



**UNIVERSITÀ  
DI PAVIA**

**FONDAZIONE PER LO SVILUPPO DELL'OLTREPÒ PAVESE**

**PROGETTO ATTIV-AREE, OLTREPÒ BIODIVERSO**

**DISCIPLINARE VOLONTARIO DI PRODUZIONE DEL MAIS OTTOFILE DEL PAVESE**

**(15 Gennaio 2020)**

Realizzato con la collaborazione di:

- Dott.ssa Cristina Ganimede (Fondazione per lo Sviluppo dell'Oltrepò Pavese)
- Prof. Graziano Rossi (Università degli Studi di Pavia)
- Dott.ssa Elena R. Tazzari (Università degli Studi di Pavia)
- Dott. Agronomo Mario Zefelippo (I.T.A.S. "Carlo Gallini", Voghera)
- Dott.ssa Carlotta Balconi (CREA - Centro di Ricerca Cerealicoltura e Colture Industriali, Stezzano, BG)
- Dott. Paolo Valori (CREA - Centro di Ricerca Cerealicoltura e Colture Industriali, Stezzano, BG)
- Dott.ssa Silvia Bodino (Università degli Studi di Pavia)
- Dott.ssa Anna Corli (Università degli Studi di Pavia)
- Dott. Agronomo Adriano Ravasio (Università degli Studi di Pavia)

## Sommario

<b>Introduzione</b> .....	<b>3</b>
<b>Denominazione e descrizione della varietà</b> .....	<b>4</b>
<b>Zona geografica di produzione</b> .....	<b>5</b>
<b>Caratteristiche pedoclimatiche dell'area di produzione</b> .....	<b>5</b>
<b>DISCIPLINARE PER LA PRODUZIONE DI GRANELLA DI MAIS OTTOFILE DEL PAVESE</b> .....	<b>6</b>
<b>Rotazione colturale</b> .....	<b>6</b>
<b>Semina</b> .....	<b>6</b>
<b>Altre pratiche colturali</b> .....	<b>8</b>
<b>Concimazione</b> .....	<b>9</b>
<b>Controllo delle infestanti</b> .....	<b>9</b>
<b>Difesa</b> .....	<b>9</b>
<b>Raccolta e selezione</b> .....	<b>10</b>
<b>Rese agronomiche campionarie</b> .....	<b>12</b>
<b>Essiccazione e conservazione del prodotto</b> .....	<b>13</b>
<b>Macinazione e confezionamento</b> .....	<b>13</b>
<b>Caratteristiche della farina, denominazione dei prodotti e utilizzi</b> .....	<b>14</b>
<b>Caratteristiche tecniche e nutrizionali</b> .....	<b>14</b>
<b>Corretta commercializzazione dei prodotti</b> .....	<b>15</b>
<b>DISCIPLINARE PER LA PRODUZIONE DELLA SEMENTE DI MAIS OTTOFILE DEL PAVESE</b> .....	<b>17</b>
<b>Bibliografia</b> .....	<b>18</b>
<b>Allegati</b> .....	<b>19</b>
<b>Soggetti referenti</b> .....	<b>20</b>

## - Introduzione

L'importanza delle risorse genetiche quale fonte da impiegare in programmi di mantenimento e incremento della biodiversità, con la finalità anche di utilizzo, in forma sostenibile, è stata definita strategica per il futuro dell'umanità nelle conclusioni della Conferenza Internazionale sulla Biodiversità di Rio de Janeiro (1992). La biodiversità, infatti, non rappresenta soltanto la varietà di forme di vita esistenti, ma è sorgente (almeno potenziale) di nuove combinazioni geniche e di alleli che possono essere importanti per il miglioramento dell'efficienza e produttività in agricoltura e nell'industria ad essa collegata. Le risorse genetiche tradizionali e naturali (ad es. varietà locali o parenti selvatici delle piante coltivate) meritano, pertanto, di essere individuati, caratterizzati, valorizzati e preservati nell'ambito della produzione agroalimentare, della promozione rurale e della salvaguardia ambientale.

Il recente rinnovato interesse verso la riscoperta della tipicità e delle qualità organolettiche e nutrizionali delle produzioni alimentari, ricercata anche dal consumatore, e lo sviluppo sempre maggiore dell'esigenza di sostenibilità e coscienza ecologica, hanno incrementato l'attenzione per le varietà tradizionali soprattutto per la realizzazione di prodotti tipici e locali, che tra l'altro possono servire anche alla valorizzazione storica, culturale e di recupero delle tradizioni del territorio di particolari aree geografiche (MIPAAF, 2012; Valoti e Balconi, 2013).

In questa categoria di prodotti, frutto della salvaguardia e valorizzazione della biodiversità tradizionale locale rientrano molti ortaggi e cereali italiani, anche se spesso di origine extraeuropea, da noi coltivati da centinaia di anni, come i mais (Brandolini e Brandolini, 2006).

In quest'ottica, il progetto Attiv-Aree "Oltrepò Bio-diverso, la Natura che accoglie", con l'azione B2.1-Open Innovation Center - R&S: Coltivazioni, su proposta dell'Università di Pavia, ha sviluppato il rilancio di una produzione quasi persa, quella del mais del tipo Ottofile, tipica del pavese, a spiga color giallo-arancio, con caratteristica farina per polenta a sapore molto garbato ("dolce", mai amara). Con questa finalità, è stata progettata e realizzata la ricostruzione su scala abbastanza ampia (oltre dieci aziende agricole oltrepadane coinvolte) di una vera e propria filiera con finalità di produzione di granella per alimentazione umana di qualità, nonché successivo avvio alla trasformazione e vendita; questo livello di articolazione è stato raggiunto coinvolgendo, almeno a titolo di prova, oltre agli agricoltori, due mulini, alcuni panifici o comunque panificatori e produttori di trasformati (tra cui la Coop Sociale Mulino di Suardi per i biscotti), oltre a gallettifici (due, uno convenzionale e uno certificato biologico) e anche punti vendita a vari livelli (in azienda, mercati locali, piattaforme on line collettive). Per altro l'attività descritta ha stimolato sia la produzione in una linea convenzionale che una biologica. Sono stati così riscoperti e rivalorizzati piatti ed elementi tipici della gastronomia locale tradizionale, come in primis la polenta (es. con brasato), ma anche i dolci del periodo delle feste dei morti a novembre, come i pangialdini (Alberici, 1998). Tra le produzioni non tradizionali invece si possono citare le gallette di mais puro o biscotti da forno.

Al termine di questa esperienza, durata quasi tre anni di lavoro fianco a fianco, in particolare, con gli agricoltori, la Fondazione per lo Sviluppo dell'Oltrepò Pavese, Capofila di progetto, ha chiesto ai ricercatori coinvolti di curare il presente disciplinare, dopo avere stimolato un ampio dibattito con gli agricoltori direttamente coinvolti, nonché invitando a dare un contributo fattivo anche altre realtà che si sono occupate di recupero e rilancio di Mais tradizionali locali, come l'associazione dei mais piemontesi e quelle di Gandino e Rovetta nel bergamasco.

In questa operazione congiunta, un contributo fondamentale è giunto dal Dipartimento di Scienze della Terra e dell’Ambiente dell’Università di Pavia (DSTA), con il gruppo di lavoro del Prof. Graziano Rossi, tra cui la Dott.ssa Silvia Bodino, la Dott.ssa Elena R. Tazzari e recentemente Dott. agronomo Adriano Ravasio. La loro attività poi è stata coadiuvata da due entità coinvolte fin dall’inizio: l’Istituto Tecnico Agrario Statale “Carlo Gallini” di Voghera, ed in particolare il Prof. Mario Zefilippo, nonché il CREA, Centro Ricerche cerealicoltura e colture industriali, in particolare nelle persone della Dott.ssa Carlotta Balconi e Paolo Valoti. Infine, per alcuni aspetti particolari (valori nutrizionali), oltre che collaborazione nelle attività di campo, l’Università Cattolica del Sacro Cuore di Milano, sede di Piacenza.

- **Denominazione e descrizione della varietà**

La denominazione “Ottofile del Pavese” è riservata al mais o granturco (*Zea mays* L.) della varietà locale ad otto ranghi ad impollinazione libera Ottofile che storicamente si coltivava nel territorio della Provincia di Pavia, nel sud della Lombardia, descritto in varie pubblicazioni a stampa (Bertolini, 2002; Brandolini e Brandolini, 2006; Guzzon et al., 2019). Ampiamente coltivato fino al dopoguerra per farne principalmente farina da polenta, anche con cultivar potenziate quanto a produzione (i così detti “Derivati” ricordati da Brandolini e Brandolini, 2006), praticamente scomparve negli anni ’60, quando pressoché tutte le varietà locali vennero soppiantate dai ben più produttivi ibridi nordamericani. Le caratteristiche del mais ‘Ottofile del Pavese’ rispondono in ogni caso alle condizioni e ai requisiti stabiliti dal presente disciplinare di coltivazione e produzione e con adesione volontaria. La produzione di mais e i relativi trasformati che potranno fregiarsi della denominazione “Ottofile del Pavese” devono derivare da coltivazioni realizzate da produttori dell’area geografica rientrante nell’attuale Provincia di Pavia.

In questo scenario, l’area dell’Oltrepò pavese collinare e montano tuttavia appare come la zona più vocata a questa produzione di qualità, sia per questioni climatiche che di isolamento rispetto alle altre varietà di mais coltivate (terreni freschi, minor diffusione dei parassiti fitopatogeni).



Fig. 1 – Pannocchie (botanicamente spighe) di mais ‘Ottofile del Pavese’.

- **Zona geografica di produzione**

La zona di produzione è la Provincia di Pavia, compresa tra le aree pianiziali del Pavese e della Lomellina e il territorio collinare montano dell'Oltrepò pavese, fino a quote massime prossime ai 900 m s.l.m.

- **Caratteristiche pedoclimatiche dell'area di produzione**

L'area di coltivazione presenta differenze climatiche sostanziali fra pianura pavese e Lomellina e pianura e collina dell'Oltrepò. La piovosità in pianura (a nord del fiume Po) è compresa tra gli 800-900 mm annui con andamento termico di tipo continentale, con forti escursioni termiche annue e precipitazioni che si distribuiscono maggiormente e quasi uniformemente in autunno e primavera. L'andamento pluviometrico annuo dell'Oltrepò permette di classificarlo come una regione sub-umida dove vengono ricevuti fra i 500-750 mm di precipitazioni (Voghera media ITAS Gallini 1961-2017 = 736 mm).

La natura geologica e pedologica dell'areale di coltivazione varia dai terreni sciolti della pianura pavese, caratterizzati dalla mancanza di cementazione, elevata permeabilità e macro-porosità, ai terreni arenaceo-marnosi dell'Oltrepò, semipermeabili e fertili, dove le componenti maggiormente presenti sono rappresentate dall'argilla e dal limo.

Dalle esperienze maturate nell'ambito del progetto Attiv-Aree, l'area attualmente più vocata alla coltivazione appare la fascia collinare appena superiore a quella dell'intensa coltura della vite, intermedia come quota, attorno ai 300-400 (500) metri s.l.m., come ad es. la Val di Nizza. Nella fascia appenninica, del resto, si sono trovate le ultime coltivazioni originarie di questo granoturco e mai interrotte (almeno tre casi riportati, campioni depositati presso la Banca del Germoplasma vegetale dell'Università di Pavia). Un tempo, fino agli anni '50 del secolo scorso, era sicuramente coltivato anche in zona pianiziale, tant'è che il nucleo originale di seme conservato presso la Banca del Germoplasma del CREA - Centro di Ricerca Cerealicoltura e Colture Industriali, sede di Bergamo, proviene da Zinasco (a circa 70 m s.l.m.). Molti agricoltori, per altro, hanno ripreso a coltivarlo anche in questa zona, più produttiva, ponendo attenzione ai problemi di micotossine da controllare e prevenire (cfr **Allegato 1**, Linee guida micotossine, 2016, [www.statoregioni.it](http://www.statoregioni.it)).



Fig. 2 – Pangialdini, tipici dolci pavesi del periodo delle feste di Ognissanti, a novembre.

## DISCIPLINARE PER LA PRODUZIONE DI GRANELLA DI MAIS OTTOFILE DEL PAVESE

### - Rotazione colturale

La monosuccessione di mais non comporta significative riduzioni delle produzioni, tuttavia la rotazione con altre colture, obbligatoria nella produzione biologica, è consigliata per apportare maggiore fertilità al terreno e prevenire la diffusione di parassiti come la diabrotica, le cui larve si alimentano delle radici di mais, e di malattie fungine come la fusariosi, in quanto le spore rimangono vitali sui residui colturali e costituiscono una fonte di infezione per il raccolto successivo.

In pianura il mais è tradizionalmente inserito in rotazione con colture miglioratrici quali soia o erba medica. Nelle aree del vogherese caratterizzate da scarsità idrica al mais possono succedere orzo e grano.

Nelle aree montane è possibile avvicendare il mais con colture depauperanti come orzo, grano saraceno, avena, segale, triticale e spelta, sfruttando la precessione con leguminose come cece, fagiolo o erba medica.



Fig. 3 – Mais 'Ottofile del Pavese' allo stadio di 5-6 foglie vere, dopo fresatura interfilare.

### - Semina

Il seme di mais può essere reperito solo presso l'Agricoltore Custode autorizzato allo scopo, attualmente solo presso l'Istituto Tecnico Agrario Statale "Carlo Gallini" di Voghera, o presso la Banca del Germoplasma vegetale dell'Università di Pavia, oppure può essere autoprodotta, secondo il "DISCIPLINARE PER LA PRODUZIONE DELLA SEMENTE DI MAIS OTTOFILE PAVESE", nel quale sono previste le tecniche necessarie per mantenere in purezza la varietà. Tuttavia, si auspica che in futuro almeno una ditta sementiera sia in grado di produrre e commercializzare tale varietà, al fine di garantire una buona disponibilità, anche in previsione che questo mais sia individuato e registrato come "Varietà da Conservazione", nell'apposito Registro Varietale nazionale MIPAAF.

Nel caso di produzione biologica la semente non deve essere concia con insetticidi e/o fungicidi, ad esclusione dei prodotti ammessi per tale tipo di coltivazione. L'operazione di semina va effettuata normalmente nel mese di aprile in pianura e nel mese di maggio nelle zone collinari e montane e potrà essere eseguita sia meccanicamente sia manualmente, deponendo il seme ad una profondità di 3-4 cm e ad una distanza di 70-75 cm nell'interfila e di 25-30 cm lungo la fila, per ottenere un investimento finale di circa 4.5-5 piante/m<sup>2</sup>.



Fig. 4 – Gabriele Mori (Terre Villane), agricoltore che ha partecipato a titolo volontario alla coltivazione sperimentale di mais Ottofile nell'ambito del progetto Attiv-Aree.

I produttori sono tenuti a impiegare materiale sementiero prodotto in isolamento e derivato da partite fornite dall'Istituto Tecnico Agrario Statale "Carlo Gallini" di Voghera (la Banca del Germoplasma vegetale dell'Università di Pavia mantiene una riserva ulteriore di semente, da cui attingere in caso di necessità). La fonte originale del seme e del mantenimento del nucleo di base è la Banca del Germoplasma di mais del CREA - Centro di Ricerca Cerealicoltura e Colture Industriali, sede di Bergamo. I campi seminati devono essere collocati ad una distanza di almeno 500 metri in linea d'aria da altri appezzamenti coltivati a mais.

Le condizioni di isolamento possono essere ottenute anche ritardando adeguatamente i tempi di semina in modo da evitare l'impollinazione incrociata tra mais di altre varietà e/o ibridi oppure intervenendo con sistemi di impollinazione controllati (incappucciamento con appositi sacchetti, castrazione).

La preparazione del terreno è quella convenzionale per il mais e prevede un'aratura profonda 25-30 cm a cui faranno seguito, in primavera, una o più erpicature per la preparazione del letto di semina.

Va tenuto anche presente che la morfologia della spiga usata per ottenere semente non influenza la produttività delle piante ottenute, tuttavia è consuetudine utilizzare cariossidi della parte centrale della spiga in quanto hanno meno probabilità di portare infezioni fungine trasmissibili alle piante adulte, oltre ad avere dimensioni tra loro omogenee, quindi ideali per le operazioni di semina meccanizzata.

- **Altre pratiche colturali**

Le tecniche di coltivazione raccomandate prevedono quanto si pratica normalmente per il mais. Rispetto a questa vengono rese obbligatorie la rincalzatura, la rotazione, un'adeguata irrigazione a pioggia o a goccia, per evitare stress idrici deleteri per lo sviluppo di funghi tossigeni (in pianura almeno). Nella zona collinare sopra indicata (Val di Nizza, Santa Margherita Staffora, Varzi, Romagnese), tuttavia, la coltivazione in genere non necessita di irrigazione, date le condizioni climatiche in genere più idonee e la minor richiesta di acqua da parte di questi mais tradizionali (rispetto agli ibridi moderni).



Fig. 5 – Coltura in pieno campo di mais 'Ottofile del Pavese' in prossimità della maturazione fisiologica.



## - Concimazione

Il mais è una coltura che svolge il suo ciclo nel periodo primaverile-estivo e beneficia della concimazione organica con letame bovino, pollina e compost.

La concimazione deve essere realizzata privilegiando i prodotti ammessi dall'agricoltura biologica e rispettando le dosi consentite nel disciplinare di produzione integrata di Regione Lombardia. In considerazione della potenzialità produttiva si stabiliscono i seguenti limiti: azoto 150 unità per ha, fosforo e potassio 100 unità per ha.



Fig. 6 – A sinistra, mais 'Ottofile del Pavese' allo stadio fenologico di fioritura maschile di; a destra, particolare della spiga in campo in prossimità della maturazione fisiologica.

## - Controllo delle infestanti

Dopo la preparazione del terreno per consentire l'emergenza delle infestanti, eliminate prima della semina con uno o due passaggi di erpice strigliatore o erpice a denti rigidi, il contenimento delle erbe infestanti può essere eseguito meccanicamente quando il mais ha raggiunto l'altezza di 20-30 cm, con sarchiature o rincalzature.

## - Difesa

La lotta alle erbe infestanti deve avvenire innanzitutto attraverso una buona pratica agricola: rotazioni colturali ampie, tempestività delle lavorazioni meccaniche del terreno, preferibile aratura autunnale con lavorazioni preparatorie del terreno a inizio primavera; è preferibile ricorrere alla tecnica della falsa semina, effettuare sarchiature e rincalzature per favorire la coltura nel superare il periodo critico di circa 1 mese dalla semina.

Danni alla coltura del mais possono essere arrecati da avversità meteoriche (ritorni di freddo, vento e grandine) e da parassiti vegetali o animali. I parassiti animali più dannosi sono: gli elateridi (*Agriotes* spp.) e le nottue (*Agrotis ipsilon* e *Agrotis segetum*) nelle prime fasi di sviluppo della coltura e più tardivamente la

piralide (*Ostrinia nubilalis*). Le principali crittogame che possono colpire la coltura del mais sono: Carbone (*Ustilago zae*), Marciume dello stocco e della spiga dovuto a diversi patogeni (*Gibberella zae*, *Fusarium graminearum*, *Fusarium culmorum*, ecc.). È da tener presente che i funghi responsabili della produzione di micotossine appartengono al genere *Fusarium* spp. e l'assenza di micotossine è uno dei principali indici di sanità/qualità della farina richiesti dalla normativa vigente.

Per la coltivazione in montagna particolare attenzione deve essere posta allo sviluppo del fungo *Fusarium graminearum*, il principale produttore delle micotossine DON e Zearalenone. Lo sviluppo di questo fungo è favorito da condizioni ambientali fresche e aumenta nel caso di maturazioni protratte in autunno o prolungate perché interrotte da frequenti precipitazioni. Se la maturazione è ritardata da queste condizioni la raccolta deve essere tempestiva, anche con granella con umidità superiore al 30%.

Per la problematica della **presenza di micotossine e loro contenimento** si deve in ogni caso fare riferimento alle specifiche linee guida MIPAAF.

Le infestazioni di piralide possono essere prevenute ricorrendo a pratiche agronomiche come la sfibratura degli stocchi e arature tempestive. Tuttavia nel caso di presenza accertata sulla II e III generazione di piralide è ammessa la possibilità di intervenire con le modalità stabilite dalla lotta integrata previste da Regione Lombardia. Questo a causa della particolare suscettibilità di tale varietà a questo parassita, che può provocare importanti scadimenti qualitativi del prodotto finale e conseguente sviluppo di micotossine.

AVVERSITÀ	CRITERI DI INTERVENTO	SOSTANZE ATTIVE E AUSILIARI	NUMERO MASSIMO INTERVENTI	LIMITAZIONI D'USO E NOTE
Piralide ( <i>Ostrinia nubilalis</i> )	Interventi agronomici: sfibratura degli stocchi e aratura tempestiva	<i>Trichogramma</i>	Amnesso in biologico	Danni soprattutto alle colture in primo raccolto, con infestazioni cicliche.
		<i>Bacillus thuringiensis</i>	Amnesso in biologico	
	Interventi di lotta chimica: solo in caso di presenza accertata sulla II° e III° generazione	Indoxacarb	2	Non amnesso in biologico
		Clorantraniliprole	2	Non amnesso in biologico
		Spinosad	1*	*solo in pre-fioritura. Non amnesso in biologico

Soprattutto nelle zone collinari e montane va prevista una **difesa delle colture dai danni da ungulati**, in particolare cinghiali ma anche caprioli. La difesa con recinti elettrificati va messa in atto già al momento della semina, in quanto i cinghiali cercano anche di procurarsi la granella messa a dimora come seme. Il recinto va tenuto poi in posto e occorre provvedere adeguatamente alla sua manutenzione per garantirne l'efficienza. Indicazioni specifiche sono state prodotte nell'ambito del progetto a cura del Dott. Fabrizio Cappa (**Allegato**).

#### - Raccolta e selezione

Non si deve lasciare in campo il mais maturo in attesa che perda umidità, anche se la stagione è favorevole, questo per evitare la formazione di funghi e muffe che potrebbero portare allo sviluppo di pericolose micotossine.

La raccolta deve essere tempestiva, comunque all'incirca dopo 15 giorni dalla maturazione fisiologica, che si manifesta con il cosiddetto "punto nero" alla base della cariosside in corrispondenza del punto di contatto con il tutolo, quando l'umidità residua della granella è tra il 24-25%.



Fig. 7 – Stefano Schiavi, agricoltore che ha partecipato a titolo volontario alla coltivazione sperimentale di mais Ottofile nell'ambito del progetto Attiv-Aree.

La raccolta del mais è fatta in spiga e a mano per eliminare prontamente le spighe e le cariossidi visibilmente malate e ammuffite. Sarà poi effettuata un'accurata pulizia e selezione del prodotto, finalizzata all'eliminazione di spighe e cariossidi difettose e quelle non corrispondenti alle caratteristiche varietali (almeno nel caso di produzione di semente). Va evitato assolutamente di lasciare a lungo il mais secco in piedi in campo, vista l'umidità ambientale che in genere si forma abbondante verso l'autunno. Metà-fine settembre sembra in genere un buon periodo di raccolta in collina-bassa montagna, mentre già fine agosto-inizio settembre sono adeguati per la pianura.

Recentemente, sono tornate in auge anche macchine spannocchiatrici da campo, che permettono una rapida raccolta delle spighe ("pannocchie") e trasporto in cascina e successiva liberazione delle spighe dalle brattee esterne avvolgenti e quindi, comunque, selezione accurata manuale, con scarto delle spighe visibilmente attaccate da muffe.



Fig. 8 – Lino Verardo, agricoltore che ha partecipato a titolo volontario alla coltivazione sperimentale di mais Ottofile nell’ambito del progetto Attiv-Aree.

- **Rese agronomiche campionarie (rilevate nell’annata 2017)**

N° area	Data di semina	Lunghezza media spiga (cm)	Lunghezza media naso della spiga (cm)	Peso medio t.q. spiga compreso tutolo (g)	Peso medio t.q. granella per spiga (g spiga <sup>-1</sup> )	u.r. tutoli alla raccolta (%)	u.r. granella alla raccolta (%)
area 1	11.05.2017	23,55	1,95	151,50	108,23	58,36	29,04
area 2	11.05.2017	23,05	1,90	142,60	106,43	58,01	28,79
area 3	16.05.2017	18,70	1,25	100,80	73,23	59,46	29,65
area 4	16.05.2017	17,85	2,45	85,40	60,83	65,02	36,13
	<b>media tot di campo</b>	<b>20,79</b>	<b>1,89</b>	<b>120,08</b>	<b>87,18</b>	<b>60,21</b>	<b>30,90</b>

N° area	Data di semina	Produzione granella t.q. (Mg ha <sup>-1</sup> )	Produzione granella secca (Mg ha <sup>-1</sup> )	Produzione di granella all'umidità del 15% (Mg ha <sup>-1</sup> )
area 1	11.05.2017	5,41	3,84	4,42
area 2	11.05.2017	5,32	3,79	4,36
area 3	16.05.2017	3,66	2,58	2,96
area 4	16.05.2017	3,04	1,94	2,23
	<b>media tot di campo</b>	<b>4,36</b>	<b>3,04</b>	<b>3,49</b>

Le tabelle riportate sopra (a cura della Dott.ssa Cristina Ganimede e della Dott.ssa Cristina Reguzzi) mostrano alcuni dati agronomici rilevati alla raccolta nel campo della Coop. Canedo di Casa Matti di Romagnese (950 m slm) in cui si è registrata una densità media di campo di 5 piante a metro quadrato ed un'altezza media delle piante di 215 cm. I dati campionari sono stati eseguiti su 4 aree ed i dati medi dei parametri della spiga e della granella riguardano 10 piante. Dai dati di densità, produzione media di granella per spiga, umidità della granella alla raccolta si è riusciti a calcolare la resa in granella tal quale, secca e con un umidità residua del 15% (valore di riferimento per il commercio dei cereali). Durante l'annata 2017 il ciclo colturale si è attestato sui 140 giorni circa dalla semina iniziata l'11/05/2017 alla raccolta campionaria alla maturazione fisiologica del 29/09/2017. Le rese medie in granella al 15% di umidità espresse in Mg ha<sup>-1</sup> (= tonnellate ad ettaro) delle due aree campionarie seminate con la prima semina sono in linea con quelle riportate in bibliografia, considerando l'altitudine a cui si è svolta la prova sperimentale di campo, invece le rese della semina ritardata si attestano a circa la metà delle rese della prima semina.

#### - **Essiccazione e conservazione del prodotto**

L'essiccazione delle spighe di mais deve essere molto tempestiva a temperatura ottimale di massimo 40 °C per ottenere una granella essiccata con un contenuto massimo del 14,5 % di umidità.

Dopo l'operazione di sgranatura, a mano o con sgranatrici meccaniche, la granella potrà essere immagazzinata sfusa oppure all'interno di sacchi di iuta, in ambienti asciutti, ben areati e puliti, oppure anche in cella frigorifera a +5°C in attesa di essere macinata.

Per la misura dell'umidità della granella possono essere utilizzate sonde apposite, anche a costo contenuto, disponibili sul mercato.

È auspicabile anche l'uso di essiccatoi alimentati da energie rinnovabili, non inquinanti (non a gasolio). Questo per accelerare le operazioni di produzione e non esporre troppo il prodotto in pannocchia all'effetto dell'umidità atmosferica, anche una volta portato in cascina.

#### - **Macinazione e confezionamento**

La macinazione della granella deve essere effettuata in impianti artigianali, possibilmente a pietra, per ottenere una farina integrale in base alle specifiche esigenze d'utilizzo. Le diverse operazioni dovranno consentire l'identificazione certa del lotto di produzione. Il confezionamento della farina integrale di mais può avvenire sia tal quale che in sacchetti sottovuoto da 500 grammi o 1000 grammi; inoltre ogni

confezione dovrà riportare le indicazioni previste dalla legge e in particolare la data di macinazione a garanzia della freschezza del prodotto (data e sede).

#### - **Caratteristiche della farina, denominazione dei prodotti e utilizzi**

La farina integrale sarà selezionata secondo la diversa granulometria delle frazioni tipo fumetto, fioretto, bramata per i diversi usi tradizionali (polenta) e prodotti innovativi a base di mais (gallette, biscotteria, cibi salutistici).

La farina di mais ha un basso contenuto proteico ma è molto ricca di amido e non contiene glutine, quindi può rappresentare un potenziale ingrediente per gli alimenti destinati a soggetti celiaci.

Sono previste le seguenti categorie di farine:

- fumetto: caratterizzata da una granulometria particolarmente fine. Ideale per la preparazione di polentine, pane, dolci e biscotti;
- fioretto: a grana fine, adatta per la preparazione di polente morbide, torte o dolci, si presta a molti usi in cucina. Essendo piuttosto fine, si presta anche per la preparazione di biscotti o pane;
- a grana media: per polenta;
- bramata: macinata a grana grossa e utilizzata principalmente per la preparazione della polenta;
- integrale: è una farina completa che apporta quantità maggiori di fibre e contiene sali minerali come fosforo, potassio e ferro. Si usa prevalentemente per preparare polenta, ma è poco adatta per la preparazione del pane.

Qualora il prodotto sia stato conseguito con metodi di agricoltura biologica è prevista la dicitura sulle confezioni.

In ambito biologico anche le aziende di trasformazione del prodotto quali mulini e gallettifici, come noto, devono essere certificati tali.

Al fine della commercializzazione dei prodotti derivati dal mais è necessario che siano effettuate adeguate analisi del livello delle micotossine eventualmente contenute, presso adeguati laboratori certificati. L'uso di sistemi di verifica in campo può fornire solo indicazioni di massima, orientativi per le cure del caso, dato che la sola valutazione visiva relativa alla presenza di patogeni fungini micotossigeni non consente di individuare contaminazioni latenti, anch'essa causa di possibile accumulo di micotossine (Balconi et al., 2014; Torri et al., 2015).

#### - **Caratteristiche tecniche e nutrizionali**

Di seguito in tabella sono riportati i dati tecnici e nutrizionali della granella di mais ottofile derivante dai campionamenti del primo anno di sperimentazione in campo (2017). Le analisi tecniche sulla granella: peso di mille semi e peso ettolitrico con relativa umidità relativa e sostanza secca al momento dell'analisi sono state eseguite presso il laboratorio di Agronomia dell'Università Cattolica del Sacro Cuore di Piacenza, mentre gli aspetti nutrizionali di base derivanti da macinazione dei campioni di granella con maglia di 1 mm sono stati eseguiti dal laboratorio di Nutrizione Animale dell'Università Cattolica del Sacro Cuore di Piacenza.

Località	Azienda	Altitudine m slm	Peso mille semi (g)	Peso ettolitrico (kg HI-1)	u.r. (%)	s.s. (%)
Romagnese	Coop. Canedo	950	293,40 ± 1,90	78,37 ± 0,27	5,08	94,92
Val di Nizza	Az. Schiavi	430	276,79 ± 0,72	80,23 ± 0,28	4,29	95,71
Travacò Siccomario	Az. Cerere	100	283,55 ± 3,16	81,93 ± 0,15	6,03	93,97
<b>media tot</b>			<b>284,58 ± 7,66</b>	<b>80,18 ± 1,61</b>	<b>5,13</b>	<b>94,87</b>

Il peso di mille semi fornisce un'indicazione del peso medio del seme, ogni specie presenta un peso medio caratteristico che può variare in funzione della varietà e delle condizioni pedo-climatiche in cui è avvenuta la maturazione. Dai dati rilevati emerge come il maggior peso di mille semi sia stato ottenuto in areali di alta collina-montagna (nell'annata 2017) mentre il valore minore alle quote medie, seppur con una minor variabilità (deviazione standard più bassa, solo 0,72).

Il peso ettolitrico è un carattere rilevante nel commercio delle granelle di cereali, in quanto fornisce un indice della resa in farina. Per questo parametro sono stati rilevati valori leggermente maggiori negli areali di pianura e mano a mano che si saliva di quota il valore tendeva a diminuire, sui campioni dell'annata 2017.

Località	Azienda			media tot
	Coop. Canedo	Az. agr. Schiavi Stefano	Az. agr. Cerere	
Romagnese	Val di Nizza	Travacò Siccomario		
Altitudine m slm	950	430	100	
<b>PROTEINE % tq</b>	9,84 ± 0,04	10,84 ± 0,06	11,38 ± 0,08	<b>10,68 ± 0,70</b>
<b>GRASSI % tq</b>	3,97 ± 0,08	4,24 ± 0,04	4,27 ± 0,02	<b>4,16 ± 0,15</b>
<b>AMIDO % tq</b>	65,77 ± 0,37	67,46 ± 0,43	65,97 ± 0,11	<b>66,40 ± 0,87</b>
<b>ZUCCHERI % tq</b>	1,79 ± 0,11	1,92 ± 0,04	2,06 ± 0,07	<b>1,92 ± 0,14</b>
<b>CENERI % tq</b>	2,42 ± 0,11	1,99 ± 0,03	2,18 ± 0,01	<b>2,20 ± 0,20</b>
<b>FIBRA ALIMENTARE TOTALE % tq</b>	7,37 ± 0,39	5,25 ± 0,44	4,31 ± 0,06	<b>5,64 ± 1,42</b>

Tra le componenti nutrizionali si evince che mano a mano che si scende di quota aumentano i valori percentuali di proteine, grassi, zuccheri, al contrario salendo di quota aumentano tendenzialmente i valori percentuali di ceneri e fibra alimentare totale; mentre per l'amido il maggior contenuto percentuale si è realizzato a medie altitudini e non sembrano esservi sostanziali differenze per le più alte e più basse altitudini.

#### - Corretta commercializzazione dei prodotti

È auspicabile informare i consumatori (etichette narranti) in merito a: l'identità e ubicazione del coltivatore e, nel caso trattasi di soggetto differente, del responsabile del confezionamento. L'etichetta può essere narrante non solo per il prodotto, ma identificativa anche del territorio di produzione, innanzitutto il pavese, poi l'area geografica specifica (es. Oltrepò collinare e montano) e anche il Comune stesso di produzione. L'Università di Pavia, partner del progetto, ha fornito un prototipo di etichetta narrante che eventualmente potrà essere utilizzata (a cura di Silvia Bodino e Graziano Rossi).

Condizione necessaria per la corretta commercializzazione dei prodotti è inoltre l'indicazione dell'ubicazione del mulino ove il mais viene macinato, idem per il gallettificio o altro trasformatore eventuale.

Infine sarebbe desiderabile inserire in etichetta un valore aggiunto descrivendo una ricetta tipica del territorio a base di mais 'Ottofile del Pavese'.



Fig. 9 – A sinistra, pannocchie e farina di mais 'Ottofile del Pavese'; a destra, particolare dell'etichetta appositamente studiata per i prodotti trasformati del progetto Attiv-Aree.



## DISCIPLINARE PER LA PRODUZIONE DELLA SEMENTE DI MAIS OTTOFILE PAVESE

### **Condizioni per la produzione di semente – Prescrizioni di carattere tecnico**

**Isolamento:** ai fini della produzione di sementi della varietà di mais “Ottofile del Pavese”, la moltiplicazione deve essere effettuata con coltivazioni isolate da altra coltura di mais per non meno di 500 metri in linea d’aria. L’“agricoltore custode” è tenuto a segnalare la presenza di ogni altra eventuale coltura di mais adiacente e che interferisca con la distanza minima prescritta ai fini dell’isolamento. Ogni barriera naturale e/o urbana quali, ad esempio, cigli, pareti, filari non sono considerate protettive. Nel caso di futuro riconoscimento come “Varietà da Conservazione”, per legge, dovrà essere indicata la zona di produzione della semente, entro la zona di produzione tipica del prodotto. Sono auspicabili impollinazioni incrociate tra individui diversi della stessa entità, non l’autoimpollinazione entro la stessa pianta tra infiorescenze femminili e maschili qui normalmente presenti (specie dioica a fiori a sessi separati). A tal fine, nei campi da seme possono essere anche auspicabilmente tolte precocemente le infiorescenze maschili, ad es. una fila sì e una no, per evitare l’auto-incrocio. Si possono allo stesso scopo anche utilizzare appositi sacchetti in carta e il metodo dell’incappucciamento delle infiorescenze sia maschili che femminili, con successiva impollinazione guidata tra individui diversi. Questa pratica è particolarmente utile per mantenere una certa variabilità interna nelle popolazioni isolate autoriprodotte.

**Epurazione:** le piante che manifestano aberrazioni o risultano evidenti “fuori tipo” devono essere eliminate prima della fioritura maschile.



Fig. 10 – Particolare di un campione rappresentativo di cinque spighe al momento della raccolta.

**Raccolta:** la raccolta del mais da semente è fatta in spiga (“pannocchia”), a mano per eliminare le spighe “fuori tipo”, quelle malate e ammuffite; può iniziare dopo la maturazione fisiologica, segnalata dalla comparsa dello strato nero sulla cariosside, nel punto di contatto con il tutolo. La semente in spiga è raccolta con un’umidità che non dovrebbe scendere sotto il 23-24%, quindi è necessario prevedere una essiccazione per ricondurla all’umidità di conservazione inferiore al 14,5%.

**Lavorazione e conservazione:** l'“AGRICOLTORE CUSTODE” è tenuto a porre ogni cura perché sia evitato, anche successivamente alla raccolta, l'inquinamento della semente. Egli è tenuto, altresì ad adottare le misure necessarie per assicurare la sistematica pulizia delle macchine utilizzate per la semina, raccolta, essiccazione, sgranatura e immagazzinamento del seme, nonché l'appropriata conservazione dello stesso in ambienti asciutti, ben areati e puliti oppure anche in cella frigorifera a +5°C, o anche in una Banca del Germoplasma vegetale.

**Tracciabilità:** al fine di garantire la tracciabilità l'“AGRICOLTORE CUSTODE” è obbligato a tenere un registro di carico e scarico sementi nel quale devono essere cronologicamente e analiticamente annotate l'entrata e l'uscita dei quantitativi delle sementi della varietà da conservazione di mais “Ottofile del Pavese”.

La semente che presenta anomalie morfologiche, microfessurazioni e una presenza di danni da funghi, in particolare micotossigeni, deve essere scartata.

L'area più vocata per la produzione di semente appare attualmente la zona della Val di Nizza, in Oltrepò.

L'eventuale cessione di semente a terzi deve essere accompagnata da apposita certificazione fitosanitaria, secondo le vigenti prescrizioni di legge. Gli agricoltori custodi in regime di coltivazione biologica dovranno, fino a registrazione eventuale come Varietà da Conservazione, acquisire la necessaria deroga, nel caso la semente non sia certificata biologica, nei termini previsti dalla legislazione vigente.

## **BIBLIOGRAFIA**

- Alberici A., 1998. La tavola del Granpavese. Enogastronomia, cultura, tradizioni e folclore in Lomellina, Oltrepò, Pavese. Franco Muzzio ed.
- Balconi C., N. Berardo, S. Locatelli, C. Lanzasova, A. Torri, R. Redaelli., 2014. Evaluation of Fusarium verticillioides ear rot resistance and fumonisin accumulation in Italian maize inbred lines. *Phytopathologia Mediterranea*. 53, 1, 14–26. DOI:10.14601/Phytopathol\_Mediterr-11776
- Bertolini M., 2002. Mais in Lombardia: varietà tradizionali. Quaderni della ricerca. Regione Lombardia. Milano. Istituto sperimentale per la Cerealicoltura, Bergamo.
- Brandolini A. e Brandolini A., 2006. Il mais in Italia. Storia Naturale e agricola. Bergamo.
- Guzzon F., Ardenghi N.M.G., Bodino S., Elena R. Tazzari e Rossi G., 2019. Guida all'agrobiodiversità vegetale della Provincia di Pavia. Pavia University Press.
- Mais da polenta: confronto tra varietà tradizionali e ibridi. *L'Informatore Agrario*, (16)2004, pp. 47-52.
- MIPAAF, 2012. Linee guida per la conservazione e la caratterizzazione della biodiversità di interesse per l'agricoltura. Piano nazionale sulla biodiversità di interesse agricolo. INEA.

Ritorna il mais a granella vitrea per la produzione di farina da polenta, supplemento a Vita in campagna 10/2006. <http://www.ediagroup.it/ita/riviste/vitincam/Vic1006/polenta.asp>

Torri A., C. Lanzanova, S. Locatelli, P. Valoti, C. Balconi, 2015. Screening of local Italian maize varieties for resistance to *Fusarium verticillioides*. *Maydica*, 60.1 M3- (Open Access)

Valoti P., Verderio A. e Motto M., 2004. Mais da polenta: confronto tra varietà tradizionali e ibridi, *L'Informatore Agrario* 16/2004.

Valoti P., Balconi C., 2013. La biodiversità in tavola: varietà. In: "Bergamo Terra del gusto – Polenta Bergamasca e Dintorni" antiche varietà di mais per mille polente". Collana dell'Associazione Promozione del Territorio, Bergamo ISBN 978-88-903803-7-2, pp 30-33

#### ALLEGATI:

1. Reyneri A., Bruno G., D'Egidio M.G., Balconi C. (a cura di), 2015. **"LINEE GUIDA PER IL CONTROLLO DELLE MICOTOSSINE NELLA GRANELLA DI MAIS E DI FRUMENTO"**. Ministero delle politiche agricole, alimentari e forestali – Dip.to delle politiche competitive, della qualità agroalimentare, ippiche e della pesca - Piano cerealicolo nazionale, 2010

La presentazione completa ed il riassunto tecnico è scaricabile e visibile al presente link:

<https://www.politicheagricole.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/9703>

sul sito del Ministero delle Politiche Agricole Alimentari, Forestali e del Turismo.

2. **"LINEE GUIDA PER LA DIFESA INTEGRATA IN REGIONE LOMBARDIA"**

Le disposizioni tecniche per la difesa delle colture erbacee, compreso il mais, è scaricabile al presente link:

<https://www.regione.lombardia.it/wps/portal/istituzionale/HP/DettaglioRedazionale/servizi-e-informazioni/Imprese/Imprese-agricole/servizio-fitosanitario-regionale/uso-sostenibile-dei-prodotti-fitosanitari/disciplinari-produzione-integrata/disciplinari-produzione-integrata>

sul sito di Regione Lombardia alla sezione *Servizio Fitosanitario Regionale – Uso Sostenibile dei Prodotti Fitosanitari*.

3. F. Cappa, 2017. **"RETI ELETTRIFICATE: SISTEMA DISSUASIVO PER LA DIFESA DEI COLTIVI"**

La pubblicazione contenente le linee guida della difesa dissuasiva mediante reti elettrificate dei coltivi, compresi i campi di mais ottofile, sarà disponibile sul sito di progetto <https://www.attivaree-oltrepobiodiverso.it/sfide/ricerca-e-didattica/open-innovation-center-2/>

4. **"REGOLAMENTO (UE) N. 1169/2011 DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO (25 ottobre 2011) – RELATIVO ALLA FORNITURA DI INFORMAZIONI SUGLI ALIMENTI AI CONSUMATORI"**

Il testo del Regolamento Europeo che norma le informazioni da inserire in etichetta per i prodotti alimentari è scaricabile al seguente link istituzionale:

[https://www.mise.gov.it/images/stories/documenti/Reg%201169-2011-UE\\_Etichettatura.pdf](https://www.mise.gov.it/images/stories/documenti/Reg%201169-2011-UE_Etichettatura.pdf)

**Soggetti referenti:**

Il presente disciplinare è stato realizzato, nell'ambito dell'azione *B2.1 - R&S Coltivazioni* del progetto *Oltrepò (Bio)diverso*, dall'Università degli Studi di Pavia – Dipartimento di Scienze della Terra e dell'Ambiente in sinergia con l'Università Cattolica del Sacro Cuore di Piacenza – Dipartimento di Scienze delle Produzioni Vegetali Sostenibili e la Fondazione per lo Sviluppo dell'Oltrepò Pavese (capofila di progetto).

I dati e le informazioni riportate vorrebbero essere esemplificativi al fine di creare un accordo volontario tra i soggetti interessati alla produzione, trasformazione e vendita all'interno di una filiera agro-alimentare locale strutturata.

I referenti scientifici che mettono a disposizione specifiche consulenze ed analisi relative alle coltivazioni ed al Mais 'Ottofile del Pavese' sono riportati nella "*Carta dei Servizi dell'Open Innovation Center*" che è scaricabile al presente link <http://www.attivaree-oltrepobiodiverso.it/sfide/ricerca-e-didattica/open-innovation-center-2/>

Inoltre, è aperto il presidio, da parte della Fondazione per lo Sviluppo dell'Oltrepò Pavese, presso il laboratorio presente nella struttura del Centro di Innovazione Rurale dell'Appennino di Lombardia con sede all'interno della residenza La Penicina di Casa Matti di Romagnese, ove è possibile consegnare campioni e richiedere info e consulenze specifiche sia sulla presente coltivazione sia in ambiti agro-ambientali, ecoturistici, di formazione e comunicazione.

I contatti diretti per richiedere informazioni sono quelli della Fondazione per lo Sviluppo dell'Oltrepò Pavese con sede operativa in Varzi, Piazza della Fiera 26/A:

tel. 0383-540637 – 0383-545735, fax. 0383-53583, e-mail: [info@attivaree-oltrepobiodiverso.it](mailto:info@attivaree-oltrepobiodiverso.it)