

# **Certificazione del Carbonio in Foresta secondo lo standard PEFC**

Documento di Progetto

**Responsabile incaricato:**

**Dott. For. Enrico Saraco**

**Iscritto all'Ordine dei Dottori Agronomi e Forestali della Provincia di Torino con n.1029**

**Contatti: [enrico.saraco@consorzioforestalecanavese.com](mailto:enrico.saraco@consorzioforestalecanavese.com), cell. 3925741139**

## Indice generale

1 Premessa.....	3
2 Finalità generali del servizio e obiettivi specifici.....	3
3 Interventi ed azioni volti al raggiungimento degli obiettivi.....	3
4 Scenario di riferimento BAU, rapporti con il PFA.....	4
5 Rimozioni indotte – Leakage.....	7
6 Metodologie di calcolo.....	8
7 Superfici individuate.....	11
7.1 Castagneti.....	12
7.2 Betuleti di invasione.....	13
7.3 Boschi a governo misto.....	14
8 Stima del carbonio sequestrato.....	15
8.1 Castagneti.....	15
8.2 Betuleti di invasione.....	16
8.3 Boschi a governo misto.....	17
8.4 Stima totale.....	17
9 Tempistiche necessarie per l’implementazione.....	18
10 Monitoraggio del progetto e tracciabilità degli interventi.....	18
11 Responsabilità, per attuazione e monitoraggio successivo del progetto, definizione delle competenze necessarie e loro evidenze di mantenimento e risorse (umane e materiali) da mettere in campo.....	18
12 Localizzazione delle superfici di progetto.....	19
13 Coerenza con gli obiettivi del PFA.....	19

## 1 Premessa

Il presente Documento di Progetto (DdP) riporta la progettazione e pianificazione del piano di miglioramento e mantenimento del servizio ecosistemico di stoccaggio di anidride carbonica di parte dei boschi in gestione al Consorzio Forestale del Canavese (CFC), inseriti nel Piano Forestale Aziendale 2021-2031 del medesimo Consorzio. Il piano di miglioramento risponde alla volontà di certificare il servizio ecosistemico di stoccaggio della CO<sub>2</sub> secondo lo “Standard di certificazione dei Servizi Ecosistemici generati da boschi e piantagioni gestiti in maniera sostenibile” (PEFC ITA 1001-SE:2021; ver. 0.4) promosso da PEFC, al fine di ottenere un riconoscimento, anche monetario, del contributo della gestione forestale del CFC nella mitigazione del cambiamento climatico.

## 2 Finalità generali del servizio e obiettivi specifici

La finalità generale delle azioni intraprese è quella di migliorare la performance di stoccaggio del carbonio nella biomassa forestale aumentandola e garantendone una prolungata permanenza. La realizzazione di tale finalità sarà obiettivo di una gestione forestale virtuosa che integri la cura del servizio ecosistemico di stoccaggio del carbonio alla funzione produttiva, ossia una gestione forestale cosiddetta “carbon-oriented” (c.o.).

Attraverso la realizzazione di una progettazione della gestione c.o. certificabile si intende anche ottenere un riconoscimento economico, attraverso la generazione di Crediti di Sostenibilità scambiabili sul mercato. Ottenendo tale retribuzione si intende finanziare l’attuazione del Piano Forestale Aziendale negli interventi di miglioramento forestale a macchiatico negativo che avrebbero positive ricadute non solo sullo stoccaggio del carbonio, ma anche su tutti gli altri servizi ecosistemici.

## 3 Interventi ed azioni volti al raggiungimento degli obiettivi

Gli obiettivi specifici si distinguono a seconda delle caratteristiche delle superfici forestali interessate (categoria forestale, tipo strutturale, intervento previsto, etc..) e sono di seguito elencati:

- a) Allungamento del turno dei castagneti : ritardare il taglio di maturità permette una permanenza prolungata nel tempo della biomassa in bosco. Sulle superfici più fertili si valuteranno in futuro delle cure colturali volte al miglioramento della struttura come previsto da PFA.
- b) Allungamento del turno dei boschi di invasione ceduibili: si prevede di ritardare il taglio di

maturità delle boscaglie di invasione in previsione di eventuali interventi di diradamento volti a migliorarne la struttura coerentemente con la pianificazione del PFA.

- c) Allungamento del turno della componente a ceduo dei boschi a governo misto: anche in questo caso si tratta di un intervento finalizzato a prolungare la permanenza della biomassa in bosco, in vista di futuri diradamenti atti a migliorare la struttura del bosco.

Tali obiettivi si conciliano anche con la funzione produttiva. Grazie all'allungamento del turno, e agli eventuali interventi di diradamento, alla fine del ciclo selvicolturale prolungato si aumenterà la proporzione di assortimenti da opera, in grado di stoccare ulteriormente il carbonio nei prodotti finali, rispetto agli assortimenti da biomassa, che riemettono il carbonio stoccato in atmosfera.

## 4 Scenario di riferimento BAU, rapporti con il PFA

Al fine di individuare gli interventi che generino addizionalità nell'accumulo di carbonio e definire le opportune modalità di contabilità del carbonio, è necessario definire lo scenario di riferimento (Business As Usual - BAU) dal quale la gestione c.o. si discosta.

La gestione forestale del CFC si fonda sulla normativa forestale della Regione Piemonte, ossia la "Legge Regionale 4/2009: Gestione e promozione economica delle foreste", il "Regolamento forestale di attuazione dell'articolo 13 della legge regionale 10 febbraio 2009", e il PFA 2021-2031 in attesa di approvazione da parte della Regione. Per quanto riguarda le superfici forestali interessate dal presente DdP le prescrizioni del Regolamento Forestale sono le seguenti:

### Art.19 – Turni minimi

1. Per le fustaie coetanee trattate a taglio a buche o a tagli successivi e per la frazione a fustaia dei boschi a governo misto, i turni minimi sono i seguenti:

- a) 70 anni a quote inferiori ai 1.000 metri s.l.m., ridotti a 15 anni nel caso di saliceti e pioppeti ripari;
- b) 90 anni per i boschi ubicati tra i 1.000 e i 1.500 metri s.l.m.;
- c) 120 anni per i boschi ubicati oltre 1.500 metri s.l.m. 2.

Per i boschi cedui e per la frazione cedua dei boschi a governo misto il turno dei tagli, in base all'età raggiunta dai polloni, non può essere inferiore a:

- a) anni 20 per faggete, querceti, carpineti, ostrieti e acero-tiglio-frassineti;
- b) anni 15 per boscaglie e arbusteti;
- c) anni 10 per castagneti, robinieti e alneti;
- d) anni 6 per formazioni legnose riparie.

3. Per i cedui a composizione mista si osserva il turno della specie prevalente.

### Art. 20 - Turni massimi

1. E' vietata la conversione a ceduo dei boschi governati a fustaia, dei boschi a governo misto, dei boschi cedui avviati a fustaia e di quelli con età superiore ai 40 anni, esclusi in quest'ultimo caso i cedui delle specie di cui all'articolo 20 comma 1, lettera a) della l.r. 4/2009.

Sulla gestione dei boschi a governo misto il regolamento si esprime come segue:

### **Art. 27. - Interventi nei boschi a governo misto**

*1. In riferimento alle situazioni di cui all'articolo 3, comma 5 della l.r. 4/2009, entro il trentesimo anno dall'inizio della colonizzazione spontanea può essere scelta la forma di governo mediante opportuni interventi selvicolturali.*

*2. Oltre il trentesimo anno dall'inizio della colonizzazione spontanea senza che siano stati effettuati interventi selvicolturali che conducano a diverse forme di governo, i boschi di neoformazione di aceri, frassino maggiore, faggio e querce, esclusa la roverella, devono essere gestiti a fustaia.*

Per quanto riguarda i boschi di neoformazione il regolamento prescrive le seguenti norme:

### **Art. 29. - Gestione dei boschi di neoformazione**

*1. In riferimento alle situazioni di cui all'articolo 3, comma 5 della l.r. 4/2009, entro il trentesimo anno dall'inizio della colonizzazione spontanea può essere scelta la forma di governo mediante opportuni interventi selvicolturali.*

*2. Oltre il trentesimo anno dall'inizio della colonizzazione spontanea senza che siano stati effettuati interventi selvicolturali che conducano a diverse forme di governo, i boschi di neoformazione di aceri, frassino maggiore, faggio e querce, esclusa la roverella, devono essere gestiti a fustaia.*

*3. A norma dell'articolo 2 comma 2, lettera c) è possibile derogare al comma 2 qualora le caratteristiche stazionali o la composizione specifica del bosco siano tali da sconsigliare il governo ad alto fusto.*

I castagneti sono considerati come una categoria a parte e sono così normati:

### **Art. 55. - Robinieti e castagneti**

*1. In deroga a quanto previsto dagli articoli dal 19 al 27, i robinieti e castagneti sono gestiti rispettando questo articolo a prescindere dalla forma di governo e trattamento.*

*2. È fissato il turno minimo di 10 anni.*

*3. Non è fissato il turno massimo.*

*4. Nei tagli di utilizzazione devono essere rilasciate piante o polloni di altre specie autoctone fino al 25 per cento della copertura; se le altre specie sono a gruppi in competizione tra loro o a ceppaie con polloni numerosi, è ammessa la selezione per favorire i soggetti migliori.*

*Qualora, invece, la copertura delle altre specie sia inferiore al 10 per cento è necessario il rilascio di robinie o castagni a gruppi fino al raggiungimento del 10 per cento di copertura.*

*5. I tagli intercalari devono essere eseguiti rilasciando al termine dell'intervento una copertura superiore al 50 per cento.*

*6. L'articolo 9 non si applica alle robinie ed ai castagni nei robinieti e nei castagneti.*

Per quanto riguarda la consistenza della matricinatura nei cedui semplici il Regolamento si esprime come segue:

### **Art. 25. Interventi nei cedui semplici**

*1. Il taglio di boschi cedui semplici deve essere eseguito rilasciando le matricine a gruppi o per soggetti isolati stabili, secondo quanto disposto al comma 2.*

*2. Il rilascio di matricine a gruppi o per soggetti isolati stabili deve garantire una copertura minima residua del 10 per cento, elevata al 20 per cento per i boschi a prevalenza di faggio e i gruppi devono essere distribuiti sulla superficie dell'intervento.*

Specificatamente per le superfici comprese nella Z.S.P. dei Laghi di Meugliano e di Alice (IT1110034) le Misure Sito-specifiche prescrivono un rilascio del 30% della copertura nei castagneti. (*art. 3 delle Misure di Conservazione sito-specifiche per la ZSC "IT1110034"*)

Per quanto riguarda il PFA 2021-2031, si può affermare che la sua applicazione non vada considerata come BAU per le seguenti ragioni:

- Il PFA, ad oggi non ancora approvato, non imporrà un obbligo di esecuzione degli interventi previsti;
- La pianificazione prevede interventi a macchiatico positivo (si tratta prevalentemente di tagli di maturità), miglioramenti forestali a macchiatico negativo, e interventi a macchiatico neutro. Nei fatti gli interventi realizzati sono quelli a macchiatico positivo o neutro. I miglioramenti forestali a macchiatico negativo quali diradamenti su cedui e fustaie di latifoglie, avviamenti all'altofusto, cure colturali vengono realizzati qualora siano reperiti finanziamenti pubblici o privati.
- Il PFA contiene forti elementi di sostenibilità, come testimoniato dalla certificazione secondo lo Standard di Gestione Forestale Sostenibile PEFC-GFS rev 11:2015 , prevedendo diversi interventi di miglioramento forestale in luogo di tagli di maturità ammissibili dal Regolamento Forestale. Conseguentemente la pianificazione del PFA non si pone come obiettivo il massimo profitto ma l'attuazione di una gestione selvicolturale virtuosa del patrimonio forestale.

Quindi le attività forestali svolte dal CFC, che definiscono lo scenario di riferimento BAU, sono strettamente legate ai tagli di maturità dei cedui di castagno, che rappresentano i principali interventi a macchiatico positivo. Altri interventi economicamente sostenibili sono le sostituzioni di specie dei rimboschimenti di larice, e alcuni interventi di taglio a scelta su fustaia di latifoglie. Sono economicamente e tecnicamente fattibili anche le ceduzioni delle boscaglie di invasione più mature, quando conformi alla normativa forestale, come i betuleti. Ciò si giustifica anche alla luce del recente aumento del prezzo e della domanda della legna da biomassa, e del fatto che gli assortimenti da ardere di castagno, principale categoria forestale produttiva del CFC, sono meno appetiti rispetto alle altre latifoglie. In alcuni casi sostituzione di specie o diradamenti su rimboschimenti di pino strobo o abete sono svolti talvolta a macchiatico neutro, qualora anche le

spese tecniche siano sostenute. In altri casi i medesimi interventi risultano a macchiatico negativo. Altri interventi di miglioramento forestale a macchiatico negativo quali taglio di avviamento a fustaia, diradamento di boschi di invasione, cure colturali sui cedui, ripristini con reimpianto di novellame vengono solitamente effettuati qualora siano reperiti finanziamenti esterni. Gli assortimenti legnosi prodotti dal Consorzio vengono venduti generalmente tramite asta a segherie e commercianti di legname locali e operanti nelle vallate limitrofe. L'acquirente abituale più distante è un'azienda di produzione di tannino che acquista gli assortimenti di castagno da ardere certificato PEFC, e ha sede in provincia di Cuneo.

Il Consorzio gestisce sostanzialmente proprietà di Comuni Soci. Nel territorio in cui opera le proprietà forestali private sono estremamente frazionate, mentre quelle comunali conservano un'estensione in grado di generare economie di scala che giustifichino gli interventi forestali. Per quanto riguarda i comuni non consorziati nei territori limitrofi, gli interventi forestali si limitano ai tagli di maturità, anche in questo caso ceduzioni, spesso su ampie superfici. Gli interventi di miglioramento forestale sono promossi quando le amministrazioni comunali hanno la volontà e la possibilità di accedere a finanziamenti, tipicamente legati al Piano di Sviluppo Rurale. Le proprietà private invece sono oggetto di microinterventi per l'autoconsumo di legna, tagli di maturità laddove il valore di macchiatico li giustifichi, ma soprattutto diffusa assenza di gestione a causa dell'accentuato fenomeno del frazionamento fondiario.

## 5 Rimozioni indotte – Leakage

Per rimozioni indotte, o effetto leakage, si intende “effetto che si verifica quando le riduzioni delle emissioni di GHG legate al progetto causano un aumento delle emissioni di GHG all'esterno dei confini del progetto”. Nel caso specifico dei progetti forestali l'effetto leakage consiste in un aumento dei prelievi forestali fuori dalle aree di progetto dovuto a una riduzione dei prelievi nelle aree destinate a gestione c.o.

Il presente progetto valorizza, in parte, pratiche e interventi già previsti dal PFA 2021-2031, che non costituisce BAU, volti al miglioramento del patrimonio forestale anche in termini di accumulo di biomassa. Eventuali mancati prelievi rispetto alla programmazione del PFA potrebbero generare rimozioni in altre zone per rispondere alla domanda di assortimenti legnosi del mercato locale. Tuttavia, molte delle superfici dedicate alla gestione carbon-oriented non sono destinate da PFA a tagli di maturità o interventi a macchiatico positivo di sicura attuazione. La sola dilazione di tagli di maturità potrebbe provocare un aumento dei prelievi fuori dalle aree di progetto. Segue una trattazione della valutazione dell'effetto leakage a seconda delle casistiche riscontrate e della pianificazione forestale:

- **Superfici destinate a interventi intercalari volti al miglioramento della struttura:** si tratta di superfici già destinate da PFA ad un allungamento del turno come giovani castagneti, boscaglie di invasione, alcuni boschi a governo misto. Gli interventi previsti ossia cure colturali o diradamenti, sono a macchiatico negativo quindi non concretamente programmati. Ne consegue che la gestione c.o. di tali superfici non generi un mancato prelievo.

- **Superfici destinate a tagli di maturità:** si tratta di castagneti adulti o invecchiati, e boschi a governo misto maturi, le cui ceduzioni e tagli a scelta sulla componente a fustaia saranno dilazionati a favore della conservazione della biomassa. Tuttavia, non si ritiene che ciò provochi rimozioni in altri siti nel periodo di validità del presente progetto, in quanto il CFC ha in programma di attuare alcuni tagli di maturità, previsti da PFA e esterni alle aree di progetto, coerentemente con i normali volumi produttivi medi annuali prelevati.

## 6 Metodologie di calcolo

Tra le metodologie di calcolo proposte dallo standard PEFC ITA 1001-SE:2021 si è optato per l'allungamento del turno minimo dei boschi. Segue la definizione riportata nello standard:

*“Questa specifica prevede la contabilizzazione di una rinuncia al taglio in un bosco che provoca un conseguente aumento dello stock di C nella biomassa legnosa.”*

Si riportano sinteticamente le formule di applicazione estimativa:

Valore	Formula	Descrizione
CO2t2	$CO2t2 = (V * D * BEFS) * (1 + R) * CF * 3,67$	CO2 stoccata nell'anno Y a cui si è scelto di allungare il turno
CO2t1	$CO2t1 = (V * D * BEFS) * (1 + R) * CF * 3,67$	CO2 stoccata nell'anno X in cui si sarebbe effettuato il taglio
CO2/anno	$CO2/anno = (CO2t2 - CO2t1) / (Y - X)$	CO2" addizionale data dalla differenza tra lo stock all'anno Y e all'anno X
Coefficiente	Descrizione	Valore
V	Provvigione m3/ha	Valore da PFA
D	Densità basale lengo t ss/m3	Valore in base alla specie
BEFs	Fattore di espansione della biomassa	Valore da Tabella 1
R	Rapporto biomassa ipogea/epigea	Valore da Tabella 1
CF	Carbon fraction t ss/ss (0,47 della ss)	0,47
3,67	Fattore di conversione C → CO2	3,67
Y	Anno T2	2023
X	Anno T1	2022

Ai fini della conversione dei volumi di provvigione espressi in metri cubi in tonnellate equivalenti di CO2 si sono utilizzati i valori suggeriti dalla Tabella 1 dello standard PEFC ITA 1001-SE:2021. Per facilitare l'applicazione delle formule esse sono state tradotte in coefficienti da applicare ai volumi di provvigione a seconda della specie forestale. Segue una tabella illustrativa:



Valori/Categoria forestale		Castagno	Betulla e altre latifoglie	Ontano nero	Cerro	Faggio	Larice	Quercia rossa (altre querce)	Pino strobo
D	densità basale (ton/m3)	0,49	0,53	0,56	0,69	0,61	0,56	0,65	0,43
BEFs	Biomass expansion factor	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,3	1,4	1,3
R	Root-to-shoot ratio	0,28	0,24	0,24	0,24	0,2	0,29	0,2	0,29
CF	conversion fractor	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47
Indice di conversione da C a CO2		3,67							
<b>Coefficiente formula da applicare a V</b>		<b>1,515</b>	<b>1,587</b>	<b>1,677</b>	<b>2,066</b>	<b>1,768</b>	<b>1,620</b>	<b>1,884</b>	<b>1,244</b>

L'applicazione di tali coefficienti varia a seconda della composizione specifica delle categorie forestali. La composizione specifica delle due categorie forestali coinvolte, castagneti e boscaglie di invasione, è stata desunta elaborando i dati delle aree di saggio realizzate per il piano forestale aziendale e elaborata per cluster. Lo studio del Piano Forestale, infatti, ha studiato la stratificazione dei popolamenti in base alle categorie forestali (definite in base ai PFT e a rilievi precedenti) e tramite cluster analysis in base ad alcuni parametri geomorfologici del territorio (quota, esposizione, pendenza), giungendo così a individuare tre strati al loro interno omogenei così caratterizzati:

Strato	Esposizione	Pendenza media	Quota media	Descrizione
1	calda	56%	960	versanti con esposizione calda, pendenza e quota come fattori limitanti
2	fredda	58%	801	versanti con esposizione fredda, pendenza e quota come fattori limitanti
3	fredda/intermedia	28%	778	esposizione intermedia/fredda, in zone meno acclivi a quote minori

Anche la realizzazione delle aree di saggio e degli altri rilievi è stata strutturata al fine di ottenere dati statisticamente validi in base alla cluster analysis. Conseguentemente l'elaborazione dei coefficienti di conversione della biomassa in CO2 stoccata, in base alla composizione specifica delle categorie forestali, non si fonda sulle particelle assestamentali ma sui tre cluster. Si rimanda al cap. "METODOLOGIA DI RILIEVO E DATI DENTROMETRICI" del PFA per ulteriori approfondimenti.

L'analisi ha rilevato come per tutti i cluster la composizione specifica dei castagneti veda una percentuale di provvigione maggiore dell'80% del totale a carico del castagno. Conseguentemente a tutti i castagneti è stato assegnato il coefficiente di conversione del castagno: 1,515. Per quanto riguarda le boscaglie di invasione, è stato elaborato un coefficiente di conversione medio e ponderato in base alla percentuale di provvigione per ettaro delle singole specie a seconda dei diversi valori in ogni cluster. Si riporta una tabella illustrativa:

Specie	Mc/ha %			Coeff. di conversione specifico
	cluster 1	cluster 2	cluster 3	
Betulla	59,8%	61,1%	77,6%	1,5870
Castagno	21,4%	14,6%	12,4%	1,5146
Faggio	0	7,1%	0,3%	1,7677
Larice	6,30%	0,00	0,00%	1,6199
Cerro	0,00%	2,5%	0,5%	2,0662
Quercia rossa	0,00%	0,00%	8,9%	1,8836
Pino strobo	0,00%	3,20%	0,00%	1,2438
Atre latifoglie	12,50%	11,50%	0,30%	1,5870
Totale	100,00%	100,00%	100,00%	
<b>Coefficiente mediato</b>	<b>1,57</b>	<b>1,59</b>	<b>1,61</b>	

La metodologia dell'allungamento del turno viene applicata alle diverse superfici forestali come esposto di seguito:

- **Castagneti:** da Regolamento Forestale i castagneti sono ceduabili a partire dal decimo anno di età, considerabile come T1. Il Regolamento non prevede un turno massimo. Si è considerato di sottoporre a allungamento del turno buona parte dei castagneti di oltre 10 anni di età compresi nel PFA, ad eccezione di alcune superfici escluse dalla gestione C.O. e destinate a ceduzione nel periodo di validità del progetto.
- **Betuleti di invasione:** da regolamento i betuleti di invasione sono ceduabili con turno minimo di 15 anni, mentre non si impone un turno massimo oltre il quale è obbligatoria la conversione all'alto fusto. Una gestione BAU, volta al massimo profitto, ne prevederebbe la ceduzione. La gestione c.o. ne prevede l'allungamento del turno, coerentemente con il PFA che ne prescrive un miglioramento della struttura volto a migliorarne anche la performance di erogazione di servizi ecosistemici.
- **Boschi a governo misto:** si tratta di superfici che vedono la compresenza di una parte della copertura governata a ceduo e una parte a fustaia. Le categorie forestali coinvolte sono castagneti, boscaglie di invasione. Si prevede di applicare l'allungamento del turno solamente sulla componente a ceduo, e non sulla fustaia. Le due categorie forestali non prevedono turno massimo.

Per quanto riguarda la stima degli incrementi applicata, si riportano i dati elaborati per la redazione del PFA e utilizzati per la presente progettazione:

Categoria forestale		Stima dell'incremento medio annuale (mc/ha/y)
Boscaglie di invasione		6,1
Castagneti	Giovani (CCG)	15
	Maturi (CCA;CCI)	8,3

Ai fini di un corretto calcolo dell'addizionalità, l'incremento considerato nella variazione di provvigione annuale è stato ridotto al fine di escludere l'accrescimento delle matricine dalla contabilità del carbonio stoccato. Infatti, la provvigione stoccata dalla matricinatura non risulta addizionale poiché si tratta di biomassa che, in ogni caso, non sarebbero stata asportata. Poiché il Regolamento Forestale Piemontese si esprime in termini di copertura e non di provvigione, si è ritenuto opportuno decurtare l'incremento delle matricine agendo sul dato di incremento medio (metri cubi/ettaro/anno) che esprime un'estensione spaziale. L'incremento dei boschi di invasione (gestiti come cedui semplici) è stato ridotto del 10% (coerentemente con l'rt. 25). Invece, l'incremento dei castagneti è stato ridotto di un valore percentuale proporzionale alla quantità di copertura delle altre latifoglie in bosco, come prescritto dall'art. 55 del Regolamento. Per superfici comprese nella Z.S.P Laghi di Alice e Meugliano l'incremento è stato ridotto del 30% coerentemente con le Misure sito-specifiche. Anche in questo caso i valori relativi alla copertura sono stati elaborati a partire dalla cluster analysis. L'elaborazione ha generato dei valori medi di copertura da rilasciare per la ceduzione dei castagneti:

<b>Cluster</b>	<b>Percentuale di copertura matricine</b>	<b>Superficie netta percentuale</b>
1	16,80%	83,20%
2	25,00%	75,00%
3	17,10%	82,90%

Nei boschi gestiti a governo misto si è considerato come addizionale l'allungamento del turno della sola componente a ceduo. A partire dai dati delle aree di saggio realizzate per il PFA sono state estratte le proporzioni percentuali di copertura e provvigione tra la componente a fustaia e la componente a ceduo delle superfici inserite nel presente DdP. Si riporta una tabella con i dati elaborati.

<b>Seme/pollone</b>	<b>mc/ha</b>	<b>copertura</b>
seme	48%	49%
pollone	52%	51%

Dai dati elaborati si rileva che le due componenti sostanzialmente si eguagliano sia in copertura che in provvigione.

## **7 Superfici individuate**

Segue la quantificazione delle superfici e dei relativi dati dendrometrici. Tali informazioni sono estrapolate direttamente dal PFA 2021-2031, o da elaborazioni specifiche dei dati in esso contenuti o raccolti per la sua realizzazione. Visto il numero elevato delle superfici inserite in progetto le si riporta suddivise per particella assestamentale, tipo forestale, e tipo strutturale. I codici riportati in

tabella sono estratti dal volume “Tipi Forestali del Piemonte”<sup>1</sup> redatto da P. Camerano e pubblicato nel 2008 da Ipla, si riportano a fine relazione le tabelle illustrative dei codici. Nei fogli di calcolo allegati si riportano i dati dettagliati per tutte le superfici.

## 7.1 Castagneti

I castagneti coinvolti sono riportati come segue:

<b>PARTICELLA PFA</b>	<b>TIPO FORESTALE</b>	<b>TIPO STRUTTURALE (HA)</b>	<b>AREA</b>
2	CA20B	CCI	2,75
	CA20C	CCA	2,24
	CA30A	CCA	2,46
3	CA30A	CCA	1,67
4	CA20B	CCG	1,21
6	CA20B	CCA	1,35
		CCG	0,44
		CCI	2,83
	CA20X	CCI	0,31
12	CA20B	CCG	1,65
		CCI	0,02
	CA20X	CCG	10,95
	CA30A	CCA	2,93
		CCG	14,59
		CCI	1,15
CA30X	CCI	3,13	
13	CA20X	CCA	0,55
		CCG	0,94
		CCI	17,61
	CA30A	CCG	12,35
		CCI	2,99
14	CA30A	CCA	7,94
15	CA20B	CCI	1,81
	CA30A	CCA	4,51

<sup>1</sup>Camerano, P. (2008). Tipi forestali del Piemonte; IPLA S.p.A. Istituto per le Piante da Legno e l’Ambiente

		CCI	0,87
18	CA20X	CCA	9,01
		CCG	3,73
		CCI	1,73
	CA30A	CCI	6,50
	CA30X	CCA	6,14
		CCG	0,48
CCI		3,47	
19	CA20B	CCG	6,54
		CCI	1,29
	CA20X	CCG	5,63
	CA30A	CCG	6,79
		CCI	7,43
	CA30X	CCG	6,22
CCI		1,94	
20	CA20B	CCG	1,60
		CCI	2,83
	CA30A	CCA	12,99
		CCI	0,62
<b>Totale Risultato</b>			<b>184,55</b>

Dei 184,55 ettari totali presi in considerazione circa 32,5 sono giovani castagneti che nei 12 mesi di validità del progetto avranno età inferiore al turno minimo di 10 anni. Gli incrementi di provvigione di tali castagneti sono esclusi dalla contabilità del carbonio di questo DdP. Saranno presi in considerazione al compimento del decimo anno di età.

## 7.2 Betuleti di invasione

I betuleti di invasione sono così raggruppati:

<b>PARTICELLA PFA</b>	<b>TIPO FORESTALE</b>	<b>TIPO STRUTTURALE</b>	<b>AREA (HA)</b>
1	BS20X	FPE	4,53
2	BS20A	FPE	0,55
	BS20X	FMP	1,91

		FPE	8,73
3	BS20X	FMP	15,34
7	BS20X	FMP	0,38
8	BS20X	FMP	12,57
9	BS20C	FMP	6,47
	BS20X	FMP	9,95
10	BS20X	FMP	10,79
11	BS20X	FMP	52,37
14	BS20X	FMP	1,72
18	BS20X	FMP	10,28
20	BS20X	FMP	0,04
<b>Totale Risultato</b>			<b>135,63</b>

Si fa presente che l'età dei betuleti d'invasione selezionati per la gestione C.O. è superiore al turno minimo di ceduzione ossia 15 anni. Le boscaglie d'invasione più giovani sono state inserite da PFA nella compresa "Senza gestione", esclusa dal presente progetto.

### 7.3 Boschi a governo misto

Le superfici a governo misto inserite nella progettazione sono così riportate:

<b>PARTICELLA PFA</b>	<b>CATEGORIA FORESTALE</b>	<b>TIPO STRUTTURALE</b>	<b>AREA (Ha)</b>
2	CA	GMC	0,80
3	CA	GMC	1,65
5	CA	GMC	7,67
6	BS	GMF	9,33
7	CA	GMC	2,60
11	CA	GMC	2,60
12	CA	GMC	0,96
14	CA	GMC	5,44
16	CA	GMC	2,36
<b>Totale Risultato</b>			<b>33,42</b>

## 8 Stima del carbonio sequestrato

Si riporta una stima dell'andamento della provvigione delle superfici interessate e relativo calcolo della CO2 addizionale stoccata. Si ricorda che la provvigione qui riportata è valutata al netto della biomassa da matricinare durante le ceduzioni. Le tabelle di provvigione prospettano l'andamento lungo tutto il periodo di validità della certificazione della Gestione Forestale Sostenibile del CFC. In questa sede si intende validare la differenza di provvigione accumulata nell'anno 2023.

### 8.1 Castagneti

Si riporta la stima della provvigione nel periodo di validità della certificazione della GFS:

PARTICELLA PFA	TIPO FORESTALE	TIPO STRUTTURALE	Provvigione 2022 (mc)	Provvigione 2023 (mc)	Provvigione 2024 (mc)	Provvigione 2025 (mc)	Provvigione 2026 (mc)
2	CA20B	CCI	919	937	956	975	993
	CA20C	CCA	656	670	683	697	711
	CA30A	CCA	667	684	701	718	735
3	CA30A	CCA	599	610	620	631	642
4	CA20B	CCG	79	94	109	124	139
6		CCA	456	465	474	484	493
		CCG	29	35	40	46	51
	CA20B	CCI	989	1.008	1.027	1.047	1.066
	CA20X	CCI	103	105	107	109	111
12	CA20B	CCG	112	132	153	173	194
	CA20X	CCG	799	923	1.047	1.172	1.296
		CCA	1.027	1.047	1.066	1.085	1.105
		CCG	1.034	1.206	1.378	1.550	1.722
	CA30A	CCI	383	391	398	406	413
	CA30X	CCI	1.010	1.031	1.053	1.074	1.095
13	CA20X	CCA	202	205	208	212	215
		CCG	64	75	87	98	110
		CCI	5.700	5.811	5.923	6.034	6.145
	CA30A	CCG	882	1.025	1.169	1.312	1.455
		CCI	1.127	1.146	1.165	1.184	1.203
14	CA30A	CCA	2.626	2.681	2.736	2.790	2.845
15	CA20B	CCI	565	578	590	603	615
	CA30A	CCA	1.467	1.498	1.529	1.560	1.591
		CCI	281	287	293	299	305
18		CCA	3.092	3.152	3.213	3.274	3.335
		CCG	252	298	345	391	438
		CCI	621	632	643	654	665
	CA30A	CCI	2.153	2.198	2.242	2.287	2.331
	CA30X	CCA	2.077	2.119	2.161	2.203	2.245
		CCG	32	38	44	50	56
		CCI	1.170	1.192	1.215	1.238	1.260
19	CA20B	CCG	462	538	614	690	766
		CCI	500	508	516	524	533

	CA20X	CCG	366	436	506	576	647
		CCG	443	521	600	679	757
	CA30A	CCI	2.625	2.675	2.725	2.775	2.825
		CCG	453	524	595	666	737
	CA30X	CCI	673	685	697	709	721
		CCG	107	126	146	165	185
20	CA20B	CCI	1.097	1.116	1.135	1.153	1.172
		CCA	3.809	3.898	3.988	4.078	4.167
	CA30A	CCI	214	218	223	227	231
<b>Totale Risultato</b>			<b>41.919</b>	<b>43.520</b>	<b>45.121</b>	<b>46.722</b>	<b>48.323</b>

La differenza di provvigione tra l'anno 2023 e il 2022 è stimata a 1.601 metri cubi. Applicando i coefficienti di conversione elaborato per i castagneti, ossia 1,515, ed escludendo gli incrementi a carico dei castagneti più giovani di 10 anni, si ottiene il valore di **1.848** tonnellate equivalenti di CO<sub>2</sub>.

## 8.2 Betuleti di invasione

Come per i castagneti si riportano gli andamenti di provvigione stimati per i betuleti di invasione.

PARTICELLA PFA	TIPO FORESTALE	TIPO STRUTTURALE	Provvigione 2022 (mc)	Provvigione 2023 (mc)	Provvigione 2024 (mc)	Provvigione 2025 (mc)	Provvigione 2026 (mc)
1	BS20X	FPE	1.019	1.044	1.068	1.093	1.118
	BS20A	FPE	122	125	128	131	134
2	BS20X	FMP	423	434	444	455	465
		FPE	1.925	1.973	2.020	2.068	2.116
3	BS20X	FMP	3.396	3.479	3.563	3.647	3.731
7	BS20X	FMP	86	88	90	93	95
8	BS20X	FMP	3.057	3.126	3.194	3.263	3.332
9	BS20C	FMP	1.470	1.505	1.541	1.576	1.611
	BS20X	FMP	2.238	2.292	2.346	2.401	2.455
10	BS20X	FMP	2.209	2.268	2.327	2.386	2.445
11	BS20X	FMP	11.422	11.708	11.994	12.281	12.567
14	BS20X	FMP	381	390	399	409	418
18	BS20X	FMP	2.327	2.384	2.440	2.496	2.552
20	BS20X	FMP	9	9	9	10	10
<b>Totale Risultato</b>			<b>30.084</b>	<b>30.825</b>	<b>31.566</b>	<b>32.306</b>	<b>33.047</b>

La differenza di provvigione tra il 2023 e il 2022 è stimata a 741 metri cubi. Applicando i coefficienti di conversione, a seconda del cluster di assegnazione delle superfici forestali, si ottiene la stima di **1.176** tonnellate equivalenti di CO<sub>2</sub>



### 8.3 Boschi a governo misto

Segue la medesima esposizione per i boschi governo misto.

PARTICELLA PFA	TIPO FORESTALE	TIPO STRUTTURALE	Provvigione ceduo 2022	Provvigione ceduo 2023	Provvigione ceduo 2024	Provvigione ceduo 2025	Provvigione ceduo 2026
2	CA30A	GMC	134,66	137,54	140,42	143,30	146,18
3	CA30A	GMC	295,05	300,95	306,84	312,74	318,64
5	CA30C	GMC	1.191,92	1.218,30	1.244,67	1.271,05	1.297,42
6	BS20X	GMF	887,95	910,77	933,59	956,41	979,23
7	CA20B	GMC	411,12	419,89	428,66	437,42	446,19
	CA30A	GMC	27,01	27,57	28,13	28,70	29,26
11	CA20B	GMC	489,91	498,39	506,87	515,35	523,83
12	CA20B	GMC	179,52	182,70	185,89	189,08	192,26
14	CA20B	GMC	812,82	829,77	846,72	863,67	880,62
	CA30A	GMC	123,68	126,26	128,84	131,43	134,01
16	CA20B	GMC	95,04	97,07	99,10	101,13	103,17
	CA30A	GMC	302,07	308,53	314,99	321,45	327,91
<b>Totale Risultato</b>			<b>4950,74</b>	<b>5057,27</b>	<b>50163,80</b>	<b>5270,33</b>	<b>5386,35</b>

Si stima quindi una differenza di provvigione di 106 metri cubi tra l'anno 2023 e l'anno 2022. Si ricorda che tale stima tiene conto solamente della componente a ceduo di tali boschi. Applicando i coefficienti di conversione, si ottiene un valore di **163** tonnellate equivalenti di CO2 stoccata.

### 8.4 Stima totale

Si giunge, quindi, a stimare complessivamente 3.864 tonnellate di carbonio stoccate tramite l'applicazione di pratiche addizionali nei 12 mesi di validità del presente Documento di Progetto. Si riporta una tabella riassuntiva:

Superficie forestale	Area (ha)	Metodologia di calcolo	Differenza di provvigione 2023-22 (mc)	CO2 add (ton.eq)
Castagneti	185	Allungamento del turno	1.601	1.848
Betuleti di neoformazione	136		741	1.176
Boschi a governo misto (sola componente a ceduo)	33		107	163
<b>Totali</b>	<b>355</b>		<b>2.449</b>	<b>3.187</b>

Ai fini della valorizzazione di tale CO2 equivalente, stoccata come credito di sostenibilità scambiato sul mercato in forma ex-ante, andrebbe applicato un buffer del 20% sul totale. Si ottiene così un valore di 2.557 tonnellate scambiabili in forma ex-ante.

## **9 Tempistiche necessarie per l'implementazione**

L'allungamento del turno è una pratica annuale. Il presente Documento di Progetto, quindi, riporta la quantità di carbonio, stoccato nei 12 mesi successivi alla sua approvazione, grazie alle attività aggiuntive illustrate. Il presente DdP si inserisce in una programmazione pluriennale parallela a quella del PFA 2021-2031, e che pianifica la gestione c.o. contestualmente all'attuazione del Piano Forestale Aziendale. Quindi, annualmente verrà presentato un DdP relativo ai 12 mesi successivi, che illustri la gestione c.o. prevista, e ne stimi i risultati in base alle scelte attuative del Piano Forestale Aziendale previste nei 12 mesi di validità del DdP.

## **10 Monitoraggio del progetto e tracciabilità degli interventi**

La gestione c.o. illustrata nel presente progetto prevede la posticipazione di interventi, e non la realizzazione di interventi veri e propri. Il monitoraggio dell'andamento del progetto quindi si appoggerà al RAPPORTO SULLO STATO DEI BOSCHI elaborato nelle procedure di Gestione Forestale Sostenibile, avendo cura di compilare alcune schede di valutazione dei boschi specificatamente per le superfici oggetto di gestione c.o. La tracciabilità dell'effettivo allungamento del turno sarà verificabile dal registro degli interventi del Consorzio Forestale del Canavese.

## **11 Responsabilità, per attuazione e monitoraggio successivo del progetto, definizione delle competenze necessarie e loro evidenze di mantenimento e risorse (umane e materiali) da mettere in campo.**

La responsabilità dell'attuazione e del successivo monitoraggio del progetto di gestione carbon-oriented è assegnata al Responsabile della Gestione Forestale Sostenibile, incaricato dal Consorzio Forestale del Canavese con specifico mandato, e agli altri professionisti incaricati della gestione ordinaria del CFC. I collaboratori incaricati della gestione ordinaria hanno tutti svolto in passato il ruolo di Responsabile della Gestione Forestale Sostenibile secondo lo Standard di Certificazione PEFC.

I collaboratori del Consorzio che provvedono alle scelte gestionali, elaborano i progetti d'intervento e dirigono l'esecuzione dei lavori possiedono la necessaria formazione e le qualifiche professionali (titolo di Laurea in Scienze Forestali e Ambientali, abilitazione professionale di dottore forestale e iscrizione all'Ordine dei Dottori Agronomi e dei Dottori Forestali) che sono oggetto di aggiornamento continuo e revisione mediante la frequentazione di corsi, la consultazione di testi e riviste specializzati e con la pratica professionale. Inoltre il Consorzio si avvale anche di

professionisti quali Dottori e Dottoresse in Scienze Ambientali e Biologiche.

## 12 Localizzazione delle superfici di progetto

Le superfici oggetto di progetto si estendono per un totale di 358 ettari in maniera frazionata, risulta quindi poco sensato trasmetterne le coordinate GPS. Le aree sono tutte comprese nel PFA e identificate da un codice univoco. Si allega uno Shapefile illustrativo delle superfici di progetto.

## 13 Coerenza con gli obiettivi del PFA

La gestione carbon oriented nel presente DdP è coerente con gli obiettivi selvicolturali del PFA 2021-2031. Le pratiche addizionali previste, infatti, consistono nella dilazione nel tempo, ossia per i 12 mesi di validità del progetto, di tagli intercalari o di maturità. Il PFA individua tre classi di priorità di realizzazione dei singoli interventi forestali: breve, media, dilazionata. Tuttavia tali classi non risultano vincolanti; si cita il Piano stesso:

*“Tali classi di priorità sono da intendersi come priorità di tipo selvicolturale e non come effettiva ripartizione degli interventi nei tre periodi; la programmazione effettiva degli interventi e il relativo quadro economico verranno definiti annualmente”*

Ne consegue che dilazionare gli interventi di 12 mesi non costituisce un ostacolo all'implementazione del Piano. Si riporta un'ulteriore argomentazione per le due tipologie di interventi dilazionati:

- **Tagli intercalari:** i tagli intercalari, generalmente a macchiatico negativo, sono programmati qualora siano reperiti fondi per eseguirli. Al momento della redazione del presente progetto non ne sono previsti. Qualora vengano reperiti le superfici di intervento verranno escluse dai futuri DdP. Per altro buona parte dei tagli intercalari hanno priorità media o dilazionata.
- **Tagli di maturità:** i tagli di maturità dilazionati sono stati selezionati perché non programmati nei 12 mesi di valenza del progetto. In questo periodo il Consorzio prevede di attuare tagli di maturità su superfici escluse dal DdP. Anche in questo caso le superfici oggetto di intervento programmate nei prossimi anni saranno escluse dai futuri DdP.

Si sottolinea come, coerentemente con lo Standard, le provvigioni generate dalle attività addizionali saranno conservate qualora una superficie dedicata alla gestione carbon oriented venga esclusa dai futuri DdP perché oggetto di tagli intercalari o di maturità.

Infine si sottolinea come il presente progetto individui la gestione carbon oriented come uno strumento per perseguire gli obiettivi selvicolturali del PFA. Infatti, si auspica che la vendita dei crediti di sostenibilità generi introiti tali da sostenere economicamente i miglioramenti forestali a macchiatico negativo previsti dal PFA.

<b>Categoria forestale</b>	
Abetine	AB
Aceri-tiglio-frassineti	AF
Arbusteti pianiziali, collinari, montani	AS
Boscaglie pioniere di invasione	BS
Castagneti	CA
Alneti pianiziali e montani	AN
Formazioni legnose riparie	SP
Robineti	RB
Quercu-carpineti	QC
Querceti di roverella	QR
Ostieti	OS
Pinete di Pino marittimo	PM
Querceti di rovere	QV
Cerrete	CE
Pinete di Pino silvestre	PS
aggete	FA
eccete	PE
Pinete di pino uncinato	PN
Lariceti e cembrete	LC
Arbusteti subalpini	OV
Rimboschimenti	RI

<b>Tipo strutturale - Stadio di sviluppo</b>	
<b>FUSTAIA</b>	
Novelletto	FNO
Spessina	FSP
Perticaia	FPE
<b>FUSTAIA MONOPLANA/COETANEA/UNIFORME</b>	
Giovane	FMP
Adulta	FMA
Per ampi gruppi	FMG
Matura/Senescente	FMM
<b>FUSTAIA PLURIPLANA/IRREGOLARE/DISETANEA</b>	
Irregolare o per piede d'albero	FDI
a prevalenza di diametri medi e grandi	FDG
<b>FUSTAIA PLURIPLANA/IRREGOLARE/DISETANEA PER GRUPPI</b>	
per gruppi	FGI
a prevalenza di diametri medi e grandi	FGG
per collettivi	FGC
<b>CEDUO</b>	
Giovane	CCG
Adulto	CCA
Invecchiato	CCI
Disetaneo	CDI
<b>GOVERNO MISTO</b>	
Equilibrato	GME
Prevalenza fustaia	GMF
Prevalenza ceduo	GMC
Invecchiato	GMI
<b>ALTRE CONDIZIONI</b>	
Senza gestione	SGE
Collassato	SDD
Senza copertura	SCO

<b>Elenco specie</b>	
Abete bianco	AA
Abete rosso	PA
Aceri campestre	AT
Aceri montano	AP
Aceri negundo	AX
Aceri opalo	AU
Aceri riccio	AO
Agrifoglio	IA
Ailanto	AN
Betulla	BP
Carpino bianco	CB
Carpino nero	OC
Castagno	CS
Cerro	QC
Ciavardello	ST
Ciliegio a grappoli, pado	CG
Ciliegio selvatico	PV
Ciliegio tardivo	CT
Duglasia	DU
Faggio	FS
Farnia	QF
Frassino maggiore	FE
Larice	LD
Melo selvatico	MS
Olmo campestre	UM
Olmo ciliato	UC
Olmo montano	UG
Olmo siberiano	UP
Ontano bianco	AI
Ontano nero	AG

<b>Destinazione</b>	
Protettiva diretta	PT
Naturalistica	NA
Fruizione	FR
Evoluzione libera senza specifica destinazione	EL
Produttiva	PD
Produttiva e protettiva	PP

<b>Intervento</b>	
Taglio a scelta culturale	SC
Taglio a scelta culturale per collettivi	SG
Tagli successivi adattati	SU
Taglio a buche	TB
Diradamento	DR
Cure culturali, rinfoltimenti	CC
Taglio di avviamento a fustaia	AF
Ceduazione a ceduo semplice	CM
Ceduazione a ceduo a sterzo	CS
Gestione a governo misto	CF
Ricostituzione boschiva con solo sgombero	RS
Ricostituzione boschiva con sgombero e reimpianto di novellame	RR
Imboschimento aree non forestali	IM
Nessuna gestione attiva nel periodo del PFA	NG
Sostituzione di specie	TR

<b>Priorità intervento</b>	
Primo periodo	B
Secondo periodo	M
Terzo periodo	D
Nessun intervento	N

<b>Esbosco</b>	
Trattori	TR
Avvallamento	AV
Gru a cavo	GR
Nessun sistema eseguibile	NE
Esbosco non necessario	NN

<b>Danno prevalente</b>	
Incendio	IN
Meteorico	ME
Fauna	FA
Antropico	AN
Parassitario	PA
Non identificato	NI
Nessuno	NE

<b>Pascolamento</b>	
Assente	A
Selvatici	S
Domestici	D

Orniello	FO
Paulownia	PZ
Pero selvatico	PL
Pino cembro	PC
Pino marittimo	PP
Pino montano	PM
Pino nero	PN
Pino silvestre	PS
Pino strobo	PX
Pioppi clonali	PO
Pioppo bianco	PY
Pioppo nero	PW
Pioppo tremolo	PT
Quercia rossa	QX
Robinia	RP
Rovere	QR
Roverella	QP
Salice bianco	SX
Sorbo domestico	SD
Sorbo montano	SA
Sorbo uccellatori	SU
Tasso	TB
Tiglio a grandi foglie	TP
Tiglio cordato	TC
<i>Altre conifere esotiche (SPECIFICARE)</i>	ES
<i>Altre conifere spontanee (SPECIFICARE)</i>	AC
<i>Altre latifoglie esotiche (SPECIFICARE)</i>	AE
<i>Altre latifoglie spontanee (SPECIFICARE)</i>	AL
<i>Arbusti vari (SPECIFICARE)</i>	AR