

PIRODISERBO E BIOCHAR: UN CONNUBIO POSSIBILE?

TAPYRO SI PROPONE COME UNA TECNOLOGIA ALTERNATIVA AD ATTREZZATURE PER IL PIRODISERBO E LA PIRODISINFESTAZIONE ALIMENTATE A COMBUSTIBILI FOSSILI. L'IMPIEGO DI BIOMASSE SOLIDE E DEL BIOCHAR PRODUCIBILE CONSENTE DI RIDURRE LE EMISSIONI DI GAS SERRA E INQUINANTI E I COSTI OPERATIVI, OLTRE A MIGLIORARE LA SICUREZZA.

Oggi le tecniche di diserbo maggiormente diffuse, sia in agricoltura che nella gestione di aree verdi, prevedono l'utilizzo di sostanze chimiche come il glifosato, vietato in agricoltura biologica e messo in discussione in Unione europea: nel 2015 l'Agenzia internazionale per la ricerca sul cancro (Iarc) ha inserito il glifosato nella lista delle sostanze "probabilmente cancerogene", in un contesto che oggi vede la Iarc in contrapposizione rispetto non solo all'Efsa (Autorità europea per la sicurezza alimentare), ma anche ad istituzioni internazionali come l'Epa (*Environmental Protection Agency* degli Usa) e l'Oms (Organizzazione mondiale della sanità), le quali sostengono posizioni scientifiche che indicano il glifosato come sostanza sicura. A parte gli effetti sulla salute umana, vi sono però altre criticità messe in luce da parte della comunità scientifica [1, 2, 3].

In tale contesto, appare evidente la necessità di individuare e sviluppare soluzioni alternative ecocompatibili per garantire l'attuale produttività in agricoltura e proteggere l'ambiente. Fra le tecniche *chemical-free* consolidate, risulta promettente il pirodiserbo o diserbo termico, soprattutto in applicazioni e trattamenti relativi a colture a elevata Plv (produzione lorda vendibile), quali ad esempio il vigneto oppure l'asparago: si tratta di tecnologie però basate sull'impiego di combustibili fossili (nella maggior parte dei casi Gpl compresso

in bombole). Questa tecnica di diserbo consiste nel trasferire alle erbe spontanee il calore prodotto dalla combustione del combustibile impiegato [4, 5]; le erbe vengono eliminate mediante termolisi di parti della pianta: al di sopra di una temperatura di 60 °C l'acqua presente nelle cellule vegetali si espande causando la rottura delle cellule; ciò avviene mediamente in meno di 2 secondi. Si tratta di una tecnica non selettiva interessante anche nell'ambito di trattamenti finalizzati all'essiccamento di biomassa vegetale sul campo, oppure alla disinfezione delle superfici trattate. Nonostante l'adozione di tecnologie commerciali a Gpl per il diserbo termico sia in crescita, vi sono alcune criticità da affrontare, che dipendono dal tipo di combustibile utilizzato:

- emissioni di gas climalteranti dovuti al consumo di combustibile fossile
- costi operativi
- problemi di sicurezza, connessi allo stoccaggio e all'impiego di Gpl compresso in bombole.

Il progetto Tapyro: stato di avanzamento e sviluppi futuri

Il progetto Tapyro (*Thermochemical apparatus for thermal weeding and disinfection powered by biomass*) è finalizzato allo sviluppo e industrializzazione di una tecnologia



1

alternativa ai dispositivi commerciali di pirodiserbo e pirodisinfezione alimentati a combustibili fossili. L'effetto termico diserbante è fornito esponendo le superfici trattate al calore generato all'interno di un reattore, dove avviene la pirogassificazione di biomasse legnose. La pirogassificazione è un trattamento termico di ossidazione condotto in carenza di ossigeno: in tal modo, rispetto alla combustione, il processo può essere controllato più efficacemente, consentendo di ridurre le emissioni gassose e potenzialmente di produrre,

FIG. 1
EMISSIONI

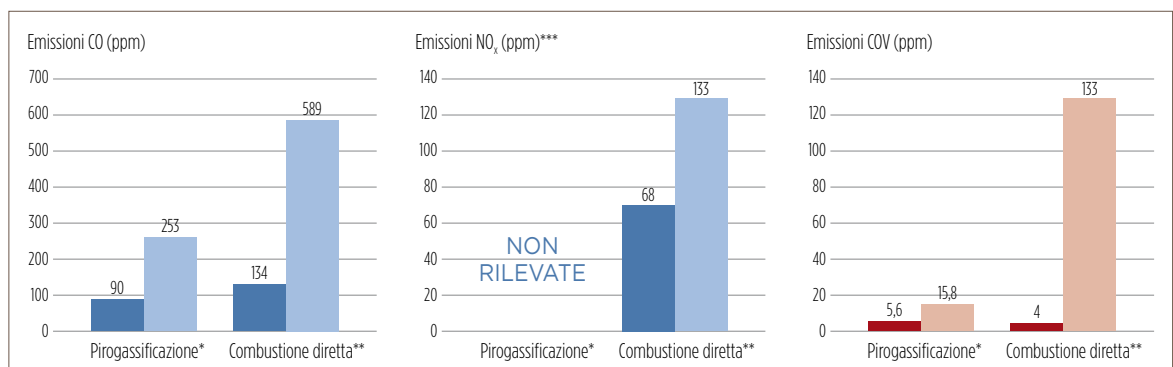
Test da banco per analisi emissioni gassose.

■ Min - ■ Max
■ Min - ■ Max

* Tapyro funzionante in modalità produzione biochar

** Emissioni tipiche di una stufa a pellet

*** Non rilevate nelle prove durante la produzione di biochar



oltre a calore utile, biochar anziché ceneri, utilizzabile come ammendante del suolo in un'ottica di economia circolare.

Il combustibile può essere infatti ottenuto da biomasse locali di scarto, come ad esempio trucioli di legno, paglie, stocchi di mais, potature, residui da silvicoltura.

La tecnologia proposta (coperta da brevetto europeo per invenzione industriale) è modulare e configurabile utilizzando moduli da 50 o 100 kW termici, in versioni portate da trattore, motorizzate o eventualmente anche in versioni condotte manualmente dall'operatore; questo sistema può essere così adattato sia per operazioni su scala ridotta, sia per applicazioni in agricoltura intensiva (colture orticole, erbacee e arboree), oppure in attività di gestione del verde urbano lungo strade o linee ferroviarie, oppure ancora in applicazioni per la disinfezione di superfici e ambienti chiusi, nel comparto zootecnico e agro-alimentare.

Sono diverse le manifestazioni di interesse a supporto del progetto Tapyro: dal comparto ortofrutticolo (ApoFruit, Cesac, Terremerse) al settore dell'agricoltura biologica (Aiab - Associazione italiana per l'agricoltura biologica) e della viticoltura. È stato inoltre registrato interesse da parte di alcune municipalità italiane, nelle quali oggi si devono fronteggiare serie criticità nel diserbo delle aree urbane, dato il divieto di utilizzare diserbanti chimici e l'attuale assenza di tecniche alternative eco-compatibili ed economicamente sostenibili.

Oltre ad aver recentemente ricevuto un riconoscimento nell'ambito del Premio regionale Innovatori responsabili - V edizione, anno 2019 (Dgr 695/2019), Tapyro è stato validato grazie al supporto di Climate-Kic, una community istituita e finanziata dall'Istituto europeo di innovazione e tecnologia (Eit). A tal proposito, sono state effettuate prove in campo preliminari utili per validare a livello funzionale il primo prototipo di reattore realizzato; tale prototipo è stato inoltre sottoposto a test da banco per l'analisi delle emissioni ambientali, condotte a cura del Cirsa dell'Università di Bologna (Centro interdipartimentale di ricerca per le Scienze ambientali) ed effettuate tenendo conto che si tratta di una tecnologia impiegabile anche in

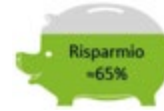
1 Tapyro: attività di prototipazione.

2 Tapyro: prove funzionali in campo con prototipo avente una potenza termica di circa 50 kW.

TAB. 1
COSTI OPERATIVI

Tapyro vs sistemi a Gpl: stima ipotetica dei costi operativi per una macchina avente una potenza termica di 200 kW.

Ore annue di esercizio	Costi operativi di combustibile (euro/anno)	
	Tapyro	Gpl
600	7.150	16.584
900	9.150	24.084
1.200	11.150	31.584



2

applicazioni *indoor* (diserbo su colture in serra, oppure pirodisinfezione in locali di aziende agroalimentari e zootecniche).

Tali attività hanno consentito di stimare, rispetto ai sistemi di pirodiserbo commerciali a Gpl:

- una riduzione di emissione di gas serra fino al 90%
- in termini di costi operativi, un potenziale risparmio economico stimato fino al 75%
- una maggiore sicurezza di esercizio (è assente il rischio connesso con l'utilizzo di gas in bombole).

Il progetto Tapyro promuove quindi una soluzione tecnologica a favore di un'agricoltura sostenibile priva di sostanze chimiche, consentendo il risparmio di risorse idriche e fossili e salvaguardando l'ambiente.

Res - Reliable Environmental Solutions, proprietaria del brevetto su Tapyro, in collaborazione con agronomi qualificati

ed esperti di ingegneria applicata, sta programmando la messa a punto di un nuovo prototipo per poter effettuare prove sperimentali mirate di diserbo e per ottenere così dati specifici sul campo inerenti le performance dell'attrezzatura, con l'obiettivo di proseguire nello sviluppo tecnico e commerciale della tecnologia. Vi è inoltre l'interesse per indagare le potenzialità legate all'impiego come ammendante agricolo del biochar ottenibile: tale tecnica contribuisce alla mitigazione dei fenomeni di alterazione del clima attraverso il sequestro di CO₂ atmosferica nel suolo, oltre all'incremento della capacità di ritenzione idrica del terreno (con ulteriori risparmi idrici in agricoltura).

Davide Bersani

Res - Reliable Environmental Solutions
Società Cooperativa
www.resitalia.org

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

[1] Motta E.V.S. et al., "Glyphosate perturbs the gut microbiota of honey bees", *PNAS*, 09/10/2018, 115 (41), 10305-10310.

[2] Gaupp-Berghausen M. et al., "Glyphosate-based herbicides reduce the activity and reproduction of earthworms and lead to increased soil nutrient concentrations", *Sci Rep*, (2015) 5, 12886.

[3] Druille M. et al., "Arbuscular mycorrhizal fungi are directly and indirectly affected by glyphosate application", *Applied Soil Ecology*, October 2013, Volume 72, pp. 143-149.

[4] Ascard J., "Flame weeding: effects of fuel pressure and tandem burners", *Weed Research*, (1991), Volume 37, pp. 77-86.

[5] Rifai M. et al., "Effect of two different thermal units and three types of mulch on weeds in apple orchards", *Journal of Environmental Engineering and Science*, February 2011, 1(5), pp. 331-338.