relativi impatti specialmente sulle componenti uso del suolo e vegetazione, è possibile valutare l'entità di tali impatti da un punto di vista ecosistemico. Pertanto, STRAIN permette anche di verificare l'idoneità delle azioni previste per la ricostruzione del valore ecologico sottratto ed eventualmente quantificare la superficie sulla quale effettuare le opere di compensazione necessarie per risarcire gli impatti non mitigabili.

Nella sua formula originaria il metodo di calcolo era così esplicitato:

$$ABN_{min} = \frac{AD \times VND \times FRT \times D}{VNN - VNI} \quad [1]$$

dove:

- ABN_{min} è la dimensione minima della superficie da destinare alle misure di bilanciamento dei danni;
- AD è la superficie dell'unità ambientale danneggiata;
- VND è il valore unitario naturale dell'unità ambientale danneggiata;
- FRT è il fattore di "ripristinabilità" temporale;
- FC è il fattore di completezza;
- D è l'intensità (percentuale) di danno rispetto al valore ecologico iniziale;
- VNN è il valore naturale della nuova categoria ambientale da realizzare;
- VNI è il valore naturale iniziale dell'area usata per il recupero.

A seguito dell'applicazione del metodo al caso Expo Milano 2015, Malcevschi (2016) ha proposto una formalizzazione più sintetica e chiara dei parametri utilizzati. Pertanto, la formula iniziale [1] diventa la seguente:

$$VEC = A \times K.VEC \quad [2]$$

dove

$$K.VEC = VND \times FRT \times FC \quad [3]$$

in cui:

- VEC è il valore ecologico di una specifica unità ambientale;
- A è l'area dell'unità ambientale;
- K.VEC è il coefficiente di valore relativo;
- VND è il valore unitario naturale dell'unità ambientale dell'area danneggiata;

- FRT è fattore di “ripristinabilità” temporale dell'unità ambientale;
- FC è il fattore di completezza dell'unità ambientale.

Dovendo individuare con precisione e in tempo utile sia le aree interessate dal progetto di trasformazione sia quelle disponibili da destinare agli interventi compensativi, Malcevschi (2016) ha proposto lo sviluppo e l'adozione di un nuovo concetto tecnico, quello degli "ettari di valore equivalente" (VEC.ha.eq). In tal modo le aree necessarie per compensare una perdita iniziale di VEC vengono determinate sulla base delle differenze (D.VEC) tra le aree potenzialmente disponibili, con i loro K.VEC iniziali, e le possibili alternative progettuali di riqualificazione ecologica. Pertanto, gli ettari di valore equivalente diventano l'unità di misura omogenea per esprimere tutte le superfici interessate.

2.1 Valore unitario naturale (VND) o valore naturalistico

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. Malcevschi e Lazzarini (2013) prevedono un intervallo di VND variabile da 0 a 10 ed assegnano ad ogni tipologia ambientale un range di valori possibili, compreso tra un minimo ed un massimo riportati in una specifica tabella. Laddove non si dispongano informazioni sufficienti per la valutazione specifica è possibile utilizzare un valore medio, calcolato come la media tra i due. A seguito dell'applicazione del metodo al caso Expo Milano 2015, Malcevschi (2016) ha ampliato l'elenco iniziale delle tipologie ambientali per le quali STRAIN forniva originariamente i valori di VND e FRT di riferimento al fine di includere tipologie ambientali emergenti dai rilievi in sito e di nuove unità ambientali introdotte dalle componenti del progetto.

2.2 Fattore di “ripristinabilità” 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). Come nel caso del VND, ad ogni tipologia di unità ambientale viene assegnato un intervallo di valori, seguendo questa volta però una scala semplificata da 1 a 3, come segue:

- 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).

2.3 Fattore di completezza (FC)

Il fattore di completezza (FC) riflette il rilevamento delle valenze vegetazionali, faunistiche ed ecosistemiche e di eventuali criticità presenti nelle unità ambientali considerate. Per valutare le condizioni pregresse (es. presenza o assenza di disturbi) nell'area di interesse, è raccomandabile consultare apposite cartografie (es. foto aeree, immagini satellitari). 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.

La stima di FC è data dal prodotto delle sue componenti parziali:

$$FC = FC.B \times FC.F \times FC.R \quad [4]$$

A seguito dell'applicazione del metodo STRAIN al caso Expo Milano 2015 e dell'evoluzione dello stato dell'arte dei sistemi prescrittivi adottati dalla Regione Lombardia in sede di VIA e di governo delle reti ecologiche (Malcevschi, 2016), FCR è stato riformulato nel seguente modo:

$$FC.R = FC.SE \times FC.RE \times FC.PT \quad [5]$$

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.

Pertanto, la [4] può essere così riformulata:

$$FC = FC.B \times FC.F \times FC.SE \times FC.RE \times FC.PT \quad [6]$$

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 (Tabelle da 1 a 5)

Tabella 1: Classificazione in sottogruppi di FC.B (tratto da Malcevschi e Lazzarini, 2013)

		FC.B1	FC.B2	FC.B3	FC.B4	FC.B5
Coefficiente	Livello	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 2: Classificazione in sottogruppi di FC.F (tratto da Malcevschi e Lazzarini, 2013)

		FC.F1	FC.F2	FC.F3	FC.F4	FC.F5
Coefficiente	Livello	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 3: Classificazione in sottogruppi di FC.SE (tratto da Malcevschi 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: Classificazione in sottogruppi di FC.RE (tratto da Malcevschi e Lazzarini, 2013)

Coefficiente	Livello	FC.RE1	FC.RE2	FC.RE3	FC.RE4	FC.RE5
		Posizione rispetto a RN2000	Posizione rispetto alla RER	Posizione rispetto alle reti ecologiche locali	Posizione rispetto alla struttura dell'ecomosaico locale	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'ecomosaico 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'ecomosaico 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'ecomosaico 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 5: Classificazione in sottogruppi di FC.PT (tratto da 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

Il calcolo di ogni componente è poi ottenuto applicando le seguenti formule (Malcevschi e Lazzarini, 2013)¹:

$$FC.B = \frac{FC.B1+FC.B2+FC.B3+FC.B4+FC.B5}{5} \quad [7]$$

$$FC.F = \frac{FC.F1+FC.F2+FC.F3+FC.F4+FC.F5}{5} \quad [8]$$

$$FC.SE = \frac{FC.SE1 \times FC.SE2 \times FC.SE3 \times FC.SE4 \times FC.SE5}{5} \quad [9]$$

$$FC.RE = \frac{FC.RE1 \times FC.RE2 \times FC.RE3 \times FC.RE4 \times FC.RE5}{5} \quad [10]$$

$$FC.PT = \frac{FC.PT1 \times FC.PT2 \times FC.PT3 \times FC.PT4 \times FC.PT5}{5} \quad [11]$$

2.4 I livelli di applicazione

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. Come è stato già sottolineato, la stima del fattore di completezza richiede delle indagini specifiche in sito che non sempre però sono possibili rispetto alle condizioni temporali o alle risorse a disposizione. Malcevschi e Lazzarini (2013) hanno pertanto 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.

Il livello 1 (metodo speditivo) vede la propria applicazione principalmente in progetti preliminari dove non si hanno elevate pressioni progettuali né elevate vulnerabilità ambientali. Esso richiede le seguenti assunzioni:

- AD: stima per via parametrica, sulla base delle modalità costruttive generiche previste;
- VND: valore medio all'interno dell'intervallo tabellare ed in caso di nuove tipologie di unità ambientale di progetto, riferimento motivato alle categorie tabellari più vicine;
- FRT: valore medio all'interno dell'intervallo tabellare;
- FC.B: 1;
- FC.F: 1;
- FC: stima sulla base delle componenti posizionali;
- D: 1, ovvero assunzione del consumo completo del valore ecologico iniziale.

¹Le equazioni 9, 10 e 11 riportano l'operatore di moltiplicazione anziché di somma come invece utilizzato nelle equazioni 8 e 9. Il fatto che il numeratore venga comunque diviso per cinque lascia pensare che l'operatore di somma possa essere stato erroneamente sostituito con quello di moltiplicazione e che la formulazione corretta preveda la media aritmetica come per FC.B e FC.F.

Il livello 2 (metodo ordinario) può essere invece applicato per i progetti definitivi e nei casi di studi di impatto ambientale. In questo caso AD e D vengono quantificati sulla base del progetto e delle sensibilità effettive coinvolte, VND e FRT vengono stimati oltre che sulla base dell'intervallo tabellare anche su quella di rilievi sito-specifici e FC viene stimato attraverso indagini di campo specifiche. Anche a questo livello vi possono comunque essere casi in cui non sia possibile, ad esempio per motivi stagionali, effettuare rilievi di campo o studi specialistici adeguati. Malcevski e Lazzarini (2013) suggeriscono anche in questi casi che FC.B e FC.F siano posti uguali ad 1.

3 Dal metodo STRAIN al metodo VEC

Il processo di revisione e adattamento che ha consentito di trasformare STRAIN in VEC ha interessato i seguenti aspetti fondamentali:

- la modifica alla formula di calcolo per quantificare ABNmin;
- l'individuazione e determinazione della valenza dei biotopi presenti sul territorio;
- l'assegnazione dell'intervallo di valori VND a ciascun biotopo individuato;
- la trasformazione del parametro FRT in Fattore di Età (FE) e l'assegnazione dell'intervallo di valori FE a ciascun biotopo individuato;
- l'introduzione, al denominatore della formula di calcolo, di un nuovo parametro denominato Fattore Temporale di Realizzazione (FTR) o Fattore Temporale di Ripristino (FTR), a seconda che si voglia rispettivamente creare un biotopo diverso da quello di partenza o migliorare un biotopo esistente, e l'assegnazione dell'intervallo di valori FTR a ciascun biotopo individuato;
- la ridenominazione del parametro VNN in Valore unitario Naturale Finale (VNF);
- la classificazione in sottogruppi delle componenti di FC e relativi coefficienti;
- la stima del fattore D (l'intensità di danno rispetto al valore ecologico iniziale).

Tale processo viene sintetizzato nella tabella seguente e discusso nei successivi paragrafi.

Tabella 6: Principali elementi di STRAIN sottoposti a modifiche per ottenere VEC. In grassetto sono evidenziate le principali differenze tra i due metodi.

Aspetti interessati dalla revisione	STRAIN	VEC
Formula di calcolo (ABNmin)	$\frac{AD \times VND \times FRT \times FC \times D}{VNN - VNI}$	$\frac{AD \times VND \times FE \times FC \times D}{\frac{VNF - VNI}{FTR}}$
Biotopi/tipologie ambientali	n. 140 individuati per la Regione Lombardia	n. 202, che a seguito di ulteriori raggruppamenti risultano essere 167, individuati per le Regioni Marche, Umbria e Abruzzo

Intervallo di valori VND	Scala di valori generale: 0 – 10 Scala di valori specifici per biotopo: contestualizzata per la Regione Lombardia	Scala di valori generale: 0,5/1 – 10 Scala di valori specifici per biotopo: contestualizzata per le Regioni Marche, Umbria e Abruzzo
Intervallo di valori FRT/FE	Scala di valori generale: 1 – 3 Scala di valori specifici per biotopo: contestualizzata per la Regione Lombardia	Scala di valori generale: 1 – 3 Scala di valori specifici per biotopo: contestualizzata per le Regioni Marche, Umbria e Abruzzo
Fattore FTR	Non presente	Scala di valori generale: 1 – 1,5 Scala di valori specifici per biotopo: contestualizzata per le Regioni Marche, Umbria e Abruzzo
Fattore FC	Scala di valori generale: 0,7 – 1,3 Classificazione in 5 sottogruppi per ciascuna componente	Scala di valori generale: 1 – 1,3 Classificazione in 3 sottogruppi per ciascuna componente
Fattore D	Intensità (percentuale) di danno rispetto al valore ecologico iniziale	$1 > D \geq 1$ a seconda del tipo di danno (parziale o totale)

3.1 Il calcolo di ABNmin (superficie minima compensabile)

VEC consente di quantificare la superficie minima compensabile (e non da compensare), espressa in ettari (o metri quadrati), con il seguente algoritmo:

$$ABN_{min} = \frac{AD \times VND \times FE \times FC \times D}{\frac{VNF - VNI}{FTR}} \quad [12]$$

L'introduzione dei parametri FE e FTR nella formula di calcolo è stata guidata sia da motivazioni di tipo concettuale che matematico.

In primis, si è ritenuto opportuno separare i fattori dell'algoritmo riportati al numeratore che esprimono le valutazioni nei biotopi danneggiati e dunque riferibili all'area interessata dal progetto, da quelli riportati al denominatore che si riferiscono alle valutazioni sui biotopi da compensare in aree esterne all'intervento con nuova realizzazione e/o ripristino. Il numeratore fa riferimento pertanto allo stato attuale dei biotopi danneggiati dal progetto, mentre il denominatore allo stato futuro dei biotopi da realizzare ex novo o ripristinare in un'area esterna al progetto.

Alla luce di questa distinzione, il fattore di "ripristinabilità" temporale dell'unità ambientale (FRT) di STRAIN [1] è stato ridenominato Fattore di Età (FE) in [12], mantenendo però invariato l'ordine di scala dei valori ed il relativo intervallo (da 1 a 3): maggiore è l'età di un biotopo e maggiore è il suo valore. Per l'assegnazione dei valori di FE a ciascun biotopo individuato si rimanda alla sezione 3.3.

Il numeratore corrisponde al Valore Ecologico del/i Biotopo/i (VEB), espresso in “ettari o metri quadrati di valore equivalente”:

$$VEB = AD \times VND \times FE \times FC \times D$$

[13]

dove AD può includere, a seconda del tipo di progetto e della sensibilità di progettisti/valutatori coinvolti, solo l’area di insidenza dell’opera o anche le aree contermini di cantiere.

Al denominatore, rispetto a [1] in [12] la differenza tra il VNF (valore unitario naturale finale del biotopo da realizzare o migliorare) ed il VNI, viene divisa per il FTR (fattore temporale di realizzazione o ripristino del biotopo) specifico per il biotopo che si intende creare ex novo o ripristinare. Questa modifica si è resa necessaria per distinguere il valore unitario naturale di un biotopo esistente che subisce un danno (VND), da quello di un’area che ancora non è un biotopo, ma lo diventerà nel tempo a seguito dell’intervento compensativo. Il denominatore rappresenta di fatto un processo di trasformazione, il cui risultato finale (VNF) necessita di tempo per realizzarsi e dipenderà, tra i vari fattori, anche dal biotopo di partenza (VNI). Per la scelta della scala di valori di FTR e l’assegnazione di questi a ciascun biotopo individuato si rimanda al paragrafo 3.4.

A titolo esemplificativo si consideri il caso di un bosco naturale/semi-naturale che subisce un danno a seguito di un progetto di trasformazione dell’area. Esso presenterà probabilmente valori di VND e FE prossimi al massimo (Figura 1).

Area interessata dal progetto

Bosco che subisce il danno (VND = 9, FE = 2,5)



Figura 1: Esempio di un bosco naturale/semi-naturale (VND pari a 9 e FE pari a 2,5) e che verrà ridotto di superficie o completamente distrutto da un progetto di trasformazione.

La compensazione per la riduzione o perdita del bosco viene attuata con la realizzazione di un imboschimento (VNF) con specie simili in un incolto (VNI) (Figura 2a). Il rimboschimento nelle sue fasi iniziali (Figura 2b) non potrà avere lo stesso valore unitario naturale del bosco naturale eliminato (VND), ma si assume che lo acquisirà nel tempo se correttamente monitorato e gestito (FTR) (Figura 2c).

Area esterna dove realizzare la compensazione

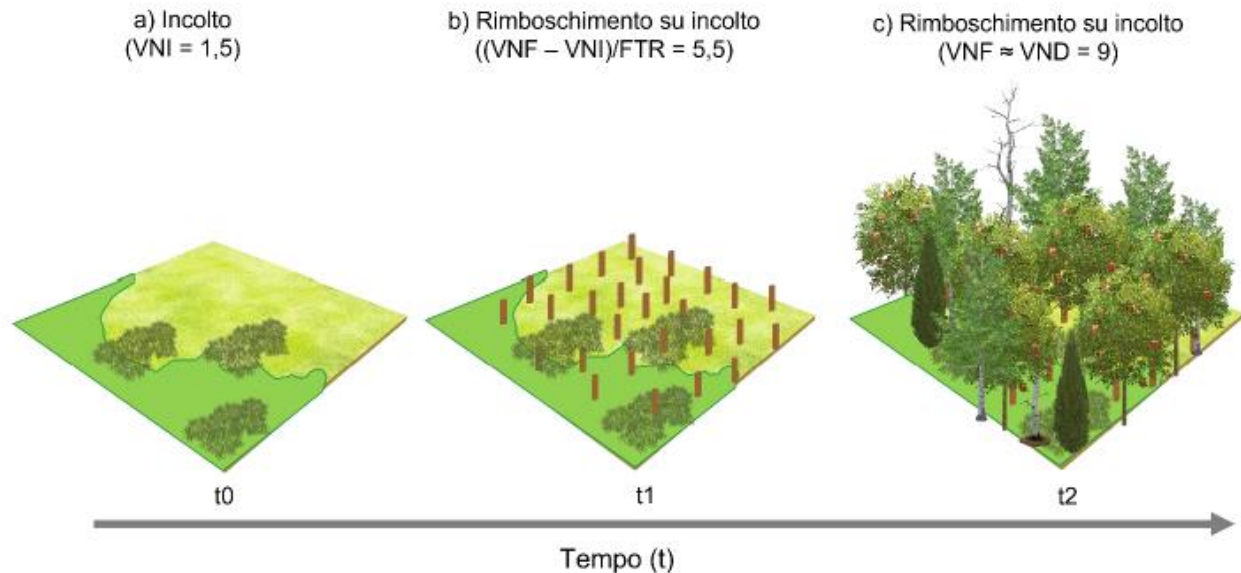


Figura 3: Esempio di realizzazione e sviluppo di un imboschimento compensativo a partire da un incolto (VNI pari a 1,5) (a). L'area interessata sarà inizialmente una semplice piantagione di alberi e arbusti e avrà un valore naturale pari al rapporto tra la differenza tra VNF e VNI ed il relativo FTR (b). Trascorso un periodo di tempo pari a FTR si assume che l'imboschimento possa acquisire un valore naturale analogo a quello del bosco danneggiato VND (c).

Da un punto di vista matematico, a parità di VNF e VNI all'aumentare di FTR diminuisce il valore del denominatore in [12] ed aumenta conseguentemente quello del numeratore, ovvero la superficie minima compensabile ABNmin. Questo trova anche un riscontro concettuale in quanto nel caso in cui la realizzazione o il ripristino di biotopi comporti dei tempi lunghi (alto FTR), questo deve interessare una superficie più estesa. In altre parole, è richiesta una maggiore superficie minima compensabile nel caso si vadano a realizzare o ripristinare biotopi lenti.

Inoltre, queste modifiche all'algoritmo di calcolo assicurano che il denominatore in [12] sia sempre positivo, data l'impossibilità che VNF possa essere inferiore a VNI. Pertanto, visto che anche il numeratore in [12] è sempre maggiore di zero, non è matematicamente possibile ottenere valori negativi di superficie minima compensabile.

Nonostante rispetto alla formula STRAIN [1] si riduca la probabilità che si ottengano dei rapporti di compensazione inferiori a 1:1, nel rispetto di uno dei principali obiettivi di questo lavoro, ovvero la riduzione del consumo di suolo, è comunque possibile che ciò si verifichi. Pertanto, in tali casi è consigliabile adottare, se ritenuto opportuno e plausibile, una soglia di emergenza che assicuri un rapporto di compensazione minimo di 1:1.

3.2 Individuazione e valutazione dei biotopi per le Regioni Marche (Umbria ed Abruzzo)

Il database dei biotopi europei aggiornato al 1 Novembre 2017 è disponibile gratuitamente al sito <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/corine-biotopes> (ultimo accesso Dicembre 2022) e

comprende 5.394 biotopi. Il sistema di codifica per differenziare le unità ambientali utilizza criteri di classificazione gerarchica. La prima cifra definisce la divisione più ampia in nove categorie, di cui l'ottava è interamente dedicata alle unità ambientali antropizzate. La seconda cifra definisce le suddivisioni più importanti di ciascuna delle nove categorie e le prime due cifre insieme indicano il "tipo di habitat generico". Un punto decimale separa queste due cifre da un massimo di cinque ulteriori cifre che possono essere utilizzate per definire il singolo tipo di habitat o l'associazione fitosociologica con crescente precisione (Commission of the European Communities, 1991).

La prima operazione fondamentale è stata quella di adattare la lista dei biotopi europei alle realtà territoriali di Marche, Umbria e Abruzzo. Sono stati dapprima rimossi quelli non presenti in alcuna delle tre regioni considerate, ma anche aggiunti quelli, che pur non essendo stati inclusi nella lista originaria, risultano comunque presenti e significativi per almeno una delle tre regioni in esame. Questo processo di selezione e raggruppamento dei biotopi, così come quello di attribuzione dei valori di VND e FE a ciascuno di essi (sezione 3.3), è stato svolto in modo iterativo ed in stretta collaborazione con i botanici del Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Ambientali dell'Università Politecnica delle Marche. I biotopi inseriti sono stati resi conformi al sistema di classificazione Corine. Infine, si sono raggruppati alcuni biotopi simili tra loro per snellire e ottimizzare l'elenco ai fini operativi. È opportuno precisare che la lista finale non riporta tutti i biotopi possibili presenti, bensì quelli più significativi ai fini degli obiettivi del seguente lavoro², eventualmente raggruppati per macrocategorie.

Per tale processo di calibrazione su base regionale è stata fondamentale la consultazione dei manuali di interpretazione degli habitat della Direttiva 92/43/CEE e della Carta della Natura alla scala 1:50.000 (Biondi et al., 2009, ISPRA, 2009), nonché dell'Inventario e Carta forestale della Regione Marche (IPLA, 2000). Tuttavia, è doveroso precisare che, data la vastità del territorio considerato, non è stato sempre possibile accertare la presenza effettiva di tutti i biotopi individuati, che in taluni casi è stata definita "probabile".

La consultazione della letteratura sopra citata ha anche permesso di associare a ciascun biotopo la traduzione ufficiale in lingua italiana fornita da ISPRA (2009), laddove disponibile, e l'eventuale relativa denominazione in lingua italiana dell'habitat corrispondente. Qualora invece non fosse riportata né la denominazione italiana ufficiale del biotopo né quella dell'habitat, come nel caso dei biotopi aggiunti ad hoc, è stata fornita un'interpretazione personale.

La lista dei biotopi così ottenuta con le rispettive informazioni aggiuntive ed i corrispondenti valori di VND e FE è stata compilata in Microsoft Excel sottoforma di tabella. Dei 5.394 biotopi di partenza, ne sono stati individuati 202, che sono stati poi ulteriormente raggruppati in 167 categorie, al fine di rendere la lettura e l'utilizzo dell'elenco più semplice. La lista costituisce parte integrante del presente documento e viene fornita nell'Appendice 1.

Per individuare i biotopi naturaliformi³ maggiormente significativi, si è partiti dal concetto di habitat, che può o meno coincidere con un singolo biotopo ma anche includerne più di uno, a seconda della classificazione gerarchica utilizzata (es. il biotopo generico 41 "*Broad-leaved deciduous forests*" include otto habitat – tra quelli individuati ai fini del presente lavoro – mentre al biotopo 41.1744 "*Northern Apennine neutrophile beech forests*" corrisponde un solo habitat). Laddove possibile, si è cercato di associare a ciascun biotopo l'habitat corrispondente⁴, fermo restando che l'inclusione o meno di una tipologia ambientale è stata valutata a livello di singolo biotopo e non di habitat.

² Numerosi biotopi sono stati esclusi perché troppo generici, come ad esempio il caso del biotopo 41 "*Broad-leaved deciduous forests*", al cui posto sono state invece considerate le relative sottocategorie di maggior dettaglio corrispondenti ai livelli Corine 3, 4 e 5.

³ Raggruppati secondo il livello Corine 1: "comunità costiere ed alofile", "acque non marine", "cespuglieti e praterie", "foreste", "torbiere e paludi", e "rupi, ghiaioni e sabbie".

⁴ Per biotopi naturaliformi, come il 41.81 "*Hop-hornbeam woods*" (Boscaglie di *Ostrya carpinifolia*) non esiste un habitat corrispondente (codice habitat = NA).

Relativamente alla selezione dei biotopi antropogeni⁵, per i quali è impossibile attuare l'associazione biotopo-habitat, è stato utilizzato l'elenco proposto da Malcevschi e Lazzarini (2013) per la Regione Lombardia, adattandolo alla realtà territoriale regionale in accordo con i referenti del progetto della Regione Marche. Numerosi biotopi antropogeni utilizzati in Lombardia sono stati rimossi perché non valutati compensabili, come ad esempio i biotopi 86.1 " *Towns - Città centri abitati*", o 86.2 " *Villages - Villaggi*".

Non è implicito che biotopi compensabili siano necessariamente compensativi. Un esempio potrebbe essere quello di un'area classificabile come biotopo 82.11 " *Field crops - Seminativi*" nella quale si ipotizzi un intervento di rilevante trasformazione. Si tratta di un biotopo antropogeno ma compensabile perché possiede un valore ecologico e svolge una funzione ecosistemica, entrambe da ricostituire con un intervento compensativo altrove. Peraltro, quest'ultimo non potrà prevedere la ricostituzione di "Seminativi" poiché si dovranno privilegiare unità ambientali a maggior valenza ecosistemica.

Pertanto, nella tabella generale a ciascun biotopo è stata attribuita la codifica binaria ("sì" o "no") relativa alla valenza "compensativa" che se positiva riporta, a titolo orientativo, uno o più ambienti di compensazione da privilegiare rispetto alle unità ambientali danneggiate. Tali ambienti di compensazione sono stati suddivisi in categorie generali molto ampie: "marino", "costiero", "costiero/terrestre", "terrestre" e "terrestre (ambito urbano/periurbano)". Questa sommarietà dipende dalla estrema variabilità di casistiche riscontrabili, e consente maggiore libertà nella proposta delle diverse alternative progettuali.

A titolo di esempio, per il biotopo 11.24 " *Sublitoral rocky seabeds and kelp forests*" tipicamente marino, nel caso di un danno ambientale dovuto alla realizzazione di infrastrutture, ci si attende una compensazione omologa sempre in ambiente marino. Invece in ambiente terrestre, la perdita o riduzione di un "Piccolo bosco di specie autoctone" (Corine Biotope 84.31), di estensione inferiore ai 2.000 m², non necessariamente dovrebbe essere compensata con la realizzazione o il ripristino di un altro biotopo boschivo, ma almeno parzialmente, anche con la realizzazione o il ripristino di aree umide (biotopo 22.34 " *Mediterraneo-Atlantic amphibious communities*").

3.3 Attribuzione dei valori di VND e FE

L'attribuzione dei valori (o relativi intervalli) ai biotopi selezionati è stata effettuata con opportune e rilevanti modifiche sulla base del caso lombardo (Malcevschi e Lazzarini, 2013). Innanzitutto, si è ritenuto opportuno escludere lo 0 come valore minimo di VND, per evitare, essendo la [12] e la [13] dei prodotti, di ottenere un risultato di 0 ettari (o metri quadrati) di valore equivalente o compensabili. Dopo alcune simulazioni con casi reali, si è deciso di utilizzare due possibili valori minimi: 1 o 0,5. Un valore minimo pari a 1 comporterebbe, con anche gli altri parametri dell'equazione 12 uguali a 1, un rapporto di compensazione di 1:1. Questo in linea generale appare ragionevole salvo i casi in cui si rimuovano specie vegetali esotiche, per di più invasive, nei quali sarebbe più opportuno un valore di VND inferiore a 1 (0,5). I valori di FE sono rimasti invariati da 1 a 3, come quelli di FRT in STRAIN:

- FE 1: età inferiore a 30 anni;
- FE 2: età compresa tra i 30 e i 100 anni;
- FE 3: età maggiore di 100 anni.

L'attribuzione dei valori di VND si è rivelata un'operazione non semplice per alcuni biotopi antropogeni, in quanto la loro origine, struttura e a volte funzione, spesso è antitetica al concetto di

⁵ Raggruppati secondo il livello Corine 1: "Coltivi e aree costruite".

naturalità che caratterizza il parametro stesso. Tuttavia, si è riconosciuta l'importanza di alcuni di questi biotopi che, nonostante la loro rilevante impronta umana, possono fornire servizi ecosistemici non trascurabili, soprattutto in ambito urbano e/o periurbano. Ad esempio, la presenza di specie esotiche in tali contesti, purché non invasive (es. ailanto), non deve essere considerata aprioristicamente negativa. Per la loro attribuzione di valore (VND) sono stati considerati i seguenti criteri gerarchicamente ordinati: la complessità (gli alberi valgono più degli arbusti che a loro volta valgono più delle erbe), la valenza ecosistemica e la naturalità residuale (le specie autoctone valgono più di quelle alloctone). Secondo questi criteri, il biotopo 84.31 "Small woodlots – Piccoli boschi di specie autoctone) è quello che raggiunge il range massimo di valori di VND (6-8).

Un altro aspetto importante emerso ed approfondito durante questa di fase di lavoro ha riguardato le cave, vista la loro rilevanza nel territorio marchigiano. A tal riguardo, in linea anche con quanto suggerito da ISPRA (2009)⁶, si è ritenuto opportuno suddividere questo biotopo in due sottocategorie: cave attive (biotopo 86.411) e cave dismesse (biotopo 86.412). A seconda delle dimensioni e delle caratteristiche sito-specifiche, è possibile che all'interno di una stessa cava coesistano entrambe le condizioni. Pertanto, la parte "attiva" della cava dovrebbe essere facilmente distinguibile per la presenza di aree nude, macchinari ed altri segni evidenti dell'attività estrattiva, e ad essa corrisponderà un VND con un limitato intervallo di valori. Al contrario, la parte "dismessa" potrebbe essere caratterizzata da processi di ricolonizzazione della vegetazione più o meno avanzati e includere quindi più biotopi, formatisi nel tempo e ciascuno con i propri intervalli di valore di VND e FE. Per questo motivo, alla voce "Corine Biotope 86.412 – Cave dismesse" in corrispondenza dei parametri VND e FE la tabella non riporta alcun intervallo di valori, bensì rimanda ai rispettivi biotopi interessati.

Relativamente ai biotopi naturaliformi l'attribuzione dei valori di VND e FE, si è spesso fortemente discostata dal modello lombardo (Malcevschi e Lazzarini, 2013) anche per una riscontrata incongruenza metodologica da parte degli autori che hanno valutato la presenza di elementi antropici sito-specifici nella scelta dei valori di VND. Questo è ad esempio il caso del biotopo 21.4 "Rivers and streams – Corsi fluviali (acque correnti dei fiumi maggiori)", che è stato ulteriormente suddiviso in "Fiumi e torrenti compromessi", "Fiumi e torrenti molto compromessi" e "Fiumi e torrenti tombinati", ciascuno con un intervallo di valori di VND via via decrescente. Il livello di degrado, più o meno accentuato, di un biotopo naturaliforme non dovrebbe essere valutato con il parametro VND, bensì con FC. Il primo deve esprimere il grado massimo di espressione associato ad un determinato tipo di unità ambientale. Il secondo valuta invece le condizioni sito-specifiche e richiede indagini di campo dettagliate al fine di individuare la presenza di valenze botaniche, faunistiche, ecosistemiche e criticità, e pertanto può fungere anche da efficace fattore di correzione.

Ad alcuni biotopi, quali "Conifer plantations" (biotopo 83.31) o "Extensive cultivation" (biotopo 82.3), sono stati attribuiti ampi intervalli di valore di VND per cercare di rendere il metodo applicabile ad una casistica estremamente variabile che può riguardare i biotopi in questione. La scelta del valore più adeguato di VND risentirà infatti di diversi fattori, tra cui, il tipo di coltivazione ed il grado di complessità del sistema agricolo per il biotopo 82.3 e l'età della piantagione per il biotopo 83.31. Laddove si abbia a che fare con ampi intervalli di valore di VND e/o FE, la realizzazione di rilievi sito-specifici finalizzati alla stima di FC diventa ancora più importante perché può guidare progettisti o valutatori anche nell'attribuzione dei valori di VND e FE più corretti. Un rimboschimento di conifere appena realizzato tenderà ad un valore di VND molto basso dell'intervallo assegnato, mentre un rimboschimento maturo, ma ancora riconoscibile come biotopo antropogeno, in grado di fornire più servizi ecosistemici tenderà al valore più elevati dell'intervallo.

⁶ L'interpretazione di questa categoria è leggermente differente rispetto a quella descritta nel Corine Biotopes: si comprendono qui solo le cave attive o recentemente abbandonate. Nel caso di cave in cui si possono notare processi di ricolonizzazione avanzati, con presenza di specie spontanee, o che possono rappresentare rifugio per alcune specie animali, è meglio considerare un'attribuzione alla corrispondente categoria di rupi e ghiaioni, acque ferme, greti ecc."

In conclusione è utile precisare che i valori (o loro intervalli) assegnati a ciascun biotopo non sono immutabili, ma come dei preferenziali margini di riferimento sottoponibili ad aggiustamenti se ritenuto necessario e sulla base di congrue valutazioni suppletive.

3.4 Attribuzione dei valori di FTR

L'attribuzione dei valori (o relativi intervalli) di FTR ai biotopi selezionati rispecchia il principio utilizzato per l'assegnazione dei valori di FE. Alla luce di applicazioni del metodo a casi studio reali, anziché però utilizzare lo stesso intervallo di valori da 1 a 3, si propone la seguente scala:

- FTR 1: tempo di realizzazione o ripristino relativamente breve (< 30 anni);
- FTR 1,25: tempo di realizzazione o ripristino intermedio (30 -100 anni);
- FTR 1,5: tempo di realizzazione o ripristino lungo (> 100 anni).

3.5 Riclassificazione del Fattore di Completezza (FC)

Il fattore FC nel metodo VEC consente di valutare l'assetto vegetazionale, faunistico ed ecosistemico nei biotopi al netto di eventuali criticità presenti. Si è ritenuto opportuno mantenere invariata la formula di calcolo [6], proposta con STRAIN (Malcevski, 2016), apportando però alcune modifiche alla classificazione in sottogruppi di ciascun elemento costituente di FC (FC.B, FC.F, FC.SE, FC.RE e FC.PT) e ai relativi valori dei coefficienti assegnati. Per semplificare il calcolo e l'utilizzo di FC in VEC, il numero dei sottogruppi di ciascuna componente è stato ridotto da cinque a tre e il valore minimo dei coefficienti è stato alzato da 0,7 ad 1. Ciò si è reso necessario per evitare che il Valore Ecologico di un Biotopo (VEB), a parità degli altri parametri in gioco, possa essere ridotto del 30% [13] e, abbassando anche il rapporto di compensazione finale al di sotto di 1:1. Un bosco a prescindere dal suo livello di "degrado" vegetazionale o faunistico svolge comunque altre funzioni importanti, quali lo stoccaggio di carbonio con l'accumulo della biomassa legnosa, e ridurre il valore del 30% può avere effetti finali indesiderati. Si è pertanto ritenuto opportuno continuare ad assicurare a FC le funzioni di "completare" e "correggere" il valore di un determinato biotopo, purché queste ne comportino un aumento e non una riduzione.

A ciascuna componente di FC, sono associate le seguenti informazioni: suddivisione nei tre sottogruppi, con relative caratteristiche di classificazione e coefficienti assegnati (Tabelle da 7 a 11) nonché la corrispondente formula di calcolo (equazioni [14] – [18]).

Tabella 1: Classificazione in sottogruppi di FC.B revisionato.

Coefficiente	Livello	FC.B1	FC.B2	FC.B3
		Presenza di specie caratteristiche dell'associazione vegetale	Presenza di specie neofite e/o nitrofile	Assenza di fattori di alterazione
1,3	Molto alto	Alta	Piccola	Molto alta (per superfici >1000 ha)
1,15	Alto	Media	Moderata	Alta (per superfici di 500-1000 ha)
1	Basso	Altri casi	Altri casi	Altri casi

Tabella 2: Classificazione in sottogruppi di FC.F revisionato. REM = Rete Ecologica delle Marche.

Coefficiente	Livello	FC.F1	FC.F2	FC.F3
		Presenza potenziale di specie target della REM	Presenza di specie esotiche	Assenza di fattori di disturbo
1,3	Molto alto	Alta	Piccola	Molto alta (per superfici > 1000 ha)
1,15	Alto	Media	Moderata	Alta (per superfici di 500-1000 ha)
1	Basso	Altri casi	Altri casi	Altri casi

Tabella 3: Classificazione in sottogruppi di FC.SE revisionato.

Coefficiente	Livello	FC.SE1	FC.SE2	FC.SE3
		Servizi di approvvigionamento: biomasse e cibo	Servizi di regolazione e supporto: formazione di suolo e prevenzione all'erosione	Servizi di regolazione e supporto rispetto alle reti biotiche e cicli vitali
1,3	Molto alto	Rilevante	Rilevante	Rilevante
1,15	Alto	Discreto	Discreto	Discreto

1

Basso

Altri casi

Altri casi

Altri casi

$$FC.B = \frac{FC.B1 + FC.B2 + FC.B3}{3} \quad [14]$$

$$FC.F = \frac{FC.F1 + FC.F2 + FC.F3}{3} \quad [15]$$

$$FC.SE = \frac{FC.SE1 + FC.SE2 + FC.SE3}{3} \quad [16]$$

$$FC.RE = \frac{FC.RE1 + FC.RE2 + FC.RE3}{3} \quad [17]$$

$$FC.PT = \frac{FC.PT1 + FC.PT2 + FC.PT3}{3} \quad [18]$$

3.6 Stima del fattore D

Nel contesto del presente studio, si definisce il danno come una qualsiasi alterazione del biotopo, rispetto allo stato precedente (*ante operam*), causata dall'intervento antropico che comporta una diminuzione nella fornitura di servizi ecosistemici. Il danno può essere inteso sia come deterioramento (danno parziale) sia come distruzione (danno totale) del biotopo stesso. In caso di danno parziale, il biotopo di partenza (*ante operam*) è ancora visibilmente riconoscibile, ma ha subito una diminuzione in termini di funzionalità ecosistemica, cui corrisponde la diminuzione o la perdita di uno o più servizi ecosistemici. In caso di danno totale, il biotopo originario non è più facilmente riconoscibile in quanto oggetto di un cambio di copertura del suolo (e/o destinazione d'uso) con perdita totale della funzionalità originaria. Ai fini della stima del danno (D) nell'area oggetto di trasformazione (AD) si deve innanzitutto distinguere quello totale dal parziale, poiché nel primo caso, il valore di D è ≥ 1 poiché, oltre alla distruzione del biotopo con un consumo completo del valore ecologico iniziale (D=1), si possono verificare anche forme di deterioramento in aree limitrofe (es. costruzione di strada attraverso un bosco). Se invece si verifica solo un danno parziale, il valore di D è < 1 perché non si verifica una perdita totale del valore ecologico iniziale in corrispondenza di AD (Figura 3).

Nel primo caso (danno totale), il fattore D viene stimato in funzione del sistema ambientale in cui l'opera si inserisce. A tal fine, si ricorre alla classificazione dei sistemi ambientali, così come definiti dalla REM (Relazione Generale – Quadro Propositivo), la cui cartografia è consultabile e scaricabile dal sito della Regione Marche (Cartografia .shapefile (regione.marche.it) – shapefile “REM Unità Ecosistemiche complete”). In fase operativa di digitalizzazione dei sistemi ambientali attraversati o intersecati dall'opera, si richiede l'utilizzo di una mappa di copertura o uso del suolo più aggiornata rispetto a quella dei sistemi ambientali della REM, della quale si mantiene però la classificazione. Ogni tipo di copertura o uso del suolo individuato viene così assegnato ad uno degli otto sistemi ambientali della REM, a ciascuno dei quali corrisponde un fattore D, che varia da un minimo di 1 per le infrastrutture e gli insediamenti (urbanizzato denso⁷) fino ad un massimo di 1,1 per i corsi d'acqua ed i litorali marini (Tabella 10). Qualora l'opera attraversi o intersechi più sistemi ambientali, si

⁷ Nonostante la REM non distingua tra urbanizzato denso e rado, si è ritenuto opportuno apportare questa suddivisione.

suggerisce di effettuare una media ponderata al fine di ottenere un fattore D rappresentativo dell'area, che tenga conto dei contributi di ciascun sistema ambientale presente.

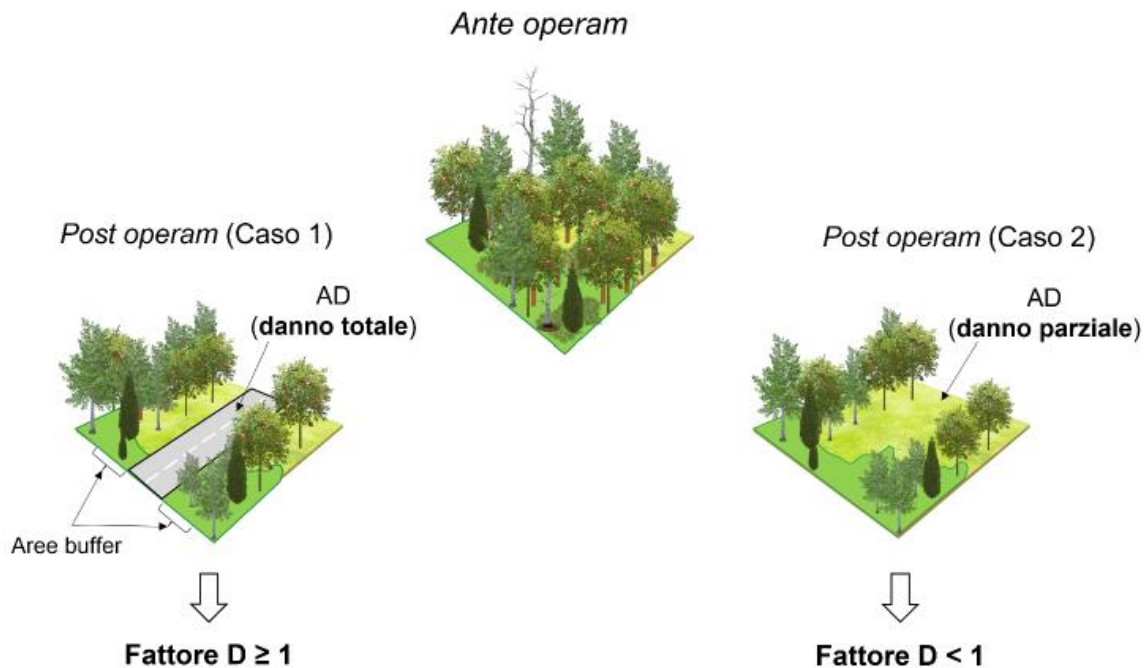


Figura 3: Schema concettuale per la stima del fattore D in caso di danno totale e parziale.

Tabella 10: Valori assegnabili al fattore D (danno) nei sistemi ambientali della REM nel caso in cui AD sia soggetta ad un danno totale.

Fattore D	Sistemi ambientali REM
1,00	Infrastrutture, Insediamenti (urbanizzato denso)
1,01	Infrastrutture, Insediamenti (urbanizzato rado)
1,05	Agroecosistemi
1,07	Forestale, praterie, aree rupestri
1,1	Corsi d'acqua ed aree umide, litorali marini

In tal modo, si stabilisce una compensazione che annoveri anche impatti solitamente negletti perché si manifestano nella fase di esercizio e nell'immediato intorno di un'opera: calpestio, diffusione di rumori e inquinanti sotto soglia umana, effetto cumulo, illuminazione artificiale, propagazione di specie vegetali infestanti, ecc. Questi fattori possono danneggiare in primis la fisiologia vegetale, determinare l'allontanamento di popolazioni animali e nel tempo causare l'alterazione strutturale e funzionale degli ecosistemi fino alla scomparsa dei biotopi naturali o naturaliformi.

Nel caso di un danno parziale invece, si assume non significativo l'impatto sull'area esterna (buffer) ad AD ed il fattore D viene espresso in termini percentuali come intensità di danno rispetto al valore ecologico iniziale. Anziché proporre intervalli di valore e soglie, si ritiene opportuno che siano i progettisti a valutare il fattore D di volta in volta sulla base del progetto e delle competenze tecniche coinvolte (Malcevschi e Lazzarini, 2013; Malcevschi, 2016).

4 Livelli di applicazione di VEC

Si individuano tre livelli successivi di applicazione di VEC a seconda del livello di approfondimento richiesto nelle fasi della valutazione di impatto ambientale e/o del percorso progettuale:

- Livello 0: applicazione **non necessaria**, come nel caso di interventi di taglio della vegetazione arbustiva o arborea (ceduazione) realizzati con corrette tecniche selvicolturali, regolarmente normate.
- Livello 1: applicazione **speditiva**, in cui a VND, FE e FTR si assegnano i valori medi dei rispettivi intervalli tabellari, a FC si attribuisce il valore 1 ed a D si attribuisce il valore 1 assumendo un danno totale senza alcun impatto sulle aree buffer.
- Livello 2: applicazione **ordinaria**, in cui FC viene stimato con indagini sito-specifiche, a VND, FE e FTR si assegnano i valori più appropriati individuati all'interno dei rispettivi intervalli sulla base delle indagini sito-specifiche realizzate sia all'interno dell'area interessata dal progetto che esterna ad esso dove effettuare la compensazione, ed a D si attribuisce il valore <1 o ≥ 1 , a seconda che si tratti di danno parziale o totale.

I livelli di applicazione speditiva ed ordinaria non si distinguono solo per il livello di approfondimento richiesto, ma anche per la consequenzialità di alcuni *step* metodologici, come evidenziato nella tabella 11. In fase operativa, si possono verificare anche casi in cui non sia possibile ricondurre l'applicazione di VEC esattamente ad uno solo dei tre livelli sopra elencati. Pertanto, si fornisce flessibilità a tecnici o progettisti i quali, a seconda del percorso progettuale ed approfondimento richiesto, possono anche applicare una VEC ad un livello "intermedio", giustificando le scelte effettuate.

Tabella 11: Applicazione speditiva ed ordinaria a confronto: steps metodologici.

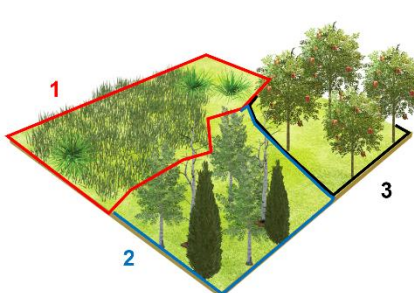
	Applicazione speditiva – Livello 1	Applicazione ordinaria – Livello 2
Step 1	Stima di AD sulla base delle planimetrie di progetto	Stima di AD sulla base delle planimetrie di progetto
Step 2	Consultazione dell'elenco dei biotopi ed individuazione di quelli presenti in AD attraverso sopralluoghi speditivi e/o fotointerpretazione	Mappatura delle superfici soggette a danno totale e/o parziale sulla base delle planimetrie di progetto all'interno di AD
Step 3	Mappatura di ciascun biotopo in AD	Consultazione dell'elenco dei biotopi ed indagini preliminari (fotointerpretazione e/o sopralluoghi speditivi) al fine di individuare i possibili biotopi presenti in AD
Step 4	Consultazione dell'elenco dei biotopi ed assegnazione a VND e FE dei valori medi all'interno dei rispettivi intervalli tabellari (area interessata dal progetto)	Indagini sito-specifiche all'interno di AD

Step 5	FC = 1	Consultazione dell'elenco dei biotopi, individuazione e mappatura di quelli presenti in AD sulla base dei risultati delle indagini sito-specifiche
Step 6	D = 1	Consultazione dell'elenco dei biotopi ed assegnazione a VND e FE dei valori più appropriati all'interno dei rispettivi intervalli tabellari sulla base dei risultati delle indagini sito-specifiche realizzate nell'area interessata dal progetto
Step 7	Assegnazione a FTR del valore medio all'interno del rispettivo intervallo tabellare (area esterna al progetto dove realizzare la compensazione)	Stima di FC sulla base dei risultati delle indagini sito-specifiche
Step 8	-	D < 1 o D ≥ 1 a seconda che si tratti di danno parziale o totale, ed in quest'ultimo caso, assegnazione del valore sulla base dei sistemi ambientali interessati da AD (1 – 1,1)
Step 9	-	Assegnazione a FTR del valore più appropriato all'interno del rispettivo intervallo tabellare sulla base dei risultati delle indagini sito-specifiche realizzate nell'area esterna al progetto dove effettuare la compensazione

5 Simulazioni di applicazione speditiva di VEC

Nel caso di un'opera edilizia da realizzare su una superficie di 1 ettaro ospitante biotopi naturaliformi, il primo passaggio prevede l'individuazione dei biotopi presenti nell'area in esame mediante analisi cartografica e/o sopralluoghi e quindi la consultazione dell'elenco dei biotopi appositamente redatto (Appendice 1). È infatti fondamentale giustificare l'assegnazione di un'area ad un biotopo piuttosto che ad un altro. A titolo esemplificativo si assume che all'interno del sito in esame siano presenti i seguenti biotopi: i) biotopo 87 "Incolto e campo abbandonato di piante annue", ii) biotopo 84.31 "Piccoli boschi di specie autoctone" e iii) biotopo 83.15 "Frutteto". Il passaggio successivo sarà la mappatura e perimetrazione di ciascuna porzione di biotopo interessata dal progetto. La somma delle singole porzioni di biotopo interessate dall'opera fornirà il valore di AD. L'elenco dei biotopi consentirà anche di assegnare a ciascuno di essi il relativo valore di VND e FE. Trattandosi di un'applicazione speditiva, si attribuiranno i valori medi all'interno dei rispettivi intervalli tabellari, assumendo anche che FC e D siano entrambi uguali a 1. Applicando l'equazione [13] a ciascun tipo di biotopo interessato sarà possibile stimare il VEB totale dell'area ante operam (VEB_{totAO}), che nella simulazione risulta di 6,5 ha.equivalenti (figura 4).

Area interessata dal progetto edilizio



Numer o biotopo	Codice biotopo	Denominazione biotopo (traduzione italiana ISPRA, 2009/interpretazione personale)	AD (ha)	VND	FE
1	87	Incolti e campi abbandonati di piante annue	0,5	1,5	1
2	84.31	Piccoli boschi di specie autoctone	0,3	7	2,5
3	83.15	Frutteti	0,2	2,5	1

Valore Ecologico dei Biotopi totale dell'area *ante operam* (VEB_{totAO}) =

$$\text{VEB incolto (VEB1)} + \text{VEB bosco (VEB2)} + \text{VEB frutteto (VEB3)}$$

$$\text{VEB}_{\text{totAO}} = (\text{AD1} \times \text{VND1} \times \text{FE1}) + (\text{AD2} \times \text{VND2} \times \text{FE2}) + (\text{AD3} \times \text{VND3} \times \text{FE3})$$

$$\text{VEB}_{\text{totAO}} = (0,5 \times 1,5 \times 1) + (0,3 \times 7 \times 2,5) + (0,2 \times 2,5 \times 1) = \mathbf{6,5 \text{ ha. equivalenti}}$$

Figura 4: Esempio di un'area interessata dalla realizzazione di un'opera edilizia per la quale si applica la prima fase di calcolo di VEC, che consiste nella stima del VEB *ante operam*. FC e D sono stati omessi poiché entrambi uguali ad 1.

Si passa in seguito alla valutazione dei nuovi biotopi realizzabili nello stesso sito a conclusione del progetto (post operam). Nel primo scenario si assume che il sito venga completamente impermeabilizzato per la costruzione di un complesso residenziale, al quale sarà possibile assegnare solo valori nulli (=0) di VNF e FTR, al pari del risultante VEB totale dell'area post operam (VEB_{totPO}) (figura 5).

Area interessata dal progetto edilizio

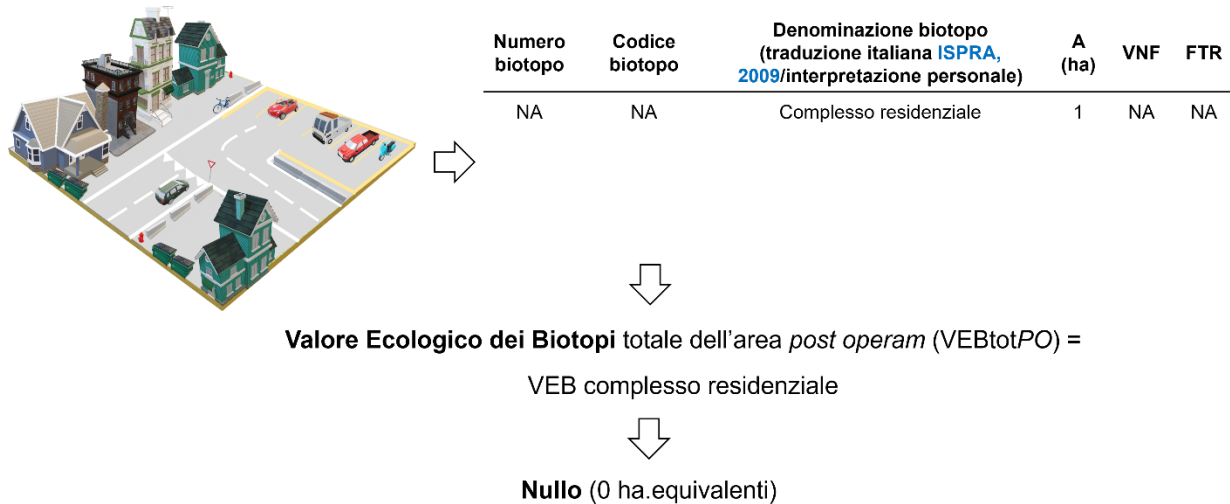


Figura 5: Primo scenario. Si assume che il sito venga completamente impermeabilizzato per la realizzazione di un complesso residenziale.

Il fatto che VEBtotPO sia minore di VEBtotAO significa che gli interventi progettuali che verranno realizzati non compensano sufficientemente – o in alcun modo in questo caso – il danno causato dal progetto stesso (equazione [19]). Pertanto, è necessario richiedere un intervento compensativo, che dovrà essere realizzato in un'area esterna a quella di progetto. È evidente che la disponibilità di aree disponibili è un requisito fondamentale, ma non scontato, per la creazione di nuovi biotopi a fini compensativi. Peraltro, il concetto di “ettari di valore equivalente” permette di confrontare opzioni progettuali di riqualificazione ecologica e di prevedere la realizzazione, a fini compensativi, di biotopi diversi in base alle esigenze contingenti (Malcevschi, 2016).

$$\Delta VEB = VEB_{totPO} - VEB_{totAO} = -6,5 \text{ ha. equivalenti} \quad [19]$$

Analogamente all'area interessata dal progetto, anche in quella da compensare è necessario identificare i biotopi presenti. Nell'esempio si assume per semplicità che in quest'area sia presente solo il biotopo 87 “Incolto e campo abbandonato di piante annue”, caratterizzato da un VNI pari al valore intermedio (1,5) dell'intervallo assegnato (1-2) e che si voglia realizzare un piccolo bosco di specie autoctone (biotopo 84.31) (VNF), caratterizzato da un FTR medio pari a 1,375 dell'intervallo assegnato (1,25-1,5). L'impianto iniziale non potrà avere il valore naturale di un bosco già sviluppato, ma potrà acquisirlo solo in una successiva fase di sviluppo definita in base al tempo trascorso e che determinerà il valore di FTR. Per determinare la superficie minima dell'imboschimento da effettuare si applica l'equazione [12], il cui risultato è 1,625 ha (equazione [20]). Dato che la superficie iniziale danneggiata dal progetto edilizio era di 1 ha, il rapporto di compensazione risulta di 1,625:1 (equazione [21]).

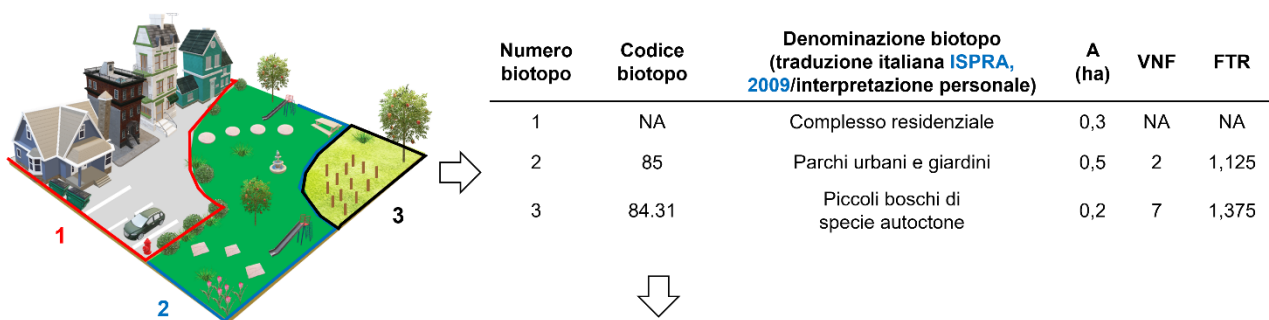
$$ABN_{min} = \frac{|\Delta VEB|}{\frac{VNF - VNI}{FTR}} = \frac{6,5}{\frac{7 - 1,5}{1,375}} = \frac{6,5}{4} = 1,625 \text{ ha} \quad [20]$$

$$\text{Rapporto di compensazione} = \frac{1,625 \text{ ha}}{1 \text{ ha}} = 1,625 = 1,625:1$$

[21]

Nel secondo scenario, si assume invece un impatto meno negativo in cui si realizza un complesso residenziale, che occupa una superficie inferiore rispetto all'ettaro iniziale, corredato di aree verdi: un parco urbano (biotopo 85) e un boschetto di specie autoctone (biotopo 84.31). Nonostante il VEB_{totPO} non sia nullo (1,91 ha equivalenti), esso continua comunque ad essere inferiore al VEB_{totAO} (figura 6). Pertanto, anche in questo scenario risulta essere necessaria una compensazione da effettuarsi su aree esterne al progetto.

Area interessata dal progetto edilizio



Valore Ecologico dei Biotopi totale dell'area *post operam* (VEB_{totPO}) =

VEB complesso residenziale (VEB₁) + VEB parco pubblico (VEB₂) + VEB "bosco" (impianto) (VEB₃)

$$VEB_{totPO} = \left(A1 \times \frac{VNF1}{FTR1} \right) + \left(A2 \times \frac{VNF2}{FTR2} \right) + \left(A3 \times \frac{VNF3}{FTR3} \right)$$

$$VEB_{totPO} = 0 + \left(0,5 \times \frac{2}{1,125} \right) + \left(0,2 \times \frac{7}{1,375} \right) = 1,91 \text{ ha. equivalenti}$$

Figura 5: Secondo scenario, in cui si assume che nel sito vengano realizzati un complesso residenziale, un parco urbano ed un bosco residuo di specie autoctone.

Assumendo lo stesso tipo di intervento compensativo del primo scenario (imboschimento su incolto), la superficie minima necessaria compensabile risulta essere in questo caso inferiore a quella ottenuta precedentemente (1,147vs 1,625 ha), perché minore è la perdita iniziale di VEB (4,59 vs 6,5 ha equivalenti). Conseguentemente, anche il rapporto di compensazione risulterà inferiore (1,147:1 vs 1,625:1) (equazioni [22], [23] e [24]).

$$\Delta VEB = VEB_{totPO} - VEB_{totAO} = -4,59 \text{ ha. equivalenti}$$

[22]

$$ABN \text{ min} = \frac{|\Delta VEB|}{\frac{VNF - VNI}{FTR}} = \frac{4,59}{\frac{7 - 1,5}{1,375}} = \frac{4,59}{4} = 1,147 \text{ ha}$$

[23]

$$\text{Rapporto di compensazione} = \frac{1,147 \text{ ha}}{1 \text{ ha}} = 1,147 = 1:1,147$$

[24]

In entrambi gli scenari si è ipotizzato che il ΔVEB da recuperare, sotto forma di intervento compensativo, si traducesse nella creazione di un solo biotopo, ovvero un boschetto di specie autoctone su un incolto. Può accadere peraltro che non sempre sia possibile disporre di terreni, o risorse economiche, a sufficienza per realizzare un solo tipo di biotopo come opera compensativa. Al contrario, è più probabile che il proponente del progetto di trasformazione preveda la realizzazione di diverse soluzioni. In questi casi, il valore di ΔVEB da ripristinare rimane lo stesso, ma può essere suddiviso in due o più biotopi, a seconda delle necessità/opportunità.

Per esempio, nel secondo scenario in cui ΔVEB è pari a -4,59 ha equivalenti, anziché prevedere la sola realizzazione del biotopo "piccolo bosco di specie autoctone", si ipotizza anche una piccola area umida (biotopo 22.34) con VNF 8-10 e FTR 1-1,25, sempre a partire da incolti e campi abbandonati di piante annue o seminativi (biotopi 87 o 82.11 con VNI 1-2). Utilizzando i valori intermedi degli intervalli di VNF, FTR e VNI, è possibile compensare la perdita di 4,59 ha equivalenti attraverso l'impianto di circa 0,3 ha di bosco di specie autoctone (equazione [25]) e la realizzazione di un'area umida di circa 0,5 ha (equazione [26]).

$$VEB_{bosco} = A \times \left(\frac{VNF - VNI}{FTR} \right) = 0,3 \times \left(\frac{7 - 1,5}{1,375} \right) = 1,2 \text{ ha. equivalenti}$$

[25]

$$VEB_{area\ umida} = A \times \left(\frac{VNF - VNI}{FTR} \right) = 0,5 \times \left(\frac{9 - 1,5}{1,125} \right) = 3,3 \text{ ha. equivalenti}$$

[26]

Riferimenti bibliografici

Biondi E, Blasi C, Burrascano S, Casavecchia S, Copiz R, Del Vico E, Galdenzi D, Gigante D, Lasen C, Spampinato G, Venanzoni R, Zivkovic. 2009.

Commission of the European Communities. 1991. CORINE biotopes. ISBN 92-826-2431-5. Catalogue number: CD-NA-13231-EN-C. ECSC-EEC-EAEC, Brussels. Luxembourg.

IPLA - Istituto per le Piante da Legno e l'Ambiente. 2000. Inventario e carta forestale della Regione Marche.

ISPRA. 2009. Gli Habitat in Carta della Natura. Schede descrittive degli habitat per la cartografia alla scala 1:50.000. Pubbl. ISPRA Manuali e Linee Guida 49/2009. ISBN 978-88-448-0382-7.

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.

APPENDICE 1 - ELENCO DEI BIOTOPI

A1.1 - Biotopi naturaliformi

Codice Corine Biotopes	Corine Biotopes (in rosso la traduzione in lingua italiana fornita da <i>ISPRA (2009)</i>)	Codice Habitat	Habitat (denominazione fornita dal Manuale di interpretazione degli habitat Direttiva 92/43/CEE)	Biotopo compensativo	Parametri VEC		
					VND	FE	FTR
1. COMUNITA' COSTIERE ED ALOFILE							
11.33 (11.125, 11.22 inclusi)	Mediterraneo-Pontic Cymodocea and Zostera beds	1110	Banchi di sabbia a debole copertura permanente di acqua marina	Sì	8-10	3	1,5
11.24, 11.25	Sublittoral rocky seabeds and kelp forests, Sublittoral organogenic concretions (Fondi rocciosi del sublitorale con associazioni di alghe)	1170	Scogliere	Sì	8-10	3	1,5
11.26	Sublittoral cave communities (Grotte sottomarine)	8330	Grotte marine sommerse o semisommerse	Sì	8-10	3	1,5
12	Sea inlets and coastal features	1160	Grandi cale e baie poco profonde	Sì	8-10	3	1,5

15.1 (15.11, 15.12, 15.13, 15.14, 15.56 inclusi)	Annual salt pioneer swards	1310	Vegetazione annua pioniera a Salicornia e altre specie delle zone fangose e sabbiose	Sì	8-10	2-3	1,25-1,5
15.5 (15.51, 15.52, 15.53, 15.55, 15.57 inclusi)	Mediterranean salt meadows	1410	Pascoli inondati mediterranei (<i>Juncetalia maritimi</i>)	Sì	8-10	3	1,5
15.6	Mediterraneo-Nemoral saltmarsh scrubs (Bassi cespuglieti alofili)	1420	Praterie e fruticeti alofili mediterranei e termo-atlantici (<i>Sarcocornietea fruticosi</i>)	Sì	8-10	3	1,5
15.72	Mediterranean halo-nitrophilous scrubs	1430	Praterie e fruticeti alonitrofili (<i>Pegano-Salsoletea</i>)	Sì	6-8	1-2	1-1,25
15.83	Aree argillose ad erosione accelerata	NA	NA	No	3-4	1-2	1-1,25
16.11	Unvegetated sand beaches (Arenile privo di vegetazione)	NA	NA	No	1-2	1	1
16.12, 17.2	Sand beach driftline communities, Shingle beach drift lines (Vegetazione annua delle linee di deposito marine, Arenile con comunità vegetali annuali (Cakiletea maritimae))	1210	Vegetazione annua delle linee di deposito marine	Sì	8-10	1-2	1-1,25

16.2112	Mediterranean embryonic dunes (Dune mobili embrionali)	2110	Dune embrionali mobili	Sì	8-10	3	1,5
16.2122	Mediterranean white dunes (Dune bianche mediterranee)	2120	Dune mobili del cordone litorale con presenza di <i>Ammophila arenaria</i> (dune bianche)	Sì	8-10	3	1,5
16.228	Mediterraneo-Atlantic dune malcolmia communities (Comunità a specie annuali)	2230	Dune con prati dei Malcolmietalia	Sì	2-4	1	1
16.229	Dune Mediterranean xeric grasslands (Praterie xeriche delle dune)	2240	Dune con prati dei Brachypodietalia e vegetazione annua	Sì	2-4	1	1
16.29	Wooded dunes (Dune alberate)	2270*	Dune con foreste di <i>Pinus pinea</i> e/o <i>Pinus pinaster</i>	Sì	8-10	3	1,5
18.22	Mediterraneo-Pontic sea-cliff communities (Scogliere e rupi marittime Mediterranee)	1240	Scogliere con vegetazione delle coste mediterranee con <i>Limonium</i> spp. Endemici	Sì	8-10	3	1,5
2. ACQUE NON MARINE							
21, 23.2	Coastal lagoons, Athalassal saline euhydrophyte communities (Lagune)	1150*	Lagune costiere	Sì	8-10	3	1,5

22.4 (22.13, 22.41, 22.421 inclusi)	Euhydrophyte communities	3150	Laghi eutrofici naturali con vegetazione del Magnopotamion o Hydrocharition	Sì	8-10	3	1,5
22.15, 22.44	Lime-rich oligo-mesotrophic waterbodies, Chandalier algae submerged carpets (<i>Acque oligotrofiche ricche di calcare, Tappeti di Chara sp.pl. (Charetea fragilis)</i>)	3140	Acque oligomesotrofe calcaree con vegetazione bentica di Chara spp.	Sì	8-10	2-3	1,25-1,5
22.31	Euro-Siberian perennial amphibious communities	3130	Acque stagnanti, da oligotrofe a mesotrofe, con vegetazione dei Littorelletea uniflorae e/o degli Isoëto-Nanojuncetea	Sì	8-10	3	1,5
22.32, 22.34	Euro-Siberian dwarf annual amphibious swards, Mediterraneo-Atlantic amphibious communities	3130, 3170*	Acque stagnanti, da oligotrofe a mesotrofe, con vegetazione dei Littorelletea uniflorae e/o degli Isoëto-Nanojuncetea (3130)/ Stagni temporanei mediterranei (3170*)	Sì	8-10	1-2	1-1,25
22.33, 24.52	Bur marigold communities, Euro-Siberian annual river mud communities (<i>Megaforbieti annuali (Bidentetea), Banchi di fango fluviali con vegetazione a carattere Eurosiberiano</i>)	3270	Fiumi con argini melmosi con vegetazione del Chenopodion rubri p.p e Bidention p.p.	Sì	2-4	1-2	1-1,25
22.422, 22.431	Small pondweed communities, Floating broad-leaved carpets (<i>Comunità di piccoli Potamogeton</i>)	3150	Laghi eutrofici naturali con vegetazione del Magnopotamion o Hydrocharition	Sì	8-10	3	1,5
22.432, 24.4	Shallow-water floating communities, Euhydrophytic river vegetation	3260	Fiumi delle pianure e montani con vegetazione del Ranunculion fluitantis e Callitricho- Batrachion.	Sì	7-10	1-3	1-1,5

24.16	Intermittent streams - Corsi d'acqua intermittenti	3290	Fiumi mediterranei a flusso intermittente con il Paspalo-Agrostidion	Sì	4-7	1-2	1-1,25
24.21	Unvegetated river gravel banks - Greti privi di vegetazione	NA	NA		1	1	1
24.221	Boreo-alpine stream gravel communities - Greti subalpini con vegetazione erbacea	3220	Fiumi alpini con vegetazione riparia erbacea	Sì	7-9	2-3	1,25-1,5
24.224, 44.112	Gravel bank thickets and woods, Pre-Alpine willow and sea-buckthorn brush (Cespuglieti e boscaglie dei banchi di ghiaia, Cespuglieti con salici e Hippophaë fluvialis)	3240	Fiumi alpini con vegetazione riparia legnosa a Salix eleagnos	Sì	7-9	2-3	1,25-1,5
24.225, 32.4A1	Mediterranean river gravel communities, Helichrysum, Santolina, Phagnalon garrigues (Greti dei torrenti Mediterranei, Garighe a Helichrysum o Santolina)	3250	Fiumi mediterranei a flusso permanente con Glaucium flavum	Sì	6-8	2-3	1,25-1,5
24.53	Mediterranean river mud communities (Banchi di fango fluviali con vegetazione a carattere Mediterraneo)	3280, 3290	Fiumi mediterranei a flusso permanente con vegetazione dell'alleanza Paspalo-Agrostidion e con filari ripari di Salix e Populus alba.	Sì	4-7	1-2	1-1,25
3. CESPUGLIETI E PRATERIE							
31.2 (31.214, 31.226, 31.229 inclusi)	European dry heaths (Brughiere secche europee)	4030	Lande secche europee	Sì	6-8	2	1,25

31.43	Mountain dwarf juniper scrub (Brughiere a ginepri nani)	4060	Lande alpine e boreali	Sì	8-10	3	1,5
31.47	Alpide bearberry heaths (Formazioni ad <i>Arctostaphylos alpinus</i> e <i>A. uva-ursi</i>)	4060	Lande alpine e boreali	Sì	8-10	3	1,5
31.491	High mountain Dryas mats	4060	Lande alpine e boreali	Sì	8-10	3	1,5
31.4A1	Apennine dwarf bilberry heaths (Brughiere a mirtilli dell'Appennino)	4060	Lande alpine e boreali	Sì	7-10	3	1,5
31.4B	High mountain greenweed heaths (Garighe alpine di alta quota a <i>Genista</i> e <i>Chamaecytisus</i>)	4060	Lande alpine e boreali	Sì	7-8	2	1,25
31.54	Apennine dwarf mountain pine scrub (Mughete appenniniche)	4070*	Boscaglie di <i>Pinus mugo</i> e <i>Rhododendron hirsutum</i> (<i>Mugo-Rhododendretum hirsuti</i>)	Sì	8-10	2-3	1,25-1,5
31.6211	Alpigenous small willow brush (Formazioni di salici alpini di piccola taglia (<i>Salix hastata</i>, <i>S. helvetica</i>))	4080	Boscaglie subartiche di <i>Salix</i> spp.	Sì	8-10	2-3	1,25-1,5

31.7E	Astragalus sempervirens hedgehog-heaths	4090	Lande oro-mediterranee endemiche a ginestre spinose	Sì	5-9	2-3	1,25-1,5
31.811	Blackthorn-bramble scrub - <i>Cespuglieti a Prunus e Rubus</i>	NA	NA	Sì	6-8	1-2	1-1,25
31.812	Blackthorn-privet scrub - <i>Cespuglieti con Berberis</i>	NA	NA	Sì	6-8	1-2	1-1,25
31.82, 32.64	Box thickets, Supra-Mediterranean box scrub (<i>Cespuglieti a Bosso, Garighe con Buxus sempervirens supra-mediterranee</i>)	5110	Formazioni stabili xerotermofile a Buxus sempervirens sui pendii rocciosi (Berberidion p.p.)	Sì	6-10	1-3	1-1,5
31.831	Bramble thickets	NA	NA	Sì	6-8	1-2	1-1,25
31.84, 32.A	Broom fields, Spanish-broom fields	NA	NA	Sì	6-8	1-2	1-1,25
31.86	Bracken fields	NA	NA	Sì	4-6	1-2	1-1,25

31.88 (31.881, 31.882 inclusi)	Common juniper scrub	5130	Formazioni a <i>Juniperus communis</i> su lande o prati calcicoli	Sì	4-7	2-3	1,25-1,5
31.8A	Tyrrhenian sub-Mediterranean deciduous thickets - <i>Vegetazione submediterranea a Rubus ulmifolius</i>	NA	NA	Sì	6-8	1-2	1-1,25
31.8C	Hazel thickets - <i>Cespuglieti a Corylus avellana</i>	NA	NA	Sì	7-9	2-3	1,25-1,5
32.131	<i>Juniperus oxycedrus</i> arborescent matorral - <i>Matorral di Juniperus oxycedrus</i>	5210	Matorral arborescenti di <i>Juniperus</i> spp.	Sì	7-9	2-3	1,25-1,5
32.18	European laurel matorral - <i>Matorral di alloro</i>	5230*	Matorral arborescenti di <i>Laurus nobilis</i>	Sì	8-10	2-3	1,25-1,5
32.216	Laurel thickets - <i>Macchie basse ad alloro</i>	5310	Boscaglia fitta di <i>Laurus nobilis</i>	Sì	8-10	2-3	1,25-1,5
32.217	Coastal <i>Helichrysum garrigues</i> - <i>Garighe costiere a Helichrysum</i>	5320	Formazioni basse di euforbie vicino alle scogliere	Sì	8-10	3	1,5

32.22	Tree-spurge formations - <i>Formazioni ad Euphorbia dendroides</i>	5330	Arbusteti termo-mediterranei e pre-desertici	Sì	8-10	3	1,5
32.23	Diss-dominated garrigues - <i>Formazioni ad Ampelodesmus mauritanicus</i>	5330	Arbusteti termo-mediterranei e pre-desertici	Sì	4-6	1-2	1-1,25
32.6	Supra-Mediterranean garrigues	NA	NA	Sì	6-8	2-3	1,25-1,5
34.11	Middle European rock debris swards	6110*	Formazioni erbose rupicole calcicole o basofile dell'Alyso-Sedion albi	Sì	5-8	1-2	1-1,25
34.326	Sub-Mediterranean Mesobromion	6210*	Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (Festuco-Brometalia) (*stupenda fioritura di orchidee)	Sì	4-6	1-2	1-1,25
34.33	Sub-Atlantic very dry calcareous grasslands (<i>Prati aridi sub-atlantici</i>)	6210*	Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (Festuco-Brometalia) (*stupenda fioritura di orchidee)	Sì	4-6	1-2	1-1,25
34.4	Thermophile forest fringes	NA	NA	Sì	5-7	1-2	1-1,25

34.5	Mediterranean xeric grasslands (Prati aridi mediterranei)	6220	Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei Thero-Brachypodietea	Sì	3-5	1	1
34.74	Central and southern Apennine dry grasslands (Praterie mediterranee montane dell'Appennino centrale e meridionale)	6210*	Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (Festuco-Brometalia) (*stupenda fioritura di orchidee)	Sì	4-6	1-2	1-1,25
35.72	Southern Italian mat-grass swards and related communities (Nardeti delle montagne mediterranee)	6230*	Formazioni erbose a Nardus, ricche di specie, su substrato siliceo delle zone montane (e delle zone submontane dell'Europa continentale)	Sì	4-6	1-2	1-1,25
36.12	Boreo-Alpic calcareous snow-patch communities (Vallette nivali su substrato basico)	6170	Formazioni erbose calcicole alpine e subalpine	Sì	8-10	3	1,5
36.331	Thermo-Alpigenous Festuca paniculata swards (Praterie a Festuca paniculata)	6230*	Formazioni erbose a Nardus, ricche di specie, su substrato siliceo delle zone montane (e delle zone submontane dell'Europa continentale)	Sì	4-6	1-2	1-1,25
36.38	Oro-Apennine closed grasslands	6170	Formazioni erbose calcicole alpine e subalpine	Sì	5-9	2-3	1,25-1,5
36.42	Wind edge naked-rush swards	6170	Formazioni erbose calcicole alpine e subalpine	Sì	8-10	3	1,5

36.436	Apennine stripped grasslands (<i>Praterie discontinue e scorticate dell'Appennino</i>)	6170	Formazioni erbose calcicole alpine e subalpine	Sì	8-10	3	1,5
37.1, 37.7	Lowland tall herb communities, Humid tall herb fringes (<i>Formazioni a Filipendula ulmaria</i>)	NA	NA	Sì	5-7	1-2	1-1,25
37.4	Mediterranean tall humid grasslands (<i>Prati umidi di erbe alte mediterranee</i>)	6420	Praterie umide mediterranee con piante erbacee alte del Molinio-Holoschoenion	Sì	4-6	1-2	1-1,25
37.62	Apennine humid meadows (<i>Prati umidi delle valli carsiche appenniniche</i>)	6510	Praterie magre da fieno a bassa altitudine (Alopecurus pratensis, Sanguisorba officinalis)	Sì	6-8	3	1,5
37.8	Subalpine and alpine tall herb communities	6430	Bordure planiziali, montane e alpine di megafornie idrofile	Sì	6-8	2-3	1,25-1,5
38.1	Mesophile pastures (<i>Prati mesofili concimati e pascolati (anche abbandonati e vegetazione postcolturale)</i>)	NA	NA	Sì	4-6	1-2	1-1,25
38.2	Lowland and collinar hay meadows (<i>Prati falciati e trattati con fertilizzanti</i>)	6510	Praterie magre da fieno a bassa altitudine (Alopecurus pratensis, Sanguisorba officinalis)	Sì	4-6	1-2	1-1,25
<u>4. FORESTE</u>							

41.171	Alpino-Appennine acidophilous beech forests (Faggete acidofile e neutrofile dell'Appennino centro-settentrionale)	9220*	Faggete degli Appennini con <i>Abies alba</i> e faggete con <i>Abies nebrodensis</i>	Sì	8-10	2-3	1,25-1,5
41.1744	Northern Apennine neutrophile beech forests	9210*	Faggete degli Appennini con <i>Abies alba</i> e faggete con <i>Abies nebrodensis</i>	Sì	8-10	2-3	1,25-1,5
41.2A, 41.74	Illyrian oak-hornbeam forests, Italo-Illyrian hop-hornbeam sub-thermophilous oak woods (Querceto-Carpineti illirici, Cerrete nord-italiane e dell'Appennino settentrionale)	91L0	Querceti di rovere illirici (<i>Erythronio-Carpinion</i>)	Sì	8-10	2-3	1,25-1,5
41.4	Mixed ravine and slope forests (Boschi misti di forre e scarpate)	9180*	Foreste di versanti, ghiaioni e valloni del Tilio-Acerion	Sì	8-10	2-3	1,25-1,5
41.731	Northern Italic <i>Quercus pubescens</i> woods (Querceto a roverella dell'Italia settentrionale e dell'Appennino centro-settentrionale)	91AA*	Boschi orientali di quercia bianca	Sì	8-10	2-3	1,25-1,5
41.732	Italo-Sicilian <i>Quercus pubescens</i> woods (Querceti a querce caducifoglie con <i>Q. Pubescens</i> subsp. <i>Pubescens</i> (= <i>Q. Virgiliana</i>) e <i>Q. Dalechampii</i> dell'Italia peninsulare ed insulare)	91AA*	Boschi orientali di quercia bianca	Sì	8-10	2-3	1,25-1,5
41.75, 41.76	South-eastern sub-thermophilous oak woods, Balkano-Anatolian thermophilous oak forests	91M0	Foreste Pannonico-Balcaniche di cerro e rovere	Sì	8-10	2-3	1,25-1,5

41.81	Hop-hornbeam woods (<i>Boscaglie di Ostrya carpinifolia</i>)	NA	NA	Sì	8-10	2-3	1,25-1,5
41.86	Thermophilous ash woods	91B0	Frassineti termofili a Fraxinus angustifolia	Sì	8-10	2-3	1,25-1,5
41.9	Chestnut woods (<i>Castagneti</i>)	9260	Boschi di Castanea sativa	Sì	8-10	2-3	1,25-1,5
41.B	Birch woods (<i>Betuleti</i>)	NA	NA	Sì	8-10	2-3	1,25-1,5
42.15	Southern Apennine silver fir forests (<i>Abetine del centro-sud Italia e Sicilia</i>)	9510*	Foreste sud-appenniniche di Abies alba	Sì	8-9	2-3	1,25-1,5
42.612	Apennine Pinus nigra forests (<i>Pinete appenniniche di pino nero</i>)	9530*	Pinete (sub)mediterranee di pini neri endemici	Sì	8-10	2-3	1,25-1,5
42.8	Mediterranean pine woods (<i>Pinete mediterranee</i>)	9540	Pinete mediterranee di pini mesogeni endemici	Sì	8-10	2-3	1,25-1,5

44.12	Lowland, collinar and Mediterraneo-montane willow (Saliceti collinari pianiziali e mediterraneo montani)	NA	NA	Sì	7-9	2-3	1,25-1,5
44.13	Middle European white willow forests (Gallerie di salice bianco)	91E0*	Foreste alluvionali di <i>Alnus glutinosa</i> e <i>Fraxinus excelsior</i> (<i>Alno-Padion</i> , <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion albae</i>)	Sì	8-10	2-3	1,25-1,5
44.141, 44.614	Mediterranean white willow galleries, Italian poplar galleries (Gallerie mediterranee di <i>Salix alba</i>, Boscaglie a galleria di pioppo italiano)	92A0	Foreste a galleria di <i>Salix alba</i> e <i>Populus alba</i>	Sì	8-10	2-3	1,25-1,5
44.3	Middle European stream ash-alder woods (Boschi medioeuropei ripariali a frassini e ontani)	91E0*	Foreste alluvionali di <i>Alnus glutinosa</i> e <i>Fraxinus excelsior</i> (<i>Alno-Padion</i> , <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion albae</i>)	Sì	8-10	2-3	1,25-1,5
44.4	Mixed oak-elm-ash forests of great rivers (Foreste miste a querce olmi e frassini dei grandi fiumi)	91F0	Foreste miste riparie di grandi fiumi a <i>Quercus robur</i> , <i>Ulmus laevis</i> e <i>Ulmus minor</i> , <i>Fraxinus excelsior</i> o <i>Fraxinus angustifolia</i> (<i>Ulmenion minoris</i>)	Sì	8-10	2-3	1,25-1,5
44.513	Western Mediterranean alder galleries	91F0	Foreste miste riparie di grandi fiumi a <i>Quercus robur</i> , <i>Ulmus laevis</i> e <i>Ulmus minor</i> , <i>Fraxinus excelsior</i> o <i>Fraxinus angustifolia</i> (<i>Ulmenion minoris</i>)	Sì	8-10	2-3	1,25-1,5
44.634	Tyrrhenian ash-alder galleries (Boscaglie tirreniche a galleria di frassino e ontano)	91F0	Foreste miste riparie di grandi fiumi a <i>Quercus robur</i> , <i>Ulmus laevis</i> e <i>Ulmus minor</i> , <i>Fraxinus excelsior</i> o <i>Fraxinus angustifolia</i> (<i>Ulmenion minoris</i>)	Sì	8-10	2-3	1,25-1,5

44.635	Italian ash galleries (Gallerie italiane ad ontani)	91F0	Foreste miste riparie di grandi fiumi a Quercus robur, Ulmus laevis e Ulmus minor, Fraxinus excelsior o Fraxinus angustifolia (Ulmenion minoris)	Sì	8-10	2-3	1,25-1,5
44.91	Alder swamp woods (Boschi palustri di ontano nero e salice cinerino)	91E0*	Foreste alluvionali di Alnus glutinosa e Fraxinus excelsior (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae)	Sì	8-10	2-3	1,25-1,5
45.3	Holm-oak forests (Foreste meso e supramediterrane di leccio)	9340	Foreste di Quercus ilex e Quercus rotundifolia	Sì	8-10	2-3	1,25-1,5
5. TORBIERE E PALUDI							
53.1	Reed beds (Vegetazione dei canneti e di specie simili)	NA	NA	Sì	6-8	1-2	1-1,25
53.2, 53.3	Large sedge communities, Fen-sedge beds (Comunità di alti carici, Cladieti)	7210*	Paludi calcaree con Cladium mariscus e specie del Caricion davallianae	Sì	6-8	1-2	1-1,25
53.5	Tall rush swamps (Ambienti umidi pascolati e calpestati)	NA	NA	Sì	6-8	1-2	1-1,25
54.1, 54.12	Springs, Hard water springs	7220*	Sorgenti petrificanti con formazione di tufi (Cratoneurion)	Sì	8-10	3	1,5

54.2	Rich fens (Paludi neutro-basifile)	7230	Torbiere basse alcaline	Sì	8-10	3	1,5
54.5	Transition mires (Torbiere di transizione)	7140	Torbiere di transizione e instabili	Sì	8-10	3	1,5
6. RUPI, GHIAIONI E SABBIE							
61.1	Alpine and northern siliceous screes (Brecciai silicei alpini e nordici)	8110	Ghiaioni silicei dei piani montano fino a nivale (Androsacetalia alpinae e Galeopsietalia ladani)	Sì	8-10	3	1,5
61.2, 61.23	Alpine calcareous screes, Fine calcareous screes (Brecciai calcarei alpini, Ghiaioni basici alpini del piano altimontano e subalpino)	8120	Ghiaioni calcarei e scisto-calcarei montani e alpini (Thlaspietea rotundifolii)	Sì	8-10	3	1,5
61.3	Western Mediterranean and thermophilous screes (Brecciai termofili e mediterranei incl. detriti su serpentini)	8130	Ghiaioni del Mediterraneo occidentale e termofili	Sì	8-10	3	1,5
62.1	Vegetated calcareous inland cliffs (Rupi calcaree)	8210	Pareti rocciose calcaree con vegetazione casmofitica	Sì	8-10	3	1,5
62.2	Vegetated siliceous inland cliffs (Rupi silicee incl. rupi serpentinose)	8220	Pareti rocciose silicee con vegetazione casmofitica	Sì	8-10	3	1,5

62.3	Pavements	8240*	Pavimenti calcarei	Sì	8-10	2-3	1,25- 1,5
62.42	Siliceous bare inland cliffs (Rupi nude continentali silicee)	8230	Rocce silicee con vegetazione pioniera del Sedo-Scleranthion o del Sedo albi-Veronicion dillenii	Sì	8-10	3	1,5
63.2, 63.3	Rock glaciers, True glaciers (Ghiacciai rocciosi, Veri Ghiacciai)	8340	Ghiacciai permanenti	No	8-10	3	1,5
65	Caves (Grotte)	8310	Grotte non ancora sfruttate a livello turistico	Sì	8-10	3	1,5

A.1.2 Biotopi antropogeni

Codice Corine Biotopes	Corine Biotopes (in rosso la traduzione in lingua italiana fornita da ISPRA (2009))	Codice Habitat	Habitat (denominazione fornita dal Manuale di interpretazione degli habitat Direttiva 92/43/CEE)	Biotopo compensativo	Parametri VEC		
					VND	FE	FTR
8. COLTIVI E AREE COSTRUITE							
81.1	Dry improved grasslands (Prati secchi fertilizzati)	NA	NA	Sì	2-3	1	1
81.1	Dry improved grasslands	NA	NA	Sì	2-5	1-2	1-1,25
81.2	Humid improved grasslands (Prati umidi fertilizzati)	NA	NA	Sì	2-3	3	1,5
82.11	Field crops (Seminativi)	NA	NA	No	1	1	1
82.11	Field crops (Seminativi)	NA	NA	No	1-4	1	1

82.12	Market gardens and horticulture (Serre e orti)	NA	NA	No	1-2	1	1
82.2	Field margin cropland	NA	NA	Incerto	2-4	1	1
82.3	Extensive cultivation (Colture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi)	NA	NA	Incerto		1	1
82.3	Extensive cultivation (Colture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi)	NA	NA	Incerto	2-6	1	1
83.11	Olive groves (Oliveti)	NA	NA	Sì	2-5	2-3	1,25-1,5
83.12	Chestnut groves	NA	NA	Sì	2-6	2-3	1,25-1,5
83.15	Fruit orchards (Frutteti)	NA	NA	Sì	2-4	1	1

83.15	Fruit orchards (Frutteti)	NA	NA	Sì	2-6	1-2	1-1,25
83.211	Traditional vineyards (Vigneti tradizionali)	NA	NA	No	2-4	1-2	1-1,25
83.212	Intensive vineyards (Vigneti intensivi)	NA	NA	Incerto	1-3	1	1
83.31	Conifer plantations (Piantagioni di conifere)	NA	NA	Incerto	1-7	1-3	1-1,5
83.31	Conifer plantations (Piantagioni di conifere)	NA	NA	Incerto	1-7	1-3	1-1,5
83.31	Conifer plantations (Piantagioni di conifere)	NA	NA	Incerto	1-7	1-3	1-1,5
83.31	Conifer plantations (Piantagioni di conifere)	NA	NA	Incerto	1-7	1-3	1-1,5

83.312	Exotic conifer plantations (Piantagioni di conifere esotiche)	NA	NA	Incerto	1-7	1-3	1-1,5
83.321	Poplar plantations (Piantagioni di pioppo canadese)	NA	NA	Incerto	1-6	1	1
83.322	Eucalyptus plantations (Piantagioni di eucalipti)	NA	NA	Incerto	1-2	1	1
83.323	Exotic oak plantations	NA	NA	Incerto	1-2	1-2	1-1,25
83.324	Locust tree plantations (Robinieti)	NA	NA	No	1-4	1-2	1-1,25
83.325	Other broad-leaved tree plantations (Altre piantagioni di latifoglie)	NA	NA	Incerto	1-7	1-3	1-1,5
84.111	Tree lines - Filari alberati puri o con arbusti di specie autoctone	NA	NA	Sì	5-7	2-3	1,25-1,5

84.112	Tree lines - Filari alberati puri o con arbusti di specie alloctone	NA	NA	Incerto	1-3	2-3	1,25-1,5
84.113	Tree lines - Filari alberati puri o con arbusti di specie miste (autoctone e alloctone)	NA	NA	Sì	1-6	2-3	1,25-1,5
84.211	Hedgerows - Siepi arbustive o con alberi di specie autoctone	NA	NA	Sì	4-6	1-3	1-1,5
84.212	Hedgerows - Siepi arbustive o con alberi di specie alloctone	NA	NA	Incerto	1-3	1-3	1-1,5
84.213	Hedgerows - Siepi arbustive o con alberi di specie miste (autoctone e alloctone)	NA	NA	Sì	1-5	1-3	1-1,5
84.31	Small woodlots - Piccoli boschi di specie autoctone	NA	NA	Sì	6-8	2-3	1,25-1,5
84.32	Small woodlots - Piccoli boschi di specie alloctone	NA	NA	Incerto	1-4	1-3	1-1,5

84.33	Small woodlots - Piccoli boschi di specie miste (autoctone ed alloctone)	NA	NA	Sì	1-7	1-3	1-1,5
85	Urban parks and large gardens (Parchi urbani e giardini)	NA	NA	Sì	1-4	1-2	1-1,25
85	Urban parks and large gardens (Parchi urbani e giardini)	NA	NA	No	1-3	1	1
85	Urban parks and large gardens (Parchi urbani e giardini)	NA	NA	Sì	3-6	1-2	1-1,25
85	Urban parks and large gardens (Parchi urbani e giardini)	NA	NA	Incerto	1-3	1	1
85	Urban parks and large gardens (Parchi urbani e giardini)	NA	NA	No	1	1	1
85	Urban parks and large gardens (Parchi urbani e giardini)	NA	NA	No	1-2	1	1

85	Urban parks and large gardens (Parchi urbani e giardini)	NA	NA	No	2-3	1	1
85	Urban parks and large gardens (Parchi urbani e giardini)	NA	NA	No	1-4	1-2	1-1,25
85	Urban parks and large gardens (Parchi urbani e giardini)	NA	NA	Sì	1-6	2-3	1,25-1,5
85	Urban parks and large gardens (Parchi urbani e giardini)	NA	NA	Sì	1-5	2-3	1,25-1,5
85	Urban parks and large gardens (Parchi urbani e giardini)	NA	NA	Sì	1-3	1	1
86.3	Active industrial sites (Siti industriali attivi)	NA	NA	NA	1	1	1
86.411	Quarries (Cave attive)	NA	NA	No	1-3	1	1

86.412	Quarries (Cave dismesse)	NA	NA	No	Si rimanda ai rispettivi biotopi presenti	Si rimanda ai rispettivi biotopi presenti	Si rimanda ai rispettivi biotopi presenti
86.6	Archeological sites (Siti archeologici)	NA	NA	NA	1-3	1	1
87	Fallow land, waste places	NA	NA	No	1	1	1
87	Fallow land, waste places	NA	NA	No	1-2	1	1
87	Fallow land, waste places	NA	NA	No	2-3	1	1
89.22	Ditches and small canals	NA	NA	Incerto	1-4	1	1
89.23	Industrial lagoons and ornamental ponds	NA	NA	Si	1-4	1	1

