



FEASR



REGIONE DEL VENETO



Fondo europeo agricolo per lo sviluppo rurale: l'Europa investe nelle zone rurali

**ISTITUTO SUPERIORE DI ISTRUZIONE AGRARIA
DUCA DEGLI ABRUZZI - PADOVA
SEZIONE PROFESSIONALE SAN BENEDETTO DA NORCIA**

AGRIFOGLIO

Notiziario delle Scuole Agrarie di Padova - Anno IV - Ottobre 2009 - N. 11 supplemento

BIODIVERSITÀ NEGLI ISTITUTI AGRARI DAL DIRE AL FARE

CARATTERIZZAZIONE AGRONOMICA, GENOTIPICA E ORGANOLETTICA DEL MAIS BIANCOPERLA

a cura di Emanuele Fasolato e Fabiano Ramin




FONDO EUROPEO AGRICOLO
PER LO SVILUPPO RURALE:
l'Europa investe nelle zone rurali

MISURA 212 h - Rete Regionale delle Scuole
S.S. del Veneto
I.S.I.S.S. "Duca degli Abruzzi" Padova
PROGRAMMA
"Biodiversità negli Istituti Agrari del Veneto"

Mare...
100...

SOMMARIO

Piano di sviluppo rurale 2007 - 2013	3
Progetto Biodiversità negli Istituti Agrari: dal dire al fare. BIADF Misura 214H	4
Biodiversità	5
Storia del mais	7
I genotipi storici del mais: Marano e Sponcio	9
I genotipi storici del mais: Biancoperla	10
Disciplinare di produzione del mais biancoperla. Presidio Slow Food	11
Caratterizzazione agronomica, morfologica e genetica di popolazioni di mais Biancoperla. Esiti della sperimentazione	12
Le micotossine	19
Analisi genetiche	21
Tecnica colturale del mais Biancoperla	23
Il mais Biancoperla a scuola	24
Il mais locale. Mercato e prezzi	25
Il mais come alimento	27

Presentazione

L'agenzia dell'ONU per l'ambiente (UNEP) con lo slogan "La biodiversità è vita. La biodiversità è la nostra vita" lancia per il 2010 l'anno internazionale della biodiversità. Il filo conduttore sarà la Convenzione sui Cambiamenti Climatici, che individua tre obiettivi fondamentali: la conservazione della diversità biologica, l'utilizzazione durevole dei suoi elementi e la ripartizione giusta ed equa dei vantaggi derivanti dallo sfruttamento delle risorse genetiche.

L'obiettivo che la comunità internazionale si è data consiste nel raggiungimento di una significativa riduzione del tasso di perdita della biodiversità. Tuttavia, la valutazione fatta dall'Agenzia Europea per l'Ambiente indica che questa è ancora critica e che l'attuale risposta politica al fenomeno è insufficiente per bloccare il degrado. I cittadini riguardo a questo tema hanno una grande possibilità di intervenire, perché biodiversità non significa solo interessarsi della natura e dell'ambiente ma anche di animali e piante di interesse agricolo.

Gli Istituti agrari del Veneto dal 2004 sono riuniti in rete al fine di promuovere azioni comuni di ricerca e sperimentazione nelle aziende didattiche, anche nell'ambito della conservazione della biodiversità di specie di interesse agrario, coinvolgendo allievi, personale docente e tecnico. La scuola si fa carico quindi della preparazione di futuri tecnici sensibili alle problematiche della biodiversità in ambito rurale.

Il presente opuscolo è un modesto contributo alla sensibilizzazione e conoscenza delle problematiche insite nella lotta alla erosione della ricchezza contenuta nella diversità di specie animali e vegetali tipiche del territorio.



Alla realizzazione del progetto hanno collaborato le classi 4^a e 5^a della Sezione professionale San Benedetto Da Norcia, i proff. Emanuele Fasolato, Francesco Filippelli, Luciano Galliolo, Francesco Gallocchio, Giovanni Pischredda e gli assistenti tecnici Giuliano Gomiero e Fabiano Ramin.

In copertina: Gli studenti dell'Istituto professionale San Benedetto da Norcia col prof. Emanuele Fasolato durante una fase di rilevamento dati.



PIANO DI SVILUPPO RURALE 2007 - 2013

Miglioramento dell'ambiente e dello spazio rurale

L'analisi della situazione ambientale del Veneto, effettuata per la predisposizione del PIANO DI SVILUPPO RURALE 2007 - 2013 ha messo in evidenza un marcato dualismo tra i rischi legati ai metodi di produzione intensivi tipici delle aree di pianura, che comportano un'eccessiva semplificazione degli agroecosistemi e una forte pressione sull'ambiente.

Tali problematiche si sommano, nelle aree più densamente popolate, agli effetti negativi legati all'urbanizzazione ed alle attività industriali. I rischi di marginalizzazione dell'attività agricola e il conseguente ridursi del presidio del territorio che ne deriva, comportano una incidenza negativa sulle capacità del suolo, acqua, clima e biodiversità di preservarsi in un equilibrio.

L'analisi della situazione ambientale ha permesso di individuare i seguenti fabbisogni prioritari, raggruppati in base al tema ambientale di riferimento.

Biodiversità

- incrementare il grado di diversificazione del paesaggio agrario e degli habitat; conservare e ripristinare gli spazi naturali e seminaturali; creare, ripristinare e mantenere gli elementi dell'ecosistema agricolo e forestale e le connessioni fra aree di interesse naturalistico;
- fronteggiare l'erosione genetica all'interno delle specie vegetali e animali utilizzate in agricoltura, zootecnia e selvicoltura;
- migliorare il benessere degli animali;
- preservare la biodiversità attraverso l'utilizzo di mezzi chimici a basso impatto ambientale.

Acqua

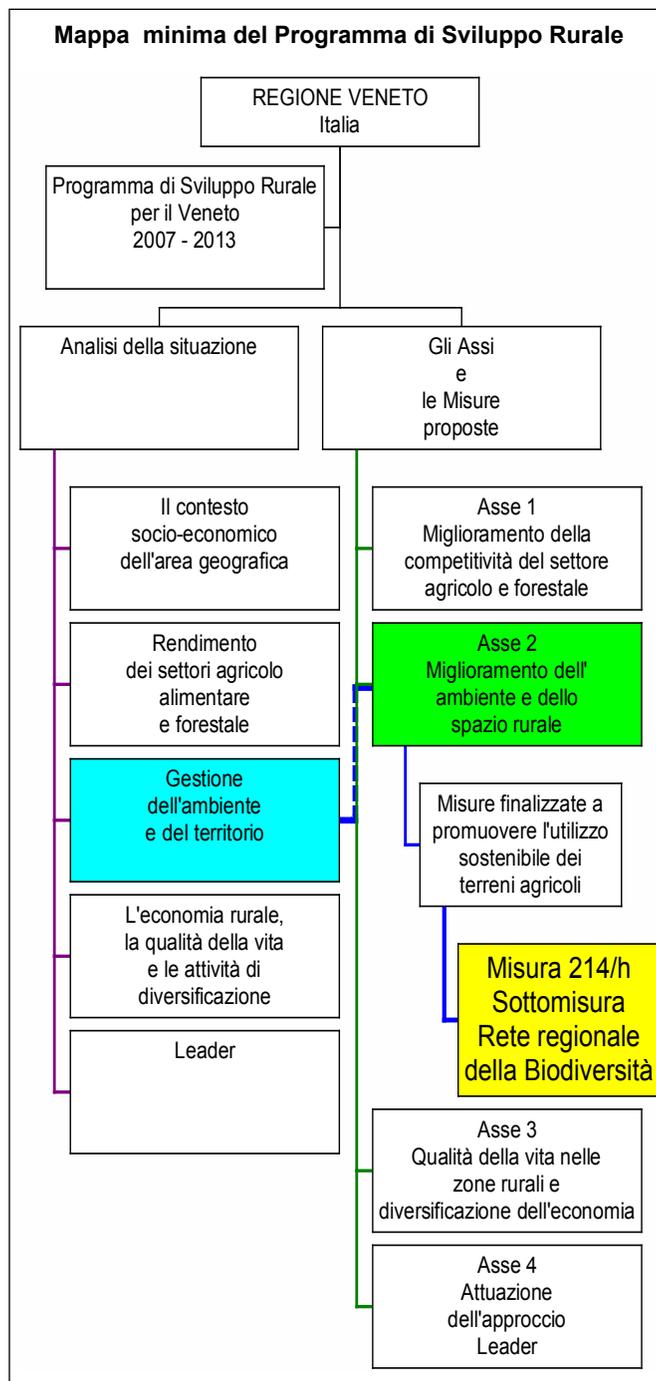
- migliorare l'efficienza dell'utilizzo delle risorse irrigue;
- ridurre il livello di inquinamento delle acque da input chimici agricoli e da surplus di nutrienti nelle aree agricole.

Inquinamento atmosferico e cambiamenti climatici

- ridurre le emissioni dei gas serra (anidride carbonica, metano e protossido d'azoto) e dell'ammoniaca legate alle attività agricole e zootecniche;
- incrementare la fissazione di carbonio nel suolo e nella biomassa agricola e forestale e sviluppare la produzione di energia da biomasse e da altre fonti rinnovabili.

Territorio e suolo

- garantire il presidio del territorio attraverso il mantenimento delle attività agricole nelle aree svantaggiate;
- limitare i fenomeni erosivi e incrementare il contenuto di sostanza organica nel suolo;
- ridurre il livello di contaminazione del suolo da input agricoli;
- valorizzare e ripristinare il paesaggio agrario e forestale attraverso pratiche conservative, la ricostituzione di ambienti forestali in aree a scarso indice di boscosità e il miglioramento dei boschi a funzione protettiva;
- recuperare i boschi danneggiati da cause biotiche e abiotiche.



Obiettivi Work Package 3

Caratterizzazione agronomica, genotipica organolettica di diverse popolazioni di cereali

L'intervento denominato CaMais (Caratterizzazione agronomica, genotipica, organolettica di diverse popolazioni di Mais Biancoperla e Mais Rostrato o Sponcio), prende in considerazione la situazione di deriva genetica a cui sono soggette le popolazioni indicate.

Gli Istituti agrari, assieme anche ad associazioni di agricoltori, si sono attivati nella raccolta e conservazione delle varietà di Mais Rostrato e Biancoperla già dall'anno 2000, attraverso un progetto in convenzione con l'Istituto di Genetica e Sperimentazione Agraria “N. Strampelli” di Lonigo (VI) relativo al recupero del germoplasma di antiche varietà cerealicole presenti in aree di pianura e montane.

Attualmente il mais Biancoperla è coltivato da un limitato gruppo di agricoltori veneti (almeno 25 ettari), riuniti nella associazione conservatori mais che impiegano materiale sementiero autoprodotta e selezionato con criteri empirici senza alcun obiettivo di stabilizzazione.

Il Mais Rostrato o Sponcio è una delle antiche varietà cerealicole presenti nell'area montana della provincia di Belluno; fa riferimento ad un progetto regionale denominato “Interventi per la tutela e la conservazione delle antiche varietà cerealicole venete” e alle attività finalizzate ad arginare la diffusione di organismi geneticamente modificati (L.R. 28.0 1.2000, n° 5 art. 39).

La variabilità morfo-fisiologica tra queste popolazioni ed entro le medesime è notevole e allo stato attuale non esiste una popolazione-tipo distinguibile, uniforme e stabile.

E' pertanto assolutamente necessario impostare un lavoro di caratterizzazione delle diverse popolazioni come base per l'elaborazione di un piano di selezione che eviti fenomeni di erosione e di deriva genetica, per arrivare alla selezione di una varietà vera e propria da poter iscrivere al registro delle varietà da conservazione in base alle direttive comunitarie in materia.

La necessità di salvaguardia delle popolazioni di mais Biancoperla e Sponcio è importante per evitare la scomparsa di varietà autoctone di mais un tempo diffuse nella pianura veneta e soppiantate nel dopoguerra dagli ibridi di mais.

I caratteri di pregio di tali varietà consistono nel fornire una farina di mais ad uso alimentare umano (polenta) dalle caratteristiche uniche, in cui particolarità organolettica e tradizione emergono congiuntamente.

L'erosione genetica e la deriva dovuta alla instabilità della popolazione comporterebbe nel breve periodo, in assenza di adeguati azioni, la perdita delle caratteristiche di pregio della varietà.

Per la realizzazione del progetto nelle proprie aziende e nei propri laboratori ci si avvale del supporto di docenti, di personale tecnico e del coinvolgimento degli allievi.

Il progetto prevede le seguenti attività:

- campo catalogo di caratterizzazione delle popolazioni ad impollinazione libera;
- campo catalogo di caratterizzazione delle popolazioni ad impollinazione controllata;
- caratterizzazione genotipica con marcatori molecolari;
- elaborazione del piano di selezione assistita;
- divulgazione dei risultati e assistenza ai produttori;

Le metodologie di lavoro che saranno adottate per il piano di conservazione del presente WP, fanno riferimento a quanto riportato nel “Manuale per la raccolta, studio, conservazione e gestione ex-situ del germoplasma” - ossia in ambienti controllati e al di fuori dell'habitat naturale di origine - edito da APAT (Agenzia per la protezione dell'ambiente e per i servizi tecnici) di Roma.

I rilievi morfo-fisiologici sono raccolti in base alle codifiche IBPGR (International Board for Plant Genetic Resources) e “UPOV” (International Union for the Protection of New Varieties of Plants).

Sono previste le collaborazioni con:

- l'Università agli Studi di Padova (dipartimento di Agronomia ambientale)
- l'Istituto Sperimentale per la Cerealicoltura di Bergamo
- l'Istituto Sperimentale per la Cerealicoltura “N. Strampelli” di Lonigo
- le associazioni produttori Biancoperla e Consorzio di Tutela del Mais Sponcio
- Slow Food per promozione e divulgazione risultati.

AZIONI Sottoprogramma WP3

**Partner: Istituto Superiore di Istruzione Agraria
Duca degli Abruzzi - Padova**

Conservazione

- **Coltivazione di 8 popolazioni allestendo un adeguato campo di conservazione di circa 2500 mq;**
- **Coltivazione su parcelle di 15 mq l'una per quattro ripetizioni delle 8 popolazioni da esaminare.**

Caratterizzazione

Sulle popolazioni si effettueranno i seguenti rilievi:

- **fenologici;**
- **morfologici alle fasi tipiche di fioritura e fecondazione;**
- **fitosanitari sulla pianta e sulla pannocchia;**
- **produttivi, con analisi della pannocchia;**
- **genetici, con i marcatori molecolari sulle piante (in collaborazione con l'Istituto di Castelfranco Veneto e Università di Padova).**

Iniziative di informazione e formazione

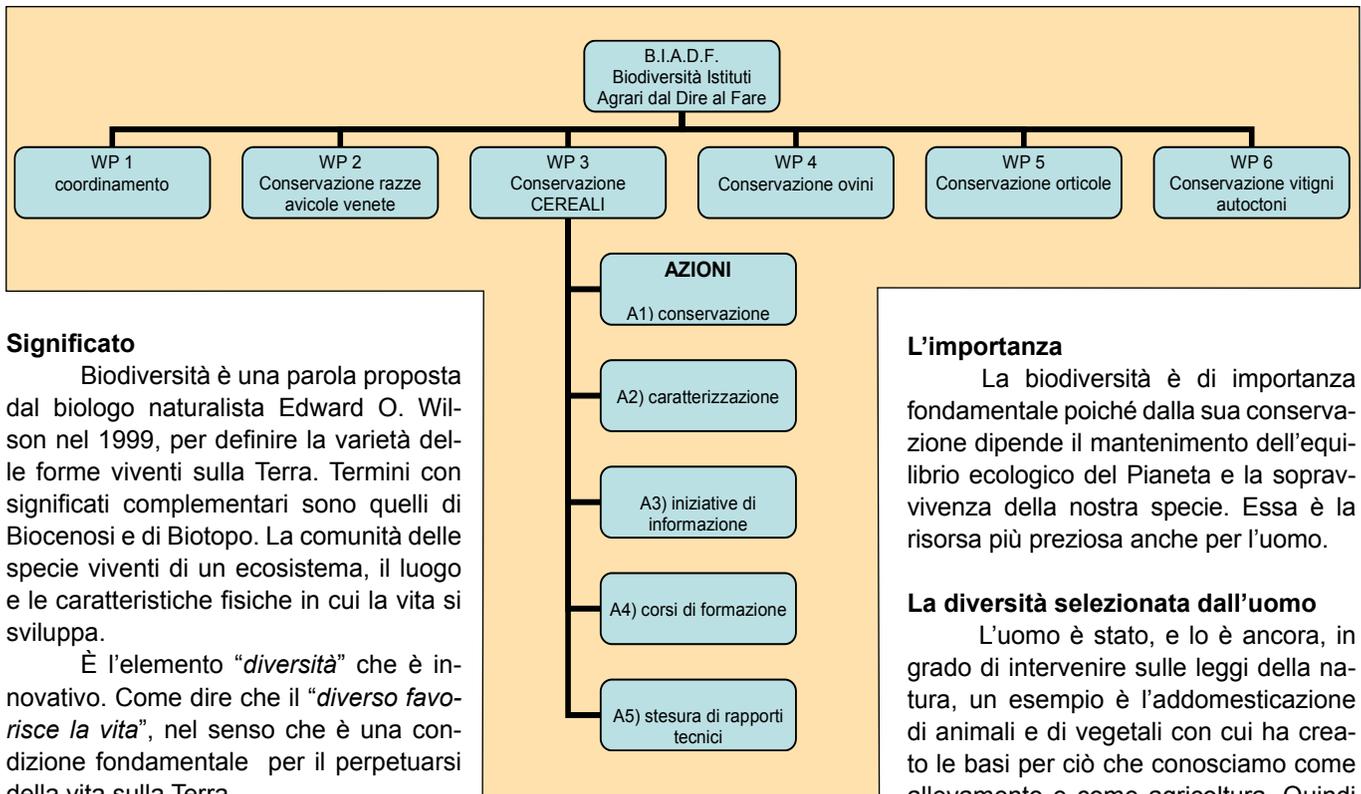
- **Divulgazione ai produttori di mais Biancoperla dei risultati della ricerca sul campo;**
- **Distribuzione agli utilizzatori (soci Slow Food, ristoratori, istituti alberghieri,...) della farina per testarne le qualità organolettiche e divulgazione dei risultati ottenuti;**
- **Iniziative di divulgazione a tutti i docenti della Rete delle Scuole di Agricoltura del Veneto delle metodologie adottate e dei risultati sperimentali ottenuti.**

Stesura di rapporti tecnici

Relazioni annuali e di fine progetto



BIODIVERSITÀ



Significato

Biodiversità è una parola proposta dal biologo naturalista Edward O. Wilson nel 1999, per definire la varietà delle forme viventi sulla Terra. Termini con significati complementari sono quelli di Biocenosi e di Biotopo. La comunità delle specie viventi di un ecosistema, il luogo e le caratteristiche fisiche in cui la vita si sviluppa.

È l'elemento "diversità" che è innovativo. Come dire che il "diverso favorisce la vita", nel senso che è una condizione fondamentale per il perpetuarsi della vita sulla Terra.

Dove si usa

Il concetto di Biodiversità appartiene in origine all'ambito dell'Ecologia (la scienza dell'ambiente) e se ne ricorre analizzando o illustrando gli Ecosistemi (i diversi insiemi di interazioni fisiche e biologiche del nostro pianeta, ciascuno con proprie peculiarità, ad esempio l'ecosistema lagunare, fluviale, alpino ...).

L'origine della diversità

La diversità delle forme viventi sulla Terra ha origine dal processo evolutivo (proposto da Charles Darwin) che risponde alle esigenze di adattamento degli organismi ai cambiamenti ambientali, ricorrendo alla flessibilità e plasticità della trasmissione del patrimonio genetico di ogni individuo alla sua discendenza e con il concorso del casuale meccanismo della mutazione genica. Il tutto è sottoposto al vaglio della selezione naturale, che opera a favore degli organismi meglio adattati all'ambiente, a sua volta in continuo cambiamento.

La misura della diversità

Si è calcolato che attualmente sul nostro Pianeta vivono circa 1,75 milioni di specie diverse. Le stime più recenti indicano che sulla Terra il numero complessivo di specie sarebbe molto più alto, verosimilmente 10-15 milioni. La stima più probabile è di 7 milioni. Questo punto ha rappresentato la base culturale per la presa di coscienza politica della Convenzione di Rio de Janeiro (1992) con l'invito a tutti i Paesi di colmare questa lacuna.

L'importanza

La biodiversità è di importanza fondamentale poiché dalla sua conservazione dipende il mantenimento dell'equilibrio ecologico del Pianeta e la sopravvivenza della nostra specie. Essa è la risorsa più preziosa anche per l'uomo.

La diversità selezionata dall'uomo

L'uomo è stato, e lo è ancora, in grado di intervenire sulle leggi della natura, un esempio è l'addomesticazione di animali e di vegetali con cui ha creato le basi per ciò che conosciamo come allevamento e come agricoltura. Quindi deviando dalla via percorsa dall'evoluzione prima della sua comparsa come specie egli ne sta tracciando una nuova con criteri diversi di cui lui stesso non ha chiaro quali siano le conseguenze su se stesso e sul pianeta che abita, se per o contro la vita stessa.

Tra le tappe di questa via s'incontrano le grandi varietà di piante e di animali che costituiscono la biodiversità selezionata dall'uomo per rispondere ai suoi progetti e desideri, questi sono motori selettivi che non appartengono alla parte della natura non dotata di mente.

La selezione naturale e la selezione antropica operano con "scopi" diversi: *la selezione naturale incide sull'adattamento all'ambiente e l'efficacia riproduttiva; la selezione antropica (operata dall'uomo) ha scopi divinatori, religiosi, ludici e di reddito.*



BIODIVERSITÀ

L'importanza riconosciuta alla biodiversità naturale è stata anche data alla biodiversità prodotta dall'uomo in agricoltura e in zootecnia. Ricercatori, associazioni e istituzioni ribadiscono l'urgenza di operare per tutelarla e conservarla.

La salvaguardia della biodiversità in agricoltura e zootecnia riguarda innanzitutto la diversità genetica delle specie coltivate e allevate. L'erosione genetica che si osserva negli ultimi decenni è principalmente collegata alla marginalizzazione, se non al completo abbandono, di molte specie agrarie coltivate (riduzione della variabilità interspecifica) e alla sostituzione di molteplici varietà locali ed ecotipi ad alta variabilità genetica con un numero molto limitato di varietà e razze a stretta base genetica (riduzione della variabilità intraspecifica).

In generale, una elevata biodiversità è simbolo di ricchezza e stabilità degli ecosistemi ed assume un valore positivo anche per l'uomo, perché un ambiente sano e stabile, ricco di risorse biologiche, è in grado di apportare numerosi benefici alla comunità.

Esistono vari motivi per mantenere un'elevata biodiversità. La perdita di specie, sottospecie o varietà comporta infatti un danno:

- culturale, perché è una perdita di conoscenze;
- scientifico, perché riduce la disponibilità di geni sul pianeta;
- economico, perché riduce le risorse genetiche potenziali;
- ecologico, perché comporta un degrado della funzionalità degli ecosistemi.

Secondo la stessa Agenzia Europea dell'Ambiente: "La minaccia della perdita di biodiversità è più seria rispetto al cambiamento climatico, se consideriamo che una volta che una specie si è estinta non esistono misure che possano riportarla indietro". I due temi sono peraltro intimamente correlati, in quanto solo una elevata biodiversità può garantire una migliore risposta degli ecosistemi al rapido mutamento delle condizioni climatiche.



Harasti di Buda nel 1788 pubblica a Vicenza uno dei primi trattati dedicati esclusivamente al mais; si riportano alcune informazioni relative alla colorazione della cariosside di varietà presenti a quel tempo nel Veneto, citando il mais rosso, azzurro cangiante, giallo, biancastro, marmorato con strisce rosse e bianche, queste ultime simili a quelle ancor oggi presenti in varie regioni del centroAmerica.

BIODIVERSITÀ E GENETICA DEL MAIS

Il termine biodiversità coincide con il termine scientifico "germoplasma", intendendo con questo il materiale genetico contenuto nelle cellule germinali.

Preservare del germoplasma significa mantenere la diversità genetica presente in una certa specie, in un dato ambiente e in un dato momento; il materiale genetico è preservato così come è stato rilevato, nell'interesse di evitare o ridurre al minimo alterazioni della diversità genetica con il passare del tempo.

Gli effetti del miglioramento genetico sulle popolazioni coltivate hanno portato all'uniformità delle colture con l'adozione di un modello di pianta comune e all'ampia diffusione delle varietà realizzate secondo il modello stesso. Le vecchie popolazioni che presentano più difetti vengono abbandonate, perché per produrre a livelli inferiori richiedono le stesse cure dei nuovi tipi. È un fatto comprensibile che l'agricoltore accetti con favore la proposta di nuove varietà molto produttive.

Dal punto di vista agronomico l'estrema uniformità di una coltura, estesa su una vasta area, presenta un fat-

tore di rischio, qualora in quella zona si verifichi una grave avversità. Un esempio di un simile evento ci è offerto dal forte attacco di *elmintosporiosi* verificatasi in Italia alla fine degli anni 1970 sulle colture di mais dovuto all'utilizzo della maschiosterilità nella produzione del seme ibrido.

Una seconda questione è la conservazione della biodiversità genetica che trova giustificazione dal punto di vista ecologico, in rapporto all'esigenza di mantenere aperta la maggior gamma di potenzialità per l'evoluzione delle popolazioni. Inoltre, le varietà sono costruite con l'apporto di materiali di svariate origini, portatori di geni potenzialmente utili, dando luogo a una concentrazione di variabilità.

A livello delle singole popolazioni eventuali perdite di variabilità potranno essere reintegrate da normali fenomeni di mutazione e ricombinazione, nonché dall'introduzione casuale di geni da altre popolazioni. Questo appare particolarmente valido se si considerano le ricche collezioni di germoplasma mantenute in diverse parti del mondo (complessivamente 20.000 varietà, di cui oltre 1000 conservate a Bergamo, presso l'Istituto Sperimentale per la Cerealcoltura).



Altro argomento di discussione è l'impiego delle moderne tecnologie genetiche che nella percezione comune si identificano con la costituzione di organismi geneticamente modificati.

Nel mais consiste nell'introdurre i geni direttamente nella cellula vegetale da modificare. In questo caso si "sparano", all'interno delle cellule, micro-proiettili metallici ricoperti di DNA: questi penetrano nel nucleo e si inseriscono nel genoma. Come suggerito da un recente documento della Società Italiana di Genetica Agraria l'isolamento di un singolo gene, la valutazione della sua funzione e il suo trasferimento a differenti varietà, costituisce una soluzione scientifica da affiancare al miglioramento genetico classico.

Comunque, il risultato che si ottiene è una pianta che contiene un gene "estraneo", che manifesterà al massimo l'espressione di un tipo di molecola in più, rispetto alle migliaia di prodotti molecolari che caratterizzano la pianta.

Bisogna poi ricordare le procedure di selezione assistita da marcatori molecolari. Nel mais lo stato delle conoscenze, con la collocazione su mappe di circa 8000 marcatori genetici, risulta fra i più avanzati nell'ambito delle piante coltivate. Prima dell'avvento dei marcatori genetici, Maliani nel 1946 in "Studio comparativo sui granoturchi coltivati nelle venezie" invita "a mettere un po' d'ordine e a chiarire le idee sulle numerose varietà coltivate", ed elenca quindi le principali popolazioni presenti nelle Tre Venezie, arrivando a descrivere 71 mais con grano colorato e 23 con grano bianco. Da studi successivi (Montanari, 1951) è possibile rilevare come il Biancoperla e il Marano vicentino venissero coltivati complessivamente su quasi metà della superficie coltivata a mais.

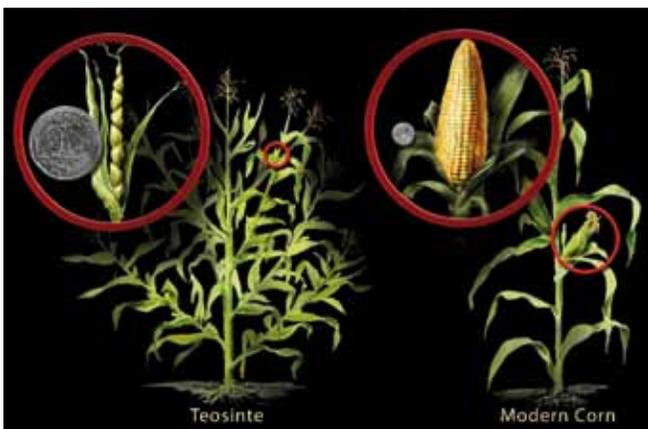
STORIA DEL MAIS

Il mais (*Zea mays* L.) - da 500 anni noto in Italia come *Formentone*, *Granoturco* o *Meliga* - appartiene alla famiglia delle Graminacee genere *Zea* specie *mays* che annovera al suo interno diverse sottospecie.

Dal punto di vista evolutivo, il mais, è il risultato di un processo di ricerca e selezione iniziato agli albori dell'agricoltura nella zona dell'America Centrale. Risale infatti a quel periodo, il ritrovamento più antico di cui si ha notizia, scoperto presso la valle di Tehuacàn in Messico. Numerose prove indicano che l'evoluzione del mais sia iniziata da un progenitore ancora presente in America, il *Teosinte*.

Nel corso dei secoli ha acquistato una rilevanza sempre maggiore, diventando una delle principali fonti alimentari delle popolazioni del Centro e Sud America.

Con i viaggi di Colombo, arrivarono in Europa diverse popolazioni di mais, scelte tra quelle trovate lungo le coste e che meglio si adattavano alla conservazione nelle navi. Dalla Spagna, il mais arriva in Italia e nel Veneto, grazie ai fiorenti scambi commerciali che transitavano a Venezia.



Confronto tra Teosinte e Mais

Le prime notizie del mais nel Veneto tratte dal Mes-sedaglia ed attribuite al Ramusio parlano di coltivazioni nel

Polesine, attorno alla metà del 1500, anche se le prime coltivazioni di una certa importanza, arriveranno solo verso la fine del secolo XVI^a. A partire quindi dalla metà del 1500, il mais seppure con qualche difficoltà iniziale e grazie anche all'arrivo di popolazioni dai pendii andini e dagli altipiani messicani (Brandolini, 1970), viene largamente coltivato grazie alle maggiori rese rispetto ad altri cereali. Si afferma infatti come cibo delle popolazioni più povere, sostituendo il sorgo, il miglio, la segale ed il grano saraceno. In particolare nella parte orientale del Veneto ed in Friuli Venezia Giulia, si è verificata una diffusione delle varietà a granella bianca.

In Italia il "sorgoturco" non si diffonderà come coltura agraria per molto tempo ancora in quanto farà parte delle coltivazioni tipicamente orticole e quindi prodotto in quantità esigue. Il settecento consacra l'avvenuta diffusione della nuova coltura nonostante le fonti omettano l'importanza di questa pianta. Infatti il *sorgoturco* in questo periodo è ancora una riserva alimentare privilegiata del "colono" per cui difficilmente entrava nella composizione dei listini dei mercati locali.

Nell'800 il mais è largamente coltivato nelle province lombarde, piemontesi e venete oltre che emiliane. Nel solo Veneto, la produzione di granoturco, che alla fine del '700 copriva circa la metà dell'intero raccolto di cereali, nel 1825 fornisce una produzione doppia rispetto al frumento. Intanto si comincia a seminare mais anche nelle isole interfluviali del padovano e del basso Polesine. Questa produzione raddoppia le disponibilità alimentari e quindi comincia a influire sull'evoluzione capitalistica della azienda agraria.

Nel '900, l'organizzazione aziendale, che prevede stretti rapporti fra impresa, manodopera e proprietà, il mais è teatro di grandi modifiche. Nei primi anni del secolo in Italia si coltivano circa 2 milioni di ettari a mais, destinato per il 90% all'alimentazione umana.

All'inizio del XX secolo, le varietà coltivate sono poco selezionate e le piante mostrano una grande difformità tanto da dare l'impressione di un certo disordine. In Brianza il mais prende il nome di Carlon e cioè, alla moda di Carlo V, notoriamente gran disordinato ("vestire alla carlona").

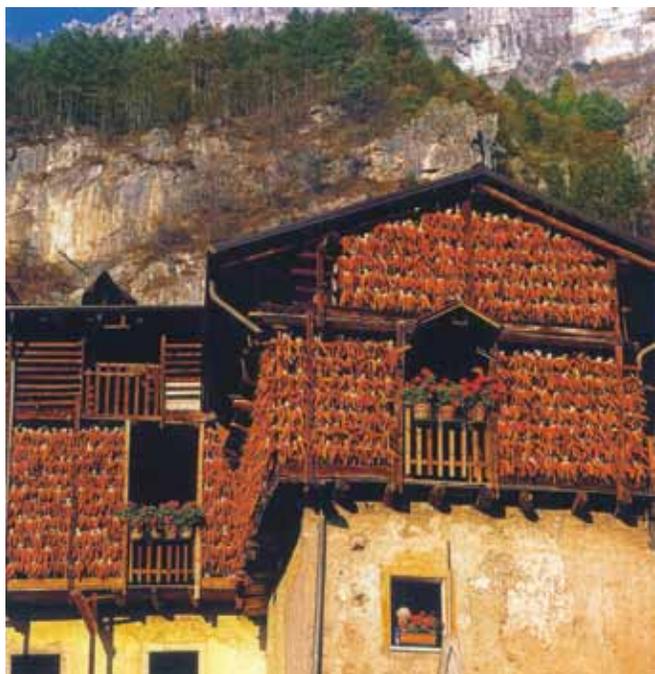


STORIA DEL MAIS



Raccolta granoturco, agro romano primi 1900. In: www.delladio.it

Fino agli anni 1950 il mais è coltivato "a mano". In pianura la coltivazione è affidata alle mogli dei salariati o all'intera famiglia, che conserva in questo modo la possibilità di lavorare a mezzadria; tale contratto viene chiamato "diritto di zappa"; per l'epoca, una famiglia salariata aveva la possibilità di coltivare circa mezzo ettaro di mais in compartecipazione con la proprietà, secondo gli schemi economici della mezzadria che concedeva al mezzadro la metà del prodotto.



Storo. Valle del Chiese. Pannocchie a seccare

Dal 1948 al 1958 con l'introduzione degli ibridi, la produzione italiana passa da 20 a 38 milioni di quintali. La nuova tecnica colturale cambia la tessitura dei campi. La distanza fra le file dipende da quella dei separatori della testata spannocchiatrice (70 - 80 cm), mentre quella lungo la fila è legata alla densità finale che si vuole ottenere (passando da 3 a 4 piante/mq delle varietà tradizionali al doppio degli ibridi moderni). Pur con queste innovazioni fino al 1960, il lavoro manuale sarà ancora rilevante: diradamento, sarchiatura, rincalzatura, nonché il recupero delle spighe cadute nel corso della raccolta sarà svolto principalmente dalle donne.

Negli anni '60 e '70 si comincia a disporre dei primi diserbanti, che nel giro di qualche anno meccanizzano le operazioni colturali, togliendo lavoro alle maestranze. Si avvia l'utilizzo delle seminatrici di precisione (prima quelle meccaniche e poi quelle pneumatiche) e la fertilizzazione con azoto di sintesi, (ottenuto a basso costo utilizzando il petrolio).

Si diffondono gli essiccatoi della granella e conseguentemente i silos per l'accumulo e la conservazione. Si riduce fortemente la necessità di manodopera. Si impone preponderantemente la produzione del silomais attraverso la coltivazione di ibridi adatti allo scopo, molto produttivi, per l'alimentazione zootecnica.



Nel 2000 fatta eccezione per alcune aree dell'Italia centrale, il paesaggio agrario italiano nel suo complesso è cambiato ed è divenuto un paesaggio generalmente piatto, orizzontale, lineare. Nella Pianura Padana irrigua, scomparso già da tempo l'azzurro del lino, i colori dominanti estivi restano quelli del mais e delle risaie. La tessitura parcellare si è trasformata in una "steppa a cereali" che si interrompe soltanto quando sulle radure piatte dei seminativi si levano le macchie delle piante arboree.

I GENOTIPI STORICI DEL MAIS: MARANO E SPONCIO

Mais Marano

Il Marano è una delle popolazioni locali di mais più conosciute e tra le più diffuse in Italia fino alla metà del secolo scorso. È stato costituito verso la fine dell'Ottocento da Antonio Fioretti, agricoltore di Marano Vicentino, che effettuò l'incrocio tra due popolazioni locali; dalla successiva selezione del prodotto derivato ottenne una nuova varietà a cui diede il nome del paese di origine. Il Marano dimostrò di possedere ottime caratteristiche qualitative e produttive per quei tempi, diventando così una delle varietà più coltivate nel Veneto e in Friuli Venezia Giulia.

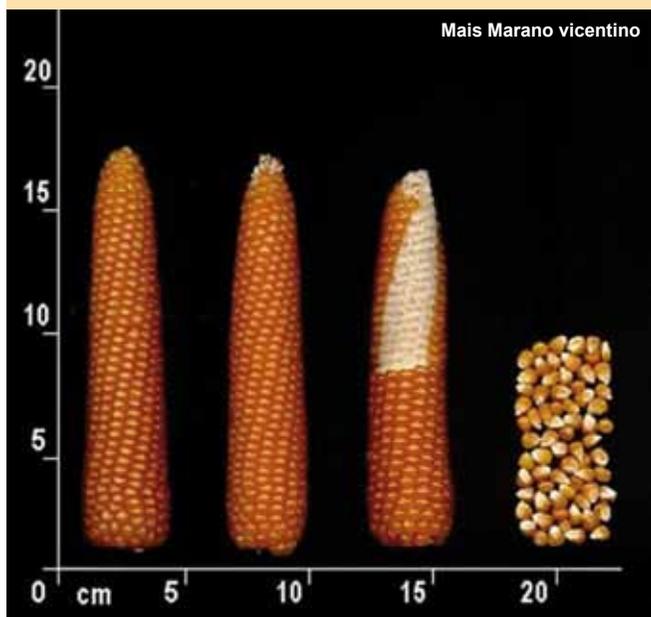
La pianta

Il Marano è una varietà precoce, paragonabile ad un ibrido di classe 300, ovvero con una durata del ciclo vegetativo di 105 giorni. La pianta ha una altezza ridotta rispetto alle varietà attuali e non supera in genere i 2,2 m. Sulla stessa pianta troviamo due o più spighe (pannocchie) di dimensioni contenute (lunghezza 15-20 cm), quasi cilindriche, con tutolo bianco e semi disposti in 12-14 file (ranghi) che, dalla base alla punta della spiga, assumono un orientamento tendenzialmente a spirale. Il seme è piccolo, vitreo, lucido e di colore arancio.

La coltivazione

Per la sua precocità e limitata produttività il Marano si adatta bene anche ad ambienti marginali (collina e fondovalle) e alla coltivazione con il metodo biologico. La produzione varia indicativamente dai 35 ai 50 quintali per ettaro, in funzione della fertilità del terreno e della tecnica di coltivazione.

Il Marano trova ancora una discreta diffusione nella fascia pedemontana della provincia di Vicenza. La farina viene utilizzata per la preparazione della polenta, di ottima qualità; si presta comunque anche per la preparazione di alcuni prodotti da forno (biscotti, ecc.). La granella è adatta anche per l'alimentazione delle specie avicole, in quanto conferisce una colorazione più marcata al grasso delle carni e al tuorlo delle uova, aspetto ricercato dai consumatori.



Mais Sponcio

Lo Sponcio è una varietà montana locale di mais. Si coltiva nelle vallate alpine bellunesi, dove sono state intraprese iniziative per la sua tutela e valorizzazione. Chiamato anche Rostrato o Pignol fiorentino, è una varietà locale la cui caratteristica principale è la presenza di una punta ("rostro") sul seme, che si riscontra anche in altre varietà di mais detti appunto "rostrati". Le prime notizie sullo Sponcio risalgono alla fine dell'Ottocento, quando la coltivazione del mais era diffusa anche nelle vallate alpine e la polenta costituiva la base dell'alimentazione.

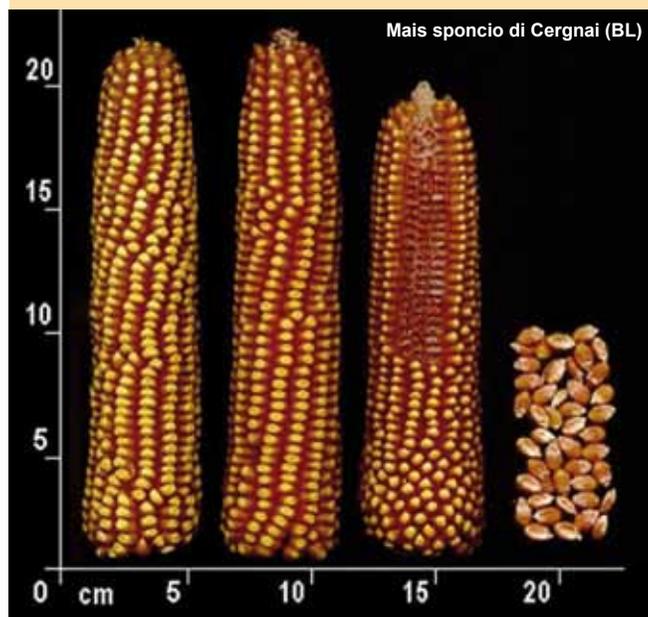
La pianta

Lo sponcio (termine dialettale bellunese che significa "che punge") è una popolazione precoce, paragonabile ad un ibrido di classe 350, ovvero con una durata del ciclo vegetativo di circa 110 giorni. La pianta ha una altezza ridotta rispetto alle varietà attuali e non supera in genere i 2 m.; su essa troviamo una o due spighe (pannocchie) di dimensioni contenute (lunghezza 18-20 cm), cilindriche con tutolo bianco (Pignol fiorentino) o rosso (Sponcio di Cergnai) e semi disposti in 14-16 file (ranghi). Il seme è vitreo, di colore arancio e con una punta nella parte esterna della spiga, rivolta verso l'alto.

La coltivazione

Per la sua rusticità e limitata produttività il mais sponcio, si adatta bene agli ambienti montani e alla coltivazione con il metodo biologico. La produzione varia indicativamente da 35 a 45 quintali per ettaro.

Alla farina, di colore giallo-arancio, utilizzata per la preparazione della polenta, è stata riconosciuto il marchio Deco (Denominazione di origine comunale - Comune di Cesiomaggiore). La tradizione locale ammette la miscelazione con le altre due antiche varietà di mais diffuse un tempo nel Bellunese, quali il Fiorentino e l'Ungherese. Il recupero e la valorizzazione di questa varietà sono stati realizzati dall'Istituto N. Strampelli di Lonigo (Vicenza) in collaborazione con l'Istituto professionale per l'agricoltura e l'ambiente A. Della Lucia di Feltre (Belluno) e la Cooperativa agricola «La Fiorita» di Cesiomaggiore (Belluno).



I GENOTIPI STORICI DEL MAIS: BIANCOPERLA

Mais Biancoperla

Tra gli innumerevoli riferimenti storici che attestano la coltivazione e il consumo come farina da polenta del Biancoperla si cita in particolare la testimonianza di Giacomo Agostinetti che nel suo *“Cento e dieci ricordi che formano il buon fattor di villa”*, edito a fine 1600, segnala la diffusa presenza di un *“sorgoturco bianco”* specie nei quartieri del Piave. Il Maliani nel suo *“Studio comparativo sui granoturchi coltivati nelle Venezie”* del 1942 riporta ben 23 varietà bianche ad impollinazione libera.

La preferenza alimentare nei confronti della varietà bianca nelle aree della pianura era dovuta, oltre che da ragioni storiche come sopra citato, anche da condizioni pedologiche ed agronomiche che favorivano lo sviluppo di questa varietà.

Sussistono anche ragioni di tipo *“antropologico”*: la farina bianca comunque assomigliava alla farina del più pregiato cereale, il frumento, mentre la gialla connotava in modo inequivocabile il *“mangiatore di polenta”*. Si aggiunga che in determinate congiunture Venezia bandisce il consumo della farina bianca di mais per evitare facili adulterazioni da parte dei mugnai: l'essere *“bandita”* ne consacra perciò il successo per la presunta rarità del prodotto in circolazione. Inoltre la domanda cittadina si indirizzava verso questa varietà.

La pianta

Il biancoperla coltivato oggi in Veneto presenta caratteristiche non sempre uniformi ed a volte non completamente coerenti con i dati delle pubblicazioni descritte per questo mais. In particolare vengono coltivate numerose *“selezioni”* che possiamo suddividere in due gruppi principali:

- maggiore precocità, minori dimensioni della pianta e spighe con un maggior numero di ranghi;
- mais con granella più vitrea, minor numero di ranghi e maggiore lunghezza della spiga. Per quest'ultimo gruppo sono probabili *“contaminazioni”* con popolazioni quali la denominata



Mais Biancoperla Monfumo

“righetta del Piave”, diffuse nella parte più orientale del Veneto e caratterizzate da un ciclo generalmente più precoce rispetto al biancoperla.

In linea generale si può comunque affermare che è una varietà medio-tardiva, paragonabile ad un ibrido di classe 500/600, ovvero con una durata del ciclo vegetativo di circa 120 giorni. La pianta raggiunge un'altezza di 2-2,5 m., su essa troviamo una spiga (pannocchia), più raramente due, di forma cilindrica, lunga 20-25 cm e con 12-14 file (ranghi) di semi. Il seme è vitreo o semiviteo, di colore bianco perlaceo, da cui deriva il nome stesso della varietà.

La coltivazione

Per la sua limitata produttività rispetto alle varietà attuali predilige i terreni fertili di pianura e si adatta bene alla coltivazione con il metodo biologico. La produzione varia indicativamente dai 40 ai 60 quintali per ettaro, in funzione della fertilità del terreno e della tecnica di coltivazione.

Il prodotto

In base al tipo di lavorazione, può essere di diverse tipologie e in particolare: farina bianca, farina bianca integrale e farina bianca macinata a pietra. La polenta di Biancoperla, fine, delicata e saporita, è ideale come abbinamento per i piatti di pesce povero di fiume e di laguna: *marson, schie, moeche, masenete, gamberi, baccalà* nelle sue diverse preparazioni. Ma nelle campagne i contadini la consumavano miscelandola con il latte freddo ottenendo così una sorta di semolino.

Come tutti i prodotti tipici anche il mais Biancoperla è oggetto di un rinnovato interesse da parte dei consumatori, dei coltivatori e delle istituzioni. Questo ha portato,

con il supporto tecnico dell'Istituto N. Strampelli di Lonigo (Vicenza), alla costituzione dell'Associazione Conservatori Mais Biancoperla che si occupa della conservazione della varietà, della produzione della semente e della promozione del prodotto. La farina di Biancoperla è iscritta nell'Elenco Nazionale dei prodotti agroalimentari tradizionali.



Mais Biancoperla Silea



DISCIPLINARE DI PRODUZIONE DEL MAIS BIANCOPERLA PRESIDIO SLOW FOOD

Art. 1 Denominazione e descrizione della varietà

La denominazione "Biancoperla" è riservata al mais (*Zea mays*) della varietà ad impollinazione libera Biancoperla, rispondente alle condizioni e ai requisiti stabiliti dal presente disciplinare di produzione. I mais e i relativi trasformati che potranno fregiarsi della denominazione Biancoperla devono derivare esclusivamente da coltivazioni realizzate da produttori soci dell'Associazione Conservatori Mais Biancoperla, legale proprietaria del marchio corrispondente. Possono far parte del presidio solo i soci dell'Associazione Conservatori Mais Biancoperla.

Art. 2 Zona geografica di produzione

La zona di produzione è la tipica pianura veneta limitatamente alle province di Treviso, Padova, Vicenza, Venezia e Rovigo.

Art. 3 Riferimenti storici

In una approfondita indagine sulle varietà locali non ibride accompagnata dalla raccolta del corrispondente materiale sementiero eseguita dall'Istituto Sperimentale per la Cerealicoltura di Bergamo nel 1954, sono state individuate numerose popolazioni riconducibili al Biancoperla: 28 in provincia di Treviso, 9 in provincia di Venezia, 5 in provincia di Vicenza ed altrettante in quella di Padova.

Art. 4 Caratteristiche pedo-climatiche dell'area di produzione

L'area di coltivazione comprende sia l'alta pianura veneta con terreni sciolti e ricchi di scheletro, sia la media e bassa pianura con terreni di medio impasto o argillosi localizzata a sud della linea delle risorgive. Sono terreni mediamente dotati di buona fertilità naturale; il clima di tipo continentale ha una piovosità variabile dagli 800 ai 900 mm annuali distribuita in modo non sempre ideale rispetto alla coltura del mais. In alcune annate si interviene con l'irrigazione di soccorso per scorrimento o aspersione.

Art. 5 Semina

Attualmente i produttori sono tenuti a impiegare materiale sementiero autoprodotta in isolamento e derivato da partite fornite dall'Istituto di Genetica e Sperimentazione agraria "N. Strampelli" di Lonigo (Vi). La semina, distante da altri appezzamenti a mais almeno 200 m., è tardiva e viene effettuata adottando investimenti bassi per non superare 5 piante/mq. Le condizioni di isolamento possono essere ottenute anche ritardando adeguatamente i tempi di semina in modo da evitare l'impollinazione con mais gialli e altre varietà. La tecnica di preparazione del letto di semina è quella standard in adozione in tutto il Veneto per il mais.

Art. 6 Tecniche colturali

Le tecniche di coltivazione raccomandate prevedono quanto si pratica normalmente per il mais. Rispetto a questa vengono rese obbligatorie la rincalzatura, la rotazione, una adeguata irrigazione a pioggia o a scorrimento, per evitare stress idrici deleteri per lo sviluppo di funghi tossigeni.

Art. 7 Concimazione

La concimazione deve essere molto contenuta, privilegiare i prodotti di origine naturale e quelli ammessi dall'agricoltura biologica o dal disciplinare dell'agricoltura integrata. Comunque si stabiliscono i seguenti limiti: azoto 150 unità per ha, Fosforo e Potassio 100 unità per ha.

Art. 8 Difesa

La lotta alle erbe infestanti deve avvenire innanzitutto attraverso una buona pratica agricola legata alle lavorazioni del terreno, sarchiature e rincalzature. E' comunque possibile intervenire con gli erbicidi autorizzati per l'agricoltura integrata. E' ammessa la possibilità di intervenire contro la piralide con le modalità stabilite dalla lotta integrata. 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.

Art. 9 Raccolta e selezione

La raccolta deve essere tempestiva, manuale o a macchina al fine di ridurre gli effetti di attacchi fungini. Sarà poi effettuata una accurata pulizia e selezione del prodotto, finalizzata alla eliminazione di spighe e cariossidi difettose, ad alto potenziale rischio sanitario, e quelle non corrispondenti alle caratteristiche varietali.

Art. 10 Essiccazione e conservazione del prodotto

L'essiccazione deve essere molto tempestiva a temperatura ottimale di 50 gradi, comunque non superiore a 70 gradi. La granella essiccata con un contenuto massimo del 14 % di umidità può essere conservata in locali asciutti ed adeguatamente aerati in attesa di essere macinata.

Art. 11 Macinazione e confezionamento

La macinazione deve essere effettuata esclusivamente in impianti artigianali, a pietra o a cilindri, autorizzati dai responsabili del Presidio o dell'Associazione. Le diverse operazioni dovranno consentire la identificazione certa del lotto di produzione. Il confezionamento della farina può avvenire sia tal quale che in sacchetti sottovuoto da mezzo o da un chilo; inoltre ogni confezione dovrà riportare le indicazioni previste dalla legge e in particolare la data di macinazione a garanzia della freschezza del prodotto.

Art. 12 Caratteristiche della farina e denominazione dei prodotti

La farina non dovrà presentare microparticelle gialle e la sua granulosità dovrà essere tale da venir nettamente percepita al momento dell'assaggio.

Sono previste le seguenti categorie di farine.

- farina di mais Biancoperla integrale macinata a pietra
- farina di mais Biancoperla macinata a pietra
- farina di mais Biancoperla integrale macinata a cilindri
- farina di mais Biancoperla macinata a cilindri

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



Caratterizzazione agronomica, morfologica e genetica di popolazioni di mais Biancoperla ESITI DELLA SPERIMENTAZIONE

Finalità

La prova ha la finalità di raccogliere indicazioni su diverse popolazioni di mais Biancoperla, attraverso il rilevamento di parametri fenotipici, morfologici e genetici (mediante l'uso di marcatori) nel corso del ciclo biologico.

La variabilità morfo-fisiologica e agronomica tra ed entro popolazioni coltivate è notevole e allo stato attuale non esiste una vera e propria varietà DUS (distinguibile, uniforme, stabile). I coltivatori scelgono la semente in maniera empirica, basandosi su caratteri fenotipici e quindi l'evoltersi genotipico delle varie popolazioni è assolutamente indeterminato e non coordinato.

Scopo della ricerca è raccogliere dettagliate informazioni per caratterizzare le diverse popolazioni e porre le basi scientifiche per avviare programmi sia di conservazione che di selezione assistita.

La comparazione dei dati raccolti servirà a definire la popolazione coerente con gli standard produttivi e commerciali adottabili.

Materiali e metodi

La prova è stata effettuata nella annata agraria 2009 su terreno sciolto, situato a nord-est della superficie aziendale, in posizione isolata e con giacitura pianeggiante. Data l'eccellente situazione meteorologica estiva, caratterizzata da indici pluviometrici largamente al di sotto della media, sono state effettuate tre irrigazioni di soccorso, concentrate nel periodo prossimo alla fioritura, secondo turni e orari prestabiliti.

Gli interventi principali si possono così riassumere:

- Lavorazioni del terreno
- Delimitazione di parcelle sperimentali
- Interventi irrigui
- Interventi per il contenimento delle malerbe
- Rilevamento fasi fenologiche



Lavorazione	Data	Lavorazione	Data
Concimazione organica	9/3	Sarchiatura manuale sulla fila	12/6
Aratura	10/3	Sarchiatura meccanica e concimazione	15/6
Estirpatura	18/3	Diserbo post-emergenza	20/6
Erpicatura	20/4	Irrigazione di soccorso	1/7
Rilievo appezzamento	6/5	Sarchiatura manuale sulla fila	8/7
Delimitazione delle parcelle	8/5	Irrigazione di soccorso	16/7
Semina e diserbo	12/5	Irrigazione di soccorso	1/8
Diserbo interfila	28/5	Sarchiatura manuale sulla fila	18/8
Sarchiatura manuale sulla fila	29/5	Irrigazione di soccorso	26/8
Fresatura intra-parcelle	3/6	Sarchiatura manuale sulla fila	2/9
Erpicatura con erpice strigliatore	7/6	Raccolta manuale delle spighe	25/9

Delimitazione parcelle sperimentali

La sperimentazione è stata effettuata su una superficie di 2448 mq ripartita in 32 parcelle, al fine di testare 8 popolazioni di mais Biancoperla. Per ogni popolazione sono state confrontate 4 ripetizioni su parcelle con le seguenti caratteristiche:

N° parcelle: 32

N° file per parcella: 4

Lunghezza parcella: m. 15 + m. 2 vialetto = m. 17

Larghezza parcella: m. 0,75 x 4 file + m. 1,5 vialetto = m. 4,5

Dimensioni prova: m. 4,5 x 8 prove x 4 parcelle x m. 17= 2448 mq

Popolazioni: 8

Piante Marcate: 10 per parcella

Piante Totali Marcate per popolazione: 40



Caratterizzazione agronomica, morfologica e genetica di popolazioni di mais Biancoperla ESITI DELLA SPERIMENTAZIONE



Raccolta dati

I rilievi sono stati registrati in apposite schede, oggetto di elaborazione e analisi complessiva tra tutte le popolazioni testate nella sperimentazione. I dati derivano dall'indagine eseguita durante le seguenti fasi:

Fasi	Data	
1	Analisi della cariosside e % di germinazione	3/6
2	Levata (30 gg. dalla semina)	12/6
3	Levata (40 gg. dalla semina)	22/6
4	Levata (50 gg. dalla semina)	2/7
5	Fioritura (maschile e femminile)	6/7
6	Piralide (prima germinazione)	6/7
7	Levata (60 gg. dalla semina)	13/7
8	Fioritura (maschile e femminile)	15/7
9	Fioritura (maschile e femminile)	20/7
10	Fioritura (maschile e femminile)	25/7
11	Fioritura (maschile e femminile)	30/7
12	Fioritura (maschile e femminile)	5/8
13	Post fioritura (maschile e femminile)	10/8
14	Piralide (seconda generazione)	21/8
15	Rilievi raccolta spighe	30/9
16	Rilievi micologici alla sgranatura cariossidi	30/9

Rilievi fase di levata 4^o (e piralide)

Sigla:

DATA RILIEVO:

GIORNI DALLA SEMINA:

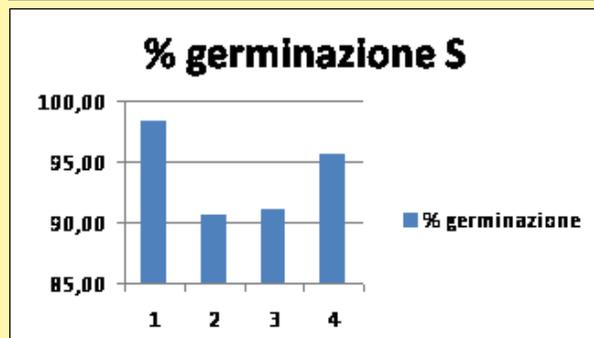
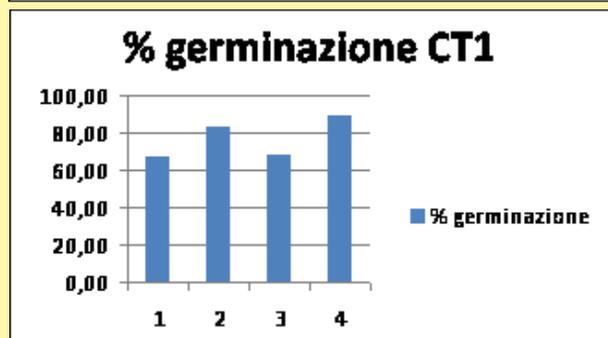
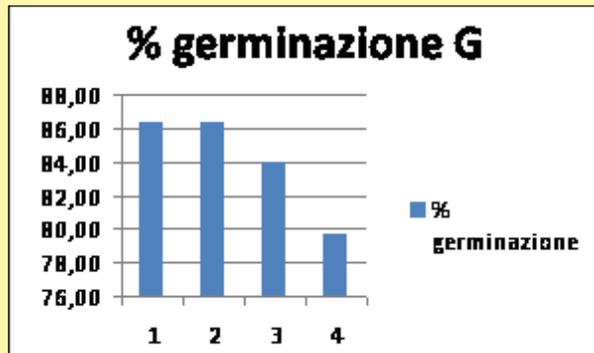
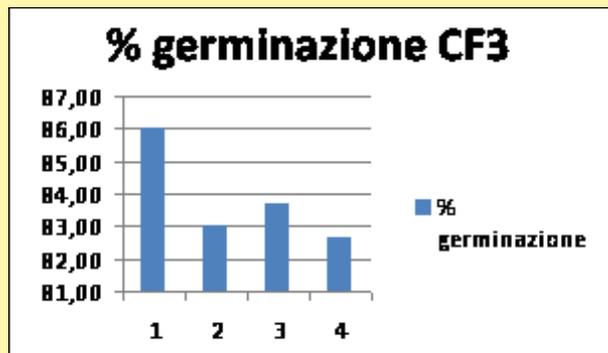
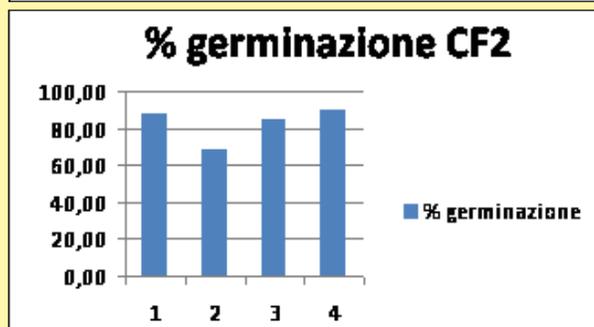
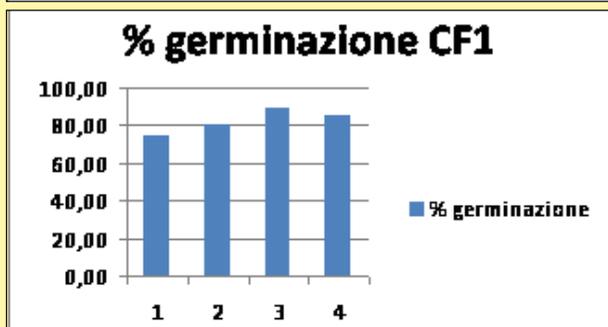
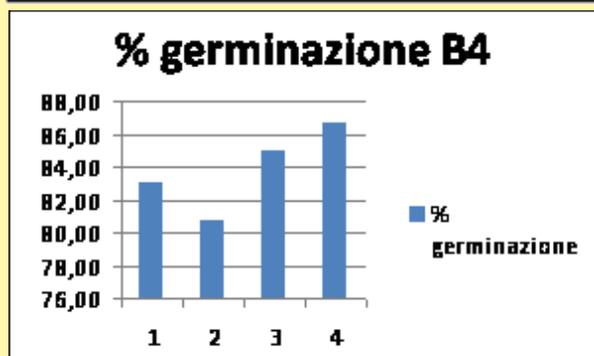
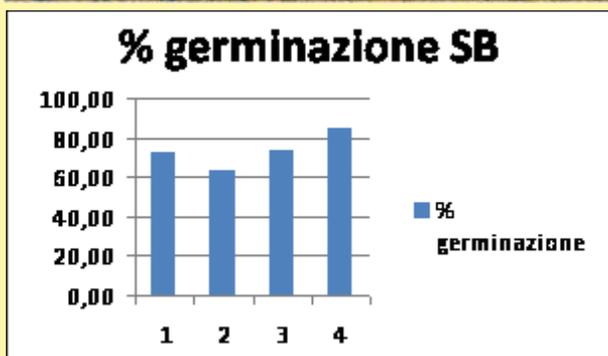
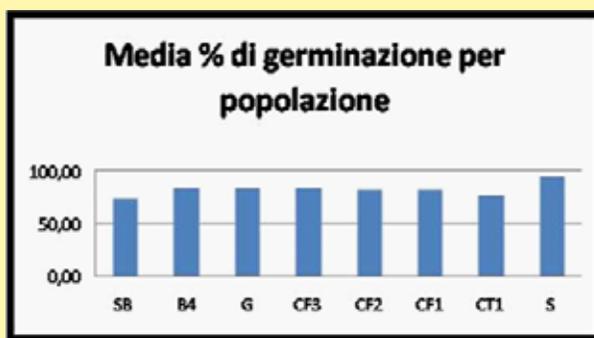
Note:
Rilievi da effettuare ogni 10 giorni a partire dal 30 giorno dalla semina.

PRIMA RIPETIZIONE		TERZA RIPETIZIONE	
Numero di foglie	Numero di nodi dell'ultimo nodo	Numero di foglie	Numero di nodi dell'ultimo nodo
1		1	
2		2	
3		3	
4		4	
5		5	
6		6	
7		7	
8		8	
9		9	
10		10	

SECONDA RIPETIZIONE		QUARTA RIPETIZIONE	
Numero di foglie	Numero di nodi dell'ultimo nodo	Numero di foglie	Numero di nodi dell'ultimo nodo
1		1	
2		2	
3		3	
4		4	
5		5	
6		6	
7		7	
8		8	
9		9	
10		10	



Rilevamento dati percentuale di germinazione sulle popolazioni oggetto di studio



Caratterizzazione agronomica, morfologica e genetica di popolazioni di mais Biancopera ESITI DELLA SPERIMENTAZIONE

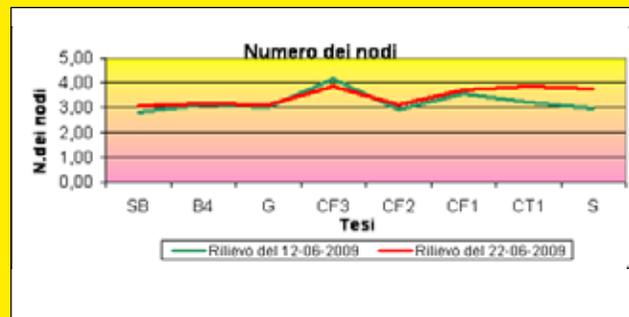
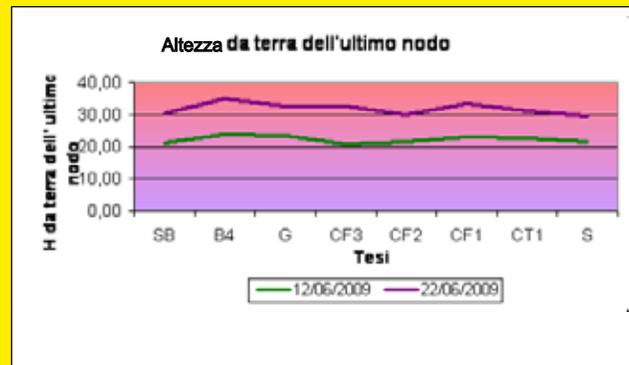
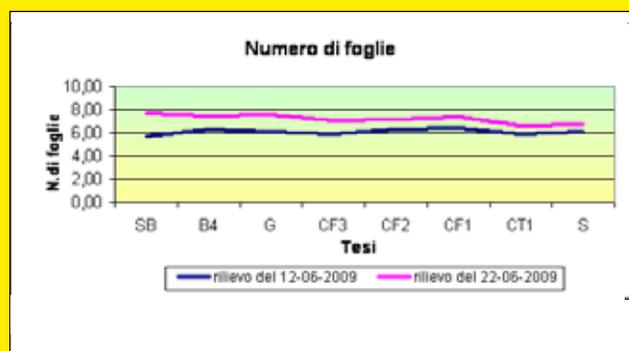
RACCOLTA DATI FASE DI LEVATA

Si riportano i grafici relativi alle seguenti informazioni :

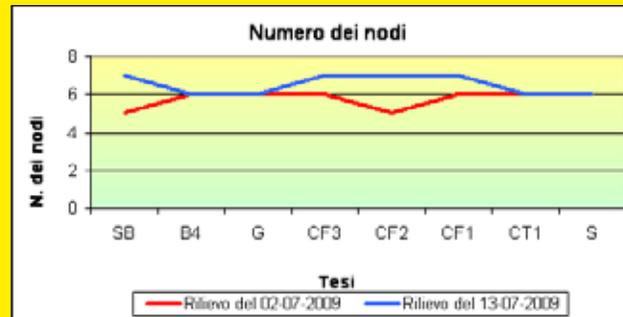
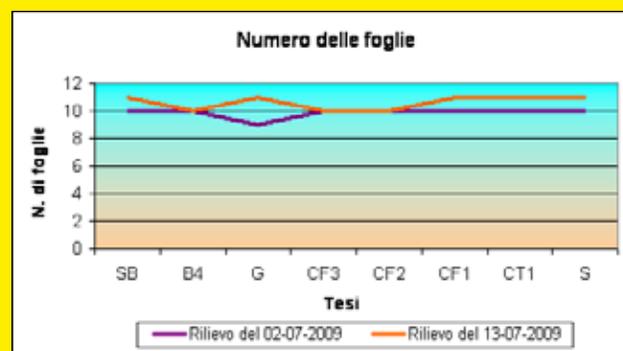
- numero foglie
- altezza da terra ultimo nodo
- numero di nodi



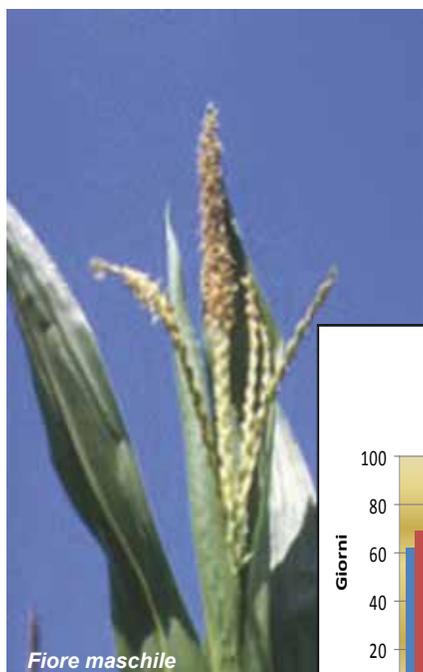
RILIEVI DEL 12 E DEL 22 GIUGNO 2009 a 30 e 40 giorni dalla semina



RILIEVI DEL 2 E DEL 13 LUGLIO 2009 a 50 e 60 giorni dalla semina

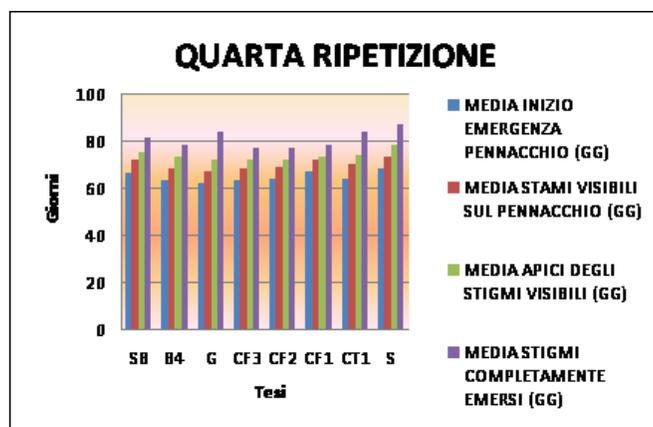
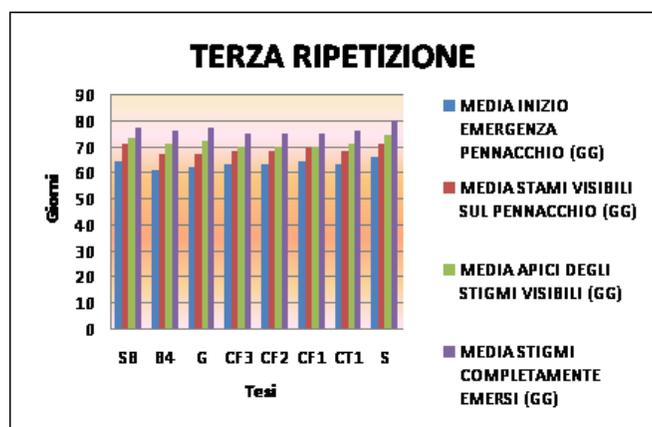
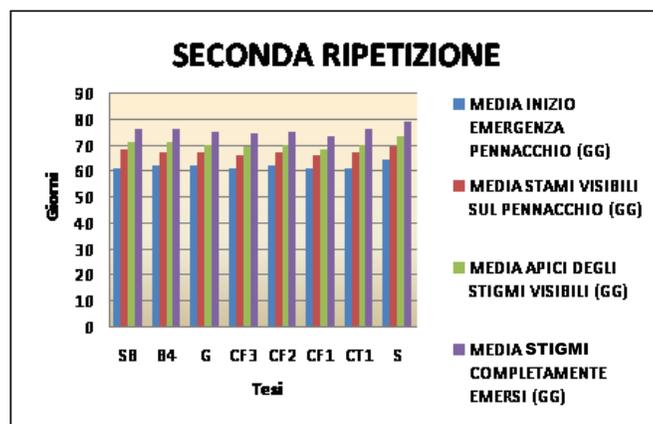
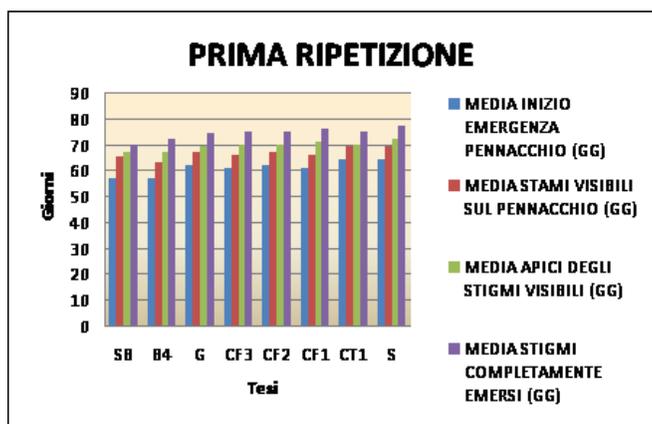
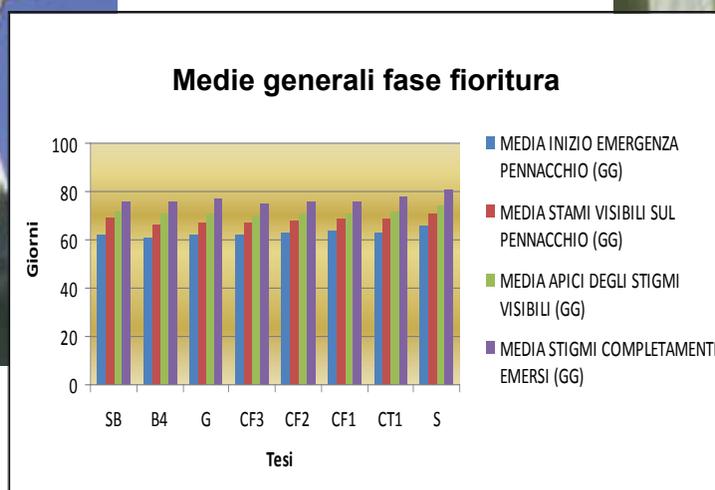


Caratterizzazione agronomica, morfologica e genetica di popolazioni di mais Biancopera ESITI DELLA SPERIMENTAZIONE



RACCOLTA DATI FASE DI FIORITURA

La fioritura maschile avviene in un lasso di tempo che va dalla emissione del pennacchio alla liberazione del polline; la scarsità della fioritura influisce in modo fondamentale sulla possibilità di conservare la linea auto-fecondante (impollinazione libera) e la produzione finale del raccolto.

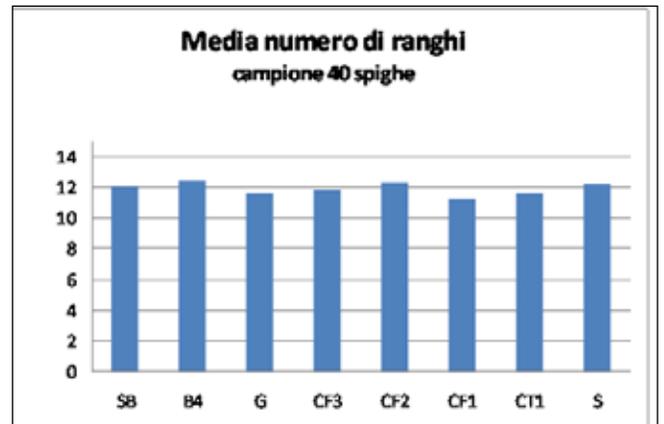
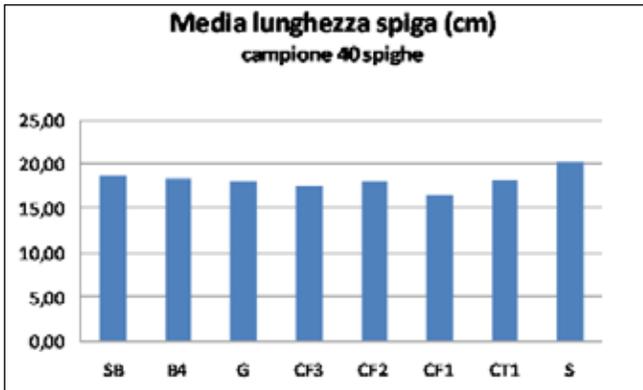


Grafici relativi al rilievo dati nelle 4 parcelle per tesi; ciò permette di stabilire l'epoca di fioritura dalla data della semina

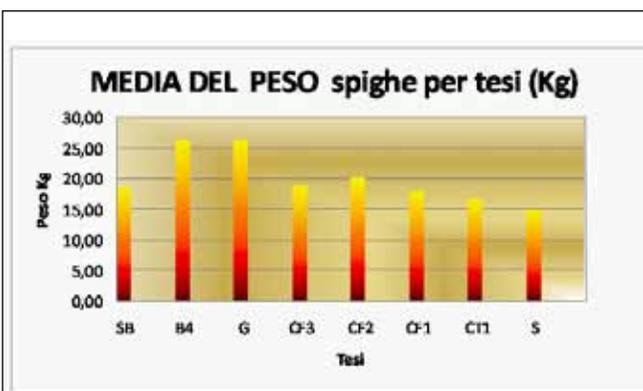
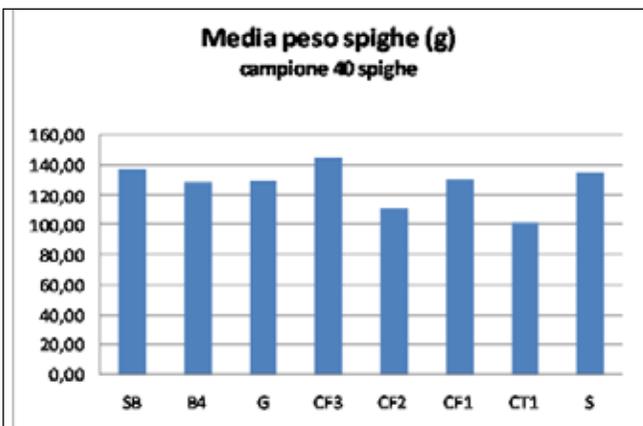
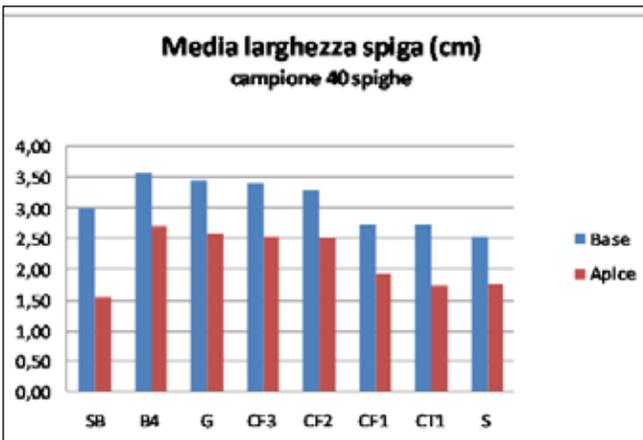


Caratterizzazione agronomica, morfologica e genetica di popolazioni di mais Biancopera ESITI DELLA SPERIMENTAZIONE

RACCOLTA DATI CARATTERISTICHE DELLA SPIGA
LARGHEZZA, LUNGHEZZA, NUMERO RANGHI, PESO



Il numero dei ranghi definisce la quantità di "file" ordinate di granella inserite nel tutolo



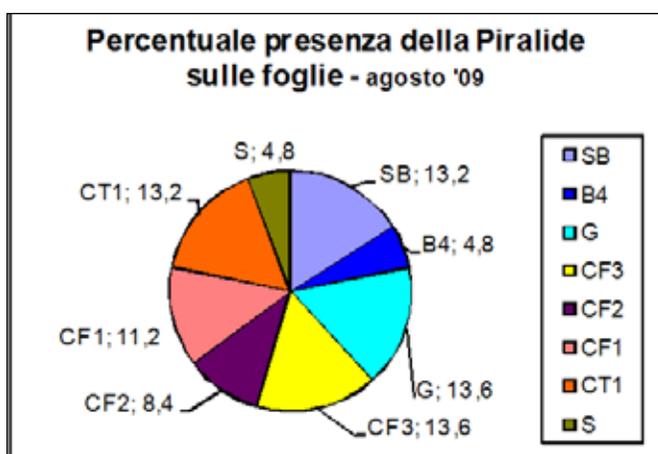
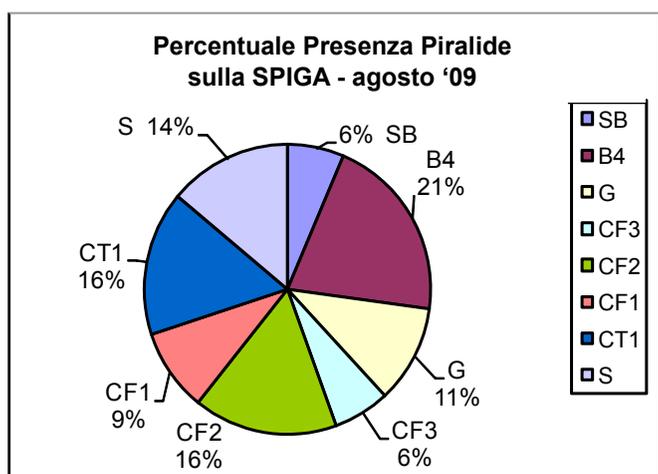
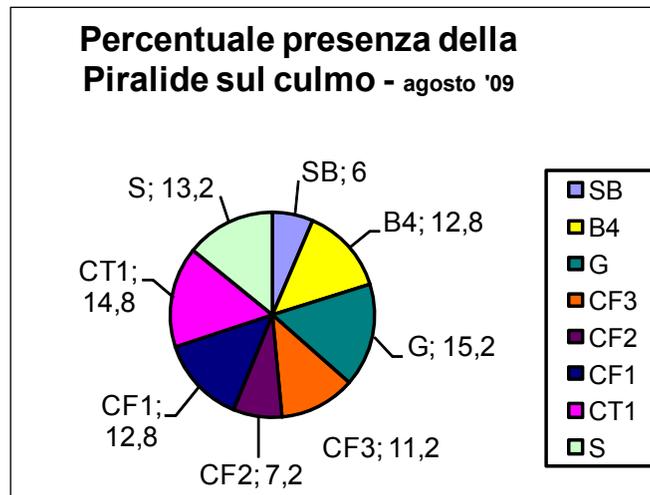
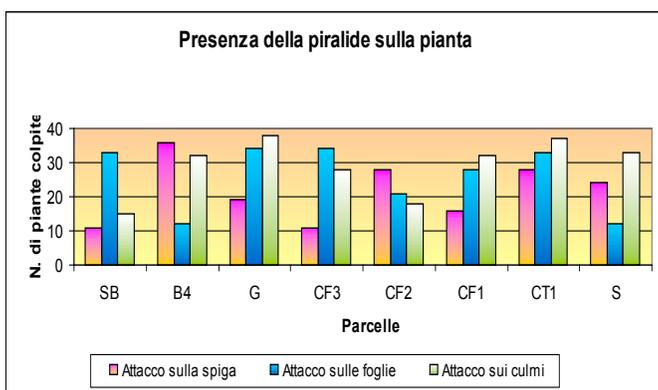
**RILIEVO DATI PRESENZA PIRALIDE
SU SPIGA, FOGLIA E CULMO**

Il mais viene attaccato dalla piralide, un insetto le cui larve scavano gallerie nel culmo e nella spiga. Oltre che alla riduzione della produzione, la piralide concorre allo scadimento qualitativo del mais, per la contaminazione da micotossine prodotte dalle muffe che si sviluppano sulle parti attaccate. E' utile verificare l'incidenza della piralide, effettuando alcuni controlli già all'inizio della schiusa delle uova della seconda generazione, che in genere avviene tra i mesi di luglio ed agosto; in caso di forti attacchi bisognerà intervenire con le rotazioni e con la sfibratura degli stocchi.



Per contenere lo sviluppo della piralide, è fondamentale distruggere gli stocchi entro il 30 aprile nelle regioni settentrionali, entro 15 aprile in quelle centrali ed entro il 31 marzo in quelle meridionali ed insulari.

Per la difesa dalla piralide si può utilizzare un prodotto a base di *Bacillus thuringiensis*, effettuando due trattamenti: il primo all'inizio della schiusa delle uova della 2^a generazione e il secondo dopo 6-8 giorni.



*Pannocchia colpita da piralide.
Si noti l'insediamento di funghi in seguito ai danni da rosura.*



LE MICOTOSSINE

Una delle maggiori difficoltà che attualmente si incontrano nella coltivazione del mais Biancoperla, riguarda la gestione delle contaminazioni da micotossine. Esse derivano dal normale metabolismo dei funghi (nel linguaggio comune, muffe); sono sostanze dannose per la salute dell'uomo e degli animali. In pratica, le tossine più temibili prodotte da muffe e che destano reali preoccupazioni sono le Aflatossine, le Ocratossine e le Fumonisine. La loro presenza nel mais ne determina l'uso secondo appositi limiti di legge.

Le **alfatossine** sono sostanze prodotte in seguito all'infezione da parte di alcuni funghi appartenenti al genere *Aspergillus* che si manifestano con una muffa di aspetto granuloso e di colore verdastro sulle spighe e sul tutolo. Le condizioni favorevoli allo sviluppo sono: clima caldo-umido, scarsa piovosità nel corso della stagione vegetativa del mais, attacchi di piralide e danni da grandine. La comparsa di Aflatossine nella granella, pur essendo un evento preoccupante e grave, non è un avvenimento atteso tutti gli anni, essendo influenzato dal verificarsi di condizioni di pronunciato stress termico ed idrico. La quantità massima tollerabile per il consumo umano è di 2000 - 4000 ppb.



Le cariossidi infette da *Aspergillus* appaiono verdi ai raggi UV



Aspergillus Spp e *Penicillium Spp*

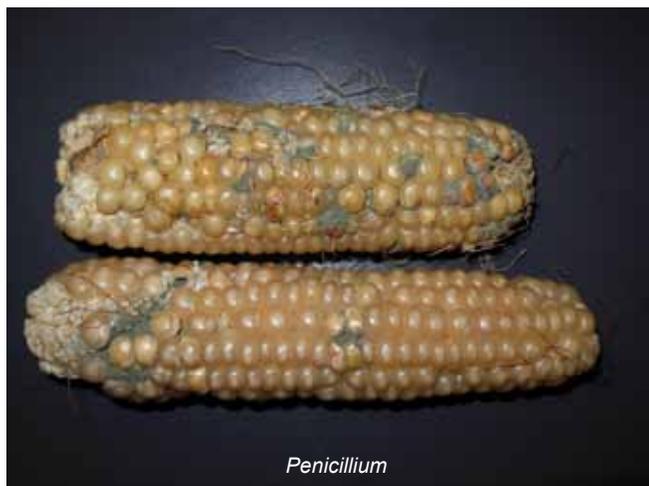
La micotossina che invece compare nel mais Biancoperla regolarmente tutti gli anni a concentrazioni anche elevate è la **fumonisina**, dovuta alle infezioni del genere *Fusarium*. Si manifesta con un marciume rosa sulla spiga, le condizioni favorevoli allo sviluppo sono clima fresco, piovoso e attacchi di piralide. Questi funghi sono sempre presenti nelle nostre aree maidicole, conservandosi nei residui colturali del terreno; arrivano alla spiga attraverso le sete e i fori causati dalla piralide sulle cariossidi. La quantità massima tollerabile nel mais non trasformato per l'alimentazione umana non deve superare

la concentrazione di 2000 ppb.

Il genere *Penicillium* provoca contaminazioni da **ocratossine** in condizioni di clima fresco e temperato; i sintomi in campo sono il marciume verde, in post-raccolta colorazione blu-verdastro su granella lesionata. Particolare cura si dovrà porre nelle fasi di raccolta, essiccazione e stoccaggio in modo da evitare il più possibile di lesionare la granella e la formazione di accumuli, anche localizzati, di umidità. Limiti di legge: 3000 ppb.



Fusarium graminearum

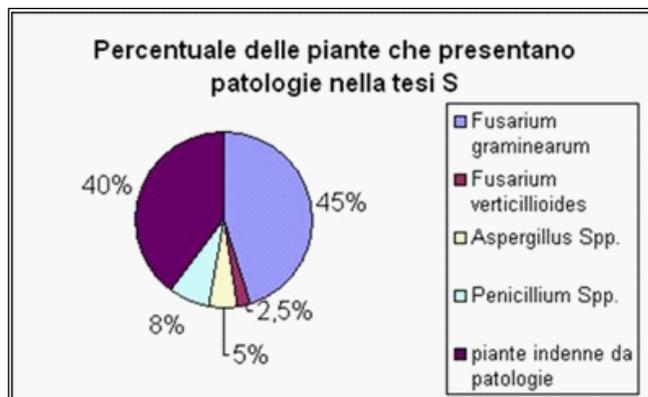
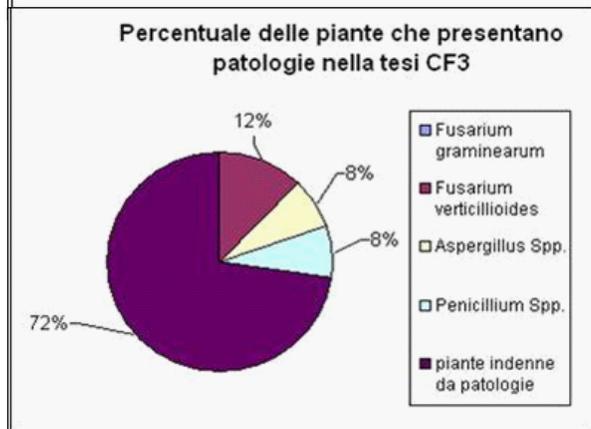
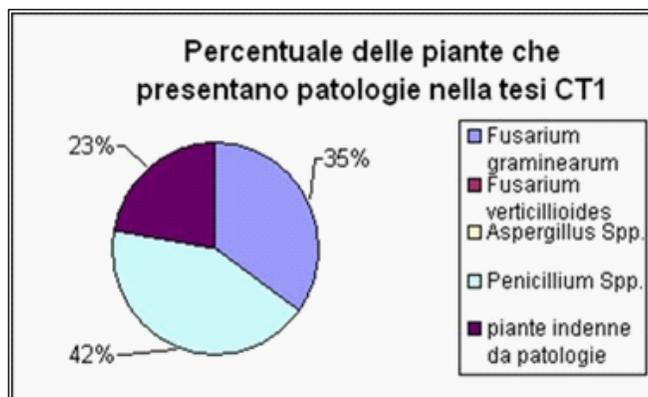
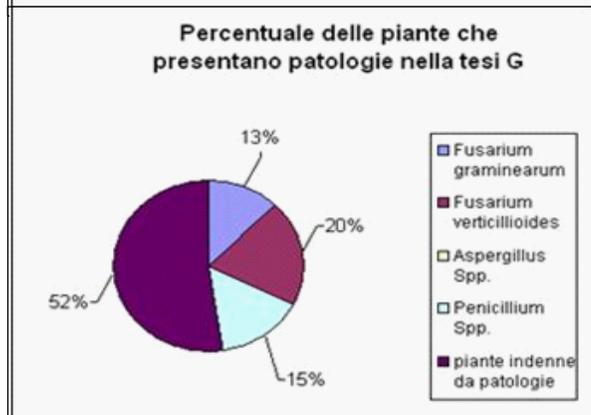
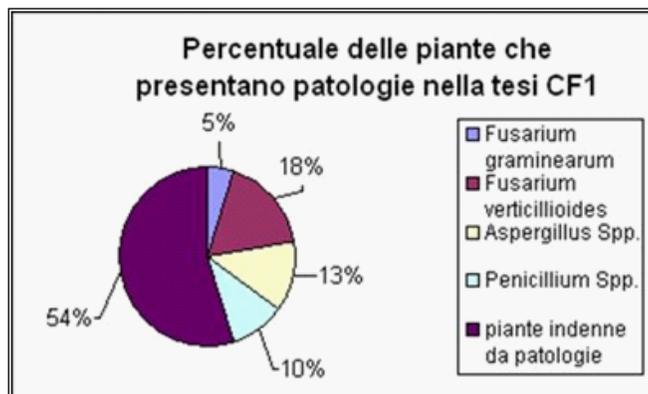
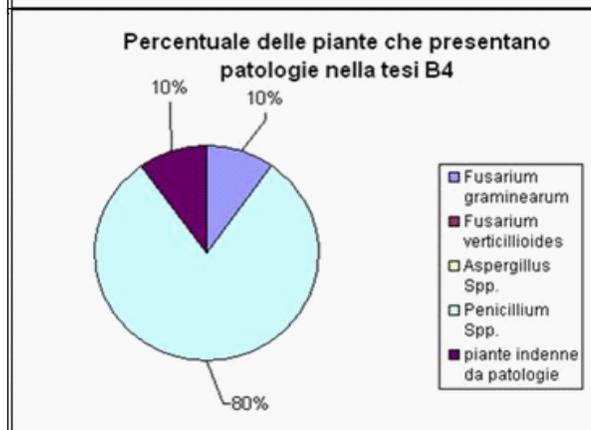
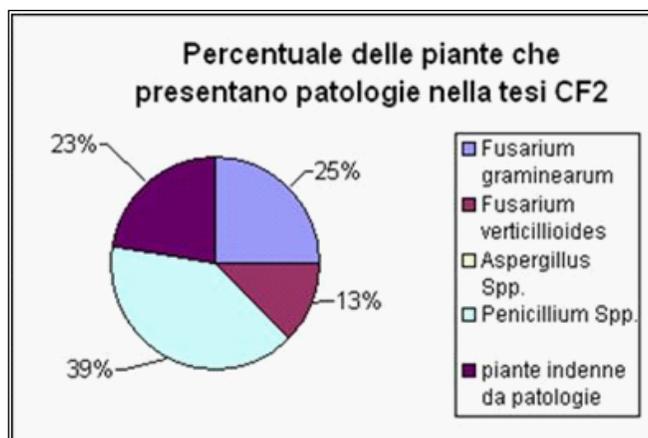
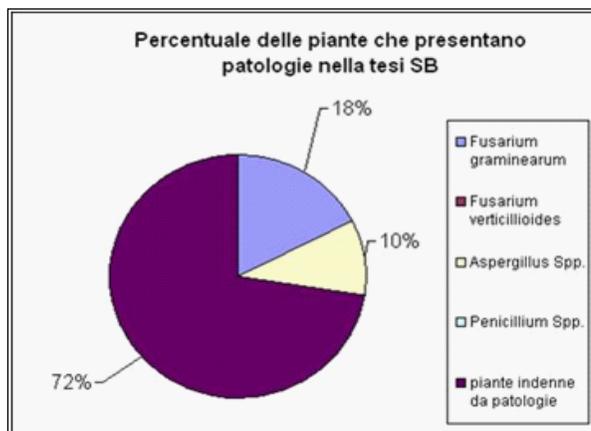


Penicillium

Per limitare lo sviluppo delle micotossine sul biancoperla può essere utile:

- realizzare una buona sistemazione idrica dei terreni;
- eseguire l'avvicendamento con colture non suscettibili;
- lavorare il terreno opportunamente in modo da interrare i residui colturali;
- mantenere la coltura il più possibile pulita da malerbe;
- adottare investimenti bassi;
- irrigare ogni volta che si temono stress idrici;
- raccogliere a mano se possibile o con spannocchiatrice in modo da evitare lesioni alle cariossidi;
- selezionare ed eliminare le spighe sospette;
- evitare la raccolta di spighe a contatto del terreno;
- non essiccare al di sotto del 12% di umidità per evitare fessurazioni e rotture della granella.

RILIEVO DATI PRESENZA MICOTOSSINE



ANALISI GENETICHE

Per poter iniziare un programma di selezione e conservazione opportunamente mirato, è stata prevista una serie di analisi che permettesse di stimare la variabilità genetica delle popolazioni di partenza attualmente disponibili. Nello specifico, all'interno del WP3 le scuole agrarie di Castelfranco e di Padova hanno individuato 22 presunte popolazioni provenienti da coltivatori delle rispettive province. Il grado di "parentela" fra le suddette popolazioni può essere stimato grazie a tecniche di analisi genetica dette marcatori molecolari.

La tecnica dei marcatori molecolari trova largo impiego ed è ormai diffusa come mezzo di indagine estremamente potente e preciso. Si tratta di tecniche che non sono alla portata di un normale laboratorio biologico in un istituto di istruzione secondaria. I macchinari, i reagenti e le procedure prevedono l'impiego di strutture e personale altamente qualificato.

Per questo motivo, le analisi genetiche del WP3 sono state commissionate al dipartimento di Agronomia dell'Università di Padova, nella figura del prof. Gianni Barcaccia (docente di genetica e responsabile del laboratorio di analisi del dipartimento citato) e del suo collaboratore prof. Alessandro Leoni.

La collaborazione ha previsto le seguenti fasi operative:

- Semina delle 22 popolazioni disponibili (suddivise fra le due scuole coinvolte) in parcelle sperimentali separate e distinguibili;
- Campionamento delle 22 popolazioni attraverso la raccolta di 12 x 3 apici fogliari;
- Estrazione del DNA dalle 22 popolazioni disponibili (con appositi kit);
- Amplificazione del DNA (attraverso l'uso di PCR);
- Analisi della variabilità genetica attraverso marcatori AFLP (Amplified Fragment Length Polymorphism);

Popolazioni disponibili ed estrazione del DNA

Il progetto ha previsto l'impiego di 22 popolazioni, la cui semente è stata reperita da produttori locali. L'Università di Padova ha richiesto l'invio di 12 x 3 apici fogliari per ogni popolazione al fine di svolgere le analisi di seguito illustrate. È da notare come 4 delle 22 popolazioni non siano germinate (il seme era conservato da troppo tempo ed è risultato non vitale). Due, invece, hanno evidenziato una vitalità scarsissima che non ha consentito di reperire le 36 foglie previste (vedi tabella 1).

A titolo esemplificativo si riportano le foto fornite dal Prof. Barcaccia durante una riunione di coordinamento, che evidenziano le difficoltà riscontrate nella purificazione del DNA dei campioni forniti. Il DNA estratto presenta infatti molte impurità che conferiscono una notevole luminosità alla corsa elettroforetica dei singoli campioni in fase di estrazione del DNA (Fig. 1).

N.	Sigla	Provenienza	Luogo di campionamento	Quantità (n. foglie)
1	CF1	Istituto Sartor Castelfranco	Padova	12 x 3
2	CF2	Istituto Sartor Castelfranco	Padova	12 x 3
3	CF3	Istituto Sartor Castelfranco	Padova	12 x 3
4	G	Gazzola	Padova	12 x 3
5	S	Sommariva	Padova	12 x 3
6	SB	Istituto Duca degli Abruzzi	Padova	12 x 3
7	B1	Prof. Ballan	Castelfranco Veneto	12 x 3
8	B2	Prof. Ballan	Castelfranco Veneto	12 x 3
9	B3	Prof. Ballan	Castelfranco Veneto	12 x 3
10	B4	Prof. Ballan	Padova	12 x 3
11	DT	De Tacchi	Castelfranco Veneto	12 x 3
12	CT1	Cà Tron	Padova	12 x 3
13	CT2	Cà Tron	Castelfranco Veneto	12 x 3
14	CT3	Cà Tron	Castelfranco Veneto	12 x 3
15	M	Mariotto		0
16	BI	Bin	Castelfranco Veneto	5 x 1
17	SI	Bellio		0
18	ID34	Strampelli		0
19	F1	Fidora		0
20	P	Pontarin	Castelfranco Veneto	4 x 1
21	CT4	Cà Tron	Castelfranco Veneto	12 x 3
22	F2	Fidora	Castelfranco Veneto	12 x 3

TABELLA 1 - Elenco delle popolazioni disponibili impiegate per la prima estrazione del DNA. Per motivi contingenti l'epoca di campionamento è stata notevolmente ritardata, ed il materiale vegetale è stato raccolto l'8 luglio (si era stabilito, infatti, di raccogliere tessuti di piante appena emerse dal terreno). Questa situazione ha di fatto costretto alla raccolta di apici fogliari di piante già adulte (la semina è stata fatta il 5 Maggio a Castelfranco e il 12 Maggio a Padova), i cui tessuti risultano (specie nel caso del mais) particolarmente coriacei e inadatti all'estrazione del DNA.

Per questo motivo, dopo una serie infruttuosa di tentativi di estrazione ad amplificazione del DNA, il Prof. Barcaccia ha richiesto che venisse fornita la semente utilizzata per le semine primaverili. Questa semente è stata posta a germinare per poter disporre di materiale vegetale giovane e adatto all'estrazione del DNA. In Tabella 2 si riporta l'elenco della semente consegnate per la ripetizione delle analisi (dove assente verranno recuperati i vecchi campioni malgrado le impurità presenti).

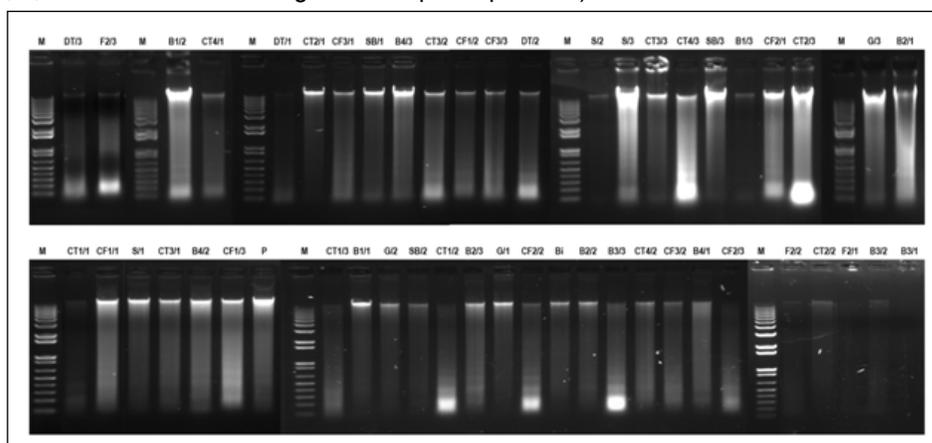


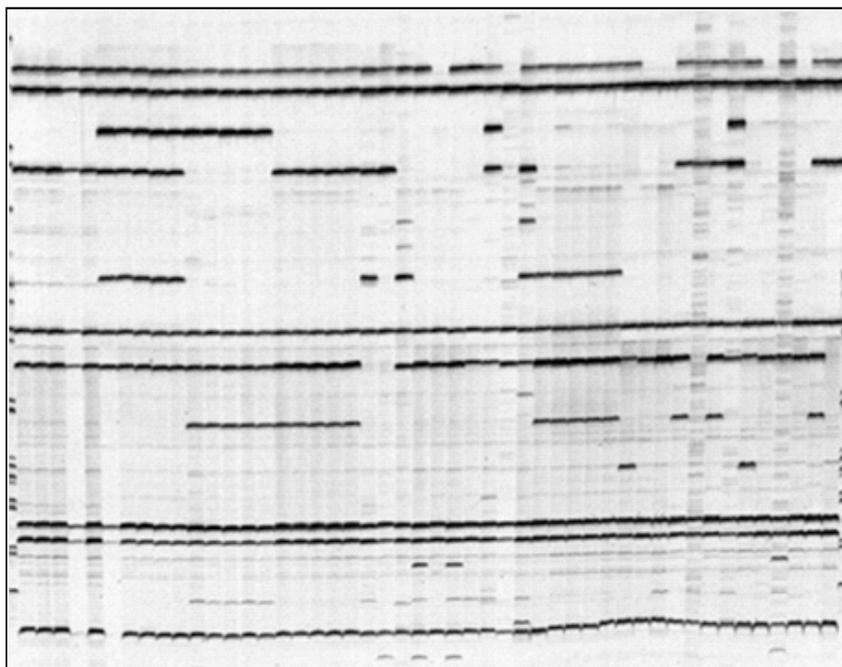
Figura 1 - Le impurità presenti nel DNA estratto si evidenziano come zone particolarmente luminose nella corsa elettroforetica dei campioni analizzati.

Caratterizzazione agronomica, morfologica e genetica di popolazioni di mais Biancoperla ESITI DELLA SPERIMENTAZIONE

N.	Sigla	Provenienza	Quantità (N. semi)
1	CF1	Castelfranco Veneto	45
2	CF2	Castelfranco Veneto	45
3	CF3	Castelfranco Veneto	45
4	G	Gazzola	45
5	S	Sommariva	45
6	SB (DA)	Duca degli Abruzzi	45
7	B1	Ballan	45
8	B2	Ballan	45
9	B3	Ballan	45
10	B4	Ballan	45
11	DT	De Tacchi	45
12	CT1	Cà Tron	45
13	CT2	Cà Tron	45
14	CT3	Cà Tron	45
15	BI	Bin	Non disponibile
16	P	Pontarin	Non disponibile
17	CT4	Cà Tron	45
18	F2	Fidora (Villachiara)	Non disponibile

Tabella 2 - Elenco della semente fornita per la seconda estrazione del DNA secondo le analisi AFLP previste.

Figura 2 - Esempio di lastra AFLP. Si possono distinguere i polimorfismi fra campioni, evidenziabili come presenza o assenza di bande corrispondenti ai frammenti generati in fase di restrizione.



LE ANALISI MOLECOLARI ATTRAVERSO AL TECNICA AFLP

Conclusa l'estrazione e la purificazione di campioni, la successiva fase prevede:

- L'amplificazione del DNA estratte e purificato, ovvero la moltiplicazione del DNA disponibile;
- La restrizione del DNA, ovvero l'utilizzo di enzimi che tagliano il DNA in corrispondenza di specifiche sequenze nucleotidiche generando dei frammenti di DNA di dimensioni (e peso) variabile;
- L'amplificazione dei frammenti generati e separazione elettroforetica dei frammenti generati;
- Analisi dei polimorfismi evidenziati come presenza o assenza di bande (frammenti polinucleotidici) nel profilo elettroforetico di ogni campione. (Vedi Fig. 2)



Rotazione colturale. Il mais può essere coltivato per più anni sullo stesso terreno senza significative riduzioni delle produzioni. Tuttavia si consiglia di alternarlo con altre colture per prevenire la diffusione di parassiti animali (diabrotica, piralide,...) e di malattie fungine (fusariosi, aspergillosi, carbone,...).

Preparazione del terreno. Il terreno va lavorato in autunno o alla fine dell'inverno con una aratura di 25 - 30 cm, a cui faranno seguito in primavera una o più erpicature per la preparazione del letto di semina. In alternativa all'aratura si può ricorrere ad una lavorazione con un ripuntatore, che comporta una sensibile riduzione dei costi senza effetti negativi sulle produzioni.

Concimazione in pre-semina. Il mais trae notevole beneficio dall'apporto di fertilizzanti organici (letame, liquame, pollina, ecc.) che, se disponibili in azienda, vanno apportati preferibilmente sui terreni destinati a questa coltura. Il letame va distribuito in autunno o in inverno in quantità pari a 200 - 300 quintali per ettaro ed interrato con l'aratura; il liquame bovino e la pollina vanno distribuiti verso la fine dell'inverno ed interrati con l'aratura o con le lavorazioni successive.

Se non si dispone di fertilizzanti organici, prima dell'erpicatura vanno distribuiti 90 - 100 kg per ettaro di azoto e fosforo. Le dosi di fertilizzanti sono in funzione della produzione ottenibile.

Semina. Il mais va seminato nel mese di aprile in pianura e nel mese di maggio nelle zone più fredde. Considerata la precocità delle varietà a seme vitreo, la semina può essere posticipata fino alla fine di maggio anche in pianura; tuttavia ciò comporta una maggiore sensibilità della coltura alla scarsità d'acqua e agli attacchi di piralide e funghi, nonché rischio di raccogliere in condizioni climatiche sfavorevoli. Per questa operazione va fatto ricorso ad una seminatrice di precisione con interfila di 75 cm, regolata in modo tale da deporre il seme a 3 - 4 cm di profondità (4 - 5 cm nei terreni mal preparati o molto secchi). La distanza di deposizione del seme sulla fila varia da 22 a 26 cm. La densità ottimale è di 5 piante/mq. La distanza da altre colture di mais deve essere almeno di 200 m.



Controllo delle erbe infestanti. Per il controllo delle erbe infestanti, oltre alle misure agronomiche di carattere generale da adottare a livello aziendale (rotazione, ecc.), si consiglia di:

- preparare con anticipo il terreno per consentire l'emergenza delle infestanti ("falsa semina"), che vanno eliminate prima della semina con l'erpice strigliatore;
- ritardare la semina di 10 - 15 giorni rispetto alle coltivazioni convenzionali, così da ottenere una più veloce emergenza e sviluppo iniziale della coltura e quindi un maggior effetto competitivo sulle infestanti.

Dopo l'emergenza della coltura le infestanti tra le file vanno eliminate con sarchiature o rincalzature; un eventuale diserbo si può effettuare localizzato sulla fila, riducendo così del 50 - 70% la quantità di prodotto rispetto alla distribuzione a tutto campo.

Sarchiatura e concimazione di copertura. Quando il mais ha raggiunto l'altezza di 20 - 30 cm, vanno effettuate la sarchiatura o la rincalzatura e la concimazione azotata di copertura. Per la concimazione si impiegano 120 - 150 kg per ettaro di azoto; nei terreni in cui in pre-semina vengono distribuiti liquame o pollina, le dosi di concimi azotati in copertura vanno dimezzate.

Irrigazione. Dalla pre-fioritura alla fecondazione, ovvero dall'inizio dell'emissione dell'infiorescenza maschile (pannacchio) all'imbrunimento delle setole ("barbe") che fuoriescono dalla spiga (pannocchia), il mais biancoperla è invece particolarmente sensibile alla scarsità d'acqua e quindi in assenza di piogge è opportuno intervenire con l'irrigazione. Successivamente, nella fase di formazione della granella, diminuisce progressivamente la sensibilità della coltura alla scarsità d'acqua. Eventuali interventi irrigui vanno sospesi con il raggiungimento della maturazione latteacea-cerosa della granella.

Raccolta e produzioni. Il mais biancoperla raggiunge la maturazione per la raccolta da settembre in poi, a seconda della precocità e dell'epoca di semina. Nei grandi appezzamenti questa operazione deve essere effettuata con spannocchiatrice, in quelli piccoli si consiglia la raccolta manuale.

Per evitare di danneggiare il prodotto e di favorire lo sviluppo di muffe, il mais va raccolto quando la granella ha raggiunto determinati livelli di umidità. Più precisamente la raccolta va effettuata con una umidità non inferiore al 22% per raccolte entro la prima decade di settembre, e al 25% per raccolte entro la fine dello stesso mese; in ottobre si consiglia di raccogliere con qualsiasi percentuale di umidità, appena è possibile entrare in campo.

La raccolta delle pannocchie, meccanica (con spannocchiatrice) o manuale, va effettuata quando l'umidità della granella raggiunge il 28% circa. Non si deve lasciare in campo il mais maturo in attesa che perda umidità, anche se la stagione è favorevole.

La mietitrebbiatura è sconsigliata per i numerosi inconvenienti di natura sanitaria, in quanto non applicando la selezione delle spighe, tutte le alterazioni fungine perman-

gono sulla granella e alla fine verrà contaminata una grande massa di prodotto.

Le produzioni variano molto in funzione della varietà e della fertilità del terreno; mediamente i mais locali producono 30-40 quintali per ettaro; la resa in farina da polenta è dell' 80% circa, dipendendo dal metodo utilizzato nella molitura. I tutoli possono essere utilizzati come combustibile in stufe, caminetti, ecc., come avviene tradizionalmente laddove il mais viene raccolto e conservato in pannocchia. Anche i tutoli, se non utilizzati, vanno distrutti, come gli stocchi, entro metà aprile per evitare la riproduzione della piralide.



Erpice strigliatore

IL MAIS BIANCOPERLA A SCUOLA

La produzione del mais Biancoperla a scuola, prevede una serie di passaggi che ci portano alla vendita della farina da polenta. Ciò avviene ormai dal 2004, anno in cui abbiamo iniziato, con una limitata superficie dell'azienda, a coltivare "polenta bianca".

I lavori di preparazione del terreno, della concimazione con letame e della semina sono svolti meccanicamente; i ragazzi partecipano invece in modo diretto alle fasi di raccolta, sgranatura ed essiccazione del mais, risultando indispensabili visto il tempo necessario alla cura rivolta per selezionare una granella sana e quindi adatta a diventare farina da polenta.

Raccolta

Si raccoglie il mais a mano per limitare i danni alle cariossidi e la diffusione di micotossine nel prodotto finale. Ci è difficile farlo comprendere agli studenti.

Con i colleghi, nel campo, assegniamo ai ragazzi le file; i compagni più esperti danno qualche aiuto e insieme osservano le diversità che vanno scoprendo e compiono la prima selezione. Discutiamo sulle spighe incomplete, su quelle danneggiate dalla piralide e da muffe, o sgranate da merli e tortore. Sul campo diamo nome alle infestanti più diffuse (*erba morella*, *farinello*, *topinambour*, *sorghetta*, *convolvolo*), cerchiamo di creare relazioni tra nomi italiani e dialettali.

Selezione ed essiccazione

La raccolta manuale prosegue con lo stivaggio delle pannocchie in cassette o in piccoli cumuli al coperto. A qualche giorno dalla raccolta collaboriamo con la selezione delle pannocchie destinate al seme, alla selezione di quelle danneggiate o compromesse (piralide, funghi, malformazioni) e le restanti vengono sgranate manualmente dai ragazzi con due macchine sgranatrici a manovella. Il mais ottenuto viene caricato in due cassoni di legno con griglia basale forata per permettere ad un flusso di aria calda di ventilare e seccare la granella.

Per la selezione del seme, cerchiamo le pannocchie che concordano con la lunghezza, il numero delle file (ranghi), quante cariossidi sulla fila e la caratteristica trasparenza perlacea come indicato dal disciplinare.

La curiosità si fa spazio nei ragazzi, qualcuno di loro chiede di avere qualche pannocchia da portare a casa da



Sgranatura con macchina manuale.

seminare. Il laboratorio si completa sempre con una serie di considerazioni tecniche sul perché si eseguono certe operazioni.

Alla fine del processo di essiccazione, che con il nostro metodo impiega almeno una settimana, la granella è portata al molino per la molitura, in parte a cilindri e in parte a pietra, e l'insacchettamento finale.



Essiccatoio a ventilazione forzata



Selezione manuale della granella

Degustazione

Organizziamo con la classe un laboratorio del gusto nella sala mensa del Convitto.

Predisponiamo gli studenti per l'osservazione di tre distinte farine, una di mais bianco commerciale, la seconda di Biancoperla da molitura a cilindri e la terza di Biancoperla da molitura a pietra.

I ragazzi devono riportare in una scheda il colore, il profumo (strofinandole tra le dita) e il sapore (mettendo in bocca un pizzico di campione e bagnandolo con la saliva).

Passiamo poi alla degustazione delle polente. Chiediamo osservazioni su aroma-qualità, su aroma-intensità, su dotazione di "dolce" e di "amaro" e sulla "tessitura".

Apprezziamo l'impegno degli studenti nel cercare di distinguere le differenze tra le polente, sapendo che non è facile soprattutto se si non si è abituati a soffermarsi sulla qualità del cibo che consumiamo quotidianamente!

Alla fine della prova di "panel test", gli studenti assegnano i seguenti risultati: 100 % di omogeneità di colore alla farina commerciale mentre le farine della scuola presentano sfumature diverse; Relativamente alla sapidità, la farina macinata a pietra ha un sapore deciso (64%), quella a cilindri un sapore lieve (43%) mentre la commerciale non ha sapore 79%).

L'aroma è "franco" (originalità, personalità) nelle due farine del Biancoperla (53% e 40%), "anonimo" nella commerciale (60%).

L'impressione che abbiamo avuto a fine esperienza è che la diversificazione dell'approccio all'argomento, dalla manualità, alla teoria e alla degustazione possa aver lasciato traccia negli studenti come conoscenze acquisite, valutate con opportune prove, come atteggiamenti nuovi verso la conoscenza stessa e come memoria del cibo.

IL MAIS LOCALE. MERCATO E PREZZI

COSTO DI COLTIVAZIONE MAIS USO FARINA PER ALIMENTAZIONE UMANA

Varietà locale, produzione senza uso di prodotti chimici – annata 2009

Superficie: un campo padovano (3.862,57 mq) - Produzione lorda media: 10 qli/campo

A - Costo di coltivazione

(valori arrotondati all'unità euro)

VOCI DI COSTO	€/Ha	€/ campo padovano
Concimazione organica	155,00	60,00
Aratura	103,00	40,00
Erpicatura	130,00	50,00
Semente	20,00	7,00
Semina	52,00	20,00
Sarchiatura mecc. (2 v.)	155,00	60,00
Raccolta manuale	310,00	120,00
Trinciatura stocchi	52,00	20,00
TOTALI	977,00	377,00

B - Costo trasformazione 1 q.le granella

VOCI DI COSTO	€
Sgranatura manuale con sgranatrice	12,00
Essiccazione al 13-14% di umidità	5,00
Ventilazione (manuale con burattatrice)	24,00
Selezione granella (manuale a vista)	48,00
Movimentazione e stoccaggio in sacchi	5,00
Macinazione e confezionamento	25,00
Trasporto (gasolio)	5,00
Analisi sanitaria	5,00
TOTALE	129,00

Note

Stime tempi impiegati per operazioni manuali per q.le granella:

- raccolta: 1 operatore x 1 ora x 12 euro/ora
- sgranatura: 2 operatori x 0,5 ore x 12 euro/ora
- ventilazione: 2 operatori x 1 ora a 12 euro/ora
- burattazione/selezione: 2 operatori x 2 ore a 12 euro/ora

Costo di coltivazione granella per q.le € 37,70

Costo totale A + B = 37,70 + 129,00 = 166,70 euro/qle mais trasformato

RESE

Resa macinazione pietra: circa 85% (costo q.le farina = 166,70€/0,85 q.le = 196,00 €/q.le)
Resa macinazione cilindri: circa 75% (costo q.le farina = 166,70€/0,75q.le = 222,00 €/q.le)



Il ruolo del mais è importante perché presenta il maggior numero di utilizzi oltre all'impiego diretto nell'alimentazione umana, e perché la sua produzione è in forte espansione. La dinamica del mais è sostenuta da un lato dall'utilizzo nell'allevamento animale e dall'altro dalle sue possibilità di sviluppo date dalla ricerca genetica e dall'impiego come biocombustibile (produzione di etanolo).

L'effetto complessivo dell'evoluzione delle superfici e delle rese fa sì che il peso percentuale del mais sul totale delle produzioni cerealicole mondiali nel tempo tenda ad aumentare in modo evidente. Al primo posto tra i produttori mondiali troviamo gli Stati Uniti con 30 milioni di ettari, al secondo posto la Cina con 28 milioni di ettari seguita dal Brasile con 12 milioni. L'Italia è al decimo posto con un milione di ettari di mais coltivato.

In Italia l'area di maggiore rilevanza in termini di superfici è quella del nord-est in cui si trova il 50% della produzione. Gli scambi commerciali di mais da granella in Italia sono piuttosto limitati e si attestano intorno a 140 milioni di euro, in prevalenza relativi a importazioni provenienti da paesi europei. Le esportazioni, ancora più modeste, dunque il nostro paese presenta una situazione di sostanziale pareggio fra produzione e consumi.

Un problema da affrontare è il rapporto fra il mais e le al-

tre produzioni agricole del nostro paese. La forte spinta che è stata data negli ultimi anni alla valorizzazione dei prodotti tipici e quindi alla riscoperta dei gusti e dei sapori della tradizione ha portato un contrasto fra quei prodotti e le colture agricole di grande estensione.

Bisogna ricordare che i più pregiati prodotti dell'agricoltura italiana si ottengono alimentando il bestiame con il mais e con gli altri cereali foraggeri prodotti localmente, ma la tendenza, viste le basse remunerazioni, è quella di un ricorso sempre maggiore alle importazioni che avvengono a prezzi più bassi, comportando in sintesi questi problemi:

- viene a cadere il legame con le produzioni agricole del territorio;
- forte riduzione della produzione agricola locale e quindi un impatto negativo sui redditi e sull'occupazione;
- processi di delocalizzazione con trasferimento delle fasi di lavorazione e trasformazione nei Paesi di produzione dove la manodopera costa meno.

A ciò si deve aggiungere che le multinazionali sementiere che dominano il mercato cercano di introdurre anche in Italia le colture OGM, attualmente non permesse dalla legislazione italiana.

Il rafforzamento e la valorizzazione dei prodotti alimentari di pregio sono alla base della formazione di una maggiore valorizzazione economica delle produzioni locali di materia prima.



Le tipologie di farina in commercio sono:

- Farina di mais integrale (superiore a 1000 micron): è la farina ottenuta con la molitura diretta delle cariossidi con il metodo a pietra o a cilindro.
- Farina di mais bramata (inferiore a 1000 micron): con questa lavorazione si toglie la lolla e l'embrione alle cariossidi; Nel caso della farina di mais la sbramatura è la lavorazione che precede il processo di macinazione.
- Farina di mais fioretto (inferiore a 500 micron): è un prodotto semoloso più fine della farina bramata.
- Farina di mais fumetto (inferiore a 250 micron): è una farina sottilissima, che viene usata di solito per la pasticceria.



IL MAIS COME ALIMENTO

I semi del mais come tali o macinati sono stati l'alimento base per le popolazioni indigene dell'America centro-meridionale e venivano utilizzati per la preparazione di *tortillas*, previo trattamento a caldo con acqua resa alcalina con calce spenta. E' questo un trattamento che tali popolazioni attuavano per migliorare la qualità nutrizionale della cariosside di mais.

Nel nostro Paese, il mais è stato utilizzato come tale, senza dare eccessiva importanza al rituale pretrattamento attuato nei paesi d'origine, e la polenta ricavata dalla cottura della farina venne proposta, in alternativa a quella di farro e di frumento, soprattutto durante i periodi di minore disponibilità di altri cereali. Negli ultimi 50 anni, il mais per l'alimentazione umana è largamente utilizzato nel nostro Paese, oltre che come farina per la polenta, anche per la produzione di pop-corn, di fiocchi tostati o di gallette per la prima colazione e di vari ingredienti alimentari.

La caratteristica fondamentale che deve avere una varietà di mais da polenta è la frattura vitrea della granella, a differenza di quelle per l'alimentazione degli animali che hanno invece la granella a frattura farinosa.

Fino al secondo dopoguerra, nel Polesine, nel Trevigiano e nel Veneziano si cucinava soprattutto *polenta bianca* considerata di maggior pregio; divideva geograficamente la pianura e la collina dalla montagna, dove era più diffusa la polenta gialla proveniente da mais più rustici e adattati al clima.

Polenta, tra storia e ricette

La parola "polenta" deriva dal latino *puls*. Questo tipo di preparazione, infatti, prevedeva originariamente l'utilizzo di cereali allora conosciuti, come farro, grano saraceno, miglio, panico, orzo, ed era condita con latte, formaggio, carni d'agnello o di maiale oppure con salsa acida. Le attuali ricette di polenta di mais proposte nelle diverse regioni italiane si rifanno sostanzialmente alle antiche preparazioni della *puls romana*.

Nella cucina regionale veneta famosa è la "**polenta e baccalà**" vicentina, molto gustosa quella tagliata a fette e abbrustolita sul fuoco in abbinamento con la sopressa e con il formaggio Asiago. Gli "*gnocchi de polenta*" conditi con burro e salvia si preparano con la polenta fredda avanzata, sminuzzata e impastata con un cucchiaio di farina bianca e immersa a palline in acqua bollente salata. La "*pulentina*" o "*polentina del Comelico*" (Belluno) è una polenta tenera, alternata nella pentola a strati di ricotta grattugiata e panna e cosparsa di burro ben fuso e dorato.

Con 100 g di farina per polenta si assumono 9 g di proteine, 3,8 g di grassi (un apporto basso ma comunque superiore a quello del pane o della pasta), 76 g di carboidrati e 3,5 g di fibra. L'assenza di glutine nella farina di mais, rende questo alimento molto interessante per chi soffre di celiachia.

La farina ottenuta dal mais macinato a pietra contiene tutte le parti del chicco, è qualitativamente completa e inoltre permette di lavorare a una temperatura relativamente bassa,

mantenendo meglio i componenti nutritivi del mais. La farina ottenuta mediante il sistema a cilindri è più raffinata; normalmente si eseguono tre passaggi che dividono il prodotto in circa 65% farina, 5% farinello e 30% crusca.

Le farine precotte per polenta istantanea, vengono prodotte con lo spezzato di mais spellato e degerminato, cotto con vapore diretto e quindi fioccato; i fiocchi dopo essere stati essiccati, vengono macinati per ottenere semole e farine della calibratura desiderata. Le farine precotte, che riducono a pochi minuti la preparazione della polenta, sono ormai largamente diffuse nella grande distribuzione.



UNA POLENTA BEN FATTA (dosi per 4 persone)

La preparazione di una buona polenta richiede tempo e pazienza. In realtà è più semplice di quello che si pensi. Portare a ebollizione e salare 1 litro di acqua, impiegando possibilmente un paiolo di rame.

Aggiungere un po' per volta 100 - 250 grammi di farina, a seconda della consistenza desiderata, mescolando di tanto in tanto con un frustino per evitare la formazione di grumi. Continuare la cottura a fuoco lento in tenue ebollizione per 50 - 60 minuti (con la pentola a pressione impiegare 20 minuti e terminare la cottura a piacimento). Quindi versare in una terrina se poco densa o sopra un tagliere se consistente.

Servire calda prelevandola con un cucchiaio, o a fette tagliate con un filo.





Parco didattico dell'Istituto Professionale San Benedetto da Norcia

