

	Tipo documento	PROCEDURA OPERATIVA STANDARD	Sigla: POS-ISP-MAIS
	Titolo	Controllo in campo ai fini della certificazione di Mais	Revisione: 00 Data: luglio 2023 Pagina 1 di 19

Centro di ricerca difesa e certificazione



Attenzione: in caso di stampa la validità del documento è limitata alla data di stampa

Rev.	Data	Redatto	Verificato	Approvato
00	Luglio 2023	Gruppo di lavoro Prot. n. 0016785 del 24/02/2021	Responsabili Sede CREA DC	Direttore CREA DC

Coordinatore scientifico Area Sementi
CREA-DC



Data 10/07/2023

Direttore CREA-DC



Data 10/07/2023

	Tipo documento	PROCEDURA OPERATIVA STANDARD	Sigla: POS-ISP-MAIS
	Titolo	Controllo in campo ai fini della certificazione di Mais	Revisione: 00
			Data: luglio 2023
			Pagina 2 di 19

REDAZIONE: il presente documento è stato predisposto nell'ambito del Gruppo di lavoro istituito con protocollo n. 0016785 del 24/02/2021

Coordinamento e revisione: Giorgia Spataro

Redazione: Patrizia Titone (relatore), Giovanni Carbone, Marco Venali
Giuseppe Diliberto

SCOPO: descrizione delle modalità di esecuzione dei controlli in campo su mais moltiplicatrice ai fini della certificazione delle sementi.

APPLICAZIONE: attività di certificazione delle sementi realizzate dai controllori ufficiali del Centro di Ricerca CREA Difesa e Certificazione (CREA-DC) e dai controllori operanti sotto sorveglianza ufficiale.

RIFERIMENTI:

- Decreto legislativo 2 febbraio 2021, n. 20, Norme per la produzione a scopo di commercializzazione e la commercializzazione di prodotti sementieri in attuazione dell'articolo 11 della legge 4 ottobre 2019, n. 117, per l'adeguamento della normativa nazionale alle disposizioni del regolamento (UE) 2016/2031 e del regolamento (UE) 2017/625.
- Direttiva 66/402/CEE del Consiglio, del 14 giugno 1966, relativa alla commercializzazione delle sementi di cereali
- Direttiva 2002/53/CE del Consiglio, del 13 giugno 2002, relativa al catalogo comune delle varietà delle specie di piante agricole
- OECD (2023). OECD Schemes for the Varietal Certification or the Control of Seed Moving in International Trade
- OECD (2019) OECD Seed Schemes – Guidelines for control plot test and field inspection of seed crops
- Disposizioni tecniche applicative relative ai controlli ed alla certificazione ufficiale delle sementi di mais approvate dal Ministero dell'agricoltura e foreste il 23 marzo 1973
- CPVO-TP/002/3 Date: 11/03/2010
- CREA – Procedura Operativa Standard: Controllo sotto sorveglianza ufficiale: disposizioni applicative-rev. 4. nov.21
- CREA – Procedura Operativa Standard: Controllo in campo ai fini della certificazione delle sementi – Parte Generale (prot. CREA n. 0052258 del 01/06/2023)

RESPONSABILITÀ: i tecnici autorizzati per le diverse componenti sono responsabili delle attività che svolgono ai fini della certificazione ufficiale o sotto sorveglianza ufficiale; CREA-DC è responsabile delle attività svolte ai fini della certificazione ufficiale.

	Tipo documento	PROCEDURA OPERATIVA STANDARD	Sigla: POS-ISP-MAIS
	Titolo	Controllo in campo ai fini della certificazione di Mais	Revisione: 00
			Data: luglio 2023
			Pagina 3 di 19

PROCEDURA

Mais (<i>Zea mays</i> L.)	4
1. Epoca e numero delle visite	4
2. Accertamenti preliminari	4
3. Accertamenti sulle coltivazioni	5
4. Epurazione	18
5. Raccolta e conservazione	18

	Tipo documento	PROCEDURA OPERATIVA STANDARD	Sigla: POS-ISP-MAIS
	Titolo	Controllo in campo ai fini della certificazione di Mais	Revisione: 00
			Data: luglio 2023
			Pagina 4 di 19

Mais (*Zea mays* L.)

1. Epoca e numero delle visite

Valgono le indicazioni generali riportate nel paragrafo 5 della *Procedura Operativa Standard: Controllo in campo ai fini della certificazione delle sementi – Parte Generale* ([POS-ISP-GEN](#)).

L'epoca idonea per l'esecuzione delle visite è la fioritura, mentre il numero minimo di ispezioni è:

- a) varietà ad impollinazione libera: 1;
- b) linee inbred o ibridi: 3

Nelle linee inbred e negli ibridi nel corso della prima ispezione andrà verificato l'isolamento, il rapporto di semina, l'origine del seme, i precedenti colturali (se la coltura precedente è costituita da mais, deve essere verificato che il campo sia sufficientemente esente da piante spontanee originate da colture precedenti), ove possibile l'identità e la purezza varietale e il momento più opportuno per i successivi sopralluoghi.

I successivi sopralluoghi saranno effettuati allo scopo di valutare l'identità, la purezza varietale, la corretta emasculazione nelle linee maschio-fertili, la presenza di fertili nelle linee maschio-sterili e la stima della produzione.

2. Accertamenti preliminari

a) *Verifica della superficie*

Valgono le indicazioni generali riportate nel paragrafo 5 della [POS-ISP-GEN](#).

b) *Precedenti colturali*

I precedenti colturali del campo non devono essere incompatibili con la produzione di sementi della varietà coltivata ed il campo deve essere sufficientemente esente da piante spontanee originate da colture precedenti.

Se la coltura precedente è costituita da *Zea mays* L., va effettuata almeno una specifica ispezione in loco per verificare che la coltura sia sufficientemente esente da piante spontanee originate dalla coltura precedente.

c) *Origine del seme impiegato*

L'origine del seme impiegato è accertata mediante la consegna al tecnico dei cartellini ufficiali di certificazione utilizzati per la moltiplicazione e la verifica documentale, secondo quanto stabilito dalla circolare ministeriale sulle visite in campo emanata annualmente. Ulteriori dettagli, inoltre, sono riportati nel paragrafo 5 della [POS-ISP-GEN](#).

Nel caso di produzione di ibridi il tecnico verifica se il quantitativo impiegato di ciascuna linea parentale è congruente e proporzionale al rapporto di semina osservato in campo (Figura 1).

In mancanza dei cartellini ufficiali di certificazione o di idonea documentazione, la coltura non potrà essere destinata a produzione di seme.

	Tipo documento	PROCEDURA OPERATIVA STANDARD	Sigla: POS-ISP-MAIS
	Titolo	Controllo in campo ai fini della certificazione di Mais	Revisione: 00
			Data: luglio 2023
			Pagina 5 di 19



Figura 1: Veduta aerea di una di coltura di mais ibrido: esempio di rapporto di semina 6 file di portaseme e due file di impollinante
(Foto a cura di Marco Venali)

3. Accertamenti sulle coltivazioni

a) Stato generale della coltura

Valgono le indicazioni generali riportate nel paragrafo 5 della [POS-ISP-GEN](#).

b) Isolamento

La distanza minima di isolamento da rispettare è di 200 m. Nel caso di ibridi semplici gli appezzamenti devono essere circondati da almeno 2 file di impollinanti. Questa distanza può non essere osservata se esiste una protezione sufficiente contro qualsiasi impollinazione estranea indesiderabile, ad esempio:

- se si effettua la moltiplicazione per autofecondazione manuale, isolando fisicamente la spiga impollinata;
- qualora ci sia un appezzamento limitrofo certificato con stesso impollinante;

	Tipo documento	PROCEDURA OPERATIVA STANDARD	Sigla: POS-ISP-MAIS
	Titolo	Controllo in campo ai fini della certificazione di Mais	Revisione: 00
			Data: luglio 2023
			Pagina 6 di 19

- qualora ci sia un isolamento temporale di almeno 20 giorni tra la fine della fioritura dell'impollinante di altro appezzamento e la recettività delle sete del campo da certificare;
- solo per la produzione di seme certificato: la distanza di isolamento può essere ridotta mediante la semina di file di protezione marginale con lo stesso genitore maschile. Le file di protezione devono essere ispezionate. Queste file di protezione, per essere efficaci, debbono emettere polline contemporaneamente all'emissione delle file impollinanti del campo da seme. Si ritiene sufficiente **una fila d'impollinante di protezione ogni 10 metri di isolamento mancante**. Agli effetti della determinazione delle file marginali di protezione non devono essere computate le file di impollinanti comprese nel rapporto di semina. Le file marginali di protezione non dovranno distare dalle piante portaseme più di 10 metri e ogni distanza superiore sarà considerata divisoria ai fini dell'isolamento. La distanza dell'inquinante non dovrà essere comunque inferiore ai 70 metri. Non saranno considerate efficienti le file di protezione se troppo diradate, allettate o comunque non diffondenti polline in misura sufficiente.

Vengono inoltre considerati inquinanti le colture non soggette al controllo della certificazione anche se maschiosterili o con stessa linea impollinante.

La mancanza di isolamento può essere corretta con la completa distruzione del contaminante prima dell'emissione del polline.

c) *Identità e purezza varietale*

Identità: in caso di ibridi, conformità della linea o del componente ai caratteri distintivi previsti dalla scheda descrittiva ufficiale.

Principali caratteri previsti dalla scheda descrittiva, da osservare:

Foglia	angolo di apertura tra le foglie e il culmo
Pennacchio:	angolo tra l'asse centrale e le ramificazioni primarie
	
($< 5^\circ$) ($\pm 25^\circ$) ($\pm 50^\circ$) ($\pm 75^\circ$) ($> 90^\circ$) 1. Molto stretto 3. Stretto 5. Intermedio 7. Ampio 9. Molto ampio	

	Tipo documento	PROCEDURA OPERATIVA STANDARD	Sigla: POS-ISP-MAIS
	Titolo	Controllo in campo ai fini della certificazione di Mais	Revisione: 00 Data: luglio 2023 Pagina 7 di 19

Foglia:	portamento delle foglie (curvatura)
Pennacchio:	portamento delle ramificazioni primarie
 1. Assente o leggermente ricurvo  3. Leggermente ricurvo  5. Moderatamente ricurvo  7. Fortemente ricurvo  9. Molto fortemente ricurvo  	

	Tipo documento	PROCEDURA OPERATIVA STANDARD	Sigla: POS-ISP-MAIS
	Titolo	Controllo in campo ai fini della certificazione di Mais	Revisione: 00 Data: luglio 2023 Pagina 8 di 19

Pennacchio	epoca di fioritura (si definisce epoca di fioritura quando il 50% delle piante hanno antere visibili sulla parte centrale dell'asse principale)
	
Foto a cura di Marco Venali	

Pennacchio	colorazione antocianica delle glume
	

	Tipo documento	PROCEDURA OPERATIVA STANDARD	Sigla: POS-ISP-MAIS
	Titolo	Controllo in campo ai fini della certificazione di Mais	Revisione: 00
			Data: luglio 2023
			Pagina 9 di 19

Pennacchio	colorazione antocianica delle antere fresche della parte centrale dell'asse principale
	

Pennacchio	numero delle ramificazioni primarie
Spiga	epoca di comparsa delle sete

	Tipo documento	PROCEDURA OPERATIVA STANDARD	Sigla: POS-ISP-MAIS
	Titolo	Controllo in campo ai fini della certificazione di Mais	Revisione: 00
			Data: luglio 2023
			Pagina 10 di 19

Spiga	colorazione antocianica delle setole
	
Foto a cura di Marco Venali	

Culmo	pigmentazione antocianica delle radici avventizie
	

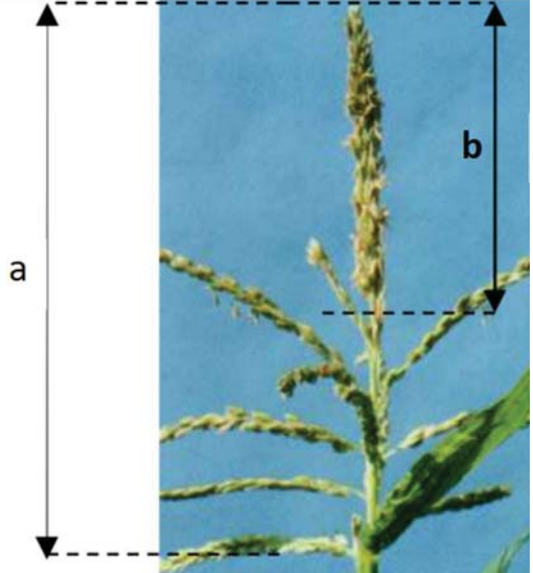
Pennacchio	densità delle spighe asse centrale
------------	------------------------------------

	Tipo documento	PROCEDURA OPERATIVA STANDARD	Sigla: POS-ISP-MAIS
	Titolo	Controllo in campo ai fini della certificazione di Mais	Revisione: 00
			Data: luglio 2023
			Pagina 11 di 19

Foglia	pigmentazione antocianica della guaina
--------	--

Culmo	pigmentazione antocianica degli internodi
-------	---

Pennacchio	lunghezza asse centrale e delle ramificazioni
------------	---



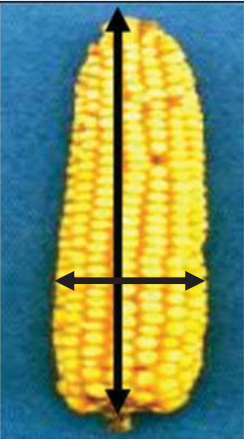
- Pennacchio lunghezza asse centrale ramificazioni basale-apice (a)
- Pennacchio: lunghezza asse centrale ramificazioni superiori-apice (b)

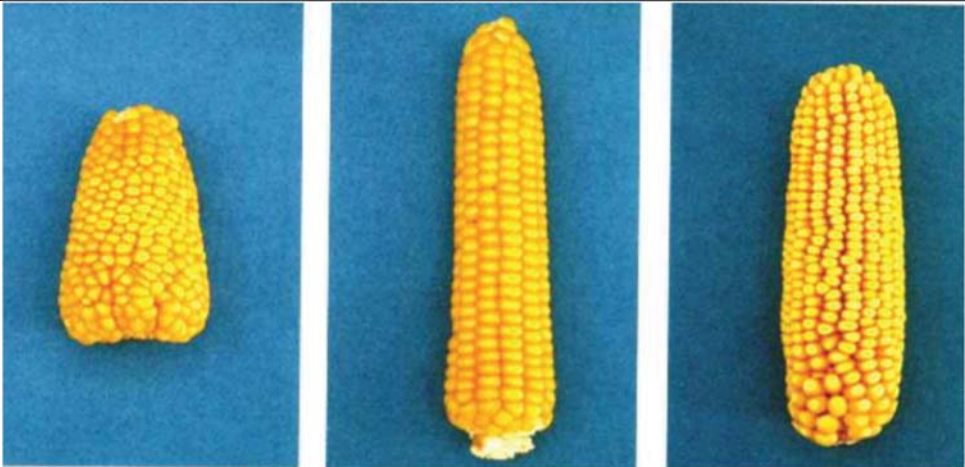
Pianta	altezza (pennacchio incluso) e altezza inserzione spiga
--------	---

Esempio di pianta non conforme per numerosi caratteri	
 Foto a cura di Marco Venali	- Foglia: angolo di apertura tra le foglie e il culmo - Foglia: portamento delle foglie - Spiga: colorazione antocianica delle setole - Pianta: altezza (pennacchio incluso) - Pianta: altezza inserzione spiga

	Tipo documento	PROCEDURA OPERATIVA STANDARD	Sigla: POS-ISP-MAIS
	Titolo	Controllo in campo ai fini della certificazione di Mais	Revisione: 00
			Data: luglio 2023
			Pagina 12 di 19

Foglia	lunghezza e larghezza del lembo
--------	---------------------------------

Spiga	lunghezza e diametro
	

Spiga	forma della spiga
	
1. Conica 2. Conico-Cilindrica 3. Cilindrica	

Spiga	numero dei ranghi
-------	-------------------

	Tipo documento	PROCEDURA OPERATIVA STANDARD	Sigla: POS-ISP-MAIS
	Titolo	Controllo in campo ai fini della certificazione di Mais	Revisione: 00
			Data: luglio 2023
			Pagina 13 di 19



Foto a cura di Marco Venali

L'approvazione della coltura è subordinata al rispetto delle seguenti condizioni minime. La percentuale in numero di piante che sono manifestamente riconoscibili come non conformi alla varietà, alla linea *inbred* o al componente non deve superare:

- per la produzione di sementi di base:
 - a. linea *inbred*: massimo 0,1% di impurità
 - b. ibrido semplice: massimo 0,1% di impurità in ciascun componente
 - c. varietà a libera impollinazione: massimo 0,5% di impurità
- per la produzione di sementi certificate:
 - a. componenti di varietà ibride:
 - linea *inbred*: massimo 0,2% di impurità
 - ibrido semplice: massimo 0,2% di impurità
 - varietà a libera impollinazione: 1,0% di impurità
 - b. varietà a libera impollinazione: massimo 1,0% di impurità

Per la produzione di sementi di varietà ibride devono essere rispettate anche le seguenti norme o condizioni:

	Tipo documento	PROCEDURA OPERATIVA STANDARD	Sigla: POS-ISP-MAIS
	Titolo	Controllo in campo ai fini della certificazione di Mais	Revisione: 00
			Data: luglio 2023
			Pagina 14 di 19

- a) le piante del componente maschile devono emettere una sufficiente quantità di polline quando le piante del componente femminile sono in fioritura;
- b) ove il caso lo richieda l'emasculazione deve essere effettuata.

d) Emasculazione

Nel caso di produzione di seme ottenuto in seguito ad incrocio (ibridi semplici, ibridi doppi ed ibridi a tre vie), le infiorescenze maschili della linea o dell'ibrido scelto come genitore femminile, devono essere rimosse prima che il polline venga rilasciato (Figura 2).



Figura 2: Emasculazione meccanica delle piante portaseme (foto a cura di Marco Venali).

Il campo di produzione di seme di mais non verrà ammesso alla certificazione se, allorché il 5% o più di piante della componente femminile presenta stigmi ricettivi, la percentuale di piante di questo componente che emettono polline supera:

- 1% all'atto di ciascuna ispezione ufficiale in campo,
- 2% per l'insieme delle ispezioni ufficiali in campo.

Le piante sono considerate come aventi emesso o emettenti polline qualora, su una lunghezza di 50 mm o più dell'asse principale o ramificazioni della infiorescenza maschile, le antere siano fuoriuscite dalle glume e abbiano emesso o emettono polline. Gli stigmi sono considerati ricettivi non appena le sete risultano evidenti.

Un campo di produzione di mais da seme non può essere scartato parzialmente a causa di una non corretta emasculazione: il campo dovrà essere idoneo o non idoneo per la totalità della sua estensione.

	Tipo documento	PROCEDURA OPERATIVA STANDARD	Sigla: POS-ISP-MAIS
	Titolo	Controllo in campo ai fini della certificazione di Mais	Revisione: 00
			Data: luglio 2023
			Pagina 15 di 19

e) Produzione di seme con utilizzo di genitore maschiosterile

L'operazione di emasculazione può essere evitata solo quando il genitore femminile presenta il carattere della maschiosterilità, l'utilizzo di quest'ultimo come portaseme, è ammesso soltanto quando c'è una equivalenza ufficialmente riconosciuta tra la linea maschiofertile e la stessa linea maschiosterile. A tal riguardo, la ditta deve aver chiesto al Ministero il rilascio di una opportuna autorizzazione trasmessa anche all'Ente certificatore.

f) presenza di altre specie

Non è tollerabile ai fini della certificazione, un'eccessiva presenza di infestanti e di altre specie il cui seme risulti non facilmente eliminabile in fase di selezione meccanica.

g) presenza di gravi malattie ed eventuale verifica degli organismi regolamentati non da quarantena (ORNQ)

La coltura deve essere praticamente esente da organismi nocivi che riducano il valore di utilizzazione e la qualità delle sementi.

La coltura deve inoltre soddisfare i requisiti relativi agli organismi nocivi da quarantena rilevanti per l'Unione, agli organismi nocivi da quarantena rilevanti per le zone protette e agli organismi nocivi regolamentati non da quarantena ("ORNQ") previsti negli atti di esecuzione adottati a norma del regolamento (UE) 2016/2031, nonché le misure adottate a norma dell'articolo 30, paragrafo 1, di tale regolamento. In particolare, le colture devono essere esenti da *Pantoea stewartii* subsp. *stewartii* (Smith) Mergaert, Verdonck & Kersters.

Particolare attenzione deve essere prestata all'eventuale presenza delle seguenti avversità: *Ustilago* sp., *Fusarium* sp., *Helminthosporium* sp., *Diabrotica virgifera virgifera* (*diabrotica del mais*), *Ostrinia nubilalis* (*piralide del mais*). In caso di presenza eccessiva, la coltura potrà essere sottoposta a scarto dell'area interessata. In ogni caso bisognerà tenere in considerazione l'eventuale danno al momento della stima della produzione.

	Tipo documento	PROCEDURA OPERATIVA STANDARD	Sigla: POS-ISP-MAIS
	Titolo	Controllo in campo ai fini della certificazione di Mais	Revisione: 00
			Data: luglio 2023
			Pagina 16 di 19

Pantoea stewartii subsp. *stewartii*

Fusariosi

Carbone del mais – *Ustilago maydis*

Foto a cura di Marco Venali

	Tipo documento	PROCEDURA OPERATIVA STANDARD	Sigla: POS-ISP-MAIS
	Titolo	Controllo in campo ai fini della certificazione di Mais	Revisione: 00
			Data: luglio 2023
			Pagina 17 di 19

Danni da piralide su spiga	Adulto di <i>Diabrotica virgifera virgifera</i> e danni
	 Foto a cura di Marco Venali

h) Stima della produzione

Al termine degli accertamenti in campo viene stimata la presumibile produzione della coltivazione approvata.

La stima della produzione viene eseguita durante l'ultima visita ispettiva e limitatamente alle sole piante portaseme; viene espressa in tonnellate/ettaro e si riferisce al peso della granella in natura, cioè non selezionata.

Per la stima di produzione devono essere considerati i seguenti elementi: n. spighe/m², numero di ranghi/spiga, percentuale di cariossidi fecondate, presenza di eventuali danni da avversità biotiche o abiotiche.

A titolo di esempio si può procedere come segue:

- prelevare in modo casuale alcune spighe,
- stimare il numero di spighe/m²,
- eliminare le brattee, valutare visivamente la buona riuscita dell'allegagione, il numero di cariossidi e il calibro,
- stimare la possibile produzione.

i) Redazione del verbale di visita in campo

Al termine degli accertamenti in campo si deve procedere alla compilazione del verbale di sopralluogo secondo le indicazioni riportate nel paragrafo 5 della [POS-ISP-GEN](#).

Per quanto riguarda il mais sono previsti due possibili verbali contraddistinti da formati differenti:

	Tipo documento	PROCEDURA OPERATIVA STANDARD	Sigla: POS-ISP-MAIS
	Titolo	Controllo in campo ai fini della certificazione di Mais	Revisione: 00
			Data: luglio 2023
			Pagina 18 di 19

- uno dedicato alle colture a libera impollinazione per le quali è prevista una sola visita;
- uno dedicato alle colture ibride ed utilizzato anche in caso di moltiplicazione di linee *inbred* non iscritte ai cataloghi varietali se non come componenti di uno o più ibridi; in questo caso è necessario indicare su un unico verbale l'esito di più visite, valutare l'efficienza dell'emasculazione, se prevista, e il rapporto di semina.

Inoltre, sul verbale va indicata la percentuale di infiorescenze maschili e femminili emesse dalle piante e riscontrate all'atto del sopralluogo e la percentuale di eventuali fuori tipo.

4. Epurazione

All'atto del controllo, il campo deve essere stato epurato eliminando tutte le eventuali piante aberranti. Le epurazioni, da iniziarsi tempestivamente e da condursi con periodica continuità ed in modo rigoroso sotto la responsabilità del coltivatore o dell'organizzazione di produzione, hanno lo scopo di eliminare anche le piante infestanti (al fine di scongiurare il mascheramento della coltura al momento della visita) e quelle compromesse da attacchi patogeni.

La presenza di piante aberranti nel parentale maschile è molto più compromettente ai fini della purezza dell'ibrido prodotto che non la presenza di piante aberranti nel parentale portaseme, in quanto una singola pianta è in grado di impollinare numerose piante femminili che, conseguentemente, produrranno un ibrido diverso dall'atteso. Pertanto, sul parentale maschile è importante che sia effettuata una eventuale epurazione delle piante aberranti prima che avvenga l'antesi.

5. Raccolta e conservazione

Il produttore è tenuto a porre ogni cura affinché sia evitato, anche successivamente alla raccolta, l'inquinamento del seme certificabile. Egli è tenuto altresì ad adottare le misure necessarie per assicurare la sistematica pulizia delle macchine utilizzate per la semina, la raccolta e l'immagazzinamento del prodotto, nonché l'appropriata conservazione del medesimo.

Le partite di sementi idonee alla commercializzazione dovranno essere sempre tracciabili, dal campo allo stoccaggio, in attesa di lavorazione, mediante l'indicazione della specie, varietà e numero di partita.

Le partite dichiarate "non idonee alla commercializzazione come sementi" non possono essere immagazzinate negli stessi locali dove vengono depositate sementi appartenenti a partite idonee alla commercializzazione.

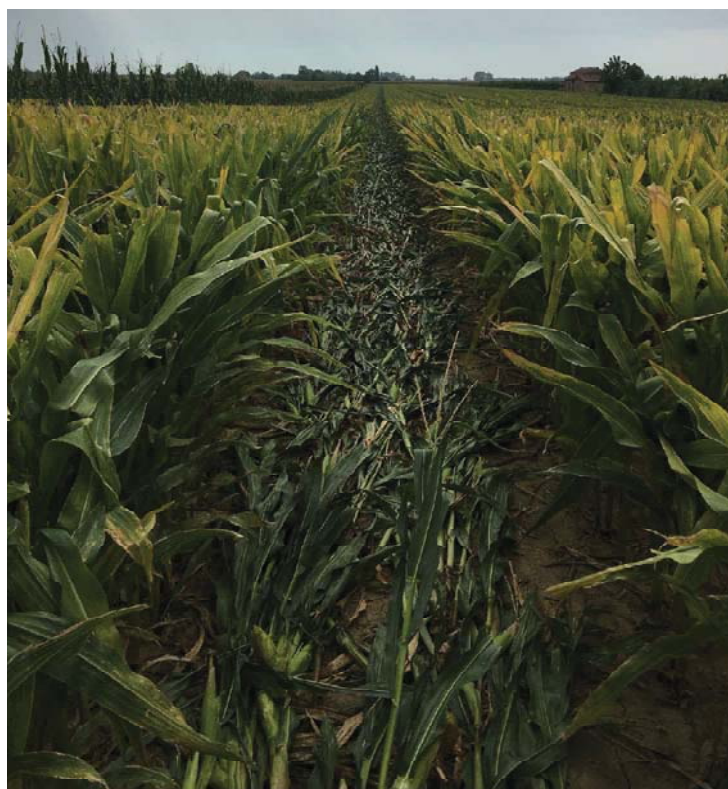


Figura 3: Distruzione delle file di linea maschile dopo l'impollinazione

	Tipo documento	PROCEDURA OPERATIVA STANDARD	Sigla: POS-ISP-MAIS
	Titolo	Controllo in campo ai fini della certificazione di Mais	Revisione: 00
			Data: luglio 2023
			Pagina 19 di 19

Inoltre, nel caso di produzione di seme derivante da ibridazione, occorre verificare che il seme certificato sia raccolto dal solo genitore femminile, mentre il genitore maschile deve essere distrutto dopo l'impollinazione (Figura 3) o comunque raccolto separatamente dal genitore femminile.