

## SORGO

Nel presente disciplinare sono contenute le modalità di coltivazione specifica per la produzione integrata del sorgo.

Le altre norme e i vincoli comuni a tutte le colture sono riportate in maniera esaustiva nelle “Norme tecniche generali della produzione integrata”.

### SCELTA DELL’AMBIENTE DI COLTIVAZIONE E VOCAZIONALITÀ

#### Suolo

Il sorgo non è particolarmente esigente in fatto di terreni, anche se preferisce suoli profondi, non troppo pesanti, ricchi di elementi nutritivi e soprattutto di fertilità organica, con buona capacità di immagazzinare l’acqua. Si sviluppa bene anche in terreni alcalini, sopporta discretamente la salinità e tollera un’ampia gamma di acidità (da pH 5,5 a 8,5). Sono da evitare terreni superficiali sciolti, con scarsa ritenzione idrica, tenuto conto che il sorgo non viene irrigato.

#### Esigenze climatiche

Il sorgo è una coltura termofila, che cresce in una vasta gamma di condizioni climatiche. Le condizioni ottimali per la coltivazione del sorgo sono rappresentate da elevati livelli di radiazione solare, temperature ottimali comprese tra 27 e 28 °C; temperature notturne inferiori a 7-10 C riducono la fertilità della pianta.

Il sorgo, comunque, è molto resistente alle alte temperature ed alla siccità, mostrando una elevata capacità di rimanere in stasi vegetativa per periodi relativamente lunghi riprendendo a crescere quando le condizioni ambientali migliorano.

### SCELTA VARIETALE E DEL MATERIALE DI PROPAGAZIONE

Gli ibridi di sorgo più adatti e affidabili in Italia sono quelli a ciclo medio-precocce delle classi di precocità 300 o 400, corrispondenti a 105-110 giorni convenzionali. In ogni caso è sempre meglio non utilizzare le classi tardive.

La produttività varia in funzione del tipo di ibrido, della lunghezza del ciclo, all’aumentare del quale crescono anche le dimensioni delle piante e la produttività e dalla tessitura del terreno. Infatti in caso di terreni argillosi sarà opportuno scegliere la classe inferiore, al fine di liberare in tempo il campo ed essere sicuri che esso sia nelle condizioni di umidità adatte per le lavorazioni preparatorie della coltura successiva.

È obbligatorio utilizzare semente certificata.

Per l’autoriproduzione degli ecotipi locali si rimanda a quanto indicato nelle norme tecniche generali.

Non è consentita la coltivazione di varietà costituite o provenienti da Organismi Geneticamente Modificati (OGM).

### AVVICENDAMENTO COLTURALE

Il sorgo è considerata una coltura da rinnovo, ma pur trattandosi di una coltura con un elevato potere rinettante, manifesta effetti negativi sulla coltura seguente sia per la sua voracità che per il rilascio di sostanze allelopatiche. È inserito nelle rotazioni e come coltura intercalare, in quanto si adatta bene a seguire in rotazione i cereali autunno-vernini e le leguminose annuali o poliennali. Nel caso in cui le lavorazioni principali siano estive o autunnali, per evitare di lasciare il terreno nudo durante il periodo invernale, è possibile far precedere il sorgo da erbai intercalari a semina autunnale o da colture da sovescio (cover crops).

Per le aziende i cui terreni ricadono nelle zone montane e svantaggiate, così come classificate ai sensi della direttiva 75/268/CEE, nel quinquennio il sorgo entra in rotazione con almeno un’altra coltura con al massimo un ristoppio per ciascuna coltura. Negli altri casi si applica una successione quinquennale, con almeno tre colture e al massimo un ristoppio per ognuna

### GESTIONE DEL SUOLO E PRATICHE AGRONOMICHE PER IL CONTROLLO DELLE INFESTANTI

La scelta dell’epoca di semina è funzione delle esigenze termiche della specie e di conseguenza della temperatura del terreno al momento della messa a dimora dei semi; in particolare essa dovrebbe essere superiore a 15°C, meglio ancora se prossima ai 18°C. Pertanto, la semina del sorgo in coltura principale normalmente negli ambienti campani ricade verso la fine di aprile inizio maggio. Le semine tardive hanno il

vantaggio di accelerare l'emergenza, con una maggiore uniformità, ma ritardano il ciclo, quindi aumenta il pericolo di stress idrico nelle fasi di maggiore sensibilità (alla fioritura). Per la coltura intercalare, ovviamente, l'epoca di semina è determinata dalla raccolta della coltura principale e dal tempo occorrente per la preparazione del terreno.

Per quanto concerne la densità di semina, nel sorgo, come in ogni altra coltura, le produzioni crescono fino ad un livello di investimento ottimale, per poi decrescere a causa dei fenomeni di competizione che insorgono tra le piante. La competizione è tanto maggiore, quanto maggiore è la taglia dell'ibrido. Anche le condizioni ambientali (disponibilità idriche, fertilità del terreno, condizioni climatiche, ecc.) possono fortemente condizionare la scelta dell'investimento ottimale.

Mediamente, in funzione della precocità dell'ibrido, gli investimenti ottimali varieranno da 30-40 piante m<sup>-2</sup> nei terreni freschi o irrigui e 12-15 piante m<sup>-2</sup> negli ambienti asciutti, con i valori più alti per gli ibridi precoci. In genere sono sufficienti 10-20 kg ha<sup>-1</sup> di semi, che vengono interrati ad una profondità non superiore ai 5 cm. La semina attualmente viene eseguita a file distanti circa 25-30 cm, con seminatrice di precisione; la distanza sulla fila è variabile e dipende, ovviamente, dalla densità di semina desiderata.

## GESTIONE DEL SUOLO

Una buona preparazione del terreno per il sorgo è fondamentale perché con essa si devono conseguire diversi obiettivi: una buona strutturazione del terreno stesso, con assenza di sole superficiali e/o profonde per agevolare l'approfondimento dell'apparato radicale, così da resistere meglio alla siccità e facilitare l'assorbimento dei nutrienti dagli strati più profondi, la costituzione di una buona riserva idrica nel periodo autunno-vernino.

Questi obiettivi possono essere conseguiti tanto con tecniche tradizionali che con le lavorazioni minime.

Nel primo caso, la lavorazione principale verrebbe fatta con l'aratro, ad una profondità di 35-40 cm. La scelta del momento in cui eseguirla è fondamentale e dipende soprattutto dalle caratteristiche del terreno. Per i terreni argillosi o tendenzialmente tali è da preferire l'epoca autunnale, che esponendo il terreno a fasi alternate di disseccamento e umettamento, gelo e disgelo, permettono una migliore strutturazione dello stesso. Al contrario nei terreni leggeri o che si compattano facilmente è preferibile eseguire l'aratura a fine inverno o, meglio ancora, poco prima della semina, perché le piogge invernali potrebbero costipare il suolo e, inoltre, c'è il vantaggio di poter inserire un'intercalare a raccolta primaverile precoce.

La preparazione del letto di semina si completa poi con 1-2 passaggi di erpice o altro.

In alternativa alla pratica tradizionale c'è la possibilità di optare per la lavorazione a due strati, passaggio con ara-ripuntatore, e ripassi con frangizolle o erpici, oppure preferire la lavorazione minima che prevede un solo passaggio (più uno eventuale) con erpice a dischi o con fresa a circa 20-25 cm, oppure optare per la semina su sodo che non prevede alcuna lavorazione.

Infine, durante le fasi iniziali della levata della coltura è consigliabile eseguire due interventi di sarchiatura, di cui il secondo può essere sostituito da una rincalzatura oppure evitato a seconda delle condizioni climatiche, dello stadio vegetativo del sorgo e dell'incidenza delle infestanti.

In ogni caso è conveniente abbinare agli interventi di sarchiatura la concimazione di copertura.

**1. Negli appezzamenti con pendenza media superiore al 30%:** sono ammesse esclusivamente la minima lavorazione, la semina su sodo e, tra i metodi convenzionali di lavorazione preparatori propriamente detti, la ripuntatura\* (fino ad un massimo di 30 cm di profondità);

**2. Negli appezzamenti con pendenza media compresa tra il 10% e il 30%:** oltre alle tecniche sopra descritte sono consentite lavorazioni ad una profondità massima di 30 cm che non affinino troppo il terreno, ad eccezione della ripuntatura per la quale è ammessa una profondità massima di 50 cm; è obbligatoria la realizzazione di solchi acquai temporanei al massimo ogni 60 metri o prevedere, in situazioni geo-pedologiche particolari e di frammentazione fondiaria, idonei sistemi alternativi di protezione del suolo dall'erosione;

**3. Negli appezzamenti con pendenza media < 10%:** nessun vincolo.

## FERTILIZZAZIONE

L'azienda deve disporre di un piano di concimazione nel quale sono definiti i quantitativi massimi dei macro-elementi nutritivi distribuibili annualmente per la coltura.

I quantitativi di macroelementi da apportare devono essere calcolati adottando il metodo del bilancio, sulla base delle analisi chimico fisiche del terreno, secondo quanto indicato nella “Guida alla concimazione” della Campania vigente.

Le dosi di azoto, quando superano i 100 kg/ha, devono essere frazionate ad eccezione dei concimi a lenta cessione di azoto.

Nelle zone vulnerabili ai nitrati è obbligatorio il rispetto dei quantitativi massimi annui di azoto distribuibili secondo quanto stabilito dal vigente “Programma d’azione della Campania” in applicazione della Direttiva 91/676/ CEE (Direttiva nitrati). Ai sensi della DGR 500 del 30.08.2023, pubblicata sul BURC n. numero 64 del 08/09/2023, a partire dalla suddetta data di pubblicazione, per le aziende ricadenti in zona vulnerabile all’inquinamento da nitrati di origine agricola, per la predisposizione del piano di concimazione aziendale è necessario effettuare l’analisi del contenuto di nitrati delle acque irrigue. Non è richiesta l’esecuzione di tale analisi per le colture non irrigate

L’apporto di elementi nutritivi può essere eseguito con fertilizzanti organici (letame, liquami, etc.) e/o con fertilizzanti chimici.

Il sorgo, come molte altre colture da rinnovo, ha anche ottime capacità di utilizzare ammendanti organici e, in particolare, letame, che va interrato con le lavorazioni principali, traendone notevoli vantaggi.

A proposito della concimazione azotata, è da sottolineare l’importanza di frazionare la concimazione azotata, specialmente in terreni molto sciolti ed in caso di elevata piovosità.

## IRRIGAZIONE

L’irrigazione ha l’obiettivo di soddisfare il fabbisogno idrico della coltura evitando di superare la capacità di campo, allo scopo di contenere lo spreco di acqua, la lisciviazione dei nutrienti e lo sviluppo di avversità. Ciò è possibile determinando i volumi di irrigazione sulla base di un bilancio idrico che tenga conto delle differenti fasi fenologiche, delle tipologie di suolo e delle condizioni climatiche dell’ambiente di coltivazione.

Il bilancio idrico può essere ottenuto:

1) attraverso l’adesione a servizi telematici di consulenza all’irrigazione (come, ad esempio, al piano regionale di consulenza all’irrigazione, o servizi complementari), applicando i consigli irrigui (volumi irrigui) inviati in modo automatico e personalizzato all’azienda.

2) attrezzandosi con un termometro a minima e da massima e con un pluviometro per la registrazione giornaliera, o con una capannina meteorologica, oppure servendosi di dati forniti da servizi meteo ufficiali in modo da applicare la metodologia per valutare i fabbisogni irrigui della coltura (come riportato nel paragrafo “Metodologia per la valutazione dei fabbisogni irrigui”).

### Metodologia per la valutazione dei fabbisogni irrigui

La metodologia per valutare i fabbisogni irrigui si basa sul calcolo del prodotto fra l’evapotraspirazione di riferimento **ET<sub>o</sub>**, che dipende dalle condizioni climatiche, e dal **coefficiente culturale kc** (in tabella), che rappresenta una misura dello sviluppo vegetativo della coltura nelle diverse fasi fenologiche, al netto degli apporti di pioggia **P** (espressa in **m<sup>3</sup>/ha**, ovvero moltiplicando per 10 il dato di piovosità espresso in mm):

$$ET_o * kc - P$$

*Profondità radicale media e coefficienti culturali (kc) delle principali fasi fenologiche del sorgo*

Fase	kc	Profondità radicale (cm)
Fase iniziale della coltura (primi 50 giorni)	0,51	50
Fase terminale	1,49	80

L'intervento irriguo va effettuato quando la somma dei dati giornalieri di  $(E_{To} * kc - P)$  raggiunge il **Valore massimo di adacquamento ( $V_{max}$ )** espresso in  $m^3/ha$ :

$$\text{Somma giornaliera } (E_{To} * kc - P) = V_{max}$$

*Valori massimi di adacquamento in relazione al tipo di terreno:*

Tipo di terreno	$V_{max}$ ( $m^3/ha$ )	pari a millimetri
Terreno sabbioso	350	35
Terreno franco	450	45
Terreno argilloso	550	55

Le esigenze idriche del sorgo si attestano intorno ai 300-350 mm per l'intero ciclo, in terreni profondi e a buona capacità di ritenzione idrica possono bastare 120-150 mm nei mesi da giugno ad agosto per assicurare rese, se non altissime, quanto meno soddisfacenti dal punto di vista tecnico ed economico.

Nonostante le minime necessità idriche anche per il sorgo esiste un periodo critico durante il quale la pianta è particolarmente sensibile allo stress idrico ed è identificato con la fioritura. Altri momenti delicati sono la semina e l'ingrossamento del seme. Pertanto, le eventuali carenze devono essere compensate con l'irrigazione.

La coltivazione del sorgo nelle regioni meridionali richiede necessariamente il ricorso agli interventi irrigui, poiché la coltura presenta esigenze idriche inferiori a quelle del mais (circa il 25% in meno) (6-700 mm di acqua) che solo in minima parte sono soddisfatte dagli apporti naturali.

Il sorgo, inoltre, è in grado di utilizzare l'acqua presente nel terreno a valori di potenziale molto più bassi di quelli del mais e a bloccare lo sviluppo in condizioni di siccità riprendendo a vegetare regolarmente al ritorno della stessa.

Comunque, gli interventi irrigui devono essere gestiti in maniera razionale evitando inutili sprechi con costi aggiuntivi di natura non solo economica ma anche ambientale. A tal fine è fondamentale conoscere le reali esigenze della coltura e le proprietà fisiche del terreno che ne influenzano la capacità di trattenere l'acqua.

Vista la sua capacità a resistere alla siccità il sorgo è coltivabile anche in ambienti asciutti (minimo 100 – 150 mm di pioggia durante il ciclo) ma, ovviamente, esprime le sue migliori capacità produttive quando viene irrigato (1 – 4 irrigazioni a secondo dell'andamento stagionale e del terreno).

La possibilità di risparmiare acqua, oltre che con un tipo di irrigazione su base fenologica, può essere ottenuto con un'appropriata programmazione, ossia con l'eliminazione degli sprechi.

## DIFESA E DISERBO

È obbligatorio il rispetto delle “Norme tecniche per la difesa ed il diserbo integrato delle colture” della Regione Campania vigenti.

## RACCOLTA

Un parametro fondamentale per l'individuazione dell'epoca e delle modalità di raccolta è proprio la destinazione della coltura.

In particolare, per il sorgo da granella, la scelta dell'epoca di raccolta insieme alla modalità di raccolta, dipende dalle caratteristiche varietali. La raccolta viene fatta normalmente 10-15 giorni dopo la maturazione fisiologica, con un'umidità delle cariossidi prossima al 20-25%.

Negli ambienti caldi è consigliabile ritardare la raccolta fino al completo essiccamento della granella in campo (circa 20-25 giorni dopo la maturazione fisiologica).

L'essiccazione e la conservazione della granella di sorgo è la stessa di quella del mais considerando, però, che, essendo più piccola, è più facile da essiccare.

Per il sorgo da insilato (miscuglio di foglie, stocco e spiga), la raccolta viene fatta generalmente a maturazione cerosa anche se c'è la tendenza attuale a ritardare il momento della raccolta fino alla maturazione fisiologica. Per un buon insilaggio e per rendere il prodotto appetibile agli animali, occorre che la biomassa sia ridotta in pezzi di 1-2 cm (uso di falcia-trinciaforaggi).