

STANDARD: EUFD2025-001

- 1. Realizzazione di colture agrarie erbacee (frumento, orzo, mais, riso, segale, avena, farro, sorgo, miglio, colza, quinoa, orticole e foraggere), colture agrarie arboree (vigneti, oliveti, frutteti, caffè e cacao) e colture agroforestali (boschi e foreste) per l'assorbimento della CO₂.**
- 2. Installazione di impianti di energia da fonti rinnovabili (energia eolica, energia solare, energia idroelettrica, energia da biomasse, energia geotermica, energia marina ed energia idrogeno) per la non immissione o eliminazione di CO₂.**

Lo standard EUFD2025-001 di FAGRI DIGITAL definisce i requisiti per la realizzazione, secondo un disciplinare agronomico formalizzato per ciascuna varietà di colture agrarie erbacee (frumento, orzo, mais, riso, segale, avena, farro, sorgo, miglio, colza, quinoa, orticole e foraggere), colture agrarie arboree (vigneti, oliveti, frutteti, caffè e cacao) e colture agroforestali (boschi e foreste) finalizzati prioritariamente alla cattura di CO₂.

Il documento definisce la quantità di tonnellate di CO₂ stoccate ogni anno per ciascun progetto sulla base della superficie di ciascuna coltura agraria erbacea, arborea ed agroforestale della durata del progetto sulla stimata ex ante e/o ex post, tramite un algoritmo di calcolo.

Inoltre, lo standard EUFD2025-001 di FAGRI DIGITAL definisce anche i requisiti per l'installazione di impianti di energia da fonti rinnovabili (energia eolica, energia solare, energia idroelettrica, energia da biomasse, energia geotermica, energia marina ed energia idrogeno) per la non immissione o eliminazione di CO₂.

Il documento fornisce le quantità di tonnellate di CO₂ non immesse o eliminate da ogni impianto di energia rinnovabile ogni anno per la durata del progetto sulla stimata ex ante e/o ex post, tramite un algoritmo di calcolo.

Nel documento si descrive anche l'utilizzo della Blockchain su piattaforma digitale quale tecnologia idonea alla emissione di carbon credit certificati e pubblicati su apposito registro di certificazione in conformità al Reg. UE 3012/2024, in base alla norma ISO 14064-1, 2 e 3 ed allo standard EUFD2025-001 di FAGRI DIGITAL a garanzia di tracciabilità e trasparenza di ogni progetto.

PREMESSA

Il presente standard EUFD2025-001 di FAGRI DIGITAL non è una norma nazionale, ma è un documento elaborato ed adottato da FAGRI DIGITAL per i progetti di compensazione ambientale da carbon farming e da fonti rinnovabili in Italia ed all'estero sulla base della ISO 14064 1, 2 e 3.

Il presente standard EUFD2025-001 è stato elaborato dal Tavolo “Linee guida per la realizzazione di colture agrarie erbacee (frumento, orzo, mais, riso, segale, avena, farro, sorgo, miglio, colza, quinoa, orticole e foraggere), colture agrarie arboree (vigneti, oliveti, frutteti, caffè e cacao) e colture agroforestali (boschi e foreste) per l'assorbimento della CO₂ e per l'installazione di impianti di energia da fonti rinnovabili (energia eolica, energia solare, energia idroelettrica, energia da biomasse, energia geotermica, energia marina ed energia idrogeno) per la non immissione o eliminazione di CO₂” condotto da FAGRI DIGITAL, costituito dai seguenti esperti:

Gianfranco Grieci – Project Leader (Presidente della F.AGR.I. Nazionale ed Amministratore Unico di FAGRI DIGITAL SRL)

Alessandro D'Elia – (Amministratore Delegato di Suolo & Salute)

Andrea Colantoni (Università degli Studi della Tuscia di Viterbo).

SOMMARIO

INTRODUZIONE.

1. SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE.

2. RIFERIMENTI NORMATIVI E LEGISLATIVI.

3. TERMINI E DEFINIZIONI.

4. PRINCIPIO.

5. REALIZZAZIONE DI COLTURE AGRARIE ERBACEE (FRUMENTO, ORZO, MAIS, RISO, SEGALE, AVENA, FARRO, SORGO, MIGLIO, COLZA , ORTICOLE E FORAGGERE), DI COLTURE AGRARIE ARBOREE (VIGNETI, OLIVETI, FRUTTETI, CAFFE' E CACAO) E DI COLTURE AGROFORESTALI (BOSCHI E FORESTE) PER L'ASSORBIMENTO DI CO₂.

5.1 FORNITURA QUALIFICATA.

5.2 REALIZZAZIONE DELLE COLTURE AGRARIE ERBACEE (FRUMENTO, ORZO, MAIS, RISO, SEGALE, AVENA, FARRO, SORGO, MIGLIO, COLZA, QUINOA, ORTICOLE E FORAGGERE) PER L'ASSORBIMENTO DI CO₂.

5.3 REALIZZAZIONE DELLE COLTURE AGRARIE ARBOREE (VIGNETI, OLIVETI, FRUTTETI, CAFFE' E CACAO) PER L'ASSORBIMENTO DI CO₂.

5.4 REALIZZAZIONE DELLE COLTURE AGROFORESTALI (BOSCHI E FORESTE) PER

L'ASSORBIMENTO DI CO₂.

5.5 METODO DI CALCOLO PER STIMARE LA QUANTITÀ DI CO₂ FISSATA DA CARBON FARMING (CARBONIOCOLTURA).

5.6 DOCUMENTAZIONE NECESSARIA PER ATTIVAZIONE DI UN PROGETTO DI CATTURA ED ASSORBIMENTO DI CO₂ DA CARBON FARMING (CARBONIOCOLTURA).

6. INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DI ENERGIA DA FONTI RINNOVABILI (ENERGIA EOLICA, ENERGIA SOLARE, ENERGIA IDROELETTRICA, ENERGIA DA BIOMASSE, ENERGIA GEOTERMICA, ENERGIA MARINA ED ENERGIA IDROGENO) PER LA NON IMMISSIONE O ELIMINAZIONE DI CO₂.

6.1 METODO DI CALCOLO PER STIMARE LA QUANTITÀ DI CO₂ NON IMMESA DALLE ENERGIE RINNOVABILI.

6.2 DOCUMENTAZIONE NECESSARIA PER ATTIVAZIONE DI UN PROGETTO DI NON IMMISSIONE O ELIMINAZIONE DI CO₂ DA FONTI RINNOVABILI.

7. GESTIONE IN BLOCK CHAIN DEI PROGETTI (REGISTRO DEI CARBON CREDITS CERTIFICATI).

7.1 EMISSIONE DEI CARBON CREDITS CO₂ CERTIFICATI.

7.2 CARATTERISTICHE DEI CARBON CREDITS CERTIFICATI CO₂.

7.3 TRASFERIMENTO DEI CARBON CREDITS CERTIFICATI CO₂.

8. FONDO DI GARANZIA.

8.1 COSTITUZIONE.

8.2 ATTIVAZIONE DEL FONDO DI GARANZIA.

9. GESTIONE CONTROLLI PERIODICI.

9.1 CONTROLLI OBBLIGATORI EFFETTUATI DA ENTE DI EMISSIONE.

9.2 CONTROLLI OBBLIGATORI EFFETTUATI DA ENTE CERTIFICATORE TERZO.

9.3 ACCESSO A DOCUMENTAZIONE PER AUDIT DI TERZA PARTE (CONDOTTI PER CONTO DI CLIENTI): ELENCO DOCUMENTAZIONI SOGGETTE AD AUDIT.

ALLEGATO A – DIAGRAMMI DI FLUSSO PER EMISSIONE DEI CARBON CREDITS CERTIFICATI CO₂.

A1. DIAGRAMMA DI FLUSSO PER EMISSIONE DEI CARBON CREDITS CERTIFICATI CO₂ DELLE COLTURE AGRARIE ERBACEE.

A2. DIAGRAMMA DI FLUSSO PER EMISSIONE DEI CARBON CREDITS CERTIFICATI CO₂ DELLE COLTURE AGRARIE ARBOREE.

A3. DIAGRAMMA DI FLUSSO PER EMISSIONE DEI CARBON CREDITS CERTIFICATI CO₂ DELLE COLTURE AGROFORESTALI.

ALLEGATO B – DIAGRAMMA DI FLUSSO PER EMISSIONE DEI CARBON CREDITS CERTIFICATI CO₂ DA FONTI RINNOVABILI.

ALLEGATO C - PARAMETRI DI CATTURA DELLA CO₂ DA CARBON FARMING (CARBONIOCOLTURA).

ALLEGATO D – PARAMETRI DI NON IMMISSIONE O ELIMINAZIONE DELLA CO₂ DA FONTI RINNOVABILI.

ALLEGATO E - ELENCO DOCUMENTI OBBLIGATORI PER AUDIT.

BIBLIOGRAFIA.

INTRODUZIONE

Non esistono al momento metodologie ufficiali approvate per la misurazione del carbonio biogenico stoccato nelle piante erbacee, arboree ed agroforestali nei terreni agricoli e per la stima dell'accrescimento annuale; come pure non esistono metodologie ufficiali approvate per la misurazione del carbonio rinnovabile o biocarbonio ridotto o eliminato da fonti di energie rinnovabili. Il presente progetto prevede quindi la definizione di apposite metodologie per la quantificazione della CO₂ assorbita tramite la coltivazione di colture agrarie erbacee (frumento, orzo, mais, riso, segale, avena, farro, sorgo, miglio, colza, quinoa, orticole e foraggere), colture agrarie arboree (vigneti, oliveti, frutteti, caffè e cacao) e colture agroforestali (boschi e foreste) e della CO₂ non immessa o eliminata dalle installazioni impianti di energie da fonti rinnovabili (energia eolica, energia solare, energia idroelettrica, energia da biomasse, energia geotermica, energia marina ed energia idrogeno) realizzati in Europa e nel mondo secondo quanto definito nel presente standard EUFD2025-001. Tali metodologie faranno riferimento a criteri e procedure appositamente individuati e definiti, pur facendo ove possibile riferimento alle buone pratiche esistenti. Esse sono (frutto di uno studio specifico realizzato ad hoc per conto del proponente del presente progetto) si basa su un modello previsionale che utilizza per lo più dati sperimentali raccolti tramite campagne di rilievo in campo effettuate in ogni area agraria su diverse colture agrarie e su diversi impianti di energia da fonti rinnovabili.

Con riferimento alle coltivazioni di colture agrarie erbacee (frumento, orzo, mais, riso, segale, avena, farro, sorgo, miglio, colza, quinoa, orticole e foraggere), colture agrarie arboree (vigneti, oliveti, frutteti, caffè e cacao) e colture agroforestali in Italia ed all'estero, non esistono al momento specifiche normative di riferimento; così, come pure con riferimento alle installazioni di impianti di energia da fonti rinnovabili (energia eolica, energia solare, energia idroelettrica, energia da biomasse, energia geotermica, energia marina ed energia idrogeno) in Italia ed all'estero non esistono al momento specifiche normative di riferimento.

Le metodologie proposte dal presente standard EUFD2025-001 di FAGRI DIGITAL consentono, tramite algoritmi di calcolo appositamente sviluppati dall'Università degli studi della Tuscia di Viterbo, di stimare ex ante la quantità di CO₂ equivalente fissata da ciascuna superficie di ogni specifica coltura agraria erbacea (frumento, orzo, mais, riso, segale, avena, farro, sorgo, miglio, colza, quinoa, orticole e foraggere), colture agrarie arboree (vigneti, oliveti, frutteti, caffè e cacao) e colture agroforestale (boschi e foreste) realizzata e mantenuta nel tempo in base al relativo ciclo biologico; nonché, consente di stimare la quantità di CO₂ equivalente non immessa o eliminata dagli impianti di energia da fonti rinnovabili (energia eolica, energia solare, energia idroelettrica, energia da biomasse, energia geotermica, energia marina ed energia idrogeno).

Tali metodologie per la quantificazione della CO₂ assorbita tramite la coltivazione di colture agrarie erbacee (frumento, orzo, mais, riso, segale, avena, farro, sorgo, miglio, colza, quinoa, orticole e foraggere), colture agrarie arboree (vigneti, oliveti, frutteti, caffè e cacao) e colture agroforestale (boschi e foreste) in Italia ed all'estero; nonché, per la quantificazione della CO₂ non immessa o eliminata tramite l'installazione di impianti di energia da fonti rinnovabili (energia eolica, energia solare, energia idroelettrica, energia da biomasse, energia geotermica, energia marina ed energia idrogeno) in Italia ed all'estero, sono alla base di quanto definito nel presente standard EUFD2025-001 di FAGRI DIGITAL. Nella definizione delle metodologie si è in particolare tenuto in considerazione che:

- in Italia ed all'estero le colture agrarie erbacee (frumento, orzo, mais, riso, segale, avena, farro, sorgo, miglio, colza, quinoa, orticole e foraggere), colture agrarie arboree (vigneti, oliveti, frutteti, caffè e cacao) e colture agroforestali (boschi e foreste) a scopo di cattura CO₂ e gli impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili (energia eolica, energia solare, energia idroelettrica, energia da biomasse, energia geotermica, energia marina ed energia idrogeno) a scopo di non immissione o eliminazione di CO₂ non sono comunemente diffuse, e non vi sono metodologie alternative consolidate e considerabili come best practices;
- eventuali ulteriori metodologie in uso a livello mondiale sono sviluppate con riferimento al contesto generale, dove sia le specie impiegate, che le caratteristiche climatiche, che le modalità di coltivazione differiscono drasticamente da quelle di progetto e pertanto non sono comparabili.

Si è comunque preso a riferimento il metodo di calcolo analitico per il carbon farming o carbonicoltura (si veda al riguardo la nota bibliografica) che stima l'accrescimento e assorbimento di carbonio da dati di letteratura. Il confronto dei risultati dell'applicazione di tale metodologia rispetto a quella oggetto di validazione è descritto nel documento "Valutazione dello stoccaggio del carbonio nel ciclo di vita delle colture agrarie erbacee (frumento, orzo, mais, riso, segale, avena, farro, sorgo, miglio, colza, quinoa, orticole e foraggere), colture agrarie arboree (vigneti, oliveti, frutteti, caffè e cacao) e colture agroforestali (si veda al riguardo la nota bibliografica) cui si rinvia per ogni approfondimento.

Allo stesso modo si è preso a riferimento il metodo di calcolo analitico per la non immissione o eliminazione di CO₂ da installazioni di impianti di energia da fonti rinnovabili (si veda al riguardo la nota bibliografia) che stima la non immissione o eliminazione di carbonio da dati di letteratura. Il confronto dei risultati dell'applicazione di tale metodologia rispetto a quella oggetto di validazione è descritto nel documento "Valutazione della non immissione o eliminazione del carbonio rinnovabile nel ciclo di vita degli impianti di energia da fonti rinnovabili (energia eolica, energia solare, energia idroelettrica, energia da biomasse, energia geotermica, energia marina ed energia idrogeno) (si veda al riguardo la nota bibliografia) cui si rinvia per ogni approfondimento.

1. SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE

Il presente standard EUFD2025-001 di FAGRI DIGITAL definisce requisiti per:

- A. La realizzazione, secondo un disciplinare agronomico formalizzato, per ciascuna delle colture agrarie erbacee (frumento, orzo, mais, riso, segale, avena, farro, sorgo, miglio, colza, quinoa, orticole e foraggere), colture agrarie arboree (vigneti, oliveti, frutteti, caffè e cacao) e colture agroforestali finalizzati alla rimozione di CO₂ atmosferica tramite il suo stoccaggio nella biomassa ipogea ed epigea di tali colture agrarie erbacee, arboree ed agroforestali.
- B. L'installazione di impianti di energia da fonti rinnovabili (energia eolica, energia solare, energia idroelettrica, energia da biomasse, energia geotermica, energia marina ed energia idrogeno) finalizzati alla non immissione o eliminazione di CO₂ atmosferica tramite la mancata emissione di CO₂ da fonti fossili.

Il presente documento definisce le quantità di CO₂ stoccate, espresse in tonnellate equivalenti, per ciascuna superficie delle colture agrarie erbacee (frumento, orzo, mais, riso, segale, avena, farro, sorgo, miglio, colza, quinoa, orticole e foraggere), colture agrarie arboree (vigneti, oliveti, frutteti, caffè e cacao) e colture agroforestali (boschi e foreste), stimate ex ante e/o ex post

tramite distinti algoritmi di calcolo.

Inoltre, definisce le quantità di CO₂ non immesse o eliminate, espresse in tonnellate equivalenti, per ciascun impianto di energia da fonti rinnovabili (energia eolica, energia solare, energia idroelettrica, energia da biomasse, energia geotermica, energia marina ed energia idrogeno) stimate tramite un algoritmo di calcolo.

2. RIFERIMENTI NORMATIVI E LEGISLATIVI

Il presente standard EUFD2025-001 di FAGRI DIGITAL rimanda, mediante riferimenti datati e non, a disposizioni contenute in altre pubblicazioni. Tali riferimenti normativi e legislativi sono citati nei punti appropriati del testo e sono di seguito elencati. Per quanto riguarda i riferimenti datati, successive modifiche o revisioni apportate a dette pubblicazioni valgono unicamente se introdotte nel presente documento come aggiornamento o revisione. Per i riferimenti non datati vale l'ultima edizione della pubblicazione alla quale si fa riferimento.

UNI EN ISO 14064-1 Gas ad effetto serra – Parte 1: Specifiche e guida per la quantificazione delle emissioni di GHG dirette e indirette generate dalle attività di aziende e organizzazioni.

UNI EN ISO 14064-2 Gas ad effetto serra - Parte 2: Specifiche e guida, al livello di progetto, per la quantificazione, il monitoraggio e la rendicontazione delle emissioni di gas ad effetto serra o dell'aumento della loro rimozione

UNI EN ISO 14064-3 Gas ad effetto serra - Parte 3: Specifiche e guida per la validazione e la verifica delle asserzioni relative ai gas ad effetto serra

UNI EN ISO 14065 Principi generali e requisiti per gli organismi di validazione e verifica delle informazioni ambientali

UNI CEI EN ISO/IEC 17029 Valutazione della conformità - Principi e requisiti generali per gli organismi di validazione e verifica

3. TERMINI E DEFINIZIONI

Ai fini del presente documento valgono i termini e le definizioni seguenti:

3.1 Buffer: Quota in accantonamento almeno pari al 5% delle tonnellate calcolate secondo la procedura descritta al punto 8.

3.2 Progetto di compensazione ambientale: Progetto delle colture agrarie erbacee (frumento, orzo, mais, riso, segale, avena, farro, sorgo, miglio, colza, quinoa, orticole e foraggere), colture agrarie arboree (vigneti, oliveti, frutteti, caffè e cacao) e colture agroforestali (boschi e foreste) in Italia ed all'estero che rispettano le caratteristiche già definite nel presente standard EUFD2025-001 di FAGRI DIGITAL, convertite numericamente nella quantità di CO₂ segregata o assorbita nell'arco di tempo T.

3.3 T: È il tempo in cui le colture agrarie e gli impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili sono messe a disposizione per partecipare a progetti di cattura della CO₂ (i.e. coinvolta nel Progetto di compensazione Ambientale e nel Progetto di non immissione o eliminazione della CO₂). T è misurato in [anni].

3.4 Sistema di Certificazione: Società che promuove il progetto di cattura della CO₂ o di non immissione e/o eliminazione della CO₂, emette i certificati di conformità dei progetti di compensazione ambientale per crediti di carbonio da certificare e, una volta che i crediti di carbonio siano certificati da Ente terzo, pubblica e vende i crediti certificati online sul proprio Registro blockchain dei Crediti Certificati CO₂.

3.5 Disciplinare agronomico formalizzato (DAF) per ciascuna coltura agraria: Insieme delle procedure da adottare per la corretta gestione, sia con metodo convenzionale che con metodo biologico, di ciascuna delle colture agrarie erbacee (frumento, orzo, mais, riso, segale, avena, farro, sorgo, miglio, colza, quinoa, orticole e foraggere), colture agrarie arboree (vigneti, oliveti, frutteti, caffè e cacao) e colture agroforestali.

3.6 Conduttore: Persona fisica o giuridica che ha la responsabilità della conduzione delle colture agrarie erbacee (frumento, orzo, mais, riso, segale, avena, farro, sorgo, miglio, colza, quinoa, orticole e foraggere), colture agrarie arboree (vigneti, oliveti, frutteti, caffè e cacao) e delle colture agroforestali (boschi e foreste) secondo il relativo DAF; nonché, persona fisica o giuridica che ha la responsabilità degli impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili.

3.7 Progetto di mitigazione: Progetto promosso dall'Organizzazione il cui oggetto è la cattura di una precisa quantità di CO₂, in un arco di tempo ben definito, impiegando i progetti di compensazione ambientali definiti al punto 5. In funzione dei dati dell'algoritmo di calcolo (Allegato A) e prevedendo l'utilizzo ex ante / ex post di ciascuna coltura agraria erbacea e/o arborea, si determina il numero di ettari che devono essere impiegati come sottostante al progetto di mitigazione.

3.8 Registro di Crediti Certificati (RCC) CO₂ in Blockchain: Piattaforma Digitale su sito Web del Sistema di Certificazione (SdC) contenente tutte i crediti di carbonio certificati da Ente terzo con le relative tonnellate di CO₂ oggetto dell'acquisto da parte una realtà che vuole mitigare CO₂.

3.9 Ex ante: Anni futuri in cui ognuna delle colture agrarie erbacee (frumento, orzo, mais, riso, segale, avena, farro, sorgo, miglio, colza, quinoa, orticole e foraggere), colture agrarie arboree (vigneti, oliveti, frutteti, caffè e cacao) e delle colture agroforestali (boschi e foreste) catturerà CO₂ che concorrono alla definizione del numero di anni con cui entrare nel prospetto C.1 in Allegato C. Devono essere contrattualizzati.

3.10 Ex post: Anni passati in cui ognuna delle colture agrarie erbacee (frumento, orzo, mais, riso, segale, avena, farro, sorgo, miglio, colza, quinoa, orticole e foraggere), colture agrarie arboree (vigneti, oliveti, frutteti, caffè e cacao) e delle colture agroforestali (boschi e foreste) ha catturato CO₂ che concorrono alla definizione del numero di anni con cui entrare nella tabella in Allegato C. Devono essere dimostrati attraverso idonea documentazione.

3.11 Progetto di non immissione o eliminazione della CO₂: è un progetto che mira alla non immissione o eliminazione di CO₂ mediante installazione di impianti di energia da fonti rinnovabili (energia eolica, energia solare, energia idroelettrica, energia da biomasse, energia geotermica, energia marina ed energia idrogeno) in Italia o all'estero che rispettano le caratteristiche già definite nel presente standard EUFD2025-001 di FAGRI DIGITAL, convertite numericamente nella quantità di CO₂ non immessa o eliminata nell'arco di tempo T in funzione dei dati dell'algoritmo di calcolo (Allegato D).

4. PRINCIPIO

Il presente standard EUFD2025-001 di FAGRI DIGITAL comprende una prima parte relativa alla realizzazione delle singole colture agrarie erbacee (frumento, orzo, mais, riso, segale, avena, farro, sorgo, miglio, colza, quinoa, orticole e foraggere), colture agrarie arboree (vigneti, oliveti, frutteti, caffè e cacao) e delle singole colture agroforestali (boschi e foreste) con il relativo metodo di calcolo per la stima della quantità di CO₂ fissata; nonché, alla non immissione o eliminazione di CO₂ da impianti di energia da fonti rinnovabili (energia eolica, energia solare, energia idroelettrica, energia da biomasse, energia geotermica, energia marina ed energia idrogeno); una seconda parte che illustra la documentazione necessaria per l'attivazione di un progetto di cattura e la non immissione o eliminazione di CO₂, la gestione in block chain dei progetti nel Registro dei Crediti Certificati (RCC).

Nell'Allegato A è descritta la procedura per l'emissione dei Crediti Certificati, l'Allegato C contiene un prospetto con i parametri di cattura della CO₂ per ciascuna delle colture agrarie erbacee (frumento, orzo, mais, riso, segale, avena, farro, sorgo, miglio, colza, quinoa, orticole e foraggere), colture agrarie arboree (vigneti, oliveti, frutteti, caffè e cacao) e delle colture agroforestali (boschi e foreste), l'Allegato D contiene un prospetto con i parametri di non immissione o eliminazione della CO₂ per ogni impianto di energia da fonti rinnovabili (energia eolica, energia solare, energia idroelettrica, energia da biomasse, energia geotermica, energia marina ed energia idrogeno), l'Allegato E elenca i documenti necessari per l'Audit.

5. REALIZZAZIONE DI COLTURE AGRARIE ERBACEE (FRUMENTO, ORZO, MAIS, RISO, SEGALE, AVENA, FARRO, SORGO, MIGLIO, COLZA, QUINOA, ORTICOLE E FORAGGERE), DI COLTURE AGRARIE ARBOREE (VIGNETI, OLIVETI, FRUTTETI, CAFFÈ E CACAO) E DI COLTURE AGROFORESTALI (BOSCHI E FORESTE).

5.1 FORNITURA QUALIFICATA

I semi di ognuna delle colture agrarie erbacee (frumento, orzo, mais, riso, segale, avena, farro, sorgo, miglio, colza, quinoa, orticole e foraggere), colture agrarie arboree (vigneti, oliveti, frutteti, caffè e cacao) e colture agroforestali (boschi e foreste) per la realizzazione di progetti di cattura CO₂ devono provenire da rivenditori autorizzati, qualificati e specializzati che alla data di certificazione del progetto di compensazione ambientale abbia i seguenti requisiti:

- 5.1.1** nel caso in cui le produzioni avvengano da seme di frumento, orzo, mais, riso, segale, avena, farro, sorgo, miglio, colza, orticole e foraggere, i semi importati siano corredati da certificato fitosanitario rilasciato dal fornitore;
- 5.1.2** nel caso in cui le produzioni avvengano da piante di colture arboree (vigneti, oliveti, frutteti, caffè e cacao), il vivaio abbia prodotto e commercializzato, per almeno 4 anni (anche non consecutivi) negli ultimi 10, piante di vigneti, oliveti e frutteti un numero minimo di 10.000 piante all'anno;
- 5.1.3** il vivaio sia sottoposto a controlli periodici annuali dell'Istituto fitosanitario;
- 5.1.4** le piante siano dotate di numero di passaporto;
- 5.1.5** essere dotato della certificazione ISO 9001.

In caso di audit da parte di soggetti terzi, il vivaio deve fornire entro un tempo massimo di 14 giorni tutta la documentazione per dimostrare la soddisfazione dei requisiti descritti al punto 5.1.

La mancanza anche di uno solo dei requisiti al punto 5.1 non consente al progetto di essere conforme al presente standard EUFD2025-001 di FAGRI DIGITAL.

5.2 REALIZZAZIONE DELLE COLTURE AGRARIE ERBACEE (FRUMENTO, ORZO, MAIS, RISO, SEGALE, AVENA, FARRO, SORGO, MIGLIO, COLZA, QUINOA, ORTICOLE E FORAGGERE).

Le linee di coltivazione che gli agricoltori devono rispettare sono contenute nel DAF di ogni specifica coltura erbacea, sia con metodo convenzionale che con metodo biologico, che deve essere seguito per la generazione dei progetti di compensazione ambientali finalizzati alla segregazione di CO₂ assorbita mediante la coltivazione di colture erbacee (frumento, orzo, mais, riso, segale, avena, farro, sorgo, miglio, colza, quinoa, orticole e foraggere), i link per visionare i DAF sono riportati in Bibliografia.

La superficie minima di terreno per realizzare il progetto ambientale di cattura CO₂ per le colture erbacee (frumento, orzo, mais, riso, segale, avena, farro, sorgo, miglio, colza, quinoa, orticole e foraggere) non deve essere inferiore ai 3 (tre) ettari aziendali.

5.3 REALIZZAZIONE DELLE COLTURE AGRARIE ARBOREE (VIGNETI, OLIVETI, FRUTTETI, CAFFÈ E CACAO)

Le linee di coltivazione che gli agricoltori devono rispettare sono contenute nel DAF di ogni specifica coltura arborea, sia con metodo convenzionale che con metodo biologico, che deve essere seguito per la generazione dei progetti di compensazione ambientali finalizzati alla segregazione di CO₂ assorbita mediante la coltivazione di colture arboree (vigneti, oliveti, frutteti, caffè e cacao), i link per visionare il DAF sono riportati in Bibliografia.

Il numero di piante madri di vigneti, oliveti, frutteti, caffè e cacao necessarie per realizzare il progetto ambientale di cattura CO₂ deve essere superiore a 600 unità per ettaro.

Nel caso in cui sia piantumato un numero inferiore alle 600 piante per ettaro, e comunque non inferiore alle 200 piante per ettaro, la data di inizio del progetto ambientale sarà posticipata di due anni a valle dell'effettiva piantumazione.

Nel caso in cui sia piantumato un numero inferiore alle 600 piante per ettaro, e comunque non inferiore alle 100 piante per ettaro, la data di inizio del progetto ambientale sarà posticipata di tre anni a valle dell'effettiva piantumazione.

Le piantagioni originate attraverso un numero di piante inferiore a 100 piante per ettaro non potranno essere utilizzate per la di progetti ambientali finalizzati alla cattura della CO₂.

5.4 REALIZZAZIONE DELLE COLTURE AGROFORESTALI (BOSCHI E FORESTE)

Le linee di coltivazione che si devono rispettare sono contenute nel DAF agroforestale, che deve essere seguito per la generazione dei progetti di compensazione ambientali finalizzati alla segregazione di CO₂ assorbita mediante colture agroforestali (boschi e foreste), il link per visionare il DAF è riportato in Bibliografia.

Il numero di piante madri nei boschi e nelle foreste necessarie per realizzare il progetto ambientale di cattura CO₂ deve essere superiore a 600 unità per ettaro.

Nel caso in cui sia piantumato un numero inferiore alle 600 piante per ettaro, e comunque non inferiore alle 200 piante per ettaro, la data di inizio del progetto ambientale sarà posticipata di due anni a valle dell'effettiva piantumazione.

Nel caso in cui sia piantumato un numero inferiore alle 600 piante per ettaro, e comunque non inferiore alle 100 piante per ettaro, la data di inizio del progetto ambientale sarà posticipata di tre anni a valle dell'effettiva piantumazione.

Le piantagioni originate attraverso un numero di piante inferiore a 100 piante per ettaro non potranno essere utilizzate per la di progetti ambientali finalizzati alla cattura della CO₂.

5.5 METODO DI CALCOLO PER STIMARE LA QUANTITÀ DI CO₂ SEGREGATA O ASSORBITA

Il metodo di calcolo impiegato per stimare la rimozione di CO₂ attraverso le colture agrarie erbacee (frumento, orzo, mais, riso, segale, avena, farro, sorgo, miglio, colza, quinoa, orticole e foraggere), colture agrarie arboree (vigneti, oliveti, frutteti, caffè e cacao) e le colture agroforestali (boschi e foreste) è descritto nella ricerca scientifica condotta dall'Università degli Studi della Tuscia di Viterbo.

Il carbon farming è l'insieme di pratiche agricole e forestali volte ad aumentare il sequestro di carbonio atmosferico (sotto forma di CO₂ equivalente) nel suolo e nella biomassa vegetale, contribuendo così alla mitigazione del cambiamento climatico.

Nel contesto dei progetti di carbon farming certificabili si considera: solo l'incremento di stock di carbonio, ovvero l'assorbimento aggiuntivo rispetto a uno scenario di riferimento (baseline).

Questo incremento può essere:

- nella biomassa (sopra e sottosuolo);
- nel suolo (carbonio organico nel suolo, SOC);
- nelle radici e lettiera, se contabilizzati.

Si considera l'incremento corrente, ma non come valore assoluto ogni anno: deve essere riferito a una baseline. Misurare solo la crescita annuale di piante senza confronto con una gestione alternativa non è sufficiente per validare un progetto di carbon farming.

Cosa calcolare per ciascun tipo di coltura

1. COLTURE ERBACEE

Unità: tonnellate CO₂ eq./ha/anno

Approccio: calcolo del carbonio organico nel suolo (SOC), con o senza biomassa residua (es. radici, stoppie).

2. COLTURE ARBOREE (PER PIANITA)

Unità: tonnellate CO₂ eq./pianta

Approccio: calcolo della biomassa accumulata (soprattutto legnosa)

È essenziale includere:

- Diametro e altezza → allometrie per stimare la biomassa
- Radici se disponibili

3. COLTURE AGROFORESTALI O BOSCHIVE

Unità: tonnellate CO₂ eq./ha

Approccio: si stima l'incremento di biomassa forestale (es. stock annuale + variazioni nel suolo).

Esempio di struttura dell'algoritmo

Output finale: CO₂ eq. assorbita = $(\Delta C_{\text{biomassa}} + \Delta C_{\text{suolo}}) \times 3.67$

(dove 3.67 è il coefficiente per convertire il carbonio in CO₂)

Il calcolo avviene, per ogni singola coltura argrazia erbacea, arborea ed agroforestale, moltiplicando le dimensioni in ettari del progetto ambientale per la quantità di CO₂ segregata da un ettaro nell'arco di tempo T (vedere 3.3) in cui si considera la coltura agraria operante attivamente per il sequestro della CO₂ oggetto di un progetto di mitigazione.

Per meglio specificare, il tempo T intercorre fra l'anno di piantumazione e la conclusione contrattuale della partecipazione della piantagione stessa ai progetti di segregazione della CO₂, purché durante il periodo T sia rispettato il DAF per ciascuna coltura. In ogni caso $T \leq 30$ anni; T è calcolato come la somma degli anni ex ante ed ex post, definiti rispetto all'anno in cui si dà vita al progetto con la nascita del CO₂ pubblicato sul Registro dei Crediti Certificati in blockchain. Il parametro T è il valore con cui si accede al prospetto C.1 in Allegato C, prima colonna.

L'Appendice C riporta i risultati in forma tabellare dell'algoritmo elaborato dall'Università degli Studi della Tuscia di Viterbo.

Nel calcolo finalizzato alla determinazione delle tonnellate di CO₂ segregate attraverso l'impiego del progetto di compensazione ambientale, non si utilizzano direttamente i dati riportati nell'Allegato C, bensì si deve:

- applicare una riduzione dei valori non inferiore al 2% (due per cento) come arrotondamento in favore di sicurezza (tiene conto di eventuali imprecisioni);
- sulla quota residuale a valle del calcolo fatto, è necessario prevedere un accantonamento in un Fondo (Fondo di garanzia, illustrato al punto 8) nella misura minima del 5% (Buffer) delle tonnellate calcolate con metodo ex ante.

5.6 DOCUMENTAZIONE NECESSARIA PER ATTIVAZIONE DI UN PROGETTO DI CATTURA CO₂

Affinché si possa attivare un progetto di cattura della CO₂ secondo il presente standard EUFD2025-001 di FAGRI DIGITAL, è necessario disporre e archiviare una serie di documenti, registrando in Blockchain le informazioni fondamentali che rendono chiaro e oggettivo il progetto. I documenti/informazioni archiviati/e dovranno essere conservati/e per un tempo minimo pari alla durata del progetto di cattura della CO₂ a cui fanno riferimento.

Documenti da possedere:

- Documenti che attestano l'acquisto e la consegna dei semi per ciascuna coltura agraria erbacea (frumento, orzo, mais, riso, segale, avena, farro, sorgo, miglio, colza, quinoa, orticole e foraggere) fra i quali a titolo esemplificativo, bolle di consegna, scontrini, fatture, ecc.

- documenti che attestano l'acquisto e la consegna delle piante madri per ciascuna coltura agraria arborea (vigneti, oliveti, frutteti, caffè e cacao) fra i quali, a titolo esemplificativo, bolle di consegna, fatture, ecc.

Informazioni necessarie:

- data di semina (per le coltivazioni agrarie erbacee)
- data di piantumazione (per le coltivazioni agrarie arboree);
- data/epoca di piantumazione (per le coltivazioni agroforestali);
- documentazione fotografica delle colture agrarie erbacee (frumento, orzo, mais, riso, segale, avena, farro, sorgo, miglio, colza, quinoa, orticole e foraggere), colture agrarie arboree (vigneti, oliveti, frutteti, caffè e cacao) e delle colture agroforestali (boschi e foreste) al momento della domanda di inserimento nei progetti di compensazione ambientale con le quantità di semi o piante madri come definito ai punti 5.2, 5.3 e 5.4.

6. INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DI ENERGIA DA FONTI RINNOVABILI (ENERGIA EOLICA, ENERGIA SOLARE, ENERGIA IDROELETTRICA, ENERGIA DA BIOMASSE, ENERGIA GEOTERMICA, ENERGIA MARINA ED ENERGIA IDROGENO) PER LA NON IMMISSIONE O ELIMINAZIONE DI CO₂.

I dati degli impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili (energia eolica, energia solare, energia idroelettrica, energia da biomasse, energia geotermica, energia marina ed energia idrogeno) possono essere presi in considerazione per la non immissione o eliminazione di CO₂ fino a cinque anni precedenti per generare carbon credits.

Le unità di misura di energia da fonti rinnovabili devono essere espressi per ogni tipologia di impianto come di seguito indicati:

1. Gli impianti eolici producono energia elettrica dal vento che è espressa in KW elettrici per anno.
2. Gli impianti solari/fotovoltaici producono energia elettrica dal sole che è espressa in KW elettrici per anno.
3. Gli impianti idroelettrici producono energia elettrica dall'acqua che è espressa in KW elettrici per anno.
4. Gli impianti da biomasse producono energia termica dalla combustione della biomassa che è espressa in KW termici per anno e producono energia elettrica tramite turbine che sfruttano il calore per produrre energia elettrica che è espressa in KW elettrici per anno.
5. Gli impianti geotermici producono energia termica sfruttando il calore naturale della terra che è espressa in KW termici per anno e producono energia elettrica attraverso il riscaldamento di fluidi utilizzati che a loro volta possono azionare turbine per generare energia elettrica che è espressa in KW elettrici per anno.
6. Gli impianti marini producono energia elettrica sfruttando diverse forme di energia marina, tra cui l'energia delle maree (mareomotrice) che è espressa in KW elettrici per anno.
7. Gli impianti a idrogeno producono energia elettrica che è espressa in KW elettrici per anno e producono energia termica che è espressa in KW termici per anno.

La potenza nominale minima degli impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili (energia eolica, energia solare, energia idroelettrica, energia da biomasse, energia geotermica, energia marina ed energia idrogeno) per realizzare il progetto ambientale di non immissione di CO₂ non deve essere inferiore a 5 (cinque) KWp.

6.1 METODO DI CALCOLO PER STIMARE LA QUANTITA' DI CO2 NON IMMESSA DAGLI IMPIANTI DI PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTI RINNOVABILI.

Il metodo di calcolo impiegato per stimare la non immissione o eliminazione di CO₂ da impianti di energia da fonti rinnovabili (energia eolica, energia solare, energia idroelettrica, energia da biomasse, energia geotermica, energia marina ed energia idrogeno) è descritto nella ricerca scientifica condotta dall'Università degli Studi della Tuscia di Viterbo.

Il calcolo avviene, per ogni singola tipologia di impianto, moltiplicando i KW elettrici e i KW termici prodotti nell'arco di tempo T (vedere 3.3) in cui si considerano i KW di energia necessari per la non immissione o eliminazione della CO₂ oggetto di un progetto di energie rinnovabili.

L'Allegato D riporta i risultati in forma tabellare dell'algoritmo elaborato dall'Università degli Studi della Tuscia di Viterbo.

Il prospetto D.1 riportato nell'Allegato D consente di avere una stima differente a seconda della tipologia di impianto e della relativa potenza energetica nominale.

Nel calcolo finalizzato alla determinazione delle tonnellate di CO₂ non immesse in atmosfera, non si utilizzano direttamente i dati riportati nel prospetto D.1 dell'Allegato D, bensì si deve:

- applicare una riduzione dei valori non inferiore al 2% (due percento) come arrotondamento in favore di sicurezza (tiene conto di eventuali imprecisioni);
- sulla quota residuale a valle del calcolo fatto, è necessario prevedere un accantonamento in un Fondo (Fondo di garanzia, illustrato al punto 8) nella misura minima del 5% (Buffer) delle tonnellate calcolate con metodo ex ante.

6.2 DOCUMENTAZIONE NECESSARIA PER ATTIVAZIONE DI UN PROGETTO DI NON IMMISSIONE O ELIMINAZIONE DI CO2 DA FONTI RINNOVABILI.

Affinché si possa attivare un progetto di non immissione o eliminazione della CO₂ da fonti rinnovabili, secondo il presente standard EUFD2025-001 di FAGRI DIGITAL è necessario disporre e archiviare una serie di documenti, registrando in Blockchain le informazioni fondamentali che rendono chiaro e oggettivo il progetto. I documenti/informazioni archiviati/e dovranno essere conservati/e per un tempo minimo pari alla durata del progetto di non immissione o eliminazione della CO₂ a cui fanno riferimento.

Documenti da possedere:

- Documenti che attestano l'acquisto della tecnologia necessaria per ogni tipologia di impianto di energia da fonti rinnovabili fra i quali a titolo esemplificativo, bolle di consegna, fatture, ecc.
- Documenti che attestano la data autorizzazione, il tipo di autorizzazione e l'Ente pubblico che ha rilasciato l'autorizzazione a costruire.
- Documenti che attestano la data di collaudo e messa in produzione di ogni tipologia di impianto di energia da fonti rinnovabili.
- Documenti, anche informatici, fino a cinque anni precedenti, che attestano la quantità

di energia elettrica espressa in KW elettrici prodotta e/o immessa in rete ogni anno e la quantità di energia termica espressa in KW termici prodotta e/o immessa in rete ogni anno.

- Documentazione fotografica di ogni tipologia di impianto di energia da fonti rinnovabili.

7. GESTIONE IN BLOCK CHAIN DEI PROGETTI DI COMPENSAZIONE AMBIENTALE E PROGETTI DA FONTI RINNOVABILI (REGISTRO DEI CARBON CREDITS CERTIFICATI)

Per i progetti di carbon farming, tutta la documentazione indicata nei punti precedenti, sia precedente alla semina e piantumazione che successiva, inclusi i report delle visite di ispezione, devono essere disponibili per eventuali controlli e/o verifiche.

Per i progetti di energie da fonti rinnovabili, tutta la documentazione indicata al punto 6, inclusi i report delle visite ispettive, devono essere disponibili per eventuali controlli e/o verifiche.

La gestione della piattaforma (Registro dei carbon credits certificati) per la registrazione in Blockchain sia dei progetti di compensazione ambientale con il relativo certificato di conformità, i carbon credits certificati (e di ogni aspetto tecnico ad essa correlato), e sia dei progetti di non immissione o eliminazione della CO₂ attraverso impianti di energia da fonti rinnovabili con il relativo certificato di conformità, i carbon credits certificati (e di ogni aspetto tecnico ad essa correlato) ed il Fondo di garanzia definito nel successivo punto 8 è condotta direttamente dall'organizzazione.

7.1 EMISSIONE DEI CARBON CREDITS CO₂ CERTIFICATI

I carbon credits CO₂ certificati devono soddisfare le seguenti caratteristiche:

- contenere i dati fondamentali sia del progetto ambientale che del progetto di non immissione o eliminazione di CO₂ da fonti rinnovabili, impiegati rispettivamente per la cattura fisica o non immissione o eliminazione della CO₂ (nome del titolare, indirizzo della piantagione o impianto, coordinate GPS dell'area di piantumazione o di progetto);
- contenere i dati fondamentali del proprietario dei carbon credit CO₂ certificati, fra i quali nome e indirizzo;
- contenere tutte le tonnellate di CO₂ sequestrate o non immesse o eliminate dal proprietario;
- avere una scadenza fissata all'emissione non superiore a 7 anni;

I carbon credit certificati CO₂ devono garantire:

- trasparenza;
- oggettività;
- Perfetta riconducibilità ai Progetti Ambientali o da fonti rinnovabili in esso coinvolti;
- Sicurezza che le tonnellate di CO₂ in esso coinvolte possono essere impiegate dal titolare in un qualsiasi momento presente e futuro, senza scadenza preventiva.

7.2 CARATTERISTICHE DEI CARBON CREDITS CERTIFICATI CO₂

Ciascun carbon credit certificato CO₂ deve soddisfare le seguenti caratteristiche:

- contenere i codici di registrazione in Blockchain del carbon credit certificato CO₂ a cui far riferimento;
- contenere i dati fondamentali del proprietario del carbon credit certificato CO₂, fra i quali nome e indirizzo;
- fare riferimento a un anno solare specifico;
- contenere le tonnellate di CO₂ mitigate o non immesse o eliminate nell'anno solare a cui far riferimento;
- le tonnellate di CO₂ in esso contenute sono impiegate per dimostrare l'effettiva cattura o non immessa o eliminata, anche ai fini del bilancio di sostenibilità;
- può essere ceduto.

7.3 TRASFERIMENTO DEI CARBON CREDITS CERTIFICATI CO₂

Si deve consentire al proprietario dei carbon credits certificati CO₂ di trasferirne il contenuto ad altro soggetto mediante il Registro dei carbon credits certificati.

La responsabilità di tali azioni sono interamente a carico del proprietario dei carbon credits certificati CO₂.

8. FONDO DI GARANZIA

In caso di eventi che:

- Compromettano lo sviluppo/la salute di una coltura agraria erbacea, arborea o agroforestale coinvolta in un progetto di compensazione ambientale, esso non è più in grado di garantire la segregazione di CO₂ quantificata secondo il prospetto C.1 nell'Allegato C, a sua volta perde di validità il progetto di mitigazione avente come sottostante un progetto ambientale compromesso.
- Compromettano la produzione di energia elettrica o termica da impianti di energie da fonti rinnovabili coinvolti in un progetto per la non immissione o eliminazione di CO₂, esso non è più in grado di garantire la quantità di CO₂ non immessa o eliminata secondo l'Allegato D, a sua volta perde di validità il progetto avente come sottostante un progetto di non immissione o eliminazione di CO₂ compromesso.

Ciò significa che il contenuto dei carbon credits certificati CO₂ non è più reale.

Si deve garantire la tutela del proprietario dei carbon credits certificati CO₂, predisponendo un Fondo di garanzia, all'interno del quale saranno stoccate, ridotte o eliminate tonnellate di CO₂ da impiegarsi in situazioni di emergenza. Le tonnellate di CO₂ conservate nel Fondo di garanzia provengono dai progetti di compensazione ambientali e da progetti da fonti rinnovabili registrati in Blockchain (sul Registro dei Carbon Credits certificati) e divengono cumulative all'interno del Fondo stesso, impiegabili per coprire eventuali perdite provenienti da uno o più progetti di compensazione ambientale o da fonti rinnovabili registrati in Blockchain.

8.1 COSTITUZIONE

Il Fondo di garanzia deve essere obbligatoriamente creato nel rispetto delle seguenti condizioni:

- 8.1.1 per ogni progetto ambientale coinvolto in un progetto di mitigazione o per ogni progetto da fonti rinnovabili coinvolto in un progetto di non immissione o eliminazione della CO₂, si deposita almeno il 5% (cinquepercento) delle tonnellate segregate o non immesse o eliminate secondo le tabelle descritte nell'Appendice. Si suggerisce di ridurre le quantità riportate nel prospetto C.1 e nel prospetto D.1 applicando un fattore di arrotondamento al ribasso minimo del 2%;
- 8.1.2 il Fondo di garanzia deve essere consultabile dai clienti che acquistano un progetto di mitigazione o di non immissione o eliminazione della CO₂;
- 8.1.3 il Fondo di garanzia è incrementato delle tonnellate di CO₂ provenienti da ogni progetto di compensazione ambientale e da ogni progetto da fonti rinnovabili che viene registrato in Blockchain. A sua volta il Fondo di garanzia deve essere periodicamente aggiornato anche in Blockchain, con frequenza non inferiore a 30 (trenta) giorni;
- 8.1.4 una volta che la capienza del Fondo di garanzia copre almeno il 25% delle tonnellate di CO₂ calcolate ex ante, è possibile interrompere il processo descritto al primo punto del presente elenco puntato;
- 8.1.5 nel caso in cui si attinge dal Fondo di garanzia e la sua capienza scenda sotto la soglia del 5% delle tonnellate di CO₂ contenute nei carbon credits certificati CO₂ in circolazione, esso deve essere ripristinato aumentando il Buffer di 3 punti percentuali (ad esempio passando dal 2% al 5%), fino al raggiungimento di un quantitativo minimo pari al 5% del totale delle tonnellate CO₂ ex ante. Tale aumento del Buffer sarà applicato a tutti i nuovi progetti di compensazione ambientale e da fonti rinnovabili registrati in Blockchain dal momento in cui si manifesta la condizione che attiva quanto previsto al presente punto.

8.2 ATTIVAZIONE DEL FONDO DI GARANZIA

Per qualsiasi evenienza che comporti la compromissione di un progetto di compensazione ambientale e quindi l'invalidità del progetto di mitigazione o un progetto da fonti rinnovabili di cui fa parte è necessario attingere dal Fondo di garanzia.

L'accesso al Fondo di garanzia avverrà in seguito ai controlli periodici diretti esercitati dai funzionari dell'organizzazione o attraverso la segnalazione di soggetti terzi (ad esempio l'acquirente dei carbon credits certificati CO₂, il certificatore o il proprietario della coltura agraria o dell'impianto da fonti rinnovabili). La comunicazione all'organizzazione dei danni alle colture agrarie o all'impianto da fonti rinnovabili da parte dei soggetti che li rilevano deve avvenire entro 3 gg (tre giorni) dal momento in cui il danno è stato riscontrato.

È necessario garantire la copertura del Fondo di garanzia, anche qualora esso sia improvvisamente esaurito per eccesso di utilizzo. Ne fa da garante l'azienda che gestisce il Fondo stesso.

Si suggerisce all'organizzazione di:

- ripristinare le tonnellate attinte dal Fondo di garanzia realizzando, se necessario, nuove colture in un tempo massimo non superiore ai 360 gg, nel rispetto dei periodi di

- colture agrarie ottimali che vanno da aprile a novembre;
- applicare penali al proprietario/conduttore della coltura agraria oggetto del progetto ambientale o al proprietario dell'impianto da fonti rinnovabili qualora il danno non sia per cause naturali di forza maggiore o per eventi dolosi.

L'attivazione del Fondo di garanzia deve essere automatica dal momento in cui si ravvisa con data certa (attraverso PEC inviata all'organizzazione):

- cambio di destinazione d'uso del terreno;
- un rilevante danno alla coltura che equivale alla copertura non immessa del 50% rispetto a quante previsto al punto 5.
- Sospensione temporanea o a titolo definitivo dell'impianto da fonti rinnovabili.

La responsabilità del rilevamento del danno è nell'ordine:

- proprietario della coltura;
- proprietario dell'impianto da fonti rinnovabili;
- organizzazione;
- azienda che ha in gestione il Fondo di garanzia (se diversa dall'organizzazione).

9. GESTIONE CONTROLLI PERIODICI

Le colture agrarie erbacee, arborree ed agroforestali oggetto dei progetti di compensazione ambientale o gli impianti di produzione di energi da fonti rinnovabili oggetto dei progetti di non immissione o eliminazione della CO₂ possono poter essere visitati periodicamente dai seguenti soggetti:

- società/ente di emissione dei carbon credits certificati CO₂;
- ente certificatore terzo coinvolto nel processo di validazione dei progetti di cattura o non immissione o eliminazione della CO₂;
- cliente che ha acquistato il progetto di mitigazione o soggetti da lui incaricati.

Le visite devono essere condotte nel pieno rispetto della proprietà privata altrui e devono concedere un preavviso minimo di 14 (quattordici) giorni lavorativi.

9.1 CONTROLLI OBBLIGATORI EFFETTUATI DA ENTE DI EMISSIONE

La società/ente che emette i carbon credits certificati CO₂ ha l'obbligo di eseguire, direttamente o tramite Organismi di certificazione appositamente incaricati, visite periodiche alle colture agrarie coinvolte nei progetti di cattura della CO₂ o agli impianti da fonti rinnovabili coninvolti nei progetti di non immissione o eliminazione della CO₂ da essi creati al fine di:

- accertarsi che lo stato di salute della coltura agraria sia in linea con le disposizioni previste nel punto 5 del presente standard EUFD2025-001 di FAGRI DIGITAL;
- accertarsi che la funzionalità dell'impianto di energia da fonti rinnovabili sia in linea con le disposizioni previste al punto 6 del presente standard EUFD2025-001 di FAGRI DIGITAL;
- verificare l'eventuale necessità di accedere al Fondo garanzia;
- accertarsi che il proprietario della coltura rispetti rigorosamente il DAF.

Si raccomanda di prevedere penali in capo al coltivatore o proprietario di impianti da fonti rinnovabili qualora dovesse disattendere anche solo uno dei punti precedentemente elencati.

I controlli devono essere eseguiti con cadenza semestrale o annuale, durante il periodo poliennale del progetto di compensazione ambientale o del progetto da fonti rinnovabili.

Al termine delle visite deve essere rilasciato un report che dovrà essere sottoscritto dal proprietario della coltura o dal proprietario dell'impianto da fonti rinnovabili, attestante lo stato di salute/sviluppo effettivo della stessa.

Qualora si rifiutasse, sarà comunque condiviso mezzo PEC a testimonianza del buon lavoro eseguito.

Il monitoraggio potrà avvenire, oltre che per visita diretta, anche attraverso strumenti on-line, satellitare, condivisione di materiale fotografico o auto dichiarazione dei gestori.

9.2 CONTROLLI OBBLIGATORI EFFETTUATI DA ENTE CERTIFICATORE TERZO

L'ente certificatore (incaricato dall'organizzazione/soggetto che esegue l'audit/proprietario del progetto di compensazione ambientale o da fonti rinnovabile/acquirente del/i carbon credits certificati CO₂) coinvolto per la validazione dei progetti di cattura o non immissione o eliminazione della CO₂ ha diritto di eseguire visite periodiche alle colture agrarie coinvolte nei progetti di cattura della CO₂ da essi creati o agli impianti di produzione da fonti rinnovabili al fine di:

- accertarsi che lo stato di salute della coltura sia in linea con le disposizioni previste dal presente standard EUFD2025-001 di FAGRI DIGITAL al punto 5;
- accertarsi che l'impianto da fonti rinnovabile si regolarmente in esercizio in linea con le disposizioni previste dal presente standard EUFD2025-001 di FAGRI DIGITAL al punto 6;
- verificare l'eventuale necessità di accedere al Fondo garanzia;
- accertarsi che il proprietario della piantagione rispetti rigorosamente il DAF.

Al termine delle visite l'ente certificatore deve rilasciare un report alla società/ente che pubblica i carbon credits certificati CO₂, al fine di ufficializzare l'effettivo stato di salute/evolutivo della coltura agraria o lo stato di funzionalità dell'impianto da fonti rinnovabili. Tale condivisione deve avvenire mezzo PEC (o con strumento equivalente avente data certa e validità legale).

9.3 ACCESSO A DOCUMENTAZIONE PER AUDIT DI TERZA PARTE (CONDOTTI PER CONTO DI CLIENTI): ELENCO DOCUMENTAZIONI SOGGETTE AD AUDIT

Le organizzazioni hanno l'obbligo di accettare audit di terza parte richiesti dagli acquirenti dei carbon credits certificati CO₂; entro 30 gg (trenta giorni) dalla formalizzazione della richiesta di audit; l'organizzazione deve fornire tutta la documentazione elencata nell'Allegato E.

Per i progetti di compensazione ambientale, il rivenditore autorizzato/vivaio deve fornire all'organizzazione tutta la documentazione necessaria al soddisfacimento dei requisiti riportati al punto 5, nel rispetto dei 30 gg (trenta giorni) suindicati.

Per i progetti di non immissione o eliminazione della OC2 da progetti di energia da fonti rinnovabili, i proprietari devono fornire all'organizzazione tutta la documentazione necessaria al soddisfacimento dei requisiti riportati al punto 6, nel rispetto dei 30 gg (trenta giorni) suindicati.

ALLEGATO A - METODO DI CALCOLO E DIAGRAMMI DI FLUSSO PER EMISSIONE DEI CARBON CREDITS CERTIFICATI CO₂.

Il presente Allegato descrive i diagrammi di flusso con la successione rigorosa delle operazioni necessarie per l'emissione dei carbon credits certificati CO₂ per ogni singola coltura agraria.

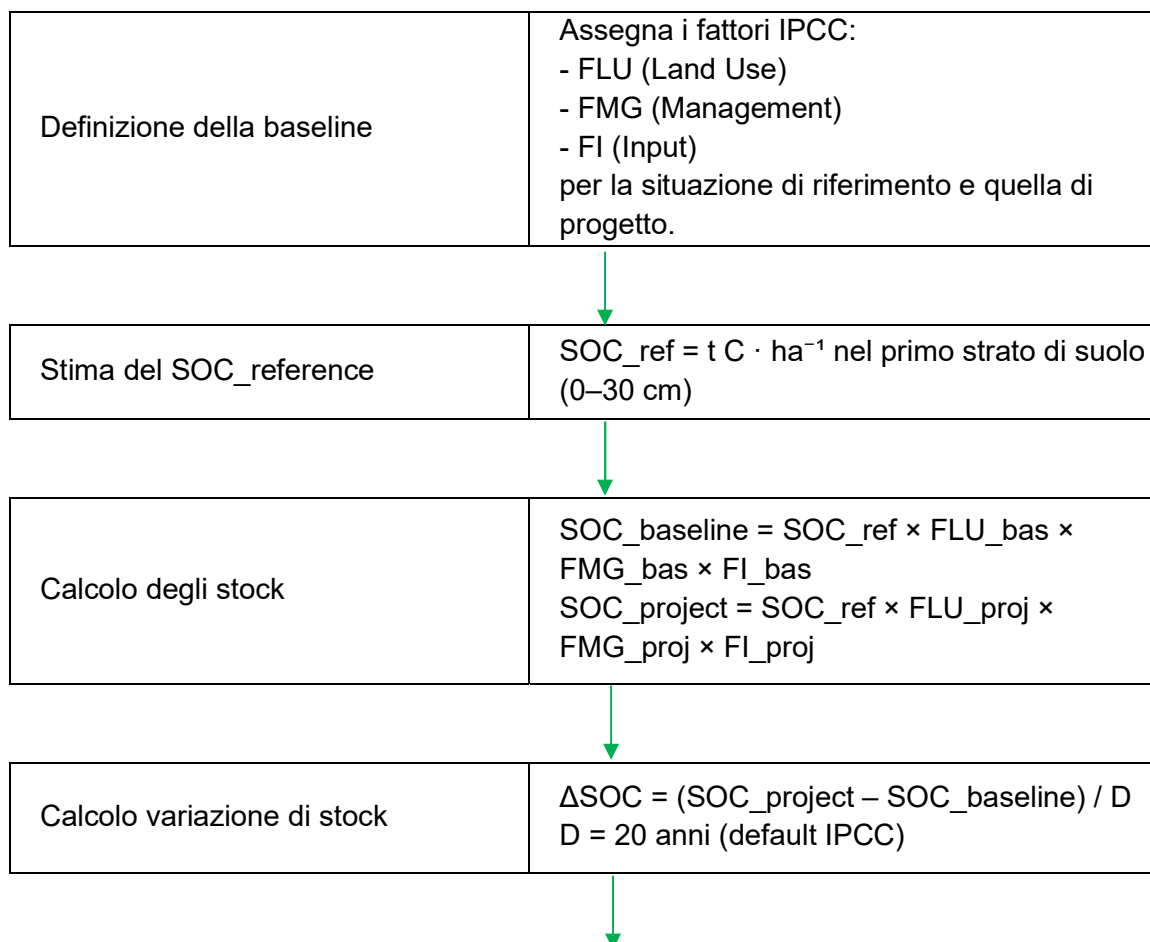
A1. PROCEDURA E DIAGRAMMA DI FLUSSO PER EMISSIONE DEI CARBON CREDITS CERTIFICATI CO₂ DELLE COLTURE AGRARIE ERBACEE.

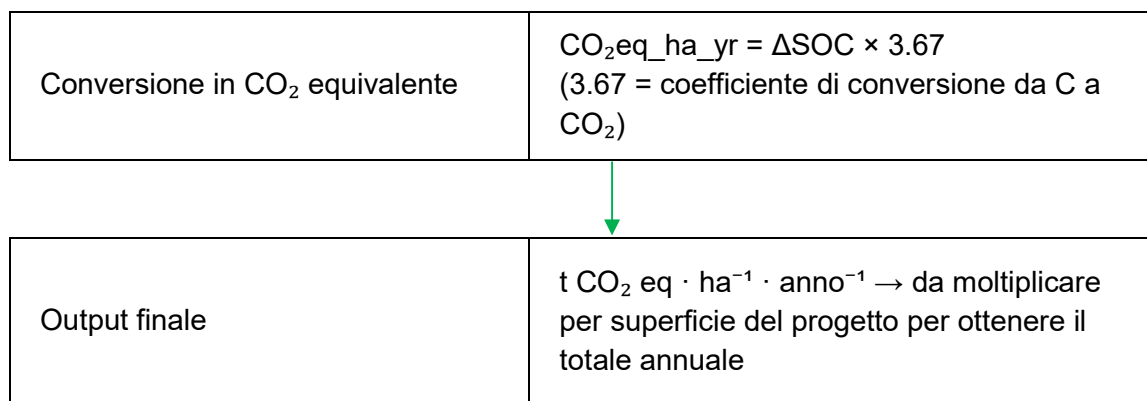
PROCEDURA:

Output: t CO₂ eq · ha⁻¹ · anno⁻¹ (solo stock nel suolo)

Passo	Formula / procedura	Note
1	Definisci la baseline e il "progetto" → assegna a ogni combinazione <i>clima × suolo</i> i fattori IPCC: FLU (Land Use), FMG (Management), FI (Input)	
2	Ricava o misura il SOC_reference (t C · ha ⁻¹) per 0-30 cm	
3	Calcola gli stock iniziali e finali: SOC_baseline = SOC_ref × FLU_bas × FMG_bas × FI_bas SOC_project = SOC_ref × FLU_proj × FMG_proj × FI_proj	
4	Applica l'equazione IPCC 2.25 (stock-difference): ΔSOC = (SOC_project – SOC_baseline) / D	D = 20 anni default IPCC
5	Converti in CO ₂ eq.: CO ₂ eq_ha_yr = ΔSOC × 3.67	3.67 = 44/12

DIAGRAMMA:





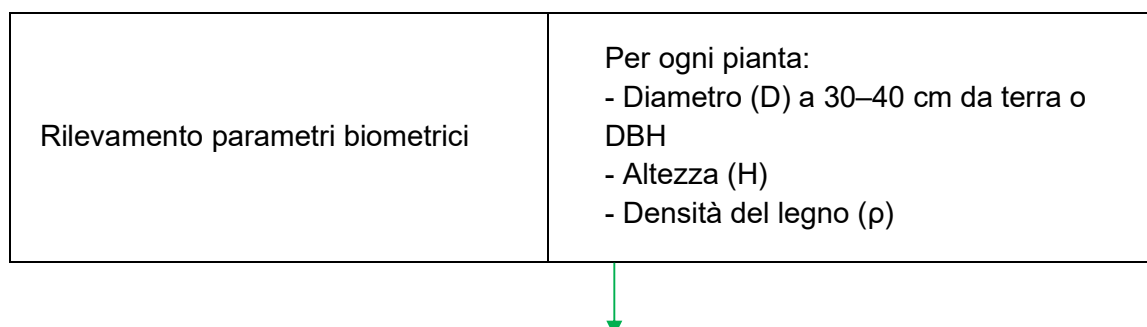
A2. PROCEDURA E DIAGRAMMA DI FLUSSO PER EMISSIONE DEI CARBON CREDITS CERTIFICATI CO₂ DELLE COLTURE AGRARIE ARBOREE.

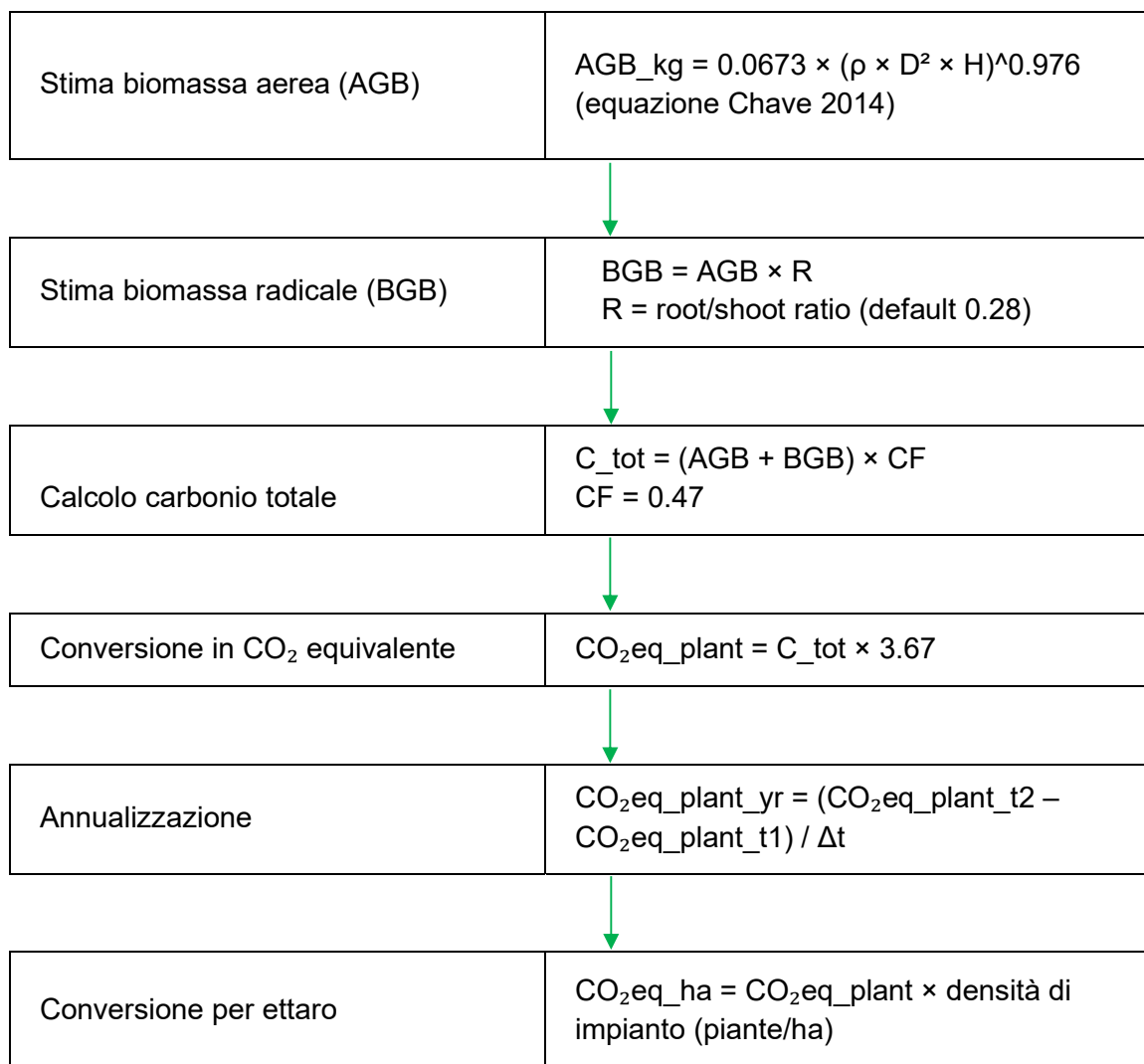
PROCEDURA:

Output: t CO₂ eq · pianta⁻¹ · anno⁻¹ (biomassa viva)

Passo	Formula / procedura
1	Misura per ogni pianta: diametro a 30–40 cm da terra (o DBH), altezza (H) e densità del legno (ρ)
2	Stima la biomassa aerea (AGB) con l'equazione pan-tropicale di Chave 2014: $\text{AGB_kg} = 0.0673 \times (\rho \times D^2 \times H)^{0.976}$
3	Integra la biomassa radicale: $\text{BGB} = \text{AGB} \times R \quad (\text{default } R = 0.28)$
4	Calcola il carbonio: $\text{C_tot} = (\text{AGB} + \text{BGB}) \times \text{CF} \quad \text{con } \text{CF} = 0.47$
5	Converti in CO ₂ eq. e, se serve, <i>annualizza</i> con l'incremento di diametro previsto (ΔD/anno): $\text{CO}_2\text{eq_plant} = \text{C_tot} \times 3.67$ $\text{CO}_2\text{eq_plant_yr} = (\text{CO}_2\text{eq_plant_t2} - \text{CO}_2\text{eq_plant_t1}) / \Delta t$
6	Per colture arboree specifiche (vite, olivo, fruttiferi): usa un'allometria di specie (es. vite: $\text{AGB} = 0.557 \times D^{0.870}$) se disponibile in letteratura locale
	Conoscendo la densità d'impianto (piante · ha ⁻¹) si passa facilmente a t CO ₂ eq · ha ⁻¹ : $\text{CO}_2\text{eq_ha} = \text{CO}_2\text{eq_plant} \times \text{densità}$.

DIAGRAMMA:





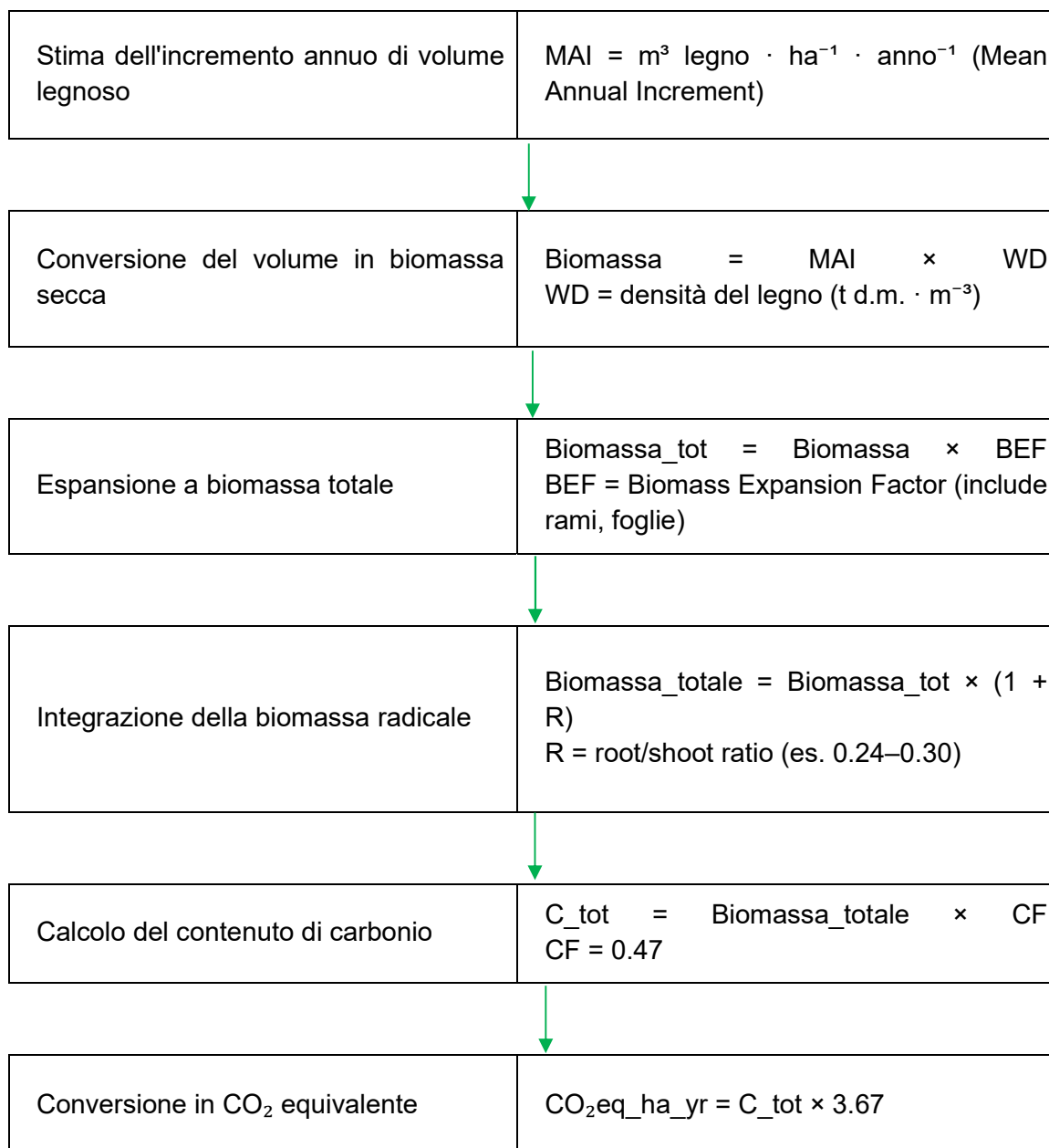
A3. PROCEDURA E DIAGRAMMA DI FLUSSO PER EMISSIONE DEI CARBON CREDITS CERTIFICATI CO₂ DELLE COLTURE AGROFORESTALI.

PROCEDURA:

Output: t CO₂ eq · ha⁻¹ · anno⁻¹ (biomassa + suolo opzionale)

Metodo <i>incremento</i>	
$CO_{2eq}/ha/yr = MAI \times WD \times BEF \times (1 + R) \times CF \times 3.67$	
•	MAI = m ³ legno · ha ⁻¹ · anno ⁻¹
•	WD = densità legno (t d.m. · m ⁻³)
•	BEF = fattore di espansione a biomassa totale (rami, foglie)
•	R = root:shoot ratio (0.24-0.30 specie temperate)
•	CF = 0.47

DIAGRAMMA:



ALLEGATO B – METODO DI CALCOLO E DIAGRAMMA DI FLUSSO PER EMISSIONE DEI CARBON CREDITS CERTIFICATI CO₂ DA FONTI RINNOVABILI.

Il presente Allegato descrive il metodo di calcolo e il diagramma di flusso della quantità di CO₂ evitata da un impianto da fonti rinnovabili (energia eolica, energia solare, energia idroelettrica, energia da biomasse, energia geotermica, energia marina ed energia idrogeno).

Si moltiplica la produzione di energia (kWh) per un fattore di emissione medio che rappresenta la quantità di CO₂ emessa per produrre un kWh di energia da fonti non rinnovabili. Questo fattore è pari a 0.53 kg di CO₂ per kWh. Quindi, per stimare le emissioni evitate, si moltiplica la produzione annua di kWh dell'impianto fotovoltaico per questo fattore.

Calcolo dettagliato:

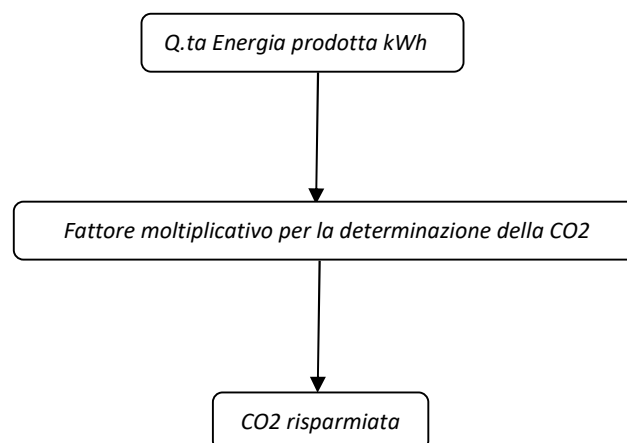
- Determinare la produzione di energia: Si calcola la quantità di energia elettrica (kWh) prodotta annualmente dall'impianto da fonti rinnovabili.
- Fattore di emissione: Si utilizza un fattore di emissione medio per la produzione di energia elettrica da fonti non rinnovabili, che è di 0.53 kg di CO₂ per kWh.
- Calcolo delle emissioni evitate: Si moltiplica la produzione annua di kWh per il fattore di emissione.

Esempio:

Se un impianto di energia elettrica da fonti rinnovabili produce 3000 kWh all'anno, le emissioni di CO₂ evitate sarebbero:

$3000 \text{ kWh} * 0.53 \text{ kg CO}_2/\text{kWh} = 1590 \text{ kg di CO}_2$, o 1.59 tonnellate di CO₂.

DIAGRAMMA DI FLUSSO:



ALLEGATO C - PARAMETRI DI CATTURA DELLA CO₂ DA CARBON FARMING (CARBONIOCOLTURA)

Prospetto C.1- Parametri di cattura della CO₂

QUANTITA' DI CO2 ASSORBITA				
COLTURE AGRARIE ERBACEE				
TEMPO (T)	TIPOLOGIA COLTURA	SUPERFICIE/PIANTE	CO2 ANNUA ASSORBITA/CO2 EQUIVALENTE	NUMERO CARBON CREDIT
1 ANNO	FRUMENTO	1 Ha	7,5 tonnellate	7,5
1 ANNO	ORZO	1 Ha	6 tonnellate	6
1 ANNO	MAIS	1 Ha	13 tonnellate	13
1 ANNO	RISO	1 Ha	13 tonnellate	13
1 ANNO	SEGALE	1 Ha	10 tonnellate	10
1 ANNO	AVENA	1 Ha	4 tonnellate	4
1 ANNO	FARRO	1 Ha	24 tonnellate	24
1 ANNO	SORGO	1 Ha	20 tonnellate	20
1 ANNO	MIGLIO	1 Ha	42 tonnellate	42
1 ANNO	COLZA	1 Ha	15 tonnellate	15
1 ANNO	QUINOA	1 Ha	15 tonnellate	15
1 ANNO	ORTICOLE	1 Ha	20 tonnellate	20
1 ANNO	FORAGGERE	1 Ha	10 tonnellate	10
COLTURE AGRARIE ARBOREE				
TEMPO (T)	TIPOLOGIA COLTURA	SUPERFICIE/PIANTE	CO2 ANNUA ASSORBITA/CO2 EQUIVALENTE	NUMERO CARBON CREDIT
1 ANNO	VIGNETO	1 Ha	15 tonnellate	15

1 ANNO	OLIVETO	1 pianta	20 Kg	0,02
1 ANNO	FRUTTETO	1 pianta	0,05 tonnellate	0,05
1 ANNO	CAFFÈ	1 Ha	24 tonnellate	24
1 ANNO	CACAO	1 pianta	0,03 tonnellate	0,03
COLTURE AGROFORESTALI				
TEMPO (T)	TIPOLOGIA COLTURA	SUPERFICIE/PIANTE	CO2 ANNUA ASSORBITA/CO2 EQUIVALENTE	NUMERO CARBON CREDIT
1 ANNO	BOSCHI	1 Ha	12 tonnellate	12

Il prospetto C.1 è stato elaborato dall'Università degli studi della Tuscia di Viterbo, attraverso una metodologia di calcolo validata da ente di certificazione di terza parte, in conformità alle UNI EN ISO 14064-2, UNI EN ISO 14064-3, UNI EN ISO 14065 e ISO UNI CEI EN ISO/IEC 17029.

ALLEGATO D - PARAMETRI DI NON IMMISSIONE O ELIMINAZIONE DELLA CO₂ DA FONTI RINNOVABILI

Prospetto D.1- Parametri di non immissione o eliminazione della CO₂

QUANTITA' DI CO₂ NON IMMESSA					
TEMPO (T)	TIPOLOGIA IMPIANTO	POTENZA IMPIANTO ESPRESSO IN KW	ENERGIA ELETTRICA PRODOTTA ESPRESSA IN KW	CO₂ ANNUA NON IMMESSA O ELIMINATA	NUMERO CARBON CREDIT
1 ANNO	EOLICO	1	4.000	2,12 tonnellate	2,12
1 ANNO	FOTOVOLTAICO	1	1.500	0,79 tonnellate	0,79
1 ANNO	IDROELETTRICO	1	8.000	4,24 tonnellate	4,24
1 ANNO	A BIOMASSA	1	8.000	4,24 tonnellate	4,24
1 ANNO	GEOTERMICO	1	2.250	1,19 tonnellate	1,19
1 ANNO	ENERGIA MARINA	1	8.000	4,24 tonnellate	4,24
1 ANNO	A IDROGENO	1	8.000	4,24 tonnellate	4,24

Il prospetto D.1 è stato elaborato dall'Università degli studi della Tuscia di Viterbo, attraverso una metodologia di calcolo validata da ente di certificazione di terza parte, in conformità alle UNI EN ISO 14064-2, UNI EN ISO 14064-3, UNI EN ISO 14065 e ISO UNI CEI EN ISO/IEC 17029.

ALLEGATO E - ELENCO DOCUMENTI OBBLIGATORI PER AUDIT

Descrizione documenti che deve presentare l'organizzazione
<p><u>A – Verifica dei contratti</u></p> <ol style="list-style-type: none">1. Contratti mediante i quali l'organizzazione dimostra di avere i diritti necessari alla creazione di uno o più progetto/i di compensazione ambientale/i o di rinnovabili.2. Nel caso in cui si debbano creare nuovi progetti di compensazione ambientali, contratto con almeno un rivenditore/vivaio che rispetta i requisiti descritti nel punto 5.3. Cessioni e/o trasferimenti dei contratti/diritti di sfruttamento delle colture agrarie per la creazione dei progetti ambientali.
<p><u>B – Documenti, bolle e attestazioni del rispetto del DAF</u></p> <ol style="list-style-type: none">4. Documento/certificato di provenienza dei semi/piante da rivenditore/vivaio qualificato secondo i requisiti descritti al punto 5.5. Bolle di consegna, fatture e contratti di acquisto piante da parte del conduttore/proprietario affittuario.6. Certificazioni (ad esempio, ISO 9001) del vivaio. <p>Fatture, bolle e ogni documento atto a dimostrare che il conduttore ha seguito il DAF di riferimento.</p>
<p><u>C – Progetti ambientali e da fonti rinnovabili e dati ad essi relativi</u></p> <ol style="list-style-type: none">8. Verifica della disponibilità e archiviazione, da parte dell'organizzazione, dei dati essenziali:<ol style="list-style-type: none">8.1 Struttura nel server contenente tutte le informazioni relative alle colture agrariecoinvolte nei progetti di compensazione ambientali per la cattura della CO2 e progetti da fonti rinnovabili.8.2 Codifica di ogni coltura agraria o impianto da fonte rinnovabile.8.3 Fotografie aggiornate (fatte negli ultimi 3 mesi) delle colture agrarie o impianto da fonte rinnovabile.8.4 Aggiornamento fotografico delle colture con cadenza minima semestrale.8.5 Disponibilità dei dati catastali per ogni coltura agraria coinvolta nei progetti di compensazione ambientali.8.6 Disponibilità delle coordinate GPS (latitudine e longitudine) per ogni coltura agraria o impianto da fonte rinnovabile.8.7 Verifica che i contratti con i conduttori siano coerenti.8.8 Sopralluogo campionario da eseguirsi con visita di persona presso colture agrarie o impianti che, per numero di tonnellate sequestrate o non immesse o eliminate rappresentino almeno il 5% del totale delle tonnellate oggetto dell'audit per accertarsi della reale esistenza delle piantagioni che non siano in stato di abbandono.8.9 Verifica dell'archivio cartaceo dei contratti che danno all'organizzazione i diritti alla realizzazione dei progetti di compensazione ambientali e da fonte rinnovabile.

8.10 Verifica che archivio cartaceo ed elettronico siano coerenti.

8.11 Verifica che il calcolo delle tonnellate di CO₂ sequestrate o non immesse o eliminate e registrate in Blockchain segua il metodo di calcolo descritto dal presente standard EUFD2025-001 di FAGRI DIGITAL (applicazione dell'Allegato C e dell'Allegato D).

Nello specifico:

(i) Prospetto C.1, Allegato C; Prospetto D.1, Allegato D;

(ii) sia stato definito e applicato il Safety Factor;

(iii) sia stato definito e applicato il coefficiente per l'allocazione di una parte di tonnellate nel Fondo di garanzia, come indicato nel punto 8.

D – Strumenti tecnologici. Blockchain e Registro digitale dei carbon credits certificati CO₂

8.12 Verifica dell'esistenza e del funzionamento della piattaforma di generazione dei progetti di compensazione ambientali e da fonti rinnovabili, in grado di dialogare con la Blockchain.

9. Verifica che i carbon credits certificati CO₂ siano registrati nella Blockchain dichiarata dall'organizzazione.

10. Verifica della disponibilità della Software House selezionata dall'organizzazione per il supporto negli aspetti tecnologici, generazione del registro e della piattaforma digitale in Blockchain. In caso sia un soggetto indipendente ad occuparsi degli aspetti tecnici inerenti alle registrazioni in Blockchain, deve essere verificata la disponibilità del soggetto indipendente.

11. Verifica della capacità di generazione di carbon credits certificati CO₂.

12. Verifica del documento illustrativo delle caratteristiche tecniche.

12.1 Codici di registrazione in Blockchain.

12.2 Codici HASH e suo significato.

12.3 Mappa dei dati caratterizzanti i carbon credits certificati CO₂.

12.4 Mappa dei dati desumibili dalla pagina web che caratterizza la Blockchain.

BIBLIOGRAFIA

- [1] UNITUS Stoccaggio colture agrarie e non immissione da fonti rinnovabili Report finale + Allegato A + Allegato B + Allegato C + Allegato D + Allegato E
- [2] Certificazione Metodologia UNITUS ISO 14064-2 2019 da parte di SUOLO E SALUTE.
- [3] Disciplinari Agronomici Formalizzati (DAF) di riferimento per ciascuna coltura agraria erbacea, arborea ed agrofrestale.

Tutti i documenti sono scaricabili utilizzando il link: <https://fagri.eu/bibliografia>