

Problemi Igienici nella Produzione di Biogas

Esempio: Clostridium botulinum

Helge Böhnel
Göttingen, Germania

Clostridium botulinum

- batterio anaerobo del fondo
- spore
- produce neurotossine

Tossina botulinica causa la malattia „botulismo“ nell'uomo e negli animali

Riguarda i muscoli e il metabolismo fisiologico

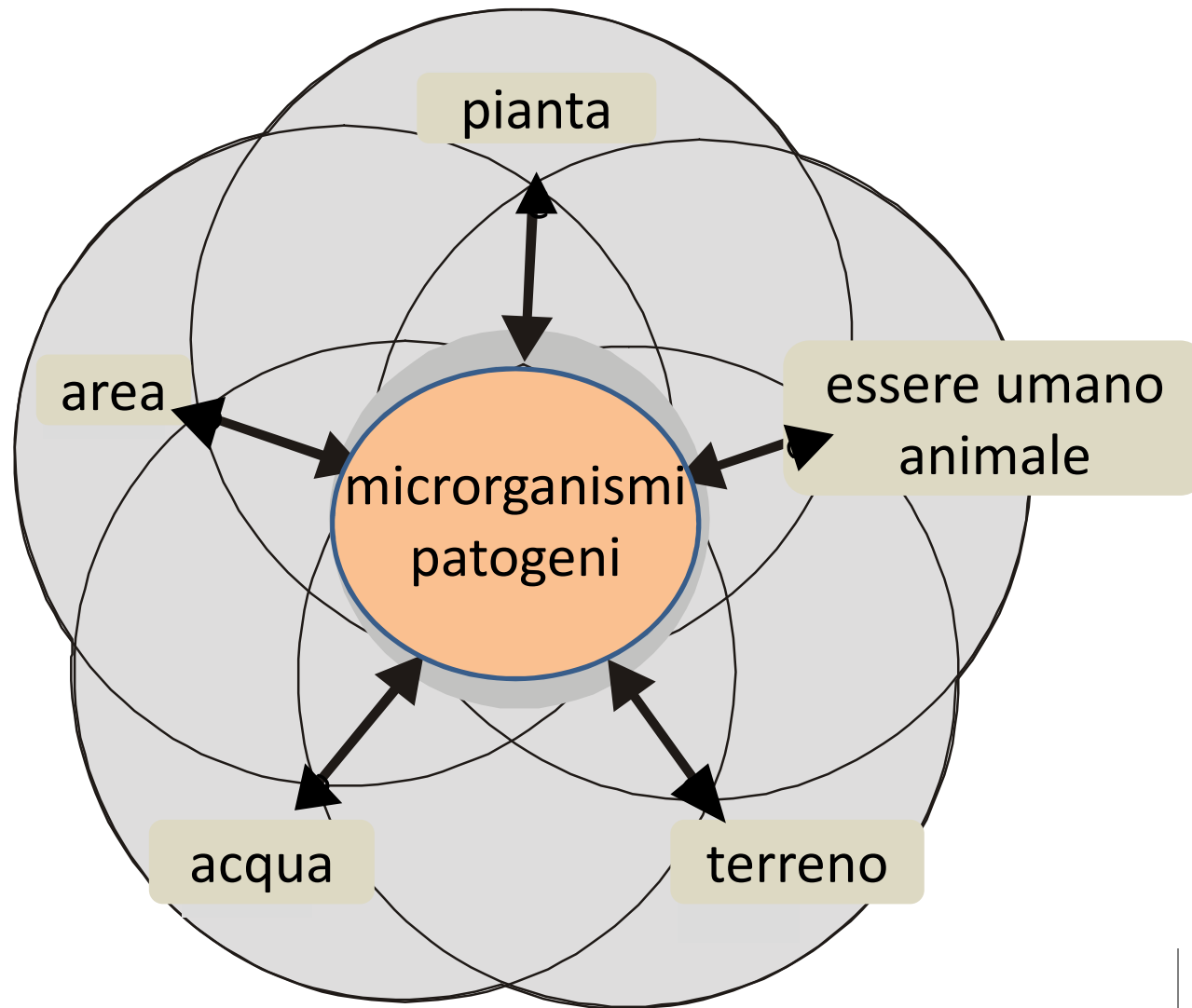
Clostridium botulinum

Le spore possono sopravvivere
per centinaia di anni

I patogeni possono insediarsi in
nuove regioni

I problemi si manifestano
spontaneamente

Il microrganismo patogeno nell'ambiente



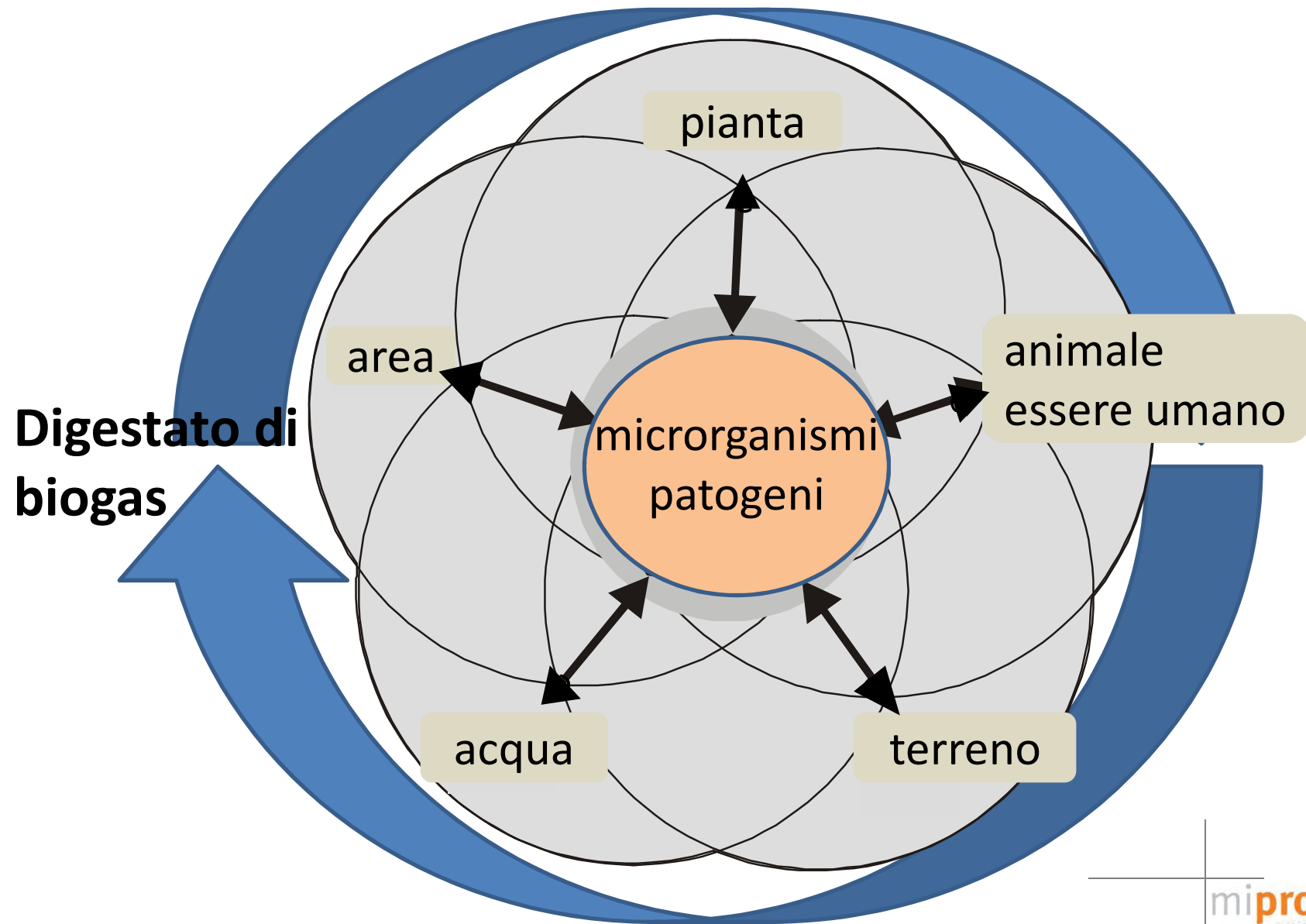
Fattori rilevanti

- aumento del numero di microrganismi patogeni causato dall'incremento del numero di animali
- mutazione genetica nell'ambiente
- importi di batteri non endemici tramite mangime
- mutazione dell'ospite o vettore di malattia (alto rendimento)
- cambiamenti nella biodiversità microbiologica

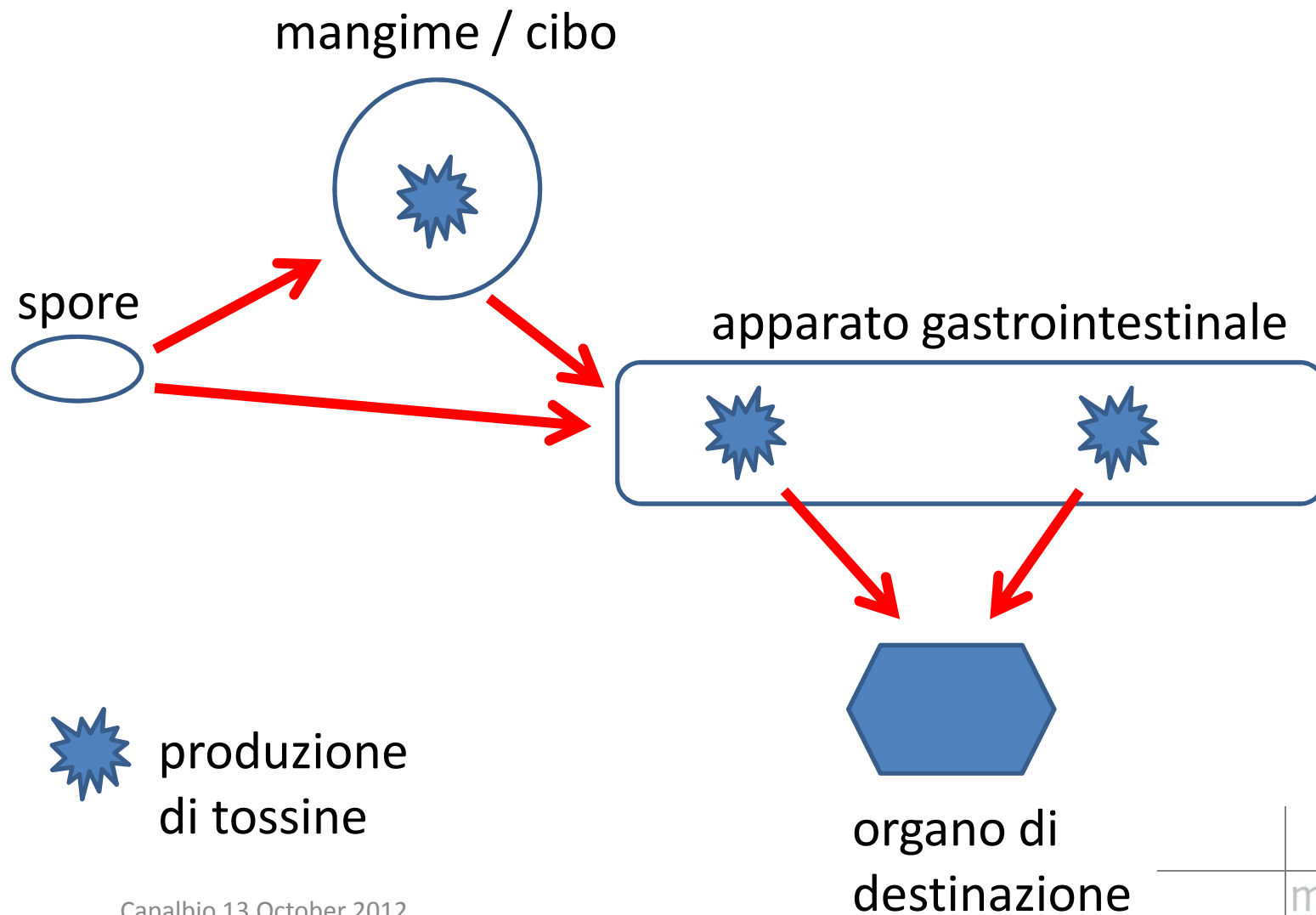


Aumento del rischio

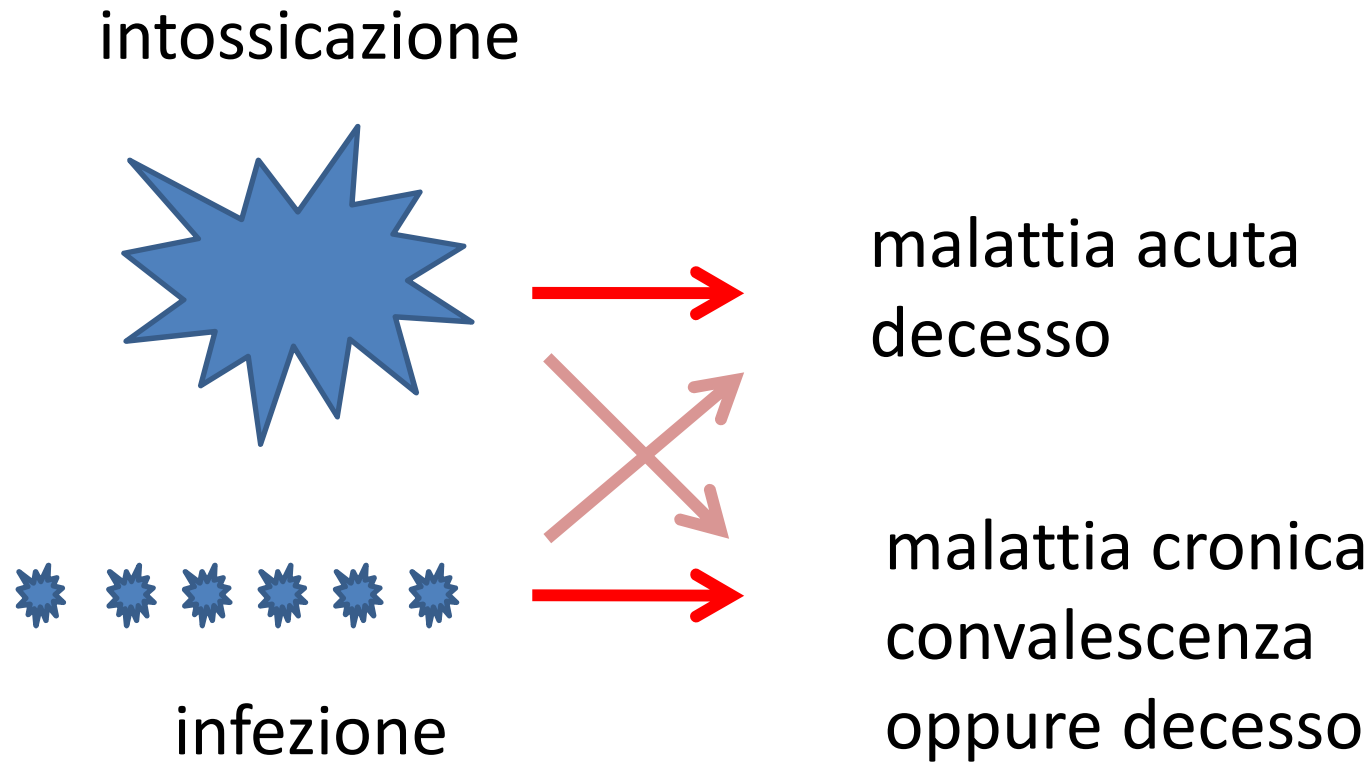
Effetto sull'ambiente



Genesi della malattia „botulismo“



Sviluppo della malattia



Malattia acuta



Foto: P. Rademacher

Capalbio 13 October 2012

Malattia acuta



Foto: F. Gessler

Capalbio 13 October 2012

Malattia acuta



Foto: Cindy Yamakawa, internet

Malattia cronica



Foto: B. Neufeld

Capalbio 13 October 2012

Malattia cronica



Foto: A. Grosse Herrenthey

Malattia cronica



Foto: H. Böhnel

Capalbio 13 October 2012

Agricoltori malati in contatto con animali malati

botulismo cronico

patologia clinica

diagnosi clinica

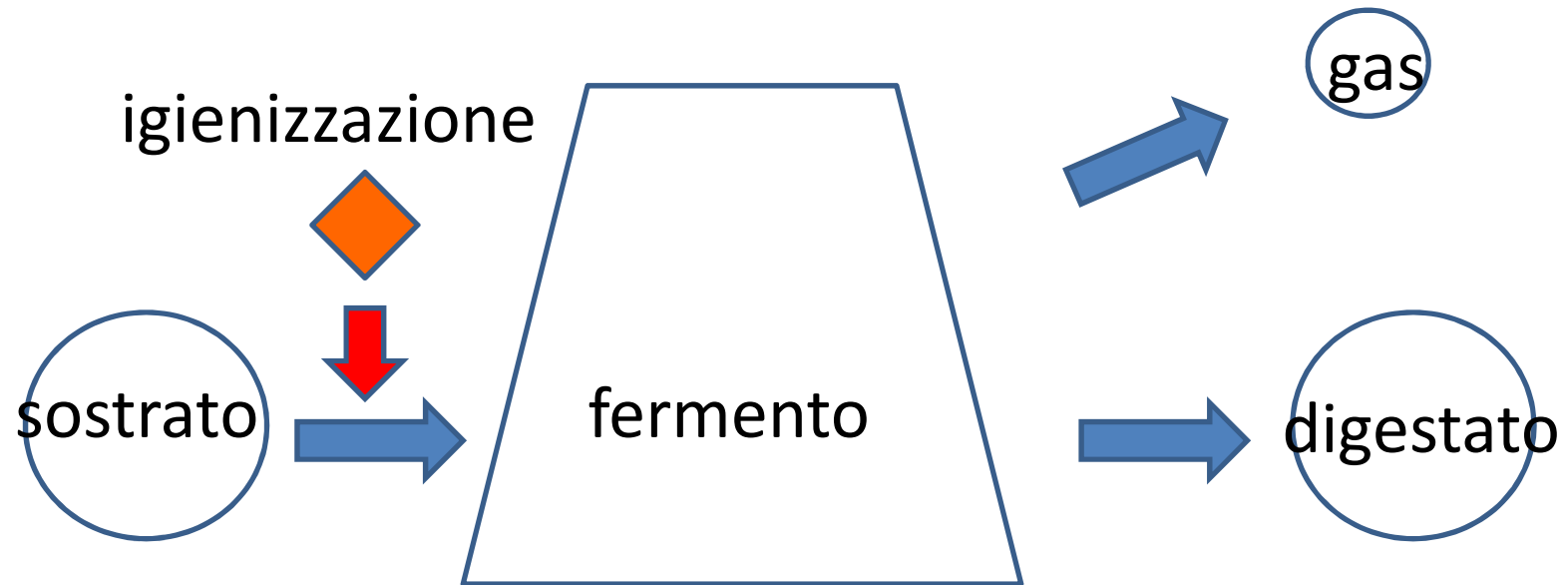
diagnosi di laboratorio

guarigione?

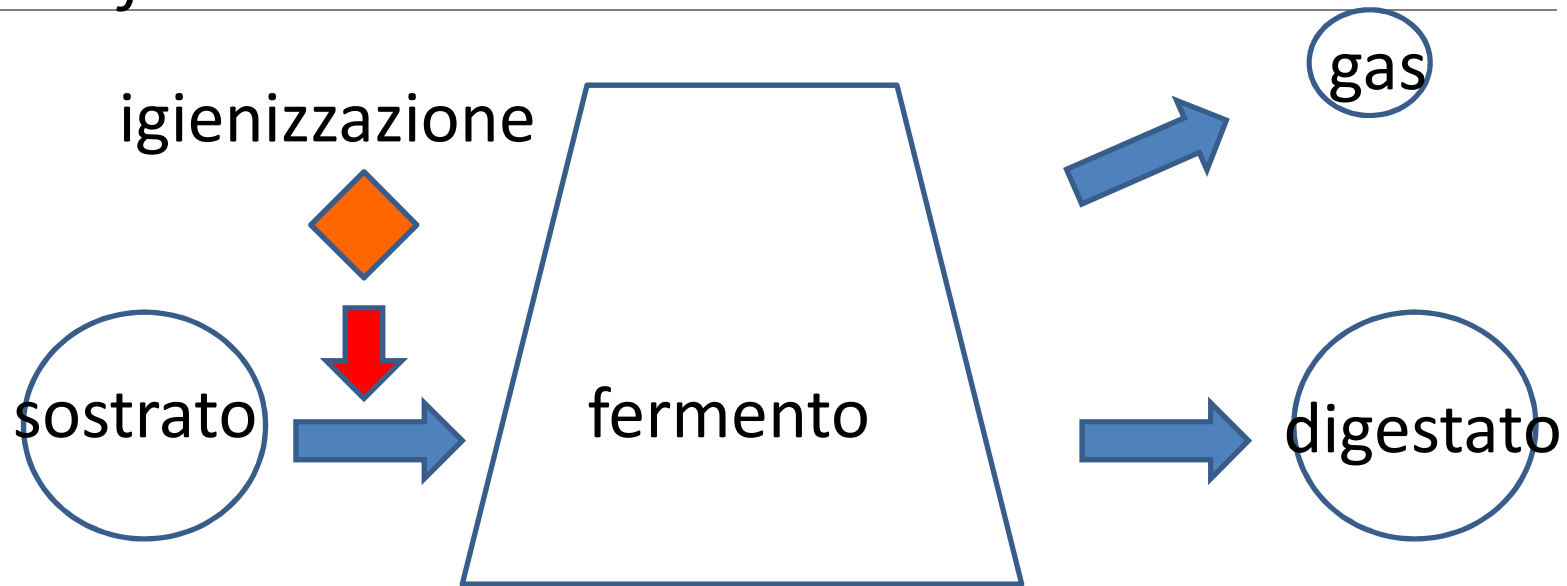
incerta

prevenzione?

Schema della produzione di biogas



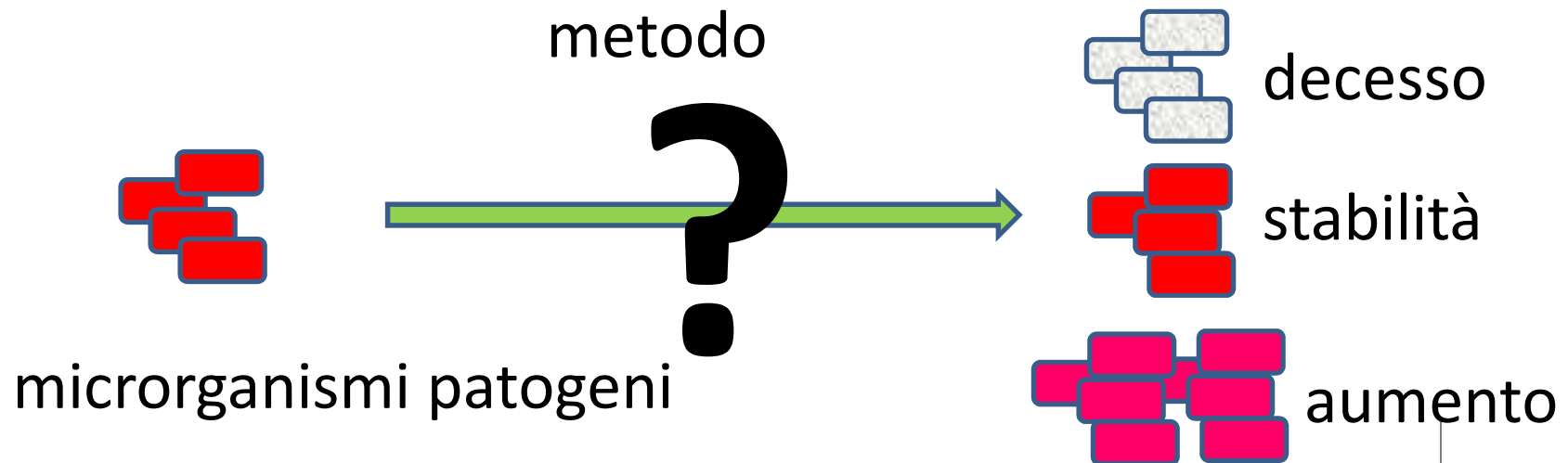
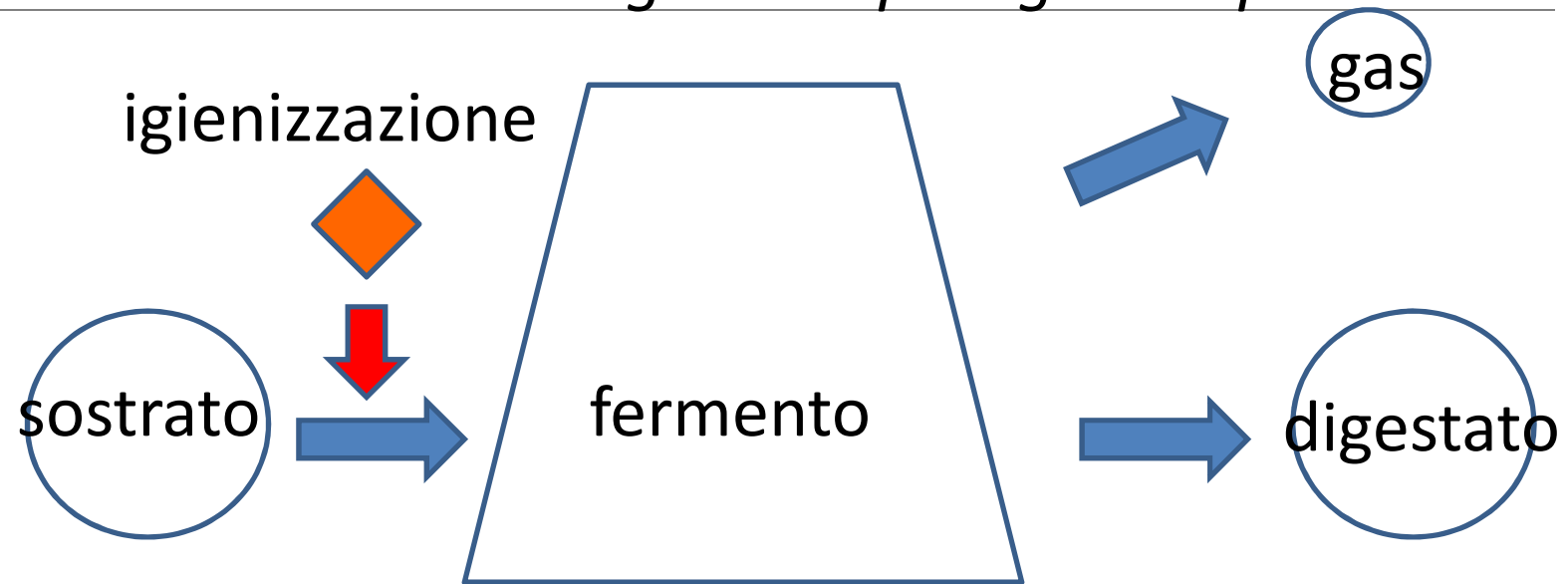
Trasformazione di biomassa in concime



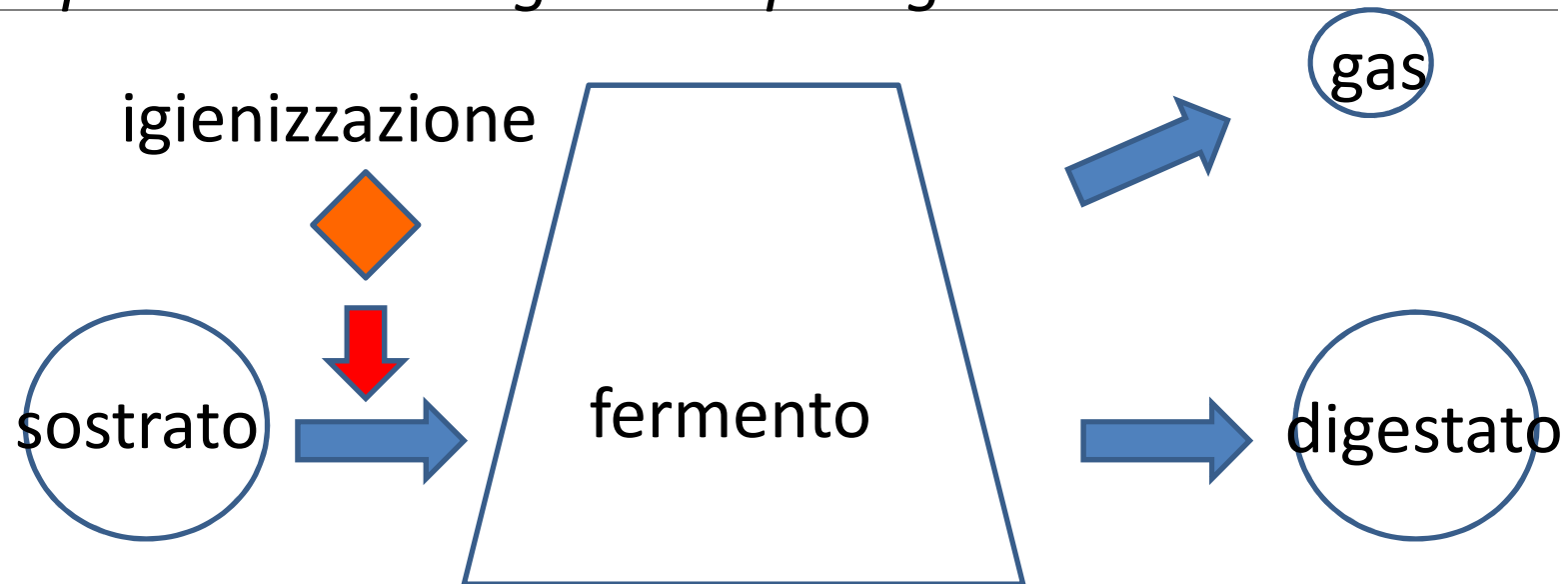
digestione anaerobica di materiale organico per la produzione di concime (95 % del sostrato)

Effetto collaterale: produzione di biogas (solo del 5 %)

Evoluzione dei microrganismi patogeni importati



Importo di microrganismi patogeni tramite il sostrato



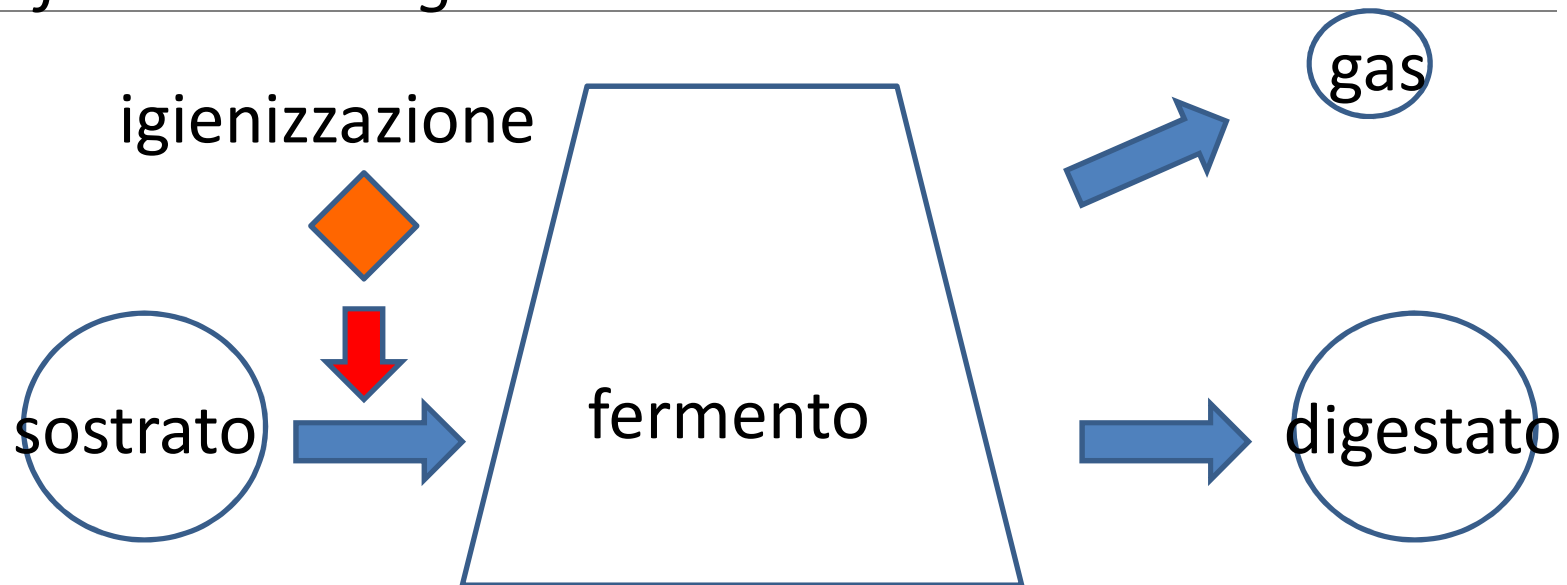
↑
piante energetiche contengono

- materiale vegetale
- terra, polvere, escrementi animali
- acque di superficie
- animali deceduti (vettori)

← Sostanze
aggiunte

- diserbanti,
- pesticidi
- sostanze
chimiche

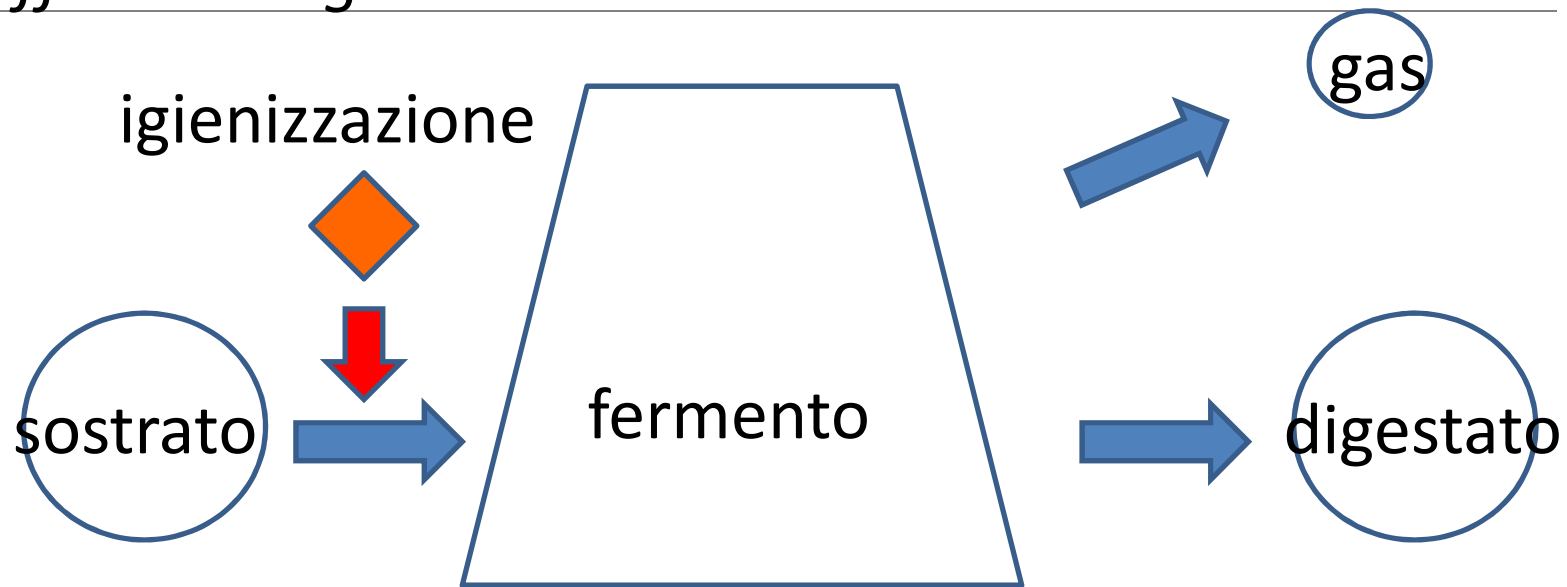
Influenza dell'igienizzazione



Cosiddetta igienizzazione

- le spore batteriche e i patogeni termoresistenti possono sopravvivere
- le sostanze chimiche non hanno alcun effetto
- ommissione meccanica per errore
- svariati requisiti legali

Effetti dell'igienizzazione

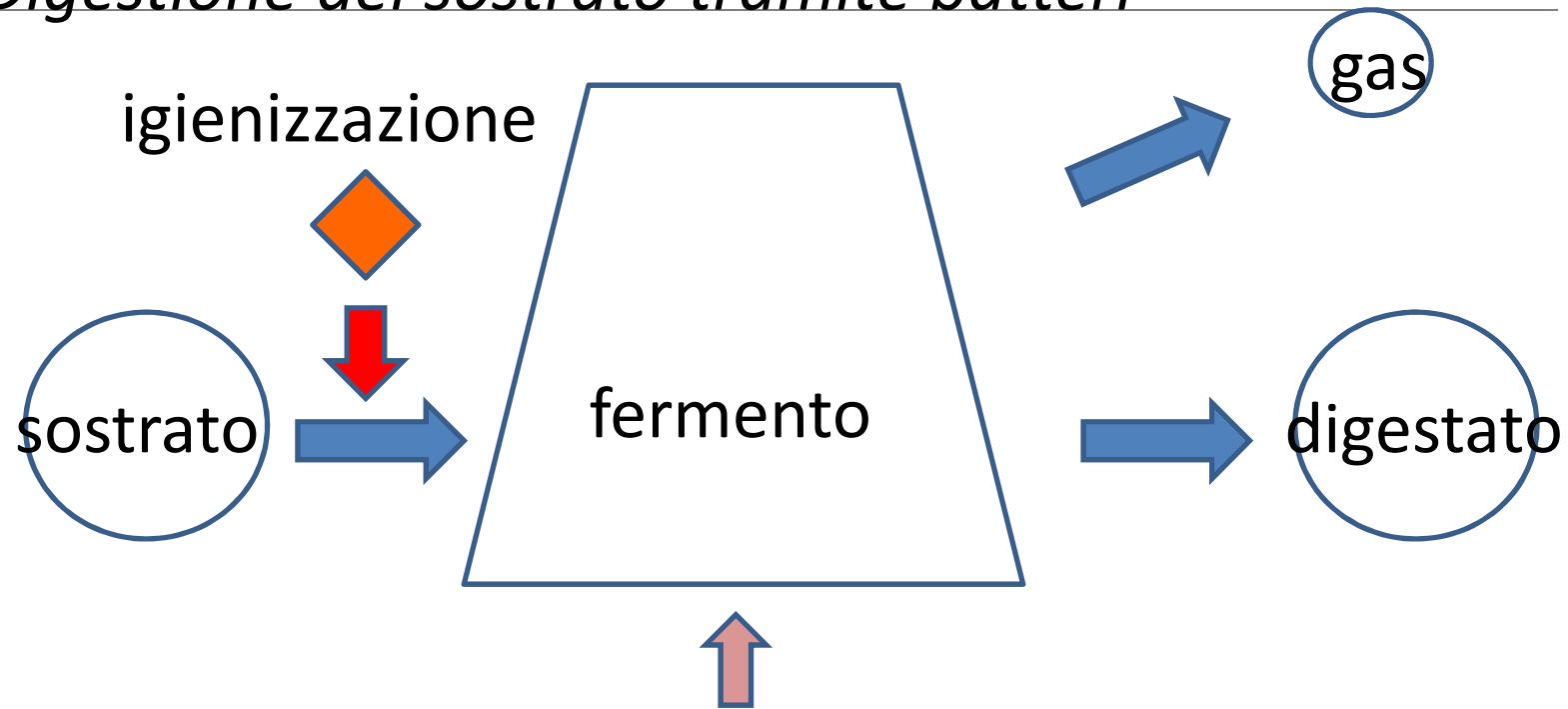


- spore di botulino attivate
- tossina di botulino distrutta

Tesi:

microrganismi patogeni sono eliminati,
sopravvivono „i non patogeni“

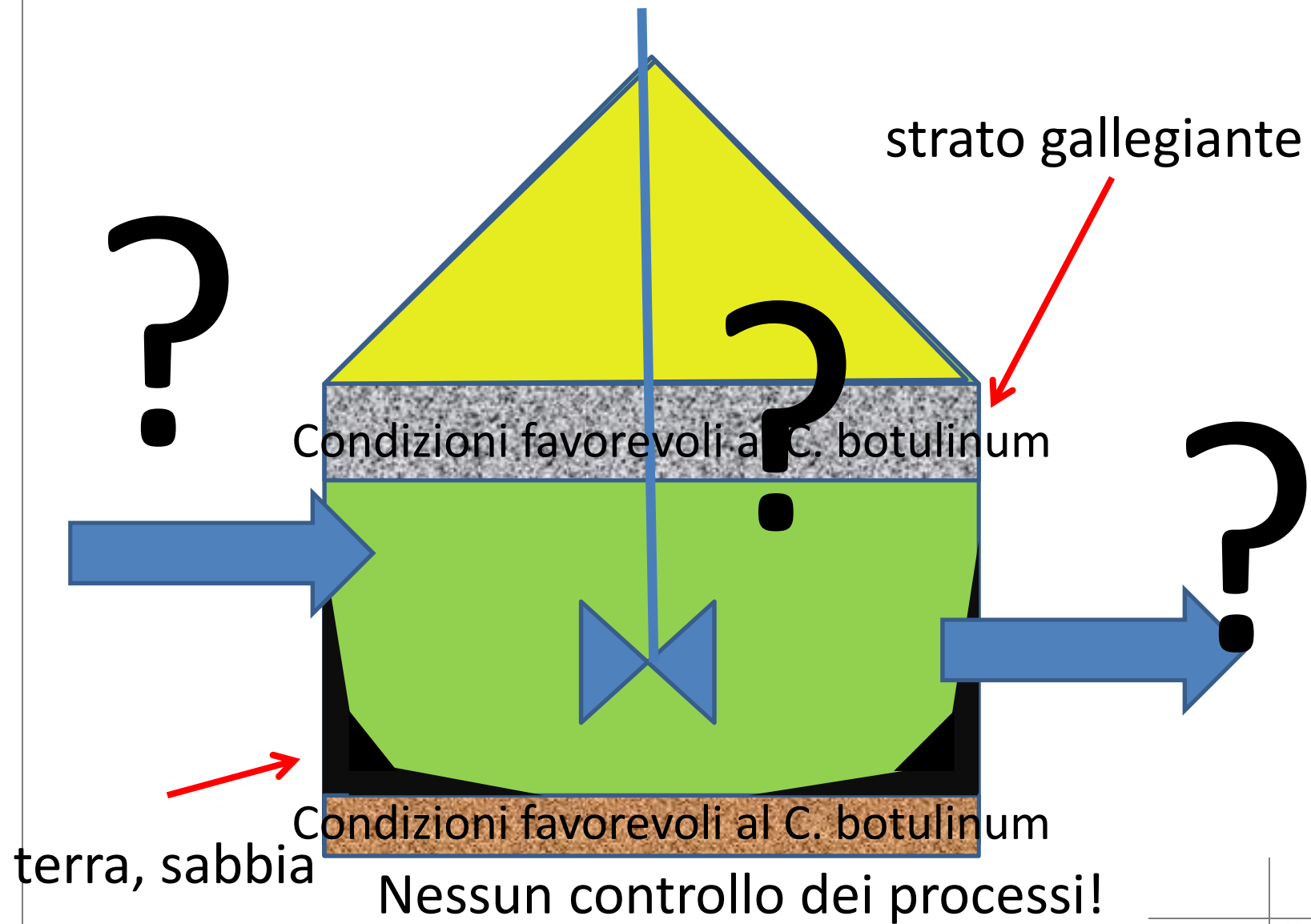
Digestione del sostrato tramite batteri



Colture di batteri anaerobi

- > 90 % sconosciuti
- interazioni ignote
- effetto di antibiotici, pesticidi e diserbanti
- problemi meccanici relativi alla miscela

Problemi meccanici nel momento della miscela



Eliminazione dello strato di fondo

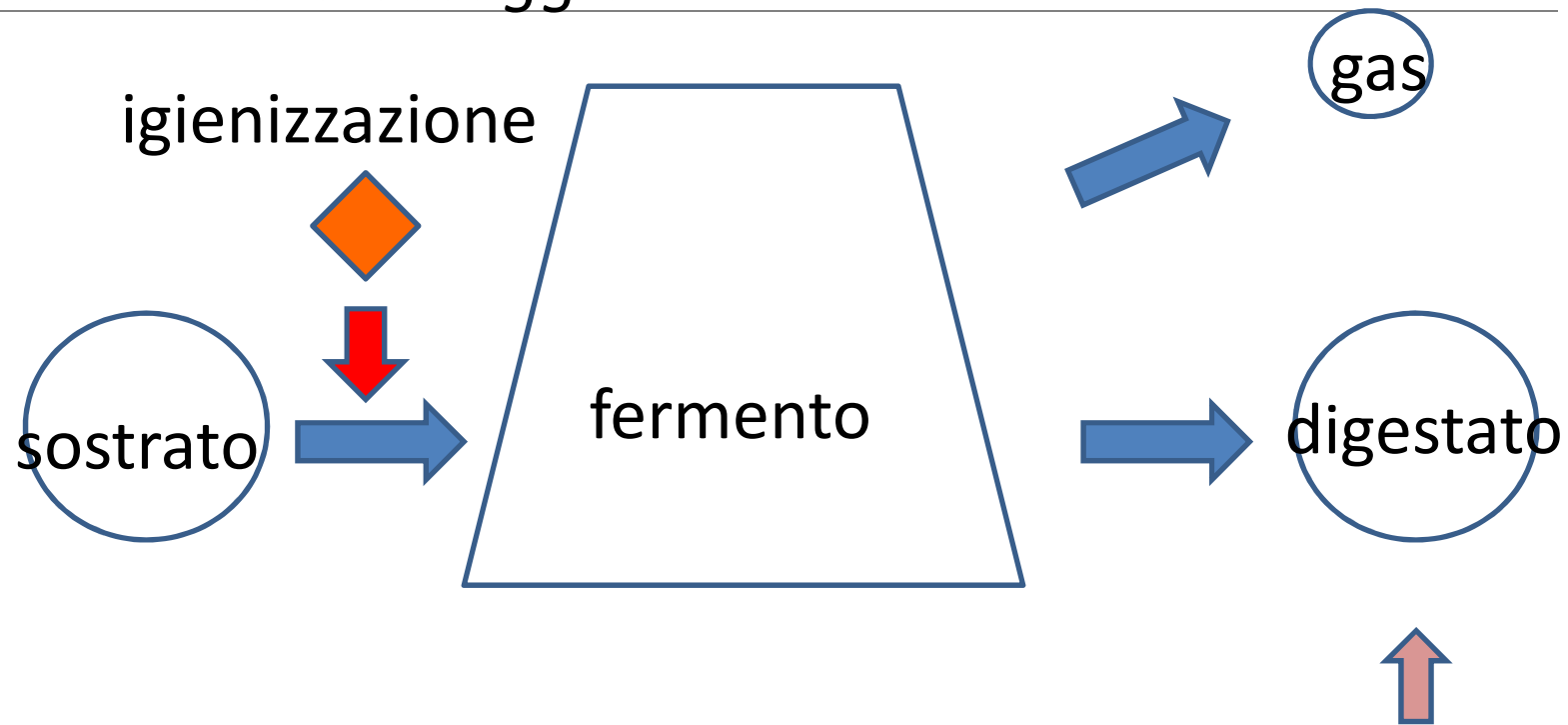
Tuta e
mascherina
di
protezione
delle vie
respiratorie



Dove si lascia il
fermento?

Internet: BGETEM

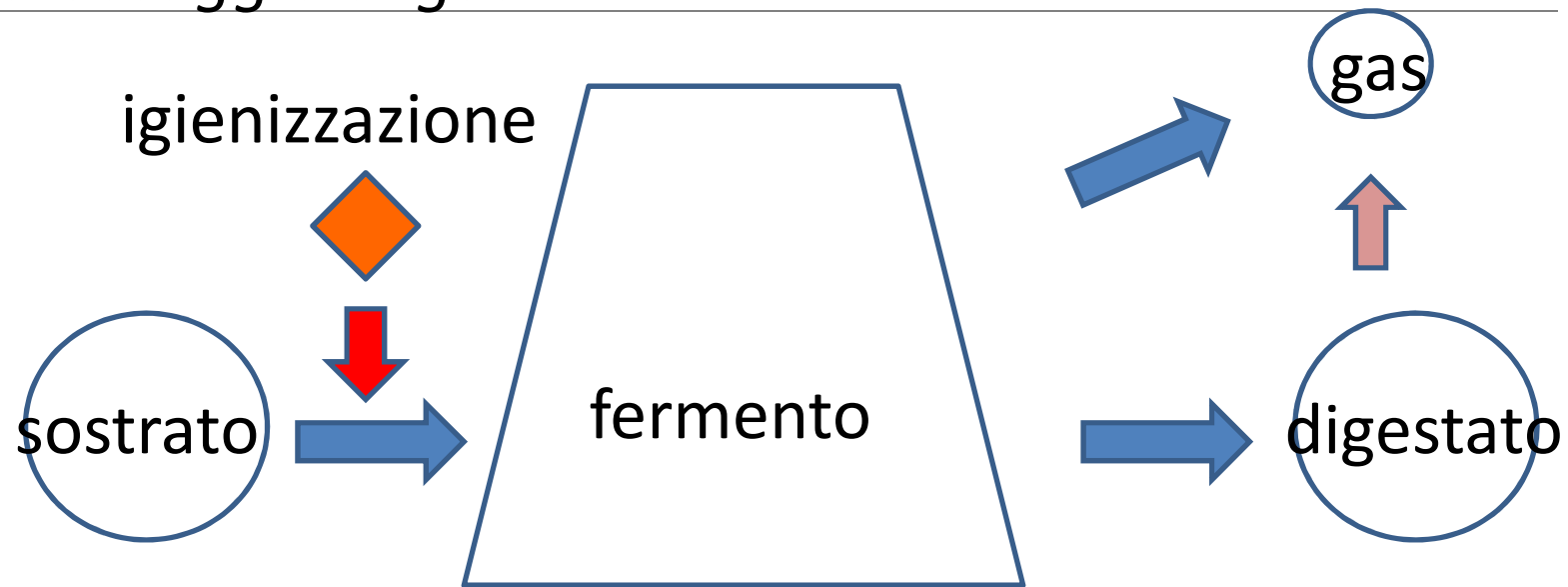
Cisterna di stoccaggio



Condizioni di stoccaggio non controllate

- temperature
- tempo (mesi)

Stoccaggio di gas

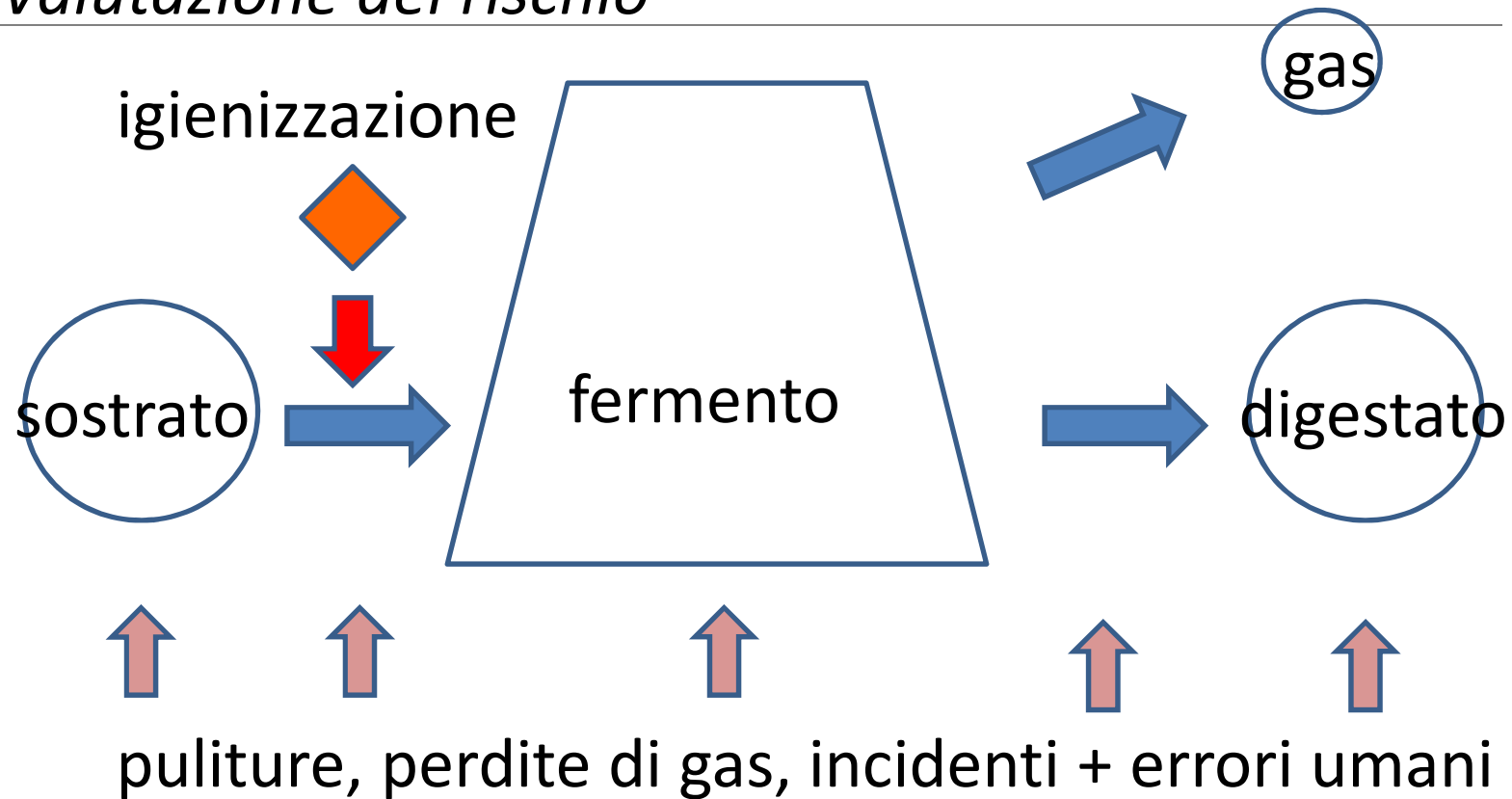


gas

- odori
- aerosoli
- biofilm nelle tubazioni
- perdita di gas

I gas non sono sterili

Valutazione del rischio



- **rischio per**
addetti ai lavori
ambiente (esseri umani, animali, piante)

Smaltimento illegale



Foto: Umweltbund

Capalbio 13 October 2012

Ricerche di laboratorio

Alcuni risultati di laboratorio relativi a Clostridium botulinum

numero	positivo			autore
	Alimen- tazione	fermento	digestato	
31			10	Böhnel + Gessler, Göttingen
66			43	Krüger et al., Leipzig
74			5	Köhler, Potsdam
altri	0	0	0	altri

Risultati positivi: indicano rischi per la salute

Ricerche di laboratorio

Analisi Metagenomica 16S rDNA

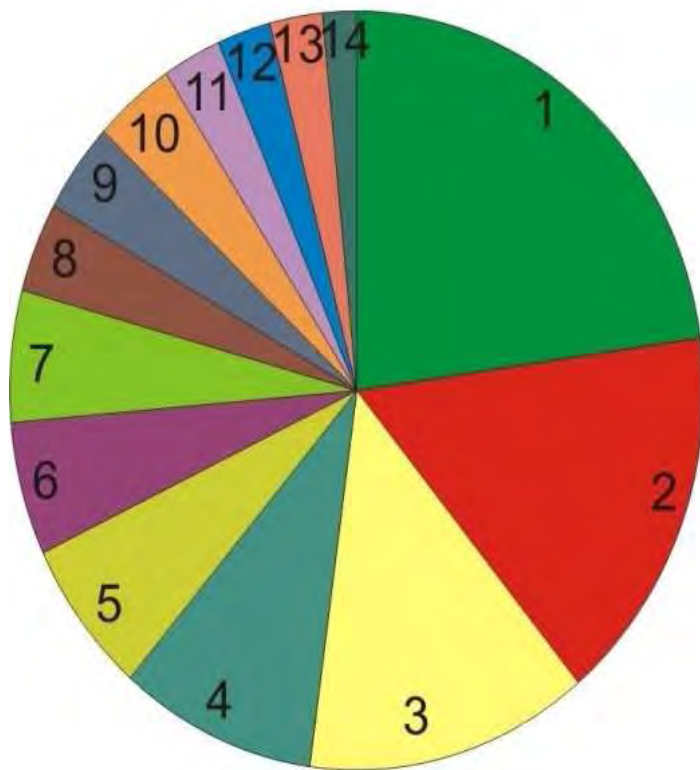
(Centro di biotecnologia (CeBiTec), Bielefeld)

225.243 reads

286 bacterial genera

44.714 reads

genus Clostridium



1- <i>C. thermocellum</i>	6.368	22,7 %
2- <i>C. leptum</i>	4.614	16,4 %
3- <i>C. cellulolyticum</i>	3.650	13,0 %
4- <i>C. phytofermentans</i>	2.510	8,9 %
5- <i>C. difficile</i>	1.887	6,7 %
6- <i>C. perfringens</i>	1.638	5,8 %
7- <i>C. botulinum</i>	1.567	5,6 %
8- <i>C. beijerinckii</i>	1.136	4,0 %
9- <i>C. sp L2-50</i>	1.090	3,9 %
10- <i>C. kluyveri</i>	1.037	3,7 %
11- <i>C. tetani</i>	814	2,9 %
12- <i>C. acetobutylicum</i>	720	2,6 %
13- <i>C. novyi</i>	634	2,3 %
14- <i>andere / altri</i>	408	1,5 %

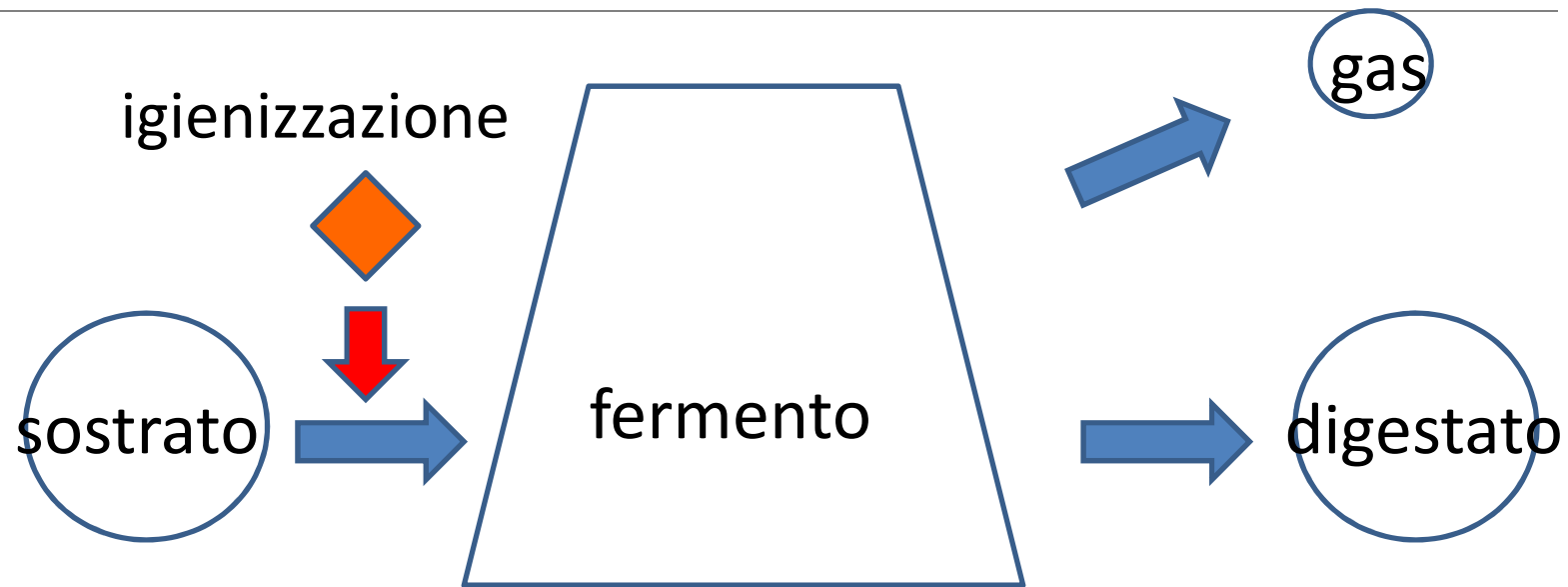
Rosso: clostridi patogeni

Resultati scientifici pubblicati

Batteri patogeni per essere umano ed animali
contenuti nel sostrato, nel digestato, nella
polvere e negli aerosoli

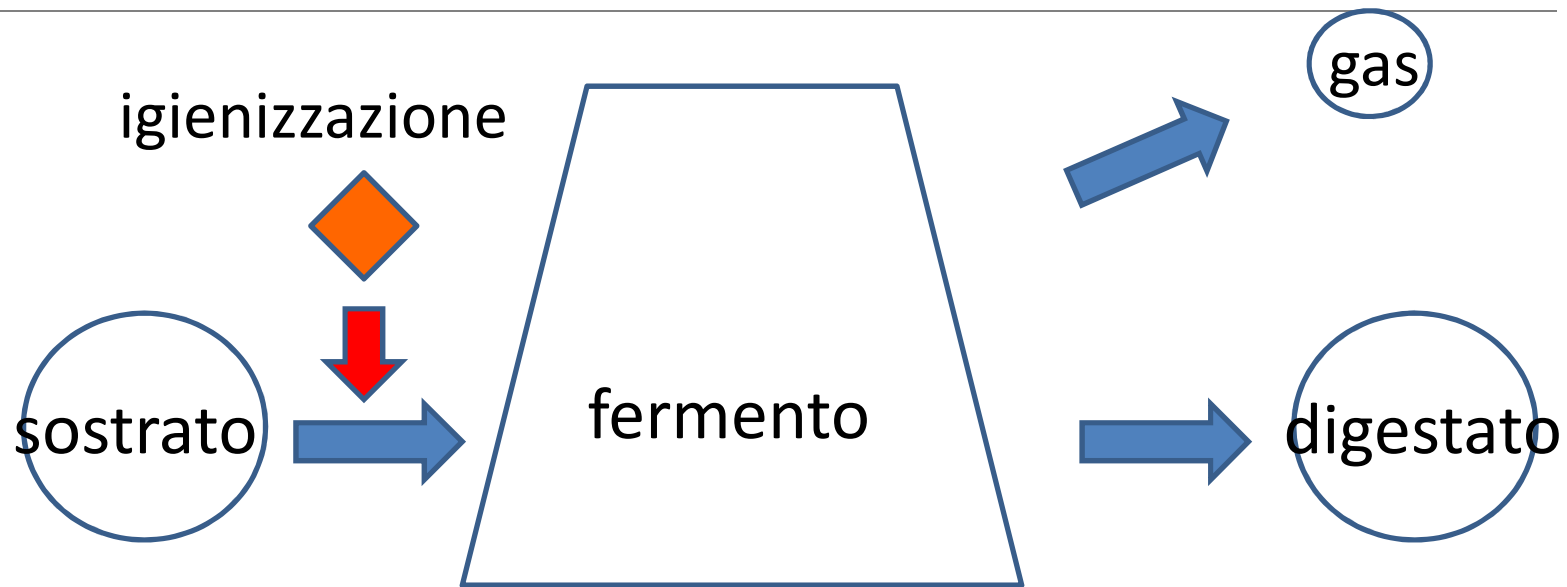
Salmonella	Clostridium perfringens
Enterobacteriaceae	Clostridium tetani
Campylobacter	Clostridium botulinum
Escherichia coli (EHEC)	Clostridium difficile
Listeria	
Enterococchi	
Mycobacterium paratuberculosis	

Conclusioni



Tecnologia meccanica nota
Tecnologia microbiologica
tentativo ed errore
esperienza
fortuna

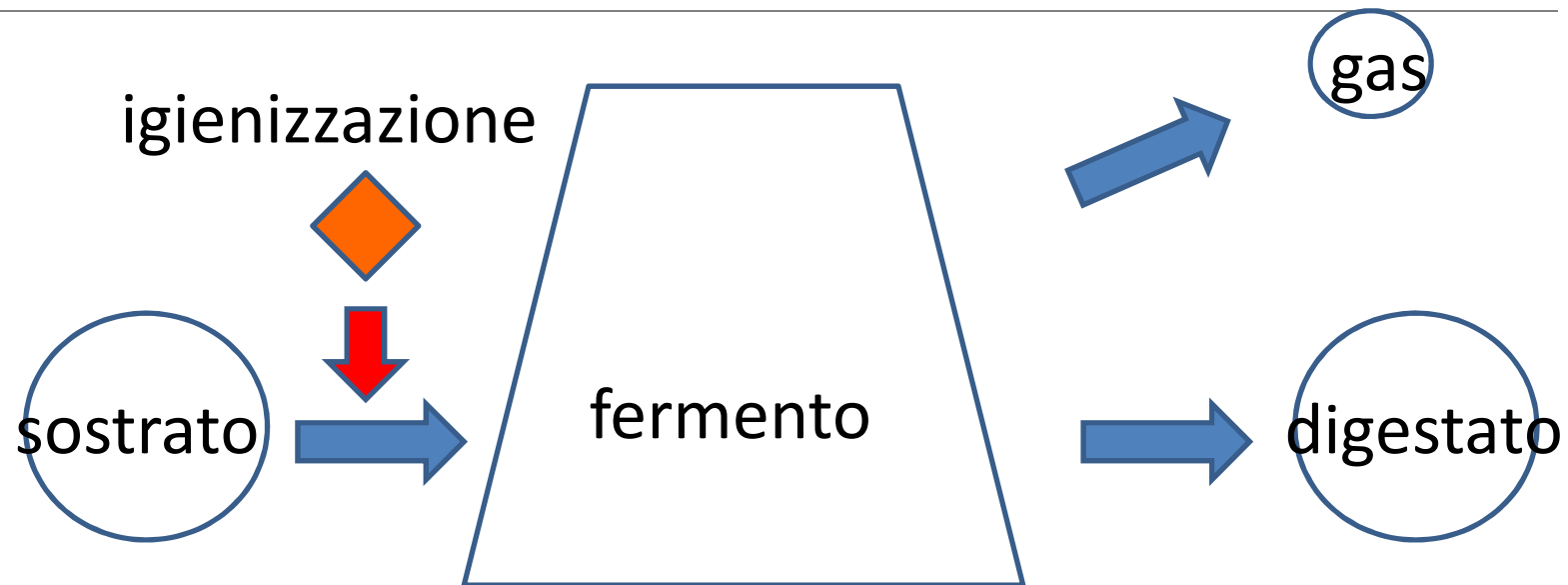
Conclusione



Ogni impianto è diverso
(sostrato, funzione, digestato)
I rischi variano.
profitti: privatizzati
danno: socializzato

Ogni impianto
dev'essere
osservato e valutato
indipendentemente
dagli altri!

Conclusione

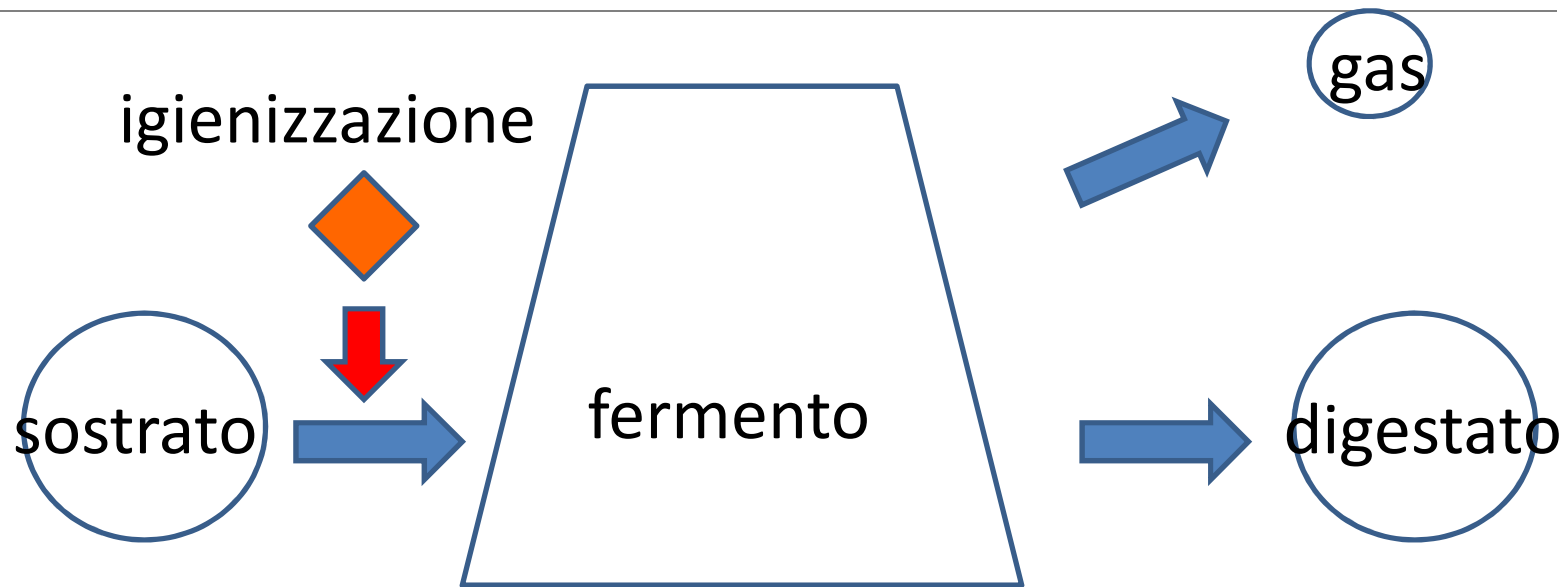


Costridi esistenti da 4-5 mld. di anni



Urgente:
Ricerca sulla riduzione dei
rischi per esseri umani, animali
e piante

Conclusione



Per ogni impianto dev'essere
comprovato in anticipo che il
rischio sia controllabile

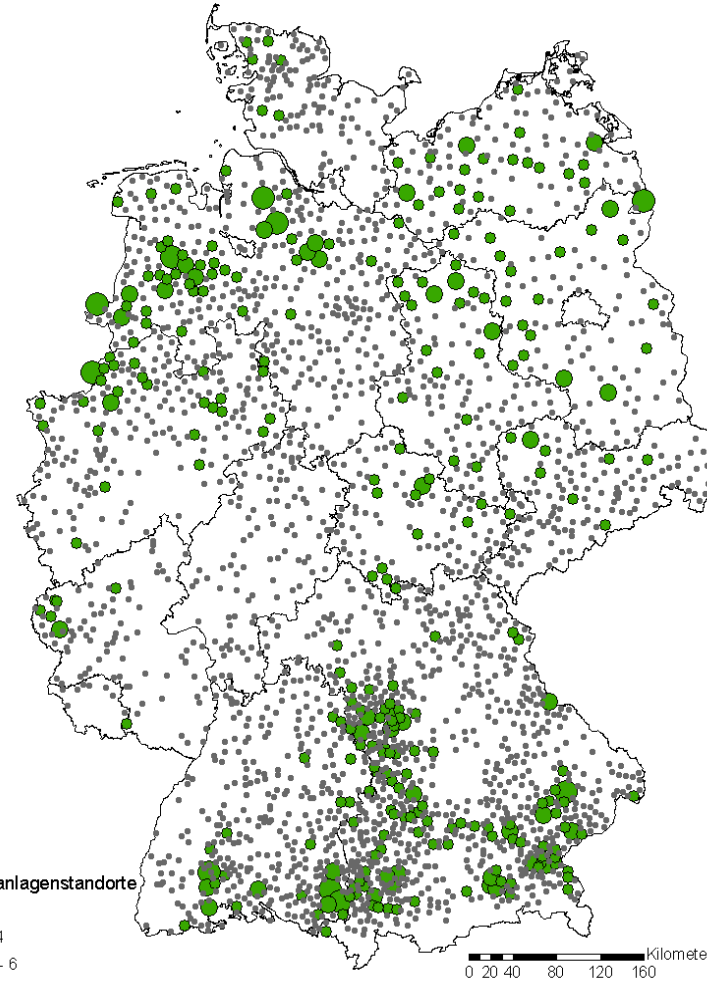
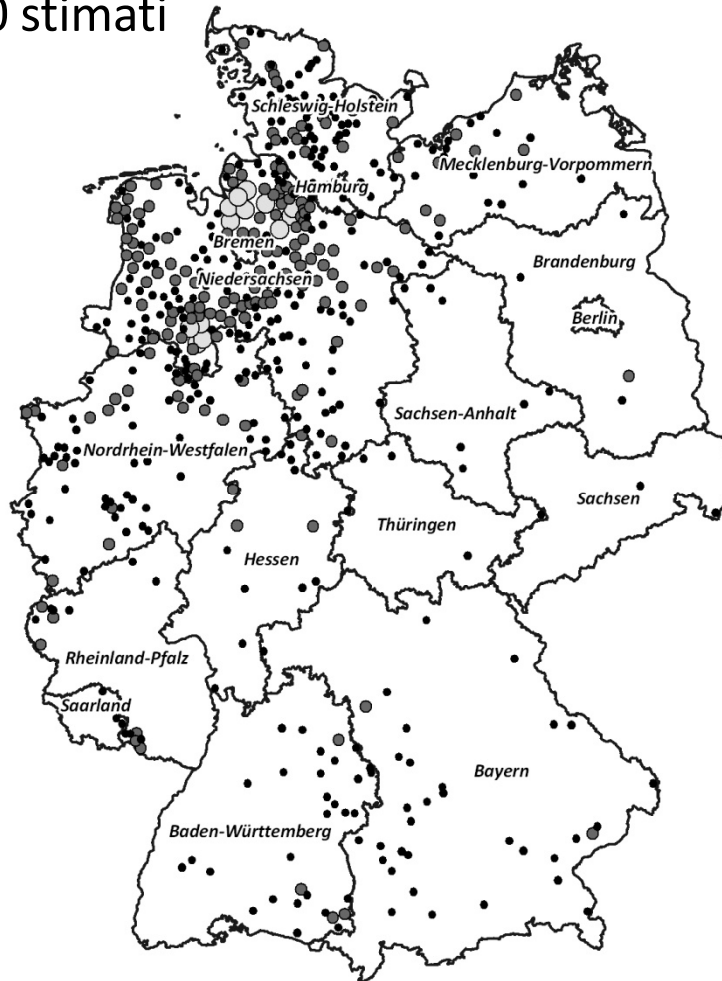
Solo allora l'uso della tecnologia e la
costruzione dell'impianto possono definirsi
responsabili

Commento

>1100 aziende agricole con casi di botulismo,
1996-2010 (confermato da studi di laboratorio)

> 3000 stimati

Impianti di biogas 2011



Gasanlagenstandorte

- ahl]
- <4
- 4 - 6
- 7 - 10
- > 10

Kilometer
0 20 40 80 120 160

Stand 01/2011
(c) Deutsches BiomasseForschungsZentrum gGmbH, 2011

Rischio geografico in Germania

Grazie per la Vostra Attenzione

Prof. Dr. Dr. Helge Böhnel

Miprolab mikrobiologische Diagnostik GmbH

Marie-Curie-Str. 7

37077 GÖTTINGEN

GERMANY

boehnel@miprolab.com

www.miprolab.com