

SPECIALE



Considerando le sempre maggiori carenze idriche, il Crpa ha messo a confronto due tecniche irrigue del prato stabile: asperzione e scorrimento. I risultati non evidenziano significative differenze ma il risparmio idrico è circa dieci volte superiore

di M. Ligabue, E. Bortolazzo,
M. Davoli, R. Davolio, A. Battiliani



Scorrimento o asperzione, come irrigare i prati

I prati stabili si localizzano nelle aree di alta e media pianura dell'Italia settentrionale dove si coniuga la presenza dell'allevamento bovino con l'abbondanza d'acqua. Il sistema di irrigazione maggiormente utilizzato è quello a scorrimento, che prevede un volume irriguo per ogni adacquata in piena stagione di 800-1.000 m³/ha, un turno di 10-15 giorni, 10-15 interventi e un conseguente volume stagionale di 8.000-15.000 m³/ha.

In area destra Po la situazione irrigua è certamente problematica a causa della limitatezza della risorsa

idrica di provenienza appenninica e dei costi energetici molto elevati necessari a sollevare l'acqua dal fiume. Sul versante sinistro, invece, l'acqua è un fattore meno limitante, per la relativa abbondanza e il costo più contenuto.

Quello idrico è un problema che si è aggravato negli ultimi anni a causa del ripetuto verificarsi di annate siccitose. Il punto di massima difficoltà è stato toccato nell'estate 2003, quando sono stati mesi in grave crisi, come si ricorderà, sia il settore agricolo sia quello energetico.

L'utilità dei prati

Prati stabili

A queste condizioni si è assistito nel tempo a una diminuzione della superficie a prato permanente, però solo parzialmente giustificata dalle effettive esigenze della coltura. L'arretramento delle superfici, infatti, è in gran parte da attribuire al mancato sviluppo nelle aree di coltivazione di tecniche irrigue efficienti. La contrazione delle superfici prative comporta di per sé la riduzione del valore paesaggistico del territorio, tanto più che spesso vengono eliminati anche altri elementi di interesse naturalistico (siepi, alberature, corsi d'acqua).

Inoltre, la rottura dei prati e la loro sostituzione con colture arative provoca un drammatico cambiamento nella dinamica della sostanza organica nel suolo, che tende inesorabilmente a diminuire, con importanti conseguenze sulla stabilità strutturale e sulla fertilità potenziale dei terreni. Infine, viene a perdersi una funzione ambientale tipicamente riconosciuta alle colture permanenti e di particolare importanza nei tempi attuali, ovvero la salvaguardia della qualità delle acque sotterranee.

Il prato permanente, infatti, riesce a minimizzare le percolazioni di nitrati verso le falde, grazie al ritmo di assorbimento protratto per tutta la stagione colturale, alla continuità della presenza di una copertura vegetale durante tutto l'anno e soprattutto nel corso dei mesi invernali, alla fattibilità di una distribuzione frazionata dei concimi chimici, dei reflui zootecnici, ecc.

Questo aspetto è di particolare rilevanza se si considera che gran parte dei prati irrigui presenti nelle due provincie si colloca in Zona Vulnerabile, in un'area ritenuta altamente vulnerabile per la difesa delle acque dal Piano di tutela delle acque.

Un ulteriore e forse decisivo elemento di riflessione deriva dalla futura piena applicazione per i bacini idrologici afferenti ai principali torrenti appenninici (Enza, Taro, Trebbia), dai quali emunge gran parte del reticolo di bonifica che alimenta la zona interessata dalla prativicoltura irrigua, del concetto di deflusso

Obiettivo valorizzare il prato stabile

IL PROGETTO

Con la collaborazione del Consorzio per il Canale emiliano-romagnolo, è stato attivato dal Crpa, a partire dalla primavera 2005, un progetto di ricerca triennale. Il lavoro, realizzato grazie al contributo della Regione Emilia-Romagna e alla partecipazione finanziaria delle Province di Reggio Emilia e Parma e dei Consorzi di bonifica Bentivoglio-Enza e Parmense, è denominato «Salvaguardia e valorizzazione del prato stabile irriguo in area Parmigiano-Reggiana attraverso l'ottimizzazione della risorsa idrica e azotata».

L'obiettivo generale che il progetto si propone è quello di valorizzare e salvaguardare la presenza del prato stabile negli ordinamenti colturali delle aziende zootecniche da latte per il Parmigiano-Reggiano. Questo attraverso l'approfondimento delle conoscenze su alcune caratteristiche e la messa a punto di alcuni aspetti fondamentali della tecnica colturale del prato stabile di pianura con la finalità di:

- razionalizzare e ottimizzare l'uso dell'acqua irrigua e del fertilizzante azotato;
- mantenere nel tempo un buon livello produttivo e, allo stesso tempo, garantir

minimo vitale (Dmv), che comporterà la necessità di garantire una portata minima nei corsi d'acqua soggetti a derivazioni.

Tecniche di irrigazione a confronto

La prova è stata avviata nella primavera del 2004 su un prato stabile appartenente a un'azienda situata a Bibbiano, in provincia di Reggio Emilia. Il sito è stato allestito per consentire il confronto su scala parcellare della

tecnica irrigua per asperzione con quella a scorrimento, tradizionalmente utilizzata sul prato stabile, con l'obiettivo di valutare la fattibilità di ridurre i volumi irrigui destinati al prato senza compromettere la produzione e la qualità del foraggio.

TABELLA 1 - Caratteristiche del terreno di prova		Profondità	
		0-25 cm	25-50 cm
Sabbia (%)		12	14
Limo (%)		56	55
Argilla (%)		32	31
pH		6,5	6,6
Sostanza organica		3,6	1,9
Azoto totale (%)		0,2	0,1

re un'elevata biodiversità all'interno dei coltivi erbosi;

- valorizzare il ruolo del foraggio di prato stabile all'interno della razione dei bovini da latte, come elemento di raccordo tra il foraggio Parmigiano-Reggiano e il suo territorio di produzione.

Per raggiungere questi obiettivi, il progetto prevedeva due azioni, strettamente connesse, volte a:

- verificare sperimentalmente l'effetto combinato delle tecniche irrigue e degli apporti azotati differenziati sulla produzione quanti-qualitativa, sull'evoluzione floristica dei prati e sull'ambiente;
- valutare e caratterizzare le eventuali differenze di tipo sensoriale (olfattivo e gustativo) tra formaggi prodotti a partire da diete a base di foraggi di prato stabile (prevalente o esclusivo) o a base di erba medica.

In questa nota si rende conto dei primi risultati di una prova di irrigazione e fertlizzazione azotata ottenuti nel corso del triennio 2005-2007. Su *L'Informatore Agrario* n. 11/2008 a pag. 51 è stato pubblicato l'articolo sui risultati della caratterizzazione sensoriale dei formaggi.

La prova è stata organizzata secondo uno schema a parcelle suddivise (split-plot) con 4 ripetizioni. Il fattore principale di confronto è stato il metodo di irrigazione (asperzione mediante irrigatore semovente a pioggia vs irrigazione a scorrimento superficiale), mentre il fattore secondario è stato la concimazione con le seguenti tesi a confronto: nessun apporto d'azoto; apporto della dose calcolata con il metodo del bilancio dell'azoto = 100 kg N/ha; apporto della dose calcolata con il metodo del bilancio dell'azoto +50% = 150 kg N/ha. Le caratteristiche del terreno di prova sono riportate in *tabella 1*.

Le precipitazioni annue rilevate nel sito sperimentale si collocano, nella media del triennio, al di sotto dei 700 mm: l'annata 2005 si è caratterizzata per una piovosità complessiva superiore alla norma e pari a 826 mm, anche se in gran parte concentrata in due mesi, aprile e ottobre, mentre il bimestre giugno-luglio ha avuto un decorso siccitoso.

Il 2006 ha avuto un andamento particolarmente secco, molto marcato nel



In base ai dati rilevati dal Crpa l'irrigazione per aspersione o per scorrimento non ha influenzato la resa in sostanza secca dei prati

periodo primaverile. Anche il 2007 è stato fortemente condizionato dalle difformità climatiche, con un periodo invernale-primaverile caratterizzato da temperature sopra le medie stagionali, particolarmente avaro di precipitazioni e una forte concentrazione degli eventi piovosi in marzo e ottobre.

I volumi di irrigazione utilizzati per il sistema per aspersione sono stati calcolati attraverso il programma «IrripratoV2T» sviluppato dal Consorzio per il Canale emiliano-romagnolo. Il modello di bilancio idrico quantifica giornalmente la perdita evapotraspirativa del cotico erboso e l'ammontare residuo della riserva idrica nello strato esplorato dalle radici.

Sulla base di queste stime viene indicato il volume irriguo ottimale per il mantenimento dell'umidità del suolo in un intervallo tra il 60 e il 90% dell'acqua utile residua. Il modello segnala anche le condizioni di stress del prato e pertanto il momento più opportuno per l'intervento. Il sistema irriguo applicato, pur con macchine di scala ridotta rispetto al normale, prevedeva l'utilizzo di un rotolone semovente con barra a cui sono stati applicati erogatori di tipo Lepa al posto dei normali ugelli.

Questa tecnologia innovativa ha permesso di migliorare la precisione nella consegna dell'acqua, diminuire la sensibilità al vento e realizzare un ulteriore risparmio idrico rispetto al metodo tradizionale. Per consentire una migliore gestione delle attrezzature irrigue, il modello «IrripratoV2T», sulla base dei dati di impianto, calcola anche la

velocità di arretramento da impostare per ottenere la migliore distribuzione irrigua. Gli interventi per scorrimento sono stati effettuati quando consentito dalla turnazione della bonifica, calcolando la quantità da distribuire come funzione della portata e del tempo di aspersione (tabella 2).

Per quanto riguarda lo scorrimento, appare evidente come siano stati utilizzati volumi superiori a quelli impiegati normalmente nel comprensorio irriguo, pari nella media a 7.000-10.000 m³; ciò è motivato dall'obiettivo di garantire la completa e uniforme bagnatura di tutta la superficie parcellare, evitando qualsiasi disomogeneità negli effetti dei trattamenti sulla produzione quantitativa del cotico erboso.

Concimazione e produzione

La concimazione azotata è stata effettuata con nitrato ammonico, frazionando le dosi in quattro interventi: il 50% in due dosi all'uscita dall'inverno e nella seconda metà di marzo, il 25% rispettivamente

dopo il primo e secondo sfalcio. Inoltre, alla fine dell'inverno, è stato effettuato un apporto di fosforo e potassio.

Il momento dello sfalcio è stato determinato in base allo studio fenologico delle specie prevalenti. Durante i primi due anni sono stati effettuati 5 sfalci, 4 nel 2007.

Oltre alla determinazione quantitativa della produzione di foraggio verde e di sostanza secca, in corrispondenza di ogni sfalcio sono stati determinati il valore nutritivo e la composizione floristica del foraggio secondo il metodo Daget-Poissonet. Inoltre, a ogni sfalcio è stato quantificato l'azoto che residuava nel terreno in forma nitrica, quindi in forma solubile potenzialmente passibile di dilavamento da parte delle acque meteoriche o irrigue.

Le produzioni

L'analisi dei dati produttivi (tabella 3) in funzione dell'irrigazione mette in evidenza una superiorità dello scorrimento, confermata dall'analisi statistica, nel primo anno e una sostanza equivalente delle due tecniche nel secondo biennio, che offre produzioni del tutto simili per le due tesi, comunque non differenziate dall'analisi statistica.

Il risultato del primo anno è spiegato dal particolare andamento climatico che ha richiesto in-
terventi irrigui precoci: il primo intervento nelle tesi irrigate con il metodo

TABELLA 2 - Volumi sperimentali utilizzati (m³) nell'irrigazione del prato stabile

Sistema di irrigazione	2005	2006	2007
Aspersione	2.400	3.360	4.734
Scorrimento	21.060	17.860	18.157

Il grande volume irriguo tipico delle irrigazioni per scorrimento non può essere interamente trattenuto nell'orizzonte radicale perché eccedente la capacità fisica di immagazzinamento del suolo.



Il tenore di proteine dei foraggi ottenuti dai prati stabili analizzati dal Crpa non sembra essere influenzato dalla tecnica irrigua

TABELLA 3 - Dati sperimentali del triennio: produzioni, qualità del foraggio e asportazioni di azoto

	2005 (*)					2006 (*)					2007 (*)				
	produzione s.s. (t/ha)	proteine (%)	NDF (%)	Ufl (%)	asportazione N (kg/ha)	produzione s.s. (t/ha)	proteine (%)	NDF (%)	Ufl (%)	asportazione N (kg/ha)	produzione s.s. (t/ha)	proteine (%)	NDF (%)	Ufl (%)	asportazione N (kg/ha)
Irrigazione (fattore principale)															
Asperzione	11,69 b	13,19	51,48	71,30	246,03	12,49	11,96	55,30	68,92	237,50	9,29	10,15	57,84	68,54	149,91
Scorrimento	12,60 a	12,80	52,10	71,59	259,12	11,39	12,22	54,70	69,82	222,17	9,05	9,85	57,64	69,27	142,20
Significatività	**	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
Concimazione (fattore secondario)															
Acoto 0 kg/ha	10,84 b	13,40	49,42 a	72,19	235,15	10,71 b	12,82 a	52,47 a	70,85 a	218,78 b	7,07 b	10,24	56,21 a	69,71	115,38 c
Acoto 100 kg/ha	12,77 a	12,68	52,55 b	71,32	258,74	12,21 a	11,52 b	56,09 b	68,53 b	224,82 b	9,97 a	9,56	58,40 b	68,31	152,24 b
Acoto 150 kg/ha	12,83 a	12,90	53,40 b	70,82	263,84	12,90 a	11,94 b	54,44 b	68,73 b	245,91 a	10,48 a	10,20	58,61 b	68,70	170,54 a
Significatività	***	n.s.	**	n.s.	n.s.	**	***	***	**	*	***	n.s.	*	n.s.	***
Interazione irrigazione × concimazione															
Significatività	n.s.	n.s.	n.s.	*	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	*
Media di campo	12,15	12,99	51,79	71,44	252,58	11,94	12,09	55,00	69,37	229,81	9,17	10,00	57,14	68,91	146,05

(*) Letture diverse indicano medie differenti secondo il test di Student (* p ≤ 0,05; ** p ≤ 0,01; *** p ≤ 0,001).

per scorrimento è stato effettuato nella seconda decade di maggio; quello nelle prove irrigate per asperzione nella prima decade di giugno. Queste ultime tesi hanno quindi sofferto per un ritardo nell'inizio delle irrigazioni, conseguente a problemi tecnici che ha influito principalmente sul secondo sfalco.

Fatta questa doverosa precisazione, i dati del triennio paiono indicare, pur nella limitatezza degli anni di prova, che la sostituzione del metodo irriguo non abbia prodotto alcun effetto rilevante sotto l'aspetto quantitativo sulle produzioni.

È anche utile mettere in evidenza come la produttività della tesi per asperzione sia stata di circa 2-5 kg di sostanza secca prodotta per ogni m² di acqua distribuita. Per la tesi a scorrimento, il calcolo dell'efficienza è stato effettuato moltiplicando il volume distribuito per un fattore 0,6 al fine di ricondurre il dato in linea con i volumi normalmente praticati quando non sussistano, come in questo caso, esigenze sperimentali che ne abbiano consigliato l'aumento. L'efficienza del m² di acqua scende in questo caso a 0,8-1 kg di sostanza secca per m² distribuito.

Azoto a dosi crescenti

L'apporto di azoto a dosi crescenti ha avuto un effetto netto sulla produzione di sostanza secca nel triennio, confermato dall'analisi statistica, come d'altra parte era lecito attendersi. La gradatoria produttiva vede in tutti gli anni in ordine decrescente le tesi: 150 kg N/ha,

100 kg N/ha e 0 kg n/ha con le prime due tesi che non vengono differenziate tra loro dal test di separazione delle medie.

Da ciò è facile desumere che l'incremento di azoto apportato oltre la dose calcolata con il bilancio ha avuto una scarsa efficienza e la dose stimata preventivamente per mezzo del bilancio corrisponde alla dose ottimale per la coltura. Ne è la riprova il fatto che le dosi 100 kg N/ha e 150 kg N/ha abbiano prodotto rispettivamente nel triennio 11,6 e 8,1 kg di sostanza secca per ogni kg di azoto apportato.

Composizione nutritiva

Il metodo irriguo non pare avere influenzato significativamente la composizione nutritiva del foraggio, come evidenziato dalla *tabella 3* che riporta il tenore proteico, di NDF (fibra neutro deterosa, metodo Van Soest) e il valore nutritivo, calcolato secondo il metodo delle Unità foraggere latte (Ufl), giacché i valori rilevati per le due tesi non si differenziano tra loro per nessun parametro e in nessuna delle annate considerate.

Come rilevato per l'aspetto quantitativo della produzione, le dosi di azoto hanno fatto segnare un effetto anche sulla qualità del foraggio, anche se questa influenza non si è sempre ben delineata nei diversi anni. Per il contenuto di proteina e il valore nutritivo si rileva, nel primo e nel terzo anno, a livello di semplice tendenza, una superiorità della tesi testimone sulle altre.

Nel 2006, invece, l'analisi della va-

rianza e il test di separazione delle medie confermano questa superiorità. Per l'NDF, invece, la maggiore qualità della tesi ad apporto nullo di azoto rispetto alle altre, pur se talora di modesta entità, trova sempre la conferma statistica. L'andamento delle Ufl ricalca quello osservato per le proteine, con una superiorità tendenziale del valore nutritivo nel primo e nel terzo anno, che diviene più marcata (pari a circa 2 Ufl) e significativa dal punto di vista statistico nel secondo anno. Questo andamento è verosimilmente da mettere in relazione al fatto che gli apporti di azoto, anche se non elevatissimi, hanno favorito la presenza di specie graminacee, caratterizzate da elevata produttività, ma un contenuto inferiore di azoto e superiore di costituenti fibrosi rispetto alle leguminose. Questo fa sì che la maggiore presenza di leguminose produca l'effetto di un incremento, seppure lieve, del valore nutritivo.

Caratteristiche botaniche

Il prato su cui insiste la prova è caratterizzato da una discreta variabilità floristica, risultante di un grado di utilizzazione non eccessivamente spinto.

I risultati dell'analisi floristica, qui non riportati per necessità di sintesi, suggeriscono le seguenti considerazioni:

- la composizione del prato non è stata influenzata in modo significativo dalle tecniche di irrigazione in nessuna delle annate di sperimentazione, anche se una tendenza pare emergere nel terzo anno, seppure di entità limitata,

in relazione a un aumento della quota di specie leguminose, in prevalenza trifoglio bianco, a discapito delle graminacee, laddove l'acqua è stata distribuita per aspersione;

- per quanto riguarda le dosi di azoto, l'apporto di questo elemento ha favorito lo sviluppo delle graminacee.

Impatto ambientale

L'influenza della gestione del prato stabile sull'ambiente è stata studiata attraverso il monitoraggio dei nitrati nel terreno durante il triennio di prova, in corrispondenza degli sfalci. Le determinazioni sono state effettuate su due strati di terreno: 0-25 e 25-50 cm, al fine di verificare anche la dinamica all'interno del profilo.

Una prima considerazione riguarda l'andamento nel triennio del livello dei nitrati, indipendentemente dal confronto dei trattamenti applicati: il contenuto non supera mai i 20 mg/kg (*grafi 1 e 2*), anche quando le condizioni di temperatura favoriscono un'intensa mineralizzazione della sostanza organica: il livello di nitrati nello strato più profondo è più contenuto: non supera mai i 11 mg/kg. Ciò è sicuramente indice di un'elevata efficienza del prato stabile, ricco di graminacee, nell'assorbire l'azoto presente nello stato esplorato dagli apparati radicali.

Per quanto riguarda i metodi irrigui l'analisi statistica mette in evidenza una differenza significativa solo in occasione del secondo sfalco effettuato nel 2007, con un livello di nitrati pari a 20 mg/kg per l'aspersione e 10 per lo scorrimento. Tale differenza, che indicherebbe di per sé una possibile situazione di rischio, è da spiegarci con una sospensione dell'irrigazione per aspersione causata da una temporanea indisponibilità del pozzo aziendale, che ha determinato una minore produzione del secondo riaccio e di conseguenza anche minori asportazioni azotate; questa diminuita produzione è stata ampiamente controbilanciata dalla superiorità produttiva di questa tesi negli altri sfalci.

In generale nel corso del triennio, se si esclude la situazione appena descritta, i traccianti del livello di nitrati si sovrappongono quasi perfettamente, indicando

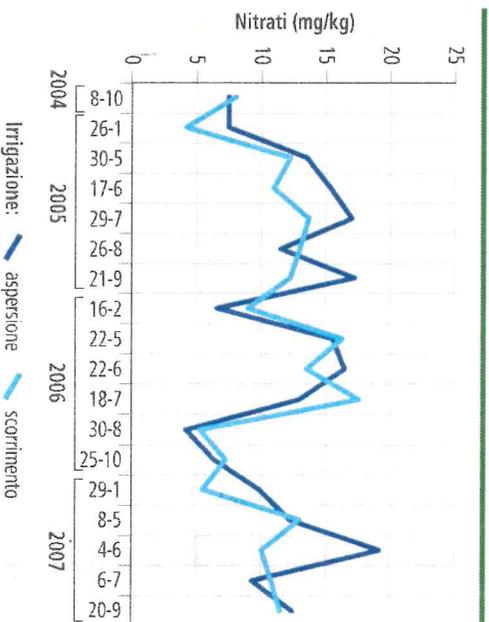


GRAFICO 1 - Contenuto di nitrati nel terreno nel triennio 2005-2007 in funzione del metodo irriguo (profondità 0-25 cm)

Il contenuto di nitrati non supera mai i 20 mg/kg, anche quando le condizioni di temperatura favoriscono un'intensa mineralizzazione della sostanza organica.

per entrambe le tecniche una situazione assolutamente non a rischio.

Asportazioni di azoto

Anche in riferimento alle dosi di azoto i livelli di nitrati residui sono poco dissimili per le tesi a confronto, a ulteriore conferma che la coltura ha assorbito l'azoto in modo efficiente.

Tuttavia, nel periodo primaverile del 2007 si è verificato un limita-

to innalzamento del livello di nitrati, fino ai 20 mg/kg in corrispondenza della tesi con apporto della dose calcolata di 150 kg N/ha, almeno parzialmente spiegabile con le temperature medie del periodo invernale e primaverile più elevate rispetto alle due precedenti, che hanno determinato una più intensa attività di mineralizzazione della sostanza organica con conseguente disponibilità di azoto nitrato in eccesso per la coltura.

Le asportazioni di azoto da parte del prato non si discostano tra loro per quanto riguarda il confronto tra le tesi irrigue; al contrario per quelle azotate, come atteso, si osserva che a partire dal secondo anno le tesi conclamate evidenziano asportazioni di azoto più elevate rispetto al testimone.

Inoltre le asportazioni per il 2007 risultano inferiori agli anni precedenti, essendo stato effettuato in questo anno uno sfalco in meno, con conseguente penalizzazione della produzione totale.

L'acqua nel suolo

Di grande impatto ambientale è altresì l'efficienza del metodo irriguo utilizzato, espresso come frazione dell'acqua irrigua distribuita trattenuta nell'orizzonte

La tecnica per scorrimento comporta un volume stagionale irriguo di 8.000-15.000 m³/ha



