

AperTO - Archivio Istituzionale Open Access dell'Università di Torino

### Subirrigazione e pacciamatura: possibili applicazioni su riso

#### **This is the author's manuscript**

*Original Citation:*

*Availability:*

This version is available <http://hdl.handle.net/2318/1660489> since 2018-02-22T13:26:30Z

*Terms of use:*

Open Access

Anyone can freely access the full text of works made available as "Open Access". Works made available under a Creative Commons license can be used according to the terms and conditions of said license. Use of all other works requires consent of the right holder (author or publisher) if not exempted from copyright protection by the applicable law.

(Article begins on next page)

**This is the author's final version of the contribution published as:**

Ferrero A, Milan M, Fogliatto S, De Palo F, Vidotto F, 2018. Subirrigazione e pacciamatura: possibili applicazioni su riso. *Informatore Agrario* 74:46–9.

**The publisher's version is available at:**

**When citing, please refer to the published version.**

**Link to this full text:**

<http://hdl.handle.net/2318/1660489>

This full text was downloaded from iris-AperTO: <https://iris.unito.it/>

## **Subirrigazione e pacciamatura: possibili applicazioni su riso**

Aldo Ferrero, Marco Milan, Silvia Fogliatto, Fernando De Palo, Francesco Vidotto

In Italia il riso viene tradizionalmente coltivato su terreno sommerso mediante la tecnica della semina in acqua (circa il 60% dell'intera superficie) o di quella in asciutta a partire dalla 2°-3° foglia della coltura. L'acqua, oltre a sopperire ai fabbisogni della pianta di riso, che non sono molto differenti da quelli di altri cereali (4.000-5.000 m<sup>3</sup>/ha), ha la funzione soprattutto di svolgere un'importante azione termoregolatrice nelle fasi più critiche del ciclo colturale (es. primi stadi vegetativi e fioritura). La sommersione continua richiede una disponibilità idrica nel corso della stagione colturale variabile da circa 20.000 m<sup>3</sup> nei terreni pesanti fino a circa 40.000 m<sup>3</sup>, in quelli più sciolti e permeabili. La pratica della sommersione presenta aspetti ambientali favorevoli e sfavorevoli. I primi sono essenzialmente legati alla creazione di un habitat idoneo allo sviluppo di una flora e fauna tipica degli ambienti umidi e all'accumulo delle risorse idriche, dove queste sono disponibili in abbondanza, evitandone un rapido deflusso verso il mare, oltre che l'aumento del livello delle falde di un ampio territorio posto a valle dell'area risicola. Gli effetti sfavorevoli della sommersione sono in gran parte da attribuire all'aumento delle emissioni di gas serra e al rischio di contaminazione dell'acqua da parte dei prodotti di sintesi, soprattutto fertilizzanti e agrofarmaci. In relazione a questi aspetti, in risicoltura si sta sviluppando un crescente interesse verso la messa a punto di pratiche e tecnologie innovative, in grado di limitare le criticità del sistema produttivo salvaguardando, allo stesso tempo, gli obiettivi produttivi. In questo quadro sono da collocare le tecniche di irrigazione ad ala gocciolante e la pacciamatura, per un possibile sviluppo della risicoltura anche in ambienti con ridotte disponibilità idriche o secondo sistemi di produzione biologica. L'irrigazione a goccia è una tecnica già molto utilizzata in diverse colture, che si basa sulla posa di ali gocciolanti collocate al di sopra o al di sotto della superficie del terreno, ad una profondità variabile da 25 a 70 cm. Tale tecnica consente un risparmio idrico notevole poiché l'acqua, fornita in prossimità dell'apparato radicale delle piante, è limitata ai quantitativi necessari a soddisfare il fabbisogno idrico della coltura. Nel caso della coltivazione del riso l'irrigazione a goccia, in particolare quella sotterranea, consente anche di contenere significativamente il rischio di contaminazione delle acque superficiali e di falda da prodotti fitosanitari, rispetto alle tecniche di sommersione tradizionali, a seguito di una loro più limitata mobilitazione sulla superficie del terreno e in profondità. La combinazione della subirrigazione con la pacciamatura permette un ulteriore aumento dell'efficienza idrica, riducendo le perdite per evaporazione, e di ridurre la necessità di ricorrere all'impiego di diserbanti.

La validità dell'applicazione dell'irrigazione a goccia per la coltivazione del riso è stata valutata a scala aziendale mediante una sperimentazione triennale svolta in collaborazione con la società israeliana Netafim. Nel 2015 si è operato in un'azienda in provincia di Pavia utilizzando ali gocciolanti superficiali e adottando programmi convenzionali di concimazione e di gestione delle malerbe. Con questa tecnica irrigua si è rilevato un consumo stagionale di acqua pari a 6.800 m<sup>3</sup>/ha, corrispondente mediamente a 0,5 kg di granella prodotta per ogni metro cubo di acqua utilizzato, valore pari almeno al doppio di quello comunemente ottenuto con la sommersione. Le maggiori criticità di questo sistema di coltivazione del riso sono risultate legate alla necessità di un'adeguata regolazione dell'apporto idrico nel corso della stagione e di un adattamento dei programmi di

fertilizzazione e di difesa alle specifiche condizioni operative, oltre ad una maggiore incidenza di alcune fitopatie (es. brusone) e dei fenomeni di sterilità.

Nel biennio 2016 e 2017 la sperimentazione è poi proseguita, adottando l'irrigazione a goccia mediante ali sotterranee in combinazione con la pacciamatura.

Questa pratica rappresenta l'oggetto principale di un progetto ammesso a finanziamento da parte della Regione Lombardia nell'ambito del PSR (Misura 16) e denominato "Subris". Alcune delle attività svolte nell'ambito di tale progetto sono inoltre inserite nell'ambito del progetto "Riso Biosystems", finanziato dal MIPAAF e coordinato dal CREA-RIS.

Lo studio è stato realizzato presso l'azienda risicola Darola di Trino Vercellese in un appezzamento di circa 2 ettari nel quale si è provveduto all'installazione di un impianto di subirrigazione con ali gocciolanti posate a 27 cm di profondità e 80 cm di interasse, e regolato in modo da distribuire circa 5.000 m<sup>3</sup>/ha. L'appezzamento è stato suddiviso in due porzioni di circa un ettaro, di cui uno interessato dalla copertura con film pacciamanti biodegradabili e dall'utilizzo di fertilizzanti organici, senza ricorso a interventi di diserbo e l'altra sottoposta alle normali pratiche di fertilizzazione minerale e di diserbo chimico. Nel 2016 è stato utilizzato un film pacciamante nero biodegradabile di 15 µm di spessore, applicato con un'attrezzatura in grado effettuare la semina interrata del riso in fila continua e di perforare il film in un'unica operazione. Tale attrezzatura si è rivelata non pienamente idonea in quanto la perforazione del film era costituita da un semplice taglio, attraverso il quale le piantine di riso avevano spesso difficoltà ad emergere. Inoltre, la quantità di seme utilizzata è stata del tutto simile a quella normalmente impiegata con le tecniche tradizionali (circa 200 kg/ha). Per evitare tali inconvenienti, nel 2017 è stata utilizzata una nuova attrezzatura, in grado di stendere il film, perforarlo, creando un'apertura circolare di 10-15 mm, e di inserire nel terreno 2-3 semi di riso in corrispondenza di ogni foro (Figura 2). Questa nuova macchina è risultata molto più vantaggiosa della precedente, in quanto, grazie alla regolarità dei fori, ha permesso di ottenere uno sviluppo regolare delle piantine di riso e di limitare la quantità di semente impiegata a circa 60 kg/ha. Nel 2017, sono stati posti a confronto tre film pacciamanti biodegradabili di differente colore e spessore: nero di 12 µm di spessore, nero di 15 µm di spessore, trasparente di 12 µm di spessore. Tutti i film impiegati avevano una larghezza di 140 cm, consentendo la realizzazione di 5 file di riso per striscia. La porzione di terreno non pacciamata tra le strisce contigue, larga circa 70 cm, è stata sottoposta ad interventi di sarchiatura per contenere lo sviluppo delle malerbe (Figura 1). In entrambi gli anni la varietà di riso coltivata è stata "Luna CL".

L'azione della pacciamatura o del diserbo chimico nei confronti delle malerbe è stata valutata determinando la densità delle malerbe presenti in telai quadrati di dimensioni note, effettuando dieci lanci casuali all'interno di ciascuna delle aree interessate dalle diverse modalità di gestione. Le malerbe prevalenti sono state *Cyperus difformis*, *Echinochloa crus-galli* e *Digitaria sanguinalis*.

Verso la metà di luglio si è provveduto alla determinazione del numero di culmi/m<sup>2</sup> e per pianta nonché dell'altezza delle piante di riso. Alla maturazione della coltura, verso fine settembre, sono state inoltre determinate la produzione e le componenti della produzione, raccogliendo manualmente tutte le pannocchie presenti in 4 aree da 1 m<sup>2</sup>, in ciascuna condizione gestionale. Nelle stesse aree si è proceduto alla raccolta e alla determinazione del peso di tutte le malerbe presenti. La significatività dei confronti fra densità delle malerbe, del riso, delle produzioni e delle

componenti della produzione è stata determinata mediante l'analisi della varianza. Le medie sono state separate con il test post-hoc REGWF ( $p \leq 0,05$ ).

### *Risultati preliminari*

#### Rilievi sulle malerbe

Nel 2017 i rilievi sulla densità delle malerbe sono stati effettuati ad inizio e fine luglio, ed hanno riguardato sia la striscia pacciamata, sia lo spazio tra le strisce. Sulle strisce si sono prese in considerazione non solo le malerbe emerse dai fori in corrispondenza delle piante di riso, ma anche quelle che erano riuscite ad emergere attraverso le eventuali lacerazioni del telo pacciamante. Tale rilievo ha evidenziato il più basso numero di malerbe (3 piante/m<sup>2</sup>) nel caso del film pacciamante di 15 µm di spessore (Figura 3-4). Gli altri film plastici hanno presentato densità di malerbe comprese tra 11 e 13 piante/m<sup>2</sup>. Nelle aree non pacciamate si sono riscontrate le densità più elevate nelle porzioni prossime al film plastico trasparente, con più di 100 piante/m<sup>2</sup>, mentre nelle altre aree l'infestazione non ha raggiunto le 20 piante/m<sup>2</sup>. L'analisi della varianza non ha evidenziato differenze significative in termini di densità delle malerbe tra i diversi film pacciamanti, sia sulla striscia pacciamata sia nello spazio tra le strisce.

#### Rilievi sul riso

La determinazione della densità di culmi/m<sup>2</sup> nell'area pacciamata con le diverse tipologie di film ha fatto registrare valori di 175, 194 e 272 culmi/m<sup>2</sup>, rispettivamente nel film nero di 12 µm di spessore, in quello trasparente e in quello nero di 15 µm di spessore. Le densità più elevate sono state riscontrate, in entrambi gli anni di studio, nella gestione convenzionale senza pacciamatura, con valori rispettivamente di 516 e 358 culmi/m<sup>2</sup> nel 2016 e nel 2017 (Tabella 1; Figura 4). Il numero di culmi per pianta, rilevato nella prova del 2017, è risultato in generale più elevato nella gestione con pacciamatura rispetto a quella convenzionale. La maggiore distanza tra le piante nelle strisce pacciamate ha dato luogo ad un maggiore accostamento, consentendo di ottenere una media di 22 culmi/pianta nel caso della pacciamatura con film di 15 µm di spessore e 9 culmi/pianta nel convenzionale non pacciamato. Il rilievo sull'altezza delle piante di riso ha fatto registrare valori significativamente più elevati nelle piante del sistema convenzionale e in quelle del sistema di pacciamatura con il film trasparente. La presenza di aree non coltivate ha portato, in entrambi gli anni, ad avere nelle aree pacciamate con i diversi film plastici produzioni mediamente inferiori rispetto a quelle convenzionali. Con la pacciamatura sono state ottenute mediamente produzioni di 2,4, 2,3 e 3,7 t/ha, rispettivamente con il film trasparente, con il film nero di 12 µm di spessore e con quello nero di 15 µm di spessore. Non avendo rilevato lacerazioni in nessuno dei diversi tipi di film è verosimile che tale risultato sia da attribuire alla variabilità di infestazione presente nella camera pacciamata, rilevata soprattutto verso la fine del ciclo colturale, e non alla tipologia di film utilizzato. Nello stesso anno la gestione convenzionale ha fatto rilevare produzioni di 7,8 t/ha.

Nel corso del 2017 sono anche stati eseguiti alcuni rilievi sulla biomassa delle malerbe, sull'harvest index (rapporto tra il peso della granella e quello della pianta intera) e su alcune componenti della produzione (Tabella 2). L'harvest index è risultato simile in tutti i sistemi posti a confronto. La biomassa delle malerbe ha presentato valori simili nelle parcelle pacciamate con il film nero di 15

$\mu\text{m}$  di spessore e nel sistema convenzionale e significativamente più bassi rispetto a quelli rilevati negli altri due tipi di film. Il peso ettolitrico e la percentuale di semi pieni, sul totale dei semi raccolti, hanno presentato valori significativamente più bassi nel riso gestito in modo convenzionale e più elevati nel riso pacciamato con il film nero di 15  $\mu\text{m}$  di spessore. Il peso di 1000 semi non ha fatto rilevare valori statisticamente differenti tra i sistemi considerati.

### *Conclusioni*

I risultati di questa sperimentazione hanno fatto rilevare un interessante potenziale applicativo dell'irrigazione a goccia e della pacciamatura nel settore risicolo, anche se rimangono ancora da risolvere alcune criticità operative e gestionali. La subirrigazione combinata con una gestione convenzionale della fertilizzazione e della difesa, ha dimostrato di fornire livelli produttivi simili a quelli comunemente ottenuti nelle ordinarie condizioni di coltivazione con risaia sommersa. Gli aspetti da tenere maggiormente in considerazione nell'adozione di questa tecnica sono rappresentati dai costi di installazione dell'impianto e dalla necessità di un'adeguata gestione del sistema in relazione alle variabili esigenze della coltura. La pacciamatura ha dimostrato di contenere efficacemente lo sviluppo delle malerbe e di favorire nel complesso l'accrescimento del riso; tuttavia, la presenza di ampie tare improduttive tra le strisce pacciamate, oltre a rendere necessari interventi di controllo delle malerbe in tali aree, pone un forte limite al raggiungimento dei livelli produttivi potenzialmente ottenibili con il ricoprimento completo del terreno. Le differenze produttive sono verosimilmente da attribuire alla variabilità di infestazione riscontrata all'interno dell'area pacciamata, tenendo anche conto che non si sono riscontrate differenze significative tra i materiali utilizzati per i diversi parametri di crescita considerati.

I risultati dello studio hanno inoltre evidenziato la necessità della messa a punto di un'ideale attrezzatura in grado di ridurre significativamente la distanza fra le strisce pacciamate allo scopo di aumentare la densità delle piante di riso ad ettaro ed evitare il più possibile di dover intervenire contro le malerbe.



opzione1



opzione 2

Figura 1. Campo pacciamato e subirrigato dell'azienda di Trino V.se.



Figura 2. Attrezzatura per la posa del telo pacciamante e per la semina del riso utilizzata nel 2017.

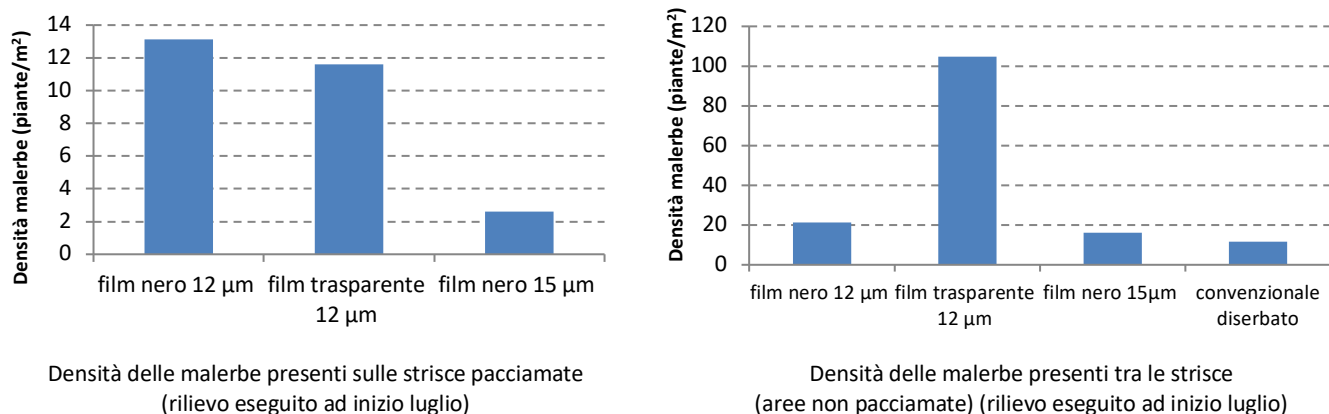


Figura 3: densità delle malerbe sulle strisce pacciamate e tra le strisce non pacciamate nei rilievi di inizio luglio. ns: confronto non significativo secondo l'analisi della varianza ( $p \leq 0.05$ ).

Tabella 1. Densità di culmi, numero di culmi per pianta, produzioni e harvest index nei due anni di sperimentazione nelle camere pacciamate con film biodegradabili e gestite con le tecniche di fertilizzazione e diserbo convenzionali.

	2016	2017	2017	2017	2016	2017
	culmi/m <sup>2</sup>	culmi/m <sup>2</sup>	culmi/pianta	altezza riso (cm)	produzione (t/ha <sup>1</sup> )	produzione (t/ha <sup>1</sup> )
<b>Camera pacciamata</b>						
film nero 15 µm	-	194a	14b	51,0a	-	2,3a
film trasparente 15 µm	-	175a	18c	60,5b	-	2,4a
film nero 12 µm	171	272b	22d	54,5a	2,2	3,7b
<b>Camera convenzionale</b>						
	516	358c	9a	60,5b	4,0	7,8c

A lettere uguali corrispondono differenze non significative secondo il test REGWF ( $p \leq 0,05$ ). I confronti sono stati eseguiti tra i valori registrati per i film pacciamanti e per il convenzionale separatamente per ogni parametro.

Tabella 2. Harvest index, peso secco del riso e delle malerbe, peso ettolitrico del riso, percentuale di semi di riso pieni e peso di 100 semi di riso nelle camere pacciamate con film biodegradabili e gestite con le tecniche di fertilizzazione e diserbo convenzionali.

<b>Anno 2017</b>					
	Harvest index	Peso malerbe (g/m)	Peso ettolitrico (g/hl)	% semi pieni	Peso 1000 semi (g)
<b>Camera pacciamata</b>					
film nero 15 µm	0,51	219,5b	49,4ab	93,2ab	28,1
film trasparente 15 µm	0,46	329,4b	48,7ab	90,1ab	27,6
film nero 12 µm	0,47	29,4a	50,6b	93,4b	27,8
<b>Camera convenzionale</b>					
	0,48	35,4a	47,9a	90,0a	27,3

A lettere uguali corrispondono differenze non significative secondo il test REGWF ( $p < 0,05$ ). In caso di assenza di significatività non sono state indicate le lettere. I confronti sono stati eseguiti tra i valori registrati per i film pacciamanti e per il convenzionale separatamente per ogni parametro.





Figura 4. Piante di riso pacciamato a circa un mese dalla semina.