



## Emissioni di ammoniaca e gas-serra in agricoltura. Quali soluzioni per un clima che cambia?

Life PrepAIR  
Padova, 12 Dicembre 2019

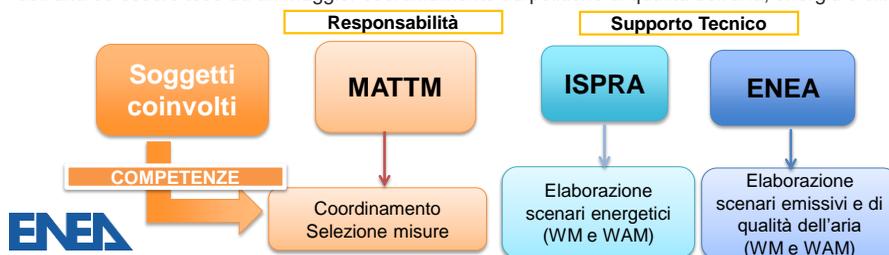
### Direttiva NEC ed emissioni di ammoniaca in agricoltura: implicazioni per il comparto agrozootecnico

Eleonora Di Cristofaro

ISPRA - Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale

## La nuova Direttiva NEC

- La nuova Direttiva NEC (National Emission Ceilings – 2016/2284), entrata in vigore nel dicembre 2016 e recepita con D.Lgs. 81/2018, stabilisce impegni di riduzione delle emissioni di SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, COVNM, NH<sub>3</sub> e PM<sub>2.5</sub> per gli anni 2020 e 2030 rispetto all'anno base 2005 al fine di raggiungere livelli di qualità dell'aria che non comportino significativi impatti negativi e rischi significativi per la salute umana e l'ambiente
- La NEC impone l'elaborazione, adozione e attuazione di programmi nazionali di controllo dell'inquinamento atmosferico (**NAPCP**). Il primo piano deve essere comunicato alla Commissione Europea il 1 aprile 2019 e deve essere aggiornato ogni 4 anni
- Il programma nazionale deve riflettere una maggiore coerenza tra riduzione delle emissioni e qualità dell'aria ed essere teso ad un maggior coordinamento tra politiche di qualità dell'aria, energia e clima.

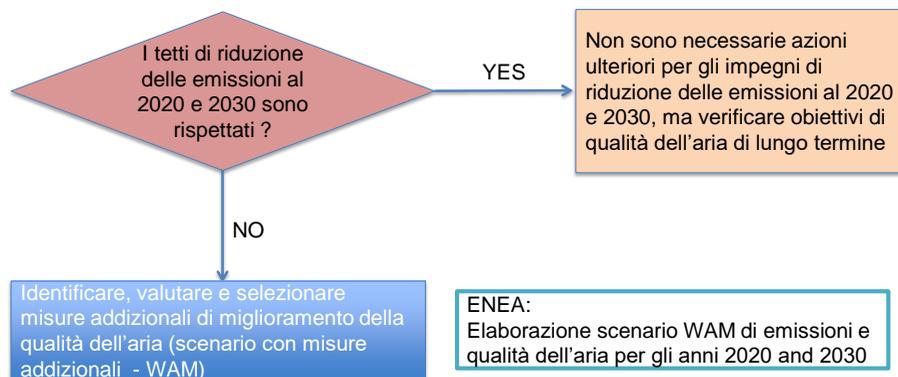


## La nuova Direttiva NEC: il programma nazionale di riduzione dell'inquinamento atmosferico

Analisi ed evoluzione delle attuali politiche e misure (PaMs) già adottate per ridurre le emissioni e migliorare la qualità dell'aria (lo scenario con misure – WM – scenario base)

ENEA:

Elaborazione scenario WM di emissioni e qualità dell'aria per gli anni 2020 and 2030



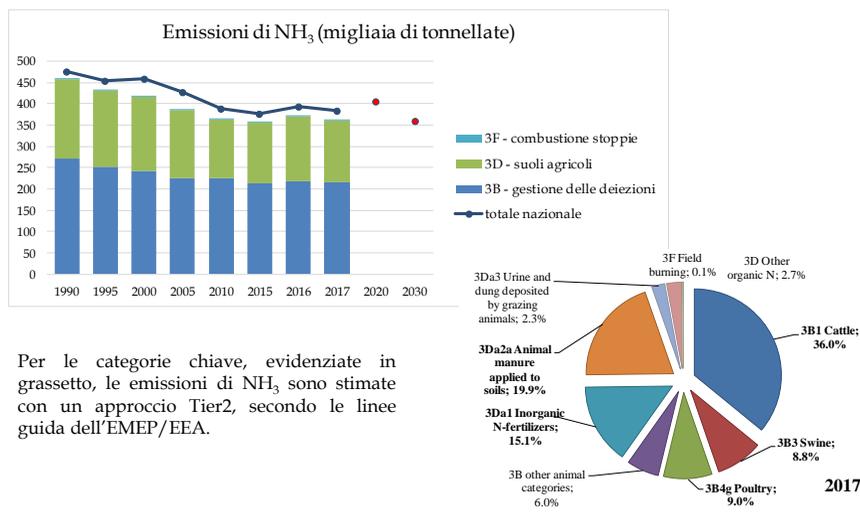
3

## Obiettivi di riduzione delle emissioni - direttiva NEC

Stato membro	Riduzione delle emissioni di NH <sub>3</sub> , rispetto al 2005		Stato membro	Riduzione delle emissioni di NH <sub>3</sub> , rispetto al 2005	
	Per qualsiasi anno dal 2020 al 2029	Per qualsiasi anno a partire dal 2030		Per qualsiasi anno dal 2020 al 2029	Per qualsiasi anno a partire dal 2030
Belgio	2 %	13 %	Lituania	10 %	10 %
Bulgaria	3 %	12 %	Lussemburgo	1 %	22 %
Repubblica ceca	7 %	22 %	Ungheria	10 %	32 %
Danimarca	24 %	24 %	Malta	4 %	24 %
Germania	5 %	29 %	Paesi Bassi	13 %	21 %
Estonia	1 %	1 %	Austria	1 %	12 %
Grecia	7 %	10 %	Polonia	1 %	17 %
Spagna	3 %	16 %	Portogallo	7 %	15 %
Francia	4 %	13 %	Romania	13 %	25 %
Croazia	1 %	25 %	Slovenia	1 %	15 %
Irlanda	1 %	5 %	Slovacchia	15 %	30 %
<b>Italia</b>	<b>5 %</b>	<b>16 %</b>	Finlandia	20 %	20 %
Cipro	10 %	20 %	Svezia	15 %	17 %
Lettonia	1 %	1 %	Regno Unito	8 %	16 %
			UE 28	6 %	19 %

## Emissioni nazionali di ammoniaca - agricoltura

Nel 2017, le emissioni di NH<sub>3</sub> del settore agricoltura sono state pari a 362.2 migliaia di tonnellate (94.3% del totale nazionale), dove le categorie 3B (gestione e trattamento delle deiezioni), 3D (suoli agricoli) e 3F (combustione dei residui agricoli) rappresentano rispettivamente il 59.7%, 40.1% e 0.1% del totale settoriale.



## Riduzione delle emissioni negli anni

Dal 1990 al 2017 si osserva una riduzione delle emissioni del 21,0%, dovuta alla riduzione del numero di animali, della superficie e delle produzioni agricole, dell'uso di fertilizzanti e alla diffusione delle misure di riduzione delle emissioni nella gestione, trattamento e applicazione dei reflui zootecnici.

Changes in NH <sub>3</sub> emissions over time	% change	% change
	2017/1990	2017/2005
<b>3B1 Cattle (housing and storage)</b>	-29.7%	-5.4%
<b>3B3 Swine (housing and storage)</b>	-13.4%	-14.3%
<b>3B4g Poultry (housing and storage)</b>	-7.4%	5.0%
3B other animal categories	56.6%	13.4%
<b>3Da1 Inorganic N-fertilizers</b>	-22.6%	-23.8%
<b>3Da2a Animal manure applied to soils</b>	-29.3%	-4.5%
3Da3 Urine and dung	-14.2%	-0.6%
3D Other organic N	133.8%	119.5%
3F Field burning	1.3%	-4.9%
<b>Total</b>	<b>-21.0%</b>	<b>-6.2%</b>



## Misure di riduzione previste dalla direttiva NEC 1/2

Metodi per ridurre le emissioni di ammoniaca provenienti dai **fertilizzanti inorganici**:

- a) sostituendo i fertilizzanti a base di urea con fertilizzanti a base di nitrato di ammonio;
- b) quando si continuano ad utilizzare fertilizzanti a base di urea, utilizzando metodi che consentono di ridurre di almeno il 30% le emissioni di ammoniaca rispetto al metodo di riferimento;
- c) promuovendo la sostituzione dei fertilizzanti inorganici con fertilizzanti organici e, laddove si continuano ad utilizzare fertilizzanti inorganici, spandendoli in funzione delle esigenze prevedibili delle colture o dei prati interessati in termini di azoto e fosforo, tenendo conto del tenore di nutrienti del suolo e degli apporti di nutrienti degli altri fertilizzanti.

Metodi per ridurre le emissioni di ammoniaca da **effluenti di allevamento**:

a) riduzione delle emissioni prodotte dall'**applicazione di liquami e letame solido** sui seminativi e i prati mediante metodi che riducono le emissioni di almeno il 30% rispetto al metodo di riferimento e nel rispetto delle condizioni seguenti:

- i) spandendo il letame e i liquami solo in funzione delle esigenze prevedibili delle colture o dei prati interessati in termini di azoto e fosforo, tenendo conto del tenore di nutrienti del suolo e degli apporti di nutrienti degli altri fertilizzanti;
- ii) non spandendo i liquami e il letame su terreni saturi di acqua, inondata, gelati o coperti di neve;
- iii) spandendo i liquami sui prati con un sistema di tubature a traino o per sotterramento a più o meno grande profondità;
- iv) incorporando il letame e i liquami applicati sui seminativi nel suolo entro quattro ore dallo spandimento;



## Misure di riduzione previste dalla direttiva NEC 2/2

Metodi per ridurre le emissioni di ammoniaca da **effluenti di allevamento**:

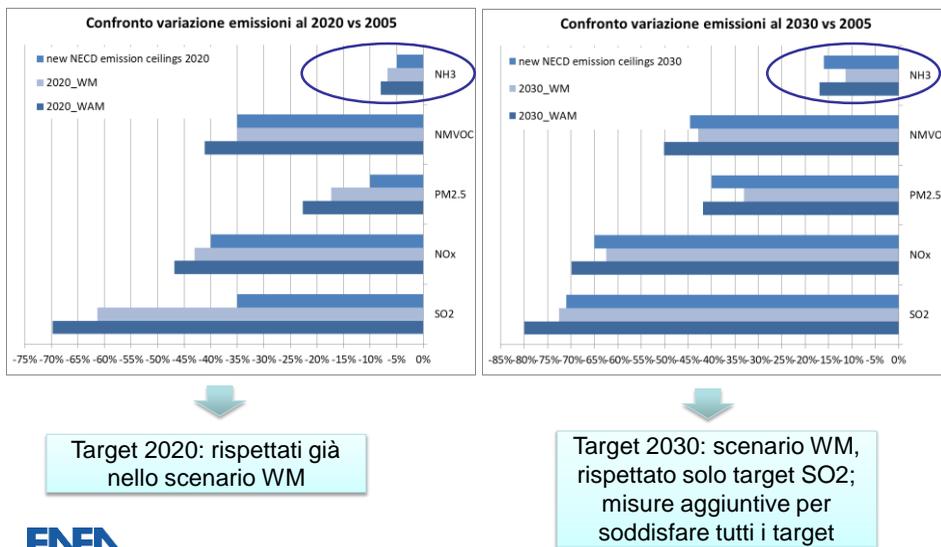
b) riduzione delle emissioni dovute allo **stoccaggio di letame** al di fuori degli edifici di stabulazione, secondo i metodi seguenti:

- i) per i depositi di liquame costruiti dopo il 1 gennaio 2022, utilizzando sistemi e tecniche di immagazzinamento a basse emissioni che consentono di ridurre le emissioni di ammoniaca almeno del 60% rispetto al metodo di riferimento descritto nel documento di orientamento sull'ammoniaca, e per i depositi di liquame esistenti, almeno del 40%;
- ii) coprendo i depositi di letame;
- iii) assicurando che le aziende dispongano di una sufficiente capacità di stoccaggio del letame, in modo da spanderlo solo nei periodi adatti per la crescita delle colture

c) riduzione delle emissioni prodotte dai **locali di stabulazione degli animali**, utilizzando sistemi che hanno dimostrato di ridurre le emissioni di ammoniaca di almeno il 20% rispetto al metodo di riferimento descritto nel documento di orientamento sull'ammoniaca;

d) riduzione delle emissioni provenienti dal letame, grazie a **strategie di alimentazione a ridotto contenuto proteico** che hanno dimostrato di ridurre le emissioni di ammoniaca del 10% almeno rispetto al metodo di riferimento descritto nel documento di orientamento sull'ammoniaca.

## I target emissivi della nuova Direttiva NEC



ENE

9

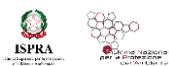


### Misure di riduzione selezionate al fine di perseguire gli obiettivi di riduzione del 2030

Le misure riferite alle emissioni di ammoniaca e, quindi, al settore agricoltura sono elencate in Tabella 15 del NAPCP e riguardano, l'impiego di fertilizzanti a base urea, le tecniche di spandimento delle deiezioni e gli stoccaggi.

Tabella 15 - Misure nel settore Agricoltura

Settore	Codice	Nome	Descrizione	Tipologia
Agricoltura	A1	Incorporazione fertilizzanti	Incorporazione dei fertilizzanti a base urea con una riduzione attesa delle emissioni di ammoniaca del 50-80%.	Programmatico
Agricoltura	A2	Spandimento materiali non palabili	Su terreni con una pendenza media minore del 15%, divieto di distribuzione della frazione liquida con attrezzature in pressione. Si evita la formazione di aerosol che aumenta l'emissione di ammoniaca con una riduzione attesa delle emissioni di ammoniaca del 30-90%	Regolatorio
Agricoltura	A3	Incorporazione del liquame	Incorporazione del liquame applicato in superficie (almeno entro 24 ore) Se immediata (con aratura): 90% Se immediata con dischi: 70% Se dopo 4h: da 45% a 65% Se dopo 24h: 30%	Programmatico
Agricoltura	A4	Spandimento materiali palabili (seminativi)*	Incorporazione del solido distribuito in superficie (almeno entro 24 ore) Se immediata (con aratura): 90% Se immediata con dischi: 60% Se dopo 4h: da 45% a 65% Se dopo 12h: 50% Se dopo 24h: 30%	Programmatico
		* Sono esclusi dall'obbligo: - terreni coltivati a no tillage; - colture permanenti; - prati, prati pascoli e pascoli.		
Agricoltura	A5	Divieto nuove lagune	Divieto di costruzione di nuove lagune con riduzione attesa delle emissioni di ammoniaca del 30-60%	Regolatorio
Agricoltura	A6	Copertura flottante	Formazione di crosta naturale riducendo le miscelazioni e il caricamento di nuovo liquame dall'alto (copertura flottante) con riduzione attesa delle emissioni di ammoniaca del 40%	Programmatico



## Misure di riduzione delle emissioni - studio CRPA sul settore degli allevamenti (2018) 1/2

---

La riduzione delle emissioni di ammoniaca negli anni è stata anche determinata dall'applicazione di normative ambientali, quali la direttiva sulle emissioni industriali (IED - ex IPPC), la direttiva nitrati, la direttiva sulla qualità dell'aria e i piani aria regionali, e da interventi, in generale, incentivati nell'ambito della PAC, tramite i PSR, e da misure previste da accordi e protocolli nazionali, quale l'Accordo Bacino Padano e le linee guida del MIPAAFT, contenenti misure per la riduzione delle emissioni in atmosfera delle attività agricole e zootecniche.

Per quanto riguarda la **gestione delle deiezioni**, la riduzione delle emissioni può essere ottenuta, in generale:

- sistemi di rimozione rapida del liquame;
  - rinnovo frequente delle lettiere;
  - buona climatizzazione dei ricoveri, con coibentazione del tetto e/o ventilazione naturale controllata automaticamente;
  - disidratazione della pollina;
  - sostituzione dei bacini in terra con vasche a pareti verticali con basso rapporto superficie volume;
  - copertura degli stoccaggi con materiali naturali (paglia, stocchi di mais, oli vegetali, argilla espansa), plastici galleggianti, coperture solide e non permeabili
- 



## Misure di riduzione delle emissioni - studio CRPA sul settore degli allevamenti (2018) 2/2

---

La riduzione delle emissioni di ammoniaca durante lo **spandimento** può essere essenzialmente ottenuta riducendo la superficie o il tempo di contatto fra gli effluenti e l'atmosfera: per gli effluenti liquidi, iniezione diretta (profonda o poco profonda), spandimento rasoterra in bande con tubi di convogliamento, eventualmente attrezzati con appositi deflettori (trailing hose e trailing shoe); per gli effluenti solidi/palabili, incorporazione entro le 4 ore; tecniche di distribuzione di liquami molto diluiti da frazioni chiarificate (ad es. fertirrigazione)

In Italia la diffusione degli impianti di **digestione anaerobica** ha portato alla produzione di quantità significative di digestato da destinare all'impiego agronomico. Le emissioni di ammoniaca associate a questa operazione non sono ancora state compiutamente investigate. Variazioni delle caratteristiche del liquame possono avere effetti contrastanti sulle emissioni di  $\text{NH}_3$ , conseguenti allo spandimento sul suolo. Un abbassamento della viscosità ne accresce la rapidità di infiltrazione nel suolo, che può ridurre le emissioni di  $\text{NH}_3$ . Per contro l'aumento del tenore di azoto ammoniacale ne accresce il potenziale emissivo. L'effetto risultante dipende dalla variazione delle caratteristiche del liquame, combinato con le condizioni climatiche durante e dopo lo spandimento, e con le condizioni del suolo.

---



## Interazioni tra emissioni di ammoniaca e gas serra

---

- Azoto come fonte comune delle emissioni di ammoniaca e di protossido di azoto
  - Tecniche alimentari a ridotto tenore proteico → riduzione azoto escreto
  - Misure di riduzione delle emissioni di ammoniaca al ricovero e allo stoccaggio
    - riduzione emissioni indirette di protossido di azoto
    - aumento dell'azoto disponibile per lo spandimento agronomico, che successivamente porterà ad un aumento delle emissioni di protossido di azoto
  - Misure di riduzione delle emissioni di ammoniaca allo spandimento → riduzione emissioni indirette di protossido di azoto
- 



## Metodologia di stima delle emissioni - punti di debolezza

---

- Stabulazione - numero capi per le diverse tipologie di stabulazione per le principali categorie di allevamento
  - Stoccaggio - numero capi per le diverse tipologie di stoccaggio e grado di efficienza di riduzione, per le principali categorie di allevamento
  - Biogas - quantità annuali di deiezioni avviate ai digestori o numero capi corrispondenti e perdite di biogas dai digestori e bruciato in torcia
  - Spandimento - tonnellate di azoto distribuito per tipologia di spandimento per categoria animale, per tipologia di effluente zootecnico
  - Diete animali
  - Urea - informazioni quali-quantitative su modalità di applicazione, su colture sulle quali viene applicata e come può essere sostituita
-



## Grazie per l'attenzione

Approfondimenti metodologici:

<http://www.sinanet.isprambiente.it/it/sia-ispra/serie-storiche-emissioni> (inventario nazionale delle emissioni e disaggregazione a livello provinciale)

<https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/> (linee guida stima emissioni gas serra)

<https://www.eea.europa.eu/themes/air/air-pollution-sources-1/emep-eea-air-pollutant-emission-inventory-guidebook/emep> (linee guida stima emissioni inquinanti atmosferici)

Contatti:

[riccardo.delauretis@isprambiente.it](mailto:riccardo.delauretis@isprambiente.it) (responsabile settore inventario emissioni)

[leonora.dicristofaro@isprambiente.it](mailto:leonora.dicristofaro@isprambiente.it) (agricoltura)

[ilaria.delia@enea.it](mailto:ilaria.delia@enea.it) (scenari emissivi e di qualità dell'aria del NAPCP)