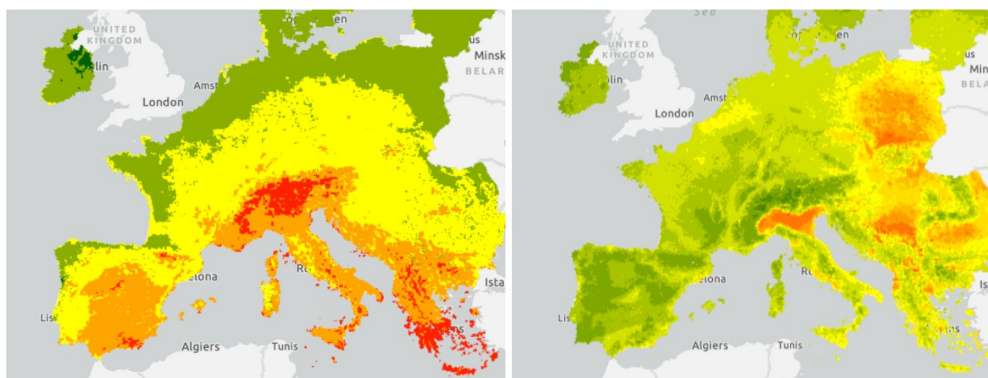


La riduzione delle emissioni agricole In Pianura Padana

La Valle del Po, nonostante la riduzione sostanziale di emissioni da traffico, industrie e riscaldamento degli edifici in virtù di normative sempre più stringenti, continua ad essere un *hot spot* europeo di inquinamento atmosferico.



Mappe di distribuzione per le concentrazioni medie di ozono (a sinistra) e PM_{2,5} (a destra)

Fonte: EEA, Air Quality Maps, 2023

Ciò solo in parte ha una spiegazione che deriva dalla morfologia del ‘catino’ padano, le cui catene montuose ostacolano le correnti favorendo il ristagno atmosferico. Questo aspetto, semmai, determina una relazione più stretta tra concentrazioni ed emissioni: nelle aree padane le emissioni locali di inquinanti pesano molto più di quelle che derivano da fenomeni di trasporto da fonti remote. Tra le fonti emittenti, assumono una rilevanza particolare quelle di fonte agricola e zootecnica, anche a causa delle caratteristiche di un comparto economico che qui, molto più che in altre regioni, ha sviluppato una forte specializzazione ed un livello di intensità produttiva tra i più elevati in Europa.

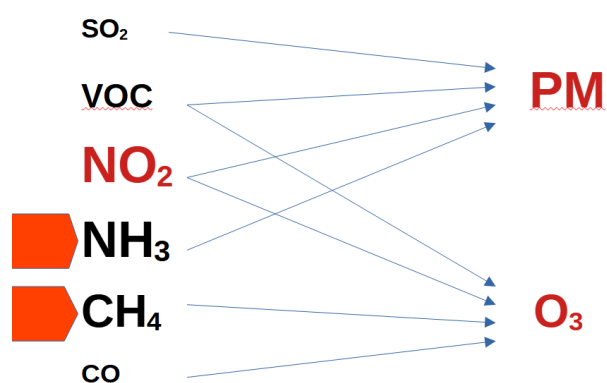
Gli inquinanti di fonte agricola come ‘precursori’ degli smog

Alcuni tra gli inquinanti prioritari tra quelli che determinano il quadro scadente di qualità dell’aria non derivano da emissioni *primarie*, ovvero non si misurano nei fumi di camini o tubi di scarico. Essi invece si producono in atmosfera a partire da altri inquinanti che svolgono un ruolo di ‘precursori’ di cascate di reazioni chimiche. Gli inquinanti che esalano da attività agricole hanno la caratteristica di essere precursori: tra essi vi sono l’ammoniaca, che dà luogo alla formazione del cosiddetto particolato *secondario*, e il metano, precursore della formazione di ozono.

In queste cascate di reazioni, un ruolo cruciale è quello giocato da un terzo inquinante, il diossido di azoto (NO₂), che si produce nei processi di combustione, e dunque da caldaie, impianti industriali e soprattutto motori degli autoveicoli. Ma è dalla combinazione con ammoniaca e metano che si determinano quadri di severa criticità per la salute umana,

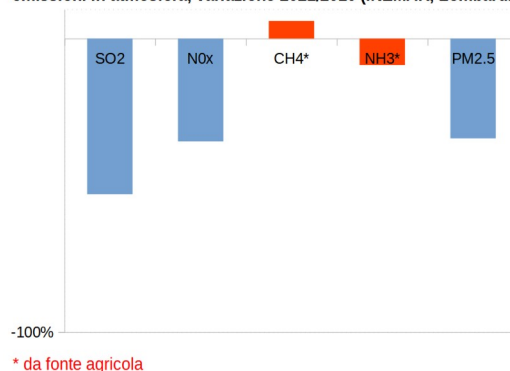
quale l'inquinamento da polveri sottili in inverno, e lo smog fotochimico, nella stagione estiva: non è un caso se da diversi anni riscontriamo concentrazioni più elevate di inquinanti in stazioni di misura in località rurali rispetto a quelle di grandi centri urbani, e se i picchi di più acuto inquinamento atmosferico si verificano in corrispondenza di periodi di intenso spandimento di liquami zootecnici nelle campagne circostanti alle città.

Le emissioni di ammoniaca, e ancor più quelle di metano, fino ad oggi sono state poco o nulla considerate nelle strategie di risanamento dell'aria nel bacino padano. In quanto tali, queste due molecole non sono problematiche per la salute umana: l'ammoniaca è tossica a concentrazioni più alte di quelle che si riscontrano in atmosfera, mentre il metano non ha alcuna tossicità. Molto diverso è ciò che riguarda i prodotti di reazione: l'ammoniaca reagisce con gli ossidi di azoto e di zolfo per dar luogo a sali d'ammonio che entrano nella composizione del particolato sottile (PM10) e, ancor di più, di quello ultrafine (PM2.5). Nelle aree padane e nella stagione invernale i sali di ammonio possono arrivare a costituire oltre il 50% del peso del PM10. Il metano invece, al pari di altre sostanze organiche volatili (VOC), in presenza di intensa radiazione solare, soprattutto nella stagione calda (smog fotochimico), contribuisce alle reazioni che danno luogo a concentrazioni di ozono che possono diventare critiche per la salute umana e le vegetazioni. Il risultato, per entrambi gli inquinanti, è che le concentrazioni atmosferiche si riducono molto meno di quanto ci si aspetterebbe dal calo delle emissioni primarie.



Relazioni tra contaminanti atmosferici: a sinistra i principali precursori della formazione di particolato sottile (PM) secondario e ozono (O₃)

emissioni in atmosfera, variazione 2021/2010 (INEMAR, Lombardia)



Il metano presenta un tempo di permanenza in atmosfera di oltre 10 anni, per questo i suoi effetti sono solo in parte legati alle emissioni regionali: a preoccupare maggiormente è infatti la crescita di emissioni globali di questo gas (che è anche un gas serra), le cui concentrazioni in atmosfera sono oggi quasi triple rispetto a quelle dell'era preindustriale. Le emissioni di metano sono oggetto di un accordo (Global Methane Pledge, GMP), sottoscritto dall'Italia insieme ad altri 157 Paesi, che punta a ridurre le emissioni di metano (del 30% entro il 2030 rispetto al dato del 2020), in primo luogo per incidere sul riscaldamento globale, ma anche per ridurre il contributo che questo gas determina sulla formazione di ozono nella troposfera. L'esigenza di ridurre le emissioni di metano dunque deriva dalla duplice motivazione di limitare l'effetto globale di riscaldamento atmosferico indotto da questo gas e di ridurre le concentrazioni di precursori dell'ozono: a questo proposito l'UNECE, organismo delle Nazioni Unite che presiede alla governance e implementazione della Convenzione Internazionale sugli inquinanti transfrontalieri, ha avviato la discussione sull'inclusione del metano tra gli inquinanti oggetto della

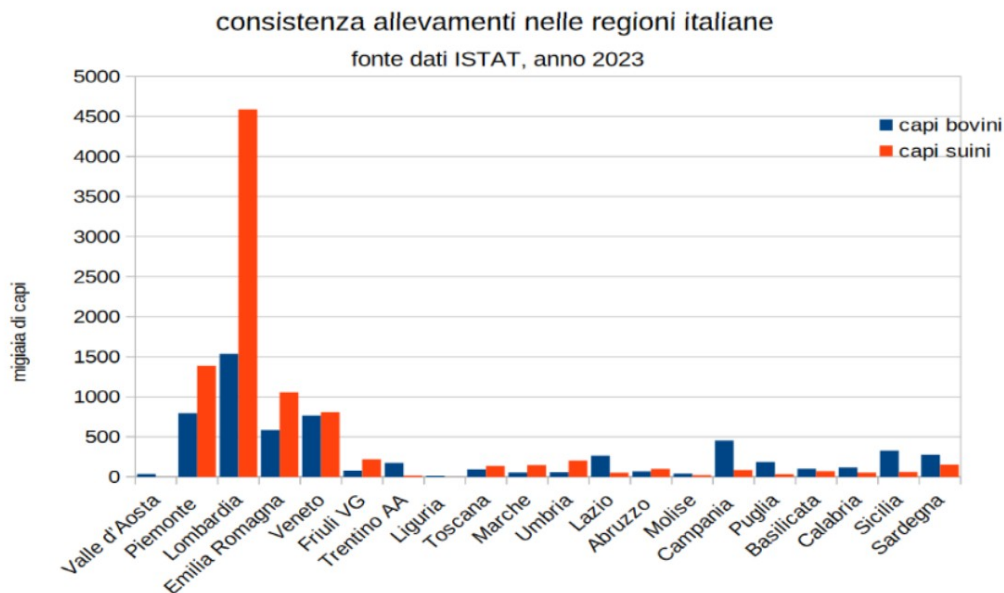
Convenzione e sulla necessità di fissarne obiettivi e misure vincolanti di riduzione all'interno del protocollo attuativo (protocollo di Gotheborg).

Al di là del rispetto delle misure e degli obiettivi definiti a livello europeo e internazionale, ci sono però due grandi ragioni per cui la riduzione delle emissioni di metano e ammoniaca costituisce uno sforzo di cui investire in particolare le quattro regioni della Valle del Po (Lombardia, Piemonte, Veneto ed Emilia Romagna). La prima è che sono le regioni che maggiormente soffrono degli effetti, tanto dell'inquinamento da polveri sottili che dello smog fotochimico estivo. La seconda è che esse rappresentano, per entrambi gli inquinanti, la principale regione emissiva nel territorio italiano, rappresentando nel loro insieme il 61,5% delle emissioni di ammoniaca e il 47,6% delle emissioni di metano. C'è poi una terza ragione che attiene alla governance, in quanto le quattro regioni, proprio in virtù delle specifiche e severe problematiche di inquinamento da cui sono afflitte, sono unite da un accordo di collaborazione, tra di loro e con il Ministero dell'Ambiente, volto ad affrontare con misure coordinate gli sforzi di riduzione dell'inquinamento atmosferico.

	NH ₃ emissioni kt/anno	Incidenza	CH ₄ emissioni kt/anno	Incidenza	CH ₄ di fonte agricola kt/anno	Incidenza
Lombardia	88	24,7%	343	21,0%	235	31,6%
Veneto	53	14,8%	141	8,6%	83	11,2%
Piemonte	36	10,0%	164	10,0%	114	15,3%
Emilia R.	43	12,0%	129	7,9%	82	11,0%
Tot bacino padano	220	61,5%	777	47,6%	514	69,1%
Italia	357	100%	1632	100%	744	100%

Fonte: elab. su dati ISPRA, inventario emissioni 2024 (dati 2022) e INEMAR (ARPA Lombardia, Piemonte, Emilia Romagna, Veneto, dati 2021)

Dai dati disponibili negli inventari nazionali di ISPRA e in quelli regionali delle ARPA, emerge il dato più rilevante: la forte concentrazione di emissioni di questi due gas nelle quattro regioni padane è riconducibile alla medesima fonte, ovvero il comparto agro-zootecnico: la quasi totalità delle emissioni di ammoniaca (il 94% a livello nazionale) deriva infatti dal settore agricolo (principalmente dalla gestione e spandimento di liquami zootecnici, e in parte dall'impiego di urea come fertilizzante minerale), mentre per il metano le emissioni di fonte agricola sono quasi la metà del totale nazionale ed il 69% di tutto il metano rilasciato dall'insieme delle fonti agricole in Italia. Queste emissioni derivano principalmente dalla digestione enterica dei ruminanti, oltre che dalla gestione delle deiezioni zootecniche e dalla coltivazione del riso; si tratta pertanto, come per l'ammoniaca, di un contributo emissivo fortemente correlato con le specializzazioni, soprattutto zootecniche, che dominano il paesaggio produttivo della Pianura Padana, come si può desumere dalla distribuzione per regione dei capi bovini e suini allevati in Italia.



Ridurre le emissioni agricole richiede approcci integrati per la sostenibilità del comparto agrozootecnico

La riduzione delle emissioni di fonte agricola nelle regioni ad agricoltura specializzata dovrebbe essere un obiettivo da perseguire nel quadro di una transizione verso filiere agrozootecniche sostenibili.

Gli approcci fin qui seguiti dalle Regioni del Nord Italia hanno sostenuto lo sviluppo di sistemi 'retrofit' da applicare ad allevamenti e pratiche agricole, rinunciando ad azioni strutturali, ed i risultati nell'ultimo decennio appaiono deludenti: abbiamo infatti assistito a una diminuzione di pochi punti percentuali nelle emissioni di ammoniaca, mentre per quanto riguarda il metano, a fronte di forti riduzioni per le emissioni industriali e per quelle derivanti dalla gestione dei rifiuti, le emissioni di fonte agricola sono rimaste sostanzialmente costanti, o addirittura hanno fatto registrare lievi aumenti, contestuali alla crescita di intensità di allevamento lungo alcune filiere, ad esempio quella delle produzioni lattiero casearie. Da soli, evidentemente, questi approcci incidono in misura insufficiente.

Occorre invece un percorso che affianchi, alle buone pratiche di fertilizzazione e gestione delle deiezioni, il riequilibrio del carico zootecnico, puntando a proporzionare il numero di animali alla superficie territoriale da cui è possibile produrre la razione alimentare necessaria al loro sostentamento. Oggi la realtà dell'allevamento nel Nord Italia è fortemente dipendente dall'importazione di mangimi concentrati a base soprattutto di soia e mais. Ciò, oltre a determinare deforestazione e degrado del suolo nei Paesi produttori, aumenta il carico di animali allevati in rapporto alle superfici foraggere, e di conseguenza porta gli apporti di deiezioni e letami a livelli fortemente eccedenti il fabbisogno dei terreni a cui essi sono destinati. L'eccesso di nutrienti azotati, derivanti da liquami zootecnici ma anche da forti supplementazioni di fertilizzanti minerali legate in particolare alla coltura del mais, è all'origine delle emissioni di ammoniaca (e anche di altri gas ad azione climalterante, come il protossido d'azoto), oltre a determinare lisciviazione di composti azotati verso i corsi d'acqua e le falde: molti accorgimenti per ridurre le emissioni di ammoniaca comportano l'aumento di apporti di nitrati verso suolo e acque, il classico serpente che si morde la coda. Per questo, riequilibrare i carichi d'allevamento appare necessario al fine del ripristino di un corretto bilancio dei nutrienti azotati (circolarità

dell'azoto) e di una riduzione dell'intensità emissiva di metano, in particolare quello di fonte enterica. Ciò può avvenire nell'ambito di una transizione agroecologica che contempli la produzione sostenibile di foraggi e la differenziazione e rotazione delle colture, da cui derivano esternalità positive anche per le aziende agricole in termini di qualificazione della produzione, diversificazione delle fonti di reddito e riduzione dei costi aziendali. Ma affinché ciò risulti praticabile occorre una ristrutturazione delle filiere di trasformazione, distribuzione e consumo, anche attraverso la declinazione di appropriate misure di politica agricola a livello regionale e/o di filiera, che puntino anche ad aumentare la redditività delle produzioni aziendali e a perseguire diete sane e sostenibili, riducendo e qualificando i consumi di carni e prodotti di origine animale. Le misure specifiche di mitigazione devono affiancarsi, e non sostituirsi, alla necessaria, sostanziale riduzione e redistribuzione del numero di capi allevati, per ottenere ulteriori e durature riduzioni di emissioni.

Per quanto riguarda il metano, queste misure dovrebbero concentrarsi sull'ottimizzazione della dieta dei ruminanti, oltre che sulle integrazioni efficaci nel ridurre la produzione enterica di metano; il convogliamento dei liquami a impianti di digestione anaerobica con produzione di biometano o biogas è un'ottima strategia per limitare le emissioni legate alla gestione delle deiezioni, grazie all'impiego di tecnologie impiantistiche e buone pratiche di gestione che ne massimizzano l'efficacia e limitino fino a quasi zero le emissioni fuggitive dalla materia in ingresso, dalla linea produttiva e dai digestati; il pascolo, in sostituzione dell'allevamento confinato, permette anche di ridurre la necessità di ricorrere a stoccaggio di liquami e letami, e le connesse emissioni. Appaiono interessanti i risultati ottenuti dall'impiego di additivi e di accorgimenti per limitare la produzione di metano nelle vasche di stoccaggio dei liquami. Nelle risaie diverse sono le tecniche per ridurre le emissioni di metano, tra queste il ricorso ad alternanza di periodi di sommersione e di svuotamento della camera di risaia per favorire la decomposizione aerobica dei substrati organici che, durante la sommersione, produrrebbero metano.

Per la riduzione delle emissioni di ammoniaca gli sforzi devono concentrarsi sull'ottimizzazione della gestione dei nutrienti, sia limitando il ricorso alle fertilizzazioni minerali (in particolare di urea, che libera facilmente ammoniaca per idrolisi), che limitando le perdite, ad esempio attraverso la copertura delle vasche di stoccaggio liquami e ricorrendo all'iniezione nel suolo o all'immediata copertura del liquame dopo l'applicazione sul terreno. Importante anche ottimizzare la dieta degli animali per limitare l'escrezione di composti azotati.

La transizione agroecologica è un'opportunità su cui vale la pena investire

Per l'inquinamento atmosferico nella regione padana non si danno soluzioni semplicistiche: parafrasando l'adagio appreso durante la pandemia di COVID, non si può respirare aria pulita se il territorio è sofferente. Vale per tutte le attività e le funzioni che il territorio accoglie, dal comparto manifatturiero a quello logistico, e vale dunque per una attività, quella agrozootecnica, che occupa gran parte delle superfici della Pianura Padana, 'rivestendone' l'interfaccia con l'atmosfera per superfici di milioni di ettari. Occorre invece far 'lavorare insieme' la transizione agroecologica e gli investimenti in tecnologie che permettono di migliorare le pratiche di coltivazione e di allevamento riducendone le esternalità ambientali, con una attenzione costante al grande tema del benessere e della

salute degli animali. Con la consapevolezza che le filiere agrozootecniche compongono un segmento irrinunciabile del made in Italy agroalimentare, ma anche che la reputazione delle produzioni eccellenti non può prescindere dal rafforzamento del legame con il territorio e la salute delle comunità che lo abitano, e richiede una crescita di sostenibilità dei sistemi produttivi, con responsabilità e trasparenza nel rapporto con i consumatori. Al centro delle politiche di transizione agroecologica è il consolidamento delle aziende agricole e zootecniche che oggi, sotto la pressione di una spinta produttivistica estrema, subiscono processi di concentrazione che comportano la chiusura di centinaia di unità produttive all'anno a favore di pochi allevamenti di grandi o grandissime dimensioni, con la conseguente perdita di un importante presidio produttivo e sociale.

Senza dimenticare che la transizione agroecologica non è indifferente alla transizione energetica: ricordiamo che gli effetti più nocivi dell'inquinamento da fonte agricola si esplicano con il concorso degli inquinanti da traffico e da combustioni, quindi la riduzione, fino all'azzeramento, del ricorso ai combustibili fossili, da conseguire attraverso l'efficienza energetica e le fonti rinnovabili, è parte sostanziale della soluzione.

Il Global Methane Pledge e l'impegno di Legambiente

L'Italia è uno dei 158 Paesi sottoscrittori del Global Methane Pledge (GMP), l'accordo globale che individua nella riduzione delle emissioni di metano (30% in meno entro il 2030, rispetto alle emissioni del 2020) un target specifico di mitigazione del riscaldamento climatico. Secondo i dati IPCC ben 0,5°C dell'aumento di temperatura terrestre osservato sono correlabili all'aumento delle concentrazioni di metano, e si tratta di un riscaldamento reversibile a condizione che ne vengano ridotte drasticamente le emissioni di fonte antropica.

Methane Matters (www.methanematters.eu) è una coalizione di organizzazioni non governative europee impegnate nella riduzione delle emissioni di metano nei tre principali settori emissivi: l'agricoltura, i rifiuti e l'energia, al fine di rafforzare la leadership UE nella attuazione del GMP. Legambiente collabora con Methane Matters attraverso due attività, rivolte rispettivamente al settore energetico e a quello dell'agricoltura.

La campagna di Legambiente **C'è Puzza di Gas. Per il futuro del Pianeta non tapparti il naso** nasce con l'obiettivo di sensibilizzare rappresentanti politici, cittadini e cittadine, sul tema delle emissioni fuggitive di metano. A fronte di massicci investimenti sulla filiera del metano, negli impianti - dai pozzi di estrazione agli impianti di compressione e alle centrali termoelettriche - si verificano importanti perdite, a causa di scarsa manutenzione, rilascio volontario e combustione incompleta. Con tappe nelle 8 Regioni italiane, effettuando monitoraggi delle emissioni di metano da impianti lungo tutta la filiera, Legambiente vuole rendere visibile il problema e accelerarne la risoluzione: le emissioni di metano nel settore energetico infatti possono essere ridotte ad un costo netto quasi zero, in quanto eliminano sprechi riducendo il fabbisogno di importazione. Ulteriore attenzione è posta sugli sviluppi del Regolamento europeo relativo alle emissioni di metano approvato nel 2024, e sul suo recepimento da parte dell'Italia, spingendo i decisori politici verso normative ambiziose che puntino a far diventare l'Italia un esempio per gli altri Paesi europei.

Le attività di **'Metano al centro'** sono finalizzate a mettere in luce i potenziali dei settori agricolo e zootecnico nella riduzione delle emissioni di metano che esalano principalmente dalle attività digestive dei ruminanti allevati (bovini e ovi-caprini), dalla gestione delle deiezioni zootecniche, e dai suoli interessate dalla coltura del riso. Soluzioni tecniche e buone pratiche agronomiche sono di grande aiuto per risolvere il problema, ma occorre anche ridurre l'intensità dell'allevamento nelle aree in cui essa è eccessiva, e ciò può avvenire con il contributo dei consumatori, chiamati a ridurre i consumi di prodotti di origine animale, come carni rosse, latte e derivati, aderendo a regimi alimentari più ricchi di nutrienti vegetali e basati sulla dieta mediterranea.