



# DALL'OPUNTIA ALLA BIOECONOMIA



## Dagli scarti di potatura del ficodindia ai biochemical VERSO LA MICRO-BIORAFFINERIA INTEGRATA

---

LA CHIMICA VERDE PER UNA ORTOFRUTTICOLTURA SOSTENIBILE

Bologna, 8 novembre 2018





**Alla scoperta dei nuovi giacimenti  
di Chimica Verde...**

**A campo aperto...**





## La Bioeconomia del ficodindia... Il territorio

- La filiera produttiva del ficodindia (*OPUNTIA FICUS INDICA*) è esclusiva della Sicilia, con oltre il **90% del mercato europeo**.
- La superficie complessiva interessata alla coltivazione specializzata del ficodindia in Sicilia, è di circa **4 mila ettari**
- La zona più importante per superficie e grado di specializzazione degli impianti è l'areale di **San Cono (CT)** con **2,5 mila ettari** pari a oltre il **60%** dell'intera superficie siciliana coltivata a ficodindia.



## La Bioeconomia del ficodindia... la biomassa

- La potatura annuale del Ficodindia, comporta l'asportazione di quantità notevoli di biomassa che possono variare tra i **150 fino a 600 quintali di cladodi annui** per ettaro coltivato.
- Nel solo areale di San Cono (CT) la produzione di residui di potatura di ficodindia è stimata in circa **90 mila tonnellate annue** di cladodi freschi, utilizzabili come co-prodotti
- Altri scarti / residui derivano dalla produzione dei frutti (buccia / polpa / semi) e dai fiori, i quali compongono il paniere di **CHIMICA VERDE** per la produzione di biochemicals ad alto valore.

# Dalla Bioeconomia alla Chimica Verde del ficodindia...



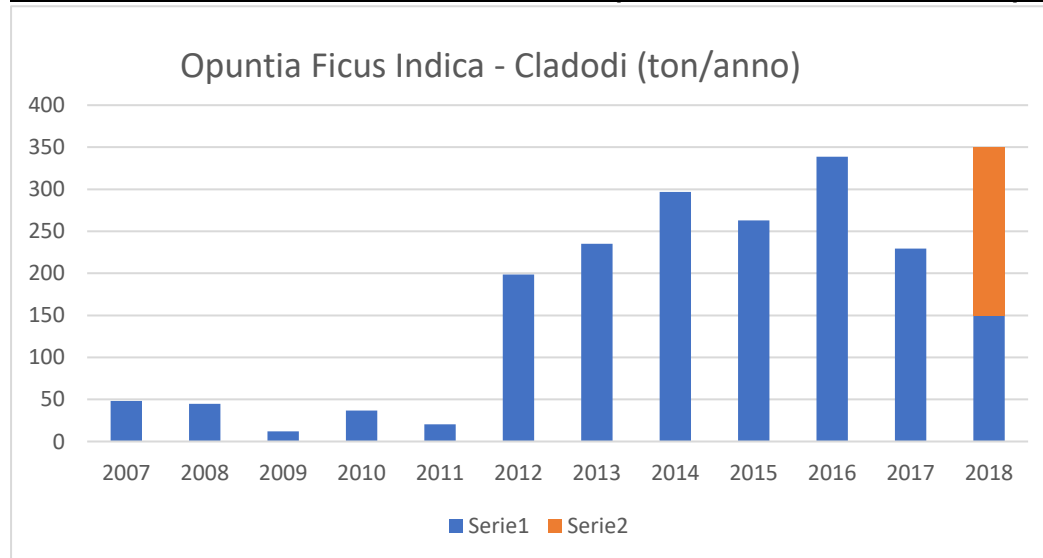


# 1.600 tonnellate in 10 anni...

Questi i numeri dei conferimenti complessivi di cladodi freschi di Opuntia, **cresciuti di quasi 7 volte in oltre 10 anni**, passando dalle **50 tonnellate iniziali** (2007), alle circa **350 tonnellate** nel 2016, attesi anche nel 2018.

6

Tab. 1 Evoluzione annuale dei conferimenti di Opuntia Ficus Indica Cladodi nel periodo 2007-2018 (Serie 1: Dati consolidati; Serie 2: Dati prospettici)



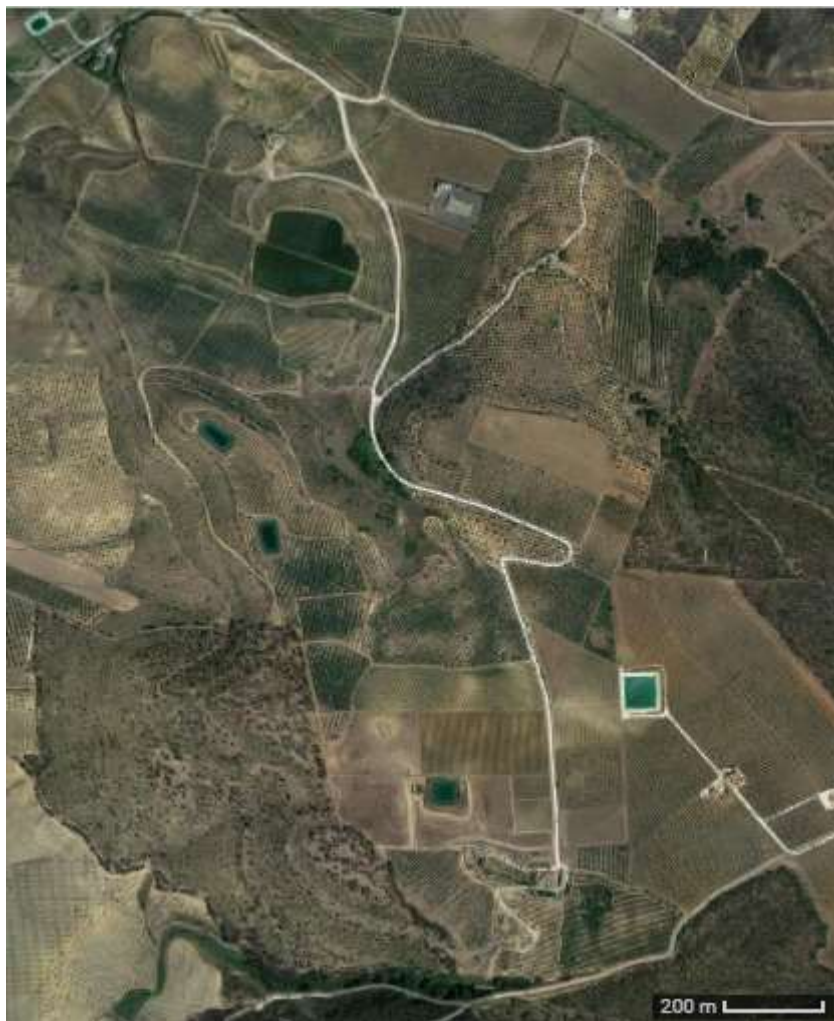
Nel frattempo è cambiato il paradigma di riferimento.

**I Cladodi di Opuntia non sono più residui di potatura ma biomassa, risorsa disponibile** per impieghi ad alto valore in food, novelfood, nutraceutica, ma anche per applicazioni di chimica verde in cosmetica, fitoterapia, bio-edilizia, bio-remediation ed altre applicazioni tecniche ad alto valore.

Fonte: Elaborazione su dati aziendali interni.

Cambia anche la prospettiva di utilizzo della biomassa da Opuntia, non più in chiave agro-industriale, ma in una prospettiva di **Economia Circolare, Bioeconomia, Chimica Verde**.

## In Sicilia (Mazzarino / San Cono)... Perché?



- ▶ Perché qui si concentrano oltre 2.500 ettari coltivati intensivamente a ficodindia, pari a oltre la metà degli impianti regionali.
- ▶ Per minimizzare i costi e gli altri oneri connessi al trasporto dai campi all'impianto di prima lavorazione della biomassa originaria.
- ▶ Per separare “sul campo” l'acqua di vegetazione (pari al 90% del peso totale) utilizzabile in ambito agricolo, dalla residua parte delle frazioni bioattive: in questo modo viene trasportato solo il 10% del peso originario.
- ▶ Per ridurre al minimo i rischi qualitativi connessi ai fenomeni di degradazione e deterioramento conseguenti ai tempi di trasporto tra i campi e i centri di lavorazione.
- ▶ Per assicurare alti livelli di controllo e di governance dentro gli impianti ficodindicoli: protocolli, procedure, metodiche devono essere vigilate costantemente nel tempo, da vicino



## Non solo Opuntia... Verso la Bioeconomia dei territori...

Il cambio di paradigma (da scarto a risorsa) che ha riguardato il ficodindia ha generato altri cambi di paradigma, che insieme stanno convergendo verso la nuova Bioeconomia dei territori...

8

- ▶ **L'agricoltura produce beni primari (ortaggi, frutta, ...) ma anche metaboliti primari e secondari**, materie prime per l'industria della salute, del benessere. In questa logica **non esistono scarti, se valorizzati ai fini estrattivi**. L'agricoltura è anzitutto Economia Circolare.
- ▶ **L'agricoltura vive di Terra, in un Territorio, che è anche Comunità**; la Bioeconomia induce relazioni all'interno del territorio, tra chi produce, trasforma, commercializza, che hanno valore se realizzate al suo interno; **valore che raggiunge il massimo se la filiera si chiude vicino ai campi di coltivazione**. Questo non per ideologia, ma per ragioni economiche, logistiche, tecniche, estrattive...
- ▶ **L'agricoltura produce valore se gli input sono di valore**: solo se la terra, gli apporti nutrizionali, le risorse idriche, le tecniche colturali, le matrici vegetali di propagazione sono qualitativamente superiori l'agricoltura produce materie prime con principi attivi superiori e di qualità, quindi, di maggior valore: **Agricoltura biologica, Biodiversità, Agricoltura rigenerativa sono solo declinazioni di un unico modo di fare agricoltura di qualità**.





- ▶ **L'agricoltura produce valore se si sposta sulla parte alta della catena del valore, se si alimenta di Ricerca e Sviluppo, introduce Innovazione di processo/prodotto, se in grado di generare nuova Ricerca, Sviluppo, Innovazione.** Di seguito alcune declinazioni...

**La sostituzione sempre più forte di prodotti naturali al posto di prodotti di sintesi** (spesso di origine petrolchimica), induce cambiamenti di paradigma nel modo di fare agricoltura, che non produce più *commodities*, non solo prodotti tipici “del territorio”, ma anche e soprattutto prodotti per la salute, tecnici, e funzionalizzati ad alto e altissimo valore. Ciò richiede sintonia con gli esiti più promettenti delle più recenti ricerche sui metaboliti primari e secondari ricavati da matrici vegetali, sulle innovazioni tecnologiche in materia di estrazioni green, sui *Novel food*, su applicazioni tecniche a valore aggiunto, etc...

**L'impiego di energie alternative per efficientare i processi produttivi**, per essere maggiormente competitivi (come nel nostro caso con il solare termico), richiede spesso applicazione di innovazioni già collaudate, ampiamente disponibili, ma non diffuse per mancanza di cultura, informazione e rivenditori locali...

**L'utilizzo di nuova biodiversità per nuove coltivazioni redditizie** da mettere a disposizione dei territori (in sostituzione/rotazione/integrazione alle coltivazioni in atto), in funzione delle singole fasce fito-climatiche, nonché del tipo di agricoltura disponibile (nel nostro caso aridocoltura), sono alcuni esempi di discontinuità, cambiamento, che sono applicazioni di ricerca, in una logica di sviluppo e di innovazione. Rientrano in tal caso le nuove sperimentazioni di valorizzazione con **Canapa**, **Stevia Rebaudiana**, o le prime valutazioni sperimentali su piante autoctone (p.e. *Amni Visnaga*, *Sommacco siciliano*, etc..).

## Verso la Bioeconomia dei territori... Conseguenze...

Il cambio di paradigma, e le declinazioni più importanti che conseguono a cascata, produce ulteriori rilevanti cambiamenti...

- ▶ **In agricoltura, tutti gli scarti hanno ugualmente valore se ugualmente valorizzati;** in questo nuovo scenario non c'è differenza tra scarti di potatura del ficodindia, e le sotto-pezzature di **melone cantalupo**, tra residui di **potature di ulivi** e **sfalci di carciofi**; la differenza sta nei processi di valorizzazione delle biomasse residue.



- ▶ **Il concetto di bio-raffineria promosso e sviluppato da Bioinagro viene declinato secondo nuove ed innovative logiche** perché non replica nulla del vecchio modello di industria chimica tradizionale (spesso di derivazione petrolchimica), basato sullo sfruttamento solo delle economie di scala attraverso mega-impianti polifunzionali.



Di recente molti di tali impianti sono stati rifunzionalizzati / riqualficati per biomasse generiche, per metaboliti primari (frazioni lignocellulosiche, frazioni organiche indistinte, a minor valore), o peggio per ricavare energia da cogenerazione producendo biogas, biometano, biodiesel di seconda generazione, con logiche spesso superate.

## Verso la Bio-raffineria dei territori...

Il vero “salto” tecnologico proposto da Bioinagro è l'introduzione, di un nuovo concetto di **bio-raffineria, diffusa ed integrata**, che:

- ▶ **Vive sullo stesso territorio** da cui provengono le biomasse (la **bio-raffineria nasce sulle biomasse pre-esistenti, non viceversa**), che processa a chilometro zero, e valorizza, restituendo valore a ritroso lungo la stessa filiera, fino alla Terra, al Territorio, alla Comunità.
- ▶ **Impiega tecniche estrattive, separative e di stabilizzazione, con applicazioni agro-artigiane (non di derivazione industriale), con logiche estrattive di tipo meccanico-fisiche**, totalmente green, senza impiego di solventi di sintesi.
- ▶ **Si sviluppa attraverso mini-impianti integrati**, basati su **repliche in parallelo** di macchine ad **alta efficienza tecnica / di processo / energetica** – che meglio assecondano la fisiologia e i processi biochimici delle biomasse trattate – **integrate in moduli verticalizzati** sulle specifiche biomasse prodotte dal proprio territorio di riferimento.



## Il ficodindia non è solo Opuntia...

Fig.8 - Impiego delle moderne tecnologie (Arduino, pannelli solari-elettici, rete WiFi) per la gestione tramite PC/App della rete di fertirrigazione dei fichidindeti



- ... Efficienza biologica
- Efficienza idrica
- Efficienza energetica
- Resilienza
- Fabbrica di biochemicals
- Pianta della salute
- Cibo
- Novel Food
- Nutraceutica
- Cosmetica
- Fitoterapia
- Bioedilizia
- Bio-remediation
- Economia Circolare
- Bioeconomia
- Chimica Verde
- Innovazione
- Bellezza...