



Il ruolo dell'agricoltura e l'analisi di vulnerabilità ai cambiamenti climatici.

a cura della Dott.ssa Ilaria Falconi

Tecnologo di ricerca III liv. CREA c/o Ministero delle politiche agricole alimentari e forestali

Introduzione

La crisi pandemica e climatica si assomigliano in quanto entrambe sono determinate dagli impatti dell'attività antropica sulla natura e sugli ecosistemi. La crisi climatica però è più grave della pandemia e l'Italia è particolarmente vulnerabile. Dobbiamo imparare a progredire entro i limiti della sostenibilità ecologica incrementando la precauzione verso la natura. La tutela dell'ambiente, quindi, deve essere posizionata al centro dello sviluppo economico.

Il cambiamento climatico

La Convenzione Quadro sul Cambiamento Climatico delle Nazioni Unite (UNFCCC) definisce il cambiamento climatico come un cambiamento del clima che sia attribuibile direttamente o indirettamente ad attività umane che alterino la composizione dell'atmosfera planetaria e che si sommino alla naturale variabilità climatica osservata su intervalli di tempo analoghi. Tale definizione racchiude al suo interno due concetti fondamentali: la naturale variabilità climatica connessa ai complessi processi naturali esterni (cicli del sole e dell'orbita terrestre) e interni al pianeta (interazioni tra le unità geofisiche dell'atmosfera, dell'idrosfera, della criosfera, della terra solida e della biosfera); l'alterazione di tale complessa variabilità naturale attribuibile alle attività umane (antroposfera). Il pianeta Terra, nel corso della sua lunga storia geologica, ha attraversato diverse fasi di cambiamento climatico, le quali hanno determinato l'alternanza di periodi glaciali e periodi interglaciali. Tali cambiamenti si sono sempre verificati a causa di fattori naturali, come la variazione nell'inclinazione dell'asse terrestre, le variazioni nell'eccentricità dell'orbita e la precessione degli equinozi, e si sono sempre attuati in migliaia di anni, permettendo così alle diverse specie animali e vegetali di adattarsi alle nuove condizioni ambientali. Il cambiamento climatico, quindi, non rappresenta assolutamente una novità per il Pianeta. L'attuale fase di riscaldamento climatico che sta caratterizzando la Terra, invece, desta preoccupazione e allarme a causa dell'estrema velocità del processo in atto.

I cambiamenti climatici possono avere impatti importanti su molti settori della società come la gestione delle risorse idriche, l'agricoltura, la salute umana, le zone costiere, le infrastrutture, la gestione degli ecosistemi, ecc...

Un aspetto cruciale da considerare è l'asimmetria degli effetti dei cambiamenti climatici: i paesi situati alle latitudini medio - basse che sono anche quelli più poveri e vulnerabili, risultano più esposti al cambiamento e con una minor capacità adattativa. Il cambiamento climatico, quindi, accentua ed incrementa il divario tra il nord e il sud del pianeta.

Inoltre, in un mondo globalizzato, quello che avviene in una regione può avere ripercussioni globali, ad esempio gli incrementi di siccità in una zona agricola possono influenzare la produzione di determinati raccolti ed eventualmente i mercati globali.

Il riscaldamento della Terra determina lo scioglimento della criosfera, l'innalzamento del livello dei mari, l'acidificazione degli oceani, la desertificazione, la perdita di biodiversità, il deterioramento della qualità dell'acqua, la progressiva carenza di risorse idriche, la diminuzione della precipitazione annua, la diminuzione del deflusso fluviale, l'incremento dei fenomeni di dissesto idrogeologici e degli incendi boschivi, la diminuzione delle rese colturali,

il maggior numero di decessi per ondate di calore, l'incremento delle malattie legate allo spostamento su scala geografica di persone, animali e merci.

I cambiamenti climatici, infatti, causano effetti sia diretti sia indiretti sulla salute umana e sugli animali. Gli effetti diretti provocano o favoriscono la diffusione di patologie prevalentemente legate ad alterazioni dell'omeostasi e della fisiopatologia. Dal punto di vista zootecnico e veterinario, invece, si sono evidenziate variazioni nella qualità e quantità delle produzioni animali in quanto l'incremento delle temperature ed il fenomeno delle ondate di calore, specialmente nelle stagioni estive, sottopongono gli allevamenti a condizioni di stress termico importanti e prolungate, tali da compromettere la naturale capacità degli animali di autoregolare le proprie funzioni fisiologiche, pregiudicando dunque il benessere dell'animale e, conseguentemente, la produzione.

Gli effetti indiretti sono correlati alle trasformazioni degli ecosistemi e della distribuzione della biodiversità provocati dal clima e possono incidere sulla frequenza e intensità degli incendi e determinare focolai epidemici o pandemie, soprattutto nelle aree urbane e agricole, per malattie precedentemente confinate in territori a distanza dai principali insediamenti umani.

Il legame tra agricoltura e clima

Il settore dell'agricoltura si inserisce in questo contesto con un duplice ruolo sia dal punto di vista degli impatti che gravano sulla stessa attività agricola che delle emissioni climalteranti sull'ambiente.

In particolare, **nel comparto zootecnico** l'aumento delle temperature ed il fenomeno delle ondate di calore, specialmente nelle stagioni estive, sottopongono gli allevamenti a condizioni di stress termico importanti e prolungate, tali da compromettere la naturale capacità degli animali di autoregolare le proprie funzioni fisiologiche, pregiudicando dunque il benessere dell'animale e, conseguentemente, la produzione. **Nel settore forestale** l'aumento delle temperature incide sulla frequenza ed intensità degli incendi e sulla diffusione di parassiti. Le **coltivazioni maggiormente** colpite sono in particolare gli agrosistemi, le colture a ciclo primaverile - estivo quali mais, soia, girasole e le colture arboree come la vite e l'olivo.

Il settore dell'agricoltura, inoltre, riveste un altro duplice ruolo sia dal punto di vista delle emissioni climalteranti per l'ambiente che della mitigazione climatica in quanto svolge la funzione di sequestro del carbonio. L'agricoltura, infatti, determina emissioni di gas climalteranti (GHG) in atmosfera, prevalentemente imputabili alla produzione di metano (CH₄), protossido di azoto (N₂O) e, in misura minore, anidride carbonica (CO₂).

Le emissioni derivanti dal settore agricoltura costituiscono il 7% delle emissioni di gas serra totali, circa 30 milioni di tonnellate di CO₂ equivalente nel 2018. Per il settore agricoltura le principali categorie emissive sono rappresentate dalla fermentazione enterica (emissioni di CH₄), dalla gestione delle deiezioni in tutte le fasi, dal momento dell'escrezione nel ricovero fino alla distribuzione in campo (emissione di CH₄ e N₂O), dai suoli agricoli (emissione di N₂O), dalla coltivazione delle risaie (emissioni di CH₄) e dalla combustione dei residui agricoli (emissione di CH₄ e N₂O). Non meno rilevanti, però, in considerazione dei

co-fattori connessi (ad es. erosione e biodiversità del suolo), sono le emissioni connesse alla gestione del suolo (Fig. 1).

Nel dettaglio, l'**ISPRA rileva che circa l'80% delle emissioni di gas serra derivano dagli allevamenti**, in particolare dalle categorie di **bestiame bovino** (quasi il 70%) e **suino** (più del 10%), **mentre il 10% proviene dall'utilizzo dei fertilizzanti sintetici**.

L'analisi dell'impatto emissivo per singola categoria, evidenzia che in Italia, al 2018, la quota maggiore di gas metano è prodotta dal comparto zootecnico e, in particolar modo dalla fermentazione enterica (47%), connessa ai processi di digestione animale, e dalla gestione delle deiezioni (18,8%), soprattutto in fase di stoccaggio; le emissioni di protossido di azoto, connesse alla gestione dei suoli agricoli, invece, contribuiscono alle emissioni totali in misura pari al 27,6%, e infine le risaie incidono per un 5,1% sulle emissioni di metano.

Tuttavia, dall'analisi dei dati ISPRA si rileva, tra il 1990 e il 2018, una riduzione delle emissioni di gas serra pari al 13%. In particolare, nel 2018 le emissioni di metano e protossido di azoto sono diminuite, rispettivamente, del 10,8% e del 32,0% rispetto ai livelli del 1990. Tali riduzioni si attribuiscono principalmente a una concomitanza di diversi fattori, quali la diminuzione della consistenza zootecnica, i cambiamenti nella gestione delle deiezioni animali, la riduzione delle superfici coltivate e delle produzioni agricole, il minor impiego di fertilizzanti sintetici azotati e all'attuazione dei programmi della Politica Agricola Comune. Inoltre, negli ultimi anni, è aumentata la quota di energie rinnovabili da consumi energetici nazionali, con una forte espansione del numero di impianti per la produzione di energia da biogas, da biomasse e fotovoltaico.

Tutto ciò premesso, l'agricoltura, di contro, ha enormi potenzialità in termini di mitigazione climatica perché produce fonti energetiche rinnovabili e svolge la funzione di sequestro di carbonio e di assorbimento dei pozzi, specialmente per quanto concerne il settore LULUCF (Destinazioni dei suoli, Cambiamento di destinazione dei suoli e Silvicultura).

Il settore LULUCF

Nel 2018 il settore LULUCF contribuisce alla mitigazione dei cambiamenti climatici assorbendo oltre 36 milioni di tonnellate di CO₂ equivalenti.

Per il settore, il maggior contributo in termini di assorbimenti di carbonio è rappresentato dalle foreste (suolo e biomassa) e dai pascoli (suolo e biomassa degli arbusti della macchia mediterranea); mentre le terre agricole rappresentano un'emissione netta a seguito delle lavorazioni dei suoli e dei cicli di espianto delle colture legnose perenni.

L'analisi dell'impatto emissivo per uso del suolo evidenzia che le emissioni prodotte dalle terre coltivate sono strettamente connesse alla gestione stessa delle terre, mentre il contributo più marcato agli assorbimenti generati dai pascoli è determinato dalla conversione dalle terre coltivate in pascoli.

Il ruolo dell'agricoltura: le soluzioni proposte

Il vero patrimonio di biomassa si rinviene, infatti, nelle zone rurali: in Europa l'agricoltura e la silvicoltura forniscono elevate quantità di risorse biologiche. **Le zone rurali svolgono, pertanto, un ruolo rilevante nella mitigazione dei cambiamenti climatici attraverso il sequestro di carbonio e l'abbandono di materie prime e fonti energetiche non rinnovabili.**

L'agricoltura e la silvicoltura, quindi, hanno un grande potenziale nel contesto dell'economia bio-based e circolare, in termini di gestione efficiente delle risorse, protezione della biodiversità e del suolo, gestione sostenibile del territorio, produzione di servizi ecologici e sociali, valorizzazione e riutilizzo dei residui e rifiuti, produzione di bioenergie e prodotti biologici attraverso l'uso efficiente e sostenibile delle risorse rinnovabili.

Il Rapporto speciale sul riscaldamento a 1,5 °C pubblicato a fine 2018 dal Gruppo intergovernativo sul cambiamento climatico delle Nazioni Unite (Intergovernmental Panel on Climate Change - IPCC), infatti, ha sottolineato l'importanza del settore agricolo e forestale nell'accelerare i processi di decarbonizzazione e nelle azioni di mitigazione nel settore energetico, grazie alla capacità di assorbimento e di stoccaggio di anidride carbonica delle biomasse.

Il ruolo chiave svolto dal suddetto settore è stato riconosciuto anche dalla Commissione Europea nel documento *"Un pianeta pulito per tutti. Visione strategica europea a lungo termine per un'economia prospera, moderna, competitiva e climaticamente neutra"* (COM (2018) 773 final). Il documento riconosce la centralità dello sviluppo della bioeconomia nel raggiungimento della neutralità carbonica al 2050 puntando ad un aumento del consumo di bioenergia di circa l'80% entro il 2050 rispetto a oggi. La decarbonizzazione del settore energetico, infatti, non può essere tradotta nella mera sostituzione di fonti fossili con fonti rinnovabili scelte in base al costo delle tecnologie piuttosto che sulla loro più ampia ricaduta positiva. La sfida climatica, ed in primis la transizione energetica, deve tradursi in un'occasione per il Paese di creare nuove economie, sempre più connesse alla bioeconomia al fine di garantire lo stoccaggio di anidride carbonica nonché la riduzione delle emissioni del settore agricolo.

Le azioni per incrementare il sequestro del carbonio nelle superfici agricole

Le pratiche agronomiche non virtuose possono degradare il suolo e ampliare gli effetti dei cambiamenti climatici in quanto determinano una perdita di carbonio che ritorna in atmosfera sotto forma di anidride carbonica o metano.

Le iniziative da intraprendere, quindi, devono promuovere la gestione sostenibile del suolo in quanto è una risorsa limitata e fragile in grado di aumentare la produzione agroalimentare;

conservare la biodiversità; favorire la qualità nutrizionale degli alimenti; regolare la qualità dell'acqua; mitigare gli effetti del cambiamento climatico ed i fenomeni idrologici estremi.

Al fine di favorire la capacità di stoccaggio di CO₂ nei suoli agricoli e ridurre le emissioni in atmosfera di gas serra è importante definire politiche e misure volte a rafforzare ulteriormente il contributo complessivo del settore LULUCF attraverso la riduzione delle emissioni derivanti dalla gestione del suolo agricolo nella fase di coltivazione e fertilizzazione.

La protezione delle riserve esistenti di carbonio organico nel suolo richiede la conservazione dei depositi esistenti (prati permanenti, torbiere e foreste) e l'attuazione di pratiche di gestione in grado di promuovere la conservazione del carbonio nel suolo. Tali pratiche comprendono il cambiamento nella destinazione dei suoli come ad es. la riumidificazione di torbiere o zone umide e la creazione di zone boschive.

Occorre, inoltre, promuovere l'adozione di sistemi colturali innovativi ed efficienti basati sull'inserimento di colture in grado di favorire la più ampia copertura vegetativa nell'annata agraria, come quelle di integrazione, intercalari, consociate (erba medica, trifoglio, ecc.), *catch crop* e *cover crop* nelle rotazioni. Occorre introdurre una quota maggiore di colture da foraggio; impiantare o preservare le siepi, le macchie e le fasce tampone arbustive; aumentare la conversione dei seminativi a prati; incentivare la non lavorazione del suolo (*no tillage*) tramite la semina su sodo; attuare schemi di rotazione lunghi; coltivare sui terrazzamenti; gestire e recuperare i terreni marginali con l'introduzione di nuove colture e privilegiare la pacciamatura organica.

Infine, per quanto riguarda le superfici agricole sarà importante promuovere misure volte ad adottare tecniche di fertilizzazione e distribuzione del materiale organico (i.e effluenti, digestato, compost, ecc.) più efficienti ed efficaci come, ad esempio, l'iniezione diretta del digestato, la fertirrigazione di precisione e le tecniche a rateo variabile.

Si rileva, infine, che la combinazione di tali pratiche di gestione del suolo produce sinergie positive in quanto risultano più efficienti. La maggior parte delle pratiche sopra menzionate sono già note, ma la loro attuazione implica il miglioramento delle politiche, dei metodi di analisi del suolo, delle disponibilità dei nuovi dati della ricerca e della condivisione di conoscenze tra agricoltori.

Le azioni in grado di ridurre le emissioni climalteranti prodotte dal settore agricolo

La consulenza aziendale svolge un ruolo centrale nel supportare, formare e sensibilizzare l'imprenditore agricolo rispetto all'opportunità di introdurre tecniche e pratiche relative all'agricoltura di precisione nella coltivazione e fertilizzazione dei suoli come ad esempio la fertilizzazione organica, l'adozione di tecniche di fertilizzazione che limitano le emissioni e le tecniche di lavorazione del suolo più conservative in grado di favorire l'incremento ed il mantenimento dello stock di sostanza organica.

L'impiego delle nuove tecnologie in agricoltura contribuisce a ridurre l'energia impiegata, a limitare le emissioni di gas climalteranti, a migliorare la produzione, ad aumentare l'efficienza delle macchine impiegate, ad elevare gli standard qualitativi dei prodotti agricoli, nonché a ridurre gli impatti ambientali determinati dai sistemi agricoli mediante la riduzione dell'impiego di taluni input produttivi come ad es. fertilizzanti e prodotti fitosanitari.

L'agricoltura di precisione, infatti, rappresenta una modalità di gestione dei processi produttivi che utilizza informazioni provenienti da fonti tecnologiche in grado di raccogliere informazioni, analizzarle opportunamente, prendere delle decisioni conseguenti e attuarle efficacemente per mezzo di strumenti in grado di avvantaggiarsi dell'integrazione di molte discipline (agronomiche, meteorologiche, informatiche, meccatroniche solo per citarne alcune).

Per quanto concerne il settore zootecnico la copertura degli stoccaggi è una misura in grado di ridurre le emissioni di gas climalteranti e, in alcuni casi, anche di utilizzare il metano prodotto a fini energetici.

Le coperture per l'abbattimento delle emissioni possono essere classificate in due grandi categorie: fisse e flottanti. Le prime sono generalmente strutture di tipo rigido, ancorate ai bordi, che permettono di ridurre le emissioni ed evitano anche l'ingresso delle acque meteoriche, preservando la capacità di stoccaggio della struttura.

Le coperture fisse di tipo rigido permettono di ridurre l'emissione in atmosfera del metano non solo nelle fasi di stalla, stabulazione e di eventuale trattamento, ma anche in quella di stoccaggio.

Le seconde, invece, svolgono principalmente un'azione schermante che riduce la superficie di scambio tra il liquame e l'atmosfera, e possono essere di materiale organico (paglia, stocchi, argilla espansa) oppure sintetico (teli o membrane galleggianti o altri elementi che creano una copertura omogenea della superficie). Tali coperture non evitano l'ingresso delle acque meteoriche e hanno una durata limitata nel tempo.

Per quanto concerne gli effluenti zootecnici e le biomasse agricole si rileva che occorre istituire delle misure volte a promuovere la produzione di energia e di biocarburanti da biogas prodotto dalla digestione anaerobica di sottoprodotti in impianti integrati nel ciclo produttivo di una impresa agricola e/o di allevamento o realizzati da più soggetti organizzati in forma consortile. Ciò al fine di valorizzare le biomasse di scarto, le colture non alimentari e colture in secondo raccolto, realizzando la bioeconomia circolare, grazie alla duplice produzione di energia e ammendante organico, riducendo l'impatto delle emissioni (metano e protossido di azoto) del comparto agro - zootecnico e favorendo lo stoccaggio di CO₂ nei suoli agricoli.

La PAC post 2020

La futura politica agricola sarà tenuta a svolgere un ruolo di primo piano per incrementare la sostenibilità del settore agricolo, attraverso una serie di strumenti che, contestualmente allo sviluppo sociale delle aree rurali e alla competitività delle aziende agricole, siano in grado di contribuire, tutti insieme e in modo sinergico e coordinato al raggiungimento degli obiettivi ambientali e climatici. Infatti, **occorre consolidare il ruolo di**

custode dell'ambiente da parte dell'agricoltura nel perseguimento degli obiettivi dell'Accordo di Parigi, dell'Agenda ONU 2030 per lo sviluppo sostenibile, del Green New Deal, della Strategia sulla Biodiversità 2030 e della Strategia Farm to Fork dell'Unione Europea.

La *"nuova architettura verde"* della PAC post 2020 si basa su tre distinte componenti, fra di loro sinergiche e complementari che, insieme, hanno l'obiettivo di innalzare il livello complessivo di ambizione ambientale.

I punti cardine che dovranno essere sviluppati nella futura programmazione della PAC sono:

- **la riduzione della pressione esercitata dalle attività agro-forestali sulle risorse naturali e sul clima;**
- **il rafforzamento dei servizi ecosistemici garantiti dalle attività agro-forestali,** come ad esempio il sequestro di carbonio nel suolo, la conservazione della biodiversità e del paesaggio;
- **l'innescò di nuove dinamiche di sviluppo e consumo basate su un nuovo e centrale ruolo del sistema agro-forestale,** quali la bioeconomia, l'economia circolare, l'agroecologia, la valorizzazione dei sottoprodotti come gli effluenti zootecnici, i residui vegetali in campo e le colture.

La futura programmazione della PAC dovrebbe maggiormente supportare e finanziare le azioni riguardanti l'informazione, la formazione, l'assistenza tecnica e la consulenza al fine di agevolare la transizione e il cambiamento di paradigma del settore agricolo.