

Azione C4 – Deliverable C4.3

First set of ecosystem credits for the 20 Ha for every area

Primo set di crediti ecosistemici per un'area di 20 ettari per i tre siti pilota

Aprile 2023 – Versione 0.1
Novembre 2023 – Versione 0.2

**LE FORESTE
CHE RIGENERANO
L'ECONOMIA**

Summary in English

This deliverable presents the demonstrative interventions following the application of the standard developed in the framework of the LIFE CO2PES&PEF project, in collaboration with PEFC Italia, as a tool defining the necessary procedures to obtain ecosystem credits. The standard defines the methodology for calculating the tons of CO₂ equivalent incremented in the forest biomass (carbon stock) or not emitted in the atmosphere, depending on the activities implemented.

In the framework of this project, three actions have been developed to demonstrate the application of the standard in the three forest areas involved, Comunalie Parmensi, Fusine forest area in Friuli-Venezia Giulia Region, and the Demanio Forestale Forlivese. The project has initially focused on identifying an experimental area of around 20 ha for each operative partner, in which to conduct silvicultural interventions aimed at the improvement of topsoils in relation to fire risks, windthrows and other natural dangers, interventions which could generate e additionality and ecosystem credits. Every pilot project required several activities aimed at evaluating the difficulties for the standard application and providing information for potentially modifying it accordingly. The identification of the three areas has been suggested by a UMIL report which, through specific research on the three pilot sites, has evaluated the potential risks of the parcels' asset within the districts. Based on the value of the three pilot areas carried out before and after the interventions, it has been possible to estimate the ecosystem services connected to the increase or decrease of CO₂ emissions, according to which calculate the ecosystem credits to be then uploaded on the platform for carbon credit exchange.

Sintesi in italiano

Questo deliverable presenta gli interventi dimostrativi di applicazione dello standard sviluppato all'interno del progetto LIFE CO2PES&PEF, in collaborazione con PEFC Italia, come strumento che detta le procedure da applicare per ottenere i crediti ecosistemici. Lo standard definisce la metodologia di calcolo delle tonnellate di CO₂ equivalente incrementato nella biomassa forestale (stoccaggio) o non emesso in atmosfera a seconda dell'attività svolta. In seguito, il quantitativo di CO₂ equivalente stoccato o non emesso viene convertito in crediti ecosistemici. Successivamente, questi crediti sono immessi nel mercato volontario di crediti di carbonio e possono essere acquistati da imprese e organizzazioni per compensare la propria impronta di carbonio.

Nell'ambito del progetto, sono state sviluppate tre azioni dimostrative di applicazione dello standard nelle tre aree forestali coinvolte nel progetto, ovvero le Comunalie Parmensi, l'area di Fusine nella regione Friuli-Venezia Giulia, e il Demanio Forestale Forlivese. Il progetto complessivo era incentrato sull'individuazione di un'area sperimentale di circa 20 ettari per ciascun partner operativo, sulle quali effettuare interventi selviculturali di miglioramento dei soprassuoli relativamente al pericolo di incendio, di schianti da vento e ai pericoli naturali, che potessero creare addizionalità e generare crediti ecosistemici. Ogni progetto prevedeva diverse attività al fine di valutare quali fossero le difficoltà di applicazione dello standard e fornire indicazioni per un'eventuale modifica dello stesso. L'individuazione delle aree è stata suggerita dal report di UMIL che, attraverso appositi studi sulle diverse aree dei tre partner, ha valutato i potenziali rischi delle varie particelle assestamentali all'interno dei comprensori. In base ai valori delle aree di saggio realizzate prima e dopo gli interventi, si sono stimati i servizi ecosistemici legati all'incremento di stoccaggio

o alla diminuzione delle emissioni di CO₂ sui quali calcolare i crediti ecosistemici da caricare sulla piattaforma di scambio dei crediti di carbonio.

Il mercato volontario dei crediti di carbonio

Il tema dei crediti di carbonio, detti anche crediti di sostenibilità o ecosistemici, derivanti dalla gestione delle foreste, sta acquistando un ruolo sempre più importante all'interno del mercato dei crediti volontari. A questo ha dato un contributo decisivo il Green Deal, che ha fatto propri gli Accordi di Parigi del 2015, perché ha dato un forte stimolo alle imprese affinché intraprendessero un percorso di transizione ecologica finalizzato ad arrivare alla neutralità carbonica. In questi percorsi le aziende intraprendono prima di tutto dei processi di "in setting", ovvero la riduzione delle proprie emissioni mediante la sostituzione delle fonti di energia fossile con quelle da fonti rinnovabili, l'efficientamento nell'uso delle utilities, lo sviluppo di processi di economia circolare. Ma accanto a questi si sono anche sviluppati quelli di "off setting" che sono incentrati su progetti di assorbimento della CO₂ in ambiti esterni a quello del processo produttivo vero e proprio: tra questi vi è la rimozione di CO₂ generata dalle foreste.

Esistono da tempo dei crediti di carbonio connessi a progetti di deforestazione, perché questi crediti sono stati generati dal Protocollo di Kyoto e dal meccanismo CDM (Clean Development Mechanism) che hanno portato alla creazione di diversi programmi, tra cui il programma REDD- contro la deforestazione. Ma questi programmi sono stati messi in atto in un contesto antecedente a quello degli Accordi di Parigi, un contesto dove il focus principale era incentrato sui Paesi in via di sviluppo, mentre oggi si cerca di valorizzare tutto il sistema forestale mondiale, anche quello delle foreste europee, che offrono importanti possibilità di rimozione, come previsto anche dai Regolamenti UE 841/2018 e 842/2018.

Questo ha spostato l'attenzione verso il mercato volontario dei crediti di carbonio a livello UE e nazionale, che è in sviluppo da molti anni (come dimostra il Codice Forestale del Carbonio v. 1.0). L'aumento delle richieste di crediti volontari ha generato però una serie di difficoltà in quanto vi sono state proposte di crediti basate su metodologie inconsistenti e poco affidabili. D'altra parte, le aziende non hanno le competenze per valutare la solidità delle proposte progettuali e quindi si sono generate situazioni che possono degenerare nel greenwashing involontario per coloro che li acquistano.

Lo standard adottato dal progetto

Per evitare queste criticità, nel progetto LIFE CO₂PES&PEF si è sviluppato uno standard, in stretta collaborazione con PEFC Italia, che è giunto attualmente alla quarta versione dopo diversi affinamenti recepiti proprio durante le attività di consultazione con i partner del progetto, come strumento che detta le procedure da applicare per ottenere i crediti ecosistemici.

Lo standard, studiato all'interno dell'Azione C4 e adottato da PEFC Italia, denominato "Standard di certificazione dei Servizi Ecosistemici generati da boschi e piantagioni gestiti in maniera sostenibile", prevede le metodologie che devono adottare i proprietari forestali certificati PEFC per poter quantificare i Servizi Ecosistemici generati dalla gestione sostenibile dalle foreste da essi gestite.

Come si capisce da questa premessa, condizione imprescindibile per ottenere crediti SE certificati è che i boschi siano certificati in Gestione Forestale Sostenibile PEFC. Questo vincolo è fondamentale, in quanto assicura la gestione attiva e sostenibile della proprietà forestale. Infatti, la proprietà certificata in GFS deve

innanzitutto possedere un Piano di Gestione (Piano economico o Piano di assestamento forestale) vigente¹, strumento col quale vengono pianificati gli interventi selvicolturali per 10-15 anni, ovvero i tagli per uso commerciale o per uso interno, i miglioramenti boschivi, la viabilità forestale, l'assegnazione di particelle a comprese di protezione, etc; questo strumento viene approvato sia dall'Ente competente locale, sia dalla Regione. Lo scopo dei Piani di assestamento forestale è quello di definire le strategie di intervento dirette alla fornitura continua e ottimale di beni e servizi provenienti dai boschi, e sono redatti da dottori forestali seguendo specifiche norme emanate dalla Regione.

È importante sottolineare l'obiettivo dei Piani, ovvero quello di assicurare la fornitura continua e ottimale sia dei beni che dei servizi, seguendo la moderna concezione di multifunzionalità dei boschi, dove le esigenze economiche della proprietà e le esigenze ambientali e sociali richieste dalla collettività vanno a fondersi in un'unica gestione attiva.

Il concetto di multifunzionalità è alla base della stessa Gestione Forestale Sostenibile PEFC, che riprende la definizione di Forest Europe adottata dall'Organizzazione delle Nazioni Unite per l'alimentazione e l'agricoltura (FAO): "La gestione e l'uso delle foreste e dei terreni forestali in un modo e ad un ritmo che mantengano la loro biodiversità, produttività, capacità di rigenerazione, vitalità e il loro potenziale per svolgere, ora e in futuro, le loro funzioni ecologiche, economiche e sociali, a livello locale, nazionale e globale e che non provochino danni ad altri ecosistemi".

In definitiva, come descritto nel sito www.pefc.it, "la gestione sostenibile delle foreste offre un approccio olistico per garantire che le attività forestali apportino benefici sociali, ambientali ed economici, bilancino le esigenze concorrenti e mantengano e migliorino le funzioni forestali oggi e in futuro. La certificazione forestale è lo strumento per dimostrarlo e per connettere il consumatore alle origini sostenibili dei suoi prodotti".

Lo standard sui crediti ecosistemici, applicabile come detto solo a boschi certificati in GFS, si incentra su tre settori principali:

- Carbonio Forestale: stoccaggio, assorbimento e non emissione
- Tutela della Biodiversità
- Funzioni Turistico Ricreative (compresa l'idoneità al benessere forestale)

Lo standard riporta, per tutte e tre le tipologie, le pratiche selvicolturali che creano addizionalità e possono, pertanto, generare i crediti ecosistemici. In realtà, al momento, solo la tipologia relativa al Carbonio Forestale presenta delle formule precise, ricavate direttamente dall'IPCC, con le quali calcolare le tonnellate di CO₂ stoccate o non emesse; le altre due tipologie riportano attività che aumentano i servizi ecosistemici legati alla biodiversità e alla funzione turistica, ma non contengono formule capaci di quantificare i crediti equivalenti.

La BAU (Business as Usual)

Alla base del concetto di addizionalità, fondamentale per poter dimostrare che i crediti sono generati grazie ad una gestione attiva del bosco, ci sta il concetto di BAU (Business as Usual), ovvero di una baseline normalmente adottata che rappresenta l'evoluzione della foresta in oggetto in assenza di questi interventi. In altre parole, l'addizionalità rappresenta la messa in atto di azioni di gestione e di monitoraggio

¹ Questa condizione viene richiesta solo per superfici forestali superiori ai 100 ettari

“aggiuntive” rispetto ad una gestione ordinaria (Business as Usual - BAU) o rispetto ad uno Scenario di Riferimento.

Dopo numerosi incontri, lo steering committee ha individuato nei regolamenti forestali locali la BAU o baseline sopra la quale gli interventi di gestione attiva possono considerarsi addizionali. Ogni Regione ha un proprio Regolamento forestale, diverso dagli altri proprio perché calato all'interno di usi e consuetudini e di tipologie boschive differenti da zona a zona. Sono differenti i turni di utilizzazione dei cedui, il numero di matricine da rilasciare, l'intensità dei diradamenti nelle fustaie, i prelievi nelle conversioni da ceduo all'alto fusto, ecc; non avrebbe avuto senso proporre regole valide per tutto il territorio italiano.

Premesso questo, l'addizionalità può essere validata solo se la realizzazione del progetto non risulta obbligatoria ai sensi delle leggi vigenti; ad esempio, se il Regolamento prevede che un bosco invecchiato non sia più ceduable ma è obbligatoriamente destinato ad essere avviato all'alto fusto, il progetto di conversione da ceduo a fustaia, pur generando benefici sotto l'aspetto dello stoccaggio di CO₂, non può generare addizionalità.

Entrando nello specifico, lo standard individua diverse azioni che, superiori alle attività ordinarie previste dalla BAU locale, possono generare crediti dovuti appunto all'addizionalità rispetto al Regolamento.

I progetti di addizionalità

I progetti previsti dallo standard messo a punto nel progetto, suddivisi in aumento dello stoccaggio e riduzione delle emissioni, sono i seguenti:

- Attività di conversione di un bosco ceduo ad alto fusto
- Attività di allungamento del turno minimo (rinuncia al taglio del bosco)
- Attività di aumento della biomassa (rinuncia parziale del taglio)
- Attività di rimboschimenti dopo eventi distruttivi eccezionali (incendi, frane, ecc)
- Realizzazione di rimboschimenti/imboschimenti su terreni abbandonati
- Attività di antincendio boschivo (interventi in popolamenti di conifere)
- Attività di tutela da danni biotici
- Attività di riduzione dell'uso di input energetici (utilizzo di benzine ed olii biologici)

Per ogni attività viene descritta la metodologia di calcolo delle tonn di CO₂ equivalente incrementato nella biomassa forestale (stoccaggio) o non emesso in atmosfera.

Lo standard prevede che il proprietario forestale, su terreni gestiti certificati in Gestione forestale sostenibile PEFC, possa presentare un progetto di addizionalità e che questo venga validato dall'Organismo di Certificazione incaricato attraverso degli audit che valutino le informazioni presentate sia come organizzazione che come progettualità.

Il progetto deve essere presentato attraverso un DdP (Documento di Progetto) che riporti i servizi ecosistemici richiesti, lo scenario di riferimento (BAU), i calcoli attraverso i quali vengono richiesti i crediti e la localizzazione degli interventi.

I crediti richiedibili possono derivare da attività ex ante, per le quali la valutazione del numero di tonnellate di CO₂ eq. stoccate o non emesse derivano dall'applicazione di una buona pratica stimata in anticipo

rispetto alla sua effettiva attuazione, oppure ex post, per le quali la stima viene effettuata in seguito all'attività svolta. A garanzia dei progetti ex ante, lo standard prevede l'accantonamento di un buffer, ovvero di una quota di crediti di Sostenibilità sottratta alla vendita e accantonata come garanzia delle possibili perdite dovute a eventuali disturbi che possono compromettere l'impatto sul servizio ecosistemico.

I progetti devono inoltre rispondere ai 5 principi fondamentali richiesti dall'IPCC, ovvero dimostrare che non provochino leakage (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), che siano addizionali, credibili, trasparenti e che durino nel tempo.

Infine, si è previsto che PEFC, per evitare la doppia contabilizzazione, gestisca un registro pubblico, consultabile dal sito di PEFC, nel quale vengono caricati i crediti ottenuti da ciascun richiedente e scaricati ogni qualvolta che questi vengono ceduti ad un'azienda. Ad esempio, nel caso dei crediti generati dal progetto di addizionalità nella Comunalità di Valdena, il registro compare al seguente link: [PEFC - Comunalità di Valdena Santa Maria](#)

Progetti di addizionalità sperimentali nelle tre foreste coinvolte nel progetto

Nell'ambito del progetto sono state sviluppate tre azioni dimostrative di applicazione dello standard nelle tre aree forestali coinvolte nel progetto, ovvero le Comunalità Parmensi, l'area di Fusine e il Demanio Forestale Forlivese. Il progetto complessivo era incentrato sull'individuazione di un'area sperimentale di circa 20 ettari per ciascun partner operativo, sulle quali effettuare interventi selvicolturali di miglioramento dei soprassuoli relativamente al pericolo di incendio, di schianti da vento e ai pericoli naturali, che potessero creare addizionalità e generare crediti di sostenibilità. Ogni progetto prevedeva diverse attività al fine di valutare quali fossero le difficoltà di applicazione dello standard e fornire indicazioni per un'eventuale modifica dello stesso. L'individuazione delle aree è stata suggerita dal report di UNIMI che, attraverso appositi studi sulle diverse aree dei tre partner, ha valutato i potenziali rischi delle varie particelle assestamentali all'interno dei comprensori. In base ai valori delle aree di saggio realizzate prima e dopo gli interventi, si dovranno stimare i servizi ecosistemici legati all'incremento di stoccaggio o alla diminuzione delle emissioni di CO₂ sui quali calcolare i crediti di sostenibilità da caricare sulla piattaforma di scambio dei crediti di carbonio.

L'azione C4 prevede che, una volta realizzati questi interventi, ogni partner possa redigere il proprio DdP secondo lo standard adottato e generare i crediti di sostenibilità.

Nelle schede che seguono saranno descritti, per ciascun partner, gli interventi realizzati mettendo in evidenza:

1. Una descrizione del progetto che ha portato alla creazione dei crediti di sostenibilità secondo lo standard PEFC;
2. Gli interventi selvicolturali all'interno del progetto;
3. I costi sostenuti relativi agli interventi selvicolturali;
4. I crediti generati e l'organo di terza parte che ha effettuato la verifica;

5. La presenza di eventuali problematiche affrontate durante le attività.

Consorzio Comunalie Parmensi

Breve descrizione generale dell'intervento

Il Consorzio Comunalie Parmensi ha lavorato su due progetti di addizionalità.

1. Nell'estate del 2022 è stato presentato un progetto di addizionalità nella Comunalia associata di Santa Maria Valdena, nel quale sono state previste attività di allungamento del turno nei cedui di faggio e di castagno e un intervento di diradamento di fustaia di conifere ai fini antincendio, generando 7.388,26 crediti. Si tratta del primo progetto di certificazione di crediti di sostenibilità redatto in Italia secondo lo standard PEFC ITA 1001-SE:2021 (Standard di certificazione dei Servizi Ecosistemici generati da boschi e piantagioni gestiti in maniera sostenibile). E' previsto il rinnovo di questo progetto per agosto 2023, per cui vi si aggiungono altri 7.388 crediti. Il Consorzio ha lavorato con PEFC per testare lo standard dal punto di vista pratico, portando a diverse modifiche dello stesso, giunto attualmente alla versione 04.
2. Nel gennaio 2023 è stato redatto un ulteriore progetto di addizionalità nella Comunalia associata di Selvola-Revoletto nel Comune di Bedonia. In questo caso si tratta di un progetto con validità triennale, che ha certificato complessivamente 5.191,56 crediti. A maggio 2023 il Consorzio presenterà un ulteriore progetto nella Comunalia di Baselica, con tipologie differenti di addizionalità, ovvero allungamento del turno nelle fustaie di conifere e nelle fustaie di faggio e diradamento della fustaia di conifere a fini antincendio. Il progetto genererà 3.615,71 crediti che verranno inseriti nella piattaforma di scambio prevista dal progetto LIFE.

Interventi effettuati tra quelli previsti dallo standard

Gli interventi hanno interessato entrambe le Comunalie nelle quali sono stati sperimentati i progetti di addizionalità.

- **COMUNALIA DI SANTA MARIA VALDENNA - Riduzione del rischio di incendio in popolamenti di conifere.** Per questa tipologia l'attività ha riguardato un diradamento a buche in una fustaia di resinose a prevalenza a tratti di pino nero e a tratti di abete rosso, misto a duglasia e abete bianco. Si tratta di una fustaia di 14,57 ettari di superficie (particella assestamentale n. 68), impiantata nel 1953 e sottoposta a cure colturali durante i primi anni e a un diradamento nel 1988. Prima del diradamento la fustaia si presentava con diversi fusti stroncati o danneggiati, anche a causa della galaverna che periodicamente colpisce questa zona, con ingente quantità di necromassa al suolo e un'elevata potenzialità di rischio di incendio. Nella particella è stato effettuato un diradamento su tutta la superficie con lo scopo di prevenire gli incendi attraverso una gestione attiva del bosco, prevista nella certificazione di Gestione forestale PEFC, che sia in grado di ridurre la probabilità di innesco e successiva diffusione dell'incendio. Il taglio è stato realizzato attraverso diradamenti a buche di piccola entità, 1000 mq come previsto dal Regolamento, con un'intensità di taglio pari al 50% dei fusti, ovvero, considerando che molti di questi sono seccaginosi, sottomessi e comunque non utilizzabili, pari al 30% della massa legnosa. Poiché il valore di macchiatico è positivo, i costi dell'intervento non sono stati computati all'interno del progetto LIFE.
- 1. **COMUNALIA DI BASELICA - Diradamento in fustaia transitoria di faggio.** Intervento su 3 ettari di superficie all'interno della particella assestamentale n. 13, un popolamento di faggio derivato dalla conversione di cedui invecchiati negli anni '40 e sottoposto a diversi diradamenti negli anni. Questi diradamenti sono sempre stati effettuati "dal basso", ossia cercando di eliminare le piante

aduggiate e senza avvenire, rilasciando invece i soggetti con dimensioni maggiori. Queste pratiche selvicolturali hanno portato a popolamenti coetaneiformi, con un unico piano dominante e soggetti di classe diametrica simile; un bosco regolare, uniforme, con poca biodiversità e ben lontano dai popolamenti disetaneiformi che sono alla base della selvicoltura naturalistica. Con questo intervento si cercherà di favorire l'incremento della biodiversità specifica e fisionomica del bosco attraverso tagli mirati che tendano a "disetaneizzare" il popolamento rilasciando soggetti di diametri ed altezze diversi. Verranno messi a confronto due intensità di diradamento, rispettivamente con il 30 e il 40 % dei fusti, e in entrambi i casi verranno aperte delle piccole buche a raso, delle dimensioni di 10 m di diametro e circa 300 mq di superficie, per simulare i primi tagli successivi. Poiché il valore di macchiatico è positivo, i costi dell'intervento non sono stati computati all'interno del progetto LIFE.

2. **COMUNALIA DI BASELICA – Diradamento in fustaia di pino nero mista ad abete bianco e castagno.** Diradamento su una superficie pari a circa 5 ettari di superficie nella particella assestamentale n. 63 in popolamento a prevalenza di pino nero mescolato a tratti con castagno e abete bianco, con un'età di 87 anni e con esemplari di grosse dimensioni. L'intervento mira alla sostituzione della conifera attraverso tagli che favoriscano l'ingresso delle latifoglie del piano e alla riduzione della sostanza secca presente in bosco. Il diradamento interessa l'ambito della riduzione del rischio incendio ma interessa anche quello dell'aumento della biodiversità e la sostituzione di specie alloctone con le latifoglie autoctone per una migliore stabilità strutturale.
3. **COMUNALIA DI BASELICA - Cure colturali in giovane perticaia di pino nero.** Si tratta di una piantagione artificiale di pino nero, a tratti mescolato con abete rosso, abete bianco ed altre conifere realizzata tra il 1968 ed il 1974 e afferente alla particella assestamentale n. 27. La giovane perticaia presenta sviluppo modesto, con rami secchi fin dalla base, con fusti stroncati dalla galaverna e seccaginosi a causa dell'eccessiva densità. L'intervento prevede la spalatura e il diradamento selettivo dei fusti per una superficie di 3 ettari, nonché l'allontanamento del materiale di risulta lungo la viabilità forestale presente; essendo questi senza alcun valore commerciale il macchiatico è negativo e i costi sono stati computati all'interno del progetto LIFE.

Complessivamente, pertanto, le aree sottoposte a miglioramento boschivo hanno presentato una superficie di poco più di 25 ettari.

Costi di intervento

Per i primi tre interventi descritti in precedenza, ovvero il diradamento a buche nella fustaia di resinose di Valdena e i diradamenti della fustaia transitoria di faggio e della fustaia di pino nero a Baselica, era stato stimato in fase progettuale un valore di macchiatico positivo, per cui è stato venduto il legname "in piedi" alle ditte boschive che hanno provveduto a proprie spese al taglio ed esbosco del materiale; pertanto questi costi, avendo generato un valore superiore, non sono stati computati nel progetto LIFE. L'altro intervento a fini antincendio, ossia il diradamento della spessina di pino nero e la ripulitura lungo la viabilità presente, presentavano invece un macchiatico negativo, con il costo dell'intervento non ripianabile dal materiale di risulta, composto da ramaglia e materiale seccaginoso senza alcun valore commerciale; pertanto il costo dei due interventi, pari a 20.000 €, è stato computato all'interno del progetto LIFE.

Crediti generati secondo lo standard

Come detto, l'attività ha interessato tre distinti progetti di addizionalità: quello annuale ex post a Valdena, quello triennale ex ante a Selvola-Revoletto e quello annuale ex ante a Baselica. Di seguito si riportano le varie tipologie e i crediti generati da ciascun progetto.

COMUNALIA DI SANTA MARIA VALDENÀ

- **Allungamento del turno dei cedui di castagno.** Questa attività prevede il posticipo del taglio del ceduo all'interno della compresa C, riferita alla tipologia "cedui di castagno". La metodologia adottata per il calcolo dei crediti di sostenibilità deriva dall'applicazione dello standard PEFC ITA 1001-SE:2021 al paragrafo 1.1.2 "Allungamento del turno nei boschi gestiti a ceduo", dove si stima la contabilizzazione del posticipo del taglio in un bosco ceduo che provoca un conseguente aumento dello stock di C nella biomassa legnosa. La procedura estimativa prende direttamente la metodologia di calcolo sviluppata dall'IPCC equazione "3.2.3 Annual change in carbon stocks in living biomass in forest land remaining forest land (stock change method)". Per i calcoli si sono utilizzati, come fonte di rilevamento, i dati derivati dal Piano di gestione forestale (Piano di assestamento) decennale della proprietà, con validità 2013-2022, validità estendibile con richiesta di proroga sino al 2026. L'allungamento del turno del ceduo di castagno ha interessato i boschi utilizzabili secondo il Regolamento forestale, quindi con età dai 10 ai 70 anni, per una superficie complessiva di 107,3 ettari per i quali è stato calcolato un incremento complessivo, al netto delle matricine da rilasciare, di 949 mc e uno stoccaggio di CO₂ pari a 1.438 tonn.
- **Allungamento del turno dei cedui di faggio.** Calcolato con le stesse formule del castagno, ha interessato i boschi utilizzabili secondo il Regolamento forestale, quindi con età dai 30 ai 70 anni, per una superficie complessiva di 111,85 ettari per i quali è stato calcolato un incremento complessivo di 497 mc e uno stoccaggio di CO₂ pari a 879 tonn.
- **Riduzione del rischio di incendio in popolamenti di conifere.** Per questa tipologia l'attività ha riguardato il diradamento a buche sopra citato, per una superficie di 14,57 ettari, per la quale è stata calcolata una biomassa tutelata pari a 2.808,23 tonn, ovvero 4.843,91 tonn di CO₂.
- **Riduzione del rischio di incendio in popolamenti di conifere.** Un'ulteriore attività era stata precedentemente realizzata nell'estate 2021 in una analoga fustaia, a prevalenza di abete rosso, appartenente alla particella assestamentale n. 39 e per una superficie pari a 0,89 ettari. In questo caso il diradamento è stato realizzato per pedale e ha prodotto una biomassa tutelata pari a 131,4652 tonn, ovvero 226,7643 tonn di CO₂.

Complessivamente i crediti di sostenibilità generati e approvati per l'anno 2022 e inseriti nel Registro PEFC sono stati 7.388,26. Il progetto di Santa Maria Valdena sarà rinnovato ad agosto 2023, per cui vi si aggiungono altri 7.388 crediti, per un totale di 14.776,52 crediti.

COMUNALIA DI SELVOLA-REVOLETO (progetto triennale)

- **Allungamento del turno dei cedui di faggio.** L'attività ha interessato i boschi utilizzabili secondo il Regolamento forestale, quindi con età dai 30 ai 70 anni, per una superficie complessiva di 146,99 ettari per i quali è stato calcolato un incremento complessivo di 722 mc durante il primo anno e 783 nei due anni successivi, con un aumento di stoccaggio di CO₂ pari a 4.046,24 tonn nel triennio
- **Riduzione del rischio di incendio in popolamenti di conifere.** Per questa tipologia l'attività ha riguardato il diradamento in fustaia mista di pino nero, larice e abete rosso per una superficie di 1,47 ettari, per la quale è stata calcolata una biomassa tutelata pari a 409,39 tonn, ovvero 706,018 tonn di CO₂ annui, ovvero 2.118,05 crediti in tre anni
- **Allungamento del turno della fustaia di resinose.** L'attività prevede il posticipo del taglio del popolamento, calcolato sulla parte non sottoposta a diradamento a fini antincendio, per una superficie pari a 12,5 ettari, che ha generato 108,39 crediti annui, pari a 325,16 crediti nel triennio.

Complessivamente i crediti generati sono stati 6.489,45 ma, tenendo conto del buffer prudenziale del 20% da scontare nei progetti ex ante, i crediti certificati e vendibili sono 5.191,56. Questi crediti recupereranno, alla fine di ogni anno, il 20% di buffer a fronte della verifica degli impegni presi nel progetto di addizionalità

COMUNALIA DI BASELICA

- **Allungamento del turno fustaia transitoria di faggio.** L'attività prevede il posticipo del taglio della fustaia di faggio della particella assestamentale n. 13, di 93 anni di età e quindi oltre il turno minimo di 90 anni previsto dal Regolamento forestale. La particella, di complessivi ettari 9,04, è stata diradata, per 3 ettari, nel 2022 e viene quindi computata per ettari 6,04. I crediti generati annualmente sono pari a 53 tonn.
- **Diradamento a fini antincendio in fustaia di pino nero.** Il diradamento è stato calcolato su 4,7 ettari di pino nero e 0,5 ettari di abete bianco, prelevando il 30% della massa legnosa presente. I crediti generati sono pari a 2.115,23.
- **Diradamento a fini antincendio in spessina di pino nero.** L'intervento prevede la ripulitura e la spalcatura della giovane pineta e genera 1.011 crediti annui, ma poiché usufruisce di un contributo pubblico all'interno del progetto LIFE questi crediti verranno generati a partire dal secondo anno.
- **Allungamento del turno della fustaia di resinose.** L'attività prevede il posticipo del taglio del popolamento, calcolato sulla parte non sottoposta a diradamento a fini antincendio, generando 130,06 crediti

Totale crediti che verranno generati per la Comunalità di Baselica nel 2023: 2298,06, ai quali occorrerà applicare il buffer del 20% obbligatorio per i progetti ex ante, per cui i crediti effettivamente certificati e vendibili nel 2023 saranno 1838,45. A partire dal 2024, si aggiungeranno quelli del buffer e quelli dell'intervento nella spessina finanziato dal LIFE, per un totale di 3.309,06 crediti.

Il totale generale dei crediti generati dai progetti del Consorzio Comunalie Parmensi, inclusi i crediti generati nei prossimi tre anni e la quantità totale incluso il buffer del 20%, è di **24.575,03**.

Comunalità	Crediti generati	durata
Valdena	14.776,52	1 anno + 1 anno
Selvola-Revoletto	6.489,45	3 anni
Baselica	3.309,06	1 anno
Totale CCP	24.575,03	

Problemi e criticità riscontrate durante le attività

Il progetto originariamente era stato impostato interamente nella Comunalità di Baselica, con interventi di diradamento di fustaie di faggio, di pino nero e di abete bianco, e ripulitura di spessina di pino nero. Tuttavia nel mese di aprile 2022 alcuni utenti hanno costituito un comitato di protesta contrario agli interventi nelle conifere, in particolar modo nell'abetina, in quanto sostenevano che i diradamenti avrebbero avuto un impatto negativo sulla crescita dei funghi, prodotto principale dell'economia locale e degli abitanti della frazione di Baselica. Tale affermazione, pur priva di fondamenti scientifici, è stata alla base di una raccolta di firme tra gli utenti che ha di fatto costretto gli amministratori della Comunalità a confrontarsi con i promotori e a sospendere le utilizzazioni in attesa di trovare un accordo.

Consci dei ritardi che questa iniziativa avrebbe rischiato di portare al progetto, il Consorzio Comunalie ha deciso di realizzare gli interventi in una proprietà associata limitrofa, la Comunalità di Santa Maria Valdena, anch'essa in Comune di Borgo Val di Taro e caratterizzata da un territorio forestale praticamente identico a quelli di Pontolo e Baselica studiati da UNIMI, con cedui di castagno e faggio, popolamenti di resinose e fustaie transitorie di faggio. Quindi si è deciso di realizzare gli interventi di miglioramento forestale innanzitutto nella fustaia di resinose di Valdena, attraverso il taglio a buche del 50% della superficie, per un'area interessata dalla riduzione del pericolo di incendi pari alla stessa particella, per ettari 14,57.

Questa attività, assieme alle altre tipologie di addizionalità individuate, ha portato alla redazione del primo

progetto in Italia di generazione crediti ecosistemici secondo lo standard PEFC.

Parallelamente il Consorzio, assieme al Consiglio di Amministrazione della Comunalità di Baselica, ha tentato di conciliare le esigenze degli utenti che sono tuttora contrari agli interventi nella abetina. Dopo mesi di confronti e trattative, che hanno coinvolto anche il Sindaco di Borgotaro, un Consigliere regionale e altri personaggi politici locali, si è deciso comunque di intervenire su una ripulitura antincendio nella spessina di pino nero e sul diradamento della fustaia di pino nero, attività che genera crediti per mancata emissione di CO2, mentre il diradamento della fustaia di faggio era stato "approvato" già nel 2022. Queste attività, in parte realizzate e in parte ancora da realizzare, hanno comunque portato alla redazione di un altro progetto di addizionalità, stavolta ex ante, quindi generando crediti per interventi che verranno realizzati nel corso dell'anno. Questo progetto, in fase di ultimazione, prevedrà anche l'accantonamento di una percentuale di crediti (buffer) a tutela dell'effettivo svolgimento delle attività promesse, come previsto dallo standard PEFC. I crediti generati verranno inseriti nel Registro PEFC e per questi verrà sperimentata la piattaforma prevista dal progetto LIFE.

In definitiva questa problematica ha creato parecchi problemi organizzativi, tuttavia ha portato alla sperimentazione di entrambe le tipologie di progetti di addizionalità e generazione crediti ecosistemici: uno ex post nella Comunalità di Valdena e uno ex ante in corso d'opera nella Comunalità di Baselica.

Organismo di certificazione dei crediti generati	CSQA di Vicenza

Foresta di Fusine – Regione Autonoma Friuli-Venezia Giulia

Breve descrizione generale dell'intervento	
<p>Il Servizio Foreste e Corpo Forestale della Regione Autonoma Friuli-Venezia Giulia ha predisposto un progetto di taglio finalizzato alla generazione di Crediti derivati da Servizi Ecosistemici. Il progetto è stato redatto nel 2021 per la proprietà regionale della Foresta di Fusine, nel Comune di Tarvisio (UD), e prevede degli interventi di taglio da effettuare in alcune particelle forestali del vigente Piano di Gestione Forestale (Piano di assestamento), più precisamente nella 16a, 16c, 19a, 19b e 14d. Si tratta della prima iniziativa su proprietà regionale di generazione e certificazione dei crediti derivati da servizi ecosistemici secondo lo standard PEFC ITA 1001-SE:2021 (Standard di certificazione dei Servizi Ecosistemici generati da boschi e piantagioni gestiti in maniera sostenibile). La Regione per le sue proprietà, la cui superficie forestale è di circa 10.500 ha, è dal 2004 certificata per la gestione forestale sostenibile con protocollo PEFC. Una volta completato il progetto di taglio i crediti generati verranno inseriti nella piattaforma di scambio prevista dal progetto LIFE.</p>	
Interventi selvicolturali effettuati all'interno del progetto	
<p>Gli interventi selvicolturali si possono suddividere in due tipologie di intervento:</p> <p>a.i.1. Diradamento nelle particelle 16a e 16c. La particella 16a è una pecceta con prevalenza della fase di perticaia e di fustaia adulta con copertura irregolare, a tratti con gruppi monoplani e in parte lacunosa, con sottostante giovane soprassuolo di faggio, in prevalenza in fase di spessina, con pochi soggetti maturi, singoli o a piccoli gruppi. Nella 16a l'obiettivo principale è migliorare la stabilità meccanica nei confronti di schianti da neve o da vento dei tratti monoplani più densi con diradamenti e con articolazione della struttura e, nelle aree più asciutte, ridurre il combustibile in caso di incendio. Nello specifico gli interventi consistono in:</p> <ul style="list-style-type: none"> - diradamenti nei tratti di perticaia non ancora densa; - localizzati sgomberi per piccoli gruppi (al massimo 2-4 piante) nei tratti di perticaia o fustaia rada con sottostanti gruppi di novelleto di faggio al fine di accelerare lo sviluppo dei giovani gruppi di faggio; - sulla nuova generazione di faggio, sfolli nei tratti alla fase di spessina favorendo i soggetti meglio conformati e con chioma più equilibrata; - prelievo dei soggetti di abete rosso con diametro modesto (cm 10-20) e accrescimenti ridotti, privi di avvenire, sparsi nei tratti di perticaia rada e giovane fustaia rada, in particolare nella zona con suolo più asciutto e superficiale verso nord; - asporto di tutti gli alberi schiantati e di quelli secchi in piedi rilasciandone alcuni di diametro maggiore per garantire la biodiversità legata al legno morto. <p>La particella 16c è una perticaia di faggio a tratti con abete rosso, assai densa e ricca di materiale intercalare. A tratti in alto e sui dossi la faggeta è, in poche aree, alla fase di spessina-giovane perticaia. Qui gli interventi da eseguire sono finalizzati a migliorare la stabilità nei confronti di schianti da vento e neve aumentando il rapporto diametro/altezza e fermando il progressivo innalzamento del punto di punto di inserzione della chioma; aumentare l'accrescimento dei soggetti migliori e meglio conformati al fine di aumentare l'incremento legnoso e l'assorbimento di CO₂. Nel piano codominante, a carico del faggio, si prevede di effettuare un diradamento dall'alto prelevando i soggetti che ostacolano lo sviluppo dei soggetti meglio conformati con chioma sviluppata in modo armonico; nel</p>	

piano dominante il prelievo è limitato invece ai soggetti che ostacolano l'utilizzazione e l'esbosco dei soggetti del piano codominante come sopra individuati. A carico dell'abete rosso presente frammisto al faggio in alcune aree della superficie di intervento: prelievo dei soggetti dominati favorendo quelli dominanti o codominanti con chioma più sviluppata.

a.i.2. Tagli di tipo fitosanitario nelle particelle 19a, 19b e 14d. Il tipo forestale è inquadrabile nel piceo-faggeto dei suoli mesici carbonatici. Data la notevole estensione delle particelle si ritrovano diverse situazioni cronologico-strutturali, ma per la maggior parte si tratta di perticaie o giovani fustaie e alcune fustaie mature. Per contrastare la diffusione del bostrico tipografo, presente con forti infestazioni nel tarvisiano qualche anno prima della tempesta Vaia, nel corso del 2022 sono stati condotti degli interventi selvicolturali di tipo fitosanitario. Per impedirne la diffusione, l'obiettivo era l'esportazione dei soggetti ancora verdi appena attaccati dallo scolitide, oltre che dei soggetti arborei attaccati già morti e/o parzialmente o totalmente secchi in piedi. Gli interventi sono stati puntuali e diffusi su ampia superficie laddove si riscontrava la necessità di intervenire tempestivamente. Il taglio consisteva nel prelevare da un minimo di 7 a 20 soggetti arborei, mediamente 10, per intervento. In una zona delimitata si è reso necessario prelevare legname schiantato a terra posto lungo la viabilità forestale-turistico (sentieri principalmente) posta tra i due laghi. Data la funzione prevalente turistico-ricreativa di queste particelle, l'intervento di taglio doveva conciliare le esigenze selvicolturali, fitosanitarie e di fruizione del bosco. Nelle zone con un'alta frequenza turistica sono state valutate anche le condizioni di stabilità dei singoli individui e asportando quelli che presentavano un possibile pericolo di crollo lungo la rete sentieristica. Data l'elevata frequentazione dell'area da parte di turisti e non solo, la probabilità di rischio incendio dei boschi tra i due laghi di fusine sono più alte rispetto ad altre aree della foresta di fusine. Anche per questo motivo quindi l'asportazione di piante secche, sia in piedi che a terra, va a ridurre la probabilità di rischio incendio boschivo nella foresta di fusine.

Nella check list DDP, predisposto da PEFC, sono state descritte le attività aggiuntive per la generazione dei crediti derivati da Servizi Ecosistemici. Nello specifico la finalità generale del servizio ecosistemico da raggiungere è lo stoccaggio, assorbimento e non emissione di carbonio da attuare mediante la rinuncia parziale al prelievo legnoso rispetto alla ripresa prevista dal piano dei tagli (Progetto di riqualificazione forestale e ambientale - PRFA) del vigente Piano di Gestione Forestale (aumento di biomassa) e mediante l'asportazione di materiale legnoso parzialmente, totalmente secco o che si seccerà in seguito ad attacchi parassitari (riduzione rischio incendi). I risultati maggiori si otterranno dall'incremento di diametro delle piante rilasciate in seguito all'intervento selvicolturale, cioè il diradamento dall'alto secondo i criteri selvicolturali descritti nel PRFA per le particelle 16a e 16c. In queste particelle e in particolare nella 14d, 19a e 19b i risultati sono ottenuti mediante l'eliminazione delle piante secche, morte e schiantate a terra oltre che dall'asportazione del materiale di risulta avente una maggiore propensione all'infiammabilità. L'incremento di diametro sarà rilevato con carote incrementali e comparato con l'incremento stimato dal PGF.

I costi sostenuti relativi agli interventi selvicolturali	
--	--

<p>Dal computo estimativo del progetto di taglio per l'intervento nelle particelle 16a e 16c risultava che i costi per taglio, allestimento, concentramento ed esbosco superavano i ricavi ottenibili dalla vendita del legname all'imposto, pertanto il valore di macchiatico del soprassuolo era negativo. Nello specifico, nella particella 16a, dove l'intervento è stato eseguito in perticaia e fustaia rada, lo scostamento tra costi e ricavi era contenuto, mentre nella particella 16c i costi del diradamento nella spessina e giovane perticaia di faggio, in particolare quelli dell'esbosco effettuato con gru a cavo, sono stati particolarmente elevati. Nel caso della 16a e 16c è stato affidato il servizio di utilizzazione boschiva a un'impresa forestale e il</p>
--

costo di tale affidamento è stato imputato parte sul progetto Life e parte su fondi regionali. La quantificazione degli importi spettanti alla ditta è stata effettuata mediante misurazione del volume del legname accatastato e suddiviso per assortimenti.

Nelle particelle 19a, 19b e 14d i tagli sono stati realizzati nell'ambito di un contratto annuale di tagli forzosi che il Servizio Foreste e C.F. stipula con una rete di impresa per il territorio di proprietà regionale. Il contratto, e quindi i tagli fitosanitari ricadenti nelle sole particelle oggetto del presente progetto, sono stati venduti in piedi a corpo. La valutazione del prezzo di vendita deriva da una valutazione dei costi medi di esbosco eseguiti con diverse modalità: con gru a cavo, via terra entro i 100 m dalla viabilità principale o oltre i 100 m dalla viabilità principale. In questo caso, trattandosi di vendita in piedi, non ci sono stati costi a carico del progetto LIFE.

I crediti generati e l'organo di terza parte che ha effettuato la verifica

Per la generazione di crediti è stata utilizzata la metodologia di calcolo descritta negli "Standard di certificazione dei SE generati da boschi e piantagioni gestiti in maniera sostenibile - vs 0.4". Nello specifico, l'intervento nella Foresta di Fusine si è concretizzato attraverso due tipi di interventi per lo stoccaggio di CO₂, uno è stato l'aumento di biomassa (1.1.3) e l'altro la riduzione del rischio incendio boschivo (1.2.1).

L'intervento di riduzione del rischio boschivo ha portato alla quantificazione di 5.583,75 tonnellate di CO₂ eq. non emessa (considerando una riduzione del 20% come "buffer") e l'intervento di aumento di biomassa per parziale rinuncia al taglio ha permesso di immagazzinare 45,51 tonnellate di CO₂ non emessa, per un totale di 5.629,26 crediti generati. Questi quantitativi di CO₂ sono considerati stoccati mediamente in un anno grazie all'incremento di provvigione nell'intervallo di tempo considerato, cioè fino al 2035.

Alla certificazione dei crediti generati dagli interventi ancora da completare nelle rimanenti parti della 16a e 16c si procederà col criterio *ex ante* come previsto anche dallo schema PEFC. Nelle zone dove si è già intervenuto con gli interventi di addizionalità, cioè circa metà area di intervento della 16a e 16c e sulle zone in cui sono stati eseguiti i tagli forzosi nelle particelle 19a, 19b e 14d, la certificazione verrà fatta *ex post*. La richiesta di certificazione dei crediti per i servizi ecosistemici è stata inviata a CSQA, sede di Vicenza, in quanto l'ente RAFVG per le proprietà forestali è certificata per la Gestione Forestale Sostenibile mediante lo schema PEFC certificato da CSQA.

Problemi e criticità riscontrate durante le attività

Le principali criticità riscontrate durante la realizzazione degli interventi selvicolturali sono da attribuire principalmente a ritardi nell'attuazione delle varie fasi di esecuzione degli interventi stessi, dovuti alle particolari condizioni climatiche stagionali di Fusine, cui si aggiungono alcuni aspetti logistici legati al notevole interesse turistico-ricreativo della zona dei laghi ed alle conseguenti interferenze dei lavori boschivi con l'afflusso di pubblico nell'area. Si segnala peraltro che, causa le limitazioni di operatività imposte dalle prescrizioni governative in ragione del contenimento della pandemia causata dal Covid-19, la progettazione e le fasi di appalto dei lavori sono slittate di un anno.

Per quanto attiene gli aspetti climatici, si ricorda che la conca di Fusine è tra le zone più fredde e nevose dell'intero territorio friulano e conseguentemente le attività di lavoro in foresta si concentrano mediamente nel periodo giugno-novembre, considerato che nel resto dell'anno l'accesso ad operatori e

mezzi è impedito dall'innevamento. Per tale ragione il periodo utile per l'esecuzione delle utilizzazioni forestali nel corso del 2022 decorreva dalla seconda decade di giugno fino a metà novembre, quando a causa un'abbondante nevicata, i lavori sono dapprima rallentati e successivamente, sono stati definitivamente sospesi per ulteriore innnevamento della zona e temperature scese al di sotto lo zero. A ciò si è aggiunta l'indisponibilità da parte dell'impresa appaltatrice ad iniziare i lavori già nel corso del mese di giugno per altri impegni già assunti.

A ciò va ricordato che l'area dei laghi di fusine è considerata una meta turistica per antonomasia che porta ad un afflusso turistico molto elevato soprattutto nel mese di agosto. La presenza di molti turisti e appassionati di montagna che fruiscono della foresta di Fusine possono creare situazioni di interferenza con la conduzione del cantiere forestale. Anche un'accurata cartellonistica e delimitazione del cantiere forestale può non bastare per evitare possibili incidenti. Per tale motivo le utilizzazioni nel periodo estivo tra luglio e agosto e prima decade di settembre non vengono eseguite per motivi strettamente legati alla necessità di garantire la sicurezza e l'incolumità del pubblico. Pertanto, salvo alcune attività preordinate all'apertura del cantiere (delimitazione dell'area d'intervento con cartelli di cantiere, nastro, confinazioni, ecc.) di fatto i lavori sono iniziati nella seconda decade di settembre, per essere poi definitivamente sospesi, causa le avverse condizioni meteorologiche, a fine dicembre 2022.

Il mancato completamento dei lavori (al momento della stesura del presente *deliverable* è stata percorsa dal taglio una superficie stimata in 18 ettari, cioè circa il 70%) conseguentemente ha costretto ad avviare la procedura di certificazione per la generazione di crediti di CO₂ per il pagamento dei servizi ecosistemici nella modalità *ex ante* per la quota parte di superficie non ancora trattata. Nel caso in cui non si dovessero più verificare nevicate nella corrente stagione invernale, si prevede che i lavori potranno essere completati entro il mese di maggio dell'anno in corso.

Unione di Comuni della Romagna Forlivese

Breve descrizione generale dell'intervento

Si premette che l'Unione di Comuni della Romagna Forlivese non è ancora in possesso della certificazione della gestione forestale sostenibile (è comunque interesse dell'Unione di Comuni ottenere la certificazione, infatti attraverso una domanda presentata su un bando del GAL L'ALTRA ROMAGNA ha già in iter un finanziamento per la certificazione di due complessi assestamentali, fra cui, appunto, la foresta denominata "Fantella-Galeata" in cui ricadono gli interventi "pilota" in argomento. Ai fini del presente progetto sarà comunque effettuata una sorta di "simulazione" dei crediti eco sistemici connessi alle attività addizionali realizzate.

Si premette, ancora, che il complesso forestale "Fantella-Galeata" in cui sono stati realizzati gli interventi "pilota" è solo uno dei 10 complessi forestali in cui è suddiviso il Demanio forestale regionale del territorio di Forlì-Cesena e che la scelta di tale complesso è stata dettata principalmente dai seguenti motivi. Il primo è che si tratta del complesso forestale più collinare fra quelli in gestione all'Unione e al tempo stesso con tipi di bosco diversi da quelli delle Comunalie Parmensi, essendo caratterizzato principalmente da querceti xerofili e giovani fustaie di conifere (principalmente pino nero). Il secondo perché dotato di un Piano di gestione forestale di recente approvazione, valido a tutto il 2032, e dotato degli approfondimenti necessari per procedere con la certificazione.

L'individuazione delle aree di intervento è stata realizzata in collaborazione con l'Università di Milano, che ha redatto un apposito *deliverable* con l'indicazione delle aree aventi maggiori criticità rispetto ai seguenti fattori di rischio: incendio boschivo, dissesto idrogeologico e schianti da vento.

L'intervento ha interessato le UdC 19a e 27, rispettivamente di ettari 27,2122 e 13,1592, per le quali il PGF vigente prevedeva i seguenti interventi:

- UdC 19a: intervento aib limitato alle fustaie di conifere a ridosso delle strade. Urgente
- UdC: mantenimento del governo a ceduo nel ceduo invecchiato, diradamenti nelle fustaie transitorie e irregolari. Urgenza 1-2.

Obiettivo guida dell'intervento era la riduzione del rischio di incendio boschivo.

Il progetto esecutivo, redatto dal Dott. Andrea Ghirelli del Servizio Gestione Demanio forestale ed approvato con Determinazione n. 1464 del 06/12/2022 del Responsabile del Servizio, prevedeva di intervenire su una superficie di circa 10 ettari, così suddivisi:

1. Ceduo invecchiato a prevalenza di roverella, con carpino nero e orniello: sup. Ha. 3,9181;
2. Giovani fustaie di conifere di origine artificiale: sup. Ha. 2,6449;
3. Fustaia irregolare a prevalenza di robinia con abbondante rinnovazione di latifoglie autoctone: sup. Ha. 2,1283;
4. Fascia boscata lungo strada di servizio: sup. Ha. 0,6375;

L'importo dei lavori è stato calcolato applicando alle single voci di spesa, le quantità desunte dal progetto ed i relativi prezzi unitari come da prezziario per opere forestali della Regione Emilia Romagna vigente a quella data ed è risultato pari ad Euro 53.021,93. Conseguentemente, poiché il *budget* a disposizione per i lavori era di soli 25.000 euro, la differenza è a carico del Bilancio dell'Ente.

Interventi effettuati tra quelli previsti dallo standard

Gli interventi realizzati nell'area pilota "Fantella-Galeata" sono riferibili alle seguenti tipologie:

1. **Avviamento all'alto fusto in un ceduo invecchiato di latifoglie miste.** L'intervento ha interessato una porzione della UdC 27, pari ad ettari 3,9181, ed è consistito in un taglio di avviamento all'alto fusto di un ceduo invecchiato, di circa 65 anni di età, a prevalenza di roverella, carpino nero e

orniello. Prima dell'intervento il soprassuolo aveva una densità eccessiva, ma con numerosi polloni sottoposti e morti in piedi, che esponeva l'area ad un forte rischio di incendio boschivo, vista anche la presenza abbondante di materiale morto a terra e la vicinanza di una strada di servizio aperta al pubblico transito. L'intervento realizzato è consistito quindi in un diradamento selettivo agendo principalmente sui polloni sottoposti, deperienti e malconformati, fino a rilasciare non più di 2 polloni per singola ceppaia, oltre alle ex matricine e a quasi tutte le specie sporadiche o comunque meno diffuse, per migliorare il rapporto fra le specie e, con esso, la resilienza del soprassuolo. Viste le finalità dell'intervento (riduzione rischio incendio boschivo), è stato asportato gran parte dei tronchi morti al suolo.

All'interno di tale area sono state realizzate n. 2 aree permanenti a raggio fisso di 10 m, nelle quali sono stati effettuati, in collaborazione con l'università di Milano, il cavallettamento totale, il rilievo di un campione delle altezze e il rilievo del materiale combustibile, sia prima che dopo l'intervento effettuato. L'elaborazione dei dati dendrometrici, riportati di seguito, confermano che pur trattandosi di un soprassuolo poco fertile, presentava una provvigione significativa e un numero di polloni molto elevato in relazione all'età. Oltre al taglio, pur agendo prevalentemente sulle classi diametriche più piccole, ha prodotto un prelievo significativo sia in termini di numero di piante, che di provvigione.

	N/Ha	G (mq)	H media (m)	V/Ha (mc)
Prima dell'intervento	3248	35	8	180,15
Dopo l'intervento	1050	13,6		75,7
Prelievo	2198	21,4		104,45
Prelievo (%)	68%			58%

L'intervento ha previsto anche l'allestimento dei tronchi delle piante tagliate in topi da m 1 e l'esbosco degli stessi fino alle strade camionabili a valle ed a monte dell'area di intervento, dove sono stati venduti previo bando pubblico quale legna da ardere.

2. **Diradamento e spalcatura in giovani fustaie di conifere.** Il secondo intervento ha interessato una fustaia di conifere a prevalenza di pino nero e pino silvestre e una fustaia di abete rosso, ubicate rispettivamente nelle UdC 27 e 19a. Nel primo caso si trattava di un soprassuolo di circa 42 anni di età, a densità da regolare a eccessiva, di discreto sviluppo ma con diverse piante schiantate o in precarie condizioni vegetative per danni meccanici da neve ed un diffuso strato arbustivo a ginepro (anch'esso in gran parte deperiente) che esponevano il soprassuolo ad un forte rischio incendio. Nel secondo, di una giovane fustaia di abete rosso, di circa 40 anni di età, di scarso sviluppo e condizioni vegetative scadenti per schianti da neve e chiome clorotiche. Entrambi i tipi di bosco presentavano inoltre una struttura biplana, con un piano superiore occupato quasi esclusivamente dalle conifere e un piano inferiore occupato in parte da specie arbustive (soprattutto ginepro) per lo più morti in piedi o deperente e una diffusa rinnovazione naturale di latifoglie (soprattutto orniello) in via di affermazione.

In entrambi i casi l'intervento è consistito in un diradamento selettivo di tipo basso e intensità moderata, limitato cioè alle piante sottoposte e/o deperienti per danni da avversità meteoriche, principalmente per ridurre la quantità di biomassa secca in bosco. Ove lo strato arbustivo era più

inadente, si è anche cercato di ampliare lo spazio libero fra il livello del suolo e quello delle chiome, attraverso il taglio delle specie arbustive (soprattutto ginepro) e la spalatura del soprassuolo principale.

Nella pineta, inoltre, sono state realizzate n. 2 aree di saggio permanenti di 15 metri di raggio, nelle quali sono stati effettuati, sempre in collaborazione con l'Università di Milano, gli stessi rilievi pre- e post-intervento descritti in precedenza. Da cui emerge che, diversamente dall'intervento precedente, il diradamento a carico del soprassuolo principale ha avuto un'intensità molto moderata, avendo interessato solamente poco più del 26% delle piante e addirittura meno del 15% della provvigione

	N/Ha	G (mq)	H media (m)	V/Ha (mc)
Prima dell'intervento	1054	35,65	14	274,4
Dopo l'intervento	778	30,7		235,57
Prelievo	276	4,95		38,83
Prelievo (%)	26,2%			14,2%

In una delle due aree, i rilievi sono stati estesi anche allo strato arbustivo e la loro elaborazione ha dato i risultati riportati di seguito:

	N/Ha		G (mq)		V/Ha (mc)	
	prima	dopo	prima	dopo	prima	dopo
Pinus sp.	1359	1019	42,3	37,6	321,5	289
Latifoglie (rinnovazione)	750	708	1,1	0,7	3,2	2,2
Juniperus sp.	1840	0	2,4	0	5,9	0
TOTALE	3949	1727	45,8	38,3	330,6	291,2

Il materiale di risulta è stato in gran parte esboscato fino alla strada camionabile sottostante, ad eccezione delle aree non raggiungibili con i mezzi di esbosco, dove il materiale è stato sistemato all'interno del bosco in parte in piccole cataste, in parte sminuzzandolo sul terreno. Il materiale esboscato è stato dapprima proposto per la vendita tramite bando; poi, non essendo pervenuta alcuna richiesta, assegnato in trattativa privata ad un'azienda agricola locale quale materiale per usi energetici.

3. Riduzione rischio incendio in fustaia irregolare a prevalenza di robinia. Il terzo intervento ha interessato un soprassuolo irregolare derivato per lo più dal rinfoltimento naturale di aree marginali di terreni agricoli, composto da robinia, ornello, sambuco, carpino nero e ciliegio. Al momento dell'intervento il soprassuolo si presentava fortemente invaso da vegetazione epifita (vitalba e rovo) che a tratti assumeva carattere di vera e propria infestante. Al suo interno, inoltre, vi era una notevole quantità di piante morte, sia al suolo che in piedi, e in precarie condizioni vegetative a causa di danni meccanici da neve. L'intervento è consistito nel taglio degli arbusti e

delle specie epifite, così da ampliare lo spazio libero fra il livello del suolo e quello delle chiome. Cui ha fatto seguito il taglio e successiva asportazione delle piante morte e deperienti, per ridurre le quantità di materiale più facilmente infiammabile. La superficie di tale intervento è pari ad Ha. 2,1283.

Anche in questo soprassuolo sono state fatte n. 2 aree di saggio permanenti. Diversamente dalle precedenti, i rilievi hanno riguardato solamente il materiale combustibile e un campione delle altezze.

4. **Miglioramento di una fascia tagliafuoco.** Il ceduo invecchiato di latifoglie miste e la fustaia irregolare a prevalenza di robinia sono separate da una strada camionabile, con funzione anche di fascia taglia-fuoco. Col tempo una parte delle piante radicate nella parte bassa della scarpata a monte della strada si erano inclinate verso il piano stradale, giungendo quasi a toccare le chiome delle piante presenti sul lato opposto. La quarta e ultima tipologia di lavori ha previsto pertanto il taglio delle piante con la chioma protesa sopra alla strada, in modo da ampliare lo spazio libero fra le chiome e migliorare così anche la funzione di fascia taglia fuoco.

Costi di intervento

Come accennato in precedenza, il costo complessivo dell'intervento è risultato pari ad Euro 53.021,93, di cui Euro 42.817,99 per lavori, e fra questi Euro 1.000,00 per oneri di sicurezza, Euro 9.419,95 per IVA sui lavori, ed Euro 783,99 per spese generali.

La vendita del materiale legnoso ricavato dal taglio di avviamento all'alto fusto ha invece consentito un introito complessivo di Euro 12.027,50, IVA esclusa. Anche questo importo è stato investito nell'area di intervento per lavori complementari all'intervento realizzato e di manutenzione alla viabilità di servizio.

Crediti generati secondo lo standard

Come detto in precedenza, visto che i complessi forestali demaniali in gestione all'Unione di Comuni della Romagna Forlivese non sono ancora dotati della necessaria certificazione, i crediti generati dagli interventi sopra descritti non possono ancora essere immessi sul mercato.

Ciò nonostante, è tuttavia possibile fare una "simulazione" dei crediti generati, in particolare per quanto concerne le seguenti attività aggiuntive:

1. Avviamento all'alto fusto;
2. Prevenzione incendi.

1. Avviamento all'alto fusto:

La metodologia adottata per il calcolo dei crediti di sostenibilità si basa sull'applicazione dello standard PEFC ITA 1001-SE:2021 al paragrafo 1.1.1 "Conversione ceduo-alto fusto".

Ai fini della simulazione sono stati utilizzati sia i dati derivati dall'elaborazione dei rilievi dendrometrici effettuati nelle due aree di saggio, sia alcuni dati desunti dal Piano di Gestione Vigente.

In particolare:

- α) dalle aree di saggio:
 - provvigione del bosco dopo il taglio di avviamento all'alto fusto: 75,7 mc(Ha)
- β) dal Piano di Gestione vigente:
 - Incremento corrente (Ic): 4,24 mc/Ha anno => Ic 2,35%
 - Turno minimo della futura fustaia di latifoglie miste: 90 anni

Dall'ulteriore elaborazione dei dati sopra riportati secondo lo standard PEF ITA 1001-SE, paragrafo 1.1.1

“Conversione ceduo-alto fusto” risulta che **l'intervento effettuato consente di stoccare 3,74 t di CO2 per ettaro all'anno**, ovvero, considerato il turno minimo di 90 anni della fustaia di latifoglie miste (da PGF vigente e Regolamento forestale della RER), **93,43 t di CO2 a fine turno**, come meglio indicato di seguito:

$$3,737 \text{ t CO2/Ha anno} \times 25 \text{ anni} = 93,426 \text{ t CO2/Ha}$$

Conseguentemente, poiché l'intervento di avviamento all'alto fusto ha interessato una superficie pari ad ettari 3,9181, la quantità di CO2 stoccata dal “nostro” intervento ammonta complessivamente a **366,05 t**.

2. Riduzione del rischio di incendio boschivo:

In questo caso, la metodologia adottata per il calcolo dei crediti di sostenibilità deriva dall'applicazione dello standard PEFC ITA 1001-SE:2021 al paragrafo 1.2.1 “Riduzione del rischio incendio”.

Ai fini della simulazione, anche in questo caso, sono stati utilizzati sia i dati derivati dall'elaborazione dei rilievi effettuati nelle aree di saggio, sia dati desunti dal PGF vigente.

In particolare:

- a) dalle aree di saggio
 - provvigione prima del diradamento: 283,5 mc/Ha
 - biomassa asportata: 45,73 mc/Ha
- b) dal Piano di Gestione vigente:
 - Ha. 6,3483 (Superficie massima tutelata in base allo standard PEFC), ossia tre volte la superficie d'intervento, pari ad Ha. 2,1161 (come detto in precedenza, il PGF prevedeva interventi urgenti nelle fustaie di conifere a ridosso delle strade e nessun intervento sulla rimanente parte della UdC).

Dall'ulteriore elaborazione dei dati sopra riportati secondo lo standard PEF ITA 1001-SE, paragrafo 1.2.1 “Riduzione del rischio incendio” risulta che **l'intervento effettuato consente di stoccare 1.108 t di CO2 al primo anno di attività**.

Conseguentemente, poiché in base allo standard sopra richiamato, questa tipologia di interventi ha un'efficacia di **3 anni**, la quantità di CO2 stoccata dal “nostro” intervento ammonta complessivamente a **3.324 t**.

3) Riduzione rischio incendio in fustaia irregolare. Per questo intervento la simulazione non è stata ancora completata, perché per questa tipologia di soprassuoli (fustaia irregolare) lo standard non è ancora disponibile.

In conclusione, quindi, in base alla simulazione effettuata, i crediti di sostenibilità generati dall'intervento effettuato nella foresta pilota “Fantella-Galeata” possono ritenersi **pari 3.690,05 t di CO2**, di cui 3.324 t per l'intervento di prevenzione incendi nella giovane fustaia di pino nero e pino silvestre e 366,05 t per l'intervento di avviamento all'alto fusto nel ceduo invecchiato di roverella, carpino nero e orniello.

Problemi e criticità riscontrate durante le attività

Il progetto non ha riscontrato particolari criticità nella realizzazione dei lavori.

L'unica problematica emersa è stata quella del maggior tempo necessario alla realizzazione dei lavori, questo è stato particolarmente evidente per il soprassuolo a ceduo invecchiato su cui è stato effettuato il diradamento per l'avviamento all'alto fusto. Le principali problematiche sono state l'elevata pendenza dell'area e l'abbondante quantitativo di biomassa presente. Anche per il soprassuolo irregolare a prevalenza di robinia, vista l'elevata presenza di biomassa morta, i tempi di intervento si sono dilatati.

Nonostante questi ritardi, i lavori sono stati ultimati in tempo utile.

Un problema emerso è stato poi quello della mancanza della certificazione della gestione forestale sostenibile per il Piano di Assestamento Forestale su cui ricadano i lavori. L'Unione ha in iter la

certificazione del Piano (la domanda è stata finanziata su un bando promosso da un G.A.L. locale), ma non sarà possibile averla a disposizione prima dell'annualità 2024. Conseguentemente è stato concordato di effettuare una simulazione per la generazione dei crediti, ma questi non potranno poi essere emessi né venduti sul libero mercato, attività che potrà però essere svolta in futuro per altri interventi, non appena verrà rilasciata la certificazione attestante la gestione forestale sostenibile.

Organismo di certificazione dei crediti generati	/

Aggiornamenti UCRF: crediti generati secondo lo standard (nov.2023)

Nel corso del progetto sono state effettuate alcune modifiche sulla modalità di calcolo dei crediti di carbonio risultanti dagli interventi, questo anche al fine di evitare sovrastime nella simulazione.

Di seguito vengono riportate le principali modifiche:

1. Intervento di avviamento all'alto fusto

Rispetto al calcolo previsto nella prima versione del deliverable, i crediti di carbonio sono stati calcolati solamente su un intervallo di tempo di 5 anni, in quanto questa è la durata massima del certificato prevista da PEFC ITALIA, per cui il valore realmente spendibile è inferiore rispetto a quello potenziale calcolato in precedenza.

Oltre a quanto sopra esposto dal calcolo finale è stato inoltre detratto il quantitativo di crediti di carbonio generati per la prima annualità, in quanto quando l'intervento è soggetto ad un finanziamento pubblico, va detratta tale percentuale.

Riassumendo, per la tipologia di intervento di cui trattasi, il credito è stato calcolato su una finestra di 4 anni invece che su un intervallo di 25 anni.

Il nuovo valore calcolato corrisponde a 58,56 t CO₂ eq. rispetto a 366,05 t CO₂ eq. precedentemente indicato.

2. Riduzione rischio incendio in fustaia irregolare:

In base allo standard PEFC, la superficie massima tutelabile corrisponde ad un massimo di tre volte l'area oggetto di intervento, nel deliverable precedente i crediti erano stati calcolati sul massimo valore (3 volte la sup. di intervento). Anche in questo caso, per evitare sovrastime, si è ritenuto opportuno, abbassare tale area tutelata a 2 volte quella di intervento. Oltre a questa modifica, come per l'intervento di avviamento all'alto fusto, è stata detratta la prima annualità, in quanto trattasi di un intervento finanziato con finanziamento pubblico.

Il nuovo valore calcolato corrisponde a 1.477,34 t CO₂ eq. rispetto a 3.324 t CO₂ eq. precedentemente indicato.

In conclusione, quindi, in base alla simulazione effettuata, i crediti di CO₂ generati dall'intervento effettuato nella foresta pilota "Fantella-Galeata" possono ritenersi **pari a 1.535,90 t CO₂ eq.**, rispetto ai 3.690,05 t di CO₂ calcolati precedentemente.

Si precisa che, trattandosi di una simulazione ed essendo la situazione relativa ai crediti di carbonio in costante evoluzione (in particolare nel valore sul mercato del singolo credito), la presente indagine è da considerarsi transitoria e a scopo puramente esemplificativo.

Tabella di riepilogo

Partner	Numero di crediti generati
Consorzio Comunalie Parmensi	24.575,03
Foresta di Fusine – Regione Autonoma Friuli-Venezia Giulia	5.629,26
Unione dei Comuni della Romagna Forlivese	1.535,90
TOTALE	31.740,19