



L'Italia e la PAC post 2020 Policy Brief 4

OS 4: Contribuire alla mitigazione dei cambiamenti climatici e all'adattamento a essi, come pure allo sviluppo dell'energia sostenibile



Sommario

Scopo del documento	4
Inquadramento: l'obiettivo e gli strumenti	5
1. Le emissioni di gas serra (GHG) prodotte dall'agricoltura in Italia (C.43)	7
1.1 Emissioni non-CO ₂ dall'agricoltura (I.10).....	7
I fatti principali.....	7
1.2 Emissioni e assorbimenti di CO ₂ dai suoli agricoli (I.11).....	11
I fatti principali.....	12
Valorizzazione dell'apporto di terre agricole e pascoli su assorbimenti ed emissioni dai suoli agricoli .	14
1.3 L'indicatore C.43 nella proposta della Commissione	15
2. La resilienza delle aziende agricole (C.44).....	16
2.1 Migliorare la resilienza delle aziende agricole (C44-I.9).....	16
3. Perdita agricola diretta attribuita alle calamità naturali (C.45).....	18
3.1 Andamento della perdita di produzione agricola in Italia per danni assicurabili	18
I fatti principali.....	18
3.2 Andamento della perdita di produzione agricola in Italia per danni non assicurabili (D.Lgs. 102/2004)	21
.....	21
I fatti principali.....	22
3.3 Perdita di produzione agricola relativa alle colture vegetali per danni da avversità catastrofali ...	27
4 Indicatori agro-meteo-climatici.....	30
5 Incremento dell'energia rinnovabile in agricoltura (C.41-I.12)	38
6 Consumo di energia nei settori: agricoltura foreste e industria agroalimentare (C.42)	43
7 Materia organica nel suolo (C.39-I.11)	44
8 Il settore forestale	46
8.1 Contributo delle foreste nella mitigazione adattamento ai cambiamenti climatici.	47
8.2 Il contenuto di carbonio nelle foreste italiane	48
8.3 Contributo delle foreste nella produzione di energia rinnovabile	50
8.4 Contributo delle foreste alla bioeconomia.....	51
8.5 Lo stato di salute delle foreste	53
Cenni metodologici.....	55
a) Le emissioni di gas serra (GHG) prodotte dall'agricoltura in Italia (C.43-I.10-I.11).....	55
b) Indice di resilienza delle aziende agricole, potenziale di adattamento al cambiamento climatico (C.44-I.9)	55
c) Produzione di energia rinnovabile dall'agricoltura e dalle foreste (C.41 - I.12) e Consumo di energia nei settori: agricoltura foreste e industria agroalimentare (C.42)	56
Riepilogo degli indicatori e link	57
Altri indicatori di contesto commentati nel documento.....	58



Riferimenti a documentazione utile	59
Allegati	62
1. Osservazioni sulla fiche dell'Indicatore C.43	62



Scopo del documento

Questo documento ha lo scopo di descrivere i principali elementi dell'analisi di contesto relativa all'obiettivo specifico sull'azione sul clima (OS4), per il Piano strategico nazionale della nuova PAC post 2020 ed è funzionale alla definizione dell'analisi SWOT.

Analoghi documenti saranno redatti per gli altri 8 obiettivi specifici e per l'obiettivo trasversale sull'AKIS.

Nell'analisi di contesto si commentano principalmente gli indicatori previsti dal PMEF (Quadro di monitoraggio e valutazione della PAC post 2020); in particolare, si analizzano, da un lato, l'evoluzione storica degli indicatori statistici suggeriti dalla Commissione e, dall'altro lato, i dati sulla situazione attuale (o iniziale) riguardo agli strumenti d'intervento utilizzabili per l'obiettivo specifico oggetto di analisi¹.

¹ Per l'individuazione degli indicatori correlati agli obiettivi specifici si è fatto riferimento all'Allegato 1 alla Proposta di Regolamento sul sostegno ai piani strategici della PAC COM (2018) 392 finale, mentre le indicazioni metodologiche della Commissione sugli indicatori sono contenute nei seguenti documenti:

- Per gli indicatori di contesto e impatto: Working Document WK 2051/2019 ADD 1 "Draft list of context and impact indicators for the Performance Monitoring and Evaluation Framework" presented by the Commission to the Working Party on Horizontal Agricultural Questions (CAP reform) on 13 February 2019;
- Per gli indicatori di risultato (e di output): Working Document WK 4812/2019 INIT "Fiches on output and result indicators" presented by the Commission to the Working Party on Horizontal Agricultural Questions (CAP reform) on 08 April 2019.

Nel presente documento si utilizza la numerazione degli indicatori del PMEF. La corrispondenza con gli indicatori che fanno parte anche dell'attuale CMEF è riportata alla fine del documento.



Inquadramento: l'obiettivo e gli strumenti

I cambiamenti climatici e la pressione esercitata sulle risorse naturali rappresentano le principali sfide che il settore primario dovrà affrontare nel prossimo futuro: da un lato salvaguardare la produttività, la qualità delle produzioni e la sicurezza alimentare, dall'altro fornire il proprio contributo nella mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici.

L'UE è fortemente impegnata nell'ambito dell'accordo di Parigi della COP21 e condivide gli obiettivi di sviluppo sostenibile delle Nazioni Unite. In particolare, gli obiettivi in materia di energia e clima all'orizzonte 2030 stabiliscono livelli ambiziosi (riduzione delle emissioni del 40% entro il 2030 in tutti i comparti economici) che richiedono un maggiore sforzo anche per le pratiche e le produzioni agricole e forestali, soprattutto in termini di riduzione delle emissioni complessive di gas serra e l'adozione di strategie di adattamento. Al contempo, l'agricoltura è uno dei settori più vulnerabili ai cambiamenti climatici. La scarsità di risorse idriche, i cambiamenti del regime delle precipitazioni, gli stress da caldo e le condizioni termiche sovra-ottimali, la frequenza e l'intensità dei fenomeni estremi legati al clima, la presenza, la diffusione e la persistenza di malattie e parassiti (nuovi) e i rischi di incendio mettono già a dura prova le pratiche e le produzioni agricole e forestali.

Se è vero che il settore agroforestale è direttamente responsabile per la produzione di gas serra, tra cui il metano e il protossido d'azoto, è anche vero che lo stesso può dare un contributo sostanziale agli sforzi di mitigazione non solo riducendo le emissioni di gas serra ma anche attraverso l'assorbimento (sequestro del carbonio nei suoli, gestione sostenibile delle pratiche agricole e forestali, biomassa e legno per usi duraturi) e attraverso il sostegno ad altri settori (riscaldamento, energia e trasporti) in sostituzione dei materiali ad alta intensità di carbonio.

Ad esempio, l'impiego a scopo energetico di biomasse, agricole e forestali genera effetti di sostituzione nell'uso dei combustibili fossili; così come l'adozione di opportune pratiche agronomiche, la conversione dei seminativi a prato-pascolo, gli imboschimenti permanenti e il miglioramento della gestione forestale possono aumentare la capacità di fissazione del carbonio.

In linea con questo quadro generale, la riforma della PAC *post 2020* si propone, tra i suoi obiettivi generali, di rafforzare la tutela dell'ambiente e l'azione per il clima e contribuire al raggiungimento degli obiettivi in materia di ambiente e clima dell'Unione.

Il conseguimento degli obiettivi generali è perseguito attraverso nove obiettivi specifici, di cui tre – gli obiettivi 4, 5 e 6 - sono riconducibili all'obiettivo generale ambientale e climatico.

Obiettivi specifici su clima ambiente		
Obiettivo 4 (OS4)	Obiettivo 5 (OS5)	Obiettivo 6 (OS6)
Contribuire alla mitigazione dei cambiamenti climatici e all'adattamento a essi, come pure allo sviluppo dell'energia sostenibile.	Promuovere lo sviluppo sostenibile e un'efficiente gestione delle risorse naturali come l'acqua, il suolo e l'aria.	Contribuire alla tutela della biodiversità, migliorare i servizi ecosistemici e preservare gli habitat e i paesaggi.

In particolare, l'obiettivo specifico 4 si articola in quattro sotto-obiettivi, a cui corrispondono specifici indicatori d'impatto/contesto:



- Migliorare la resilienza delle imprese agricole (C.44 - I.9);
- Contribuire alla mitigazione dei cambiamenti climatici (C.43 - I.10);
- Migliorare il sequestro del carbonio (C.43/C.39 - I.11);
- Aumentare l'energia sostenibile in agricoltura (C.41 - I.12).

A questi primi quattro sotto-obiettivi, definiti sulla base delle proposte di regolamento, si aggiungono ulteriori elementi che sono considerati strettamente connessi alla tematica in oggetto, quali l'utilizzo di energia in ambito agricolo, forestale e agroindustria (C.42) e la gestione del rischio climatico, definito in termini di perdite agricole dirette attribuite alle catastrofi naturali (C.45), che sono pertanto analizzati nel presente documento.

Prospetto 1 - Obiettivo specifico, indicatori d'Impatto e indicatori di Risultato descritti nell'Allegato I della Proposta di Regolamento sul sostegno ai Piani strategici nazionali

Obiettivi specifici UE	Indicatori d'impatto nell'Allegato I al Reg.	Indicatori di risultato (basati esclusivamente su interventi finanziati dalla PAC) nell'Allegato I al Reg.
OS4: Contribuire alla mitigazione dei cambiamenti climatici e all'adattamento a essi, come pure allo sviluppo dell'energia sostenibile	<p>I.9 Aumentare il potenziale di adattamento ai cambiamenti climatici: migliorare la resilienza delle imprese agricole</p> <p>I.10 Contributo alla mitigazione dei cambiamenti climatici: riduzione delle emissioni di gas serra prodotte dall'agricoltura</p> <p>I.11 Migliorare il sequestro del carbonio: aumentare il carbonio organico nel suolo</p> <p>I.12 Aumentare l'energia sostenibile in agricoltura: produzione di energia rinnovabile da biomasse agricole e forestali</p>	<p>R.12 Adattamento ai cambiamenti climatici: percentuale di terreni agricoli soggetti all'impegno di migliorare l'adattamento ai cambiamenti climatici</p> <p>R.13 Ridurre le emissioni nel settore della produzione animale: percentuale di capi di bestiame che beneficiano di un sostegno per ridurre le emissioni di gas serra e/o l'ammoniaca anche mediante la gestione degli effluenti.</p> <p>R.14 Stoccaggio del carbonio nel suolo e biomassa: percentuale dei terreni agricoli soggetti all'impegno di ridurre le emissioni, mantenere e/o migliorare lo stoccaggio del carbonio (prati permanenti, terreni agricoli in torbiere, foreste, ecc.)</p> <p>R.15 Energia verde da biomasse agricole e forestali: investimenti nella capacità di produzione di energia rinnovabile, compresa quella a partire da materie prime biologiche (MW)</p> <p>R.16 Potenziare l'efficienza energetica: risparmio energetico in agricoltura</p> <p>R.17 Terreni oggetto di imboscamento: superfici che beneficiano di sostegno per forestazione e imboscamento, inclusa l'agroforestazione</p>

Fonte: Allegato 1 alla Proposta di Regolamento sul sostegno ai piani strategici della PAC COM (2018) 392 finale

CONCETTI CHIAVE	<p>Quadro per il clima e l'energia</p> <p>Conservazione e resilienza delle foreste</p> <p>Tecniche di gestione sostenibili</p> <p>Biomassa agricola e forestale</p> <p>Efficienza energetica</p>
------------------------	---

Fonte – RRN: L'analisi SWOT per la costruzione delle strategie regionali e nazionale della PAC post-2020



1. Le emissioni di gas serra (GHG) prodotte dall'agricoltura in Italia (C.43)

Come tutti i settori produttivi, l'agricoltura 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). Per il monitoraggio dei quantitativi emessi e per ottemperare agli impegni assunti a livello internazionale nell'ambito della Convenzione Quadro sui Cambiamenti Climatici (UNFCCC) e relativo Protocollo di Kyoto, gli Stati Membri redigono annualmente l'Inventario nazionale delle emissioni e degli assorbimenti di gas ad effetto serra; i dati vengono comunicati al segretariato della Convenzione tramite il Common Reporting Format (CRF) e accompagnati dal National Inventory Report (NIR), nel quale sono riportate le metodologie, i dati utilizzati per le stime e una spiegazione degli andamenti osservati.

Nella proposta della Commissione, l'indicatore che consente il monitoraggio dei gas serra emessi dal settore agricolo si compone di due sotto-indicatori (descritti nei successivi paragrafi 1.1 e 1.2), che includono tutte le emissioni antropogeniche legate al settore agricolo, fatta eccezione delle emissioni dovute ai combustibili fossili e agli scarichi di acque reflue.

La stima nazionale delle emissioni per singolo gas serra è effettuata dall'ISPRA con riferimento alla metodologia IPCC 2006 (Intergovernmental Panel on Climate Change). Le emissioni sono calcolate a partire da dati di attività e fattori di emissione e i quantitativi sono espressi in tonnellate di CO₂ equivalente, applicando i coefficienti di Global Warming Potential (GWP) di ciascun composto.

1.1 Emissioni non-CO₂ dall'agricoltura (I.10)

L'indicatore misura le emissioni di gas serra prodotte dal settore agricolo e suddivise nelle categorie emissive richieste dalla metodologia di riferimento per la contabilizzazione delle emissioni, ossia fermentazione enterica (emissioni di CH₄); gestione delle deiezioni (emissione di CH₄ e N₂O); suoli agricoli (emissione di N₂O); coltivazione delle risaie (emissioni di CH₄); in ultimo, bruciatura delle stoppie (CH₄ e N₂O), calcitazione e applicazione di urea (CO₂). Nella proposta della Commissione le categorie della bruciatura delle stoppie, calcitazione e applicazione di urea non sono incluse nella descrizione dell'indicatore in quanto l'impatto emissivo da esse determinato è da considerarsi irrisorio sull'ammontare totale del settore.

Oltre che stimare il contributo complessivo del settore agricolo sul totale delle emissioni nazionali e l'impatto emissivo delle singole categorie sopracitate, l'indicatore consente di descrivere il trend in atto e l'evolversi della situazione ambientale, nonché di fornire informazioni sull'allineamento delle politiche nazionali agli impegni cogenti in materia di riduzione delle emissioni di gas serra e agli obiettivi climatici definiti in ambito internazionale. Gli obiettivi di riduzione al 2020 e al 2030 fissati rispettivamente dalla Direttiva Effort Sharing (406/2009/EC) e dal Regolamento Effort Sharing (842/2018/EC) per l'Italia sono pari a -13% e -33% di riduzione delle emissioni complessive di gas serra dei settori agricoltura, residenziale, trasporti e rifiuti, rispetto ai livelli del 2005.

I fatti principali

- In Italia, nel 2017, il contributo della CO₂ sulle emissioni totali del settore agricolo, escluso il settore LULUCF, è pari all'1,4%, mentre le emissioni di CH₄ e N₂O rappresentano il restante 98,6% (rispettivamente con il 64,0% e il 34,6% delle emissioni totali) (Figura 1.1).
- Le emissioni aggregate di CH₄ e N₂O – che costituiscono l'indicatore I.10 - hanno evidenziato una variazione pari al -11,5% tra il 1990 e il 2017 (Figura 1.2). In particolare, si rileva una riduzione delle



emissioni pari al 7,6% per il metano e il 17,8% per il protossido di azoto, che sono passate rispettivamente da 21,32 Mt e 12,95 Mt di CO₂ eq del 1990 a 19,70 e 10,65 Mt di CO₂ eq stimati nel 2017 (Tabella 1.1).

- Le emissioni aggregate di CH₄ e N₂O dell'Italia rappresentano il 7,1% di quelle complessivamente realizzate dai 28 Stati membri dell'UE. In dettaglio, le emissioni aggregate di CH₄ e N₂O (I.10) dell'UE-28 hanno evidenziato una variazione pari al -18,9%; per l'UE-15 la riduzione è stata pari al 10,8% tra il 2017 e il 1990 (Figura 1.2).
- L'analisi dell'impatto emissivo per singola categoria (Tabella 1.2), evidenzia che in Italia, al 2017, la quota maggiore di gas metano (CH₄) è prodotta dal comparto zootecnico e, in particolar modo dalla fermentazione enterica (46,2%: 14,23 Mt CO₂ eq.), connessa ai processi di digestione animale, e dalla gestione delle deiezioni (19,8%: 6,09 Mt CO₂ eq., inclusa anche la quota di N₂O), soprattutto in fase di stoccaggio, che da sole coprono il 66% delle emissioni totali del settore; le emissioni di protossido di azoto (N₂O), connesse alla gestione dei suoli agricoli, invece, contribuiscono alle emissioni totali in misura pari al 27,2% (8,36 Mt CO₂ eq.) e infine le risaie (CH₄) incidono per un 5,4% (1,64 Mt CO₂ eq.).
- Per le categorie considerate dall'indicatore I.10 nel periodo di riferimento le emissioni mostrano un trend generale di riduzione rispetto ai livelli del 1990. Infatti, le emissioni prodotte da fermentazione enterica (CH₄) e dalla gestione delle deiezioni animali (CH₄ e N₂O) sono diminuite rispettivamente dell'8,2% e del 10,8%, mentre quelle connesse alla coltivazione del riso (CH₄) e dei suoli agricoli (N₂O) hanno registrato una riduzione, rispettiva, del 12,46% e del 16,8% (Tabella 1.2).
- La flessione delle emissioni di CH₄ e di N₂O, stimate per il periodo 1990-2017, si attribuisce principalmente a una concomitanza di diversi fattori, quali la diminuzione della consistenza zootecnica, la riduzione della superficie coltivata e al minor impiego di fertilizzanti sintetici azotati². Tali fattori sono da connettersi all'effetto congiunto di una razionalizzazione degli allevamenti e di cambiamenti nella gestione delle deiezioni animali come conseguenza di norme più stringenti da un punto di vista ambientale. 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 biogas, soprattutto nel settore agricolo (per il dato di dettaglio si veda cap. 5).
- In linea con il dato nazionale, a livello regionale³ le emissioni di gas serra mostrano un trend generale di riduzione rispetto al 1990, che è molto marcato (dell'ordine del 40%) per alcune regioni del Centro Italia e meno significativo invece (poco più del 10%) per alcune regioni del Nord (Tabella 1.3). Il dato regionale in questo caso fa riferimento a tutte le categorie contabilizzate secondo la metodologia IPCC (fermentazione enterica; gestione delle deiezioni; suoli agricoli; coltivazione delle risaie; bruciatura delle stoppie, calcitazione e applicazione di urea) e quindi include anche le categorie bruciatura delle stoppie, calcitazione e applicazione di urea che invece nella descrizione dell'indicatore proposta dalla Commissione non sono considerate.

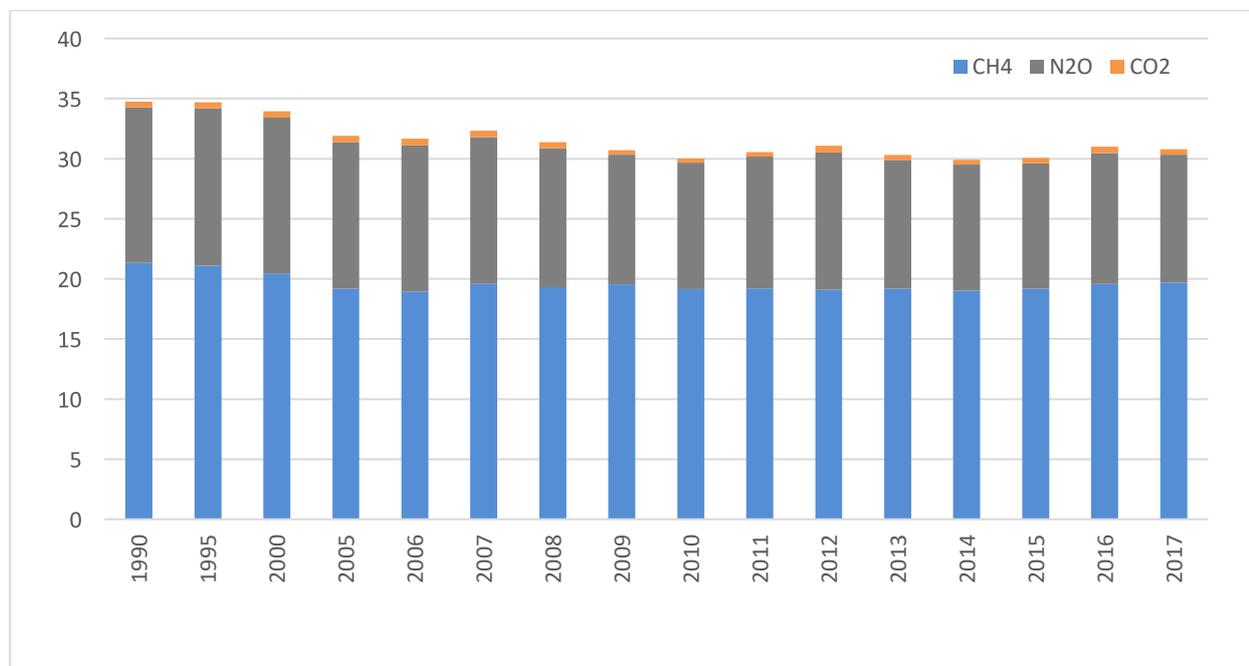
² Su base dati ISTAT

³ La disaggregazione territoriale a livello regionale delle stime nazionali delle emissioni in atmosfera viene realizzata da ISPRA ogni 5 anni (4 anni a partire dal 2021). La disaggregazione viene ottenuta mediante l'applicazione di una metodologia top-down, attraverso cui, alle stime nazionali, viene associata una variabile proxy correlata all'attività delle sorgenti emissive.

Ispra può fornire il primo riferimento a livello nazionale, ma il dettaglio regionale dovrebbe essere costruito con il contributo delle Regioni attraverso i dati, che sono prodotti annualmente nell'ambito degli inventari regionali delle emissioni.



Figura 1.1 - Andamento delle emissioni di GHG dal settore agricoltura in Italia, dal 1990 al 2017 (milioni di tonnellate di CO₂ eq.)



Fonte – dati Ispra – NIR 2019

Tabella 1.1 - Emissioni di CH₄ e N₂O per il settore agricolo nel complesso (milioni di tonnellate di CO₂ eq.)

Emissioni GHG	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
CH ₄	21,32	21,09	20,46	19,18	19,14	19,20	19,10	19,18	19,01	19,18	19,57	19,69
N ₂ O	12,95	13,09	12,95	12,19	10,52	10,97	11,41	10,67	10,49	10,45	10,89	10,65
CH ₄ +N ₂ O	34,27	34,19	33,42	31,37	29,66	30,17	30,51	29,85	29,50	29,63	30,46	30,34

Fonte – elaborazione su dati Ispra – NIR 2019

Tabella 1.2 - Emissioni di CH₄ e N₂O per categorie emissive (milioni di tonnellate di CO₂ eq.)

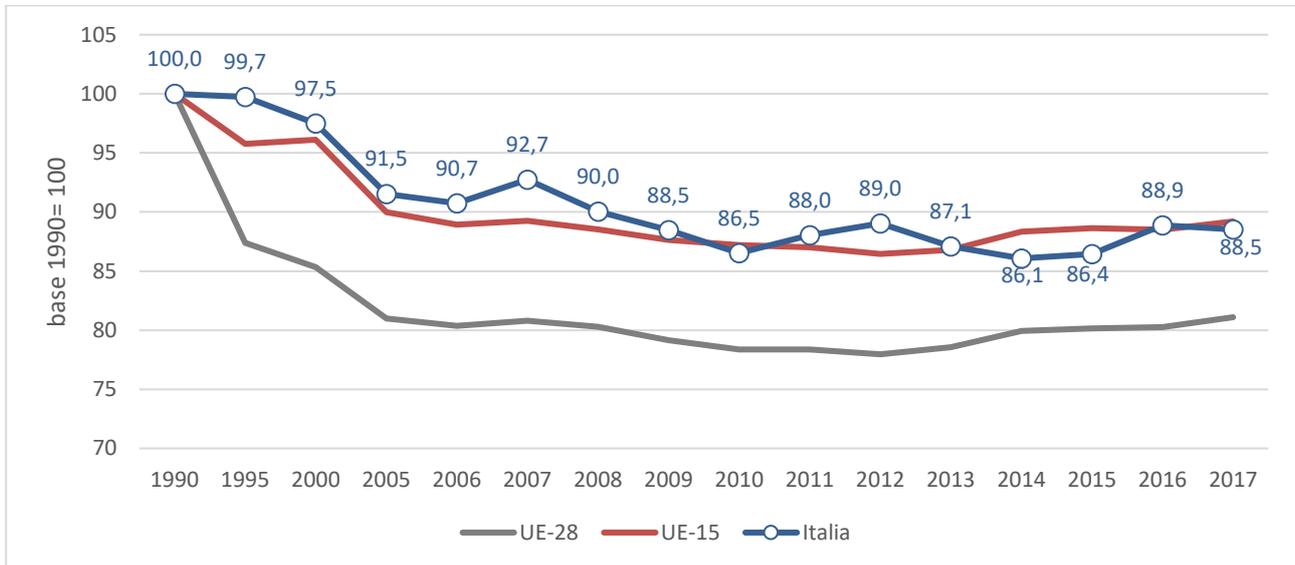
	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Var.% 2017/ 1990
Fermentazione enterica	15,50	15,32	15,05	13,71	13,53	13,54	13,52	13,68	13,58	13,70	14,04	14,23	-8,2
Suoli agricoli	10,05	10,39	10,29	9,70	8,05	8,54	9,03	8,35	8,22	8,17	8,58	8,36	-16,8
Gestione delle deiezioni	6,83	6,48	6,40	6,19	6,24	6,27	6,15	6,14	6,07	6,07	6,11	6,09	-10,8
Coltivazione riso	1,88	1,99	1,66	1,75	1,82	1,81	1,79	1,66	1,61	1,67	1,71	1,64	-12,46

N.B: Le categorie bruciatura stoppie, applicazione urea e calcitazione non sono state considerate

Fonte – elaborazione su dati Ispra – NIR 2019



Figura 1.2 - (C.43) (I.10) Emissioni di gas serra (escluso CO₂) dal settore agricoltura (indice base 1990=100)



N.B: Le categorie bruciatura stoppie, applicazione urea e calcitazione non sono state considerate

Fonte – elaborazioni su dati Ispra – NIR 2019



Tabella 1.3 - Dettaglio regionale delle emissioni di gas serra in agricoltura in tonnellate di CO₂ eq. e variazione rispetto all'anno di riferimento (1990)

REGIONI	Anni						Var. % 1990- 2015
	1990	1995	2000	2005	2010	2015	
	tCO ₂ eq						
<i>Piemonte</i>	4.301.708	4.380.560	3.935.438	3.723.152	3.650.048	3.481.674	-19,1
<i>Valle d'Aosta</i>	112.252	112.735	131.861	121.084	106.858	105.340	-6,2
<i>Lombardia</i>	8.030.923	8.061.641	8.490.365	8.176.167	8.138.538	7.899.604	-1,6
<i>Trentino-Alto Adige</i>	714.928	660.984	847.609	822.044	771.705	772.758	8,1
- Bolzano/Bozen	522.367	488.178	635.549	606.597	572.755	577.095	10,5
- Trento	192.561	172.806	212.060	215.447	198.949	195.663	1,6
<i>Veneto</i>	3.782.038	3.619.058	3.736.914	3.465.674	2.977.976	3.296.701	-12,8
<i>Friuli-Venezia Giulia</i>	713.802	702.953	710.008	723.363	583.520	569.193	-20,3
<i>Liguria</i>	89.578	99.387	78.625	67.326	63.812	61.157	-31,7
<i>Emilia-Romagna</i>	4.194.710	4.212.059	3.911.446	3.814.250	3.269.552	3.364.597	-19,8
<i>Toscana</i>	1.164.884	1.135.453	1.007.291	840.510	651.448	673.648	-42,2
<i>Umbria</i>	656.777	601.864	606.539	542.635	410.918	392.039	-40,3
<i>Marche</i>	827.906	776.424	721.838	600.728	481.139	546.178	-34,0
<i>Lazio</i>	1.800.151	1.778.870	1.640.811	1.476.347	1.399.393	1.357.021	-24,6
<i>Abruzzo</i>	704.661	595.686	590.781	498.651	414.081	363.750	-48,4
<i>Molise</i>	345.086	345.524	319.747	284.394	263.548	280.041	-18,8
<i>Campania</i>	1.500.887	1.544.617	1.728.937	1.659.877	1.703.531	1.673.810	11,5
<i>Puglia</i>	1.181.051	1.329.678	1.161.199	1.169.793	1.182.656	1.020.086	-13,6
<i>Basilicata</i>	505.299	529.567	542.001	605.703	456.338	412.642	-18,3
<i>Calabria</i>	747.297	821.856	649.848	557.388	470.192	490.836	-34,3
<i>Sicilia</i>	2.120.394	2.012.820	1.735.825	1.435.549	1.471.323	1.360.748	-35,8
<i>Sardegna</i>	2.106.659	2.246.660	2.367.303	2.127.048	2.060.039	1.831.594	-13,1
Totale	35.600.991	35.568.395	34.914.386	32.711.683	30.526.615	29.953.418	

N.B: Il dato regionale fa riferimento a tutte le categorie contabilizzate secondo la metodologia IPCC e, quindi, include anche le categorie bruciatura delle stoppie, calcitazione e applicazione di urea, che nella descrizione dell'indicatore proposta dalla Commissione non sono invece considerate.

Fonte – Ispra - Annuario dei dati ambientali (Edizione 2018)

1.2 Emissioni e assorbimenti di CO₂ dai suoli agricoli (I.11)

L'indicatore misura le emissioni e gli assorbimenti annuali aggregati di anidride carbonica (CO₂) dovute alle terre coltivate (*cropland*) e pascoli (*grassland*), come riportate dagli Stati Membri nel settore "Uso del suolo, cambiamenti di uso del suolo e silvicoltura" (LULUCF) dell'Inventario nazionale delle emissioni di gas serra e che dovrebbero coprire tutti i serbatoi di carbonio così come richiesto della Convenzione quadro sui Cambiamenti Climatici (UNFCCC) e dal Regolamento EU 525/2013⁴, relativo a un meccanismo di monitoraggio e comunicazione delle emissioni di gas a effetto serra.

⁴ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/HTML/?uri=CELEX:32013R0525&from=EN>



Il comportamento delle due categorie considerate – terre coltivate e pascoli - è comunque differente: i pascoli (prati, pascoli e altre terre boscate) possono assorbire carbonio in maniera importante, con un elevato contributo da parte delle terre coltivate che sono convertite in prati-pascoli, mentre le terre coltivate costituiscono una fonte emissiva, a seguito delle lavorazioni dei suoli e dei cicli di espanto delle colture legnose permanenti.

I fatti principali

- In Italia, le terre coltivate (*cropland*) hanno generato emissioni pari a 1,23 Mt di CO₂ nel 2017, mentre i pascoli (*grassland*) hanno sequestrato dall'atmosfera 3,94 Mt di CO₂. L'aggregazione delle due categorie registra quindi un saldo in positivo, corrispondente a una rimozione netta di anidride carbonica dall'atmosfera di 2,71 milioni di tonnellate di CO₂ (Tabella 1.4).
- 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.
- L'aggregazione delle emissioni nette di CO₂ per le due categorie (Figura 1.4), mostra un trend di variazione piuttosto articolato (I.11). Le emissioni generate dalle terre coltivate hanno subito un incremento significativo negli anni dal 2011 al 2014, per poi decrescere rapidamente e attestarsi su una complessiva riduzione; per i pascoli, invece, gli assorbimenti, eccetto due variazioni significative registrate negli anni 2007 e 2012 (connesse agli incendi), hanno mostrato un trend in crescita, fino a duplicarsi nel 2017 rispetto all'anno di riferimento.
- Il confronto con i paesi europei EU28 consolida il comparto dei pascoli come importante *carbon sink* per l'Italia, al contrario di altri paesi europei - Germania, Irlanda e Olanda - dove questo rappresenta una fonte emissiva (Figura 1.5).

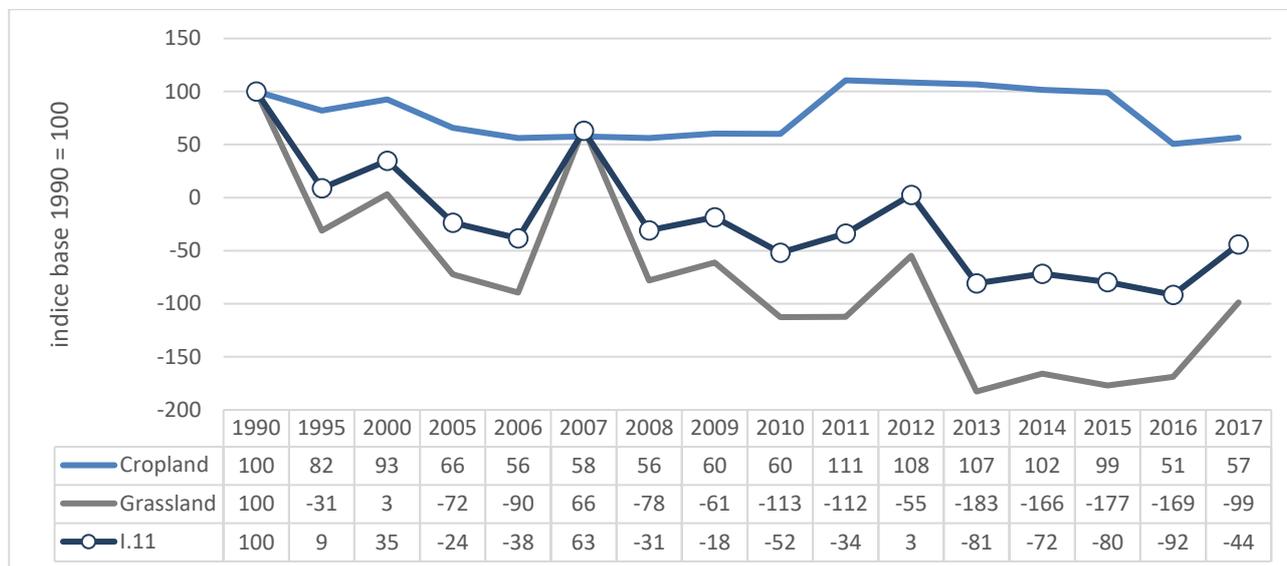
Tabella 1.4 - Emissioni nette di CO₂ per le categorie terre coltivate e pascoli, dal 1990 al 2017 (milioni di tonnellate di CO₂ eq.)

	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Cropland	2,17	1,79	2,01	1,43	1,31	2,40	2,36	2,32	2,21	2,16	1,10	1,23
Crop. remaining crop.	1,64	0,88	1,69	1,10	0,98	2,14	2,16	2,19	2,14	2,16	0,95	1,00
Land conv. to crop.	0,53	0,91	0,33	0,33	0,33	0,26	0,20	0,13	0,07	NO	0,15	0,23
Grassland	3,99	-1,24	0,13	-2,88	-4,50	-4,49	-2,19	-7,29	-6,62	-7,06	-6,74	-3,94
Grass. remaining grass	5,27	-0,09	2,06	-0,49	-0,25	0,83	3,30	-1,63	-0,78	-1,05	-0,67	1,90
Land conv. to grass.	-1,28	-1,15	-1,93	-2,39	-4,25	-5,32	-5,49	-5,66	-5,84	-6,01	-6,07	-5,83
I.11 - Mt CO₂ eq	6,17	0,55	2,15	-1,45	-3,19	-2,09	0,16	-4,97	-4,41	-4,90	-5,64	-2,71

Fonte - elaborazione dati ISPRA – NIR 2019

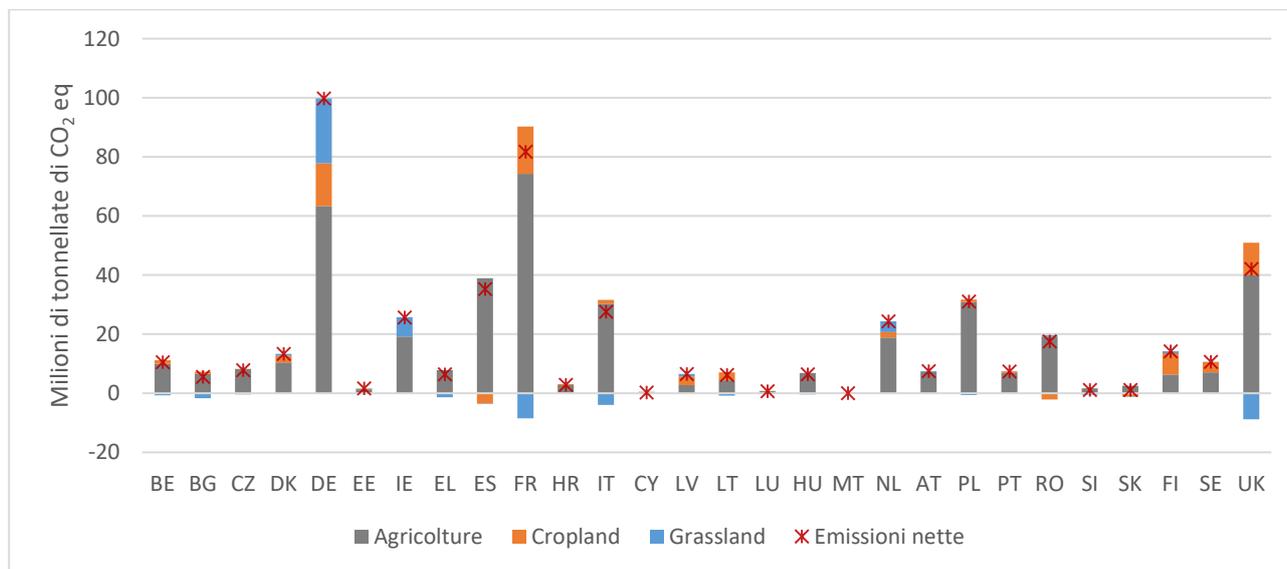


Figura 1.4 - (C.43) (I.11) - Variazione delle emissioni nette di CO₂ da terre coltivate e pascoli rispetto all'anno di riferimento (1990)



Fonte elaborazione dati ISPRA – NIR 2019

Figura 1.5 - Emissioni nette in agricoltura negli Stati Membri nel 2017 (EU28)



Fonte - elaborazione dati Eurostat



Valorizzazione dell'apporto di terre agricole e pascoli su assorbimenti ed emissioni dai suoli agricoli

Nell'ambito del Registro nazionale dei serbatoi di carbonio per la parte agricola, istituito con Decreto del Ministero dell'Ambiente del 1 aprile 2008, sono state individuate alcune macrocategorie di pratiche di gestione delle terre agricole e dei pascoli, coerenti con le misure applicate nella PAC, I e II pilastro 2007/2013 e 2014/2020, ritenute "virtuose" in termini di assorbimento/riduzione delle emissioni.

Per seminativi e colture arboree, componenti della gestione delle terre agricole (CM):

- agricoltura biologica;
- sistemi di gestione "sostenibili" che includono tecniche di lavorazione e di gestione del suolo solitamente inserite fra gli impegni della produzione integrata;
- pratiche conservative volte a preservare il suolo;
- agricoltura ordinaria⁵;
- superfici lasciate a riposo.

Per la gestione dei pascoli (GM):

- prati e pascoli sottoposti a pratiche specifiche dell'agricoltura biologica;
- altre superfici di prati e pascoli gestiti, esclusi quelli con l'agricoltura biologica.

Relativamente a tali pratiche, sono state raccolte le serie storiche annuali delle superfici e si è provveduto a definire i fattori di emissione (disponibili anche a livello regionale) per ogni pratica, funzionali all'applicazione del metodo di calcolo del flusso netto degli stock di carbonio per CM e GM, secondo quanto previsto dalla metodologia internazionale (metodo net-net) (IPCC).

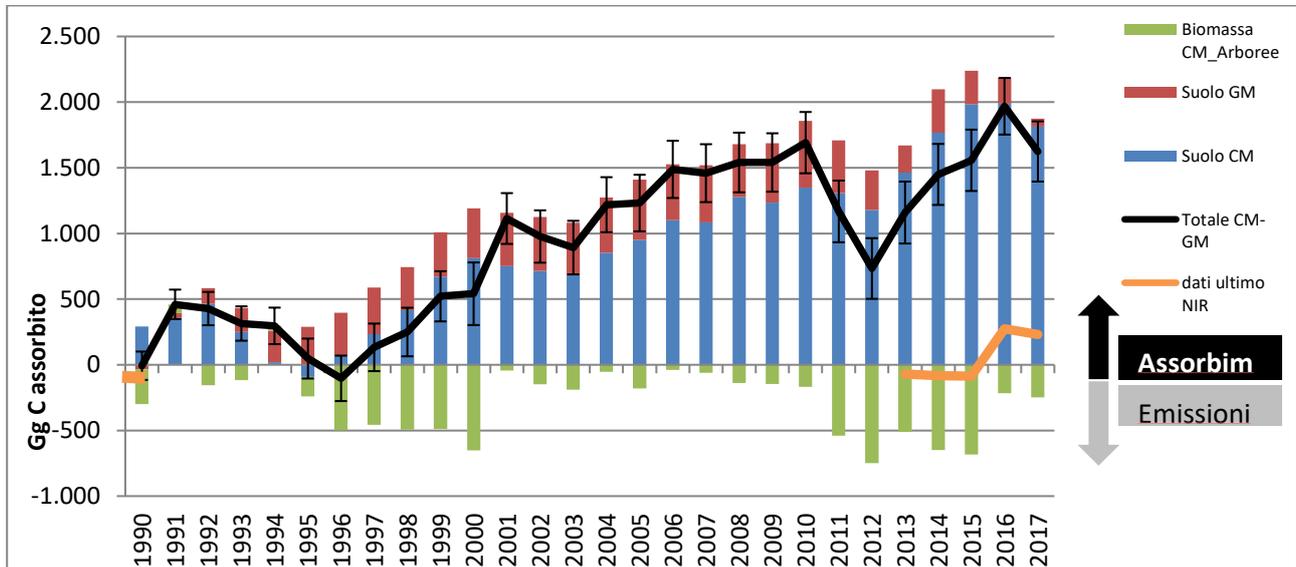
I prati e pascoli biologici sono già entrati nei conteggi dell'Inventario nazionale dei gas serra, con apporti significativi in termini di assorbimenti. Sono stati elaborati anche i conteggi relativi alle restanti modalità di gestione (altre superfici di prati e pascoli gestiti e tutte le modalità di gestione delle terre agricole). Inoltre è stata migliorata la metodologia di stima dei flussi netti degli stock di carbonio per i pool biomassa epigea e ipogea.

Dai risultati, riportati nel grafico sottostante, si deduce che, per effetto del miglioramento metodologico, rispetto ai dati dell'Inventario Nazionale dei Gas Serra riferiti all'anno 2017 (quindi nel periodo 2013-2017) l'assorbimento congiunto di CM e GM rispetto all'anno base 1990 aumenta di circa 28 mila kt CO₂.

⁵ Ai fini della contabilizzazione devono essere considerate tutte le superfici; pertanto, anche l'agricoltura ordinaria rientra tra le pratiche di gestione delle terre agricole in cui è suddivisa la categoria CM.



Figura 1.6 – Variazioni stock C dai settori CM e GM



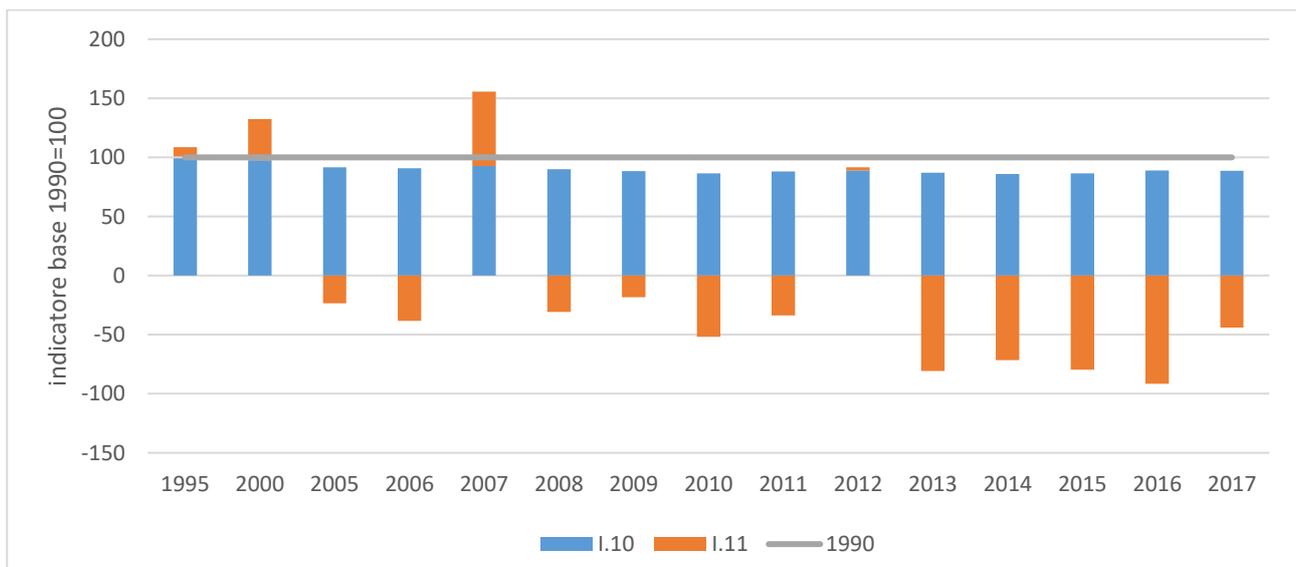
Fonte - Elaborazione Ismea su dati NIR 2019 (fonte Common Reporting Format 2019) e Gruppo di lavoro sul Registro nazionale dei serbatoi di carbonio per la parte agricola.

1.3 L'indicatore C.43 nella proposta della Commissione

Secondo la proposta della Commissione, e come già accennato in premessa, l'indicatore che descrive l'andamento delle emissioni dall'agricoltura si compone dei due sotto-indicatori di impatto analizzati nei paragrafi precedenti e si presenta come valore cumulativo degli stessi indicatori.

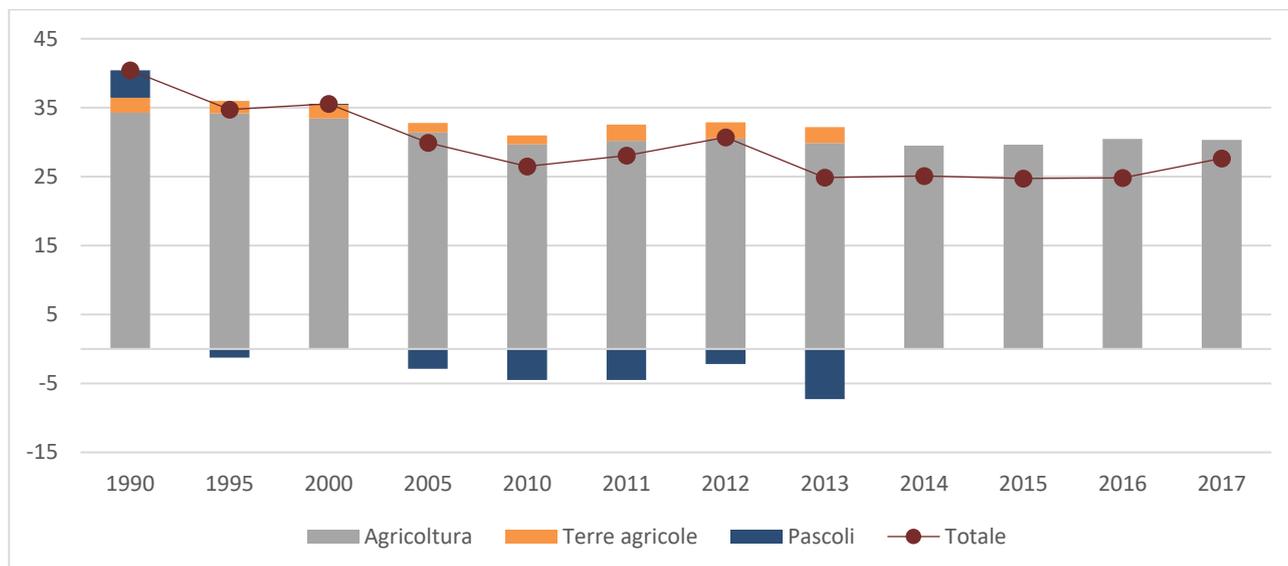
I grafici che seguono propongono quindi l'aggregazione, sempre su base 100, degli indicatori I.10 e I.11, anche in milioni di tonnellate di CO₂ eq.

Figura 1.6 – Emissioni nette come valore cumulativo degli indici I.10 e I.11



Fonte - elaborazione su dati ISPRA

Figura 1.7 – Emissioni nette come valore cumulativo di I.10 e I.11 in milioni di tonnellate di CO₂ eq.



Fonte - elaborazione su dati ISPRA – NIR 2019

2. La resilienza delle aziende agricole (C.44)

2.1 Migliorare la resilienza delle aziende agricole (C44-I.9)

L'indice misura la resilienza del settore agricolo ai cambiamenti climatici e si presenta come composto da cinque sotto-indicatori di impatto, che sono stati selezionati con l'obiettivo di cogliere gli aspetti economici, biofisici, paesaggistici e di uso delle risorse, essenziali per la sua descrizione. L'indicatore, quindi, è calcolato attraverso una specifica formula che sintetizza i trend generali dei cinque componenti e il valore assoluto indica il contributo positivo o negativo di questi fattori alla resilienza complessiva del settore agricolo.

Ad oggi, tuttavia, vista la mancanza di dati consolidati sugli indicatori di cui si compone, non è possibile fornire un calcolo attendibile dell'indice. Nel presente documento, pertanto, la trattazione si limita a una descrizione dei suoi componenti, fermo restando che un'analisi più approfondita è disponibile per il primo sotto-indicatore, che è stato già presentato e condiviso nell'ambito del *Policy brief 1*.

Per la struttura dell'indicatore e la formula proposta dalla Commissione, si rimanda al paragrafo dei cenni metodologici.

I.3 Ridurre la variabilità del reddito agricolo: evoluzione del reddito dei fattori.

La stabilità del livello di reddito delle aziende agricole fornisce indicazioni sulle capacità delle aziende di rispondere in maniera resiliente agli shock climatici ed economici. Le scelte imprenditoriali, infatti, influenzano la capacità di far fronte al cambiamento climatico e agli eventi meteorologici estremi. Inoltre, un reddito stabile può anche consentire investimenti aziendali orientati verso una riduzione del rischio.

I.11 Migliorare il sequestro del carbonio: accrescere il livello di carbonio organico nei suoli.

Un alto livello di carbonio organico nel suolo determina un incremento della resilienza delle colture al cambiamento climatico, che si attua attraverso diversi meccanismi biofisici: migliore ritenzione idrica e dei nutrienti, ridotta compattazione del suolo, un livello più alto di biodiversità nel suolo.

I.13 Ridurre l'erosione dei suoli: Percentuale di suoli agricoli in moderate e gravi condizioni di erosione.



Poiché i suoli sono una risorsa limitata, una ridotta erosione ne migliora la resilienza. Inoltre, pratiche agricole che prevengono l'erosione tipicamente mitigano anche gli effetti degli eventi climatici estremi come le inondazioni o precipitazioni intense.

I.17 Ridurre la pressione sulle risorse idriche: Indice di sfruttamento delle acque.

La pressione sulle risorse idriche è strettamente connessa alla resilienza contro la siccità e alle variazioni del regime delle precipitazioni. L'indice di sfruttamento delle acque mostra la pressione in atto sulle risorse rinnovabili di acqua di un definito territorio (bacini fluviali, sotto-bacini ecc.) e in un determinato periodo (mensile o annuale, per esempio), come conseguenza dell'uso d'acqua per le attività umane. Questo indicatore esprime quindi le condizioni di stress di questa risorsa.

I.20 Accrescere la fornitura di servizi ecosistemici: percentuale di SAU coperta da elementi del paesaggio.

Gli elementi del paesaggio possono contribuire ad incrementare la resilienza e la protezione contro gli eventi climatici estremi, per esempio riducendo la velocità del vento, proteggendo da attacchi parassitari e fattori che possono compromettere la biodiversità, fornendo riparo per gli animali da pascolo, mitigando le ondate di calore attraverso la vegetazione.

3. Perdita agricola diretta attribuita alle calamità naturali (C.45)

Per quanto concerne l'indicatore della "perdita agricola diretta attribuita alle calamità naturali", la Commissione Europea non ha ancora elaborato una fiche descrittiva con indicazioni sulle fonti di dati e sulla metodologia di calcolo da impiegare. Nel documento si propone pertanto il monitoraggio di indicatori elaborati sulla base del patrimonio di dati relativi agli strumenti assicurativi previsti dalla misura 17 del PSRN 2014-2020 sulla gestione del rischio e agli interventi compensativi previsti dal Fondo di Solidarietà Nazionale.

In particolare, nella prima parte del documento sono state analizzate variabili relative ai danni assicurabili alla produzione agricola causati da avversità atmosferiche, mentre nella seconda parte le perdite sono relative ai danni riconosciuti sui fondi compensativi del Fondo di solidarietà nazionale, comprensivi dei danni assicurabili che sono andati in regime di deroga.

3.1 Andamento della perdita di produzione agricola in Italia per danni assicurabili

Data la mancanza di indicazioni specifiche, si propone di descrivere la perdita di produzione agricola derivante da avversità atmosferica mediante l'impiego di un set di dati derivati dal sistema della gestione del rischio. Infatti, ad oggi questa è l'unica fonte ufficiale di dati che permette di risalire ai danni sulla produzione causati da eventi climatici avversi.

Ai fini di una più completa descrizione del fenomeno, sono state considerate tutte le informazioni relative ai contratti assicurativi agevolati e non agevolati (comprese le polizze agricole integrative).

Nella prima parte del documento sono state oggetto di analisi le variabili afferenti al sistema assicurativo agricolo, quali i quintali di produzione danneggiati, i quintali di produzione assicurati e i valori assicurati, attraverso cui è stato possibile costruire due indicatori per analizzare il fenomeno in esame: l'incidenza dei danni da avversità atmosferica e la perdita economica.

Il primo indicatore misura l'incidenza dei quintali di produzione danneggiati rispetto alla produzione totale assicurata; il secondo invece quantifica il danno economico subito dalle imprese agricole assicurate in Italia.

Di seguito vengono commentati i dati sui valori assoluti delle variabili indicate, i tassi di crescita della perdita economica subita da ciascuna regione e l'incidenza di danno economico rispetto al valore della produzione assicurata (Figura 3.1).

L'analisi è stata sviluppata per l'arco temporale 2015-2018 (programmazione PAC 2014-2020), ai fini una migliore comparabilità dei dati poiché la precedente programmazione prevedeva differenti modalità di attuazione degli strumenti assicurativi.

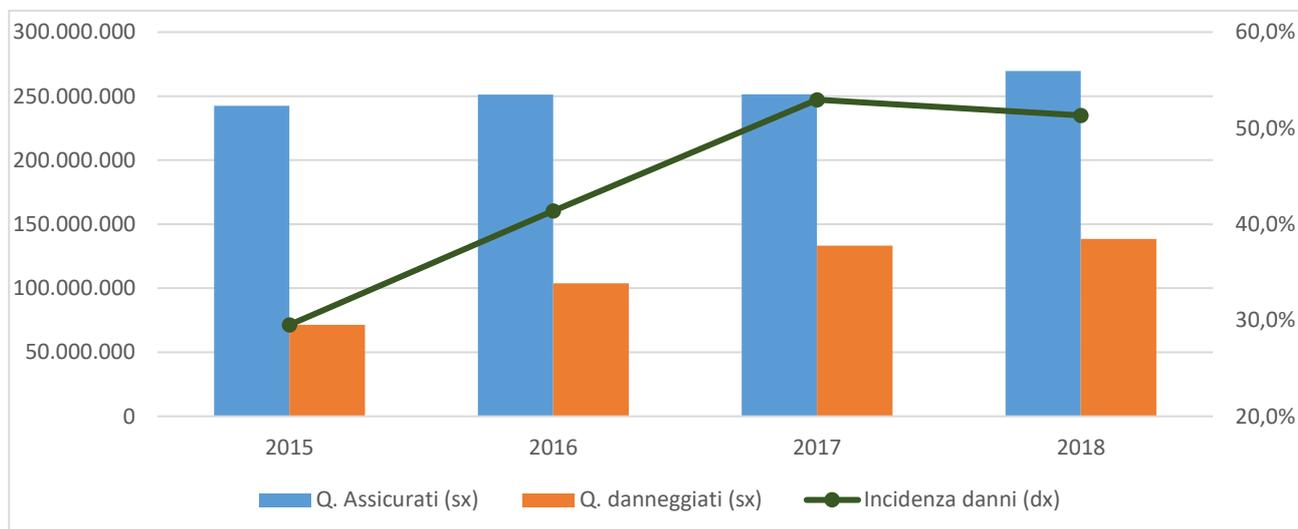
I fatti principali

- Tra il 2015 e il 2017, a fronte di un incremento contenuto di quintali di produzione assicurati si registra una crescita molto sostenuta dei quintali di produzione danneggiati (in valore assoluto). Questo si riscontra anche esaminando i valori dell'indicatore "incidenza danni" che passa da una quota di produzione danneggiata del 30% circa nel 2015 al 53% nel 2017, registrando una crescita tra le due annualità di 23,5 punti percentuali (Figura 3.1).
- Nel 2018 si evidenzia una leggera flessione nel valore dell'indicatore che si attesta comunque su una quota molto elevata di perdita di produzione in quintali (51,3%).
- Passando all'analisi della perdita economica (Tabella 3.1), tra il 2016 e il 2017, si registrano in Italia tassi di crescita della perdita economica critici. In particolare, la crescita della perdita economica è stata in media pari al 175% e i territori che hanno manifestato le variazioni più significative sono stati la Calabria, il Molise, il Trentino-Alto Adige e il Friuli-Venezia Giulia.



- Nel 2018, rispetto all'anno precedente, si registra una leggera flessione nelle perdite economiche della produzione. Nonostante tale riduzione, è necessario evidenziare che questa annualità e la precedente manifestano le perdite economiche più significative in termini di valore assoluto, oltre 3,2 miliardi di euro per l'intero territorio nazionale (Tabella 3.1).
- Per quanto concerne l'incidenza della perdita economica rispetto ai valori di produzione assicurati (Tabella 3.2), si evidenzia, come anche precedentemente rilevato, che il 2017 è stato l'anno con le perdite superiori. In aggregato, infatti, le perdite di produzione in valore subite dalle aziende agricole assicurate sono state pari a quasi il 58% della produzione totale nazionale assicurata. Nel medesimo anno, le regioni con le perdite più elevate sono state il Trentino-Alto Adige, con l'88% circa di produzione assicurata danneggiata, seguita da Emilia Romagna e Friuli-Venezia Giulia, con quote di danno superiori al 70%, e la Sardegna, con una perdita pari all'65,2% della produzione assicurata.

Figura 3.1 Quintali di produzione assicurati, danneggiati e incidenza dei danni (valori assoluti e percentuali), serie storica 2015-2018.



Fonte: elaborazioni ISMEA su dati Compagnie assicurative.



Tabella 3.1 Perdita economica per regione (valori assoluti e tassi di crescita), serie storica 2015-2018

Regione	Valori assoluti				Tassi di crescita		
	Perdita economica (in euro)				Perdita economica (in euro)		
	2015	2016	2017	2018	2016/2015	2017/2016	2018/2017
Abruzzo	17.870.589	36.170.308	33.284.179	35.893.201	102,4%	-8,0%	7,8%
Basilicata	28.334.008	34.004.434	45.436.682	45.497.772	20,0%	33,6%	0,1%
Calabria	2.697.166	646.305	3.948.119	3.780.058	-76,0%	510,9%	-4,3%
Campania	10.602.112	19.319.156	11.669.278	8.071.089	82,2%	-39,5%	-30,8%
Emilia-Romagna	309.279.685	584.380.284	815.626.560	803.961.243	88,9%	39,6%	-1,4%
Friuli-Venezia Giulia	70.437.540	81.528.747	186.319.649	94.204.475	15,7%	128,5%	-49,4%
Lazio	18.882.247	47.158.063	61.712.793	58.988.024	149,7%	30,9%	-4,4%
Liguria	254.886	155.405	175.429	112.324	-39,0%	12,9%	-36,0%
Lombardia	223.883.783	301.834.870	323.553.617	383.659.046	34,8%	7,2%	18,6%
Marche	16.616.951	21.893.208	24.082.496	27.677.063	31,8%	10,0%	14,9%
Molise	1.792.911	2.719.277	8.835.615	5.138.689	51,7%	224,9%	-47,8%
Piemonte	313.866.362	383.392.426	466.892.829	334.173.432	22,2%	21,8%	-28,4%
Puglia	118.352.468	167.877.161	143.420.529	267.774.253	41,8%	-14,6%	86,7%
Sardegna	35.582.605	17.500.143	13.474.457	15.398.664	-50,8%	-23,0%	14,3%
Sicilia	22.458.818	7.838.876	13.474.457	7.897.777	-65,1%	71,9%	-41,4%
Toscana	44.249.173	148.214.115	76.195.698	143.640.344	235,0%	-48,6%	88,5%
Trentino-Alto Adige	231.863.175	254.027.234	745.336.098	265.481.162	9,6%	193,4%	-64,4%
Umbria	42.391.190	45.312.204	42.523.187	53.082.386	6,9%	-6,2%	24,8%
Veneto	262.699.946	405.601.873	553.583.032	734.828.615	54,4%	36,5%	32,7%
Italia	1.772.115.614	1.297.972.745	3.570.660.540	3.289.259.616	-26,8%	175,1%	-7,9%

Fonte: elaborazioni ISMEA su dati Compagnie assicurative.



Tabella 3.2 Incidenza della perdita economica rispetto al valore della produzione assicurata, serie storica 2015-2018

Regione	Incidenza danni			
	2015	2016	2017	2018
Abruzzo	24,3%	47,5%	46,5%	30,8%
Basilicata	35,8%	38,0%	50,0%	51,4%
Calabria	14,9%	3,7%	18,8%	18,6%
Campania	23,5%	30,6%	19,0%	12,3%
Emilia-Romagna	29,6%	54,9%	72,9%	72,7%
Friuli-Venezia Giulia	28,0%	33,3%	71,1%	32,0%
Lazio	27,6%	62,8%	64,9%	61,1%
Liguria	14,9%	10,5%	14,0%	9,0%
Lombardia	24,3%	32,0%	34,7%	40,9%
Marche	28,8%	40,0%	47,5%	50,7%
Molise	8,6%	14,2%	45,7%	25,8%
Piemonte	43,2%	50,1%	64,3%	45,5%
Puglia	27,1%	39,0%	32,9%	61,0%
Sardegna	157,7%	79,9%	65,2%	70,6%
Sicilia	31,1%	8,4%	15,7%	9,7%
Toscana	20,0%	59,8%	37,1%	64,3%
Trentino-Alto Adige	33,4%	37,4%	87,8%	35,7%
Umbria	41,7%	41,2%	39,5%	49,8%
Valle d'Aosta	-	-	-	-
Veneto	28,4%	41,5%	54,4%	64,4%
Italia	30,6%	36,1%	57,8%	52,3%

Fonte: elaborazioni ISMEA su dati Compagnie assicurative.

3.2 Andamento della perdita di produzione agricola in Italia per danni non assicurabili (D.Lgs. 102/2004)

A integrazione e completamento della precedente analisi, si è reso necessario analizzare i dati sui danni alle produzioni agricole desumibili dalle declaratorie regionali inviate al Ministero delle politiche agricole, alimentari, forestali (come da D.Lgs. n. 102/2004). Per l'analisi del fenomeno, sono state considerate esclusivamente le informazioni declaratorie dichiarate accolte dal Ministero.

L'analisi è stata sviluppata per l'arco temporale 2003-2018 in relazione alla disponibilità del dato.

In questa seconda parte di valutazione della perdita economica agricola, le variabili analizzate hanno riguardato i valori di produzione danneggiati, la superficie agricola utilizzata (SAU) e la produzione ai prezzi base (PPB Istat), attraverso cui è stato possibile esaminare l'incidenza dei danni da calamità naturale e la conseguente perdita economica regionale.

L'indicatore, presentato a livello nazionale⁶, è calcolato come segue: trend temporale dal 2003 al 2018, suddiviso per danni a produzioni, danni a strutture aziendali e danni alle infrastrutture connesse all'agricoltura⁷.

⁶ Di seguito si riportano le elaborazioni svolte a livello nazionale nel periodo 2003-2018, che, se concordate, possono essere ripetute per le singole regioni.

⁷ La base dati è il geodatabase CREA-AA con dati del Fondo di solidarietà nazionale per le calamità in agricoltura (declaratorie ministeriali – fondi compensativi). Si specifica che, rispetto allo stato di aggiornamento del database, per gli anni 2016-2018 e relativamente alle **strutture** e **infrastrutture** si dispone del dato complessivo, quindi è possibile fare elaborazioni per tipologia di



I fatti principali

Leggendo in modo incrociato i dati sulle tipologie di danno e le tipologie di evento (Tabella 3.3, Grafic 3.1 e 3.2), si possono evidenziare alcuni primi aspetti:

- Dai dati emerge che tutti e 16 gli anni considerati nell'analisi siano stati interessati da richieste di riconoscimento di danni in agricoltura sul Fondo di solidarietà nazionale (FSN), con valori assoluti e in rapporto agli ettari di SAU regionale totale importanti. Gran parte dei danni sono a carico delle produzioni, con valori di diversi miliardi di euro negli anni 2003, 2007, 2012 e 2017, in corrispondenza delle siccità meteorologiche più gravi. L'andamento dei fenomeni di tale entità mostra una certa ciclicità, con tempi di ritorno di circa 5 anni (Figura 3.1), confermata dagli altri indicatori agro-meteo-climatici (Capitolo 4).
- Colpisce, inoltre, che praticamente in tutti gli anni siano comunque stati accertati danni sulle produzioni, al 63% dovute alla siccità, anche in presenza di condizioni meteo-climatiche non estreme (SPEI siccità moderata, cap. 4).
- I valori in €/ha sono nettamente superiori per la siccità, ma significativi anche per brinate-gelate, tra l'altro con valori massimi negli stessi anni delle siccità del 2003, 2012 e 2017, fenomeno da associare all'alternanza/compresenza di siccità prolungata ed eventi estremi (nel 2003 si ha anche il picco di danno delle piogge alluvionali) (Grafico 3.1).
- I danni riconosciuti sulle strutture aziendali presentano un'incidenza nettamente minore, ma sono costantemente presenti negli anni e dovuti in gran parte alle piogge persistenti e alluvionali e all'eccesso di neve, eventi che maggiormente incidono sulle strutture e che si ripresentano praticamente tutti gli anni nel nostro territorio, come confermato dall'indicatore Piogge intense nel capitolo 4. Lo stesso pattern presentano i danni alle infrastrutture connesse alle attività agricole, ma con valori assoluti e incidenza sulla SAU inferiori (Grafico 3.2).
- Rispetto alla distribuzione geografica, il valore totale dei danni, nel periodo considerato, sugli ettari di SAU totale di ciascuna regione evidenzia situazioni variegata, tutte da approfondire rispetto alla tipologia di danno e alla tipologia di evento. La maggior parte delle regioni si collocano in un range di 1.400-4.000 €/ha di SAU di danno nei 16 anni (Figura 3.1).

*danno, per aree, per anno, ma non per tipologia di evento. Per quanto concerne le **colture vegetali**, il geodatabase CREA-AA è stato integrato per gli anni 2016, 2017 e 2018 con i dati del database MiPAAF (dichiaratorie regionali accolte e a valere sul Fondo di solidarietà nazionale) pertanto, per tale comparto è possibile realizzare elaborazioni disaggregate per tipologia di danno, per aree, per anno e per tipologia di evento. Per la superficie agricola utilizzata, sono stati usati i dati ISTAT delle "Indagini sulla struttura e sulle produzioni delle aziende agricole (SPA)" relativi agli anni: dati 2003 (applicati agli anni 2003-2004); dati 2005 (applicati agli anni 2005-2006); dati 2007 (applicati agli anni 2007-2009); dati 2010 (applicati agli anni 2010-2012); dati 2013 (applicati agli anni 2013-2015); dati 2016 (applicati agli anni 2016-2018) (<http://agri.istat.it/>).*



Tabella 3.3 - Danni riconosciuti attribuiti a calamità naturali nel periodo 2003-2018 sugli ettari di SAU totale – per anno, per tipologia di danno, valori assoluti e valori in €/SAU

Anno	Danni riconosciuti su produzioni (000 €)	Danni riconosciuti su produzioni (€/ha)	Danni riconosciuti sulle strutture (000 €)	Danni riconosciuti sulle strutture (€/ha)	Danni riconosciuti sulle infrastrutture (000 €)	Danni riconosciuti sulle infrastrutture (€/ha)	Totale danni (000 €)
2003	5.030.983	383,6	369.788	28,2	92.321	7,0	5.493.092
2004	214.033	16,3	112.145	8,6	14.959	1,1	341.137
2005	564.918	44,5	307.371	24,2	38.556	3,0	910.845
2006	397.659	31,3	59.440	4,7	40.007	3,1	497.106
2007	1.271.601	99,8	43.718	3,4	47.116	3,7	1.362.435
2008	154.682	12,1	244.004	19,1	114.490	9,0	513.176
2009	255.880	20,1	238.098	18,7	163.247	12,8	657.225
2010	88.818	6,8	154.897	11,9	120.404	9,3	364.119
2011			153.312	11,8	80.829	6,2	234.141
2012	2.791.451	214,7	426.420	32,8	62.023	4,8	3.279.894
2013	259.612	20,9	357.855	28,8	230.104	18,5	847.571
2014	411.805	33,1	127.642	10,3	134.371	10,8	673.818
2015	234.352	18,9	241.489	19,4	33.837	2,7	509.678
2016	26.220	2,1	116.275	9,2	17.561	1,4	160.056
2017	5.098.611	404,7	477.700	37,9	43.593	3,5	5.619.904
2018	984.298	78,1	77.423	6,1	4.262	0,3	1.065.983

Fonte: Elaborazioni CREA-AA su dati Mipaaf, 2003-2018



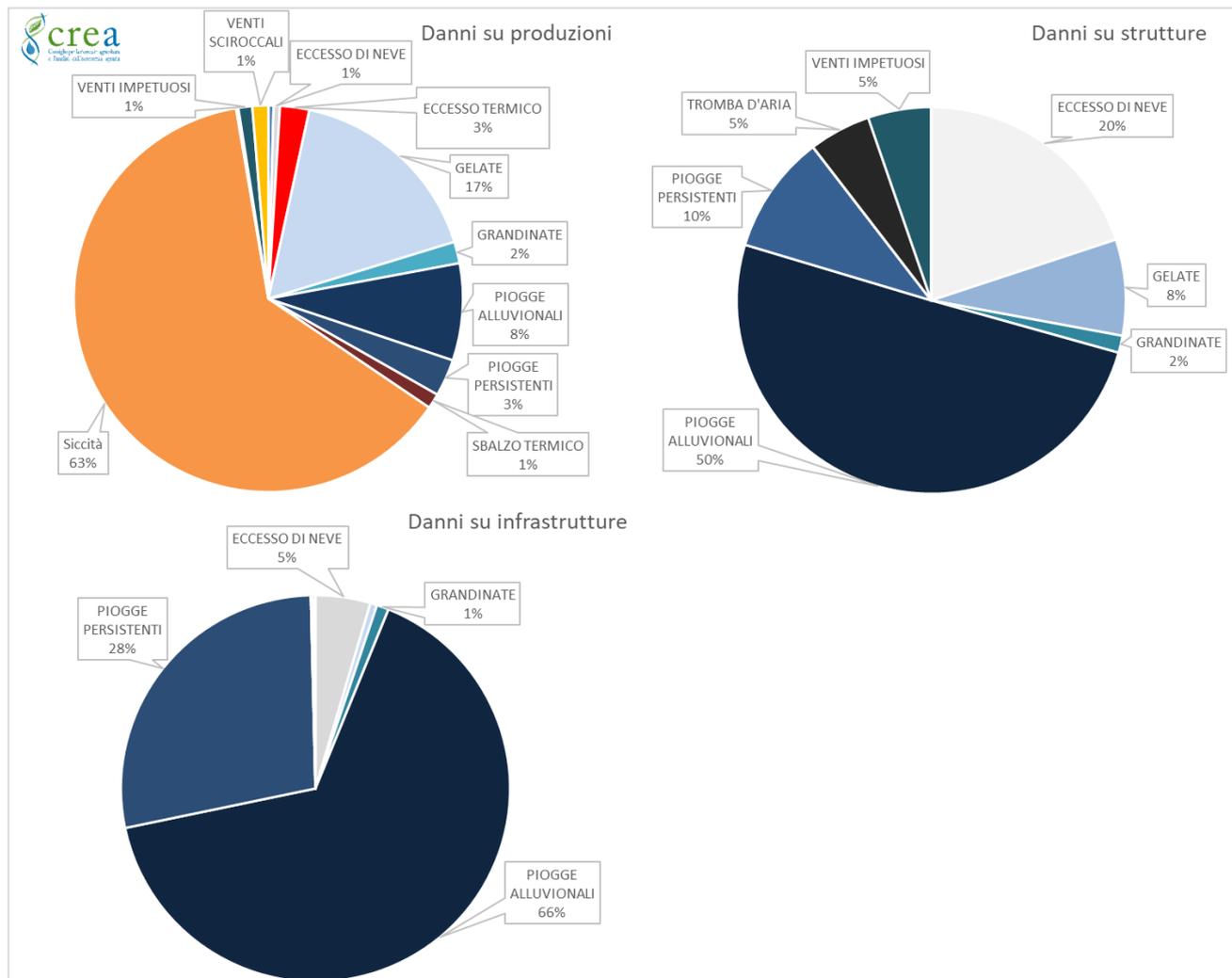
Grafico 3.1 – Danni riconosciuti attribuiti a calamità naturali nel periodo 2003-2018 per tipologia di evento, valori in €/SAU_{tot}



Fonte: Elaborazioni CREA-AA su dati Mipaaf, 2003-2018



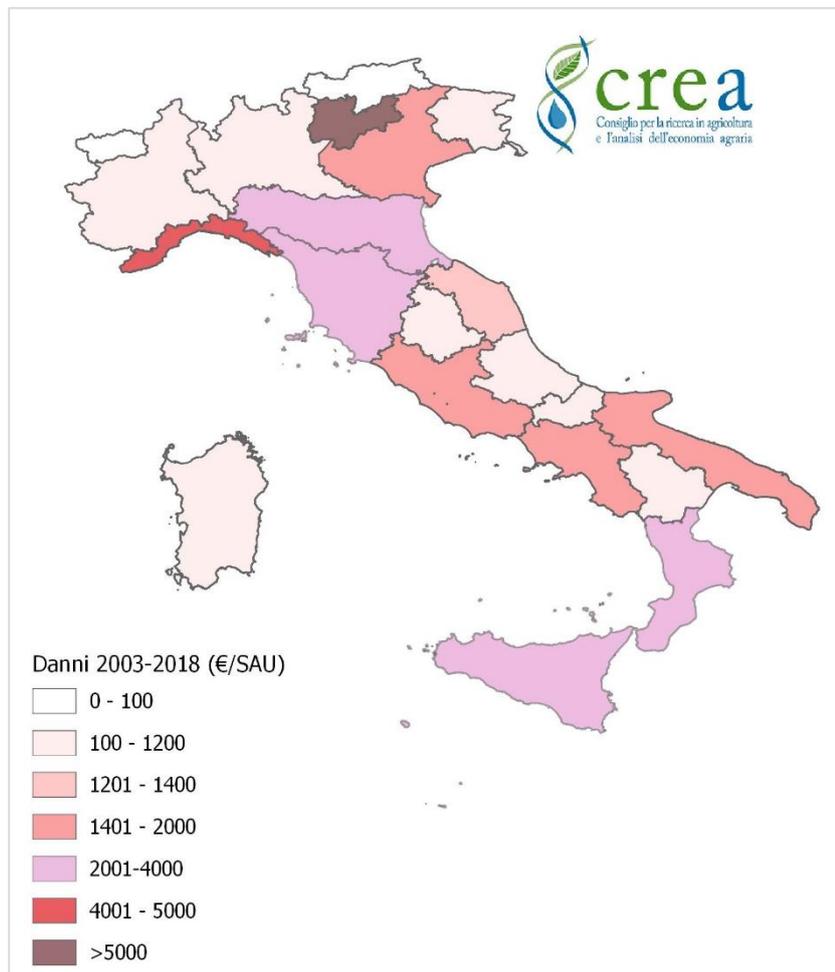
Grafico 3.2 – Danni riconosciuti attribuiti a calamità naturali nel periodo 2003-2018, incidenza delle tipologie di evento sui danni a produzioni, strutture e infrastrutture (% di valori in €)



Fonte: Elaborazioni CREA-AA su dati Mipaaf, 2003-2018

In relazione alla distribuzione geografica, focalizzandosi sugli ultimi anni analizzati, 2010-2018, e sui danni alle produzioni agricole, le regioni più colpite nel 2017 sono state, in termini percentuali, la Sicilia, l'Emilia-Romagna e la Calabria, rispettivamente con quote di danno pari al 15%, 12% e 12% (Figura 3.1). Nel 2018, invece, le perdite più elevate si sono manifestate in Puglia (59,3%) e la Sicilia (29%), che congiuntamente rappresentano il 90% circa dei danni subiti a livello nazionale.

Figura 3.1 - Danni riconosciuti attribuiti a calamità naturali nel periodo 2003-2018 per regione, valori in €/SAU (totale danni in € su SAU_{tot})



Fonte: Elaborazioni CREA-AA su dati Mipaaf, 2003-2018

Nel 2016, l'unica regione in cui sono stati riconosciuti danni da calamità naturale sulle produzioni è la Puglia (Tabella 3.4). Passando all'incidenza della perdita economica derivante da calamità naturale sulle produzioni rispetto alla PPB (Tabella 3.4), si evidenzia che nel 2017 la perdita di produzione nazionale in valore ha toccato una quota pari a quasi il 20% della produzione totale. Nell'anno di riferimento, le regioni che hanno sperimentato le perdite maggiori sono state la Sardegna, con l'81% della produzione agricola danneggiata, seguita da Umbria e Molise, rispettivamente con quote del 51% e del 47,3%.



Tabella 3.4 - Incidenza della perdita economica rispetto alla PPB per regione, serie storica 2015-2018

Regione	%			
	2015	2016	2017	2018
Abruzzo	6,7%		3,6%	0,0%
Basilicata			19,6%	0,0%
Calabria	3,1%		36,6%	6,6%
Campania			11,4%	
Emilia-Romagna			21,9%	0,0%
Friuli-Venezia Giulia	-	-	-	-
Lazio			33,4%	0,7%
Liguria			2,2%	3,4%
Lombardia			2,6%	0,1%
Marche			21,5%	
Molise			47,3%	
Piemonte	0,1%		16,9%	
Puglia	0,2%	0,8%	6,5%	16,7%
Sardegna	0,4%		81,0%	0,0%
Sicilia	0,1%		23,5%	9,5%
Toscana	5,7%		24,3%	
Trentino-Alto Adige			9,9%	
Umbria			51,0%	
Valle d'Aosta	-	-	-	-
Veneto	-	-	8,0%	-
Italia	0,8%	0,1%	18,4%	3,4%

Fonte: elaborazioni ISMEA su dati MiPAAFT.

3.3 Perdita di produzione agricola relativa alle colture vegetali per danni da avversità catastrofali

- In questo paragrafo, limitatamente alle colture vegetali, sono analizzati i dati relativi alle così dette avversità catastrofali (CAT) – siccità, piogge alluvionali e gelo-brina⁸ – ossia quegli eventi caratterizzati da bassa frequenza e alta intensità di danno⁹; tale definizione potrebbe nel tempo subire però delle modifiche anche a seguito della maggiore frequenza con cui si stanno manifestando sul territorio nazionale (Capitolo 4).
- Dato l'alto costo delle polizze agricole agevolate a copertura di tali eventi, il numero di agricoltori che ne stipula è contenuto. Pertanto l'incidenza dei danni da avversità catastrofale rispetto ai danni totali risulta essere contenuta, ma in aumento tra il 2015-2017 (Tabella 3.5). Il 2017 è l'anno con i maggiori danni da evento catastrofale, con una quota pari a quasi il 11% sul totale delle perdite economiche;
- Per quanto concerne i dati relativi alle CAT riportati nelle declaratorie regionali accolte dal Mipaaf (Tabella 3.6), si rileva che, tra il 2010 e il 2018, la perdita economica derivante da questi tre eventi è stata

⁸ D.M. 642 del 21.01.2019, Piano di gestione dei rischi in agricoltura 2019.

⁹ Semerari, A. (2017). La gestione del rischio in tema di avversità atmosferiche in agricoltura: le assicurazioni agricole agevolate. I Georgofili, (12, 2), 312-326.



particolarmente ingente, con quote pari al 97,7% e 97,6% del totale delle perdite economiche rispettivamente nelle annualità 2014 e 2017, e con un'incidenza media per l'intero periodo (2010-2018) di oltre il 50% dei danni;

- La media olimpica (2014-2018) calcolata sui danni catastrofali per il comparto assicurativo è pari a 56 milioni di euro circa, mentre di oltre 430 milioni per i danni catastrofali da declaratoria regionale. In totale, quindi, la media olimpica calcolata considerando complessivamente i due set di dati è pari a oltre 463,4 milioni di euro.
- Infine, analizzando congiuntamente i dati sui danni da CAT derivati dalle compagnie assicurative e dalle declaratorie regionali e complessivamente per il periodo 2010-2018 (Figura 3.2), è possibile rilevare quali siano i territori maggiormente colpiti. Sono quattro le regioni che manifestano danni estremamente elevati: Calabria, Emilia-Romagna, Sicilia e Puglia riportano quote di danno da CAT superiori al 10% dei danni complessivi.

Tabella 3.5 - Perdita economica agricola da CAT dati assicurativi, serie storica 2010-2018

Eventi	Alluvione	Gelate	Siccità	Totale CAT	CAT/Tot eventi (%)
2010	62.541	7.388.627	5.657.587	13.108.755	-
2011	138.373	19.228.556	50.257.001	69.623.930	-
2012	22.617	160.054.140	143.142.246	303.219.002	-
2013	579.172	14.044.325	10.317.155	24.940.652	-
2014	1.133.911	29.353.165	946.658	31.433.734	-
2015	462.385	18.050.915	20.631.926	39.145.226	2,21%
2016	227.578	91.718.314	5.170.928	97.116.820	7,48%
2017	2.024.148	329.744.475	61.994.519	393.763.141	11,03%
2018	374.313	25.983.353	2.765.452	29.123.118	0,89%
Media olimpica 2014-2018				55.898.593	

Fonte: elaborazioni ISMEA su dati Compagnie assicurative.

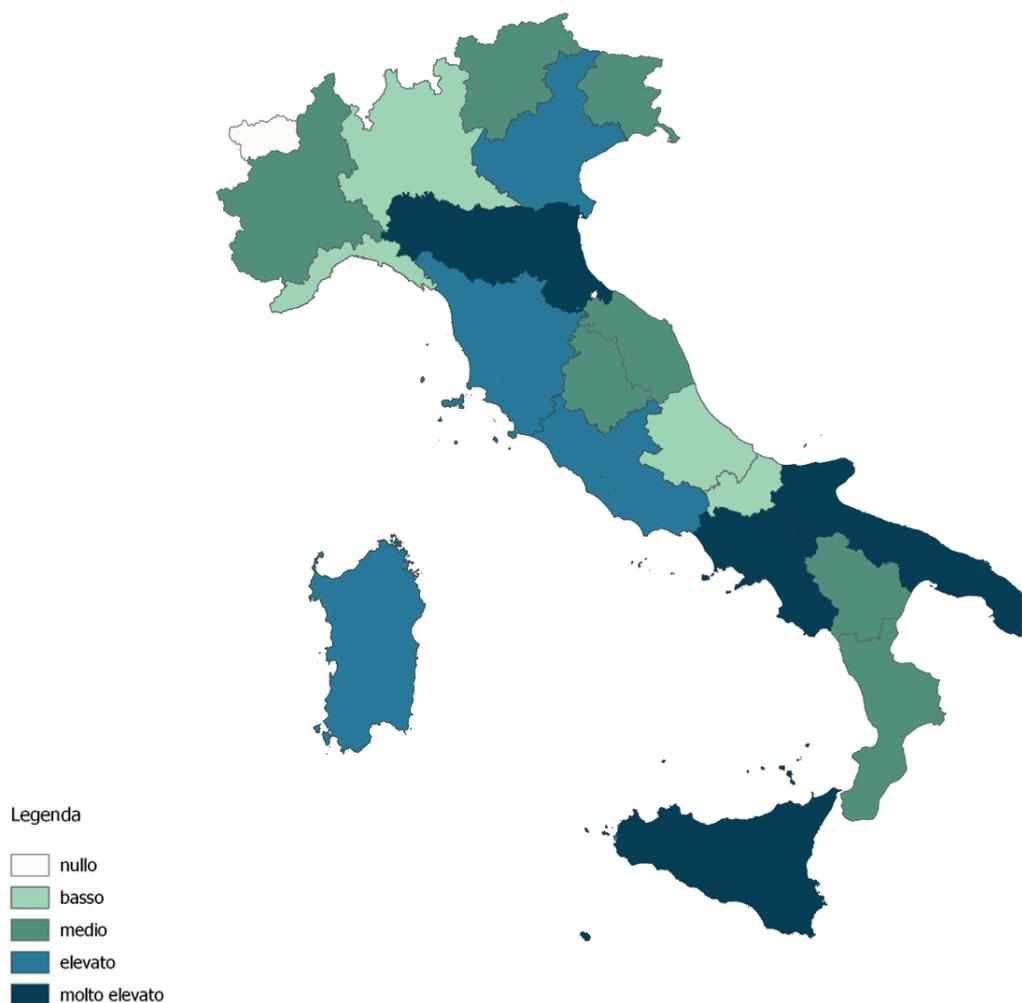
Tabella 3.6 Perdita economica agricola da CAT dati FSN, serie storica 2010-2018

Eventi	Alluvione	Gelate	Siccità	totale CAT	CAT/Tot eventi (%)
2010				0	0
2011				0	
2012			2.602.383.999	2.602.383.999	93,2
2013				0	0
2014	402.182.198			402.182.198	97,7
2015	67.603.943		1.152.000	68.755.943	29,3
2016					0
2017		1.119.125.126	3.859.287.769	4.978.412.895	97,6
2018	365.981.259	453.512.662		819.493.921	83,3
Media olimpica 2014-2018				430.144.021	

Fonte: elaborazioni ISMEA su dati MiPAAFT.



Figura 3.2 Perdita economica agricola da CAT dati assicurativi e FSN, serie storica 2010-2018



Fonte: elaborazioni ISMEA su dati Compagnie assicurative e MiPAAFT.



4 Indicatori agro-meteo-climatici

Al fine di ben inquadrare l'analisi di contesto rispetto al tema dell'impatto dei cambiamenti climatici in agricoltura, sono sviluppati indicatori agro-meteo-climatici, che hanno come documenti di riferimento: la proposta COM (2018) 392 final, il policy brief della CE n. 4 *Agriculture and climate mitigation*, i lavori dell'IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), i lavori dell'ETCCDI (Expert Team on Climate Change Detection and Indices) e la letteratura scientifica in materia.

Scelte metodologiche:

- Il calcolo degli indicatori è stato fatto su scala **nazionale**; se condivisi al Tavolo e se richiesto, si potrà operare entro ottobre-primi di novembre, all'elaborazione degli stessi su scala **regionale** (schede regionali);
- Il periodo climatico di riferimento **1981-2010** (WMO), per brevità indicato come "clima"
- Il periodo scelto per le analisi rispetto al clima **2003-2018** (16 anni)
- Per alcuni indicatori, sono stati distinti due periodi dell'annata colturale: periodo di accumulo delle disponibilità idriche (1 novembre – 31 marzo) e periodo vegetativo di uso delle disponibilità idriche (1 aprile - 31 ottobre)
- Sono stati scelti **7 indicatori** di base per descrivere i CC nel contesto agricolo, secondo le indicazioni generiche del **policy brief** su CC della CE su *changes in precipitation, temperatures and extreme events; agricultural periods and practices*.

La scelta degli indicatori si è basata su alcuni criteri ritenuti principali:

- disponibilità di dati per il calcolo;
- capacità descrittiva delle relazioni tra produzione agricola e meteo-clima;
- possibilità di rappresentarli come scarti dal clima ("cambiamenti" delle variabili);
- utilizzo delle distribuzioni statistiche a scala locale (percentili) e non di soglie fisse di valori, per la stima degli eventi estremi. Tale scelta è legata al possibile appiattimento della variabilità territoriale usando soglie fisse.

La fonte dei dati scelta è il gridded dataset di reanalisi climatica ERA5 *hourly data on single levels from 1979 to present* (su licenza Copernicus) e le elaborazioni partono dai dati orari delle principali variabili rilasciati da ERA5.

Esaminando le elaborazioni svolte sui cambiamenti nelle temperature-precipitazioni e sugli eventi estremi, attraverso gli indicatori scelti, si evidenziano alcune prime riflessioni generali, oltre quelle sintetiche riportate per singolo indicatore:

- per le grandezze meteo-climatiche, le elaborazioni statistiche tendono ad appiattire le condizioni lavorando su scala nazionale; pur nella necessità della sintesi per l'analisi di contesto nazionale, si ritiene che maggiori indicazioni per le scelte di politica verranno, se condivise al tavolo, elaborando gli indicatori su **scala regionale**;
- alcuni indicatori, per ben descrivere le condizioni meteo-climatiche in cui opera l'agricoltura, necessitano, a nostro parere di **disaggregazione su base stagionale**; per alcuni si è già operata questa scelta in fase di programmazione statistica, per altri indicatori, in particolare quello relativo alle piogge intense, ma anche su altri estremi, si intende procedere in una seconda fase (carico di lavoro e tempi tecnici).

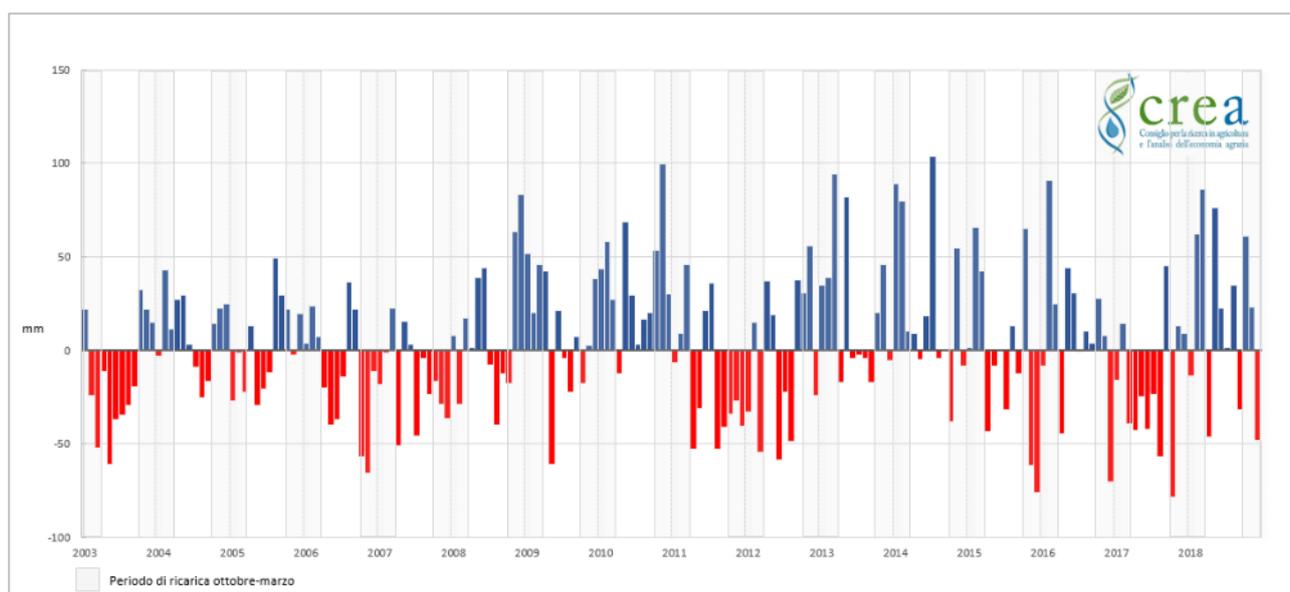
Per quanto riguarda le aree di analisi indicate dalla Commissione a) **cambiamenti nelle precipitazioni** e b) **cambiamenti nelle temperature**, si propone un unico indicatore che abbia caratteristiche agrometeorologiche, precisamente:

Bilancio idroclimatico (BIC)

Indica la differenza tra le precipitazioni e l'evapotraspirazione potenziale espressa in mm e il suo andamento nel corso dell'anno sia nelle stagioni di ricarica (autunno-inverno) sia nel periodo di utilizzo della risorsa idrica da parte delle colture (periodo vegetativo).

L'indicatore è riportato come scarti dal clima dei valori mensili di ogni singolo anno degli ultimi 16 (Grafico 4.1). I dati dei cumulati mensili di precipitazione sono ricavati dai dati orari di ERA5.

Grafico 4.1 – Bilancio Idroclimatico scarti dei valori mensili 2003 – 2018 dal clima



Fonte: elaborazioni CREA – AA su dati ERA5 (licenza Copernicus), 2019

L'analisi degli scarti dei valori mensili dal clima nel periodo considerato, evidenzia, pur nella normale variabilità fra gli anni, alcuni fenomeni evidenti di scarto negativo dalla media nel periodo di ricarica, che hanno poi avuto ricadute sul periodo vegetativo successivo: emergono i valori di scarto negativo del 2003, 2007, 2012, 2016 e 2017. Al contempo, si sono verificati, in particolare negli ultimi anni, frequenti situazioni di scarto positivo dalla media, sempre nel periodo di ricarica.

Per quanto riguarda l'area di analisi indicata dalla Commissione **c) eventi estremi**¹⁰, sono stati calcolati i seguenti indicatori, che nella impostazione metodologica dell'IPCC sono di "pericolosità" degli eventi.

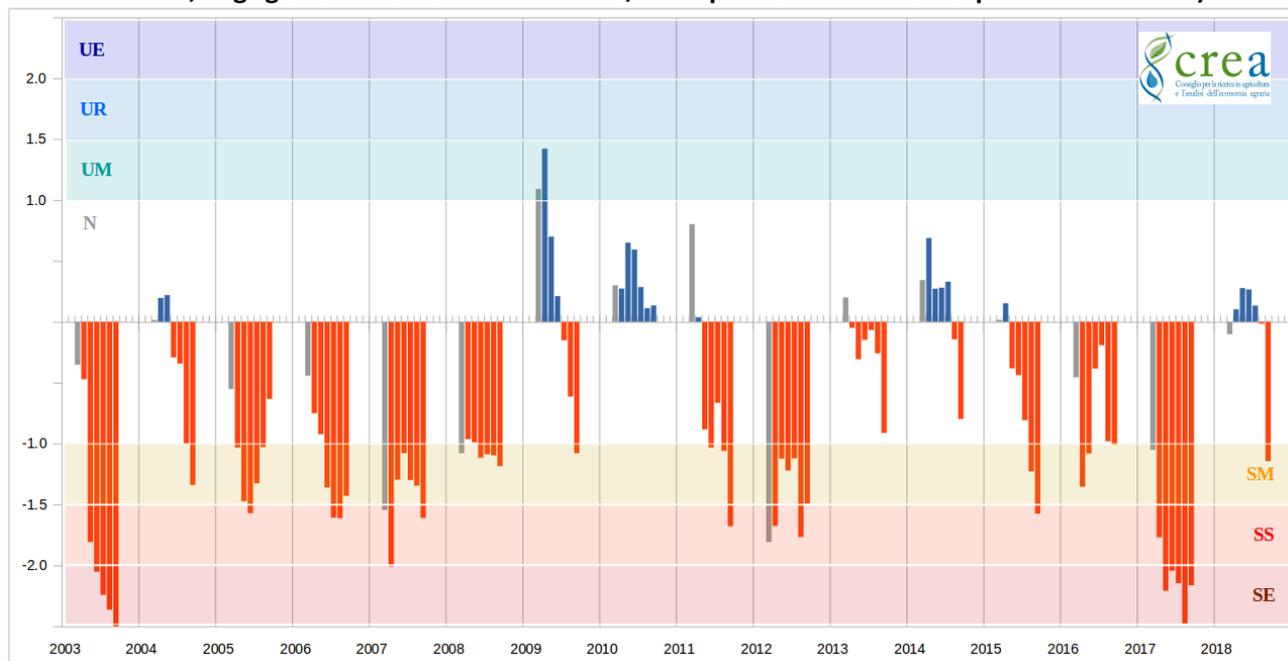
Indicatore di siccità in agricoltura (Standardized precipitation evapotranspiration index – SPEI a 6 mesi)

Indica il grado di siccità raggiunto ogni mese nei 16 anni. L'indicatore è importante per il settore agricolo perché nel suo calcolo si considerano le condizioni dei mesi precedenti (6 mesi, più adatto ai tempi della produzione agricola) e la distribuzione dei valori climatici di riferimento, che permette di definire classi di gravità di siccità.

¹⁰ Accanto al nome dell'indicatore, tra parentesi è riportato il riferimento al nome dell'indicatore nell'ETCCDI, solo dove tratto da.

L'indicatore è riportato come valori di ogni singolo anno degli ultimi 16, in due distinti periodi: un valore del mese di marzo (fine del periodo di ricarica) e 6 valori del periodo vegetativo (Grafico 4.2).

Grafico 4.2 – Standardized precipitation evapotranspiration index – SPEI a 6 mesi 2003 – 2018 (UE: umidità estrema; UR: umidità rilevante; UM: umidità media; N: norma; SM: siccità moderata; SS: siccità severa; SE: siccità estrema; in grigio le barre dei mesi di marzo, corrispondenti alla fine del periodo di ricarica)



Fonte: elaborazioni CREA – AA su dati ERA5 (licenza Copernicus), 2019

I dati di SPEI evidenziano fenomeni siccitosi estremi nel 2003 e nel 2017, più moderati dal 2005 al 2007 e nel 2012. Negli stessi anni, i valori di marzo, corrispondenti alla fine del periodo di ricarica, risultano in molti casi inferiori alla norma.

Ondate di calore (warm spell duration index - WSDI)

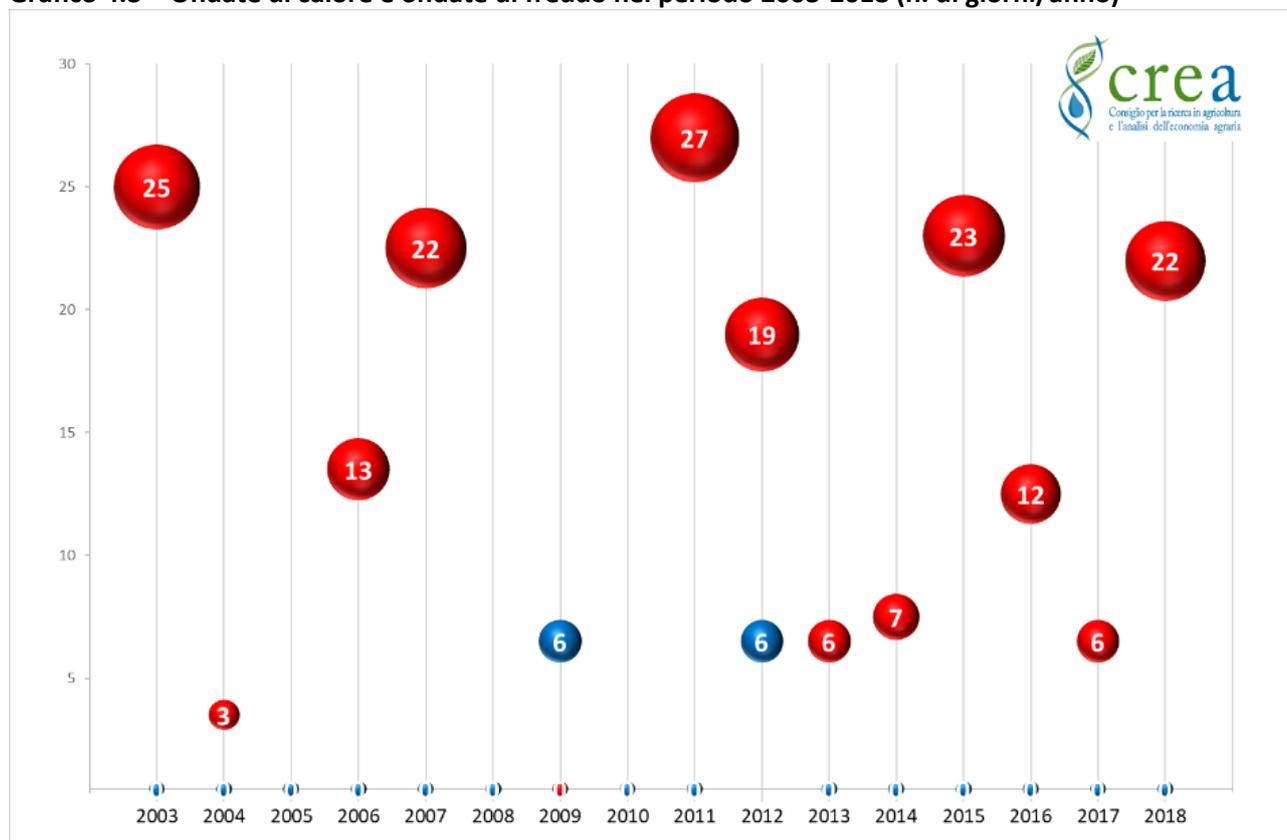
Numero di giorni appartenenti a periodi di almeno 6 giorni consecutivi in cui la temperatura massima giornaliera è superiore al 90° percentile del clima (soglia che individua i valori estremi della distribuzione). L'indicatore è riportato come valori annuali degli ultimi 16 anni (Grafico 4.3).

Ondate di freddo (cold spell duration index - CSDI)

Numero di giorni appartenenti a periodi di almeno 6 giorni consecutivi in cui la temperatura minima è inferiore al 10° percentile del clima (soglia che individua i valori estremi della distribuzione).

L'indicatore è riportato come valori annuali degli ultimi 16 anni (Grafico 4.3).

Grafico 4.3 – Ondate di calore e ondate di freddo nel periodo 2003-2018 (n. di giorni/anno)



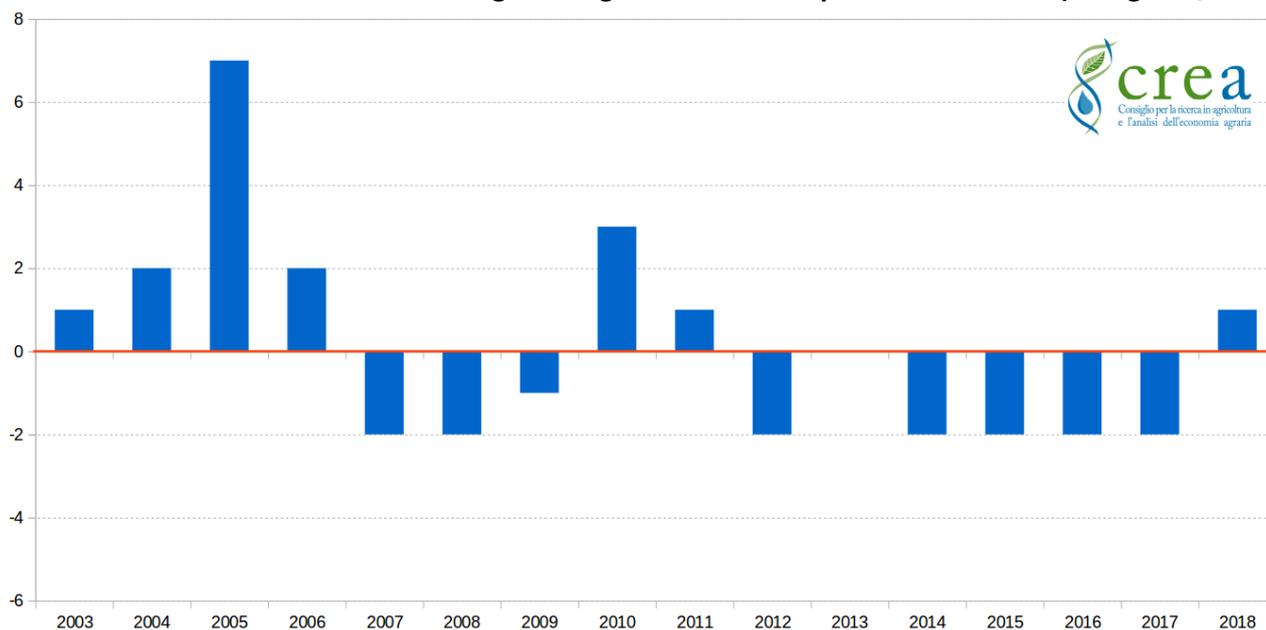
Fonte: elaborazioni CREA – AA su dati ERA5 (licenza Copernicus), 2019

I dati confermano le frequenti ondate di calore nel Paese, con punte di numero di giorni nella coda estrema della distribuzione fino a 27, 25 e 23 in alcuni anni, non tutti risultati siccitosi, il che conferma l'importanza di analizzare i fenomeni in modo sinergico e complementare. Allo stesso tempo, a livello nazionale risultano meno rappresentate le ondate di freddo.

Gelate tardive (late frost days)

Scarto dal clima del numero di giorni con temperatura minima ≤ 0 °C nel periodo marzo-aprile (gelate tardive). L'indicatore è riportato come valori annuali degli ultimi 16 anni (Grafico 4.4).

Grafico 4.4 – Scarto dal clima numero di giorni di gelate tardive nel periodo 2003-2018 (n. di giorni/anno)



Fonte: elaborazioni CREA – AA su dati ERA5 (licenza Copernicus), 2019

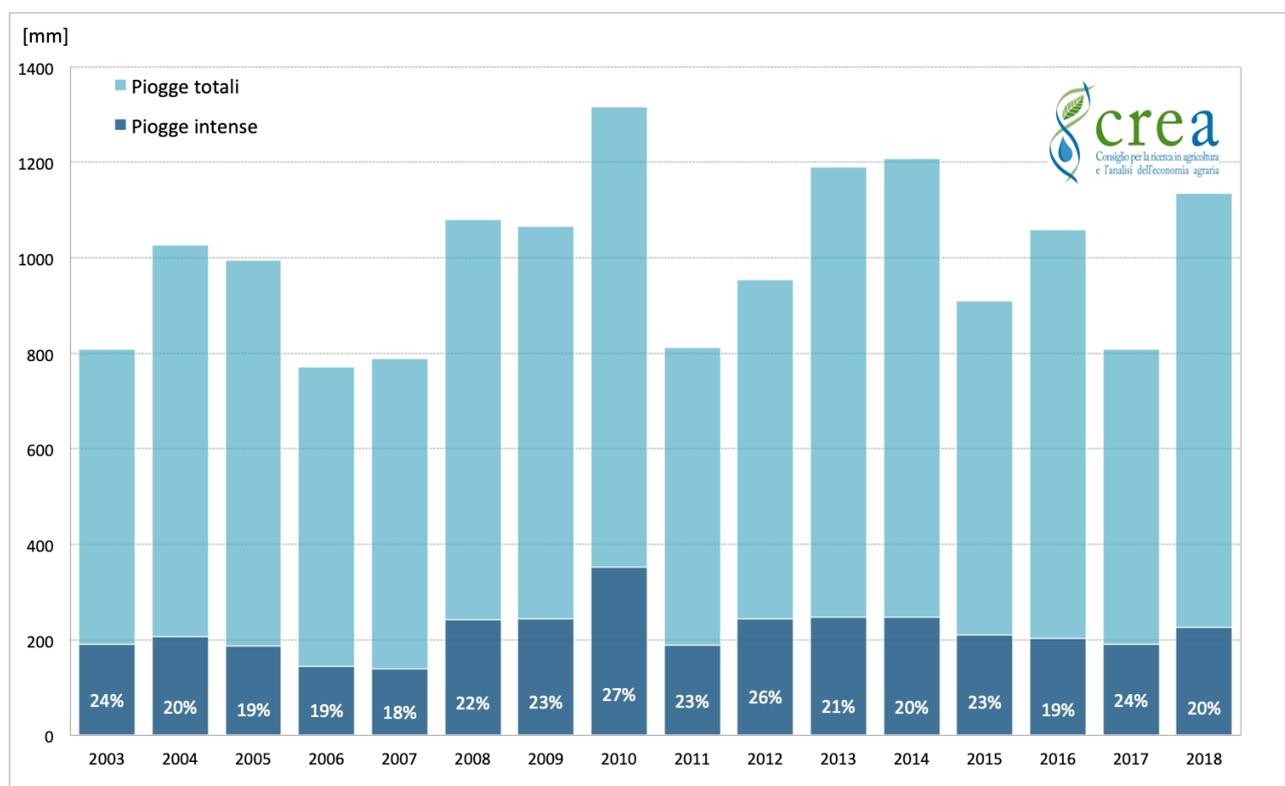
I dati evidenziano una tendenza alla riduzione delle gelate tardive negli ultimi anni.

Piogge intense (Very wet day proportion- R95pTOT)

Quantità di pioggia complessiva caduta nei giorni piovosi ($P > 1\text{mm}$), in cui la precipitazione è stata maggiore del 95° percentile del clima (soglia che individua i valori estremi della distribuzione)

L'indicatore è riportato come valori annuali in mm e in percentuale sul totale annuo, degli ultimi 16 anni (Grafico 4.5).

Gráfico 4.5 – Quantità di piogge intense nel periodo 2003-2018 (mm/anno)



Fonte: elaborazioni CREA – AA su dati ERA5 (licenza Copernicus), 2019

I valori dell'indicatore nel tempo mostrano che in Italia le piogge intense rappresentano mediamente il 20% del totale annuale con poca variabilità fra gli anni.

Periodo di fioritura

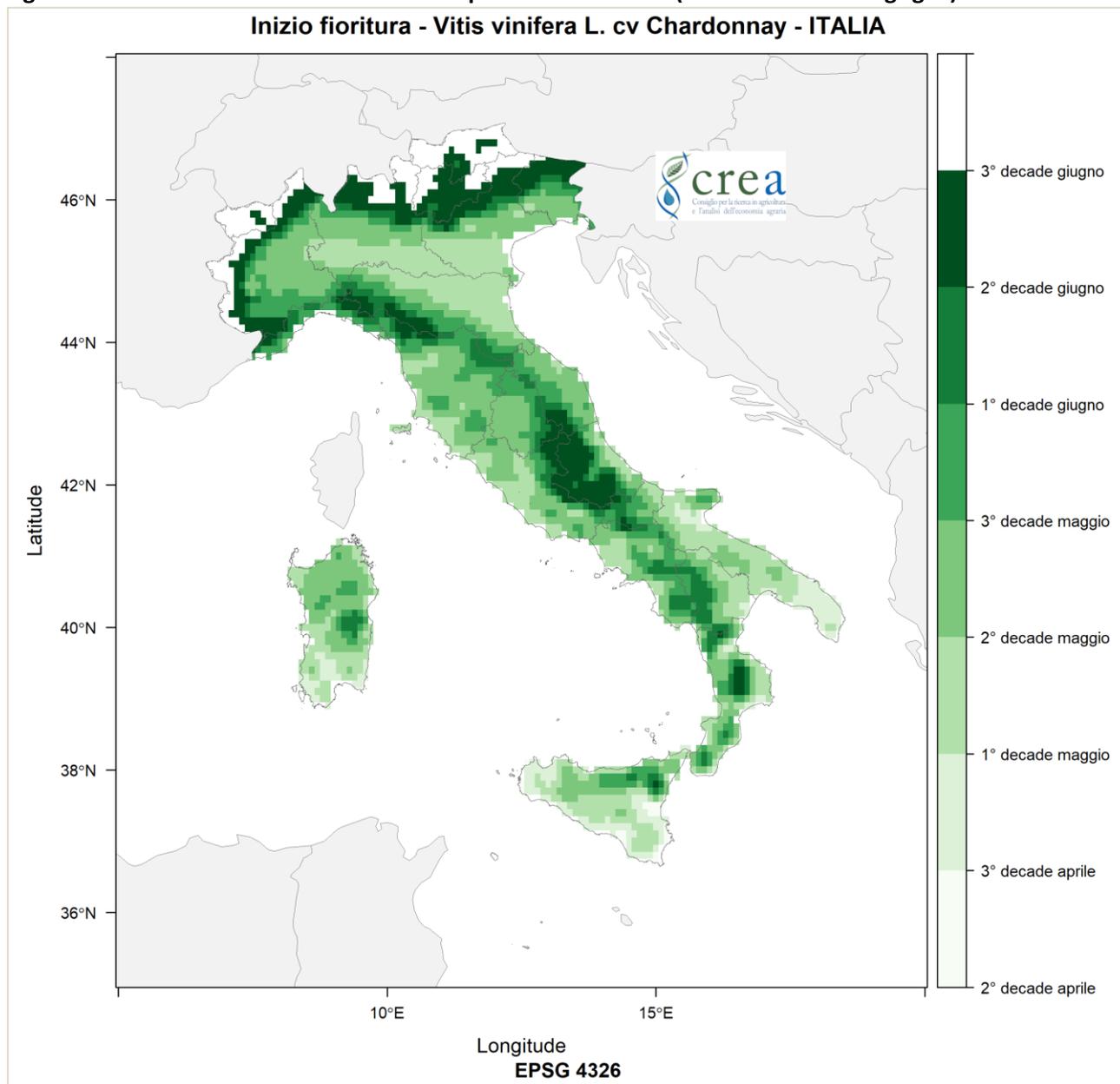
Infine, rispetto ai riferimenti più generici indicati dalla Commissione nel *policy brief* sulle condizioni delle pratiche agricole, si è proposto un indicatore **fenologico**. L'indicatore è "Date di inizio della fioritura" per il periodo 2003-2018 di vite (varietà Chardonnay), coltura scelta in quanto di interesse nazionale e ubiquitaria.

L'indicatore è calcolato utilizzando il modello IPHEN¹¹, ricavando per ogni anno delle elaborazioni cartografiche (dati spazializzati) delle date di inizio della fioritura. Si è calcolato poi per ogni punto della griglia, il valore mediano del periodo (Figura 4.1). L'indicatore è riportato come valore mediano su griglia

¹¹ Vedi bibliografia.



Figura 4.1 – Date di inizio della fioritura nel periodo 2003-2018 (valore mediano su griglia)



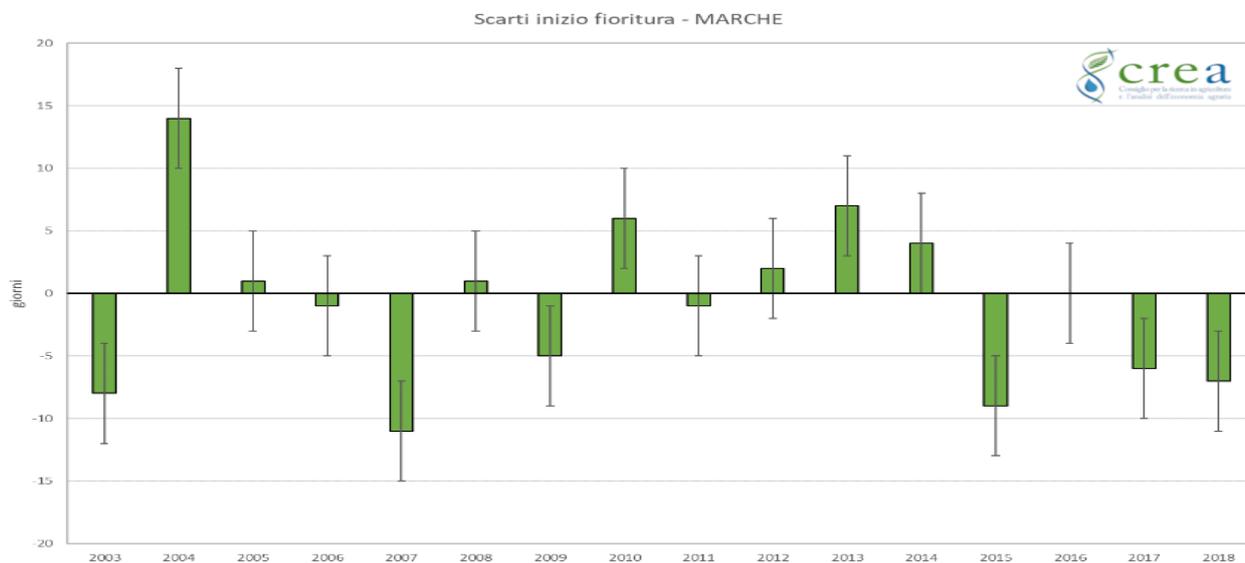
Fonte: elaborazioni CREA – AA su dati ERA5 - Land (licenza Copernicus), 2019

Le date di accadimento della fase fenologica “inizio fioritura” sono condizionate dalle temperature e quindi dalla quota. Si tratta di un indicatore di contesto, quindi sarà importante il monitoraggio costante nel tempo per apprezzare eventuali variazioni a livello nazionale.

Nelle schede regionali sarà, invece, fornito lo scarto dalla mediana del periodo 2003 – 2018, calcolato su scala regionale. Si riporta, come esempio, il caso delle Marche (Grafico 4.6).



Grafico 4.6 – Scarto delle date di inizio della fioritura dalla mediana del periodo 2003 – 2018 (la linea centrale, che rappresenta la mediana, corrisponde al 30/31 maggio; è rappresentata in grigio la barra dell'errore standard)



Fonte: elaborazioni CREA – AA su dati ERA5 - Land (licenza Copernicus), 2019

5. Incremento dell'energia rinnovabile in agricoltura (C.41-I.12)

L'indicatore viene calcolato sommando l'energia rinnovabile prodotta dal settore agricolo e dal settore forestale. Il settore agricolo alimenta gli impianti a biomassa principalmente attraverso materiale proveniente da: arboricoltura e altre colture dedicate, residui agricoli e deiezioni animali. L'indice prevede di contabilizzare anche l'energia prodotta da: biodiesel, bioetanolo e carburante di seconda generazione prodotti a livello nazionale.

Per il settore forestale il materiale utile per la produzione di energia elettrica e termica proviene sia dalla selvicoltura a scopo energetico e sia dai residui della gestione forestale e della lavorazione del legno, quindi è previsto che venga considerata anche l'energia prodotta attraverso: pellets, cippato e pasta di legno.



Tabella 5.1 Produzione di energia elettrica e combinata da agricoltura e foreste in Italia (GWh)

GWh	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Sola produzione di energia elettrica	6.608,0	7.294,3	9.619,3	9.909,4	9.828,0	9.814,6	9.399,7	9.024,1
<i>Solidi</i>	2.868,4	2.759,7	3.371,2	3.287,5	3.296,0	3.443,4	3.358,5	3.307,0
- rifiuti solidi urbani biodegradabili ¹²	1.200,7	1.214,7	1.239,1	1.276,8	1.219,9	1.220,3	1.162,1	1.141,5
- biomasse solide	1.667,7	1.545,0	2.132,1	2.010,7	2.076,2	2.223,1	2.196,4	2.165,5
<i>Biogas</i>	1.868,5	2.160,6	3.434,9	3.537,8	3.139,0	3.073,2	2.961,1	2.895,7
- da rifiuti	1.273,5	1.210,5	1.274,1	1.229,7	1.057,1	992,8	884,6	837,5
- da fanghi	19,3	12,2	14,5	17,6	20,6	20,2	17,7	17,5
- da deiezioni animali	133,8	147,4	331,9	396,1	389,5	406,3	408,5	420,0
- da attività agricole e forestali	441,9	790,6	1.814,4	1.894,5	1.671,8	1.653,9	1.650,3	1.620,8
<i>Bioliquidi</i>	1.871,2	2.374,0	2.813,3	3.084,2	3.393,0	3.298,0	3.080,1	2.821,4
- oli vegetali grezzi	1.709,1	2.051,5	2.374,2	2.579,1	2.840,4	2.759,9	2.555,6	2.294,2
- altri bioliquidi	162,1	322,5	439,1	505,1	552,6	538,2	524,5	527,1
Produzione combinata di en.el. e calore	4.224,4	5.192,6	7.470,8	8.823,0	9.567,7	9.693,9	9.978,4	10.128,5
<i>Solidi</i>	1.861,8	1.985,8	2.513,5	2.905,4	2.993,7	3.096,6	3.257,0	3.255,3
- rifiuti solidi urbani biodegradabili	1.017,1	961,6	981,8	1.166,2	1.208,1	1.230,9	1.260,2	1.262,5
- biomasse solide	844,7	1.024,2	1.531,7	1.739,2	1.785,5	1.865,7	1.996,8	1.992,8
<i>Biogas</i>	1.536,2	2.459,3	4.012,8	4.660,7	5.072,9	5.185,5	5.338,0	5.403,9
- da rifiuti	254,6	276,5	347,0	408,2	469,9	483,6	541,2	544,0
- da fanghi	43,2	68,3	95,6	103,4	107,0	108,3	118,7	108,7
- da deiezioni animali	227,8	371,2	484,9	592,6	677,7	753,2	785,3	817,3
- da attività agricole e forestali	1.010,7	1.743,2	3.085,3	3.556,5	3.818,3	3.840,3	3.892,8	3.933,8
<i>Bioliquidi</i>	826,3	747,6	944,5	1.256,9	1.501,1	1.411,8	1.383,4	1.469,3
- oli vegetali grezzi	822,1	704,5	872,8	1.142,9	1.349,8	1.172,0	1.144,6	1.209,5
- altri bioliquidi	4,2	43,1	71,7	114,0	151,3	239,9	238,9	259,9
Bioenergie (1)	10.832,4	12.486,9	17.090,1	18.732,4	19.395,7	19.508,6	19.378,2	19.152,6

Fonte: TERNA 2018

L'aumento dell'energia prodotta sia elettrica che combinata evidenziato in tabella 5.1, tra il 2011 e il 2018 e presumibilmente legato sia al sostegno delle misure dello sviluppo rurale che all'incentivazione delle agro-

¹² La porzione di rifiuti solidi urbani biodegradabile dovrebbe essere in parte scorporata, secondo le indicazioni contenute nelle fiches degli indicatori di contesto proposte dalla commissione.



energie presenti dal 2008 ad oggi, può sostanzialmente contribuire al raggiungimento degli obiettivi fissati sia della strategia energetica nazionale che agli obiettivi ambientali, climatici e di decarbonizzazione della futura PAC post2020.

La maggior parte degli impianti alimentati con bioenergie installati in Italia alla fine dell'anno è di piccole dimensioni, con potenza inferiore a 1 MW.

Nel corso del 2018 (Tabella 5.2) la produzione di energia elettrica e combinata (energia elettrica e calore) da bioenergie è pari a 19.152 GWh, pari al 16,7% della produzione totale da fonti rinnovabili. Il 43,7% dell'energia elettrica da bioenergie è stata prodotta in impianti di potenza superiore a 10 MW, il 42,3% in quelli di potenza inferiore a 1 MW e il restante 14,0% in impianti appartenenti alla classe intermedia, tra 1 e 10 MW.

Tabella 5.2- Produzione di energia elettrica e combinata da fonti energetiche rinnovabili (GWh)

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017*	2018*	Variazione 2018/17 (%)
<i>Idroelettrico</i> ¹	51.117	45.823	41.875	52.773	58.545	46.451	42.463	36.199	48.786	34,8%
<i>Eolico</i> ¹	9.126	9.856	13.407	14.897	15.175	14.705	17.652	17.742	17.716	-0,1%
<i>Solare fotovoltaico</i>	1.906	10.796	18.865	21.589	22.306	22.587	22.145	24.377	22.653	-7,1%
<i>Geotermica</i>	5.376	5.654	5.592	5.656	5.916	5.824	6.364	6.201	6.105	-1,5%
<i>Bioenergie</i> ²	9.440	10.840	12.487	17.089	18.730	17.930	19.531	19.378	19.152	-1,2%
Totale	76.964	82.969	92.226	112.004	120.672	107.497	108.155	103.897	114.412	10,1%
<i>Consumo interno lordo (TWh)</i>	343	346	340	330	322	326	326	340	332	

1 I valori della produzione idroelettrica ed eolica riportati nella colonna "da Direttiva 2009/28/CE" sono stati sottoposti a normalizzazione

2 Bioenergie: biomasse solide (compresa la frazione biodegradabile dei rifiuti), biogas, bioliquidi

Fonte: elaborazioni dati TERNA 2018

Tab. 5.3 - Gli impianti per la produzione di energia elettrica e combinata da Bioenergie in Italia (2017)

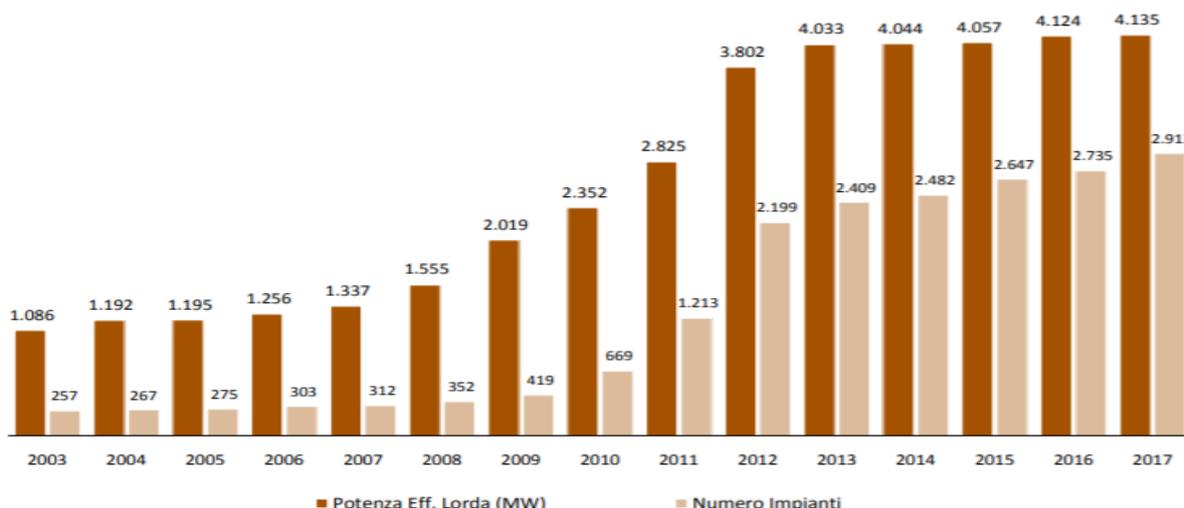
Bioenergie	2016		2017		Variazione (%)	
	N. impianti	Potenza (MW)	N. impianti	Potenza (MW)	N. impianti	Potenza (MW)
Biomasse solide						
<i>rifiuti urbani</i>	407	1670,7	468	1667,3	15,0	-0,2
<i>altre biomasse</i>	68	937,9	65	935,8	-4,4	-0,2
Biogas	339	735,8	403	731,5	18,9	-0,6
<i>da rifiuti</i>	1.995	1423,5	2.116	1.444	6,1	1,4
<i>da fanghi</i>	389	401	409	411	5,1	2,5
<i>da deiezioni animali</i>	77	44	78	45	1,3	1,4
<i>da attività agricole e forestali</i>	539	230	602	235	11,7	2,4
Bioliquidi	990	748	1.027	753	3,7	0,6
<i>oli vegetali grezzi</i>	516	1.030	500	1.024	-3,1	-0,6
<i>altri bioliquidi</i>	417	877	403	869	-3,4	-0,9
99	152	97	154	-2,0	1,3	
Potenza efficiente Lorda Bioenergie Totale	2.918	4.124	3.084	4.135	5,7	0,3

Fonte: TERNA 2018



Nella tabella sovrastante sono riportate numerosità e potenza efficiente lorda degli impianti alimentati a biomasse solide, bioliquidi e biogas. Non sono inclusi gli impianti ibridi che producono elettricità principalmente sfruttando combustibili convenzionali (gas, carbone, ecc.). Per gli impianti alimentati con rifiuti solidi urbani si considera l'intera potenza installata; si precisa tuttavia che essi contribuiscono alla produzione rinnovabile solo con la quota riconducibile alla frazione biodegradabile dei rifiuti utilizzati, assunta pari al 50% della produzione totale in conformità alle regole Eurostat. Gli impianti alimentati con bioenergie installati in Italia alla fine del 2017 sono 3.084, con un aumento pari a +6,5% rispetto all'anno precedente. I più numerosi sono gli impianti a biogas. In termini di potenza, dei 4.135 MW totali, il 40,3% viene alimentato con biomasse solide, il 34,9% con biogas e il restante 24,8% con bioliquidi. I biogas hanno potenza installata media pari a meno di 1 MW; gli impianti a biomasse solide arrivano a poco più di 4 MW.

Figura 5.1: Evoluzione del numero e della potenza degli impianti alimentati da bioenergie



Fonte: elaborazioni dati TERNA 2018

Tra il 2003 e il 2017 la potenza installata degli impianti a biomasse è aumentata con un tasso medio annuo del 10,0%. Dopo la crescita continua e sostenuta che proseguiva dal 2008, dal 2014 si è verificato un rallentamento, con incrementi annuali piuttosto contenuti sia del numero sia della potenza degli impianti.



Tabella 5.4 - Gli impianti per la produzione da FER in Italia (2017)

Regione	2016		2017		Variazione (%)	
	N. impianti	Potenza (MW)	N. impianti	Potenza (MW)	N. impianti	Potenza (MW)
Piemonte	298	362	317	358	6,4	-1,1
Valle D'Aosta	8	3	8	3,1	0,0	19,2
Lombardia	700	931,1	729	938,2	4,1	0,8
PA Bolzano	157	90,3	162	92,1	3,2	2,0
PA Trento	35	14,2	37	13,9	5,7	-2,1
Veneto	364	358,2	387	360,5	6,3	0,6
FVG	124	135,4	137	139,9	10,5	3,3
Liguria	16	31,4	15	30,9	-6,3	-1,6
Emilia-Romagna	310	627,5	324	615,1	4,5	-2,0
Toscana	149	165,7	153	164,4	2,7	-0,8
Umbria	72	48,6	75	48,9	4,2	0,6
Marche	67	39,2	70	39,6	4,5	1,0
Lazio	109	203,8	122	207,9	11,9	2,0
Abruzzo	38	31,7	38	31,6	0,0	-0,3
Molise	10	45,4	10	45,4	0,0	0,0
Campania	73	245	96	249	31,5	1,8
Puglia	63	344	68	344	7,9	0,1
Basilicata	30	82	33	83	10,0	1,1
Calabria	44	201	49	203	11,4	0,8
Sicilia	33	74	43	75	30,3	1,3
Sardegna	38	91	40	91	5,3	0,6
Italia	2.738	4.124	2.913	4.135	154	27

Fonte - elaborazioni dati TERNA 2018

A fine 2017 la maggior parte degli impianti alimentati da bioenergie si trova nel Nord Italia (72,6% del totale), che prevale anche in termini di potenza installata (61,7%). La Lombardia si caratterizza per la maggior potenza installata (938 MW), seguita dall'Emilia Romagna con circa 615 MW. Nel Centro Italia la maggior potenza è rilevata nel Lazio (208 MW), mentre Puglia e Campania si distinguono nel Sud, rispettivamente, con 344 MW e 249 MW installati.

L'incidenza maggiore in termini di numerosità degli impianti è rilevata in Lombardia (25,0% degli impianti complessivi nazionali), seguita dal Veneto (13,3%). Nel Centro Italia, Toscana e Lazio presentano valori rispettivamente del 5,3% e 4,2%, mentre nel Sud la Campania (3,3%) e la Puglia (2,3%) sono le regioni caratterizzate dal maggior numero di installazioni. La distribuzione regionale della potenza efficiente lorda installata a fine 2017 evidenzia il primato di Lombardia ed Emilia-Romagna: insieme rappresentano il 37,6% del totale nazionale. Il Lazio detiene il primato nell'Italia centrale con il 5,0%. Nel Sud Italia Puglia, Campania e Calabria raggiungono insieme il 19,2% del totale nazionale, mentre Sardegna e Sicilia ne concentrano rispettivamente il 2,2% e l'1,8%.

6 Consumo di energia nei settori: agricoltura foreste e industria agroalimentare (C.42)

Nel settore energetico l'altro indicatore analizzato è il consumo diretto di energia nei settori agricoltura foreste e agroindustria.

Considerando tutti i dati disponibili, i dati presenti in tabella, forniti da Eurostat, sono quelli che rappresentano in maniera più affidabile il consumo di energia in agricoltura foreste e industria agroalimentare. La definizione dell'indicatore prevede di non considerare l'energia consumata per l'uso di fertilizzanti e pesticidi, alimentazione dei capi e per l'utilizzazione delle macchine agricole. Mentre il dato su consumo di energia nel settore agro-industriale potrebbe essere sovrastimato in quanto comprende anche il settore della pesca.

Tabella 6.1 Consumi di energia da agricoltura, foreste e settore agro-alimentare (Ktep e percentuali)

Italia	2011	2012	2013	2014	2015
<i>Consumo energia in agricoltura e foreste(KTep)</i>	2.703	2.625	2.602	2.584	2.663
<i>Consumo energia nell'industria agro-alimentare(KTep)</i>	2.726	2.677	2.657	2.737	2.707
<i>Consumo totale agricoltura foreste e settore agro-alimentare (KTep)</i>	5.429	5.302	5.259	5.321	5,370
<i>% del consumo di energia in agricoltura e foreste rispetto al consumo totale</i>	2,20	2,19	2,19	2,28	2,28
<i>% del consumo di energia nel settore agroalimentare rispetto al consumo totale</i>	2,23	2,25	2,24	2,41	2,33
<i>% del consumo di energia nel settore agroalimentare, agricolo e forestale rispetto al consumo totale</i>	4,43	4,44	4,43	4,69	4,61

Fonte - Eurostat

Il lieve aumento della produzione di energia dal settore agricolo visibile nella tabella 5.1 se confrontato con i dati dei consumi (Tabella 6.1) suggerisce uno scenario nel quale l'agricoltura potrebbe raggiungere nei prossimi anni una sorta di "autosufficienza energetica", arrivando a produrre più di quanto consuma.

Grazie ai dati forniti da ENEA (Dipartimento unità per l'efficienza energetica) è stato possibile evidenziare i dati dei consumi finali in agricoltura per ciascuna regione.

Le regioni in cui i consumi di energia sono più elevati sono anche quelle che producono il quantitativo più elevato di energia (tabella 6.2). Nello specifico l'Emilia-Romagna e la Lombardia al nord, il Lazio per le regioni del centro e la Puglia al sud.



Tabella 6.2 Consumi finali di energia in agricoltura e foreste (Ktep)

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
<i>Piemonte</i>	263	256	258	255	242	237	238	230
<i>Valle d'Aosta</i>	11	2	3	3	3	3	3	3
<i>Lombardia</i>	417	415	410	412	421	416	421	396
<i>Trentino A. A.</i>	71	64	67	61	60	63	66	54
<i>Veneto</i>	214	196	181	154	162	185	184	187
<i>Friuli V. G.</i>	35	29	29	24	57	51	52	51
<i>Liguria</i>	20	19	32	18	18	22	19	18
<i>Emilia-Rom.</i>	423	407	428	459	446	413	436	388
<i>Toscana</i>	125	105	104	81	96	106	112	104
<i>Umbria</i>	39	37	34	26	29	31	30	32
<i>Marche</i>	106	66	46	80	73	71	68	71
<i>Lazio</i>	245	308	331	261	203	198	238	311
<i>Abruzzo</i>	54	63	64	62	56	57	56	64
<i>Molise</i>	16	14	13	10	12	14	17	16
<i>Campania</i>	132	135	118	101	127	147	145	137
<i>Puglia</i>	245	241	250	247	192	191	186	183
<i>Basilicata</i>	41	40	29	20	28	32	28	29
<i>Calabria</i>	62	64	53	41	46	49	51	48
<i>Sicilia</i>	185	176	168	227	245	221	235	246
<i>Sardegna</i>	133	88	84	84	85	78	79	83
Italia	2.837	2.721	2.702	2.625	2.603	2.585	2.664	2.650

Fonte - ENEA

7 Materia organica nel suolo (C.39-I.11)

L'indicatore stima del contenuto di carbonio organico nei suoli agricoli, in quanto ritenuto la componente organica principale del suolo e di fondamentale importanza in tutti i processi che avvengono nel suolo, nello specifico: influenza la struttura del suolo, contribuisce alla stabilità degli aggregati, rende disponibili i nutrienti, e favorisce la ritenzione idrica e la resilienza.

La capacità del suolo di trattenere la sostanza organica dipende da fattori naturali come: il drenaggio del suolo, le condizioni climatiche e la topografia del terreno; e da fattori antropogenici come: le pratiche colturali e la coltura praticata.

L'indicatore richiede la concentrazione media di carbonio organico nel suolo per ogni Stato membro, sebbene calcolata unicamente a fini orientativi poiché ha un significato scientifico molto limitato data l'elevata variabilità della concentrazione di carbonio organico nel suolo in diverse aree.

Non essendo disponibile una serie di dati storici per questo indicatore, riportiamo in questo documento 2 dati riferiti a due studi pubblicati nel 2012 e nel 2018.



Il primo studio preso in considerazione è il *“Soil organic carbon stock assessment for the different cropland land uses in Italy”*¹³, secondo il quale la quantità di carbonio presente nei suoli agricoli, nei primi 30 cm è stata stimata in $490,0 \pm 121,7$ Tg C. (Figura 7.1)

La fonte dati per questo studio è stata principalmente il database del progetto SIAS il cui scopo era lo sviluppo di indicatori ambientali per il suolo in Italia.

Tabella 7.1: confronto dati disponibili sul contenuto di carbonio nei suoli agricoli in Italia

	<i>Soil organic carbon stock for the different cropland uses in Italy (2012)</i>		<i>Dati progetto Life MEDINET(2018)</i>	
	SOC stock (0-30 cm) Mg C ha-1	Total SOC Stock (0-30 cm) TgC	SOC stock (0-30 cm) Mg C ha-1	Total SOC Stock (0-30 cm) TgC*
<i>Seminativi</i>	51.0 ± 16.7	362.9 ± 118.8	53.7 ± 0,8	321,7 ± 4,8
<i>Vite</i>	41.9 ± 15.9	30.1 ± 11.4	46,7 ± 1,9	32,83 ± 1,33
<i>Ulivo</i>	51.5 ± 19.8	55.7 ± 21.4	47.8 ± 1,4	54,87 ± 1,6
<i>Frutteti</i>	44.1 ± 12.1	27.8 ± 7.6	51,2 ± 2	25,6 ± 1
<i>Riso</i>	63.3 ± 27.9	13.5 ± 6.0		
Totale		490.0 ± 121.7		435 ± 8,73

Font - Elaborazioni Crea utilizzando dati Life Medinet e dati ISTAT SPA 2016.

Il secondo studio è stato realizzato grazie al progetto life MEDINET¹⁴ il cui scopo era quello di individuare un nuovo coefficiente per il carbonio organico nel suolo relativamente a terreni agricoli e pascolivi.

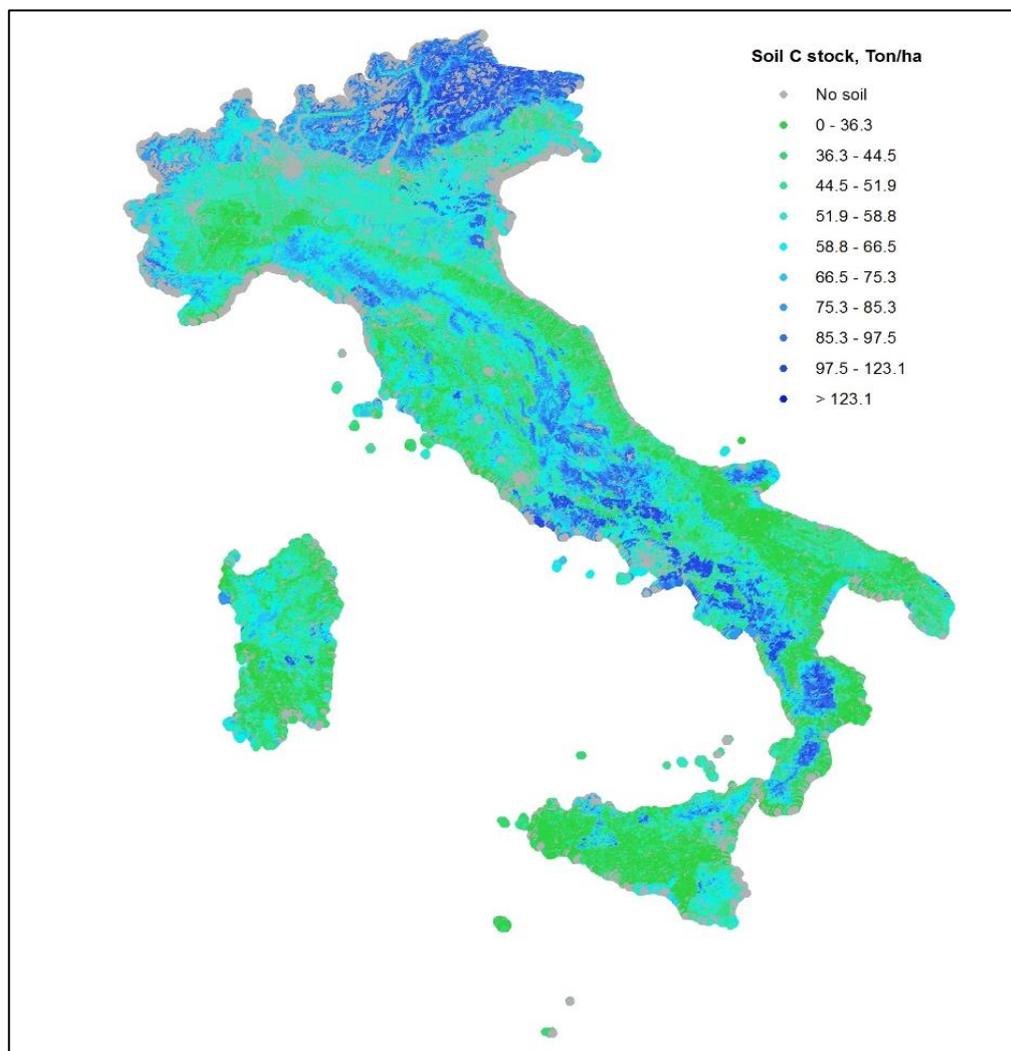
I dati utilizzati per l’elaborazione del coefficiente SOC provengono da 766 profili del suolo, disponibili in letteratura, e realizzati per la maggior parte in Italia e in Spagna. Oltre a questi dati sono stati utilizzati altri profili presenti nei database: Carbosol, SeisNET, INFOSOLO e il database LUCAS topsoil 2009. Tutti i dati sono stati armonizzati per ottenere il SOC relativo ai primi 30 cm di suolo.

Gli indici di SOC stock (Tabella 7.1) individuati nella pubblicazione scaturita dal progetto Life MEDINET sono leggermente superiori rispetto a quelli del precedente studio tranne che per gli uliveti. Il valore totale di SOC stock risultante dalla somma delle 5 categorie per quanto riguarda lo studio *“Soil organic carbon stock assessment for the different cropland land uses in Italy”* era già stato calcolato nella pubblicazione utilizzando i dati di superficie del 2000, mentre lo studio del progetto MEDINET non forniva questo dato. Allo scopo di poter confrontare i due studi è stato fatto il calcolo del SOC stock totale utilizzando i dati di superficie ISTAT SPA 2016.

¹³ Chiti, 2012 (*Biol Fertil Soils* (2012) 48:9–17 DOI 10.1007/s00374-011-0599-4).

¹⁴ https://docs.wixstatic.com/uqd/f00191_91e0f283e11d4d01b4ead2b4b55a7f8f.pdf

Figura 7.1 Mappa del carbonio organico contenuto nei primi 30 cm di suolo in Italia



Fonte - annuario dei dati ambientali Ispra

8 Il settore forestale

Il patrimonio forestale e le filiere produttive ad esso collegate svolgono un ruolo strategico per il perseguimento dell'obiettivo specifico OS4, che prevede la mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici, lo sviluppo di energia rinnovabile.

I nostri boschi oltre a custodire il più grande stock di carbonio nel suolo rispetto alle categorie di uso del suolo, possono fornire attraverso una gestione sostenibile beni e servizi ecosistemici¹⁵ tra cui: legno e legname per imballaggi, mobili e materiale da costruzione e per la produzione di energia termica ed elettrica, e bio-fuel per il settore dei trasporti.

¹⁵ Servizi ecosistemici, riconducibili secondo il Millenium Ecosystem Assessment (MA, 2005) ai servizi di supporto alla vita (es. formazione del suolo, ciclo dei nutrienti, produzione primaria, ecc), approvvigionamento (es. cibo, acqua dolce, legno e fibre, energia, ecc.), regolazione (es. mitigazione climatica, controllo dell'erosione, acqua pulita, ecc.), dei valori culturali (es. estetici, spirituali, educazione, ricreazione, ecc.).



Nelle passate programmazioni dello sviluppo rurale si è promossa la gestione sostenibile per la generazione di beni e servizi ecosistemici attraverso il finanziamento delle seguenti attività:

- Imboschimento di terreni agricoli e non;
- impianto di sistemi agro-forestali.
- ripristino e prevenzione antincendio;
- impegni silvo-ambientali;
- investimenti non produttivi;
- pianificazione forestale
- innovazione di prodotto e processo;

Ma al fine di massimizzare le due funzioni, ecologica e produttiva, il settore forestale dovrà non solo aumentare la propria capacità di erogare beni e servizi eco-sistemici, ma anche contare su una politica di sostegno alla produzione e trasformazione di biomasse a fini strutturali ed energetici, in modo da poter rispettare l'obiettivo specifico OS4 previsto dalla PAC post2020 e gli impegni di riduzione al 2030 fissati dal Regolamento Effort Sharing (842/2018/EC) che per l'Italia sono pari a -33% di riduzione delle emissioni complessive di gas serra dei settori agricoltura, residenziale, trasporti e rifiuti, rispetto ai livelli del 2005.

8.1 Contributo delle foreste nella mitigazione adattamento ai cambiamenti climatici.

Tra gli indicatori di contesto legati al clima e ai cambiamenti climatici, l'Indicatore emissioni di gas serra (C43) non prevede la contabilizzazione degli assorbimenti effettuati dal settore forestale. Al contrario il settore forestale è senza dubbio il settore che contribuisce maggiormente nella compensazione delle emissioni generate dagli altri settori compreso quello agricolo, come testimoniano i dati dell'inventario nazionale ISPRA 2015¹⁶ (Tabella 8.1).

¹⁶ <http://www.sinanet.isprambiente.it/it/sia-ispra/inventaria/disaggregazione-dellinventario-nazionale-2015/view>



Tabella 8.1 Assorbimenti delle foreste disaggregate a livello nazionale (tCO_{2e})

	2000	2005	2010	2015
<i>Piemonte</i>	-3.588.534	-4.999.757	-5.811.234	-5.098.675
<i>Valle d'Aosta</i>	-486.790	-465.559	-543.678	-562.784
<i>Lombardia</i>	-1.485.340	-2.254.416	-1.808.230	-1.589.890
<i>Trentino Alto Adige</i>	-914.463	-851.274	-653.888	247.465
<i>Veneto</i>	-1.369.620	-1.536.631	-1.426.451	-1.787.933
<i>Friuli Venezia Giulia</i>	-1.130.320	-1.296.547	-1.381.236	-1.898.181
<i>Liguria</i>	-2.096.074	-1.784.557	-2.128.954	-2.567.965
<i>Emilia Romagna</i>	-2.426.113	-2.633.503	-2.499.478	-2.567.198
<i>Toscana</i>	-5.031.431	-5.002.971	-5.783.571	-6.492.020
<i>Umbria</i>	-699.193	132.466	-66.501	-1.567.821
<i>Marche</i>	-503.817	-743.958	-965.324	-992.100
<i>Lazio</i>	33.902	-974.850	-1.347.801	-2.283.806
<i>Abruzzo</i>	-1.228.221	-1.644.613	-1.701.189	-1.511.266
<i>Molise</i>	-268.152	-308.019	-425.374	-585.001
<i>Campania</i>	-90.367	-1.301.438	-1.359.942	-1.829.851
<i>Puglia</i>	-44.419	-467.439	-562.099	-379.483
<i>Basilicata</i>	-1.200.873	-1.367.769	-1.541.875	-1.684.323
<i>Calabria</i>	-147.036	-2.574.541	-2.505.011	-2.194.378
<i>Sicilia</i>	-726.833	-1.200.880	-1.023.058	-1.782.623
<i>Sardegna</i>	-2.579.529	-3.378.381	-3.118.206	-2.976.439
Italia	-25.983.221	-34.654.639	-36.653.102	-40.104.273

Fonte - elaborazioni CREA su dati dell'inventario nazionale

8.2 Il contenuto di carbonio nelle foreste italiane

In totale nei boschi italiani sono accumulati 1,24 miliardi di tonnellate di carbonio, in media a 141,7 t/ha, corrispondenti a 4,5 miliardi di tonnellate di anidride carbonica atmosferica. Per l'accrescimento naturale degli alberi vengono fissati annualmente 12,6 Mt di carbonio, che corrispondono ad un assorbimento di anidride carbonica dall'atmosfera di 46,2 Mt, pari a circa 5 t/ha di CO₂ equivalente (RAF¹⁷) (Tabella 8.2)

L'indicatore (C39-I11) che stima il contenuto di carbonio nei soli suoli agricoli, non permette di evidenziare che il più grande stock di carbonio a livello nazionale rimangono le foreste. Nello specifico il primo pool di carbonio è il suolo forestale con 715,673 Mt di C seguito dalla biomassa arborea che contiene 472,725 Mt di

¹⁷ <https://www.reterurale.it/foreste>



C, mentre è nettamente inferiore il contenuto di carbonio nella lettiera 28,322Mt di C e nella necromassa con 24,855 Mt di C. (tabella 8.2)

Se si volesse calcolare l'indicatore C39 per le foreste dovremmo sommare il carbonio contenuto nel suolo organico minerale a quello contenuto nella lettiera per un ammontare totale di 743.996.607 t di C.

Tabella 8.2 - Carbonio accumulato nei pool forestali: valori totali (t) e per unità di superficie (t/ha), per Regioni e Province Autonome (2005).

	Biomassa arborea epigea (t)	Biomassa arborea epigea (t/ha)	Necromassa e lettiera(t)	Necromassa e lettiera(t/ha)	Suolo organico e minerale (t)	Suolo organico e minerale (t/ha)	Stock C totale (t)	Stock C totale (t/ha)	Produzione annua di C organico per accrescimento (t)	Produzione annua di C organico per accrescimento (t/ha)
<i>Abruzzo</i>	21.289.241	54,4	1.712.459	4,4	31.805.697	81,2	54.807.397	140	499.448	1,3
<i>Basilicata</i>	12.099.481	46	703.617	2,7	22.870.457	86,9	35.673.554	135,6	284.480	1,1
<i>P.A. Bolzano</i>	27.998.420	83,2	4.329.824	12,8	25.362.104	75,3	57.690.348	171,3	507.725	1,5
<i>Calabria</i>	30.519.070	65,2	2.185.367	4,7	40.834.773	87,2	73.539.210	157,1	875.982	1,9
<i>Campania</i>	18.567.623	48,3	1.280.671	3,3	40.988.494	106,6	60.836.788	158,3	598.251	1,6
<i>Emilia-Romagna</i>	30.360.388	53,9	3.418.077	6,1	45.103.887	80,1	78.882.352	140	926.771	1,7
<i>Friuli-V. Giulia</i>	23.847.385	73,6	2.061.439	6,4	25.672.995	79,3	51.581.818	159,3	614.731	1,9
<i>Lazio</i>	25.599.944	47,1	2.320.925	4,3	45.716.006	84,1	73.636.875	135,4	597.984	1,1
<i>Liguria</i>	18.670.573	55,1	2.949.348	8,8	22.923.707	67,6	44.543.627	131,4	555.716	1,6
<i>Lombardia</i>	36.347.169	60	5.144.593	8,5	55.797.626	92,1	97.289.389	160,5	1.025.600	1,7
<i>Marche</i>	11.680.742	40,1	822.216	2,8	25.726.843	88,3	38.229.801	131,2	303.749	1
<i>Molise</i>	6.690.983	50,5	474.363	3,6	13.459.499	101,5	20.624.844	155,6	166.244	1,3
<i>Piemonte</i>	46.344.965	53,2	7.027.728	8,1	65.632.842	75,4	119.005.535	136,7	1.362.941	1,6
<i>Puglia</i>	5.049.418	34,6	261.622	1,8	14.848.070	101,8	20.159.110	138,2	155.757	1,1
<i>Sardegna</i>	17.541.218	30,1	1.627.287	2,8	38.864.898	66,6	58.033.402	99,5	497.961	0,9
<i>Sicilia</i>	8.842.625	34,5	717.003	2,8	24.601.005	96	34.160.632	133,3	277.522	1,1
<i>Toscana</i>	53.821.576	53	6.361.616	6,2	72.493.288	71,4	132.676.480	130,6	1.534.442	1,5
<i>P.A. Trento</i>	30.491.542	81,2	4.217.255	11,2	37.120.300	98,9	71.829.097	191,3	678.688	1,8
<i>Umbria</i>	15.483.008	41,7	1.361.091	3,7	28.309.565	76,2	45.153.665	121,5	330.103	0,9
<i>Valle d'Aosta</i>	4.461.744	45,3	934.496	9,5	4.691.897	47,7	10.088.136	102,5	85.955	0,9
<i>Veneto</i>	27.018.030	67,9	3.267.446	8,2	32.849.722	82,6	63.135.198	158,7	735.663	1,9
Italia	472.725.143	54	53.178.440	6	715.673.675	81,7	1.241.577.258	141,8	12.615.714	1,4

Fonte - Raf Italia 2017-2018



8.3 Contributo delle foreste nella produzione di energia rinnovabile.

Le biomasse, in base ai dati GSE (relativi al periodo 2013-2017), costituiscono nel complesso la prima fonte di energia rinnovabile impiegata per la produzione di calore nel nostro Paese. In particolare il settore forestale ha un ruolo predominante, infatti il 67% dell'energia termica da Fonti rinnovabili, pari a 7,5 Mtep, proviene da biomasse solide (Tabella 8.3) diverse dai rifiuti.

Tabella 8.3 - Consumi di biomasse solide (x 1.00 t) ed equivalente energetico (Tj) per uso diretto residenziale

	Consumi di biomasse solide		
	(x 1.000 t)	(Tj)	(%)
<i>Abruzzo</i>	982	14.079	5,0
<i>Basilicata</i>	482	6.902	2,4
<i>P.A. Bolzano</i>	1.517	21.743	7,7
<i>Calabria</i>	1.766	25.310	8,9
<i>Campania</i>	908	13.013	4,6
<i>Emilia-Romagna</i>	652	9.341	3,3
<i>Friuli-Venezia Giulia</i>	1.524	21.845	7,7
<i>Lazio</i>	429	6.150	2,2
<i>Liguria</i>	1.775	25.436	9,0
<i>Lombardia</i>	532	7.621	2,7
<i>Marche</i>	251	3.594	1,3
<i>Molise</i>	1.900	27.229	9,6
<i>Piemonte</i>	366	5.240	1,9
<i>Puglia</i>	382	5.476	1,9
<i>Sardegna</i>	843	12.081	4,3
<i>Sicilia</i>	868	12.442	4,4
<i>Toscana</i>	440	6.307	2,2
<i>P.A. Trento</i>	1.391	19.932	7,0
<i>Umbria</i>	737	10.564	3,7
<i>Valle d'Aosta</i>	105	1.501	0,5
<i>Veneto</i>	1.891	27.107	9,6
Italia	19.738	282.916	100,0

Fonte - Raf Italia 2017-2018

Nel solo anno 2017 in Europa il consumo di pellet è cresciuto di oltre il 10% e l'Italia è il secondo Paese per livelli di consumo, dopo l'Inghilterra ma, mentre in quest'ultima il pellet è consumato principalmente per alimentare i grandi impianti termoelettrici, in Italia oltre il 96% del pellet è consumato a livello residenziale per produrre calore (Eurobarometro 2017). (Tabella 8.4)



Tabella 8.4 Consumi diretti residenziali di legna da ardere, pellet e carbone vegetale (x 1.000 t) per riscaldamento.

	2013	2014	2015	2016	2017
Legna da ardere	17.646	14.937	16.709	15.991	17.481
Pellet	1.765	1.619	1.938	1.976	2.203
Carbone vegetale	56	60	57	60	54
Totale	19.467	16.616	18.703	18.028	19.738

Fonte - Raf Italia 2017-2018

Degna di nota è anche la generazione di energia elettrica, che è andata affermandosi particolarmente nell'ultimo decennio: nel 2017, 403 impianti (certificati con la qualifica di "Impianto Alimentato da Fonti rinnovabili" (IAFR) e contraddistinti da una potenza installata di 731 MW) hanno generato circa 4.193GWh.

8.4 Contributo delle foreste alla bioeconomia

Le filiere foresta-legno e foresta-energia, sono le due principali filiere del settore forestale, il miglioramento dell'efficienza di tali filiere è strettamente legato all'aumento della superficie sottoposta a utilizzazioni, che attualmente si attesta al 2% e all'aumento degli investimenti produttivi nei processi di prima trasformazione del legno che al momento sono svolti soprattutto da piccole imprese familiari.

Attualmente si stima che nelle attività connesse alla filiera del legno siano coinvolte circa 80.000 imprese, per oltre 350.000 unità lavorative. La filiera energetica oggi in Italia contribuisce nella produzione del 67% dell'energia termica da Fonti rinnovabili, nello specifico 7,5 Mtep, provengono dalle biomasse solide agroforestali (colture dedicate e bosco). L'industria del legno è considerata uno dei settori afferenti alla bioeconomia, contribuendo con un fatturato pari a circa 13,3 miliardi di euro che equivale al 4,1% del totale valore totale e al 5,2 % dell'occupazione dell'intero settore della bioeconomia in Italia per l'anno 2017, portando l'Italia in seconda posizione nell'UE28 dietro alla Germania. La risorsa principale fornita dalle foreste è il legno la cui sola trasformazione fornisce lavoro per 104.277 addetti in Italia e 27.194 aziende, con un fatturato complessivo di 13,3 miliardi di euro,

Nonostante il primato per la fabbricazione dei prodotti legnosi realizzati in Italia, il nostro paese risulta carente nella prima lavorazione del legno, per questo motivo l'80% del materiale già lavorato viene importato dall'estero e poi trasformato in Italia in prodotti legnosi per lo più mobili e materiale per l'edilizia.

Il prodotto legnoso prevalente rimane ancora la legna da ardere ma si registra una particolare attenzione e richiesta a tipologie di prodotti e assortimenti legnosi ad alto valore aggiunto e qualitativo, in particolare per l'edilizia, il design e prodotti tecnologici (RAF, 2019). Dal punto di vista della sostenibilità ambientale ciò rappresenta una importante occasione, in relazione anche a quanto previsto dal regolamento UE n.841/2018 (LULUCF) per i prodotti di lunga vita (es. edilizia verde), esentati dai limiti per la generazione di crediti di carbonio con possibilità di compensare le emissioni degli altri settori inquinanti.

Lo stock di carbonio viene calcolato sommando il carbonio conservato nelle foreste, peraltro, non si disperde nel momento in cui avviene la trasformazione da alberi vivi a legname e quindi a prodotti in legno: ogni mobile (palo, trave ecc.) è di per sé una riserva di carbonio, non più in grado di assorbirne ancora, ma in grado di non cederlo all'atmosfera almeno per tutta la durata del suo ciclo di vita e oltre, se la sua fine vita come



prodotto viene gestita in un'ottica circolare. A tal riguardo riteniamo sia importante incentivare e finanziare maggiormente questi prodotti, in quanto il regolamento LULUCF 841(2018) ammetta la contabilizzazione dei prodotti legnosi di lunga vita, senza alcun limite, per la compensazione delle emissioni clima alteranti degli altri comparti del settore ESR.

Gli impianti di arboricoltura da legno coprono 96.750 ettari di superficie, di cui 46.125 ettari sono costituiti da Pioppicoltura (Inventario arboricoltura da legno, CREA, 2017) su terreni agricoli ubicati per il 70% in Lombardia e Piemonte con un tasso di produttività superiore ai 20 m³ /anno/ettaro. La pioppicoltura rappresenta un settore agro-forestale particolare che, pur occupando poco più dell'1% della superficie boschiva italiana, garantisce annualmente produzioni variabili intorno al 35-45% del legno da lavoro.

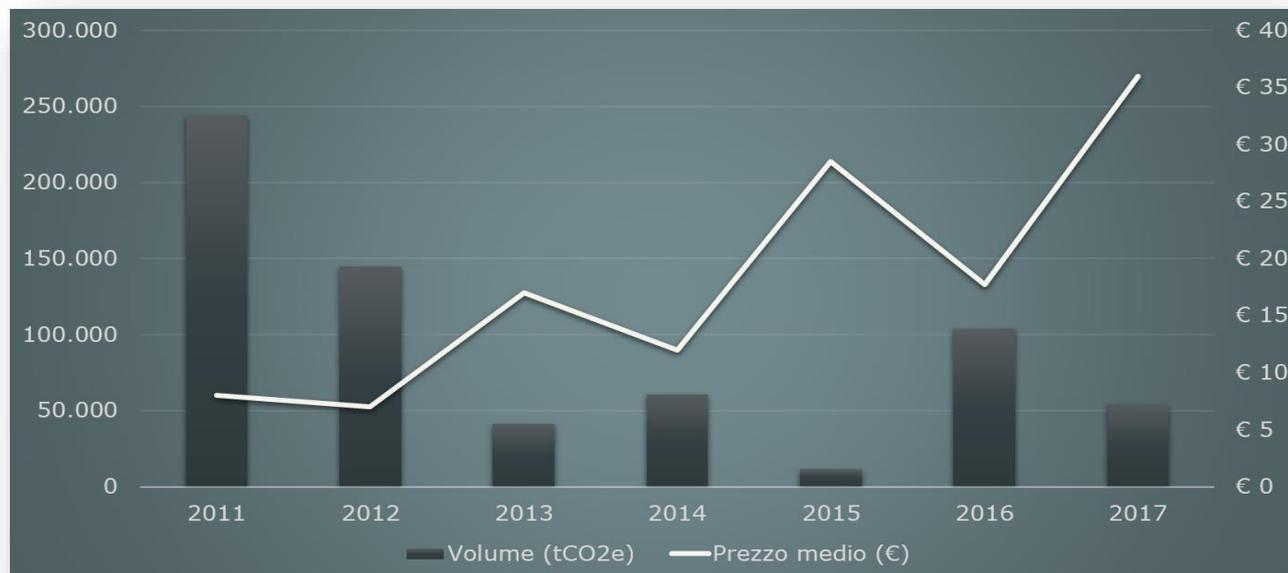
Ma il legno non è il solo prodotto ottenibile dai boschi, al contrario la produzione e commercializzazione dei prodotti non legnosi come sughero, resine, funghi, tartufi, frutti a guscio, selvaggina e piccoli frutti costituiscono un importante realtà territoriale dalle elevate potenzialità per lo sviluppo socioeconomico per le aree rurali e interne del paese.

Le foreste nazionali inoltre offrono importanti servizi culturali e ricreativi, estetici, educativi, sportivi, spirituali e turistici sempre più richiesti dalla società che si stanno negli ultimi anni sviluppando generando vere e proprie filiere produttive con un diffuso indotto occupazionale e imprenditoriale.

A tal riguardo negli ultimi anni si stanno sviluppando molti progetti forestali di sostenibilità il cui scopo è la generazione di servizi ecosistemici, finanziati da organizzazioni pubbliche o private e da singoli cittadini, che manifestano la volontà di compensare le proprie emissioni di gas climalteranti.

Dal 2011 ad oggi sono diminuiti il numero dei progetti il cui scopo era il solo assorbimento di carbonio atmosferico, mentre in controtendenza anche con i dati dei mercati internazionali sono aumentati i prezzi fino a toccare i 36 €/tCO₂eq registrati nel 2017 (Figura 8.1), dato ben al di sopra della media internazionale. Grazie all'aumento dei prezzi il valore annuale delle transazioni, che aveva subito una contrazione tra il 2012 e 2015, è tornato ai valori calcolati nel primo anno di indagine che si aggira intorno ai 2 milioni di €. L'analisi dei progetti censiti negli ultimi due anni ha rivelato un mutamento nel mercato sia a favore di progetti che erogano servizi ecosistemici sia a favore di altre iniziative che promuovono la valorizzazione del capitale naturale. Questi innovativi approcci riscuotono maggiore successo in quanto maggiormente assimilabili dalla società civile. Tali modalità di governance del settore forestale, sono raggiungibili attraverso una gestione forestale sostenibile e risultano anche in linea con la normativa internazionale, la Strategia forestale dell'Unione Europea e nazionale, il Collegato ambientale del 2015 e il Testo Unico in materia di Foreste e Filiere forestali del 2018.

Figura 8.1: Volumi e prezzi del mercato volontario dei servizi ecosistemici



Fonte - nucleo monitoraggio carbonio CREA-PB

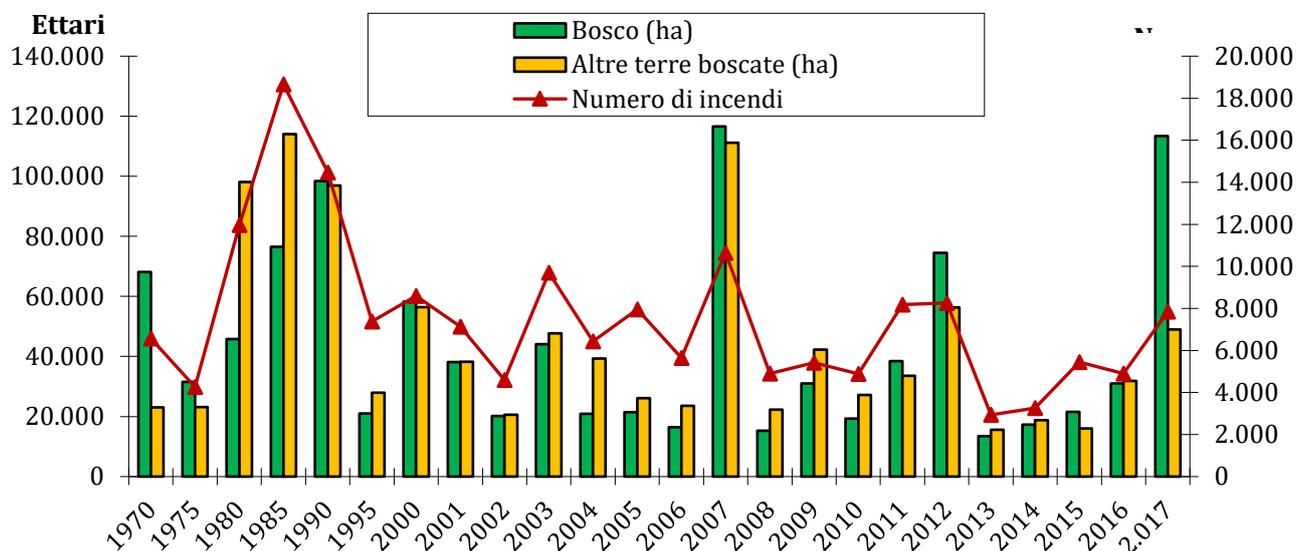
8.5 Lo stato di salute delle foreste

La principale minaccia per il settore forestale rimangono gli incendi, seguiti dai fattori biotici e abiotici. I dati del Nucleo Investigativo Antincendio Boschivi (NIAB) rivelano per il 2018, una netta riduzione della superficie percorsa da fuoco rispetto agli anni precedenti, che si attesta intorno ai 19.480 ettari. Al contrario nel 2017 la superficie complessiva percorsa dal fuoco è stata di 162.363 ettari, la maggior dei quali si sono sviluppati in bosco 113.422 ettari, mentre gli eventi avvenuti nelle altre terre boscate hanno interessato 48.941 ettari.

La superficie interessata dagli incendi nel 2017 è stata il doppio rispetto a quella del 2016, mentre se consideriamo la media delle superfici negli ultimi 50 anni (Figura 8.2) l'aumento è stato del 60%.

Tra le varie ragioni a cui possono essere imputati i numerosi incendi che si sono verificati nel 2017 si possono annoverare: la mancata prevenzione, intesa come lavoro da effettuare in bosco per ridurre la quantità di combustibile, la mancata protezione del bosco dovuta soprattutto al basso valore economico dei boschi italiani, la modifica di governance di settore, introdotta dal decreto legislativo 177/ 2016 che ha ricollocato su vari enti (Regioni, Vigili del fuoco, Protezione Civile e Carabinieri forestali) le competenze che prima erano unicamente del Corpo Forestale dello Stato. Tutto questo è stato aggravato da condizioni meteorologiche estreme, soprattutto in termini di siccità.

Figura 8.2: Andamento della superficie percorsa da fuoco dal 1970 ad oggi.



Fonte – Elaborazioni CREA su dati NIAB

Oltre agli incendi, le principali cause di danni alle foreste italiane sono gli insetti (16, 4%) e nello specifico, secondo il rapporto ICP Forest 2018, la maggior parte dei danni sono causati da insetti defogliatori (13,1%) mentre i funghi sono responsabili del 3,4% dei danni subiti dalle nostre foreste. Gli agenti abiotici sono un altro grave pericolo per le nostre foreste, soprattutto la siccità estiva e gli eventi estremi (Tabella 8.5) che sempre di più aumentano in frequenza e intensità e rappresentano un serio e in parte nuovo problema per il patrimonio forestale nazionale.

Tabella 8.5 Danni provocati dalla tempesta VAIA quale esempio sugli agenti abiotici

Nome	Tempesta VAIA
Data evento	27-30/10/2018 L'evento meteorologico è stato caratterizzato da 2 fasi, nella prima tra sabato 27 Ottobre e Domenica 28 Ottobre ci sono state forti piogge, la seconda fase tra Lunedì 29 e Martedì 30 ci sono state forti raffiche di vento scirocco insieme a temporali.
Dati meteo climatici	Sono caduti 600mm di pioggia in 3 giorni nel Bellunese e nella Carnia che rappresenta la metà di quanto piove in un anno. Durante la tempesta i venti hanno raggiunto i 200 km/h ed in alcune zone(Belluno e Carnia occidentale)
Ettari coinvolti	2.300.771 di cui 1.366.544 di superficie forestale(60%).
Foreste completamente distrutte	41.491 ettari di cui 22.000 in trentino Alto Adige, 12.000 in Veneto, 4.000 in Lombardia e 4.000 in Friuli Venezia Giulia.
Metri cubi di legname	8.689.754
Regioni colpite	Veneto, Friuli Venezia Giulia, Trentino Alto Adige, Lombardia
Comuni colpiti	473
Danni Naturali	Le prime conseguenze dell'evento sono un aumento del rischio della caduta massi, del possibile verificarsi di incendi e del rischio di attacchi da insetti scoltidi
Danni Economici	Il danno economico si aggira sui 630 milioni di euro, dei quali 434 mln solo di massa danneggiata, secondo una recente stima dell'Università di Padova, che tiene in considerazione anche le perdite di valore per il settore produttivo e per l'ambiente.

Fonte – Stima dei danni della tempesta Vaia alle foreste in Italia (Chirici G. et al.)



Cenni metodologici

a) Le emissioni di gas serra (GHG) prodotte dall'agricoltura in Italia (C.43-I.10-I.11)

Nella proposta della Commissione, l'indicatore si presenta come valore cumulato di due sotto indicatori di impatto, l'indicatore I.10 sulle emissioni non-CO₂ prodotte dall'agricoltura e l'I.11 che invece considera le emissioni di CO₂ derivanti soltanto da pool considerati dalle linee guida IPCC. Come unità di misura si utilizzano i milioni di tonnellate di CO₂ equivalente e le emissioni sono riportate come percentuale di emissioni rispetto all'anno di riferimento del 1990.

Sulla base delle indicazioni fornite dalla Commissione, il primo sotto-indicatore misura le emissioni aggregate annuali per i gas serra CH₄ e N₂O (le emissioni non-CO₂) prodotte dal settore agricolo, che sono riportate dagli Stati Membri nel settore "Agricoltura" (Settore 3) dell'Inventario nazionale dei gas serra e presentato all'UNFCCC. In particolare, l'indicatore considera le emissioni derivanti dalle categorie: fermentazione enterica (CH₄); gestione delle deiezioni animali (CH₄ e N₂O); coltivazione del riso (CH₄); gestione dei suoli agricoli (N₂O). La proposta della Commissione esclude, quindi, dal calcolo dell'indicatore sia le emissioni di anidride carbonica, sia alcune categorie emissive – bruciatura delle stoppie, calcitazione, applicazione di urea – seppure riportate dall'Inventario nazionale dei gas serra, in quanto responsabili di emissioni percentualmente molto inferiori per i gas considerati.

Allo stato attuale, così come richiesto dalla *fiche* proposta dalla Commissione, è presentato come emissioni cumulate per il gas serra metano e protossido di azoto e riportato sia in valore assoluto (milioni di tonnellate di CO₂equivalente per anno) sia in termini di variazioni percentuali rispetto all'anno di riferimento del 1990.

Il secondo sotto-indicatore invece considera le emissioni e gli assorbimenti annuali aggregati di CO₂ dalle categorie terre coltivate (*cropland*) e pascoli (*grassland*), riportate dagli Stati Membri sotto il settore del LULUCF (Settore 4) dell'Inventario nazionale dei gas serra, con il quale l'indicatore propone di coprire tutti i serbatoi di carbonio come definiti nel Regolamento LULUCF.

La Commissione in questo caso limita la descrizione dell'indicatore alle sole emissioni e assorbimenti prodotti dalle terre coltivate e dai pascoli e altre terre boscate, escludendo invece dalla trattazione la categoria delle foreste, tutt'oggi comunque riportata nel NIR e responsabile della quota maggiore delle rimozioni di anidride carbonica dall'atmosfera che rendono nel complesso il LULUCF un settore che genera assorbimenti netti. Il dato è presentato come variazione delle emissioni nette e riportato come percentuale di variazione rispetto alla media delle emissioni nette sulla base del periodo 2005 e 2009, così come definito dal Regolamento LULUCF.

b) Indice di resilienza delle aziende agricole, potenziale di adattamento al cambiamento climatico (C.44-I.9)

Secondo la proposta della Commissione, l'indicatore compara la differenza tra la proporzione dei componenti che hanno fatto registrare una crescita in negativo durante il periodo di programmazione e quelli che hanno avuto una crescita in positivo nello stesso periodo di programmazione.

Il valore assoluto della differenza tra i due periodi è corretto a seconda del suo contributo positivo o negativo alla resilienza del settore. Fermo restando la necessità di definire un anno di valutazione (e) e un anno di riferimento (o), la formula proposta per calcolare l'indice è la seguente:

Indice di resilienza:
$$\frac{-((CV_{CAP_{post2020}} - CV_{CAP_{2014-2020}}) / CV_{CAP_{2014-2020}}) + ((I.11_e - I.11_o) / I.11_o) + ((I.20_e - I.20_o) / I.20_o) - ((I.13_e - I.13_o) / I.13_o) - ((I.17_e - I.17_o) / I.17_o)}{5}$$

Poiché ogni indicatore ha una propria e diversa unità di misura, la metodologia di calcolo prevede la conversione di ciascun componente in un valore adimensionale, come di seguito indicato:

- **I.3** Ridurre la variabilità del reddito agricolo: evoluzione del reddito dei fattori.
L'obiettivo del componente è quello di stimare eventuali decrescite del reddito, indicative di una compromessa resilienza delle aziende, attraverso il calcolo di un coefficiente di variazione (CV). Tale coefficiente è, a sua volta, calcolato come rapporto tra il coefficiente di variazione relativo alla programmazione in corso ($CV_{PAC_{post20}}$) e la variazione della passata programmazione ($CV_{PAC_{2014-2020}}$). Calcolando quindi il CV relativo alla precedente programmazione (come anno di riferimento), sarà possibile di anno in anno definire il CV per la programmazione 2017-2021. Ogni variazione annuale che sia uguale o maggiore di 0, deve essere considerata pari a 0, in quanto indicativa di un reddito stabile che incide positivamente sulla resilienza del settore.
- **I.11** Migliorare il sequestro del carbonio: accrescere il livello di carbonio organico nei suoli.
Il componente è calcolato come differenza tra l'anno di valutazione ($I.11_e$) e l'anno di riferimento ($I.11_o$), poi comparata con l'inizio del periodo di programmazione ($I.11_o$). Un aumento del valore dell'indicatore indica un incremento del potenziale di resilienza.
- **I.13** Ridurre l'erosione dei suoli. Percentuale di suoli agricoli in moderate e gravi condizioni di erosione.
L'indicatore è espresso come percentuale di terre soggette a moderata e severe condizioni di erosione, per cui un valore in crescita indica che un debole potenziale di resilienza. Il componente è calcolato come rapporto tra la differenza tra l'anno di valutazione ($I.13_e$) e l'anno di riferimento ($I.13_o$) e l'inizio della programmazione ($I.13_o$).
- **I.17** Ridurre la pressione sulle risorse idriche. Indice di sfruttamento delle acque.
Il componente, espresso in percentuale, è calcolato come rapporto tra la differenza tra l'anno di valutazione ($I.15_e$) e l'anno di riferimento ($I.15_o$) e l'inizio della programmazione ($I.15_o$). Anche in questo caso, un valore in crescita indica un debole potenziale di resilienza.
- **I.20** Accrescere la fornitura di servizi ecosistemici: percentuale di UUA coperta da elementi del paesaggio.
Il componente, che è espresso in percentuale di UAA, è calcolato come rapporto tra la differenza tra l'anno di valutazione ($I.20_e$) e l'anno di riferimento ($I.20_o$), comparato all'anno di inizio della programmazione ($I.20_o$). In questo caso, poiché le fiche sono ancora in via di definizione, la Commissione suggerisce di utilizzare per la descrizione del componente l'attuale indicatore di risultato *R.13_PI Percentuale di aree di interesse ecologico (AIE) in terreni agricoli*. Un aumento del valore dell'indicatore indica un incremento del potenziale di resilienza.

c) Produzione di energia rinnovabile dall'agricoltura e dalle foreste (C.41 - I.12) e Consumo di energia nei settori: agricoltura foreste e industria agroalimentare (C.42)

Per questi due indicatori non essendoci fonti affidabili in grado di descrivere l'indicatore così come richiesto dalla commissione si è preferito utilizzare i dati di Eurostat che sono più specifici su questi indici.

Non si esclude che per una migliore descrizione dell'indicatore si faccia riferimento ad altre fonti come ENEA o GSE anche allo scopo di disaggregare il dato a livello regionale.



Riepilogo degli indicatori e link

Indicatori di contesto/impatto direttamente legati all'OS4			
Indicatore di contesto	Indicatore d'impatto corrispondente	Fonte	Link
C.43 Emissioni GHG dovute all'agricoltura	I.10 Contributo alla mitigazione dei cambiamenti climatici; I.11 Migliorare il sequestro del carbonio	Ispra	<ul style="list-style-type: none"> • http://www.sinanet.isprambiente.it/it/sia-ispra/serie-storiche-emissioni/serie-storiche-delle-emissioni-di-gas-serra/at_download/file • https://annuario.isprambiente.it/ada/macro/33
C.44 Indice di resilienza delle aziende agricole, potenziale di adattamento ai cambiamenti climatici	I.9 Migliorare la resilienza delle imprese agricole		
C.45 Perdite agricole dirette attribuite alle catastrofi		Mipaaf, ISMEA, CREA, ISTAT	<ul style="list-style-type: none"> • Database ISMEA su dati delle Compagnie Assicuratrici, serie storica 2009 – 2018. • Geo-database CREA-AA con dati del Fondo di solidarietà nazionale per le calamità in agricoltura (declaratorie ministeriali – fondi compensativi. Rispetto allo stato di aggiornamento del database, per gli anni 2016-2018 e relativamente alle strutture e infrastrutture si dispone del dato complessivo, quindi è possibile fare elaborazioni per tipologia di danno, per aree, per anno, ma non per tipologia di evento; • per le colture vegetali, il geodatabase CREA-AA è stato integrato per gli anni 2016, 2017 e 2018 con i dati del database MiPAAF (declaratorie regionali accolte e a valere sul Fondo di solidarietà nazionale) pertanto, per tale comparto è possibile realizzare elaborazioni disaggregate per tipologia di danno, per aree, per anno e per tipologia di evento; • Dati ISTAT delle “Indagini sulla struttura e sulle produzioni delle aziende agricole (SPA)” relativi agli anni: dati 2003 (applicati agli anni 2003-2004); dati 2005 (applicati agli anni 2005-2006); dati 2007 (applicati agli anni 2007-2009); dati 2010 (applicati agli anni 2010-2012); dati 2013 (applicati agli anni 2013-2015); dati 2016 (applicati agli anni 2016-2018) (http://agri.istat.it/).



Altri indicatori di contesto commentati nel documento

Indicatore di contesto	Indicatore d'impatto corrispondente	Fonte	Link
C.39 Materia organica nel suolo	I.11 Migliorare il sequestro del carbonio: aumentare il carbonio organico nel suolo	Ispra	
C.41 Produzione di energia rinnovabile da biomasse agricole e forestali.	I.12 Aumentare l'energia sostenibile in agricoltura.	Eurostat, SIMERGSE, Terna, Istat	<ul style="list-style-type: none"> • Statistiche regionali 2017 di Terna https://www.terna.it/it-it/sistemaelettrico/statisticheeprevisions/datistatistici.aspx • Agrilstat, Aziende con energia rinnovabile. • http://dati.istat.it/Index.aspx?QueryId=20144
C.42 Uso dell'energia nei settori dell'agricoltura, della silvicoltura e dell'industria alimentare		Enea, Terna	<ul style="list-style-type: none"> • RAEE - Rapporto annuale efficienza energetica 2017 http://enerweb.casaccia.enea.it/enearegioni/UserFiles/RAEE_2017.pdf
Bilancio idroclimatico 2003-2018		CREA	
Standardized precipitation evapotranspiration index – SPEI a 6 mesi 2003 – 2018		CREA	
Ondate di calore 2003-2018		CREA	
Gelate tardive 2003-2018		CREA	
Piogge intense 2003-2018		CREA	
Inizio fioritura vite Chardonnay 2003-2018		CREA	



Riferimenti a documentazione utile

Pubblicazioni

- 1) Commissione Europea, Il futuro dell'alimentazione e dell'agricoltura [COM(2017)713], 2017 https://ec.europa.eu/agriculture/sites/agriculture/files/future-of-cap/future_of_food_and_farming_communication_it.pdf
- 2) Commissione Europea, Cap specific objectives, Brief. 4, Agriculture and climate mitigation, 2019 https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/food-farming-fisheries/key_policies/documents/cap-specific-objectives-brief-5-agriculture-and-climate-mitigation_en.pdf
- 3) Ispra, Greenhouse Gas Inventory 1990-2017, National Inventory Report, 2019 http://www.isprambiente.gov.it/files2019/pubblicazioni/rapporti/R_303_19_gas_serra_settore_elettrici.pdf
- 4) Enea, RAEE - Rapporto annuale efficienza energetica, 2017 http://enerweb.casaccia.enea.it/enearegioni/UserFiles/RAEE_2017.pdf
- 5) Ismea (2018a), La gestione del rischio nell'agricoltura del Mezzogiorno, <http://www.ismea.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/10534>
- 6) Ismea (2018b), Rapporto sulla gestione del rischio in Agricoltura. Stato dell'arte e scenari evolutivi per la stabilizzazione dei redditi in agricoltura, <http://www.ismea.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/10230>
- 7) Ismea (2019a), Rapporto sulla gestione del rischio in Agricoltura 2019 <http://www.ismea.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/10718>
- 8) Rete rurale. *Evoluzione del contesto normativo comunitario e nazionale in tema di cambiamenti climatici e qualità dell'aria. Possibili impatti sullo sviluppo rurale*, 2018 <https://www.reterurale.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/19081>
- 9) Rete rurale. *Metodologia per l'attuazione di meccanismi volontari di riduzione e compensazione delle emissioni a livello di distretto zootecnico*, 2018 <https://www.reterurale.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/19132>
- 10) Rete rurale. *La risposta delle aziende zootecniche italiane ai cambiamenti climatici. I risultati di un'indagine*, 2018 <https://www.reterurale.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/18872>
- 11) Chiti, T., Pellis, G., Manso, S., Canaveira, P., Perugini, L., De Angelis, P., Neves, R., Papale, D., Paulino, J., Pereira, T., Pina, A., Pita, G., Santos, E., Domingos, T., Scarascia Mugnozza, G. (2018). *Soil Carbon Data on Cropland and Grassland in the Mediterranean Region. Final Report for Action A5 of Project MediNet*. <http://www.lifemedinet.com/>

Riferimenti su Capitolo 4. Indicatori agro-meteo-climatici

- 1) Allen R.G., Pereira L.S., Raes D., Smith M. *Crop evapotranspiration - Guidelines for computing crop water requirements*. FAO Irrigation and drainage paper 56. FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations. Roma, 1998.
- 2) Expert Team on Climate Change Detection and Indices – ETCCDI http://etccdi.pacificclimate.org/list_27_indices.shtml
- 3) Hargreaves G.H., Samani Z.A. (1982). *Estimating potential evapotranspiration*. J. Irrig. Drain. Div., 108 (3), 225–230.
- 4) Hui-Meana, F., Yusopa, Z., Yusofb, F. (2018), *Drought analysis and water resource availability using standardised precipitation evapotranspiration index*, *Atmospheric Research* 201 (2018) 102–115, <http://dx.doi.org/10.1016/j.atmosres.2017.10.014>



- 5) Intergovernmental Panel on Climate Change (2007), *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, IPCC Geneva, 2007
- 6) Intergovernmental Panel on Climate Change (2012), *Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation. A Special Report of Working Groups I and II of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [(eds.)], Cambridge University Press, Cambridge, UK, and New York, NY, USA, 582 pp., 2012
- 7) Mariani L., Alilla R., Cola G., Dal Monte G., Epifani C., Puppi G., Failla O. (2013) *IPHEN a real time network* IJBiom 57_881-893
- 8) Vicente-Serrano, S. M., S. Begueria, and J. I. López-Moreno, 2010: *A multiscalar drought index sensitive to global warming: The standardized precipitation evapotranspiration index*. J. Climate, 23, 1696–1718, doi:<https://doi.org/10.1175/2009JCLI2909.1>
- 9) RRN, *Lo stato dell'arte sulle reti agrometeorologiche regionali*
<https://www.reterurale.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/17294>

Siti web e banche dati

- Ispra, Inventario Nazionale delle emissioni di gas serra:
<http://www.sinanet.isprambiente.it/it/sia-ispra/serie-storiche-emissioni>
- Ispra, Annuario dei dati ambientali, Macroaree.
<https://annuario.isprambiente.it/ada/macro/33>
- Eurostat Database <https://ec.europa.eu/eurostat/data/database>
- Rete Rurale Nazionale, Banca dati Indicatori di contesto post-2020.
https://www.reterurale.it/indicatoricontesto_post2020
- Banca dati delle razioni alimentari per le aziende.
<http://www.ismeamercati.it/osservatori-rrn/razioni-alimentari>
- Banca dati dei fertilizzanti per le aziende. <http://www.ismeamercati.it/osservatori-rrn/fertilizzanti>
- Statistiche energetiche Eurostat:
 - https://ec.europa.eu/agriculture/cap-indicators/context/2014/c43_en.pdf
 - https://ec.europa.eu/agriculture/cap-indicators/context/2015/c43_en.pdf
 - https://ec.europa.eu/agriculture/cap-indicators/context/2016/c43_en.pdf
 - https://ec.europa.eu/agriculture/cap-indicators/context/2017/c43_en.pdf
- Banca dati e siti di riferimento per indicatori agrometeo-climatici
 - http://etccdi.pacificclimate.org/list_27_indices.shtml
 - <https://www.reterurale.it/fenologia>
 - <https://www.copernicus.eu/en>
 - <https://spei.csic.es/home.html>
 - <http://dati.istat.it/>
 - <https://www.ecmwf.int/en/forecasts/datasets/reanalysis-datasets/era5>



**Pubblicazione realizzata con il contributo del Feasr (Fondo europeo agricolo per lo sviluppo rurale)
nell'ambito delle attività previste dal Programma Rete Rurale Nazionale 2014-2020**

Autori: Isabella Foderà, Saverio Maluccio, Mariella Ronga, Laura Rosatelli, Ilaria Falconi

Autori del Capitolo 4. Indicatori agro-meteo-climatici: Chiara Epifani, Antonella Pontrandolfi, Flora De Natale, Barbara Parisse e Roberta Alilla, del CREA- Centro di Ricerca Agricoltura e Ambiente.

RETE RURALE NAZIONALE
Autorità di gestione
Ministero delle politiche agricole alimentari e forestali
Via XX Settembre, 20 Roma
www.reterurale.it
reterurale@politicheagricole.it
[@reterurale](https://www.facebook.com/reterurale)
www.facebook.com/reterurale



Allegati

1. Osservazioni sulla fiche dell'Indicatore C.43

Le osservazioni di seguito riportate sono state evidenziate da parte del gruppo di lavoro in fase di analisi e lavorazione della fiche relativa allo specifico indicatore e rappresentano pertanto una raccolta di indicazioni generali e specifiche, quale contributo finalizzato a una migliore definizione e comprensione della *fiche* proposta dalla Commissione.

Osservazioni generali

La fiche dell'Indicatore C.43 articolata su due indicatori di impatto diversi: I.10 e I.11. Per chiarezza di esposizione si suggerisce pertanto l'opportunità, di riferire esplicitamente i contenuti di ogni paragrafo di tale fiche all'indicatore di impatto di pertinenza (come fatto nel paragrafo "Definizioni").

Essendo ormai stati pubblicati, relativamente al prossimo periodo di contabilizzazione 2021-2030 (che include il periodo programmatico della PAC 2021-2027), sia il regolamento LULUCF sia il regolamento non-ETS (attinente al settore "Agricoltura"), per chiarezza di esposizione si suggerisce di esplicitare, laddove tali regolamenti sono citati, i corrispondenti riferimenti:

- **Regolamento (UE) 2018/841** del Parlamento europeo e del Consiglio del 30 maggio 2018 relativo all'inclusione delle emissioni e degli assorbimenti di gas a effetto serra risultanti dall'uso del suolo, dal cambiamento di uso del suolo e dalla silvicoltura nel quadro 2030 per il clima e l'energia e recante modifica del regolamento (UE) n. 525/2013 e della decisione n. 529/2013/UE (regolamento LULUCF).
- **Regolamento (UE) 2018/842** del Parlamento europeo e del Consiglio del 30 maggio 2018 relativo alle riduzioni annuali vincolanti delle emissioni di gas serra a carico degli Stati membri nel periodo 2021-2030 come contributo all'azione per il clima per onorare gli impegni assunti a norma dell'accordo di Parigi e recante modifica del regolamento (UE) n. 525/2013 (regolamento non-ETS)

Per quanto riguarda le definizioni dei due indicatori di risultato I.10 e I.11, per ricondurle alla terminologia utilizzata in materia ambientale, si suggerisce:

- nell'**indicatore I.10** di riportare il termine agricoltura in maiuscolo (Agricoltura), così da differenziarlo già in fase di definizione del nome da una generica riconduzione all'ambito agricolo;
- nell'**indicatore I.11** "Incremento del carbonio organico nel suolo" modificare la definizione per renderla coerente con i pool di cui si intende assicurare la contabilizzazione. Come risulterebbe anche dal paragrafo "Definizioni", l'indicatore dovrebbe infatti coprire tutti i pool (comparti) del carbonio, come definiti nel Regolamento LULUCF, il quale (Annex I), prevede come pool del carbonio per il settore LULUCF: carbonio organico nei suoli, biomassa epigea, biomassa ipogea, lettiera e legno morto (oltre ai prodotti legnosi su terreni imboschiti nelle categorie contabili del suolo dei terreni forestali gestiti). In altri termini, il carbonio organico nel suolo è solo uno dei pool del settore LULUCF.

Osservazioni sul paragrafo "Unit of Measurement"

Indicatore I.10

- Per il periodo di contabilizzazione 2021-2030 per l'Effort-Sharing, di cui l'Agricoltura è parte, è previsto entro il 2030, a livello di Stato membro, un obiettivo di riduzione delle emissioni rispetto all'anno base, che è il 2005 e non, come riportato nella fiche, il 1990;



- Dovendo concorrere insieme agli altri settori non-ETS all'obiettivo di riduzione delle emissioni si suggerisce di esprimere l'indicatore in termini di valore assoluto (riduzione assoluta) e non in termini di valore percentuale rispetto all'anno di riferimento.

Indicatore I.11

- Le categorie LULUCF incluse nell'indicatore in oggetto sono una parte delle categorie del settore LULUCF, per il quale, il regolamento LULUCF fissa, per il periodo di contabilizzazione 2021-2030, il target (no-debit-rule), ovvero che le emissioni non superino gli assorbimenti, calcolate come somma delle emissioni e degli assorbimenti totali sul territorio nazionale, cumulativamente in tutte le categorie LULUCF. Appare quindi opportuno riportare, nell'indicatore suddetto, le emissioni e gli assorbimenti annui relative alle categorie Cropland e Grassland, e non le quantità contabilizzate per le categorie suddette.
- Per il periodo di contabilizzazione 2021-2030, per terre agricole gestite e pascoli gestiti il metodo di calcolo (art. 7 del Regolamento (UE) 2018/841) prevede che lo Stato membro contabilizzi emissioni e assorbimenti derivanti dalle terre coltivate gestite calcolando il saldo tra emissioni e gli assorbimenti nei periodi dal 2021 al 2025 e dal 2026 al 2030 (ovvero nei due quinquenni), sottraendovi il valore ottenuto moltiplicando per cinque la media del saldo annuale tra emissioni e assorbimenti nel periodo di riferimento dal 2005 al 2009. Quello che viene valutato, pertanto è la variazione assoluta del saldo emissioni-assorbimenti nel quinquennio e non, come riportato nel comma 2 del paragrafo sull'Unità di misura, la variazione percentuale.

In generale, comunque, essendo complesso il metodo di contabilizzazione, si suggerisce di rinviare, nell'ambito della fiche, all'art. 7 del Regolamento (UE) 2018/841

Osservazioni sul paragrafo "Methodology/Formula"

È stato approvato dall'IPCC, il 2019 Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories (IPCC 2019 Refinement). Nel caso in cui venisse adottato dalla Conferenza delle parti, le linee guida IPCC 2019 potrebbero essere applicate al periodo di contabilizzazione 2021-2030. Pertanto si suggerisce di inserire nel testo un riferimento più generico alle linee guida IPCC (ad esempio "approved guidelines of the IPCC").

Osservazioni sul paragrafo "Comments/Caveats"

Nell'ultimo capoverso viene riportato come anno di riferimento per il calcolo delle emissioni nette il 1990. Invece il periodo di riferimento è il 2005 per l'Effort sharing e il 2005-2009 per il LULUCF (vedasi osservazioni al paragrafo "Unit of measurement").