

Soia

VOCAZIONALITÀ

Ambiente pedologico

La soia non ha particolari esigenze relativamente alle caratteristiche pedologiche. Può essere coltivata sia in terreni pesanti sia in terreni sabbiosi. In quest'ultimo caso il limite di coltivazione è rappresentato dalla disponibilità idrica.

Per quanto riguarda la reazione del terreno la coltivazione può avvenire entro un ampio intervallo di valori, da 5.5 a 8 senza nessun problema.

La coltura è moderatamente tollerante alla salinità: la produzione rimane su livelli ottimali fino a valori di 5 mmhos/cm di Ece.

Se ne sconsiglia la coltivazione in terreni che contengono più del 15 % di calcare attivo.

Ambiente climatico

I valori ritenuti ottimali per i parametri climatici considerati sono riportati in tabella n 1.

La temperatura ottimale per la germinazione è di 18-20 ° C e comunque in tale fase non deve scendere sotto i 7,5°C. Nelle fasi successive la crescita viene rallentata da temperature di 8°-10°C ma in fioritura abbassamenti al di sotto dei 10° C provocano danni alla coltivazione.

Tab. 1 - Valori ottimali dei parametri climatici

Parametri Climatici	Valori Ottimali
Temperatura media	19 e 21 °C
Temperatura minima	> 8 - 10 °C
Temperatura massima	< 30 °C
Umidità	valori medi

ROTAZIONE

Vincolante solo per Reg. (CE) 1698/05; LR. 28/98 e LR. 28/99

È ammessa la sola rotazione quadriennale, con l'inserimento di un intervallo di un anno dopo colza, fagiolo e girasole; è ammesso l'avvicendamento con cereali estivi o autunno-vernini. Non sono ammessi ristoppio e le seguenti successioni: colza/soia, girasole/soia e fagiolo/soia.

Occorre infatti considerare che la rotazione agraria è attualmente il mezzo di prevenzione più sicuro per evitare le perdite produttive dovute agli attacchi delle crittogame più pericolose (*Diaportha*, *Phytophthora*, *Sclerotinia*).

GESTIONE DEL TERRENO

Lavorazioni

La coltura non richiede lavorazioni particolarmente profonde o un letto di semina particolarmente curato. La preparazione del terreno può avvenire secondo modalità tradizionali, utilizzando la minima lavorazione o anche la semina su sodo; per quanto concerne il dettaglio sull'uso di queste tecniche si rimanda allo specifico capitolo riportato nella parte generale.

SEMINA

Scelta varietale

Esperienze realizzate in Emilia-Romagna indicano che le migliori varietà appartengono al gruppo di maturazione 1 e 1+.

Sinteticamente la scelta della classe di maturazione da impiegare deve seguire i criteri seguenti:

- 1^a epoca di semina (aprile-maggio) : Gruppo di maturazione 1 e 1+;
- 2^a epoca di semina (giugno-inizio luglio) : Gruppo di maturazione 0+ e 1.

Non è invece consigliabile l'utilizzo di cultivar tardive, appartenenti, al gruppo di maturazione 2 e oltre. Queste varietà oltre a non consentire di raggiungere generalmente, le produzioni più elevate presentano problemi durante la raccolta quali l'eccessiva massa vegetativa, la presenza di piante molto alte che tendono quindi ad allettare, un'umidità del seme troppo elevata a causa del ciclo vegetativo che procrastina la raccolta in periodi nei quali per giunta peggiorano le caratteristiche dei terreni della nostra regione.

In tab. 2 sono elencate le varietà di soia che, sulla base dei risultati delle prove sperimentali, ha fornito mediamente una più sicura e costante produttività nei vari ambienti di coltivazione dell'Emilia-Romagna.

Tab. 2 - Varietà di soia consigliate sulla base dei risultati dei campi sperimentali realizzati dal CRPV in Emilia-Romagna .

	VARIETÀ	DITTA	CARATTERISTICHE
GM 0+	Aires	SIS	In relazione al gruppo di maturazione di appartenenza ha manifestato una capacità produttiva medio – alta, abbinata a una taglia molto bassa. I semi presentano un contenuto proteico buono associato un elevato livello in olio. Il contenuto in fattori antinutrizionali nella granella è basso.
	Altapro	SIS	Pianta di taglia medio-alta con sufficiente tolleranza all'allettamento. Varietà ad elevato contenuto di proteine, con tegumento ed ilo completamente bianco. Varietà ideale per l'utilizzo industriale nella preparazione di alimenti destinati al consumo umano.
	Cresir ¹	Pioneer Hi Bred Italia	Pianta di taglia medio- bassa, i semi hanno un contenuto in proteine ed olio medi.
	PR91M10 ¹	Pionerr	In relazione al gruppo di appartenenza presenta ha manifestato una buona capacità produttiva. La taglia è bassa e il peso dei semi è medio
GM 1-	Fiume	SIS	Pianta di taglia medio-alta con buona tolleranza all'allettamento. Il peso dei 1000 semi è elevato con un buon contenuto in olio.
GM 1	Brillante ¹	Syngenta Seeds	Buona tolleranza agli stress ambientali ed all'allettamento. Pianta di taglia media con ottimo vigore iniziale, buona attitudine alla ramificazione ed elevata velocità di defogliazione. Ideale anche in 2 ^a semina, seme con ilo bianco particolarmente adatto alla filiera alimentare. Resistente alle razze 1-2-3-6-7-8-9-10 di Phitophthora
	Condor	Agroservice	Nel corso del biennio di prove ha manifestato una eccellente capacità produttiva. Pianta di taglia tendenzialmente elevata, piuttosto sensibile all'allettamento. Il peso dei semi è basso.
	Demetra ¹	Syngenta Seeds	Elevato vigore iniziale, la taglia è media. Tollera l'allettamento, defoglia rapidamente facile da trebbiare anche in condizioni difficili. Resistente alle principali razze di Phytophthora e resistente al Cancro dello stelo.
	Giulietta ¹	Syngenta Seeds	Eccellente early vigor, i baccelli e la tomentosità sono di colore rosso bruno, tollera l'allettamento, adatta sia in 1 [^] semina, anche tardiva, che in 2 ^a Consigliata anche per semine su sodo. Resiste alle principali razze di Phitophthora ed al cancro dello stelo (<i>Diaporthe</i> spp)

Nota: GM = Gruppo di Maturazione

¹ Varietà impiegata nel progetto finanziato da Regione Emilia-Romagna “Assistenza tecnica e rintracciabilità sementi esenti da OGM”

	VARIETÀ	DITTA	CARATTERISTICHE
Segue GM1	Hilario	SIS	Di taglia media, presenta una buona resistenza all'allettamento ed una elevata velocità nel defogliarsi. Il peso dei 1000 semi è medio alto. Basso contenuto di fattori antinutrizionali nella granella.
	Nikir ¹	Pioneer Hi Bred Italia	La taglia medio-alta l'espone a rischi di allettamento, ma frequentemente ha evidenziato una capacità produttiva superiore alla media di campo. I semi possiedono un buon contenuto in olio.
	Pacific ¹	SIS	Pianta a sviluppo semi determinato dio taglia medio-alta con buona attitudine alla ramificazione e veloce defogliazione. Bassa sensibilità all'allettamento. Il peso del seme è basso.
	Regir ¹	Pioneer Hi Bred Italia	Pianta di taglia media, buona la capacità produttiva. Il peso dei semi è medio-basso.
	Royalpro	SIS	Pianta di taglia media con sufficiente tolleranza all'allettamento. Varietà ad elevato contenuto di proteine, con tegumento ed ilo completamente bianco. Varietà ideale per l'utilizzo industriale nella preparazione di alimenti destinati al consumo umano.
	Sapporo	Dekalb	Cultivar di taglia media con discrete rese produttive. I semi presentano un peso soddisfacente con un buon contenuto in olio.
	Shama ¹	Syngenta Seeds	Pianta di taglia media, a internodi raccorciati, baccelli con intensa tomentosità rossa, alta inserzione del 1° palco. Tollera l'allettamento, resiste alla <i>Diaporthe</i> , è idonea anche per semine su sodo. Varietà ad elevato contenuto proteico.
GM1+	Colorado	SIS	Dalla valutazione condotta nel corso di un triennio di prove è emersa una discreta capacità produttiva. I semi, di peso medio – alto hanno un basso contenuto in fattori antinutrizionali. La taglia è bassa.

Nota: GM = Gruppo di Maturazione

¹ Varietà impiegata nel progetto finanziato da Regione Emilia-Romagna "Assistenza tecnica e rintracciabilità sementi esenti da OGM"

È possibile utilizzare seme aziendale per la semina accertandosi che il seme riprodotto sia caratterizzato da ottima germinabilità ed elevata energia germinativa e soprattutto che presenti un buono stato fitosanitario. Al tal proposito va ricordato, che la qualità del seme è influenzata dall'ambiente di produzione, ma soprattutto dalle condizioni in cui lo si raccoglie e lo si conserva. Alta umidità per periodi prolungati su seme già pronto per essere raccolto provocano un abbassamento della germinabilità e dell'energia germinativa; analogamente, se il seme è raccolto troppo asciutto si verificano delle lesioni di origine meccanica che finiscono per provocare gli stessi effetti. Per realizzare una buona conservazione del seme occorrono ambienti asciutti e temperature non superiori ai 20° C.

È comunque consigliabile non ricorrere al reimpiego del seme aziendale per più di una volta.

Inoculazione e concia

Nei terreni mai coltivati a soia e senza l'inoculazione del seme non si manifesta la simbiosi col batterio specifico (*Bradyrhizobium japonicum*) e la conseguente comparsa dei noduli nelle radici.

L'inoculazione avviene invece naturalmente se la leguminosa ritorna, entro un lasso di tempo di 3/4 anni, su un terreno in precedenza già coltivato a soia. In relazione al basso costo dell'operazione d'inoculazione e al fine di evitare eventuali problemi nutrizionali legati a una debole attività batterica può essere utile, in ogni caso, procedere a tale operazione.

La concia del seme è in linea generale una pratica sempre da consigliare perché consente di devitalizzare eventuali patogeni presenti sul seme e perché protegge le piantine nei primi stadi di sviluppo. Può comportare però rischi di tossicità per il rizobio, riducibili se s'impiegano i prodotti inoculanti granulari che non vanno a diretto contatto con il seme, e/o scegliendo opportunamente i prodotti concianti.

Epoca e modalità

Per l'epoca di semina riveste particolare importanza la temperatura del suolo che deve essere superiore ai 12°C, e quindi, in linea generale, la semina va effettuata in un'epoca più tardiva rispetto a quella del mais.

Varie indagini sperimentali hanno evidenziato che le rese produttive di questa specie sono poco influenzate dalla data di semina, comunque la prima metà del mese di maggio è, nella maggioranza dei casi, il periodo ideale per la semina, sia per le temperature ottimali che per le condizioni favorevoli di umidità del terreno. Volendo anticipare si consiglia di iniziare non prima del 20 aprile in condizioni pedoclimatiche prevedibilmente siccitose, e verso il 30 aprile ove le condizioni idriche si presumono più favorevoli.

Se le condizioni pedologiche sono buone la soia non ha particolari difficoltà nell'emergenza che è spesso veloce e regolare. Occorre evitare però la polverizzazione del terreno onde ridurre il rischio di formazione di croste superficiali. Per ottenere i migliori risultati si consiglia l'impiego di seminatrici di precisione. La semina con seminatrici da frumento è sempre da evitare per l'imperfetta distribuzione del seme sulla fila e per i danni che queste arrecano al seme con conseguente diminuzione della germinabilità. La profondità di semina deve essere sempre molto regolare e può variare dai 3 ai 5 cm in relazione al tipo di terreno ed al suo stato di umidità.

Distanza fra le file e densità

Sono consigliate interfile variabili da 45 a 50 cm. In casi particolari si possono ritenere idonee distanze più ampie (cm 75) che permettono un più agevole controllo meccanico delle infestanti e creano ottime condizioni fitosanitarie ma che inducono per contro un eccessivo sviluppo delle ramificazioni laterali che possono portare a maturazioni disomogenee e perdite produttive, anche rilevanti, per la rottura dei rami laterali lungo l'interfila. Si sconsigliano invece distanze fra le file più ridotte (intorno ai 20-25 cm) che semplificherebbero le problematiche legate al diserbo, ma aggraverebbero i problemi fitosanitari. La densità di semina, considerata una emergenza media pari all'80%, è riportata in tab. 3.

La soia presenta una forte capacità di compensare le fallanze con lo sviluppo delle ramificazioni laterali. Una semina rada favorisce lo sviluppo di rami laterali, al contrario seminando fitto si ottiene una produzione più ridotta con baccelli portati totalmente sul fusto principale.

Anche se la soia possiede questa capacità tampone, è opportuno cercare di ottenere sempre l'investimento ottimale tenendo eventualmente presente altri parametri importanti che interagiscono con la densità di impianto come l'epoca di semina e il tipo di varietà coltivata. Nella parte generale è specificato la modalità di calcolo della quantità del seme da utilizzare per conseguire la densità desiderata.

Tab. 3 - Densità di semina consigliata in funzione dell'epoca di semina e del tipo di varietà coltivata

Epoca di semina	Gruppo Maturazione	piante (n/m ²)	semi (n/m ²)
Semine precoci (20 - 30 aprile)	0+	32 - 37	40 - 46
	1 - 1+	24 - 29	30 - 36
Semine medie (1 - 20 maggio)	0+	36 - 41	45 - 51
	1 - 1+	32 - 37	40 - 46
Semine tardive (oltre il 20 maggio)	0+	44 - 49	55 - 61
	1	40 - 45	50 - 56

FERTILIZZAZIONE

Premessa

Nella tabella 4 sono stati calcolati i fabbisogni nutritivi per diversi livelli di resa ettariale (nel calcolo della produzione la granella viene considerata al 14% di umidità). Da questi dati si desume che la soia è assai esigente in azoto, in relazione al fatto che la granella possiede un alto contenuto in proteine, meno in fosforo e potassio.

Le elevate esigenze azotate vengono in buona parte soddisfatte dalla simbiosi coi batteri del genere *Bradyrhizobium Japonicum* capaci di fissare questo elemento dall'atmosfera.

Vincolante solo per Reg. (CE) 1698/05; LR. 28/98 e 28/99

L'adozione di un corretto piano di fertilizzazione deve basarsi sulla conoscenza delle caratteristiche del terreno, evidenziate da una sua analisi completa, e sui valori dell'Assorbimento teorico medio (tab. 4).

Tab. 4 - Assorbimento ⁽¹⁾ teorico medio (kg/ha) dei principali elementi nutritivi in rapporto la produzione presunta (t/ha).

Elementi nutritivi		Produzione granella (t/ha)			
		2	3	4	5
N	granella	120	180	240	300
	residui colturali	50	75	100	125
	Totale	170	255	340	425
K ₂ O	granella	44	66	88	110
	residui colturali	26	39	52	65
	Totale	70	105	140	175
P ₂ O ₅	granella	30	45	60	75
	residui colturali	10	15	20	25
	Totale	40	60	80	100

(1) Granella: N = 6.0%; K₂O = 2.2%; P₂O₅ = 1.5%.

Residui: N = 2.5%; K₂O = 1.3%; P₂O₅ = 0.5% con rapporto granella/residui 1:1

AZOTO

La concimazione azotata per la soia, come per le altre leguminose, deve tenere conto dell'azoto atmosferico che perviene alle piante tramite la fissazione dei batteri simbiotici.

Vincolante solo per Reg. (CE) 1698/05; LR. 28/98 e 28/99

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 ammesse solo se l'inoculazione non si è verificata e le foglie presentano evidenti sintomi di ingiallimento. In questo caso l'apporto di azoto non deve superare i 100 kg/ha di N.

FOSFORO E POTASSIO

Sulla base dei risultati delle analisi, tenuto conto delle tabelle 4 e 5 delle Norme Generali, che individuano i valori della dotazione del terreno, si possono verificare le tre ipotesi di dotazione elevata, normale e scarsa e si può formulare il piano di concimazione per il fosforo e il potassio.

Vincolante solo per Reg. (CE) 1698/05; LR. 28/98 e 28/99

Non sono ammesse distribuzioni in copertura con concimi minerali che contengono questi elementi.

Sulla base dei dati dell'analisi del terreno si possono verificare le tre ipotesi formulate nella parte generale e a queste si rimanda per il calcolo ed il comportamento da seguire.

In particolare, non è ammesso superare i seguenti quantitativi:

Dotazione terreno scarsa:

- P₂O₅: dose di mantenimento + arricchimento e comunque non oltre i 250 kg/ha
- K₂O: dose di mantenimento + arricchimento e comunque non oltre i 300 kg/ha

Dotazione terreno normale:

- P₂O₅: dose pari al mantenimento e comunque non oltre i 150 kg/ha
- K₂O: dose pari al mantenimento e comunque non oltre i 200 kg/ha

Dotazione terreno elevata:

non è ammessa la distribuzione di questi elementi

Ammendanti organici

Si rinvia alle Norme Generali per l'utilizzo di ammendanti organici.

Coefficiente tempo

Per la soia, il coefficiente tempo è uguale a 0,75.

Tale coefficiente, come indicato nelle norme generali, indica la quota (su base annua) di elementi nutritivi che si rendono disponibili per la coltura dalla mineralizzazione di matrici organiche (sostanza organica del terreno, ammendanti). Si ricorda che deve essere utilizzato per stimare le disponibilità effettive per la coltura di N, P₂O₅ e K₂O, derivanti dall'impiego di ammendanti organici.

IRRIGAZIONE

Criteri e modalità

I criteri e le modalità che sono alla base della pratica irrigua in un sistema agricolo a produzione integrata sono illustrati in modo esaustivo nelle Norme Generali del Disciplinaire di Produzione Integrata.

In questa sede sono riportate le tabelle specifiche relativamente alla definizione delle quantità d'acqua necessaria al regolare sviluppo della coltura (Restituzione idrica giornaliera: tab. 5) ed al volume massimo di acqua da distribuire in ogni intervento (tab. 6).

Vincolante solo per Reg. (CE) 1698/05

Relativamente al momento d'intervento occorre attenersi a quanto indicato nella tabella 5.

Tab.5: Soia - Restituzione idrica giornaliera espressa in millimetri/giorno: è la quantità d'acqua necessaria giornalmente per un ottimale sviluppo della pianta

Fenofase	Restituzione idrica giornaliera mm/giorno	Irrigazione
Semina	1,0	Non ammessa salvo espressa indicazione dei bollettini
4.a foglia	2,4	Non ammessa salvo espressa indicazione dei bollettini
Fioritura 1.o palco	3,6	Ammessa
Riempimento baccelli 5.o palco	4,7	Ammessa
Completamento ingrossamento semi	3,4	Ammessa
Inizio maturazione	-	Non ammessa

Vincolante solo per Reg. (CE) 1698/05; LR. 28/98 e 28/99

Non ammesso superare i volumi indicati nella tabella 6. Questa tabella non è idonea alla determinazione di volumi irrigui per la microirrigazione.

Tabella 6: Soia - Volumi massimi di intervento (mm).

		ARGILLA %													
		10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	
	0	54	55	56	56	57	57	58	58	58	59	59	60	60	
	5	53	53	54	55	56	57	57	58	59	60	61	61	62	
	10	50	51	52	53	53	54	55	56	57	57	58	59	60	
	15	48	49	49	50	51	52	53	54	54	55	56	57	58	
	20	46	46	47	48	49	50	50	51	52	53	54	54	55	
S	25	43	44	45	46	46	47	48	49	50	50	51	52	53	
A	30	41	42	42	43	44	45	46	46	47	48	49	50	50	
B	35	38	39	40	41	42	42	43	44	45	46	47	47	-	
B	40	36	37	38	39	39	40	41	42	43	43	44	-	-	
I	45	34	35	35	36	37	38	39	39	40	41	-	-	-	
A	50	31	32	33	34	35	35	36	37	38	-	-	-	-	
	55	29	30	31	31	32	33	34	35	-	-	-	-	-	
%	60	27	27	28	29	30	31	32	-	-	-	-	-	-	
	65	24	25	26	27	28	28	-	-	-	-	-	-	-	
	70	22	23	24	24	25	-	-	-	-	-	-	-	-	

CURE COLTURALI

Nel caso del diserbo a bande o con presenza di crosta superficiale sono sempre consigliate operazioni di sarchiatura tra le file, allo scopo di contenere lo sviluppo delle infestanti.

Ciò consente anche di arieggiare il terreno per favorire il corretto sviluppo della batterizzazione. Tali operazioni si possono effettuare anche in prossimità della chiusura dell'interfila da parte della coltura, in relazione allo sviluppo delle infestanti. La soia infatti sopporta molto bene eventuali danneggiamenti dell'apparato fogliare.

In assenza di infestanti ed in presenza di terreno compattato in superficie è opportuno l'uso di rulli rompicrosta.

DISERBO

Criteri e modalità

I criteri e le modalità che sono alla base del controllo delle infestanti in un sistema agricolo a produzione integrata sono illustrati in modo esaustivo nelle Norme Generali del Disciplinare di Produzione Integrata.

Al fine di stimolare l'emergenza delle infestanti, preparare con un certo anticipo il letto di semina e quindi intervenire con uno dei prodotti indicati o, specie nei terreni sabbiosi, con una leggera sarchiatura. Tale intervento consentirà di ridurre sensibilmente il potenziale di malerbe.

In pre-emergenza la tecnica raccomandata è quella che prevede trattamenti localizzati sulla fila (bande di circa cm 25), intervenendo con uno dei prodotti indicati in tabella, o con loro miscele, in funzione delle malerbe presenti. Quando questo non fosse possibile è ammesso l'intervento a pieno campo riducendo le dosi.

Nel caso in cui s'intervenga con miscele le dosi dei singoli prodotti devono essere sempre sensibilmente ridotte.

In post emergenza intervenire a integrazione del trattamento di pre-emergenza, scegliendo i prodotti in funzione delle malerbe presenti. Con trattamenti precoci e quindi su infestanti ancora di modeste dimensioni si possono fare sensibili riduzioni di dose.

Sono possibili e consigliabili, miscele varie fra i prodotti indicati.

Vincolante solo per Reg. (CE) 1698/05; LR. 28/98 e 28/99

Non sono ammessi principi attivi e dosi superiori da quelle indicate nella specifiche tabelle delle Norme tecniche fase di coltivazione – Controllo delle infestanti.

DIFESA

Criteri e modalità

I criteri e le modalità che sono alla base della difesa fitosanitari in un sistema agricolo a produzione integrata sono illustrati in modo esaustivo nelle Norme Generali del Disciplinare di Produzione Integrata.

Campionamenti visuali

Per verificare l'infestazione da *ragnetto rosso comune* o *bimaculato* si deve raccogliere settimanalmente in diversi punti dello appezzamento, a partire dalla metà di giugno, un campione di foglie (100 per ettaro) e determinare su di esse, con l'aiuto di una lente d'ingrandimento, il numero di acari presenti.

Impiego dei fitofarmaci

Vincolante solo per Reg. (CE) 1698/05; LR. 28/98 e 28/99

È ammesso l'uso dei soli principi attivi, alle limitazioni d'uso previste, indicati nella specifiche tabelle delle Norme tecniche fase di coltivazione – Difesa fitosanitaria.

Distribuzione dei fitofarmaci

Tenuto conto di quanto indicato nella parte generale vengono riportati i volumi di irrorazione massimi in piena vegetazione per trattamenti fitosanitari per soia.

Vincolante solo per Reg. (CE) 1698/05; LR. 28/98 e 28/99

Volumi di irrorazione massimi in piena vegetazione su soia: 600 l/ha.

RACCOLTA

Epoca

La raccolta della soia deve essere effettuata nel momento in cui la pianta si presenta praticamente spoglia e i baccelli hanno assunto una colorazione bruna. Per il conferimento del prodotto i parametri commerciali da osservare sono il 14% di umidità relativa e il 2% max di impurità.

Modalità

Per la raccolta può essere utilizzata una mietitrebbia con testata da grano (battitore da grano e controbattitore da mais) su terreni ben livellati e in normali condizioni della coltura.

È possibile utilizzare appositi kit di trasformazione in condizioni di maggiore asperità del suolo o meglio ancora una testata a barra flessibile che consente una altezza di taglio ridotta e permette una maggiore larghezza di lavoro e velocità di avanzamento elevata.