

Progetto “Parchi in qualità”

ovvero “applicazione pilota del Sistema di Gestione Ambientale nelle aree naturali protette”

La coltivazione della soia.

Gianna Betta

**accordo di programma Ministero dell’Ambiente e del Territorio ed ENEA
giugno 1999 - marzo 2003**

ENEA, 28 marzo 2003

La coltivazione della soia.

INFORMAZIONI GENERALI

CLIMA: la vasta gamma di varietà si adatta sia agli ambienti tropicali che ai climi temperati e freddi.

TERRENO: meglio se a tessitura media o argilloso, con pH 6-6,5, ma si adatta anche a pH 5,5-7,5. I meno adatti sono quelli eccessivamente sciolti. L'Emilia Romagna ne sconsiglia la coltivazione in terreni che contengono più del 15% di calcare attivo.

ROTAZIONI: Soia – Mais – Mais; Bietola – Soia – Frumento

LAVORAZIONI PRINCIPALI: aratura ed estirpatura. Lavorazione in autunno, specie per i terreni argillosi.

LAVORAZIONI COMPLEMENTARI: rullatura su letti di semina troppo soffici; sarchiatura sui terreni compatti. I passaggi con rompicrosta si possono ripetere fino ad un'altezza delle piante di 40 cm.

INOCULAZIONE: si effettua con modalità simili a quelle della concia del seme.

SEMINA: in Nord Italia 15 aprile – 15 maggio per le colture principali; primi di giugno-primi di luglio per i secondi raccolti. Comunque dopo che la temperatura media dell'aria abbia superato i 12° C. Con seminatrici di precisione o con seminatrici da frumento.

EMERGENZA: primi di maggio.

MATURAZIONE FISIOLOGICA: metà settembre

IRRIGAZIONE: supera agevolmente brevi periodi di carenza idrica anche durante la fioritura; i periodi critici sono il periodo di germinazione e le fasi di formazione e ingrossamento del seme.

RACCOLTA: quando le foglie sono cadute ed i baccelli sono marroni. Mietitrebbia con testata da frumento o preparata appositamente. Resa: 30-40 q.li/ha in coltura principale, 20-25 in secondo raccolto.

MANO D'OPERA COMPLESSIVA: azienda poco meccanizzata 30-50 giornate di 10 ore /ettaro - azienda meccanizzata di medio livello 20-40 giornate/ettaro - con alto livello 10-18 giornate di 10 ore /ettaro

CULTIVAR: vengono classificate in base alla precocità di maturazione, in 15 gruppi contraddistinti dai simboli "000, 00, 0, 1, 2". In Nord Italia si adattano meglio le cultivar dei gruppi 0, 1 e 2. Sono consigliabili i gruppi 1 e 2 per le colture principali e 0 e 1 per i secondi raccolti.

TECNICA COLTURALE

AVVICENDAMENTO

La soia è un'eccellente coltura miglioratrice della fertilità del suolo in quanto:

- fissa l'azoto
- i suoi residui colturali apportano al suolo una sostanza organica abbondante e facilmente umificabile
- lascia il terreno in buono stato fisico

Per questi motivi è una coltura adatta a sostituire i cereali estivi interrompendo la monocoltura.

Come coltura principale la soia prende normalmente il posto del mais. Si inserisce bene in molte rotazioni tra le quali la più usata in USA è mais-soia dove però il mais viene ripetuto anche per 2-3 anni consecutivi.

La soia non presenta particolari esigenze di precessione colturale, segue bene il mais, il frumento, la barbabietola da zucchero, il pomodoro e la patata. Le norme tecniche friulane sconsigliano il ristoppio al fine di evitare l'insorgenza di problemi fitosanitari.

La soia può entrare in avvicendamento come coltura principale o intercalare. Come coltura principale ha tipico ciclo primaverile-estivo; come coltura intercalare dopo cereali vernini (orzo, frumento), non dà sufficienti garanzie di portare a maturazione la granella, tranne in annate eccezionalmente favorevoli. Molto più interessante appare la coltura intercalare di soia in semina precoce, cioè in successione a colture che liberano il terreno presto (non oltre il 15 giugno).

L'Emilia Romagna ammette solo la rotazione quadriennale, con l'inserimento di un intervallo di un anno dopo colza, fagiolo e girasole; ammette l'avvicendamento con cereali estivi o autunno-vernini. Non ammette ristoppio e le seguenti successioni: colza/soia, girasole/soia e fagiolo/soia. La Regione ricorda infatti che la rotazione agraria è il mezzo di prevenzione più sicuro per evitare le perdite produttive causate dalle crittogame più pericolose (Diaportha, Phytophthora, Sclerotinia)

PREPARAZIONE DEL LETTO DI SEMINA

I lavori preparatori del terreno richiesti sono quelli convenzionali eseguiti per il mais. Il letto di semina deve essere privo di malerbe e non zollosa. Nel caso di coltura principale ed in terreni argillosi è bene che l'aratura sia eseguita in autunno.

Se l'acqua scarseggia ed il suolo non è decisamente sciolto, il lavoro preparatorio deve essere piuttosto profondo ed anticipato (estate o autunno precedente la semina). In caso di coltura normalmente irrigata la lavorazione può essere eseguita a profondità media (25-30 cm). In coltura intercalare può essere interessante l'adozione di sistemi di minima lavorazione; in questi casi, però, si possono presentare maggiori problemi per il controllo delle malerbe e si può avere un minor sviluppo delle piante rispetto alla lavorazione tradizionale.

I semi di soia necessitano di una notevole quantità di acqua per germinare e le plantule hanno un potere perforante decisamente basso; per questi motivi la preparazione del letto di semina deve essere molto accurata. E' importante che il terreno non formi crosta e che lo strato umido si trovi vicino alla superficie; per ottenere questi risultati il sistema migliore è quello di eseguire erpicature ed estirpatore parecchio prima della semina, ad esempio a fine inverno.

Secondo l'Emilia Romagna, invece, la coltura non necessiterebbe di lavorazioni particolarmente profonde né di un letto di semina particolarmente curato. Ammette infatti la minimum tillage e la semina su sodo anche per la soia in coltura principale.

Secondo la Regione Friuli, la lavorazione principale, da eseguire con terreno in tempera, è rappresentata di norma da un'aratura a circa 30 cm di profondità, anche se è frequente una ripuntatura a 40 cm. La Regione raccomanda comunque di variare la profondità di lavorazione nel corso degli anni, per evitare la formazione della suola di lavorazione. L'epoca di lavorazione dovrebbe essere fine autunno, in modo da permettere ai terreni pesanti di subire l'azione del gelo invernale favorevole alla formazione di un'adeguata struttura del terreno, con la formazione di microzollosità naturale che permette la riduzione di successivi passaggi di affinamento. Le lavorazioni secondarie vengono eseguite normalmente in primavera in uno o due passaggi con vibrocultore o erpice rotante. Particolare attenzione va posta nel pareggiamento della superficie di semina al fine di evitare perdite in fase di raccolta.

Nel caso di coltura intercalare, invece, dove è indispensabile seminare il prima possibile e la coltura è comunque irrigata, la preparazione del terreno può seguire la minimum tillage (lavorazione minima) o addirittura la zero tillage (lavorazione nulla).

In ogni caso è indispensabile che il terreno sia perfettamente livellato per consentire una bassa regolazione della barra falciante ed evitare così uno spreco del prodotto alla raccolta.

Ove le condizioni lo richiedano, secondo il Friuli vanno eseguite idonee sistemazioni idraulico-agrarie e realizzati adeguati sistemi di smaltimento delle acque in eccesso.

SEMINA

La semina della soia è contemporanea a quella del mais o di pochi giorni ritardata rispetto a questa (metà aprile).

La profondità di semina varia dai 5-6 cm in terreni asciutti a 3-4 cm in condizioni favorevoli di umidità.

Può essere eseguita con seminatrici di precisione in file distanti 40- 50 cm. Con un'elevata fittezza di semina l'inserzione dei baccelli più bassi si innalza, rendendo più semplice la raccolta.

INOCULAZIONE

La soia entra in simbiosi con il batterio *Bradirizobium japonicum*, normalmente assente nei suoli europei. Senza tale simbiosi le piante crescono stentate e clorotiche, richiedendo una concimazione azotata come le non-leguminose.

In terreni che non hanno mai ospitato questa coltura o che non la ospitano da 3-4 anni si rende indispensabile l'inoculo artificiale dei rizobi.

Al massimo 4 ore prima della semina si inumidiscono i semi con una sospensione di rizobi in acqua e poi si posizionano ad asciugare in un ambiente arieggiato.

CONCIA DEL SEME

La Regione Emilia Romagna consiglia di praticare sempre la concia del seme che devitalizza eventuali patogeni già presenti nella semente e protegge le plantule nei primi stadi di sviluppo. La concia può dare problemi ai rizobi, per questo sono consigliati i preparati inoculanti granulari che non entrano in diretto contatto con il seme, oppure devono essere scelti accuratamente i prodotti concianti.

CURE COLTURALI

Dopo la semina è consigliabile una rullatura. In caso di imperfetta riuscita del diserbo chimico il controllo delle malerbe va effettuato con sarchiature.

Se si forma una crosta superficiale risulta molto utile un passaggio con un rompicrosta a stella. Questo stesso strumento sembra indicato anche in post emergenza in sostituzione della sarchiatura meccanica contro le malerbe, nel caso in cui questa sia resa impossibile dalle file troppo strette (meno di 45 cm).

Se, come quasi sempre accade in Italia, le riserve idriche del terreno e le piogge non riescono a soddisfare il fabbisogno idrico, si impone l'irrigazione.

Le norme tecniche dell'E. R. consigliano comunque operazioni di sarchiatura tra le file per controllare le infestanti e per arieggiare il terreno allo scopo di favorire il corretto sviluppo della batterizzazione.

La soia sopporta molto bene i danneggiamenti all'apparato fogliare; per questo motivo è possibile avvicinarsi con la sarchiatrice anche in prossimità della fila. In assenza di infestanti ed in presenza di terreno compattato in superficie è opportuno l'uso di rulli rompicrosta.

IRRIGAZIONE

Il sistema più razionale è quello a pioggia, che non richiede l'assolcatura e che è reso particolarmente agevole dalla ridotta altezza delle piante. A differenza del mais, la soia non ha momenti critici così ben definiti e risponde meglio ad un limitato sussidio irriguo. La profondità massima da bagnare si aggira sui 60 cm.

La Regione Emilia Romagna consiglia, ove possibile, di concentrare gli interventi irrigui nel periodo compreso tra la fioritura del 1° palco ed il riempimento del baccello del 7° palco. Nelle altre fasi possibilmente non irrigare.

CONCIMAZIONE

CONCIMAZIONE FOSFO-POTASSICA

Nel caso di soia normalmente nodulata la concimazione deve essere fondata sul fosforo e sulla potassa.

In terreni mediamente dotati di questi elementi le dosi consigliate sono 60-80 unità di P₂O₅ e 50-100 unità di K₂O. Le norme tecniche di coltura dell'Emilia Romagna indicano le seguenti dosi massime:

- dotazione del terreno scarsa: non oltre i 250 Kg/ha di P₂O₅ e non oltre i 300 Kg/ha di K₂O
- dotazione del terreno normale: non oltre i 150 Kg/ha di P₂O₅ e non oltre i 200 Kg/ha di K₂O
- dotazione del terreno elevata: non è ammessa la distribuzione di questi elementi

Come dosi massime, il Friuli indica i 130 Kg/ha di P₂O₅ e i 130 Kg/ha di K₂O.

La Liguria indica invece come dosi massime: 80 kg/ha di p₂o₅ e 80 kg/ha di K₂O.

Le norme piemontesi non ammettono in nessun caso quantità di fosforo superiori a 100 Kg/ha di P₂O₅. Fosforo e potassio vanno distribuiti completamente al momento della preparazione del letto di semina.

CONCIMAZIONE AZOTATA

La concimazione azotata può essere completamente evitata, tranne una leggera concimazione alla semina con 20-30 unità di azoto che secondo alcuni sarebbe utile in attesa che il processo di nodulazione si svolga.

Se l'inoculazione non ha avuto effetto sono necessarie 100-150 unità di N per ettaro.

Le norme tecniche emiliane non ammettono distribuzioni in copertura di concimi minerali che contengano fosforo e potassio. Se le radici risultano inoculate correttamente, non deve essere somministrato alcun apporto, neanche nelle prime fasi vegetative poiché la quantità di ioni azotati presenti in un terreno di media fertilità è sufficiente a soddisfare le esigenze della coltura. Applicazioni in copertura sono consentite solo se l'inoculazione non si è verificata e le foglie presentano evidenti segni di ingiallimento. L'apporto di N non deve comunque superare i 100Kg/ha.

La Liguria non ammette concimazioni azotate.

Le norme piemontesi non ammettono concimazioni azotate.

CONCIMAZIONE ORGANICA

La Regione Friuli indica, nel caso di utilizzo di reflui zootecnici, al fine di evitare inquinamenti da odori, eventuali effetti ustionanti per le piante e compattamento del terreno è opportuno, ove possibile, introdurre tecniche di distribuzione che prevedano:

- l'interramento con dispositivi iniettori
- la distribuzione in superficie con dispositivi a bassa pressione
- l'adozione di mezzi di capacità contenuta e con pneumatici larghi ed a bassa pressione

E' comunque consigliabile prevedere la distribuzione quando maggiore è l'efficienza dell'azoto in relazione alla coltura. Nel caso di somministrazioni elevate è necessario frazionare la dose in più interventi.

LOTTA ALLE INFESTANTI

La flora infestante è quella caratteristica del mais e delle colture primaverili-estive in genere.

La soia è sensibile alla competizione con altre specie soprattutto nelle prime fasi del ciclo.

Il diserbo veniva effettuato in passato con sarchiatura nell'interfila, mentre oggi è prevalentemente di tipo chimico. Le infestazioni sono quelle tipiche anche del mais.

Il diserbo chimico viene effettuato prevalentemente in pre-semina con Trifluralin (Treflan) ottimo graminicida o in pre-emergenza con Alaclor (Lasso) da solo o in miscela con Linuron che completa l'azione nei confronti verso le crucifere, oppure con Pendimetalin (attivo sia verso le mono- che la maggior parte delle dicotiledoni).

Solo nel caso in cui il primo trattamento non sia stato completamente efficace, si può intervenire in post-emergenza (il Bonciarelli consigliava il Bentazon).

Bisogna ricordare che alcuni prodotti (Trifluralin, Linuron e Bentazon) possono manifestare temporanei effetti fitotossici ed una riduzione della nodulazione.

Tutti i diserbanti sopra citati non risolvono però il problema di infestazioni da *Echinochloa*, *Digitaria*, *Panicum* e *Sorghum halepense*, infestanti tipiche anche del riso. Per queste specie si può intervenire con graminicidi perfettamente selettivi per la soia quali il Fluazifop-butil-nonilfenolo (Fusilade) in post-emergenza e il Setossidim.

L'Emilia Romagna consiglia di preparare per tempo il letto di semina per stimolare l'emergenza delle infestanti e di trattare con i prodotti consentiti o con una leggera sarchiatura. In pre-emergenza la tecnica raccomandata è quella che prevede trattamenti localizzati sulla fila (bande di circa 25 cm). In post-emergenza intervenire ad integrazione del trattamento precedente. I prodotti consigliati dalla Regione sono riportati nella tabella allegata.

Per la lotta alle malerbe, la Regione Friuli prevede interventi di pre e post-emergenza con formulazioni scelte in funzione delle infestanti presenti. I prodotti utilizzabili in Friuli sono: Bentazon, Tifensulfuron, Linuron, Acifluorfen abbinato ad olio ed a Solfato ammonico, Cicloxidim, Fomesafen, Fluazifop -P-butile, Alossifopetossietile.

Particolare cura è richiesta dalle norme friulane nella manutenzione e nella gestione delle attrezzature di distribuzione al fine di ottimizzare l'efficacia dei trattamenti, salvaguardare la salute umana ed evitare sprechi di principio attivo ricorrendo, ove possibile, ai centri di taratura.

DIFESA

Oltre alle possibili incidenze negative nel decorso stagionale (gelate tardive, insufficienze o eccessi termici, grandine, ecc.) ed alle eventuali carenze nutritive, la soia subisce vari tipi di danni da parte di agenti patogeni batterici, fungini, virali ed animali.

Per numerosi di questi agenti, che hanno comunque poco a che vedere con il clima italiano, il miglioramento genetico ha già notevolmente contribuito a limitarne i danni. Non risultano in generale praticabili interventi fungicidi, mentre assumono notevole peso, come criterio preventivo, le corrette pratiche colturali.

Le norme emiliane indicano come volumi massimi di irrigazione, in piena vegetazione, con prodotti fitosanitari 600 l/ha.

CRITTOGAME

- Cancro dello stelo (*Diaporthe phaseolorum* var. *caulivora*), Avvizzimento dello stelo (*Diaporthe phaseolorum* var. *sojae*), Antracnosi (*Colletotrichum dematium* var. *truncatum*): Tra gli interventi chimici, i disciplinari del Piemonte indicano solo la concia del seme, ma non riportano i principi attivi ammessi. Come interventi agronomici riportano: -impiego di seme sano e conciato – ampi avvicendamenti colturali – ridotta densità colturale – interrimento dei residui colturali infetti – evitare, soprattutto durante le fasi di maturazione dei baccelli, squilibri idrici – raccolta tempestiva delle piante giunte a maturazione
- Marciume da *Phytophthora*: il Piemonte prevede solo interventi agronomici: -scelta di varietà resistenti – evitare di riseminare soia o altre colture ricettive per almeno 4-5 anni su terreni che hanno ospitato piante infette – favorire il drenaggio del suolo
- Sclerotinia: il Piemonte prevede solo interventi agronomici: - adottare un'ampia rotazione non comprendente colture molto suscettibili come girasole, colza e fagiolo – evitare l'uso di semente contaminata da sclerozi – mantenere una distanza tra le file non inferiore ai 45 cm –

non eccedere nell'irrigazione, soprattutto in concomitanza del periodo della fioritura – interrare i residui colturali infetti – scegliere varietà poco suscettibili alla malattia

- Peronospora: il Piemonte prevede solo interventi agronomici – interrimento dei residui delle piante – impiego di cultivar resistenti o poco ricettive – impiego di seme non contaminato
- Rizottoniosi: il Piemonte prevede solo interventi agronomici – avvicendamento con piante non suscettibili – buona sistemazione del terreno – impiego di seme sano

Per il controllo delle crittogame, il Friuli propone i seguenti interventi agronomici:

- impiego di seme sano o conciato
- ridotta densità di semina
- ampi avvicendamenti colturali
- interrimento dei residui colturali infetti (la Liguria ne propone l'allontanamento)
- impiego di cultivar resistenti o poco ricettive
- evitare i ristagni idrici

BATTERIOSI E VIROSI

- Maculatura batterica: Il Piemonte richiede la segnalazione tempestiva dell'eventuale presenza di questa patologia in campo, per poter eseguire gli opportuni accertamenti in laboratorio su campioni della coltura colpita. Interventi agronomici: - ampie rotazioni colturali – impiego di seme controllato secondo il metodo della G.U. n. 265 del 10/11/92 (Decreto 12 ottobre 1992)
- Mosaico della soia: virus trasmesso per seme ed afidi: il Piemonte propone di – ricorrere a seme sano – eseguire un buon controllo delle erbe infestanti – eliminare le piante infette

FITOFAGI

Mosca: il Piemonte propone interventi agronomici – effettuare semine su terreni ben preparati, a giusta profondità, utilizzando seme con buona energia germinativa.

Ragnetto rosso: Per intervenire nei confronti del ragnetto rosso comune o bimaclato l'Emilia Romagna propone di raccogliere un campione di 100 foglie ettaro e di determinare il n. di acari presenti con una lente d'ingrandimento. Si propone di effettuare un'eliminazione anticipata (autunno) della vegetazione sui bordi degli appezzamenti e lungo i fossi. per quanto riguarda la lotta biologica, il lancio del predatore deve essere fatto in numero di 0,5-1 esemplari per ettaro, una volta individuato il patogeno (soglia di intervento: 0,1-0,2 acari per foglia in media sulle 100 foglie/ha). Il

Piemonte propone i seguenti interventi agronomici: -irrigazione – eliminazione in autunno della vegetazione sui bordi degli appezzamenti e lungo i fossi. Per la lotta chimica è opportuno effettuare un intervento chimico soltanto qualora il livello di infestazione del tetranichide raggiunga, su tutto l'appezzamento e prima del 20 luglio, il valore di 2 forme mobili per foglia (campione di 100 foglie/ha). Se entro tale data la soglia viene superata soltanto sui bordi dell'appezzamento, limitarsi a trattare questi ultimi. Dopo la seconda decade di luglio non effettuare alcun intervento anche se l'infestazione dovesse superare abbondantemente la soglia. Prodotti: Exitiazox, Propargite.

La difesa integrata della soia riportata dai disciplinari lombardi e' identica a quella riportata dal Piemonte.

RACCOLTA

Si effettua con una mietitrebbiatrice da frumento con leggeri adattamenti.

La raccolta cade in Italia in settembre nel caso di coltura principale, in ottobre e oltre nel caso di intercalare.

BIBLIOGRAFIA

Norme tecniche di coltura – azione F1- Regione Piemonte (PSR 2000-2006)

Norme tecniche di coltura 2001 – Regione Emilia Romagna (PSR 2000-2006)

Norme tecniche di coltura – Regione Lombardia (PSR 2000-2006)

Usuale buona pratica agricola – Regione Friuli Venezia Giulia (PSR 2000-2006)

Disciplinare di produzione – Regione Liguria (PSR 2000-2006)

Stuani, Iurcotta, Genta 1991 - Manuale tecnico del Geometra e del Perito agrario- Signorelli

Bonciarelli, 1991 – Coltivazioni erbacee da pieno campo – Edagricole,

Baldoni, Giardini, 1989– Coltivazioni erbacee – Pàtron Editore