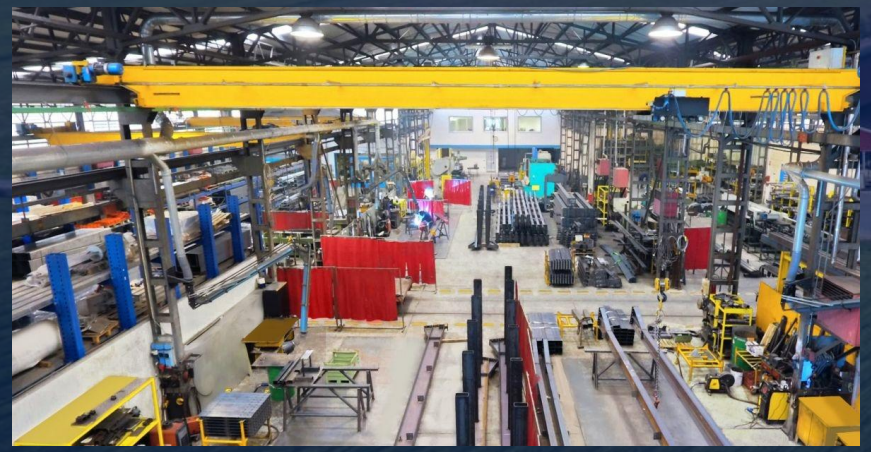
ROTA GUIDO

RIDUZIONE VOLUMI, RECUPERO IDRICO E VALORIZZAZIONE DEI NUTRIENTI: LA SOSTENIBILITÀ, UNA SFIDA GIÀ VINTA

FIERAGRICOLA
ENERGY FORUM
Verona (VR)
06 Febbraio 2026

CHI E’ ROTA GUIDO



5 stabilimenti

225 dipendenti

Presenti in Europa, Africa, Paesi STAN* e Russia

Azienda fondata nel 1964

Progettazione e realizzazione di:

- **Strutture e attrezzature per la zootecnia**
- **Strutture prefabbricate metalliche per agricoltura e industria**
- **Impianti Biogas & Biometano**
- **Impianti trattamento azoto**
- **Fotovoltaico**

* Afghanistan, Kazakistan, Kirghizistan, Pakistan, Tagikistan, Turkmenistan e Uzbekistan

IMPIANTI BIOGAS ROTA GUIDO

ROTA GUIDO

#letschallengethefuturetogether

QUALI SONO LE MATRICI DI INTERESSE PER GLI IMPIANTI DI DIGESTIONE ANAEROBICA?

DEIEZIONI ZOOTECNICHE
(liquami e letami)

COLTURE DEDICATE DI SECONDO RACCOLTO
(silomais, sorgo, triticale, erba medica, loiessa, etc.)

SOTTOPRODOTTI AGRO-INDUSTRIALI
(sansa di olive, siero di latte, vinacce, buccette di pomodoro, pastazzo di agrumi, scarti di macellazione, crusche, tritello, etc.)

ROTA GUIDO

IL DIGESTATO

COSA SI OTTIENE DAGLI IMPIANTI DI DIGESTIONE ANAEROBICA?

- **COGENERAZIONE**
  - ENERGIA ELETTRICA
  - ENERGIA TERMICA
- **UPGRADING**
  - BIOMETANO

…. E IL **DIGESTATO** ?

IL FUTURO E' LA GESTIONE DEL DIGESTATO !!!

ROTA GUIDO

LA COMMISSIONE UE APPROVA I FERTILIZZANTI RENURE

RENURE = REcovered Nitrogen from manURE

In data 19 settembre 2025 la Commissione Europea ha ricevuto parere positivo da parte del Comitato Nitrati dell'UE che ha approvato i fertilizzanti di tipo **Renure**, che consentono la **modifica alla Direttiva Nitrati** (direttiva 91/676/CEE) al fine di recuperare l'azoto dai reflui di allevamento.

I prodotti **Renure** potranno quindi essere utilizzati in sostituzione dei fertilizzanti sintetici oltre la quantità massima attualmente prevista dalla Direttiva Nitrati nelle zone vulnerabili.

In particolare, gli Stati membri potranno autorizzare l'uso di fertilizzanti provenienti da effluenti di allevamento sottoposti a trasformazione con un limite di azoto pari a **250 kg per ettaro all'anno**, purché siano soddisfatte alcune condizioni di natura tecnica (analizzate nella slide 12).

Tutto ciò rappresenta la strada giusta per andare incontro sia all'obiettivo europeo di riduzione degli input chimici con fertilizzanti a base organica, sia alle necessità del settore primario di ridurre i costi legati ai processi produttivi delle sue imprese.

ROTA GUIDO

IMPIANTO PER LA RIDUZIONE DEI VOLUMI DI DIGESTATO E LA VALORIZZAZIONE DEI NUTRIENTI

VOLAZ

ROTA GUIDO

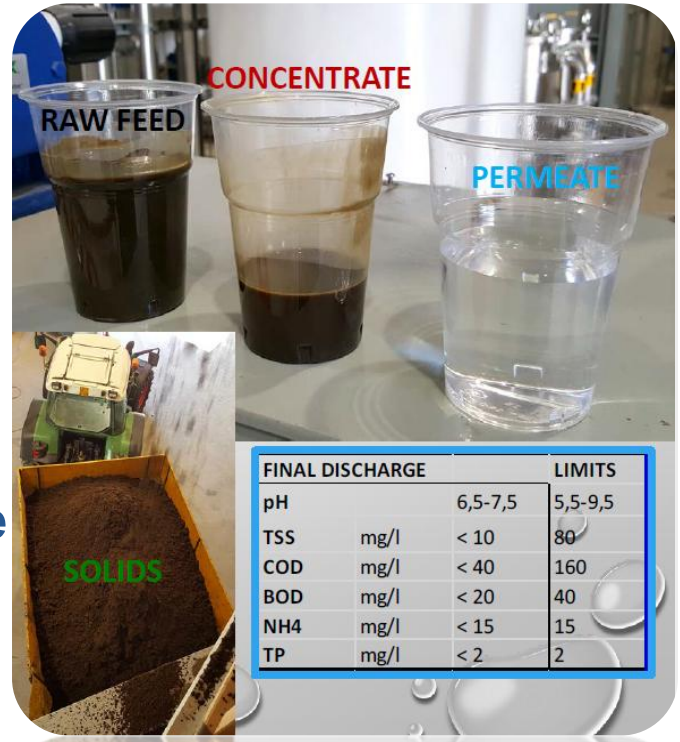
Restituisce acqua pulita entro i limiti di scarico in corpo idrico superficiale
(secondo Tab. 3 All. 5 del D.Lgs n. 152/2006 e ss. mm.)

ROTA GUIDO

SCHEMA DI PROCESSO

QUALI SONO I PRODOTTI DEL VOLAZ ?

- **ACQUA DEPURATA**
  scaricabile in corpo idrico superficiale
- **SOLIDI**
- **SOLFATO AMMONICO**
  al 6 % di azoto ammoniacale, prodotto classificato secondo la normativa italiana D. Lgs n. 75/2010 nel Tipo 1.2.2.3 ed europea FPR Reg. UE 2019/1009 nella categoria FPR PFC 1 e CMC 15 (EU Fertilising Products Regulation 2019/1009 EU Part in PFC 1 and CMC 15).
- **CONCENTRATO DI DIGESTATO**
  è un concentrato minerale che soddisfa i criteri <u>RENURE</u>



FINAL DISCHARGE			LIMITS
pH		6,5-7,5	5,5-9,5
TSS	mg/l	< 10	80
COD	mg/l	< 40	160
BOD	mg/l	< 20	40
NH4	mg/l	< 15	15
TP	mg/l	< 2	2

ROTA GUIDO

VOLAZ

QUALI SONO LE CARATTERISTICHE AGRONOMICHE DEL CONCENTRATO?

- Incremento, rispetto al digestato tal quale, della concentrazione di azoto minerale a più rapida cessione.
- L'azoto è presente sotto forma di azoto ammoniacale N-NH_4 (= azoto minerale) in quantità pari almeno al 90% dell'azoto totale (criterio RENURE).
- Anidride fosforica P_2O_5 e ossidi di potassio K_2O incorporati nella sostanza organica.
- Prodotto stabilizzato e igienizzato per evitare fermentazioni e trasformazioni anomale in ogni condizione di stoccaggio.

ROTA GUIDO

QUALI SONO I RISULTATI DEL VOLAZ ?

RIMOZIONE AZOTO:	kgN/d
EFFICIENZA	
N totale nel REFLUO IN RICIRCOLO	**40%**
N nel SOLFATO AMMONICO	**60%**

RIDUZIONE VOLUMI:	m^3/d
EFFICIENZA	
RIDUZIONE DEI VOLUMI DA GESTIRE	**85%**
RECUPERO ACQUA	**55%**

ROTA GUIDO

VOLAZ

QUALI SONO I VANTAGGI DEL VOLAZ ?

- Restituisce acqua pulita entro i limiti di scarico in corpo idrico superficiale
- Riduce il volume dei reflui da gestire per l'Azienda, con notevole risparmio nei trasporti e negli stoccaggi
- Restituisce un concentrato di digestato con contenuto di azoto ridotto rispetto al digestato iniziale
- Produzione di solfato ammonico
- Ridotto assorbimento di energia elettrica
- Semplicità e bassi costi di manutenzione
- Ridotto utilizzo di chemicals

ROTA GUIDO

CASO DI STUDIO:
UN ESEMPIO CONCRETO

UN CASO CONCRETO DA ANALIZZARE

IMPIANTO DI DIGESTIONE ANAEROBICA PER LA PRODUZIONE DI BIOMETANO

Capacità = 150 Sm^3/h

+

IMPIANTO DI TRATTAMENTO E VALORIZZAZIONE DEL DIGESTATO

Capacità = 110 m^3/gg

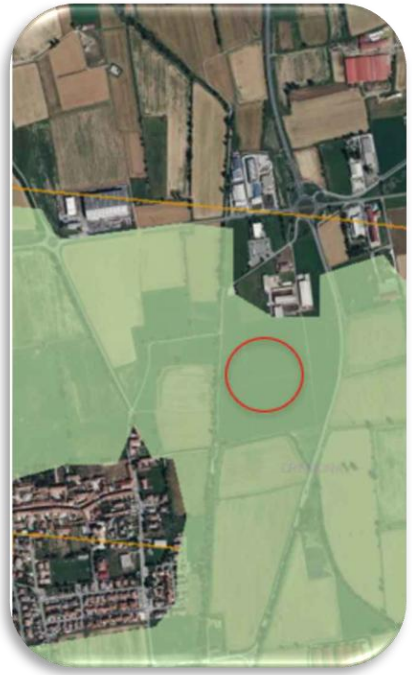
UN PROGETTO INCLUSIVO DI ECONOMIA CIRCOLARE

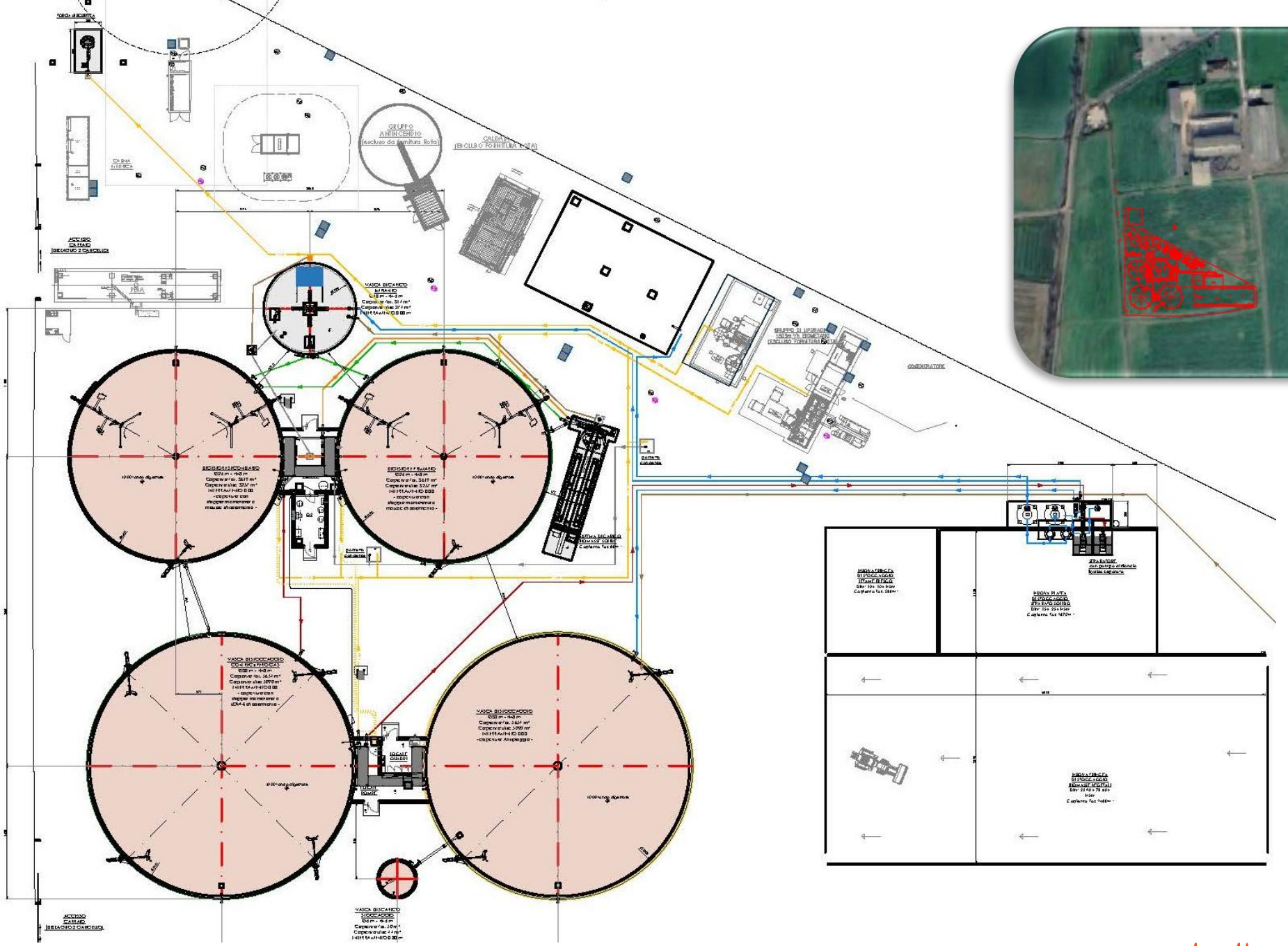
… realizzazione in provincia di Cremona …

ROTA GUIDO

IMPIANTO PER LA PRODUZIONE DI BIOMETANO

Capacità = 150 Sm³/h





ROTA GUIDO

ROTA GUIDO

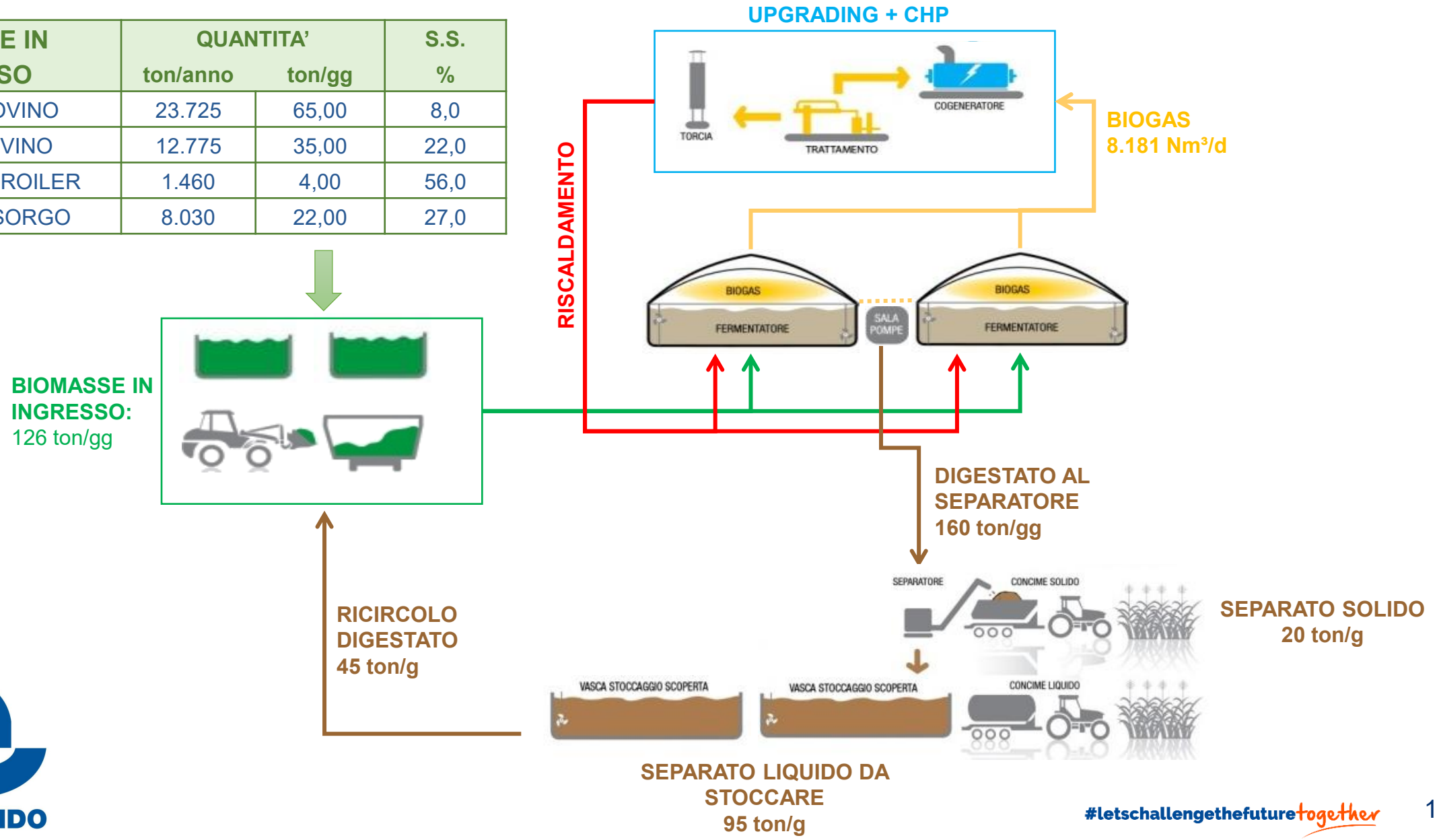
FASE DI COSTRUZIONE IMPIANTO BIOMETANO

FASE DI COSTRUZIONE IMPIANTO BIOMETANO

ROTA GUIDO

SCHEMA DI FLUSSO IMPIANTO BIOMETANO 150 Sm³/h

BIOMASSE IN INGRESSO	QUANTITA'		S.S.
	ton/anno	ton/gg	%
LIQUAME BOVINO	23.725	65,00	8,0
LETAME BOVINO	12.775	35,00	22,0
LETTIERA DI BROILER	1.460	4,00	56,0
INSILATO DI SORGO	8.030	22,00	27,0



ROTA GUIDO

#letschallengethefuturetogether

BILANCIO DI MASSA IMPIANTO VOLAZ

BIOMASSE IN INGRESSO 126 ton/gg

DIGESTATO AL PRIMO SEPARATORE 160 ton/gg

	BIOMASSE	RIC. 1a F.L.	H2O	RIC.CIP	TOT.	
IN DIGESTIONE	126	35	0	10	171	t/d

DIGESTATO OUT 160 t/d

RICIRCOLO → in parte recupero acqua di scarico dopo lavaggio membrane (CIP)

PRIMO SEPARATORE S/L (ELICOIDALE)

separatore filtro 0.75 mm ESISTENTE

SS in ingresso al primo separatore max 9%

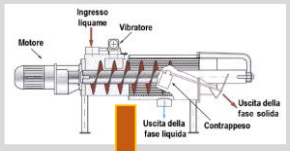
t/d	160	ricircolo F.L.	35	t/d
	145	LIQUIDO SOLIDI	15	t/d

SEPARATORE S/L (ELICOIDALE) FINE 110 m3/d dopo separatore 0.75

FILTRO FINE 0.25 mm

SS in ingresso al SEP. ELIC. FINE max 6,2%

Ntot kg/d 550 per 5000 mg/kg



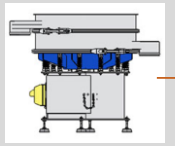
SOLIDI 6 t/d

tot. t/d 25

UTILIZZO AGRONOMICO RITORNO AL CAMPO

VIBROVAGLI

microfiltraz. 0,11 mm



SOLIDI 4 t/d

Le apparecchiature di pretrattamento di questa sezione (in grigio) possono variare in base alla scelta del Cliente, fermo restando i valori dei parametri qui sotto specificati dopo tale pretrattament

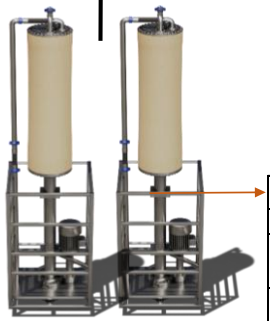
RIDUZIONE VOLUMI (m^3/d):		
EFFICIENZA		
RIDUZIONE DEI VOLUMI LIQUIDI DA GESTIRE	**-60%**	
RECUPERO NETTO DI ACQUA	**56%**	
ABBATTIMENTO AZOTO (kgN/d):		
EFFICIENZA	**73%** SULLA FRAZIONE LIQUIDA	
kg N totale nel REFLUO DOPO PRETRATTAMENTO	480 kg/d	175.200 kg/anno
kg N nel SOLFATO AMMONICO	348 kg/d	127.020 kg/anno
kg N totali da gestire AL CAMPO (CN)	**132 kg/d**	**48.180 kg/anno**

dopo PRETRATTAMENTO		
	t/d	**100**
pH		8.3-8.5
ST	%	<2,8% (3,0% MAX)
Ntot	mg/kg	4800
NH4	mg/kg	4600
Ntot	kg/d	480

UF1 1° stadio

t/d 100

t/d 70 PERMEATO



STRIPPER/SCRUBBER 2° stadio

t/d 80

RO1 3° stadio

14 t/d CONCENTRATO

t/d 66 PERMEATO

10 m^3/d CONCENTRATO

RO2 4° stadio

SOLFATO AMMONICO

fertilizzante commerciale 5-6% NH4

UTILIZZO AGRONOMICO/VENDITA

Ntot kg/d 348

OUT	m^3/d	56,1

PERMEATO

parte del permeato riutilizzato per lavaggio membrane (CIP)

ricircolo nel digestore 10 t/d

OUT	m^3/d	**46,1**	LIMITI
pH		7,5-8,5	5,5-9,5
SST	mg/l	< 10	80
COD	mg/l	< 40	160
BOD	mg/l	< 20	40
NH4	mg/l	< 15	15

SCARICO IN C.I.S.

RIUTILIZZO AGRICOLO O AZIENDALE

CONCENTRATI FINALI		TOTALE	
t/d	30	**44**	14

GESTIONE AL CAMPO SUI TERRENI AZIENDALI DISPONIBILI (UTILIZZO AGRONOMICO)

N ridotto			STOCCAGGIO
ST	%	5,0-6,0%	**FERTILIZZANTE RENURE**
Ntot	mg/kg	3000	**per uso agronomico***
Ntot	kg/d	132	N kg/anno 48.180

CRITERIO RENURE*

*approvato da UE

fertilizzante RENURE: +80 kg/ha/anno in zona vulnerabile ai nitrati (deroga DN)

ROTA GUIDO

#letschallengethefuturetogether

DIGESTATI
A CONFRONTO

GESTIONE DIGESTATO SENZA IMPIANTO VOLAZ

RICIRCOLO DIGESTATO
IN VASCA DI CARICO BIOGAS
45 ton/g

DIGESTATO AL
SEPARATORE
160 ton/gg

SEPARATO
SOLIDO
20 ton/g

Può essere:

- Gestito in campagna
- Inviato a COMPOSTAGGIO per essere trasformato in ammendante compostato
- Con energia termica disponibile: inviato a ESSICCAZIONE per essere trasformato in fertilizzante a tutti gli effetti (D.Lgs 75/2010 – All. 1.5.2.14)

SEPARATO
LIQUIDO
95 ton/g

Durata stoccaggio = 180 giorni

VOLUMETRIA STOCCAGGI RICHIESTA = ~ 17.000 m³

CARICO AZOTO
200.750 kg Ntot/anno
550 kg Ntot/gg → in zone vulnerabili
170 kgN/ha/anno → circa 1.180 ettari per spandimenti

ROTA GUIDO

GESTIONE DIGESTATO CON IMPIANTO VOLAZ

CONCENTRATO RENURE 44 ton/g

SEPARATO SOLIDO 25 ton/g

Può essere:

- **Gestito in campagna**
- **Inviato a COMPOSTAGGIO per essere trasformato in ammendante compostato**
- **Con energia termica disponibile: inviato a ESSICCAZIONE per essere trasformato in fertilizzante a tutti gli effetti** (D.Lgs 75/2010 – All. 1.5.2.14)

Durata stoccaggio = 180 giorni

VOLUMETRIA STOCCAGGI RICHIESTA = ~ 7.920 m³

CARICO AZOTO
48.180 kg Ntot/anno
132 kg Ntot/gg

→ in zone vulnerabili
170 kgN/ha/anno
+
Renure: 80 kgN/ha/anno
=
250 kgN/ha/anno

→ circa **193 ettari** per spandimenti

ROTA GUIDO

DIGESTATI (FRAZIONE LIQUIDA) A CONFRONTO

	SENZA VOLAZ	CON VOLAZ	
VOLUMETRIA RICHIESTA PER STOCCAGGI	17.000 m³	7.920 m³	→ ~ 10.000 m³ in meno
SUPERFICIE RICHIESTA PER SPANDIMENTO	1.180 ha	193 ha	→ ~ 1.000 ettari in meno

- Risparmio nella costruzione di stoccaggi
- Risparmio nei trasporti (autobotti)
- Risparmio firme annue per terreni

ROTA GUIDO

RICAVI e RISPARMI
DEL SISTEMA VOLAZ

VENDITA/CESSIONE ANNUA SOLFATO AMMONICO
(LIQUIDO COME FERTILIZZANTE)

Produzione solfato ammonico = 1,6 ton/gg = **584 ton/anno**

Prezzo solfato ammonico = 120 €/ton

RICAVO ANNUO = 584 ton/anno x 120 €/ton = **70.080 €**

ROTA GUIDO

RISPARMIO ANNUO TRASPORTO AUTOBOTTI

Concentrato liquido prodotto (Renure) = 44 m³/gg

Effluente da trasportare in meno (rispetto a 95 m³/gg) = 51 m³/gg = **18.615 m³/anno**

Volume autobotte = 25 m³

Costo viaggio autobotte = 60 €/viaggio

Numero viaggi autobotte risparmiati = 2 viaggi/giorno

RISPARMIO ANNUO = 2 viaggi/gg x 60 €/gg x 365 gg = **43.800 €**

ROTA GUIDO

RISPARMIO ANNUO POTENZIALE FIRME PER TERRENI

Ettari risparmiati con il trattamento Volaz = 987 ha

Costo firma per ettaro = 150 €/ha

RISPARMIO ANNUO = 987 ha x 150 €/ha = **148.050 €**

ROTA GUIDO

BIOMETANO CON E SENZA VOLAZ:
BUSINESS PLAN A CONFRONTO

SENZA VOLAZ

Biometano prodotto	**150 Smc/h**	
	1.297.500 Smc/a	
Disponibilità	8.650 h/a	
Tariffa omnicomprensiva	123,73 €/MWh	
PCS biometano	10,3 kWh/Smc	
Ribasso	1%	
Tariffa omnicomprensiva - 1% ribasso	**1,262 €/Smc**	
RICAVO ANNUO	**1.637.023,07 €**	

CAPEX	
Autorizzazione	150.000,00 €
Biologia	2.000.000,00 €
Upgrading	
Torre desolforazione	
Caldaia	
Cogeneratore e adeguamento BT/MT	2.000.000,00 €
Cabina REMI	
Compressore booster	
Allaccio rete privata	
SNAM	0,00 €
Opere Civili	2.050.000,00 €
Scavi, reinterri, pozzetti, corrugati	
Impianto trattamento digestato	0,00 €
TOT. CAPEX	**6.200.000,00 €**

Contributo in conto capitale per impianti agricoli nuovi	33.284,09 €	
Contributo 40% fondo perduto per biometano	1.997.045,40 €	€/Smc/h
Bando Aria per impianto trattamento digestato	0,00 €	
CAPEX - CONTRIBUTO	**4.202.954,60 €**	
PROFITTO ANNUO	**383.176,24 €**	
Project IRR (Tasso Interno di Rendimento)	**4%**	

PIANO DI ALIMENTAZIONE	
Liquame bovino	23.725 t/a
Letame bovino	12.775 t/a
Lettiera di broiler	1.460 t/a
Insilato di sorgo	8.030 t/a
Digestato prodotto	34.675 mc/a
Ettari necessari per smaltire	1.180 ha
Ettari azienda agricola	350 ha
Produzione solfato ammonico	0 t/a

COSTI	
Lettiera di broiler	29.200 €/a
Insilato di sorgo	321.200 €/a
Costo smaltimento digestato al campo	3 €/mc
Valore solfato ammonico	120 €/mc
Valore firma terreno	150 €/ha

OPEX	
Biomasse	350.400,00 €
Smaltimenti (trasporto al campo)	104.025,00 €
Vendita solfato ammonico	0,00 €
Costo firma terreni	124.500,00 €
Elettricità	0,00 €
Manutenzione impianto trattamento digestato	0,00 €
Manutenzione upgrading	100.000,00 €
Manutenzione cogeneratore	
Carboni attivi	30.000,00 €
Manutenzione elettromeccanica	30.000,00 €
Assistenza biologica + chemicals	20.000,00 €
Manutenzione Cabina REMI	10.000,00 €
Certificazione sostenibilità	20.000,00 €
Personale	50.000,00 €
Assicurazione	40.000,00 €
Varie	10.000,00 €
Ammortamento (15 anni, tasso 3,5)	364.921,82 €
TOT. OPEX (annui)	**1.253.846,82 €**

CON VOLAZ

Biometano prodotto	**150 Smc/h**	
	1.297.500 Smc/a	
Disponibilità	8.650 h/a	
Tariffa omnicomprensiva	123,73 €/MWh	
PCS biometano	10,3 kWh/Smc	
Ribasso	1%	
Tariffa omnicomprensiva - 1% ribasso	**1,262 €/Smc**	
RICAVO ANNUO	**1.637.023,07 €**	

CAPEX	
Autorizzazione	150.000,00 €
Biologia	2.000.000,00 €
Upgrading	
Torre desolforazione	
Caldaia	
Cogeneratore e adeguamento BT/MT	2.000.000,00 €
Cabina REMI	
Compressore booster	
Allaccio rete privata	
SNAM	0,00 €
Opere Civili	2.050.000,00 €
Scavi, reinterri, pozzetti, corrugati	
Impianto trattamento digestato	1.300.000,00 €
TOT. CAPEX	**7.500.000,00 €**

Contributo in conto capitale per impianti agricoli nuovi	33.284,09 €	
Contributo 40% fondo perduto per biometano	1.997.045,40 €	€/Smc/h
Bando Aria per impianto trattamento digestato	900.000,00 €	
CAPEX - CONTRIBUTO	**4.602.954,60 €**	
PROFITTO ANNUO	**510.871,21 €**	
Project IRR (Tasso Interno di Rendimento)	**7%**	

PIANO DI ALIMENTAZIONE	
Liquame bovino	23.725 t/a
Letame bovino	12.775 t/a
Lettiera di broiler	1.460 t/a
Insilato di sorgo	8.030 t/a
Concentrato prodotto	16.060 mc/a
Ettari necessari per smaltire	193 ha
Ettari azienda agricola	350 ha
Produzione solfato ammonico	584 t/a

COSTI	
Lettiera di broiler	29.200 €/a
Insilato di sorgo	321.200 €/a
Costo smaltimento concentrato al campo	3 €/mc
Valore solfato ammonico	120 €/mc
Valore firma terreno	150 €/ha

OPEX	
Biomasse	350.400,00 €
Smaltimenti (trasporto al campo)	48.180,00 €
Vendita solfato ammonico	-70.080,00 €
Costo firma terreni	0,00 €
Elettricità	0,00 €
Manutenzione impianto trattamento digestato	88.000,00 €
Manutenzione upgrading	100.000,00 €
Manutenzione cogeneratore	
Carboni attivi	30.000,00 €
Manutenzione elettromeccanica	30.000,00 €
Assistenza biologica + chemicals	20.000,00 €
Manutenzione Cabina REMI	10.000,00 €
Certificazione sostenibilità	20.000,00 €
Personale	50.000,00 €
Assicurazione	40.000,00 €
Varie	10.000,00 €
Ammortamento (15 anni, tasso 3,5)	399.651,85 €
TOT. OPEX (annui)	**1.126.151,85 €**

ROTA GUIDO

+ 3% IRR
+ 130.000 €/anno

CONCLUSIONI

IL DIGESTATO NON È UN SOTTOPRODOTTO, MA UNA RISORSA STRATEGICA.

IL TRATTAMENTO E LA VALORIZZAZIONE DEL DIGESTATO SONO IMPRESCINDIBILI DI OGNI PROGETTO BIOMETANO.

ROTA GUIDO

Grazie per l'attenzione!

Andrea Dott. Baraldi

ROTA GUIDO