

CLAAS

Produzione professionale di biogas.

Imparare dall'esperienza.





Indice

Substrati.....4



L'insilato come co-substrato 10

L'insilato di mais 14



La raccolta di mais per la produzione di biogas..... 18

Insilato di foraggio verde per la produzione di biogas.....24



Logistica e caratteristiche del trattore.....27

Compressione dell'insilato e spargimento del digestato.....30





Introduzione.

Oggi più che mai i costi sono di primaria importanza per gli operatori di impianti di biogas. Inoltre, i costi delle materie prime rinnovabili sono un fattore fondamentale tanto quanto le attrezzature e la manutenzione dell'impianto di biogas.

Fortunatamente, è possibile usufruire di un'assistenza professionale per tutti gli aspetti relativi all'ottenimento del substrato, compresi la raccolta, il trasporto e la preparazione in campo. Le aziende dispongono di moderne apparecchiature affidabili e con prestazioni che assicurano una raccolta veloce quasi senza perdite.

La CLAAS è al vostro fianco per aiutarvi a gestire con facilità il vostro impianto di biogas. Sia per gli agricoltori che per i contoterzisti una raccolta efficiente di biomassa è di vitale importanza. E la CLAAS offre tutta una serie di soluzioni che offrono questa efficienza ad ogni livello del processo, quindi non solo durante la raccolta, ma anche in materia di trasporto, logistica e persino per l'acquisizione e la valutazione dei dati.

Questo opuscolo contiene tutte le informazioni necessarie su ogni aspetto della produzione di biogas. Ci auguriamo che lo troverete utile e che vi aiuterà ad aver più successo in futuro.

Logistica in sito.....34



Software per impianti di biogas36



Servizio.....38

Substrato.

Quando si parla dei costi per la gestione di un impianto di biogas, spesso la discussione verte sui costi per l'acquisto e la manutenzione delle apparecchiature. Altri fattori sono però ugualmente importanti, in particolare, il costo per la produzione del substrato, la qualità del substrato e l'efficienza con cui è riutilizzato il digestato. Queste fasi di processo prima e dopo la produzione vera e propria di biogas, possono rappresentare circa il 50% dei costi operativi totali (vedere figura 1).

La figura 2 (vedere a pagina 5) mostra una suddivisione dei costi per l'ottenimento del substrato, con un esempio basato sull'insilato di mais. Ovviamente, la situazione varia da regione a regione e da impianto ad impianto, per cui le cifre riportate vogliono dare solo un'idea indicativa.

I macchinari della CLAAS possono essere usati in più della metà degli stadi di processo necessari per lo sfruttamento del biogas, e ciò equivale a circa il 25% della catena di valore, relativa all'intero processo di produzione di biogas da fonti rinnovabili.

La CLAAS cerca naturalmente di fornire macchinari che diano le massime prestazioni ad un costo minimo. Oltre al fatto di migliorare la struttura delle macchine già esistenti, ciò significa anche sviluppare nuove macchine, nuovi processi e combinazioni di processi che possono portare a guadagnare maggiore efficienza nell'ottenimento di materia organica per il substrato.

Al punto successivo, Ibeling van Lessen of Stahmer, uno studio di engineering con sede a Brema, fornisce un quadro generale del mercato del biogas in Germania.

Situazione generale.

In Germania l'emanazione della Legge sulle Energie Rinnovabili (spesso designata con l'acronimo EEG) nel 2004 ha portato ad un'esplosione del numero di impianti di biogas nel paese, accompagnata dal rapido aumento del numero di ettari destinati alla coltivazione dei cereali necessari per alimentare questi impianti. Uno studio del Ministero Federale dell'Ambiente ha dimostrato che mentre nel 2007 circa 400.000 ettari erano destinati a colture per la produzione di energia, nel 2008 il numero di ettari era salito a 500.000. Forti aumenti dei prezzi delle materie prime nel 2007 hanno però portato a un notevole rallentamento degli investimenti in biogas. Questi aumenti non solo hanno messo molti singoli operatori di impianti di biogas in una condizione finanziaria precaria, ma hanno pregiudicato anche gli utili dei costruttori di macchinari.

Figura 1: suddivisione dei costi per la produzione di biogas

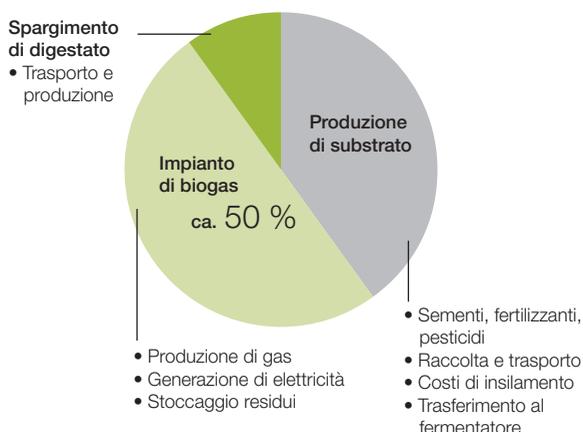




Figura 2: suddivisione dei costi per l'ottenimento di substrato, prendendo ad esempio l'insilato di mais

Fase di processo	percentuale dei costi totali
1 a) Installazione: impianto di produzione/pagamento interessi	43 %
1 b) Installazione: costi fissi e variabili dei macchinari	17 %
2) Raccolta	12 %
3) Trasporto da campo a silo (distanza 2 km)	5 %
4) Costi gestionali	3 %
5) Costi fissi e variabili silo	13 %
6) Trasferimento da silo a fermentatore	7 %
Costo totale al fermentatore	100 %

Le riforme alla legge EEG, entrate in vigore nei primi mesi del 2009, hanno voluto tener conto di questi sviluppi. È stata aumentata la tariffa base versata per l'elettricità prodotta con biogas, che rappresentava l'incentivo accordato se il biogas veniva prodotto esclusivamente con materie prime rinnovabili, il cui prezzo aveva tuttavia iniziato a calare. La legge prevede anche il pagamento di molti altri incentivi (p.es. l'uso di calore prodotto dalla cogenerazione, l'uso di tecnologie innovative e l'uso di letame animale), che hanno contribuito a rendere più fattibile la generazione di biogas, dal punto di vista economico. Dato che l'economia si sta riprendendo dalla recessione

iniziata nel 2007, il numero di impianti di biogas potrebbe ricominciare a crescere rapidamente. L'Associazione biogas tedesca stima che il numero di impianti di biogas nel Paese sia cresciuto di 780 unità nel solo 2009, portando il numero totale a circa 4600 siti con una produzione combinata di circa 1600 megawatt.

Impianti più grandi con una produzione di più di 500 kilowatt non beneficiano direttamente delle riforme alla legge EEG, poiché il prezzo base dell'elettricità e l'incentivo sulle fonti rinnovabili pagato a questi impianti è rimasto invariato. Tuttavia, ci si attende che anche il numero di questi impianti cresca, poiché per impianti più piccoli non è economicamente vantaggioso trattare il biogas in un modo da poterlo vendere alla rete di fornitura di gas naturale. Nei prossimi anni saranno disponibili nuove tecnologie per il trattamento del biogas e il costo di tali tecnologie diminuirà, ma a breve termine, è probabile che la maggior parte della crescita sarà rappresentata da impianti con una produzione di meno di 500 kilowatt.



Materie prime.

La scelta delle materie prime usate negli impianti di biogas dipende in larga misura dalla produzione del terreno. Gli impianti di biogas che usano materie prime rinnovabili sono economicamente vantaggiosi solo dove è possibile produrre grandi quantità di sostanza secca sul terreno agricolo disponibile. Allo stesso modo anche la biodegradabilità della coltura costituisce un fattore importante, ma la maggior parte delle colture seminate soddisfa questo criterio. Soltanto la lignina non viene degradata durante il processo biologico anaerobico (in assenza di ossigeno).

Nello sviluppo del settore del biogas è stato subito chiaro che il mais, sotto forma di insilato, era la materia prima per eccellenza. Questa coltura offre alti rendimenti e, dato che viene usata da molto tempo come foraggio per gli animali, i problemi legati alla sua conservazione sono già stati risolti. Anche la coltivazione e le tecnologie per la raccolta del mais sono altamente sviluppate e il gran numero di varietà diverse disponibili significa che può essere coltivato in numerosi terreni e in condizioni ambientali diverse. Per queste ragioni il mais rimane la materia prima maggiormente usata per la produzione di biogas. Sulla base di cifre del 2008, rappresenta circa l'80% delle materie prime rinnovabili usate in impianti di biogas.

Tuttavia, se gettiamo uno sguardo al futuro, è evidente che l'insilato di mais non soddisferà il fabbisogno di materie prime rinnovabili del settore del biogas. La crescente concentrazione di impianti di biogas in alcune regioni e l'aumento delle dimensioni medie delle nuove tecnologie impiantistiche progettate negli ultimi anni, significa che non vi sarà sempre terreno sufficiente per la coltivazione d'insilato di mais nelle vicinanze.

L'aumento dei costi per il trasporto controbilancerà pertanto l'elevato contenuto d'energia dell'insilato di mais, compromettendone il relativo rapporto costo-efficienza. Dato che il rapporto tra acqua e sostanza secca nell'insilato di mais è elevato, i costi per il trasporto sono estremamente alti; di conseguenza, se la distanza di trasporto è di 20 chilometri invece che di due, i costi totali di approvvigionamento passano da 250 € per ettaro a 350 € per ettaro, il che equivale ad un aumento del 25% con un impatto negativo sulla redditività.

Per questa ragione, gli agronomi stanno lavorando assiduamente allo sviluppo di nuove varietà di mais con un rendimento di energia per ettaro ancora maggiore. Vengono prese in esame anche nuove combinazioni di processi di raccolta e trasporto, che comprendono anche il trasporto con autocarri, allo scopo di ridurre i costi totali per l'ottenimento della materia organica.





Fasi del processo.

In passato, spesso, l'aspetto dei costi del trasporto non veniva preso in considerazione durante la progettazione di impianti di biogas e si partiva semplicemente dal presupposto che le distanze non fossero di più di due - quattro chilometri. Oggigiorno, però, nessuno costruisce più un impianto di biogas senza considerare prima quali substrati sono disponibili, da dove provengono e a quali condizioni possono essere acquistati.

Alternative comuni all'insilato di mais comprendono la miscela di mais-pannocchia (CCM) e il frumento. Siccome questi comportano la raccolta della sola granella, rispetto alla pianta intera, i costi di produzione sono superiori, ma l'aspetto positivo è che si possono raggiungere contenuti di sostanza secca rispettivamente del 60% e 90%, riducendo in modo significativo i costi di trasporto. Se la distanza tra il campo di raccolta e l'impianto di biogas aumenta, il vantaggio in termini di costi dell'insilato di mais per unità di energia elettrica rispetto a substrati alternativi cala e oltre un certo punto è inesistente, sebbene si debba ricordare che le attrezzature per il biogas non possono essere fatte funzionare solo con CCM o frumento.

L'elevata produzione di energia del frumento non lo rende tuttavia adatto all'uso insieme all'insilato di mais. Il frumento deve essere macinato, frantumato o triturato, perché i microrganismi del processo di produzione di biogas non sono in grado di frantumarlo senza aiuto. Tutto ciò significa in pratica che per distanze di trasporto tra 10 e 20 chilometri, il CCM si conferma l'opzione più vantaggiosa in termini di costi e che, se le distanze sono superiori ai 20 - 25 chilometri, il frumento è la migliore soluzione, sebbene vi siano varianti regionali. In qualità di costruttore leader di macchine per la raccolta e trattori, la CLAAS è perfettamente in grado di offrire le apparecchiature ed i processi necessari per facilitare l'ottenimento efficace di substrato.



Substrato



Un'aggiunta utile: l'insilato di piante intere di segale e triticale.

L'insilato di piante intere di segale o triticale (WPS) ha dimostrato di essere adatto all'uso in impianti di biogas insieme all'insilato di mais. Il WPS può essere insilato come foraggio verde o quando è maturo. Il WPS di segale e triticale con un contenuto in sostanza secca del 30%, produce una quantità di gas simile a quella dell'insilato di mais. Quando vengono raccolti come foraggio, viene generalmente aggiunto del mais, e quando viene fatto maturare allo stadio latteo, viene generalmente combinato con sorgo, miglio o girasole. Queste colture secondarie maturano più o meno nello stesso periodo della segale e sono generalmente insilate con un contenuto in sostanza secca del 20 – 27%.



È sempre preferibile usare una seconda materia prima nel processo di fermentazione del biogas piuttosto che il solo mais, poiché numerosi studi provano che ciò accresce l'efficacia del processo di biodegradazione. Tuttavia, la segale e il triticale non hanno la stessa resa del mais. Consigliamo di far crescere solo mais nel primo anno, quindi una coltura di WPS nel secondo anno, seguita da sorgo, miglio o girasole. Questi tre raccolti in due anni minimizzeranno il rischio del substrato, semplificheranno la gestione del liquame, ottimizzeranno le condizioni nel fermentatore e eviteranno i problemi della monocoltura di mais.

Il miglio è particolarmente comune in regioni a clima secco. Sono attualmente in corso numerose prove con sorgo zuccherino e sorgo Sudanese in impianti di biogas. Le colture di miglio resistono molto meglio a lunghi periodi di siccità rispetto al mais, poiché possono arrestare e riprendere la loro crescita, e quindi si riduce il rischio di una maturazione prematura.

Varietà speciali per biogas sono attualmente sviluppate per massimizzare la resa, ma nemmeno da queste ci si attende che abbiano la resa in sostanza secca organica del mais in buone condizioni di crescita. I costi per il trasporto sarebbero quindi superiori, il che significa che le colture di miglio costituirebbero una valida alternativa solo se crescono nelle vicinanze dell'impianto di biogas o in terreni leggeri che non sono adatti alla coltivazione del mais.



Girasoli: difficili da insilare.

Sono in corso da qualche tempo anche prove con i girasoli. Queste prove hanno dimostrato che i girasoli, se preparati adeguatamente, ovvero con un taglio corto, fine, che incide i semi, possono essere usati con successo in impianti di biogas, ma che la conservazione è problematica. L'insilamento dei girasoli da soli non è veramente possibile, poiché il risultato è troppo liquido e poltiglioso per essere pressato efficacemente. Maggior successo si ottiene con l'insilato combinato di girasoli/mais, la differenza dei tempi per la raccolta delle due colture, comporta però altri problemi.

In aumento è anche l'uso di insilato di foraggio verde in impianti di biogas, ma ciò richiede un meccanismo di alimentazione in grado di supportare carichi pesanti e può causare facilmente bloccaggi. Come nel caso del WPS di segale o triticale, il foraggio verde può, se usato in grandi quantità, rendere più spesso il liquame nel fermentatore e separarlo in strati flottanti. Tuttavia, se usato insieme all'insilato di mais, il foraggio verde migliora l'efficacia del processo di biodegradazione.

La lunghezza di taglio è determinante.

Indipendentemente dal substrato utilizzato, fondamentale è il modo in cui viene conservato e preparato. Gli organismi che operano nel processo di produzione di biogas non sono in grado di decomporre le sostanze organiche meccanicamente, masticandole come fanno gli animali, e quindi questo deve essere fatto al loro posto. Per molte piante, una lunghezza di taglio di circa quattro millimetri sembra essere ideale per l'insilamento e la compattazione. Con segale o triticale da foraggio e insilato di foraggio verde, è consigliabile adottare una lunghezza di taglio di 10 millimetri o inferiore per motivi biologici e tecnici (biodegradabilità più rapida e più efficace senza la formazione di strati flottanti). Ciò garantisce un insilato d'alta qualità che sarà efficace nel processo di produzione del biogas. Nel caso del mais è importante che i chicchi siano incisi o frantumati in modo da rompere la buccia esterna. Il frumento viene generalmente macinato per l'uso nella produzione di biogas.



Substrato

L'insilato in impianti di biogas.

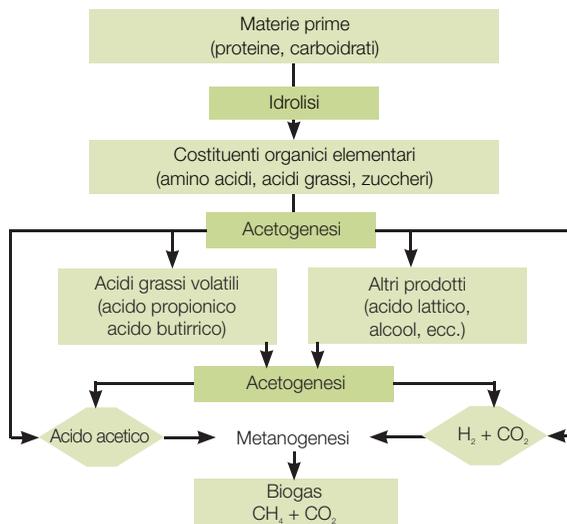
Il Dott. Johannes Thaysen della Camera di Commercio del Land Schleswig-Holstein riassume brevemente i processi biologici che intervengono nella formazione del metano e parla dell'uso di co-substrati.

Il processo durante il quale la sostanza organica viene sottoposta a degradazione anaerobica può essere suddiviso in quattro stadi base (vedere la figura 3). Il primo di questi stadi è l'idrolisi che comporta la scissione di molecole a catena lunga, come le proteine o gli amidi, in costituenti organici elementari. Quest'ultimi vengono poi metabolizzati da batteri di tipo idrolitico-fermentativo e convertiti in acidi organici. Il terzo stadio è detto acetogenesi e consiste nella formazione di acido acetico, biossido di carbonio e idrogeno, gli ingredienti necessari per la

formazione del metano vero e proprio nello stadio finale. La bassa percentuale di energia rilasciata durante questo processo viene usata dai microrganismi per la riproduzione, ma il 90% dell'energia contenuta nel substrato originale è presente nel metano, cosa che lo rende utilizzabile come carburante.

Il metano costituisce fino al 50 – 60 % del gas prodotto e il biossido di carbonio rappresenta il rimanente 40 – 50 %. I batteri che operano in questo processo, e in particolare i microbi metanogeni, hanno esigenze diverse riguardo al fabbisogno di ossigeno, temperatura, sostanze nutritive e livelli di pH. Anche il tipo di fermentazione (ad umido o a secco) e il tipo di impianto, il tempo di residenza nel fermentare e la percentuale di carico volumetrico svolgono un ruolo importante. Deve essere garantita la possibilità di mescolamento e pompaggio e tutti i substrati devono essere frantumati meccanicamente in particelle di pezzatura sufficientemente piccola per garantire una biodegradabilità efficiente della sostanza organica ed evitare la separazione in strati flottanti, che possono interferire con il lavoro di alcuni tipi di reattori di digestione.

Figura 3: rappresentazione schematica della digestione anaerobica



Dal letame animale alla materia prima rinnovabile.

La produzione di biogas agricolo si è sviluppata dall'uso di fertilizzanti liquidi. Inizialmente, il letame animale era la materia prima più usata, per la grande disponibilità e per il buon potenziale di produzione di





gas dovuto all'elevato contenuto di sostanza secca. I criteri fondamentali usati per valutare i diversi substrati sono il contenuto in sostanza secca, il contenuto di sostanza secca organica, la possibile resa in gas e la concentrazione di metano nel biogas rilasciato (vedere figura 4).

In Germania l'emanazione della Legge sulle energie rinnovabili (EGG) nel 2004 ha creato una struttura che rende economicamente vantaggioso l'uso di materie prime rinnovabili in impianti di produzione di biogas. Questa volontà politica è stata portata avanti con le riforme a questa legge che sono entrate in vigore all'inizio del 2009. A seguito di questi cambiamenti, c'è da attendersi cambiamenti significativi nel mix di substrati usati negli impianti di biogas.

I seguenti criteri sono applicati per valutare la possibilità di utilizzare materie prime rinnovabili:

- La disponibilità tempestiva in quantità sufficienti (la coltura dovrebbe essere disponibile per un periodo minimo di sei settimane, al fine di garantire che il processo di fermentazione sia costante)
- Conoscenza delle proprietà del prodotto, come, ad es. contenuto di sostanza secca, contenuto di sostanza secca organica, qualità di taglio e maturazione
- Processi di preparazione necessari (p.es. taglio di insilato, frantumazione del chicco)
- Costi del co-substrato
- Contenuto nutritivo del digestato. Il valore di questo digestato può compensare i costi di produzione.

Substrati per la produzione di biogas.

In linea di massima tutte le colture seminate possono essere usate per produrre biogas. Un elevato contenuto di grassi grezzi corrisponde a un'elevata resa in gas, mentre gli zuccheri possono essere convertiti molto rapidamente. D'altra parte, piante che presentano un elevato contenuto di lignina unito a un basso valore nutritivo (p.es. paglia, erba da affienamento) non sono adatte (vedere figura 5, a pagina 12).

Prendendo ad esempio l'insilato e il frumento e confrontandoli tra loro è possibile vedere la gamma di variazioni tecniche nel processo ottimale per substrati. Ad esempio, dove viene usato l'insilato bisogna aggiungere una grande quantità d'acqua (600 - 700 chilogrammi per tonnellata) e bisogna tenere conto della quantità d'energia perduta a seguito del processo di insilamento e della formazione di effluenti.

Figura 4: proprietà rilevanti di fertilizzanti per la produzione di biogas (REINHOLD, 2005)

Tipo	Contenuto di MS in %	Contenuto di MS _o come % di MS	Produzione metano (m ³ /kg) contenuto MS _o x g	Produzione metano 1 (%)
Letame bovino	6-12	80	200	55
Letame suino	2-8	80	240	60
Letame avicolo	45-65	75	325	65
Deiezioni bovine	20-30	80	250	55

¹⁾ Senza apporto d'aria dovuto a desolforizzazione biologica.



Insilato come co-substrato



D'altra parte dove viene usato il frumento il contenuto di sostanza secca del substrato base può essere inferiore. Dove è usato in grandi quantità, potrebbe essere necessario aggiungere del liquido addizionale, possibilmente attraverso il ricircolo di liquame di biogas. I substrati di frumento non richiedono nemmeno di essere riscaldati molto e sono quindi un mix economico con il letame suino che non richiede molto calore. Nella valutazione dei substrati, bisogna tener conto della metanogenesi (vedere figura 6).

Fattori quali la residenza nel fermentatore e la percentuale di carico volumetrico dipendono dalla facilità con cui il substrato viene decomposto in metano. Le bietole, ad esempio, degradano molto rapidamente

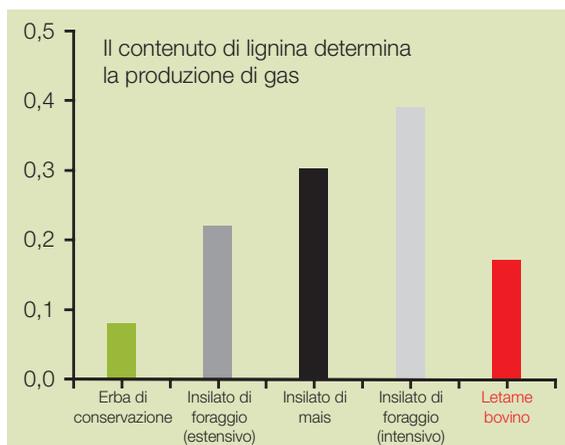
per effetto del loro elevato contenuto di zucchero e ciò significa che restano meno tempo nel fermentatore e che la maggior parte può essere pressata. L'insilato di mais, invece, contiene più fibre e quindi i tempi di residenza sono maggiori e il carico volumetrico è minore.

Un'adeguata preparazione del substrato, come la frantumazione dei chicchi o il taglio dell'insilato (JOHANNSEN, 2005) aumenterà la percentuale di degradazione e consentirà di utilizzare in modo più efficace la capacità disponibile nel fermentatore.

Indicatori della qualità dell'insilato.

Un certo numero di indicatori determinano l'utilità di disporre di tipi diversi di insilato (vedere figura 7). I più importanti tra questi sono il contenuto di sostanza

Figura 5: produzione di metano di vari substrati



Fonte: Oechsner e Lemmer, 2002

Figura 6: proprietà rilevanti di diversi substrati per la produzione di biogas

Tipo	Contenuto di MS in %	Contenuto di MSo come % di MS	Produzione metano (m3/kg) contenuto MSo x g	Produzione metano 1 (%)
Insilato mais	32 (28-35)	95	} 300-400	52-54
Insilato pianta intera	40 (bis 50)	95		
Frumento	86	95		

¹ Senza apporto d'aria dovuto a desolforizzazione biologica.



Struttura ottimale del mais per impianti di biogas

secca e il contenuto di sostanza secca organica. Se il contenuto di sostanza secca è inferiore a circa il 28-30%, possono formarsi effluenti di fermentazione con conseguente perdita significativa del contenuto di energia. I più moderni impianti di biogas collocano generalmente i silos su una soletta di calcestruzzo che incorpora canali di scolo per raccogliere l'effluente e convogliarlo nel digestore. Colture quali il miglio e i girasoli producono sempre questo liquido quando sono raccolti, a causa del loro basso contenuto di sostanza secca, e sono sempre più usati come substrato.

Il contenuto di sostanze inorganiche, in particolare residui del terreno, deve essere ridotto al minimo, poiché tali residui non contribuiscono alla produzione di gas (minerali essenziali e oligoelementi sono un'eccezione a questa regola). Sabbia e pietre riducono anche lo spazio disponibile per il processo di digestione e, siccome cadono sul fondo del digestore, possono interferire con i sistemi di riscaldamento che hanno il compito di mantenere il substrato ad una temperatura di reazione ottimale. Come nell'alimentazione degli animali, la digeribilità (che in questo caso equivale alla biodegradabilità) della biomassa determina la resa in metano. Poiché i legami delle molecole di lignina sono per lo più indigesti, è possibile ottenere elevate rese in

gas solo con substrati che sono stati raccolti al momento giusto. In insilati ricchi di amido, il contenuto di chicco/pannocchia rappresenta il fattore chiave.

Esperimenti eseguiti per confrontare l'insilato di mais insilato naturalmente (favorendo i batteri che producono l'acido lattico) e l'insilato di mais ottenuto con agenti di insilamento (che favoriscono i batteri che producono l'acido acetico) hanno dimostrato che l'insilato stabilizzato con acido lattico non solo non si decompone più lentamente, ma non porta nemmeno a rese inferiori negli impianti di biogas. Come stabilizzante l'acido lattico non è meno efficace dell'acido acetico, e non è nemmeno meno efficace nel rilasciare energia. In realtà, dato che l'acido lattico ha un punto di ebollizione superiore rispetto all'acido acetico (122° C rispetto a 117°C), è in effetti più efficace. I fattori più importanti sono che il foraggio sia deposto nel silo immediatamente dopo la raccolta e che il cumulo di insilato sia coperto per evitare la degradazione aerobica e la formazione di muffa. Bisogna anche provvedere affinché, dopo l'apertura, la superficie di insilato sia limitata al minimo possibile.

La qualità dell'insilato è fondamentale. I punti chiave per una produzione e uno stoccaggio efficienti e redditizi sono il contenuto energetico intrinseco del foraggio, la bontà dell'insilamento e l'effettiva fermentazione senza formazione di muffa o una generazione eccessiva di calore. Un tipo sbagliato di fermentazione può portare alla presenza di microbi dannosi, come clostridia, listeria, lieviti e muffe, che diminuiscono i rendimenti in gas. Per garantire la migliore qualità fino al momento in cui l'insilato entra nel digestore per la produzione di biogas, colture d'alta qualità devono essere raccolte esattamente al momento giusto e stoccate correttamente, in base alle migliori regole di gestione dei silos. Il punto successivo contiene maggiori dettagli su ciò che questo comporta precisamente.

Figura 7: indicatori di qualità dell'insilato per la produzione di biogas

Indicatore	Unità	Livello target
Contenuto MSo	% di sostanza secca	> 90
Contenuto sabbia in %	% di sostanza secca	< 2
Digeribilità della materia organica (metodo HFT, produzione gas), digeribilità in vitro (ELOS)	% di sostanza secca	> 75
pH		< 4.2 at 30 %
Ammoniaca	% of NH ₃ -N	< 10 %
Acido acetico	% di sostanza secca	> 2.0
Acido butirrico	% di sostanza secca	< 0.3
Stabilità aerobica	Giorni	> 3



Insilato come co-substrato

Immettete più energia.

Potenziale risparmio di costi nel processo di produzione di insilato.

La situazione finanziaria per operatori nel settore del biogas in Germania è cambiata molto recentemente, a seguito delle riforme alla Legge sulle energie rinnovabili e dei successivi forti aumenti dei prezzi delle materie prime. È diventato per loro molto importante scoprire tutte le possibilità a loro disposizione per ridurre i costi. Esistono potenziali risparmi ad ogni livello, dall'installazione delle attrezzature fino allo spargimento del digestato. In questa parte ci concentreremo sulla raccolta e l'insilamento del mais. Il principio è molto semplice: tutta la materia secca che va persa prima che raggiunga il fermentatore non può produrre gas; pertanto, tanto la tecnologia di insilamento è efficace nel ridurre queste perdite, tanto è maggiore la resa in gas.

Che cosa fa un buon insilato?

L'idoneità dei diversi tipi di insilato per la produzione di biogas dipende da un certo numero di fattori (vedere figura 8). I più importanti tra questi sono il contenuto di sostanza secca e il contenuto di sostanza secca organica. Se il contenuto di materia secca è inferiore al 30%, può formarsi dell'effluente della fermentazione dell'insilato, i carboidrati possono dissolversi facilmente in questo effluente e ciò significa che una grande quantità di energia può andare persa. Nel caso del mais ciò può essere impedito solo raccogliendo la coltura quando ha raggiunto il giusto grado di maturazione, nel caso dell'insilato a pianta intera, viene impedito assicurando un'elevata percentuale di pannocchie, e nel caso del foraggio verde, la soluzione sta nel lasciarlo appassire a sufficienza. Se si

produce dell'effluente della fermentazione dell'insilato, quest'ultimo deve essere raccolto e re-immesso nel processo.

Il contenuto di sostanza inorganica, e in particolare i residui del terreno, deve essere mantenuto il più basso possibile, in quanto, fatta eccezione per i minerali essenziali e gli oligoelementi, non contribuisce alla formazione di gas. Come nell'alimentazione degli animali, la digeribilità (che in questo caso equivale alla biodegradabilità) della biomassa determina la resa in metano. Poiché i legami delle molecole di lignina sono per lo più indigesti, è possibile ottenere elevate rese in gas solo con substrati raccolti al momento giusto. In insilati ricchi di amido, il contenuto di chicco/pannocchia rappresenta il fattore chiave.

Per quanto concerne l'acidificazione che si verifica durante il processo di insilamento, l'obiettivo è di favorire la presenza di microbi che producono acido lattico (poiché, partendo dal presupposto che il contenuto di materia secca sia adeguato, quest'ulti abbassano il livello di pH sino al punto in cui viene inibita la crescita microbica). Tuttavia, diversamente da quanto avviene nell'alimentazione degli animali, l'acido acetico può svolgere un ruolo importante nella resa in metano e può essere presente in quantità molto maggiore. Ciò è dovuto al ruolo fondamentale che l'acido acetico svolge nel processo di biodegradazione.

Se ciò può essere ottenuto utilizzando agenti di insilamento, ciò contribuirà a garantire la qualità dell'insilato finale, rendendolo stabile dal punto di vista aerobico e privo di impurità (assenza di muffa, eccessiva generazione di calore).





Figura 8: livelli obiettivo degli indicatori della qualità di insilato per la produzione di biogas



Indicatore	Unità	Livello target
Contenuto MSO	% di MS	> 90
Contenuto sabbia in %	% di MS	< 2
Digeribilità della materia organica (metodo HFT, produzione gas), digeribilità in vitro (ELOS)	% di MS	> 75
pH		< 4.2 at 30 %
Ammoniaca	% of NH ₃ -N	< 10 %
Acido acetico	% di MS	> 2.0
Acido butirrico	% di MS	< 0.3
Stabilità aerobica	Giorni	> 3

Le perdite sono spesso sottovalutate.

L'insilamento è il processo attraverso il quale gli zuccheri contenuti in una pianta sono convertiti in acidi conservanti in assenza di ossigeno. Anche in condizioni ottimali, questo processo porta inevitabilmente a una perdita di sostanza secca e del contenuto energetico con un valore equivalente di circa 77 € per ettaro (vedere figura 9). Se il contenuto di materia secca è inferiore al 30%, iniziano a formarsi degli effluenti, e ciò porterà a perdite maggiori che, a seconda della lunghezza di trinciatura e dell'altezza del silo, possono arrivare fino a 90 € per ettaro. E, a seconda del tipo di fermentazione, della durata di stoccaggio dell'insilato, del modo e della frequenza con cui l'insilato viene estratto dal silo a trincea, e dalla possibile generazione di calore in eccesso, si può avere una perdita maggiore di energia, quantificabile in un valore addizionale fino a 200 € per ettaro. Un insilamento cattivo può portare quindi a perdite monetarie complessive superiori a 500 € per ettaro. Se questa perdita di valore fosse più evidente, si farebbe di più per evitarla.

Figura 9: perdite monetarie nel processo di insilamento del mais



Causa	Evitabilità	Perdita MS in €/ha	NEL in €/ha
Fermentazione aerobica residua	inevitabile	–	1 – 2
Fermentazione anaerobica	inevitabile	58 – 116	5 – 12
Effluente della fermentazione	in base al processo	0 – 81	0 – 9
Perdite in campo	in base al processo	12 – 58	0 – 6
Fermentazione imperfetta	Evitabile	0 – 174	0 – 12
Generazione eccessiva di calore	Evitabile	0 – 174	0 – 12
Totale	Mais per insilato	70 – 604	7 – 54

Non compresa: produzione gas ridotta

Finestra di raccolta in base alla varietà.

Le varietà di colture da destinare al biogas maturano più o meno con la stessa rapidità con cui maturano le varietà usate come foraggio per gli animali e quindi dovrebbero essere raccolte più o meno nello stesso periodo. Il mais per insilato da usare nella produzione di biogas dovrebbe maturare allo stadio di pastone, anche in anni in cui le condizioni sono sfavorevoli. Varietà a maturazione tardiva hanno spesso un rendimento maggiore in termini di peso, che è però dovuto a un contenuto maggiore d'acqua, per cui aumentano i costi per il trasporto, senza che aumenti necessariamente anche la resa in gas. Ciò che conta per la resa in gas non è la massa assoluta, bensì la massa fermentabile.



Insilato di mais



Ciò significa che la finestra di raccolta quando il mais per insilato ha raggiunto la maturazione ottimale, con un contenuto di materia secca tra il 30 e il 38%, è relativamente breve. A seconda della situazione dei singoli impianti di biogas, potrebbe avere pertanto senso coltivare campi diversi con varietà che maturano a velocità diverse oppure scaglionare la raccolta dei diversi campi in modo da rispecchiare le diverse velocità di maturazione, dovute alle differenze del tipo di terreno.

Dare spazio ai batteri perché compiano il loro lavoro.

Diversi studi hanno dimostrato che una trinciatura più fine dell'insilato, a parità delle altre condizioni, porterebbe a rese maggiori in gas. La scelta della lunghezza di taglio dovrebbe pertanto confrontare questa considerazione con il contenuto di sostanza secca (possibilità di compressione dell'insilato), dato dall'altezza del silo, e il consumo di carburante delle macchine per la raccolta. La tabella della figura 10 suggerisce le lunghezze di taglio per altezze del silo differenti che dovrebbero evitare la formazione di effluente da fermentazione e limitare la fase aerobica. La lunghezza di taglio suggerita varia in teoria da 4 a 9 millimetri. Nel caso in cui i chicchi debbano essere frantumati maggiormente, li si dovrebbe far passare attraverso un rullo di frantumazione dopo aver completato il taglio.

Figura 10: contenuto di sostanza secca ottimale e lunghezza di taglio del mais da insilato e insilato della pianta intera per varie altezze di silo



Altezza silo	Misura	Mais da insilato	Insilato di cereali
Fino a 3 m	% di MS mm	28–30 in su 9–6	35–40 in su 6
3–6 m	% of DM mm	30–35 7–5	40–45 5
Più di 6 m	% of DM mm	35–38 5–4	45 4

Più la coltura è matura e più il chicco deve essere frantumato. Lo stesso vale per la lunghezza di taglio: tanto è maggiore il contenuto di sostanza secca, tanto è importante seguire le raccomandazioni della tabella riportata qui sopra, poiché colture più mature sono più fibrose. Ciò riduce la possibilità di compressione (poiché i chicchi sono più resistenti allo schiacciamento) e può portare a rese in gas inferiori (vedere la figura 4 a pagina 11). Le raccomandazioni relative alla rottura delle fibre contrastano completamente con le migliori regole per la preparazione di insilato per l'alimentazione di animali, il cui scopo è di preservare intera la struttura della pianta. Le fibre non dovrebbero essere frantumate sia che lo stesso insilato sia usato come foraggio per gli animali o in un impianto di biogas.



Metodi di insilamento speciali?

L'elevata quantità giornaliera di insilato immessa nell'impianto di biogas (al momento generalmente tra 3 e 30 tonnellate) significa che il silo a trincea deve essere relativamente grande in termini di larghezza, profondità e altezza. E, dato che il contenuto di materia secca è spesso elevato, e l'insilato è pertanto tagliato finemente, non è possibile ottenere la compressione necessaria senza pareti laterali. Se tali pareti non sono disponibili, l'insilato dovrebbe essere impiantato fino a raggiungere l'altezza corretta in un cumulo largo, leggermente in pendenza, e ciò richiederebbe molto spazio; un silo a trincea con pareti laterali fisse (idealmente con un angolo di 20-25°) è pertanto una soluzione più fattibile.

Con silos a trincea di queste dimensioni, è importante anche la loro chiusura. E' assolutamente da evitare la pratica di non coprire il silo o di far crescere colture su di esso. Ciò causa elevate perdite di materia secca e energia, e l'acqua piovana che penetra nel cumulo può danneggiare l'insilato persino negli strati inferiori, causando la generazione involontaria di calore e la formazione di muffa. NUSSBAUM (2008) ha dimostrato definitivamente che, visti gli attuali costi di produzione/approvigionamento di insilato di mais, sia dal punto di vista finanziario che in termini di convenienza, non ha senso lasciare il silo scoperto. Gli operatori di impianti di biogas necessitano di produttori in grado di offrire teli sufficientemente larghi per coprire adeguatamente i cumuli di insilato delle dimensioni di cui hanno bisogno. Sacchi di ghiaia possono essere usati per chiudere gli angoli, ma l'uso di cinghie elastiche è un'alternativa per tenere a posto il telo riducendo la manodopera.

Igiene dell'insilato.

Mentre il mais è relativamente facile da insilare, il suo elevato contenuto di zuccheri significa che ha una bassa capacità di stabilizzazione che può portare a instabilità aerobica, generazione eccessiva di calore e formazione di muffa: tutte cose che riducono la resa in gas e, in casi estremi, possono arrestare completamente il processo di produzione di biogas. Per questa ragione, è molto importante osservare i consigli dati al punto precedente, relativi al modo di comprimere l'insilato e di aggiungerlo al silo a trincea. Per evitare i rischi di instabilità aerobica e di formazione di muffa, si deve disporre di additivi liquidi per insilato approvati dalla DLG (Società Agricola Tedesca), che vengono aggiunti al foraggio durante il processo di raccolta.

Conclusioni.

Rese elevate in biogas ricavato dall'insilato di mais dipendono dai seguenti fattori:

- Contenuto di sostanza secca superiore al livello in cui si forma l'effluente della fermentazione dell'insilato
- Adeguare la lunghezza di taglio al contenuto di sostanza secca del foraggio e all'altezza del silo
- Preparare il foraggio in modo tale da garantire una decomposizione efficace

Per ottenere ciò è importante conoscere l'attuale contenuto di sostanza secca della coltura quando viene raccolta (idealmente equipaggiando la trincia raccogli-trice con un sistema di misurazione in tempo reale), in modo da poter regolare di conseguenza la lunghezza di taglio. Solo dell'insilato freddo, privo di muffa, produrrà molto gas. È indispensabile anche l'uso di additivi per evitare perdite di energia, in particolare, se l'insilato viene conservato in un cumulo senza pareti laterali.



Grandi impianti di biogas, grandi silo a trincea.

Insilato di mais

JAGUAR: la definizione di efficienza.

Incrementare la produzione di biogas.

Esiste un rapporto diretto tra potenza e qualità costante della coltura, e per impianti di biogas, la qualità della coltura è essenziale per un insilato produttivo. Il rendimento delle trince raccogliatrici è sempre stato un criterio fondamentale in fase di acquisto, ma recentemente la capacità produttiva sta diventando sempre più importante per gli operatori. Un processo di ottimizzazione e sviluppo costante ha portato la JAGUAR della CLAAS ad essere la macchina n. 1 per quanto concerne questi aspetti.

Le nuove serie JAGUAR 900 sono il frutto di preziosa esperienza e offrono un gran numero di vantaggi pratici all'utente. La commissione della Società Agricola Tedesca DLG ha assegnato recentemente alla JAGUAR un premio a riconoscimento dell'efficienza del suo sistema.



Ottimizzazione dei costi.

Con i prezzi di continuo aumento, ogni litro di carburante ha il suo peso. Pertanto, il risparmio di carburante è stato uno dei punti a cui gli ingegneri hanno dato maggiore importanza durante lo sviluppo della nuova JAGUAR. Una distribuzione migliorata del peso nel telaio ha consentito di ridurre le zavorre, diminuendo così il peso totale. Questo, unito a un sistema di regolazione della pressione dei pneumatici, ha consentito di ridurre il pattinamento delle ruote e di migliorare la trazione, favorendo così significativamente il risparmio di carburante. E dato che il peso del veicolo viene distribuito su un'area maggiore del 30%, il macchinario danneggia meno il suolo sul lungo termine.

Il tamburo è dotato di 36 coltelli curvi nei modelli da 830 e 730 CV, e di 24 coltelli curvi per macchine con una potenza di 623 CV o inferiore. I coltelli sono anche disposti a V. Si può disporre di maggiore versatilità regolando i rulli del CRACKER heavy duty con conseguente miglioramento dell'incisione della granella. La JAGUAR è stata anche dotata di numerosi dispositivi per migliorarne il comfort, al fine di ridurre la fatica dell'operatore durante le lunghe giornate di lavoro.

Risparmi effettivi.

L'acceleratore può essere regolato per una maggiore o minore potenza di lancio in base alle condizioni della raccolta. La distanza dall'acceleratore può essere variata da 2 a 10 millimetri, riducendo il fabbisogno d'energia. Si ottiene così rapidamente un risparmio totale del 5-10% e quindi di una somma di tutto rilievo.





In linea di massima, un taglio più corto richiede più potenza, e quindi gli operatori devono valutare attentamente la lunghezza di taglio ottenibile. È una decisione più facile da prendere in campo, durante la raccolta, in base al livello di maturazione della coltura. Studi provano che lunghezze di taglio tra 5 e 7 millimetri sono generalmente le più redditizie.

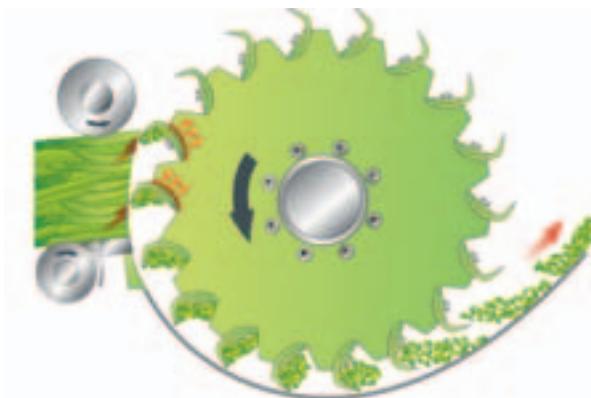
Raccolta veloce.

La CLAAS ha aumentato drasticamente la potenza dei propri macchinari, al fine di soddisfare le esigenze specifiche di impianti di biogas. Il nuovo concetto DOUBLE SIX, montato nella JAGUAR 980, prevede due motori a sei cilindri per erogare una potenza massima di 830 CV. Le testate per mais ad alte prestazioni ORBIS possono raccogliere fino a 12 file, ciascuna con una larghezza di 75 centimetri, il che significa la raccolta di più di 300 tonnellate di foraggio in un'ora. La logistica del trasporto e la compressione dell'insilato diventano ora la chiave per massimizzare i risultati.

Maggiore qualità, maggiore rendimento.

Una qualità di trinciatura costante è essenziale per ottenere le migliori rese in biogas possibili. Ciò significa scegliere la lunghezza di taglio ideale e assicurare che le piante e la granella siano completamente frantumate. I coltelli disposti a V tagliano il mais, spingendolo contemporaneamente più vicino al controcoltello. La distanza dai coltelli può essere regolata sino al centesimo di millimetro e questa estrema precisione garantisce l'omogeneità del foraggio. I rulli di introduzione esercitano una pressione di quasi tre tonnellate sulla coltura raccolta a monte del controcoltello, garantendo un'eccellente compressione.

Nella nuova generazione di macchine per la raccolta del foraggio, è possibile regolare dalla cabina la lunghezza di taglio. Il mais può essere tagliato in lunghezze che variano da 3,5 a 13 millimetri con 36 coltelli curvi e da 4 a 22 millimetri con 28 coltelli curvi. E l'introduzione del prodotto della nuova serie di JAGUAR è ora più larga di quasi il 30%: ciò significa che il prodotto non rimane bloccato nemmeno se la macchina viene azionata sfruttando tutta la sua potenza di 830 CV per lunghi periodi di tempo.



Tamburo V-MAX
(36 coltelli)

JAGUAR

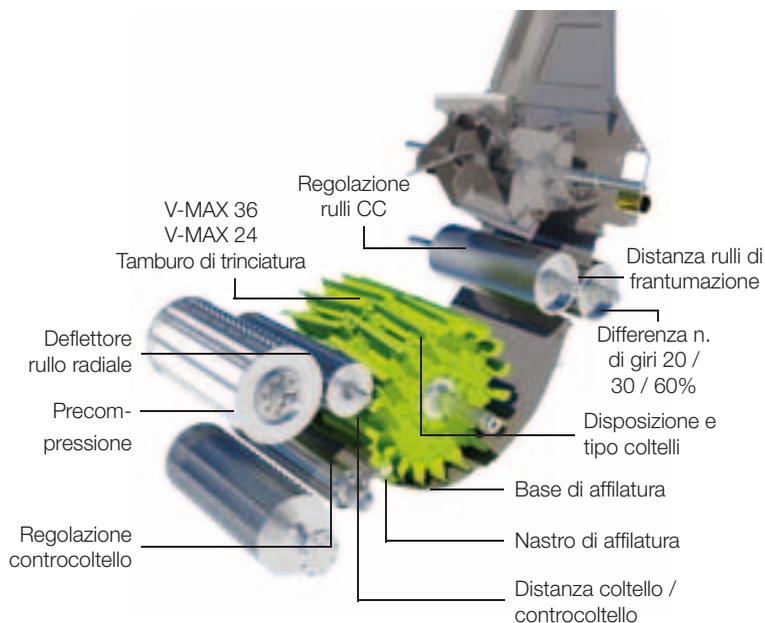


INTENSIV CRACKER

Modello JAGUAR	Diametro rullo	GROSSO	MEDIO	FINE
930	 196 mm	 80 Diff. 30%	 100 Diff. 30%	 125 Diff. 60%
940				
950	Prestazione	930-960	930-960	930-960
960	 250 mm	 100 Diff. 30%	 125 Diff. 30%	 150 Diff. 60%
970				
980				
		Mais 12 - 22 mm	Mais 3,5 - 12 mm	insilato integrale - insilato pannocchia - miglio 3,5 - 12 mm

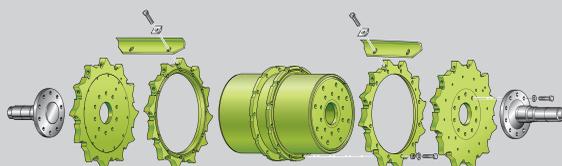
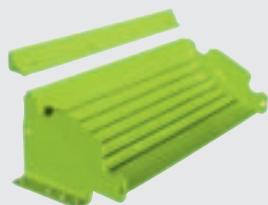
L'INTENSIV CRACKER* è dotato di rulli di frantumazione con profilo seghettato con cromatura dura. Cento denti con un diametro di 196 millimetri, oppure 125 denti con un diametro di 250 millimetri incidono la granella; è possibile scegliere tra diversi diametri e velocità per i rulli. La velocità a cui i chicchi sono frantumati e le pannocchie schiacciate dipende anche dalla distanza tra i rulli di frantumazione e dalla regolazione dei rulli. Lo schiacciamento dell'intera pianta garantisce che i microrganismi possano lavorare in modo più efficace nel processo di produzione del metano. L'uso di un dispositivo di affilatura aiuta inoltre ad aumentare ulteriormente la fibrosità della pianta.

Tanto è maggiore la superficie di incisione del substrato, tanto è maggiore l'area su cui devono agire i microrganismi. Questo è il principio più importante nella produzione di biogas. Tuttavia, siccome aumentare la superficie di incisione del substrato richiede generalmente l'impiego di trincee più potenti e un maggiore consumo di carburante, gli operatori devono trovare un equilibrio: la lunghezza di trinciatura deve essere la più corta necessaria, ma anche la più lunga possibile.



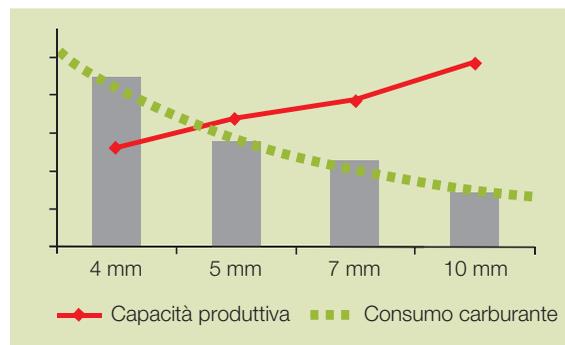
* Fare riferimento a offerta prodotto su listino in vigore

Nastro di affilatura
Base di affilatura

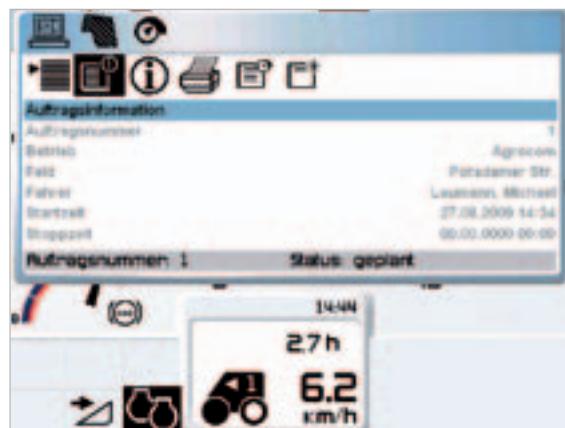




Consumo di carburante e capacità produttiva per diverse lunghezze di taglio



Fonte: CLAAS con Facoltà di Agraria di Triesdorf – rilevamento dati 2006/07



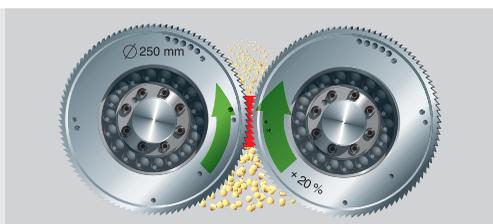
I vantaggi dell'acquisizione dei dati.

Una documentazione accurata è essenziale se gli operatori dell'impianto desiderano fare richiesta degli incentivi* della UE. Persino a livello di raccolta, i fornitori di impianti di biogas devono essere in grado di fornire informazioni sulla resa energetica di ogni coltura e di ogni campo. Con la JAGUAR questo non potrebbe essere più semplice.

La trincia è dotata del sistema di misurazione della resa CLAAS QUANTIMETER che registra tutti i dati relativi alle quantità di raccolto. Usando le informazioni provenienti dal deflettore del rullo di precompressione e la velocità di introduzione, il sistema calcola la percentuale di flusso volumetrico. Nelle nuove serie JAGUAR 900, è anche possibile determinare il contenuto di sostanza secca. Un sensore di SS sul gomito, identifica il contenuto di SS del raccolto, basato sulla trasportabilità e la temperatura. Questi dati vengono poi integrati nei calcoli eseguiti dal QUANTIMETER, migliorando l'accuratezza dei dati di rendimento.

Se gli operatori hanno bisogno di usare questi dati per eseguire ulteriori calcoli, la JAGUAR può essere equipaggiata con un'applicazione per la gestione degli ordini. Il programma AGRO MAP JOB è installato su un PC in ufficio in cui vengono immessi i dati principali del cliente. Questi dati vengono poi trasferiti alla trincia mediante una scheda di memoria Compact Flash. I dati della trincia sono salvati sulla scheda per ogni ordine creato e possono essere trasferiti allo stesso modo al computer principale. Questo facilita l'intera gestione dei dati e la fatturazione.

* Fare riferimento a normative in vigore nei singoli Paesi UE.





Praticità e impostazioni.

Il terminale CEBIS consente all'operatore di modificare tutte le impostazioni della macchina e di registrare le prestazioni e i dati della raccolta. Grazie a queste informazioni gli operatori possono vedere, ad esempio, che la JAGUAR è molto più economica – in altre parole offre il miglior equilibrio tra prestazioni e consumo di carburante – quando lavora a 1.800 giri/min. Il terminale fornisce anche informazioni sulla manutenzione, ad esempio, la condizione dei coltelli e delle mole, garantendo così che gli interventi di manutenzione siano svolti a tempo debito.

È disponibile anche un serbatoio di 270 litri per gli additivi per l'insilato, ed è possibile usare anche soluzioni concentrate, se necessario. Quest'ultimi sono spruzzati direttamente nel prodotto raccolto mentre passa attraverso il gomito di scarico. La quantità di additivo usata viene dosata e registrata dal CEBIS.

La JAGUAR è la macchina ideale per lunghe giornate di lavoro in campo. Dispositivi supplementari come lo SPOUT PILOT alleggeriscono notevolmente il carico di lavoro dell'operatore, garantendo che il deflettore del gomito di lancio sia sempre posizionato al centro del rimorchio in cui viene scaricato il foraggio. E la TELE CAM fa sì che entrambi gli operatori vedano il livello di riempimento del rimorchio.

Potenti piattaforme di taglio.

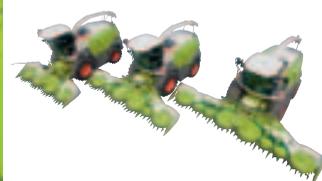
La coltivazione di varietà speciali di mais per la produzione di biogas significa che sono necessarie nuove piattaforme per il taglio del mais. La potenza delle trince deve essere regolata per adeguarla alla larghezza di lavoro e al potenziale rendimento della testata per il mais. La larghezza di lavoro della testata per mais ORBIS della CLAAS è stata ulteriormente migliorata ed è ora possibile raccogliere otto, dieci o 12 file (9 metri) in una sola passata.

È necessaria un'alta flessibilità per ottenere buoni risultati raccogliendo file di larghezza diversa. Questo è il motivo per cui il coltello e i dischi di trasporto della ORBIS sono posizionati molto vicini tra loro, consentendo un taglio piatto e di raccogliere senza fatica colture in file ravvicinate.

La ORBIS ha una struttura modulare che garantisce che il prodotto entra ed esce dalla testata in linee longitudinali: un prerequisito per un taglio preciso.

Trasmissioni altamente efficienti significano un assorbimento ridotto di potenza e quindi un consumo estremamente basso di carburante. Le alte coppie iniziali delle testate per il mais ORBIS significano che possono essere attivate a piena potenza. Materiali a basso livello di usura sono utilizzati per i dischi di taglio e componenti sostituibili per il flusso di prodotto, cosa che consente di ridurre i costi di manutenzione sul lungo termine.

Gli stocchi rimasti sul campo rispecchiano spesso la qualità del lavoro svolto. Devono avere un elevato contenuto di fibre per consentirne la rapida decomposizione. Ciò costituisce anche un vantaggio importante in termini di banchi del grano, perché limita considerevolmente lo sviluppo delle larve.





Maggiore flessibilità con la JAGUAR.

La CLAAS offre una vasta gamma di piattaforme di taglio diverse che accrescono ulteriormente le prestazioni della JAGUAR. L'insilato integrale è sempre più diffuso come co-substrato in impianti di biogas, e la DIRECT DISC è stata progettata in particolare per la raccolta di cereali, leguminose, colture intermedie, segale e triticale da foraggio e sorgo foraggero. Taglia direttamente, falciando e trinciando in una sola fase. Non vi è nemmeno contatto tra il terreno e l'andana a garanzia che il foraggio non viene sporcato inutilmente: è estremamente importante che le particelle di sabbia non vengano immesse negli impianti di biogas.

La DIRECT DISC ha una larghezza di lavoro di 5,20 o 6,10 metri ed è dotata di telaio oscillante per un adeguamento automatico al suolo. Il sistema CONTOUR nella JAGUAR e l'altezza di taglio regolabile garantiscono che il taglio sia sempre uniforme

La JAGUAR può essere equipaggiata anche con uno spannocchiatore, cosicché il contenuto energetico dell'insilato può essere aumentato aggiungendo silomais. In questo caso le pannocchie sono raccolte con i tutoli e i cartocci, nonché circa il 15% della pianta restante. Ciò fornisce una materia prima più concentrata per l'impianto di biogas. Il silomais viene aggiunto in piccole quantità controllate con precisione, in modo tale da mantenere sempre il livello ottimale di gas. Ciò fa del silomais una valida alternativa al CCM.

La raccolta viene eseguita con lo spannocchiatore CLAAS CORNSPEED a sei o otto file. Diversi dispositivi di frantumazione consentono alla JAGUAR di aumentare considerevolmente la disintegrazione della pianta. Il CRACKER heavy duty provvede ad incidere i singoli chicchi e può anche essere modificato per differenziare il numero di giri che possono arrivare fino al 60% in più.



JAGUAR

La raccolta di insilato di foraggio verde per la produzione di biogas.

L'insilato di mais non è il solo substrato utilizzabile nella produzione di biogas. In molte regioni il foraggio verde è disponibile più facilmente e l'uso del foraggio verde può essere vantaggioso dal punto di vista della rotazione delle colture e dell'utilizzo di appezzamenti di terreno "restanti". Tuttavia, i criteri per un buon insilato di foraggio verde per biogas, sono un po' diversi rispetto a quelli per l'insilato da utilizzare per l'alimentazione degli animali. Se l'insilato viene usato per l'alimentazione degli animali, il gusto diviene importante e l'erba deve essere lasciata appassire fino a raggiungere un contenuto di materia secca del 35%, affinché possa essere digerita meglio dagli animali; per l'insilato da biogas queste considerazioni sono irrilevanti.

Per questo motivo l'insilato di foraggio verde per biogas può essere generalmente più umido rispetto all'insilato di foraggio per l'alimentazione di animali. Ciò premesso, bisogna ricordare che può formarsi dell'effluente sgradevole dovuto alla fermentazione dell'insilato, se il contenuto di materia secca non è di almeno il 28%.

Tabella 1: produzione di biogas e elettricità da insilato di foraggio verde

N. di raccolte/anno		Insilato di foraggio verde				Insilato di mais
		2	2	3 (produzione alta)	4	
Produzione netta	t MS/a	5.75	7.3	9.0	9.0	13.5
Media	Contenuto MS in %	89	89	89	89	94
Produzione biogas	m ³ /t MS	540	560	560	580	620
Contenuto metano	in %	53	53	53	53	54
Produzione elettricità	kWh/t TS	866	898	898	930	1,070
(efficacia CHP 34%)	kWh/ha	4,980	6,511	8,083	8,372	14,445

Fonte: Centro ricerca di Karlsruhe GmbH

In linea di massima ci sono tre modi per la raccolta di erba e colture da foraggio simili da usare per la produzione di biogas:

1. taglio diretto mediante una trincia
2. falciatura tradizionale, spargimento, andanatura e raccolta
3. falciatura/andanatura combinate

Per un'ottima resa in gas e un funzionamento redditizio dell'impianto di biogas, l'insilato di foraggio verde per biogas deve soddisfare i requisiti generali di ogni insilato di buona qualità.

Persino una buona coltura può produrre un insilato di scarsa qualità se il processo non viene seguito correttamente. Le colture di foraggio verde hanno rese energetiche molto elevate per ettaro ed è vitale che questo contenuto energetico sia preservato nel processo di insilamento.

Il problema più diffuso per quanto concerne la qualità dell'insilato è l'eccessivo contenuto di ceneri gregge, ossia di impurità nell'insilato, generalmente dovute a una scarsa cura del campo, metodi di semina scadenti o contaminazione durante il processo di raccolta.





Per massimizzare le rese in gas è importante valutare accuratamente i diversi metodi di raccolta e scegliere la soluzione più appropriata:

Raccolta di foraggio.

Pro:

- processo singolo
- numero minimo di passate
- contaminazione minima del foraggio, il foraggio non entra in contatto con il terreno

Contro:

- l'appassimento non è possibile
- sono necessari macchinari speciali

Falciatura/andanatura combinata:

Pro:

- eliminazione della fase di andanatura
- non è necessario movimentare l'erba

Contro:

- eventuale sporco viene raccolto insieme all'erba
- sono necessari macchinari speciali per andane riportate alla trincia

Processo tradizionale: falciatura/spargimento

Pro:

- appassimento rapido: il contenuto di MS >28 % evita la formazione di effluente
- minima contaminazione
- non sono necessarie macchinari speciali

Contro:

- processo a più stadi



PROFILINE

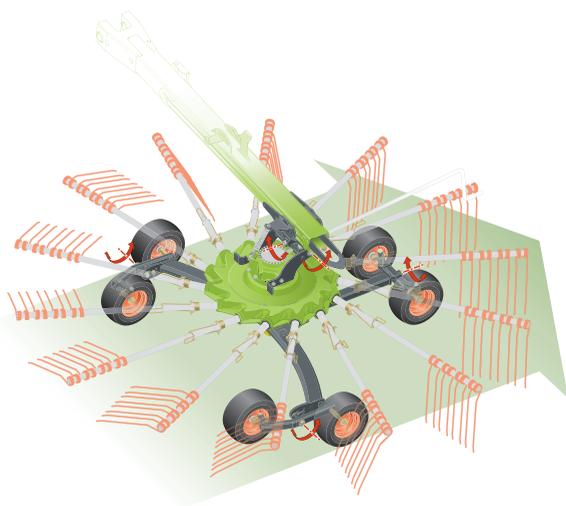


Una semina più accurata di colture da foraggio verde.

Se il campo viene livellato con un rullo nel momento in cui viene effettuata la semina, le moderne macchine di falciatura non raccolgono alcuna sporcizia. A condizione che la stoppia sia sufficientemente alta, è possibile utilizzare senza problemi andanatori e voltafieno.

Ottimizzare l'efficienza del processo.

Grazie a recenti innovazioni tecnologiche i macchinari di raccolta moderni possono evitare in larga misura il rischio di sporcare il prodotto durante la raccolta, riducendo considerevolmente il contenuto di cenere greggia del foraggio.



Esempio 1: tecnologia di taglio ACTIVE FLOAT

La pressione al suolo delle barre falcianti può essere regolata in base alle irregolarità del terreno, all'altezza di taglio e alla velocità del trattore per evitare che non segua fedelmente il profilo del terreno.

Esempio 2: sospensione GRASS CARE sugli andanatori LINER

La combinazione di una girante flottante e un assale a tandem garantisce uno scorrimento tranquillo dei denti elastici e impedisce che tocchino il terreno.

Esempio 3: regolazione idraulica dell'altezza nel LINER.

Con grandi diametri delle giranti, è necessario un controllo ancora più preciso dei denti per evitare l'imbrattamento del prodotto. Il nuovo sistema di regolazione dell'altezza montato su tutti i grandi andanatori CLAAS è particolarmente utile durante la raccolta di colture da foraggio verdi o su terreno irregolare.

Riepilogo.

Quando si prepara l'insilato di foraggio verde per la produzione di biogas, è generalmente consigliabile adottare il metodo tradizionale di falciatura / spargimento / rastrellatura, avvalendosi della più recente tecnologia. Ciò impedisce la formazione di effluente e la contaminazione con sporcizia, mantenendo i costi al minimo, come per l'uso combinato di falciatrici/ andanatrici. Il metodo di taglio diretto è discutibile.



Raccolta, logistica e molto altro ancora.

Versatilità è la parola d'ordine dei trattori moderni.

Se si getta uno sguardo agli schemi di utilizzo dei macchinari, in particolare nel caso dei contoterzisti, si nota subito che oggi giorno, i trattori sono impiegati fino al 70% del tempo - se non di più - in lavori di trasporto e presa di forza. L'aumento del numero e delle dimensioni di impianti di biogas svolge un ruolo in questa tendenza. Ne consegue che negli ultimi anni le macchine compatte con potenze elevate hanno incontrato sempre più il favore degli utenti.

Grande risparmio di carburante.

L'obiettivo della CLAAS è di costruire trattori che soddisfino e superino le aspettative degli utenti in termini di design e tecnologia. Le macchine devono fornire oggi la massima potenza abbinata ad una struttura compatta e ad un peso ridotto al minimo. Allo stesso tempo, oggi più che mai, l'attenzione è focalizzata sul consumo di carburante.



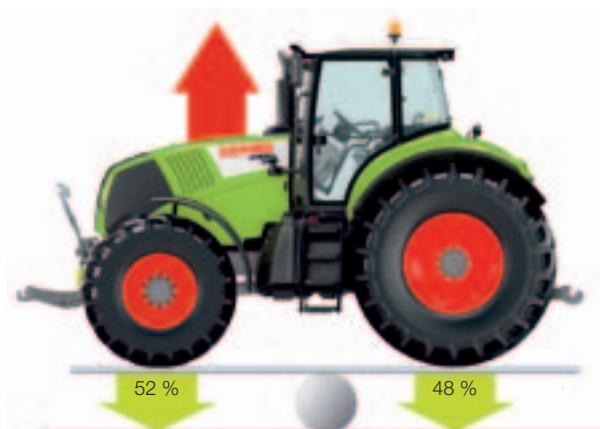
Design del trattore



L'AXION e gli impianti di biogas.

Durante la progettazione della serie di trattori AXION l'obiettivo principale era di combinare queste caratteristiche. La potenza varia da 163 a 260 CV (misurata in conformità alla norma ECE-R-24) e tutti i modelli sono progettati per fornire più potenza rispetto ai loro diretti concorrenti nella classe dei 200 CV. L'AXION è disponibile con una vasta gamma di cambi automatici HEXASHIFT o con trasmissione a variazione continua CMATIC, offrendo vantaggi sia su strada che in campo.

Fino a 260 CV con boost



Rapporto peso/potenza
inferiore a 33 kg/CV (45 kg/kW)

L'AXION e il trasporto.

- Un passo molto lungo per una maggiore stabilità e un'ottima distribuzione del peso
- Motori avanzati offrono potenze elevate con un basso consumo di carburante
- Elevate velocità di 40 chilometri all'ora possono essere raggiunte con un n. di giri ridotto, con un ulteriore risparmio di carburante
- L'AXION è disponibile con una vasta gamma di opzioni come il terminale CEBIS per il massimo comfort e il CIS in cabina per una maggiore facilità operativa.
- Sospensione assale anteriore e una spaziosa cabina con ammortizzatori di qualità pari a quella degli autocarri, di serie

Le macchine dotate di tecnologia boost offrono un vantaggio significativo se sono guidate regolarmente su strada. L'idea è quella di incrementare la potenza quando - e solo quando - lo sforzo del motore è elevato, senza aumentare il peso del veicolo. Questa caratteristica è un vero punto di forza in trattori della fascia medio-alta.



Ci sono già molti sistemi boost sul mercato che offrono un incremento di potenza del motore da velocità intorno ai 13-15 km/h, e altri che intervengono a circa 20 km/h. Tuttavia questi sistemi sono utili solo se usati quando si trasportano carichi su strada.

La CLAAS ha sviluppato un sistema boost, nuovo ed estremamente pratico, per i trattori AXION con il cambio HEXASHIFT e per l'ARION 540 e l'ARION 640. L'elettronica del sistema CPM (CLAAS POWER MANAGEMENT) fornisce la potenza supplementare da velocità di circa 6 km/h e superiori (dalla gamma C1), il che significa che gli operatori dell'AXION usufruiscono di questa maggiore potenza per più dell'80% del tempo in cui la macchina è in uso. Inoltre, il boost (sino a 35 CV addizionali) è disponibile in sei incrementi, cosicché la maggiore potenza viene fornita solo quando è veramente necessaria. Questa soluzione garantisce che il consumo di carburante sia mantenuto al minimo.

Grazie a questa soluzione unica, che offre potenza addizionale a basse velocità, l'AXION è estremamente flessibile. Il grande AXION 850, ad esempio, ha un rapporto peso-potenza di tutto rispetto, pari a 35 kg/CV, per una dinamica di guida eccezionale.

I vantaggi per l'utente.

Inoltre, la cabina avrà sempre qualcosa di familiare per l'utente: infatti la posizione dei braccioli e la disposizione della cabina sono essenzialmente uguali in tutti i modelli della gamma ARION e AXION e i comandi sono identici sia che montino una trasmissione a variazione continua CMATIC o una trasmissione power shift.

Grazie ai loro motori altamente tecnologici e alle trasmissioni ultra efficienti, i trattori ARION e AXION sono tra i trattori più potenti ed economici sul mercato. Questo fatto è stato dimostrato da una serie di prove svolte da organismi indipendenti, come la Società Agricola Tedesca, e sperimentata di prima persona in campo da numerosissimi agricoltori.



Design del trattore

Per dare di più agli impianti di biogas: lo XERION.



Compressione dell'insilato.

Lo XERION colpisce sia come potente scavatrice che durante lo svolgimento dei normali lavori in azienda. È la versatilità dello XERION 3800 con 379 CV e dello XERION 3300 con 335 CV a renderli macchinari di estremo valore. Lo XERION può svolgere una serie di lavori nello stadio di pre e post-fermentazione nella produzione di biogas, eseguire lavori di tillage e semina in campi di mais, e di spargimento e lavorazione del digestato.

Il peso dello XERION è distribuito sulle quattro ruote di pari dimensioni che, insieme all'eccellente trasmissione e al sistema di avanzamento a granchio, rendono la macchina perfetta per la movimentazione, lo spargimento e la compattazione dell'insilato in poco tempo. Come trattore per la compattazione nel silo, lo XERION può sostituire due trattori grandi standard, riducendo i costi del personale e rendendo più facile la gestione del lavoro intorno al silo. Il sistema di avanzamento a granchio è di grande vantaggio in questo caso poiché consente una compressione al suolo sfalsata. Con il giusto zavorramento, i singoli carichi delle ruote possono arrivare a 4,5 e persino a 7,5 tonnellate.





Allo stesso tempo, il consumo di carburante resta sorprendentemente basso, poiché l'efficienza della sua trasmissione significa che lo XERION può spingere grandi quantità di insilato su terreni in pendenza ad un basso numero di giri. Con una pala di cinque metri, può spingere il contenuto di un rimorchio HW 80 su un cumulo di insilato in una manovra e sono necessarie solo due o tre manovre per aggiungere il contenuto di un rimorchio di 43 metri cubici. Durante la guida in discesa, il sistema di sterzata a granchio consente al trattore di comprimere allo stesso tempo una striscia di tre metri.

Lo XERION spinge e comprime l'insilato in modo molto efficace durante la guida in retromarcia. La cabina girevole offre all'operatore una visuale perfetta sulla pala, consentendogli di eseguire manovre molto precise. Un ulteriore vantaggio del sistema di avanzamento a granchio è che il trattore può andare molto vicino ai margini del cumulo di insilato e ciò torna a tutto vantaggio della stabilità.

Gli utenti, parlando della capacità di compressione dello XERION 3800 con pala anteriore e peso di zavorramento di 20 tonnellate, dicono spesso: "Mentre i trattori da trasporto sono in grado di ammassare il loro carico in testa al cumulo, lo XERION 3800 può spargere e comprimere da solo le 200-250 tonnellate di produzione oraria di una JAGUAR 970. Un secondo trattore è necessario solo se il cumulo è talmente alto che l'insilato deve essere spinto sulla cima".

Meglio di una pala gommata.

una pala gommata è in grado di spingere il materiale sulla cima del cumulo, ma il convertitore di coppia di cui è dotato comporta che può farlo solo ad un numero di giri elevato il che comporta sua volta un maggiore consumo di carburante. Lo XERION, invece, lavora generalmente a 1200 – 1300 giri/min per la compressione dell'insilato e a 1600 – 1700 giri/min quando spinge carichi pesanti.

L'eccellente compressione dell'insilato rispecchia le prestazioni dello XERION. Ogni operatore lo nota immediatamente quando, usando una benna desilatrice per estrarre successivamente l'insilato, la macchina deve esercitare una pressione molto più forte per penetrarvi, indipendentemente da dove lo XERION lo abbia compattato.



XERION



Spargimento di digestato con il minimo di carburante.

Quando, negli ultimi anni, i prezzi di azoto e fosforo sono saliti alle stelle, il liquame liquido è divenuto una merce preziosa. Il valore nutritivo del substrato fermentato è già salito oltre i 10 euro per metro cubo, ma solo quando il digestato viene sparso al momento giusto, nella corretta quantità e nel modo giusto.

Lo XERION è disponibile in numerose varianti altamente performanti per uno spargimento efficace del letame. Sia il TRAC VC con cabina girevole e una cisterna montata con una capacità di massimo 15 metri cubi, sia il SADDLE TRAC con cisterna montata o a sella e una capacità fino a 25 metri cubi, sono particolarmente potenti e possono coprire ampie aree molto velocemente. La versatilità dello XERION lo rende molto interessante: può coprire più terreno in modo più economico rispetto ad altri spandiletame semoventi, in parte grazie ad una velocità su strada di 40 km/h.

Si sta diffondendo l'uso di incorporare il liquame liquido direttamente nel terreno, in modo da minimizzare l'evaporazione delle sostanze nutritive. In questo caso è di grande importanza l'enorme capacità di traino dello XERION. Il potente motore di cui è dotato (379 CV nello XERION 3800, 335 nello XERION 3300), quattro ruote di pari dimensioni, e una distribuzione del peso ottimale garantiscono che può trainare senza sforzo grandi rimorchi e cisterne a sella alle velocità richieste, persino quando è attaccato un attrezzo per la lavorazione del terreno.





Un'alternativa all'uso di rimorchi o cisterne a sella può essere una cisterna montata (fino a 15 metri cubi) sullo XERION SADDLE TRAC o sul TRAC VC (con cabina girevole). Lo XERION si trasforma così in uno spandiletame semovente, tuttavia con il vantaggio che può essere utilizzato anche per numerosi altri lavori.

Anche gli spandiletame con serbatoio a collo di cigno si sono affermati ultimamente come valida alternativa alle tradizionali cisterne trainate. Il lungo collo garantisce che il peso di sette tonnellate del rimorchio sia distribuito in modo uniforme sui due assali dello XERION.

L'impianto idraulico opzionale dello XERION offre particolari vantaggi per lo spargimento del letame. Con questo sistema, i motori idraulici sulla cisterna possono lavorare ad un numero di giri molto basso, e ciò significa che il motore può operare a un basso numero di giri durante lo spargimento del letame, risparmiando carburante.

I vantaggi dello XERION per lo spargimento di substrato.

- Possibilità di lavorare come veicolo semovente
- Capacità fino a 15 metri cubi con cisterne montate e fino a 26 metri cubi con cisterne a sella
- La struttura portante a telaio pieno offre una maggiore capacità di carico (fino a 36 tonnellate per uso all'interno del sito)
- Trazione migliorata
- Riempimento facile e veloce della cisterna
- Eccellente prestazione di spargimento
- Impianto idraulico opzionale (capacità di spargimento 235 l/min, potenza sviluppata fino a 90 kW)

Protezione del suolo.

- Avanzamento sfalsato con sterzata a granchio
- Quattro pneumatici grandi con una superficie d'appoggio maggiore rispetto a trattori standard
- Un'ottima distribuzione dei pesi significa che ci si può spostare in campo anche quando il terreno è molto umido
- Basso pattinamento
- La sterzata delle quattro ruote garantisce che le ruote posteriori seguono esattamente quelle anteriori



XERION

XERION

Uno che sa fare di più.



XERION in aratura.

- Lavorazioni dentro e fuori solco
- Trazione integrale e ottima distribuzione dei pesi: 53 % sull'assale anteriore, 47 % sull'assale posteriore
- Tre bloccaggi del differenziale di cui uno longitudinale e due trasversali
- Motori CAT generosi con elevata potenza e ottime prestazioni



XERION performante ed economico per le tutte le operazioni di livellamento.

- Trazione disponibile anche in curva. Ottimizzazione delle lavorazioni sugli angoli del campo
- Trasmissione CVT da 0 a 40 km/h con 4 stadi e due gruppi separati per la trasmissione avanti e retro. Stessa velocità nei due sensi di marcia
- Grazie alla coppia elevata, ad un basso numero di giri motore, in abbinamento alla trasmissione automatica CVT il consumo di carburante è molto ridotto



XERION nello sfalcio e con attrezzi alla presa di forza.

- PTO con innesto modulato, progettata per impieghi continui e in lavoro in postazione fissa
- Rotazione della cabina in due minuti per la massima visibilità ed un comfort di guida unico





XERION

SCORPION: il movimentatore telescopico della CLAAS.



Nel 2005 la CLAAS ha lanciato per la prima volta la serie SCORPION, il movimentatore perfetto per svolgere quotidianamente un'incredibile varietà di lavori in azienda nel corso dell'anno. La clientela può scegliere tra cinque modelli diversi, tre motori (con potenze di 74,9-88 e 103 kilowatt misurate a norma ISO 9249 TIER III), un braccio telescopico che può raggiungere altezze da 6,05 a 8,95 metri e una capacità di sollevamento da 3 a 4,4 tonnellate.

Compatto e maneggevole (con sistema di sterzata integrale, un raggio di volta è di soli 3,6 metri o di 3,7 metri per il 9040), lo SCORPION offre una cabina spaziosa e confortevole con molto spazio anche per operatori alti di statura. Il grande parabrezza panoramico offre una visuale a 360°. Grazie al baricentro abbassato, lo SCORPION ha una stabilità eccezionale, e la nuova trasmissione a variazione continua VARIPOWER/VARIPOWER PLUS adegua automaticamente la coppia del motore alla velocità desiderata (completamente variabile tra 0 e 40 km/h). Il braccio telescopico può essere controllato con la mano destra mediante un joystick intuitivo, mentre la mano sinistra resta sempre sul volante, garantendo una maggiore sicurezza di guida.

Per lo SCORPION sono disponibili diversi impianti idraulici*

- un impianto idraulico a flusso continuo (85 litri/240 bar – 110 litri/210 bar) per i modelli 7030 e 7040 piccolo
- un sistema load sensing (135 litri/240 bar – 150 litri/250 bar).

* vedi listino in vigore per disponibilità



La potenza e la capacità di percorrere terreni in pendenza fa dello SCORPION il complemento perfetto dello XERION per lavori d'insilamento.





Persino l'impianto idraulico da 110 litri può svolgere più di una funzione telescopica allo stesso tempo, grazie all'uso dei distributori load sensing. Come è logico, la versione load sensing da 150 litri è persino più veloce e efficiente ed offre prestazioni eccellenti a un basso numero di giri.

L'inserimento dello smorzatore di vibrazioni (con funzione automatica a velocità superiori a 7 km/h) e lo smorzatore idraulico sul braccio telescopico sono montati di serie, riducendo lo sforzo sia della macchina che dell'operatore.

Un'altra caratteristica unica dello SCORPION è costituita dalla guida portante e laterale del braccio telescopico all'interno del telaio, quando carica nella posizione più bassa. Ciò consente l'assorbimento centrale da parte del telaio delle forze generate, riducendo significativamente il carico sul cuscinetto principale e incrementando così la durata della macchina.

Naturalmente lo SCORPION può essere dotato di un blocco idraulico per l'attrezzo anteriore. È disponibile anche una ventola reversibile, attivabile premendo un pulsante, che gira persino quando la macchina opera a pieno regime: una caratteristica non sempre disponibile sui modelli della concorrenza.

Inoltre, la CLAAS ha progettato una nuova versione del sistema di trasmissione, appositamente per l'uso in impianti di biogas. I modelli 9040 e 7040 sono disponibili anche con una variante a 30 km/h del sistema VARIPOWER che lavora con la stessa potenza del VARIPOWER PLUS a 40 km/h. Ciò significa che i clienti possono ridurre i costi d'acquisto optando per una velocità massima più bassa di 30 km/h, mantenendo inalterate le prestazioni. La velocità massima di 30 km/h può essere raggiunta anche quando il movimentatore è dotato di trazione integrale, per la massima produttività durante la movimentazione e il trasporto di carichi sul proprio terreno.



SCORPION

AGRO-BioGas: tutto il software che occorre a un impianto di biogas.

L'esercizio di un moderno impianto di biogas comporta la gestione di numerosi processi complessi, collegati tra loro. Oggi giorno calcoli eseguiti su foglietti volanti o scribacchiati su un pacchetto di sigarette non sono il modo migliore per gestire un'azienda. Il terreno e la capacità disponibili devono essere usati in modo sistematico, al fine di garantire la sopravvivenza e la prosperità dell'azienda. L'AGRO-BioGas della CLAAS Agrosystems è un'applicazione software completa che vi aiuta a gestire ogni aspetto del lavoro di un impianto di biogas. Provvede alla pianificazione, documentazione e monitoraggio della produzione di substrato e dello spargimento del digestato e visualizza il livello di materia prima e liquame in tutti i silos.

Funzionalità globale.

L'AGRO-BioGas mette tutte le informazioni necessarie "a portata di dito". Visualizza ciò che è stato immesso e ciò che viene immesso nel fermentatore e cosa è stato fatto e cosa verrà fatto con il digestato. La gestione integrata della materia prima garantisce un esercizio efficiente dell'impianto. I gestori dell'impianto non possono solo vedere il livello di riempimento dei silos, ma possono anche stabilire livelli minimi e massimi. L'applicazione li avviserà quando la materia prima si sta esaurendo e indicherà le fonti disponibili per l'approvvigionamento nella regione, in modo da poter reagire per tempo.

Un approccio completo.

I gestori di impianti di biogas sono entusiasti di questa applicazione software, perché tutte le informazioni del sistema sono accessibili in qualsiasi momento e attraverso una vasta gamma di interfacce. Ad esempio, dati relativi alla percentuale di campo dedicata alla coltivazione di substrato possono essere ricavati direttamente dal sistema di registrazione in campo, perché l'AGRO-BioGas supporta l'interfaccia AGRO-XML. Ciò fornisce agli utenti una panoramica completa del tipo di substrato disponibile e della relativa quantità. Per facilitare la pianificazione è possibile visualizzare le distanze di trasporto, eventualmente anche sotto forma di mappa intuitiva. Il software comprende anche funzioni per la redazione di bolle di consegna e fatture. Le informazioni sulla qualità dei substrati possono essere trasferite su una scheda di memoria dal sistema di registrazione delle trincee CLAAS e, naturalmente, è possibile eseguire automaticamente tutte le registrazioni in campo, necessarie per soddisfare le norme UE sulla documentazione.

Documentazione perfetta.

L'AGRO-BioGas documenta con precisione l'intero processo di produzione. L'applicazione può fornire, premendo un pulsante, una rappresentazione grafica intuitiva di tutti i flussi di prodotto, facilitando la comprensione, pianificazione e coordinazione dell'intero processo logistico e dell'utilizzo, in un modo che ottimizza la resa in metano. In questo il monitoraggio costante della capacità di stoccaggio disponibile svolge un ruolo importante. Per garantire un funzionamento costante e redditizio dell'impianto di biogas, l'AGRO-



I dati della raccolta rilevati dalla CLAAS JAGUAR possono essere caricati sul sistema tramite una scheda Compact Flash



BioGas può eseguire diversi calcoli utili. Ad esempio, può informare l'utente se l'attuale scorta di materia prima è sufficiente per produrre una certa quantità di metano oppure quanto metano può essere prodotto con la scorta di materia prima esistente. E il CLAAS AGRO-BioGas può dire all'operatore anche quale miscela di materie prime produrrà il biogas più conveniente alle condizioni attuali.

Una soluzione portatile.

La versione portatile AGRO-NET aiuta gli agricoltori a gestire il loro sistema di registrazione in campo, a produrre la documentazione, a gestire e misurare la resa da ogni campo e a svolgere analisi del terreno e dell'impianto, ovunque si trovino. Mostra agli operatori su quale campo si trovano, quando vi sono entrati e quando ne usciranno. Tutte le attività sono documentate per ogni campo insieme alle interruzioni, agli spostamenti tra una parcella e l'altra e al trasporto a e da i diversi campi. Il sistema è in grado di mostrare ostacoli, spazi con infestanti e campi con aree ai bordi di fiumi e fornisce una mappatura precisa di dove sono stati utilizzati concimi chimici e letame o viceversa, per soddisfare automaticamente i requisiti richiesti per l'uso di queste sostanze.

Molto pratico.

L'AGRO-BioGas è una soluzione completa e professionale per i gestori di impianti di biogas. Oltre a funzioni di documentazione e gestione, fornisce anche analisi per garantire un funzionamento redditizio. Il software è anche particolarmente utile per gestori di impianti che lavorano insieme in consorzi e intrattengono contatti con un vasto numero di fornitori. La gestione, ad esempio, di 2000 ettari di terreno destinato alla produzione di substrato suddiviso in 1300 campi non costituisce un problema per il sistema ...e questa è sicuramente una buona notizia per i gestori.

Per maggiori informazioni vogliate contattare:
CLAAS ITALIA S.p.A.
Via Torino, 9/11
13100 Vercelli

tel 0161 298411
claas.com



CLAAS ITALIA S.p.A.
Via Torino, 9/11
I – 13100 Vercelli
Tel.: 0161 / 29 84 11
claas.com
PG9829.1

