fluence™

Valorizzazione dei sottoprodotti caseari

Panoramica generale

Indicativamente, una ton di latte lavorato produce:

- **Quantità di siero**: 0,8 ton
- **Quantità di reflui**: 2,5 ÷ 3,5 m^3
- **COD**: 2000 ÷ 3500 mg/l
- **TKN**: 40 ÷ 90 mg/l
- **P totale**: 15 ÷ 25 mg/l
- **Cloruri**: 500 ÷ 800 mg/l









I Sottoprodotti Liquidi Dell'industria Casearia

L'industria casearia produce anche I seguenti sottoprodotti liquidi:

Siero	Scotta	Latticello
E' il liquido che rimane dopo aver aggiunto il **caglio** al latte ed aver separato la **cagliata** (che poi darà origine al formaggio).	Il siero, se riscaldato, da luogo ad una seconda cagliata dal quale si forma la **ricotta**. Il liquido di risulta viene detto scotta.	E' il liquido che rimane dopo aver separato la **panna** dal latte ed aver formato del **burro**.

fluence™







I Sottoprodotti Liquidi Dell'industria Casearia

L'industria casearia, oltre ai reflui, produce anche I seguenti sottoprodotti liquidi:

Acque di filatura	Permeato di siero di latte	Risciacquo membrane
Sono acque reflue ad alto COD che si originano dalla formazione dei formaggi a pasta filata.	È originato dalla produzione di WPC dal siero di latte ed è fondamentalmente una soluzione di lattosio e sale.	Spesso i caseifici utilizzano l'ultrafiltrazione e l'osmosi inversa per concentrare latte e siero di latte. I risciacqui di questi impianti hanno un'alta concentrazione di COD e azoto.

fluence™

I sottoprodotti liquidi dell'industria casearia

Caratteristiche medie del siero:

Sostanza secca: ≈ 5,5%
COD: 57000 ÷ 65000 mg/l
TKN: 900 ÷ 1200 mg/l
P totale: 400 ÷ 600 mg/l
Cloruri: 800 ÷ 3000 mg/l

Carboidrati: ≈ 50 g/l
Proteine: ≈ 7,7 g/l
Grassi: ≈ 3,2 g/L

- Il siero dolce (non acidificato) ha in genere un buon valore di mercato e viene valorizzato tramite concentrazione e successiva separazione delle siero proteine (WPC).
- Il siero acido o salato non si presta molto a recuperi di proteine, e spesso viene semplicemente smaltito come alimento zootecnico.
- Nel caso gli smaltitori abituali non possano ritirare il siero, questo viene scaricato nell'impianto di depurazione, provocando pesanti sovraccarichi e bulking.

I sottoprodotti liquidi dell'industria casearia

Caratteristiche medie della scotta:

Sostanza secca: ≈ 5%

COD: 55'000 ÷ 60'000 mg/l

TKN: 500 ÷ 700 mg/l

P totale: 200 ÷ 300 mg/l

Carboidrati: ≈ 50 g/l

Proteine: ≈ 3,5 g/l

Grassi: ≈ 0,9 g/l

- Solitamente la scotta viene smaltita come alimento zootecnico. Da questo punto di vista le caratteristiche nutrizionali sono peggiori di quelle del siero, perché è molto povera in proteine.

I sottoprodotti liquidi dell'industria casearia

Caratteristiche medie del latticello:

Sostanza secca: ≈ 5%
COD: 55'000 ÷ 70'000 mg/l
TKN: 1'300 ÷ 1'600 mg/l
P totale: 600 ÷ 1'000 mg/l

Carboidrati: ≈ 45 g/l
Proteine: ≈ 9,8 g/l
Grassi: ≈ 2,7 g/l

- Le vie di smaltimento / valorizzazione sono simili a quelle del siero.

fluence™

I sottoprodotti liquidi dell'industria casearia

Caratteristiche medie delle acque di filatura:

Sostanza secca: ≈ 1,8%
COD: 13'000 ÷ 20'000 mg/l
TKN: 400 ÷ 600 mg/l

- Non c'è la possibilità di valorizzarle nemmeno come alimentazione zootecnica, in quanto troppo povere dal punto di vista nutrizionale. Vengono usualmente miscelate con il siero acido, ma di fatto lo «diluiscono» e quindi ne peggiorano ulteriormente la qualità.

I sottoprodotti liquidi dell'industria casearia

Caratteristiche medie del permeato di siero:

Sostanza secca: ≈ 20%
COD: 160'000 ÷ 180'000 mg/l
TKN: 1'000 ÷ 1100 mg/l
P totale: 1'000 ÷ 1200 mg/l
Cloruri: 1'000 ÷ 4'000 mg/l

- A meno di non considerare la cristallizzazione del lattosio (ma è un processo che, in Europa, è concentrato nelle mani di una decina di gruppi multinazionali), questo sottoprodotto non dispone di una vera e propria soluzione di smaltimento.

fluence™

I sottoprodotti liquidi dell'industria casearia

Caratteristiche medie dei primi risciacqui di impianti UF/NF/RO:

Sostanza secca: ≈ 20%
COD: 10'000 ÷ 20'000 mg/l
TKN: 400 ÷ 800 mg/l

- Sono quasi sempre versati nelle condotte fognarie dello stabilimento e trattate nel depuratore dei reflui, e spesso rappresentano una componente importante del carico inquinante totale delle acque reflue. Come vedremo, se è possibile separarli dai risciacqui successivi e dai lavaggi delle attrezzature, anche questi potranno essere valorizzati efficacemente.

fluence™

Altri sottoprodotti dell'industria casearia

Il flottato prodotto dal flottatore installato nell'impianto di depurazione può anche essere convertito in energia. Analizziamone le caratteristiche medie e le vie di smaltimento:

Sostanza secca: 5 ÷ 8 % (prima della disidratazione) / 15 ÷ 20 % (dopo la disidratazione)

COD: 100'000 ÷ 160'000 mg/l (prima della disidratazione) / 300'000 ÷ 400'000 mg/l (dopo la disidratazione)

TKN: 4'000 ÷ 5'500 mg/l (prima della disidratazione) / 12'000 ÷ 16'000 mg/l (dopo la disidratazione)

P totale: 1'200 ÷ 1'600 mg/l (prima della disidratazione) / 3'500 ÷ 4'800 mg/l (dopo la disidratazione)

- Il flottato è molto putrescibile e tende a rilasciare odori molto sgradevoli.
- Non può essere smaltito in agricoltura a causa dell'elevata putrescibilità. Viene in genere disidratato in loco da sistemi quali estrattori centrifughi, nastropresse, presso-coclee, ecc …
- Il disidratato viene poi ritirato da aziende dotate dei necessari permessi, ed inviato a grandi impianti di generazione biogas.

fluence™

Energia dai Sottoprodotti Dell’industria Lattiero-Casearia

Le nostre soluzioni permettono di ottenere biogas (quindi energia) da:



Siero dalla produzione di formaggio



Flottato e fanghi dall’impianto di trattamento reflui





Permeato dalla concentrazione del siero



Latticello dalla produzione di burro



Scotta dalla Produzione di ricotta

Sottoprodotti del caseificio

fluence™

Energia dai Sottoprodotti Dell’industria Lattiero-Casearia

Come utilizzare il biogas prodotto



Biogas in **caldaia**

Il biogas viene usato per generare acqua calda e vapore, spesso utilizzando direttamente la caldaia esistente (eventualmente cambiando il bruciatore).



Biogas in un'unità di **cogenerazione**

Il biogas viene usato per produrre energia elettrica e termica, che saranno poi autoconsumate nello stabilimento.



Upgrading del biogas in **biometano**

Il biogas viene convertito in biometano, che può essere riusato in stabilimento od iniettato nella rete del gas naturale (il tutto è anche incentivato dallo stato).

Quanta energia si ottiene dai sottoprodotti caseari

Quanto rendono i vari sottoprodotti?

				Biometano	CO_2	Cogenerazione		Caldaia
	Quantità (ton)	Sostanza secca (%)	Produzione di biogas (Nm^3)	Produzione di metano (Nm^3)	Riduzione delle emissioni di CO_2 (kg)	Energia Elettrica (kWh)	Energia Termica (kWh)	Energia Termica (kWh)
Siero di Formaggio	1	6	34,4	18,9	37,4	~74	~77	~186
Scotta	1	5,6	33,3	17,6	34,8	~69	~72	~173
Latticello	1	5	29,7	15,7	31	~61	~64	~154
Permeato di siero concentrato	1	19	114,8	59,5	117,8	~232	~238	~584
Flottato primario	1	6	54,9	35,7	70,7	~139	~146	~315

fluence™

Esempio reale

Il seguente è un caso reale di un nostro cliente che ha i seguenti sottoprodotti:

- 12,5 ton/giorno di siero acido.
- 13 ton/giorno di scotta.
- 20 ton/giorno di permeato di NF.
- 6 ton/giorno di flottato primario.
- 12 ton/giorno di fango secondario (fango biologico spurgato dal depuratore).

Con un digestore di dimensioni:

- Volume 700 m^3, diametro 11 m, altezza 8 m.

Si ottengono:

- 3600 kWh/giorno di elettricità (150 kW di potenza elettrica).
- 2800 kWh/giorno di energia termica (sotto forma di acqua calda).
- 4,5 ton/giorno di digestato solido da smaltire.
- (Senza digestore, i fanghi da smaltire sarebbero 5,5 ton/giorno).



Digestato, caratteristiche

Digestato

Parte solida (≈8% IN)

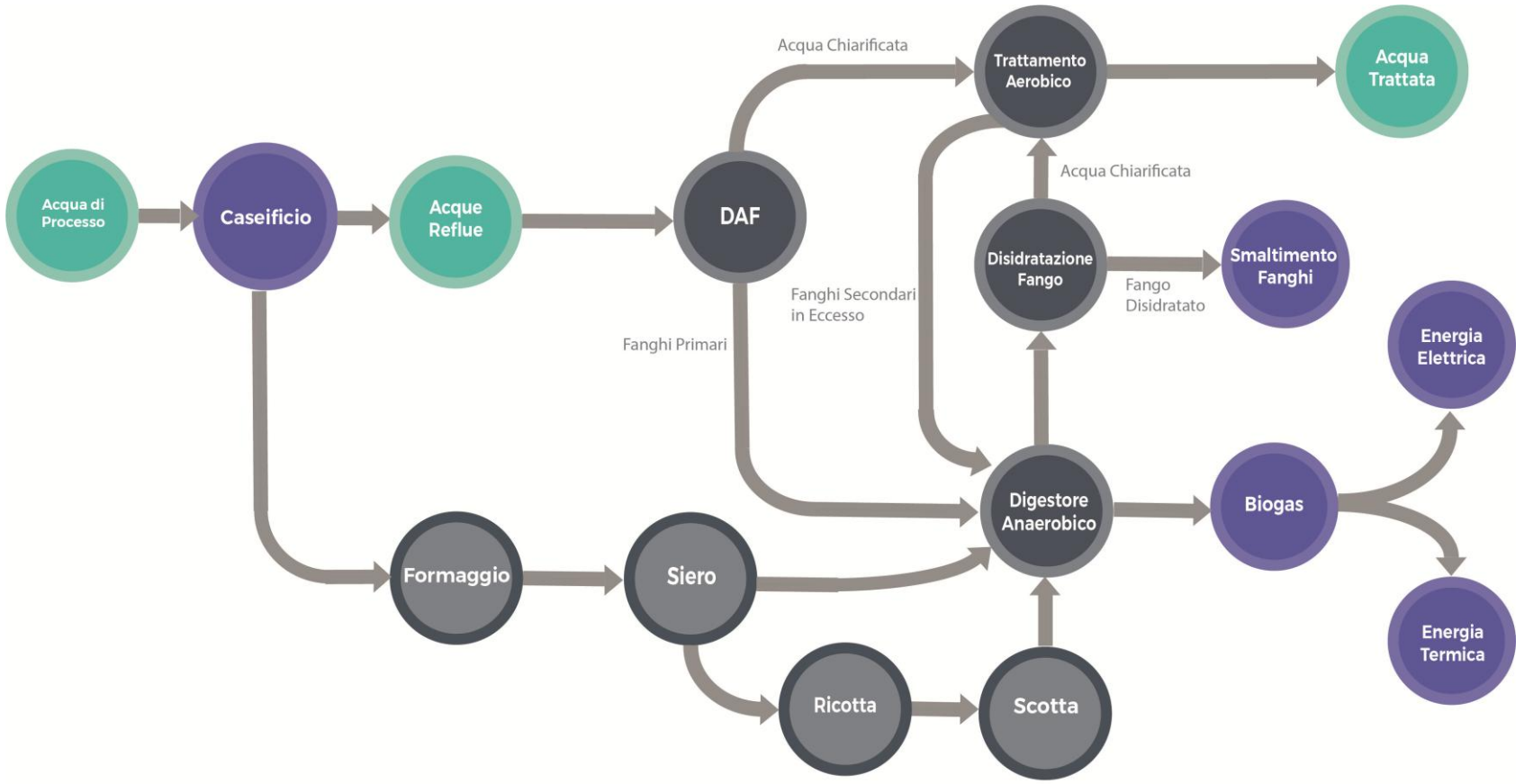
Sostanza secca: ≈ 16%
Contenuto N: 6÷9 $kg_N/ton_{t.q.}$
Contenuto P: 5÷8 $kg_P/ton_{t.q.}$

Parte liquida (≈92% IN)

COD: 600÷900 mg/l
TKN = N-NH_4^+: 400÷600 mg/l
P-PO_4^{3-}: 100÷150 mg/l

fluence™

Integrazione tra biogas e depuratore



Il digestato può essere trattato nel sistema di disidratazione esistente.

La parte liquida (che è circa il 92% del totale) non deve essere smaltita, ma sarà depurate assieme ai reflui.

Trattamento reflui

Integrazione tra biogas e depuratore

Fanghi primari (flottato) e fanghi secondari

- Flottato: vista la buona capacità di generazione di biogas, la digestione anaerobica ha senso economico.

- Fanghi secondari: Per piccole e medie imprese non ha molto senso digerire il fango secondario, perché il potere di generazione del biogas di quest'ultimo è modesto.

- Fanghi flottati + secondari: il fango secondario produce poco biogas, ma il trattamento permette una riduzione di volume. La combinazione di fango primario e secondario permette di avere un solo tipo di residuo alla fine del processo. Grazie al risultato assicurato dai primi anche la codigestione ha senso economico (c'è comunque una riduzione di volume del fango secondario).

Riassumendo:

Trasformiamo i Sottoprodotti Caseari in Risorse Strategiche:

In un mercato sempre più attento alla sostenibilità, il valore di un caseificio non risiede più solo nel latte, ma nella capacità di valorizzare i propri co-prodotti.
Fluence trasforma i costi di smaltimento in opportunità energetiche.

Energia dai Sottoprodotti:

I residui della lavorazione casearia sono ricchi di sostanza organica biodegradabile. Grazie alla **digestione anaerobica**, trasformiamo questo carico organico in **biogas**, garantendo:

- **Produzione di energia rinnovabile** costante.
- **Riduzione dell'impatto ambientale** degli scarichi.
- Valorizzazione anche di reflui a bassa densità organica.

Ottimizzazione dei Fanghi: Efficienza Gestionale ed Economica

Lo smaltimento dei fanghi è la voce di costo più incisiva per un depuratore. L'integrazione delle nostre tecnologie anaerobiche permette di:

- **Ridurre fino al 70%** la massa dei fanghi prodotti.
- **Abbattere drasticamente i costi** di trasporto e smaltimento.
- Trasformare un problema gestionale in un processo snello ed economico.

fluence™

Il digestore di Fluence per i sottoprodotti del latte

- Filosofia "Tutto esterno" : i motori del miscelatore e lo scambiatore di calore sono esterni e sono facilmente accessibili per le operazioni di manutenzione, senza arrestare l'impianto

- Rapporto diametro / altezza regolabile in funzione dello spazio disponibile e delle esigenze connesse alle autorità locali (ad esempio, altezza massima limitata).



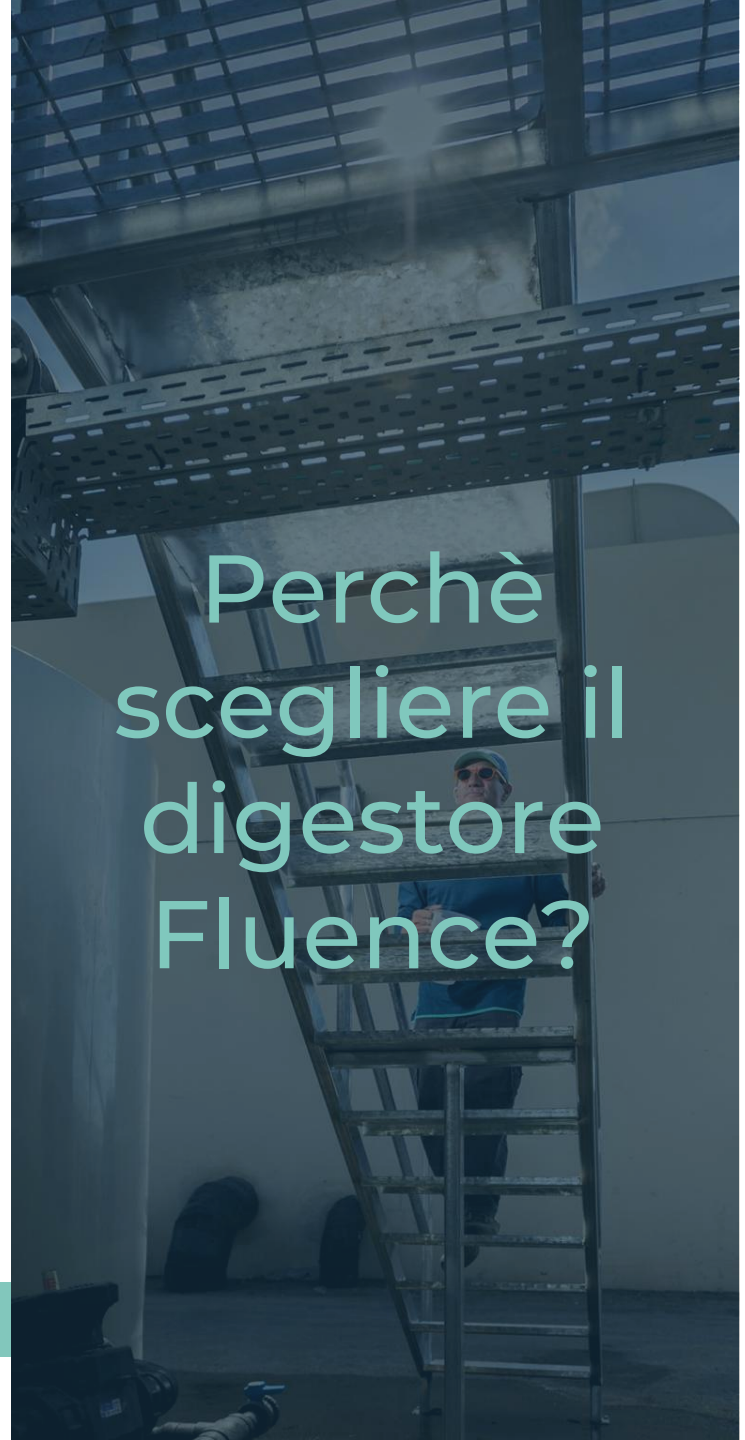
Conclusioni

Funziona anche solo con sottoprodotti liquidi

Il nostro digestore funziona senza problemi anche solo con biomasse liquide (e a bassa sostanza secca).

Nessun trattamento degli odori necessario

Il digestore è ermeticamente sigillato e non rilascia cattivi odori. Il digestato è molto meno odoroso delle acque reflue da latte.



Perchè scegliere il digestore Fluence?

Basso volume e ingombro

Il volume e l'ingombro del digestore Fluence sono contenuti.

Perfetta integrazione con l'impianto di trattamento esistente

Il digestore Fluence è complementare, non alternativo al tradizionale impianto di trattamento aerobico.

Referenze

Cliente e tipo	Luogo di installazione	Anno	AD	WWTP	POT
Trentingrana CON.CA.S.T. S.C.A. Digestore anaerobico	Trento (TN)	In costruz.	✓		
Valcolatte S.r.l. Digestore anaerobico	Pontenure (PC)	In costruz.	✓		
Igor Gorgonzola S.r.l. Digestore anaerobico	Cameri (NO)	In costruz.	✓		
Zoogamma SpA (gruppo Van Drie) Digestore anaerobico + potenz. impianto biologico aerobico	Casalbuttano ed Uniti (CR)	In costruz.	✓	✓	
Ovartej Zrt (gruppo Valcolatte) Digestore anaerobico + impianto biologico aerobico	Mosonmagyaróvár (Ungheria)	2025	✓	✓	
Trevisanalat (gruppo Sabelli) Flottatore primario	Resana (TV)	2024		✓	
DWB Proteins (gruppo Belladelli) Impianto biologico aerobico	Villafranca (VR)	2022		✓	
Ekolat d.o.o. (gruppo Sabelli) Flottatore primario	Vipava (Slovenia)	2019		✓	
Caseificio Pugliese Potenziamento dell'impianto biologico	Lauriano (TO)	2018		✓	
Latteria di Soligo Digestore anaerobico scotta	Farra di Soligo (TV)	2017	✓		
Tobaldo Srl Digestore anaerobico permeati di siero + impianto biologico aerobico	Rovolon (PD)	2017	✓	✓	
Zarpellon SpA Potabilizzazione acqua pozzo	Camisano Vicentino (VI)	2015			✓
Caseificio Moro Digestore anaerobico scotta + pot. impianto biologico aerobico	Motta di Livenza (TV)	2013	✓	✓	
Caseificio Moro Potabilizzazione acqua pozzo	Motta di Livenza (TV)	2013			✓
Brazzale SpA Digestore anaerobico latticello + fanghi flottati	Campodoro (PD)	2012	✓		

Case Studies

fluence™

Industria casearia Moro
Motta di Livenza (TV) - Italia

Panoramica: l'impianto tratta la scotta generata dalla produzione di ricotta. È composto da un digestore con volume di 1200 m^3.
L'impianto è partito nel 2013, in condizioni mesofile; a quel tempo, l'impianto trattava 100 tonnellate / giorno di scotta.
Quindi, nel 2017, Fluence ha cambiato le condizioni da mesofilo a termofilo e l'alimentazione giornaliera è salita a 170 tonnellate / giorno.

Uso del biogas: 1 cogeneratore 300 kW + 1 cogeneratore 200 kW.



Biomassa	Quantità	Metano Prodotto	Elettricità	Energia Termica
	ton/d	Nm3/d	kWh/giorno	kWh/giorno
Scotta	170	3200	12000	12200

Fattoria e Caseificio Brazzale Campodoro (PD) - Italia

Panoramica: l'impianto utilizza il latticello, il flottato proveniente da altri caseifici del gruppo Brazzale e letame ispessito (nella struttura è presente anche una porcilaia).
È composto da due digestori in serie, con volume 2000 m^3 + 700 m^3, funzionanti in condizioni mesofile.
L'attività dell'impianto è iniziata nel 2012.

Uso del biogas: 1 cogeneratore 635 kW.

Biomassa	Quantità	Metano Prodotto	Elettricità	Energia Termica
	ton/d	Nm3/d	kWh/giorno	kWh/giorno
Latticello	100	1786	7050	7.760
Flottato	25	205	816	890
Letame ispessito	66	654	2830	2.830
TOT.	191	2645	10436	11480





Impianto Trattamento Siero Tobaldo, Bastia (PD) - Italia

Panoramica: il reattore raccoglie il siero di latte dai produttori di latte e formaggio nelle vicinanze. Il siero dolce è concentrato e venduto sul mercato, i residui di questa concentrazione ed il siero acido sono trattati nel digestore anaerobico. È composto da un digestore con volume 1000 m^3, funzionante in condizioni mesofile. L'attività dell'impianto è iniziata nel 2017.

Uso del biogas: 1 cogeneratore 110 kW + 1 cogeneratore 100 kW.



Biomassa	Quantità	Produzione di metano	Elettricità	Energia Termica
	ton/d	Nm^3/d	kW_{elettr}	kW_{th}
Siero di Ricotta	70	1.213	4370	4800
Acque Reflue dalla Produzione di formaggio	17	156	550	600
TOT.	87	1369	4920	5400

fluence™

Latteria di Soligo – Treviso (Italy)
Produttore di mozzarella, ricotta, burro e formaggi spalmabili

Panoramica: l'impianto tratta la scotta generata dalla produzione di ricotta e il fango flottato generato dall'impianto di trattamento acque reflue. È composto da un digestore con volume 1200 m^3.
L'attività dell'impianto è iniziata nel 2018, in condizioni termofile.

Uso del biogas: 1 cogeneratore da 300 kW



Biomassa	Quantità	Metano Prodotto	Elettricità	Energia Termica
	ton/d	Nm3/d	kWh/giorno	kWh/giorno
Scotta	140	1920	7200	7300

Óvartej Zrt – Mosonmagyarovar (Hungary)
Produttore di mozzarella e formaggi spalmabili

Panoramica: L'impianto tratta le acque di filatura derivanti dalla produzione di mozzarella, alcuni scarti di formaggio e flottato generato dall'impianto di depurazione. È composto da un digestore di volume 1500 m^3. Il funzionamento dell'impianto è iniziato nel 2025, in condizioni mesofile.

Uso del biogas: Caldaia dello stabilimento

Biomassa	Quantità	Produzione di metano	Energia Termica
	(ton/d)	(Nm^3/d)	(kWh/d)
Acque di filatura	50	850	7.580
Croste di formaggio	0,5	155	1.380
Fango flottato	20	760	6.770
TOT.	70,5	1765	15730 (boiler)



fluence

Grazie per l’attenzione!

Contatti
Ing. Michele Salvagnini
Email msalvagnini@fluencecorp.com
Tel +39 049 870 4817 int. 240
Mob +39 348 230 0267

Per ulteriori domande sull’argomento vi aspettiamo presso il nostro Stand 406 – Padiglione D7.

fluence™