

THE BIOGAS DONE RIGHT VALUE PROPOSITION FOR A CARBON NEGATIVE AGRICULTURE

Dr. Agr. Stefano Bozzetto

Consorzio Italiano Biogas

European Biogas Association Board member

Biogas Italy 2018

Biogas and sustainable farming

Could we achieve a sustainable farming w/out biogas ?

agr. eng. Stefano Bozzetto

Bozzetto@European-biogas.eu

Consorzio Italiano Biogas

Amsterdam

EBA 2014 Conference - NL

Perché parlando di biogas il ClB mette al centro il tema della «rivoluzione delle pratiche agricole»?

- I temi
 - dei mercati per il biogas
 - dei regimi di sostegno allo sviluppo del biometano
 - delle tecnologie che possono rendere la biogas refinery sempre più competitiva e utile valorizzando il biogas come fonte programmabile a base carbonica nel settore elettrico, termico nei trasporti e nell'industria
- Sono questioni ineludibili , ed essenziali per lo sviluppo della nostra agro – industria , **come sono stati per quella del solare e dell'eolico ,**
- e nella seconda giornata di biogas italy ne parleremo diffusamente perché gli investimenti in Italia devono ripartire
- Ma non avrebbe senso fare della bioenergia
- non risolvendo alla radice il tema della riduzione delle emissioni dell'agricoltura e della riduzione della chimica e dell'uso di energia fossile in agricoltura
- **Non avrebbe senso cioè pensare di fare del biogas senza una discontinuità progressiva ma radicale con le pratiche agricole convenzionali attuali**

IL CONTESTO

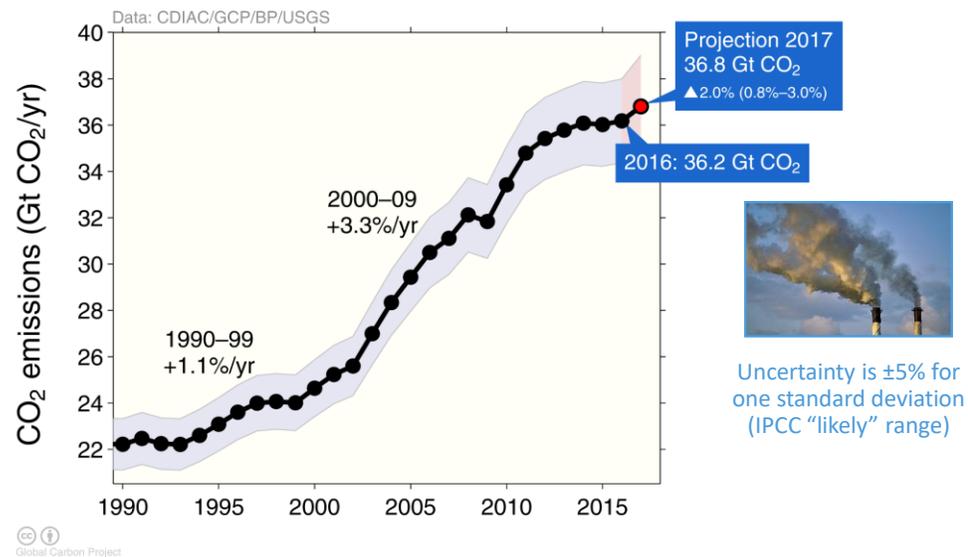
Non c'è mai stato un così alto consenso sulla necessità di una drastica riduzione delle emissioni di carbonio nella Politica mondiale
ma nel contempo le stesse continuano a crescere a ritmi mai così alti nella Storia dell'Uomo



Emissions from fossil fuel use and industry

Global emissions from fossil fuel and industry: 36.2 ± 2 GtCO₂ in 2016, 62% over 1990

- Projection for 2017: 36.8 ± 2 GtCO₂, 2.0% higher than 2016

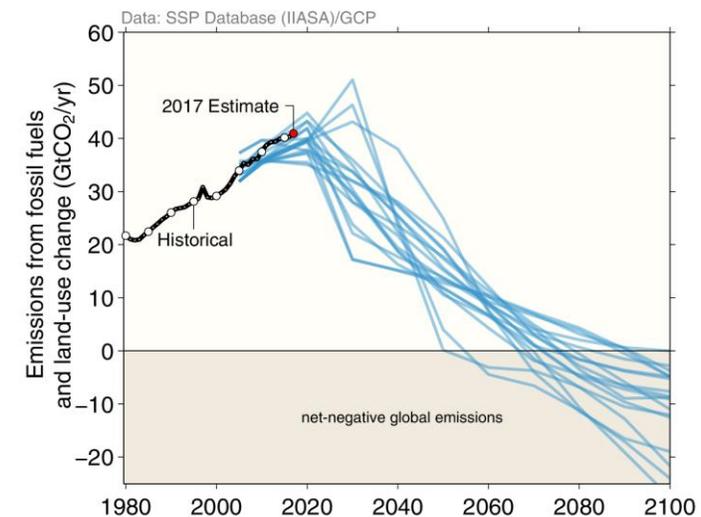


Estimates for 2015 and 2016 are preliminary. Growth rate is adjusted for the leap year in 2016.
Source: [CDIAC](#); [Le Quéré et al 2017](#); [Global Carbon Budget 2017](#)



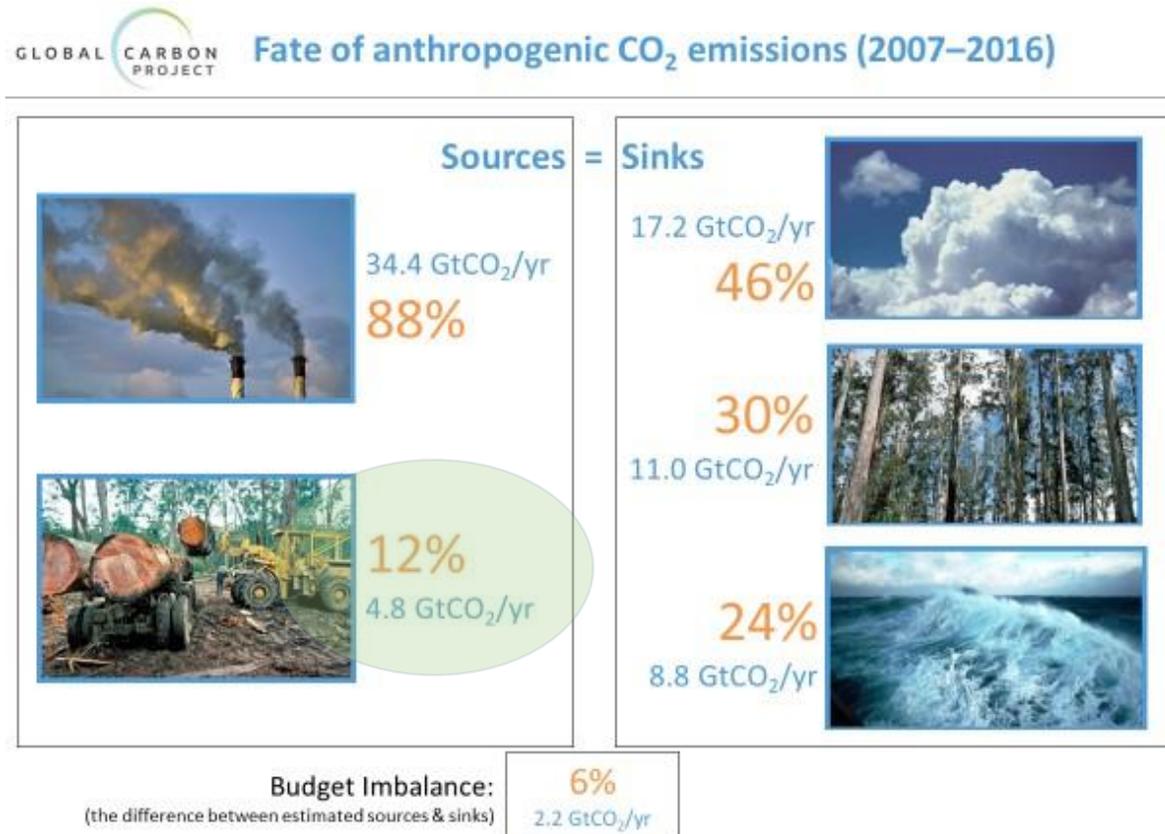
Pathways that avoid 2°C of warming

According to the Shared Socioeconomic Pathways (SSP) that avoid 2°C of warming, global CO₂ emissions need to decline rapidly and cross zero emissions after 2050



Source: [Riahi et al. 2016](#); [IIASA SSP Database](#); [Global Carbon Budget 2017](#)

Anche l'agricoltura è parte del problema Climatico



Source: CDIAC; NOAA-ESRL; Houghton and Nassikas, 2017; Hansis et al 2015; Le Quéré et al 2017; Global Carbon Budget 2017

- The global food system, from fertilizer manufacture to food storage and packaging, is responsible for up to **one-third of all human-caused greenhouse-gas emissions**, according to the latest figures from the Consultative Group on International Agricultural Research (CGIAR), a partnership of 15 research centres around the world.

<https://www.nature.com/news/one-third-of-our-greenhouse-gas-emissions-come-from-agriculture-1.11708>

Solo eolico e fotovoltaico?

Dopo Parigi l'Italia ha aggiornato la propria Strategia Energetica Nazionale SEN (1)

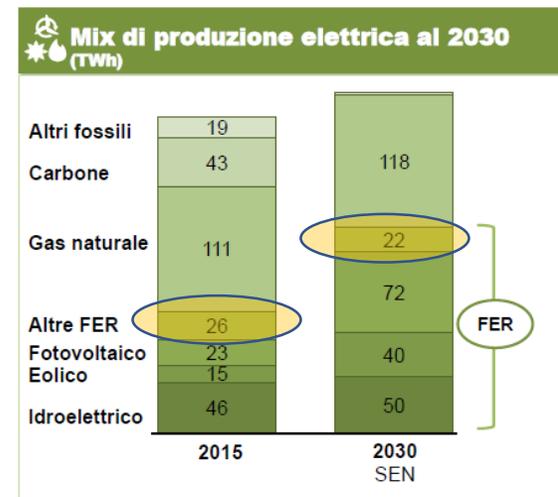
Il ruolo della bioenergia nella SEN

eliminazione bioliquidi, mantenimento biogas attuali, piccoli impianti, biometano in rete nei trasporti

- Per i nuovi impianti a bioenergie di media e grande taglia, come detto caratterizzati da costi di generazione elevati, **da costi variabili elevati e connessi ai prezzi delle materie prime per l'intera vita tecnica**,, si ritiene non opportuno un ulteriore sviluppo nel sistema elettrico; per diverse forme di bioenergie, si offre però la strada di un potenziamento degli strumenti di sostegno alla produzione di biometano da utilizzare per i trasporti.
- In questo contesto, anche in considerazione delle connessioni con il sistema agroforestale, **si mirerà a non perdere l'attuale produzione** (eccetto i bioliquidi, per i quali il costo di sostegno è destinato sostanzialmente all'importazione degli oli),, **incentivando solo le bio-energie da scarti e rifiuti agricoli o cittadini e, eventualmente, da prodotti di secondo raccolto**

Fonti rinnovabili elettriche: un mix sempre più verde

✓ Misure e norme in approvazione/attuazione



Cosa prevede la SEN

- ✓ **Fotovoltaico ed eolico**: quasi competitivi, guideranno la transizione
- **Idroelettrico**: si dovrà principalmente mantenere in efficienza l'attuale parco impianti, cui si aggiungerà un contributo dai piccoli impianti.
- ✓ **Bioenergie**: programmate verso usi diversi (ad es. biometano nei trasporti) per ottimizzare le risorse. Favoriti i piccoli impianti connessi all'economia circolare
- ✓ **Altre tecnologie innovative**: sostegno con strumenti dedicati
- **Strumenti**: **aste tecnologicamente neutre** per grandi impianti fino al 2020; in seguito, «contratti di lungo termine» fra produttori e consumatori. Per i piccoli impianti: incentivi dedicati e abilitazione all'autoconsumo diffuso.

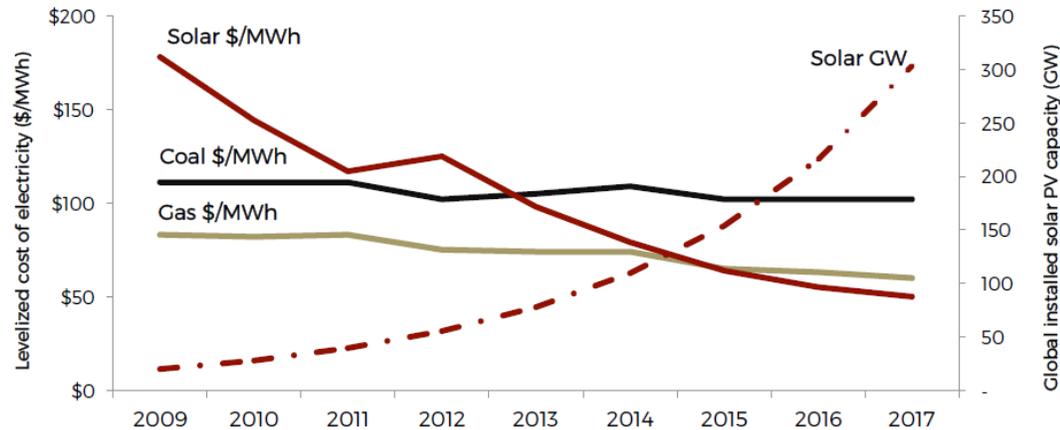


Come analizzare la posizione competitiva delle fonti intermittenti rispetto le bioenergie

From COST ...

The Mental Model

A race to beat fossil fuels on cost...



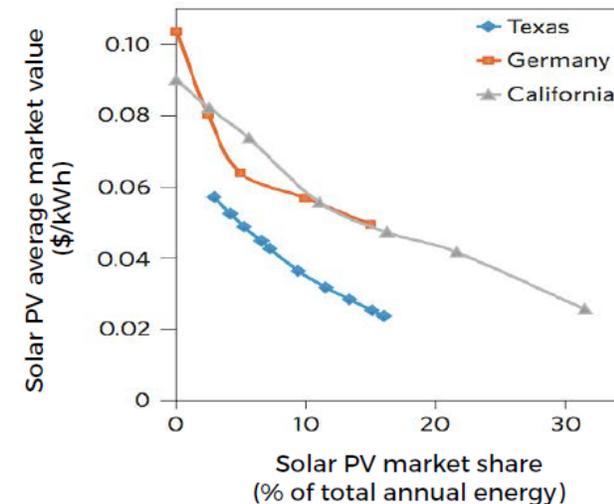
Data Source: Lazard (2017), Levelized Cost of Energy 2017, <https://www.lazard.com/perspective/levelized-cost-of-energy-2017/>.

14

To VALUE

The (Correct) Mental Model

A race between declining cost and declining value...



Source: Sivaram & Kann (2016), Solar needs a more ambitious cost target, *Nature Energy* Vol. 1 (April 2016).

«There are a number of different ways of restricting the supply of high-carbon firm power, and the right approach will vary between different political economies: a carbon price here, a carbon tax there, carbon intensity standards or forced closures of dirty plants. Nevertheless, it must be stated clearly that if there is no political will to use any of these approaches, the toolbox will be pretty much empty and the penetration of variable renewables, no matter how cheap they are, will more or less stall in that 20 -40% zone” M. Liebreich 2017 <https://data.bloomberglp.com/bnef/sites/14/2017/05/Liebreich-Six-Design-Principles-for-the-Power-Markets-of-the-Future.pdf>

Le osservazioni del CIB sulla SEN

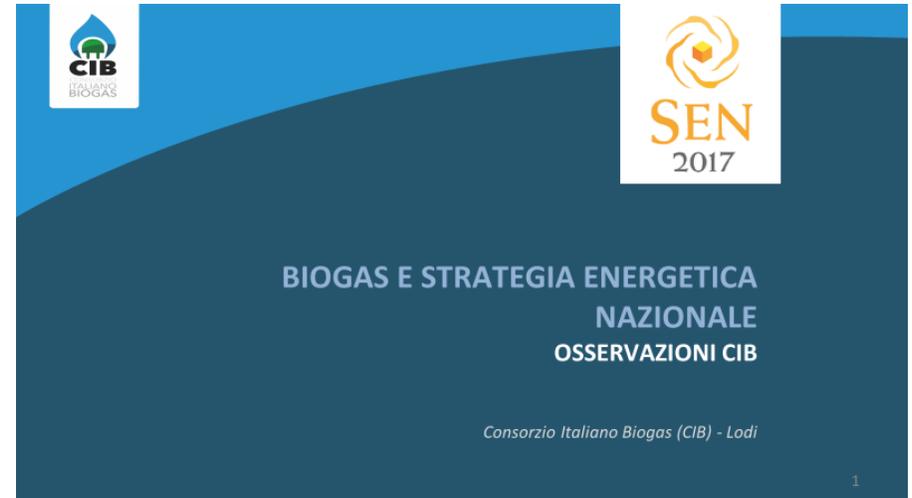
8 miliardi al 2030 , fonte programmabile, immissione in rete

1. Il biogas è una **fonte rinnovabile programmabile**:

- Il biogas immesso in rete gas può essere utilizzato quando e dove è migliore il suo utilizzo anche in ambiti di difficile elettrificazione ed in ambito industriale
- La produzione di biogas può crescere di tre volte sino a 8 miliardi al 2030 perché esistono intere regioni italiane senza impianti a biogas
- E perché il suo costo di produzione è comprimibile percorrendo una traiettoria di sviluppo degli impianti . Ma il suo costo va confrontato NON con quello di una fonte intermittente **ma con una fonte programmabile rinnovabile o carbon free**

2. Il biogasdone right non è una bioenergia come le altre , non è bioenergia soltanto ma è in grado di modificare radicalmente gli economics e la sostenibilità delle pratiche agricole

IL BIOGAS DONE RIGHT è UN NUOVO MODO DI FARE AGRICOLTURA



Biogas e strategia energetica nazionale
. Osservazioni del CIB
Lodi 2017

BIOGASDONERIGHT

...qualcosa in più di una bioenergia

Uno strumento indispensabile per un agricoltura ecologica più produttiva

Perché non possiamo fare a meno del biogas done right per decarbonizzare l'agricoltura

- Per decarbonizzare l'agricoltura potrebbe bastare produrre dell'urea con l'idrogeno ottenuto dall'energia solare in un deserto qualsiasi e mettere delle batterie nei ns trattori ?
- Sicuramente no ...
- Dobbiamo ridurre le emissioni di N₂O, CH₄ , e CO₂ dall'agricoltura, e nel contempo dobbiamo produrre di più carbonio biogenico
- e lo possiamo fare con alcune tecnologie e scelte colturali
 - Coprendo il terreno il più a lungo possibile con vegetali (cover crops) producendo carbonio addizionale e recuperando prati e pascoli ove abbandonati per assenza di zootecnia
 - Modificando le pratiche di lavorazione dei terreni , con tecniche di minima lavorazione e precision farming al fine di ridurre i fenomeni di liscivazione dei nutrienti e la ossidazione della sostanza organica dei terreni
 - Riducendo l'utilizzo della chimica ovunque possibile
 - Eliminando l'utilizzo di energia fossile
 - riciclando tutti gli effluenti e i sottoprodotti in un digestore
- In questo modo facendo non disporremo solo di **energia rinnovabile programmabile** , ma di più **cibo** , più sostanza **organica** stabile cioè con un alto indice di umificazione da destinare all'arricchimento della carbonio organico dei suoli, ed infine di **nutrienti** che potranno sostituire in larga parte i fertilizzanti chimici per alimentare le piante ed il microbioma dei suoli

Il biogas done right e la rete gas per la creazione di filiere carbon negative

- **La realizzazione di un digestore in azienda agricola crea i presupposti per questa rivoluzione agricola**
- Questa è *the value proposition del biogas done right*
 - Meno chimica in agricoltura e più agronomia
 - Meno energia fossile e più rinnovabile
 - Più fotosintesi e produzione di carbonio addizionale
 - Riduzione dei costi di produzione dell'intera azienda agricola

In sintesi

1. Un agricoltura più produttiva e competitiva in grado di garantire più CIBO e quindi più SICUREZZA ALIMENTARE
2. Un agricoltura CARBON NEGATIVE
 - che produce energia rinnovabile,
 - Che inquina sempre meno riducendo la chimica in agricoltura
 - e aumenta i servizi ambientali che solo l'agricoltura può offrire agli agro ecosistemi ,
 - ivi compresa un aumento dell'attività di biofissazione del carbonio atmosferico ad una scala significativa rispetto le necessità
 - Da sequestrare nei suoli agricoli od ove più efficiente si rivelerà in ambito industriale ed energetico (BECCS) via rete gas



<https://www.economist.com/news/leaders/21731397-stopping-flow-carbon-dioxide-atmosphere-not-enough-it-has-be-sucked-out>

Ma quanto gas rinnovabile possiamo disporre senza ridurre la disponibilità di cibo?

Biogasdone right scalability

- *Waste to energy* non è in grado di produrre le quantità di biogas necessarie e non è in grado di contribuire alla decarbonizzazione dell'agricoltura
- Con quali biomasse e quanto biogas potremo quindi produrre con l'approccio del biogas done right ?
- Le biomasse del biogasdone right
 - **Cover crops qualunque esse siano**
 - Sottoprodotti agricoli
 - Sottoprodotti agroindustriali
 - Effluenti zootecnici
- Ne stiamo da anni in Italia avendo pubblicato il CIB una propria road map sin dagli anni 2013
- **Ma il dibattito sul potenziale del biogas done right oggi per fortuna non è più solo italiano**
- Ce ne parleranno oggi
 - **Christian Couturier** parlando dell'esperienza francese
 - Ce ne parlerà il team internazionale condotto da **Bruce Dale** in relazione al potenziale in USA e Argentina
- domani
 - il presidente dell'EBA Jan **Stambasky**
 - E **Kees Van der Leun** presentando il lavoro del team GAS FOR CLIMATE condotto da ECOFYS che in questi giorni sarà disponibile sul web

ROADMAP del GAS RINNOVABILE ITALIANO al 2050

	2015	2020	2025	2030	2040	2050
Biomethane from OFMSW (Gm ³)	0.50	0.65	0.75	0.90	1.20	1.50
Agricultural biomethane (Gm ³)	2.00	3.55	5.50	8.00	13.00	18.50
Renewable gas from no biogenic sources and biomethane from gasification (Gm ³)	0.00	0.00	0.05	1.10	5.80	15.00
TOTAL RENEWABLE GAS (Gm3)	2.50	4.20	6.30	10.00	20.00	35.00

DOPPIE COLTURE

carbonio addizionale per i digestori ma anche servizi ambientali il caso del glifosate

- Le colture di copertura non sono importanti solo per produrre carbonio addizionale da destinare ai digestori senza competere con la produzione di cibo e foraggi
- in in EU si sono sviluppate come colture capaci di evitare la liscivazione dell'azoto nei corpi idrici superficiali e sotterranei e ridurre la erosione dei suoli agricoli
- L'utilizzo di colture di copertura è anche alla base dell'agricoltura conservativa
- Ora il loro utilizzo è proposto da INRA come una tra le opzioni agronomiche per ridurre l'utilizzo di erbicidi in agricoltura , in particolare del **glifosate**



INRA « Usages et alternatives au glyphosate dans l'agriculture française »

- *“En cas de retrait du glyphosate, pour maintenir leur niveau de revenu et de rendement, les agriculteurs devront mobiliser ces alternatives seules ou de façon combinée:*
 - ***La destruction physique par le désherbage mécanique** et le travail superficiel du sol, en particulier au cours de la période d’interculture pour les cultures annuelles, ou au pied des ceps et des arbres dans le cas de la viticulture et de l’arboriculture respectivement.*
 - ***Le labour pour assurer la destruction par enfouissement de l’ensemble de la végétation.** Ceci entraîne également l’enfouissement des graines d’adventices qui sont en surface, ce qui empêche leur levée au cours de la saison suivante, mais limite leur prédation par les insectes.*
 - *Une somme de stratégies d’évitement partiel dont le recours **au gel hivernal des couverts intermédiaires**, via le choix des espèces adaptées, **ou l’utilisation d’agro-équipements spécifiques permettant le hachage de la végétation.** Ceci évite ainsi le recours à une destruction chimique totale.*
 - *La culture **sous mulchs vivants**, qui induit une modification profonde de la flore adventice et une limitation des adventices vivaces ou problématiques.*
 - *L’utilisation ciblée d’autres **herbicides homologués** (mais qui peuvent avoir des profils tox/écotox plus défavorables que celui du glyphosate), pourra être nécessaire pendant une période de transition pour traiter les adventices vivaces qui résisteraient aux options précédentes»*

Comparazione delle diverse soluzioni

(about the productivity and C sequestration potential regarding agricultural practices compatible with no herbicides using)

Some ideas for discussion

by Paolo Mantovi - CRPA

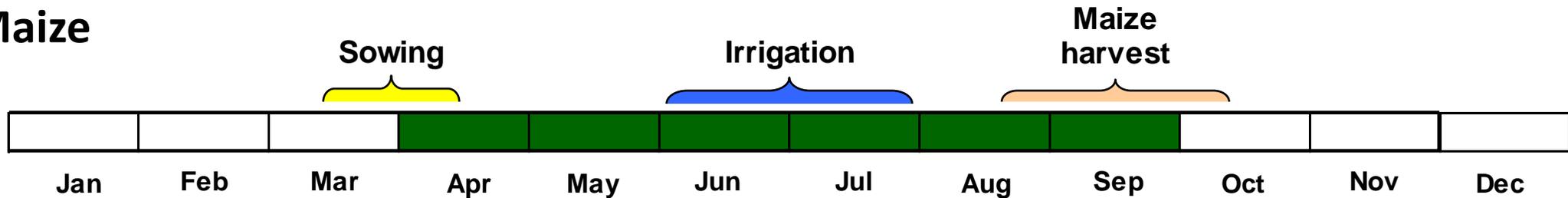
BiogasItaly Expert Meeting

Assisi, 13 March 2018

Conventional Agriculture

Dairy farm, crop production to feed/food
Arable crops, one-two crops per year (mainly maize)
Fertilisation based on livestock manure + mineral

Ex. Maize



- ✓ Soil covered **6 months** per year
- ✓ Total above ground biomass around **23 DM t/ha/year (grain ~13)**
- ✓ Irrigation: **necessary**
- ✓ **Herbicides: necessary**
- ✓ Soil tillage: **heavy (ploughing)**
- ✓ Organic matter level in soil: **steady or slightly down**

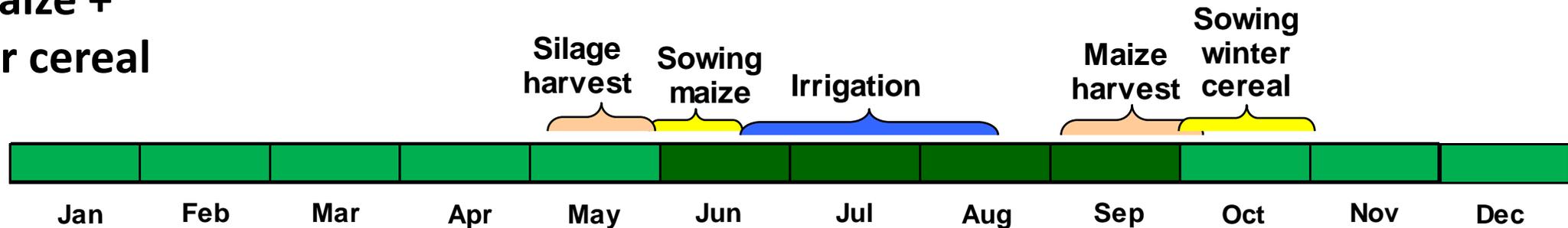
BiogasDoneRight[®] concept

Dairy farm, crop production to feed/food/energy

Arable/no till crops, two crops per year (several)

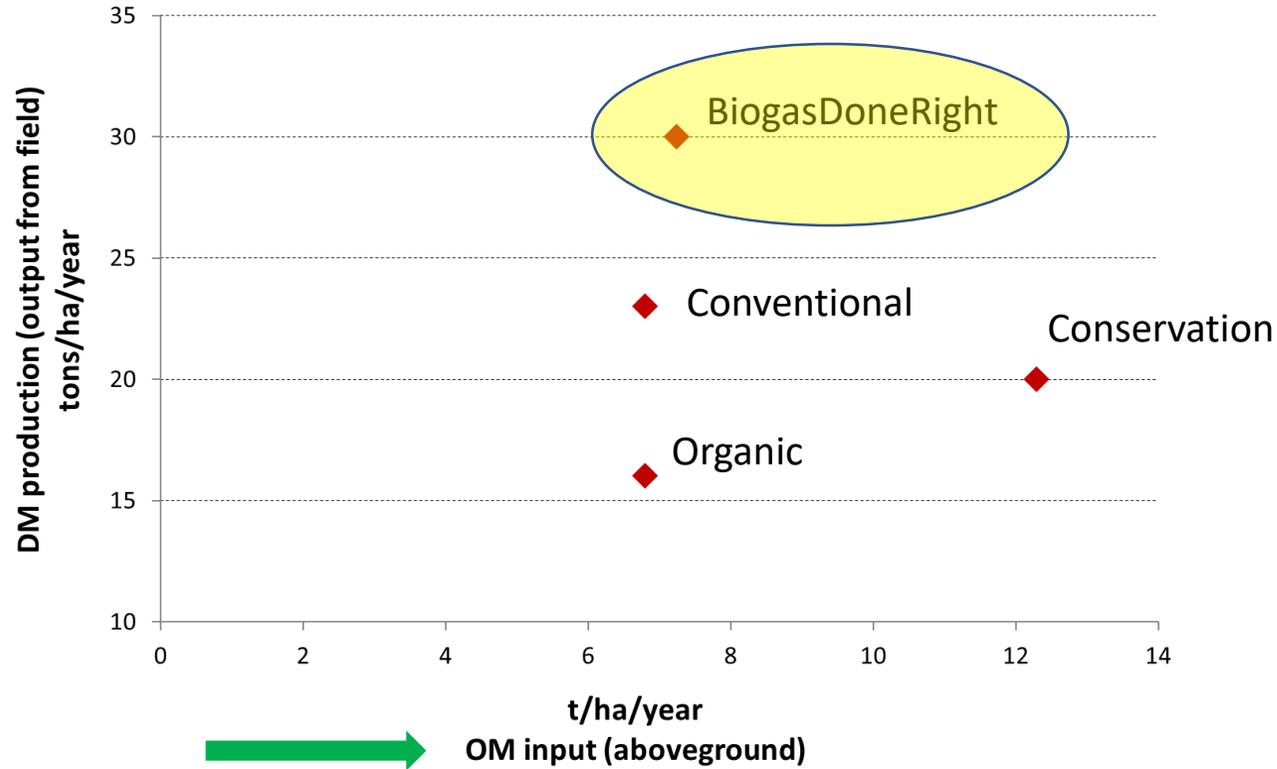
Fertilisation based on **digestate**

Ex. Maize +
winter cereal



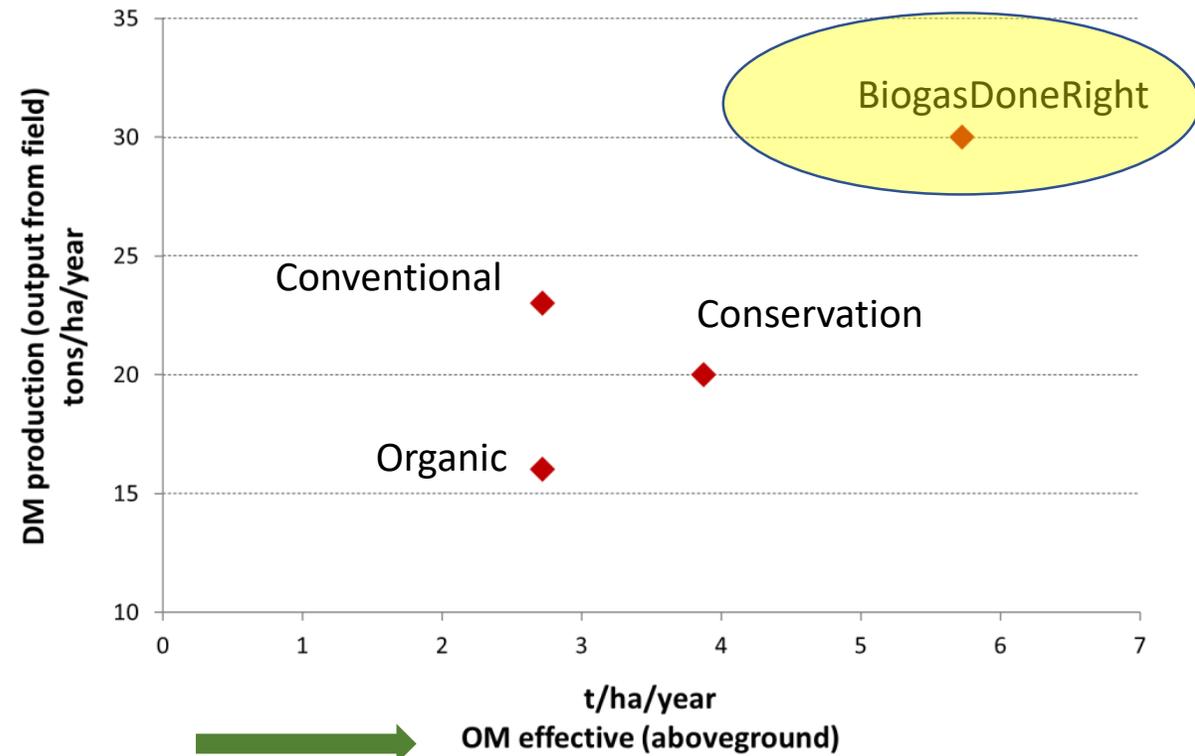
- ✓ Soil covered **12 months** per year
- ✓ Total above ground biomass around **30 DM t/ha/year (18 m + 12 wc)**
- ✓ Irrigation: **necessary**
- ✓ Herbicides: **usually not required if both crops (cover and main crops) are harvested**
- ✓ Soil tillage: **reduced**
- ✓ Organic matter level in soil: **increase**

OM to soil / DM out



Humification coefficient (kg C/kg C) *

- Digestate with manure 0.79
- Liquid cattle manure 0.40
- Green crop residues 0.21



* An., 2014. *Organische stof in de bodem*. Vlaamse Overheid, Departement Leefmilieu, Natuur en Energie, Brussel, B.

An., 2012. *Ecologische en economische voordelen van digestaat*. www.inverde.be/content/kennis-gras/eindverslag-hoofdstuk4b_ecologische_en_economische_waardering_digestaat_Vlaco.pdf

Conclusioni

- Quindi con le doppie colture possiamo limitare drasticamente l'utilizzo degli erbicidi :
 - L'agronomia del biogas done right ha appreso da quella biologica le ragioni della fertilizzazione organica
 - e da quella conservativa le tecniche di minima lavorazione e utilizzo delle colture di copertura
 - Ma con il BIOGAS l'utilizzo di erbicidi richiesti per distruggere la cover prima della semina della coltura principale non servono perché noi la raccogliamo per alimentare il digestore
- **Le cover crops sono assieme alle colture pluriennali come la medica, i prati stabili , una biomassa vegetale aggiuntiva, importantissima per produrre grandi quantitativi di biogas fatto bene , di biocarburante avanzato,**
- **e nel contempo uno degli strumenti per una agricoltura che emette e che inquina di meno**

BUON BIOGAS ITALY 2018 A TUTTI

- Di fronte alle sfide della crisi climatica
- Non ci sono ricette magiche, sia in ambito energetico che in quello agricolo per ridurre le emissioni di gas serra;
- Necessitiamo di un largo spettro di soluzioni tecnologiche
- L'agronomia del *Biogasdoneright* e la produzione di gas rinnovabile sono una parte delle soluzioni possibili a fianco di una rapida diffusione di sole e vento
- Il tema che vogliamo discutere nella prima giornata di biogas italy 18 è che
 - un agricoltura che non inquina ,
 - che produce di più (carbonio biogenico addizionale)
 - e che partecipa alla transizione energetica in modo responsabile ed attivo
- **è possibile , anzi indispensabile**
- La digestione anaerobica applicata in agricoltura è qualche cosa in più di una «bioenergia» e senza di essa sarà molto difficile raggiungere gli obiettivi di Parigi COP21
- Se ne ricordino bene a BRX quando dovranno approvare l'emendamento sulle «cover crops» nella nuova DIRETTIVA EUROPEA
 - in agricoltura dobbiamo essere liberi di innovare come in ogni altro settore per ridurre le ns emissioni di gas serra utilizzando qualsiasi tipologica di cover crop nelle nostre rotazioni
 - **Ciò che conta non è la coltura , ma l'uso del suolo e come questo viene coltivato e nutrito!**
- *Art. 2 (q) 'non-food cellulosic material': means feedstocks mainly composed of cellulose and hemicellulose, and having a lower lignin content than ligno-cellulosic material; it includes food and feed crop residues (such as straw, stover, husks and shells), grassy energy crops with a low starch content (such as ryegrass, switchgrass, miscanthus, giant cane), cover crops before and after main crops and ley crops such as grass, clover, alfalfa, industrial residues (including from food and feed crops after vegetal oils, sugars, starches and protein have been extracted), and material from biowaste;*