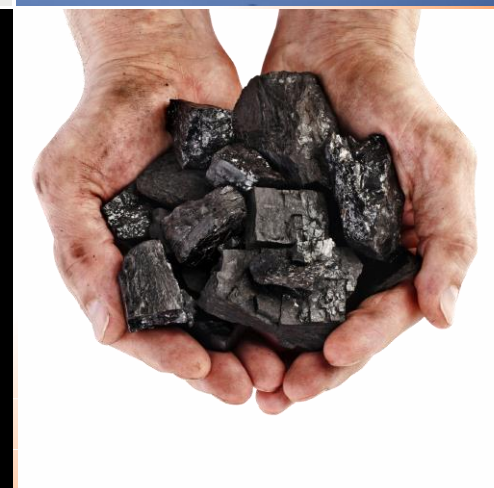




Jacobi
SERVICES

**La purificazione del biogas
tramite carboni attivi**

Andrea Pollini 7-10-2018



Riassunto

- **Introduzione**
- **Impurezze**
 - Idrogeno solforato
 - Silossani
 - Terpeni
- **I nostri prodotti (Carboni e filtri mobili)**
- **Dimensionamenti tipici**

Introduzione

- **Il Biogas viene prodotto dalla digestione anaerobica (AD) di materiale organico**

- Biogas da discarica
 - Degradazione anaerobica dei rifiuti
- Digestori anaerobici (AD)
 - Letame
 - Gestione scarti vegetali
 - Rifiuti industriali organici
 - Frazione umida dei rifiuti
 - Fanghi da depurazione acque



- **Biometano**

- Biogas che viene purificato per scopi civili (autotrazione, riscaldamento, ecc)

Composizione del Biogas

- **Principali costituenti**

- Metano
- Biossido di carbonio

- **Impurezze**

- Idrogeno solforato
- Mercaptani
- Ossigeno
- Particolato
- Silossani
- Terpeni
- Acqua
 - Umidità del gas
 - Gocce (condensa, aerosol...)
- Etc...

Idrogeno Solforato - Provenienza

- **Provenienza**

- H_2S si forma durante la digestione anaerobica di molecole contenenti zolfo
- La concentrations nel biogas dipende dal tipo di materiale utilizzato nell'alimentazione del digestore
 - Letame rispetto scarti vegetali
 - Biogas da discarica rispetto a biogas proveniente da digestori



Idrogeno solforato - Problemi

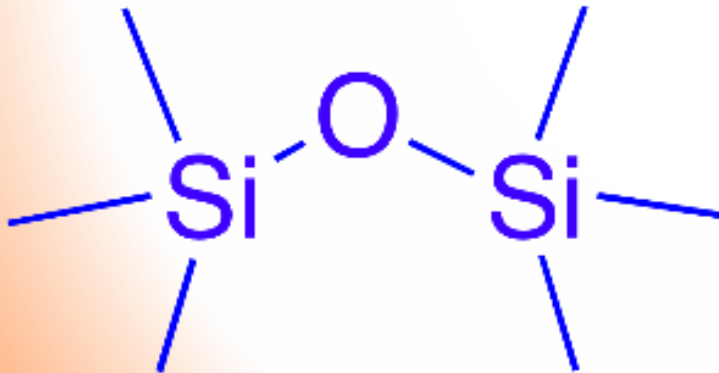
- **Durante la combustione l'idrogeno solforato viene ossidato a SO_2/SO_3 che possono causare**
 - Corrosione
 - Costi di manutenzione maggiori
 - Riduzione della qualità del lubrificante
 - Minore durata
 - Incremento dei costi operativi

Idrogeno Solforato – Processo di rimozione

- **La capacità di rimozione dell'idrogeno solforato di un sistema a carboni attivi dipende principalmente da:**
 - Condizioni operative in cui il prodotto viene utilizzato
 - Tempo di contatto superficiale (s)
 - Velocità lineare (m/s)
 - Condizioni di processo in cui il prodotto viene utilizzato
 - H₂S concentrazioni
 - Umidità relativa
 - Temperatura
 - Rapporto volumetrico tra H₂S ed O₂
 - Tipo di prodotto (Tipo di adsorbente)
 - Capacità di carico di zolfo sul carbone (e relativo volume dei pori)
 - Tipo di impregnante

Silossani - Provenienza

- I silossani nel biogas provengono da
 - Cosmetici
 - Detergenti
 - Shampo
 - Dentifrici



Silossani - Problemi

- **La presenza di silossani deposita silice nelle camere di combustione dei motori**
 - Riduzione di potenza (e.g. 15 %)
 - Tempi raddoppiati di cambio olio motori
 - Possibili rotture



Terpeni - Provenienza

- I terpeni sono composti che derivano dalla fermentazione biologica di rifiuti vegetali quali frutta, vegetazione in generale od oli essenziali provenienti dalla cosmetica



D-limonene



α -pinene



Geraniol

Terpeni - Problemi

- **I terpeni vengono rimossi dal biogas in quanto:**
 - Possono corrodere guarnizioni e tubature di plastica
 - Danneggiano le membrane
 - Mascherano i prodotti odorigeni (THT e simili) che vengono addizionati al gas naturale per evidenziare perdite

Biogas – Le nostre soluzioni- Prodotti

- **Rimozione idrogeno solforato**
 - AddSorb™ SX100
 - Necessità di umidità relativa (RH 50-70%)
- **Rimozione silossani**
 - ReSorb™ VT
 - EcoSorb™ GXB
 - Efficienza ridotta ad alti livelli di Umidità Relativa
 - Meglio rimuovere prima H₂S
- **Rimozione terpeni**
 - ReSorb™ VT
 - EcoSorb™ GXB
 - Efficienza ridotta ad alti livelli di Umidità Relativa

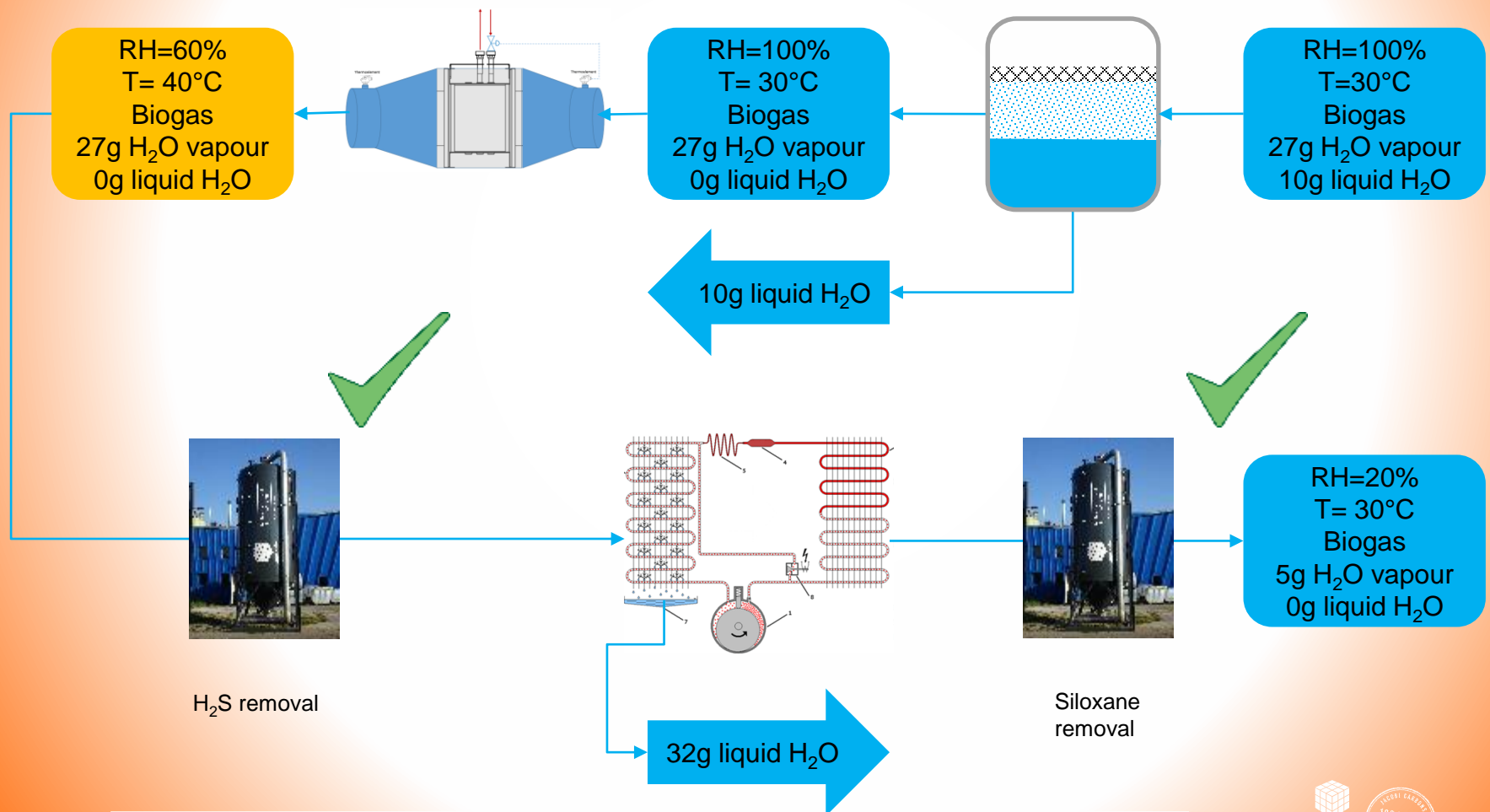


Biogas – Le nostre soluzioni- Unità di filtrazione mobile



- **Alti flussi / Consumi elevati**
 - EcoFlow™ V20 H
- **Bassi flussi e alti consumi**
 - EcoFlow™ C2
- **Flussi molto bassi e alti consumi**
 - EcoFlow™ C2 M
- **Bassi flussi e consumi**
 - EcoFlow™ C1

Umidità relativa- Biogas



I nostri prodotti - AddSorb™ SX100

AddSorb™ SX100

Activated carbon for desulfurisation of gases

AddSorb™ SX100 is an extruded activated carbon exhibiting enhanced adsorption capacity for sulphur compounds such as hydrogen sulphide, light mercaptans and sulphur dioxide. Using a unique process, this product is manufactured using selected renewable raw materials and special binders to obtain a superior hardness. AddSorb™ SX100 is produced to have a low pressure drop; rapid adsorption kinetics and excellent sulphur loading capacities. Under the correct operating conditions sulphur loadings of over 70% by weight for hydrogen sulphide removal can be obtained with AddSorb™ SX100. AddSorb™ SX100 is used in a wide range of vapour phase applications, including the removal of hydrogen sulphide in air, bio- and natural gas where sufficient oxygen is present.

I nostri prodotti - AddSorb™ SX100

SPECIFICATION*

Apparent density	max. 490 kg/m ³
Hardness	min. 99 %
Moisture, as packed	max. 2 %

TYPICAL PROPERTIES*

Sulphur loading	70 % w/w
Pellet diameter	4 mm
Bed density	460 kg/m ³

* SPECIFICATIONS AND TYPICAL PROPERTIES ARE PRODUCED USING JACOBI CARBONS' TEST METHODS. THEY ARE LISTED FOR INFORMATIONAL PURPOSES ONLY AND NOT TO BE USED AS PURCHASE SPECIFICATIONS. SALES SPECIFICATIONS CAN BE OBTAINED FROM YOUR JACOBI CARBONS TECHNICAL SALES REPRESENTATIVE AND SHOULD BE REVIEWED BEFORE PLACING AN ORDER.

I nostri prodotti - AddSorb™ SX100

For H₂S removal from biogas optimal results are obtained at following operating conditions:

- Oxygen concentration
 - Oxygen concentration should be minimum 2 times the volumetric concentration of H₂S
- Relative humidity
 - Optimum results are obtained between 50 and 70% RH
 - Biogas that is supersaturated with water, such as droplets, should be avoided at all times
- AddSorb™ SX100 sulphur loading
 - Sulphur loading of more than 70% w/w can be obtained at optimum operating conditions.

Please contact one of our specialists to help select the most cost-effective operating conditions for an applications of AddSorb™ SX100.

Dimensionamento tipico

	U. M.	Rimozione H ₂ S	Rimozione Silossani	Rimozione Terpeni
Range concentrazioni tipiche		100 - 10,000 ppmv	10 - 40 mg/Nm ³	100 - 1,000 mg/Nm ³
Temperatura	°C	30 - 50	20 - 40	20 - 40
Umidità relativa	%	50 - 70	30 - 40	30 - 40
Contenuto necessario O ₂		2 x volumetrico	No	No
Minimo SCT*	s	6 - 8	3 - 4	3 - 4
Velocità Lineare	m/s	0.05 – 0.40	0.05 – 0.40	0.05 – 0.40
Caricamento	% p/p	More then 60	1 - 2**	5 - 10**

* Il dimensionamento dipende spesso dal consumo di carbone e confezionamento

** Influenzato da concentraizoni, tipo di molecole, composizione e contenuto di S nel carbone

La purificazione del Biogas tramite carboni attivi

- Thank you for your attention



Jacobi
SERVICES