PROGETTO FRUDUR-0

FILIERA
DEL GRANO DURO
A RESIDUO ZERO
DELLA MARTESANA

DISCIPLINARE DI PRODUZIONE

Progetto finanziato dal FEASR – Programma di Sviluppo Rurale 2014-2020
MISURA 16 – "COOPERAZIONE"
SOTTOMISURA 16.1 – "Sostegno per la costituzione e la gestione dei Gruppi Operativi del PEI in materia di produttività e sostenibilità dell'agricoltura"
OPERAZIONE 16.1.01 – "Gruppi Operativi PEI"

Fondo Europeo Agricolo per lo Sviluppo Rurale: l'Europa investe nelle zone rurali

PREMESSA

Il presente Disciplinare di produzione ha l'obiettivo di definire un protocollo colturale volto alla produzione di frumento duro nell'areale cerealicolo della Martesana a "residuo zero" [1].

COME IMPIEGARE IL DISCIPLINARE

Il Disciplinare fornisce elementi utili per l'applicazione ragionate delle diverse agrotecniche, al fine di ottenere elevate produzioni di frumento duro, senza residui di prodotti fitosanitari, caratterizzate da eccellente qualità organolettica e sanitaria oltre che da ridotto impatto ambientale.

Il disciplinare comprende pratiche e misure vincolanti o raccomandate e si articola nelle seguenti 8 parti:

1. Avvicendamento colturale
2. Scelta varietale
3. Lavorazioni del terreno
4. Epoca e densità di semina
5. Fertilizzazione
6. Difesa fitosanitaria
7. Raccolta
8. Post raccolta

[1] Con residuo zero si intende far riferimento ad una eventuale presenza di residui di sostanze attive di prodotti fitosanitari a un livello inferiore a 0,01 mg/kg, come stabilito per i prodotti da agricoltura biologica

1. AVVICENDAMENTO COLTURALE

In accordo con la condizionalità rafforzata (BCAA7) **è vincolante la rotazione colturale biennale o comunque la successione con almeno altri cereali vernini (orzo, segale, avena, triticale)**. Tuttavia, al fine di ridurre il potenziale inoculo fungino, è raccomandata una rotazione che prediliga avvicendamenti con colture prative o erbai di leguminose o colture che lasciano ridotti residui quali colza, girasole, soia, pisello proteico. **È vincolante l'aratura dei residui del mais da granella** in precessione al grano duro da granella, per limitare il rischio di patologie fungine ed elevati livelli di sviluppo di micotossine (DON) nella granella del frumento in successione. Si raccomanda di non effettuare l'alternanza frumento/orzo per oltre due anni consecutivi in caso di lavorazioni del terreno che non prevedano l'aratura.

2. SCELTA VARIETALE

La scelta varietale va effettuata in funzione dell'ambiente pedo-climatico, della fertilità del suolo e degli obiettivi produttivi attesi selezionando varietà adatte all'ambiente e con alto profilo qualitativo. Vista l'elevata sensibilità del frumento duro alle malattie fungine **è vincolante la scelta di varietà tolleranti la fusariosi della spiga**, al fine di ridurre al minimo il rischio di problematiche di tipo sanitario.
Le varietà consigliate sono riportate nell'*Allegato 1*, indicando per ognuna di esse le principali caratteristiche e alcune note per la coltivazione.

3. LAVORAZIONI DEL TERRENO

In relazione alla sensibilità del grano duro al freddo e al ristagno si raccomanda la sistemazione dell'appezzamento per favorire l'eliminazione del ristagno idrico mediante opportuni interventi di lavorazione, livellamento e mantenimento dei fossi, o con la predisposizione dopo la semina di opportuni solchi di scolo.
È possibile adottare lavorazioni del terreno che prevedano o meno l'aratura senza che vi siano variazioni troppo significative sulle produzioni. In funzione dell'impostazione aziendale è possibile effettuare pertanto le seguenti lavorazioni:

- aratura e successive operazioni di affinamento del letto di semina;
- minima lavorazione.

Come ricordato sopra **l'aratura è vincolante in successione al mais da granella** e raccomandata in successione a frumento e altri cereali vernini poiché, in presenza di elevate quantità di inoculo, risulta necessario un buon interramento dei residui colturali per ridurre il rischio di un'elevata contaminazione da micotossine (Deossinivalenolo - DON), e garantire pertanto un positivo effetto sulla qualità sanitaria e tecnologica della granella. Per gli stessi motivi, **è vincolante il divieto della semina su sodo dopo mais da granella** che, oltre ad influenzare negativamente la qualità della granella, tende a deprimerne le produzioni e la sanità della granella.

4. EPOCA E DENSITA' DI SEMINA

È vincolante l'impiego di semente certificata ed è raccomandato il controllo della germinabilità di ogni lotto prima della semina.
L'epoca di semina varia in funzione dell'andamento meteorologico, delle condizioni del suolo e delle caratteristiche della varietà seminata. Il grano duro presenta una superiore sensibilità al freddo nelle fasi inziali del ciclo e una minore capacità di accestimento e quindi di recupero dello sviluppo. In linea generale nell'areale interessato si raccomanda un'epoca di semina compresa tra la seconda decade di ottobre e la prima di novembre. **È vincolante il divieto della semina dopo la seconda decade di novembre** per non esporre la coltura a danni da gelo e limitare le produzioni.
La densità di semina deve tener conto dell'epoca di semina, della fertilità del terreno e dell'attitudine della varietà all'accestimento. Orientativamente, si raccomanda un investimento di 350-400 semi germinabili per m2, pari a circa 200-250 kg/ha di semente.
Nel caso di semine tardive a novembre è raccomandata una più elevata dose di semente in modo tale da ridurre il rischio di una ridotta germinazione, con conseguenti ripercussioni sull'investimento ottimale.

Inoltre, in caso di semine su terreni freddi è opportuno prevedere la distribuzione di azoto in forma nitrico-ammoniacale alla semina, al fine di permettere al frumento di raggiungere uno stadio di sviluppo sufficientemente avanzato (2-3 foglie) per resistere ai rigori dell'inverno.
Le semine anticipate nella prima metà di ottobre sono invece da evitare in quanto le piante, rischiando di trovarsi ad uno stadio di sviluppo troppo avanzato all'ingresso della stagione invernale, potrebbero riportare maggiori danni da freddo. In annate particolarmente miti, le semine precoci potrebbero anche favorire attacchi parassitari ed un eccessivo sviluppo della flora infestante.
È vincolante l'impiego della concia fungicida in ogni condizione colturale per ridurre il rischio di infezioni attribuibili al complesso del mal del piede.

5. FERTILIZZAZIONE

La quantità di elementi fertilizzanti dev'essere determinata tenendo conto delle dotazioni del terreno, pertanto è raccomandata l'analisi del suolo periodica, da effettuarsi ogni 4 - 5 anni, della precessione colturale, dell'interramento o meno dei residui vegetali e degli asporti medi della coltura in funzione del potenziale produttivo atteso; altri parametri da considerare sono l'andamento meteorologico dell'annata e l'eventuale apporto di effluenti di origine zootecnica o di digestato.

Fosforo (P) e potassio (K)
Per effettuare una corretta concimazione del fosforo e del potassio è fondamentale conoscerne la dotazione del terreno che ospiterà la coltivazione mediante l'analisi del suolo.

Fosforo (P): la distribuzione di tale elemento, se necessario, è da eseguirsi al momento della preparazione del letto di semina. In generale, è raccomandato un piano di concimazione sulla base delle analisi del suolo, considerando che la dotazione di P (fosforo assimilabile metodo Olsen) è:

- elevata se P > 15 mg/kg (ppm) - non è necessaria la concimazione con questo elemento;
- media se P tra 10 e 14 ppm - è necessaria la concimazione solo in suoli freddi o con pH elevato;
- carente se K < 10 ppm - è sempre necessaria la concimazione con questo elemento.

In caso di carenza, suoli freddi o pH elevato, o non avendo a disposizione analisi del suolo recenti, è raccomandata la distribuzione di circa 50 kg/ha di unità di P2O5.

Potassio (K) : generalmente presente in quantità sufficiente nei terreni caratterizzati da una tessitura fine, è invece spesso meno presente in quelli sciolti non soggetti a fertilizzazione organica.

Qualora le analisi ne riscontrassero una carenza, la distribuzione va normalmente eseguita durante la preparazione del letto di semina. È raccomandato un piano di concimazione sulla base delle analisi del suolo, considerando che la dotazione di K (potassio scambiabile) è:

- elevata se K > 100 mg/kg (ppm) - non è necessaria la concimazione con questo elemento;
- media se K tra 50 e 100 ppm - è necessaria la concimazione solo in suoli freddi o con pH elevato;
- carente se K < 50 ppm - è sempre necessaria la concimazione con questo elemento.

In caso di carenza, suoli freddi o con pH elevato, o non avendo a disposizione analisi del suolo recenti, è raccomandata la distribuzione di circa 60 kg/ha di unità di K2O.
La concimazione di fondo va effettuata prima o contemporaneamente alla semina, avendo cura di interrare bene i concimi appena distribuiti. Analisi del terreno aggiornate permettono di effettuare piani di concimazione più mirati.

Azoto (N)

Al fine di ottimizzarne l'efficienza d'uso, l'apporto di azoto dovrà essere fornito alla coltura in maniera frazionata, in base alle esigenze della stessa durante le diverse fasi di sviluppo. Sarà inoltre necessario tener conto delle modalità di rilascio dell'azoto in funzione del tipo di concime utilizzato (forma di azoto).
Facendo riferimento ad una produzione attesa di 6 t/ha ed un asporto di 3.1 kg/100 kg di granella le esigenze sono di circa 186 kg di N/ha di azoto totale per il ciclo [2]; pertanto, in relazione alla tipo di concime e alla forma di azoto, si raccomanda l'adozione di uno dei seguenti protocolli di concimazione:

Protocollo 1:

Stadio fenologico	N (kg/ha)	Tipologia di concime
Accestimento	60	Nitrato ammonico
Inizio levata	90	Nitrato ammonico
Botticella	40	Urea

Protocollo 2:

Stadio fenologico	N (kg/ha)	Tipologia di concime
Accestimento	120	Concime a lento rilascio
Botticella	40	Urea

[2] 60 q/ha x 3.1 kg/100 kg di N come asporto unitario

Protocollo 3:

Stadio fenologico	N (kg/ha)	Tipologia di concime
Accestimento	100	Concime a lento rilascio
Botticella	30	Urea
Inizio fioritura	6	Concime liquido azotato (fogliare)

Concimazione all'accestimento

Da effettuarsi indicativamente verso l'ultima decade di febbraio, durante la fase fenologica di accestimento. In questa fase è bene modulare l'apporto azotato in funzione della vigoria della coltura, dell'andamento climatico invernale e di eventuali apporti di sostanza organica alla semina. In caso di inverni particolarmente rigidi, questa concimazione risulta di fondamentale importanza al fine di garantire un'adeguata densità colturale. In caso di colture con sviluppo vegetativo stentato si raccomanda l'impiego di nitrato ammonico nella prima applicazione in fase di accestimento.

Concimazione in levata

Da effettuarsi alla fase fenologica di inizio levata (comparsa del primo nodo), indicativamente tra fine marzo e i primi di aprile.

Cosi come per la concimazione di accestimento, anche in questo caso è necessario tenere in considerazione la vigoria della coltura, l'andamento climatico ed eventuali apporti di sostanza organica somministrati alla semina. L'impiego di strumenti di rilevamento degli indici vegetazionali basati su rilievi con N tester (SPAD), NDVI o NDRE mediante telerilevamento o misurazioni prossimali permette di determinare in modo più preciso la dose da applicare.

Concimazione in botticella

Da effettuarsi durante la fase di botticella – foglia a bandiera, tra fine aprile e i primi di maggio. Prestare attenzione all'eventuale dilavamento degli elementi nutritivi a seguito di eventi piovosi particolarmente intensi o in caso di previsioni produttive molto elevate, in tal caso potrebbe risultare necessario aumentare gli apporti azotati.

6. DIFESA FITOSANITARIA

La difesa fitosanitaria della coltura prevede il controllo delle popolazioni di erbe infestanti, parassiti fungini e insetti fitofagi.
Un attento approccio nell'utilizzo dei prodotti fitosanitari è di fondamentale importanza per un disciplinare di produzione che pone l'attenzione ad incrementare la sostenibilità ambientale della coltura ed eliminare la presenza di residui nei prodotti destinati al consumo umano. In accordo con l'applicazione di tali principi, l'obiettivo generale è rivolto ad un'applicazione dei trattamenti fitosanitari più ragionata e sostenibile, attraverso tre azioni principali:

- la riduzione del quantitativo totale dei prodotti fitosanitari impiegati;
- la riduzione del numero di interventi;
- l'impiego di sostanze attive selezionate e considerate a basso rischio di persistenza e presenza di residui nella granella e nei prodotti finiti (reg. CE 1107/2009).

Lotta alle malerbe

Lo sviluppo della vegetazione spontanea può provocare importanti effetti negativi sulla resa e sulla qualità delle produzioni del frumento duro. I programmi di gestione sostenibile della vegetazione spontanea di questa coltura dovrebbero basarsi su una ragionata combinazione di mezzi indiretti e diretti di tipo agronomico, meccanico e chimico. Pratiche quali la rotazione colturale e la lavorazione del terreno possono avere un elevato impatto indiretto sullo sviluppo delle infestanti. Le arature realizzate a 15-20 cm di profondità determinano l'interramento dei semi delle infestanti presenti sul terreno, limitando significativamente la

germinazione di quelli più piccoli, in grado di emergere solo dagli strati più superficiali. Al contrario, le lavorazioni ridotte, favorendo le emergenze, migliorano l'efficacia della falsa semina.
La gestione delle malerbe può essere realizzata in modo diretto ricorrendo ad operazioni di strigliatura o ad interventi chimici. La strigliatura fornisce in genere risultati soddisfacenti con ridotte infestazioni e soltanto in presenza di specie a foglia larga, nelle prime fasi di sviluppo.
Il diserbo chimico può essere effettuato, in pre-emergenza con prodotti ad azione residuale o in post-emergenza della coltura, con sostanze attive comunemente meno persistenti. Per tale ragione, si raccomanda il ricorso al diserbo di post-emergenza per evitare di incorrere in rischi di contaminazione ambientale e di presenza di residui nella granella. Va, inoltre, osservato che, per garantire un controllo completo della flora infestante, il diserbo di pre-emergenza richiede, spesso, l'integrazione con un successivo intervento di post-emergenza, per completare il controllo delle malerbe insensibili ai prodotti utilizzati o emerse tardivamente. Negli ordinari indirizzi colturali i diserbanti di pre-emergenza sono raccomandati nel caso di gestione della vegetazione resistente e di sostituzione, selezionata comunemente dall'uso ripetuto e non appropriato di erbicidi di post-emergenza, caratterizzati da comuni meccanismi di azione.
Al fine di adottare la migliore strategia di diserbo risulta molto importante conoscere le specie di infestanti presenti e scegliere sulla base di queste i diserbanti più idonei, evitando di ricorrere nel tempo a prodotti dotati dello stesso meccanismo di azione. Fondamentale è anche la scelta del l'epoca di intervento oltre a quella della dose di impiego. Va, in ogni caso, preferibilmente evitata l'applicazione del diserbo in caso di basse temperature o ritorni di freddo.

Le strategie operative di seguito riportate consentono di contenere comunemente, in maniera soddisfacente, lo sviluppo delle malerbe, senza evidenziare la presenza nella granella raccolta di alcun residuo delle sostanze utilizzate.

Strategia 1:

Epoca	Principio attivo	Prodotto commerciale	Dosaggio	Periodo
Post-emergenza	Pinoxaden 60g/l	Axial Pronto 60	0,75 l/ha	Da inizio accestimento a fine levata
	Florasulam 5g/l + Haluxifen-metile 6,3g/l	Zypar	0,75 - 1 l/ha	

Strategia 2:

Epoca	Principio attivo	Prodotto commerciale	Dosaggio	Periodo
Post-emergenza	Florasulam 5g/l + Haluxifen-metile 6,3g/l	Zypar	0,75 - 1 l/ha	Da inizio accestimento a fine levata
Seguito da un intervento meccanico (strigliatura)				

Per ottimizzare l'azione di questi prodotti si raccomanda:

- alternare negli anni le diverse strategie di diserbo;
- impiegare volumi di acqua compresi tra 300 e 400 L/ha a seconda dello sviluppo della vegetazione;
- intervenire su colture in buono stato vegetativo;
- agire, compatibilmente con le condizioni climatiche e colturali, preferibilmente ai primi stadi di sviluppo delle infestanti;
- attenersi scupolosamente alle condizioni di impiego e ai dosaggi riportati in etichetta;
- intervenire nelle ore più calde della giornata, evitando possibilmente gli interventi nelle ore serali. In ogni caso trattare con temperature superiori a 5 - 10°C nei giorni precedenti e successivi al diserbo. Nel caso dell'impiego dei prodotti ad azione ormonica le temperature dovrebbero risultare comprese tra 15 e 20°C.

In termini generali, i risultati migliori si ottengono in presenza di una buona umidità del terreno, con le infestanti in fase di crescita attiva, le foglie asciutte e in assenza di precipitazioni a ridosso dei trattamenti.

Lotta alle malattie fungine

Nel frumento gli attacchi fungini della parte aerea devono essere valutati con attenzione in quanto compromettono non solo le rese ma anche la qualità tecnologica e sanitaria della granella prodotta. Gli interventi riguardano sia la difesa della plantula dal complesso del mal del piede, sia della foglia dalla septoriosi e dalle ruggini, sia quella della spiga dalla fusariosi.

La difesa dal mal del piede vede **vincolante l'impiego di semente certificata e conciata** con fungicidi.

La difesa della foglia è raccomandata alla comparsa dei primi sintomi sulle foglie basali; mentre la difesa della spiga, con il trattamento allo stadio di spigatura - inizio fioritura risulta fondamentale sia per salvaguardare la sanità delle produzioni, contenendo i livelli di micotossine al di sotto dei limiti di legge, che la resa stessa, attraverso la protezione della foglia a bandiera, con conseguenti benefici sull'efficienza fotosintetica della pianta.

In generale, il periodo di applicazione e la tipologia di trattamento dipendono molto dalle condizioni ambientali (temperature e precipitazioni) e dallo stato sanitario della coltura. In assenza di sintomi specifici e con condizioni climatiche favorevoli è raccomandato il primo trattamento nella seconda parte della levata (3 nodi visibili) alla emissione della foglia a bandiera, approssimativamente da aprile in avanti, al fine di prevenire possibili attacchi tardivi da parte di septoria e ruggini. In presenza di attacchi precoci, invece, è raccomandato trattare con un'incidenza di foglie con sintomi del 10%.

Successivamente, in fase di spigatura - inizio fioritura, approssimativamente verso la metà di maggio, **è vincolante il trattamento fungicida di difesa della spiga** al fine di prevenire gli attacchi di fusarium.

Risulta importante prestare attenzione alle condizioni metereologiche, in quanto interventi non tempestivi potrebbero non garantire un sufficiente livello di protezione. In ogni circostanza è vincolante una sola applicazione per la difesa della foglia ed una sola applicazione per la difesa della spiga. Per la difesa della spiga **è vincolante l'applicazione di una miscela di triazoli entro la metà della fioritura**.
Per la difesa del frumento è possibile adottare una delle seguenti strategie:

Strategia 1:

Stadio fenologico	Classe fungicida	Prodotto commerciale
Levata	SDHI + Triazolo	Possibilità di scelta tra diversi prodotti: 1 solo trattamento consentito
Fine spigatura - inizio fioritura	Miscela di triazoli	Possibilità di scelta tra diversi prodotti: 1 solo trattamento consentito. Trattare non oltre la fioritura

Strategia 2:

Stadio fenologico	Principio attivo	Prodotto commerciale
Seme (concia)	Fluxapiroxad	Systiva
Botticella	Pithium oligandrum	Polyversum
Spigatura		
Fine spigatura – inizio fioritura	Miscela di triazoli	Possibilità di scelta tra diversi prodotti: 1 solo trattamento consentito. Trattare non oltre la fioritura

Strategia 3:

Stadio fenologico	Principio attivo	Prodotto commerciale
Seme (concia)	Fluxapiroxad	Systiva
Fine levata	Poltiglia bordolese (20%) + Zolfo (56%) 8 kg/ha	Poltiglia 20 WG + Tiolene King + Tiolene
Botticella		
Fine spigatura - inizio fioritura	Miscela di triazoli	Possibilità di scelta tra diversi prodotti: 1 solo trattamento consentito. Trattare non oltre la fioritura

In condizioni pedo-climatiche favorevoli alle malattie fungine è raccomandata l'adozione della strategia 1.

È vincolante alla spigatura il divieto di applicare fungicidi della famiglia delle strobilurine e dei SDHI, perché favoriscono la diffusione dei fusarium.

Per ottimizzare l'azione dei fungicidi di applicazione fogliare e sula spiga si raccomanda:

- Impiegare volumi di acqua compresi tra 300 e 400 L/ha con ugelli a ventaglio;
- Attenersi scupolosamente alle condizioni di impiego e ai dosaggi riportati in etichetta;
- Intervenire con un intervallo di almeno a 12 ore da eventi piovosi.

Trattamento insetticida

Nel caso sia superata la soglia di danno, indicativamente verso metà maggio, in fase di fine spigatura - inizio fioritura, è possibile intervenire con un trattamento insetticida in abbinamento a quello fungicida per il controllo di lema e afidi. L'importanza del trattamento è legata al contenimento dei fitofagi che, se presenti, possono determinare importanti cali produttivi e qualitativi. **È vincolante il controllo della cimice** in caso di superamento della soglia di danno:

Insetto	Soglia di danno
Afidi	80% culmi con presenza
Lema	15 individui/culmo
Cimice	5 individui/m^2
Elateridi	3 individui/trappola

7. RACCOLTA

La raccolta della granella deve essere eseguita a piena maturazione ed **è vincolante un tenore di umidità inferiore al 13%**, limite massimo per la conservazione. Si raccomanda di non posticipare la raccolta una volta che il frumento ha raggiunto la maturità, in quanto l'andamento stagionale e le malattie fungine secondarie possono portare ad un significativo peggioramento degli aspetti qualitativi della granella.

8. POST RACCOLTA

Segregazione e formazione dei lotti
È necessario garantire la segregazione delle produzioni ottenute seguendo il presente Disciplinare, in fase di raccolta, trasporto e di gestione nell'impianto di stoccaggio. Pertanto **è vincolante l'impiego di un sistema di tracciabilità avanzata dei lotti** ed è raccomandata la certificazione del processo secondo una procedura "Identity preserved".
Il grano di filiera dovrà essere conferito in modo esclusivo e distinto al centro di stoccaggio aderente al disciplinare. Sarà cura del centro di stoccaggio creare partite provenienti da diversi conferimenti conformi per determinati parametri (varietà, peso specifico, percentuale di proteina, livelli di contaminazione), per poter permettere agli operatori a valle del processo di lavorare materie prime con caratteristiche omogenee. **È vincolante la predisposizione di un piano di campionamento**: il centro di stoccaggio dovrà prevedere campionamenti per singolo conferimento, in modo da poter creare campioni coacervi ponderati rappresentativi dei diversi lotti stoccati (es per silo) delle singole varietà ed, eventualmente, dei singoli agricoltori.

Gestione della conservazione
È consentito il trattamento disinfestante con s.a. appartenenti alla famiglia dei piretroidi o prodotti registrati per l'agricoltura biologica solo dei sili vuoti. **È vincolante il divieto di impiego di insetticidi durante lo stoccaggio della granella**, fatto salvo per i formulati insetticidi autorizzati per l'agricoltura biologica, mentre è raccomandato l'uso di mezzi alternativi quali l'atmosfera controllata, la movimentazione e la ventilazione.
È raccomandata l'attenta pulizia dei sili e dei mezzi (pale meccaniche, camion, etc.) mediante interventi esclusivamente fisici (aspirazione, spazzolatura ecc.) mentre **è vincolante il divieto di impiego di solventi e detergenti.**

ALLEGATO 1

Scelta Varietale

Le varietà di frumento duro da impiegare debbono esser qualificate come indicate per l'areale Nord Italia.

Varietà	Responsabile commercializzazione	Ciclo
Amarcord	PSB	Tardivo
Antalis	Semia	Medio
Augusto	S.I.S.	Tardivo
Federico II	Santacroce Giovanni / Genetic services	Precoce
LG Fructis	Limagrain Italia	Medio - Precoce
Marco Aurelio	S.I.S.	Medio
Monastir	Semetica	Medio
Odisseo	Adaglio - Tecnoseed	Medio - Precoce
Platone	Apsov / Co.Na.Se.	Medio - Tardivo
SY Alfiere	PSB	Medio - Tardivo