

Scenari emissivi e misure di adattamento del settore Agricoltura

Eleonora Di Cristofaro (ISPRA)

Conferenza conclusiva progetto F-FAIRCAP

4 Luglio 2023

Spazio Europa - Roma

L'Accordo di Parigi

L'Accordo di Parigi è un trattato internazionale legalmente vincolante sui cambiamenti climatici.

Adottato alla COP 21 a Parigi nel 2015, è entrato in vigore il 4 novembre 2016, dopo la ratifica di 55 Paesi che rappresentano almeno il 55% delle emissioni globali di gas serra. Ad oggi 194 Paesi, dei 197 facenti parte dell'UNFCCC, hanno ratificato l'accordo di Parigi.

Obiettivo di lungo termine:

*Contenere l'aumento della temperatura ben al di sotto dei 2°C ai livelli preindustriali
Perseguire gli sforzi di limitare l'aumento a 1,5°C rispetto ai livelli preindustriali*

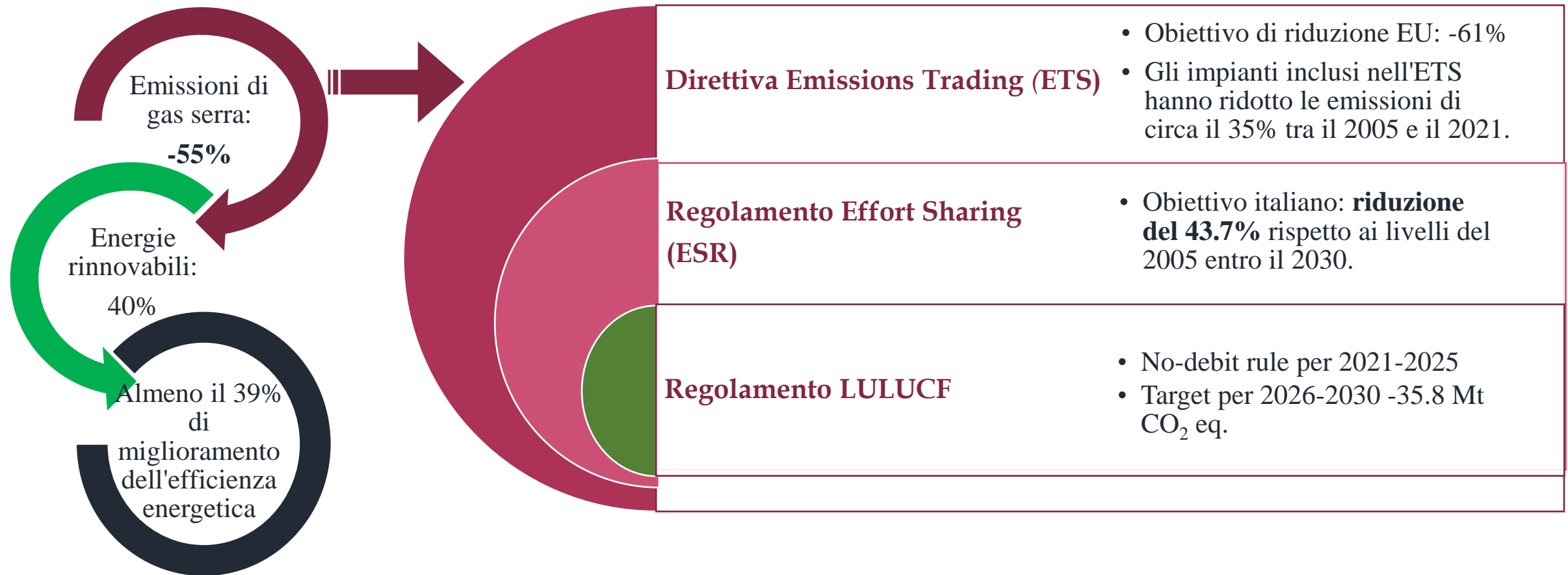
Obiettivo di mitigazione:

*Raggiungimento del picco emissivo globale quanto prima.
Dal 2050 rapida riduzione delle emissioni fino a raggiungere il bilancio tra emissioni antropogeniche ed assorbimenti.*

Per raggiungere tali obiettivi, è previsto il supporto finanziario, un nuovo quadro tecnologico e un quadro rafforzato per lo sviluppo delle capacità, sostenendo in tal modo l'azione dei paesi in via di sviluppo e dei paesi più vulnerabili, in linea con i loro obiettivi nazionali.

IL PACCHETTO CLIMA-ENERGIA 2030 – FIT FOR 55

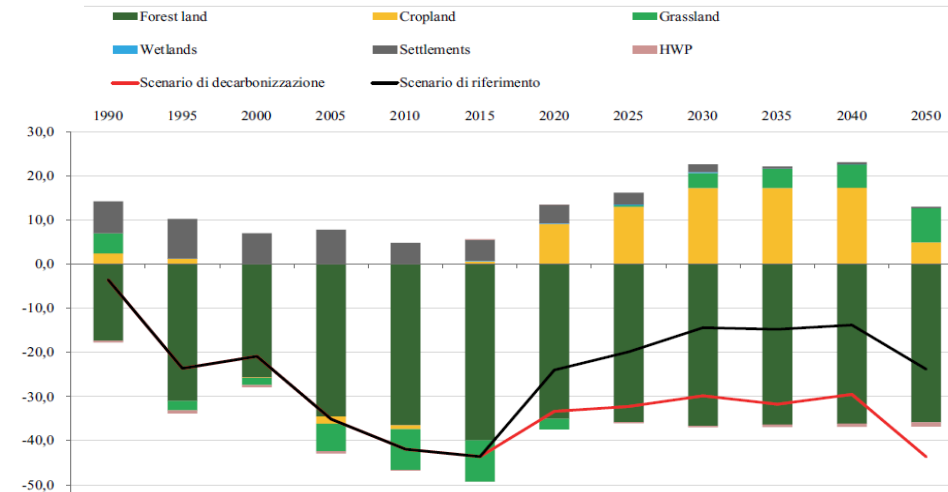
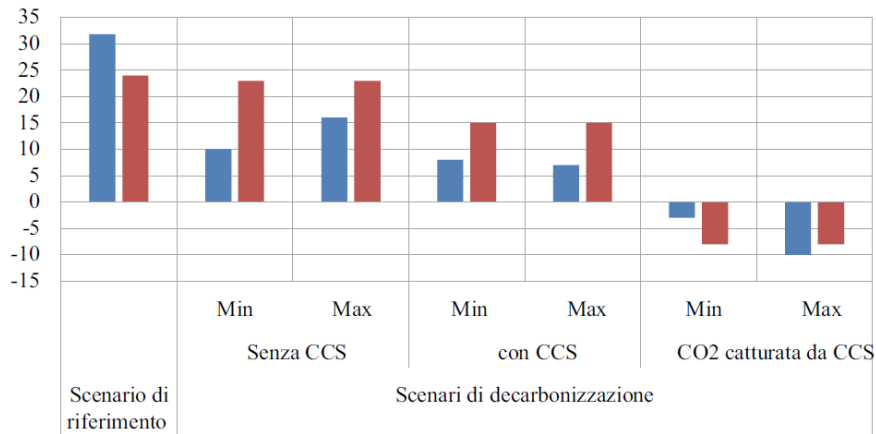
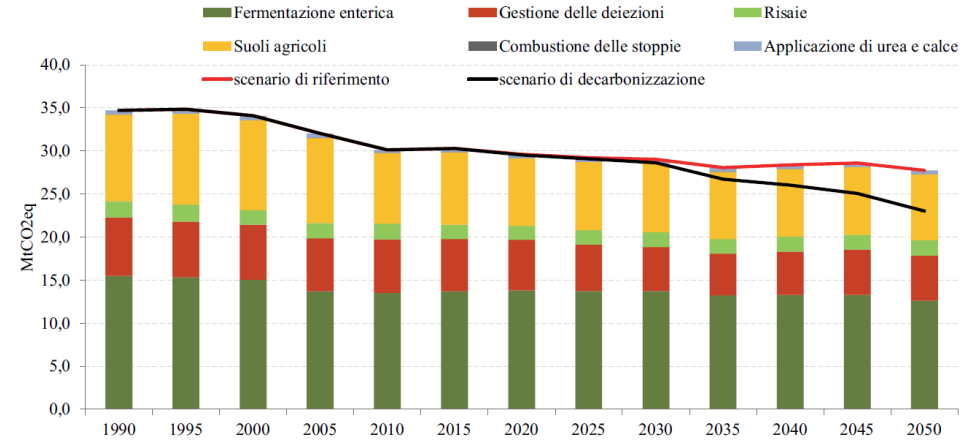
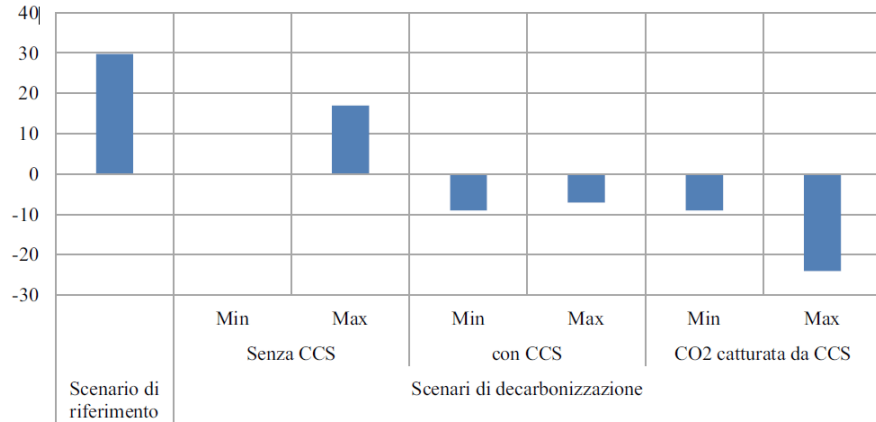
Il pacchetto clima-energia 2030 comprende obiettivi e politiche a livello di UE per il periodo dal 2021 al 2030; l'obiettivo di riduzione delle emissioni di gas a effetto serra per il 2030, comprese le emissioni e gli assorbimenti, è pari ad almeno il 55% rispetto al 1990



Decarbonizzazione: scenari emissivi

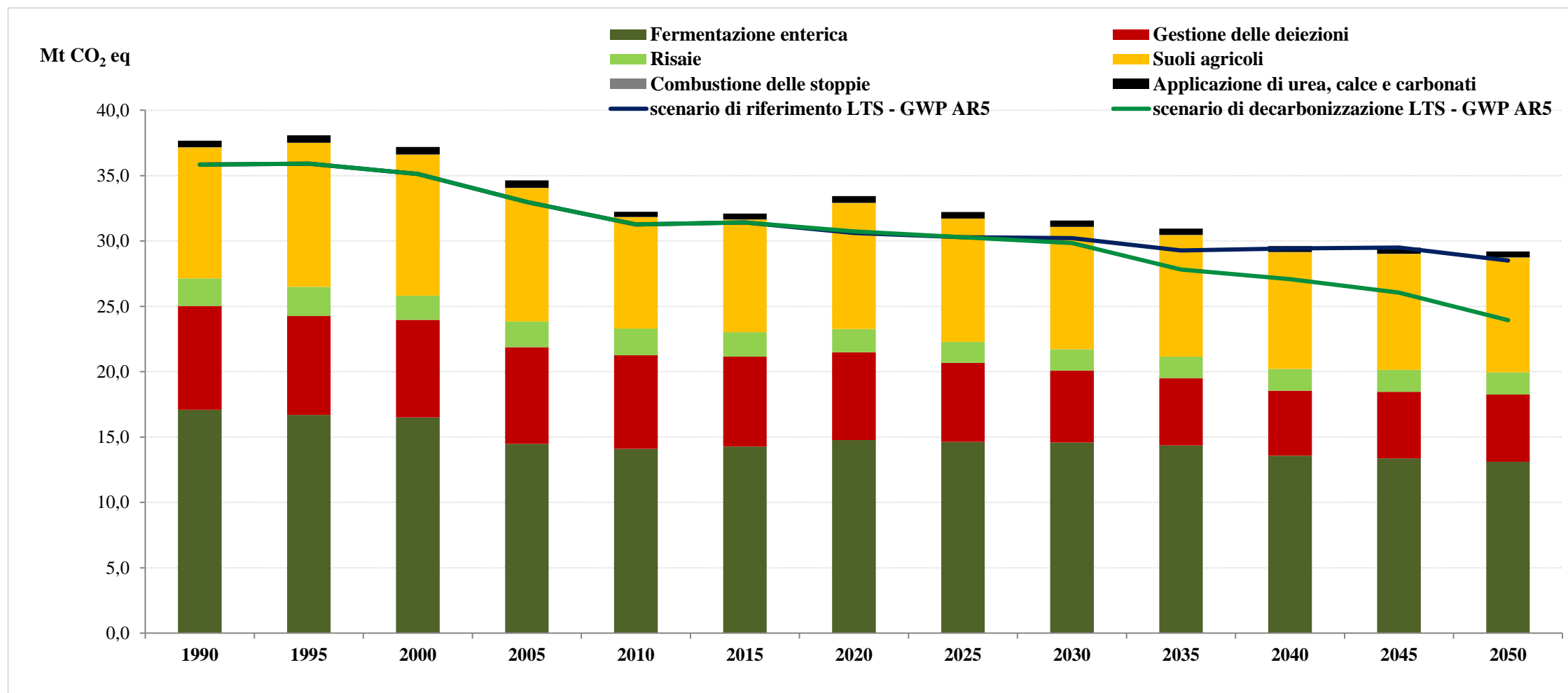
L'Italia ha adottato la Strategia nazionale di lungo termine sulla riduzione delle emissioni dei gas a effetto serra (LTS) nel gennaio 2021 individuando i possibili percorsi che potrebbero consentire di raggiungere entro il 2050 una condizione di neutralità emissiva, ossia l'equilibrio tra le emissioni di gas serra e gli assorbimenti di CO₂, con l'eventuale ricorso a sistemi di cattura e stoccaggio geologico o riutilizzo della stessa.

Emissioni industrie energetiche al 2050 (MtCO₂eq)



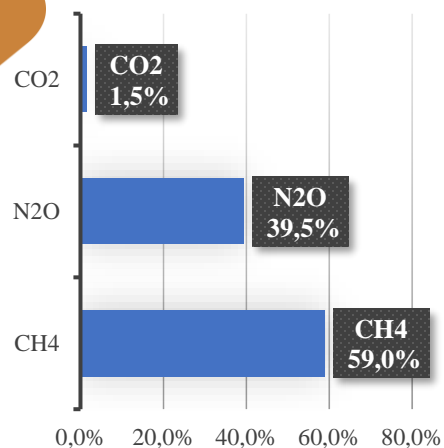
■ Industria manif. combustione ■ Processi industr., solventi ed F-gas

Agricoltura: scenari emissivi



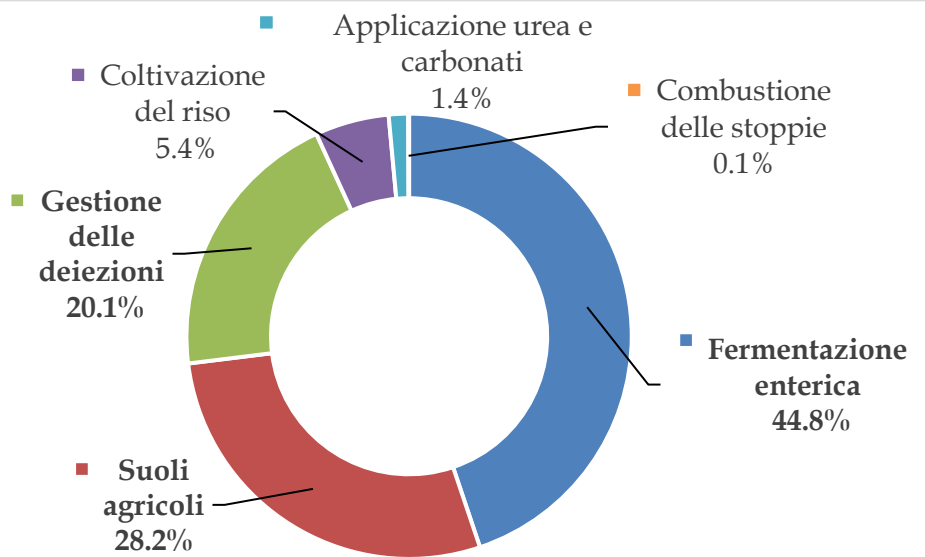
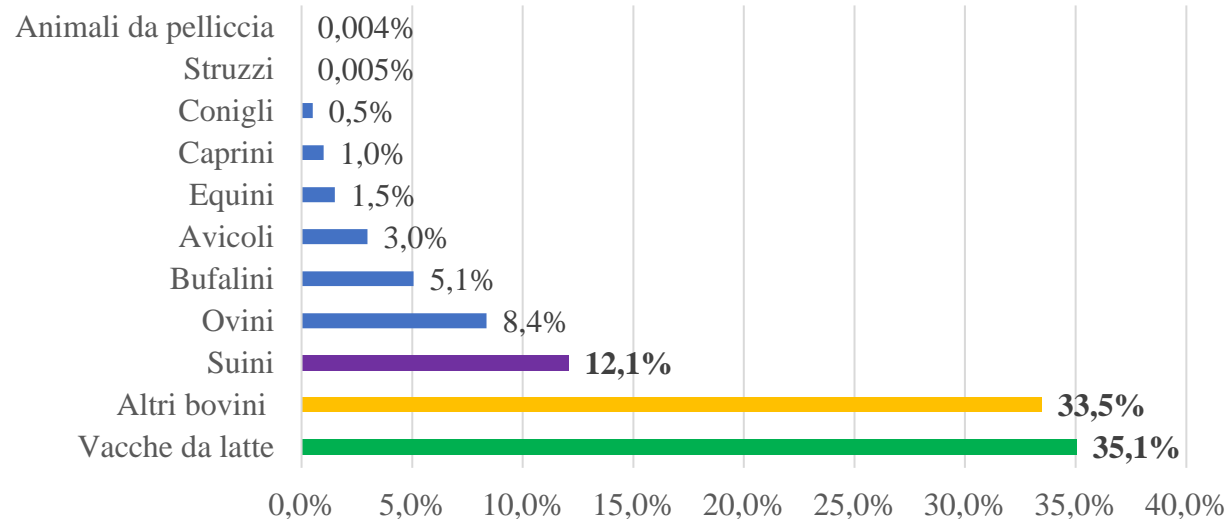
- ✓ Alimentazione animale e gestione deiezioni animali
- ✓ Produzione di biogas/biometano
- ✓ Pratiche agricole sostenibili

Il settore agricoltura - GHG

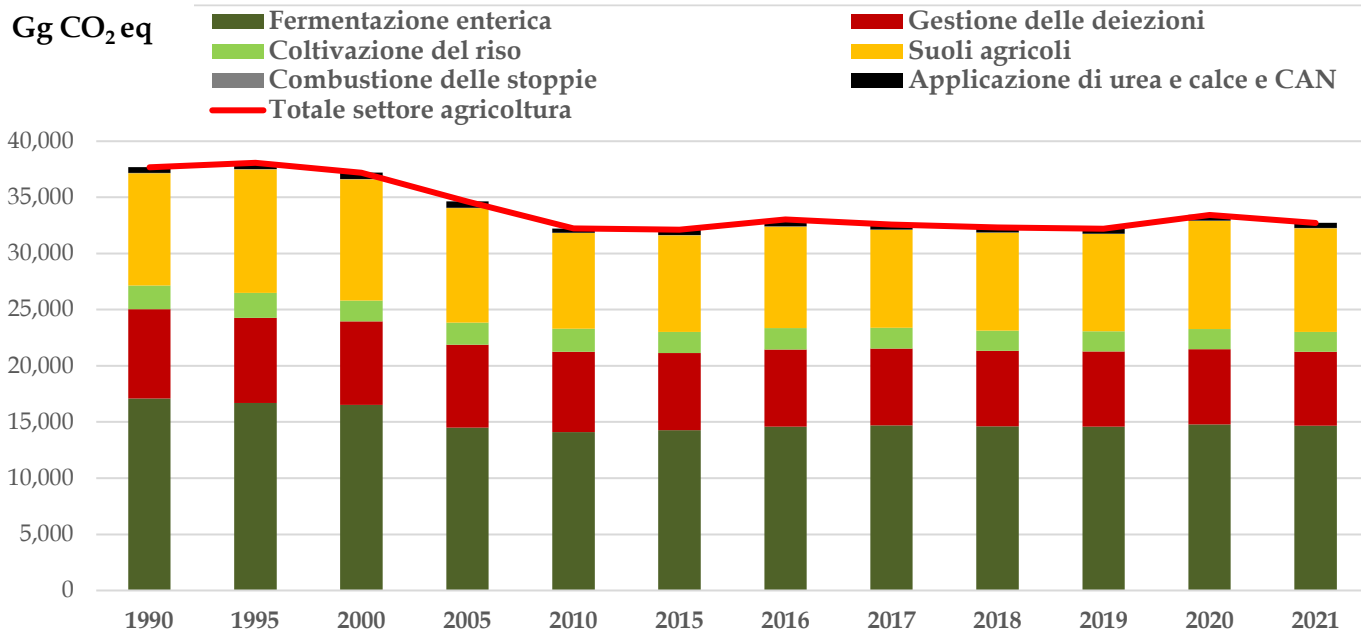


Il settore agricoltura rappresenta il 7.8% delle emissioni nazionali di gas serra (2021)

Peso emissioni gas serra allevamenti (75%) - contributo per categoria animale

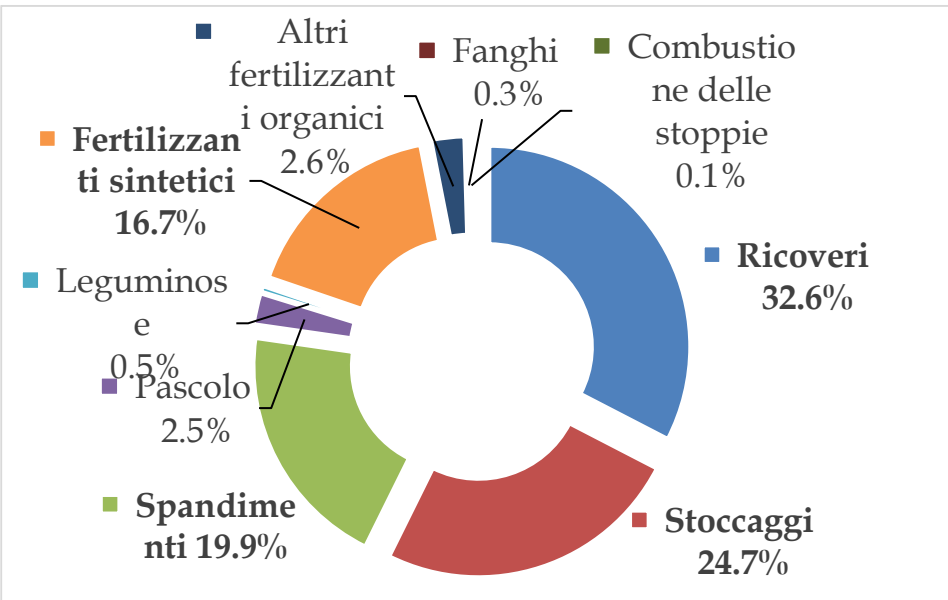


Gg CO₂ eq

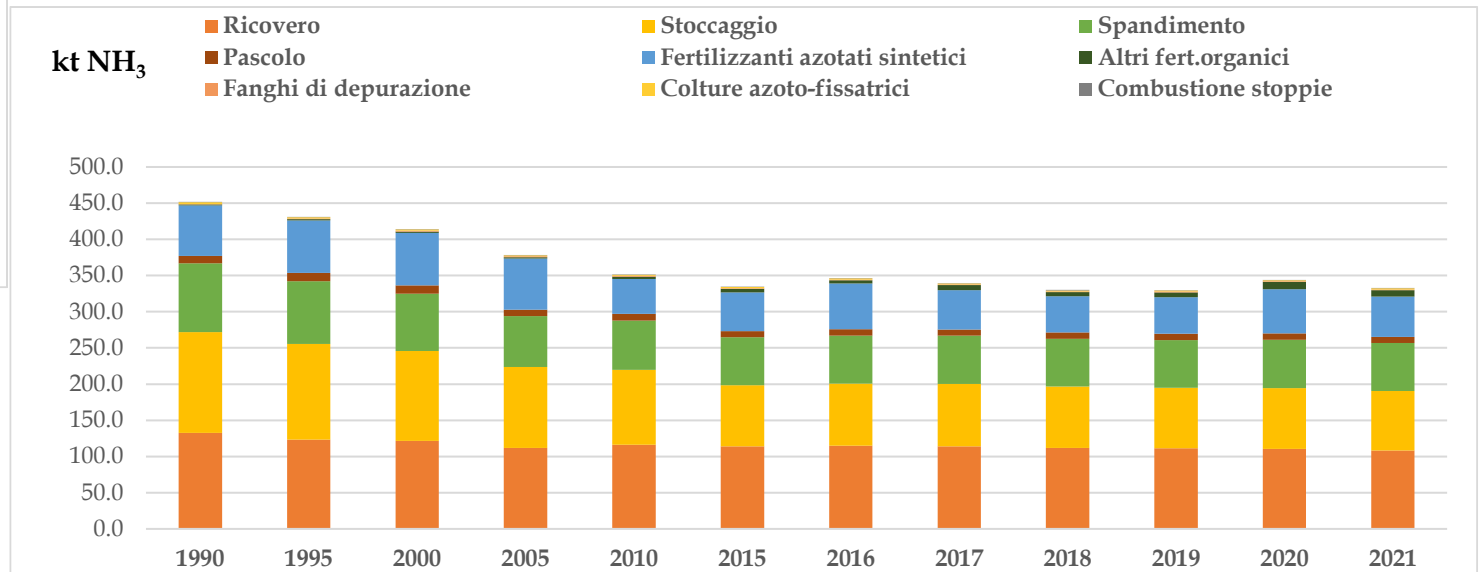
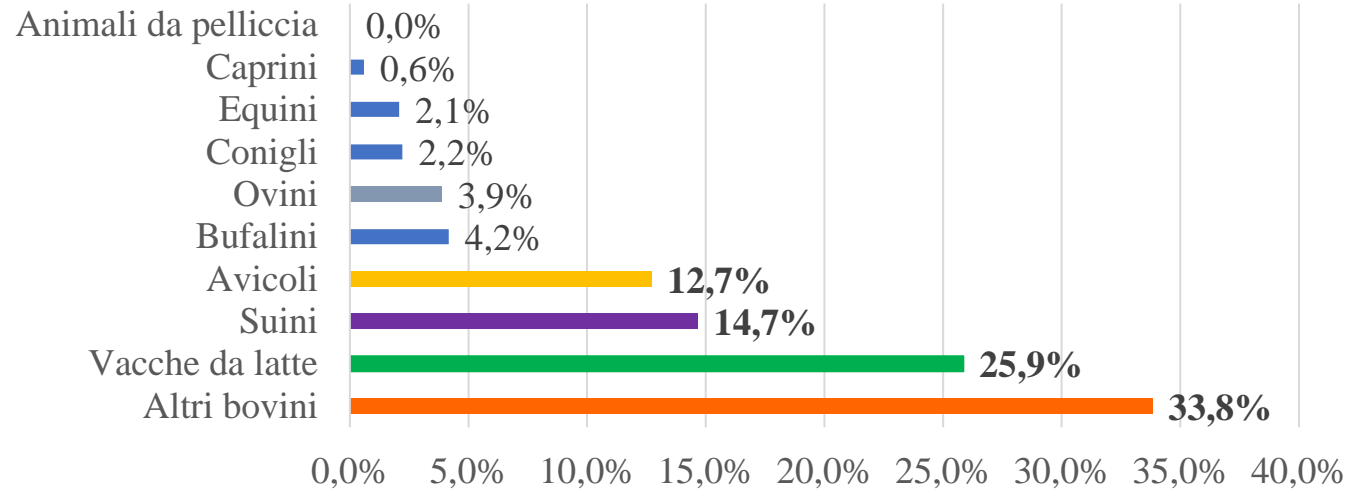


Il settore agricoltura – NH₃

Il settore agricoltura rappresenta il 94.6% delle emissioni nazionali di ammoniaca (2021)



Contributo emissioni NH₃ allevamenti (80%) per categoria animale



Il settore agricoltura: metodologia

Emissioni = Dato di attività x Fattore di emissione

Per es. CH₄ tonnellate/anno = (Numero capi x FE kg CH₄/capo/anno)/1000

Dati di attività: numero capi per tipologia di bestiame allevato, quantità e tipologia di fertilizzanti utilizzati, superfici e produzioni agricole

Fattori di emissione: valori di default delle linee guida IPCC o specifici nazionali, parametri (peso medio per categoria animale, produzione di latte annua e grasso contenuto, digeribilità della dieta somministrata, azoto escreto, ecc.)

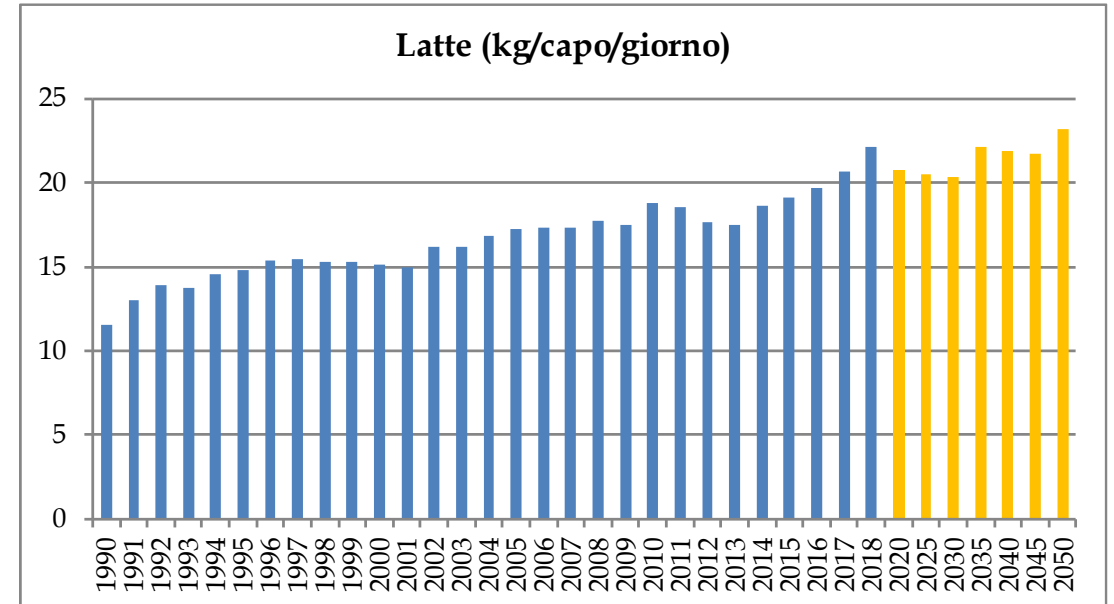
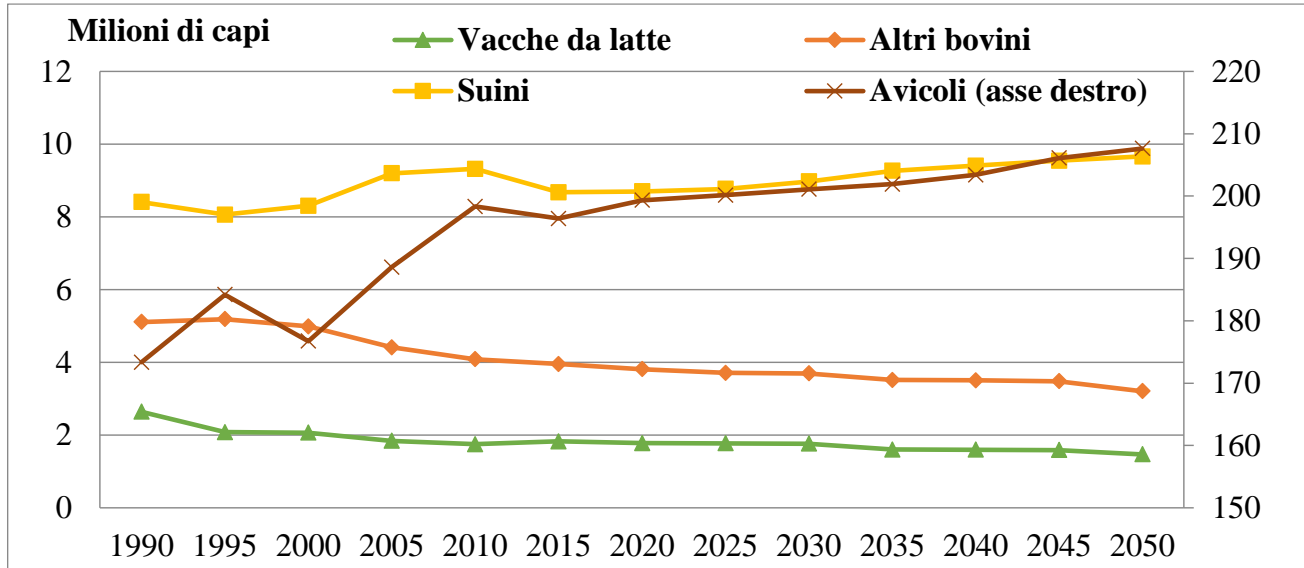
Fonte dati: ISTAT (indagini congiunturali e strutturali, Censimento dell'Agricoltura), Enterisi, FAO, UNAITALIA, AIA, TERNA, CRPA, studi nazionali

Metodologia di stima delle emissioni: linee guida IPCC (gas serra), linee guida dell'Agenzia Europea dell'Ambiente (inquinanti atmosferici)

La metodologia di stima usata per gli scenari è la stessa usata per la stima delle emissioni storiche

Il settore agricoltura: dati di attività

Numero capi e produzione media di latte per capo – per scenari LTS 2021



Misure sull'alimentazione per scenari LTS 2021 1/2

- Interventi sull'alimentazione degli animali (**diete a basso tenore proteico** e diete che riducono l'emissione di metano da fermentazione enterica)

Le diete a basso tenore proteico sono previste nel documento Best Available Techniques (BAT) Reference Document for the Intensive Rearing of Poultry or Pigs del 2017, nell'ambito della direttiva IED

Categorie animali	Tecniche di riduzione	% di penetrazione			Efficienza riduzione tecniche (%)
		2020 CLE	2030 CLE	2050 Scenario di decarbonizzazione	
Bovini	Nessuna tecnica alimentazione	100%	70%	10%	0%
	Alimentazione (bassa efficienza)	0%	20%	0%	5%
	Alimentazione (media efficienza)	0%	10%	90%	10%

Misure sull'alimentazione per scenari LTS 2021 2/2

- interventi sull'alimentazione degli animali (diete a basso tenore proteico e **diete che riducono l'emissione di metano da fermentazione enterica**)

- assunzioni scenario di decarbonizzazione: variato valore digeribilità della dieta, da 65% scenario di riferimento a 70% nel 2050

-elaborazione su dati IPCC 2019 e dati AIA sui livelli di produttività delle vacche da latte: alta (produzione medio annua >8500 kg di latte prodotto per capo all'anno); media (tra 5000 e 8500 kg di latte prodotto per capo all'anno); bassa (<5000 kg di latte prodotto a capo)

-ipotesi 2050 su distribuzione vacche da latte secondo i livelli di produttività: nell'anno 2018, le percentuali di vacche da latte sono, secondo i tre livelli di produttività, pari a 72.9%, 14.9% e 12.2% e si assume che tali percentuali diventino pari a 90%, 10% e 0% nel 2050

Allo stesso modo è stato stimato il fattore di conversione in metano (Y_m) della sostanza secca ingerita

Misure sui ricoveri per scenari LTS 2021

- adozione di tecniche per la riduzione delle emissioni da **ricoveri**, stoccaggi e spandimenti delle deiezioni zootecniche

Categorie animali	Tecniche di riduzione	% di penetrazione			Efficienza riduzione tecniche (%)
		2020 CLE	2030 CLE	2050 Scenario di decarbonizzazione	
Bovini	Nessuna tecnica ricoveri	90%	70%		0%
	Ricoveri	10%	30%		20%

- rimozione frequente delle deiezioni;
- rinnovo frequente delle lettiere;
- mantenimento nei limiti degli spazi minimi previsti delle aree esterne di esercizio (paddock), provvedendo a una regolare e frequente pulizia;
- buona climatizzazione dei ricoveri, con coibentazione del tetto e/o ventilazione naturale controllata automaticamente

Misure sugli stoccaggi per scenari LTS 2021

- adozione di tecniche per la riduzione delle emissioni da ricoveri, **stoccaggi** e spandimenti delle deiezioni zootecniche

Riduzione della circolazione dell'aria sulla superficie esposta, mediante diverse forme di copertura o riducendo il rapporto superficie esposta/volume (40-80% efficienza di riduzione emissioni):

- formazione di croste superficiali, che in talune condizioni già spontaneamente si formano;
- uso di strati di copertura fatti di materiali naturali (paglia, stocchi di mais, oli vegetali, argilla espansa) o di materiali plastici galleggianti;
- coperture solide e non permeabili, in cemento o teli plastici;
- sacconi;
- sostituzione dei bacini in terra con vasche a pareti verticali con basso rapporto superficie volume (altezza maggiore di 5m), come efficace via per ridurre le emissioni

- massimizzazione dell'avvio a DA delle deiezioni zootecniche per il **recupero di biogas** a scopi energetici

-attuale situazione dei digestori anaerobici dal punto di vista del settore agricoltura: reflui zootecnici avviati a DA; quantità perdite; emissioni evitate

-assunzioni scenario di decarbonizzazione: relativamente alla quantità di deiezioni avviate ai digestori anaerobici, è stata assunta pari al 90% delle deiezioni di bovini e suini e all'80% di quelle avicole rispetto alle produzioni totali annue di reflui zootecnici. Inoltre abbiamo assunto che la percentuale media degli altri substrati inviati ai digestori (colture energetiche e scarti di lavorazione agro-industriale) sia pari al 15%

Misure sugli spandimenti per scenari LTS 2021

- adozione di tecniche per la riduzione delle emissioni da ricoveri, stoccaggi e **spandimenti delle deiezioni zootecniche**

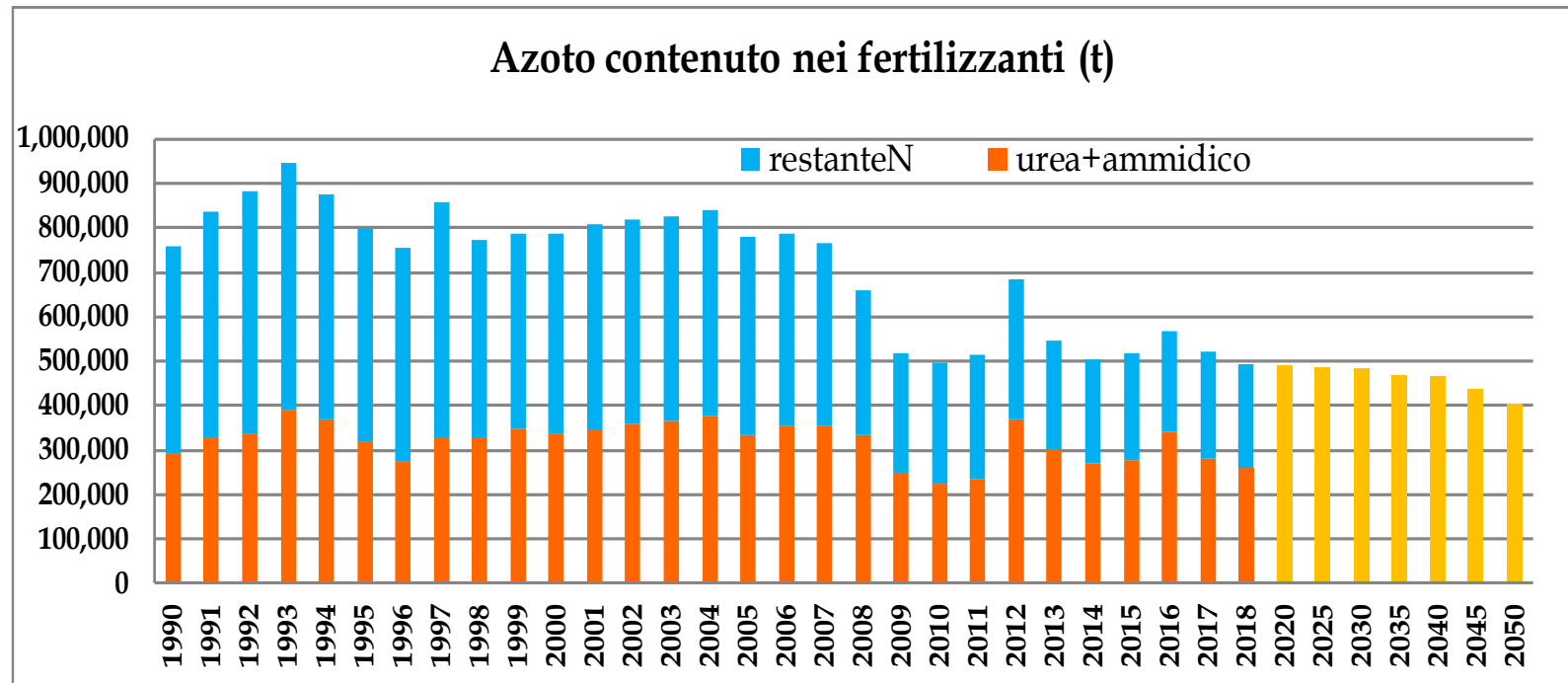
Categorie animali	Tecniche di riduzione	% di penetrazione			Efficienza riduzione tecniche (%)
		2020 CLE	2030 CLE	2050 Scenario di decarbonizzazione	
Bovini	Nessuna tecnica distribuzione effluenti	54%	34%		0%
	Distribuzione effluenti, bassa efficienza	21%	30%	0%	40%
	Distribuzione effluenti, media efficienza	14%	20%	10%	60%
	Distribuzione effluenti, alta efficienza	11%	16%	90%	80%

Riduzione della superficie o del tempo di contatto fra gli effluenti e l'atmosfera:

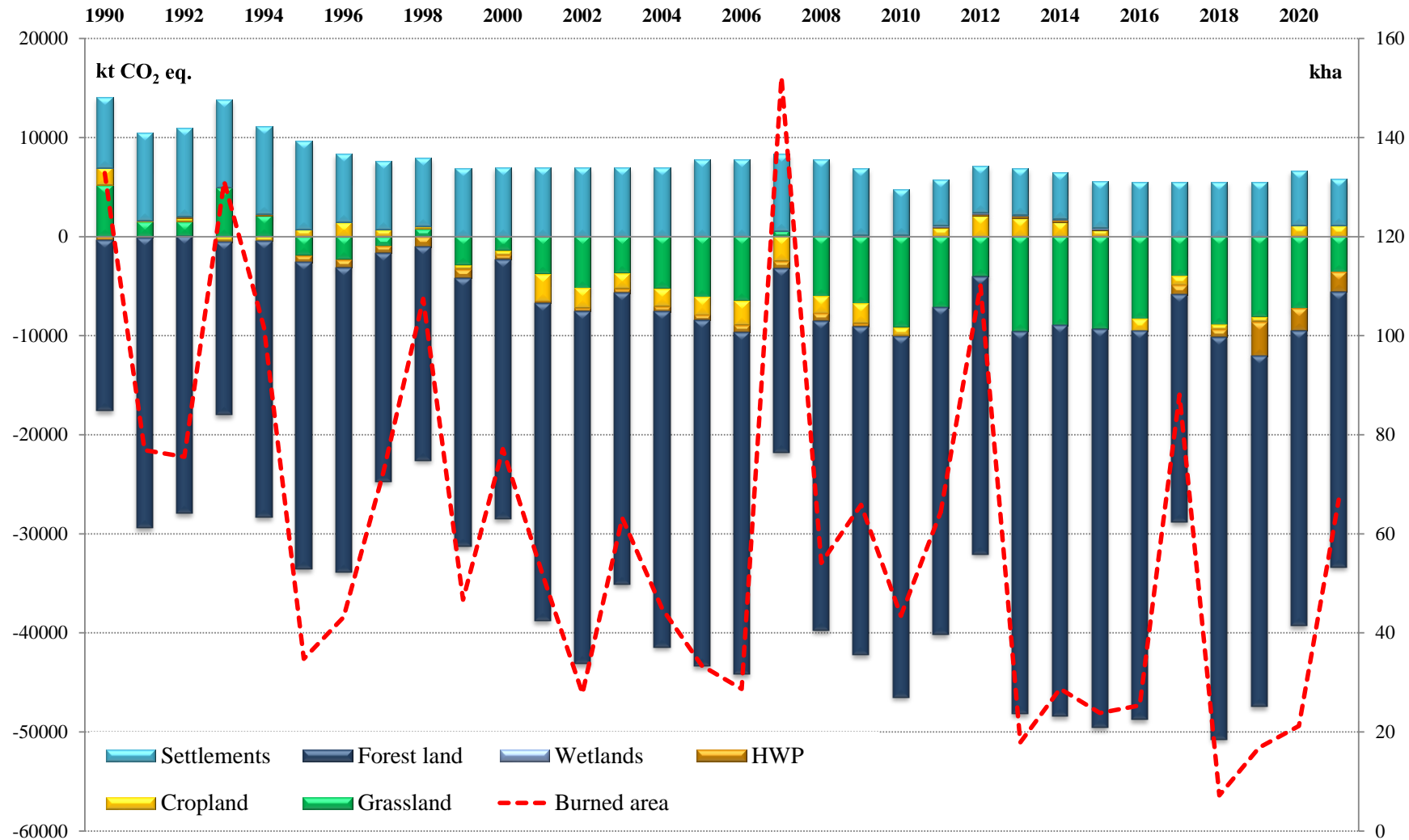
- iniezione diretta (profonda o poco profonda);
- spandimento rasoterra in bande con tubi di convogliamento, eventualmente attrezzati con appositi deflettori (trailing hose e trailing shoe);
- incorporazione degli effluenti palabili deve avvenire in modo dilazionato ed è essenziale che il tempo che intercorre fra le due operazioni sia il più breve possibile (possibilmente inferiore alle quattro ore)

Fertilizzanti sintetici

- assunzioni scenario di decarbonizzazione: relativamente al consumo di fertilizzanti azotati sintetici (tra cui urea), è stata assunta una riduzione rispetto al dato totale del 2018 pari al 17%. Tale percentuale è stata ottenuta considerando una riduzione di consumo di azoto dovuta alla combinazione di due fattori: diffusione delle tecniche AdP, che consentono di ridurre gli input produttivi rispetto alle tecniche convenzionali; riduzione negli anni delle superfici e delle produzioni agricole



Il settore LULUCF



Il settore LULUCF (uso del suolo, cambiamento di uso del suolo e silvicoltura) ha la capacità di generare degli assorbimenti di carbonio, contribuendo alla mitigazione dei cambiamenti climatici. Nel 2021 il settore ha assorbito 27.5 Mt CO₂ eq, principalmente grazie alle *foreste* ed ai *prati, pascoli ed altre terre boscate*.

Gli assorbimenti totali del settore LULUCF mostrano un'elevata variabilità influenzata soprattutto dalle superfici percorse annualmente da incendi e dalle relative emissioni di gas serra

Il settore LULUCF

LULUCF

A. Forest Land

1. *Forest Land remaining Forest Land*
2. *Land converted to Forest Land*

B. Cropland

1. *Cropland remaining Cropland*
2. *Land converted to Cropland*

C. Grassland

1. *Grassland remaining Grassland*
2. *Land converted to Grassland*

D. Wetlands

1. *Wetlands remaining Wetlands*
2. *Land converted to Wetlands*

E. Settlements

1. *Settlements remaining Settlements*
2. *Land converted to Settlements*

F. Other Land

1. *Other Land remaining Other Land*
2. *Land converted to Other Land*

Seminativi (cereali, legumi secchi, piante da tubero, ortaggi, foraggiere temporanee, coltivazioni industriali), coltivazioni legnose

Foraggiere (prati, pascoli), altre terre boscate

Superfici agricole

- Le proiezioni sono state effettuate sulla base dello scenario FAO per l'Italia, applicata alla serie storica nazionale

Foraggiere

- Le proiezioni sono state effettuate considerando le proiezioni di animali (considerati in termini di UBA)

Foresta, altri usi del suolo

- **Forest land:** scenario di riferimento: superficie costante dal 2030 al 2050
- **Settlements:** scenario di riferimento: superficie costante dal 2020 al 2050

LULUCF: scenari emissivi

Scenario di riferimento

- è stato ipotizzato che la gestione forestale in Italia possa aumentare le attività di prelievo fino ad un massimo del 40-45% dell'incremento annuo, partendo dall'attuale utilizzo stimato del 33%, coerentemente con quanto riportato nel Piano Nazionale della Contabilizzazione Forestale e nella Strategia Forestale Nazionale (SFN);
- è stato incluso anche un aumento significativo di frequenza/intensità degli incendi, che incide sulla capacità di assorbimento forestale e su un incremento emissivo nelle superfici agricole e foraggere.

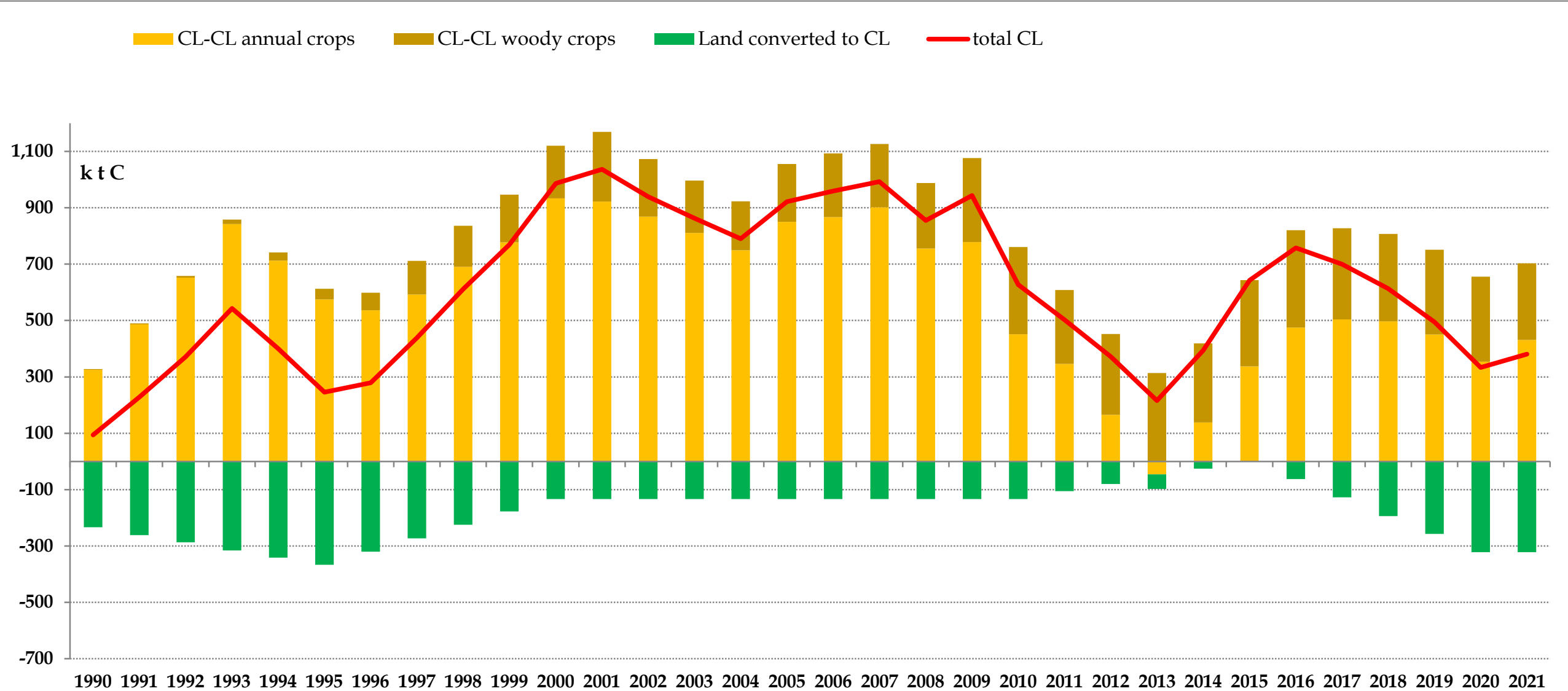
Scenario di decarbonizzazione

- è stato considerato un miglioramento delle pratiche agricole e di uso del suolo con l'applicazione crescente di tecniche virtuose sul piano emissivo, quali: l'agricoltura biologica, metodi di coltivazioni sostenibili, le pratiche conservative e il "set aside";
- azione rafforzata di prevenzione degli incendi, con la realizzazione di infrastrutture di protezione e sistemi di allerta. L'applicazione diffusa di tali sistemi sul territorio dovrebbe consentire di mantenere al 2050 una superficie percorsa da incendi pari a quella media registrata nel periodo 2008-2017.

Cropland: management practices

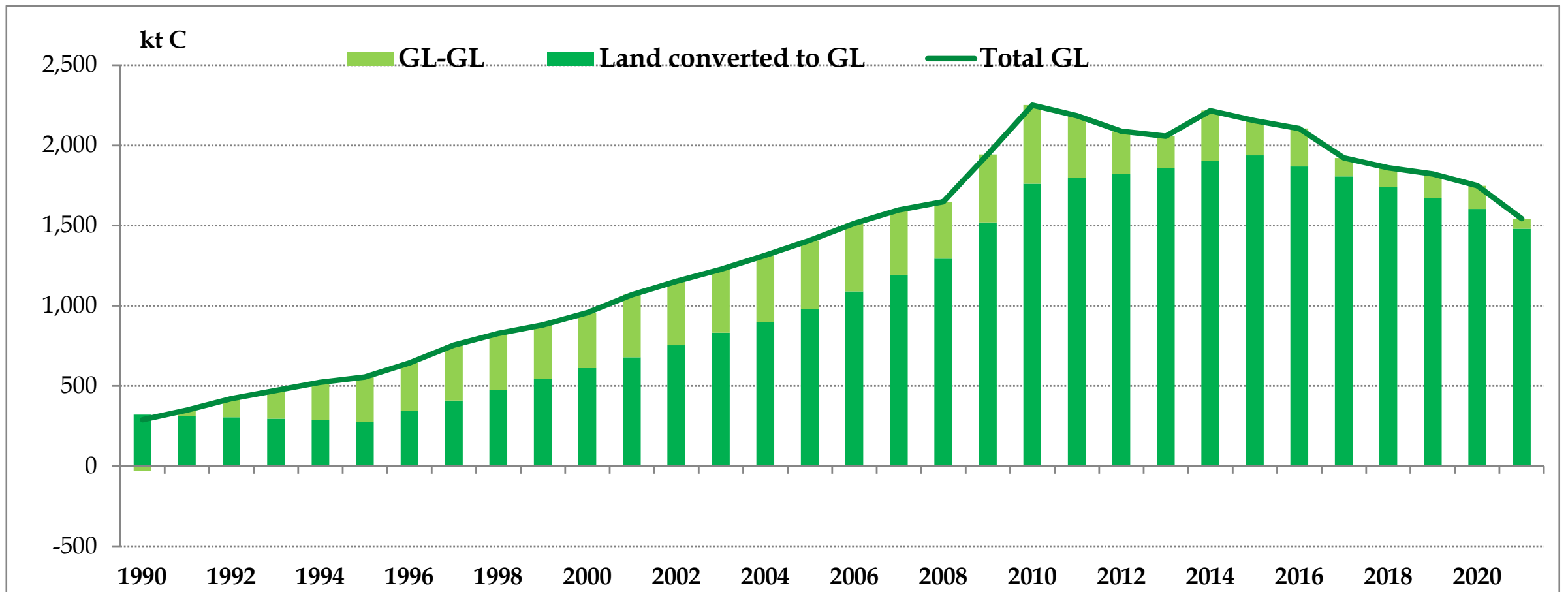
Cropland subcategory	Management practices	Definition	Data source	CAP regulations in the Rural Development Plans - regional
Annual crops	Conventional (Ordinary)	A kind of agriculture that doesn't evidence any kind of soil carbon stock technical maintenance	ISTAT	
	Organic	Management of waste crop; Organic manure; Extended crop rotation; Selection of better crop varieties; Cover crops	SINAB - Sistema d'Informazione Nazionale sull'Agricoltura Biologica	Reg. (EEC) n. 2078/92, Reg. (EC) n. 834/2007 and Reg. (EC) n. 889/2008, RDPs 2000-2006: Reg. (EC) n. 1257/99, RDPs 2007-2013: Reg. (EC) n. 1698/2005 and Reg. (EC) n. 74/2009
	Sustainable management	Crop rotation; Grassing; Specific erosion prevention; Cover crops; Minimum tillage	Annual Implementation Reports (RAE) and Annual Report on Operational Programs: 2000-2020	National decree on sustainable agriculture n. 2722/2008; RDPs 2000-2006: Reg. (EC) n. 1257/99; RDPs 2007-2013: Reg. (EC) n. 1698/2005 and Reg. (EC) n. 74/2009
	Set aside	Natural grassing; At least one mowing	Eurostat: 1990-2016	Reg. (EEC) N. 1765/1992; National decree on cross compliance implementation n. 30125/2009 and subsequent revisions
	Conservative practices	Zero tillage; Organic manure; Grassing; Cover crops; Minimum tillage; Crop rotation	Annual Implementation Reports (RAE): 2008-2020	RDPs 2007-2013: Reg. (EC) n. 1698/2005 and Reg. (EC) n. 74/2009
Woody Crops	Conventional (Ordinary)	A kind of agriculture that doesn't evidence any kind of soil carbon stock technical maintenance	ISTAT	
	Organic	Management of waste crop; Organic manure; Extended crop rotation; Selection of better crop varieties; Cover crops	SINAB - Sistema d'Informazione Nazionale sull'Agricoltura Biologica	Reg. (EEC) n. 2078/92, Reg. (EC) n. 834/2007 and Reg. (EC) n. 889/2008, RDPs 2000-2006: Reg. (EC) n. 1257/99, RDPs 2007-2013: Reg. (EC) n. 1698/2005 and Reg. (EC) n. 74/2009
	Sustainable management	Crop rotation; Grassing; Specific erosion prevention; Cover crops; Minimum tillage	Annual Implementation Reports (RAE) and Annual Report on Operational Programs: 2000-2020	National decree on sustainable agriculture n. 2722/2008; RDPs 2000-2006: Reg. (EC) n. 1257/99; RDPs 2007-2013: Reg. (EC) n. 1698/2005 and Reg. (EC) n. 74/2009

Cropland: SOC stock changes

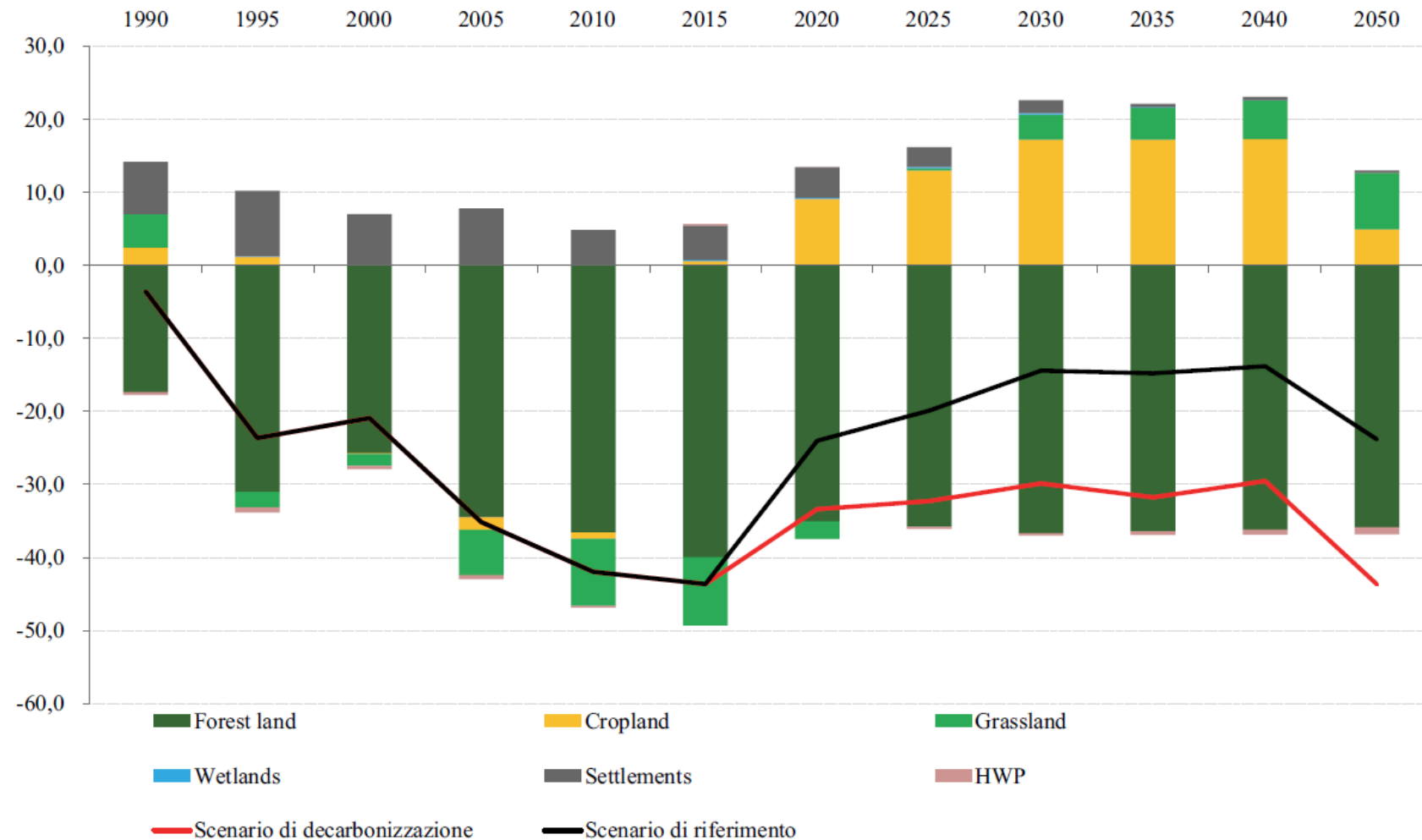


Grassland: management practices

	Management practices	Definition	Data source	CAP regulations in the Rural Development Plans - regional
Grassland	Conventional (Ordinary)	Renewal and/or thickening of crops	ISTAT	National decree on cross compliance implementation n. 30125/2009 and subsequent revisions
	Organic	Renewal and/or thickening of crops; Connection to zootecnics	SINAB - Sistema d'Informazione Nazionale sull'Agricoltura Biologica	RDPs 2000-2006: Reg. (EC) n. 1257/1999; RDPs 2007 - 2013: Reg. (EC) n. 1998/2005 and Reg. (EC) n. 74/2009; Reg. (EC) n. 834/2007 and Reg. (EC) n. 889/2008; Reg. (EC) n. 1804/2007



LULUCF: scenari emissivi



- ✓ accrescere l'accumulo di carbonio nelle foreste (quantità e tempo di residenza)
- ✓ accrescere l'accumulo di carbonio nei suoli agricoli
- ✓ combattere gli incendi
- ✓ fermare il consumo di suolo

Misure adattamento settore agricoltura

Per adattamento si intende anticipare effetti avversi dovuti ai cambiamenti climatici e adottare misure per prevenire o ridurre al minimo i danni che possono causare oppure sfruttare le opportunità che possono presentarsi.

Nel 2015 è stata approvata la Strategia nazionale di adattamento ai cambiamenti climatici e successivamente è stato elaborato il Piano nazionale di adattamento ai cambiamenti climatici (PNACC), attualmente sottoposto a valutazione ambientale strategica.

Nel PNACC, aggiornato al 2023, troviamo un insieme di 361 azioni settoriali di adattamento, alle quali è stata applicata una metodologia di valutazione che ha portato all'attribuzione, ad ogni singola azione, di un giudizio di valore (basso, medio, medio-alto e alto) rispetto ad alcuni criteri selezionati nell'ambito della letteratura disponibile (efficienza, efficacia, effetti di secondo ordine, performance in presenza di incertezza, implementazione politica).

Per il settore agricoltura alcune azioni, con giudizio alto e medio-alto, prevedono:

- sostegno alla **formazione** su pratiche agronomiche e nuove tecnologie che facilitino l'adattamento ai cambiamenti climatici
- investimenti in strutture e impianti** che facilitino l'adattamento ai cambiamenti climatici (impianti per la protezione da gelo e grandine; miglioramenti strutturali per il benessere degli animali; acquisto di macchine innovative per la lavorazione minima, semina su sodo, agricoltura di precisione, che riducono il consumo carburanti ed emissioni e ottimizzano l'uso delle risorse; acquisto di macchinari impianti o attrezzature funzionali ai processi di lavorazione e trasformazione del prodotto agricolo al fine di efficientare l'uso delle risorse e il trattamento dei reflui e degli scarti di lavorazione dei prodotti agricoli; promozione di forme di condivisione dei mezzi)

Misure adattamento settore agricoltura

- investimenti in misure di prevenzione nelle aree a **rischio idrogeologico** e sistemazione del reticolo idraulico (naturale e/o artificiale)
- ripristino delle **strutture produttive danneggiate dagli eventi estremi** dei cambiamenti climatici
- adozione di pratiche agricole che concorrono a **migliorare la gestione del suolo e/o prevenirne l'erosione** (conversione di seminativi in prati permanenti; agricoltura conservativa)
- applicazione delle recenti metodologie per la **valutazione del rischio in agricoltura**, con la produzione di mappe di rischio, aggiornate periodicamente in considerazione dell'evoluzione degli scenari climatici per l'Italia
- creazione di una **piattaforma web per l'agricoltura** che consenta di scambiare le più recenti e aggiornate informazioni sul rischio climatico, impatti e adattamento per il settore agricolo
- sostenere in modo mirato la ricerca** per definire soluzioni alternative in termini di varietà colturali, pratiche agricole, tecniche di lavorazione del suolo, ottimizzazione della risorsa idrica, in funzione delle specifiche condizioni ambientali, dei cambiamenti climatici e delle nuove tecnologie disponibili (es. sviluppo DSS=sistemi di supporto alle decisioni)
- promuovere la diffusione dell'**agricoltura di precisione** al fine di utilizzare in maniera più efficiente (sito specifica) i mezzi di produzione (es. nutrienti e acqua). L'ottimizzazione degli input colturali consente di incrementare la produttività colturale e l'adattamento ai cambiamenti climatici, rispettando contemporaneamente gli obiettivi di mitigazione e riducendo i danni derivanti dall'uso non controllato degli stessi (es. inquinamento N nelle falde)
- sostituzione delle colture o varietà** in relazione alle caratteristiche ambientali specifiche dei siti e riduzione di cultivar che necessitano di enorme richiesta idrica (mais) nelle aree in cui la risorsa idrica è scarsa e in quelle minacciate dalla siccità

Grazie

Inventario nazionale delle emissioni

<http://emissioni.sina.isprambiente.it/inventario-nazionale/>

Le emissioni di gas serra in Italia: obiettivi di riduzione e scenari emissivi

http://emissioni.sina.isprambiente.it/wp-content/uploads/2023/04/Rapporto_384_2023_Le-emissioni-di-gas-serra-in-Italia.pdf

La strategia italiana di lungo termine sulla riduzione delle emissioni di gas serra: scenari emissivi e trend storici. Ingegneria dell'Ambiente Vol. 8 n. 3/2021

<https://www.ingegneriadellambiente.net/ojs/index.php/ida/article/view/357>

Strategia italiana di lungo termine sulla riduzione delle emissioni dei gas a effetto serra

https://www.mite.gov.it/sites/default/files/lts_gennaio_2021.pdf

Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici

<https://www.mase.gov.it/pagina/piano-nazionale-di-adattamento-ai-cambiamenti-climatici>

eleonora.dicristofaro@isprambiente.it

www.isprambiente.gov.it/it