



LIFE 15 IPE IT 013



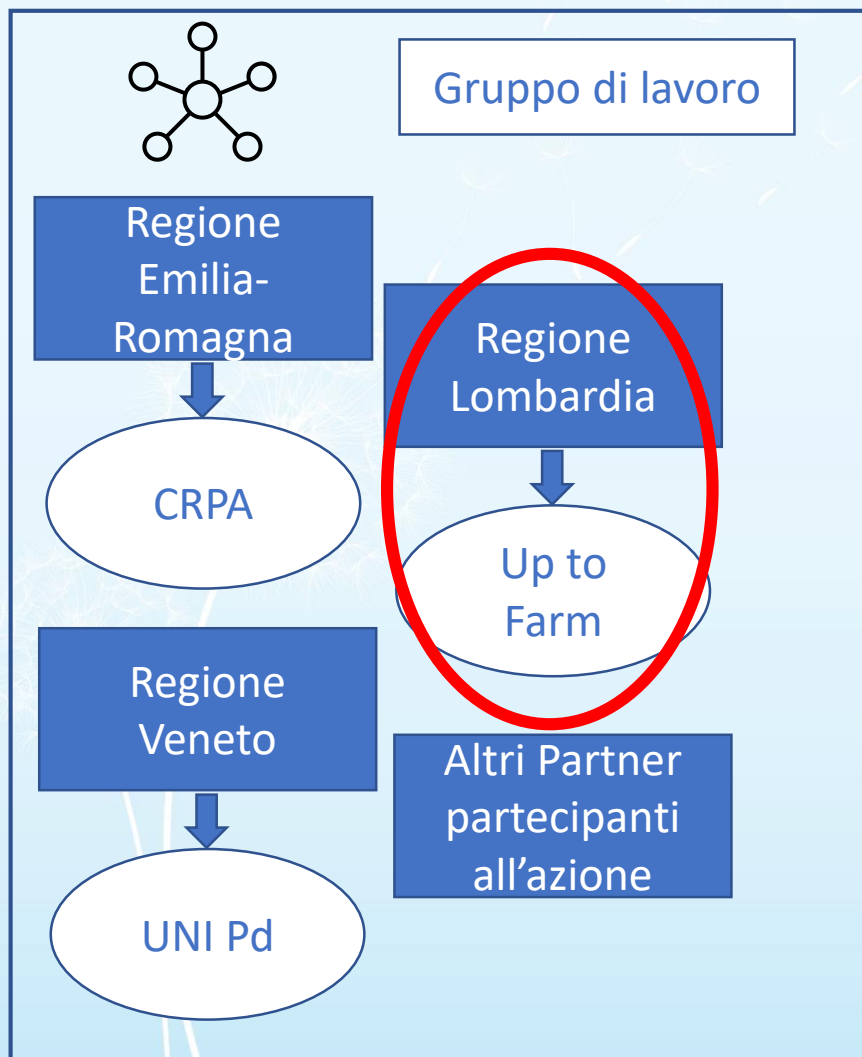
Il progetto LIFE IP PrepAIR e le azioni del pillar agricoltura.

5 Maggio 2022

**Gabriele Boccasile
Regione Lombardia**

AZIONE C4 – Promozione dell’applicazione di fertilizzanti a base di urea con modalità a basse emissioni

I LAVORI





LIFE 15 IPE IT 013



UPTOFARM s.r.l., 2021

Responsabile scientifico: prof. Marco ACUTIS

Editors: prof. Marco ACUTIS, prof. Dario SACCO, dott. Simone PELISSETTI

Autori: dott. Emilio MACARIO GIOANAS, dott. Mara GABBRIELLI,

dott. Tommaso TADIELLO, dott. Francesco VOCINO, dott. Simone PELISSETTI,

dott. Raffaella VUOLO, prof. Dario SACCO, prof. Marco ACUTIS

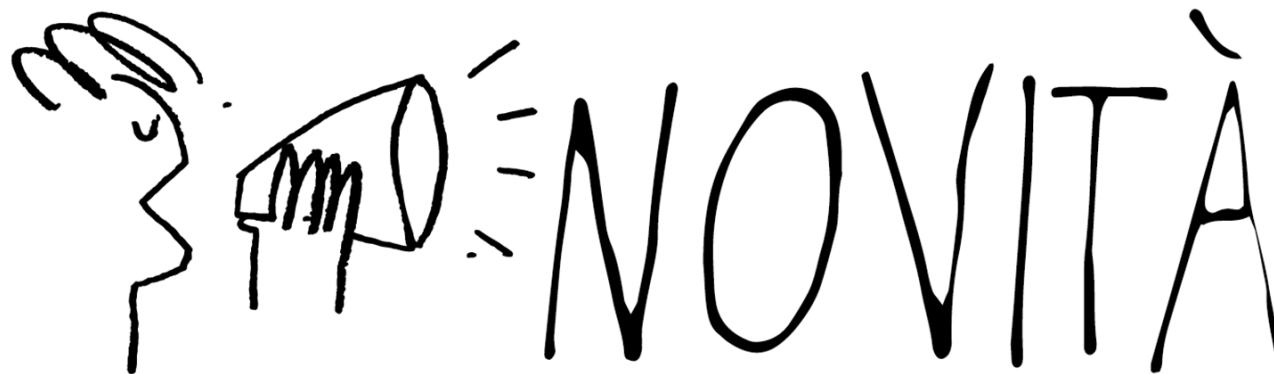


1 (una)

conferma

e

1 (una)





LIFE 15 IPE IT 013



Malpaga BG, Caravaggio BG, Casalino NO





LIFE 15 IPE IT 013





LIFE 15 IPE IT 013





LIFE 15 IPE IT 013





LIFE 15 IPE IT 013





LIFE 15 IPE IT 013





LIFE 15 IPE IT 013





LIFE 15 IPE IT 013



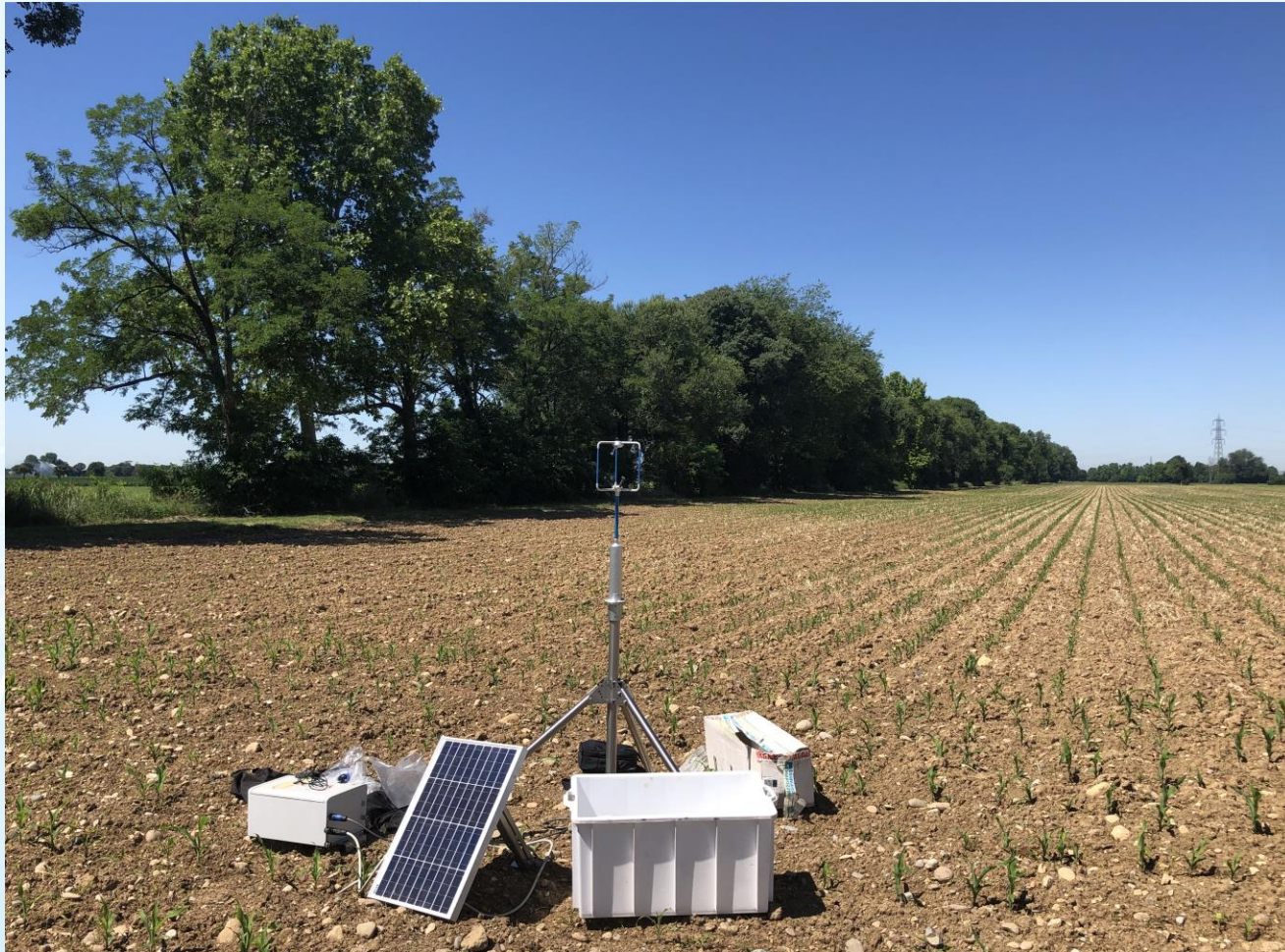


LIFE 15 IPE IT 013





LIFE 15 IPE IT 013



Caravaggio BG



LIFE 15 IPE IT 013





LIFE 15 IPE IT 013



Casalino NO



LIFE 15 IPE IT 013





LIFE 15 IPE IT 013





LIFE 15 IPE IT 013



delineare condizioni di minore volatilizzazione. Tuttavia, le differenze riscontrate sono minime e tali da poter affermare che l'interramento diretto del refluo è una pratica che permette di minimizzare le emissioni legate alla volatilizzazione dell'ammoniaca in qualsiasi situazione climatica e stagionale.

Da notare anche il fatto che nella sperimentazione svolta a Malpaga la tecnica di interrimento "aziendale", ovvero con carrobotte combinato con interruttore ad ancore, ha fatto rilevare una performance paragonabile (se non migliore) della lavorazione eseguita con interruttore semovente fornita dall'azienda di lavorazione conto terzi, a dimostrazione che la tecnica dell'interrimento diretto può portare a ottimi risultati anche con attrezzature aziendali e con soluzioni a basso costo.

... conclusioni

2020-2021



LIFE 15 IPE IT 013



ammoniacale); anche in questo caso i fattori stagionali (temperature, precipitazioni, reazione del suolo) sembrano aver giocato un ruolo chiave nel minimizzare i rischi di volatilizzazione. Analizzando le dinamiche emissive emerge il dato rilevato nella sperimentazione di Malpaga dove, a differenza degli altri due siti oggetto di indagine, le emissioni hanno fatto rilevare un **picco immediato** per il quale, entro le 12 ore dopo le quali è stato eseguito l'interramento, si è visto **volatilizzare l'85,69% dell'azoto ammoniacale** presente nel refluo.



Science of the Total Environment 547 (2016) 206–214



Contents lists available at ScienceDirect
Science of the Total Environment

journal homepage: www.elsevier.com/locate/scitotenv



Short-term experiments in using digestate products as substitutes for mineral (N) fertilizer: Agronomic performance, odours and ammonia emission impacts



C. Riva^a, V. Orzi^a, M. Carozzi^b, M. Acutis^b, G. Boccasile^c, S. Lonati^a, F. Tambone^a, G. D'Imporzano^a, F. Adani^{a,*}

^a Gruppo Ricicla, Lab. Agricoltura e Ambiente, DiSAA, Università degli Studi di Milano, Via Celoria 2, 20133 Milano, Italy

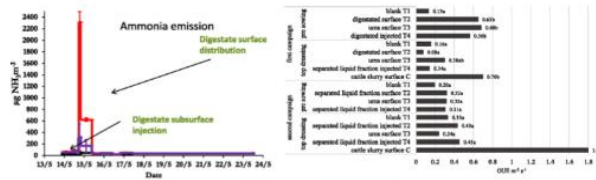
^b DiSAA, sez. Agronomia, Università degli Studi di Milano, Via Celoria 2, 20133 Milano, Italy

^c DG Agricoltura, Regione Lombardia, Piazza Lombardia, Milano, Italy

HIGHLIGHTS

- Anaerobic digestion produced useful fertilizers, i.e. the digestate.
- Digestate misuses led to odours and ammonia impacts.
- Pre-sowing and topdressing use of digestate substituted completely N-fertilizers.
- Subsurface injection of digestate reduced greatly odour and NH₃ emissions.
- Digestate use allowed producing maize silage as well as using urea.

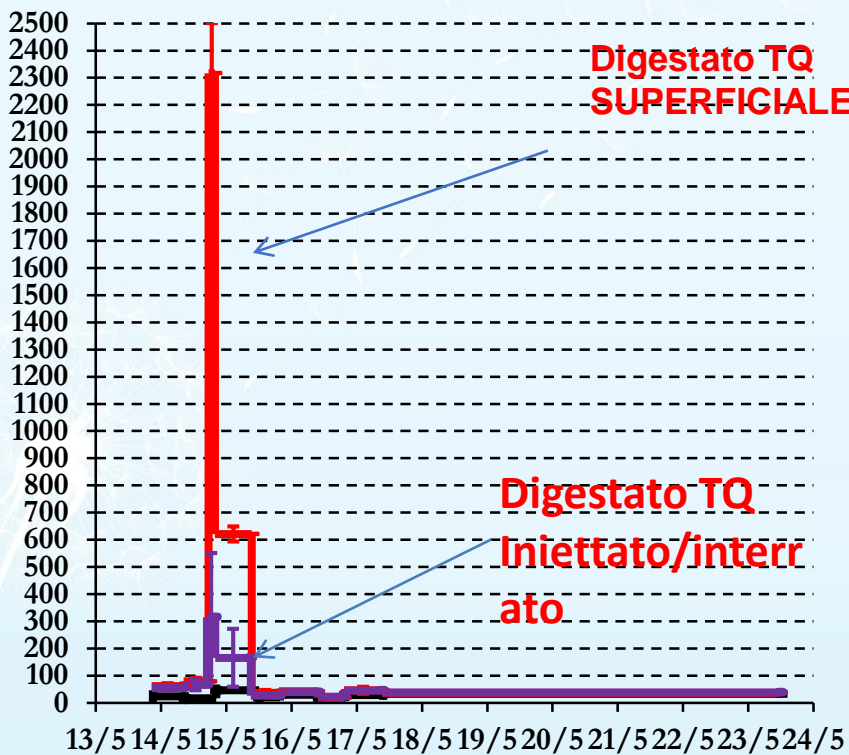
GRAPHICAL ABSTRACT



... una conferma

2014-2016

NH₃ digestato PRE-SEMINA



BKG - media µg NH₃/m³



Carozzi, Riva, Acutis, Tambone, Adani Progetto NERØ, 2012



A B S T R A C T

Anaerobic digestion produces a biologically stable and high-value fertilizer product, the digestate, which can be used as an alternative to mineral fertilizers on crops. However, misuse of digestate can lead to annoyance for the public (odours) and to environmental problems such as nitrate leaching and ammonia emissions into the air. Full field experimental data are needed to support the use of digestate in agriculture, promoting its correct management. In this work, short-term experiments were performed to substitute mineral N fertilizers (urea) with digestate and products derived from it to the crop silage maize. Digestate and the liquid fraction of digestate were applied to soil at pre-sowing and as topdressing fertilizers in comparison with urea, both by surface application and subsurface injection during the cropping seasons 2012 and 2013. After each fertilizer application, both odours and ammonia emissions were measured, giving data about digestate and derived products' impacts. The AD products could substitute for urea without reducing crop yields, apart from the surface application of AD-derived fertilizers. Digestate and derived products, because of high biological stability acquired during the AD, had greatly reduced olfactometry impact, above all when they were injected into soils (82–88% less odours than the untreated biomass, i.e. cattle slurry). Ammonia emission data indicated, as expected, that the correct use of digestate and derived products required their injection into the soil avoiding, ammonia volatilization



LIFE 15 IPE IT 013



2015

Progetto Post NERØ

UniMI DISAA

Caravaggio BG



LIFE 15 IPE IT 013



2015

Progetto Post NERØ
UniMI DISAA

Caravaggio, BG



LIFE 15 IPE IT 013



2015

Progetto Post NERØ
UniMi DISAA

Caravaggio BG





«Bando Aria 2»



LIFE 15 IPE IT 013





Bando Agromeccanici



LIFE 15 IPE IT 013





LIFE 15 IPE IT 013





LIFE 15 IPE IT 013



... realtà dei fatti



LIFE 15 IPE IT 013





LIFE 15 IPE IT 013





LIFE 15 IPE IT 013





LIFE 15 IPE IT 013



2009

Caravaggio BG



LIFE 15 IPE IT 013



2009

Caravaggio BG



2009

Caravaggio BG



ELSEVIER

Contents lists available at ScienceDirect

Science of the Total Environment

journal homepage: www.elsevier.com/locate/scitotenv



Measuring ammonia and odours emissions during full field digestate use in agriculture



Massimo Zilio^a, Ambrogio Pigoli^a, Bruno Rizzi^a, Gabriele Geromel^b, Erik Meers^c, Oscar Schoumans^d, Andrea Giordano^b, Fabrizio Adani^{a,*}

^a Gruppo Ricicla labs., DISAA, Università degli Studi di Milano, Via Celoria 2, 20133 Milan, Italy

^b Acqua & Sole Srl, Via Giulio Natta, 27010 Vellezzo Bellini (PV), Italy

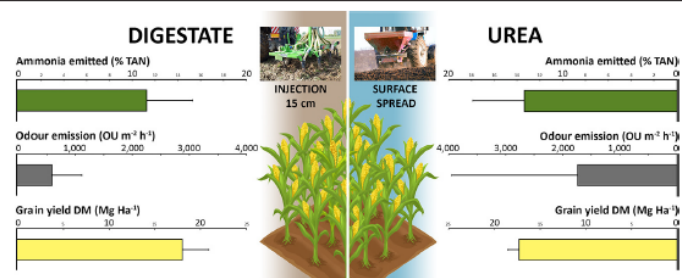
^c Dept. Green Chemistry & Technology, Ghent University, Coupure Links 653, 9000 Ghent, Belgium

^d Wageningen Environmental Research, Wageningen University and Research, PO Box 47, 6700AA Wageningen, the Netherlands

HIGHLIGHTS

- Ammonia emitted in open field using injected digestate and urea were comparable.
- Ammonia emitted were of 25.6 ± 9.4 and $24.8 \pm 8.3 \text{ kg N Ha}^{-1}$ for digestate and urea.
- Digestate injection led to low odour emission, i.e. $601 \pm 531 \text{ OU m}^{-2} \text{ h}^{-1}$
- The agronomic performances of digestate were comparable with those of urea.

GRAPHICAL ABSTRACT



... una conferma

2018-2021

Environmental Performance in the Production and Use of Recovered Fertilizers from Organic Wastes Treated by Anaerobic Digestion vs Synthetic Mineral Fertilizers

Axel Herrera, Giuliana D'Imporzano,* Massimo Zilio, Ambrogio Pigoli, Bruno Rizzi, Erik Meers, Oscar Schouman, Micol Schepis, Federica Barone, Andrea Giordano, and Fabrizio Adani*

Cite This: ACS Sustainable Chem. Eng. 2022, 10, 986–997

Read Online

ACCESS |

Metrics & More

Article Recommendations

Supporting Information

ABSTRACT: Recovered fertilizers (RFs), in the form of digestate and digestate-derived ammonium sulfate, were produced from organic wastes by thermophilic anaerobic digestion (AD) at full scale. RFs were then used for crop production (maize), substituting synthetic mineral fertilizers (SFs). Environmental impacts due to both RF and SF production and use were studied by a life cycle assessment (LCA) approach using, as much as possible, data directly measured at full scale. The functional unit chosen was referred to as the fertilization of 1 ha of maize, as this paper intends to investigate the impacts of the use of RF (Scenario RF) for crop fertilization compared to that of SF (Scenario SF). Scenario RF showed better environmental performances than the system encompassing the production and use of urea and synthetic fertilizers (Scenario SF). In particular, for the Scenario RF, 11 of the 18 categories showed a lower impact than the Scenario SF, and 3 of the categories (ionizing radiation, fossil resource scarcity, and water consumption) showed net negative impacts in Scenario RF, getting the benefits from the credit for renewable energy production by AD. The LCA approach also allowed proposing precautions able to reduce further fertilizer impacts, resulting in total negative impacts in using RF for crop production. Anaerobic digestion represents the key to propose a sustainable approach in producing renewable fertilizers, thanks to both energy production and the modification that occurs to waste during a biological process, leaving a substrate (digestate) with high amending and fertilizing properties.

KEYWORDS: ammonium sulfate, anaerobic digestion, environmental impacts, life cycle assessment (LCA), digestate, recovered fertilizers



... un'altra conferma

2019-2022

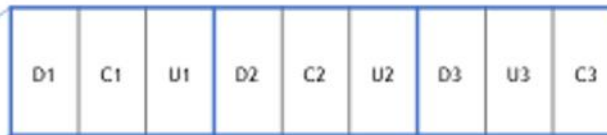


EXPERIMENTAL DESIGN SYSTEMIC: maize for 3 years

THE SITE



THE FIELD



All the experiments were carried out comparing Digestate and Urea treatments

Plots	Treatment	Date	N (kg ha ⁻¹)	P ₂ O ₅ (kg ha ⁻¹)	K ₂ O (kg ha ⁻¹)
Digestate (D)	Digestate	16/04/2019	361	307	29
	Potassium chloride	2/05/2019			54
	Ammonium sulphate	1/08/2019	100		
Urea (C)	Urea	16/04/2019	185		
	Potassium chloride	2/05/2019			84
	0/46/0 complex	2/05/2019		90	
	Ammonium sulphate	1/08/2019	100		

*assuming an efficiency coefficient for digestate-N of 0.5.

2022

Vellezzo Bellini PV

... una ulteriore conferma

2018-2022

Gruppo Ricicla – copyright
Lavoro in corso di pubblicazione
Dati non riproducibili

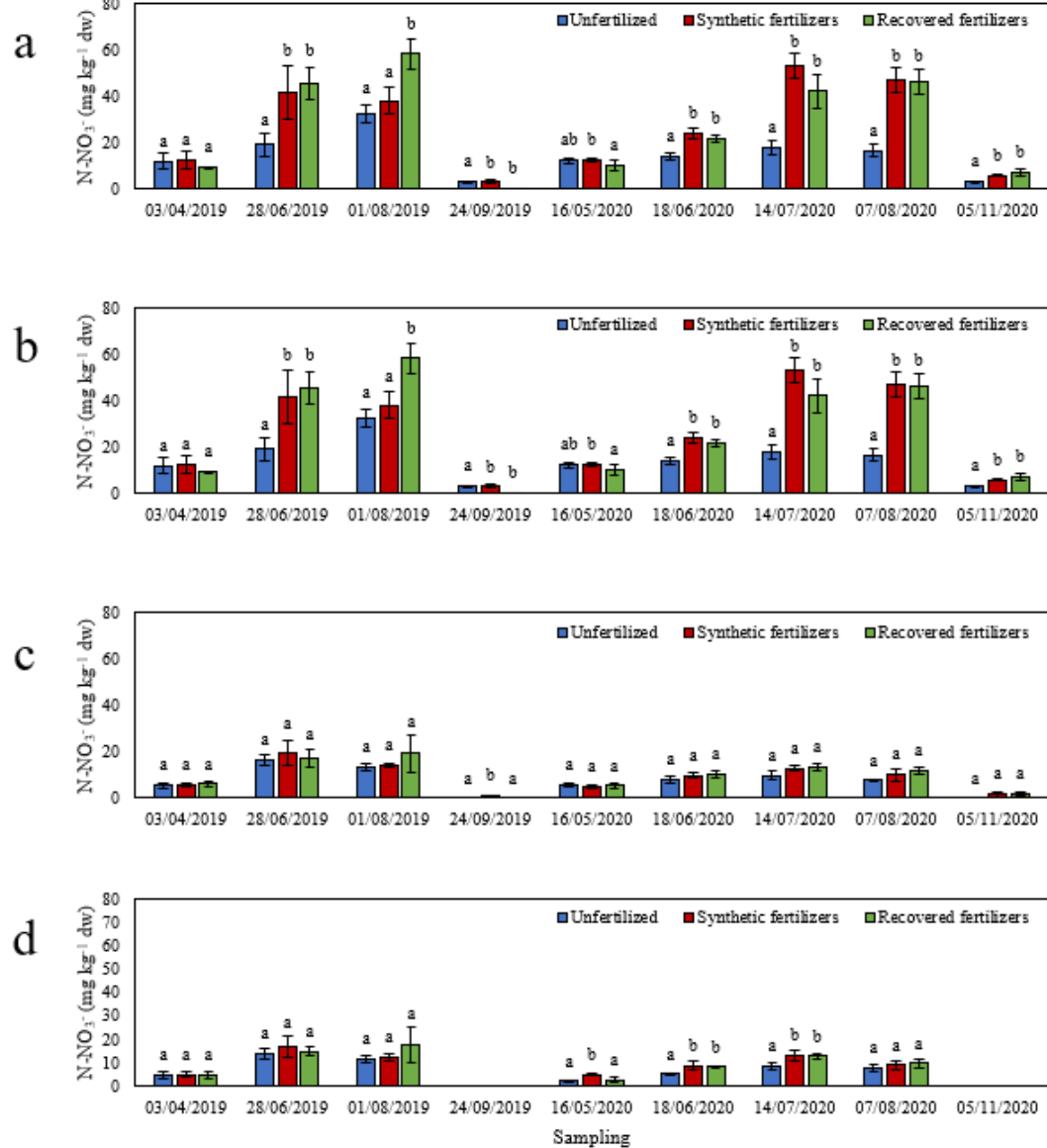


Figure 1. Average concentration (n=3) of nitrate nitrogen ($N-NO_3^-$) in experimental soils in four layers

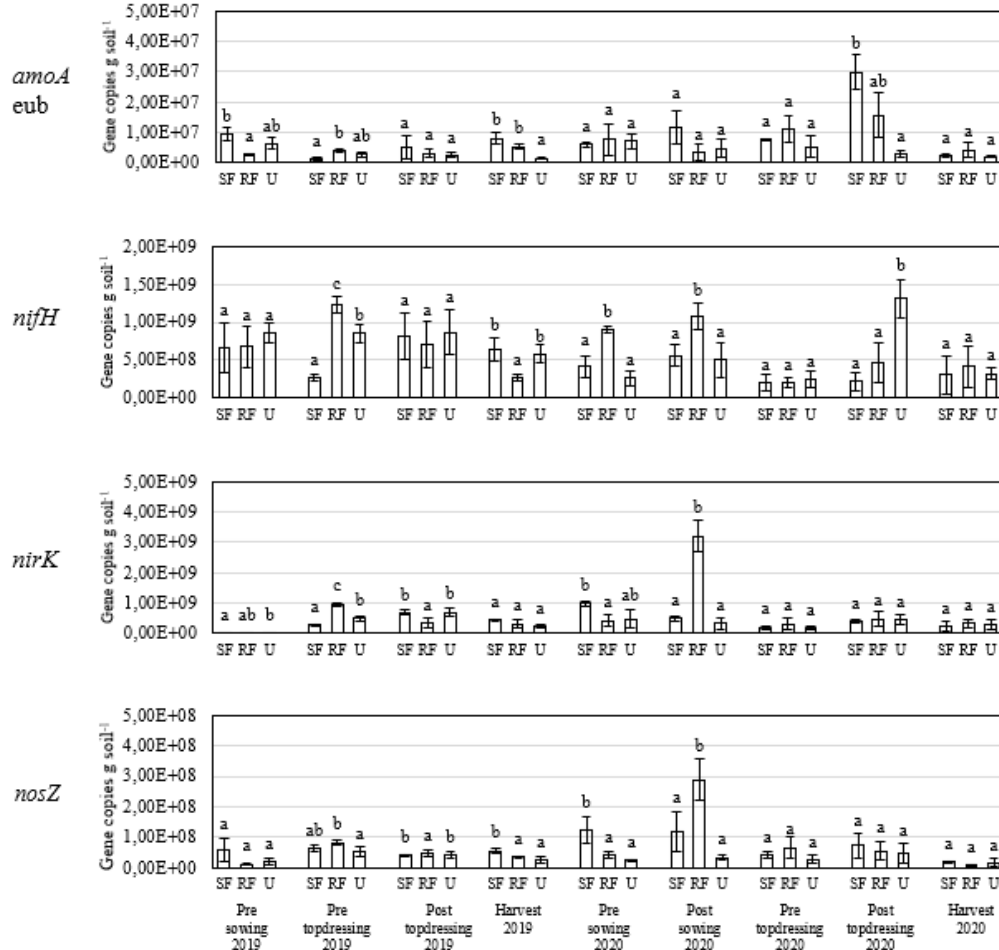


Figure 4. Number of gene copies (mean, n=6) detected in experimental soils for the genes *amoA* from archaea (*amoA* arc), *amoA* from eubacteria (*amoA* eub), *nifH*, *nirK* and *nosZ* during the crop seasons 2019 and 2020 (soil layer 0-25 cm depth from surface). Error bars show the standard. U: unfertilized, SF: synthetic fertilizers, RF: recovered fertilizers. Letters are referred to one-way Anova analysis (p<0.05, Tukey post-test).



LIFE 15 IPE IT 013



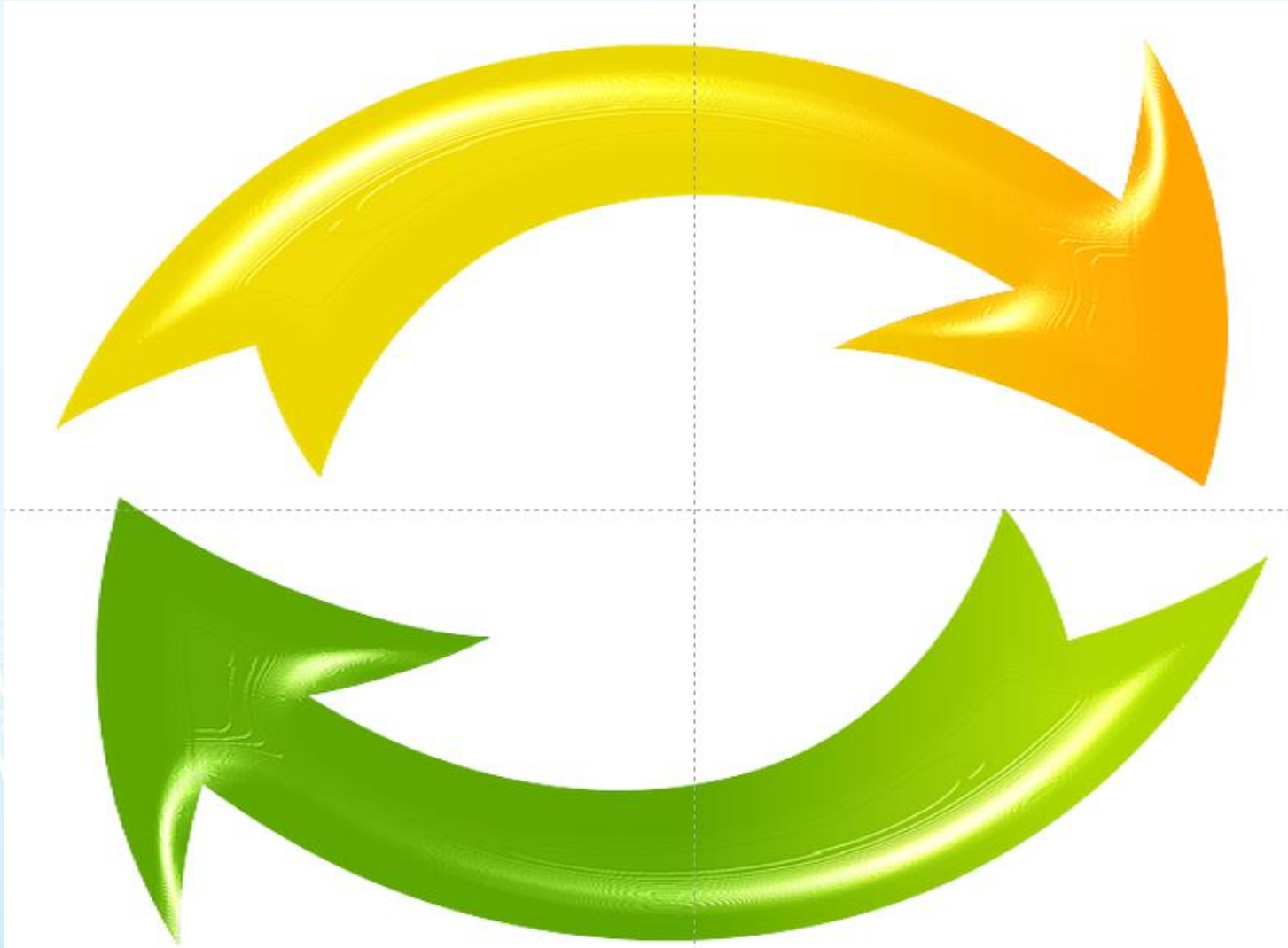
- **Risorse Autonome Regione Lombardia** **2016** **3**
- **Life PrepAir** **2021** **1***
- **Horizon 2020** **2021-2022** **2+ 1***

Scientific Papers: 5+ 2*

*in corso di pubblicazione



LIFE 15 IPE IT 013





LIFE 15 IPE IT 013

Azione C5 - Implementazione di un **modello comune** per la valutazione delle emissioni gassose **e di odori** derivanti dall'allevamento intensivo di bovini, suini ed avicoli



IL PROGETTO

Coordinatore: Emilia-Romagna

Area di interesse: Emilia-Romagna, Piemonte, Lombardia, Veneto

Altri partecipanti: Piemonte, Lombardia, Veneto. Trento e Friuli Venezia Giulia (solo per scambio di dati e partecipazione agli incontri di progetto) + ARPAE e ARPA Veneto

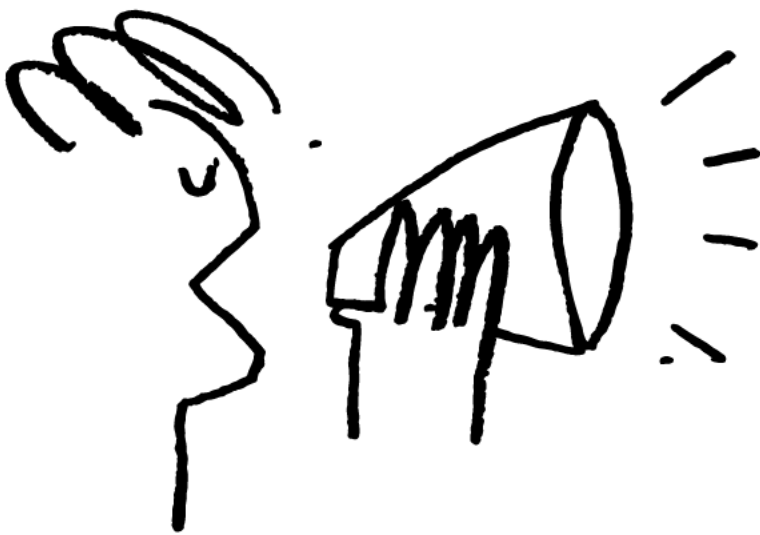
Finalità:

- Elaborazione di un modello per la valutazione delle emissioni di gas e odori, e rilasci in acqua di composti dell'azoto derivanti dalle attività dell'intero allevamento (approccio *whole farm*), integrato tra le diverse componenti ambientali, utile al fine di facilitare l'applicazione delle nuove *BAT conclusions* e l'applicazione delle norme settoriali sulle emissioni in atmosfera e inquinamento e favorire l'applicazione di un approccio simile anche per il settore dei bovini
- Il modello sarà composto da due moduli: qualitativo, quantitativo e comprenderà anche linee guida per le migliori tecniche in relazione a condizioni del suolo e parametri agrometeorologici
- Formazione degli operatori e gestori

Budget: 384.534,00 Euro



LIFE 15 IPE IT 013

A black and white line drawing of a person's head and shoulders in profile, shouting into a megaphone. The megaphone is held to the mouth, and several short lines radiate from the opening, indicating sound or breath. The word "NOVITÀ" is written in large, bold, black, hand-drawn capital letters to the right of the megaphone.

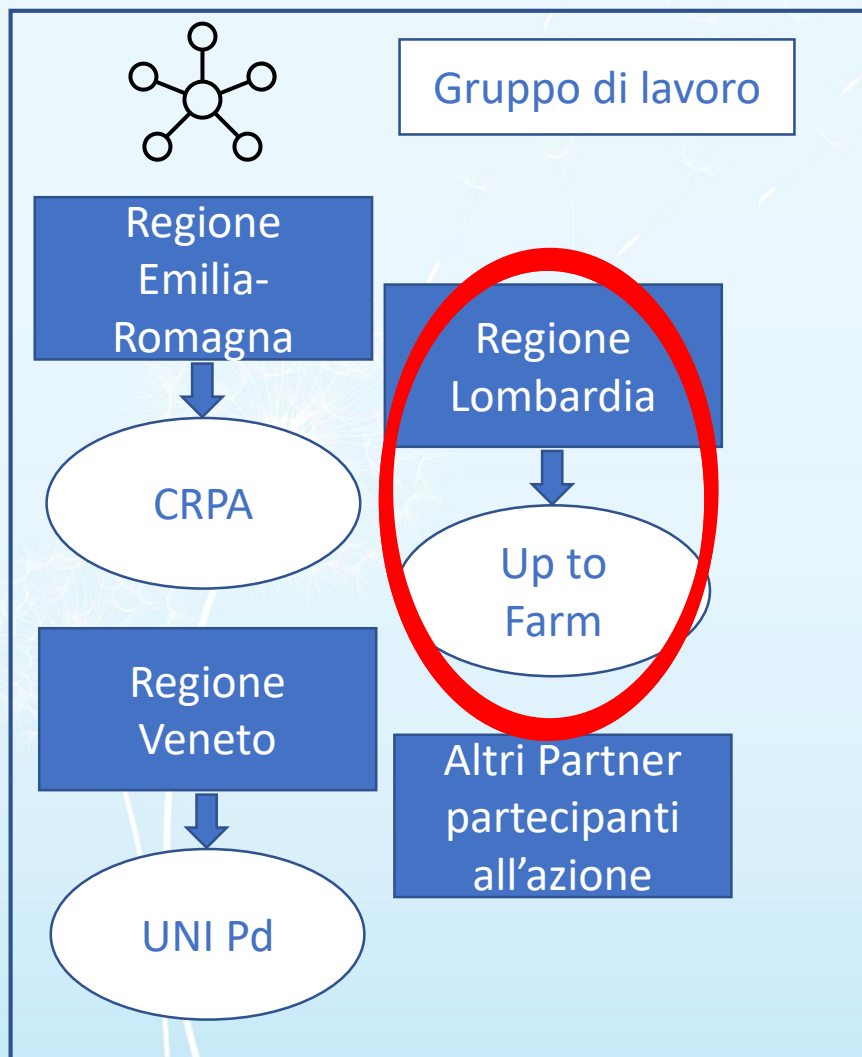
NOVITÀ

2021

Regione Lombardia ITA

Azione C5 - Implementazione di un modello comune per la valutazione delle emissioni gassose e di odori derivanti dall'allevamento intensivo di bovini, suini ed avicoli

I LAVORI





LIFE 15 IPE IT 013



Attività B4: Utilizzo dei dati di misure olfattometriche frutto delle campagne di misura di cui all'azione B3 in simulazioni di dispersione attraverso modelli individuati dalle azioni B1 e B2

Introduzione

La presente relazione descrive i risultati delle simulazioni di dispersione delle emissioni odorigene a seguito di spandimenti di digestato su tre siti nella Pianura Padana, differenziando i dati a seconda delle tecniche di spandimento, condizioni meteorologiche e presenza o meno di barriere frangivento per la mitigazione della deriva.

Le emissioni odorigene sono state misurate durante tre campagne sperimentali, ed inserite come dati di ingresso nel modello di dispersione SCICHEM per stimare le concentrazioni di odore a diverse distanze dalle sorgenti, e la probabilità/frequenza di superamento di una soglia scelta in base alla normativa vigente.

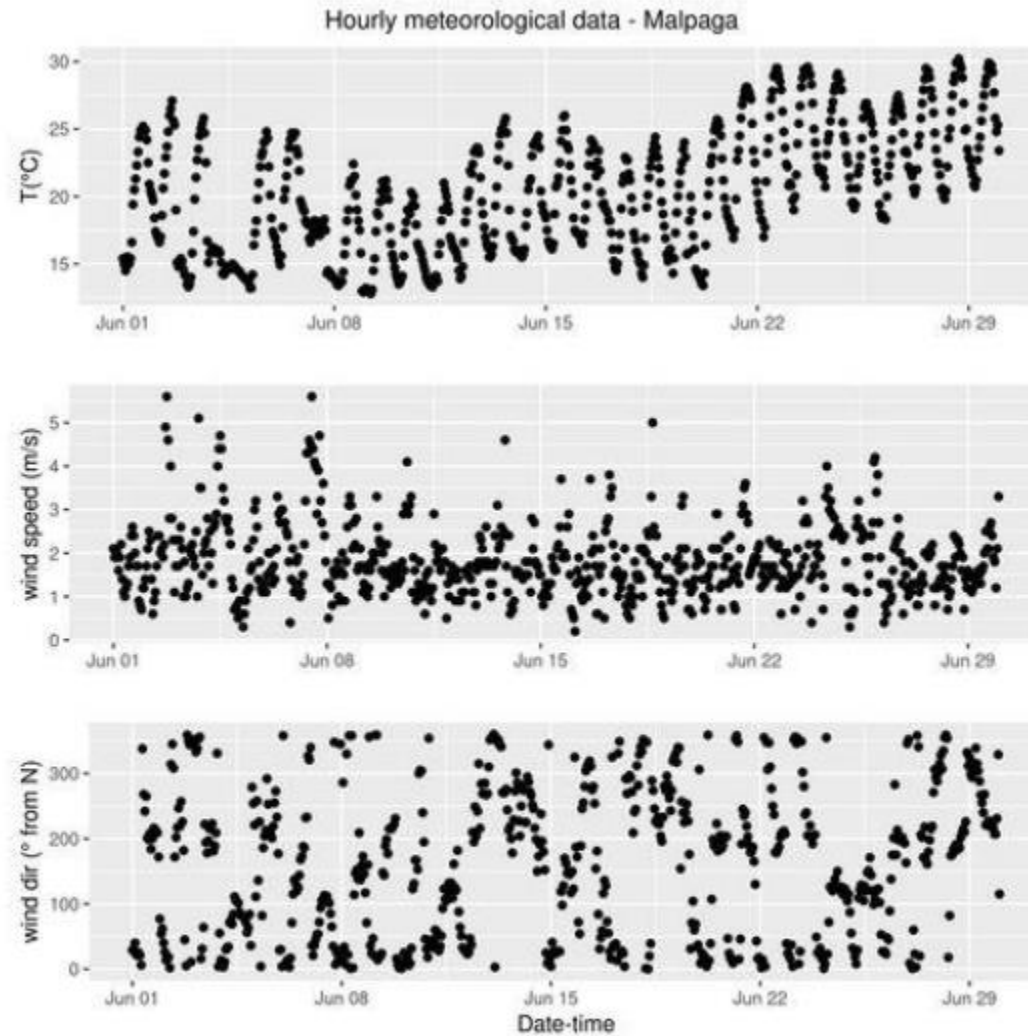


Figura 1a. Malpaga: serie temporali delle misure orarie di temperatura, velocità e direzione del vento per il periodo 1/06/2020 - 30/06/2020.

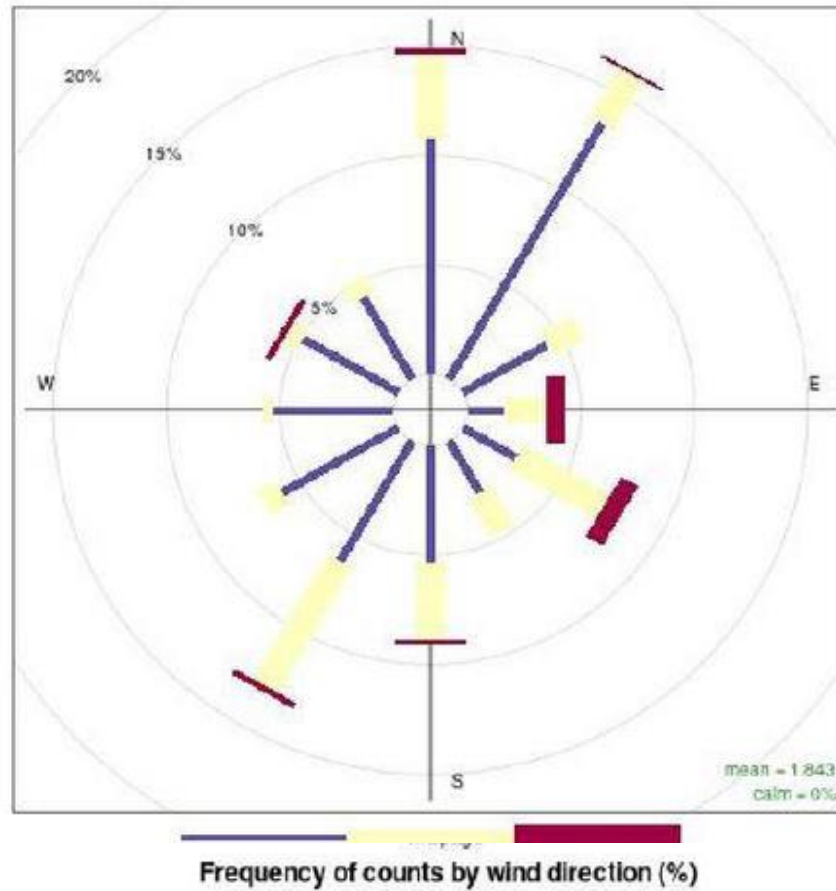


Figura 2a. Malpaga: rosa dei venti (valori medi) per il periodo 1/06/2020 - 30/06/2020.

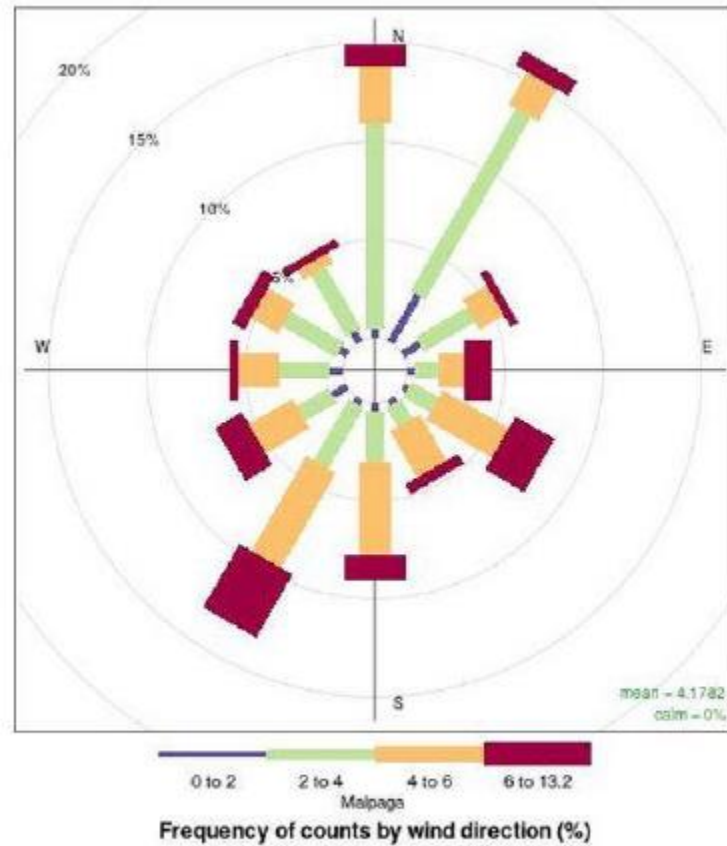


Figura 3a. Malpaga: rosa dei venti (valori di raffica) per il periodo 1/06/2020 - 30/06/2020.

Sito di Malpaga

Malpaga - Scenario 1

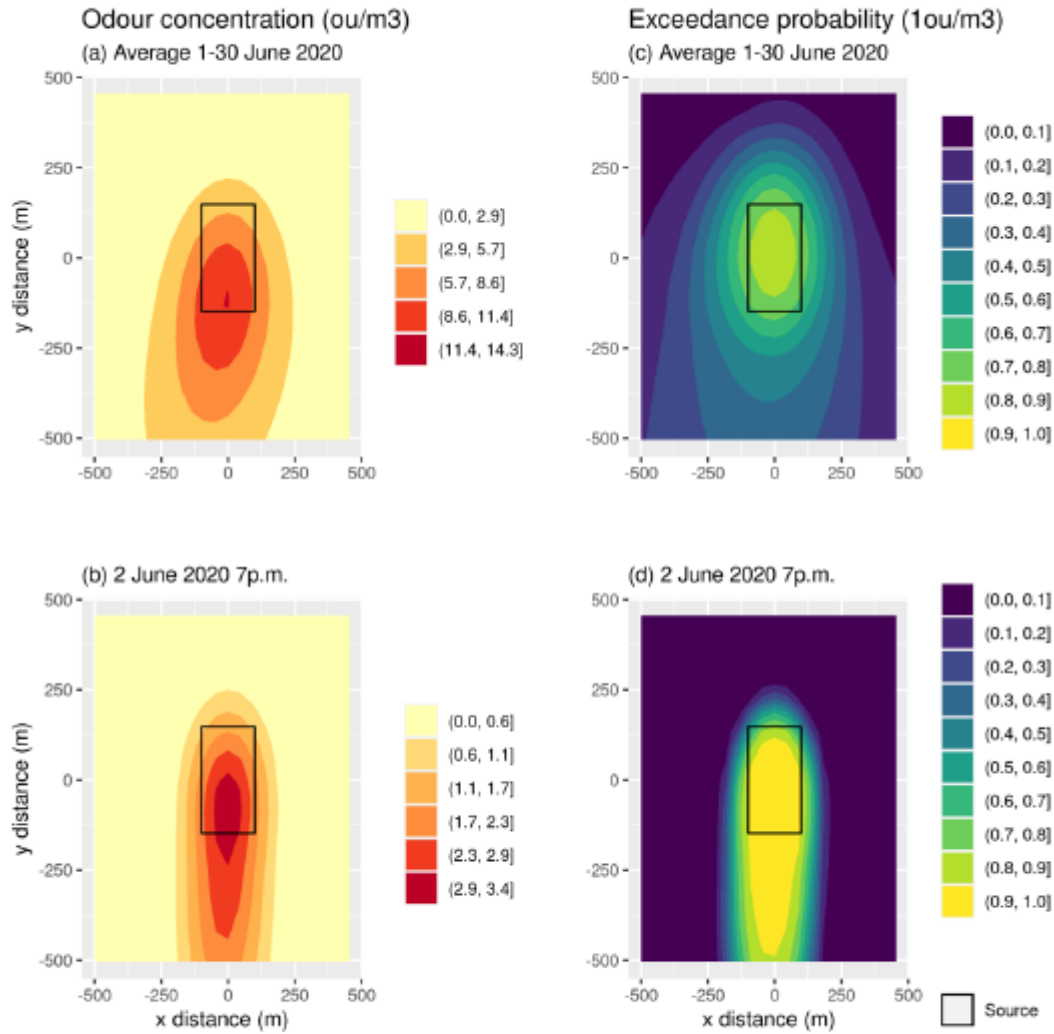


Figura 5. Risultati di SCICHEM per il sito di Malpaga, 2020, Scenario 1. Colonna sinistra: concentrazioni di odore medie su tutto il periodo (a) e corrispondenti all'evento di raffica massima di vento (b). Colonna destra: probabilità di superamento della soglia di 1ou/m³, valor medio su tutto il periodo (c) e valore corrispondente all'evento di raffica massima di vento (d).



LIFE 15 IPE IT 013



Azione C5 - Implementazione di un modello comune per la valutazione delle emissioni gassose e di odori derivanti dall'allevamento intensivo di bovini, suini ed avicoli



BAT-TOOL

Emissioni di:

- Ammoniaca (NH₃);
- Protossido di azoto (N₂O);
- Metano (CH₄);
- Nitrati (NO₃⁻);
- Anidride carbonica (CO₂).

di Da

• Bovini



• Suini



• Pollame



durante

- Gestione delle deiezioni («in farm»)



- Distribuzione delle deiezioni («on field»)



... aggiunto

ODORI !!!

<https://bat-tools.datamb.eu>



LIFE 15 IPE IT 013





LIFE 15 IPE IT 013

Action C5 - Implementazione di un modello comune per la valutazione delle emissioni gassose e di odori derivanti dall'allevamento intensivo di bovini, suini ed avicoli



Treatments of excreta and their combinations

	Nome	Solido	Liquido	N Solido	N Liquido	N Emesso
▶ ▶ ▶	Tunnel esterno	Si	No	95 %	0 %	5 %
▶ ▶ ▶	Compostaggio	Si	No	75 %	0 %	25 %
▶ ▶ ▶	Compostaggio con trattamento aria	Si	No	75 %	0 %	0 %
▶ ▶ ▶	Separazione bassa efficienza (vaghi)	No	Si	5 %	94 %	1 %
▶ ▶ ▶	Separazione media efficienza (separatori a rulli e compressione elicoidale)	No	Si	15 %	84 %	1 %
▶ ▶ ▶	Separazione alta efficienza (Centrifuga)	No	Si	38 %	60 %	2 %
▶ ▶ ▶	Digestione anaerobica	Si	Si	0 %	100 %	0 %
▶ ▶ ▶	Aerazione	No	Si	0 %	90 %	10 %
▶ ▶ ▶	Rimozione biologica (nitri-denitri)	No	Si	0 %	30 %	3,5 %
▶ ▶ ▶	Digestione anaerobica+separazione S/L media efficienza	Si	Si	12 %	87 %	1 %
▶ ▶ ▶	Digestione anaerobica+separazione S/L alta efficienza	Si	Si	33 %	65 %	2 %
▶ ▶ ▶	Digestione anaerobica+separazione S/L media efficienza+compostaggio	Si	Si	9 %	87 %	4 %
▶ ▶ ▶	Digestione anaerobica+separazione S/L media efficienza+compostaggio con trattamento aria	Si	Si	9 %	87 %	1 %
▶ ▶ ▶	Digestione anaerobica+separazione S/L alta efficienza+compostaggio	Si	Si	24,75 %	65 %	10,25 %
▶ ▶ ▶	Digestione anaerobica+separazione S/L alta efficienza+compostaggio con trattamento aria	Si	Si	24,75 %	65 %	2 %
▶ ▶ ▶	Digestione anaerobica+separazione S/L media eff.+strippaggio	Si	Si	12 %	48,72 %	1 %
▶ ▶ ▶	Digestione anaerobica+separazione S/L alta eff.+strippaggio	Si	Si	33 %	36,4 %	2 %
▶ ▶ ▶	Digestione anaerobica+separazione S/L media eff.+rimozione biologica	Si	Si	12 %	34,8 %	4 %
▶ ▶ ▶	Digestione anaerobica+separazione S/L alta eff.+ rimozione biologica	Si	Si	33 %	19,5 %	4,3 %
▶ ▶ ▶	Separazione S/L media eff. +Rimozione biologica	No	Si	15 %	33,6 %	3,9 %



LIFE 15 IPE IT 013

Action C5 - Implementazione di un modello comune per la valutazione delle emissioni gassose e di odori derivanti dall'allevamento intensivo di bovini, suini ed avicoli



Tecniche di stoccaggio

	Fase	Macrocategoria	Tipologia	Nome	Riduzione	Cessione	Forma
▶	Stoccaggio		Liquami	Liquami - 16.b.3 - crostone naturale	40 %	No	
▶	Stoccaggio		Liquami	Liquami - 16.b.3 - materiali leggeri alla rinfusa (es. LECA)	50 %	No	
▶	Stoccaggio		Liquami	Liquami - 16.b.3 - paglia	40 %	No	
▶	Stoccaggio		Liquami	Liquami - 16.b.3 - piastrelle geometriche galleggianti	50 %	No	
▶	Stoccaggio		Liquami	Liquami - 16.b.3 - sfere plastica galleggianti	50 %	No	
▶	Stoccaggio		Palabili	Palabili - REF: cumulo scoperto	0 %	No	
▶	Stoccaggio		Palabili	Palabili - ceduto a terzi senza stoccaggio	100 %	Sì	
▶	Stoccaggio		Palabili	Palabili - stoccaggio compost	90 %	No	
▶	Stoccaggio		Palabili	Palabili - stoccaggio pollina da tunnel essiccazione	80 %	No	
▶	Stoccaggio		Palabili	Palabili - 14.a. - ridurre rapporto superficie/volume	10 %	No	
▶	Stoccaggio		Palabili	Palabili - 14.b. - coprire il cumulo in concimaia	40 %	No	
▶	Stoccaggio		Palabili	Palabili - 14.c. - stoccare effluenti in capannone	40 %	No	
▶	Stoccaggio		Liquami	stoccaggio in vasca scoperta di fango da flottazione, assimilato a REF	0 %	-	



LIFE 15 IPE IT 013

Action C5 - Implementazione di un modello comune per la valutazione delle emissioni gassose e di odori derivanti dall'allevamento intensivo di bovini, suini ed avicoli



Tecniche di distribuzione

Fase	Macrocategoria	Tipologia	Nome	Riduzione	Cessione	Forma
Distribuzione effluenti		Liquami	Liquami - a bande con scarificazione+incorporaz. 24h	60 %	No	
Distribuzione effluenti		Liquami	Liquami - a bande con scarificazione+incorporaz. 4h	78 %	No	
Distribuzione effluenti		Liquami	Liquami - ceduto a terzi fuori dal centro aziendale	100 %	Si	
Distribuzione effluenti		Liquami	Liquami - distribuzione liquame depurato	90 %	No	
Distribuzione effluenti		Liquami	Liquami - fertirrigazione a bassa pressione (manichette)	90 %	No	
Distribuzione effluenti		Liquami	Liquami - incorporazione entro 12 ore	45 %	No	
Distribuzione effluenti		Liquami	Liquami - incorporazione entro 24 ore (spandimento estivo, t>20°C)	20 %	-	
Distribuzione effluenti		Liquami	Liquami - incorporazione entro 24 ore (spandimento prim. o autunn., t<20°C)	30 %	-	
Distribuzione effluenti		Liquami	Liquami - incorporazione entro 4 ore	65 %	No	
Distribuzione effluenti		Liquami	Liquami - incorporazione immediata (coltivazione senza inversione)	70 %	No	
Distribuzione effluenti		Liquami	Liquami - 21.a. - liquame chiarificato; fertirrigazione	30 %	No	
Distribuzione effluenti		Liquami	Liquami - 21.b. - a bande (a raso in strisce)	35 %	No	
Distribuzione effluenti		Liquami	Liquami - 21.b. - a bande (con scarificazione)	50 %	No	
Distribuzione effluenti		Liquami	Liquami - 21.c. - iniezione superficiale (solchi aperti)	70 %	No	
Distribuzione effluenti		Liquami	Liquami - 21.d. - iniezione profonda (solchi chiusi)	90 %	No	
Distribuzione effluenti		Liquami	Liquami - 21.d. - iniezione superficiale (solchi chiusi)	80 %	-	
Distribuzione effluenti		Palabili	Palabili - REF: a tutto campo senza interrimento	0 %	-	
Distribuzione effluenti		Palabili	Palabili - ceduto a terzi fuori dal centro aziendale	100 %	Si	
Distribuzione effluenti		Palabili	Palabili - distribuzione compost o pollina essiccata (ss>80%)	50 %	No	
Distribuzione effluenti		Palabili	Palabili - incorporazione entro 12 ore	45 %	No	



LIFE 15 IPE IT 013

Servizio di assistenza tecnica esterna per lo sviluppo di un modello volto a caratterizzare le emissioni odorigene e per lo svolgimento di attività di monitoraggio, analisi ed elaborazioni tecniche finalizzate a realizzare studi per individuare tecniche di coltivazione che riducano l'impatto sulla qualità dell'aria da parte del settore agricolo



Relazione finale

UP to Farm

138 pag.

Regione Lombardia
Attuazione C4 e C5



1991





LIFE 15 IPE IT 013



Time for
Change





LIFE 15 IPE IT 013

... “presto che è TARDI” (!)

Grazie per l'attenzione !!!




www.lifeprepareu.eu – info@lifeprepareu.eu

www.lifeprepareu.eu
info@lifeprepareu.eu

 facebook.com/lifeprepareu

 <https://www.linkedin.com/company/life-prepair>

 <https://www.youtube.com/channel/UCjCd06j3xkiUrvngxhj1HxQ>



REGIONE DEL VENETO



PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO



Agenzia Regionale per la Prevenzione e Protezione Ambientale del Veneto



ARSO ENVIRONMENT
Slovenian Environment Agency



Comune di Bologna



Comune di Milano



CITTÀ DI TORINO



ART-ER

ATTRATTIVITÀ
RICERCA
TERRITORIO



Fondazione Lombardia
per l'Ambiente