



## **Scuola di Ecologia Politica in Montagna**

**Seconda edizione | 1-3 ottobre 2021**

2 ottobre 2021

**I mais tradizionali dell'Emilia Romagna: storia, recupero, caratterizzazione e possibilità di valorizzazione**

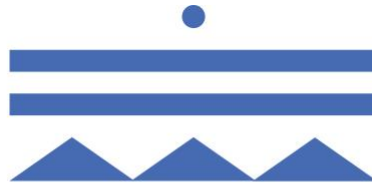
**LORENZO STAGNATI, Progetto RICOLMA**

*Docente di "Plant biotechnology for sustainable forage and energy production" e "Farmacognosia e Biologia Vegetale", Assegnista di Ricerca presso il Dipartimento di Scienze delle Produzioni Vegetali Sostenibili, Facoltà di Scienze Agrarie, Alimentari e Ambientali.*

Nel mio intervento parlerò della caratterizzazione dei mais antichi dell'Emilia Romagna, la loro storia, il loro recupero e la loro valorizzazione, anche territoriale, dai momenti che questi materiali sono strettamente legati ai territori che li hanno originati.

Il mais appartiene alla famiglia delle graminacee, che attualmente si chiamano *poaceae*, e ha un apparato radicale di tipo fascicolato, formato da tante radici avventizie che originano già dalle prime fasi di sviluppo. Il fusto del mais, detto "stocco", è pieno ed è diviso in nodi e internodi. Le foglie iniziano al nodo: una parte, detta guaina, corre lungo il nodo abbracciando il fusto; quella che comunemente chiamiamo foglia e si separa dal fusto prende il nome di lamina. Le piante di mais possono arrivare a due metri e mezzo, tre di altezza, che è legata alla durata del ciclo vegetativo (ad esempio, le piante di mais più rapide sono più piccole). Si ritiene che il mais con il ciclo più breve sia quello di una popolazione canadese; i mais più alti, che possono arrivare anche a sette metri di altezza, sono mais messicani e di fascia tropicale, e hanno un ciclo vegetativo che arriva a undici mesi e viene raccolto da persone a cavallo. La spiga, cioè l'infiorescenza femminile, è portata generalmente tra le sei e le sette foglie, mentre l'infiorescenza maschile, cioè il pennacchio, si trova in cima. Il mais è una pianta "monoica", cioè sulla stessa pianta abbiamo fiori maschili e fiori femminili, e "diclina", cioè fiori maschili e femminili si trovano in due parti diverse della pianta con due diverse infiorescenze specializzate. L'infiorescenza maschile, detta pennacchio, che botanicamente è la pannocchia, si trova all'apice dello stocco e porta le spighe che contengono due fiori, ognuno dei quali contiene tre antere che producono il polline. Il polline durante la fioritura viene emesso dal pennacchio, cade e finisce sulle infiorescenze femminili. L'infiorescenza femminile (che produrrà i chicchi) è invece prodotta all'ascella della foglia come una ramificazione con un suo peduncolo, una sorta di piccolo fusto che porta delle foglie modificate che avvolgono completamente la spiga. Dall'apice della spiga escono le barbe, organi recettivi che catturano il polline che va a fecondare il fiore femminile. Nella spiga c'è un asse centrale (tutolo) nel quale sono inserite le spighe. All'interno di ciascuna spiga abbiamo due fiori, uno fertile e uno abortito, per cui in ogni spiga c'è un solo fiore fertile. I chicchi, dette cariossidi, sono organizzati in file (ranghi) sempre pari, perché le spighe sono originate sempre a coppie.

I mais si classificano in grandi gruppi sulla base delle caratteristiche delle cariossidi, ad esempio il classico mais da zootecnia, il mais dentato, quello più coltivato in Italia, sulla cui sommità della cariosside si forma un'infossatura che crea un piccolo dente, perché quando perde acqua l'amido collassa in quel punto. Il mais da polenta (mais vitreo) ha uno strato di amido corneo pronunciato sulla superficie della cariosside, per cui non collassa e non si forma il dente. Ci sono poi i tipi "Everta" che sono i mais da popcorn, hanno generalmente delle cariossidi molto piccole chiamate "risiformi" per la somiglianza con il chicco di riso. Sono gli unici mais che scoppiano e producono il popcorn, gli altri più che scoppiare si spezzano. Esiste poi il mais saccarato, o mais dolce, che è quello da scatoletta e viene raccolto molto precocemente.

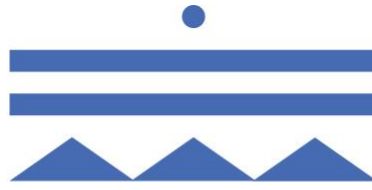


## Scuola di Ecologia Politica in Montagna

Seconda edizione | 1-3 ottobre 2021

Il mais appartiene alle graminacee a cui appartengono orzo, riso, frumento, segale, avena, miglio, eccetera: non esiste così allo stato spontaneo, il mais è un artefatto culturale dell'uomo. Ha origine americana ed è classificato all'interno del genere *Zea*. Ci sono due sezioni, i *Luxuriantes*, con tutta una serie di specie spontanee e una sezione *Zea*, che contiene una sola specie la *Zea Mais*: all'interno di questa specie, ci sono cinque o sei sottospecie, e l'unica coltivata è la sottospecie *Mais*. L'origine del mais è stata ricondotta al Messico centrale, a partire da qualche pianta simile al *teosintes pariglumus*, che produce spighe con due sole file di cariossidi, protette da glumi, molto coriacee. La domesticazione risale a circa 9mila anni fa, nel momento in cui questi agricoltori preistorici hanno iniziato a coltivare e in seguito a selezionare le piante migliori facendo miglioramento genetico arrivando a produrre un mais simile a quello attuale. Sono stati individuate cinque caratteristiche genomiche, cinque "interruttori" nel genoma del mais che trasformano il "mais selvatico" nel mais commestibile attuale, facendo perdere la capacità di accostamento (sviluppo di nuovi steli alla base), aumentando il numero di ranghi (file di cariossidi), raddoppiando il numero delle spighe, determinando la perdita delle glume, ecc. Fino al 1492 in Europa il mais era sconosciuto. Nel 1493 al Cardinale Sforza, un fratello di Ludovico il Moro, arriva una lettera da Pietro Martire d'Alighiera, in viaggio insieme a Cristoforo Colombo nelle Antille. Gli manda insieme alla lettera un campioncino di semi e gli scrive: " *fanno pane con poca differenza di certi grani farinosi. I grani sono mirabilmente disposti per natura, per forma e dimensioni somigliano al cece, immaturi sono bianchi quando maturano diventano molto neri, macinati sono più bianchi della neve. A questo particolare grano danno il nome di Maiz*". L'anno dopo scrive, sempre al Cardinale Sforza, " *se ti interessa principe illustrissimo assaggiare io posseggo sementi di tutte le specie*", facendo riferimento alle varietà trovate navigando attorno alle Antille. Ma la scoperta dell'America avviene in autunno e tutte queste lettere sono state scritte in stagione invernale. Nelle Antille il mais si semina non in primavera, ma tra autunno e inverno, quindi quando Colombo esplora le Antille vede il mais in vegetativa al momento della fioritura maschile. Non vede le spighe, quindi: in questa fase il mais può essere scambiato per sorgo, largamente coltivato in Italia. Inoltre Colombo era convinto di essere arrivato nelle Indie, quindi i botanici dell'epoca cercano testimonianze del mais nelle opere scritte da latini e greci, ma viene confuso con le descrizioni di Plinio del sorgo. Nel 1554 Mattioli, un botanico e medico, descrive la pianta del Mais in una sua opera. All'epoca c'era chi sosteneva l'ipotesi che il mais fosse conosciuto dagli antichi romani, ma Mattioli spiega che in realtà esso viene dalle nuove Indie appena scoperte, si tratta quindi di una pianta sconosciuta. I botanici continueranno a litigare e intanto danno un nome al mais: *tritucum turcicum* o frumento *turcicum*, perché all'epoca a tutto quello che veniva da un paese caldo e lontano, quindi "esotico", veniva affibbiato il termine di "turco", da cui il termine granturco – anche se con la Turchia non aveva niente a che fare.

Ma cosa arriva in Europa? I primi mais arrivano dalle coste delle Antille in campioni spediti ai botanici ma non solo. I marinai imbarcano grandi quantità di mais come scorta per il viaggio di ritorno. Fortuna vuole che in quelle zone sono molto coltivati i mais vitrei, che sono meno suscettibili ad attacchi di muffe e quindi più consoni per un lungo viaggio in nave. Arrivano quindi piccoli campioni appositamente raccolti per lo studio e gli avanzi delle scorte delle navi di ritorno dalle Americhe. Per il commercio è necessario arrivare al XVII secolo con lo sblocco delle rotte commerciali con il sud America, mentre l'interesse per i mais del Nord America arriva nell'800. Il problema dei mais tropicali che arrivano dal sud America è che non si adattano bene alle nostre condizioni con estate a giornate lunghe, perché sono sensibili al fotoperiodo e riescono a fiorire solo quando le giornate sono più corte. Quindi per decenni si è tentato di coltivare un mais che non fioriva, motivo per cui ci sono solo descrizioni delle foglie nei documenti dell'epoca. Ci vuole un secolo prima che vengano importate



## **Scuola di Ecologia Politica in Montagna**

**Seconda edizione | 1-3 ottobre 2021**

varietà adatte alla coltivazione in Europa con dei cicli compatibili con le nostre condizioni. Nel 1554 in Veneto viene compiuta la prima transazione commerciale di mais; nel 1649 Milano dispone il commercio del mais durante la carenza di altri grani e, quando arriva la carestia, tutto quello che si riesce a mettere sotto i denti diventa il mais. Da quel momento la coltivazione esplose, anche perché è una pianta che può andare in alternanza con una coltura a frumento che ha un ciclo autunno-primavera, e volendo c'è il tempo per un mais a ciclo rapido che si completa tra giugno e settembre/ottobre, che può anche essere usato in sostituzione del frumento. Con la carestia di fine '600 la coltivazione del mais prende piede più o meno in tutta Italia, in particolare varietà di tipo vitreo o semiviteo, anche perché la necessità delle popolazioni agricole erano di conservare un cereale durante la stagione invernale e le varietà vitree sono le più resistenti a freddo e umidità, stesso motivo per cui erano idonee come scorta per il lungo viaggio in mare di ritorno dall'America. Quindi per diversi motivi, tra cui l'arrivo in Italia di grandi e piccoli campioni da diverse zone del nuovo continente, il problema relativo alla conservazione, una civiltà agricola con una sua storia millenaria, la variabilità climatico/orografica italiana, le diverse introduzioni di mais e la sua suscettibilità all'ibridazione per causa delle infiorescenze separate, fanno sì che l'Italia e il Mediterraneo siano definiti areali di differenziazione secondaria della specie, anche se si è originata e differenziata in America centrale. Fino all'800, l'agricoltore selezionava autonomamente varietà più adatte producendo, pur senza saperlo, miglioramento genetico: con l'inizio dell'800, i primi agronomi iniziano a descrivere le varietà e le loro caratteristiche.

Nel 1920 viene fondata a Bergamo la stazione sperimentale di maiscoltura, primo istituto pubblico che si occupa di capire le necessità del mais in Italia, individuare quali varietà ci sono e fornire consigli per migliorare la coltivazione. Si inizia così ad adottare una selezione migliorativa e a fare incroci, perché l'incrocio di due parentali diversi ha un effetto di vigoria, detta eterosi, per cui spesso può generare esemplari più grandi e vantaggiosi soprattutto negli ibridi di varietà americane. Nel dopoguerra per migliorare la produzione vengono introdotte le genetiche commerciali americane, provocando la scomparsa delle varietà tradizionali italiane; ma nel 1954 la stazione di maiscoltura promuove un censimento e campionamento di tutti i mais tradizionali appena prima dell'introduzione massiccia degli ibridi americani. I mais che esistevano prima vengono quindi congelati e conservati nella collezione del centro di maiscoltura di Bergamo e classificati in base al periodo di semina o fioritura (ad esempio i "cinquantini" e i "quarantini", adatti alle colture veloci di alta montagna o dove non c'era acqua per irrigare, varietà che sfuggono al periodo di siccità, fiorendo in 40 o 50 giorni dalla semina – da cui il nome). Il campionamento del 1954 raccoglie 565 campioni di varietà tradizionali da tutta Italia: se campionassimo oggi probabilmente potremmo trovare varietà presenti già nel 1954 che qualcuno ha conservato continuando a moltiplicare, che si sono spostate con i contadini che cambiavano terra portando le loro sementi, e troveremmo ibridi e incroci tra queste varietà.

Nel 2017 il prof. Busconi ha avviato il progetto per recuperare, caratterizzare e valorizzare le varietà tradizionali dell'Emilia Romagna. Ne abbiamo recuperate 32, alcune dalla collezione di Bergamo altre da varietà ancora in coltivazione presso piccoli agricoltori, soprattutto di montagna, come il mais rosso di Rasora, che è stata campionata qui a Castiglione dei Pepoli. Con il progetto RICOLMA abbiamo cominciato con la ricerca sul territorio caratterizzando morfologicamente le 32 varietà, abbiamo seminato un campo sperimentale, e successivamente caratterizzato geneticamente per capire le relazioni che legano una varietà con l'altra. Ad esempio, sono comuni i casi di omonimia e sinonimia, ci sono varietà con nomi diversi che in realtà sono geneticamente identiche (come la varietà *pero lauro* Piacenza e il *pero nobile* a Parma, che sono esattamente la stessa cosa). Succede anche con altre specie ad esempio due varietà di mele, la *pomella genovese* è la stessa varietà che in provincia di Piacenza



## **Scuola di Ecologia Politica in Montagna**

**Seconda edizione | 1-3 ottobre 2021**

prende il nome di *rustaio*. Inoltre ci sono pomelle genovesi che non corrispondono alla *pomella genovese*. Il DNA e la morfologia aiuta a fare chiarezza in questi casi. Serve anche per valutare lo stato di salute delle varietà locali e per capire se sono a rischio di estinzione: conoscendo la variabilità genetica, è infatti possibile stimare questo tipo di rischio, e capire se i metodi di conservazione preservano effettivamente in purezza la varietà che si vuole conservare. L'analisi del DNA dà inoltre "l'impronta digitale" della varietà attraverso marcatori molecolari. Si passa poi alla caratterizzazione agronomica: se questi materiali li metto in campo, vale la pena coltivarli? Per capirlo abbiamo coltivato 33 varietà tradizionali, più un ibrido vitreo come confronto. Abbiamo rilevato diverse caratteristiche, come il momento di fioritura (maschile e femminile), l'altezza della pianta e della spiga primaria, conteggiato le piante, valutato la resa, umidità della granella, il peso ettolitrico (densità) e la suscettibilità a funghi micotossinici, che è un problema per la maiscoltura a livello globale fin dall'antichità.

Tra le varietà dell'Emilia Romagna, una viene da Castiglione dei Pepoli, il mais rosso di Rasora. Ha questa caratteristica colorazione rossa: di solito le varietà tradizionali sono gialle, mentre nelle varietà attuali si riscontrano anche varietà pigmentate. Questo mais rosso è in coltivazione a Rasora un piccolo borgo agricolo sulla Via della Lana e della Seta, ed è coltivata dal signor Pierluigi, ma le sementi vengono da un suo amico nato a Pistoia ma con genitori di Rasora che, quando si sono trasferiti in città negli anni '50, si sono portati le loro sementi. Come dicevamo, le varietà si spostano. Per poter valorizzare queste varietà è necessario ottenere informazioni attraverso questionari a chi ci fornisce le sementi, raccogliendo dati storici sulla coltivazione della pianta. Sono necessari inoltre documenti o foto d'archivio che attestino il legame storico con il territorio.

Abbiamo rilevato per il mais rosso alcune caratteristiche agronomiche vantaggiose e interessanti: il portamento delle foglie ad esempio ha un angolo stretto, quindi le foglie sono proiettate verso l'alto, e questo dà la possibilità di avvicinare le piante tra loro e coltivarne di più nello stesso spazio, aumentando la produzione. Il pennacchio (infiorescenza maschile all'apice della pianta) è piccolo e compatto, mentre in alcune varietà il pennacchio diventa così grande da far piegare la pianta. Le spighe sono inserite ad un'altezza media, quindi abbastanza lontane dall'umidità del terreno, e non essendo troppo in alto, non fanno da peso quando tira vento. L'internodo che sostiene la spiga è corto, e così mantiene la spiga eretta in una posizione comoda per la raccolta e lontana dal terreno. Altro carattere positivo: non alletta (ripiegamento fino a terra di piante erbacee, per l'azione del vento). L'analisi genetica, oltre a darci l'identificazione, rivela anche che le varietà tradizionali sono ben distinte tra loro e l'albero filogenetico dà un'idea dei rapporti di parentela che tra le varietà tradizionali. L'analisi metabolica, quindi delle sostanze contenute, mostra una chiara divisione tra mais tradizionali e ibridi moderni e anche una sorta di differenziazione tra le varie epoche, che rispecchia anche i cambiamenti nel gusto dei consumatori. Il mais rosso di Rasora ha cicli rapidi, matura in 125 giorni, quindi compatibili con l'ambiente di collina o media montagna, o dove c'è scarsità d'acqua, perché hanno un periodo vegetativo breve: maturano prima della siccità e si raccolgono prima dell'autunno. La produzione è addirittura comparabile a quella di un ibrido precoce. Per testare la resistenza alle infezioni del fungo *Fusarium verticilloides* abbiamo infettato le cariossidi artificialmente a 15 giorni dalla fioritura per verificare quanta area della spiga viene invasa dal fungo. I risultati sono molto variabili: sarebbe necessario ripetere gli esperimenti in ambienti controllati perché l'interazione pianta fungo è molto complessa e influenzata da fattori ambientali.

Cosa vuol dire quindi recuperare una varietà? Vuol dire conoscerla e fare in modo che non si incroci, conoscere la storia della specie, saper mantenere la varietà in purezza, caratterizzare la varietà per sapere cosa valorizzare: valorizzare la produzione attraverso i prodotti e la trasformazione, recuperare



## **Scuola di Ecologia Politica in Montagna**

**Seconda edizione | 1-3 ottobre 2021**

metodi di lavorazione. Anche amare, vorrei dire, la pianta. Abbiamo riscontrato nella coltivazione di alcune varietà tradizionali che più queste venivano concimate più si indebolivano, mentre su un terreno di collina in un campo dimostrativo in provincia di Parma, dove è stata data solo acqua, le piante erano meravigliose. Questo perché queste piante non riescono a utilizzare gli input chimici, mentre se sono poste in situazioni stressanti, con poca acqua e zero concime, in condizioni cioè in cui gli ibridi non sopravvivono, queste piante danno il meglio di loro.

Il mais rosso coltivato a Baguacci non è stato mai irrigato – ed è stato un anno arido –, le piante non sono altissime ma tutte hanno la spiga e la prima cosa che il mais fa quando gli manca l'acqua è abortire le cariossidi: qui, dunque, non manca neanche un chicco. Queste caratteristiche sono dovute all'adattamento in loco e al secolare lavoro di selezione degli agricoltori.

Il mais rosso, insomma, non ha bisogno di acqua, e questa è una caratteristica di sostenibilità. Queste piante crescono con pioggia, umidità e nient'altro, ma solo in zone di collina media montagna. Se venissero portate in pianura e non fossero irrigate, morirebbero. Si tratta insomma di una varietà utilissima per valorizzare il territorio, anche perché è strettamente legata al territorio. Avrebbe senso portare qui, in queste zone, una varietà ibrida? Un ibrido in montagna comunque produce meno ed è slegato dal territorio. Il mais tradizionale è invece legato alla storia della zona: è quello che ha permesso alla gente di mangiare, di passare l'inverno. Quindi, con il mais rosso, non valorizziamo solo una pianta, ma anche la storia che la accompagna. Non è detto che varietà tradizionali siano più salutari di varietà nuove ma sicuramente le varietà tradizionali ci danno in più la possibilità di un'agricoltura sostenibile per la loro genetica, per l'adattamento alle condizioni locali e dei sentori, dei sapori a cui forse non siamo più abituati.