



LIFE 15 IPE IT 013

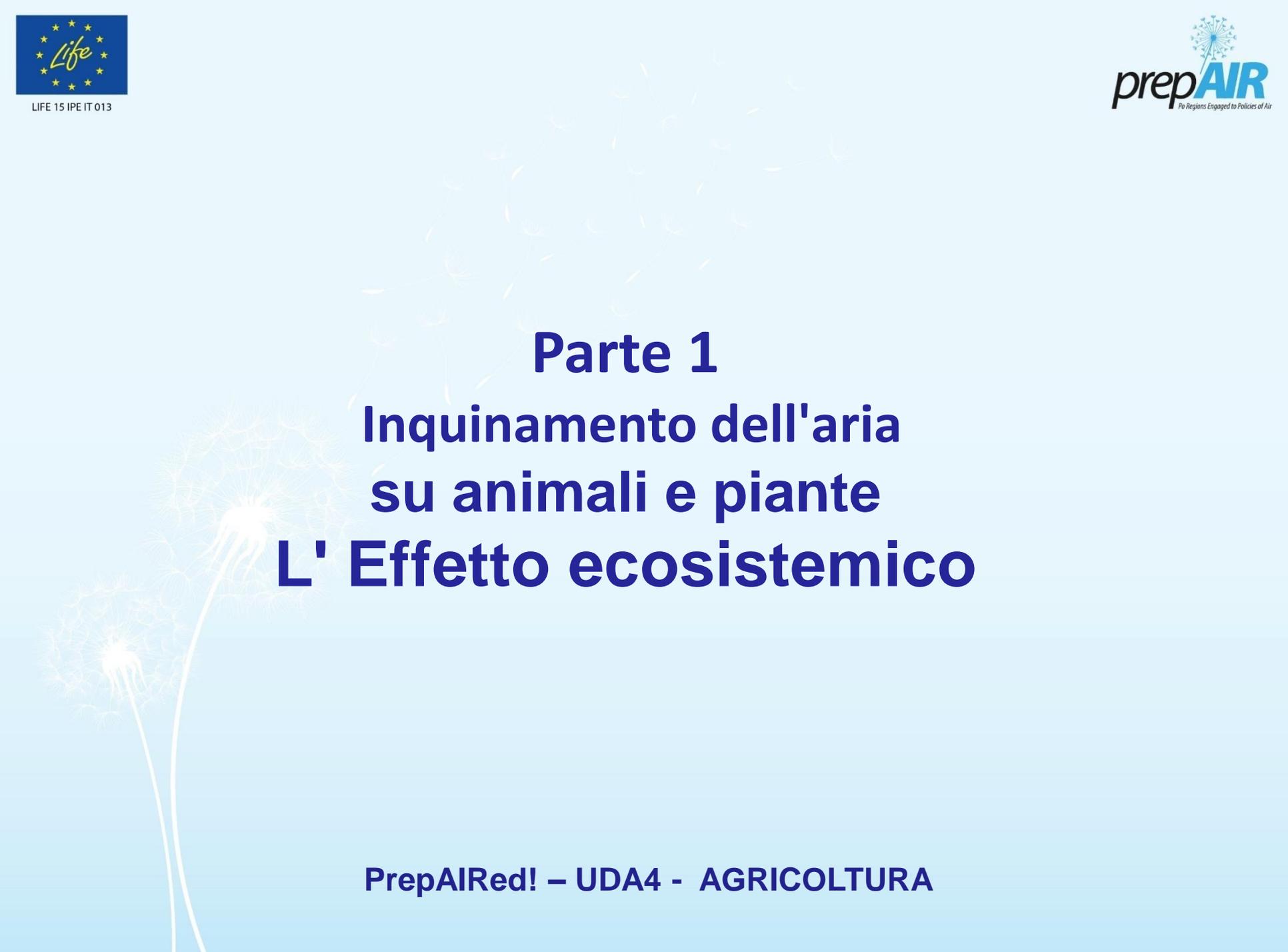


Aria e Agricoltura Lezione 1

PrepAIRed! – UDA4 - AGRICOLTURA



LIFE 15 IPE IT 013

The background of the slide is a light blue gradient with a large, faint dandelion seed head in the upper left and several smaller, glowing dandelion seed heads scattered across the sky.

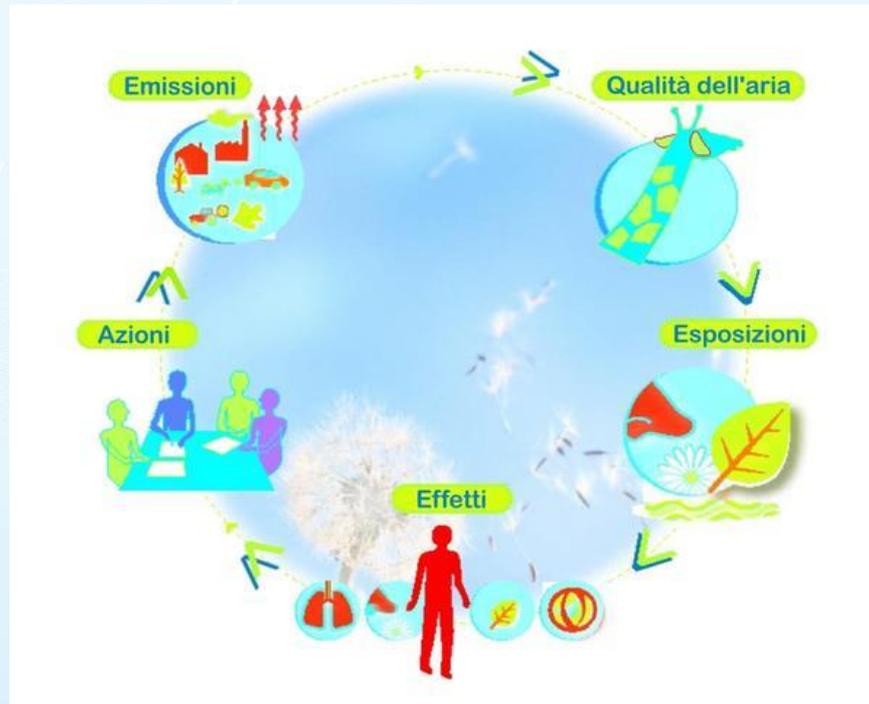
Parte 1

Inquinamento dell'aria su animali e piante

L' Effetto ecosistemico

PrepAIRed! – UDA4 - AGRICOLTURA

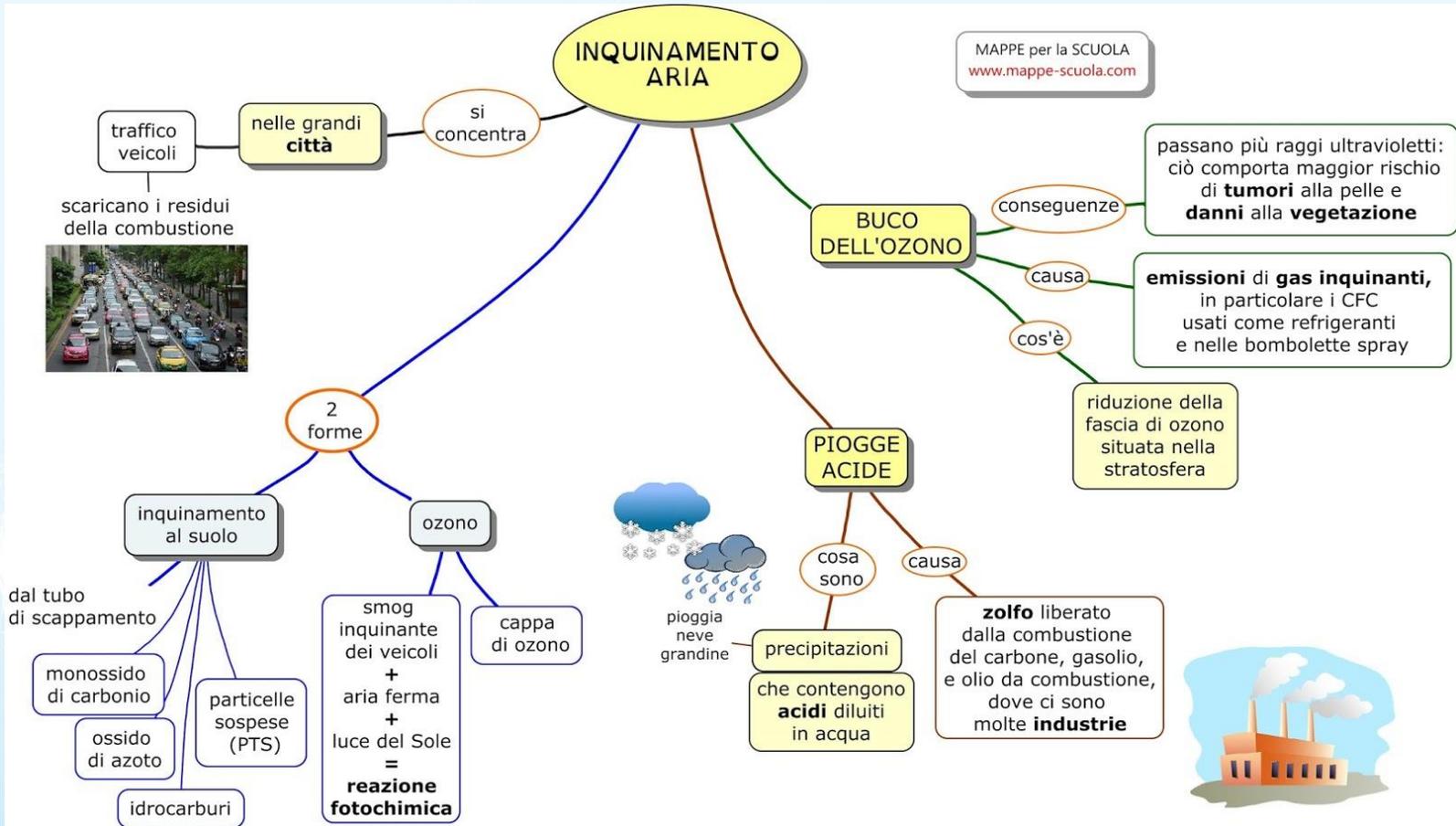
Quali sono le conseguenze dell'inquinamento atmosferico sugli animali e piante?



Le azioni che determinano emissioni di **agenti inquinanti** si riflettono sull'**intero ecosistema**

Inquinamento atmosferico

Effetto ecosistemico



Le piogge acide

Le **piogge acide** sono delle precipitazioni piovose (che possono però avvenire anche sotto forma di neve o grandine) ricche di particelle e molecole acide che solitamente si trovano nell'atmosfera ma per via di questo fenomeno si depositano al suolo. Il **formarsi delle piogge acide** è dovuto ad un aumento, nell'atmosfera, di **anidride carbonica (CO₂)**, **ossidi di zolfo** e **ossidi d'azoto** (quest'ultimi in misura ridotta).

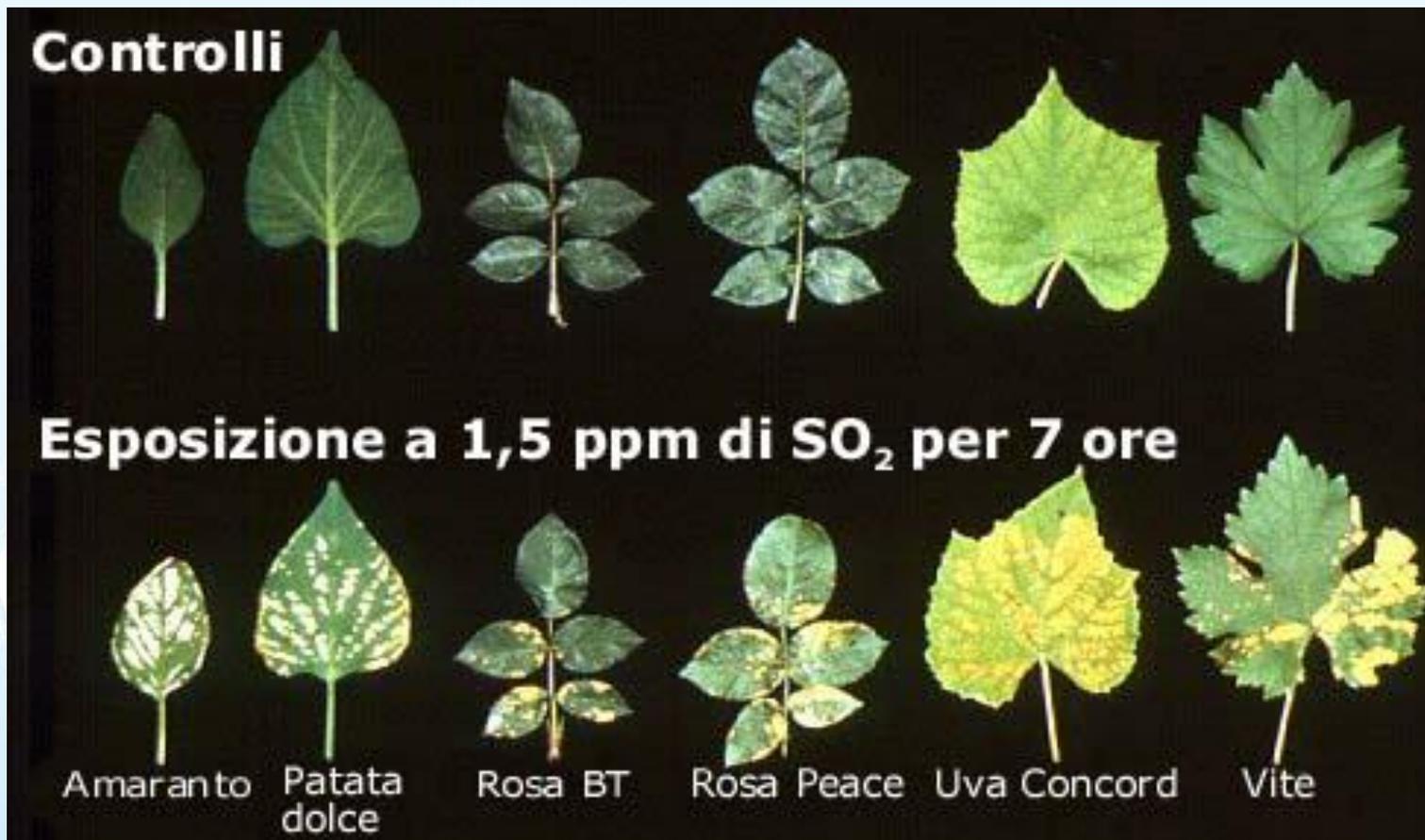


Le piogge acide

Gli acidi inquinanti presenti nelle piogge acide provocano danni a:

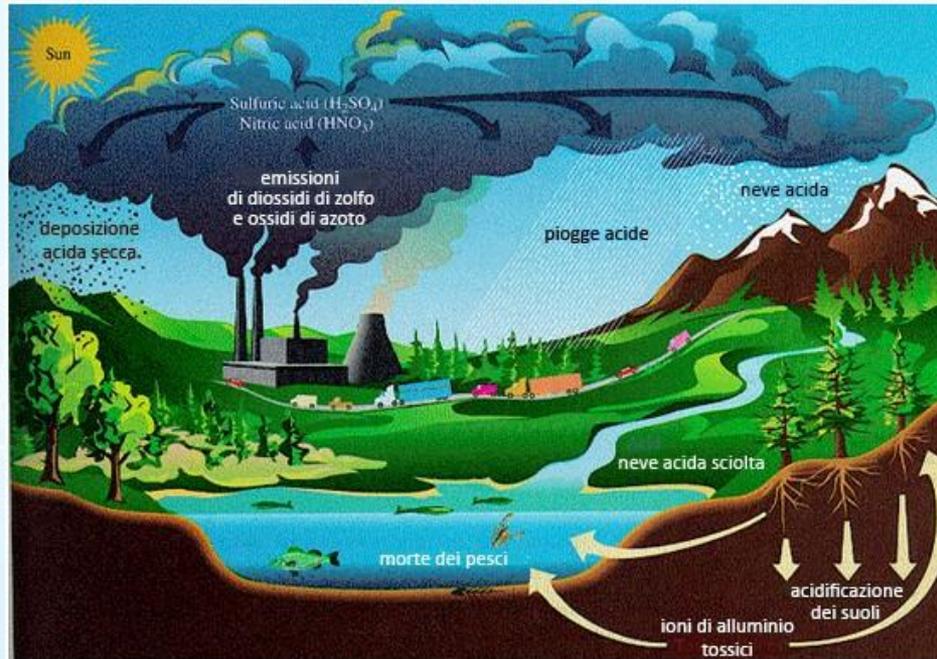
- **Vegetazione:** le sostanze nutritive del suolo vengono modificate e le foglie danneggiate (*defogliazione*).
- aumentano la solubilità dei metalli come il piombo, il mercurio, l'alluminio, che avvelenano il **terreno e le falde acquifere**.
- **Laghi e Fiumi:** modificano l'acidità delle acque provocando la morte di animali e piante.

Le piogge acide - Acidificazione delle foglie



Le piogge acide - Effetto su laghi e sulle acque

Le piogge acide colpiscono anche le acque superficiali determinando un'alterazione chimica delle acque di falda, dei laghi, dei fiumi



Man mano che il **valore del pH si abbassa**, viene prima inibito lo sviluppo degli embrioni di rana e delle uova di salamandra, poi scompaiono **piccoli crostacei, molluschi e gli anfibi** stessi. Al di sotto di un **pH di 5,5-5** si ha la scomparsa dei salmonidi, fino a giungere alla scomparsa totale della fauna ittica per la presenza di **metalli tossici** come **mercurio e alluminio**, che vengono liberati dal terreno a causa dell'acidità delle precipitazioni.

Le piogge acide - Danni sulla vegetazione

Il meccanismo di aggressione delle piogge acide é duplice:

- **diretto**, attraverso il fogliame (esposto direttamente alle precipitazioni, alle nebbie e alla caduta "a secco" di agenti inquinanti);
- **indiretto**, attraverso la modificazione nella composizione chimica del terreno (l'acidificazione infatti compromette la disponibilità di sostanze nutritive nel suolo).





LIFE 15 IPE IT 013

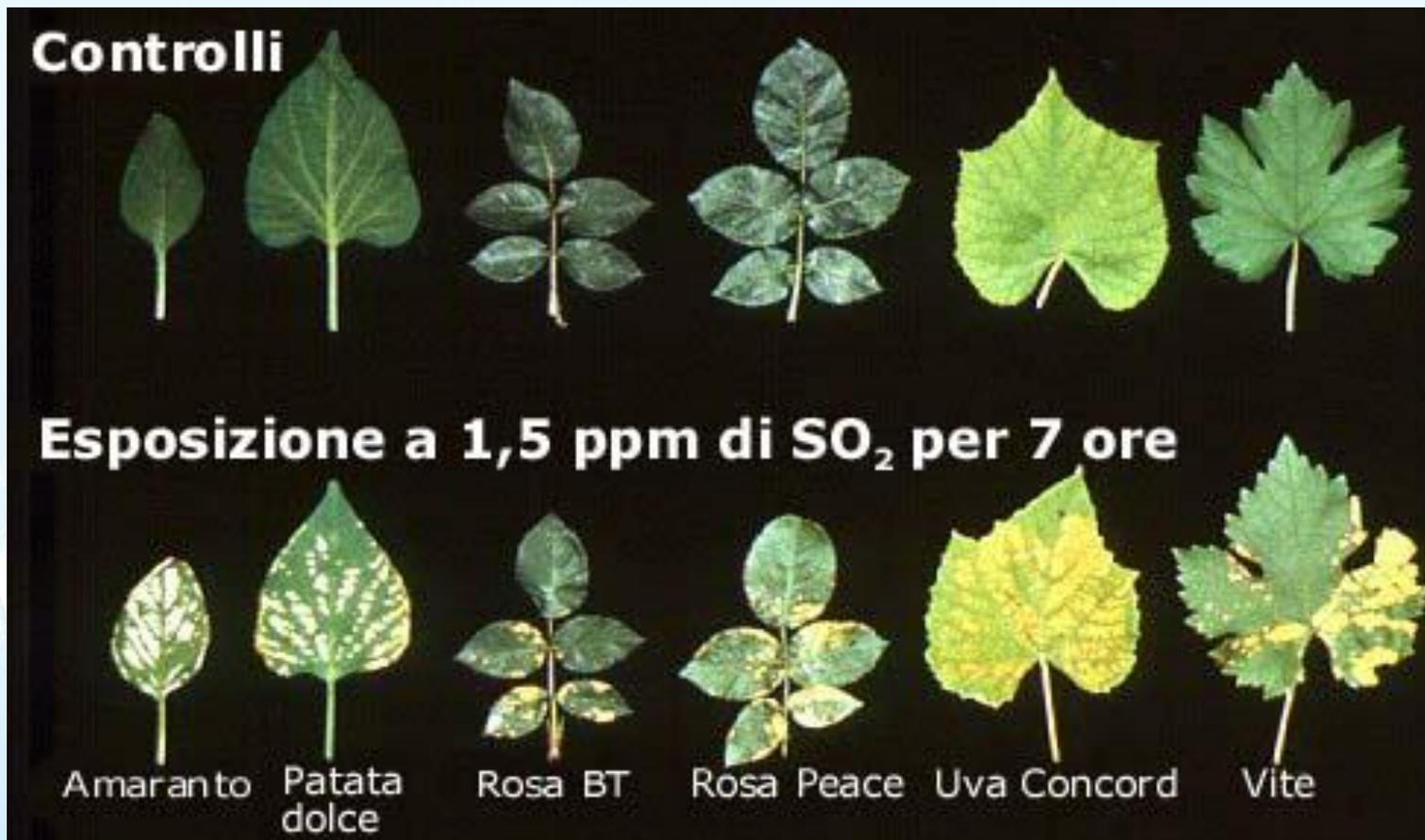
Le piogge acide - Danni sulla vegetazione



L'**aggressione diretta** provoca danni sulle strutture di protezione superficiale delle foglie;

L'**aggressione indiretta** provoca invece, attraverso l'acidificazione del suolo, danni all'apparato radicale, rallentamento della crescita e addirittura morte precoce della pianta

Le piogge acide - Acidificazione delle foglie





LIFE 15 IPE IT 013

A large, faint dandelion seed head is positioned in the upper left quadrant, with its seeds blowing away towards the right. A smaller, more detailed dandelion seed head is in the lower left foreground, with its stem and leaves visible.

Parte 2

Impatto dell'agricoltura sulla qualità dell'aria

PrepAIRed! – UDA4 - AGRICOLTURA

CHE COS'È L'AGRICOLTURA?

Dal lat. agricultura, agri «campo» e cultura «coltivazione». La pratica di coltivare il suolo allo scopo di ottenerne prodotti per l'alimentazione umana e animale, e anche altri prodotti utili; in senso lato include anche l'allevamento del bestiame, e costituisce, insieme con altre attività come l'industria e il commercio, il fondamento dell'economia dei popoli.



ATTIVITA' AGRICOLE



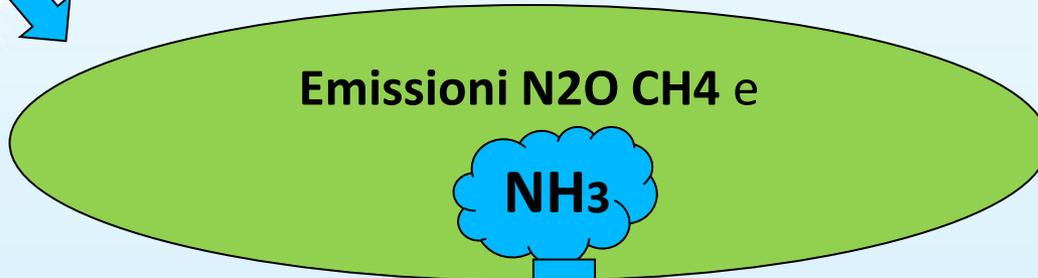
Emissioni dai mezzi agricoli



Emissioni da allevamenti



Emissioni dai fertilizzanti



Gas incolore-odore pungente-irritante-tossico



PARTICOLATO SECONDARIO

INVENTARIO REGIONALE DELLE EMISSIONI IN ATMOSFERA DELL'EMILIA-ROMAGNA RELATIVO ALL'ANNO 2015 (INEMAR-ER 2015) Rapporto finale - marzo 2019

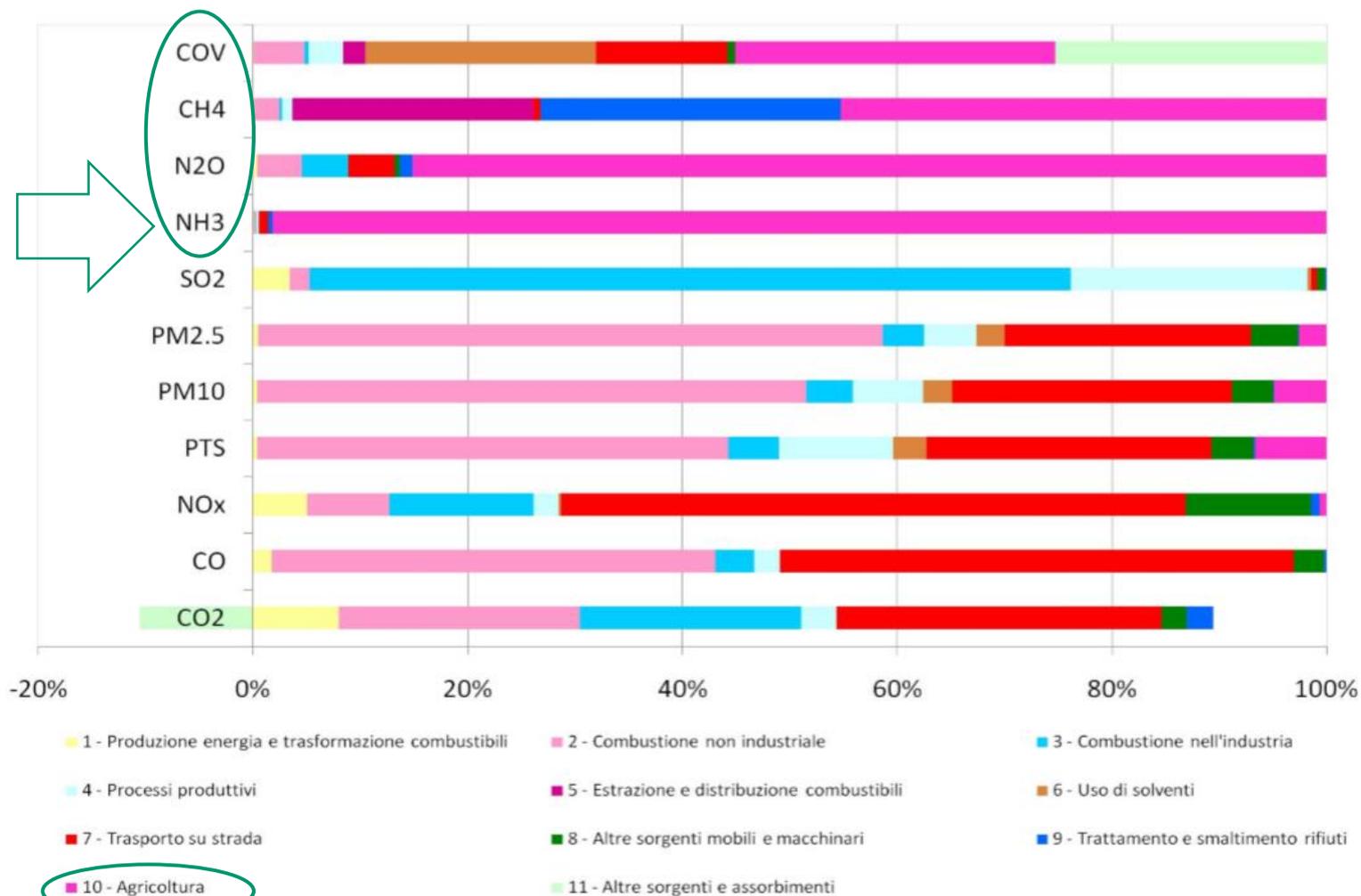


Figura 3.2. – Ripartizione percentuale delle emissioni dei principali inquinanti nei diversi macrosettori



LIFE 15 IPE IT 013

IMPATTO DELL'AGRICOLTURA SULL'ARIA

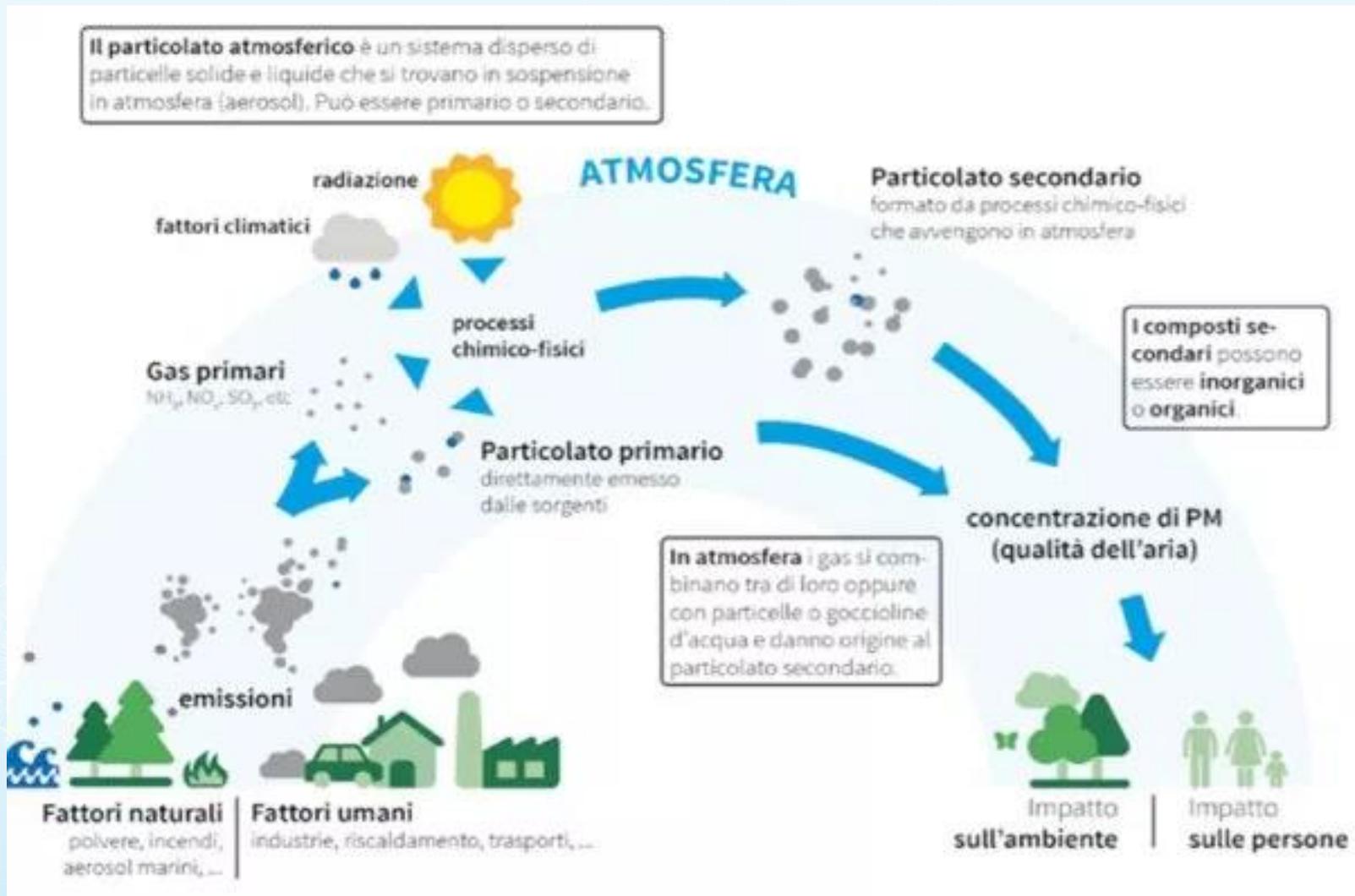


Da ormai 10 anni, in maniera sempre più costante e diretta, si è aperto un focus specifico sulle emissioni in atmosfera derivante dal settore agricolo.

Le attività agricole sono responsabili della quasi totalità delle emissioni del bacino padano in atmosfera di ammoniaca **NH₃ (97%)**, e contribuiscono in modo sostanziale alle emissioni di CH₄ e N₂O. L'ammoniaca è un importante precursore della formazione di PM₁₀ secondario. Pertanto ai fini della gestione della qualità dell'aria è necessario promuovere lo sviluppo e l'adozione di tecnologie pratiche agricole per la riduzione delle emissioni di ammoniaca e altri precursori di polveri secondarie.

NH₃ a T ambiente è un gas incolore dall'odore pungente molto forte, soffocante, irritante e tossico. Il ruolo dell'ammoniaca in stato gassoso nell'atmosfera urbana è nel neutralizzare sostanze acide come **H₂SO₄ e HNO₃ che sono prodotti dell'ossidazione in fase gas di SO₂ e NO_x**. I prodotti di queste reazioni sono solfato d'ammonio **(NH₄)₂SO₄** e il nitrato d'ammonio **NH₄NO₃** che esistono in atmosfera in forma condensata o di particolato. Il maggior contributo alle emissioni di NH₃ deriva dagli allevamenti che risultano l'obiettivo primario di intervento nelle diverse fasi, seguiti dalle coltivazioni con fertilizzanti. Altro aspetto di rilevante importanza è il contributo alle emissioni di polveri derivanti dai mezzi agricoli, che contribuiscono al totale emissivo dei trasporti su strada per il **25% del PM₁₀ primario**.

Emissione di particolato secondario





LIFE 15 IPE IT 013

Emissione di particolato secondario



L'**aerosol**, comunemente identificato anche come materiale particolato (PM, Particulate Matter) può essere definito come una miscela complessa di particelle sia liquide che solide, disperse in un mezzo gassoso.

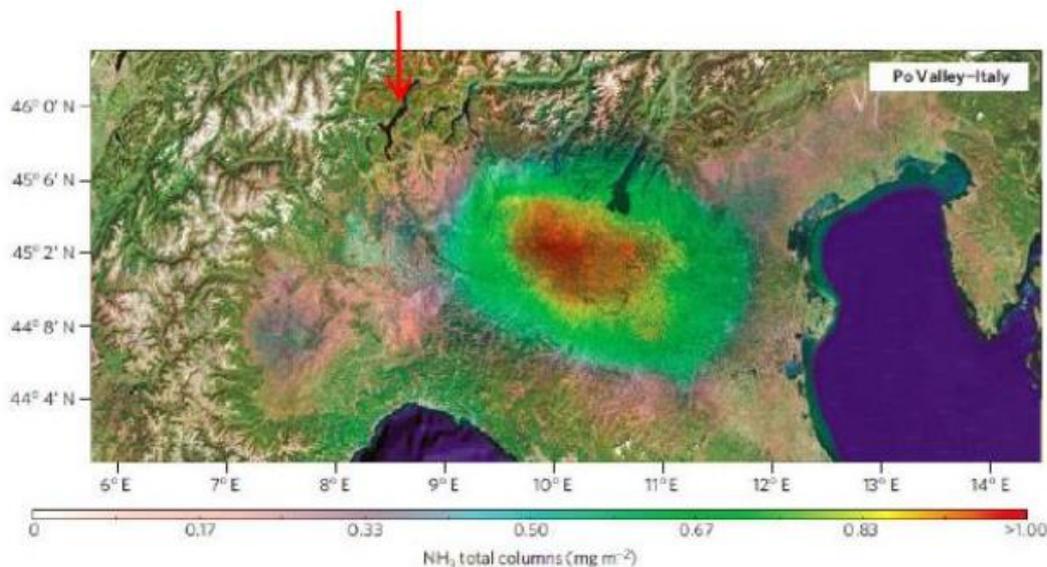
A seconda delle sorgenti di emissione, l'aerosol si può poi distinguere in **naturale** e **antropogenico**. Le sorgenti di particolato di origine naturale includono la polvere di origine crostale, il "sea salt" di origine marina, spore e batteri

La **composizione del particolato** campionato è considerata come una combinazione delle composizioni del particolato emesso dalle diverse sorgenti, con pesi che cambiano da campione a campione, per tener conto del diverso impatto che le sorgenti possono avere nel tempo.

La frazione di particolato atmosferico che deriva dalla conversione secondaria di composti in fase gassosa è identificata come particolato secondario. Questa è prodotta in atmosfera attraverso reazioni chimiche che coinvolgono particolari composti chiamati precursori, come ad esempio NO_x, SO₂, NH₃ e i composti organici volatili (COV), che possono reagire con l'ozono, il radicale ossidrile ($\cdot\text{OH}$) e altre molecole (e.g.: radicali organici) formando il **particolato secondario inorganico (SIA – Secondary Inorganic Aerosol)** e organico (**SOA – Secondary Organic Aerosol**).

Air quality

Ammonia concentration in the air



Po-Valley is one of the **28 hot-spots** in the world in terms of ammonia concentration in the air (Clarisse, 2009)

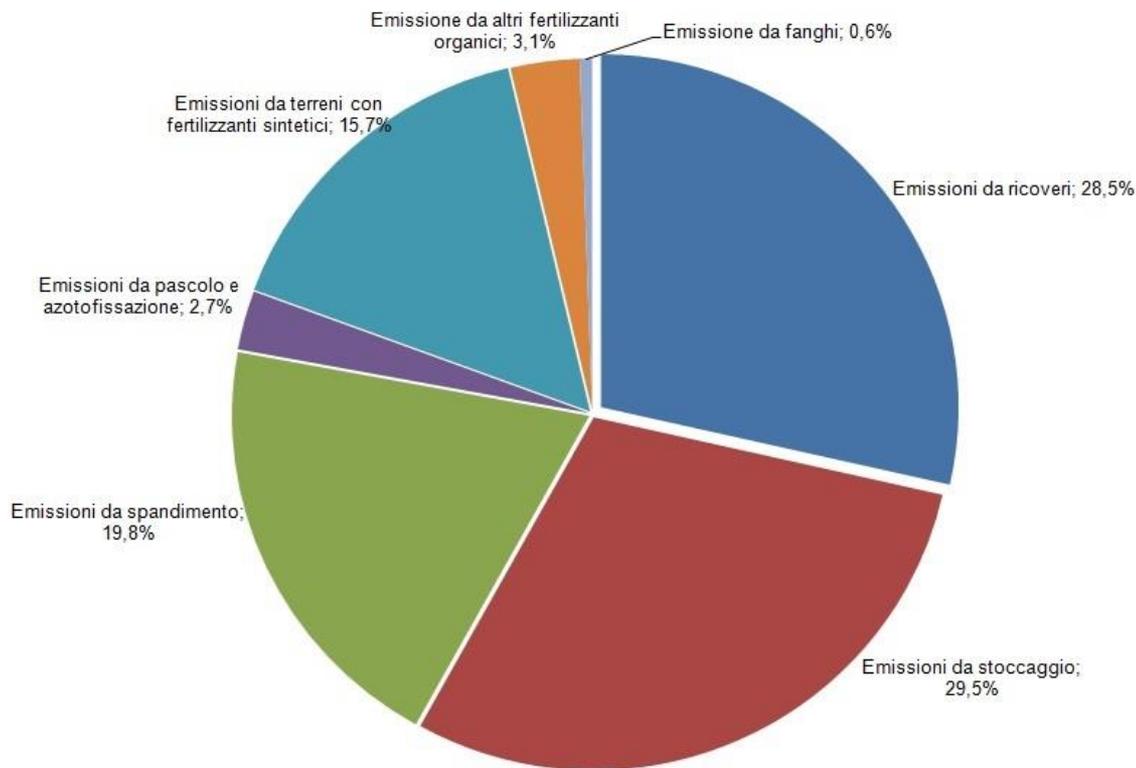
250.000 tonnellate di NH₃ emesse dalla agricoltura nel bacino padano.

Ammonia + acid gases
↓
Secondary Inorganic Aerosols
↓
PM₁₀ / PM_{2,5}



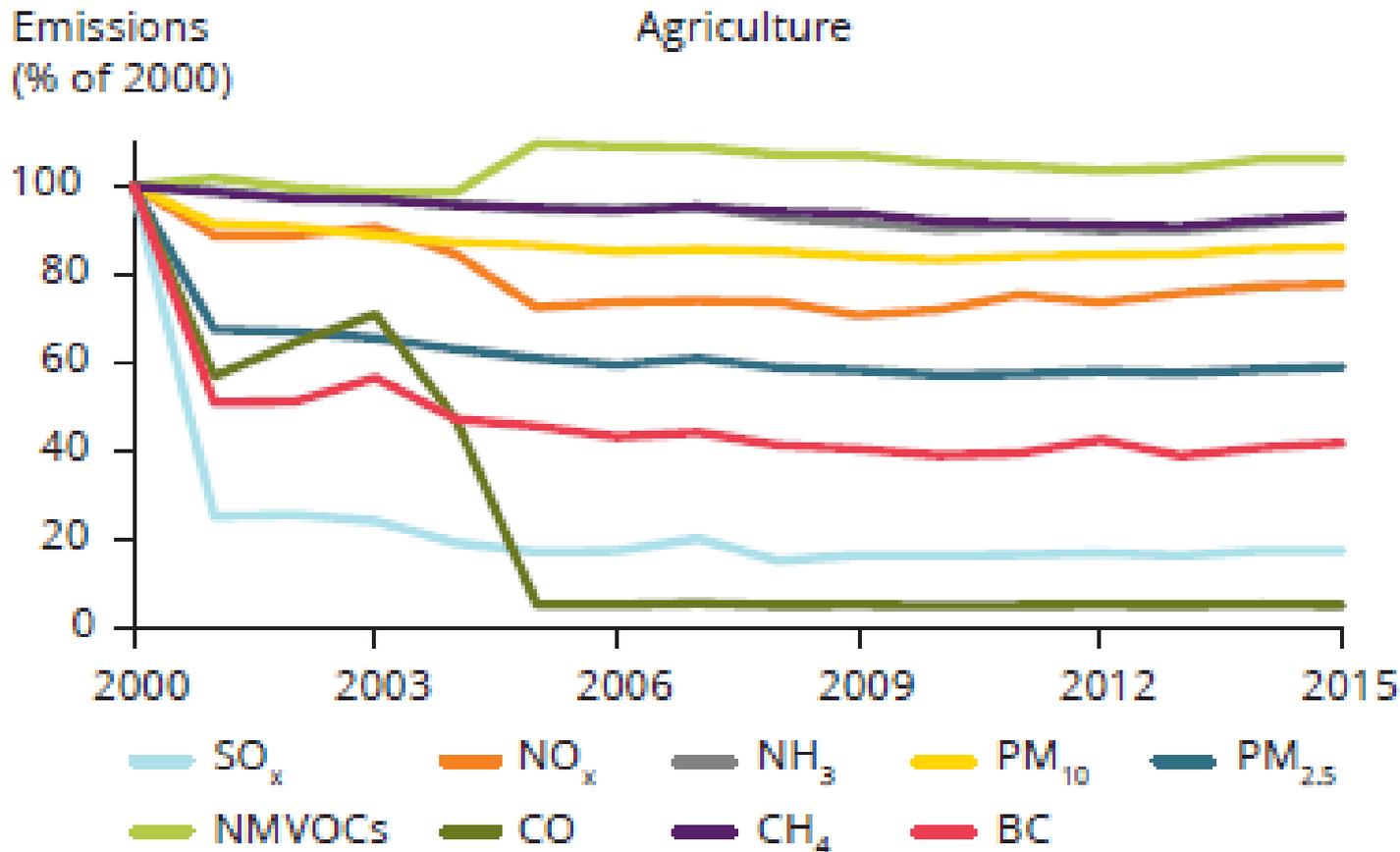
Ruolo dell'agricoltura su SOA - Il caso dell'ammoniaca

Figura: Emissioni di ammoniaca dovute all'agricoltura per fonte (2015)



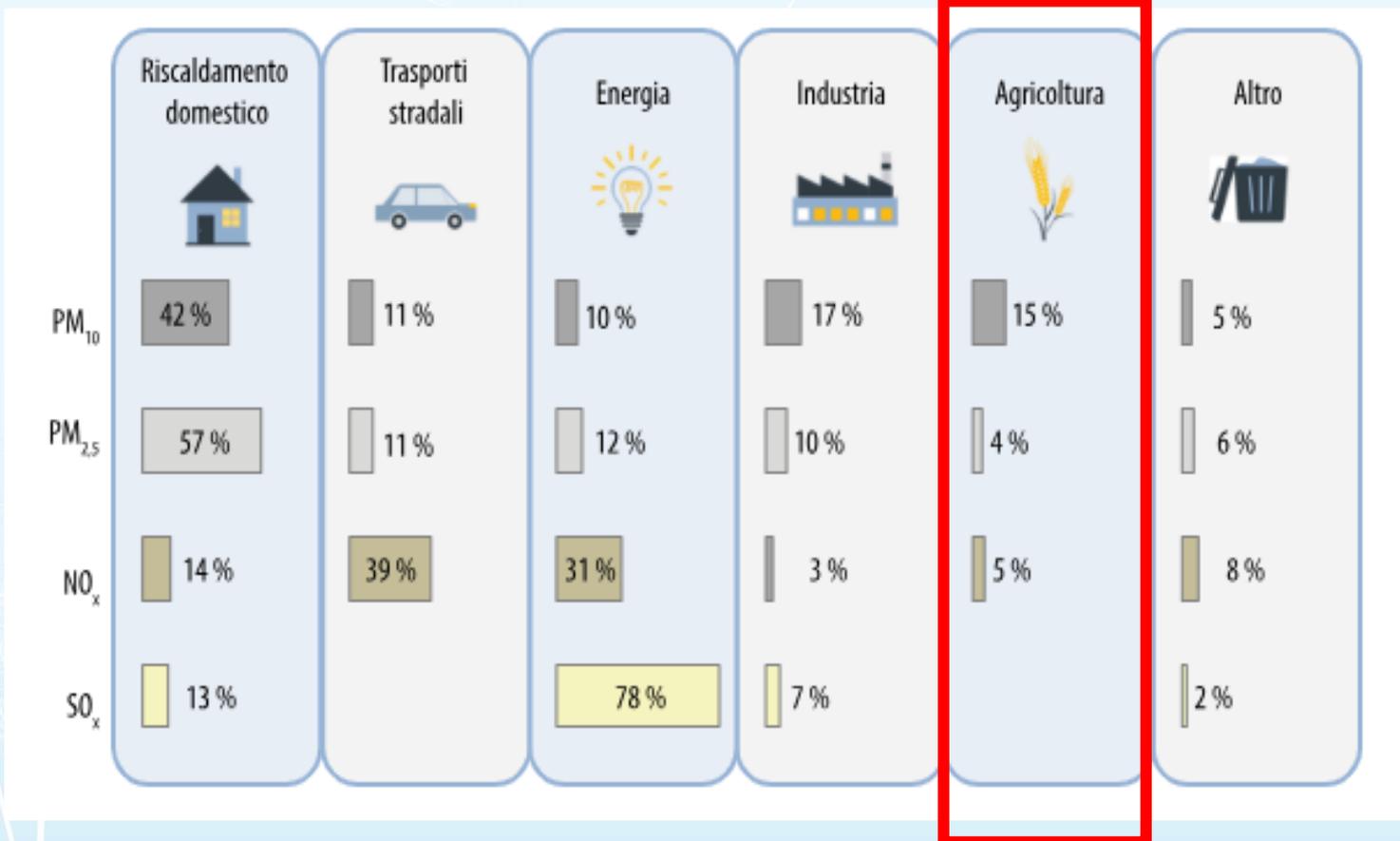
Fonte: ISPRA

Ruolo dell'agricoltura su SOA - Il caso dell'ammoniaca



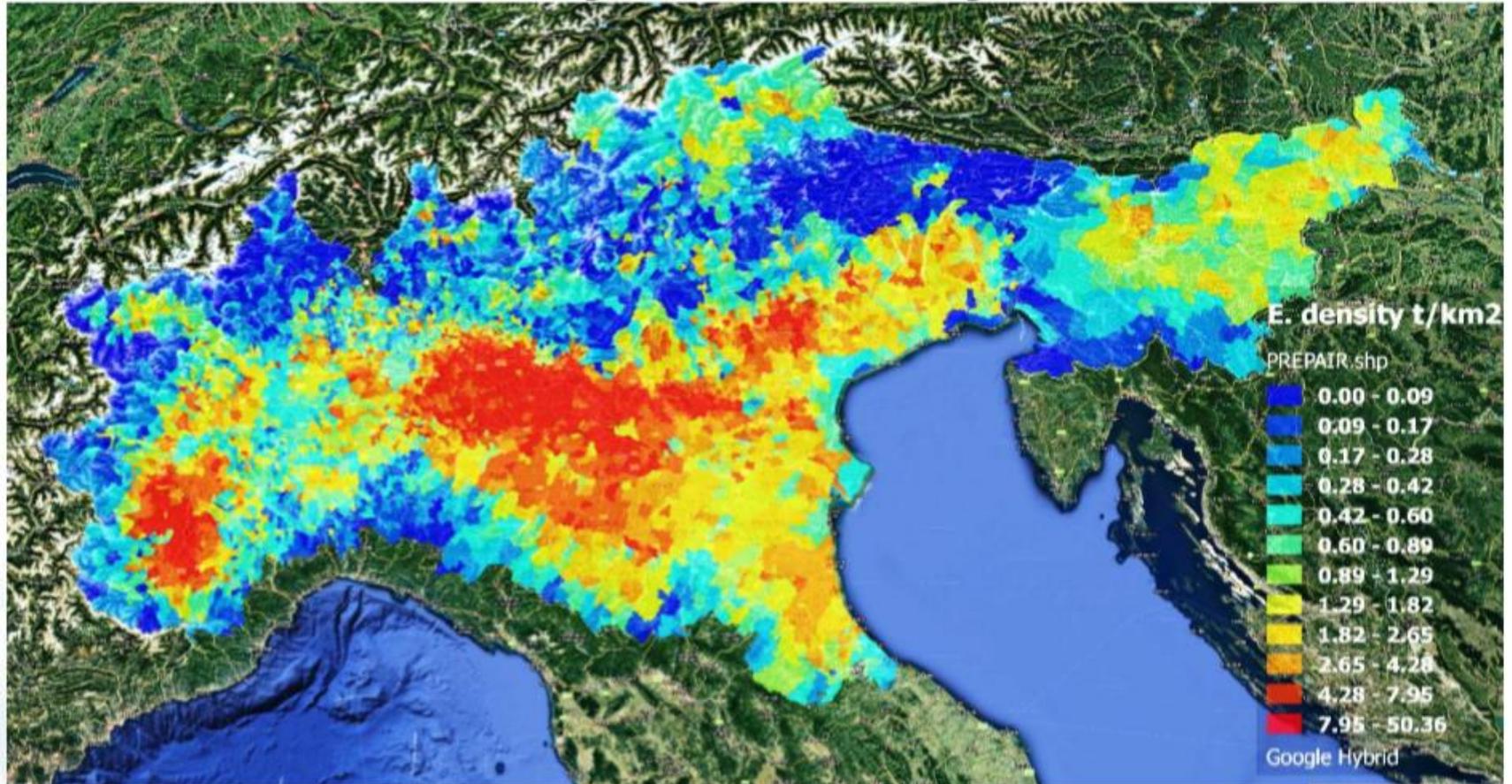
Sources: EEA, 2017c, e.

Ruolo dell'agricoltura su SOA - Il caso dell'ammoniaca

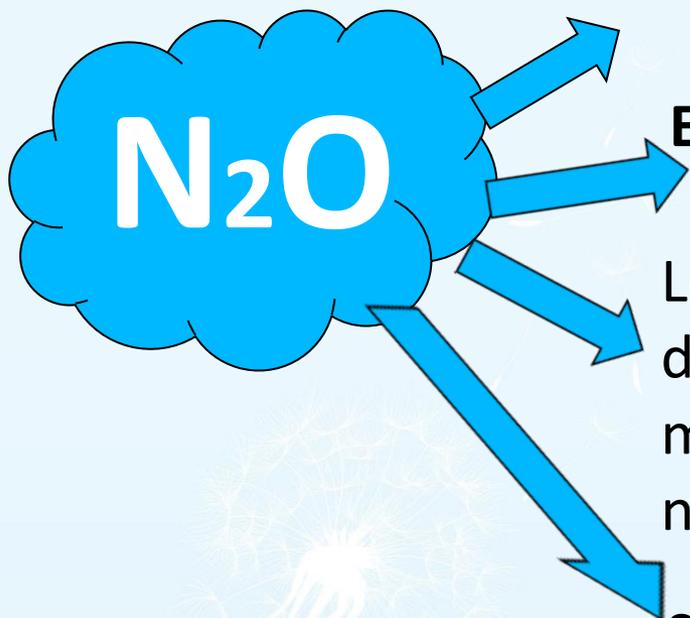


Fonte: Air Quality Report 2017 European Environmental Agency

2013 Year Emissions of NH₃



Gas serra, con effetti sul riscaldamento globale 300 volte più potenti della CO₂



Effetti negativi anche sul buco dell'ozono

Le **emissioni di N₂O** e le perdite per denitrificazione possono essere ridotte in modo efficiente dagli inibitori della nitrificazione

Secondo le **previsioni dell'IPCC**, entro il 2030, in assenza di interventi correttivi, si assisterà a **un aumento del 35-60% del protossido di azoto**



LIFE 15 IPE IT 013



Parte 3

L'impatto delle tecniche agricole

PrepAIRed! – UDA4 - AGRICOLTURA



LIFE 15 IPE IT 013

Le tecniche agronomiche



Tutte le piante, per crescere bene, hanno **bisogno di calore, luce e acqua**. Per l'agricoltura, gli uomini usano uno strato di terreno; questo strato si chiama suolo.

Il **suolo** sostiene le piante; nel suolo, le piante trovano l'acqua e i sali minerali necessari per la loro vita.

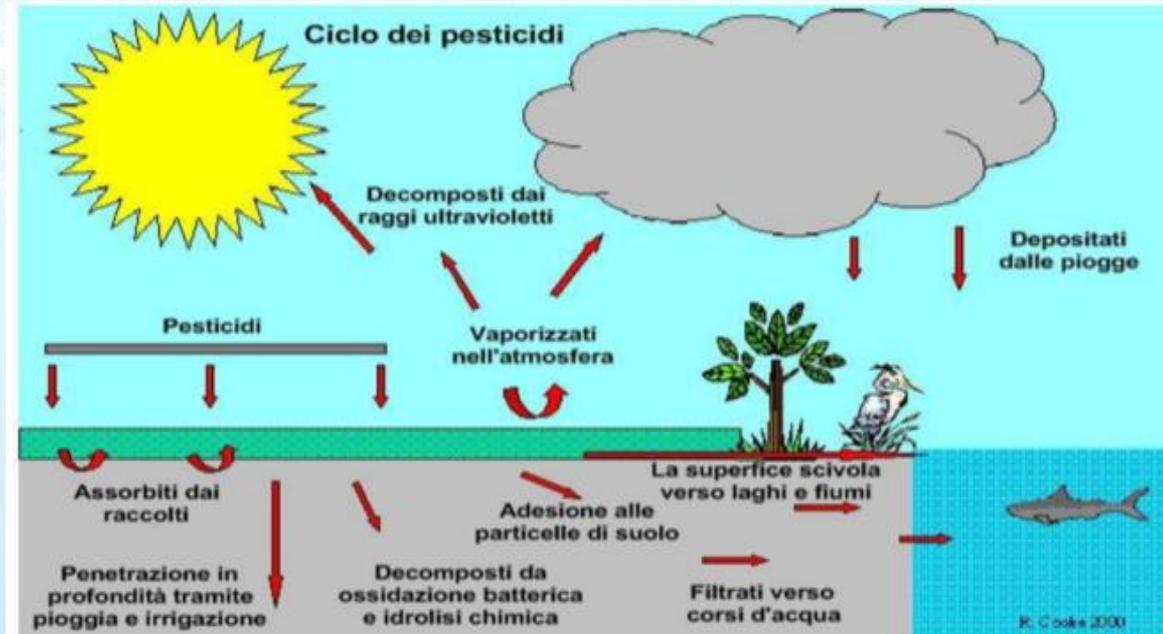
Con le **tecniche agronomiche** il terreno diventa più fertile. Le più importanti tecniche agronomiche sono: la **lavorazione del terreno, l'irrigazione e la concimazione**.

- **Irrigare il terreno** significa: prendere l'acqua dai fiumi o dai pozzi e portarla al terreno.
- **Concimare un terreno** significa: rimettere nel terreno i sali minerali necessari per le piante, così le piante possono continuare a crescere e il terreno non diventa sterile.

I pesticidi

I **pesticidi** sono utilizzati in agricoltura, per difendere le colture da parassiti (organismi che vivono a spese di altri organismi) ed in generale da popolazioni molto numerose di insetti che si nutrono di queste piante, nonché da funghi e da erbe infestanti.

I **pesticidi** subiscono in aggiunta una serie di modificazioni chimico-fisiche e biologiche a livello dell'ecosistema naturale dando origine ad un vero e proprio **ciclo dei pesticidi**





LIFE 15 IPE IT 013

FERTILIZZANTI



Sostanza che, per il suo contenuto in elementi nutritivi oppure per le sue peculiari caratteristiche chimiche, fisiche e biologiche contribuisce al miglioramento della fertilità del terreno agrario oppure al nutrimento delle specie vegetali coltivate o, comunque, ad un loro migliore sviluppo” e comprende prodotti minerali, organici e organo–minerali, che si suddividono in “concimi”, “ammendanti e “correttivi”. (articolo 2 della legge 748/1984)

- **Concime** “qualsiasi sostanza, naturale o sintetica, minerale od organica, idonea a fornire alle colture l’elemento o gli elementi chimici della fertilità a queste necessarie per lo svolgimento del loro ciclo vegetativo e produttivo, secondo le forme e le solubilità previste dalla presente legge”



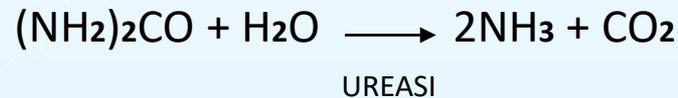
LIFE 15 IPE IT 013

FERTILIZZANTI E CONCIMI



UREA è il concime azotato più utilizzato perché ha delle caratteristiche fisico-chimiche positive per l'agricoltore. L'urea è il prodotto più importante contenente azoto organico di sintesi. Contiene circa il 46% di N e ha un basso costo per unità fertilizzante.

La forma ureica dell'azoto di per sé non è direttamente assimilabile dalla pianta e quindi deve essere trasformata ad opera dell'enzima UREASI in Bicarbonato d'ammonio e poi in ammoniaca:



Successivamente, per azione dei microorganismi del terreno l'azoto ammoniacale viene trasformato, ad opera di Nitrosomonas (NO₂) e Nitrobacter (NO₃), in azoto nitrico che è la forma in cui l'azoto viene metabolizzato dalle piante. Una volta immessa nel terreno, l'urea viene trasformata molto rapidamente in NH₃.

Da questa reazione si libera anche CO₂ un gas serra ed è per questo che bisogna agire per limitare la formazione di PM secondario e di CO₂. Per evitare la formazione di NH₃ e CO₂ basta intervenire su UREASI (inibitori ureasi) e bloccarne l'attività.



LIFE 15 IPE IT 013

EMISSIONI NH3 DAI FERTILIZZANTI AZOTATI



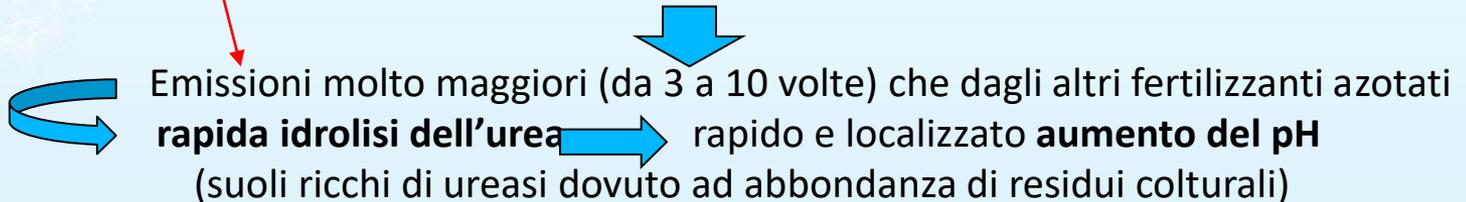
I **fertilizzanti azotati** sono la principale fonte di emissioni di NH3:

- ORGANICHE: distribuzione degli effluenti di allevamento
- INORGANICHE: applicazione dei fertilizzanti minerali

La volatilizzazione dell'NH3 dall'applicazione dei fertilizzanti:

- NH3 in soluzione (passa in soluzione a causa dell'umidità del terreno) viene in contatto con atmosfera
- Elevato pH (>7 - pH basici)
- Aumento Temperatura

Emissioni dirette di NH3: - dai fertilizzanti che contengono N sottoforma di NH4+
 - quando il fertilizzante (es : urea) viene decomposto a NH3



I fertilizzanti che contengono N sottoforma di NO3- NON sono FONTI DIRETTE di NH3 ma possono accrescere le emissioni dall'apparato fogliare delle colture.



With the contribution of the LIFE Programme of the European Union

LIFE 15 IPE IT 013



Grazie per l'attenzione

www.lifepreparepair.eu – info@lifepreparepair.eu



REGIONE del VENETO



PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO



Agenzia Regionale per la Prevenzione e Protezione Ambientale del Veneto



ARPA FVG
Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente del Friuli Venezia Giulia



ARSO ENVIRONMENT
Slovenian Environment Agency



Comune di Bologna



Comune di Milano



CITTA' DI TORINO





With the contribution of the LIFE Programme of the European Union

LIFE 15 IPE IT 013



Supporto diapositive: Progetto «Noi e l'aria»
www.noielaria.it

NOI e l'ARIA



REGIONE del VENETO



PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO



Agenzia Regionale per la Prevenzione e Protezione Ambientale del Veneto



ARPA FVG
Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente del Friuli Venezia Giulia



ARSO ENVIRONMENT
Slovenian Environment Agency



Comune di Bologna



Comune di Milano



CITTA' DI TORINO



Emilia - Romagna Valorizzazione Economica Territorio



Fondazione Lombardia per l'Ambiente