

ClieNFarms – Policy Brief #2: Sfide nell'utilizzo dei modelli per il monitoraggio e la valutazione delle emissioni di gas serra (GHG) delle aziende agricole europee

Matthias Kuhnert, Università di Aberdeen; Lin Bautze, FIBL; Katja Klumpp, INRAE; Alba Saez, IFOAM Organics Europe

Introduzione

L'UE ha fissato obiettivi per raggiungere le emissioni nette zero in diversi settori entro il 2050, come definito dalla normativa europea sul clima. L'agricoltura è uno dei settori chiamati a ridurre le proprie emissioni e, al contempo, a compensare quelle di altri settori. Pertanto, il monitoraggio, la rendicontazione e la verifica (MRV) delle emissioni di gas a effetto serra (GHG) e del potenziale di sequestro del carbonio a livello aziendale sono fondamentali per valutare i progressi verso un'agricoltura a emissioni nette zero in tutta l'UE. Questo aspetto è particolarmente rilevante nel contesto attuale, in cui la Commissione europea sta proponendo metodologie di carbon farming per la certificazione delle rimozioni di carbonio, in conformità al Regolamento sul Carbon Removal e sul Carbon Farming (CRCF). Per stimare con accuratezza le emissioni e le rimozioni di GHG, il Gruppo intergovernativo di esperti sul cambiamento climatico (IPCC) ha introdotto tre metodologie, denominate Tier, ciascuna caratterizzata da diversi livelli di accuratezza e complessità. All'aumentare del Tier, aumenta anche la complessità dell'approccio: il Tier 1 si basa su fattori di emissione generici, il Tier 2 utilizza fattori nazionali o equazioni semplificate, mentre il Tier 3 si fonda su modelli basati sui processi. Sebbene sul mercato sia disponibile un'ampia varietà di strumenti per la valutazione delle emissioni di GHG a livello di azienda agricola, di prodotto agricolo o di area territoriale, individuare quali strumenti utilizzare nei diversi contesti rappresenta ancora una sfida.

Obiettivo del Policy Brief

Questo policy brief intende informare i decisori politici sulle sfide e sulle opportunità degli approcci di modellizzazione nei sistemi di monitoraggio, rendicontazione e verifica (MRV) e sulla loro applicazione a livello aziendale. In particolare, poiché la nuova normativa CRCF prevede l'uso dei modelli come opzione idonea, l'attenzione è rivolta ai vantaggi e alle criticità legate all'applicazione dei modelli.

ClieNFarms

Il contenuto di questo policy brief si basa sulle attività di ricerca svolte nell'ambito del progetto europeo Horizon 2020 ClieNFarms e sulle esperienze degli agricoltori coinvolti. ClieNFarms ha coinvolto oltre 200 aziende agricole, organizzate in Innovative Systemic Solution Spaces (I3S), distribuite nelle diverse aree pedoclimatiche e nei differenti sistemi produttivi dell'UE. In tali contesti, diversi modelli e strumenti di valutazione delle prestazioni climatiche sono stati analizzati e confrontati con i seguenti obiettivi:

1. analizzare le differenze tra le valutazioni effettuate da agricoltori e consulenti e quelle condotte da esperti scientifici;
2. confrontare i risultati e le metodologie di valutazione delle prestazioni climatiche di strumenti comunemente utilizzati nel contesto europeo;
3. valutare i co-benefici delle pratiche agricole adottate a livello aziendale che vanno oltre l'ambito delle prestazioni climatiche (ad es. biodiversità).

Sistemi MRV per la valutazione delle prestazioni climatiche aziendali

Risultati principali: la scelta degli strumenti nei sistemi MRV e il modo in cui tali strumenti vengono parametrizzati influiscono sul risultato delle valutazioni delle prestazioni climatiche delle aziende agricole.

Le esperienze di modellizzazione maturate nell'ambito di ClieNFarms hanno evidenziato i principali fattori che incidono sull'accuratezza dei risultati. Una panoramica degli strumenti disponibili è riportata nella Figura 1.

- Misurazioni in campo si basano su procedure di campionamento standardizzate che consentono il confronto tra diversi siti. Tuttavia, risultano dispendiose in termini di tempo e risorse umane.
- Approcci di modellizzazione Consentono di simulare nel tempo molteplici processi e di fornire informazioni su un'ampia gamma di variabili ambientali rilevanti. Al contempo, l'elevato numero e la diversità degli strumenti disponibili rendono complesso il confronto dei risultati tra aziende e territori differenti. In questo documento, i modelli sono suddivisi in due categorie principali:
 - Strumenti di valutazione a livello aziendale, che quantificano le emissioni di protossido di azoto (N₂O), metano (CH₄) e anidride carbonica (CO₂) associate a tutte le pratiche agricole, includendo anche le emissioni a monte e le attività non strettamente agricole (ad es. consumo di energia o carburanti).
 - Modelli basati sui processi, che richiedono un set di dati più articolato, comprendente informazioni dettagliate sul suolo (al minimo tessitura, densità apparente e pH) e serie temporali di dati meteorologici, generalmente non disponibili per tutte le aziende agricole.

I metodi Tier 1 e Tier 2 sono progettati per essere utilizzati anche da utenti non specialisti, mentre i modelli basati sui processi (Tier 3) sono sviluppati prevalentemente a fini di ricerca e possono risultare complessi per utenti privi di esperienza in modellizzazione. Interfacce intuitive possono contribuire a migliorare l'usabilità degli strumenti, mentre la disponibilità di un database strutturato sottostante (come nel caso del COMET-Farm Tool¹¹) può aiutare a superare le limitazioni legate alla disponibilità dei dati. Tuttavia, tali soluzioni richiedono una manutenzione continua del database e un supporto tecnico costante, introducendo ulteriori sfide operative e organizzative.

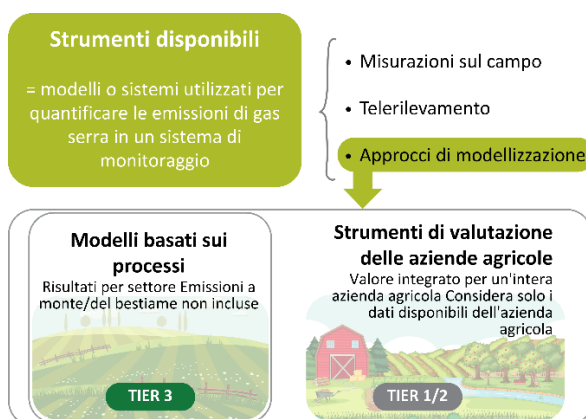


Figura 1 - Gli strumenti disponibili per valutare le emissioni di gas serra possono essere suddivisi in misurazioni sul campo, telerilevamento e approcci di modellizzazione, questi ultimi associati a diverse metodologie di Tier a seconda del tipo di modello. Fonte: Alba Saez, ClieNFarms.

Focus sull'agricoltura biologica e sui sistemi agricoli non convenzionali

I modelli e gli strumenti di valutazione dovrebbero essere in grado di rappresentare l'ampia varietà di sistemi di gestione presenti sui terreni agricoli. Tuttavia, diversi studi mostrano che tali strumenti sono generalmente meglio sviluppati e parametrizzati per l'agricoltura convenzionale^{ii,iii}. Questo limita la loro applicabilità ad altri sistemi, come l'agricoltura biologica e i sistemi zootecnici misti, e pone sfide significative in termini di accuratezza dei risultati. L'esperienza maturata nell'ambito del progetto ClieNFarms ha evidenziato come l'agricoltura biologica sia spesso rappresentata in modo inadeguato nei modelli e negli strumenti di valutazione disponibili. Ad esempio, le rotazioni colturali (elemento centrale per l'uso sostenibile delle risorse naturali) non possono essere simulate correttamente. Gli strumenti attuali tendono infatti a considerare ogni coltura e ogni anno in modo isolato, senza tenere conto delle variazioni temporali. Allo stesso modo, pratiche diffuse nell'agricoltura biologica, quali l'intercropping e l'applicazione di compost, non sono ancora sufficientemente integrate nei modelli. Di conseguenza, le stime delle emissioni associate ai prodotti o alle aziende biologiche risultano spesso imprecise e potenzialmente fuorvianti.

Esperienza di applicazione pratica nell'UE: criticità degli strumenti

Risultati principali: anche la disponibilità dei dati e il campionamento influiscono sull'accuratezza dei risultati.

Gli strumenti basati sui Tier 1 e Tier 2 sono progettati principalmente per applicazioni su scala aziendale e hanno un fabbisogno di dati relativamente basso, facilmente reperibili in un'azienda agricola. Tuttavia, sono necessarie valutazioni locali e specifiche del campo al fine di seguire lo sviluppo temporale e la storia del suolo. Ad esempio, i dati raccolti nelle aziende agricole e per campi specifici sono necessari per distinguere le aree coltivate da quelle a pascolo. Pertanto, solo i modelli basati sui processi nelle metodologie di Tier 3 integrati con misurazioni possono essere utilizzati per valutare o monitorare il carbonio organico del suolo (SOC) con un'accuratezza accettabile (cfr. Figura 2).

D'altra parte, per convalidare correttamente le misurazioni sul campo e l'evoluzione del SOC, sono necessari diversi campioni per ottenere misurazioni rappresentative del SOC. Il numero di campioni dipende dall'eterogeneità dei parametri e delle variabili target nello spazio e nel tempo (ad esempio, consistenza, SOC effettivo, densità apparente, pH). Ad esempio:

Spazio: maggiore è l'eterogeneità SOC, maggiore è il numero di campioni necessari per ottenere risultati accurati.

Tempo: per una corretta rappresentazione delle variazioni SOC, il periodo target dovrebbe essere adattato alla gestione sul campo.

Il CRCF riflette i nostri risultati e suggerisce di integrare la modellizzazione di Tier 3 con misurazioni sul campo. Tuttavia, il lavoro e l'energia dedicati alla valutazione dovrebbero essere ridotti al minimo.

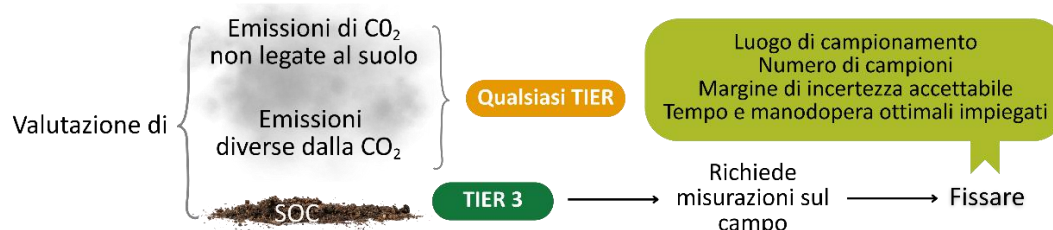


Figure 2 -Metodologie di Tier raccomandate per la valutazione delle diverse emissioni di gas serra e del carbonio organico nel suolo (SOC). Il riquadro verde chiaro mostra gli aspetti da considerare quando si effettuano misurazioni sul campo, necessarie negli approcci di Tier 3. Fonte: Alba Saez, ClieNFarms.

Raccomandazioni

- Per le valutazioni e il monitoraggio SOC, è opportuno utilizzare modelli basati sui processi. Per la valutazione o il monitoraggio delle emissioni diverse dal CO₂, gli strumenti agricoli rappresentano una valida opzione.
- Qualsiasi metodologia di Tier 3 utilizzata per valutare e monitorare i cambiamenti SOC deve essere integrata con misurazioni sul campo.
- Sono necessari protocolli chiari per limitare le differenze tra i risultati dovute alla parametrizzazione guidata dall'utente, all'eterogeneità dei campioni e alla disponibilità dei dati. Le valutazioni dovrebbero definire l'area target e il periodo di tempo considerando l'intera rotazione delle colture, al fine di ottenere risultati più accurati e mettere gli agricoltori biologici su un piano di parità.

Esperienza di applicazione pratica nell'UE: approfondimenti sull'esperienza degli utenti

Risultati principali: Il progetto ha dimostrato che, senza fornire una formazione regolare e chiara su come utilizzare gli strumenti di valutazione delle prestazioni climatiche per uno scopo specifico e su come interpretare le valutazioni finali, è improbabile che i calcoli portino a cambiamenti nell'azione per il clima nelle aziende agricole.

La pratica della MRV all'interno di ClieNFarms è stata eseguita da esperti nominati e formati che hanno supportato gli agricoltori di una determinata area pedoclimatica e di un determinato sistema di produzione. La stretta collaborazione con ricercatori, consulenti agricoli e agricoltori in tutta l'UE ha messo in luce le sfide riassunte nella figura 3:



Figure 3 - Sfide relative all'esperienza di monitoraggio dei gas serra e del carbonio organico nel suolo che interessano gli utenti degli strumenti, gli agricoltori e i decisori politici nel settore agricolo dell'UE. Fonte: Alba Saez, ClieNFarms.

Gli agricoltori e i consulenti agricoli che non avevano familiarità con la fornitura di dati hanno avuto difficoltà a utilizzare gli strumenti, il che ha contribuito a una parametrizzazione non informata e a una mancanza di motivazione durante tutto il progetto, soprattutto quando gli agricoltori non capivano come interpretare i risultati e quali azioni potevano derivarne.

Come menzionato nella sezione precedente, gli strumenti agricoli e i modelli basati sui processi possono svolgere un ruolo nella quantificazione delle emissioni di gas serra e sono sufficienti per quantificare le emissioni diverse dal CO₂, ma l'errore e l'incertezza sono solitamente troppo elevati per gli standard richiesti in materia di variazioni del SOC e emissioni legate al suolo. Pertanto, sono necessarie valutazioni che richiedono tempo e risorse aggiuntive. Alcuni dati erano facilmente reperibili dagli agricoltori (ad esempio, l'apporto di fertilizzanti), mentre altri rimanevano difficili da ottenere (ad esempio, i dati sul suolo, la resa dei pascoli, la resa in sostanza secca (SS) di alcune colture).

Raccomandazioni

- I decisori politici devono definire le metodologie appropriate allo scopo di ottenere riduzioni delle emissioni nel settore agricolo dell'UE. Inoltre, le persone che effettuano le valutazioni dovrebbero essere adeguatamente formate e ricompensate per il tempo e le risorse necessarie alla raccolta dei dati. La politica dovrebbe garantire che gli agricoltori non debbano sostenere da soli questo onere.

Riferimenti

ⁱNiels H. Batjes, Eric Ceschia, Gerard B.M. Heuvelink, Julien Demenois, Guerric le Maire, Rémi Cardinael, Cristina Arias-Navarro & Fenny van Egmond (2024) Verso un quadro modulare e multi-ecosistemico di monitoraggio, rendicontazione e verifica (MRV) per la valutazione delle variazioni delle riserve di carbonio organico nel suolo, Carbon Management, 15:1, 2410812, DOI: 10.1080/17583004.2024.2410812

ⁱⁱEllis, E., et al. 2024. Importanza della ricerca in azienda agricola per la convalida dei modelli basati sui processi. Si noti che i modelli sono parametrizzati sulla base di esperimenti limitati e necessitano di una convalida su scala aziendale. Carbon Balance and Management, 19, 16. doi.org/10.1186/s13021-024-00260-6

ⁱⁱⁱMontemayor, E., et al. 2022. Analisi critica dei dati relativi all'inventario del ciclo di vita dei sistemi di produzione agricola biologica. International Journal of Life Cycle Assessment, 27, 543–563. doi.org/10.1007/s11367-022-02044-x