

TONISSIPOWER

La scelta di una Energia Vincente



Dal pretrattamento alla tecnologia upgrading PSA: un approccio eccellente anche per impianti agricoli

L'esperienza TONISSIPOWER con ETW - Smart Cycle[®] PSA in upgrading

Sergio Stagni - Tonissipower

TONISSIPOWER



TONISSIPOWER

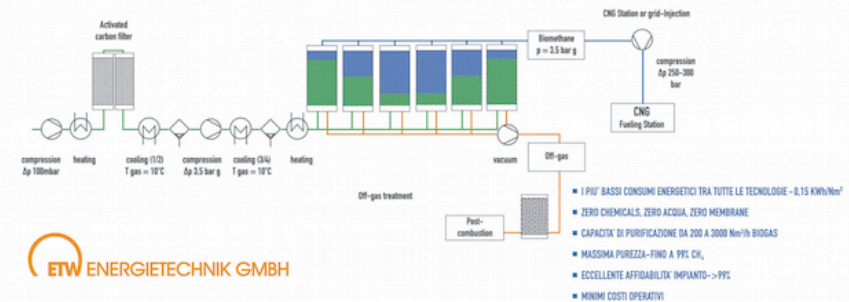
La scelta di una Energia Vincente

**COGENERAZIONE
DA GAS NATURALE**
Efficienza
energetica e risparmio
per la vostra competitività

IMPIANTI, NON PAROLE !



ETW SmartCycle[®] BIOMETHANE UPGRADING TECHNOLOGY



TONISSI**POWER**

il partner



ETW ENERGIETECHNIK GMBH



TONISSIPOWER

la tecnologia

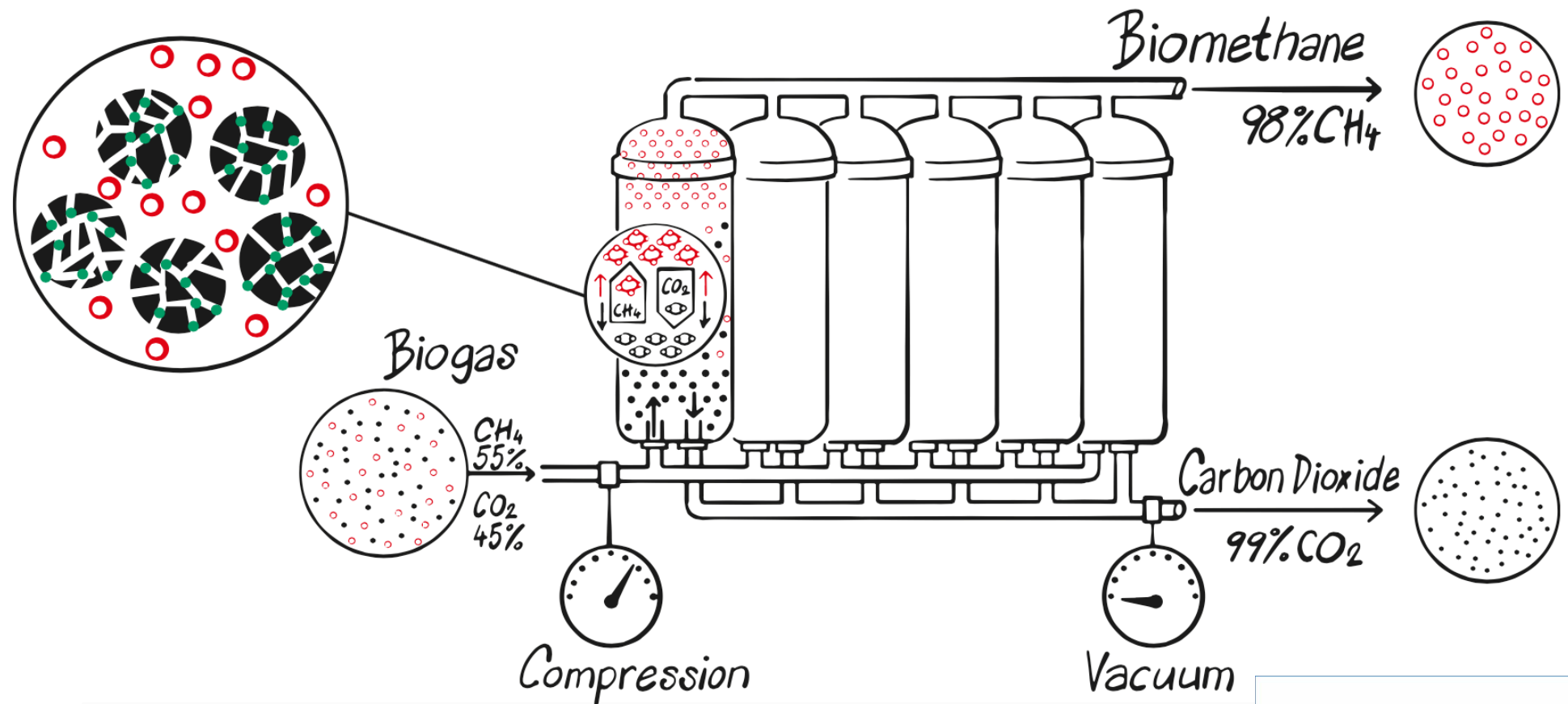
ETW SmartCycle® PSA
High Efficiency Upgrading Technology



TONISSIPOWER



cosa fa

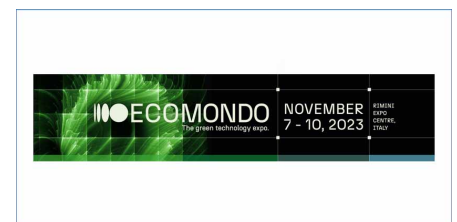


TONISSIPOWER



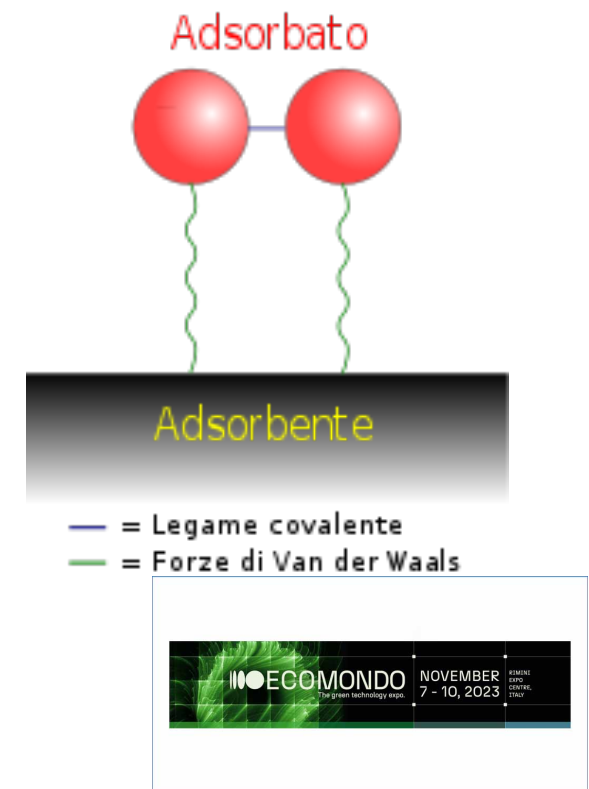
cosa fa

Elementi	Biogas		Biometano	
CH ₄	50 - 70 %		90 - 99 %	
CO ₂	30 - 45 %		1 - 5 %	
H ₂	< 200 ppm		< 500 ppm	
N ₂	0 - 2 %		0 - 2 %	
O ₂	0 - 0,5 %		0 - 0,5 %	
H ₂ S	> 1000 mg/Nm ³		< 1 mg/Nm ³	
H ₂ O	saturo		secco	
Potere calorifico	5 - 7	kWh/Nm ³	9,8 - 11,5	kWh/Nm ³



come funziona

L'adsorbimento è il fenomeno chimico-fisico di accumulo di una o più sostanze fluide (liquide o gassose) - adsorbato - sulla superficie di un condensato (solido o liquido) - adsorbente - attraverso la capacità delle specie chimiche (molecole, atomi o ioni) di instaurare tra loro un'interazione di tipo chimico-fisico (forze di Van der Waals o legami chimici intermolecolari) sulla superficie di separazione tra due diverse fasi



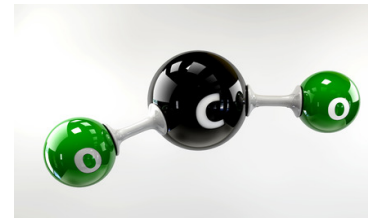
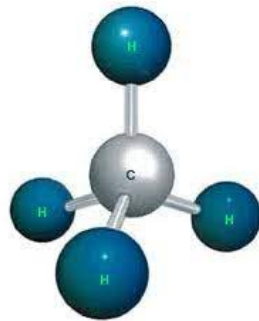
TONISSIPOWER



come funziona

Materiale adsorbente scelto in base affinità specifica con il soluto da adsorbire e dimensioni dei pori

- gel di silice
- allumina
- zeoliti
- argilla
- carbone attivo
- resine
- polimeri



\emptyset cinetico 3,4 Å

\emptyset cinetico 3,8 Å



TONISSIPOWER



come funziona

Le operazioni di adsorbimento avvengono tramite cicli successivi di adsorbimento e desorbimento.

Tale fase di desorbimento, detta "**rigenerazione**", ha lo scopo di rinnovare la fase solida granulare, depurandola dal soluto adsorbito.

La rigenerazione può essere svolta:

per variazione termica (*thermal swing* o *temperature swing*): aumentando la temperatura

per variazione di pressione (*pressure swing*): diminuendo la pressio



TONISSIPOWER

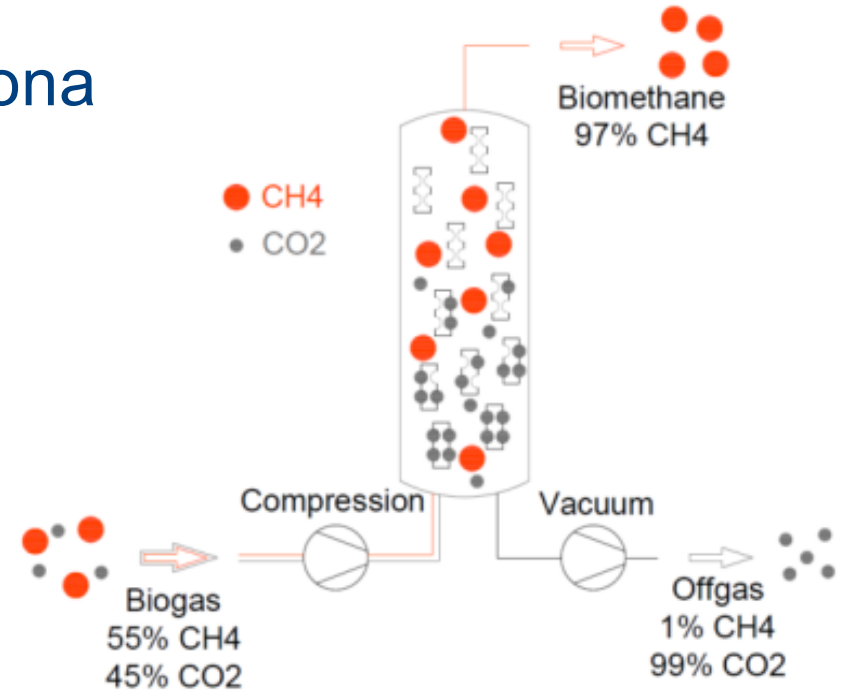


come funziona

bassa capacità legame

- Idrogeno
- Ossigeno
- Argon
- Azoto
- Monossido di Carbonio
- Metano**
- Biossido di Carbonio**
- Etano
- Etilene
- Propano
- Butano
- Propilene
- Ammoniaca
- Idrogeno solforato
- Solfuri
- Tioli Mercaptani
- BTX Benzene Toluene Xilene
- Stirene
- Acqua

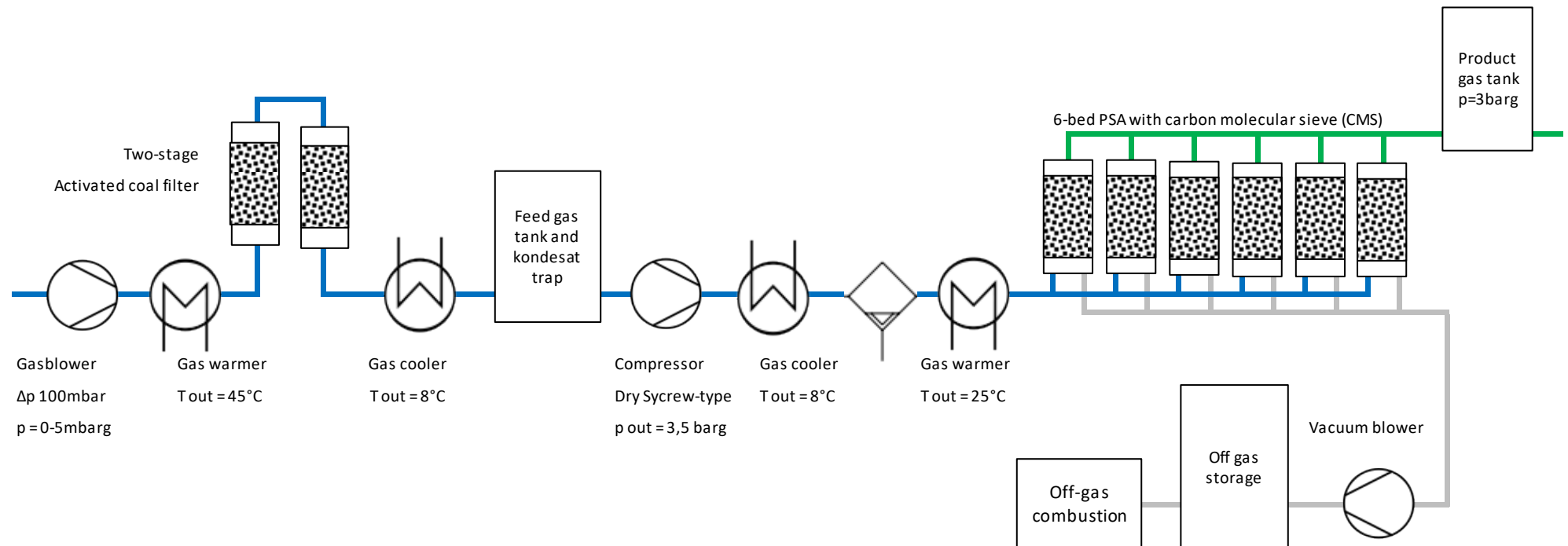
alta capacità legame



TONISSIPOWER



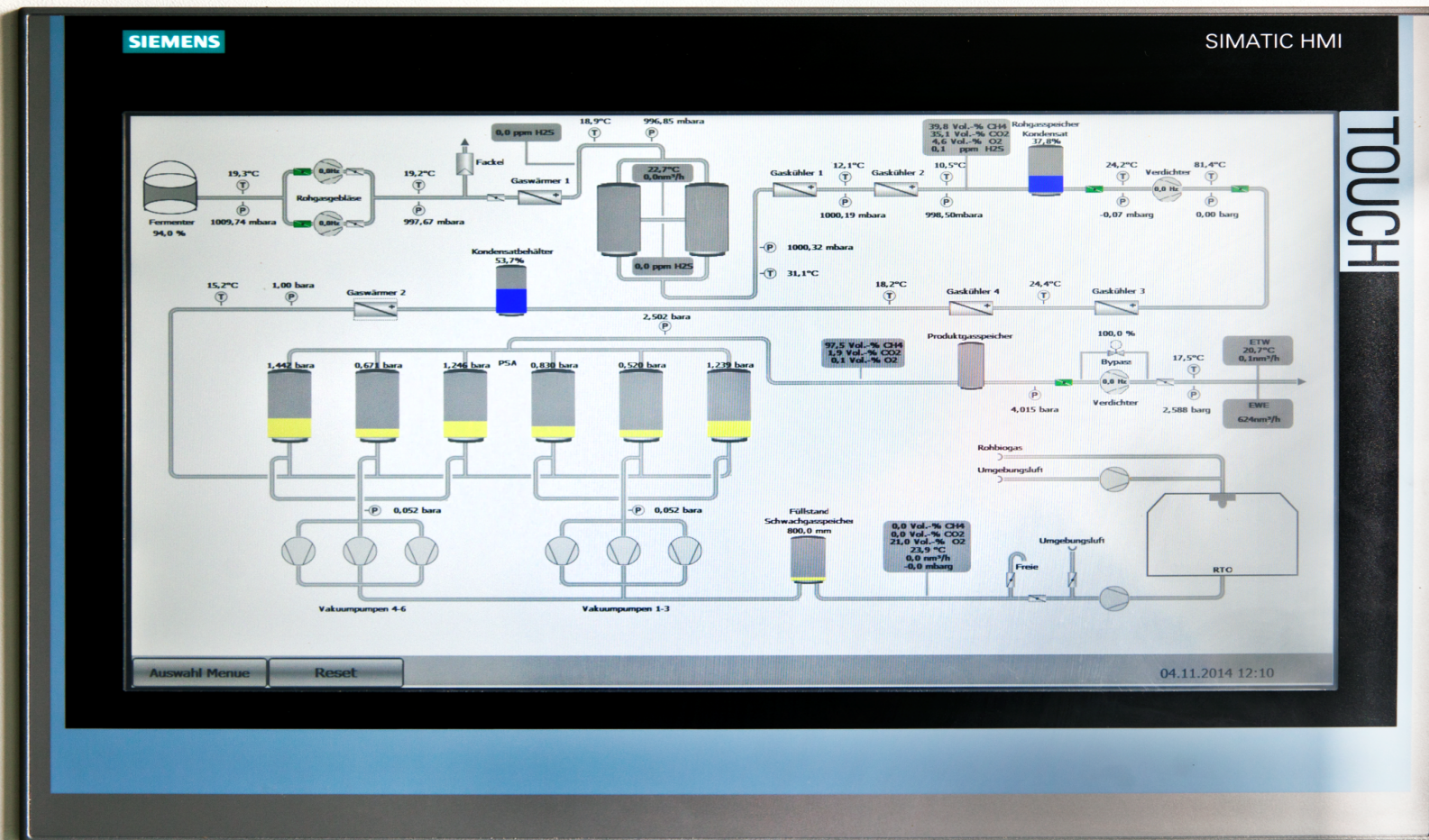
come funziona



TONISSIPOWER



come funziona



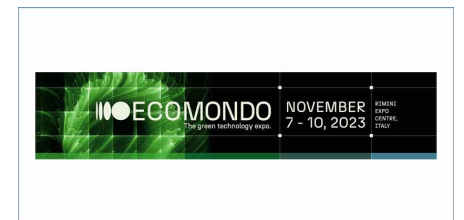
TONISSIPOWER

in evidenza

ETW SmartCycle® PSA
High Efficiency Upgrading Technology



caratteristiche e benefici



TONISSIPOWER

in evidenza

processo totalmente “a secco”, robusto, affidabile, privo di consumabili, nessun rischio biologico o chimico da dispersione in ambiente



TONISSIPOWER

in evidenza

processo totalmente “a secco”, robusto, affidabile, privo di consumabili, nessun rischio biologico o chimico da dispersione in ambiente

tecnologia consolidata e affidabile in uso da oltre 40 anni nell'industria dei gas



TONISSIPOWER

in evidenza

processo totalmente “a secco”, robusto, affidabile, privo di consumabili, nessun rischio biologico o chimico da dispersione in ambiente

tecnologia consolidata e affidabile in uso da oltre 40 anni nell'industria dei gas

affidabilità funzionamento > 99% (su una base reale di 28.000 h di funzionamento per un singolo impianto)



TONISSIPOWER

in evidenza

costi operativi estremamente ridotti, nessuna necessità di sostituzione materiale di consumo, fisici o chimici



TONISSIPOWER

in evidenza

costi operativi estremamente ridotti, nessuna necessità di sostituzione materiale di consumo, fisici o chimici

telecontrollo e telegestione con possibilità di automatizzare totalmente il processo e i controlli per impianti non presidiati



TONISSIPOWER

in evidenza

costi operativi estremamente ridotti, nessuna necessità di sostituzione materiale di consumo

telecontrollo e telegestione con possibilità di automatizzare totalmente il processo e i controlli per impianti non presidiati

potenzialità di upgrading da 250 a 10.000 Nm³/h



TONISSIPOWER

in evidenza

costi operativi estremamente ridotti, nessuna necessità di sostituzione materiale di consumo

telecontrollo e telegestione con possibilità di automatizzare totalmente il processo e i controlli per impianti non presidiati

potenzialità di upgrading da 250 a 10.000 Nm³/h

flessibilità produttiva da 35 % a 110 % del potenziale nominale senza compromessi sulla qualità del prodotto



TONISSIPOWER

in evidenza

processo produttivo in continuo



TONISSIPOWER

in evidenza

processo produttivo in continuo

controllo totale tempi di ciclo – principio “fisarmonica”



TONISSIPOWER

in evidenza

processo produttivo in continuo

controllo totale tempi di ciclo – principio “fisarmonica”

controllo totale purezza biometano prodotto



TONISSIPOWER

in evidenza

processo produttivo in continuo

controllo totale tempi di ciclo – principio “fisarmonica”

controllo totale purezza biometano prodotto

**energia termica disponibile da raffreddamento
compressori e trattamento off-gas**



TONISSIPOWER

in evidenza

carbonio molecolare - rigenerativo e facilmente reperibile



TONISSIPOWER

in evidenza

carbonio molecolare - rigenerativo e facilmente reperibile

impurità - assenza di accumulo nel setaccio molecolare



TONISSIPOWER

in evidenza

carbonio molecolare - rigenerativo e facilmente reperibile

impurità - assenza di accumulo nel setaccio molecolare

costo significativamente basso - su totale capex < 10%



TONISSIPOWER

in evidenza

carbonio molecolare - rigenerativo e facilmente reperibile

impurità - assenza di accumulo nel setaccio molecolare

costo significativamente basso - su totale capex < 10%

processo – insensibile a fluttuazioni biogas ingresso



efficiency rating A+



da 0,146 kWh / Nm³ fabbisogno energia di processo

da 0,168 kWh / Nm³ da biogas grezzo dal digestore a immissione in rete e trattamento off-gas risultante

TONISSIPOWER

efficiency rating A+



al confronto con fabbisogno energetico di tecnologie
concorrenti

- 0,28 ÷ 0,32 kWh / Nm³ -

per un anno di funzionamento continuo su 500 Nm³ biogas
grezzo con costo energia 0,12 €/kWh

> 85.000 € minori costi energetici da sostenere

TONISSIPOWER

qualche referenza *agricola e non solo*



350 – 1000 Nm³/h biogas – 12 impianti

1000 – 2000 Nm³/h biogas – 13 impianti

> 2000 Nm³/h biogas – 6 impianti

liquefazione CO² – 5 impianti

**PSA non adatta agli impianti agricoli ? Un falso
mito da sfatare !**



TONISSI**POWER**

Grazie per la vostra attenzione

sergio.stagni@tonissi.com

