



Montichiari, 6 novembre 2021

93° Fiera Agricola Zootecnica Italiana

# Valutazione dei benefici ambientali, economici e sociali

Giuseppe Coppola, Michele Costantini, Jacopo Bacenetti



Department of Environmental Science and Policy (ESP)

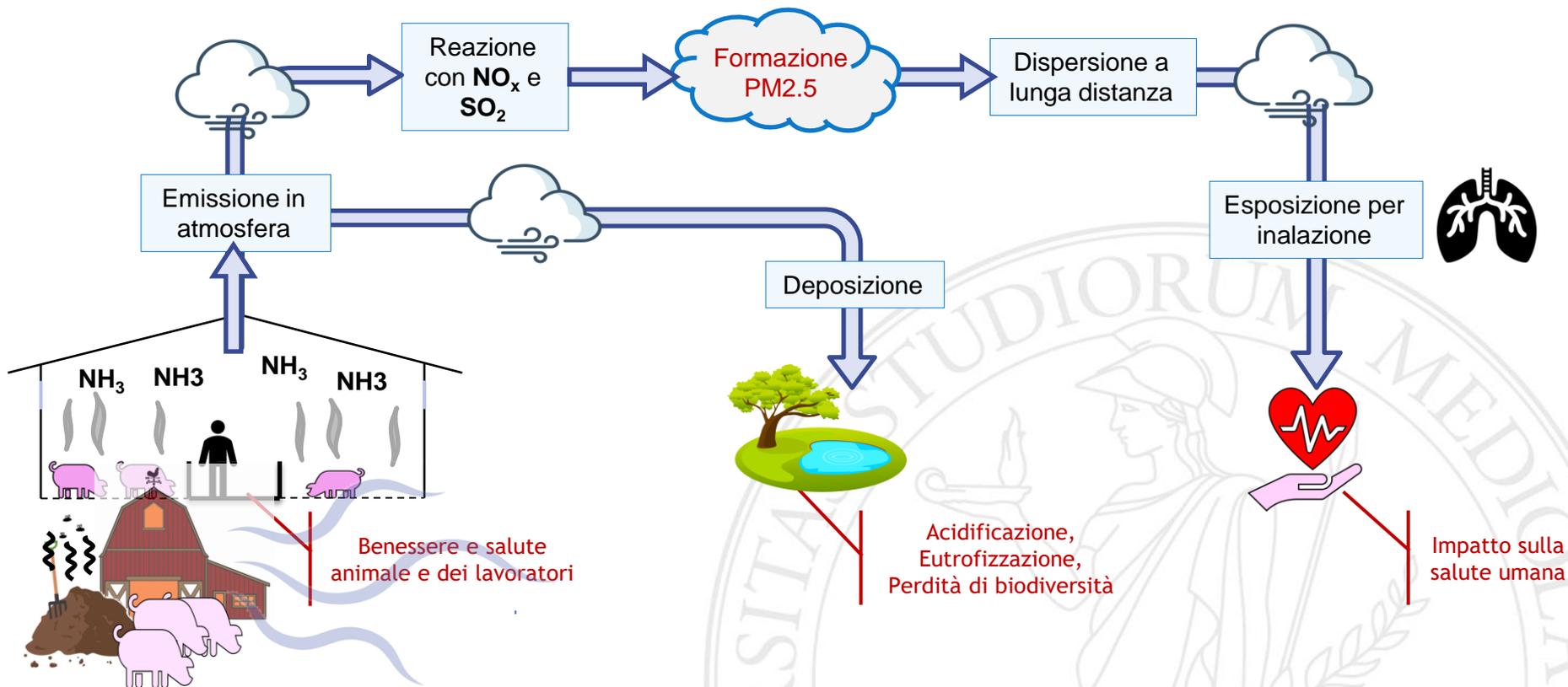
University of Milan



- Introduzione
- Concetto di sostenibilità di una filiera/processo
- Sostenibilità ambientale
- Sostenibilità sociale
- Sostenibilità economica



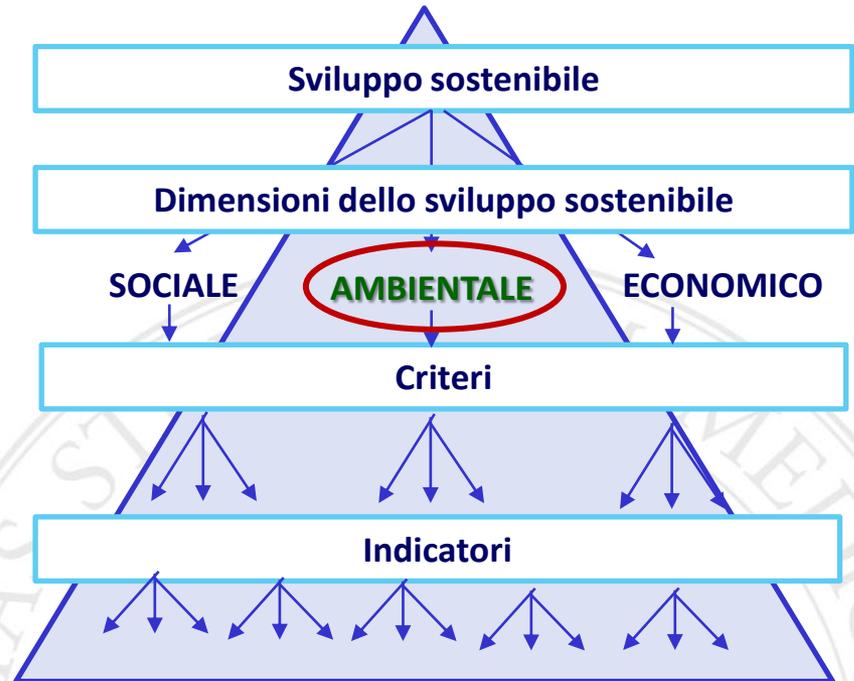
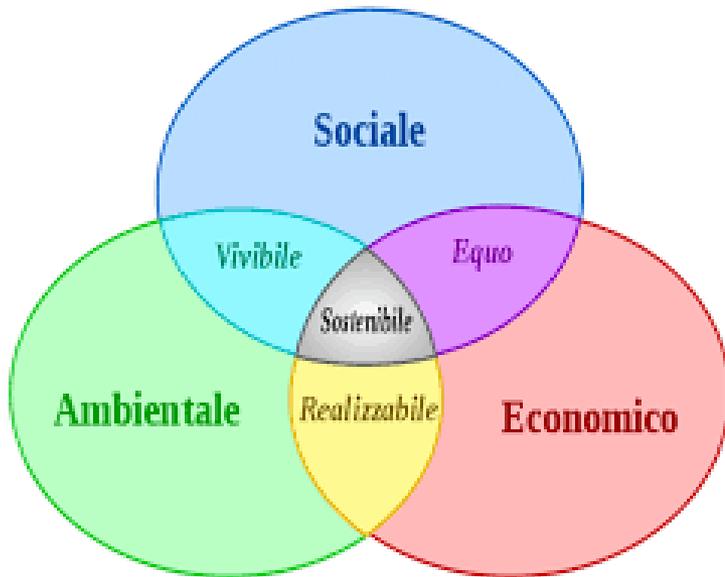
Allevamento di suini → responsabile di emissioni di inquinanti nell'ambiente, tra cui **ammoniaca**, durante la stabulazione.



→ le strategie maggiormente diffuse per il contenimento di queste emissioni dai ricoveri (es. alimentari o strutturali) **presentano efficienze di abbattimento relativamente contenute.**

Sostenibilità e l'altra faccia della medaglia rispetto all'impatto

→ TRE PILASTRI DELLA SOSTENIBILITA'



Occorrono metodi consolidati e consistenti per valutare i diversi aspetti...

## LCA

Approccio di valutazione definito da standards ISO. è il più usato ed accettato metodo di valutazione delle performance ambientali di un prodotto e/o servizio. Considera l'intero ciclo di vita del prodotto dall'estrazione delle materie prime alla gestione degli eventuali rifiuti generati

Processo di compilazione e valutazione degli ingressi e delle uscite e degli impatti ambientali potenziali di un sistema prodotto attraverso il suo ciclo di vita

## OUTPUT DI UNO STUDIO LCA :

Impronta di carbonio

Impronta idrica





### 1 - GOAL DEFINITION

Definizione degli **obiettivi dell'analisi** e del campo di applicazione (**confini** e **unità funzionale**)



### 2 - ANALISI DI INVENTARIO

Analisi di inventario. finalizzata al reperimento dei dati necessari relativamente a **input** e **output** del sistema



### 3 - ANALISI DEGLI IMPATTI

Conversione ed aggregazione dei dati di inventario in pochi indici sintetici numerici



### 4 - INTERPRETAZIONE DEI RISULTATI

e definizione di potenziali azioni di miglioramento

**Quando fare LCA**



**INDIVIDUARE** i processi che - all'interno del sistema analizzato - sono responsabili del maggior impatto potenziale sull'ambiente.

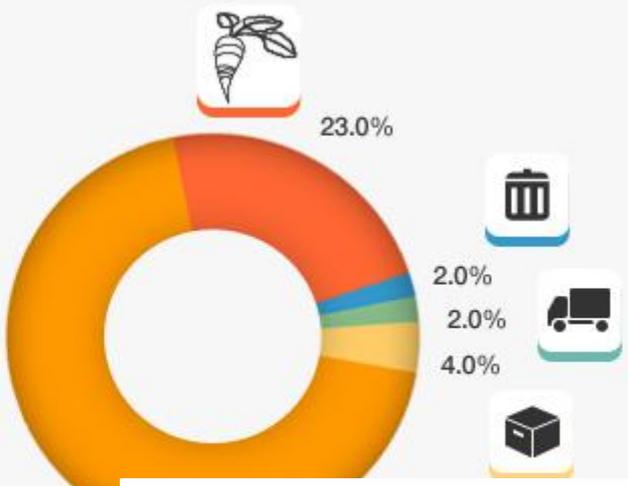


**CONFRONTARE SOLUZIONI** e/o **FILIERE DIVERSE** al fine di individuare quella a minor impatto

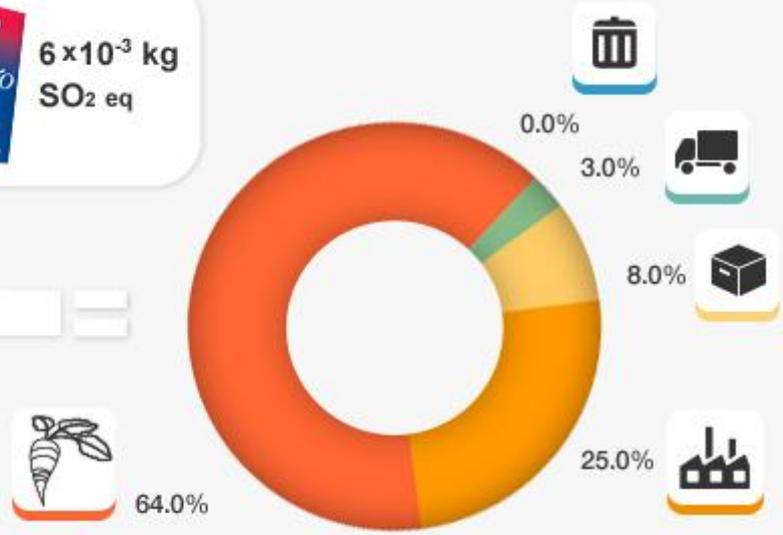
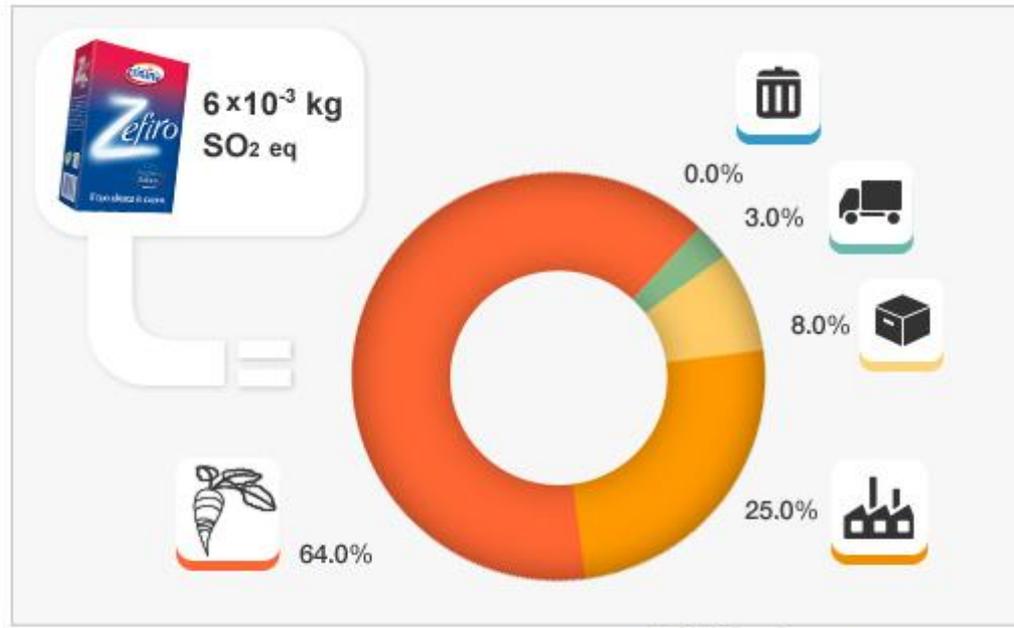
L'unità funzionale considerata nella EPD è **1 chilogrammo di Mozzarella (comprensivo di imballaggio)**; essa definisce il riferimento a cui sono correlate le prestazioni ambientali dichiarate nel documento.



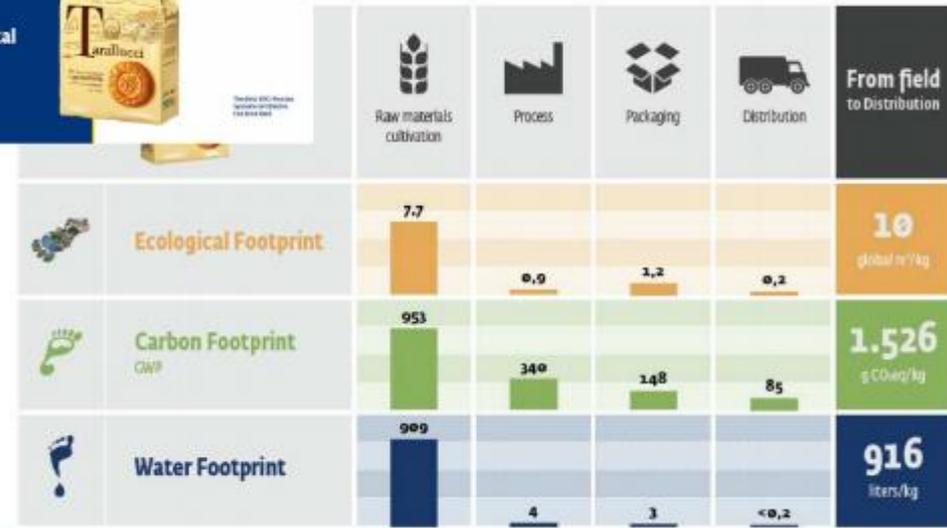
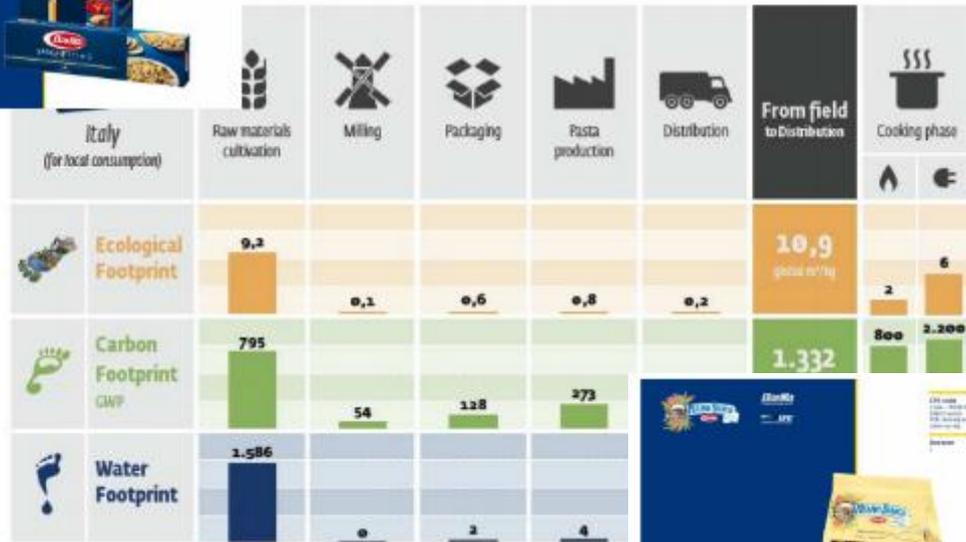
Arrivo latte crudo	Taglio della c...							TOTAL		
Pastorizzazione	Drenaggio d...	Produzione latte	Produzione packaging	Materiali ausiliari	Processo Granarolo	Distribuzione		Conservazione domestica	Fine vita packaging	
Raffreddamento	Taglio del c...		25.3	1.5	<0.1	3.1	0.2	<b>30.1</b> global m <sup>2</sup> /kg	1.2	<0.1
Aggiunta del caglio	Coagulazi...		7.99	0.42	<0.01	1.23	0.08	<b>9.72</b> kg CO <sub>2</sub> eq/kg	0.43	0.02
			9.370	<10	<10	40	<10	<b>9.410</b> litri/kg	<10	<10
		LE IMPRONTI AMBIENTALI								
		ECOLOGICAL FOOTPRINT								
		CARBON FOOTPRINT								
		VIRTUAL WATER CONTENT								



- Fase agricola
- Trasformazione industriale della barbabietola
- Confezionamento
- Distribuzione
- Smaltimento astuccio

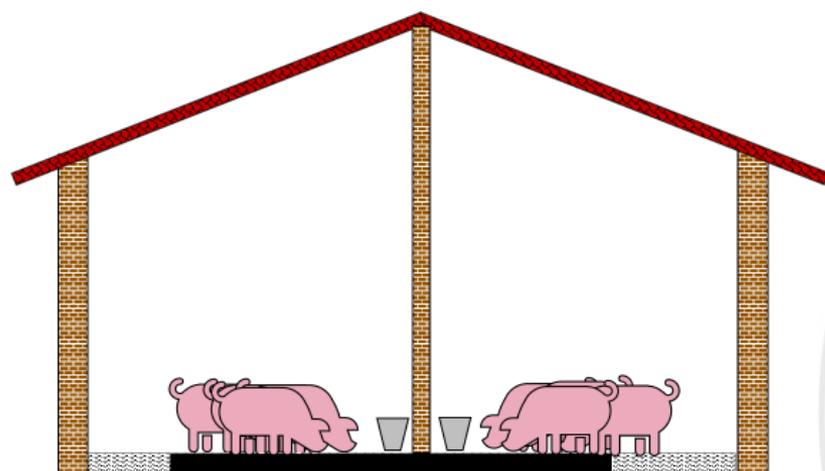


- Fase agricola
- Trasformazione industriale della barbabietola
- Confezionamento
- Distribuzione
- Smaltimento astuccio
- Dati riferiti ad un Kilo di zucchero confezionato

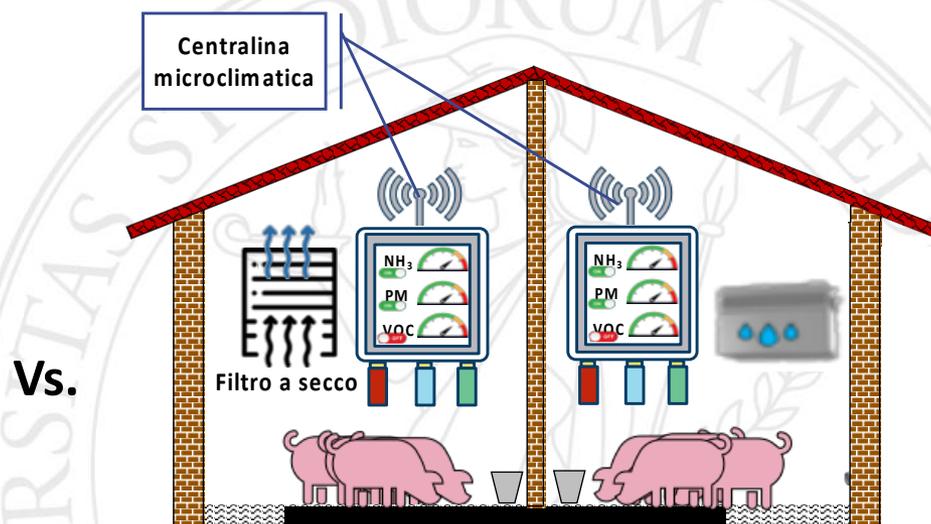




Potenziale influenza del trattamento dell'aria con scrubber a umido sull'impatto ambientale della produzione di suino pesante → Valutazione con approccio *Life Cycle Assessment*



**Scenario base**



**Vs.**

**Scenario alternativo**

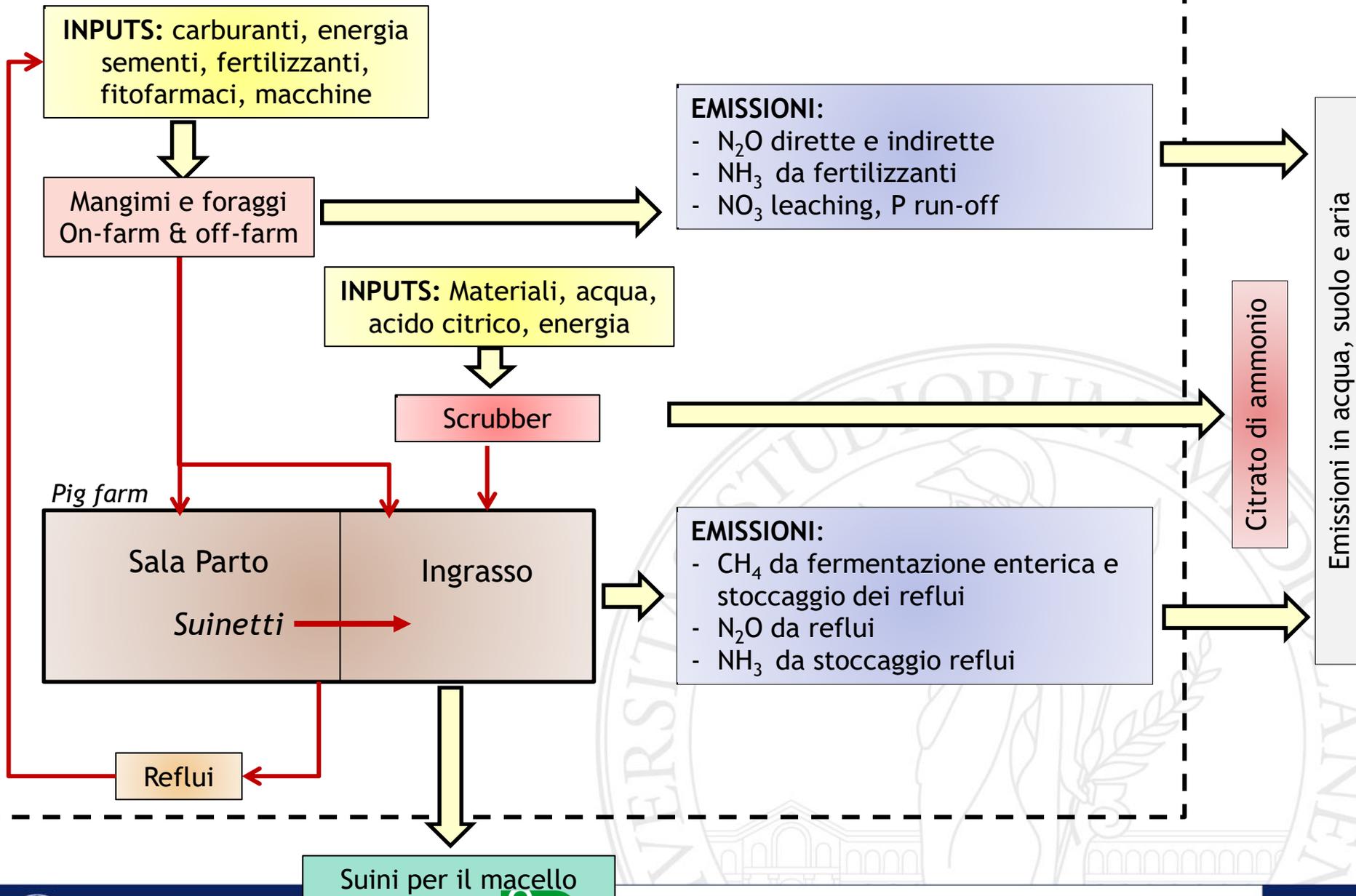
→ Azienda specializzata nella produzione a ciclo chiuso di suini pesanti (c.a 160 kg a macello)



→ Unità funzionale: 1 kg di peso vivo (PV) prodotto, pronto per la macellazione

→ Confini del sistema: «cradle-to-farm gate»





## ANALISI DI INVENTARIO

### Dati primari:

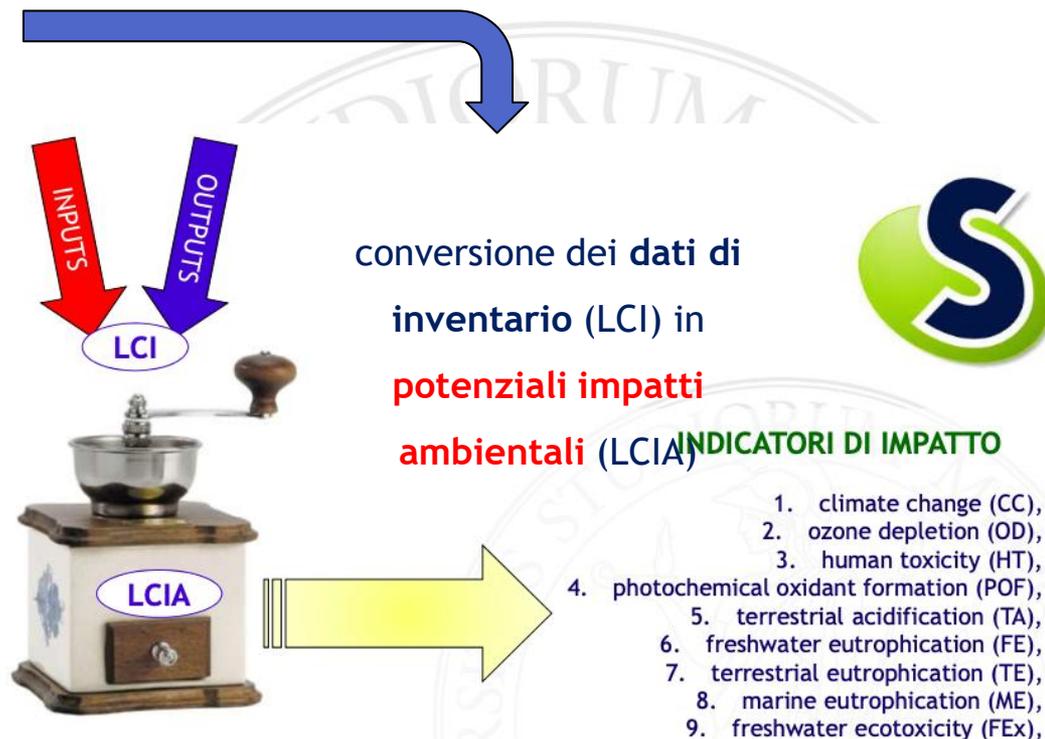
- ciclo produttivo suino → questionari con personale dell'azienda agricola
  - scrubber → azienda costruttrice
- Scrubber, in acciaio inox 600 kg, 10 anni di vita utile e un'efficienza di abbattimento del 70% dell'ammoniaca

### Dati secondari (EMISSIONI):

- gas climalteranti → Linee guida IPCC
- ammoniaca → Linee guida EEA

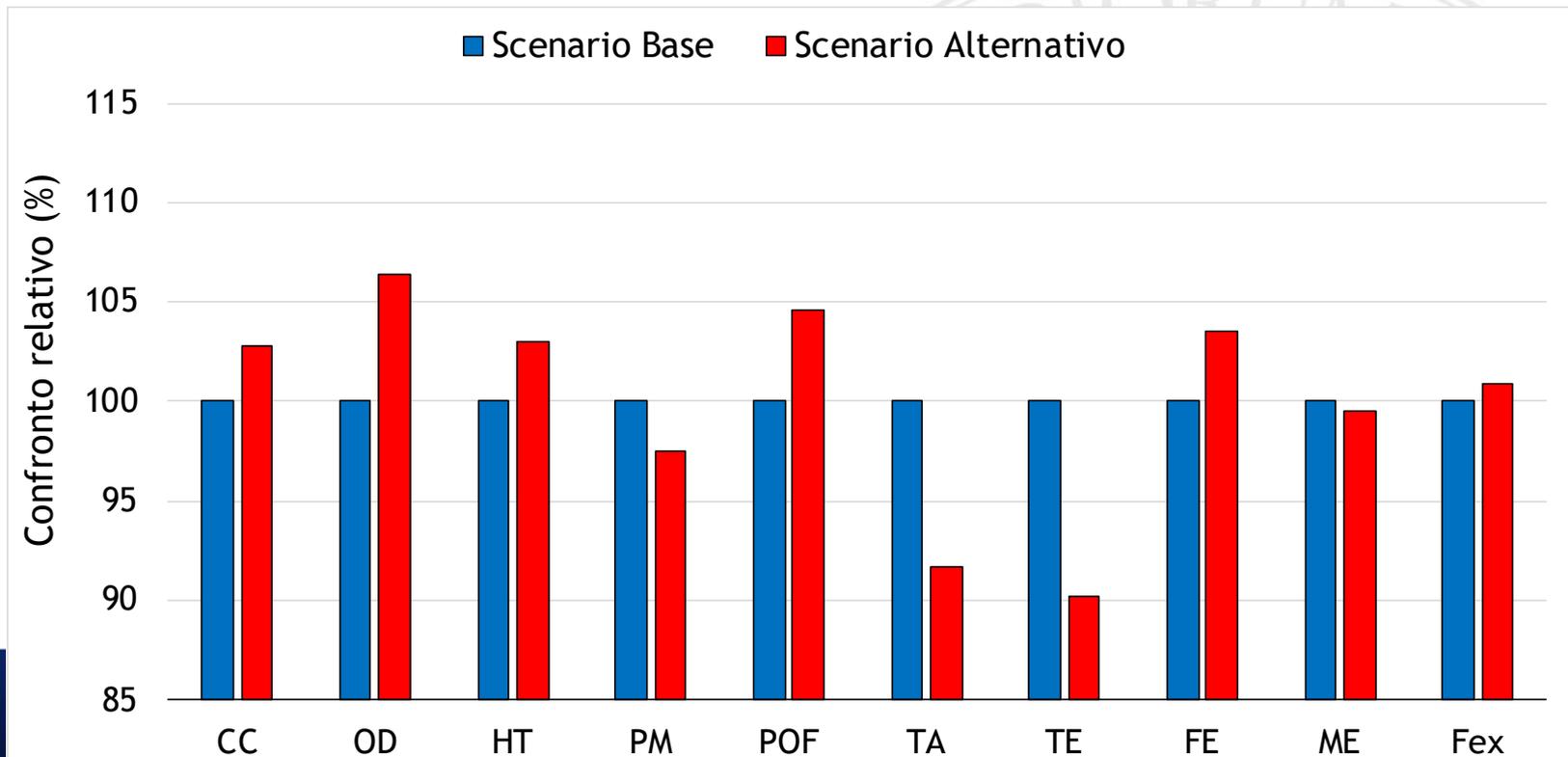
### Dati Background:

Ecoinvent Database v.3

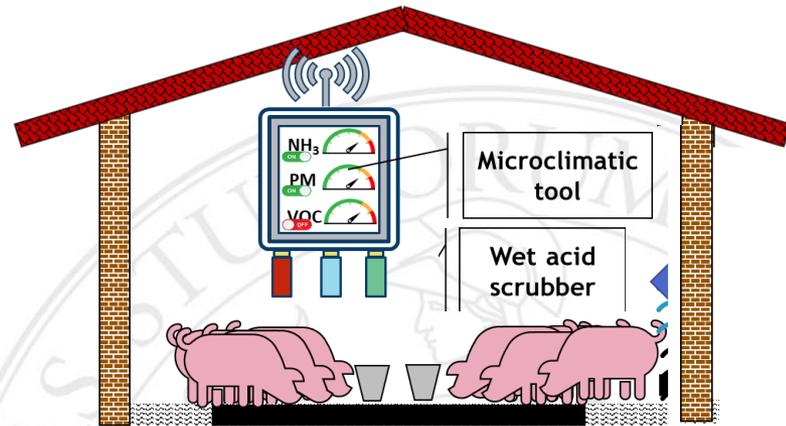


## Risultati espressi per 1 kg di Peso Vivo

Categoria d'impatto	Unità di misura	BS	AS	Δ (%)
Climate change	kg CO <sub>2</sub> eq	3.55	3.65	2.9
Ozone depletion	kg CFC-11 eq · 10 <sup>-7</sup>	3.12	3.32	6.5
Human toxicity	CTUh · 10 <sup>-7</sup>	7.08	7.29	3.0
Particulate matter formation	kg PM <sub>2.5</sub> eq · 10 <sup>-3</sup>	3.28	3.20	-2.4
Photochemical ozone formation	kg NMVOC eq · 10 <sup>-2</sup>	1.08	1.13	4.7
Acidification	molc H <sup>+</sup> eq	0.12	0.11	-8.5
Terrestrial eutrophication	molc N eq	0.51	0.46	-9.3
Freshwater eutrophication	kg P eq · 10 <sup>-4</sup>	4.49	4.65	3.5
Marine eutrophication	kg N eq · 10 <sup>-2</sup>	1.93	1.92	-0.2
Freshwater ecotoxicity	CTUe	23.74	23.95	0.9



- Impatto positivo sulle categorie d'impatto influenzate dall'emissione di  $\text{NH}_3$ , mentre gli altri impatti ambientali aumentano, seppur leggermente
- Possibile collegamento con un sistema di centraline *Smart* per accensione quando le concentrazioni superano valori soglia → Ottimizzazione dei consumabili



- Valorizzazione del citrato di ammonio prodotto ?
- Problemi operativi ?



Social Life Cycle Assesment è una metodologia di valutazione degli impatti sociali di prodotti e servizi lungo il loro ciclo di vita.

## Metodo «Reference Scale», definizione di Indicatori e la definizione di Scale di Valutazione

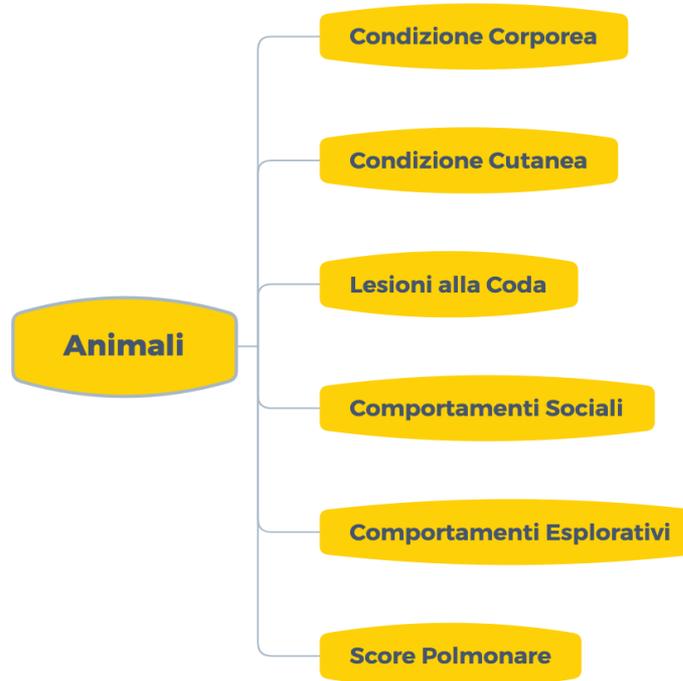
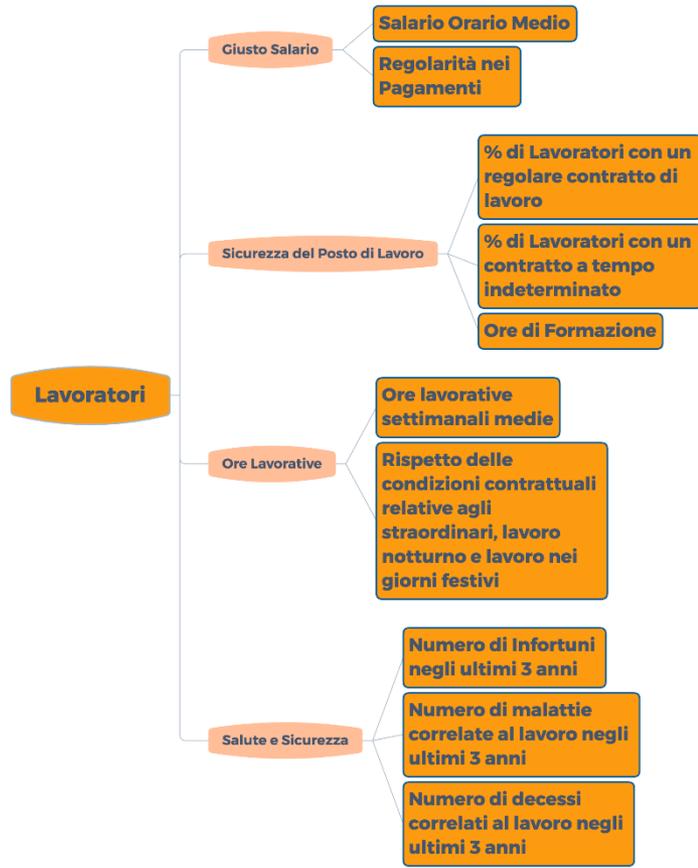
- 1) Scelgo gli stakeholders
- 2) Scelgo gli indicatori
- 3) Definisco le scale di valutazione
- 4) Raccolgo informazioni nelle aziende
- 5) Confronto i valori rilevati con la scala di valutaizione

Lavoratori

Società

Comunità  
Locali

Animali



Sono state definite delle Scale di Valutazione a quattro intervalli:

**Impegnato:**  
Impatto Positivo

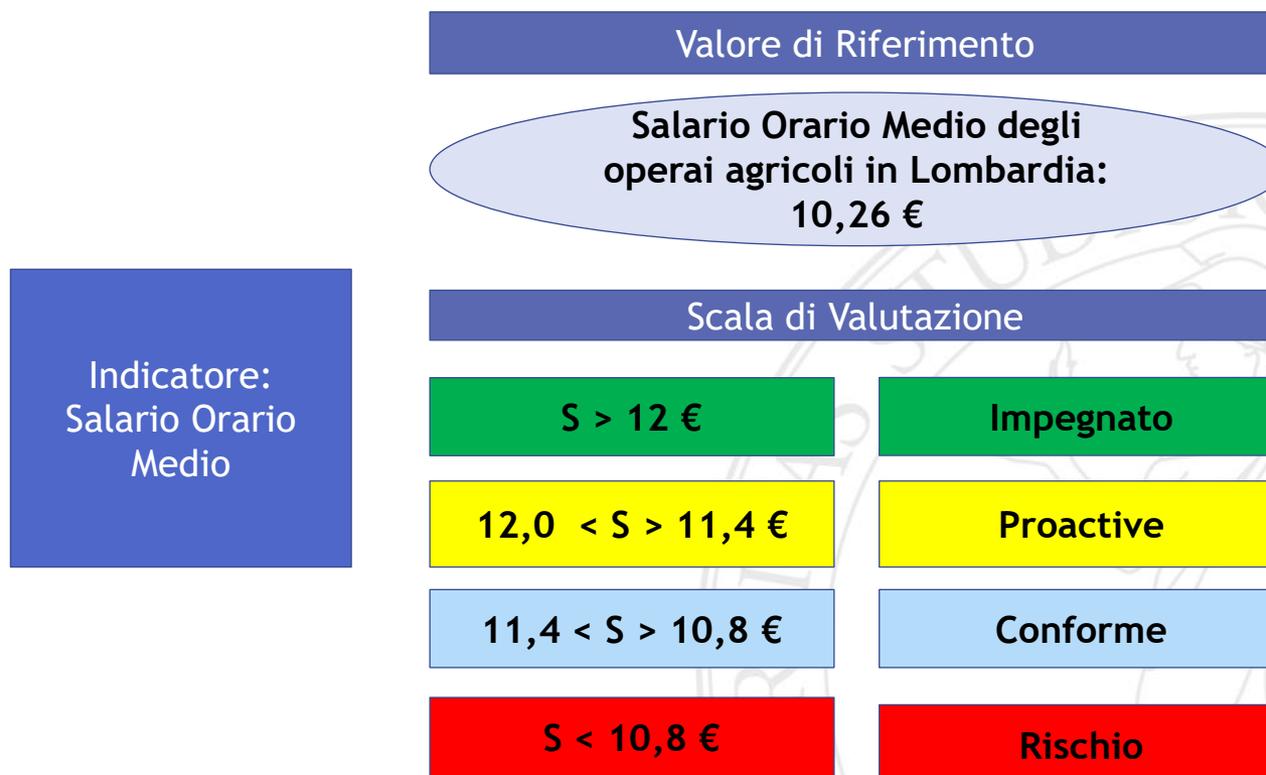
**Proattivo:**  
Lievemente al di sopra del valore di riferimento

**Conforme:**  
Conforme al Valore di Riferimento:  
Impatto Neutrale

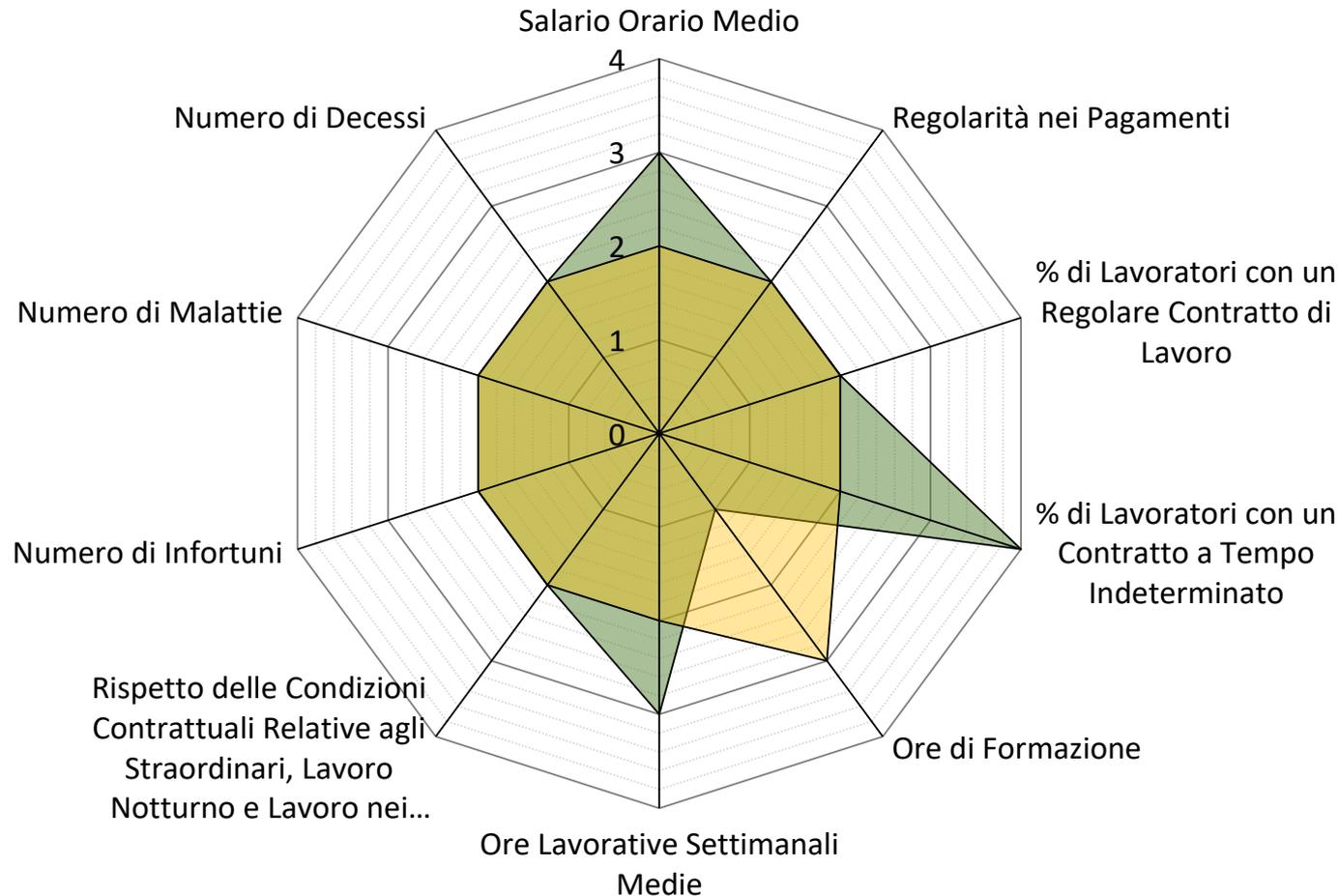
**Rischio:**  
Al di sotto del valore di riferimento: Impatto Negativo

Per ogni indicatore è stato individuato un valore di riferimento (reference value), e partendo da questo valore è stata definita una scala di valutazione per valutare le "situazione" raccontata dagli indicatori.

Per alcuni indicatori è stato considerato che non possono generarsi impatti positivi sugli stakeholders dalla "situazione" raccontata dagli indicatori.



- Azienda A
- Azienda B



4 Impegnato

3 Proactive

3 Conforme

1 Rischio



L'azienda A risulta essere per lo più Conforme (7/10) mentre riguardo al tema della stagionalità-precarietà del lavoro l'azienda è particolarmente virtuosa (100% contratti tempo indeterminato).

## Problema

Benefici per l'ambiente, il benessere animale e la collettività ma costi per l'allevatore?

Chi paga?

- Allevatore
- Consumatore (aumento del prezzo di valorizzazione del prodotto)
- «Società» (investimenti a fondo perduto? Premi per l'installazione dei dispositivi?)

## Quanto costa?

- Investimenti 25000 euro + installazione
- Funzionamento (consumo di elettricità, acido citrico, acqua, manodopera)

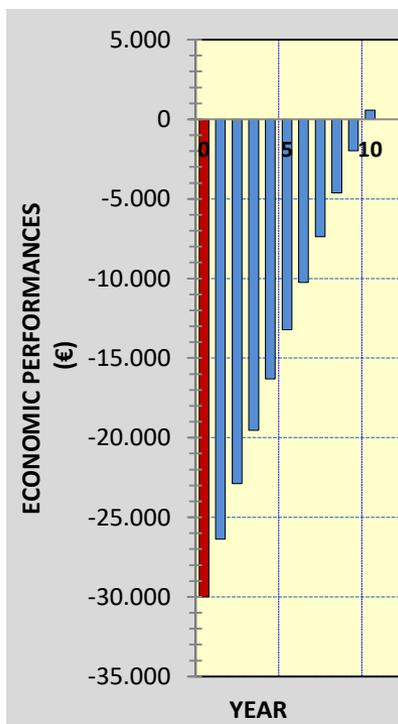


## Considerando

- Emissione media 2,5 kg NH<sub>3</sub>/capo/anno durante ingrasso
- 30 m<sup>3</sup>/posizione/ora e 6700 m<sup>3</sup>/h di aria trattata
- Concentrazione di NH<sub>3</sub> 10 mg/m<sup>3</sup>
- 235 suini «trattati» e abbattiamo circa 410 kg NH<sub>3</sub>/anno

**HP 1** → CFP 0

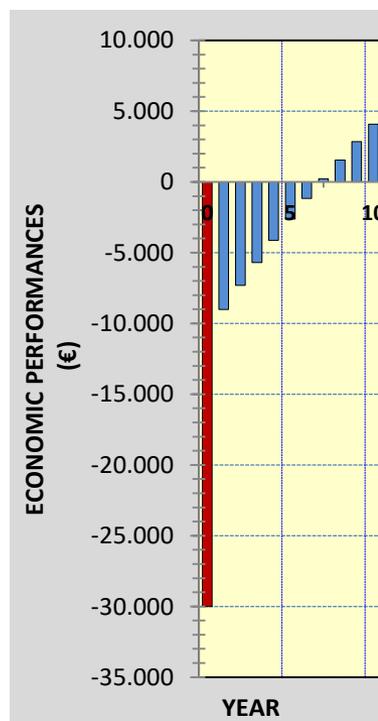
Var prezzo 0,15 €/kg



**VAN** 574 € (2%)

**HP 2** → CFP 20000 €

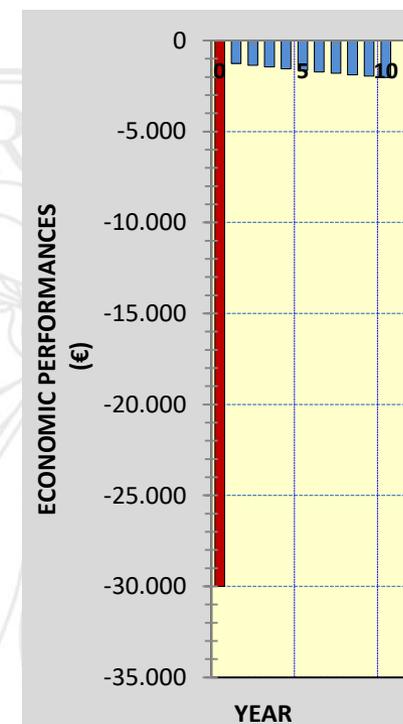
var prezzo 0,10 €/kg



**VAN** 4080 € (14%)

**HP 3** → CFP 30000 €

var prezzo 0,05 €/kg



**VAN** -2000 € (-7%)

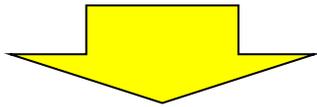
Non si può pensare che a sostenere i costi aggiuntivi siano gli allevatori pena la mancata adozione della tecnologia (e di altre che pur efficienti da un punto di vista ambientale e sociale comportano un aumento dei costi di produzione)

Soluzione?

- Sensibilizzazione del consumatore, valutazione della disponibilità a pagare?
- Adeguato meccanismo di incentivazione attraverso misure specifiche. Un report della Commissione Europea calcola in 17 €/kg  $\text{NH}_3$  i costi ambientali e sociali legati all'emissione di 1 kg di ammoniaca in Unione Europea...



trattamento dell'aria → interessante opzione per la **mitigazione dell'impatto ambientale** dell'allevamento suino, benefici sociali attesi...



miglioramento della **qualità dell'aria** in Pianura Padana potrebbe essere significativo grazie alla sua adozione diffusa e anche una giustificazione alla definizione di specifici quadri di incentivazione

*ulteriori attività future:*

- operatività con diverse condizioni di ventilazione delle strutture
- Nuova valutazione economica e ambientale
- Valutazione del beneficio sociale considerando gli effetti sul benessere animale
- Valorizzazione del citrato di ammonio





APPROACh



GRAZIE PER  
L'ATTENZIONE

[jacopo.bacenetti@unimi.it](mailto:jacopo.bacenetti@unimi.it)



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO



**J. Bacenetti**  
Valutazione dei benefici ambientali, economici e sociali  
6 novembre 2021