



FEASR Fondo europeo agricolo per lo sviluppo rurale:
l'Europa investe nelle zone rurali

Committente

COMUNE DI GIAVENO (TO)

Elaborato

Piano di Gestione Forestale

2024 - 2039

Relazione sui Servizi Ecosistemici

Regione Piemonte, PSR 2014-2022 Operazione 16.2.1- Attuazione di progetti pilota

Timbro e firma del professionista responsabile

Dott. for. Marco Allocco

COLLABORATORI

Dott. for. Cinzia Saponeri

Dott.ssa biol Marta Cimini



Codice Commessa		Codice Elaborato/Nome File		Numero Elaborato
2567				
REV.	Redatto	Verificato (RGC)	Approvato (DT)	Data
01	Saponeri/Cimini/Allocco	Allocco	Perino	09/2024

SEAcop STP

Servizi per gli ecosistemi
e le attività Agro-forestali e ambientali

SEDI E UFFICI:

C.so Palestro, 9 - 10122 Torino
Tel: 011/3290001 - fax: 011/366844

C.so Italia, 9 - 12084 Mondovì (CN)

C.F. / P. IVA / C.C.I.A.A.
n. 04299460016
Albo Soc. coop n. A121447

web: www.seacop.com
mail: info@seacop.com



Sommario

1.	APPROCCIO METODOLOGICO GENERALE	2
2.	VALUTAZIONE DELLA BASELINE.....	5
2.1	CONSERVAZIONE DELLA BIODIVERSITÀ.....	5
2.1.1	Il valore della biodiversità.....	17
2.2	SEQUESTRO E STOCCAGGIO DEL CARBONIO.....	19
2.3	SERVIZI RICREATIVI	22
2.4	CONCLUSIONI	25
3.	BIBLIOGRAFIA	26

1. APPROCCIO METODOLOGICO GENERALE

La presente relazione accompagna il Piano di Gestione Forestale (PGF) dei boschi di proprietà del Comune di Giaveno ed è sviluppata in coerenza con le previsioni dell'art.7 comma 8 del DL 34/18 (Testo Unico Foreste), con l'obiettivo di facilitare l'attivazione di potenziali Pagamenti di Servizi Ecosistemici (PSE).

In coerenza con le previsioni del III, IV e V Rapporto sullo Stato del Capitale Naturale in Italia (2019-2021-2022) il PGF dei boschi di Giaveno è orientato al mantenimento e miglioramento della biodiversità e del capitale naturale (C.N.).

L'obiettivo generale è quindi quello di riconoscere il ruolo positivo esercitato dai gestori del territorio mettendo in luce il "valore" intrinseco e l'entità dei servizi generati dalla loro azione, rendendo possibile anche il contributo di investitori privati a supporto delle azioni previste dal PGF.

Partendo da questo assunto si è quindi proceduto alla valutazione dei servizi ecosistemici così da definire la baseline di partenza e poter indicare correttamente le modalità di gestione per migliorarla.

La valutazione dei singoli servizi ecosistemici (SE) è stata sviluppata secondo quanto previsto dal protocollo internazionale di certificazione dei SE del *Forest Stewardship Council* (FSC), a tal proposito sono stati valutati i 3 servizi ecosistemici certificati dal citato protocollo di seguito indicati:

1. Conservazione della biodiversità;
2. Sequestro e stoccaggio del carbonio;
3. Servizi ricreativi.

La metodologia adottata per la valutazione dei SE erogati dalle aree boscate oggetto del PGF è coerente con quanto previsto dalla procedura FSC indicata nei manuali:

- FSC-PRO-30-006 V1-0 IT "Procedura sui Servizi Ecosistemici: dimostrazione degli impatti e strumenti di mercato";
- FSC-GUI-30-006 V1-0 EN "Guidance for Demonstrating Ecosystem Services Impacts"

In linea generale l'approccio metodologico sviluppato richiama le fasi individuate dalle linee guida FSC illustrate nel grafico sottostante:

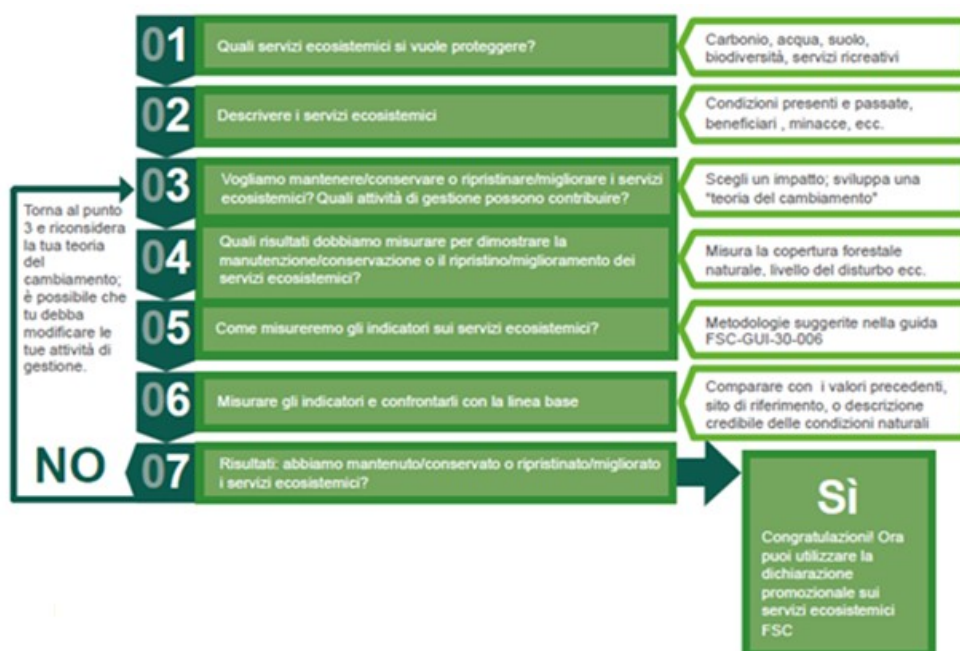


Figura 1 - Le sette fasi FSC per dimostrare gli impatti sui servizi ecosistemici

Per la valutazione della baseline di ciascun SE considerato (fase 2 - punto 5.1.1 FSC-PRO-30-006 V1-0 IT) sono stati adottati gli indicatori proposti nell'allegato B del documento FSC-PRO-30-006 V1-0 IT. In particolare, sono stati selezionati gli indicatori maggiormente coerenti con le caratteristiche delle aree di interesse e i dati a disposizione. Tali indicatori sono stati quindi misurati utilizzando le metodologie individuate da FSC (FSC-GUI-30-006 V1-0 EN "Guidance for Demonstrating Ecosystem Services Impacts") giungendo alla definizione delle condizioni attuali dei SE.

Di seguito si riportano, per ciascun SE, gli indicatori selezionati:

Servizio ecosistemico	Indicatore
Conservazione della biodiversità	Indice di Biodiversità Potenziale (IBP)
Sequestro e stoccaggio del carbonio	Perdita di carbonio
Servizi ricreativi	Estensione dell'area di importanza per le attività turistico-ricreative che sono protette: area protetta e accessibile per attività ricreative all'insegna della natura
	Esperienza dei visitatori: soddisfazione dei visitatori

In qualità di elemento di connessione tra la gestione forestale e l'implementazione degli impatti positivi sui SE erogati dalle aree boscate è stata sviluppata in via preliminare un'ipotesi di "teoria del cambiamento" così come richiesto dal protocollo FSC. Successivamente per ogni SE sono stati individuati uno o più impatti (fase 3 - punto 6.1 FSC-PRO-30-006 V1-0 IT) definiti, secondo FSC, come "il mantenimento, la conservazione,

miglioramento o ripristino a lungo termine dei servizi ecosistemici, o i benefici derivanti da essi, che derivano, almeno in parte, da attività di gestione che contribuiscono al raggiungimento di tale impatto” che rappresenteranno gli obiettivi di gestione del PGF.

Per ogni impatto, richiamando gli indicatori impiegati per la definizione della baseline dei SE, si è provveduto a individuare gli indicatori di risultato (fase 4 – punto 7.1). Ciò permetterà alla committenza di ottemperare ai requisiti necessari alla certificazione degli impatti positivi sui SE prevista dal protocollo FSC.

In tabella sono riportati gli impatti individuati per ciascun SE e i relativi indicatori:

Servizio ecosistemico	Impatto	Indicatore
Conservazione della biodiversità	Ripristino delle caratteristiche delle foreste naturali (impatto SE1.5)	Indice di Biodiversità Potenziale
Sequestro e stoccaggio del carbonio	Conservazione degli stock di carbonio delle foreste (impatto SE2.1)	Perdita di Carbonio
Servizi ricreativi	Mantenimento/conservazione delle aree di importanza per attività turistico-ricreative (impatto SE5.1)	Estensione dell'area di importanza per le attività turistico-ricreative che sono protette: area protetta e accessibile per attività ricreative all'insegna della natura
		Esperienza dei visitatori: soddisfazione dei visitatori

2. VALUTAZIONE DELLA BASELINE

2.1 CONSERVAZIONE DELLA BIODIVERSITÀ

Per il SE “Conservazione della biodiversità” è stato selezionato l’impatto SE1.5 “Ripristino delle caratteristiche naturali della foresta”. L’impatto è stato valutato in corrispondenza di alcuni rimboschimenti a pino nero, pino silvestre e abete rosso (particelle 1 e 6A) che, in coerenza con quanto previsto dal PGF e dalla teoria del cambiamento, saranno oggetto di interventi di miglioramento e ripristino volti alla rinaturalizzazione delle suddette aree. Di seguito si riporta lo stralcio cartografico relativo alle particelle forestali oggetto di valutazione.

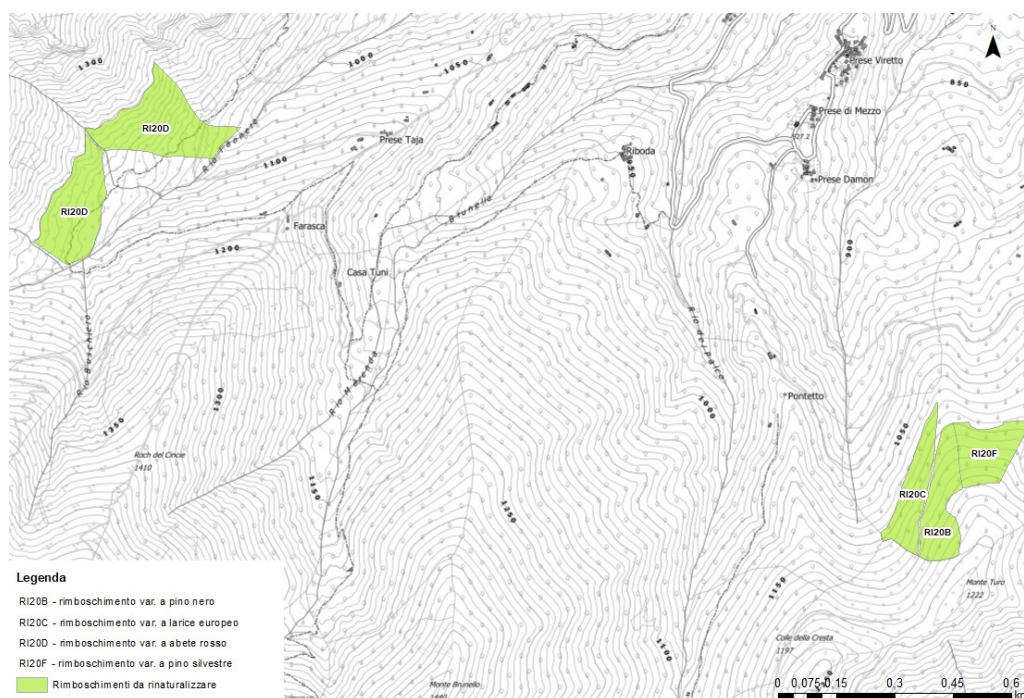


Figura 2 – Stralcio cartografico delle particelle forestali per le quali è stato valutato il SE “Conservazione della biodiversità”

La definizione della baseline è stata condotta mediante l’applicazione dell’Indice di Biodiversità Potenziale (IBP) adottando, pertanto, una metodologia alternativa a quanto proposto nel documento FSC-PRO-30-006

V1-0 IT. Tale scelta è stata operata poiché la valutazione del suddetto indice consente di:

- indagare un insieme di parametri che complessivamente, attraverso l’indice, definiscono un valore numerico relativo alla biodiversità potenziale e consentono di descrivere lo stato di fatto dei boschi oggetto di valutazione;
- definire le linee gestionali necessarie a perseguire l’obiettivo di incremento della biodiversità e nel caso specifico il ripristino della naturalità dei popolamenti.

L'Indice di Biodiversità Potenziale (IBP), sviluppato in Francia nel 2008 dal Centro Nazionale della Proprietà Forestale (Larrieu e Gonin 2008) e successivamente adattato al contesto italiano nell'ambito del progetto LIFE GoProFor, costituisce una metodologia di diagnosi della capacità di una foresta di ospitare la biodiversità. In particolare l'IBP si basa sulla valutazione di dieci fattori chiave, rilevabili in bosco, che influenzano la capacità dei soprassuoli forestali di accogliere e sostenere la diversità specifica. L'indice, pertanto, valuta la capacità di carico in termini di specie (animali, piante, funghi) di un soprassuolo forestale indipendentemente dalla biodiversità effettivamente presente; inoltre consente di identificare gli elementi che nello stato di fatto favoriscono la biodiversità forestale e quelli che possono essere migliorati attraverso opportune pratiche di gestione forestale. L'indice si basa quindi sul concetto che un'area forestale caratterizzata dalla presenza di specie autoctone, un'elevata diversificazione della struttura verticale della vegetazione, la presenza di necromassa, di alberi di grandi dimensioni e così via favorisca la biodiversità forestale.



Figura 3 – La biodiversità forestale (Emberger et al., 2019)

Come precedentemente detto l'IBP valuta 10 diversi fattori che svolgono un ruolo chiave per quanto riguarda la biodiversità forestale. Nella tabella seguente vengono elencati tali fattori, suddivisi in:

- fattori di soprassuolo e gestione che dipendono direttamente dal soprassuolo forestale attuale e dalla sua gestione e restituiscono l'IBP di soprassuolo e gestione;
- fattori di contesto che fanno riferimento al contesto dell'area analizzata e restituiscono l'IBP di contesto.

Nel complesso, i fattori di gestione e di contesto definiscono l'IBP totale del popolamento indagato.

Tabella 1 – I 10 fattori dell'indice di biodiversità potenziale (IBP)

Fattore	IBP di soprassuolo e gestione	IBP totale
Specie autoctone (A)		
Struttura verticale della vegetazione (B)		
Legno morto in piedi di grandi dimensioni (C)		
Legno morto al suolo di grandi dimensioni (D)		
Alberi vivi di grandi dimensioni (E)		
Alberi vivi con dendromicrohabitat (F)		
Ambienti aperti con fioriture (G)		
Continuità temporale della copertura forestale (H)	IBP di contesto	
Ambienti acquatici (I)		
Ambienti rocciosi (J)		

In tabella 2 viene riportata una descrizione sintetica di ciascuno dei 10 fattori chiave presi in considerazione dall'Indice di Biodiversità Potenziale e valutati in campo.

Tabella 2 – Descrizione sintetica dei 10 fattori dell'IBP

Fattore	Descrizione sintetica
Specie autoctone (A)	viene conteggiato, considerando gli alberi vivi di altezza > a 50 cm o gli alberi morti, il numero di specie autoctone comprese all'interno di un elenco di generi specifici per la regione continentale e alpina (Gonin <i>et al.</i> , 2022b).
Struttura verticale della vegetazione (B)	viene conteggiato il numero di strati, qualunque sia la specie (autoctona o meno), con fogliame ≥ 20 % della superficie descritta e compresi tra gli strati: erbaceo e semi-legnoso, molto basso (< 1,5 m), basso (1,5 a 7 m), intermedio (7 a 20 m) e alto (> 20 m).
Legno morto in piedi di grandi dimensioni (C)	viene conteggiato, qualunque sia la specie (autoctona o meno), il numero di individui morti in piedi di altezza $\geq$ a 1 m, che si tratti di alberi morti interi, spezzati o ceppaie. LMg: di grandi dimensioni: $D > 37,5$ cm LMm di medie dimensioni: $17,5 < D < 37,5$ cm
Legno morto al suolo di grandi dimensioni (D)	viene conteggiato, qualunque sia la specie (autoctona o meno), il numero di unità di legno morto al suolo di lunghezza $\geq$ a 1 m. LMg: di grandi dimensioni: $D > 37,5$ cm LMm di medie dimensioni: $17,5 < D < 37,5$ cm
Alberi vivi di grandi dimensioni (E)	vengono conteggiati, qualunque sia la specie (autoctona o meno) gli alberi di grandi dimensioni (AGD) e/o gli alberi di medio-grandi dimensioni (AMGD). AGD: $D > 67,5$ cm AMGD: $47,5 < D < 67,5$ cm
Alberi vivi con dendromicrohabitat (F)	vengono conteggiati, qualunque sia la specie (autoctona o meno), il numero di alberi vivi portatori di dendromicrohabitat (o dmh).
Ambienti aperti con fioriture (G)	se presenti, viene rilevata la superficie occupata da ambienti aperti (% di ambienti aperti relativa alla superficie descritta).
Continuità temporale della copertura forestale (H)	valutazione della continuità temporale rispetto ai cambiamenti registrati nella condizione forestale a confronto con il minimo forestale osservato in Italia all'inizio del XX secolo: consultazione

	della Mappa forestale del 1936 (foreste presenti al momento del minimo forestale), osservazioni in campo.
Ambienti acquatici (I)	vengono conteggiati i tipi di ambienti acquatici, situati all'interno o al margine del soprassuolo descritto, di origine naturale o artificiale, permanenti o temporanei.
Ambienti rocciosi (J)	vengono conteggiati i tipi di ambiente roccioso, situati all'interno o al margine del soprassuolo descritto con superficie cumulativa > 20 m ² .

Per ciascun fattore, viene assegnato un valore di 0, 1, 2 o 5 confrontando le osservazioni sul campo con una scala di valori soglia che riflette rispettivamente una situazione sfavorevole (0, il valore non rappresenta un livello zero bensì una condizione sfavorevole), moderatamente favorevole (1 o 2) o favorevole per la biodiversità (5).

Al fine di valutare il SE in oggetto in corrispondenza delle particelle 1 e 6A, relativamente ai soli rimboschimenti, sono stati effettuati rilievi di campo tramite percorso parziale. Sono state quindi effettuate un totale di 5 aree di saggio circolari (rispettivamente 3 aree di saggio nella particella 1 e 2 aree di saggio nella particella 6A) all'interno delle quali sono stati rilevati i 10 fattori chiave dell'IBP utilizzando le schede di campo per l'IBP italiano (v.3.0) per le regioni continentale e alpina (piano collinare, montano, subalpino) ed il materiale ausiliario (scheda di supporto al rilievo, schede ambienti acquatici e rocciosi, schede per il riconoscimento dei dendromicrohabitat) (CNPf, INRAE Dynafor, D.R.E.Am. Italia, 2022). Per il criterio di assegnazione dei punteggi a ciascun fattore si è fatto riferimento al manuale "Definizione dell'Indice di Biodiversità Potenziale per le Foreste Italiane" (IBP It v3.0) (CNPf, INRAE Dynafor, D.R.E.Am. Italia, 2022). La valutazione del fattore H - continuità temporale della copertura forestale, è stata effettuata attraverso l'analisi della Mappa forestale del 1936, di ortofoto storiche e mediante l'osservazione in bosco di eventuali testimonianze di recente insediamento (muretti a secco, terrazzamenti di ex coltivi, ecc). Di seguito lo stralcio cartografico della localizzazione delle aree di saggio.

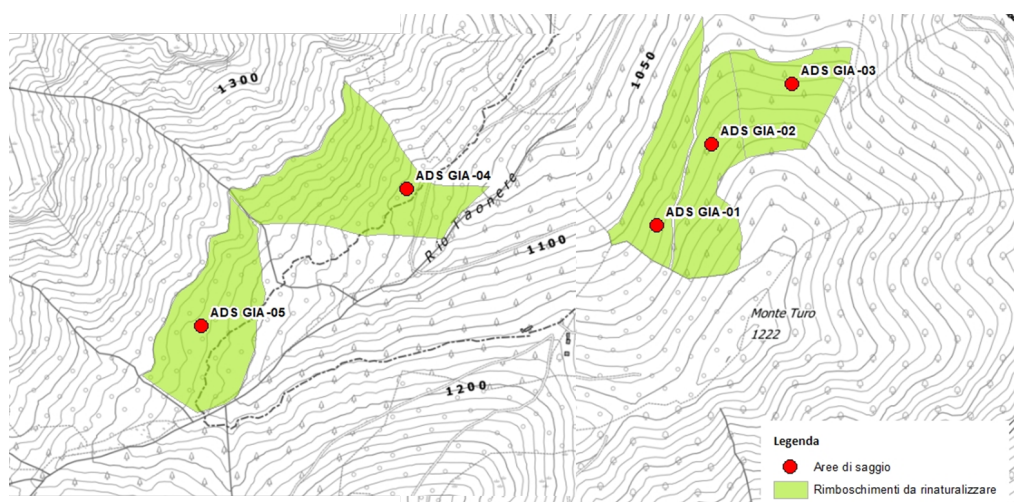


Figura 4 Stralcio cartografico relativo alla localizzazione delle aree di saggio (ADS)





Figura 5 – Aree di saggio nella particella 1 (rispettivamente ADS 01, ADS02, ADS03)





Figura 6 – Aree di saggio nella particella 6 (rispettivamente ADS04, ADS05)

Di seguito vengono presentati i risultati per le due particelle indagate.

Particella 1

Per quanto riguarda la particella 1, relativamente ai rimboschimenti a pino silvestre e pino nero, sono state effettuate 3 aree di saggio all'interno delle quali sono stati rilevati i 10 fattori chiave dell'IBP. I dati di campo sono stati quindi elaborati in modo da ottenere le informazioni relative ai punteggi ottenuti per ciascun fattore ed il valore di IBP totale per la porzione di particella indagata. In tabella 3 vengono riportati i risultati ottenuti.

Tabella 3 – Punteggi dei fattori chiave IBP e valori dell'IBP

Fattore		Punteggio
soprassuolo e gestione	Specie autoctone (A)	5
	Struttura verticale della vegetazione (B)	2
	Legno morto in piedi di grandi dimensioni (C)	2
	Legno morto al suolo di grandi dimensioni (D)	2
	Alberi vivi di grandi dimensioni (E)	1
	Alberi vivi con dendromicrohabitat (F)	1
	Ambienti aperti con fioritura (G)	0
IBP soprassuolo e gestione		13
contesto	Continuità temporale della copertura forestale (H)	2
	Ambienti acquatici (I)	0
	Ambienti rocciosi (J)	0
IBP contesto		2
IBP totale		15

Nella figura seguente vengono mostrati graficamente i punteggi di ciascun fattore valutato. Tra i fattori di soprassuolo e gestione, il punteggio più elevato è stato attribuito alla presenza di specie autoctone (fattore A) che rispecchia pertanto una situazione favorevole alla biodiversità (punteggio pari a 5). La struttura verticale della vegetazione (fattore B), la presenza di legno morto in piedi ed al suolo di grandi dimensioni (fattori C e D)-risultano essere moderatamente favorevoli con punteggi pari a 2 mentre i fattori “Alberi vivi di grandi dimensioni” e “Alberi vivi con dendromicrohabitat”, anch’essi moderatamente favorevoli alla biodiversità, raggiungono un punteggio pari a 1. Infine il fattore ambienti aperti con fioriture (fattore G) riflette una condizione sfavorevole (punteggio pari a 0). Per quanto riguarda i fattori di contesto vi è una continuità temporale della copertura forestale mentre i fattori relativi agli ambienti acquatici e rocciosi rispecchiano una situazione sfavorevole alla biodiversità data l’assenza, nell’area indagata, di tali ambienti.

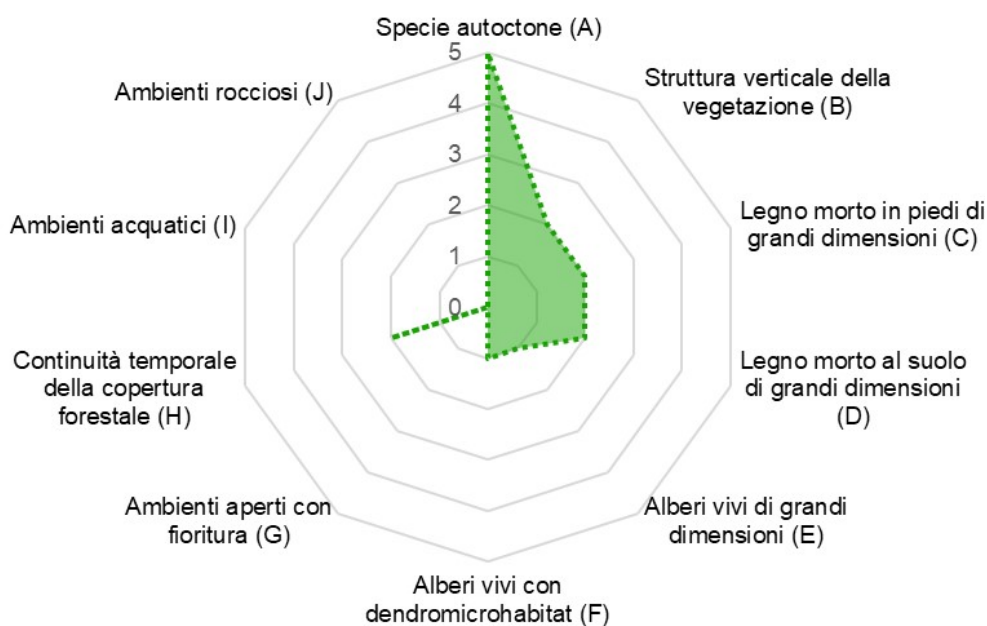


Figura 7 – Grafico radar dei punteggi dei 10 fattori IBP



Figura 8 – Legno morto al suolo di grandi dimensioni (ADS02)

Il grafico seguente mostra il valore dell'IBP totale e pone a confronto l'IBP di soprassuolo e gestione e l'IBP di contesto. Come mostrato in figura, per il popolamento indagato, l'IBP totale si pone nel range “abbastanza basso” (punteggio pari a 15/50). In particolare l'IBP di contesto assume un punteggio di 2 rientrando quindi nella categoria “basso” mentre l'IBP di soprassuolo e gestione, pari a 13, si posiziona entro il range “abbastanza basso”.

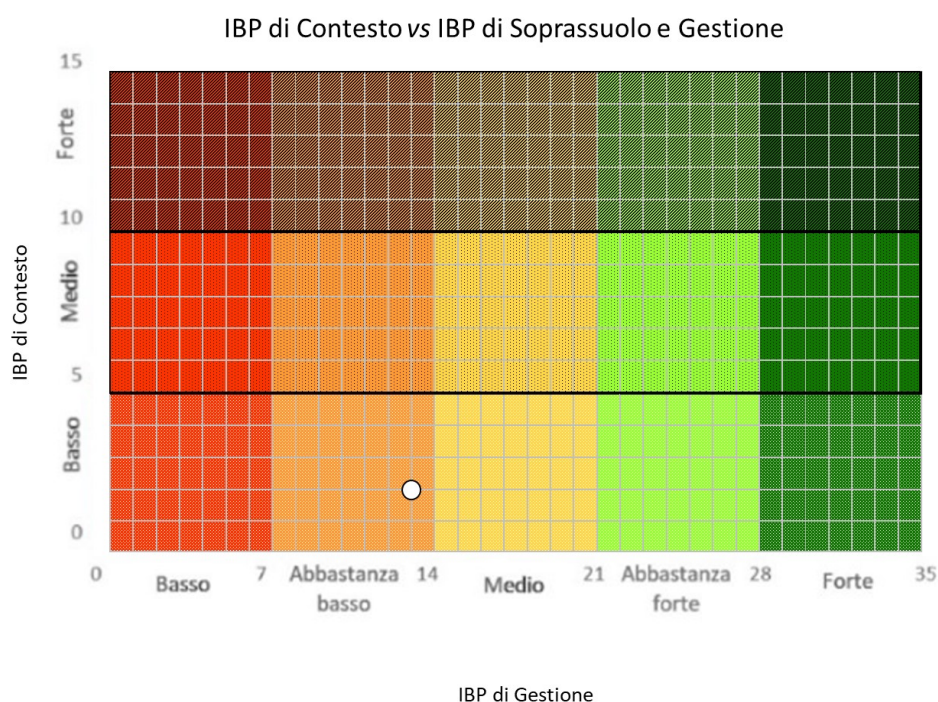


Figura 9 – Valore di IBP totale e confronto tra IBP di soprassuolo e gestione (asse delle x) e IBP di contesto (asse delle y). Sommando il valore di IBP di Gestione e quello di IBP di Contesto si ottiene il valore di IBP Totale.

Particella 6A

Relativamente alla particella 6A, come precedentemente detto, sono state effettuate 2 aree di saggio all'interno delle quali sono stati rilevati i 10 fattori chiave dell'IBP. Anche in questo caso i dati di campo sono stati elaborati in modo da ricavare i punteggi di ciascun fattore ed il valore di IBP totale per la particella indagata. In tabella 4 vengono riportati i risultati ottenuti.

Tabella 4 - Punteggi dei fattori chiave IBP e valori dell'IBP

	Fattore	Punteggio
soprassuolo e gestione	Specie autoctone (A)	2
	Struttura verticale della vegetazione (B)	0
	Legno morto in piedi di grandi dimensioni (C)	0
	Legno morto al suolo di grandi dimensioni (D)	1
	Alberi vivi di grandi dimensioni (E)	1
	Alberi vivi con dendromicrohabitat (F)	1
	Ambienti aperti con fioritura (G)	0
	IBP soprassuolo e gestione	5
contesto	Continuità temporale della copertura forestale (H)	2
	Ambienti acquatici (I)	2
	Ambienti rocciosi (J)	1
	IBP di contesto	5
	IBP totale	10

In figura 9 vengono rappresentati graficamente i punteggi di ciascun fattore valutato. In questo caso i fattori di soprassuolo e gestione risultano essere piuttosto bassi con il punteggio più elevato, seppur comunque moderatamente favorevole per la biodiversità, attribuito al fattore "Specie autoctone" (punteggio pari a 2) mentre i fattori "Legno morto al suolo di grandi dimensioni", "Alberi vivi di grandi dimensioni" e "Alberi vivi con dendromicrohabitat" raggiungono un punteggio pari a 1. I fattori relativi alla stratificazione della vegetazione (fattore B), alla presenza di legno morto in piedi di grandi dimensioni (fattore C) ed agli ambienti aperti (fattore G) riflettono una situazione sfavorevole (punteggio pari a 0). Per quanto riguarda i fattori di contesto (fattori H-J) questi rispecchiano una condizione moderatamente favorevole alla biodiversità, rispettivamente con punteggi pari a 2 (fattori H-I) e 1 (fattore J), in virtù della presenza di ambienti acquatici e rocciosi.

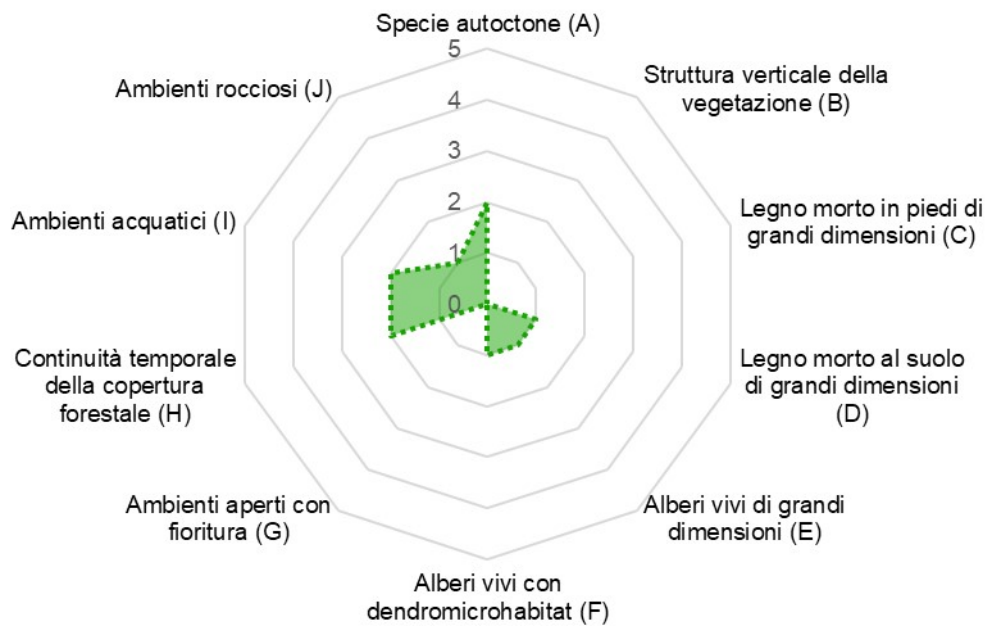


Figura 10 - Grafico radar dei punteggi dei 10 fattori IBP



Figura 12 – Dendrotelma (ADS04)

Il grafico relativo all'IBP totale ed al confronto tra IBP di contesto e di soprassuolo e gestione mostra come per il popolamento indagato il valore di IBP totale risulti essere "basso" (valore totale pari a 10/50). In

particolare, l'IBP di contesto (valore pari a 5) si colloca al limite del range "basso" mentre l'IBP di soprassuolo e gestione, con un punteggio pari a 5, si pone nel range "basso".

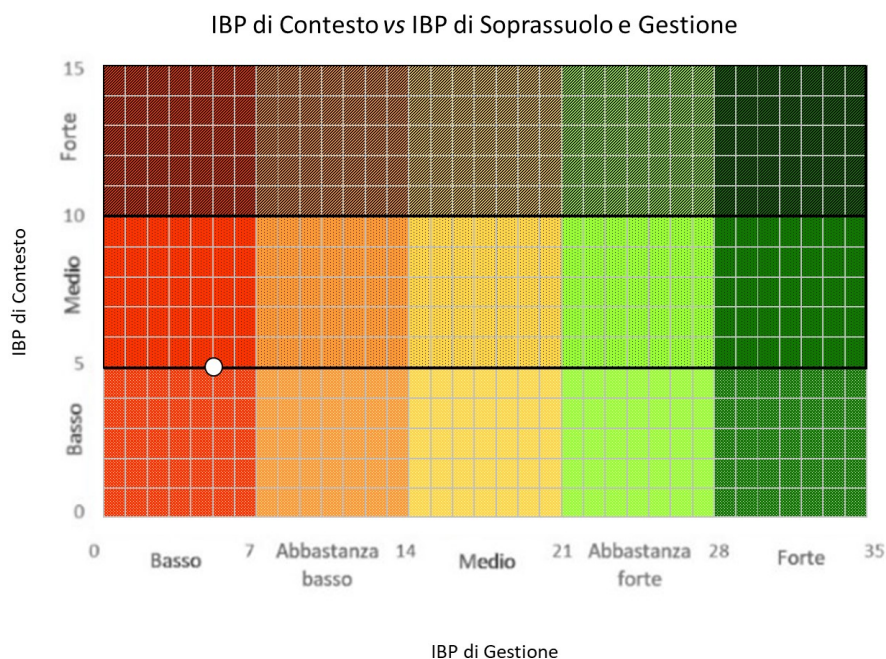


Figura 13 - Valore di IBP totale e confronto tra IBP di soprassuolo e gestione (asse delle x) e IBP di contesto (asse delle y). Sommando il valore di IBP di Gestione e quello di IBP di Contesto si ottiene il valore di IBP Totale.

In conclusione in merito al SE "Conservazione della Biodiversità" ed all'impatto SE1.5 "Ripristino delle caratteristiche naturali della foresta" valutato, nell'ambito delle particelle 1 e 6A (porzioni relative ai rimboschimenti), mediante l'applicazione dell'Indice di Biodiversità Potenziale è possibile affermare che per la condizione dello stato di fatto (definizione della baseline) la biodiversità potenziale dei popolamenti indagati risulta essere complessivamente bassa. Sulla base delle forme di gestione e degli interventi previsti nell'ambito del PGF si prevede di migliorare i fattori connessi al soprassuolo ed alla gestione forestale incrementando di conseguenza il valore dell'IBP e la biodiversità potenziale.

2.1.1 Il valore della biodiversità

Volendo attribuire un valore economico alla biodiversità, si è voluto calcolare quale sia il costo di ripristino di un ecosistema in equilibrio e in condizioni ottimali ipotizzando di dover intervenire su un ettaro di superficie degradato e invaso da vegetazione erbacea e arbustiva infestante. Di seguito si riporta il computo parametrico della stima.

Ripristino di superficie degradata, con vegetazione invasiva da eliminare, messa a dimora di bosco climatico pluristratificato e manutenzione per 5 anni.							
Costo all'ettaro							
codice	voce	um	prezzo unitario	quantità	valore	manodopera	% manodopera
18	18.A65.A0 Ripuliture - riduzione della componente erbacea ed arbustiva mediante sfalci, decespugliamenti ed eventuale eliminazione delle rampicanti. Intervento da eseguire solo ove strettamente necessario al fine di ridurre la competizione di erbe e cespugli nei confronti delle giovani piante o per migliorare le condizioni per la germinazione e lo sviluppo dei semenzali. In rapporto alla superficie effettivamente da ripulire						
18	18.A65.A0 ...	m²	0,11 €	10.000,00	1.100,00 €	330,00 €	30,00%
18	18.P06.A2 Fornitura, compreso il trasporto sul luogo della messa a dimora, di piantine di specie arbustive, di piccole dimensioni (altezza minima 30 cm)						
18	18.P06.A2 in contenitore di capacità minima 1 litro	cad	3,19 €	400,00	1.276,00 €	- €	0,00%
18	18.P06.A3 Fornitura compreso il trasporto e lo scarico sul luogo della messa a dimora di specie arboree autoctone di circonferenza 12 - 16 cm, zollate, da impiegarsi in operazioni di ricostruzione della vegetazione naturale potenziale del sito						
18	18.P06.A3 ...	cad	59,27 €	50,00	2.963,50 €	- €	0,00%
18	18.P06.B3 Fornitura compreso il trasporto sul luogo della messa a dimora, di piantine di qualunque specie di latifolia arborea, di altezza minima 30 cm						
18	18.P06.B3 in contenitore di capacità minima 1 litro	cad	3,19 €	600,00	1.914,00 €	- €	0,00%
18	18.A60.A0 Messa a dimora di specie arbustive ed arboree autoctone di piccole dimensioni (altezza inferiore a 80 cm), a radice nuda e/o con pane di terra o in contenitore in operazioni di ricostruzione della vegetazione naturale potenziale del sito, consistente nell'esecuzione della buca, impianto, reinterro, concimazione e bagnatura d'impianto, potature di formazione, e sostituzione fallanze nel primo anno dopo l'impianto						
18	18.A60.A0 piantine di altezza compresa fra 40 e 80 cm, in contenitore	cad	2,61 €	1.000,00	2.610,00 €	437,44 €	16,76%
18	18.A60.A1 Messa a dimora di alberi in operazioni di ricostruzione della vegetazione naturale potenziale del sito comprendente: scavo della buca, impianto, reinterro, concimazione, collocamento del palo tutore scortecciato in modo che risulti cm 60 - 80 più basso dei primi rami di impalcatura per piante da alberate o 2 metri fuori terra per piante ramificate, 3 legature con pezzi di gomma e legacci, potature di formazione, tre bagnamenti di cui il primo all'impianto - buca di m 1 x 1 x 0,70						
18	18.A60.A1 ...	cad	21,49 €	50,00	1.074,50 €	172,46 €	16,05%
18	18.A50.A6 Preparazione speditiva del terreno per operazioni di inerbimento.						
18	18.A50.A6 ...	m²	0,19 €	10.000,00	1.900,00 €	570,00 €	30,00%
18	18.A55.A1 Inerbimento meccanizzato con seminatrice, su di una superficie piana o inclinata superiore a 10.000 m², comprensiva di tutte le lavorazioni preliminari e preparatorie del piano di semina e della compattazione finale.						
18	18.A55.A1 ...	m²	0,38 €	10.000,00	3.800,00 €	1.084,52 €	28,54%
18	18.A55.A2 Realizzazione di un inerbimento su di una superficie piana o inclinata mediante la tecnica dell'idrosemina potenziata con mulch, consistente nell'asperione di una miscela formata da acqua, miscuglio di sementi di specie erbacee selezionate e idonee al sito, concime organico, collanti e con una significativa percentuale di sostanze miglioratrici del terreno, quali fibra di cellulosa, paglia triturrata, altro materiale organico (fibre di legno etc.); il tutto distribuito in un'unica soluzione con macchine irroratrici a pressione (idroseminatrici), compresa l'eventuale ripetizione dell'operazione ai fini della completa copertura del terreno (da verificare con l'ausilio di coloranti nella miscela), esclusa solo la preparazione del piano di semina						
18	18.A55.A2 per superfici superiori a 3000 m2	m²	3,23 €	200,00	646,00 €	196,64 €	30,44%
18	18.A85.A3 Costruzione di recinzione rustica in legno scortecciato di castagno, quercia o altre essenze forti, aventi il diametro dei piantoni di cm 12 - 15 con piantoni ad interassi di m 1,50 ed un'altezza da m 1,00 a m 1,10 fuori terra con trattamento imputrescibile della parte appuntita interrata; i pali orizzontali hanno pari diametro. Le giunzioni tra gli elementi lignei saranno realizzate con viti e bulloni						
18	18.A85.A3 ...	m	37,83 €	100,00	3.783,00 €	584,47 €	15,45%
	Oneri di sicurezza (4%)				842,68 €		
	manutenzione x 5 anni (10% del valore complessivo all'anno)	hax5y			10.954,84 €	1.687,76 €	15,41%
	TOTALE PERR LAVORI DI RIPRISTINO DI SUPERFICIE DEGRADATA	ha			32.864,52 €	5.063,29 €	15,41%
	Spese tecniche (15%)				4.929,68 €		
	IVA (22%) - l'IVA è un costo per l'ente pubblico -				8.314,72 €		
	TOTALE COSTO DI RIPRISTINO DI SUPERFICIE DEGRADATA	ha			46.108,92 €		

Figura 14 – Computo parametrico della stima del costo di ripristino di un ecosistema in equilibrio

Il costo (arrotondato) è quindi di 46.000 €/ha. Il valore massimo di IBP è pari a 50. Il valore è dato dalla somma della componente di “soprassuolo e gestione”, pari a 35, e della componente di “contesto” pari a 15. Mediante una buona gestione del territorio si può agire sulla sola componente di “soprassuolo e gestione” mentre risulta impossibile influenzare l’altra componente.

Considerando un teorico ettaro di superficie ottimale sotto il profilo dell’IBP e quindi con valore pari a 50, si considera che un indice gestionale (IBP di soprassuolo e gestione) pari a 35 generi un valore/ha pari a 46.000 €. Considerando un rapporto di valore tra i due indici pari a quello di valore economico, ne consegue che un indice di “contesto” (IBP di contesto) pari a 15 vale economicamente 19.700 €. In totale, quindi, un ettaro di superficie con IBP pari a 50 ha un valore economico pari a 65.700 €.

Se si applica questo valore alle superfici di Giaveno per le quali si è valutato l’IBP, se ne ricavano i seguenti valori:

Tabella 5 – Valore economico della biodiversità

Particella	IBP	Superficie (ha)	Valore economico €/ha	Valore economico €
1	15	12,76	19.710,00 €	251.499,60 €
6A	10	7,71	13.140,00 €	101.309,40 €
Totale				352.809,00 €

2.2 SEQUESTRO E STOCCAGGIO DEL CARBONIO

Avendo a disposizione i rilievi forestali puntuali relativi al PGF, si è adottato un calcolo puntuale basato su dati statisticamente corretti. Ai fini del calcolo dello stock di carbonio stoccato, i pool potenzialmente considerabili sono quattro: (1) Biomassa epigea, (2) Biomassa ipogea, (3) Suolo e (4) Lettieria. Dato il contesto e le condizioni generali dei boschi indagati, per semplicità di valutazione si assume che il contributo del legno morto, come di eventuali prodotti legnosi possa essere considerato trascurabile. Anche il carbonio stoccato nel suolo non è stato considerato in quanto si ritiene che, per il tipo di gestione ipotizzata, non sarà oggetto di impatti. La quantità di carbonio stoccata nella biomassa epigea per ettaro di superficie è stata valutata mediante il campionamento dendrometrico in bosco correlato ai rilievi del PGF. Ai dati dendrometrici è stato applicato il BCEF (*Biomass Conversion and Expansion Factor*) suggerito dalla metodologia IPCC (*Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*, 2006) che consente di stimare anche la biomassa delle chiome (Linee Guida del *Intergovernmental Panel on Climate Change*, IPCC). La componente relativa alla biomassa ipogea è stata stimata mediante l'impiego del fattore R (*ratio of below-ground to above-ground biomass*) sempre derivante dalla metodologia IPCC.

Seguendo un approccio basato su prezzi di mercato (<https://www.sendeco2.com/it/prezzi-co2>), per le valutazioni è stata considerato il valore medio dell'ultimo anno assumendo pertanto un valore pari a 65,15 Euro/tCO₂eq.

Relativamente allo schema di certificazione FSC, si è considerata la perdita lorda dello stock di carbonio paragonandola alle precedenti utilizzazioni, tradizionali.

Trattandosi di boschi che negli ultimi anni non sono più stati in gestione attiva, la ripresa delle attività comporterà obbligatoriamente dei prelievi che, tuttavia, saranno sostenibili e compatibili con l'accrescimento dei boschi.

Di seguito si riporta una valutazione complessiva dello stock ante intervento e post intervento.

La valutazione proposta evidenzia come a fronte di un potenziale investimento di circa 1.200.000€ per sostenere i costi di intervento, il valore generato in termini di gestione e conservazione del carbonio è pari a circa 8.700.000 €.

Va evidenziato che si tratta di un valore puramente teorico che potrebbe essere generato da un'area di pari estensione e caratteristiche stazionali, priva di copertura forestale, sottoposta a riforestazione, certificata con procedura ISO 14064/2 e i cui crediti vengano immessi sul mercato internazionale. Va quindi considerato l'importo come "valore" di carbonio custodito dal Comune consapevoli che l'attivazione di

pagamenti di servizi ecosistemici comporta la definizione di prezzi locali, legati alle caratteristiche del progetto e all'interesse suscitato presso i potenziali investitori.

Il valore ottenuto e indicato nella seguente tabella rappresenta quindi lo stock complessivo di carbonio.

Tabella 6 – Valutazione dello stoccaggio di carbonio

Particella forestale	Superficie (ha)	Costo intervento (€)	t CO2 eq ante intervento	t CO2 eq post intervento	Stima del valore Stock di CO2 eq ante intervento (€)	Stima del valore Stock di CO2 eq post intervento (€)
1	27,9	138.152,90 €	13297,03	8476,474	866.301,50 €	552.242,28 €
2	56,17	287.623,54 €	17260,44	15534,396	1.124.517,67 €	1.012.065,90 €
3	54,83	427.020,97 €	24563,84	14738,304	1.600.334,18 €	960.200,51 €
4A	51,78	265.144,15 €	21407,28	19266,552	1.394.684,29 €	1.255.215,86 €
4B	31,06	- €	13756,4	13756,4	896.229,46 €	896.229,46 €
5	137,75	- €	17618,86	17618,86	1.147.868,73 €	1.147.868,73 €
6A	11,21	83.476,40 €	4262,68	2850,208	277.713,60 €	185.691,05 €
6B	33,69	- €	19189,97	19189,97	1.250.226,55 €	1.250.226,55 €
6C	8,77	- €				
7A	16,81	- €	7396,4	4437,84	481.875,46 €	289.125,28 €
7B	3,61	- €	1588,4	953,04	103.484,26 €	62.090,56 €
7C	5,32	27.241,54 €	2340,8	2106,72	152.503,12 €	137.252,81 €
8A	3,31	- €	1456,4	873,84	94.884,46 €	56.930,68 €
8B	18,98	- €	8351,2	8351,2	544.080,68 €	544.080,68 €
9	24,65	- €	5151,85	5151,85	335.643,03 €	335.643,03 €
Totale complessivo	485,84	1.228.659,51 €	157641,55	133305,654	10.270.346,98 €	8.684.863,36 €

2.3 SERVIZI RICREATIVI

Per la valutazione del SE “Servizi ricreativi” sono stati considerati gli indicatori “Area protetta e accessibile per attività ricreative all'insegna della natura” e “Soddisfazione dei visitatori”.

Le gite in foresta sono strettamente legate alla vicinanza delle foreste e alla gestione forestale. Una gestione forestale attiva ha un impatto potenziale positivo sull'accessibilità e sulla sicurezza dei visitatori. Al contrario, le foreste non gestite sono esteticamente meno attraenti e allo stesso tempo più difficili da raggiungere (Paletto Alessandro, Isabella De Meo, Gianluca Grilli & Sandra Notaro (2022): Valuing nature-based recreation in forest areas in Italy: An application of Travel Cost Method (TCM), Journal of Leisure Research).

Va inoltre considerato che numerosi studi evidenziano come un paesaggio vario, dove si alternano radure e boschi, è più attrattivo di uno monotono e a prevalenza forestale. I processi di abbandono di ampie aree del territorio e il progressivo rinfoltimento della vegetazione stanno determinando una perdita di qualità percettiva del paesaggio e di conseguenza di attrattività dello stesso.

Le aree oggetto di valutazione e certificazione sono quelle attraversate dalla rete sentieristica. Si tratta di sentieri escursionistici gestiti dal CAI e da altre associazioni locali con una fruizione di carattere non esperto, tipicamente primaverile o autunnale, prevalentemente di turismo di prossimità dell'area provinciale torinese.

Nell'area pianificata sono presenti anche due falesie per l'arrampicata sportiva. La falesia di Roccia Baciassa fa parte di una particella in parte boscata e pianificata, la falesia di Rocca Parei è invece una particella di puro interesse fruitivo essendo la componente forestale trascurabile. In questo caso specifico la fruizione è altamente specialistica e specifica del luogo in questione.

Ad oggi non sono mai state effettuate misurazioni rispetto al numero di visitatori e al livello di apprezzamento dell'area in questione.

L'area considerata di interesse fruitivo è quella delle particelle forestali di proprietà comunale toccate o attraversate dalla rete di sentieri.

Per definire la baseline per la soddisfazione dei visitatori si è fatto riferimento allo studio sulla fruizione dei sentieri collinari della città di Torino nell'ambito del Piano Forestale Aziendale della città di Torino (certificato FSC). Pur essendo realtà socio-economiche molto diverse a livello di dimensione urbana, si tratta dello stesso bacino di utenza e, con le dovute attenzioni, possono essere utilizzati gli stessi dati di base.

Non essendo disponibili dati sul numero di persone che utilizzano la rete sentieristica di Giaveno e sul relativo gradimento dell'esperienza, per la valutazione del servizio ecosistemico si è fatto riferimento ai dati

statistici utilizzati per il PFA di Torino adottando l'approccio del "Benefit Transfer" che consente di stimare il valore economico di un servizio ecosistemico trasferendo e adattando i risultati ottenuti in uno studio pregresso (*study site*), condotto in un contesto analogo, alla situazione oggetto di studio (*policy site*).

Il bacino d'utenza considerato per il PFA torinese è rappresentato dalla percentuale di popolazione residente entro i 12 km di distanza dalla collina torinese che, secondo le indicazioni offerte dal campione, non soltanto è a conoscenza di almeno uno dei percorsi naturalistici, ma ha dichiarato di averli frequentati almeno una volta nel corso degli ultimi dodici mesi. Questa percentuale corrisponde al 46% del totale degli intervistati per il lavoro in questione e quindi, rispetto al numero di residenti maggiorenni precedentemente calcolati nell'area di riferimento, a circa 522.946 persone.

Con lo stesso approccio, utilizzando la stessa percentuale applicata però al territorio di riferimento di Giaveno, considerato quindi un raggio di 12 km dal centro del paese, il numero di residenti di riferimento è di 135.695 persone il cui 46% è 62.420.

Si tratta di un numero considerevole di persone che ipoteticamente almeno una volta all'anno fa una passeggiata sui sentieri di Giaveno.

Con uno specifico questionario finalizzato a definire quanto sarebbero stati disposti a pagare i fruitori interessati ai sentieri ubicati nei boschi di proprietà della Città di Torino per poter usufruire di una rete sentieristica efficiente e ben mantenuta, si è definita una Disponibilità A Pagare (DAP) di 0,76 € ad ingresso sulla rete sentieristica.

Applicando questo valore ai fruitori potenziali si ottiene un gettito teorico di 44.439 € all'anno generati dagli accessi ai sentieri comunali. Non è certamente un obiettivo quello di attivare un pagamento per l'utilizzo della rete sentieristica, tuttavia questa valutazione consente di inquadrare l'ordine di grandezza del valore attribuito ai cittadini alla rete sentieristica locale.

Un'altra pubblicazione interessante e completa per la valutazione economica di questo servizio ecosistemico è relativa alla foresta del Monte Morello a Sesto Fiorentino. Dallo studio (Paletto Alessandro, Isabella De Meo, Gianluca Grilli & Sandra Notaro (2022): Valuing nature-based recreation in forest areas in Italy: An application of Travel Cost Method (TCM), Journal of Leisure Research) emerge come il valore aggiunto portato da ciascun visitatore per ogni visita effettuata ammonta a 7,33 €.

Ipotizzando che anche solo il 10% dei fruitori non sia locale e quindi usufruisca di servizi offerti dalla comunità di Giaveno, l'introito ipotetico sarebbe di circa 45.000 €/all'anno.

Un dato interessante in merito alla fruizione dei boschi è quello correlato alla raccolta dei funghi. L'Unione Montana, deputata al rilascio delle autorizzazioni ai raccoglitori, raccoglie mediamente 50.000 € all'anno

dai corrispettivi dei titoli necessari alla raccolta. Si tratta di una cifra dello stesso ordine di grandezza delle precedenti e che conferma quindi la correttezza dell'approccio parametrico adottato.

In conclusione, la valorizzazione della fruizione può comportare costi di manutenzione e di investimento, ma per la comunità si può connotare più come un investimento che come una spesa.

2.4 CONCLUSIONI

La valutazione dei soli tre servizi ecosistemici (Conservazione della biodiversità, Sequestro e stoccaggio del carbonio e Servizi ricreativi) porta a una stima del valore generato dai boschi di Giaveno pari a:

- Valore della biodiversità: 352.809,00 €
- Valore dello stock di carbonio: 8.684.863,36 € (al termine dei 15 anni)
- Valore della fruizione: 45.000 €/anno – 675.000 € in 15 anni.

Avendo previsto quindi un costo di interventi pari a circa 1.200.000 €, ne consegue che tale spesa può essere considerata dal Comune un investimento in grado di generare un valore complessivo di 9.712.672,36€, al netto del valore del legname tagliato.

3. BIBLIOGRAFIA

Buscarini, S., Miozzo, M., Corezzola, S., Boschi, I., Longo, G. 2022. Biodiversità e pianificazione forestale. L'applicazione dell'Indice di Biodiversità Potenziale nei Piani di gestione. Sherwood Foreste e Alberi oggi 256. Gennaio-Febbraio 2022.

Emberger C., Larrieu L., Gonin P., Perret J. 2019. Dieci fattori chiave per la diversità delle specie in foresta. Comprendere l'Indice di Biodiversità Potenziale (IBP). Paris: Institut pour le Développement Forestier, déc. 2019, 58 p

Forest Stewardship Council (FSC). 2021. FSC-GUI-30-006 V1-1 EN Guidance for Demonstrating Ecosystem Services Impacts.

Forest Stewardship Council (FSC). 2021. FSC-PRO-30-006 V1-2 EN Ecosystem Services Procedure: Impact Demonstration and Market Tools.

Gonin, P., Larrieu, L., Emberger, C., Corezzola, S., Miozzo, M. 2022. L'Indice di Biodiversità Potenziale. La storia, lo sviluppo e le recenti novità. Sherwood Foreste e Alberi oggi 256. Gennaio-Febbraio 2022

Gonin P., Larrieu L., Miozzo M., Corezzola S.: 2022 – Definizione dell'indice di Biodiversità Potenziale per le foreste italiane (IBP It v3.0). CNPF, INRAE Dynafor, D.R.E.Am Italia, 03/03/22, 5 p.

IPCC 2019. 2019 Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Calvo Buendia, E., Tanabe, K., Kranjc, A., Baasansuren, J., Fukuda, M., Ngarize, S., Osako, A., Pyrozhenko, Y., Shermanau, P. and Federici, S. (eds). Published: IPCC, Switzerland.

IPCC 2006, 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme, Eggleston H.S., Buendia L., Miwa K., Ngara T. and Tanabe K. (eds). Published: IGES, Japan.

Paletto, A., De Meo, I., Grilli, G., Notaro, S. 2022. Valuing nature-based recreation in forest areas in Italy: An application of Travel Cost Method (TCM), Journal of Leisure Research.

Richardson, L., Loomis, J., Kroeger, T., Casey, F. 2015. The role of benefit transfer in ecosystem service valuation. Ecological economics, 115, 51-58.