

creafuturo

le sfide della ricerca agroalimentare



Non di solo pane...

Non di solo pane...



ti aspetta on line, inquadra il Qr code:



Non di solo pane...



Il CREA è l'ente italiano di ricerca dedicato all'agroalimentare e alla foreste ed è vigilato dal Ministero dell'Agricoltura, della Sovranità Alimentare e delle Foreste

www.crea.gov.it- stampa@crea.gov.it

CREAfuturo è la testata giornalistica online del CREA, iscrizione n. 76/2020 al Registro Stampa del Tribunale di Roma del 29/7/2020

Direttrice Responsabile: Cristina Giannetti

Caporedattrice: Micaela Conterio

In redazione: Giuseppina Crisponi, Irene Fabbri, Giulio Viggiani

Segreteria di redazione: Alexia Giovannetti, Paolo Virgili

Progetto grafico e impaginazione: Francesco Ambrosini

Hanno contribuito: Ilaria Alberti; Carlotta Balconi; Laura Bassolino; Valerio Battaglia; Andreina Belocchi; Valentino Bergamaschi; Simone Bergonzoli; Sabrina Bertin Carlo Bisaglia; Grazia Maria Borrelli; Patrizia Borsotto; Massimo Brambilla; Andrea Carboni; Raffaele Carrieri; Helga Cassol; Giulia Castorina; Corrado Costa; Luca Cozzolino; Maurizio Cutini; Bojana Banovic Deri; Francesca Desiderio; Luisa del Piano; Pasquale de Vita; Maria Assunta D'Oronzio; Nadia Faccini; Donatella Bianca Maria Ficco; Davide Guerra; Alessandro Infantino; Ernesto Lahoz; Silvia Landi; Chiara Lanza; Sabrina Monica Locatelli; Stefania Loreti; Lorena Malaguti; Daniela Marone; Annamaria Massafra; Anna Maria Mastrangelo; Antonio Matere; Gianfranco Mazzinelli; Elisabetta Mazzucotelli; Valeria Menga; Stefano Monaco; Massimo Montanari; Luigi Morra; Salvatore Moscaritolo; Anna Moschella; Fabio Mosconi; Federica Nicoletti; Laura Orzali; Daniela Pacifico; Eleonora Pagnotta; Luigi Pari; Roberta Paris; Bruno Paris; Marianna Pasquariello; Nicola Pecchioni; Rita Redaelli; Laura Righetti; Fabiola Sciacca; Alfio Spina; Piergiorgio Stevanato; Serafino Suriano; Irma Terracciano; Antonio Tiberini; Laura Tomassoli; Alessandro Tondelli; Alessio Torri; Giulia Torrini; Luisa Ugolini; Patrizia Vaccino; Maria Teresa Valente; Barbara Zanetti

Amministrazione, redazione e sede legale CREA - Via della Navicella, 2/4 - 00184 Roma

Invito alla lettura

Di Cristina Giannetti

Non di solo pane vive l'uomo... ma anche di riso, mais, patate e molto altro ancora. Ed è proprio di cereali e "colture industriali" – alla base del made in Italy a tavola (basti pensare al grano duro per la pasta o al mais con cui vengono alimentati gli animali da cui derivano i nostri formaggi e salumi più iconici) – che ci occupiamo in questo numero.

Grandi colture, dunque, che condividono in gran parte le criticità, dovute alle conseguenze dei cambiamenti climatici e alla forte concorrenza internazionale, ma anche le opportunità offerte dalla Ricerca e dall'innovazione. E che, al Crea, possono contare su un Centro di ricerca dedicato,



il CREA Cereali-coltura e Colture industriali (CREA-CI) che raccoglie l'eredità scientifica del grande Nazareno Strampelli, padre del Senatore Cap-

PELLI, il grano dei record e che – scrive il presidente Andrea Rocchi nel suo consueto editoriale – "è impegnato nell'incrementare la conoscenza della più ampia diversità genetica disponibile nelle proprie collezioni e nello sviluppo di strumenti che rafforzano la competitività del settore sementiero nazionale e l'efficienza dei sistemi colturali".

Iniziamo, quindi il nostro viaggio a partire dal grano. Si guarda avanti per il re dei cereali, studiando la sua biodiversità, incluse le forme selvatiche, per valorizzarla in nuove varietà e per utilizzarla al meglio anche con le Tea. Si punta ad un grano più resiliente, produttivo e maggiormente resistente alle

malattie, con ogni mezzo, dal naso elettronico messo a punto per scovare la fusariosi a quello "naturale" di Cheope, il cane addestrato per fiutare la *Tilletia indica* (fungo patogeno da quarantena). L'obiettivo dei ricercatori è quello di aiutare gli agricoltori nel loro lavoro. E non solo quelli italiani. Vedremo, infatti, come un team CREA stia efficacemente aiutando l'Egitto a modernizzare e potenziare la sua produzione di grano. Ma la ricerca non si ferma al campo: scende lungo tutta la filiera fino al consumatore, con sfarinati e prodotti innovativi ad alto contenuto di salute e sostenibilità. Perfino la birra può trovare nel frumento un valido alleato di gusto!

Anche nel mais tutto parte dalla biodiversità, in particolare dalla banca del germoplasma del CREA, vero patrimonio nazionale, che può giocare un ruolo importante nella definizione di varietà resistenti alla siccità. E, a proposito di varietà di mais, il CREA guida da oltre 50 anni la Rete Nazionale di confronto varietale, testando ogni anno decine di ibridi per individuare i più adatti alle diverse aree del Paese.

Per quanto riguarda il riso, invece, è sulla sostenibilità che si gioca la partita, con risaie bio agroecologiche; mentre dalla ricerca arrivano nuovi, promettenti sviluppi anche per orzo e avena.

Last but not least, le colture industriali: un mondo ampio e variegato che comprende prodotti assai diversi tra loro. Qui abbiamo scelto di raccontarvi della patata e della sua biodiversità – dalla varietà Doribel alle prospettive di una nuova filiera sulla Sila –; del pomodoro da industria sempre più sostenibile; dei legumi italiani in fase di rilancio; della canapa – dalle ricerche in corso sui farmaci innovativi antidoloro al passaporto molecolare per identificare le diverse varietà – e ancora di rucola, cardo mariano, canapa e bucce di patate: tutte vere e

proprie biofabbriche di composti bioattivi da utilizzare per scopi nutraceutici, agronomici, cosmetici ecc... basta sapere come estrarle ed utilizzarle al meglio!

E se il presente sembra promettere bene, anche il passato può trasmettere lezioni utili per il futuro: è il caso della storia di Ottavio Munerati – uno dei tanti grandi personaggi che hanno fatto la storia dell'agricoltura italiana e quella del CREA, il padre della bieticoltura moderna a livello internazionale. Basti pensare che gli Stati Uniti per ringraziarlo di quanto aveva fatto per loro in campo bieticolo, nel 1951 gli costruiscono un centro di ricerca a Rovigo, oggi una delle sedi CREA. Un'altra incredibile lezione è arrivata dall'estrazione di DNA da un campione di tabacco, custodito in un erbario antico della sede CREA di Caserta, che ha mostrato come la peronospora del tabacco fosse già presente in Italia già nel 1934, ovvero 24 anni prima della prima segnalazione ufficiale in Italia.

E ancora, le nostre rubriche.

Il podcast La Ricerca tutta da ascoltare ripercorre con Patrizia Vaccino, dirigente di ricerca del CREA, una storia di successo, quella della prima ibridazione italiana di riso (ritenuta fino ad allora impossibile) che, nel 1925, esattamente 100 anni fa, ha portato al Vialone Nano e che vede protagonista la Stazione Sperimentale di Vercelli per la Riscoltura e le Colture Irrigue, oggi parte del CREA Cerealicoltura e Colture Industriali.

Presi nella rete, ci fa scoprire AgrEcoMed, il progetto, guidato dal CREA, che coinvolge giovani imprenditori agricoli e cerealicoli in una rivoluzione agroecologica, tra rotazioni colturali, economia circolare e alleanze tra ricerca, imprese e territorio.

CREA per l'impresa incontra Margherita Mastromauro, presidente dei Pastai Italiani di Unione Italiana Food, che ci aiuta a fare chiarezza sulle sfide e sulle prospettive future della filiera pastaria italiana e del grano duro di casa nostra.

Con CREA per la Scuola “Nutriamo il futuro!”. Si tratta del progetto in cui è impegnato il CREA-Cerealicoltura e Colture Industriali di Bologna per portare la scienza tra i banchi della scuola primaria.

In Uno sguardo al Futuro vedremo come sarà quello del riso italiano con le TEA. Ci aspettano varietà più resistenti alla carenza d'acqua, con radici più profonde e resilienti, più capaci di affrontare il clima che cambia.

Chiedilo al CREA risponde al quesito solo apparentemente banale di Alessio: “Grano o frumento, che differenza c'è? ”.

Infine, CREABreak, in questo numero in formato xl, con tanti video in cui i ricercatori spiegano iniziative e progetti e approfondiscono temi specifici.

Buona lettura, visione, ascolto.

INDICE

L'editoriale del Presidente Rocchi

IL SISTEMA ITALIA & I BOSCHI

Il Sistema Italia & i boschi/1: MASAF

Il Sistema Italia & i boschi/2: Raggruppamento Carabinieri Biodiversità

Il Sistema Italia & i boschi/3: Coldiretti

Il Sistema Italia & i boschi/4 : Confagricoltura con la Rete Donne Foreste

Il Sistema Italia& i boschi/5 : COPAGRI

IN QUESTO NUMERO

La via del bosco

La gestione Forestale Sostenibile

Il Sistema Informativo Nazionale delle Foreste e delle Filiere forestali

I crediti di carbonio

Agroforestry: quando il bosco scende in campo

Piccolo atlante delle curiosità dei boschi d'Italia

Tutto un bosco in un solo albero

L'albero Maestro

BOSCHI DA DIFENDERE

Boschi da Difendere/1: Le minacce alle foreste mediterranee

Boschi da Difendere/2: La sfida dei Vivai Forestali

Boschi da Difendere/3: In prima linea contro i parassiti “alieni”

Boschi da Difendere/4: Il Nematode del pino

Boschi da Difendere/5: Lotta Biologica alla Cocciniglia tartaruga

Boschi da Difendere/6: I Coleotteri Scolitidi

Boschi da Difendere/7: Il legno morto è pieno di vita: il progetto MonLeSa

CREA AL CENTRO (FL)

Alla scoperta del CREA Foreste e Legno: il cuore della ricerca forestale italiana

Cosa facciamo per le foreste

Monitorare le foreste italiane: l'inventario e la carta forestale

Come cambia il bosco con il cambiamento climatico

Gestione forestale sostenibile & biodiversità

Dal seme alla foresta: la sfida italiana per la biodiversità

Alberi: i signori degli anelli

Quello che i boschi non dicono: i benefici per la società

Tecnologia tra gli alberi: come cambia la cura dei boschi

Foreste urbane: il Masterplan del Comune di Roma

Gli alberi che non ti aspetti/1: il Pioppo da bosco e da piantagione

Gli alberi che non ti aspetti/2: il Castagno da frutto e da legno

Presi nella Rete (Rurale): L'Osservatorio Foreste del CREA

CREA per la scuola: A lezione di bosco, tra gli alberi

CREA per l'impresa: Dal bosco alla filiera

Chiedilo al CREA: Michele: Perché si potano gli alberi in città?

Uno sguardo al futuro: Open-source per le foreste del futuro

CREA incontra: Patrizio Giacomo La Pietra

Podcast storie di ricerca: Boschi d'Italia

CREABREAK

Indice

Invito alla lettura

Non di solo pane...

L'editoriale

Cereali e colture industriali: le radici dell'agricoltura italiana e il ruolo strategico della ricerca

CREA al Centro

Alla scoperta del CREA Cerealicoltura e Colture Industriali

Alle radici del grano d'Italia/1: Nazareno Strampelli, il pioniere

Alle radici del grano d'Italia/2: il Senatore Cappelli

Sua maestà il grano!

Le genebank europee (tra cui quella del CREA): tesori di biodiversità custoditi nelle genebank europee

Il futuro è già qui: tra genetica, clima e sostenibilità

Grano duro: la sfida delle TEA

Grano: i poteri degli antenati selvatici

Frumento sotto attacco? E' solo questione di naso...

Cheope, il cane che difende il grano

Egitto chiama Italia/1: la meccanizzazione del grano

Egitto chiama Italia/2: la granicoltura per lo Sviluppo Sostenibile

Pasta funzionale tra tradizione ed innovazione

Sfarinati & prodotti da forno: il buono che non ti aspetti

Il Malto e la Birra: Un Binomio Perfetto

Cereali, che passione!

Mais: la Banca CREA del Germoplasma, patrimonio nazionale

Mais & cambiamento climatico: il contributo della Rete Nazionale

Alla ricerca del mais tollerante alla siccità

Riso: la Risaia Agroecologica per il bio

L'orzo del futuro: dalla fotosintesi al foraggio

Avena... a volte ritornano!

COLTURE INDUSTRIALI da scoprire

Patata: biodiversità & innovazione

Patata da seme nazionale: un'opportunità per la Sila

Sole, Suolo e Sapere: così il pomodoro cresce sano!

Legumi: le proteine alternative da rilanciare

Barbabietola da zucchero: l'eredità di Ottavio Munerati

Tabacco: con l'erbario antico si riscrive la storia

Piante come biofabbriche/1: introduzione

Piante come biofabbriche/2: la rucola

Piante come Biofabbriche/3: le bucce di

Piante come biofabbriche/4: cardo mariano

Piante come biofabbriche/5: canapa

Canapa medica

Le varietà di canapa del futuro hanno il passaporto molecolare

Presi nella Rete (Rurale)

AgrEcoMed: il progetto per aziende agricole più agroecologiche

CREA per la scuola

IL GUSTO DELLA SCUOLA

CREA per l'impresa

Intervista a Margherita Mastromauro, imprenditrice e Presidente Pastai italiani – Unione Italiana Food

Chiedilo al CREA

Alessio: Grano o frumento, che differenza c'è?

Uno sguardo al futuro

Riso: TEA per la sostenibilità

L'editoriale del Presidente Rocchi

Cereali e colture industriali: le radici dell'agricoltura italiana e il ruolo strategico della ricerca

In Italia, i cereali rappresentano la colonna portante della nostra agricoltura, sia per estensione delle superfici coltivate che per volumi produttivi. È un dato strutturale, confermato dalle statistiche e rafforzato dalla centralità che queste colture occupano nelle principali filiere agroalimentari del Paese. Secondo le proiezioni 2025/2026 della Commissione Europea, la produzione cerealicola italiana nel 2025 è stimata in 13,5 milioni di tonnellate, su circa 2,8 milioni di ettari coltivati. Un dato che riflette l'importanza del comparto, ma che impone anche riflessioni profonde sul futuro del settore nel contesto di un mercato europeo e globale sempre più complesso. In particolare, l'Italia mantiene un ruolo di leadership nella produzione di grano duro, con una stima tra 4 e 4,5 milioni di tonnellate – in netta crescita rispetto ai 3,5 milioni dell'annata precedente – contribuendo in modo decisivo agli 8 milioni di tonnellate prodotti complessivamente nell'Unione Europea. Questa leadership si riflette nella filiera grano-pasta, simbolo del Made in Italy nel mondo: oltre 2,57 milioni di tonnellate di pasta esportate nel 2024, per un valore prossimo ai 4 miliardi di euro, con più del 60% della produzione destinata ai mercati esteri.

Ma non solo grano. Il mais nazionale resta un pilastro per le filiere zootecniche d'ec-

cellenza, da cui derivano prodotti DOP e IGP di rilevanza internazionale, come formaggi e salumi, che nel 2024 hanno registrato una crescita del 10% in valore e in volume. L'Italia, inoltre, è il primo produttore europeo di riso, coltivato su oltre il 56% della superficie comunitaria, con una produzione di 1,4 milioni di tonnellate e un valore economico superiore ai 500 milioni di euro.

A fianco dei cereali, le colture industriali – come girasole e colza (per gli olii vegetali), soia e mais (mangimi), barbabietola da zucchero (zuccheri), lino e canapa (fibre), patata, pomodoro e legumi (prodotti surgelati, conservati e trasformati) – svolgono un ruolo fondamentale, sia come destinazione per l'industria alimentare e non alimentare, sia come elemento strategico nelle rotazioni

colturali. Negli ultimi anni, queste colture hanno mostrato una vivace dinamica innovativa, anche grazie all'introduzione di nuove specie e all'espansione di filiere emergenti, legate alla bioeconomia, all'alimentazione funzionale e agli impieghi energetici.

Tuttavia, il quadro non è privo di criticità. Dal 2012 al 2024, ad esempio, le su-

perfici coltivate a mais si sono dimezzate. Le cause sono note: da un lato, l'impatto sempre più evidente del cambiamento climatico, che rende incerta la produttività; dall'altro, la stagnazione delle rese e la pressione sui prezzi, legata alla natura "commodity" di molte produzioni e alla forte concorrenza internazionale.

In tale contesto, soprattutto per le aziende di piccola e media dimensione, per restare sul mercato, è richiesta una gestione aziendale sempre più professionale, orientata all'uso delle tecnologie, alla pianificazione



industriale e all'innovazione continua. Occorre, inoltre, rafforzare la qualità e la tracciabilità del prodotto nazionale, investire in strumenti di stabilizzazione del reddito, e promuovere i contratti di filiera. Le colture industriali condividono le stesse criticità, aggravate dalla concorrenza estera e dalla volatilità dei prezzi. Eppure, per entrambe le filiere – cerealicola e industriale – si intravedono importanti opportunità: l'evoluzione dei consumi, la crescita della domanda per nuovi utilizzi (come biomasse, alimenti funzionali, ingredienti innovativi) e le nuove esigenze della sostenibilità stanno ridefinendo lo spazio competitivo.

È in questo scenario che il Centro di Ricerca Cerealicoltura e Colture Industriali del CREA svolge un ruolo centrale. Forte di una lunga tradizione scientifica – erede delle storiche Stazioni Sperimentali che hanno contribuito all'autosufficienza alimentare del Paese – il Centro orienta oggi le proprie attività alla costruzione di soluzioni per aumentare le rese e la resilienza delle colture in un clima che cambia. L'approccio è integrato e multidisciplinare: genomica, miglioramento genetico, agronomia, patologia vegetale, tecnologie alimentari e chimica concorrono alla creazione di nuove varietà, più produttive, più resistenti, più sostenibili.

Attraverso l'impiego delle tecnologie più avanzate – come ad esempio l'intelligenza artificiale per l'analisi dei fenotipi digitali, la selezione genomica predittiva, e l'applicazione delle Tecnologie di Evoluzione Assistita (TEA) – il Centro è impegnato nell'incrementare la conoscenza della più ampia diversità genetica disponibile nelle proprie collezioni e nello sviluppo di strumenti che rafforzano la competitività del settore sementiero nazionale e l'efficienza dei sistemi colturali. Queste innovazioni sono già operative su specie chiave come grano duro e riso, con l'obiettivo di ridurre l'uso di risorse e aumentare le rese, migliorare la qualità e

mitigare gli impatti ambientali.

Il Centro interviene lungo tutta la filiera: dalla costituzione varietale (compresa quella per usi specifici o di nicchia, come la canapa medicinale o il lino da seme), allo sviluppo di nuove molecole con effetti benefici per la salute, fino all'implementazione di agrotecniche sostenibili, come l'agricoltura conservativa e la difesa non chimica.

Oggi più che mai, la ricerca pubblica è chiamata a essere un motore di cambiamento, in grado di anticipare le sfide e offrire soluzioni concrete. Il CREA è impegnato a sostenere la trasformazione del nostro sistema agroalimentare, affinché le produzioni cerealicole e industriali restino competitive, sostenibili e centrali nell'economia e nella cultura del nostro Paese. Cruciale, al pari della generazione dell'innovazione, è il suo trasferimento e la sua applicazione concreta sul territorio, affinché che le conoscenze scientifiche e le tecnologie sviluppate dalla nostra ricerca siano effettivamente accessibili e adottabili a livello operativo. Non ultima, la promozione di una cultura forestale diffusa, orientata alla sostenibilità e alla consapevolezza delle funzioni ambientali e sociali svolte dal bosco e capace di riconoscere nella sua gestione attiva uno strumento essenziale per la salvaguardia del territorio e la coesione sociale.

Il CREA, con il suo centro di ricerca Foreste e Legno, è impegnato nella valorizzazione e tutela del patrimonio forestale nazionale e nella promozione di un modello di sviluppo territoriale sostenibile, resiliente e innovativo, in linea con gli obiettivi dei regolamenti europei, del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza e dell'Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile.

I nostri boschi, la nostra ricerca, ricchezza d'Italia.

CREA AL CENTRO

Alla scoperta del CREA Cerealicoltura e Colture Industriali

di Nicola Pecchioni

Nato nel 2017, il Centro di Ricerca Cerealicoltura e Colture Industriali del CREA (CREA-CI), erede di oltre un secolo di eccellenze scientifiche italiane, è oggi il punto di riferimento nazionale ed europeo per l'innovazione nelle grandi colture agricole, dal grano al riso, dal mais alla canapa.

Con 120 esperti, 7 sedi e oltre 320 ettari di aziende sperimentali, guida la ricerca su sostenibilità, biodiversità, miglioramento genetico e bioeconomia. Custodisce più di 15.000 genotipi e sviluppa varietà agricole registrate e protette, collaborando con industria, istituzioni e filiere.

Il CREA-CI rappresenta oggi il fulcro della ricerca nazionale su cereali e colture industriali, grazie a elevate competenze scientifiche, infrastrutture sperimentali uniche e un forte legame con le filiere produttive.

E pluribus unum

Il Centro di Ricerca Cerealicoltura e Colture Industriali potrebbe presentarsi prendendo a prestito il motto degli Stati Uniti d'America, "da molti, uno", perché riunisce in sé molte eredità scientifiche centenarie nell'ambito delle colture di pieno campo, o grandi colture.

Raccogliamo in un unico centro di Ricerca il patrimonio scientifico e culturale di Istituzioni che hanno fatto la storia dell'agricoltura italiana del '900. Basti pensare alla Stazione di Riscoltura, fondata nel 1908 a Vercelli per affrontare le problematiche della risicoltura italiana; a quella della Bieticoltura, la cui strutturazione è iniziata nel 1911 per volere di Ottavio Munerati a Rovigo; alla Stazione Fitotecnica per le Puglie, nata nel 1919 con il compito di conservare in purezza le varietà di frumento rilasciate dal Prof. Nazareno Strampelli; a quella della Maiscoltura istituita nel 1920 a Curno (BG), con il prof. Tito Vezio Zapparoli primo Direttore, e poi trasferita nell'attuale struttura, inaugurata a Bergamo nel 1953 sotto la direzione del prof. Luigi Fenaroli, che salvò dall'oblio le popolazioni italiane di mais. Ma possiamo proseguire con l'Istituto di Tabacchicoltura – fondato a Scafati nel 1895 dal Ministero delle Finanze, per fare studi e ricerche sul tabacco (dalla botanica al miglioramento genetico, dalle pratiche agronomiche razionali alla difesa dalle avversità) e per curare la formazione dei quadri tecnici del Monopolio dei Tabacchi – per concludere con quello delle Colture Industriali di Bologna, che raccoglieva l'eredità scientifica dell'Istituto di Allevamento Vegetale per la Cerealicoltura, istituito nel 1921 da Francesco Todaro – direttore fino al 1936 – che, a differenza di Strampelli, suo quasi coetaneo, si occupò non solo di frumenti, ma anche di riso, avena, mais ed erba medica.

Un po' di storia

A partire da quelle esperienze pionieristiche fino all'attuale configurazione del Centro di Ricerca, tali strutture hanno subito tre grandi trasformazioni, in chiave di ammodernamento e di unificazioni di esperienze legate alle singole specie agrarie, mantenendo però sempre intatta la missione originaria di ricerca e innovazione a supporto delle "grandi colture" della Agricoltura nazionale e delle loro rispettive filiere.

Il percorso iniziò con la trasformazione negli Istituti Sperimentali per la Cerealicoltura (1967), per le Colture Industriali (1967), e per il Tabacco (1973), con sedi principali in Roma, Bologna e Scafati. Quelle esperienze nazionali unitarie per gruppi di colture si trasformarono e suddivisero nuovamente nel 2004, all'interno del CRA (Consiglio per la Ricerca in Agricoltura), in diversi Centri e Unità di Ricerca, dall'ACM Centro di Ricerca per l'Agrumicoltura e le Colture Mediterranee di Acireale (CT), al CAT, Centro di Ricerca per le Colture Alternative al Tabacco di Scafati, al CER, Centro di Ricerca per la Cerealicoltura di Foggia, al CIN, Centro di Ricerca per le Colture Industriali di Bologna, con sedi in Rovigo, Battipaglia, Osimo, al MAC, Unità di Ricerca per la Maiscoltura di Bergamo, al RIS, Unità per la Risicoltura di Vercelli, all'SCV, Unità per la selezione dei cereali e la valorizzazione delle varietà vegetali di S. Angelo Lodigiano (LO).

Le esperienze del CRA sono confluite nel 2017 nel progetto di fondazione del Centro di ricerca Cerealicoltura e Colture Industriali del CREA (CREA-CI), che oggi costituisce il principale Centro di ricerca in cerealicoltura e nelle colture industriali, nonché riferimento nazionale per le filiere di questi sistemi agrari, denominati in oltralpe "Grandi Colture".

Oggi il CREA-CI conta circa 120 dipendenti a tempo indeterminato, di cui un terzo sono ricercatori e tecnologi, e opera nelle sette sedi strategiche di Foggia (head office), Acireale, Bergamo, Bologna, Caserta, Rovigo, Vercelli, e nelle tre aziende sperimentali distaccate di Osimo (AN), Anzola dell'Emilia (BO) e Libertinia (CT).

La Rete di aziende del Centro è la rete più estesa di dispositivi sperimentali specializzati per i seminativi di pieno campo di tutto il CREA, in una varietà di climi e suoli che spazia dalle risaie e dai territori padani centro-orientali al Centro Italia, al Tavoliere di Puglia, alle condizioni di semi-aridità della Sicilia interna; esse sono pertanto un asset strategico del Centro per la messa a terra di conoscenze e di innovazioni, estese su più di 320 ettari di superficie agraria, e con una parte di azienda a regime biologico in Foggia.

Un ruolo strategico per l'Italia e l'Europa

La specializzazione verticale sulle filiere importanti dell'agroalimentare nazionale, assieme alla multidisciplinarietà delle competenze, rendono il Centro il punto di riferimento nazionale ed europeo per l'innovazione di filiere quali ad esempio quella del grano duro-pasta, nonché cuore pulsante della ricerca italiana per la sostenibilità di sistemi cerealicoli e industriali.

Le attività di ricerca si basano su un ampio spettro di competenze, dalla digitalizzazione del miglioramento genetico e genomica applicata, alla conservazione e valorizzazione della biodiversità, alla metabolomica e chimica dei bio-based, alla intensificazione in chiave agroecologica dell'agricoltura, allo studio delle materie prime e innovazione della loro trasformazione in alimenti.

Metabolomica

La metabolomica è la disciplina che studia l'insieme di tutte le piccole molecole (i metaboliti) presenti in un organismo o in una cellula, per capire come funziona il suo metabolismo. Essa analizza le "impronte chimiche" lasciate dai processi biologici, offrendo una visione istantanea del sistema e rivelando lo stato di salute, le disfunzioni e le risposte a fattori esterni (ad es. terapie, o cambiamenti ambientali, stress biotici/abiotici ecc). (NdR)

Il centro è un nodo riconosciuto a livello nazionale ed europeo della rete di Plant Phe-

notyping o fenotipizzazione digitale delle piante Phen-Italy, e dell'infrastruttura europea di ricerca EMPHASIS, grazie alla sua attività di fenotipizzazione in campo con sistemi mobili, e alla partecipazione a progetti europei di condivisione delle infrastrutture.

Fenotipizzazione Digitale

La fenotipizzazione è l'analisi del fenotipo (a prestito dal greco “feno” = “il tipo che appare”), cioè delle caratteristiche evidenti di un organismo, nel nostro caso di una pianta di specie agraria, effetto della attività dei suoi geni, con la modulazione dell'ambiente in cui si trova. Per più di un secolo registrato dai breeder visivamente con grande esperienza, o con strumenti tecnici e tecnologici quali ad esempio bilance e spettrometri, con la crescita delle conoscenze sul genoma da applicarsi al miglioramento genetico, era diventato un collo di bottiglia (il “phenotyping bottleneck”), per l'onerosità necessaria in termini di personale e tempo. La rivoluzione fenotipica inizia circa quindici anni fa con l'avvento di sensori spettrali e iperspettrali, nonché termocamere, divenuti portatili e leggeri, quindi da usarsi con droni e altre piattaforme tecnologiche assieme alla nascita di algoritmi e software per la decodifica di numeri elevati di immagini, e l'estrazione di fenotipi digitali. Grazie a tali innovazioni oggi la fenotipizzazione si chiama anche “fenomica” per la scala raggiunta, facendo eco alla genomica, ed è superato il collo di bottiglia. La fenotipizzazione è oggi al pari del sequenziamento dei genomi delle piante, e ulteriori sviluppi in efficienza e precisione di fenotipizzazione si attendono nel presente e immediato futuro, con gli algoritmi di Intelligenza Artificiale (AI).

Il centro pubblica la rivista internazionale Maydica, fondata nel 1956 dal Prof. Fenaroli e storicamente dedicata a ricerche nel campo della Genetica, Genomica, Biologia Molecolare, Chimica, Fisiologia, Breeding e Agronomia del mais e di specie affini; dal 2022 è disponibile in open access.

Il contributo di CREA-CI alla società non si ferma alla ricerca scientifica. Il centro è infatti costituente di varietà di cereali e di specie industriali, riunendo in sé l'eredità di due grandi scuole di miglioramento genetico, quella dell'Istituto Sperimentale per la Cerealicoltura e quella dell'Istituto Sperimentale per le Colture Industriali. E' costituente di oltre 100 varietà di grano, riso, farro dicocco, farro spelta, patata, fagiolo, canapa e canapa medica, Senape bruna, lino, iscritte nei Registri varietali MASAF e molte di esse protette da privativa comunitaria CPVO. I prodotti del miglioramento genetico sono spesso frutto di convenzioni e progetti di ricerca finanziati da privati o sono assegnate per la commercializzazione alle principali ditte sementiere nazionali. E' proprio con le ditte sementiere che la collaborazione pubblico-privato si è rafforzata, nonché con pastifici e altre industrie agroalimentari, e con aziende produttrici di mezzi e servizi per l'agricoltura.

Inoltre, con una rete di collaborazioni istituzionali, CREA-CI estende il suo impatto di terza missione quale consulente del Ministero dell'Agricoltura, della Sovranità Alimentare e delle Foreste (MASAF) per le filiere cerealicole, della patata e della canapa; è partner di AGEA per la verifica obbligatoria del tenore in cannabinoidi delle coltivazioni di canapa industriale, e dispone di un Centro di Saggio riconosciuto dal MASAF (istituito con DM 36000 del 4 febbraio 2004) presso la sede di Caserta, per la registrazione di nuove molecole e formulati per la difesa dai patogeni in agricoltura.

CREA-CI ha fornito inoltre, e fornisce tuttora un rilevante contributo per la creazione dei farmaci a base di canapa medica– grazie alle varietà della sede di Rovigo -, supportando così i Ministeri della salute e della Difesa, che ne gestiscono la produzione per il S.S.N..

Un ruolo importante a servizio degli agricoltori per la scelta delle novità varietali più performanti in un certo areale è quello delle Reti Nazionali Prove Varietal Cereali. Il Centro coordina, infatti, le Reti di confronto di varietà di frumento tenero, mais, frumento duro, e riso; coordina, inoltre, il monitoraggio della Rete Micotossine Cereali che coinvolge più di 40 centri di essiccazione e stoccaggio dislocati nel nord Italia.

Sotto il profilo più squisitamente scientifico, le principali attività includono:

- **Caratterizzazione, conservazione e valorizzazione della Biodiversità.** Con la conservazione ex situ e gestione di più di 15.000 genotipi accessioni (varietà, linee di breeding, ecotipi e genotipi selvatici) di 113 specie, anche in connessione ai programmi della FAO, sono mantenute e caratterizzate fenotipicamente e a livello del genoma le risorse di diversità per il futuro dell'agricoltura moderna e lo sviluppo di mercati locali di nicchia.
- **Intensificazione sostenibile dei sistemi colturali cerealicoli e industriali,** con particolare attenzione alla agricoltura conservativa del suolo, alla guida dell'irrigazione con strumenti digitali da remoto e allo sviluppo di substrati, biomasse e mezzi innovativi per aumentare la sostenibilità della produzione di orticole e altre specie industriali.
- **Economia circolare e prodotti bio-based da specie cerealicole e industriali,** utilizzando conoscenze di chimica e metabolomica, nonché di agronomia, per caratterizzare e sviluppare biomasse, biomolecole e biocomposti per l'agricoltura e la salute umana, con particolare focus sui sottoprodotti agroindustriali.
- **Miglioramento Genetico e Adattamento ai cambiamenti climatici,** per affrontare la richiesta di nuovi genotipi resilienti al cambiamento climatico, il centro è impegnato ad aumentare la conoscenza dei sistemi di miglioramento genetico e svilupparne innovazioni quali la selezione genomica, la selezione fenomica, e la applicazione della AI.
- **Alimenti tipici e innovativi a elevata valenza nutrizionale e salutistica,** attraverso la conoscenza approfondita dei genotipi e delle materie prime si studiano e realizzano nuovi processi di produzione degli alimenti, soprattutto a base di cereali, nonché nuovi prodotti con valenza funzionale e salutistica

Il CREA-CI si conferma così un attore chiave per lo sviluppo di un settore dei seminativi più moderno, sostenibile e integrato, capace di affrontare le sfide ambientali e socioeconomiche del presente e del futuro.

Le specializzazioni delle sedi del CREA-CI

| | |
|---------------|---|
| FOGGIA | genomica applicata, plant phenotyping digitale, metabolomica, conservazione delle risorse genetiche, miglioramento genetico e TEA, tecnologie per la filiera grano duro- pasta, agricoltura conservativa, sperimentazione agronomica di lungo termine |
| ACIREALE (CT) | miglioramento genetico del grano duro, cerealicoltura sostenibile, diversificazione colturale in ambiente caldo-arido, tecnologie per le filiere grano duro pane e pasta |

| | |
|----------|---|
| BERGAMO | genomica ed epigenomica applicate, conservazione delle risorse genetiche, bio-based per la sostenibilità della difesa, monitoraggio e controllo micotossine dei cereali |
| BOLOGNA | studio genetico, molecolare, genomico e chimico dei metaboliti secondari e delle biomolecole di interesse agrario, industriale e medico, conservazione delle risorse genetiche, miglioramento genetico e TEA, chimica e gestione agronomica delle biomasse vegetali |
| CASERTA | innovazioni agroecologiche nella difesa dai patogeni e nella gestione colturale in pieno campo e ambiente protetto, sistemi colturali industriali per il Mediterraneo e per la bioeconomia |
| ROVIGO | miglioramento genetico della canapa medica e conservazione delle risorse genetiche di specie industriali, innovazione nella difesa dai patogeni e studi molecolari della interazione pianta/patogeni, sistemi colturali di specie proteiche |
| VERCELLI | conservazione delle risorse genetiche di grano tenero e riso, miglioramento genetico e TEA, qualità delle materie prime a base di frumento e altri cereali, risicoltura sostenibile |

Un ruolo strategico per lo studio e la conservazione della biodiversità delle specie erbacee

Il Centro ricopre, infine, un ruolo strategico nel CREA per la conservazione della biodiversità coltivata delle specie erbacee. Possiede e gestisce infatti la più ampia collezione di diversità di tutto l'Ente per tali gruppi di specie, escludendo le specie arboree e forestali. Nella GenBank del Centro sono conservate e in parte caratterizzate, sia per caratteri agronomici che a livello di marcatori del genoma, o di sequenza, un numero superiore a 15.000 accessioni, di cui quasi 5000 grani teneri, 4000 mais, circa 1500 grani duri e 1100 Fabacee (fagioli, ceci, lenticchie).

Questo patrimonio genetico ha consentito e consente la partecipazione a importanti progetti e network europei di caratterizzazione molecolare e sviluppo di attività di pre-breeding per la introduzione nei programmi di miglioramento genetico di geni e caratteri necessari per la resilienza al cambiamento climatico.

CREA-CI agisce da banca del germoplasma, distribuendo dosi limitate di semi a chi ne fa richiesta, inoltre collabora alla promozione di mercati locali con varietà ed ecotipi dimenticati in certi territori e, grazie a progetti principalmente regionali, ne sostiene il ritorno con protocolli di coltivazione aggiornati e risanamenti da virus.

[#CREABREAK per #innovazione2020: 3° tappa del #roadshow - #CerealicolturaCultureIndustriali](#)

Alle radici del grano d'Italia/1: Nazareno Strampelli, il pioniere

di Nicola Pecchioni, Pasquale De Vita

Pioniere della genetica agraria, Nazareno Strampelli ha rivoluzionato la cerealicoltura italiana e mondiale con le sue varietà di grano ad alta resa, resistenti e precoci, contribuendo a superare crisi alimentari e a modernizzare l'agricoltura del Paese. Fondatore nel 1919 dell'Istituto nazionale di genetica per la cerealicoltura, è considerato l'artefice della prima "rivoluzione verde". A lui è oggi dedicata un'area museale presso il MASAF, con oltre 600 ampole di semi, 150 teche di spighe e una fedele ricostruzione del suo studio. Le sue creazioni hanno superato carestie, nutrito nazioni e gettato le basi della genetica moderna.

Il suo lavoro resta vivo, nei campi e nei laboratori: eredità concreta per l'agricoltura del futuro, esempio di scienza applicata al servizio della società.

Nazareno Strampelli nasce il 29 maggio 1866 a Crispiero, frazione di Castelraimondo (MC), nelle Marche. Dopo aver frequentato il liceo, si laurea in Agraria presso l'Università di Pisa nel 1891 e prosegue i suoi studi all'Università di Camerino. Nel 1903, viene nominato direttore della Cattedra Speciale di granicoltura di Rieti. Qui inizia il suo **lavoro di selezione e incrocio delle varietà di grano, realizzando un vasto programma di miglioramento genetico, con l'obiettivo di ottenere piante più produttive e più resistenti alle malattie**. Un'ulteriore tappa, fondamentale per la sua avventura scientifica, fu la fondazione nel 1919 dell'Istituto nazionale di genetica per la cerealicoltura di Roma. Sotto la sua direzione, l'istituto divenne un punto di riferimento per la genetica agraria non solo in Italia, ma anche a livello internazionale.

Area museale "Nazareno Strampelli"

Il 4 Dicembre 2024, presso il Ministero dell'agricoltura, della sovranità alimentare e delle foreste (MASAF), è stata inaugurata l'area museale "Nazareno Strampelli", che celebra l'eredità scientifica e culturale di Strampelli attraverso la presentazione della sua collezione genetica dei grani, inclusi i semi e le spighe dei suoi numerosi incroci realizzati a partire dal 1904.

Collezione Espositiva

La collezione è dislocata lungo **due corridoi distinti**: Nel primo sono esposte **600 ampole di vetro** contenenti i semi prodotti e selezionati da Nazareno Strampelli e quelli delle varietà provenienti da varie parti del mondo, utilizzate per realizzare i suoi incroci. Nel secondo corridoio, invece, sono esposte **150 teche**, che custodiscono le spighe dei grani incrociati e selezionati da Strampelli. Le teche sono disposte in ordine cronologico, a partire dal 1904 e fino al 1932. In ciascuna teca sono alloggiate le spighe delle varietà parentali utilizzate per l'esecuzione dell'incrocio e quelle rappresentative della discendenza. Spicca in questo corridoio la teca del **Mentana**, una delle varietà più rappresentative del lavoro di Strampelli, ampiamente coltivata in Italia e diffusa in tutto il mondo come progenitore di altre varietà; frutto dell'incrocio "capolavoro" eseguito nel 1918 tra le varietà Rieti, Wilhelmina Tarwe e la varietà giapponese Akakomughi. L'esposizione rappresenta il 20% dell'intero **"archivio genetico di Strampelli, che include complessivamente circa 4000 ampole e 865 teche**.

FOTO: Teca (sx) Ampolla (centro) Mentana (dx)

Ricostruzione dello Studio di Strampelli

All'interno dell'Area Museale Nazareno Strampelli, oltre alla collezione genetica, vi è una fedele ricostruzione dello studio personale del celebre genetista. Questo spazio espositivo si trova in fondo al secondo corridoio, e offre ai visitatori un'immersione autentica nel luogo di lavoro di Strampelli. La porta d'ingresso dello studio è contrassegnata da una targa con la scritta "Le mie pubblicazioni, quelle a cui tengo veramente, sono i miei grani: non conta se essi non portano il mio nome; ma ad essi è e resta affidata la modesta opera mia, svolta nell'interesse della granicoltura del mio Paese". Questo spazio è stato allestito con il mobilio originale e gli strumenti di lavoro utilizzati dallo studioso. Tra gli oggetti esposti si trovano, suppellettili e arredi originali, tra cui una "sedia", sul fondo della quale Strampelli, scrisse, ironicamente: "questo è quanto io ebbi a mia disposizione dall'ottobre 1903 all'aprile 1904 come materiale d'impianto e di funzionamento della Cattedra Sperimentale di Granicoltura".

FOTO: Stampelli (sx) Sedia(dx)

Tuttavia, uno degli elementi più significativi esposti nello studio di Nazareno Strampelli è il registro dei visitatori. Questo documento non è solo un libro di firme, ma un testimone storico del prestigio e dell'influenza globale del lavoro di Strampelli. Il registro contiene le firme di scienziati, agronomi, politici e studiosi provenienti da tutto il mondo, che hanno fatto visita a Strampelli, per vedere di persona le sue ricerche e le sue novità genetiche.

Cura e allestimento

L'allestimento dell'area museale è stato curato dal CREA, che ha trasferito all'interno del Ministero tutti i beni appartenuti a Strampelli, con l'obiettivo di offrire ai visitatori uno sguardo approfondito sulla sua lunga e prolifica carriera dedicata alla ricerca genetica dei cereali.

Significato Storico, Scientifico e Divulgativo

Strampelli è stato un pioniere nel settore del miglioramento genetico dei grani; **l'artefice della "prima" rivoluzione verde**. Il suo lavoro ha rivoluzionato la cerealicoltura e ha posto le basi per le moderne tecniche di ibridazione delle piante. **Le sue varietà di grano hanno aiutato a superare crisi alimentari e hanno contribuito a nutrire milioni di persone in Italia ed in tutto il mondo**. I motivi dell'affermazione dei grani di Strampelli vanno ricercati nelle **basi genetiche responsabili dei tratti che hanno permesso di aumentare la produttività delle varietà di grano, ossia la riduzione della taglia delle piante, la precocità di spigatura e la resistenza alle malattie**.

L'Area Museale Nazareno Strampelli non è solo un tributo a un grande scienziato, ma anche un'opportunità educativa per le generazioni future, per conoscere la storia e l'evoluzione delle tecniche di miglioramento genetico che hanno trasformato l'agricoltura mondiale.

Alle radici del grano d'Italia/2: il Senatore Cappelli

di Nicola Pecchioni, Pasquale De Vita, Patrizia Vaccino

Sommario: *Ha nutrito generazioni di italiani ed è ancora oggi simbolo di qualità e tradizione: il grano duro Senatore Cappelli è una leggenda dell'agricoltura italiana. Nato nel 1915 dal genio di Strampelli e dall'intuizione del marchese Cappelli, ha conquistato i campi del Sud e il cuore dei pastai. Rustico, proteico e adattabile, negli anni '40 copriva oltre metà delle superfici coltivate a grano duro in Italia. Oggi vive una nuova stagione di successo nel biologico, come "padre" genetico dei grani moderni. Con il suo DNA presente nell'80% dei grani coltivati nel mondo, il Cappelli è un'icona della tradizione cerealicola italiana.*

Una storia tutta italiana, tra innovazione, territorio e identità alimentare.

La varietà di grano duro Senatore Cappelli, ottenuta nel 1915 dal genetista Nazareno Strampelli attraverso un programma di selezione genealogica a partire dalla popolazione nordafricana, rappresenta una delle varietà più significative nella storia della cerealicoltura italiana. La varietà nasce grazie all'intuizione del marchese Raffaele Cappelli, politico lungimirante, e all'ingegno di Nazareno Strampelli, genetista e agronomo di fama mondiale. Fu proprio il marchese, infatti, a mettere a disposizione i terreni della sua masseria nell'assolato Tavoliere delle Puglie, per realizzare un campo sperimentale, con l'obiettivo di migliorare le condizioni di vita dei contadini e la produttività agricola del Sud.

Caratterizzata da taglia elevata, granella vitrea di grosse dimensioni, alta concentrazione proteica e buona adattabilità a condizioni pedoclimatiche avverse, la varietà si è imposta per decenni come riferimento agronomico e qualitativo. Distribuito agli agricoltori a partire dal 1923, si diffuse rapidamente, a partire dalla provincia di Foggia, dove nel giro di pochi anni la sua coltivazione si estendeva su una superficie di oltre 87.000, in tutta Italia. Nel 1949 arrivò a coprire il 57% della superficie nazionale coltivata a grano duro.

Amato dagli agricoltori per la resistenza e rusticità, e dai pastai per la qualità della semola, il Cappelli è stato la varietà più coltivata d'Italia fino agli anni '60. Poi ha ceduto il passo a nuove varietà più produttive, ma senza mai scomparire. Ancora oggi il grano Senatore Cappelli è apprezzato dai consumatori italiani per la sua granella vitrea e ricca di proteine, nonostante un glutine considerato debole, secondo gli standard industriali odierni. **È ideale per le produzioni biologiche di pasta e prodotti da forno, ed è considerato l'antenato genetico di molte varietà moderne. Circa l'80% dei grani duri coltivati nel mondo ne conserva una parte del DNA.**

Il suo nome, oggi più che mai, è sinonimo di qualità: il grano che ha nutrito generazioni di italiani, contribuendo a costruire l'identità alimentare del Paese, e che ancora oggi racconta una storia di innovazione, territorio e tradizione.

Principali caratteristiche morfologiche, agronomiche e qualitative della varietà Cappelli

Genealogia: selezione della popolazione nord africana
“Jeanh Rhetifah” SINONIMI

Classifica secondo Percival: *Triticum turgidum* ssp.
durum var. Reichembachi

Regione di maggiore diffusione: largamente diffuso in
tutti gli ambienti adatti per la coltivazione dei grani duri

Taglia della pianta: alta

Spiga: piatta e serrata

Glume: bianche, glabre

Reste: nere con apice chiaro, lunghe

Cariossidi: color ambra, grosse

Accestimento: scarso

Resistenza all'allettamento: mediocre

Resistenza alle malattie: buona

Resistenza al freddo: mediocre

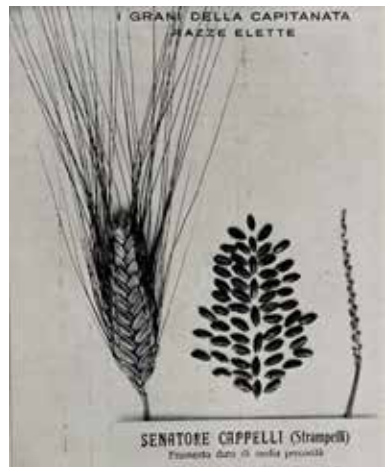
Resistenza alla bianconatura delle cariossidi: ottima

Qualità tecnologiche della granella: ottime

Produttività: mediocre

Grado di adattamento alle avversità pedo-climatiche: buono

Colorazione al fenolo: forte



SUA MAESTÀ IL GRANO!

Le genebank europee (tra cui quella del CREA): tesori di biodiversità custoditi nelle genebank europee

di Patrizia Vaccino

Il grano non è solo un alimento, ma un tesoro di biodiversità tutto da riscoprire. Nascosti nelle varietà antiche conservate nelle genebank ci sono geni preziosi per affrontare siccità, malattie e cambiamenti climatici. Oggi, grazie alla genomica e all'intelligenza artificiale, quei "codici segreti" possono essere letti e usati per creare varietà più forti e sostenibili. Il CREA, con il progetto europeo AGENT, ha portato alla luce la ricchezza genetica di oltre 1000 varietà italiane, aprendo le porte a una nuova rivoluzione verde, più intelligente e resiliente.

La biodiversità del grano coltivato rappresenta un patrimonio genetico di inestimabile valore, frutto di millenni di evoluzione naturale e selezione umana, e potrebbe essere a tutti gli effetti considerata anche un patrimonio culturale da conservare e scoprire.

L'uomo, attraverso il miglioramento genetico, seleziona varietà sempre più performanti in termini di resa, resistenza e adattabilità; di conseguenza le varietà più datate, meno competitive rispetto agli standard agronomici attuali, vengono progressivamente abbandonate dalla coltivazione. In assenza di adeguate strategie di conservazione *ex situ*, come quelle offerte dalle banche del seme, le cosiddette **genebank**, tali risorse genetiche rischierebbero di andare definitivamente perdute. Le **genebank**, infatti, custodiscono migliaia di accessioni di grano, molte delle quali ancora poco studiate e potenzialmente ricche di tratti preziosi.

Grazie ai recenti progressi nella **genomica**, oggi è possibile esplorare in profondità questo vasto patrimonio genetico. Ma cos'è la genomica? È la scienza che studia il **genoma**, cioè l'insieme completo del DNA di un organismo. In parole semplici, è come leggere e analizzare il "libro delle istruzioni" che "dice" a una pianta (come il grano) come crescere, difendersi dalle malattie, adattarsi al clima e produrre semi.

Oggi le tecnologie di sequenziamento ad alta processività permettono di **analizzare il DNA di migliaia di esemplari di questa biodiversità in tempi rapidi e a costi contenuti**. Questo consente di **identificare geni legati a caratteristiche fondamentali come la resistenza a malattie, la tolleranza alla siccità, la qualità nutrizionale e la capacità di adattamento ai cambiamenti climatici**. L'integrazione dei dati genomici con i dati che descrivono le caratteristiche osservabili di un organismo, il cosiddetto fenotipo (es. tempo di fioritura, resistenza a patogeni, altezza, ecc) e le informazioni ambientali apre, quindi, nuove prospettive per il miglioramento genetico del grano. Attraverso approcci come l'analisi di associazione e, a breve, anche grazie all'Intelligenza Artificiale, i ricercatori possono **individuare e valorizzare geni fondamentali, prima nascosti** in varietà antiche o locali, spesso trascurate, ma adattate a condizioni ambientali specifiche. A titolo di esempio, questo **approccio ha consentito, usando 461 linee di grano provenienti dalla banca di germoplasma svizzera, di individuare 34 potenziali geni responsabili della resistenza all'oidio, una pericolosa malattia fungina; di questi, 27 non erano mai stati osservati precedentemente!!**

In un'epoca in cui la sicurezza alimentare e la sostenibilità sono sfide globali, riscoprire e **valorizzare la biodiversità del grano attraverso la genomica non è solo un'opportunità**

scientifica, ma una necessità strategica. Le genbank europee, con il supporto delle tecnologie genomiche, possono diventare il fulcro di una nuova rivoluzione verde, più resiliente, equa e rispettosa della diversità biologica.

Un esempio è rappresentato dal **progetto AGENT**, appena concluso, finanziato dall'Unione Europea, che ha coinvolto 15 genbank e 4 centri bioinformatici da 15 paesi e di cui il CRE-A-Cerealicoltura e Colture Industriali era unico partner italiano. **AGENT ha trasformato le genbank europee da semplici archivi viventi in centri dinamici di risorse bio-digitali**, generando informazioni genomiche e fenotipiche di alta qualità, attivando dati fenotipici storici finora inaccessibili, creando **un atlante europeo della diversità genetica e genomica di grano e orzo pubblicamente accessibile e generando un'infrastruttura aperta a supporto del miglioramento genetico**. Nell'ambito del progetto il CREA ha **"messo in campo" 1000 varietà di frumento tenero contenute nella propria genbank di Vercelli, studiandole a 360 gradi**. È stata un'opportunità unica per generare nuovi dati sui materiali in collezione, ma anche per valorizzare dati storici finora relegati in registri di campo o laboratorio, generando, quindi, un valore aggiunto e digitalizzato che può essere scambiato e utilizzato non solo nel **mondo scientifico**, ma da parte di tutti i portatori di interesse, ad esempio dalle **ditte sementiere nazionali** per i loro programmi di miglioramento genetico.

[#CREABREAK per #innovazione2020: in #roadshow #CerealicolturaColtureIndustriali scopriamo AGENT](#)

[CREA BREAK - Miglioramento genetico dei cereali: dal progetto AGENT nuove prospettive](#)

Il futuro è già qui: tra genetica, clima e sostenibilità

di Pasquale De Vita

L'Italia è leader europeo nella produzione di grano duro, ma la sfida oggi è con clima estremo, suoli impoveriti e fitopatie in aumento. Per affrontarla, servono genetica avanzata e tecnologie digitali: il progetto Grano.it, guidato dal CREA-Cerealcoltura e Colture Industriali, unisce genome editing, AI e agricoltura di precisione per creare varietà resilienti, produttive e sostenibili. Obiettivo: un grano più efficiente, adatto all'agricoltura del futuro e coerente con le esigenze del Made in Italy.

Attualmente l'Italia è il primo produttore europeo di grano duro e uno dei principali trasformatori a livello mondiale. Tuttavia, le varietà coltivate devono confrontarsi con periodi siccitosi sempre più frequenti, suoli impoveriti e un aumento dell'incidenza di patogeni e fitopatie. A ciò si aggiunge la necessità di ridurre l'impatto ambientale delle pratiche colturali, in linea con le politiche europee per la transizione ecologica.

Il miglioramento genetico è la chiave per lo sviluppo del grano duro del futuro. Grazie alle tecnologie di selezione assistita da marcatori molecolari, all'uso del genome editing e alla caratterizzazione delle risorse genetiche locali e globali, **i ricercatori stanno individuando nuove varietà capaci di combinare resistenza agli stress abiotici (siccità, alte temperature), tolleranza alle malattie e qualità tecnologiche elevate.**

L'obiettivo non è solo produrre di più, ma garantire un'elevata efficienza d'uso dell'acqua e degli input agronomici, migliorare la fertilità del suolo e supportare la coltivazione in sistemi a basso impatto, come l'agricoltura rigenerativa.

Parallelamente, l'agricoltura di precisione fornisce strumenti innovativi per una gestione ottimizzata delle risorse. L'uso combinato di droni, sensori, immagini satellitari e intelligenza artificiale consente di monitorare in tempo reale lo stato della coltura e di intervenire solo dove e quando necessario, riducendo l'uso di agrofarmaci. Queste tecnologie rappresentano un **supporto fondamentale per affrontare la variabilità climatica e garantire rese più stabili**, soprattutto nelle aree marginali del Sud Italia e del Mediterraneo, dove il grano duro ha una lunga tradizione ma in cui, al tempo stesso, la pressione ambientale è particolarmente intensa.

Cosa sta facendo il CREA

Un esempio concreto di questa evoluzione è il **progetto Grano.it**, finanziato dal Ministero delle Imprese e del Made in Italy (MIMIT), coordinato dal CREA-Cerealcoltura e colture Industriali di Foggia e realizzato in collaborazione con DIGIMAT Spa. Attraverso **l'integrazione tra genomica, tecnologie digitali avanzate e intelligenza artificiale, il progetto intende sviluppare modelli predittivi e strumenti decisionali, che permetteranno di ottimizzare la selezione varietale, migliorare la gestione agronomica e stimare in modo più accurato le rese produttive. Le nuove varietà dovranno mantenere un tenore proteico elevato, una buona qualità del glutine, e offrire caratteristiche organolettiche e nutrizionali coerenti con le aspettative di chi cerca prodotti sani, tracciabili e legati al territorio.**

Il futuro del grano duro sarà sempre più legato alla capacità di integrare scienza, territorio e

filiera. Sarà un grano più efficiente, adattabile, ma anche più identitario, capace di rispondere ai mutamenti globali senza perdere il legame con la propria origine. In questa prospettiva, innovazione genetica, modelli digitali come quelli di Grano.it e sostenibilità agronomica non sono alternative, ma strumenti complementari per garantire la competitività e la qualità della cerealicoltura italiana nei prossimi decenni.

Grano duro: la sfida delle TEA

di Daniela Marone Grazia Maria Borrelli, Anna Maria Mastrangelo

Il CREA-Cerealicoltura e Colture Industriali è in prima linea sul fronte TEA: ha sviluppato un grano duro più resistente ai funghi, pronto alla sperimentazione in campo. Le biotecnologie non sono più un tabù: con cisgenesi e genome editing si ottengono varietà resistenti a malattie e siccità, senza alterazioni innaturali.

La parola “biotecnologie” non deve più spaventare. Ottenere colture più resilienti, che possano offrire produzioni maggiori e di migliore qualità, utilizzando meno e in maniera sostenibile, si può grazie alle Tecniche di Evoluzione Assistita (TEA). Queste tecniche prevedono principalmente due approcci, entrambi finalizzati all’ottenimento della stessa biodiversità, che si crea in natura mediante incrocio. Il primo è la **cisgenesi** con cui è possibile trasferire direttamente un gene noto da una varietà a un’altra della stessa specie, o tra specie sessualmente compatibili, migliorando un particolare carattere della pianta, ad esempio la resistenza ad una malattia, senza influenzare gli altri. Il vantaggio consiste nell’accelerare i tempi di ottenimento di una varietà con caratteristiche migliorate, oltre al fatto che, quando si effettua un incrocio classico, si trasferiscono anche altri geni, che spesso sono indesiderati. Il secondo approccio è il **genome editing** con cui si induce una mutazione mirata all’interno di una pianta. Si tratta semplicemente di una correzione all’interno di uno specifico gene. Anche in questo caso non è detto che la stessa mutazione non si sarebbe potuta ottenere per vie naturali, pur trattandosi di un evento raro. In entrambi i casi, quindi, il risultato sarebbe indistinguibile da quanto prodotto in natura.

Ad oggi finalmente anche l’Italia ha preso una posizione a livello europeo consentendo, con l’articolo 9-bis del Decreto-Legge 14 aprile 2023, n. 39 (Decreto Siccità) e successive modificazioni, la sperimentazione in campo delle piante prodotte attraverso le TEA. Tale sperimentazione prevede lo svolgimento di attività di ricerca presso siti autorizzati. Si tratta di un fatto molto importante, perché permette di valutare direttamente in campo sia l’effetto della modifica genetica, sia il suo impatto sulla performance *globale* della coltura. Per questo motivo, rappresenta uno **step imprescindibile per lo sviluppo di produzioni vegetali capaci di rispondere in maniera adeguata agli stress ambientali, come la siccità, e alle malattie**. Simili piante migliorate consentirebbero di realizzare un’agricoltura più sostenibile da un punto di vista ambientale ed economico. Pianta resistente alle malattie, ad esempio, consentirebbero di ridurre drasticamente l’impiego di fungicidi chimici, con una notevole riduzione dei costi di gestione per l’agricoltore, e dei livelli di inquinamento per l’ambiente.

Cosa sta facendo il CREA?

Al CREA-Cerealicoltura e Colture Industriali di Foggia abbiamo creato mediante la cisgenesi un **frumento duro più resistente a diverse malattie fungine (ruggini e oidio), che sono la causa di gravi perdite di produzione ogni anno**. Abbiamo trasferito il **gene LR67** dal frumento tenero alla varietà di frumento duro Svevo, storicamente utilizzata nel panorama varietale italiano per le sue caratteristiche produttive e qualitative, ma suscettibile alle malattie. Le piante cisgeniche ottenute, che sono state già valutate in condizioni controllate per l’oidio (Foto1), sono pronte ad essere valutate in pieno campo per la conferma della resistenza, anche alle ruggini, in condizioni naturali.

In conclusione, dobbiamo guardare alle **biotecnologie come ad un alleato per l’agricoltura**, da affiancare agli approcci classici del miglioramento genetico perché, se la natura

non basta a rendere le colture più resilienti, la tecnologia può aiutare ad affrontare meglio le sfide del futuro, soprattutto in un contesto così drammatico di cambiamento climatico.

La caratterizzazione delle piante cisgeniche Lr67 è inclusa nel progetto Innowheatres (Advanced breeding with Innovative strategies to improve biotic stresses resistance in durum wheat), Prin 2022 ERC LS9 – codice progetto: 2022HMXCC. Il progetto, di durata biennale, è coordinato dall'Università di Bari, di cui il CREA-CI (sede di Foggia) è subcontraente, e include un secondo partner rappresentato dall'Università di Bologna. L'obiettivo del progetto era svolgere un'indagine integrativa a livello genetico, genomico e biotecnologico per affrontare la complessa base genetica della resistenza alle principali malattie fungine nel grano duro.



Grano: i poteri degli antenati selvatici

di Desiderio F, Guerra D, Castorina G, Mazzucotelli

Minacciato da clima estremo e nuove malattie, il frumento cerca nel suo passato le chiavi per il futuro. Il farro selvatico, suo antenato dimenticato, custodisce una straordinaria biodiversità e geni preziosi per resistere a siccità, calore e patogeni. Il CREA Genomica e Bioinformatica, con la più grande collezione italiana di frumenti selvatici, studia da anni queste varietà antiche, adattate a condizioni estreme, da cui estrarre geni utili per rendere le coltivazioni più resistenti. Cuore del progetto europeo PRO-WILD, il lavoro dei ricercatori italiani punta a rafforzare la sicurezza alimentare, riscoprendo e valorizzando il patrimonio genetico dimenticato del frumento. Incrociando il selvatico con il moderno, si aprono nuove strade per un'agricoltura più resiliente, sostenibile e pronta alle sfide globali.

Farro selvatico: scrigno di biodiversità

Il frumento, pilastro dell'alimentazione globale, si confronta oggi con avversità crescenti come conseguenza dei cambiamenti climatici e dell'insorgenza di nuove malattie, che mettono a rischio la sua produttività. La soluzione per rafforzarne la resilienza potrebbe non risiedere nelle varietà oggi coltivate o in quelle antiche, bensì nei progenitori, ossia le forme selvatiche del frumento (farro selvatico). Esse costituiscono un patrimonio genetico spesso trascurato, ma incredibilmente prezioso, custode di quella diversità biologica fondamentale che le cultivar moderne hanno in parte perso con la domesticazione e che ora è più che mai necessaria per innovare e fortificare il futuro della nostra agricoltura.

Le forme selvatiche del frumento presentano caratteristiche della spiga che le rendono incoltivabili, quali semi molto piccoli che si staccano dall'asse della spiga una volta maturi, impedendone la raccolta. Tuttavia, essi hanno sviluppato nel corso dei millenni straordinarie capacità di adattamento a condizioni ambientali estreme. Essendo interfertili con le varietà moderne, queste capacità si possono facilmente trasferite tramite incrocio classico per reintrodurre geni di resistenza a malattie, tolleranza alla siccità e allo stress termico nelle cultivar attuali.

La valorizzazione del patrimonio racchiuso nei progenitori del frumento necessita tuttavia di azioni, conoscenze e strumenti genetici per renderlo accessibile ai costitutori varietali. Queste azioni includono la conservazione di collezioni rappresentative di queste forme selvatiche, la loro caratterizzazione fenotipica e molecolare, e lo sviluppo di un'ampia gamma di materiali genetici da esse derivate per ricercare i geni selvatici più utili.

Cosa sta facendo il CREA

Il Centro di Genomica e Bioinformatica (CREA-GB) ha sviluppato e gestisce la più vasta collezione italiana di frumenti selvatici, costituita da centinaia di forme provenienti dal Medio Oriente, dove essi crescono e sono naturalmente adattati. Inoltre, CREA-GB ha incrociato queste forme selvatiche con varietà moderne, generando nuove linee che integrano nel loro genoma "moderno" tratti del genoma e, quindi, della variabilità delle forme selvatiche. L'insieme di questi materiali genetici con le relative conoscenze sono diventate uno dei pilastri del progetto PRO-WILD (www.pro-wild.eu; BOX 1), finanziato nell'ambito del programma Horizon EU. PRO-WILD ambisce ad incrementare la biodiversità agricola di specie coltivate di origine europea (barbabietola, cavolo e frumento), attingendo al patrimonio genetico delle corrispondenti forme selvatiche.

PRO-WILD - Protect and promote Crop Wild Relatives

Finanziamento: € 5 472 484,50

Ente finanziatore: Unione Europea, nell'ambito del bando Crop wild relatives for sustainable agriculture, HORIZON-CL6-2023-BIODIV-01-13

Durata: 2024-2029

Consorzio: 19 partners europei pubblici e privati, coordinati dal Dr. Jacques Le Gouis, National Research Institute for Agriculture, Food and Environment INRAE, Centre Clermont Auvergne-Rhône-Alpes, France

Obiettivi: PRO-WILD protegge e promuove le specie selvatiche affini al grano, alla barbabietola da zucchero e alla colza, sia nei loro habitat naturali che nelle banche genetiche, sfruttando le loro preziose caratteristiche per migliorare la qualità nutrizionale e la resistenza agli stress biotici e abiotici. Il progetto catalogherà anche le caratteristiche benefiche, rendendole accessibili ai breeders e ai ricercatori.

In PRO-WILD, CREA-GB collabora alle attività di ricerca dedicate alle forme selvatiche del frumento ed è responsabile delle seguenti attività:

- Definire core collection rappresentative delle forme di frumento selvatico presenti nelle banche del germoplasma europee, core collection sulle quali svolgere azioni di caratterizzazione per incrementarne la fruibilità.
- Definire la composizione genica della collezione di farri selvatici e delle linee ottenute da incrocio con farro selvatico rispetto a quella dei frumenti duri moderni, per i quali CREA-GB ha coordinato l'iniziativa internazionale per l'assemblaggio del genoma di riferimento.
- Caratterizzare la collezione di farri selvatici e la popolazione di linee da incrocio per caratteri fenotipici relativi alla tolleranza a siccità, come la densità e la regolazione degli stomi (BOX 2), la struttura radicale, e alla resistenza a patogeni comuni del frumento come la fusariosi della spiga e la septoriosi. Le attività saranno condotte sia mediante la piattaforma per il monitoraggio in continuo della crescita delle piante PlantArray (BOX 3), disponibile al CREA-GB, sia attraverso l'allestimento di campi sperimentali, gestiti secondo protocolli adattati specificatamente alle piante selvatiche.

I maestri dell'efficienza: gli stomi

Le piante hanno bisogno di anidride carbonica (CO_2) per compiere la fotosintesi, il processo che fornisce loro il cibo per vivere, crescere e produrre. La CO_2 viene catturata dalle piante attraverso piccoli pori chiamati stomi disposti sulla superficie fogliare. Al CREA-GB, per studiare gli stomi, vengono combinate microscopia e intelligenza artificiale. Ogni volta che gli stomi sono aperti per catturare la CO_2 , prezioso vapore acqueo fuoriesce per un fenomeno noto come traspirazione. In questo contesto gli stomi agiscono come delle valvole che, aprendosi e chiudendosi, mantengono l'equilibrio tra ingresso della CO_2 e perdita d'acqua. Il rapporto tra CO_2 che entra e acqua che esce, ossia l'efficienza di utilizzo dell'acqua, è generalmente più alta in piante capaci di crescere in ambienti secchi.

Il PlantArray: l'occhio del Grande Fratello delle piante

La risposta delle piante agli stress è altamente dinamica nel tempo. La comprensione dei meccanismi di tolleranza e suscettibilità delle piante necessita, quindi, di osservazioni accurate e continue nel tempo, nonché di condizioni di stress controllate. Presso CREA-GB è in funzione la piattaforma per la fenotipizzazione fisiologica PlantArray®. L'occhio del PlantArray è un sistema di balance, che monitora in continuodecine di vasi simultaneamente. Le pesature consentono di regolare l'irrigazione per mantenere il livello di stress desiderato e registrare la risposta delle piante nel tempo in termini di acqua consumata per la crescita della pianta, attraverso la regolazione stomatica.

- Integrare i dati molecolari e fenotipici collezionati per identificare le linee da incrocio che mostrano maggiore tolleranza a stress ambientali, in virtù delle regioni genomiche acquisite dai farri selvatici, e - al contempo - aumentare la conoscenza genetica riguardo le strategie di risposta e difesa dallo stress delle piante tolleranti.

Benefici per il Futuro dell'Agricoltura

Sfruttare le potenzialità dei frumenti selvatici è fondamentale per garantire la resilienza delle colture in un mondo che cambia. Integrando tratti come la resistenza alle malattie e la tolleranza agli stress ambientali, i frumenti selvatici forniscono una base genetica per affrontare le sfide correnti e future. Il progetto PRO-WILD si impegna a promuovere le forme selvatiche, assicurando che i benefici derivanti dalla loro conservazione e caratterizzazione raggiungano il settore agricolo e contribuiscano a sviluppare colture resilienti.

Frumento sotto attacco? E' solo questione di naso...

di Alessandro Infantino, Maria Teresa Valente, Andreina Belocchi, Corrado Costa

Il frumento, re dei cereali, è sempre più minacciato da malattie fungine come la fusariosi della spiga (Fusarium Head Blight), in grado di ridurre i raccolti fino al 50% e contaminare i chicchi con micotossine pericolose per uomo e animali.

In questo contesto, aggravato dai cambiamenti climatici e dalla crescente dipendenza dalle importazioni, il CREA svolge un attento monitoraggio sia con metodi diagnostici tradizionali e molecolari sia con tecnologie all'avanguardia come il "naso elettronico" portatile, in grado di rilevare in tempo reale - in modo rapido, non invasivo e adatto a controlli su larga scala - i composti volatili rilasciati dai funghi patogeni nei chicchi di grano.

Il frumento (tenero e duro) è alla base dei prodotti alimentari nazionali più tipici e diffusi, basti pensare alle centinaia di diversi formati di pasta e di pane. Nel 2024, le superfici coltivate a frumento in Italia sono state di circa 1.800.000 ettari (1.189.948 per il duro e 571.780 per il tenero), pari a circa il 54% della SAU (Superficie Agricola Utilizzata). **I cambiamenti climatici e la scarsità produttiva hanno reso l'Italia particolarmente dipendente dai mercati globali.** Per quanto concerne il grano tenero, **l'Italia è un forte importatore (circa il 65%) per la produzione di farina, semola e derivati.** Lo studio delle condizioni che favoriscono lo sviluppo delle malattie (epidemiologia) e la diagnosi precoce degli agenti causali, pertanto, sono alla base per la messa a punto di efficaci strategie di controllo, soprattutto in relazione a possibili nuovi scenari legati ai cambiamenti climatici in atto. Il Centro di Ricerca Difesa e Certificazione (CREA-DC) del CREA - designato quale Istituto Nazionale di riferimento per la protezione delle piante - si occupa da anni delle malattie dei cereali, in particolare del frumento, sia duro che tenero.

La fusariosi del grano

Non esistono statistiche nazionali sull'entità delle perdite economiche generali legate alla presenza di malattie. Tuttavia, perdite di produzione fino al 50% sono state evidenziate nel caso di specifiche malattie, quali ad esempio la fusariosi della spiga (Fusarium Head Blight – FHB) causata da un complesso di specie fungine, soprattutto appartenenti al genere *Fusarium*, che si trasmettono principalmente attraverso il seme. Questa malattia produce danni di tipo diretto, ad esempio riducendo la germinabilità della semente, ma soprattutto danni indiretti, legati alla produzione di sostanze tossiche (le micotossine), in grado di causare danni sia alla salute del bestiame e dell'uomo. Per ridurre i rischi per la salute, la Comunità Europea ha stabilito delle soglie limite per presenza di alcune di queste micotossine, in particolare il Deossinivaneolo (DON) e i suoi derivati (1750 parti per bilione o ppb), ovvero 1750 parti di quella sostanza per ogni miliardo di parti della soluzione, mentre per il frumento tenero tale limite è fissato a 1250 ppb.

Il ruolo del CREA

Il CREA-DC di Roma, in collaborazione con il CREA-IT (Ingegneria e Trasformazioni agroalimentari), **conduce da anni il monitoraggio pluriennale delle principali specie di *Fusarium* presenti sulle cariossidi del frumento in Italia e sulla relativa presenza delle principali micotossine.** Gli studi effettuati hanno permesso di evidenziare una **variabilità dello stato sanitario, legato principalmente al decorso stagionale e all'areale di coltivazione**, osservando in generale una **maggiore sanità delle produzioni del Centro e Sud Italia, legata viceversa a minori rese produttive.** Al contrario, lo spostamento delle colti-

vazioni del frumento duro nelle regioni settentrionali ha consentito di ottenere rese maggiori, con un aumentato rischio della presenza delle micotossine, e la conseguente necessità di ricorrere a un maggior numero di trattamenti con prodotti fitosanitari, con un evidente risvolto negativo per l'aumento dei costi di gestione e per l'ambiente.

Sulla base di questi studi, **il CREA è stato in grado di modellizzare la distribuzione attuale delle principali specie di *Fusarium* su cariossidi di frumento duro in Italia in relazione ai principali parametri climatici (temperatura minima e massima, pioggia) e di prevederne, quindi, la diffusione futura in base a diversi scenari climatici - moderati o estremi - e alla previsione dell'adozione o meno di diversi metodi di contenimento dello sviluppo della CO₂**. Secondo tale studio, lo scenario più estremo (RCP8.5) potrebbe modificare la distribuzione geografica delle specie, favorendone alcune (es. *Fusarium poae* e *F. sporotrichioides*) produttrici di un'altra classe di micotossine (T2, HT2, DAS) e sfavorendone altre (es. *F. graminearum*). Complessivamente, **si prevede un aumento dell'incidenza delle infezioni da *Fusarium*, con implicazioni sulla qualità e sicurezza del grano, rendendo urgente applicare misure di adattamento in agricoltura**. I metodi diagnostici utilizzati per effettuare i monitoraggi hanno subito profonde innovazioni nel corso degli ultimi anni. Dalle più classiche analisi basate sulla osservazione al microscopio delle spore fungine, si è passato all'utilizzo di tecniche basate sull'analisi del DNA, con continue evoluzioni, che hanno permesso di quantificare fino a porzioni di DNA di dimensioni pari al milionesimo di miliardo (femtogrammi). Tuttavia, queste analisi, oltre a richiedere laboratori e personale altamente specializzato, prevedono la manipolazione e distruzione del campione stesso.

Il naso elettronico sperimentale del CREA

Presso il CREA-DC e il CREA-IT sono in corso da anni studi, che hanno come oggetto la **caratterizzazione e la quantificazione dei cosiddetti Composti Volatili Organici (VOCs), sostanze altamente volatili di varia natura chimica prodotte da quasi tutti gli esseri viventi. Nei funghi, in particolare, i VOCs sono alla base dell'odore gradevole (es. tartufi, alcuni formaggi) o sgradevole (odore di muffe sui frutti) di molti prodotti contaminati da diverse specie fungine**. Esistono diverse strumentazioni in grado di evidenziare e caratterizzare le diverse miscele dei VOCs specifiche per le diverse situazioni, alcune delle quali sono molto costose e limitate a laboratori specializzati. Negli ultimi anni si stanno facendo largo sul mercato degli strumenti, chiamati “nasi elettronici”, che **simulano, in piccolo, i processi olfattivi del naso di molti animali, in particolare i cani da fiuto**, quali, ad esempio, quelli utilizzati per la ricerca di tartufi, droga o esplosivi. **Un particolare naso elettronico portatile, che sfrutta la tecnologia IoT (Internet of Thing), è attualmente in fase di sperimentazione presso il CREA-DC, per rilevare la presenza di campioni di frumento con livelli di DON oltre le soglie consentite, o di altre specie di *Tilletia* (agenti di un'altra malattia del grano, detta carie), specie di interesse sia per la quarantena che per la qualità dei prodotti**. Questo metodo appare molto promettente in quanto offre una **soluzione veloce, non invasiva e adatta a controlli su larga scala nella filiera agroalimentare**. In conclusione, la continua evoluzione delle tecniche diagnostiche fornirà un valido strumento per la riduzione dei rischi legati alla presenza di patogeni nell'intera filiera cerealicola italiana.

Cheope, il cane che difende il grano

di Valentino Bergamaschi, Antonio Matere, Laura Orzali, Fabio Mosconi

Cheope, la Golden Retriever di 3 anni e mezzo, lavora al CREA per fiutare la presenza del fungo patogeno da quarantena, Tilletia indica, agente della carie parziale del grano, che rovina interi carichi di grano e minaccia i campi italiani. Pericoloso per le colture, ma non per l'uomo, la Tilletia emette un odore simile al pesce marcio, che Cheope riconosce con l'accuratezza dell'85%, grazie a un addestramento basato solo sull'odore, senza rischio di diffusione. Attualmente è pronta a entrare in azione nei porti italiani. Un'alleata a quattro zampe per proteggere l'agricoltura nazionale

Al CREA lavora un cane che...è il miglior amico del grano! Cheope, questo è il suo nome, è una femmina di Golden Retriever di 3 anni e mezzo addestrata per la ricerca di un dannoso fungo patogeno agente della “carie parziale del grano”, la *Tilletia indica*. Questo fungo viaggia sotto forma di spore all'interno delle cariossidi di grano (i semi), e Cheope ha proprio il compito di individuarlo all'interno dei carichi che vengono importati dall'estero, all'interno delle navi che attraccano nei porti italiani.

Tilletia indica, carie parziale del grano

La *T. indica* è un **fungo patogeno di quarantena** (cioè un organismo dannoso per le piante non ancora presente in uno specifico territorio, in questo caso l'Unione Europea). Il grano colpito da questo patogeno non è pericoloso per la salute umana, ma rende la partita di grano non appetibile, persino per l'alimentazione animale. Infatti, al pari di moltissimi altri microrganismi, anche *T. indica* è in grado di emettere un particolare odore (composto di una miscela di Sostanze Volatili Organiche, in inglese Volatile Organic Compounds o VOCs), legato - in questo caso - alla produzione di una molecola, che ricorda il sapore e l'odore del pesce marcio.

Le spore di *T. indica*, oltre ad avere una elevata resistenza alle condizioni ambientali sfavorevoli e una grande vitalità anche dopo diversi anni, riescono a **diffondersi facilmente tramite sia il vento** sia l'utilizzo di semente contaminata, con il rischio di infettare, se non rilevata, i campi di grano italiani. Per questo, sono state fissate dall'Europa delle soglie di tolleranza molto basse.

Cosa sta facendo il CREA

Il Centro di Ricerca Difesa e Certificazione del CREA (CREA -DC), in qualità di Istituto Nazionale di Riferimento per la Protezione delle Piante, ha il compito di coadiuvare i Servizi Fitosanitari Regionali nei controlli fitopatologici effettuati sulle merci in ingresso in Italia, proprio per evitare che i patogeni da quarantena vengano accidentalmente introdotti all'interno dei nostri confini, per poi diffondersi in territori dove non sono presenti. A tal fine, utilizzando le sue spiccate capacità olfattive, **Cheope è stata addestrata in modo specifico per riconoscere l'odore del fungo all'interno di partite di grano e per segnalarne la presenza al suo conduttore**. Dal momento che *T. indica* non può essere portata fuori delle strutture di quarantena presenti presso il CREA-DC di Roma, per il suo addestramento i **ricercatori hanno deciso di portare fuori dai laboratori di quarantena solamente l'odore del patogeno!** Con uno specifico strumento, infatti, l'odore della *T. indica* è stato aspirato e trasferito su un supporto di cotone in **completa sicurezza** e i target odorosi così ottenuti sono stati usati per addestrare Cheope in spazi aperti, senza correre il minimo rischio di diffondere il patogeno.

I risultati

I test svolti al termine del suo addestramento hanno mostrato che **Cheope è in grado di individuare l'85% dei target contenenti l'odore del patogeno**. Attualmente, terminata la fase di addestramento e della valutazione della sua riuscita (in via di pubblicazione su rivista scientifica), Cheope è in attesa di effettuare dei test sul "campo", cioè su carichi di grano provenienti da aree "a rischio" di presenza di *T. indica*, al fine di definire esattamente come impiegarla in aiuto dei Servizi Fitosanitari Regionali, che effettuano questo tipo di controlli. Ciò consentirà uno screening più veloce su un maggior numero di campioni (o su un maggior volume totale di grano) che, una volta segnalati da Cheope, saranno poi sottoposti alle analisi ufficiali di laboratorio. Attualmente, data la grande versatilità dei cani da ricerca, Cheope è anche in fase di preparazione per l'addestramento alla ricerca di nuovi organismi di quarantena.

APPROFONDIMENTO

- Il lavoro di addestramento di Cheope è finanziato dal 2022 nell'ambito dell'accordo di collaborazione "Proteggero" tra MASAF e CREA
- I protocolli UE per l'individuazione della *T. indica* nei carichi di grano in Europa prevedono che anche la presenza di una sola spora è sufficiente per rifiutare un carico; in particolare, se si osservano meno di 10 spore è richiesta la conferma tramite analisi molecolare dell'identità specifica del patogeno, se ne vengono osservate più di 10 è sufficiente questa conferma "morfologica" della sua presenza.
- Per il trasferimento dell'odore di *T. indica* sui supporti di cotone viene utilizzato uno specifico strumento aspirante a flusso d'aria costante di 300 L/min (Scent Transfer Unit modello STU-100) e il corretto trasferimento dell'odore viene verificato attraverso l'uso di un Naso Elettronico Portatile (modello Smell Inspector, Smart Nanotubes).
- Al lavoro di organizzazione e realizzazione dell'addestramento per la ricerca di *Tilletia indica* hanno partecipato anche i ricercatori del CREA-DC Alessandro infantino e Maria Teresa Valente, come esperti di VOC's e di biologia della specie target.

Egitto chiama Italia/1: la meccanizzazione del grano

di Simone Bergonzoli; Luca Cozzolino; Massimo Brambilla; Luigi Pari;

In Egitto, dove la terra scarseggia, l'acqua è sempre meno e c'è una forte dipendenza dalle importazioni, il CREA-Ingegneria e Trasformazioni agroalimentari con il progetto europeo EU-KAFI porta innovazione nei campi. Obiettivo: rivoluzionare la raccolta del grano grazie alla meccanizzazione e alla formazione dei tecnici locali. Durante una missione a Kafr El-Sheikh, gli esperti italiani hanno testato diverse macchine agricole, misurando scientificamente le perdite di seme. I risultati mostrano che le soluzioni più moderne sono più efficienti, ma quelle tradizionali restano vitali per l'economia rurale. Una sfida tra tecnologia e realtà locale, per un'agricoltura più forte e sostenibile.

In Egitto, il CREA Ingegneria e Trasformazioni (CREA-IT) è protagonista del progetto europeo **EU-KAFI**, che mira a fornire strumenti pratici per aumentare produttività e resilienza delle piccole aziende agricole egiziane, rafforzando l'agricoltura cerealicola attraverso la meccanizzazione, la formazione e il consolidamento delle competenze locali. In un mondo dove l'agricoltura deve produrre di più con meno risorse, l'adozione di macchine più efficienti è una leva fondamentale per aumentare la produttività e ridurre le perdite.

Il progetto EU-KAFI in breve

| | |
|------------------------|---|
| Finanziatore | AICS |
| Titolo | Research-based capacity building and training in agricultural development for cereal production |
| Acronimo | EU-KAFI |
| Obiettivo del progetto | Rafforzamento delle capacità e formazione per lo sviluppo agricolo nella produzione di cereali, basati sulla ricerca. |
| Durata progetto (mesi) | 52 |
| Partner | Agricultural Research Center (ARC), Agricultural Engineering Research Institute (AEnRI), Hiring Service Stations (HSS), Field Crops Research Institute (FCRI) |
| Valore totale progetto | 2.151.178 euro (di cui 810.000 per le attività riguardanti la meccanizzazione agricola). |

È questo il cuore della missione svolta dagli esperti italiani a Kafr El-Sheikh, dove hanno valutato le perdite di seme nella raccolta del grano. I risultati evidenziano un compromesso tra efficienza e adattamento al territorio, con soluzioni meno tecnologiche ma economicamente sostenibili.

Infatti, come evidenziato da Sattar et al. (2024), l'agricoltura egiziana, pur ricoprendo un ruolo importante in termini di PIL (Bertini e Zouache, 2021) e di occupazione della popolazione (Assaad et al., 2020), si trova ad affrontare sfide crescenti e complesse. La rapida

crescita demografica, unita alla limitata disponibilità di acqua e terra arabile, sta mettendo a dura prova il settore. La drastica diminuzione della disponibilità di acqua rinnovabile (Tutwiler, 2021) cui si sono aggiunte la *conversione* urbana dei terreni agricoli, la desertificazione (Abd-Elmabod et al., 2019) e l'influenza dei cambiamenti climatici (Abutaleb et al., 2018) hanno reso **l'Egitto sempre più dipendente dalle importazioni di prodotti di base**, in particolare il grano, di cui importa oltre la metà del consumo totale (Veninga e Ihle, 2018), **rendendolo vulnerabile agli shock dei prezzi alimentari globali** (Soffiantini, 2020). La maggiopossiedono meno aziende agricole egiziane sono piccole proprietà (oltre l'80% delle famiglie possiede meno di 2 ettari - Abdalla et al., 2022), e la pressione sui prezzi e sui costi ha spinto le famiglie a dipendere da sistemi di allevamento misto e da redditi secondari (Abdelaal e Thilmany, 2019; El Nour, 2015).

Le attività del progetto EU-KAFI, ben si inseriscono in questo contesto poiché, coi loro interventi mirati, forniscono **strumenti per migliorare le condizioni economiche delle famiglie con redditi diversificati e supportare quelle più dipendenti dall'agricoltura** per garantire sia la continuità delle attività agricole, sia l'efficienza nell'uso delle risorse.

Un protocollo condiviso per la valutazione delle perdite durante la raccolta del grano

Da quasi 2 anni il gruppo di esperti CREA-IT (composto da ricercatori delle sedi di Monterotondo e Treviglio) coinvolto in EU-KAFI trasferisce informazioni sulla meccanizzazione alle parti egiziane. Nello specifico: il Gruppo di Monterotondo ha svolto attività sulle macchine da raccolta, mentre il gruppo di Treviglio si è focalizzato su lavorazioni, semine e macchine operatrici. Partendo dalle esigenze locali, e dai progetti precedenti sulla tematica, l'approccio è di cercare soluzioni tecnologiche, in grado di migliorare la situazione degli agricoltori locali, che generalmente non dispongono di grandi superfici e utilizzano macchine con sistemi molto antiquati.

Dal 4 all'8 maggio 2025 si è svolta la missione con un gruppo di esperti CREA-IT che ha collaborato con ricercatori egiziani per valutare le prestazioni delle macchine utilizzate nella raccolta del grano.

L'obiettivo? Misurare in modo scientifico le perdite di seme durante la raccolta meccanica e formare i tecnici locali, affinché possano replicare autonomamente le analisi in futuro.

Il lavoro si è svolto presso il **Rice Mechanization Center** di Kafr El-Sheikh, dove sono stati testati diversi tipi di macchine: dalla mietilegatrice con trebbia a punto fisso, fino a tre modelli di mietitrebbie (piccole e grandi). I dati raccolti hanno permesso di confrontare velocità, efficienza e valutazione delle perdite di seme e dare inizio a una collaborazione bilaterale, per l'elaborazione e la valorizzazione dei dati raccolti.

I risultati: Soluzioni meno efficienti, ma più giuste per il territorio

Le differenze tra le macchine sono emerse chiaramente. Le mietitrebbie progettate specificamente per il grano hanno mostrato le migliori prestazioni, con perdite di seme quasi nulle (0,01% per il modello più grande). Al contrario, sistemi più semplici come la mietilegatrice con trebbiatrice fissa hanno registrato perdite superiori all'1%. **In Egitto, la mietilegatrice con trebbia a punto fisso è attualmente la soluzione più diffusa per la raccolta del grano.** Questo sistema, rispetto alle mietitrebbie, è meno costoso e consente di raccogliere una quantità significativamente maggiore di paglia, un sottoprodotto agricolo estremamente ricercato nel Paese, dove il suo valore commerciale è quasi equivalente a quello del grano stesso.

Anche la capacità operativa varia molto: si passa da 0,42 ettari/ora per le macchine più piccole a oltre 1,18 ettari/ora per quelle più avanzate. Questi dati sono fondamentali per orientare le future scelte di acquisto e migliorare la produttività agricola.

Bibliografia:

| | |
|----|--|
| 1 | Abdalla A, Stellmacher T, Becker M. Trends and Prospects of Change in Wheat Self-Sufficiency in Egypt. <i>Agriculture</i> . 2023; 13(1):7. https://doi.org/10.3390/agriculture13010007 |
| 2 | Abutaleb K A A, Mohammed A H E S, Ahmed M H M. 2018. Climate change impacts, vulnerabilities and adaption measures for Egypt's Nile Delta. <i>Earth Syst. Environ.</i> , 2(2), 183-192. https://doi.org/10.1007/s41748-018-0047-9 |
| 3 | Assaad R, Krafft C, Yassin S. 2020. Job creation or labor absorption? An analysis of private sector job growth in Egypt. <i>Middle East Development Journal</i> , 12(2), 177–207. https://doi.org/10.1080/17938120.2020.1753978 |
| 4 | Bertini R, Zouache A. Agricultural Land Issues in the Middle East and North Africa. <i>The American journal of Economics and Sociology</i> , 80(2), 549-583. https://doi.org/10.1111/ajes.12391 |
| 5 | El Nour S. 2015. Small farmers and the revolution in Egypt: the forgotten actors. <i>Contemporary Arab Affairs</i> , 8(2), 198-211. https://doi.org/10.1080/17550912.2015.1016764 |
| 6 | S.K. Abd-Elmabod, A.C. Fitch, Z. Zhang, R.R. Ali, L. Jones. 2019. Rapid urbanisation threatens fertile agricultural land and soil carbon in the Nile delta. <i>Journal of Environmental Management</i> , 252, Article 109668. https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2019.109668 |
| 7 | Soffiantini G. 2020. Food insecurity and political instability during the Arab spring. <i>Global Food Security</i> , 26, Article 100400. https://doi.org/10.1016/j.gfs.2020.100400 |
| 8 | Tutwiler R N. 2021. Sustainable water resource management in Egypt. R. Springborg, A. Adly, A. Gorman, T. Moustafa, A. Saad, N. Sakr, S. Smierciak (Eds.), <i>Routledge Handbook on Contemporary Egypt</i> (1st ed.), Routledge (2021), pp. 335-347. https://doi.org/10.4324/9780429058370 |
| 9 | Abdelaal HSA, Thilmany D. 2019. Grains Production Prospects and Long Run Food Security in Egypt. <i>Sustainability</i> . 11(16):4457. https://doi.org/10.3390/su11164457 |
| 10 | Veninga W., Ihle R. 2018. Import vulnerability in the Middle East: effects of the Arab spring on Egyptian wheat trade. <i>Food Security</i> , 10, 183–194. https://doi.org/10.1007/s12571-017-0755-2 |

Si ringraziano i colleghi facenti parte del gruppo operativo del CREA-IT, nello specifico di Treviglio, Carlo Bisaglia e Maurizio Cutini i quali hanno svolto missioni per il progetto durante le fasi di lavorazione del terreno, e il coordinatore Riccardo Passero.

Egitto chiama Italia/2: la granicoltura per lo Sviluppo Sostenibile

di Massimo Brambilla; Luigi Pari; Carlo Bisaglia ; Maurizio Cutini;

L'Egitto punta all'autosufficienza nella produzione di grano grazie al progetto europeo EU-KAFI, in cui il CREA gioca un ruolo chiave, fornendo supporto tecnico e scientifico, in particolare sulla meccanizzazione agricola. Un bando internazionale è in corso per dotare le aziende agricole egiziane di macchinari moderni e adatti al contesto locale. Fondamentali sono anche la formazione degli operatori e l'assistenza tecnica continua. Cuore del progetto è la sinergia tra tecnologia e competenze locali.

L'Egitto sta puntando con decisione all'autosufficienza nella produzione di grano, coltura fondamentale per la sicurezza alimentare del Paese, effettuata principalmente nel delta del Nilo. L'Italia partecipa a questa sfida grazie al contributo degli esperti di alcuni centri di ricerca del CREA al progetto europeo EU-KAFI (*EU Support to Improve Cereal Crops Production in Egypt*), finanziato dall'Unione Europea e coordinato dall'Agenzia Italiana per la Cooperazione allo Sviluppo (AICS) al Cairo, con l'obiettivo di rafforzare la filiera del grano – dallo sviluppo varietale alla conservazione del raccolto - attraverso la cooperazione scientifica e tecnica.

Il progetto EU-KAFI in breve

- Titolo completo: *Research-based capacity building and training in agricultural development for cereal production*
- Finanziamento: 2.151.178 euro (di cui 810.000 per le attività riguardanti la meccanizzazione agricola).
- Partner egiziani: Agricultural Research Center (ARC), Agricultural Engineering Research Institute ([AEnRI](#)), Hiring Service Stations (HSS), Field Crops Research Institute ([FCRI](#))
- Obiettivo: Rafforzamento delle capacità e formazione per lo sviluppo agricolo nella produzione di cereali, basati sulla ricerca
- Attività: formazione, raccolta dati, definizione di protocolli scientifici condivisi

La meccanizzazione agricola è uno dei pilastri del progetto EU-KAFI. Il CREA è impegnato nel supporto alla fornitura di macchinari agricoli innovativi e potenziare la formazione degli operatori locali (Output 1.4). Un tender internazionale (una procedura di gara, un invito pubblico rivolto a imprese) è in ora corso per la fornitura di attrezzature moderne, pensate su misura per le esigenze dell'agricoltura egiziana.

Il Ruolo della Meccanizzazione: Un Approccio Pratico e Strategico

Per garantire soluzioni efficaci, è stato adottato un approccio partecipativo e integrato, coinvolgendo attivamente le controparti egiziane nella selezione dei macchinari ottimali con l'obiettivo di prevenire la fornitura di attrezzature inappropriate, che potrebbero portare a un uso improprio o all'abbandono. Per comprendere le esigenze locali, un team di esperti del CREA-Ingegneria e Trasformazioni agroalimentari (CREA-IT) ha partecipato a una missione tecnica nei governatorati egiziani di Dakahlia, Beheira e Menoufya con lo scopo di incontrare tecnici e responsabili locali, visitare aziende agricole e analizzare le pratiche in uso per la preparazione del letto di semina e la semina meccanizzata. Le osservazioni

hanno evidenziato l'importanza di individuare attrezzature specifiche, considerando fattori come la successione delle colture e la gestione dell'irrigazione che, in determinate condizioni, ha lo scopo coadiuvare la preparazione del letto di semina.

Macchine, Manuali e Formazione per una Modernizzazione Strutturale

Dai numerosi incontri sono emerse chiare priorità operative per nulla scontate: necessità di macchinari semplici da usare, manuali in lingua araba, livellatrici efficienti, seminatrici moderne e mietitrebbie affidabili. È stata riscontrata anche l'esigenza di innalzare il livello qualitativo dell'offerta locale di meccanizzazione e della relativa formazione tecnica agli operatori. Per rispondere a questi bisogni, il team CREA ha collaborato alla stesura delle specifiche tecniche delle macchine da includere in un bando internazionale, sottolineando anche l'importanza della disponibilità di ricambi, di supporto alla formazione e di assistenza post-vendita lungo tutto il ciclo di vita delle macchine.

Tuttavia, se i macchinari sono importanti, la vera chiave del successo risiede nelle persone. Il progetto EU-KAFI prevede programmi di formazione specifica sulle singole macchine dedicati sia ai tecnici che agli agricoltori locali, e di formazione più ampia – sugli aspetti, ad esempio, della sicurezza – con l'obiettivo di trasmettere competenze aggiornate e un approccio sistemico all'uso delle tecnologie.

Il Ruolo Continuo del CREA e le Prospettive Future

Il contributo del CREA è stato fondamentale nella fase di preparazione tecnica del bando internazionale di fornitura, calibrando le specifiche sulle esigenze del territorio. Tutte le informazioni raccolte nel corso delle missioni sul posto sono state sintetizzate in un rapporto dettagliato condiviso con l'Agenzia Italiana per la Cooperazione allo Sviluppo, che ha rappresentato la base tecnica del bando.

L'iniziativa rafforza l'integrazione tra ricerca scientifica, formazione e trasferimento dell'innovazione nel settore cerealicolo. Il confronto con gli esperti locali ha ribadito che in agricoltura non esistono soluzioni universali, ma risposte su misura. L'opportunità offerta dal progetto EU-KAFI permetterà all'agricoltura egiziana di rafforzare la propria sicurezza alimentare e costruire un futuro più sostenibile. Il bando internazionale è avviato, ma il lavoro del CREA, con il coordinamento di Riccardo Passero (CREA Politiche e Bioeconomia) per il progetto EU-KAFI, continua con l'impegno a sostenere, accompagnare e formare le persone che daranno forma a questo cambiamento.

Pasta funzionale tra tradizione ed innovazione

di Valeria Menga; Salvatore Moscaritolo; Donatella Bianca Maria Ficco;

La pasta non è solo il simbolo della tradizione italiana, ma anche un alimento funzionale che guarda al futuro. Al CREA-Cerealicoltura e Colture Industriali di Foggia si studiano sfarinati innovativi per creare paste ricche di antiossidanti, fibre e nutrienti, con un basso indice glicemico. Dalla semola ai grani pigmentati, fino alle farine di ceci, cachi e semi di Chia, la ricerca punta a coniugare salute, sostenibilità e gusto. Anche le paste senza glutine diventano più performanti grazie alla scienza. Il risultato? Un superfood tutto italiano, buono per il palato e per l'ambiente.

La pasta, simbolo del Made in Italy, è uno dei cibi più amati dagli Italiani e nel mondo, sinonimo di convivialità, una vera e propria esperienza che unisce le persone e rafforza i legami familiari e sociali. Gli italiani sono i maggiori consumatori di pasta, ma quest'ultima è esportata in tutto il mondo per le sue peculiarità nutrizionali. È, infatti, una **fonte di carboidrati complessi e proteine e, se integrale, anche di fibre, vitamine, minerali e antiossidanti**, che la pongono alla base di una dieta equilibrata. Si presenta con un **colore chiaro, che richiama il colore della semola, una superficie ruvida e opaca, l'odore tipico del grano ed un'eccellente tenuta in cottura**. Tutti attributi unici per un alimento speciale, riconosciuto come amico della salute, con uno scarso contenuto di grassi, senza colesterolo e un basso indice glicemico. Ma quanti sono a conoscenza del fatto che **è anche funzionale** e può essere utilizzato per **veicolare composti antiossidanti**? Pertanto, è fondamentale ottimizzare il processo produttivo, in base alla formulazione della pasta, al fine di ottenere prodotti qualitativamente migliori oltre che graditi sensorialmente.

Quali tipi di sfarinati innovativi affiancano quelli tradizionali?

La semola è lo sfarinato per eccellenza usato per la produzione della pasta, conferendole una consistenza “al dente” e una buona tenuta in cottura.

Gli sfarinati integrali sono il prodotto della macinazione della granella intera o della rimozione degli strati cruscali più esterni mediante decorticazione, seguita dalla macinazione, in modo da preservare gli strati più ricchi di antiossidanti, normalmente persi con i processi di macinazione tradizionale.

Al CREA – Cerealicoltura e Colture Industriali di Foggia abbiamo ottenuto **sfarinati da granella di frumenti duri ‘antichi’, con pericarpo porpora**, da utilizzare come ingredienti per ottenere **paste funzionali, naturalmente ricchi di antociani e con bassi livelli di contaminanti come metalli pesanti e micotossine**. Sono state, inoltre, realizzate **paste di semola arricchite con frazioni derivanti dalla decorticazione della granella di frumento tenero**, valutando gli acidi fenolici nel processo di pastificazione e dopo cottura. Lo studio ha evidenziato che **la cottura migliora le proprietà antiossidanti della pasta così arricchita, grazie ai maggiori livelli di acido ferulico, che è il più potente antiossidante tra gli acidi fenolici**.

La qualità della pasta è influenzata, oltre che dalle caratteristiche della materia prima, anche dal processo di pastificazione. Pertanto, è importante trovare condizioni di processo ottimali per limitare le perdite degli antiossidanti. In tal senso, al CREA Cerealicoltura e Colture Industriali abbiamo realizzato **nuove paste funzionali secche e fresche, a partire da semola e integrale di grani ‘antichi’ pigmentati, eccellenti dal punto di vista sensoriale e con un indice glicemico più basso rispetto alle paste commerciali**.

Sfarinati alternativi possono essere utilizzati per produrre **paste Superfood**, ad esempio come quelle arricchite con farine di **cachi**, che conferiscono un elevato contenuto in fibre alimentari e pigmenti carotenoidi, caratterizzate da **una elevata attività antiossidante e benefici sulla salute intestinale**, oppure come quelle realizzate con farine di **ceci**, con un **contenuto proteico più elevato e da un maggior contenuto in amido resistente, riducendo la quota degli zuccheri disponibili**.

Materie prime alternative alla semola, quali riso e mais, vengono utilizzate per le **paste senza glutine**. Ottenere una pasta con caratteristiche qualitative simili alla pasta di frumento rappresenta un compito arduo per l'industria, oltre che renderle più salutari con un indice glicemico più basso. La ricerca effettuata presso il CREA-Cerealicoltura e Colture Industriali ha perseguito tali aspettative, aggiungendo nella formulazione sfarinati di **semi di Chia** e mostrando come essi siano in grado di mimare le proprietà del glutine, migliorando la struttura e l'elasticità delle paste e con un **profilo nutrizionale migliore** a livello di proteine, fibre e acidi fenolici. Inoltre, la loro aggiunta ha portato ad un aumento della frazione dell'amido a lenta digeribilità, **abbassando così l'indice glicemico**.

Decorticazione: rimozione controllata e progressiva degli strati più esterni della granella a cui può seguire il processo di macinazione.

Glutine: complesso visco-elastico che si forma nella fase di impastamento, per azione meccanica, a partire da due frazioni proteiche (gliadina e glutenina).

Acidi fenolici: composti antiossidanti che agiscono come “spazzini” di radicali liberi, ovvero molecole reattive che possono danneggiare le cellule e contribuire all'invecchiamento e a diverse malattie.

Antociani: pigmenti, appartenenti alla classe dei flavonoidi, che conferiscono le loro colorazioni rosso, blu o porpora, alle cariossidi a cui sono riconosciute proprietà antiossidanti.

Amido resistente: frazione dell'amido non digerita nell'intestino tenue, che svolge un ruolo importante nel mantenimento di un microbiota intestinale sano. Arrivando nel colon, viene fermentato dai batteri intestinali, producendo acidi grassi a catena corta con effetti benefici sulla salute intestinale. Inoltre, contribuisce a regolare la risposta glicemica.

Sfarinati & prodotti da forno: il buono che non ti aspetti

di Fabiola Sciacca; Salvatore Moscaritolo; Alfio Spina;

Gli sfarinati di frumento sono al centro di una rivoluzione silenziosa che unisce gusto, salute e sostenibilità. Tra semole arricchite con composti bioattivi e farine integrali ad alto valore nutrizionale, la ricerca spinge verso un'agricoltura circolare e intelligente. Grazie alla bioeconomia, gli scarti vegetali diventano ingredienti funzionali: dalla farina di canapa a quella di carciofo, ogni granello racconta innovazione. Il futuro del cibo si scrive con farine nuove, sane e amiche dell'ambiente.

Tra i protagonisti dell'innovazione agroalimentare, gli sfarinati di frumento spiccano per la loro capacità di coniugare tradizione e innovazione. Che si tratti di grano duro (*Triticum turgidum* subsp. *durum*) o tenero (*Triticum aestivum* subsp. *aestivum*), semole e farine sono oggi al centro di un processo evolutivo che guarda oltre il gusto e la resa culinaria, puntando su salute, sostenibilità e recupero delle risorse. Il frumento duro, da sempre emblema della pasta italiana di qualità, si presta oggi a nuove sperimentazioni. Le sue semole, e in particolare **la semola rimacinata impiegata in panificazione, vengono arricchite con fibre, peptidi e composti bioattivi estratti da scarti vegetali**: un esempio concreto di come la bioeconomia messa a frutto anche nell'agroalimentare possa trasformare i residui in opportunità. **Ne derivano alimenti funzionali adatti anche a regimi dietetici specifici, contribuendo a un'alimentazione più mirata ed equilibrata.** Non meno interessante è il panorama offerto dal frumento tenero. Le farine che se ne ricavano, dalla finissima "00" all'integrale, rappresentano una base versatile per pane e altri prodotti da forno dolci e salati.

Sfarinati: cosa dice la legge e come leggerli in etichetta

Secondo la legislazione italiana (legge 580/1967 e D.P.R. 187/2001), le farine tipo "00" e "0" sono le più raffinate per un basso contenuto di fibre e sali minerali, a differenza delle farine tipo "1" e "2" che, al contrario, conservano una parte significativa delle porzioni esterne del chicco, risultando più nutrienti. La **farina integrale**, invece, che include tutte le componenti del chicco, compresa la crusca e il germe, rappresenta la **scelta più completa dal punto di vista nutrizionale**.

Raffinazione e profilo nutrizionale: le differenze tra i vari tipi di farina

Le **nuove tecnologie di molitura**, come la micronizzazione e la separazione ad aria, permettono di ottenere farine con una maggiore concentrazione di nutrienti funzionali (fibre, proteine, polifenoli, antiossidanti), migliorando il profilo nutrizionale dei prodotti. Le farine di grano tenero sono classificate in base al grado di raffinazione e, quindi, al contenuto di fibre, ceneri e proteine. La **"00", la più raffinata e povera di crusca, è perfetta per dolci e pasta fresca grazie all'elevato contenuto di amido. La tipo "0" offre un profilo più equilibrato, mentre le farine tipo "1" e "2" conservano parti più consistenti del chicco, risultando ideali per pani rustici e preparazioni più nutrienti. L'integrale, infine, è la regina della fibra alimentare, indicata per chi cerca un'alimentazione completa e naturale**, ma al contrario delle precedenti, è caratterizzata da una ridotta *shelf-life*.

Il potere di leggere l'etichetta

La composizione degli sfarinati varia in base al tipo di grano, alla provenienza e al metodo di macinazione: nutrizionisti ed esperti raccomandano, quindi, di leggere con attenzione le

etichette, un gesto semplice che può fare la differenza per chi vuole scegliere con criterio, rispettare la propria salute e contribuire a uno stile di vita più sostenibile.

La bioeconomia in agricoltura spinge l'innovazione alimentare.

La crescente intensificazione dei sistemi produttivi ha generato, negli anni, una quantità sempre maggiore di scarti agricoli e agroindustriali. È proprio in questo scenario che prende piede la bioeconomia, nuovo approccio produttivo orientato alla creazione di valore aggiunto da molecole e composti di origine naturale e da biomasse, ad esempio attraverso la valorizzazione dei sottoprodotti vegetali. **Gli scarti vegetali possono contenere composti preziosi come peptidi, fibre, proteine e acidi grassi essenziali, noti per le loro proprietà antiossidanti, antimicrobiche e protettive contro diverse malattie croniche e degenerative**, quindi, da scarto hanno le potenzialità per costituire un valore. In questo panorama, si distingue **la farina di canapa industriale** (*Cannabis sativa* L.), ottenuta dalla macinazione dei semi dopo l'estrazione dell'olio. La farina così ottenuta, priva di effetti psicoattivi, grazie al contenuto di THC inferiore allo 0,2%, **è ricca di proteine e acidi grassi ω -3 e ω -6**. Questi ultimi, noti per le loro proprietà **antinfiammatorie**, giocano un ruolo chiave nella riduzione della flogosi sistemica e nella prevenzione di patologie croniche. La sua integrazione, in pane e pasta, contribuisce alla produzione di veri e propri *functional foods*. Altro esempio virtuoso di riutilizzo proviene **dalla filiera industriale del carciofo** (*Cynara cardunculus* subsp. *scolymus* (L.) Hayek). **Dagli scarti di lavorazione, come le brattee esterne e la parte finale del fusto, è possibile ottenere uno sfarinato ricco di fibre, utile nella produzione di prodotti da forno ad alto valore funzionale**. La farina di carciofo non solo migliora la struttura dell'impasto, ma apporta una significativa quantità di fibre solubili e insolubili, fondamentali per **la salute intestinale e per il controllo della glicemia**.

Sfida per il futuro

La bioeconomia rappresenta una vera sfida al cambiamento climatico, che unisce innovazione scientifica, economia circolare e benessere del consumatore, ridisegnando il futuro del cibo con un occhio attento alla salute dell'uomo e del pianeta.

Il Malto e la Birra: Un Binomio Perfetto

di Salvatore Moscaritolo e Serafino Suriano

Se l'orzo è da sempre il protagonista indiscusso della birra, il frumento si sta ritagliando un ruolo sempre più importante grazie a recenti studi, come quelli condotti dal CREA Cerealicoltura e Colture Industriali di Foggia. La maltazione, processo chiave per rendere i cereali "fermentabili", è il vero segreto della birra: ma cosa cambia tra birra d'orzo e birra di frumento? E cosa significa davvero "doppio malto"? Oggi, il futuro della birra potrebbe avere un nuovo ingrediente protagonista: il malto di frumento.

La "birra" è il prodotto ottenuto dalla fermentazione alcolica con ceppi di lieviti di un mosto preparato con malto, anche torrefatto, di orzo o di frumento o di loro miscele ed acqua, amaricato (reso amaro) con luppolo o suoi derivati o con entrambi. L'orzo per eccellenza rappresenta la materia prima di base per la produzione della birra. Molti studi sono stati effettuati sul malto di orzo, mentre ne risultano pochi effettuati sul frumento e sulla loro idoneità alla maltazione.

L'orzo, il grano o altri cereali non possono essere utilizzati nella loro forma grezza per la produzione di birra. A differenza dell'uva, che può essere semplicemente pigiata e fatta fermentare, la granella non può essere macinata e sottoposta al processo di fermentazione. Questo perché le sostanze presenti all'interno dei semi — in particolare amidi e proteine — sono composte da molecole molto complesse, che i lieviti, responsabili della fermentazione alcolica, non sono in grado di utilizzare e metabolizzare in modo diretto. Per questo motivo è necessario procedere alla **maltazione dei cereali**, una tecnica scoperta e utilizzata dall'uomo già migliaia di anni fa. Il procedimento inizia dalla bagnatura del chicco che, posto in determinate condizioni di temperatura, viene indotto a germinare. In questo modo, gli amidi complessi si trasformano in zuccheri semplici e le proteine vengono degradate in composti più facilmente utilizzabili dai lieviti per compiere la fermentazione alcolica e, quindi, la trasformazione del mosto e la produzione di birra. Successivamente, la granella subisce un processo di essiccazione, utilizzando temperature differenti a seconda del tipo di malto (malto chiaro, malto scuro) e di birra che si vuole produrre (Birre bionde, ambrate e scure).

C'è malto e malto...

Per produrre una buona birra è fondamentale avere a disposizione un malto di ottima qualità. Da questo, infatti, dipendono sapore, aromi, corpo e colore della birra. Se si preferisce usare dei **malti per birra** di tipo semplice, poco raffinato, si otterranno birre chiare e leggere, dal sapore fresco. Se invece nella lavorazione si adoperano dei malti per birra torrefatti o caramellati, la bevanda alcolica avrà un colore più scuro e un gusto più intenso, con alcune note tostate.

Molte volte si sente parlare di una **birra doppio malto**, ma che differenza c'è con la birra normale? Gli ingredienti sono sempre gli stessi, la differenza sta nel grado alcolico e nel contenuto zuccherino del mosto, prima che inizi la fermentazione, che sono più alti nella birra doppio malto rispetto a quella normale. Ebbene, questa dicitura, in verità tutta italiana, rientra nelle principali categorie delle birre diffuse in commercio, accanto a quella analcolica, light, normale e speciale.

... e birra e birra

Qualche volta ci si chiede anche: *che differenza c'è tra birra prodotta da malto di orzo e birra prodotta malto di frumento??* È chiaro che la differenza sostanziale risiede nella loro composizione, caratteristiche organolettiche e nei risultati ottenuti nel prodotto finale. Solitamente **la birra di orzo** ha un gusto più maltato, con un carattere più rotondo e corposo. Inoltre, il malto d'orzo contribuisce a una schiuma più stabile e duratura, conferisce un colore che va dal giallo chiaro al marrone scuro e porta alla formazione di alcuni particolari stili di birra (lager, ale, stout, porter e le IPA). La **birra di frumento** ha una percentuale più alta di proteine rispetto all'orzo, è più corposa e torbida e produce molta schiuma. Inoltre, il malto di frumento conferisce un gusto più fresco e fruttato con un colore che solitamente varia dal giallo pallido al biondo e, anche in questo caso, si ottengono particolari stili di birra (come la ben nota Weissbier tedesca). La birra di frumento risulta più leggera, con un aroma di pane fresco e, in alcune birre, può anche aggiungere un tocco di spezie o frutta. In sintesi, la **principale differenza sta nel gusto, nella torbidità, nel profilo aromatico e nell'utilizzo per stili specifici di birra.**

Cosa sta facendo il CREA?

Attualmente il CREA Cerealicoltura e Colture Industriali di Foggia ha effettuato alcuni studi volti alla promozione e alla valorizzazione di malto da Frumento per la produzione di birre di qualità. **Sono state confrontate ventiquattro varietà di frumento, tutte sottoposte allo stesso protocollo di maltazione. Le varietà di frumento da malto (tra antiche e moderne) individuate, con caratteristiche qualitative ottimali, possono essere inserite a pieno titolo nel settore brassicolo.** Conoscere le varietà di frumento ritenute consone alla maltazione può anche rappresentare la **fase di inizio per la costituzione di un Registro Nazionale delle varietà di frumento da birra, riconosciuto dal MASAF**, così come è previsto per le varietà di orzo da birra.

CEREALI, CHE PASSIONE!

Mais: la Banca CREA del Germoplasma, patrimonio nazionale

di Carlotta Balconi; Rita Redaelli; Alessio Torri;

Il mais italiano custodisce un tesoro di biodiversità, grazie alla storica Banca del Germoplasma del CREA di Bergamo, che conserva oltre 700 varietà locali. Questa collezione rappresenta una risorsa strategica per affrontare le sfide del cambiamento climatico e migliorare la qualità nutrizionale degli alimenti. Accanto agli ibridi moderni, le varietà tradizionali e pigmentate, come quelle bianche o ricche di antociani, offrono benefici per la salute e nuove opportunità per filiere gluten-free e funzionali. Un patrimonio agricolo e culturale per il futuro d'Italia.

Le risorse genetiche vegetali, tra cui quelle di mais, giocano un ruolo cruciale nella sostenibilità delle attività agricole tramite adattamento delle piante ai cambiamenti climatici e nel conseguente ottenimento di prodotti di qualità per l'alimentazione. Pertanto, una collezione di risorse genetiche, quale quella di mais italiano, conservata presso il CREA Cerealcoltura e Colture Industriali di Bergamo, costituisce un patrimonio nazionale ricco di potenzialità strategiche.

La Maiscoltura a Bergamo

La stazione sperimentale per la Maiscoltura fu istituita a Curno, in provincia di Bergamo, nel 1920 per studiare i problemi legati alla coltivazione del mais, già a quei tempi coltura di grande importanza. La stazione svolse le sue attività sotto la direzione del Prof. Zapparoli, che si occupò delle prime sperimentazioni italiane sulle cosiddette "varietà incrociate", eco dell'applicazione della coltivazione degli ibridi di mais negli Stati Uniti.

Negli anni '50, grazie al contributo economico e al sostegno di istituzioni pubbliche e private, per la Maiscoltura venne costruita una nuova sede nel comune di Bergamo, sul terreno dell'azienda "La Salvagna". La sede fu inaugurata nel novembre del 1957. Oltre all'edificio principale, che ospita uffici e laboratori, la struttura comprende un appezzamento di terreno pari a circa 25 ettari, utilizzato per le sperimentazioni agrarie.

La Banca del Germoplasma di mais del CREA

Negli anni '50, l'introduzione in Europa dei mais ibridi americani, caratterizzati da superiore capacità produttiva e maggiore resistenza alle malattie, sostituì progressivamente e completamente le varietà di mais, che fino a quel momento erano state coltivate in molte aree del nostro Paese. Le numerose situazioni pedoclimatiche italiane avevano infatti dato luogo a un **numero elevato di varietà locali**, favorendo la selezione di quelle con granella di tipo vitreo e semi-vitreo, con una maggiore resa alla macinazione e particolarmente idonee alla **produzione di farine per l'alimentazione**. Per impedire la perdita di un materiale così interessante e ricco di biodiversità, la Stazione Sperimentale per la Maiscoltura organizzò nel 1954, tramite i consorzi agrari di tutte le regioni italiane, la raccolta di queste varietà, che da allora vengono mantenute in purezza nella collezione conservata presso la **Banca del germoplasma** del CREA. Si tratta di un **patrimonio genetico di valore inestimabile, in quanto non più presente sul territorio italiano**. Ad oggi la Banca del germoplasma di Bergamo del CREA ospita la **più ampia collezione ex situ di varietà locali di mais italiane (720) (Figura 1)**. A questi materiali si sono aggiunte nel corso degli anni, con lo svilupparsi di relazioni di lavoro con ricercatori e Banche del germoplasma esteri, **altre varietà locali provenienti da molti Paesi**.

Mais per l'alimentazione umana: moderni, locali, tradizionali e pigmentati

Va considerata, inoltre, la crescente attenzione dei consumatori per la qualità e salubrità degli alimenti. Gli **ibridi moderni** di mais per granella coltivati in Italia sono caratterizzati da buoni livelli di produzione, associati però a una qualità nutrizionale modesta, in termini di proteine o composti bioattivi. Diversamente, le **varietà tradizionali hanno interessanti caratteristiche nutrizionali**. Tra gli aspetti più notevoli si osservano: l'elevato tenore in proteine e lipidi; l'elevato contenuto di composti bioattivi (soprattutto antiossidanti), spesso associato alla colorazione della cariosside (ossia del chicco ndr); la percentuale della frazione vitrea dell'endosperma (cioè la parte centrale e principale del chicco ndr), che rende la granella più adatta alla trasformazione nell'industria alimentare. Di particolare interesse sono i **mais a granella bianca, tipici di alcune zone dell'Italia settentrionale**, molto ricercati per lo sviluppo di prodotti *gluten-free* di buona qualità sensoriale, che possono essere inseriti senza controindicazioni nelle diete di soggetti intolleranti o celiaci.

Recentemente, nell'ambito di un progetto di cooperazione e opportunità internazionale tra Italia e Bolivia, la Banca del Germoplasma del CREA di Bergamo è stata arricchita con mais boliviano tipo "Morado" e messicano "Azul", al fine di **costituire nuove varietà italiane pigmentate (Figura 2), ricche di composti vegetali antiossidanti** (es. antociani), in grado di proteggere le cellule, mostrando così **potenzialità salutistiche per l'organismo**.

Numerosi sono gli effetti benefici e terapeutici associati all'assunzione di cibi ricchi in antociani riportati in letteratura, tra cui il rallentamento dell'invecchiamento dei tessuti, il contrasto di stati infiammatori e di malattie cardiovascolari tramite la protezione dei vasi sanguigni. Pertanto, i **mais pigmentati** possono rappresentare un'importante innovazione di filiera, consentendo la produzione di nuovi prodotti alimentari con valore aggiunto, grazie alla biodiversità del mais, un cereale senza glutine dal cuore antico per un nuovo futuro sulle nostre tavole italiane.

[#Creabreak: Esploriamo la #biodiversità del #mais](#)

GLOSSARIO

GERMOPLASMA di MAIS: l'insieme delle risorse genetiche (varietà locali e tradizionali; linee di *breeding*, ecotipi, *landraces*, popolazioni, varietà migliorate, ibridi sperimentali e commerciali, cultivar moderne) che abbia un valore effettivo o potenziale per l'agricoltura e l'alimentazione (animale ed umana).

BANCA del GERMOPLASMA di MAIS: collezione di risorse genetiche mantenute in purezza.

Mais & cambiamento climatico: il contributo della Rete Nazionale

di Gianfranco Mazzinelli, Chiara Lanza, Sabrina Monica Locatelli

Il mais italiano è in crisi, stretto tra cambiamenti climatici, instabilità geopolitica e calo delle superfici coltivate. Per rilanciare la filiera, il CREA guida da oltre 50 anni la Rete Nazionale di confronto varietale, testando ogni anno decine di ibridi per individuare i più adatti alle diverse aree del Paese. Accanto al miglioramento genetico classico, avanzano genomica e Tecniche di Evoluzione Assistita, aprendo nuove prospettive per varietà più resistenti e sostenibili. La sicurezza alimentare è garantita anche da un sistema di monitoraggio delle micotossine, mentre i risultati delle sperimentazioni vengono condivisi ogni anno con l'intero settore nella tradizionale "Giornata del Mais".

Da oltre mezzo secolo il CREA, Centro di ricerca Cerealicoltura e colture industriali, coordina la Rete Nazionale di confronto varietale degli ibridi di mais. Le informazioni che ogni anno ne scaturiscono rappresentano un servizio fondamentale per l'intera filiera mais, una tra le più importanti per l'agricoltura del nostro Paese. Il mais, infatti, è una coltura strategica in Italia, **essendo alla base del comparto zootecnico e, quindi, delle numerose eccellenze del nostro made in Italy agroalimentare**, ma anche prestandosi a svariate altre destinazioni d'uso, da quello alimentare, a quello industriale ed energetico.

Il mais italiano

Il mais italiano, da più di vent'anni, sta attraversando una grave crisi strutturale, le cui cause sono di varia natura, da quelle economiche e geopolitiche (prezzi in calo, guerra in Ucraina) a quelle dovute ai cambiamenti climatici (siccità e ondate di caldo anomalo sempre più frequenti, inondazioni), che hanno portato **ad un calo drammatico delle superfici coltivate e a un conseguente tasso di autoapprovvigionamento inferiore al 50%, mai così basso.** Il **miglioramento genetico** operato dalle società sementiere, a fronte di importanti investimenti, è da sempre stato il **motore trainante** della maiscoltura, come del resto di tutte le altre specie di interesse agrario, assicurando progressi genetici costanti, tolleranza ai patogeni e qualità del prodotto.

Miglioramento genetico

Al miglioramento genetico classico si sono affiancati, negli ultimi decenni, strumenti di straordinaria utilità ed efficacia, frutto delle conoscenze e dei progressi nel campo della genomica e della bioinformatica che hanno accelerato i tempi e, quindi, anche i costi per arrivare alla costituzione di nuove varietà. Recentemente, grazie alle Tecniche di Evoluzione Assistita (TEA), si sono aperte ulteriori e interessantissime possibilità che, se supportate da oculature scelte politiche e legislative, porteranno sicuramente ad ulteriori progressi, soprattutto in ambiti come la tolleranza agli stress biotici e soprattutto abiotici (caldo, siccità, salinità dei suoli), in cui il miglioramento genetico classico ha rivelato i suoi limiti. A fronte di questo enorme lavoro, ogni anno le società sementiere rilasciano nuovi ibridi di mais, che vanno ad affiancare e spesso sostituire quelli già in uso, tanto che nel mais il ricambio varietale è piuttosto spinto.

Quale varietà?

La scelta varietale costituisce un punto quanto mai cruciale nel processo decisionale che il maiscoltore deve affrontare, soprattutto oggi, nell'attuale scenario dominato dal cambiamento climatico, che impatta fortemente sulle rese e richiede maggiore attenzione nella

scelta dei materiali più resilienti. **Scegliere gli ibridi più adatti** nei diversi ambienti, nelle diverse situazioni pedo-climatiche e nelle varie condizioni operative aziendali può contribuire, congiuntamente alle buone pratiche agronomiche e alla corretta difesa fitosanitaria, al raggiungimento di buoni risultati, sia in termini di resa che di qualità.

Cosa sta facendo il CREA?

In questo contesto si colloca il ruolo della **Rete Nazionale di confronto varietale** che, a fronte dei risultati ottenuti da una sperimentazione su diverse località delle varie Regioni maidicole, è in grado di fornire **informazioni precise, puntuali ed imparziali sulla performance generale degli ibridi, ma anche sulle caratteristiche qualitative e sul loro adattamento e posizionamento per aree geografiche**. La Rete Nazionale Mais **testa ogni anno circa 90-100 di ibridi**, sia per la produzione di granella che di trinciato integrale, forniti dalle principali società sementiere operanti sul mercato italiano, in **15 località delle Regioni maidicole del Nord e Centro Italia**, in collaborazione con Enti ed istituzioni pubbliche e private che conducono la sperimentazione adottando le agrotecniche tipiche della zona di appartenenza.

La **rete di monitoraggio delle micotossine nel mais** del CREA di Bergamo è un sistema coordinato che **raccoglie e analizza campioni di mais per valutare la presenza di micotossine, sostanze tossiche prodotte da funghi**. Attiva durante il periodo di coltivazione e raccolta, la rete coinvolge centri di stoccaggio-trasformazione, enti pubblici e aziende agricole. **I dati raccolti permettono di individuare aree a rischio, supportare le decisioni agronomiche e garantire la sicurezza alimentare**. Il monitoraggio è fondamentale per prevenire contaminazioni nella filiera agroalimentare e tutelare la salute dei consumatori, oltre a fornire indicazioni utili per la ricerca e le politiche agricole.

I risultati relativi alla performance generale degli ibridi, ai loro caratteri agronomici e qualitativi e alla loro adattabilità ai diversi ambienti, vengono annualmente presentati ad agricoltori, esperti del settore, associazioni di filiera e settore ricerca in occasione della **“Giornata del Mais”**, **tradizionale convegno organizzato dal Centro di Ricerca Cerealicoltura e Colture Industriali di Bergamo** e pubblicati sulle principali riviste del settore e sul sito istituzionale del CREA.

Alla ricerca del mais tollerante alla siccità

di Helga Cassol, Bojana Banovic Deri

Il mais, pilastro della nostra alimentazione, è sempre più minacciato dalla siccità causata dai cambiamenti climatici. In Italia, una delle aree più colpite, la produzione potrebbe crollare fino al 70%. Ma la scienza corre ai ripari: studi genetici all'avanguardia stanno identificando i "geni della resilienza" e i loro interruttori naturali (i CREs), con l'obiettivo di rendere il mais più resistente alla carenza d'acqua.

E se in futuro i popcorn diventassero una prelibatezza di lusso durante la tua serata al cinema? E la polenta fumante che sogni di gustare guardando un panorama mozzafiato da una baita diventasse rara e costosa? Questo scenario potrebbe realizzarsi rapidamente a causa dei cambiamenti climatici e dei loro effetti sul mais. **Il mais è una pianta "assetata" e solo aumentando la conoscenza dei meccanismi coinvolti nella sua resistenza alla siccità potremo salvare questa coltura così importante.**

È noto quanto i cambiamenti climatici stiano danneggiando — e continueranno a danneggiare — l'agricoltura, e il mais non è escluso da questo destino. **La carenza d'acqua incide fortemente sulla sua coltivazione, danneggia in particolare i fiori e la formazione dei chicchi, portando a un abbassamento della produzione fino al 70%.** si tratta di un problema serio per i contadini, ma anche per tutti noi, perché significa meno cibo e prezzi più alti. L'Italia, in particolare, si trova in una delle regioni europee che saranno maggiormente colpite dalla siccità e dalle alte temperature.

Per affrontare questa sfida, **gli scienziati stanno studiando la variabilità genetica del mais, cioè le differenze nel DNA tra le tante varietà coltivate.** Alcune di queste varietà sono più resistenti alla siccità di altre. Utilizzando studi chiamati GWAS (Genome-Wide Association Studies), i ricercatori possono **mettere in relazione queste differenze genetiche con il fenotipo, ovvero le caratteristiche osservabili della pianta, come la sua capacità di tollerare lunghi periodi senza acqua.**

Uno dei meccanismi alla base di questa risposta allo stress è legato a elementi regolatori del DNA noti come **CREs** (in italiano: elementi regolatori in cis). Questi **piccoli "interruttori" controllano quando e quanto un gene viene attivato.** Durante una siccità, ad esempio, possono attivare geni, che aiutano la pianta a ridurre la perdita d'acqua o a rallentare la crescita per risparmiare energia.

Alcune varietà di mais mostrano una maggiore efficienza nell'attivare i geni responsabili della risposta alla siccità e questa capacità sembra in parte essere legata alla presenza di CREs particolarmente efficaci. In altre, invece - meno resistenti - i CREs non sono "difettosi" o malfunzionanti, ma semplicemente diversi e possono essere associati a una minore prontezza nella risposta allo stress idrico. **L'obiettivo della ricerca è quindi identificare i CREs associati alla resilienza e trasferirli ad altre varietà di mais tramite tecniche di miglioramento genetico ed editing genomico (come il base editing).** L'editing genomico, rispetto al miglioramento tradizionale, è molto più veloce ed estremamente preciso, permettendo interventi mirati senza alterare il resto del genoma. Queste tecnologie permettono di modificare in modo estremamente preciso alcune lettere del DNA, senza introdurre geni estranei da altre specie. In questo modo si può, ad esempio, **rendere più reattivo un gene già presente nel mais, semplicemente intervenendo sul suo interruttore naturale.**

In parallelo, le nuove tecnologie di sequenziamento del genoma consentono di individuare anche varianti strutturali nel DNA del mais — cioè duplicazioni, spostamenti o cancellazioni di intere porzioni — che possono influenzare il modo in cui i geni vengono regolati. Capire come queste varianti influenzino il fenotipo è fondamentale per selezionare le combinazioni genetiche più adatte ad affrontare il clima che ci aspetta.

Per trovare i CREs più importanti, i ricercatori usano strumenti avanzati come quelli impiegati nel progetto BOOSTER del CREA .

Per saperne di più: <https://boosterproject.eu/>

Riso: la Risaia Agroecologica per il bio

di Stefano Monaco, Patrizia Borsotto

Simbolo di cultura, paesaggio e innovazione, coltivato da secoli tra Piemonte e Lombardia, dove si concentra la metà della produzione europea, il riso è parte integrante della storia agricola del Paese. Oggi l'Italia è leader europeo nella produzione, ma guarda al futuro con una sfida ambiziosa: rendere il riso sempre più sostenibile, tra attenzione all'ambiente e tutela della biodiversità. Cresce così il biologico, con tecniche innovative e progetti di ricerca come Risobiosystems che guidano la transizione green.

In Italia, il riso è molto più di un alimento: è parte della nostra storia agricola, soprattutto nel distretto risicolo tra il Piemonte e la Lombardia dove, grazie anche alla grande disponibilità di acqua proveniente dalle montagne, è coltivato da secoli. Il nostro Paese è il maggiore produttore europeo, coprendo da solo circa la metà della produzione della UE che, tuttavia resta in larga parte un'importatrice di riso proveniente dai paesi asiatici. **Oltre a rappresentare un settore economico di fondamentale importanza per l'agricoltura e l'agroindustria del Nord Italia, caratterizzato da un forte grado di specializzazione e di capacità di innovazione, la coltivazione del riso è anche strettamente unita ad aspetti culturali, paesaggistici e ambientali.** In particolare, il legame del riso con le risorse idriche, necessarie alla sommersione primaverile ed estiva delle risaie. Da un lato, ha effetti spettacolari sul paesaggio (migliaia di km di canali, tra cui grandi opere idrauliche come il canale Cavour realizzato nel 1866) e sulla biodiversità (gli ecosistemi risicoli ospitano numerose specie tipiche degli ambienti umidi). Dall'altro, rende più rilevante il rischio di dispersione di prodotti chimici utilizzati in agricoltura e, quindi, di contaminazione delle acque. In questo senso, negli ultimi anni, la domanda di alimenti biologici, e quindi di riso biologico, è cresciuta costantemente, spinta da consumatori sempre più attenti all'ambiente e alla salute.

Il Riso bio

Sebbene il biologico rappresenti ancora solo una piccola quota della produzione mondiale di riso (meno dell'1% nel 2023), **in Italia si registra una crescita significativa e oggi oltre due terzi del riso bio europeo si coltiva proprio qui.** Coltivare riso biologico non è semplice. I produttori devono affrontare diverse sfide, soprattutto quelle legate al **controllo delle erbe infestanti e all'adozione di rotazioni culturali.** Per individuare le tecniche colturali corrette e valutare gli altri aspetti rilevanti, compresi quelli economici e del sistema di certificazione, è nato il progetto **Risobiosystems**, promosso dal Ministero dell'Agricoltura, coordinato dal CREA e che ha coinvolto le università ed enti di ricerca che lavorano sul tema e numerose aziende risicole biologiche nel Nord Italia.

Il progetto Risobiosystems

Il progetto Risobiosystems – Progetto di ricerca, sviluppo e trasferimento a sostegno della risicoltura biologica – finanziato dal MIPAAF (Ministero delle Politiche Agricole e Forestali), ha svolto, nel periodo 2017-2021, una intensa attività di ricerca e sperimentazione dei sistemi di produzione di riso biologico nazionale. Il progetto è stato realizzato da Università ed Enti di ricerca con competenze di eccellenza per quanto riguarda i temi affrontati, con il CREA in qualità di coordinatore, ed Ente Nazionale Risi, Università di Torino (DISAFA), Università di Milano (ESP) e CNR (IRCRES) come partners. Il progetto ha seguito un approccio multidisciplinare e multi-attore, che ha previsto il coinvolgimento e la partecipazione degli stakeholder e degli operatori del settore, con l'applicazione dei metodi della ricerca partecipata e l'organizzazione di diversi momenti di divulgazione nel territorio risicolo (convegni,

openday nei campi sperimentali, workshop tematici). Per ulteriori informazioni relative al progetto e ai video divulgativi realizzati, consultare la pagina web di progetto accessibile dal sito di SINAB (<http://www.sinab.it>).

Molte di queste aziende hanno adottato tecniche innovative come la **pacciamatura verde** che consiste nella semina del riso su colture di copertura per limitare le infestanti in modo naturale.

Altre aziende usano **la falsa semina e il controllo meccanico** delle infestanti.

La scelta tra uno di questi due sistemi di coltivazione, o una loro alternanza su diversi appezzamenti aziendali o in diversi anni, è indispensabile, insieme alla rotazione con altre colture oltre al riso, per poter realizzare una risicoltura biologica corretta, che abbia effetti positivi reali sull'ambiente e sulla biodiversità. In questo senso, il riso biologico rappresenta una scommessa importante per un'agricoltura più sostenibile, in linea con gli obiettivi dell'**Agenda 2030** e del **Green Deal europeo**, che puntano a ridurre l'uso di fitofarmaci e aumentare la biodiversità entro il 2030. Grazie a progetti di ricerca come Risobiosystems, l'Italia si conferma un laboratorio all'avanguardia nella transizione verso un modello agro-ecologico.

L'orzo del futuro: dalla fotosintesi al foraggio

di Marianna Pasquariello, Alessandro Tondelli, Nadia Faccini

L'Italia produce troppo pochi cereali per soddisfare la domanda interna. Per colmare il divario, il progetto europeo BEST-CROP scommette sull'orzo "potenziato", in grado di sfruttare meglio la fotosintesi e produrre più biomassa, grazie all'impiego di diverse strategie, sfruttando la sua qualità e precocità. Obiettivo: foraggi e biogas più sostenibili. Il CREA Genomica e Bioinformatica lavora da decenni al miglioramento genetico sviluppando varietà innovative come Atlante, precoce e ad alto rendimento. Una rivoluzione verde che parte dai semi.

Pane e pasta, ma anche biscotti, birra e mangimi per la zootecnia: sono solo alcuni esempi di come i cereali entrano direttamente o indirettamente nella nostra dieta, diventandone la principale fonte di energia. Ciononostante, la produzione cerealicola nazionale è da sempre insufficiente a soddisfare la domanda interna. Il futuro della cerealicoltura italiana dipenderà, quindi, anche dall'introduzione di varietà più produttive attraverso il miglioramento genetico.

In questo contesto il **progetto BEST-CROP, finanziato dall'Unione Europea, punta ad aumentare la produttività dell'orzo, migliorando il processo fisiologico che è alla base di tutte le piante: la fotosintesi clorofilliana.**

BEST-CROP: Boosting photosynthesiS To deliver novel CROPs for the circular bioeconomy

Finanziamento: 6 milioni di Euro

Ente finanziatore: Unione Europea, nell'ambito del bando Horizon Europe – CIRCBIO (Circular economy and bioeconomy sectors)

Durata: 2023- 2028

Consorzio: 18 partners europei pubblici e privati, coordinati dal Prof. Pesaresi dell'Università di Milano

Obiettivi: ottimizzare la fotosintesi e la produzione di biomassa e migliorare la composizione della paglia di orzo per facilitarne la trasformazione in composti ad alto valore aggiunto, in un'ottica di economia circolare.

Attraverso la fotosintesi, le piante convertono l'energia solare in energia chimica producendo zuccheri, utilizzati poi per costruire tessuti, crescere e accumulare riserve (come l'amido nei semi dei cereali). L'efficienza di questo processo è, tuttavia, sorprendentemente bassa, tipicamente inferiore al 2% nelle piante adattate ai nostri climi temperati. Ricerche condotte in diversi laboratori in tutto il mondo su organismi semplici (batteri, alghe, piante modello per la ricerca, come *Arabidopsis thaliana*), hanno dimostrato che **è possibile migliorare l'efficienza fotosintetica seguendo diverse strategie:** i) regolando la quantità di clorofilla nelle foglie; ii) modificando l'orientamento delle foglie per permettere la penetrazione della luce fino alla parte più bassa della pianta; iii) rendendo più veloce la risposta della fotosintesi ai cambiamenti di luce; iv) aumentando la capacità di assorbire anidride carbonica, un "ingrediente" fondamentale della fotosintesi; v) riducendo le perdite dovute alla fotorespirazione, un processo che si attiva in condizioni di scarsità di anidride carbonica. **Per la prima volta, BEST-CROP combinerà queste caratteristiche in una pianta coltivata, l'orzo, per valutarne l'impatto sulla produzione di biomassa.**

Aumentare la biomassa è l'obiettivo principale del miglioramento genetico dell'orzo de-

stinato al foraggio e alla produzione di biogas, per il quale anche in Italia si registra un crescente interesse. **L'orzo produce infatti un foraggio di qualità, con alto contenuto energetico. Rispetto a frumento e avena è inoltre più precoce, permettendo di liberare prima i terreni, che possono essere destinati ad un secondo raccolto, ad esempio di mais.** Il centro di ricerca Genomica e Bioinformatica del CREA (CREA-GB) da oltre 30 anni si occupa di miglioramento genetico dell'orzo. Tra le varietà sviluppate, Atlante è stata selezionata proprio per la elevata capacità di accestimento, cioè di produrre più culmi da un unico seme, e per la sua precocità, tanto che nella maggior parte delle condizioni di allevamento nella Pianura Padana raggiunge la fase di maturazione lattea e, quindi, viene raccolto già nella prima decade di Maggio.

Accestimento

L'accestimento è una fase di crescita delle piante erbacee, specialmente dei cereali, in cui il fusto principale (culmo) sviluppa delle ramificazioni alla sua base, formando così dei fusti secondari (culmi figli o germogli). Questo processo fa assumere alla pianta la forma di un cespo e permette di avere più assi fioriferi, aumentando la resa finale

La maturazione lattea

La maturazione lattea è una fase del ciclo di vita di alcuni cereali (come il frumento e il mais) in cui la granella è ancora piena di liquido, ha un aspetto lattiginoso, è verde e morbida, ed è ricca di amido e proteine, prima di raggiungere la piena maturità e indurirsi. Questa fase, che precede quella cerosa, è caratterizzata da un rapido accumulo di granuli all'interno della cariosside.

Il successo di Atlante nel mercato dei cereali da biomassa è testimoniato dal fatto che nel 2021 è stata **la settima varietà d'orzo più certificata in Italia.**

Avena... a volte ritornano!

di Rita Radaelli

Un tempo considerata un cereale “minore”, l’avena sta vivendo una nuova stagione di gloria grazie alle sue straordinarie proprietà nutrizionali. Ricca di proteine, fibre solubili e antiossidanti unici come le avenantramidi, è sempre più apprezzata da chi cerca un’alimentazione sana e bilanciata. Tollerata anche da chi è sensibile al glutine e ideale per le coltivazioni biologiche, l’avena rappresenta una scelta sostenibile e salutare. Il CREA di Bergamo custodisce una collezione di quasi mille varietà e guida il rilancio di questo cereale con nuove cultivar italiane, pronte a conquistare un mercato in piena crescita.

L’avena, ritenuto in passato un cereale minore e noto soprattutto come alimento di qualità per gli equini, negli ultimi anni è stata oggetto di un interesse crescente, dovuto al riconoscimento delle sue proprietà salutari per l’alimentazione umana. La granella di avena, infatti, è caratterizzata da una composizione chimica particolarmente equilibrata in cui **proteine, carboidrati, grassi, fibra, vitamine e minerali sono di qualità tale da renderla un alimento rispondente alle esigenze nutritive di diversi gruppi di consumatori.**

I benefici nutrizionali

La granella di avena ha un **elevato tenore di proteine**, che può arrivare al 20% nelle varietà a granella nuda, contenente un’alta percentuale di **lisina, un aminoacido essenziale alla nostra dieta**. Un vantaggio ulteriore di questa specie è la **bassissima percentuale di proteine alcool-solubili**, una caratteristica che la rende **potenzialmente utilizzabile per i consumatori con intolleranza al glutine**. La frazione lipidica dell’avena varia tra il 2 e l’8% del peso del chicco e costituisce una buona fonte di energia. Un componente molto interessante della granella di avena è costituito **dalla frazione della fibra solubile, o β -glucano** (2-6% del peso della cariosside), al cui consumo nel 1997 è stato riconosciuto dalla Food and Drug Administration degli Stati Uniti **un ruolo attivo nella riduzione del livello di colesterolo ematico**. Infine, l’attività antiossidante dell’avena è legata alla presenza di numerosi composti: tocoli (definiti genericamente come vitamina E), flavonoidi, e una classe di molecole presenti esclusivamente in questa specie, le **avenantramidi, che funzionano come antiinfiammatori**.

E quelli ambientali

L’avena è una specie ben adattabile a situazioni con interventi colturali ridotti (low-input), il che la rende adatta alla coltivazione in **aree marginali o in aziende biologiche**. La possibilità di ridurre l’utilizzo di sostanze chimiche durante la coltivazione grazie alla sua rusticità - ottenendo perciò alla raccolta materiali più sani - potrebbe renderla ancora più apprezzata dai consumatori.

Cosa sta facendo il CREA?

Nella **banca del germoplasma del CREA Cerealicoltura e Coltive Industriali di Bergamo** è mantenuta una **vasta collezione di quasi mille (956) accessioni di avena**, appartenenti a 15 specie diverse, tra le quali 858 sono le avene coltivate (*Avena sativa*). La biodiversità conservata dal CREA è affiancata a un **programma di miglioramento genetico**, che ha già portato al rilascio di due varietà a seme vestito (Bionda e TeoBD40) e **due varietà a seme nudo (Irina e Luna)**. **Queste ultime in quanto avene a seme nudo destinate alla alimentazione umana** sono di particolare interesse quali varietà Italiane in un mercato in espansione.

Patata: biodiversità & innovazione

di Daniela Pacifico; Bruno Parisi;

La biodiversità della patata, con oltre 200 specie selvatiche e 8 coltivate, rappresenta una risorsa genetica strategica per affrontare cambiamenti climatici, parassiti e nuove esigenze alimentari. Originaria dell'area del Lago Titicaca tra Perù e Bolivia, dove viene coltivata da 8.000 anni, la patata è oggi oggetto di conservazione e miglioramento da parte del CREA, che ne custodisce una ricca collezione in vitro. Tra i risultati, la varietà Doribel, adatta sia al consumo domestico che industriale, mentre nelle aree montane, il recupero di ecotipi locali – come la Rossa di Starleggia o la Blu di Valtellina – unisce sostenibilità, identità territoriale e nuove opportunità economiche. Studi recenti mostrano, infatti, che altitudini elevate aumentano il contenuto di antocianine, con effetti benefici per la salute.

La biodiversità di patata è fonte insostituibile di geni “nascosti” che la scienza può sfruttare per affrontare le sfide del futuro. Ad oggi si conoscono 8 specie coltivate ed oltre 200 specie selvatiche, per lo più concentrate in Sud America, sua zona d'origine.

Un po' di storia

Per capire a fondo il valore di questa antica coltura strettamente legata ad una precisa identità culturale e territoriale è necessario ripercorre la sua storia che ha origine a 3.812 m sopra il livello del mare, in Sud America, tra il Perù e la Bolivia, precisamente nell'area del Lago Titicaca.

Qui da 8000 anni la popolazione indigena (Quechua) la coltiva e consuma e ne conserva la più vasta biodiversità mondiale. Storicamente, questo pool genico ha rappresentato una fonte estremamente utile per il miglioramento genetico convenzionale, che nei decenni ha portato a risultati di rilievo come **l'introduzione della resistenza ad un pericoloso lepidottero, la tignola**, naturalmente presente nel selvatico *Solanum berthaultii* Hawkes, in varietà coltivate.

Cosa sta facendo il CREA?

Da diversi decenni, il **CREA custodisce e arricchisce una collezione composta da varietà tradizionali, ecotipi locali, selezioni clonali e selvatici di patata (Figura 1), mantenuti in vitro, cioè in provetta.**

Figura 1 In ordine: vitropiante di patata conservate in tubi sterili monouso, saggio molecolare usato per stabilire le fitovirosi, apice meristematico di un germoglio di patata, vasi di vetro contenenti plantule della collezione di patata

La collezione ha fornito la base per l'ottenimento di nuovi materiali con caratteristiche utili per la pataticoltura italiana, che hanno portato all'iscrizione al Registro Nazionale delle Varietà (RNV) di una decina di varietà, tra cui l'ultima nata: **Doribel**. Affidata in gestione sementiera, mediante licenza esclusiva CREA, alla PIZZOLI spa, realtà industriale nazionale di riferimento nel settore delle patate fresche e surgelate, **Doribel è particolarmente interessante grazie ad una sostanza secca dei tuberi e una qualità tecnologica della frittura alta, e versatile grazie alla sua doppia destinazione d'uso** (mercato fresco: frittiture domestiche, forno, e industria: chips e prefritti surgelati). Non solo è iscritta al Registro varietale MASAF, ma ha anche ottenuto il titolo di privativa comunitaria CPVO.

E nelle aree marginali?

Non solo miglioramento varietale, però. **La biodiversità agricola rappresenta un vero e proprio asset strategico per un'agricoltura in grado di adattarsi alle aree cosiddette marginali.** Gli ecotipi montani, ad esempio, sono un'opportunità economica da non perdere per le comunità locali, avvantaggiate dalla tendenza condivisa di associare il territorio montano a prodotti salubri e autentici realizzati nel pieno rispetto dell'ambiente. **L'isolamento, di fatto vissuto in passato dalle popolazioni montane, le costringeva a diversificare la produzione ottenendo varietà ed ecotipi adattati alle più severe condizioni climatiche ambientali: alcuni esempi sono la 'Rossa di Starleggia' della Valle Spluga; la 'Viola calabrese' della Sila; la 'Piatlina' della Valle Grana.** Il conseguente declino della **pataticoltura di montagna** a favore della pataticoltura intensiva di pianura, basata sull'utilizzo prevalente di uno o pochi genotipi, ha fatto sì che molti ecotipi scomparissero definitivamente. Da qui l'importanza, oggi, di un loro recupero e valorizzazione. La maggioranza degli ecotipi "sopravvissuti" presenta, infatti, infezioni multiple, che si manifestano con ridotta vigoria delle piante e scarsa produttività. Il risanamento da fitovirus per gli ecotipi moltiplicati per decenni "on farm" è un passaggio, quindi, ineludibile per ripristinare livelli di rese ad ettaro tali da rendere economicamente conveniente al produttore la coltivazione. **Il reperimento, risanamento, moltiplicazione in sanità di seme di ecotipi montani tra cui la e la 'Rossa' e la 'Bianca di Campodolcino' tipiche dell'areale della Valle Spluga (SO), e la loro restituzione alla microfiliera locale è stato un recente risultato del progetto RESILIENT, cofinanziato dal Programma di Sviluppo Rurale della Regione Lombardia (Figura2), che ha gettato le basi per una seconda importante partita: lo studio delle peculiarità nutraceutiche della patata di montagna.**

RESILIENT

RESILIENT (Buone pratiche per la salvaguardia e la coltivazione di varietà locali lombarde tradizionali di patata e mais in aree interne). Cofinanziato dall'operazione 1.2.01 "Progetti dimostrativi e azioni di informazione" del Programma di Sviluppo Rurale 2014-2020 della Regione Lombardia, il progetto nasce dalla collaborazione tra l'Università di Pavia, capofila del progetto, il CREA- Centro di Ricerca di Cerealicoltura e Colture Industriali, sede di Bologna, l'Università Cattolica del Sacro Cuore di Milano e la Comunità Montana della Valchiavenna. Durata 2 anni.

Obiettivi:

- fornire agli agricoltori, soprattutto quelli che operano in aree interne di montagna ed entro e nei dintorni di aree protette naturali, le informazioni e gli strumenti conoscitivi sulle buone pratiche di ri-coltivazione di varietà locali tradizionali e cultivar "antiche" recuperate di mais e patata,
- individuare e recuperare cultivar non usuali la cui coltivazione richiede pratiche agronomiche specialistiche, spesso anche "dimenticate", al fine di avviare micro-filiere locali che valorizzino i prodotti legati a territori specifici.

Aspetti nutraceutici

Il profilo biochimico del tubero risponde, infatti, all'ambiente ed è caratterizzato dalla presenza di fitonutrienti legati ad un effetto preventivo nei processi ossidativi legati all'insorgere di malattie e all'invecchiamento cellulare. Il ruolo fisiologico di queste importanti molecole, come i composti fenolici, spesso correlate alla difesa da stress abiotici le rende particolarmente interessanti, se correlate con i raggi ultravioletti. **Le altitudini crescenti possono, ad esempio, comportare un aumento di flavonoidi,** che includono

le ben note antocianine, e che, in combinazione con i carotenoidi (maggiormente presenti in carota, pomodoro, girasole e topinambur), stanno alla base dell'infinita varietà di colori dei tessuti vegetali, come per le arance rosse, mirtilli, more, ribes e uva rossa e in frutti e ortaggi dal color blu/violaceo. Piuttosto rari fra le varietà commerciali a pasta bianca o gialla di patata, sono invece **presenti in alcuni ecotipi montani di patata, come la 'Blu di Valtellina' (Figura 3).**

Figura 3 Tuberi di Blu di Valtellina, ecotipo dalla polpa pigmentata

Il colore rosa-viola-blu dei tuberi è fondamentalmente determinato dalla combinazione delle 6 principali antocianine esistenti in natura (principalmente petunidina, pelargonidina, peonidina, malvidina e delphinidina e i loro derivati). Le antocianine aumentano nel tubero quando le foglie sono esposte ad una maggiore radiazione UV e ad una minore temperatura probabilmente tramite l'attivazione di un gene (la diidroflavinolo reductasi - DFR), responsabile delle vie biosintetiche, che portano alla produzione di cianidina, delphinidina e pelargonina, i cui precursori sono totalmente incolori. Grazie alla collaborazione con il Dipartimento di Bioscienze dell'Università degli Studi di Milano, saggiando alcuni di questi genotipi, è stata dimostrata una riduzione dell'infiammazione in cellule del sistema immunitario trattate in modo da simulare un'infezione, lavoro recentemente pubblicato su *Molecular Nutrition and Food Research* (2025). **Altitudini maggiori potrebbero perciò biofortificare, ovvero contribuire all'aumento del valore nutraceutico,** senza dover impostare lunghi programmi di miglioramento genetico, ma piuttosto sfruttando il potenziale ambientale di aree per cui la patata è naturalmente vocata, accrescendo la competitività e la redditività di una eccellenza molto apprezzata dai consumatori italiani.

COLTURE INDUSTRIALI DA SCOPRIRE

Patata da seme nazionale: un'opportunità per la Sila

di Sabrina Bertin, Silvia Landi, Stefania Loreti, Antonio Tiberini, Giulia Torrini, Laura Tomasoli

L'altopiano della Sila si conferma area strategica per il rilancio della produzione nazionale di tubero-seme di patata, in un contesto europeo segnato dal calo dell'offerta e dall'aumento dei costi. Le recenti attività di monitoraggio fitosanitario hanno evidenziato condizioni favorevoli alla produzione, grazie alla bassa incidenza di afidi e virus. Miglioramenti gestionali e sorveglianza rafforzata su insetti e patogeni consolidano la Sila come areale ideale per una filiera sostenibile e certificata.

Tra le colture industriali, la patata rappresenta una risorsa agricola di rilevanza in Italia, contribuendo in modo significativo al fabbisogno alimentare, allo sviluppo economico rurale e del settore agroindustriale, e alla valorizzazione di tradizioni e varietà regionali.

Tuttavia, l'Italia dipende ancora in larga misura dall'importazione di tubero seme dal Nord Europa, rendendo urgente la **necessità di investire in una filiera nazionale autonoma e sostenibile.**

In questi ultimi anni, **il costo del tubero seme ha registrato un forte aumento**, dovuto alla progressiva riduzione dell'offerta da parte dei Paesi esportatori: nel 2024, la superficie coltivata a tubero-seme in Europa si è ridotta di circa 10.000 ettari. Questo decremento produttivo è riconducibile a una combinazione di fattori economici, climatici e fitosanitari.

Il rilancio della produzione del seme sull'**altipiano della Sila** rappresenta, quindi, un tema strategico e ricorrente. Una delle ultime analisi disponibili risale al 2011, quando l'ARSSA (Agenzia Regionale per lo Sviluppo e per i Servizi in Agricoltura), stimava un fabbisogno nazionale di circa 180.000 tonnellate di tubero seme per soddisfare le produzioni di patata da consumo in Italia. Di questo fabbisogno, solo 12.000 tonnellate erano di origine silana. Il documento dell'ARSSA ha individuato tutti gli elementi a favore del **riconoscimento dell'altopiano Silano come area pedo-climatica privilegiata per la produzione del seme patata in Italia.**

E la situazione fitosanitaria?

Il CREA Centro di Ricerca Difesa e Certificazione (CREA-DC) ha condotto attività di monitoraggio dell'areale pataticolo dell'altopiano Silano, , avviate nel 2021, nell'ambito del **progetto SILAVIRUS**, finanziato dall'Ente Parco Nazionale della Sila, e proseguite, dal 2023, con il progetto **SILAPEST**, promosso dal Consorzio Produttori Patata Associati (PPAS) e sostenuto da finanziamenti europei (Regolamento UE 2021/2115).

Si ringraziano tutti i collaboratori nell'ambito del progetto SILAPEST, per le attività sul territorio e per il contributo nelle analisi di laboratorio:

Sara Amoriello, Giorgia Bertinelli, Francesco Binazzi, Immacolata Dragone, Ariana Manglli, Stefania Simoncini, Agostino Strangi, Lorenza Tizzani.

Si ringraziano, per la stretta collaborazione in loco: Dott. Agr. Michele Santaniello (PPAS), Dott. Agr. Francesco Ritacco e Dott.ssa Vincenzina Scalzo (ARSAC)

Nei quattro anni, sono state confermate le **buone peculiarità fitosanitarie** dell'altipiano Silano, per la sua idoneità intrinseca (altitudine e valori termici) a **limitare il passaggio, l'insediamento e la proliferazione** degli **afidi** responsabili della trasmissione dei **virus della patata** (virus dell'accartocciamento fogliare della patata; virus della patata Y, X, A, M.). Questi virus rientrano nei controlli diagnostici per la certificazione del tubero-seme (Direttiva 2002/56/CE del Consiglio e s.m.i), che regola le modalità di commercializzazione della patata nell'Unione Europea e stabilisce le percentuali di infezione virali idonee al rilascio del certificato stesso .

Che cosa facciamo

Con questo intento, le coltivazioni dell'altipiano silano sono state monitorate per il volo degli afidi con trappole cromotropiche (idonee ad attrarre gli afidi grazie al loro colore giallo e ad intrappolarli sulla propria superficie adesiva) ed è stata determinata la presenza di infezione virale, controllando i tuberi all'impianto e alla raccolta. Nel primo biennio di attività, sono stati riscontrati alcuni casi di infezione superiore alle soglie ammesse ai fini della certificazione, che erano riconducibili, però, alla presenza di appezzamenti limitrofi, impiantati con seme autoriprodotta, e che mostravano evidenti sintomi fogliari di natura virale, rappresentando pertanto una fonte di inoculo.

Grazie alla presenza del CREA-DC sul territorio, al contatto con i coltivatori e a periodici incontri divulgativi, si è registrato un significativo miglioramento nella gestione delle buone pratiche per la prevenzione delle malattie virali. Negli ultimi due anni (2023-2024) sono stati così **individuati areali potenzialmente idonei alla moltiplicazione del tubero-seme**, caratterizzati da bassa pressione virale e da una limitata presenza di afidi, per lo più circoscritta a specie poco efficienti nella trasmissione dei virus.

Altri **esperti del CREA-DC hanno ampliato le indagini sul territorio, integrando conoscenze sugli insetti e i nematodi (vermi cilindrici presenti nel terreno) dannosi** che sono fondamentali per la selezione dei campi destinati alla produzione di seme. **Le attività stanno consentendo di mappare l'altipiano** relativamente ai **nematodi cisticoli** (*Globodera* spp.), la cui assenza è condizione imprescindibile per la produzione di seme certificato, e agli **elateridi** (*Agriotes* spp.), per garantire una buona resa e qualità del prodotto/seme. In parallelo, è stata prevista la sorveglianza rafforzata su tutti gli aspetti fitosanitari rilevanti (**batteri, funghi e altri insetti**) che potrebbero inficiare la produzione e la moltiplicazione del tubero seme.

Conclusioni

Questa attività dimostra come **il nostro lavoro non si limiti solo alla ricerca scientifica, ma si traduca in una presenza attiva e continuativa sul territorio, nell'ascolto costante delle criticità del comparto pataticolo e nell'elaborazione di soluzioni sostenibili e concrete.**

La produzione di **patata da seme silana** si sta rivelando sempre più una possibilità consolidata e un esempio virtuoso produttivo saldamente ancorato al suo contesto naturalistico e paesaggistico.

Sole, Suolo e Sapere: così il pomodoro cresce sano!

di Valerio Battaglia, Annamaria Massafra, Irma Terracciano, Ernesto Lahoz, Luisa del Piano

Il pomodoro da industria, pilastro dell'agricoltura mediterranea, è minacciato da patogeni tellurici che danneggiano le radici e riducono le rese. In passato si usavano fumiganti chimici, oggi invece l'agroecologia offre soluzioni sostenibili. Tra queste, il Solin®: un'innovativa solarizzazione che sfrutta il calore solare, teli intelligenti, compost e microrganismi benefici per disinfettare il suolo in modo naturale. Sviluppato dal CREA, Solin® riduce le infezioni fino al 90% e aumenta la produzione del 30%. È una pratica ecocompatibile, efficace contro i cambiamenti climatici e in grado di tutelare sia l'ambiente sia la qualità del cibo.

Il pomodoro da industria è uno dei simboli dell'agricoltura mediterranea. Lo troviamo nelle conserve, nelle passate, sulle pizze e nei sughi di ogni giorno. Ma ci sono nemici silenziosi che vivono sottoterra e minacciano questa coltura: **i patogeni e parassiti tellurici, funghi, microrganismi e insetti nocivi, che danneggiano le radici delle piante e riducono drasticamente le produzioni.** In passato tali avversità erano contenute con prodotti chimici (fumiganti) anche molto impattanti sull'ambiente. Oggi, grazie all'agroecologia – un nuovo modo di fare agricoltura ispirato ai principi dell'ecologia – è possibile proteggere il pomodoro in modo sostenibile, sicuro e innovativo.

La forza del sole contro i nemici del suolo

Una delle tecniche più promettenti si chiama solarizzazione: consiste nel coprire il terreno con un telo trasparente durante l'estate. Il calore del sole penetra nel suolo, lo riscalda e uccide molti dei microrganismi dannosi presenti. È come una “cura termica” naturale per il campo. Ma oggi c'è di più: la solarizzazione innovativa, chiamata Solin®.

Che cos'è SOLIN?

Il Solin® è un'evoluzione della solarizzazione “tradizionale”, che unisce tecnologia, biologia e conoscenza del clima. Funziona così:

1. **Teli intelligenti:** si usano plastiche speciali, che trattengono meglio il calore e aumentano l'effetto “forno” del suolo.
2. **Compost e residui vegetali:** è possibile, prima di coprire il terreno, incorporare sostanza organica che, decomponendosi, rilascia gas naturali in grado di eliminare i patogeni.
3. **Microrganismi benefici:** dopo la solarizzazione, si possono impiegare funghi e batteri benefici, che svolgono un'azione di protezione delle piante alle malattie.
4. **Tempistiche intelligenti:** grazie a previsioni meteo e sensori di rilievo della temperatura del suolo, si sceglie il periodo migliore per ottenere la massima della capacità radiante del suolo e monitorare l'efficienza termica in relazione al patogeno da contenere, senza danneggiare la vita utile del suolo.

Una sperimentazione tutta CREA

Il lavoro di ricerca e sperimentazione sulla solarizzazione innovativa è stato condotto dal CREA con il suo Centro di Ricerca Cerealcoltura e Colture Industriali (CREA-CI) di Caserta, nell'ambito delle attività dello Spoke 2 del PNRR – Task 2.2.5 “Non-chemical methods of pest control”. Oltre allo sviluppo della tecnica Solin®, il progetto ha incluso anche

SILAPEST - Ricerca e sviluppo sostenibile di azioni per la difesa della patata nel territorio della Sila

Il progetto triennale (2023-2025), sostenuto da finanziamenti europei (Regolamento UE 2021/2115) per il tramite del Consorzio Produttori Patata Associati (PPAS), amplia rispetto al precedente SILAVIRUS le attività di indagine e gestione dello status fitosanitario delle aree produttive per la patata da seme e consumo all'interno del Parco nazionale della Sila. Infatti, monitora la presenza ed incidenza di elateridi, nematodi, batteri, approfondendo poi le conoscenze sugli areali a basso impatto per i virus e loro vettori. L'obiettivo del progetto è, pertanto, individuare un sistema culturale/produttivo completo, patata da seme e patata da consumo, da applicare nel territorio della Sila con utilizzo di strategie di difesa eco-compatibili, dirette o indirette, verso parassiti della patata.

un'approfondita valutazione degli effetti della solarizzazione sui microrganismi target (patogeni tellurici) e non target (funghi benefici e insetti utili). Questa parte dell'attività è stata svolta in collaborazione con il CREA Difesa e Certificazione (CREA-DC) e il CREA Foreste e Legno (CREA-FL), per garantire una visione completa sull'equilibrio ecologico del suolo.

Una pratica agroecologica a misura di futuro

Il Solin® è una tecnica amica dell'ambiente perché:

- Riduce l'uso di prodotti fitosanitari al suolo;
- Preserva la fertilità e la biodiversità del terreno;
- Migliora la salute delle piante e la qualità delle produzioni;
- Si adatta bene ai climi caldi, sempre più frequenti con il cambiamento climatico.

I risultati parlano chiaro

Dove è stato applicato il Solin®, il pomodoro cresce più sano e vigoroso. Le infezioni da patogeni si riducono fino al 90%, la resa aumenta anche del 30%, e i frutti sono più resistenti ai marciumi. Un successo per agricoltori, industria e consumatori.

In conclusione

Con sole, suolo e sapere, possiamo proteggere le nostre colture in modo naturale ed efficace. Il Solin® è un esempio concreto di come la scienza agroecologica possa migliorare la vita nei campi, rispettando l'ambiente e offrendo cibo sano per tutti.

Legumi: le proteine alternative da rilanciare

di Ilaria Alberti, Andrea Carboni

Le leguminose da granella tornano protagoniste nell'agricoltura italiana, dopo anni di declino, grazie alla crescita dei consumi. Il progetto PROLEGU, finanziato dal MASAF e condotto dal CREA, punta a rilanciare, colture come ceci, fagioli e soia, con nuove varietà più resistenti e ricche di proteine, frutto di ricerche su oltre 1.100 genotipi.

Dalle prove in campo alla banca del germoplasma, l'innovazione mantiene viva la tradizione. L'approccio integrato di genetica, agronomia e nutrizione punta a valorizzare la biodiversità e ridurre la dipendenza dalle importazioni.

Le leguminose da granella rappresentano una risorsa strategica per l'agricoltura europea e italiana, sia per il loro valore nutrizionale che per i benefici agronomici e ambientali. In Europa, la superficie coltivata a leguminose è cresciuta negli anni, oscillando tra 1,5 e 2,1 milioni di ettari. Tuttavia, la produzione è ancora deficitaria e fortemente orientata al settore zootecnico (feed), con piselli e fave/favino in testa.

E in Italia?

In Italia, si è assistito a una riduzione storica dei consumi pro capite di legumi (da 13 a 6 kg/anno), ma **negli ultimi anni si è registrata una ripresa, con un incremento delle superfici coltivate e delle produzioni**. Il **cece**, ad esempio, ha mostrato andamenti altalenanti con aumenti e decrementi significativi (ad esempio +72% solo nel 2017), **portando l'Italia al secondo posto in Europa dopo la Spagna**. Anche il **fagiolo** ha visto un rinnovato interesse, mentre la **soia**, pur meno rilevante per il consumo umano diretto, è oggetto di attenzione per la produzione di derivati come **latte e tofu**.

La crescente domanda di proteine vegetali spinta anche da diete vegetariane e vegane e dalla progressiva riduzione del consumo di proteine di origine animale, rende le leguminose un'opzione sempre più interessante. È stato osservato come un valore medio del 7-8% della popolazione europea rientri in questi due regimi alimentari, ma in molte regioni d'Italia si è abbondantemente oltre al 12-13% grazie alla spinta delle nuove generazioni; allo stesso modo cresce il **trend "flexitariano"**, ovvero di chi consuma proteine animali solo 2 volte a settimana.

Nonostante questo interesse e queste potenzialità produttive, **l'Italia presenta ancora una bilancia commerciale negativa per questi prodotti, a causa della concorrenza di paesi con costi di produzione più bassi** (es. Turchia, India, Canada).

Per cercare di rilanciare la coltivazione delle leguminose da granella in Italia, migliorandone la produttività, la sostenibilità e la qualità nutrizionale. **Il MASAF ha finanziato tra gli anni 2019-2024 un progetto di ricerca denominato PROLEGU** (PROgramma di rilancio LEGuminose da granella per alimentazione Umana), che ha adottato **un approccio multidisciplinare**, coinvolgendo agronomi, genetisti, biologi, chimici e microbiologi di diversi centri CREA (Bologna, Foggia, Roma, Pontecagnano, Treviglio).

Acronimo progetto: **PROLEGU**

Nome per esteso: **PROgramma di rilancio LEGuminose da Granella per alimentazione Umana**

Enti partecipanti: **CREA**

CREA-CI Bologna, Foggia, Rovigo)

CREA-OF (Pontecagnano)



Ricadute:

Le 3 distinte fasi di “Caratterizzazione nutrizionale e tecnologica”, “Miglioramento delle rese produttive” e “Relazione Radice-Terreno” hanno visto un approccio multidisciplinare, con la partecipazione di esperti di genetica e miglioramento genetico, di agronomia, di chimica, di microbiologia, etc. che, grazie ad approcci moderni ed innovativi, hanno identificato **genotipi resistenti a stress biotici e abiotici**; hanno individuato **caratteri chimico/fisici importanti a stress biotici e abiotici (proteine e polifenoli)** per la caratterizzazione del germoplasma studiato nel progetto; hanno sviluppato **programmi colturali specifici per colture e/o varietà aventi diversi periodi di semina**, utilizzando tecniche innovative di semina o di irrigazione, di rilevamento dei dati di accrescimento, nutrizionali e dello stato fitosanitario delle colture in campo e indicando le migliori combinazioni di inoculo di microrganismi simbiotici e di funghi mutualistici per aumentare la resa e la sostenibilità.

Il progetto è stato coordinato dal **CREA-Cerealicoltura e colture Industriali di Bologna**, che a partire dalla **metà degli anni '60 del secolo scorso è un punto di riferimento nazionale per il miglioramento genetico delle leguminose**. Ha rilasciato, infatti, oltre **40 varietà di fagiolo e pisello**, adatte sia alla coltivazione in pieno campo sia in ambiente protetto, con resistenze a stress biotici (nematodi, virus, funghi) e abiotici (alte temperature, cascola fiorale), e le cui ricerche sono state supportate da numerosi progetti pubblici e privati, con un approccio interdisciplinare e orientato all'innovazione.

Il progetto è stato coordinato dal **CREA-Cerealicoltura e colture Industriali di Bologna**, che a partire dalla **metà degli anni '60 del secolo scorso è un punto di riferimento nazionale per il miglioramento genetico delle leguminose**. Ha rilasciato, infatti, oltre **40 varietà di fagiolo e pisello**, adatte sia alla coltivazione in pieno campo sia in ambiente protetto, con resistenze a stress biotici (nematodi, virus, funghi) e abiotici (alte temperature, cascola fiorale), e le cui ricerche sono state supportate da numerosi progetti pubblici e privati, con un approccio interdisciplinare e orientato all'innovazione.

Il centro dispone di una grande collezione di Leguminose da granella (1310 accessioni conservate) comprendente ecotipi locali, varietà tradizionali e commerciali, fonti di resistenza, etc.

Focus: contenuto proteico nei fagioli conservati in collezione

Uno degli aspetti più innovativi del progetto PROLEGU è stato lo **studio del contenuto proteico nei semi di fagiolo conservati nella collezione di biodiversità**. I risultati ottenuti, caratterizzando oltre 1100 accessioni di questa specie, hanno evidenziato una **grande variabilità tra i diversi gruppi genetici** attraverso i quali si possono catalogare i fagioli (per origine geografica e per classe merceologica). Ad esempio, **il gruppo mesoamericano ha mostrato i valori più elevati e omogenei**, mentre la tipologia tradizionale **Borlotto** ha evidenziato una selezione genetica che nel passato si è orientata più all'aspetto estetico che al contenuto proteico. Al contrario, **i tipi mangiatutto e Snapbean**, pur selezionati per altri scopi, hanno mostrato un contenuto proteico sorprendentemente alto.

Questi risultati sottolineano come una banca del germoplasma ben caratterizzata possa essere strumento attivo per correggere eventuali derive genetiche e orientare il miglioramento varietale verso obiettivi nutrizionali.

Focus: risultati delle prove di campo sulla soia (Rovigo 2023)

Nel biennio 2023-24, nell'ambito del progetto PROLEGU, il CREA-CI ha condotto una prova varietale di confronto su **11-15 varietà di soia presso l'azienda agricola sperimentale del CREA-CI di Rovigo**. L'obiettivo era valutare il potenziale agronomico-produttivo delle varietà in condizioni di **basso input energetico e su parcelle di grandi dimensioni**.

Le varietà sono state caratterizzate da **parametri biomorfologici, agronomici e qualitativi (contenuto proteico e di olio)**, che sono stati presentati sia nel 2023 che nel 2024 in due open-day (Giornata della Soia) rivolti a tecnici di campo (regionali e di ditte sementiere), agricoltori, agronomi, studenti.

Conclusione

Progetti come PROLEGU rappresentano importanti iniziative per rilanciare, attraverso le innovazioni prodotte dalla ricerca, la coltivazione delle leguminose da granella in Italia, con un approccio integrato che combini biodiversità, genetica, agronomia e nutrizione. I risultati ottenuti, sia in termini di miglioramento delle rese che di qualità nutrizionale, offrono strumenti concreti per affrontare le sfide della sostenibilità agricola e della sicurezza alimentare.

Barbabietola da zucchero: l'eredità di Ottavio Munerati

di Ilaria Alberti, Piergiorgio Stevanato;

Ottavio Munerati trasformò la coltivazione della barbabietola da zucchero da semplice pratica agricola a pilastro dell'industria nazionale. Fu quasi per caso che si imbatté nella barbabietola da zucchero, ma da lì rivoluzionò l'intero settore agroindustriale. Visionario e geniale, introdusse tecniche di selezione genetica ancora oggi adottate e scoprì varietà resistenti a malattie devastanti come la cercospora. Grazie a lui, la bieticoltura si diffuse anche nel Sud Italia e l'Italia divenne produttrice del proprio seme, abbattendo costi e dipendenze estere. In patria fu spesso sottovalutato, ma gli Stati Uniti gli resero onore costruendo un centro di ricerca a Rovigo. A distanza di un secolo, la bieticoltura internazionale segue ancora le sue orme.

La coltivazione della barbabietola da zucchero destinata alla produzione industriale ebbe inizio alla fine dell'Ottocento a Rieti (1875), con l'obiettivo di garantire una disponibilità nazionale di zucchero su cui applicare accise, fondamentali per il sostentamento del neonato Stato italiano. Il primo nucleo di zuccherifici industriali sorse tuttavia nella Pianura Padana, area particolarmente adatta alla coltivazione di questa specie.

Ottavio Munerati (1875-1949) si avvicinò quasi per caso alla barbabietola da zucchero, che divenne il fulcro della sua carriera. Dopo la laurea all'Università di Portici e un'esperienza giornalistica, entrò nella Cattedra Ambulante di Rovigo, dove, a soli 25 anni, ebbe il primo contatto con la bieticoltura. La rapida diffusione della coltura richiedeva adattamenti sia agronomici sia genetici. **Nel 1908, Munerati pubblicò un manuale di riferimento per la coltivazione della barbabietola, e nel 1911 fu incaricato di strutturare la Regia Stazione di Bieticoltura a Rovigo, oggi CREA Cerealicoltura e Colture Industriali. Nel 1920 pubblicò la sua opera più importante: Osservazioni e ricerche sulla barbabietola da zucchero.**

Contributi alla genetica e alla selezione

La sua opera ha avuto importanti ricadute pratiche. Analizzò a fondo le tecniche di selezione e fu tra i primi **a promuovere la selezione “full-sib”, ancora oggi utilizzata.** Fin dal 1905 studiò il fenomeno della prefioritura, identificando nella complessa interazione tra genetica, clima e tecniche agronomiche la causa del fenomeno. **Riuscì a selezionare linee resistenti e dimostrò che, in certe condizioni, era possibile seminare in autunno. Questo fu fondamentale per la diffusione della bieticoltura nel Sud Italia.** Munerati investigò anche la selezione di glomeruli monogermi, per ridurre il lavoro manuale di diradamento in campo della coltura. Sebbene i suoi tentativi iniziali fossero infruttuosi, fornì materiali e spunti cruciali.

Glomerulo monogermo

Un glomerulo monogermo è una struttura (ad esempio, un frutto) che, per natura genetica, contiene un solo seme al suo interno. Il termine deriva dall'unione di “monogermo” (cioè con un solo seme) e “glomerulo” (un aggregato di elementi, come fiori o semi). I glomeruli monogermi sono le unità fondamentali della barbabietola da zucchero e la loro importanza risiede nel fatto che consentono una maggiore uniformità nella coltivazione, semplificando le operazioni di raccolta e ottenendo un prodotto più omogeneo e di migliore qualità per l'estrazione dello zucchero.

La **monogermia genetica**, oggi diffusa nel mondo, deriva indirettamente dagli studi del **Munerati**: la prima linea monogerme, selezionata negli USA, ha legami con materiali provenienti da Rovigo. Anche la **resistenza alla rizomania**, malattia virale che comprometteva gravemente le coltivazioni italiane fino agli anni '80, è legata a varietà da lui studiate a partire dal 1915.

Tuttavia, il mondo bieticolo ricorda il nostro scienziato soprattutto per l'**individuazione di linee resistenti alla malattia più devastante della barbabietola da zucchero, la *Cercospora beticola***.

Già nel 1925 disponeva di linee resistenti, ottenute incrociando la barbabietola coltivata con *Beta vulgaris* ssp. *maritima*. Queste linee furono inviate negli USA, dove migliorarono la resa in condizioni di malattia epidemica. Ancora oggi si considera questa una delle scoperte più rilevanti nel controllo genetico della cercospora.

Munerati fu, infine, **determinante per l'avvio della produzione di seme italiano, sostenendo la messa a dimora dei portaseme in agosto e imponendo l'isolamento della coltura per evitare inquinamenti dovuti alla dispersione anemofila del polline**. La sua visione permise di ridurre i costi e aumentare la qualità del seme italiano, tanto che ancora oggi la **Pianura Padana è punto di riferimento mondiale per la riproduzione di semente di barbabietola da zucchero**.

Nonostante il suo straordinario contributo, Munerati si sentì spesso incompreso. Nel **1951** arrivò però un importante riconoscimento da oltreoceano. Nell'ambito del piano Marshall di ricostruzione al termine della Seconda Guerra Mondiale, il **Governo degli Stati Uniti dispose di costruire a Rovigo una nuova sede per la Stazione Sperimentale di Bieticoltura, quale ringraziamento per l'opera del Munerati per la bieticoltura statunitense. Tale sede è ancora oggi la sede del CREA, Centro di Ricerca cerealicoltura e Colture Industriali, nella città veneta**. E, a distanza di decenni, la bieticoltura continua a beneficiare delle sue intuizioni pionieristiche. Figura centrale nella storia agronomica italiana e internazionale, Munerati resta un precursore indiscusso.



Tabacco: con l'erbario antico si riscrive la storia

di Ernesto Lahoz, Luisa del Piano, Luigi Morra, Raffaele Carrieri

“Erbari sono archivi genetici del tempo, prima che il DNA svanisca, ascoltiamo: riscriviamo la storia delle piante, un frammento di DNA alla volta.”

*Dimenticata per quasi un secolo in un erbario del CREA, una foglia di tabacco, datata 1934, ha riaperto un capitolo della storia agricola italiana. Grazie alla PCR e alle moderne tecniche di estrazione del DNA, i ricercatori hanno scoperto che il fungo *Peronospora tabacina* era presente nel nostro Paese già nel 1934 - anticipando di oltre 20 anni la data ufficiale della sua comparsa in Europa - e hanno recuperato e sequenziato il DNA del patogeno dal campione d'erbario quasi centenario. La scoperta cambia radicalmente la narrazione sull'origine dell'epidemia che colpì il tabacco negli anni '60. Gli erbari storici si rivelano così non solo archivi botanici, ma veri strumenti scientifici per riscrivere il passato e preparare l'agricoltura alle sfide del futuro.*

Presso il CREA- Cerealicoltura e Colture Industriali (CREA-CI) di Caserta, è presente la **biblioteca storica *Leonardo Angeloni*, composta da 3820 volumi (in gran parte riguardanti studi sul tabacco) e da un gran numero di erbari, a partire dal 1909**, contenenti specie di *Nicotiana*, varietà di *Nicotiana tabacum* e infestanti del tabacco. **Gli erbari rappresentano risorse importanti non solo per studi botanici, ma anche per monitorare origini, diffusione e variabilità genetica nel tempo dei funghi patogeni delle piante** (Ristaino et al., 2001). I materiali essiccati costituiscono valide alternative per studi molecolari, e la tecnica PCR può superare i problemi legati all'isolamento del DNA, come la bassa resa e qualità.

PCR

La PCR (Polymerase Chain Reaction o Reazione a Catena della Polimerasi) è una tecnica di laboratorio che amplifica milioni di volte una specifica sequenza di DNA a partire da una piccolissima quantità iniziale.

Durante una nuova catalogazione degli erbari della biblioteca *Leonardo Angeloni* presso il CREA-CI di Caserta (Sud Italia), è stata notata una foglia secca di *Nicotiana tabacum* (var. Burley), conservata in un erbario datato 1934, che mostrava sintomi tipici di *Peronospora tabacina*. Usando tecniche moderne di biologia molecolare, come l'estrazione del DNA e la PCR (Polymerase Chain Reaction, ovvero *Reazione a catena della polimerasi*, è una tecnica di biologia molecolare utilizzata per amplificare specifiche sequenze di DNA, cioè per ottenere milioni di copie di un frammento di DNA a partire da una quantità iniziale anche molto piccola.), **i ricercatori sono riusciti a confermare la presenza del fungo responsabile (*Peronospora tabacina*) su quella foglia di quasi un secolo fa. Nonostante il tempo trascorso, il DNA del patogeno era ancora leggibile e in buono stato.**

Tutti gli esperimenti, a partire dalla preparazione dei campioni, sono stati eseguiti in due diversi laboratori, rispettivamente per i campioni freschi e per quelli d'erbario. I campioni prelevati dall'erbario sono stati analizzati in un laboratorio privo di precedenti studi su *P. tabacina*. I due laboratori si trovano in edifici distinti presso il CREA-CI. I due protocolli utilizzati per l'estrazione del DNA hanno dato risultati simili in termini di quantità e qualità del DNA per tutti i campioni. Le reazioni PCR hanno prodotto ampliconi (ossia frammenti di acido nucleico - DNA o RNA - prodotti e replicati da una reazione di amplificazione, come la PCR ndr) della dimensione attesa, utilizzando come stampo DNA estratto da campio-

ni sintomatici (freschi e secchi). Il DNA da campioni asintomatici (freschi e secchi), usato come controllo negativo, non ha generato prodotti PCR.

L'amplificazione del frammento di DNA ha indicato che, dopo 82 anni, il DNA fungino era ancora in buone condizioni, mentre in un precedente studio (Ristaino et al., 2001) erano stati ottenuti solo prodotti di dimensioni inferiori (< 200 bp) utilizzando DNA di *Phytophthora infestans* estratto da campioni di foglie vecchi di 147 anni. **I nostri risultati forniscono evidenza della presenza della peronospora del tabacco in Italia già nel 1934, ovvero 24 e 26 anni prima della prima segnalazione ufficiale in Italia ed Europa, rispettivamente. Quindi, negli anni '30 *P. tabacina* era già presente in Italia, diventando una minaccia grave per le colture di tabacco solo negli anni Sessanta.** E questa scoperta è avvenuta solo grazie a un'intuizione, all'applicazione di moderne tecnologie e al materiale storico.

Il repentino scoppio dell'epidemia nel 1961 potrebbe essere spiegato da:

- cambiamenti climatici, che avrebbero potuto alterare le condizioni ambientali e/o la genetica del patogeno, e quindi la sua virulenza;
- utilizzo di cultivar di tabacco più suscettibili al patogeno;
- aumento del tasso di incontro tra patogeno e ospite. Sono in corso studi sul DNA estratto da foglie d'erbario per verificare se esistono differenze significative in alcuni geni legati alla patogenicità tra isolati moderni e antichi di *P. tabacina*.

Questo lavoro conferma l'importanza dell'utilizzo delle collezioni storiche per studiare aspetti genetici, ecologici ed epidemiologici delle malattie delle piante e propone un grande sforzo per il sequenziamento del DNA fungino da esemplari d'erbario prima della sua completa degradazione, per evitare la perdita di informazioni.

Un fungo invisibile dal passato: la peronospora del tabacco era già in Italia nel 1934

Questo risultato cambia la nostra comprensione della storia di questa malattia: ***P. tabacina* era già presente in Italia almeno 24 anni prima della sua "scoperta ufficiale"**. È probabile che, negli anni '30, il fungo fosse presente ma non abbastanza aggressivo o diffuso da causare epidemie. Solo negli anni '60, complice forse il cambiamento climatico o l'uso di varietà di tabacco più vulnerabili, la malattia è esplosa.

Questo studio dimostra quanto siano preziosi gli erbari storici: non servono solo a conservare piante, ma sono veri e propri archivi biologici, che ci permettono di riscrivere la storia delle malattie e capire meglio come si evolvono.

Perché è importante sequenziare il DNA antico conservato negli erbari?

Gli erbari non sono solo raccolte di piante essiccate: sono archivi viventi di biodiversità, testimoni silenziosi della storia naturale, agricola e climatica degli ultimi secoli. Con le moderne tecnologie di sequenziamento del DNA, possiamo estrarre materiale genetico anche da campioni vecchi di decine o centinaia di anni.

Sequenziare il DNA di patogeni (come funghi, batteri o virus) presenti su foglie antiche consente di:

- Ricostruire la storia evolutiva di malattie vegetali: scopriamo quando e dove sono comparse, come si sono diffuse e se sono mutate nel tempo.
- Confrontare ceppi antichi e moderni: possiamo capire se i patogeni sono diventati

più aggressivi o resistenti, e identificare i geni responsabili.

- Studiare la vulnerabilità delle colture nel passato e progettare varietà più resistenti per il futuro.
- Capire l'impatto dei cambiamenti climatici e ambientali sulla comparsa o la diffusione di malattie.

Nel caso dello studio sulla *Peronospora tabacina*, sequenziare il DNA di un fungo trovato su una foglia del 1934 ha permesso di riscrivere la storia della peronospora del tabacco in Europa, dimostrando che era presente decenni prima della sua segnalazione ufficiale. Quindi, il sequenziamento del DNA da erbari è una macchina del tempo genetica, capace di fornirci informazioni uniche che non possiamo ottenere in altro modo. Prima che il DNA si degradi del tutto, è fondamentale conservarlo e studiarlo: è un tesoro per il futuro della scienza e dell'agricoltura.

Piante come biofabbriche/1: introduzione

di Laura Bassolino, Laura Righetti;

Le piante sono vere e proprie “biofabbriche” naturali, capaci di produrre molecole straordinarie con effetti antiossidanti, antinfiammatori, antimicrobici e persino antitumorali. Questi composti bioattivi, fondamentali per la difesa della pianta, si rivelano preziosi anche per la salute umana, l'agricoltura sostenibile e l'economia circolare. Al CREA si studia come estrarli in modo ecologico, anche da scarti agricoli, e come valorizzarli nei settori farmaceutico, alimentare e agricolo. Il futuro passa dalle piante e dalla chimica verde che custodiscono.

Guardatevi intorno: le piante che ci circondano possono essere colorate, profumate, saporite, a volte piccanti, amare o addirittura velenose. Tutte queste caratteristiche dipendono da **composti naturali detti fitochimici** – polifenoli, alcaloidi, flavonoidi, terpeni, glucosinolati – che sono prodotti dalle piante come **meccanismi di difesa**, non potendo scappare dai loro nemici, o per **attrarre insetti impollinatori**.

Queste molecole sono un vero tesoro di biodiversità chimica da esplorare per applicazioni in campo farmaceutico, nutraceutico, cosmetico e in agricoltura. Una pianta può considerarsi come una vera fabbrica della natura, o “biofabbrica”, perché producono composti, che una volta estratti dalla biomassa della pianta, mostrano spesso potenti attività biologiche, tra cui effetti antiossidanti, antinfiammatori, antimicrobici, antitumorali e immunomodulatori. L'importanza delle molecole bioattive sta infatti nelle loro attività e nell'origine sostenibile. A livello globale ci si sta impegnando a trovare soluzioni sempre più ecosostenibili e l'estrazione di composti ad alto valore da residui agricoli e scarti alimentari aiuta a ridurre i rifiuti e contemporaneamente a creare nuovo valore, sostenendo i principi dell'economia circolare. Anche i progressi nelle tecnologie di estrazione, come l'utilizzo di ultrasuoni e solventi verdi, hanno ulteriormente migliorato la sostenibilità dell'intero processo. Allo stesso tempo è necessario salvaguardare la biodiversità vegetale, ad esempio attraverso il mantenimento delle collezioni di germoplasma (cioè i semi, le cellule o i tessuti vegetali che contengono il patrimonio genetico di una specie e possono essere usati per creare nuove piante o preservare la diversità biologica ndr) e l'introduzione di specie minori nei sistemi agrari, perché specie e varietà diverse sono fonte di molecole diverse, con caratteristiche ed usi specifici.

Cosa sta facendo il CREA?

Al CREA-Cerealicoltura e Colture Industriali da sempre studiamo i composti attivi da piante alimentari, officinali e industriali, a partire dal momento e dalle modalità di produzione da parte della pianta fino ai possibili settori di applicazione. In **medicina**, le molecole bioattive sono spesso alla base dello sviluppo di **farmaci e agenti terapeutici**. Nella **scienza dell'alimentazione e della nutrizione**, queste molecole contribuiscono alla definizione di diete particolarmente utili per il mantenimento di un buon stato di salute e per la prevenzione di diverse patologie croniche infiammatorie, oltre a suggerire lo **sviluppo di alimenti funzionali**. Inoltre, i composti bioattivi possono avere **attività biopesticida e biostimolante, fondamentale nell'agricoltura del futuro** a basso impatto ambientale, grazie alla riduzione della dipendenza da sostanze di sintesi e al miglioramento della salute del suolo e delle piante.

Grazie alla ricerca e all'applicazione dei suoi risultati, **il ruolo delle molecole bioattive provenienti dalle biomasse diventerà sempre più centrale per l'innovazione sostenibile in tutti i settori agro-industriali**. Il futuro delle Biofabbriche è già iniziato.

Piante come biofabbriche/2: la rucola

di Eleonora Pagnotta, Luisa Ugolini, Lorena Malaguti

Da semplice insalata dal gusto pungente a superpianta del futuro: la rucola nasconde sorprendenti proprietà benefiche. Ricca di glucosinolati e nitrati naturali, è alleata della salute cardiovascolare e dello stress ossidativo. Al CREA-Cerealicoltura e Colture Industriali di Bologna, i suoi semi sono studiati come fonte di molecole bioattive utili in nutraceutica, agricoltura sostenibile e persino nella protezione delle api. Una pianta antica che oggi si rivela un potente strumento per il benessere e l'ambiente.

Quando parliamo di rucola, pensiamo subito all'insalata dal gusto piccante e fresco, ma questa pianta, appartenente alla famiglia delle Brassicaceae, ha molto di più da offrire. Esistono due generi di questa specie: la **rucola selvatica**, *Diplotaxis*, nota come **rughetta**, di cui, ad oggi, sono riconosciute 15 specie, e la **rucola coltivata**, *Eruca*, diffusa soprattutto nelle aree mediterranee, cui appartengono quattro specie, fra cui la più diffusa è l'*Eruca sativa*.

Già nota agli antichi Romani per le sue **proprietà depurative, digestive e stimolanti**, era particolarmente apprezzata per le sue **proprietà afrodisiache**.

È infatti citata da Ovidio nel libro II dell'*Ars Amatoria* nel verso "Eruca viris olim venerem movit", ossia "un tempo la rucola muoveva l'amore (Venere) negli uomini". Oggi la scienza conferma il legame, poiché **le foglie di rucola contengono alte quantità di nitrati che, con la masticazione prima e la digestione nello stomaco dopo, vengono convertiti in ossido nitrico, noto vasodilatatore**. La rucola, inoltre, come tutte le Brassicaceae, contiene glucosinolati, che a partire dal processo di masticazione rilasciano isotiocianati, responsabili del sapore pungente, e modeste quantità di acido solfidrico, anch'esso **vasodilatatore e con azione di controllo dello stress ossidativo e dell'infiammazione a livello vascolare**.

Partendo dalla **varietà di rucola "Nemat"**, sviluppata dal centro CREA-Cerealicoltura e Colture Industriali di Bologna circa 20 anni fa e chiamata per il **suo effetto "trappola" per i nematodi** – dovuto proprio alla presenza di particolari glucosinolati nelle sue radici – sono state avviate numerose attività di ricerca.

I nematodi

sono piccoli organismi, spesso simili a vermi, che possono vivere ovunque, dal suolo all'acqua. Sono caratterizzati da un corpo cilindrico e non segmentato, e mentre alcuni, benefici, si nutrono di materia organica, altri possono danneggiare le piante o parassitare animali.

Il focus si è spostato in particolare **sui semi, la fonte di molecole bioattive più ricca della pianta**. Vera e propria miniera di principi attivi, i semi di rucola contengono **olio, proteine, fibre e numerose sostanze benefiche come glucosinolati, polifenoli e mucillagini**. Opportunamente disoleati, infatti, i semi di rucola forniscono un pannello naturalmente arricchito in bioattivi che possono trovare applicazioni sia in **ambito agronomico**, come adiuvanti in biopesticidi o biostimolanti, che in **ambito nutraceutico**. Le farine disoleate di rucola e/o estratti idroalcolici delle stesse hanno, infatti, mostrato **efficacia contro il dolore neuropatico, nella prevenzione delle malattie cardiovascolari e della sindrome metabolica**. Non solo per la salute di piante e uomo: le stesse farine, se opportunamente integrate nell'alimentazione delle api mellifere, hanno portato in studi di laboratorio al con-

tenimento dello sviluppo di infezione da *Nosema ceranae*

La ricerca sta, dunque, regalandoci la rucola quale materia prima d'eccellenza per il futuro: benefica per l'uomo, sostenibile per l'ambiente.

Nosema ceranae

è un patogeno, un fungo microsporidio che colpisce le api da miele adulte, causando una malattia chiamata nosemiasi. Si diffonde nelle colonie e provoca un progressivo indebolimento, che può portare allo spopolamento e alla morte dell'alveare.

Piante come Biofabbriche/3: le bucce di patata

di Daniela Pacifico, Chiara Lanzanova;

Ogni anno in Italia si producono fino a 300.000 tonnellate di bucce di patate, considerate uno scarto, ma in realtà ricchissime di molecole bioattive dal grande valore. Il CREA-Cerealicoltura e Colture Industriali sta trasformando questo residuo in una risorsa preziosa per la salute, l'agricoltura e la cosmetica, puntando su un modello di economia circolare. Gli estratti di buccia hanno dimostrato attività antifungina su patogeni del mais e del frumento e sono ora allo studio anche per il loro potenziale effetto antitumorale. Dallo scarto alla soluzione sostenibile: è la rivoluzione nascosta sotto la buccia.

Preziosa fonte di biomolecole, oggi la buccia delle patate rappresenta però per lo più uno “scarto” proveniente dalla fase di pelatura del processo di trasformazione per la produzione di *french fries*, patate congelate o *chips*, per un totale di **260.000/300.000 tonnellate di buccia di scarto in Italia ogni anno**. La buccia di patata contiene **glicoalcaloidi**, α -solanina (circa il 40%) e α -ciaconina (circa il 60%), che, considerati tossici, sono consentiti in buccia con un limite massimo pari a 200 mg/kg di polpa fresca (FAO/WHO – OECD, 2002); e **acidi fenolici**, prevalentemente **acido clorogenico**, di cui spesso si sente parlare per le proprietà benefiche soprattutto in relazione al the verde e caffè verde. **Reintrodurre queste molecole utili in filiera è l'innovativo obiettivo su cui il CREA Cerealicoltura e Colture Industriali sta investendo** al fine di rispondere alla crescente attenzione relativa ai temi di sicurezza ambientale, salute umana e animale, emblematicamente racchiusi dall'UE nei 17 SGD (Sustainable Development Goals; progetto SUSinCER).

Le bucce di patate possono essere reindirizzate nella filiera agro-alimentare o destinate all'industria cosmetica e farmaceutica puntando a dare vita ad un modello di economia circolare sostenibile: **l'estratto grezzo proveniente dalle bucce** si è, infatti, preliminarmente rivelato **efficace come risorsa nella difesa delle due colture alimentari più importanti al mondo: mais e frumento**. Test *in vitro* utilizzando le varietà da industria tra quelle più utilizzate in Italia, hanno, infatti, consentito di individuare un'attività di **protezione contro due pericolosi patogeni fungini: *Fusarium verticillioides* e *Fusarium graminearum***. Alcuni di questi funghi sono micotossigenici ossia in grado di accumulare nella granella importanti micotossine dannose per la salute umana e animale. Questi patogeni fungini sono quindi responsabili ogni anno di importanti perdite qualitative e sanitarie, lavoro recentemente pubblicato su *ACS Food Science & Technology* (<https://pubs.acs.org/doi/10.1021/acsfoodscitech.4c00189?ref=PDF> (2024)).

Lo straordinario potenziale racchiuso nelle bucce è, inoltre, l'oggetto di studio della collaborazione con l'Università degli Studi di Bologna, nell'ambito di un Dottorato di Ricerca in Scienze Biotecnologiche, Biocomputazionali, Farmaceutiche e Farmacologiche in cui si sta esplorando la possibilità di utilizzare questo **scarto in ambito farmaceutico, confrontando l'effetto degli estratti di buccia sulla vitalità cellulare di linee cellulari tumorali (HT29) e linee cellulari sane di fibroblasti dermici umani non trasformati (HDFa)**.

GUARDA IL VIDEO <https://www.youtube.com/watch?v=6ea0MsbL53g>;

Piante come biofabbriche/4: cardo mariano

di Roberta Paris Laura Bassolino

Un tempo noto solo come infestante dei campi, il cardo mariano sta oggi rivelando tutto il suo valore. Ricco di silimarina, un complesso di molecole dai comprovati effetti epatoprotettivi, è utilizzato in ambito medico, cosmetico, alimentare e zootecnico. Al CREA-Cerealicoltura e Colture Industriali di Bologna, una ricca collezione genetica e il recente sequenziamento del suo genoma aprono nuove strade per lo studio e la valorizzazione di questa pianta, simbolo di biodiversità mediterranea.

Il cardo mariano (sp. *Silybum marianum*, L. Gaertn.) è una pianta del Bacino del Mediterraneo, appartenente alla famiglia delle Asteraceae, stessa famiglia del carciofo, al quale un po' assomiglia, e nota infestante di grano e dei pascoli.

FOTO Fiore di una pianta di cardo mariano con insetto facente parte della collezione del CREA-CI di Bologna

Il nome “Silybum” ha origine dall’ebraico sillon (spina) e hybra (nutrimento), mentre l’epiteto “marianum” è collegato alla Vergine Maria e ad una leggenda popolare che ad essa lo collega. Si narra, infatti, che durante la fuga in Egitto per sfuggire alla persecuzione di Erode, la Madonna si fermò per allattare il Bambino Gesù ed alcune gocce del suo latte caddero sulle foglie del cardo, lasciando delle striature bianche che caratterizzano la pianta. Per questo motivo, il cardo mariano è anche conosciuto come “Cardo della Madonna”, che infatti è il nome di un dipinto di Emma Regis del 1929.

La pianta è conosciuta e utilizzata soprattutto per la **produzione di formulati commerciali a base di silimarina**, una miscela di composti chimici tipici di questa specie, estratta da quelli che appaiono semi, ma che botanicamente sono dei frutti. La silimarina ha **proprietà fitochimiche con particolare rilevanza per il ruolo epatoprotettivo ben documentate ed esplorate in campo medico fin dall’antichità**. La specie però può anche avere altri utilizzi quali la **produzione di mangimi e formulati cosmetici, nonché nel settore alimentare per l’olio particolarmente ricco in acidi grassi polinsaturi e le farine derivanti dalla lavorazione dei semi**.

Presso la Genebank (banca genetica ndr) del CREA-Cerealicoltura e Colture Industriali, sede di Bologna, è disponibile **un’ampia collezione ex situ di 83 accessioni di *Silybum* selvatici raccolti durante campagne di campionamento ad hoc, di origine italiana ed estera, nonché accessioni acquisite da altre banche del germoplasma**. Grazie al progetto PNRR NBFC

National Biodiversity Future Centre (NBFC)

Il primo Centro Nazionale di ricerca interamente dedicato alla biodiversità (www.nbfc.it) che coinvolge più di 2000 ricercatrici e ricercatori di diversa provenienza, che realizzano azioni di ricerca di base, applicata e di innovazione per monitorare, conservare, ripristinare e valorizzare la biodiversità del Mediterraneo. Coordinato dal CNR e finanziato dal MUR nell’ambito della misura M4C2 del PNRR. Il CREA, con i suoi centri di ricerca CREA-DC (capofila CREA), CREA-CI, CREA-FL e CREA-PB è coinvolto nello Spoke 3 “Assessing and monitoring terrestrial and freshwater biodiversity and its evolution: from taxonomy to genomics and citizen sciences”

è stato quindi possibile acquisire nuova biodiversità e caratterizzare le risorse genetiche disponibili dal punto di vista metabolico, genetico e genomico. Disporre di dati di sequenziamento dei genomi anche nel caso delle specie minori di interesse industriale è una *conditio sine qua non* per lo studio e la valorizzazione della biodiversità vegetale e la creazione di nuove risorse. **Il CREA-CI ha sequenziato il genoma di riferimento di un genotipo di cardo mariano, che costituirà una risorsa di inestimabile valore per gli studi in questa specie.**

Gli studi del CREA-CI contribuiscono ad ampliare la conoscenza scientifica della biodiversità globale del genere *Silybum*, fornendo preziose informazioni necessarie per la valorizzazione della biodiversità esistente nelle scienze della nutrizione e della salute umana e sviluppare opportuni programmi di breeding.

Piante come biofabbriche/5: canapa

di Paris / Bassolino / Moschella / Nicoletti

La Cannabis sativa L. è una delle piante più straordinarie del regno vegetale: una vera biofabbrica naturale capace di produrre oltre 150 fitocannabinoidi, insieme a terpeni e flavonoidi dalle importanti proprietà benefiche. Oltre alle fibre e ai semi ricchi di nutrienti, la canapa offre un patrimonio di molecole bioattive utili in ambito medico, cosmetico, nutraceutico e agricolo. Il CREA- Cerealicoltura e colture Industriali, da anni impegnato nella ricerca su questa pianta, studia i geni responsabili della sintesi di queste sostanze, aprendo la strada a nuove varietà con un elevato valore industriale e terapeutico.

La Cannabis sativa L. è una delle specie più ricche in fitochimici della terra, una vera e propria biofabbrica naturale di molecole bioattive utili per la salute umana, l'agricoltura, e l'ambiente

Lo sapevi che... :

L'idea di usare la canapa come "biofabbrica verde" è sostenuta anche dal fatto che questa pianta cresce rapidamente, migliora la struttura del suolo e assorbe grandi quantità di CO₂, rendendola un alleato prezioso contro il cambiamento climatico

Oltre a fibre resistenti e semi ricchi di proteine e acidi grassi essenziali, la canapa produce numerosi composti naturali cosiddetti "metaboliti secondari" – in particolare fitocannabinoidi, terpeni e flavonoidi – che svolgono funzioni fondamentali nella interazione ecologica fra la pianta stessa e l'ambiente che la circonda.

Le molecole "speciali" della canapa: i fitocannabinoidi

I fitocannabinoidi sono la principale classe di composti della canapa di interesse per applicazioni mediche e farmaceutiche. Sono prodotti e accumulati all'interno di strutture microscopiche e specializzate della pianta, i tricomi ghiandolari .

Sono le molecole più abbondanti in canapa, e possono raggiungere fino al 25-30% del peso secco dell'infiorescenza, caratteristica unica di questa specie. Si conoscono ad oggi circa 150 diversi fitocannabinoidi, fra cui i più conosciuti e abbondanti sono quattro: l'acido tetraidrocannabinolico (THCA), acido cannabigerolico (CBGA), l'acido cannabidiolico (CBDA) e l'acido cannabicromenico (CBCA) . Queste molecole, in particolare il THC e il CBD, derivati rispettivamente dal THCA e dal CBDA, sono utilizzati in ambito farmaceutico per il trattamento del dolore cronico e per migliorare il benessere dei pazienti durante le terapie oncologiche. Il CBD trova applicazione anche in ambito cosmetico e veterinario grazie alle sue proprietà antiinfiammatorie.

Terpeni e flavonoidi

I terpeni sono i costituenti principali dell'olio essenziale della canapa e ne definiscono l'aroma. Anche queste molecole sono prodotte e accumulate nei tricomi ghiandolari. **In canapa se ne conoscono più di 100**, ma sono soprattutto il b-cariofillene e il b -mirce- ne a definirne l'inconfondibile odore. Queste molecole sono utilizzate per lo **sviluppo di prodotti cosmetici o nutraceutici**, singolarmente o miscelate fra di loro per esercitare in modo sinergico azioni benefiche sul nostro organismo. Infatti, ogni singolo composto ha differenti proprietà benefiche; il b-mircene per esempio è noto per il suo effetto rilassante e

ansiolitico e può essere utilizzato per il miglioramento della qualità del sonno.

I **flavonoidi** sono altri tipi di composti organici vegetali che comprendono i **pigmenti vegetali più importanti per attirare gli impollinatori, assicurando il successo riproduttivo della specie.**

In canapa sono stati ancora poco studiati, ma ad oggi sono stati identificati **circa 150 diversi composti**, noti per una vasta gamma di **proprietà biologiche per la salute umana**, e utili per lo sviluppo di **prodotti cosmetici e nutraceutici**. Fra questi la canapa è ricchissima in keracianina, una antocianina con proprietà antiossidanti e antitumorali di grande interesse per diverse applicazioni farmaceutiche e industriali

Il ruolo della ricerca pubblica:

Il CREA-Cerealicoltura e colture Industriali ha una lunga storia di ricerca sulle molecole bioattive della canapa e dei geni responsabili della loro sintesi, riconosciuta a livello internazionale. Nell'ambito di diversi progetti, le varietà industriali e mediche del CREA sono state caratterizzate per la loro capacità di produrre molecole bioattive e per identificare i geni responsabili del loro accumulo. Questi risultati aprono la strada allo sviluppo di nuove varietà selezionate per composizione in molecole bioattive, con caratteristiche interessanti per varie applicazioni industriali.

Canapa medica

di Ilaria Alberti

In Italia l'uso medico della Cannabis sativa è rigidamente regolato, ma dal 2014 ha preso forma un progetto pilota unico: la produzione nazionale di infiorescenze destinate a farmaci, grazie alla collaborazione tra Ministero della Salute, della Difesa e CREA. Il CREA ha messo a disposizione varietà selezionate ad alto contenuto di THC e CBD, come CINBOL e CINRO, alla base dei farmaci FM1 e FM2. Impiegati contro dolore cronico, effetti della chemioterapia, HIV e sclerosi multipla, questi medicinali offrono sollievo dove le terapie tradizionali falliscono. Scopriamo il progetto CAMED

L'impiego della *Cannabis sativa* L. per uso medico è regolato per legge ed è sottoposto a severa regolamentazione. L'autorizzazione preventiva dei medicinali a base di *Cannabis* è definita sia dalla Convenzione Unica sugli Stupefacenti del 1961 dell'Organizzazione delle Nazioni Unite sia dalla normativa italiana vigente raccolta nel testo unico sugli Stupefacenti con Decreto n. 309 del Presidente della Repubblica del 9 ottobre 1990, nella tabella II, sezione B (tabella dei medicinali).

Nel **2014** la sottoscrizione dell'accordo di collaborazione tra il Ministero della Salute e il Ministero della Difesa pone l'avvio del **Progetto Pilota** per la produzione nazionale di sostanze e preparazioni di origine vegetale a base di *Cannabis*.

In questa prima fase sperimentale, lo Stabilimento Chimico Farmaceutico Militare (SCFM) di Firenze, quale parte coinvolta del Ministero della Difesa, si rivolge al CREA Cerealcoltura e Colture industriali (CREA-CI) per l'assistenza, la formazione e la disponibilità di materiale vegetale in risposta alle loro richieste e alla normativa nazionale. Il CREA disponeva già di alcune linee genetiche di *C. sativa* ad elevato contenuto del cannabinoide THC (Delta-9-tetraidrocannabinolo) e possedeva le conoscenze tecnico-scientifiche per la loro coltivazione.

Nel 2018 le prime due varietà CREA-CI superano le prove di iscrizione presso il CPVO (Community Plant Variety Office) e così ha inizio la produzione di talee destinate allo SCFM per la produzione delle infiorescenze da cui ricavare i farmaci. Le piante della varietà CINBOL, le cui infiorescenze sono utilizzate per la produzione del farmaco FM1, presentano il tipico profilo destinato a ricavare stupefacenti ovvero un elevato contenuto di THC. La varietà CINRO da cui si ottiene il farmaco FM2 invece, presenta un profilo biochimico con la contemporanea presenza dei cannabinoidi CBD (Cannabidiolo) e THC.

I farmaci a base di *C. sativa* vengono comunemente impiegati per alleviare il dolore oncologico e cronico e per controllare i disturbi di patologie come la sclerosi multipla o le lesioni del midollo spinale. Sono, inoltre, utilizzati per attenuare gli effetti collaterali di chemioterapia, radioterapia e terapie antiretrovirali per l'HIV, nonché per stimolare l'appetito in pazienti affetti da cachessia, anoressia, AIDS o malattie reumatiche.

Con il progetto CAMED (Cannabis MEDica nazionale), presso la sede di Rovigo a partire dal 2021, sono state strutturate camere di crescita destinate sia alla produzione di talee per l'officina farmaceutica militare di Firenze sia per attività di ricerca/sperimentazione: queste ultime hanno enormemente agevolato le attività di breeding, portando allo sviluppo di nuove linee genetiche con elevato contenuto di THC (> 30%) ed attualmente in corso di iscrizione al CPVO.

PROGETTO CAMED – *Cannabis* MEDica nazionale: innovazione e potenziamento della produzione di materiale vegetale di *Cannabis* terapeutica per il fabbisogno Nazionale e ricerca per la costituzione di nuove varietà ad uso farmaceutico

Il progetto CAMED è nato dalla collaborazione tra **CREA** e **MASAF**, per rafforzare le infrastrutture della sede CREA di Rovigo, cuore delle fasi iniziali della produzione farmaceutica. L'obiettivo principale è stato quello di realizzare strutture avanzate per la produzione di talee radicate di alta qualità, destinate allo Stabilimento Farmaceutico Militare di Firenze.

Queste strutture hanno supportato i ricercatori della sede CREA di Bologna, impegnati nella selezione di varietà di *Cannabis* con caratteristiche mirate alle nuove esigenze terapeutiche: da queste sinergie sono nate tre nuove varietà di Canapa medica ad elevato contenuto di THC, attualmente in corso di brevettazione presso il Community Plant Variety Office (CPVO). Il progetto ha permesso di effettuare un passo decisivo per garantire **autonomia, qualità e innovazione** nella filiera della *Cannabis* medica italiana.

Per il futuro si prevede di selezionare nuove genetiche, che vadano incontro alle richieste della farmaceutica e che presentino facilità di gestione ed elevata capacità produttiva.

Le varietà di canapa del futuro hanno il passaporto molecolare

di Massimo Montanari, Roberta Paris, Laura Righetti, Irma Terracciano

*Resiliente, versatile e ricca di potenzialità: Cannabis sativa L. è una coltura “minore” solo sulla carta. Per garantirne tracciabilità, certificazione e legalità, il CREA-Cerealicoltura e Colture Industriali ha messo a punto il **passaporto molecolare**, una sorta di “carta d’identità” genetica, che permette di riconoscere ogni varietà attraverso il DNA.. La genetica diventa così uno strumento strategico per rilanciare una filiera antica, con lo sguardo rivolto al futuro.*

La canapa (*Cannabis sativa* L.) si affaccia al futuro grazie alle avanguardie della genetica. Dal laboratorio arriva in campo uno strumento che definisce l’identità genetica delle varietà: il passaporto molecolare.

Seppur coltura “minore”, poco coltivata a livello nazionale e con filiere produttive limitate, la canapa possiede una spiccata resilienza a condizioni climatiche avverse e ampie opportunità di impiego, **dall’uso di fibra e biomassa per produrre tessuti, bioplastiche e altri biomateriali, al seme per la produzione di olio alimentare e cosmetico, fino all’ottenimento di estratti ricchi di molecole bioattive.** Potenzialità economiche enormi, con ricadute e benefici positivi sull’ambiente rendono questa coltura protagonista di sfide importanti per il futuro. La sua coltivazione non può però prescindere da garanzie di tracciabilità delle varietà commercializzate.

Cos’è un passaporto molecolare?

Alla stregua di un’impronta digitale, **rilevando piccole differenze a livello del DNA (polimorfismi), chiamate marcatori genetici o molecolari** è possibile ottenere un identikit molecolare di una varietà. Il profilo genetico unico così ottenuto è chiamato **“passaporto molecolare”, già utilizzato per evitare frodi e per la selezione genetica in altre specie.** Per ottenerlo basta un pezzo di foglia o un seme di una varietà, un’analisi del DNA con i marcatori molecolari e il confronto all’interno di banche dati genetiche.

Perché il passaporto molecolare è così importante per la canapa?

La distinzione tra varietà industriali (THC < 0,3 %) e varietà ad uso medico è fondamentale per la canapa. L’impiego di varietà non consentite produce danni economici e d’immagine dell’intera filiera. La certezza per i coltivatori di utilizzare sementi di varietà regolarmente iscritte al Catalogo Comune delle Varietà Vegetali dell’Unione Europea, e la disponibilità di strumenti di verifica dei requisiti di certificazione, per gli organi di controllo, sono passaggi cruciali.

Figura 2. Seme certificato di canapa

Il passaporto molecolare per la canapa permetterà di:

- **verificare l’identità varietale** dei semi in commercio
- **monitorare la purezza genetica delle produzioni** lungo la filiera
- **tutelare il costitutore di varietà** brevettate;

rappresentando un vantaggio per tutti gli attori della filiera: costitutori, produttori, trasfor-

matori, consumatori ed enti di controllo.

Il ruolo del CREA In Italia, il CREA è impegnato da anni in programmi di sviluppo di nuove varietà di canapa rispondenti alle necessità nazionali, e più recentemente, nella definizione di strumenti per la tracciabilità nell'ambito del progetto CaRiFIT2022 (<https://carifit.crea.gov.it/>). I ricercatori del Centro di Ricerca Cerealcoltura e Colture Industriali (CREA CI) di Bologna stanno lavorando alla **caratterizzazione molecolare delle varietà CREA iscritte al Catalogo Europeo** per produrne il passaporto molecolare.

Caratterizzazione molecolare delle varietà italiane di canapa industriale

All'interno del *Task. 1.9* del progetto CaRiFIT2022 partito nel 2023, coordinato dal CREA-CI e sostenuto dal MASAF, con obiettivi di rilancio e rinnovamento della filiera canapicola in Italia, le 9 varietà di canapa del CREA iscritte al Catalogo Europeo sono state sottoposte a sequenziamento dell'intero genoma WGS (*Whole Genome Sequencing*) con tecnologia NGS (*Next Generation Sequencing*) Illumina, insieme ad altre varietà italiane e non (in totale 20 genotipi sequenziati). Un set di 454 polimorfismi SNP capaci di discriminare tutte le varietà oggetto di studio è stato identificato (Fig. 3).

Questi marcatori genetici consentiranno di sviluppare strumenti di tutela della proprietà intellettuale, configurandosi come passaporti molecolari delle varietà italiane di canapa industriale

Genetica per l'innovazione varietale

L'innovazione genetica consente anche lo sviluppo di nuove varietà di canapa rispondenti alle attuali sfide ambientali, economiche e sociali tramite:

- Riduzione del contenuto di THC nelle varietà industriali
- Aumento del contenuto di fitocannabinoidi non psicoattivi di interesse farmacologico
- Miglioramento della tolleranza a stress ambientali
- Miglioramento della qualità del seme
- Incremento della resa in fibra e seme con varietà maggiormente adattabili agli ambienti di coltivazione e alla meccanizzazione

Oltre al sequenziamento dei genomi, anche le Tecnologie di Evoluzione Assistita (come l'editing genomico) concorrono a sviluppare varietà "su misura" per i diversi impieghi industriali (<https://creafuturo.crea.gov.it/9760/>), puntando a restituire alla canapa un ruolo centrale nell'agricoltura italiana ed europea, partendo da una pianta antica per costruire una filiera moderna basata su qualità, sicurezza e sostenibilità.

CPVO – Ufficio Comunitario delle Varietà Vegetali per il rilascio del brevetto UE. Monoica: pianta che porta sia organi sessuali maschili che femminili sulla stessa pianta, in fiori separati. Dioica: piante, che presentano individui con organi riproduttivi di un solo sesso.

PRESI NELLA RETE (RURALE)

AgrEcoMed: il progetto per aziende agricole più agroecologiche

di Maria Assunta D'Oronzio, Barbara Zanetti

Il settore cerealicolo affronta sfide cruciali: cambiamento climatico, concorrenza estera e pressione sui prezzi. A rispondere è la svolta green: il progetto AgrEcoMed, guidato dal CREA, coinvolge giovani agricoltori in una rivoluzione agroecologica, tra rotazioni colturali, economia circolare e alleanze tra ricerca, imprese e territorio. Un nuovo modello per un'agricoltura più resiliente, sostenibile, legato alla tutela della biodiversità e alla cooperazione territoriale.

L'Italia è da sempre uno dei principali produttori di frumento in Europa. Secondo gli ultimi dati ISTAT a disposizione, la superficie coltivata a cereali ha superato i 3 milioni di ettari, con una produzione di circa 154,5 milioni di quintali, in crescita dell'8% rispetto all'anno precedente. L'aumento è dovuto sia all'espansione delle superfici (esclusi mais, riso e avena), sia al miglioramento delle rese, favorito da condizioni climatiche particolarmente favorevoli, soprattutto per i cereali a semina primaverile.

Negli ultimi decenni, il settore cerealicolo italiano ha subito importanti trasformazioni, influenzate da fattori economici, ambientali e tecnologici. Si è verificata una **progressiva concentrazione delle superfici agricole, con un numero sempre minore di aziende, ma di dimensioni più ampie, segno di un processo di razionalizzazione produttiva**. Allo stesso tempo, si è osservata una **crescente variabilità nelle rese, dovuta in larga parte agli effetti del cambiamento climatico, che colpiscono in particolare le aree meridionali del Paese**. A complicare ulteriormente il quadro è la **forte pressione competitiva internazionale**: l'Italia continua a importare grandi quantità di mais e grano tenero, e ciò crea difficoltà per i produttori nazionali, soprattutto in termini di competitività e prezzi di mercato.

In risposta a queste sfide, **il comparto cerealicolo si sta orientando verso modelli produttivi più sostenibili, sia dal punto di vista ambientale che economico**. Accanto all'adozione di tecnologie e agricoltura di precisione per migliorare le rese e ridurre l'uso di input chimici, si diffondono pratiche agronomiche a basso impatto, come la rotazione colturale, la minima lavorazione del suolo e un uso più efficiente delle risorse. In questo scenario cresce anche l'interesse per l'approccio agroecologico, che punta su sistemi colturali eco-compatibili e valorizza le risorse locali e la biodiversità.

Il progetto di ricerca **"AgrEcoMed – New agroecological approach for soil fertility and biodiversity restoration to improve economic and social resilience of mediterranean farming systems"** finanziato dal programma PRIMA, **rivolgendosi in particolare a giovani agricoltori e agricoltrici mira a favorire la transizione agroecologica delle aziende agricole mediterranee**, promuovendo pratiche sostenibili dal punto di vista ecologico, sociale ed economico allo scopo di affrontare le sfide climatiche dell'area.

A tale scopo, nell'ambito del progetto, il CREA Politiche e Bioeconomia ha progettato e realizzato, con la collaborazione dell'Università della Basilicata, **laboratori formativi in aula e in campo sulla rotazione colturale, l'agroecologia e l'economia circolare**. Inoltre, con l'obiettivo di valorizzare e diffondere esempi virtuosi di pratiche agricole sostenibili,

in collaborazione con il progetto **Eccellenze Rurali** della Rete Nazionale PAC, sono state individuate **esperienze significative di transizione ecologica adottate, di cui alcune relative alla produzione cerealicola**. L'analisi di quest'ultime ha permesso di individuare un futuro sostenibile della cerealicoltura nel rispetto dei tempi della natura, nel rafforzamento del legame tra produttore e consumatore e nella valorizzazione e promozione della produzione attraverso forme di collaborazione tra agricoltori, cooperative, trasformatori, enti di ricerca, enti pubblici, associazioni.

Partner del progetto AgrEcoMed

CREA Politiche e Bioeconomia (IT)

Università Studi della Basilicata (IT)

Università di Bari (IT)

Politecnico di Valencia (ES)

Università di Cordoba (ES)

Centro di Biotecnologia di Sfax (TN)

Scuola Nazionale di Agraria (MA)

Università Beni -Mellal (MA)

CREA PER LA SCUOLA

Il gusto della scuola

di Daniela Pacifico

“Nutriamo il futuro!” è molto più di uno slogan: è una missione concreta per portare la scienza tra i banchi di scuola. Il CREA-Cerealicoltura e Colture Industriali di Bologna lavora fianco a fianco con scuole, università, enti locali e realtà culturali, per costruire insieme una nuova consapevolezza alimentare, partendo dai più giovani. Attraverso laboratori nelle scuole, giochi educativi, attività interattive e incontri con i ricercatori, si crea un dialogo diretto tra scienza e cittadinanza. Le scuole diventano così protagoniste di un modello educativo partecipativo, che valorizza la sostenibilità, il cibo sano e la riduzione dello spreco.

Nutriamo il futuro! Questo è il motto che mira ad avvicinare i giovani studenti alla Scienza. Creare cultura scientifica già nella Scuola Primaria significa investire su una società capace di scelte consapevoli. La **fiducia nella scienza e l'avvicinamento dei giovani a un orientamento scolastico scientifico passano in prima battuta dall'apprendimento sui banchi di scuola**, ma oggi più che mai ci si è resi conto che per accompagnare studentesse e studenti verso una formazione che accresca il loro interesse oltre che le loro competenze, è necessario adottare un **modello partecipativo**, che stimoli innanzitutto la creatività e la capacità di lavorare in gruppo.

A tal fine, in questi anni, la sede del CREA Cerealicoltura e Colture Industriali (CREA-CI) di Bologna ha stabilito preziose collaborazioni con il territorio: insieme alla Fondazione Golinelli, importante realtà bolognese, fucina di idee e attività finalizzate ad avvicinare gli studenti alle discipline STEAM, sono stati organizzate sia attività “hands-on” (attività pratiche, come laboratori o simulazioni) sia incontri con i ricercatori per approfondire e orientare consapevolmente gli studenti al percorso formativo più adatto. Per 6 anni consecutivi (2019-2024), anche in qualità di stakeholder del progetto Europeo SOCIETY (HORIZON-MSCA-2022-CITIZENS-01) grazie alla collaborazione con Il CNR Area di Ricerca di Bologna, abbiamo raccontato i nostri progetti e le nostre attività in modo semplice e divertente, immaginando il futuro e raccogliendo testimonianze (immagine e video). Accogliendo i visitatori nel nostro stand li abbiamo accompagnati nelle diverse postazioni: la cucina, il laboratorio, la clinica delle piante e l'atelier d'arte, con lo scopo di scoprire le molecole utili presenti nelle piante.

Appena partito, NUTRI.M.E.N.T.I.

(“Nutriamo il futuro! Mense scolastiche fulcro di Educazione alimentare e Novità sostenibili per il Territorio e l'Inclusione), vede il CREA come partner e l'Università di Bologna come coordinatore. Il progetto, finanziato da PNRR (MISSIONE 4, COMPONENTE 2 INVESTIMENTO 1.3 Partenariati estesi Progetto PE0000003 ONFOOD Bando “UNIBO Public Engagement per la sostenibilità del cibo” Spoke 7)

affronta il problema critico dello **spreco alimentare nelle mense scolastiche attraverso un approccio multidisciplinare integrato, con il coinvolgimento della comunità/popolazione. Il progetto ha l'obiettivo primario di sviluppare un modello integrato di economia circolare di quartiere, agendo a vari livelli, per la riduzione degli scarti, sia a livello dei centri di preparazione pasti sia nelle scuole, e contemporaneamente valorizzando gli scarti che non si riescono ad evitare.**

Le attività teorico pratiche svolte a scuola per promuovere una dieta sana e un atteggiamento alimentare positivo negli studenti sono iniziate con alcune classi pilota nel perio-

do marzo-maggio 2025 (<https://www.crea.gov.it/web/cerealicoltura-e-colture-industriali/-/a-scuola-con-gusto>) e proseguiranno con il nuovo anno scolastico. L'impatto sociale sui giovani studenti è uno dei focus del progetto, che ha fatto già preliminarmente emergere il disagio derivante dallo spreco generato nel piatto. **Il coinvolgimento degli studenti in giochi educativi, che li avvicinino al consumo di cibo sano e ad un modello educativo di sostenibilità, ad esempio attraverso la valorizzazione dello scarto, ha avuto un impatto diretto sulla comprensione dell'importanza di consumare cibo sostenibile, oltre che di qualità.**

Il progetto è stato presentato alla Notte dei Ricercatori 2025 e i risultati complessivi verranno presentati il 21 novembre prossimo, in occasione dell'evento finale che si terrà in presenza di realtà istituzionali presso il Recovery College di Bologna.

Guarda Il video: [Il CREA Cerealicoltura e Colture Industriali per la Notte europea dei ricercatori 2022 \(Bologna\) - YouTube](#)

CREA PER L'IMPRESA

Intervista a Margherita Mastromauro, imprenditrice e Presidente Pastai italiani – Unione Italiana Food

di Micaela Conterio

Il grano duro è un pilastro del nostro agroalimentare, ma non basta e ogni anno siamo costretti ad importarne dall'estero. Abbiamo approfondito il tema con Margherita Mastromauro, che ci aiuta a fare chiarezza sulle sfide e sulle prospettive future

Il grano duro è un pilastro del nostro agroalimentare, base indispensabile per la pasta, icona del made in Italy, di cui siamo leader mondiali con il 48% della produzione globale. Proprio per questo – nonostante la sua qualità riconosciuta – il grano duro italiano non basta e ogni anno siamo costretti ad importarne dall'estero. Ma non si tratta solo di quantità: entra in gioco anche un discorso di qualità, standard e competitività. Il futuro della filiera passa dalla capacità di innovare, di migliorare le produzioni nazionali e di rispondere alle nuove sfide globali: sostenibilità ambientale, cambiamenti climatici, qualità costante e capacità competitiva sul mercato. In questo scenario Il CREA, con la sua attività scientifica, può essere un alleato strategico per rendere più forte, resiliente e indipendente l'intero sistema agroalimentare italiano.

Abbiamo approfondito il tema con **Margherita Mastromauro, presidente dei Pastai Italiani di Unione Italiana Food**, che ci aiuta a fare chiarezza sulle sfide e sulle prospettive future della filiera pastaria italiana e del grano duro di casa nostra.

Il grano duro nazionale è fondamentale, ma non basta. Qual è il suo ruolo nella produzione della pasta italiana?

Il grano duro nazionale è essenziale per la produzione di pasta. Non è un caso se l'industria pastaria assorbe la quasi totalità della produzione di grano nazionale.

Perché l'Italia è costretta ad importare una parte del grano duro necessario alla produzione?

Siamo costretti ad acquistare il 30%-40% del nostro fabbisogno dall'estero, sia per colmare un deficit quantitativo – che effettivamente esiste – sia per ragioni di tipo qualitativo.

Qualità e standard: perché servono anche i grani esteri? Come contribuiscono i grani esteri alla reputazione della pasta italiana?

Grazie alla legge di purezza, introdotta tanti anni fa sulla pasta, la nostra pasta deve avere un contenuto di glutine e un indice proteico più elevati rispetto alla concorrenza. Per garantire questo tenore proteico e questo indice di glutine, quindi, è necessario talvolta miscelare i grani duri, i nazionali con quelli esteri. Questo è essenziale per mantenere quella reputazione, che ci siamo guadagnati negli anni, di essere i migliori.

Qual è il ruolo della ricerca scientifica, in particolare quella del CREA?

Il CREA, è l'ente di ricerca sull'agroalimentare più importante, e noi ci aspettiamo che attraverso le sue ricerche e il suo know-how scientifico possa dare un contributo rilevante al miglioramento della nostra produzione di grano duro e di pasta, in termini quantitativi e qualitativi, senza dimenticare il tema per noi ormai imprescindibile della sostenibilità, del cambiamento climatico e anche della necessità di avere una maggiore competitività e una maggiore efficienza produttiva.

CHIEDILO AL CREA

Alessio: Grano o frumento, che differenza c'è?

di Fabiola Sciacca

Due nomi che indicano lo stesso cereale

Nel mondo dell'agricoltura e dell'alimentazione, esistono parole che sembrano evocare prodotti diversi, ma che in realtà raccontano la stessa storia. È il caso di **grano** e **frumento**, due termini spesso usati come se fossero distinti, ma che in realtà indicano la stessa pianta del genere **Triticum**, uno dei cereali più coltivati e consumati al mondo.

Una distinzione solo apparente

Dal punto di vista botanico e agronomico, il nome corretto è **frumento**. Questo è il termine utilizzato nei testi scientifici, nei documenti ufficiali e nelle normative europee. Deriva dal latino "*frumentum*", che significava genericamente "cereale", ma nel tempo si è specializzato a indicare proprio il grano.

Il termine **grano**, invece, ha radici ancora più profonde nella lingua parlata. È il nome più popolare, quello che si è tramandato nei dialetti, nelle tradizioni contadine e nelle espressioni quotidiane. Parlare di "campi di grano" o di "pane di grano duro" è perfettamente naturale per la maggior parte delle persone.

In sostanza, si tratta di una **differenza linguistica**, non sostanziale. Grano e frumento sono **la stessa cosa**, ma il contesto ne determina l'uso. Quando si parla di grano o di frumento, si parla dello stesso cereale, base della nostra alimentazione e simbolo della civiltà agricola. La scelta del termine è solo una questione di contesto: più tecnico in un caso, più popolare nell'altro.

Le due anime del frumento: tenero e duro

A fare davvero la differenza non è il nome, ma la tipologia di frumento. Le due varietà principali del genere **Triticum** coltivate in Italia e nel mondo sono:

- **Frumento tenero (*Triticum aestivum*)** – Il chicco di questa specie presenta una consistenza friabile e farinosa, che si presta bene alla produzione delle cosiddette farine bianche (tipi 00, 0, 1, 2 e integrale). Le proteine di riserva contenute nelle cariossidi danno origine, durante l'impasto, a un glutine poco tenace e meno elastico rispetto a quello del frumento duro. Per queste caratteristiche, le **farine di frumento tenero risultano particolarmente adatte alla preparazione di prodotti da forno come pane a lievitazione moderata, dolci, biscotti e altri impasti** che non richiedono una struttura proteica particolarmente resistente.
- **Frumento duro (*Triticum durum*)** – Il chicco di questa specie si presenta con una consistenza dura, compatta e vitrea, dovuta alla struttura più solida dell'endosperma e all'elevato contenuto di proteine e carotenoidi. Le proteine di riserva, in particolare le glutenine, generano un glutine più tenace e resistente, capace di mantenere la coesione e l'elasticità dell'impasto anche in assenza di lievitazione. Dalla molitura, si ottiene la semola, con caratteristiche ben diverse dalla farina bianca. **La semola risulta ideale per la produzione di pasta secca di alta qualità, perché garantisce una tenuta eccellente in cottura, una consistenza al**

dente e un **aspetto giallo dorato tipico della tradizione italiana**. Per queste sue caratteristiche, il frumento duro rappresenta la materia prima quasi esclusiva per la produzione di pasta secca, sia a livello industriale che artigianale, soprattutto in Italia, dove l'utilizzo della semola di grano duro è previsto anche dalla normativa nazionale. Inoltre, trova largo impiego nella **produzione del *cous cous* e nella preparazione di specialità da forno tipiche del Sud Italia, come il celebre pane di Altamura e altri pani tradizionali locali**, spesso tutelati come prodotti tipici.

UNO SGUARDO AL FUTURO

Riso: TEA per la sostenibilità

di Nicola Pecchioni, Laura Bassolino, Patrizia Vaccino

Il riso è il fiore all'occhiello dell'agricoltura italiana, ma la filiera è messa alla prova da siccità sempre più gravi e patologie come il brusone. Per garantire produzioni stabili e sostenibili, la ricerca accelera grazie alle TEA (Tecniche di Evoluzione Assistita). Il CREA è protagonista con progetti come BIOTECH-SUSRICE e TEA4IT, che puntano a varietà più resistenti alla carenza d'acqua, con radici più profonde e resilienti. Il futuro del riso italiano passa dall'innovazione genetica e da una nuova generazione di piante capaci di affrontare il clima che cambia.

Il riso è una coltura fondamentale per l'Italia, che ne è il principale produttore europeo, nonché uno dei simboli del Made in Italy. Disporre di varietà produttive e resilienti è, quindi, cruciale per garantire la sicurezza alimentare nel prossimo futuro e sostenere una filiera strategica per l'economia nazionale. Negli ultimi anni, tuttavia, la risicoltura italiana ha dovuto affrontare sfide sempre più complesse. Il 2022, ad esempio, è stato un vero e proprio *annus horribilis*: il prolungato periodo di siccità estiva ha causato una riduzione della produzione di risone superiore al 30%. A ciò si aggiunge la minaccia persistente del brusone, la principale patologia del riso coltivato, che in annate sfavorevoli rischia di compromettere resa e qualità delle coltivazioni.

Anche per il riso come per altre colture strategiche del sistema agrifood, le TEA (Tecnologie di Evoluzione Assistita) possono rappresentare la via per aumento di produzione e sostenibilità, con miglioramenti mirati, rapidi e rispettosi dell'ambiente.

L'Italia viaggia a forte velocità sul fronte dell'innovazione varietale tramite TEA in risicoltura. Un esempio concreto: il progetto BIOTECH-SUSRICE ed il nuovo che avanza, il progetto TEA4IT.

Nell'ambito del progetto **BIOTECH-SUSRICE**, finanziato dal Masaf, il CREA ha concentrato la propria ricerca su un gene che regola la **profondità radicale** delle piante di riso, con l'obiettivo di **migliorarne l'efficienza nell'assorbimento dell'acqua** e, quindi, la capacità di adattamento agli stress idrici. Lo studio ha coinvolto due varietà italiane sviluppate dal CREA, **Vialone Nano** e **Roma**, selezionate per il loro valore agronomico e commerciale. Le prime verifiche sui materiali ottenuti tramite le TEA sono promettenti: **le piante mutate nel gene che regola l'architettura radicale rientrano nella categoria NGT1 individuata dalla Commissione Europea nella bozza legislativa che ne regolerà la coltivazione, cioè portano minime modifiche alla sequenza, che potrebbero essere avvenute anche a seguito di una mutazione spontanea.** Le TEA realizzate mostrano una maggiore capacità di esplorazione del suolo, un miglior accesso alle risorse idriche e, quindi, una potenziale maggiore resistenza agli stress ambientali. Nell'ambito di un nuovo finanziamento voluto dal Ministero vigilante, il progetto **TEA4IT**, i materiali genetici così ottenuti saranno soggetti ad ulteriori caratterizzazioni per valutarne la rispondenza ai requisiti per la sperimentazione in campo, con l'obiettivo di accelerare l'introduzione di varietà di riso più resilienti, sostenibili e adatte alle sfide climatiche future.

LA REDAZIONE



Cristina Giannetti

Direttrice Responsabile CREA Futuro e Capo Ufficio Stampa CREA

Storica per formazione, giornalista per vocazione e comunicatrice per passione.

#lafrase: *“Vivere per raccontarla”* (Gabriel García Márquez)

Micaela Conterio

Caporedattrice CREAfuturo e giornalista Ufficio stampa CREA

Fotografa e scrittrice per passione.

#lafrase: *“Il vero viaggio di scoperta non consiste nel cercare nuove terre, ma nell'avere nuovi occhi”* (Marcel Proust)



Francesco Ambrosini

CREA Ufficio stampa

Grafico, videomaker, fotografo, webdesigner e webcreator.

#lafrase: *“Jai Guru Deva Om”* (Guru Dev)

AGRICOLTURA, ALIMENTAZIONE, AMBIENTE...



...DIAMO UNO SGUARDO AL FUTURO,
CON I RICERCATORI DEL CREA!

