

# Gestione agronomica dei residui colturali: effetti dell'interramento delle stoppie di frumento sulle proprietà fisiche e idrauliche di un suolo argilloso

written by Rivista di Agraria.org | 14 gennaio 2022  
di Mirko Castellini e Antonio Preite



La bruciatura delle stoppie, dei residui di potatura e, in più in generale, degli scarti vegetali, derivanti dalle attività agricole in pieno campo, è una pratica ampiamente diffusa, probabilmente derivata dalla vecchia convinzione degli agricoltori secondo cui sarebbero tanti i benefici (o i vantaggi) agronomici che tale pratica dovrebbe (o potrebbe) comportare. Tra i pro spesso annoverati per questa pratica si possono elencare: i) riduzione della flora infestante e dell'incidenza delle malattie fungine, ii) facilitazione delle lavorazioni del suolo per l'eliminazione dei residui colturali, iii) immediata disponibilità degli elementi nutritivi, ecc.

Tale attività è tuttavia permessa nei limiti e dalle prescrizioni dettate dalle leggi vigenti (ad esempio, il testo unico ambientale, decreto legislativo n. 152 del 2006; d.lgs. n. 205/2010; d.lgs. n. 91 del 24/2014). Un'implicazione pratica delle attuali normative, ad esempio, pongono il divieto di questa pratica agronomica nei periodi in cui, a seconda delle regioni considerate, vi sia il massimo rischio per la propagazione agli incendi boschivi, e concede alle amministrazioni locali la possibilità di vietare la combustione del materiale "in tutti i casi in cui sussistono condizioni meteorologiche, climatiche o ambientali sfavorevoli e in tutti i casi in cui da tale attività possano derivare rischi per la pubblica e privata incolumità e per la salute umana, con particolare riferimento al rispetto dei

livelli annuali delle polveri sottili (PM10)".

Indipendentemente dalle prescrizioni di legge, e/o restrizioni più o meno marcate, e relative all'attuale (o futura) legislazione in materia, è lecito chiedersi quanto questa pratica agronomica sia ancora eco-compatibile o più in generale, praticamente proficua, specialmente se la si mette in relazione con l'obiettivo ultimo dell'agricoltore, ovvero quello di incrementare le rese produttive. I presunti benefici della pratica in questione sono, come detto, ascrivibili principalmente alla fertilizzazione e alla sterilizzazione dei terreni coltivati. La combustione delle stoppie permetterebbe una più veloce mineralizzazione degli elementi presenti nei residui rendendoli subito disponibili e, contemporaneamente, consentirebbe il controllo di alcuni agenti patogeni e infestanti che colpiscono le colture. A suggerire l'inconsistenza di tale pratica, tuttavia, concorrono numerose evidenze scientifiche che hanno evidenziato, nel tempo, come in realtà gli effetti ottenuti siano blandi, se non addirittura dannosi. In uno studio agronomico volto a studiare gli effetti della gestione dei residui colturali sulle rese di frumento, in un esperimento di lungo periodo nel sud Italia (Foggia), ad esempio, Ventrella et al. (2006) hanno verificato rese di frumento significativamente più elevate sotto bruciatura (B) solo quando queste sono messe a confronto col trattamento dell'interramento della paglia senza la fertilizzazione azotata e senza irrigazione autunnale. In molti degli anni della suddetta sperimentazione (36 anni di continua ricerca in totale), tuttavia, le rese di granella tra B e I non sono risultate statisticamente significative. Gli autori hanno concluso che una dose di circa 50 kg ha<sup>-1</sup> di N dovrebbe essere adeguata a controbilanciare le suddette perdite di rese sotto I e a determinare rese equivalenti tra i due approcci agronomici, a condizione che siano disponibili buoni livelli di umidità del suolo nella stagione autunnale (Ventrella et al., 2006).

In questo contributo, i due sistemi di gestione delle stoppie di frumento, B e I, sono stati confrontati allo scopo di quantificare l'impatto sulle proprietà fisiche e idrauliche del suolo. L'interesse verso tali specifiche indagini sperimentali deve essere messo in relazione all'ottimizzazione della risorsa idrica negli ambienti semi-aridi del sud Italia, in cui le risorse idriche disponibili sono scarse e, in previsione, più aleatorie e variabili in ragione dei cambiamenti climatici in atto. Inoltre, poiché studi specifici per il territorio italiano sono scarsi (o assenti del tutto), valutare l'impatto della bruciatura, o dell'interramento delle stoppie di frumento sulle proprietà fisiche e idrauliche del suolo, può essere di supporto per valutare la reale utilità di queste pratiche in termini di sostenibilità ambientale, per valutazioni sulla qualità fisica dei suoli o per l'ottimizzazione della risorsa idrica nell'ambito dei bilanci idrici.

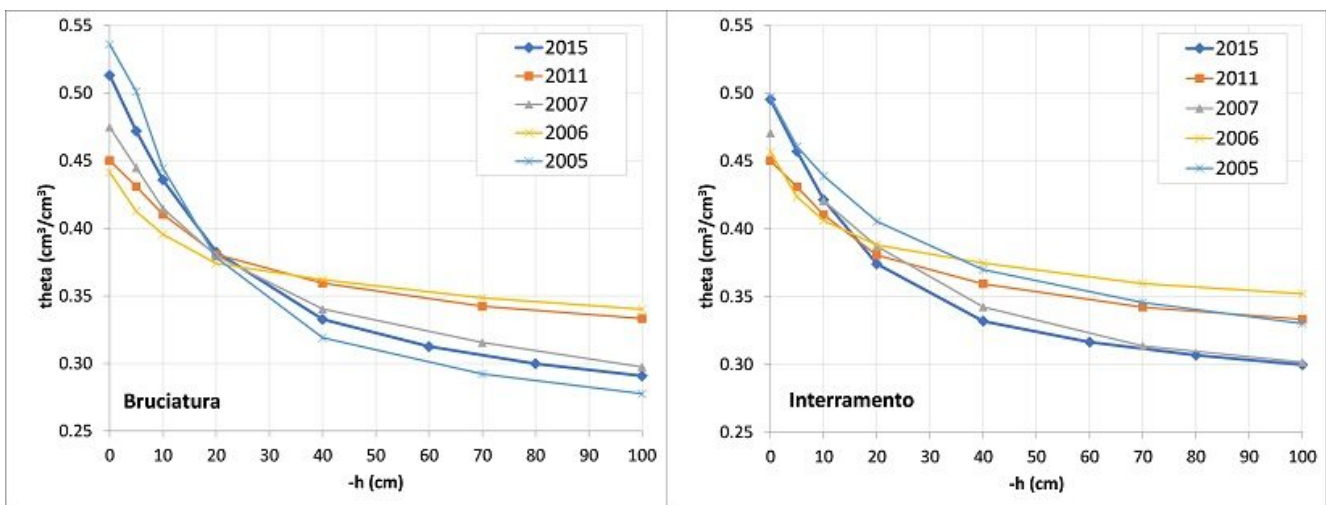
I dati sperimentali sono stati collezionati in una prova agronomica di lungo periodo (attivata nel 1990) presso l'azienda sperimentale del Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria-Centro di ricerca Agricoltura e Ambiente (CREA-AA) a Foggia. Per tale scopo, i risultati di 5 anni di misure di densità apparente del suolo secco (BD) e ritenzione idrica, e 3 anni di conducibilità idraulica (K) del suolo quasi saturo, sono stati di seguito sintetizzati e discussi allo scopo di confrontare l'effetto indotto da due diverse pratiche di gestione dei residui colturali ottenuti dalla coltivazione del grano duro (gestione delle stoppie): i) bruciatura e successivo interrimento (B) e interrimento (I) della paglia. La prova agronomica prevedeva anche diverse dosi di concimazione azotata e opportuni volumi irrigui, per favorire la degradazione della paglia ad opera dei microrganismi del suolo (Ventrella et al., 2006).

La Figura 1 riporta il confronto tra i valori di densità apparente del suolo secco (BD) tra la gestione del suolo che prevedeva l'interrimento dei residui "bruciati" delle stoppie di frumento (B) e quelli interrati allo stato secco (tal quale) (I) in cinque anni compresi tra il 2005 e il 2015. La tecnica della bruciatura ha determinato valori di BD più bassi (primi tre anni) o più elevati (2011-2015) rispetto al semplice interrimento. Le differenze maggiori (fattore 1.2) sono state osservate nel primo anno (2005). Tuttavia, esse possono ritenersi sempre piccole (praticamente trascurabili), e mai significative da un punto di vista statistico.



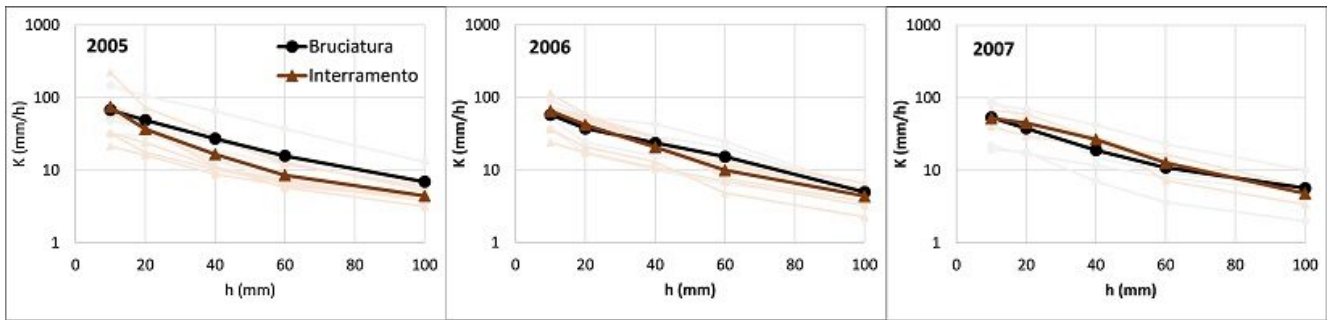
**Figura 1.** Diagramma a scatole (box plot) relativo al confronto dei valori di densità apparente del suolo secco (bulk density; BD) determinato nelle parcelle di suolo in cui la paglia di frumento è stata interrata direttamente durante le lavorazioni (interramento), o bruciata e poi interrata (bruciatura). All'interno delle singole "scatole", la croce (x) e la linea (–) rappresentano media e mediana, rispettivamente.

La Figura 2 riporta il confronto bruciatura vs. interramento in termini di ritenzione idrica prossima alla saturazione ( $0 < h \leq 100$  cm). In generale, non sono state rilevate differenze significative tra i valori della ritenzione idrica compresa tra la saturazione idrica (stimata) e la capacità di campo (determinata in laboratorio). Tuttavia, negli anni 2005 e 2011, la ritenzione idrica osservata per l'interramento è risultata significativamente più elevata rispetto alla bruciatura per tre valori del potenziale matriciale, ovvero tra  $-40$  cm e la capacità idrica di campo ( $h = -100$  cm). Il confronto di Figura 2 è relativamente rappresentativo, poiché: i) si riferisce a cinque anni di misure; ii) la curva di ritenzione idrica media, è stata ottenuta con numerosità campionaria compresa tra 4 e 12 campioni di suolo indisturbato.



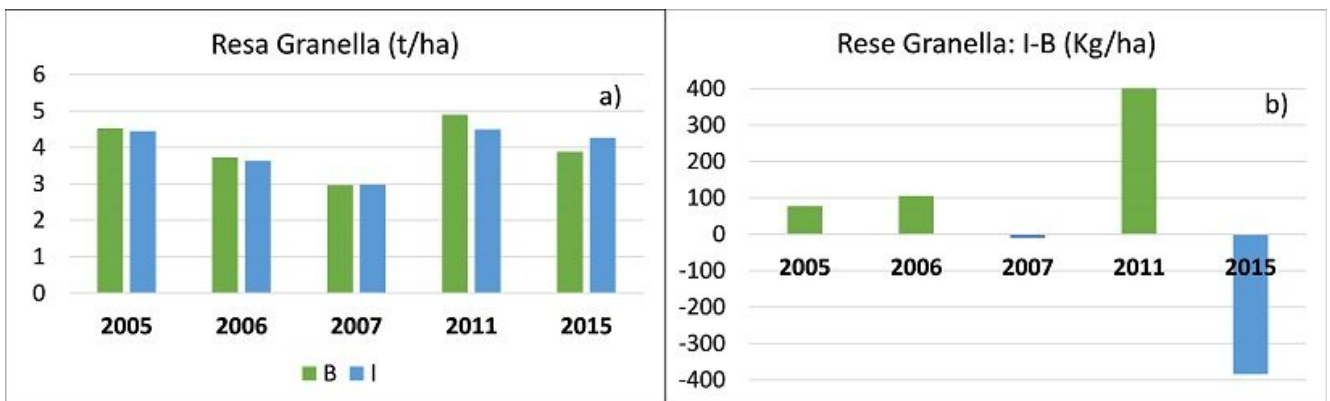
**Figura 2.** Curva di ritenzione idrica media determinata tra la saturazione ( $h = 0$ ) e la capacità di campo ( $h = -100$  cm) del suolo.

La sostanziale equivalenza tra B ed I osservata per densità del suolo e ritenzione idrica è stata verificata anche per la conducibilità idraulica prossima alla saturazione ( $1 \leq h \leq 10$  cm), e la Figura 3 mostra il confronto per la suddetta proprietà idraulica, nei tre differenti anni di misura (2005-2007). Come evidente, i valori medi di K ottenuti nei due trattamenti agronomici (B e I) sono risultati sempre praticamente coincidenti in tutti gli anni di sperimentazione, con la massima differenza osservata ( $h = -60$  mm; 2005) che è rimasta contenuta entro un fattore 1.8; tali differenze non sono mai risultate statisticamente significative, e praticamente irrilevanti da un punto di vista pratico.



**Figura 3.** Curva di conducibilità idraulica insatura (K) ottenuta per le parcelle a bruciatura ed interrimento, in tre anni compresi tra il 2005 e il 2007. Le curve in grassetto rappresentano le curve medie, e con colore sfumato le singole ripetizioni sperimentali.

La Figura 4 (a-b) mostra infine il confronto tra le rese medie di granella, ottenute per gli anni di monitoraggio delle proprietà fisiche e idrauliche nei due trattamenti, B e I. I due sistemi hanno mostrato una sostanziale equivalenza anche in termini produttivi, con un anno (2011) in cui  $B > I$  (+ 405 kg) e l'ultimo in cui  $B < I$  (-384 kg); negli altri casi, le differenze sono state sempre modeste (<100 kg/ha) o del tutto nulle (circa 10 kg/ha nel 2007).



**Figura 4.** Confronto tra le rese medie per ettaro di granella con umidità al 13% tra la tesi a bruciatura, B ed interrimento, I (a) e differenze (I-B) tra le rese di granella (b).

In conclusione, l'interrimento dei residui ottenuti dalla bruciatura delle stoppie non ha modificato in maniera sensibile le proprietà fisiche e idrauliche del suolo argilloso studiato, includendo la densità apparente del suolo, la ritenzione idrica e la conducibilità idraulica insatura. Per tali proprietà del suolo, i risultati presentati suggeriscono di valutare come ininfluyente il trattamento della bruciatura rispetto a quello dell'interrimento della paglia.

#### Letteratura citata:

Ventrella, D.; Stellacci, A.M.; Castrignanò, A.; Charfeddine, M.; Castellini, M. Effects of crop residue management on winter durum wheat productivity in a long term experiment in Southern Italy. *Eur. J. Agron.* 2016, 77, 188-198, doi:10.1016/j.eja.2016.02.010.

*Mirko Castellini è ricercatore in servizio presso il Centro di Ricerca Agricoltura e Ambiente del CREA (Consiglio per la Ricerca in agricoltura e l'analisi dell'Economia Agraria), sede di Bari. Ha conseguito il Dottorato di Ricerca in Idronomia Ambientale. La sua attività di ricerca si basa sullo studio delle proprietà fisiche e idrauliche del suolo.*  
[Castellini, Mirko - Author details - Scopus](#)

*Antonio Preite è assegnista di ricerca presso il CREA-AA di Bari, nell'ambito del Progetto "Water4AgriFood, Miglioramento delle produzioni agroalimentari mediterranee in condizioni di carenza di risorse idriche", PNR 2015-2020", finanziata dal MIUR, PON ARS01\_00825 "Ricerca e Innovazione" 2014-2020.*