Hitachi Zosen
INOVA

Digestione anaerobica a secco Kompogas®

Energia da rifiuti biodegradabili

Dalla gestione dei rifiuti alla gestione delle risorse

La tecnologia Kompogas® di Hitachi Zosen Inova (HZI) ricicla i rifiuti organici attraverso la digestione anaerobica continua a secco. Il processo produce fertilizzanti naturali ed energie rinnovabili sotto forma di calore, corrente e biometano, i quali danno un importante contributo all'economia circolare ed energetica sostenibile.

Circuito ecologico

Negli ultimi anni, i rifiuti organici con la loro funzione di risorsa naturale rinnovabile sono diventati sempre più importanti per l'interesse pubblico. Mentre il mero compostaggio di rifiuti biodegradabili produce solo fertilizzanti naturali solidi, la digestione anaerobica continua a secco di Kompogas® genera ulteriore fertilizzante liquido insieme a biogas. Sia il compost che il fertilizzante liquido naturale fungono in agricoltura da preziosi fornitori di nutrienti e favoriscono l'accumulo di humus. Nelle regioni che vietano lo scarico di fertilizzanti liquidi, il contenuto del digestore viene trattato con la fermentazione senza digestato liquido di Kompogas®, in modo tale che non venga generata alcuna frazione liquida, ma unicamente compost e biogas di alta qualità. Utilizzando le tecnologie di HZI BioMethan, il biogas viene poi o trasformato in combustibile neutro di CO_2, vale a dire un biometano compatibile con il gas naturale, o convertito in elettricità verde e calore.

Impianto Kompogas® con upgrading del biogas HZI BioMethan a Winterthur, Svizzera

Ad esempio, una tonnellata di rifiuti biodegradabili contiene fino a 1000 kWh di energia e circa 850 chilogrammi di fertilizzante naturale di alta qualità. Le fonti di energia fossile sono quindi risparmiate e la domanda mondiale di risorse sarà nel lungo termine soddisfatta. Attraverso il riutilizzo, sia materiale che energetico delle materie prime, i rifiuti biodegradabili vengono reintegrati nel flusso di produzione e il ciclo dei nutrienti viene chiuso.

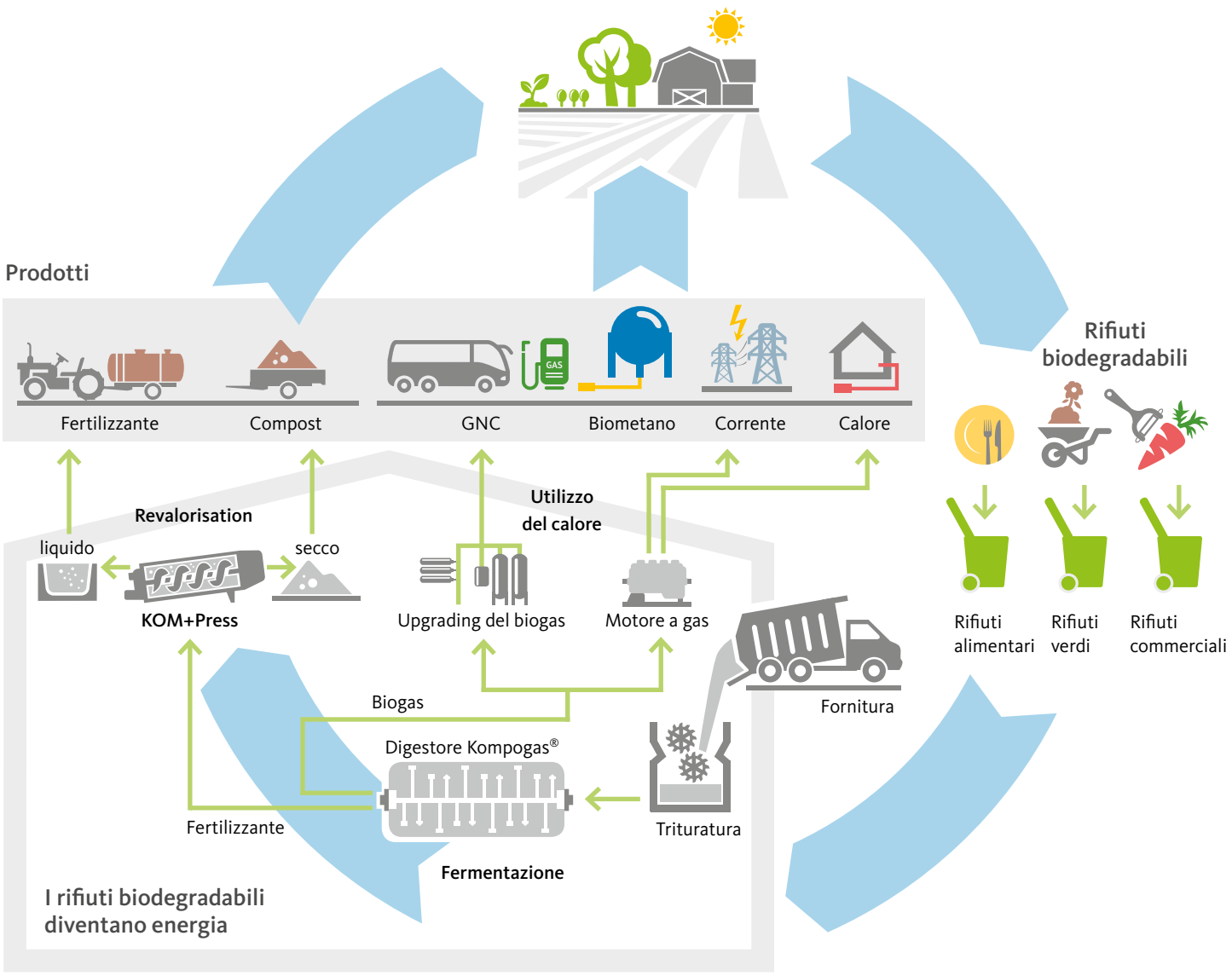
Processo Kompogas®

Nel processo Kompogas®, i rifiuti organici sono trattati in un digestore orizzontale con flusso a pistone mediante digestione anaerobica continua a secco con esclusione di ossigeno. Una temperatura costante di 55 °C e un tempo di ritenzione di circa due settimane assicurano che la parte biodegradabile dei rifiuti sia completamente convertita in biogas e che il digestato sia igienizzato, cioè libero da germi e spore.

Trattamento del biogas

Il processo di fermentazione può essere seguito da un impianto di trattamento dei gas HZI BioMethan, atto a trasformare il biogas grezzo ottenuto in biometano neutro di CO_2, con la qualità del gas naturale. A tal fine, biogas sono trattati con un processo fisico o termico e trasformati in biometano ad alta purezza mediante la separazione dell'anidride carbonica. Grazie alla combinazione delle tecnologie di Kompogas® e HZI BioMethan, Hitachi Zosen Inova è in grado di offrire l'intero processo, dai rifiuti biodegradabili al biometano, da un'unica fonte.

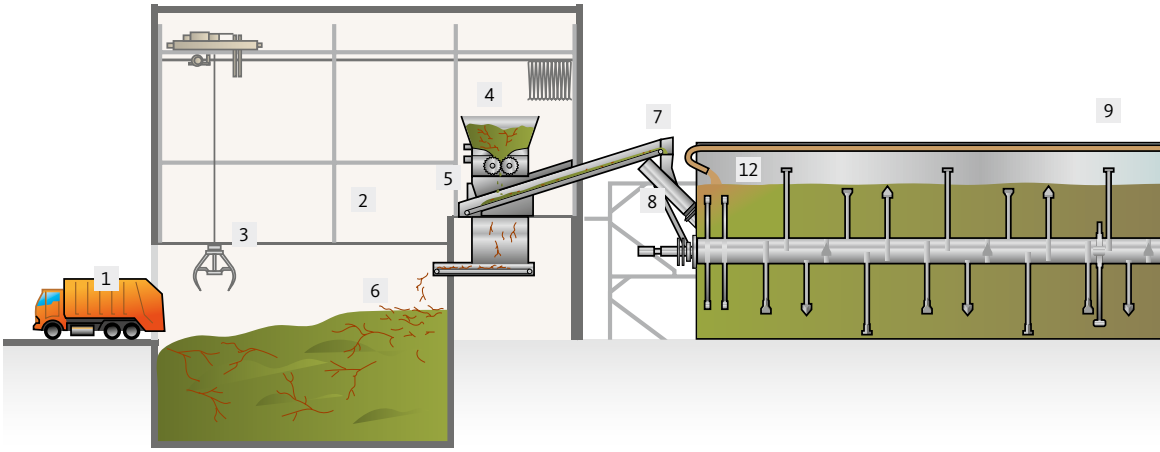
Il circuito ecologico nel processo Kompogas®



Tipi di rifiuti

I rifiuti biodegradabili vengono raccolti in modi diversi, a seconda delle norme sulla gestione dei rifiuti. Una distinzione fondamentale è fatta tra i rifiuti biodegradabili raccolti separatamente e la frazione organica dei rifiuti solidi urbani. Il digestato derivante dalla fermentazione dei rifiuti biodegradabili raccolti separatamente fornisce nutrienti di alta qualità in agricoltura. I rifiuti misti, invece, vengono prima trattati e separati meccanicamente in un impianto di selezione. I materiali riciclabili vengono recuperati, una seconda parte può essere impiegata per fini energetici, e una terza frazione organica rimane per ulteriori processi biologiche nel digestore Kompogas®. Il digestato solido viene utilizzato nella costruzione di strade, nell'architettura paesaggistica e nella bonifica di cumuli di rifiuti. Nel frattempo, il biogas, fonte di energia di alta qualità dal punto di vista ecologico, è ottenuto da entrambi i flussi di materiale.

I componenti del processo Kompogas®



Fornitura e trattamento

I rifiuti conferiti vengono scaricati nell'area di ricezione dopo aver attraversato un'ambiente isolante, per evitare la diffusione di odori derivanti dai rifiuti. Si tratta di un bunker profondo o, in alternativa, di una zona di scarico e di consegna. Un sistema di gru trasporta la massa organica al trituratore, il quale, grazie al suo controllo completamente automatizzato, garantisce che l'impianto Kompogas® sia alimentato anche di notte e nei fine settimana. Il trituratore frantuma le sostanze organiche per prepararle alla fermentazione. La frazione fine con una granulometria massima di 60 mm viene poi setacciata nel vaglio a stella e convogliata come substrato all'ingresso del digestore per mezzo di una tecnologia di trasporto. La frazione più grossolana viene ricondotta al bunker.

Il processo di fermentazione

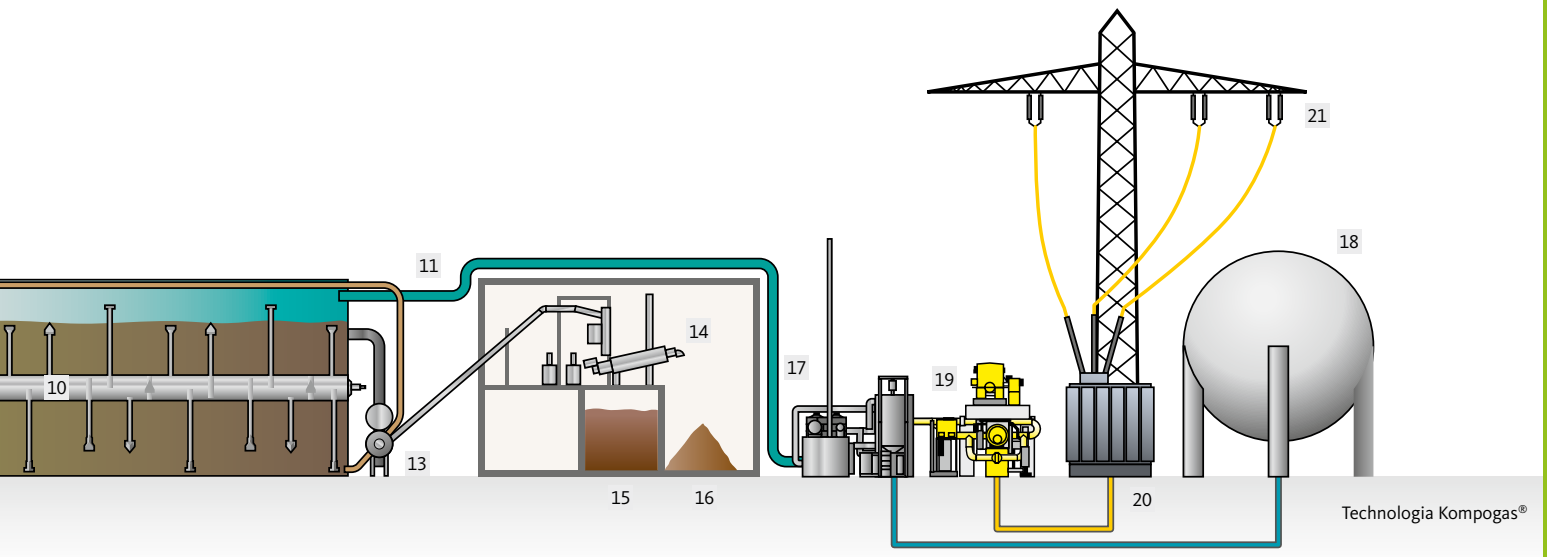
Il digestore è il cuore di un impianto Kompogas®. Nel processo anaerobico, i microrganismi termofili fermentano il materiale organico. Il risultato è un biogas neutro di CO_2. La temperatura di esercizio di 55 °C e il tempo di ritenzione di due settimane garantiscono che i rifiuti biodegradabili nel digestore siano completamente igienizzati e che il completo potenziale di produzione di biogas sia sfruttato appieno. Il sistema di alimentazione conduce al digestore la biomassa trattata. Per l'inoculazione, il materiale fresco viene miscelato in maniera proporzionale con il contenuto del digestore ricircolato, il quale, essendo popolato da microrganismi, attiva così direttamente il processo di fermentazione, minimizzandone i tempi e massimizzandone la resa.

Allo stesso tempo, l'aggiunta di acqua di processo garantisce un contenuto di umidità ottimale per la degradazione biologica. Un sistema di riscaldamento interno, appositamente sviluppato per i digestori Kompogas®, regola la temperatura di processo e garantisce condizioni termofile in tutto il digestore. Il processo del flusso a pistone descrive il movimento orizzontale del contenuto del digestore: l'immissione regolare di materiale fresco assicura che il digestato venga lentamente spinto attraverso il digestore e pompato continuamente sul lato di scarico. Nel frattempo, il miscelatore longitudinale provoca l'accurata miscelazione e il degassamento del digestato.

L'utilizzo del calore

Il gas di combustione grezzo proveniente dal digestore viene trasformato in biometano in un impianto HZI BioMethan a valle e immesso nella rete del gas o ulteriormente compresso e utilizzato come combustibile per veicoli a gas. In alternativa, può essere utilizzato per la generazione ecologica di corrente e calore in un'unità di cogenerazione (CHP). Una piccola parte del calore generato viene utilizzata per riscaldare il digestore. La maggior parte può essere utilizzata in edifici vicini o immessa in una rete di riscaldamento a distanza.

La combustione del gas naturale, combustibile fossile, genera emissioni di gas serra cinque volte superiori a parità di corrente o calore. L'utilizzo del biogas consente di ridurre le emissioni di CO_2 fossile e contribuisce alla protezione a lungo termine dell'ambiente e del clima.



Technologia Kompogas®

Fomitura e stoccaggio dei rifiuti	Digestione anaerobica	Scarico	Utilizzo del calore
1 Punto di raccolta dei rifiuti	4 Trituratura	12 Linea di inoculo del ricircolo	17 Trattamento del biogas BioMethan
2 Fossa di rifiuti	5 Impianto di setaccio	13 Pampa di scarico	18 Stoccaggio gas
3 Gru per rifiuti	6 Recircolazione della frazione grossolana	14 KOM+Press	19 Unita di cogenerazione
	7 Movimentazione materiali	15 Fertilizzante liquido	20 Trasfomatore
	8 Sistema di alimentazione	16 Compost	21 Esportazione di energia elettrica
	9 Digestore		
	10 Miscelatore		
	11 Condotta di biogas		

Scarico e maturazione

Per ottenere prodotti finali riutilizzabili, l'HZI KOM+Press divide il digestato in una frazione solida e una liquida. Dopo la vagliatura e una breve digestione aerobica, il digestato solido può essere utilizzato direttamente come fertilizzante organico grezzo, attivatore di suolo in agricoltura, o ulteriormente trasformato in compost certificato. In molti paesi, la frazione liquida è anche una preziosa fonte di nutrienti agricoli. Quando le normative governative vietano l'uso di fertilizzanti liquidi in agricoltura, la frazione liquida viene immessa in un impianto di trattamento di acque di scarico o viene utilizzato il concetto alternativo di fermentazione a flusso parziale. In caso di fermentazione a flusso parziale senza digestato liquido, solo la parte ricca di energia dei rifiuti biodegradabili raggiunge il digestore. Il materiale strutturalmente ricco (rifiuti verdi) viene fermentato, triturato e poi mescolato al digestato. La disidratazione in questo caso non avviene; la frazione liquida del digestato viene completamente omessa durante la fermentazione a flusso parziale. La miscela di digestato e materiale strutturale viene poi sottoposta a un trattamento aerobico nel compostaggio.

Purificazione dell'aria esausta

L'intero processo si svolge in un sistema spazialmente chiuso. In questo modo si evita la fuoriuscita di odori. L'aria esausta viene continuamente aspiratdai capannoni da tutti i locali a e conseguentemente pulita in una torre di lavaggio acido. Attraverso un biofiltro (composto da residui legnosi), in cui le sostanze odorose sono degradate biologicamente, l'aria reflua purificata viene poi rilasciata in ambiente.

La tecnologia Kompogas® di Hitachi Zosen Inova

Dal 1991, Kompogas® si è affermata come una delle tecnologie di maggior successo e collaudate per il riciclaggio dei rifiuti organici. In tutto il mondo sono già stati realizzati più di 80 impianti. Grazie all'ingegneria interna e alla struttura modulare, la tecnologia Kompogas® può essere adattata individualmente e con precisione alle esigenze del cliente e sviluppata continuamente.

Digestore in acciaio Kompogas®

Sistema di scarico di un digestore in calcestruzzo Kompogas®

Digestore con flusso a pistone Kompogas®

Il design a tenuta d'acqua e di gas del digestore con flusso a pistone Kompogas® si distingue per l'elevata sicurezza di funzionamento e la sua completa affidabilità. La modalità di processo termofilo con sistema di riscaldamento integrato garantisce la completa igienizzazione del contenuto del digestore. Il sistema di inoculo brevettato garantisce un controllo stabile del processo. Il miscelatore longitudinale con le teste a palette a forma di aratro brevettate mescola e degassa il substrato con bassa potenza motrice e previene la sedimentazione. Per questo motivo, i digestori Kompogas® possono essere utilizzati anche per trattare rifiuti ecologici con un'alta percentuale di impurità. I digestori sono disponibili in calcestruzzo o in acciaio. Entrambe le serie possono essere utilizzate per l'immissione di materiali come i rifiuti biodegradabili, i rifiuti verdi e i componenti organici dei rifiuti solidi urbani. Due, tre o più moduli del digestore possono essere combinati per formare un impianto più grande. Grazie alla loro struttura compatta e modulare, i digestori sono ideali anche per il rinnovo di impianti esistenti.

KOM+Press

La pressa a vite di HZI Kompogas® si trova a valle del processo di fermentazione e garantisce un'efficace disidratazione del digestato. Un design ingegnoso e ricercato assicura lunghi tempi di attività e un facile accesso per l'assistenza tecnica e manutenzione.

Specifiche tecniche:

- L'albero a vite a doppio cuscinetto per lo scarico delle forze radiali e assiali dell'ingranaggio assicura una maggiore durata di vita utile
- La lunghezza della testa di pressione ridotta assicura un minore sforzo e una minore abrasione del materiale
- Le teste di setaccio orientabili manualmente assicurano una facile e rapida sostituzione del setaccio e delle parti soggette a usura
- La separazione degli anelli di usura dal cono di accumulo assicura una sostituzione efficiente delle parti soggette a usura senza smontare l'albero a vite

Il KOM+Press viene utilizzato negli impianti Kompogas®, ma può essere integrato anche in impianti di terzi esistenti, compreso il sistema di comando.

La tecnologia Hitachi Zosen Inova BioMethan

Il collegamento a valle di un impianto di trattamento del gas HZI BioMethan sfrutta in modo ottimale i rendimenti di gas dell'impianto Kompogas®. A seconda dell'infrastruttura esistente, un processo fisico o chimico può essere utilizzato per trattare e raffinare i biogas in biometano pienamente compatibile con il gas naturale.

Completamento dell'approvvigionamento energetico con energia rinnovabile da biometano

La domanda di energie rinnovabili è in costante aumento in tutto il mondo. Il biometano da rifiuti biodegradabili può essere stoccato come GNC (gas naturale compresso), rendendolo facile da trasportare. In questa forma, può essere utilizzato anche come carburante neutro di CO_2 per i veicoli. Grazie all'elevata purezza del gas, il biometano prodotto può essere immesso nella rete del gas naturale e quindi trasportato sul luogo di utilizzo in modo economico ed efficiente dal punto di vista energetico. Grazie alla possibilità di produrre, immagazzinare e recuperare energia dal biometano su richiesta, è ideale come complemento all'energia fortemente fluttuante proveniente dal sole e dal vento. HZI BioMethan offre due tecnologie per la trasformazione del biogas in biometano:

Tecnologia a membrana HZI BioMethan

La tecnologia a membrana è un processo fisico a pressione controllata per il trattamento del biogas.Viene utilizzata preferibilmente quando non è disponibile calore di processo a costi contenuti. Nella tecnologia a membrana, l'anidride carbonica viene separata mediante permeazione di gas attraverso una membrana selettiva. Le membrane a base di poliammide con diverse permeabilità ai gas sono caratterizzate da un'elevata resistenza alla pressione e alla temperatura. La selettività dell'anidride carbonica e del metano permette eccellenti risultati di separazione e una purezza del metano del 98 % con una dispersione del metano inferiore allo 0,5 %.

Lavaggio con ammina HZI BioMethan

Il lavaggio con ammine è un processo guidato puramente dal calore (senza pressione), basato sull'assorbimento chimico. Questa tecnologia è particolarmente adatta se il calore di scarto di un impianto di cogenerazione o di un'altra fonte di calore è a disposizione dell'impianto come calore di processo conveniente. Con questa configurazione, l'operazione di separazione diventa particolarmente redditizia. Con una purezza del metano fino al 99,5 % e una dispersione del metano non superiore allo 0,1 %, gli impianti di lavaggio con ammine sono caratterizzati da grandi prestazioni e massima efficienza dell'impianto.

Tecnologia a membrana HZI BioMethan

Impianto HZI BioMethan con lavaggio con ammina a Winterthur, Svizzera

Hitachi Zosen INOVA

Hitachi Zosen Inova AG | Hardturmstrasse 127 | 8005 Zurigo | Svizzera
Telefono +41 44 277 11 11 | Fax +41 44 277 13 13 | info@hz-inova.com | www.hz-inova.com

201910