



CEREALI E SALUTE

Triticum dicoccum ad elevata tollerabilità

Testi a cura di:

Michele Piccinini, Antonella Petrini, Lidia Mogliani



Progetto finanziato dalla Regione Marche nell'ambito della L.R. 37/99.

La realizzazione, affidata al CERMIS, prevede la collaborazione con le seguenti istituzioni:

- Università Politecnica delle Marche – Istituto di Scienze Materno Infantili;
- CRA – Istituto Sperimentale per la Cerealicoltura – Sez. Roma;
- CIA – Confederazione Italiana Agricoltori delle Marche;
- Federazione Provinciale Coltivatori Diretti di Macerata;
- Associazione Italiana Celiachia – Marche;
- Alce Nero Cooperativa Agrobiologica;
- Az. Agricola Bioagricoltura Rambona;
- Monterosso Società Agricola e Forestale;
- La Terra e il Cielo Società Cooperativa.

*La presente pubblicazione è distribuita
gratuitamente a quanti ne faranno richiesta a:*

CERMIS
Centro Ricerche e Sperimentazione
per il Miglioramento Vegetale “N. Strampelli”
Via Abbazia di Fiastra, 3
62029 TOLENTINO (MC)
tel. e fax 0733.203437
cermis@tin.it - www.cermis.it

Grafica e stampa
Scocco&Gabrielli

Finito di stampare nel mese di dicembre 2007

PRESENTAZIONE

Il CERMIS - Centro Ricerche e Sperimentazione per il Miglioramento Vegetale "N. Strampelli" - è un'associazione riconosciuta (delibera Giunta Regionale Marche n. 636 del 04.03.96) fondata nel 1983 con atto costitutivo fra la Camera di Commercio Industria Artigianato Agricoltura di Macerata e la Fondazione Giustiniani Bandini, ha la propria sede all'interno della Riserva Naturale dell'Abbadia di Fiastra ed opera prevalentemente all'interno della Regione Marche ma collabora attivamente con importanti Istituti ed Università a livello nazionale ed internazionale.

In base alle direttive fornite dal proprio Comitato Tecnico Scientifico, il Cermis svolge da lungo tempo attività nei settori cruciali dell'agricoltura italiana e di quella marchigiana in modo particolare.

Riscontrando nel settore cerealicolo l'esigenza sempre maggiore di ottenere produzione di qualità, sia sotto il profilo agronomico che tecnologico e nutrizionale, il Consiglio di Amministrazione del Cermis ha deciso di impiegare le proprie risorse avviando un nuovo filone di ricerche legato alla intolleranza al glutine.

Le attività, sviluppate fin dal principio in associazione con l'Istituto per la Cerealicoltura di Roma e, per quanto riguarda alcune valutazioni cliniche con l'Università Politecnica delle Marche, sono state incentrate sul recupero di alcuni cereali minori, attualmente coltivati solo in pochi terreni marginali in quanto meno produttivi e redditizi di molte varietà migliorate, e nella successiva valutazione dal punto di vista agronomico, tecnologico e tossicologico nei confronti degli intolleranti al glutine.

Le ricerche svolte sono state numerose ed hanno preso in considerazione diversi aspetti connessi alla malattia celiaca, si è quindi passati dalla valutazione di cereali gluten free, come ad esempio il miglio, alla ricerca, all'interno di specie come il farro, di genotipi caratterizzati da una particolare composizione del glutine, meno tossica e per questo meglio tollerata dalla popolazione dei celiaci e da tutti coloro che, pur non avendo ancora espresso i caratteri della malattia, portano con loro i geni della predisposizione.

Il farro (*Triticum dicoccum*) è un cereale originatosi circa 9000 anni fa nella regione della mezza luna fertile da dove si è poi diffuso arrivando fino alla nostra penisola nella quale ha rappresentato una risorsa importantissima per tutta la popolazione italiana fino alla metà del secolo scorso.

Il progetto, nella sua essenza, ricalca le finalità costitutive del Cermis ovvero il miglioramento del settore agricolo attraverso la ricerca della qualità e la valorizzazione delle produzioni.

Il progetto attuale, facendosi carico delle esigenze derivanti da settori diversi, cerca di sintetizzare al proprio interno un complesso insieme di ricerche che si stanno svolgendo in agricoltura ed in medicina al fine di identificare una produzione di qualità, importante dal punto di vista nutrizionale e salutistico che sia non solo in grado di giovare all'intera popolazione celiaca ma anche di dare nuova linfa vitale ad un settore primario in forte crisi

Con queste finalità il Cermis ha deciso di sviluppare, in collaborazione con importanti partner, il progetto "Cereali e Salute: Triticum dicoccum ad elevata tollerabilità", nella convinzione di poter ulteriormente migliorare la qualità delle produzioni agricole e quindi anche della vita.

Il Presidente del Cermis
Dr. Gino Pasquali



Introduzione

Riso, mais e frumento sono dei cereali che si pongono alla base dell'alimentazione di gran parte della popolazione mondiale. L'utilizzo quasi esclusivo di questi tre cereali si è però concretizzato in maniera evidente nel corso del secolo passato quando il miglioramento genetico ed i progressi tecnologici hanno favorito la coltivazione di questi cereali piuttosto che altri, oggi definiti "*minori*", meno produttivi ma soprattutto meno adatti ai nuovi e migliorati processi di trasformazione.

Il sempre maggiore interesse che il consumatore medio manifesta nei confronti degli aspetti salutistici degli alimenti, delle tradizioni e delle produzioni locali, sta fornendo nuova linfa vitale a molte di quelle coltivazioni che, fino a non molti anni fa, erano rimaste confinate nelle aziende di montagna, situate su terreni marginali, in quanto ben adattate e, anche se poco produttive, rappresentanti l'unica possibilità di produzione.

Il farro in modo particolare, da sempre coltivato nelle zone appenniniche del centro Italia, sta riscoprendo oggi una nuova vita, in virtù del suo sapore caratteristico e delle sue numerose possibili utilizzazioni. Il farro, nel corso di questi ultimi anni, è stato oggetto di studio oltre che dal punto di vista agronomico e tecnologico, anche dal punto di vista medico in relazione ad una intolleranza alimentare molto grave e diffusa: la celiachia.

Il farro è un cereale che contiene glutine, e come il frumento, non è consentito nell'alimentazione dei soggetti celiaci. A differenza di quelle del frumento, le proteine di alcuni farri sono però caratterizzate da un livello di tossicità estremamente ridotto, e per questo meritano di essere studiate, con l'obiettivo di comprendere a pieno i meccanismi di insorgenza della malattia celiaca e di poter utilizzare le linee di farro caratterizzate da una ridotta o nulla tossicità all'interno di programmi di miglioramento genetico dei cereali che tengano presente il problema dell'intolleranza al glutine.

Il Farro, un antico cereale da riscoprire

Il farro, sebbene un tempo fosse un cereale molto diffuso nei campi coltivati, nell'agricoltura moderna ha perso progressivamente di importanza fino ad essere quasi completamente dimenticato.

Nel periodo del neolitico, epoca durante la quale è iniziata, forse inconsapevolmente, la selezione di piante ed animali, il farro ha svolto un ruolo di primaria importanza nella nascita dell'agricoltura.

La migrazione di questo frumento è correlata agli spostamenti delle popolazioni umane, così il farro si diffuse progressivamente dalla Mesopotamia, al Caucaso, al Medio oriente e al bacino del Mediterraneo, e a nord attraverso le regioni balcaniche e danubiane fino all'Europa centro-settentrionale. Fin dal periodo dei Sumeri (3000 a.C.), le civiltà semitiche svilupparono i loro traffici attraverso la penisola araba fino ad arrivare alla sponda est del continente africano.

Fu proprio durante questi scambi che molte sementi selezionate, fra le quali anche quella di farro, furono introdotte prima nel continente africano e poi nella penisola italiana attraverso i primi insediamenti di popolazioni nelle zone collinari e montane.

Successivamente alla sua introduzione, il farro continuò ad essere coltivato estesamente in tutta la penisola fino ad arrivare al secolo appena trascorso durante il quale fu sostituito dal frumento duro e da altre varietà selezionate di cereali. Il farro si è conservato all'interno di piccoli presidi in ambienti marginali dell'appennino italiano.



Attualmente è coltivato in moderne aziende biologiche la cui produzione è destinata prevalentemente alla proposizione di piatti pregiati nel segno della tradizione e di un'alimentazione naturale e salutista. L'attuale valore del farro dipende quindi, oltre che dal bagaglio storico e culturale che il farro porta con sé, anche dalle caratteristiche intrinseche di questo cereale, cioè dal suo sapore caratteristico e dalla sua alta digeribilità.

Sul farro però è necessario fare chiarezza infatti con questo termine vengono generalmente raggruppate ben tre specie di frumenti vestiti appartenenti al genere *Triticum*, ognuno con le proprie specificità, esigenze e problematiche agronomiche.

I farri possono quindi essere suddivisi in:

- Farro piccolo (*Triticum monococcum*);
- Farro medio o semplicemente farro (*Triticum dicoccum*);



- Farro grande o Spelta (*Triticum spelta*).

Le tre specie differiscono profondamente oltre che per caratteristiche morfologiche e di comportamento, anche per i loro centri di origine e per gli attuali areali di diffusione.

I tre farri sono però accomunati dal fatto di essere dei frumenti vestiti, ossia caratterizzati dall'aderenza di glume e glumelle alla cariosside e da una accentuata fragilità del rachide, caratteristiche queste che, al momento della trebbiatura, portano alla immediata disarticolazione del rachide e alla liberazione di spiglette intere o di cariossidi ancora avvolte negli involucri glumeali.

Il *T. monococcum* può essere considerato dei tre quello di più antica origine e coltivazione infatti, nelle aree montagnose dell'odierna Turchia, che può essere considerata l'area di origine di questa specie, sono stati ritrovati alcuni semi di farro piccolo coltivato databili al VII-VI millennio a.C.

Il farro medio, originatosi a seguito della domesticazione del progenitore selvatico *Triticum dicocoides*, ha un'area di origine che va da oriente del Mediterraneo fino al Caucaso. In base a reperti fossili, si è potuto osservare che la domesticazione e la successiva diffusione del *T. dicocum* fu molto più rapida di quella del monococco, probabilmente grazie alla maggiore produttività di questo cereale che, a differenza del *T. monococcum*, è in grado di produrre due cariossidi per spigletta anziché una.

Il *T. spelta* è sicuramente il farro di origine più recente, deriva dall'incrocio fra il *T. dicocum* e una specie selvatica appartenente al genere *Aegilops*, ed è fra i tre la specie con il centro di origine più spostato ad oriente, nella zona fra il Mar Caspio e i territori degli odierni Afghanistan e Kazakistan. Come il farro medio, anche lo spelta forma spiglette che contengono 2, raramente 3, cariossidi, ma a differenza di questo forma una spiga in genere meno compatta e priva di reste o con reste brevissime.

Specie e popolazioni locali

Fu durante il periodo del neolitico che il farro iniziò la sua espansione verso il bacino del mediterraneo e verso l'Europa centro settentrionale. In un primo tempo fu il *T. monococcum* ad accompagnare la nascita dei primi insediamenti agricoli, in particolar modo nelle aree più fredde. Il farro dicocco soppiantò ben presto il farro monococco, soprattutto in virtù della sua maggiore produttività e della maggiore resistenza ai periodi secchi. Il farro medio si espanse quindi negli stessi territori del farro piccolo e poi anche verso l'area dell'antico Egitto e verso il Mar Rosso. Lo spelta, grazie alla maggiore resistenza al freddo, estese il suo areale verso le regioni del est europeo e dell'Europa nord-occidentale

In Italia il farro venne introdotto attraverso i primi insediamenti di colonie nelle regioni meridionali e da qui si diffuse, soprattutto come farro medio, in tutta la penisola italiana. Il farro fu il cereale più diffuso e coltivato durante tutto il periodo romano. L'importanza del farro iniziò a diminuire con il diffondersi dei frumenti nudi tetraploidi ed esaploidi i quali, oltre ad essere più produttivi, permettevano di evitare la gravosa operazione della sbramatura. Nonostante la pressante diffusione dei frumenti nudi, il farro continuò ad essere coltivato per tutto il medioevo e fino alla fine dell'ottocento. Solo nel corso dell'ultimo secolo, in conseguenza della sempre maggiore disponibilità di varietà migliorate di frumento tenero e duro, all'intensificazione dei sistemi colturali e all'abbandono di molte terre marginali, il farro è rimasto confinato in pochi appezzamenti in aree di collina e di montagna. Perduta l'importanza come coltura agraria, anche la ricerca ha progressivamente abbandonato il farro, prendendolo in considerazione solo per il recupero di alcuni geni legati alla resistenza a qualche fitopatia o a determinati caratteri di qualità.

Le motivazioni che hanno permesso al farro di persistere in determinati ambienti sono diverse e, oltre alla tradizione, legata soprattutto all'uso della granella e della farina nella preparazione di piatti tipici, vi sono diverse ragioni di tipo tecnico:

- la rusticità e le modeste esigenze dal punto di vista nutrizionale, che ben si sono adattate ai terreni poco profondi, spesso ricchi di scheletro e poveri di elementi nutritivi;
- la buona resistenza al freddo, preziosa in ambienti di alta collina o addirittura di montagna;
- il forte potere di accostamento che consente, oltre che di sopperire, entro certi limiti, a semine non perfette o a fallanze causate dalle cattive condizioni climatiche, anche una buona competizione alle erbe infestanti, fatto questo che facilita la coltivazione del farro in assenza di trattamenti per il controllo delle erbe infestanti;

- ciclo di sviluppo tardivo, che male si adatta a climi relativamente caldi e poco piovosi come possono essere quelli di pianura e di bassa collina;
- taglia alta della pianta, che in concorso con il ciclo tardivo e il grande potere di accostamento aumenta le probabilità di allettamento, soprattutto in ambienti freschi ed in terreni ricchi di elementi nutritivi;
- cariosside vestita dagli involucri glumeali (piccole foglioline che rimangono aderenti alla cariosside anche dopo la raccolta) che offrono una valida protezione contro le avversità biotiche e favoriscono una buona granigione anche in condizione di elevata piovosità.

Farro piccolo (*Triticum monococcum*)

Il farro piccolo, chiamato in questo modo oltre che per la spiga esile e schiacciata lateralmente anche per la sua ridotta produttività, è il più “vecchio” dei tre farri e, in virtù della sua buona resistenza alle basse temperature e del ciclo tardivo, caratteristiche che lo rendono sostanzialmente inadatto alla coltivazione in ambienti caratterizzati da una ridotta piovosità e da un rapido innalzamento delle temperature nella stagione calda, si diffuse maggiormente nelle aree a clima freddo.



Il farro piccolo, specie diploide ($2n=2x=14$) con un solo genoma denominato AA, è caratterizzato dall'aver un culmo piuttosto sottile e debole ed una buona capacità di accestimento, caratteristiche che lo rendono soggetto all'allettamento, soprattutto se coltivato in ambienti caldi e in terreni freschi e sciolti.

La spiga è distica generalmente aristata compressa lateralmente. Nelle due file di spighette, saldamente unite al fragile rachide, generalmente è presente una sola cariosside, racchiusa all'interno delle glume.



L'interesse per questo tipo di farro riguarda in primo luogo i suoi caratteri qualitativi infatti la cariosside, a frattura semi-vitrea, è caratterizzata da un elevato contenuto proteico e di carotenoidi. Anche se per molto tempo questo cereale è stato ritenuto non panificabile, nell'ambito di collezioni di germoplasma, sono state rinvenute delle accessioni dotate di eccellenti caratteristiche panificatorie e biscottiere. Pertanto non è da escludere che in un futuro prossimo la coltivazione del farro piccolo non possa essere rivalutata, soprattutto in considerazione di un suo riscoperto utilizzo nell'alimentazione umana.

Farro medio (*Triticum dicoccum*)

Il farro medio è il più importante e diffuso farro in Italia e per questo spesso considerato il farro per antonomasia, è più adattabile dello spelta agli ambienti difficili di coltivazione ed è la specie presente nelle aree tradizionali di coltivazione nell'Italia centro-meridionale. Nell'ambito di queste aree, la coltivazione e la riproduzione avvenuta sempre in loco e finalizzata alla selezione sempre dei medesimi genotipi, hanno portato alla formazione di popolazioni locali caratteristiche delle varie zone che si differenziano le une dalle altre, più che per caratteri morfologici che solo in alcuni casi risultano essere discriminanti, per il tipo di habitus di sviluppo e per la produttività.

L'habitus di sviluppo è di tipo autunnale, o "non alternativo", quando la pianta ha alte esigenze in freddo legate al fenomeno della vernalizzazione e pertanto non è adatta alla semina di fine inverno. Diversi sono invece i farri caratterizzati da un alto grado di primaverilità, o "alternativi", adatti alla semina di fine inverno-inizio primavera e per questo tipici di areali di coltivazione diversi.

Per quanto riguarda la produttività, i farri "non alternativi" sono generalmente più produttivi di quelli primaverili.

Il *T. dicoccum*, come il frumento duro, è una specie tetraploide con $2n=2x=28$ e genoma di tipo AABB. La spiga, compatta, può essere sia mutica che aristata e di dimensioni piuttosto variabili. Le spiglette contengono generalmente due carioidi che possono essere di tipo vitro o farinoso a seconda della varietà

In base alle caratteristiche e al tipo di habitus, le popolazioni locali maggiormente diffuse in Italia possono essere ricondotte a tre tipologie differenti:

- Tipo Garfagnana, diffuso nell'omonima zona della Toscana e caratterizzato dall'aver un habitus di tipo autunnale, una spiga grande, bianca, da mutica ad aristata;
- Tipo Italia centrale, diffuso principalmente nelle zone montane dell'appennino centrale, caratterizzato da un habitus primaverile, da una spiga piccola, bianca o rossa generalmente aristata con granella di piccole dimensioni e generalmente a frattura vitrea, ed un culmo molto esile;
- Tipo Meridionale, con Habitus autunnale, caratterizzato dall'aver una spiga grande bianca, aristata e granella che può essere di tipo vitreo o farinoso.

Farro grande (*Triticum spelta*)

Le potenzialità produttive del farro grande sono superiori rispetto a quelle del farro medio, tuttavia il suo minor grado di rusticità gli permette di esprimersi appieno solamente in ambienti non troppo sfavorevoli, così che in ambienti pedoclimatici difficili lo spelta non risulta competitivo con il farro medio.



Lo spelta a fine accrescimento risulta mediamente più alto rispetto al farro medio ma, se il terreno non è di elevata fertilità, meglio di questo riesce a resistere all'allettamento, grazie ad un culmo mediamente più robusto. Anche la resistenza al freddo risulta essere più elevata rispetto al *T. dicoccum*, fatto che spiega la miglior riuscita dello spelta rispetto al farro medio in talune aree altocollinari e la maggior diffusione di questo cereale in alcuni areali nel centro-nord Europa.

Lo spelta è una specie esaploide, come il frumento tenero, $2n=2x=42$ genoma AABBDD, la spiga è lassa con lemme per lo più mutiche o dotate di una breve resta.

A differenza del farro medio, l'Italia è quasi del tutto sprovvista di popolazioni locali di spelta infatti, le poche recuperate provengono dall'area delle Alpi. A differenza del farro medio esistono però molte varietà commerciali



che possono essere distinte in cultivar ottenute da selezione entro popolazioni locali e cultivar derivate da incrocio intraspecifico fra *T. spelta* e *T. aestivum*. Le varietà derivate da incrocio interspecifico hanno acquistato diversi caratteri positivi dal frumento tenero e mediamente, rispetto alle varietà ottenute per selezione da genotipi locali, presentano una più elevata e stabile potenzialità produttiva, miglior resa di svestitura e altezza della pianta sensibilmente più contenuta.

Tecniche di coltivazione e peculiarità del farro medio (*T. dicoccum*) rispetto ai frumenti

Il farro, essendo un cereale autunno-vernino, ha una tecnica colturale molto simile a quella del frumento e dell'orzo, fatte salve alcune specificità legate alle esigenze nutrizionale della specie e agli ambienti di coltivazione caratteristici di questo cereale. Attualmente il farro rappresenta un concreto mezzo per la valorizzazione delle terre marginali in quanto, in questi terreni, il potenziale produttivo non è molto dissimile da quello dei frumenti tenero e duro inoltre, dato l'elevato potere competitivo che questa specie esercita nei confronti delle infestanti e le ridotte esigenze nutritive rispetto ai "cereali maggiori", il farro si presta ad essere coltivato in regimi di agricoltura biologica o di basso impatto.



SCELTA DEL TERRENO

Il farro si adatta bene in terreni poveri, pietrosi e collinari; resiste agli inverni più rigidi, nonché a condizioni limite di aridità e umidità. Per questi motivi generalmente è coltivato in aree marginali ed in piccoli appezzamenti. Data la forte sensibilità all'allettamento in ambienti fertili potrebbe essere penalizzato e non risultare competitivo con gli altri cereali. Risulta invece competitivo negli ambienti più poveri della media collina e di montagna (anche 1000-1200 m slm)

AVVICENDAMENTO

Per quanto riguarda l'avvicendamento si consiglia di dare al farro lo stesso ruolo del frumento. Il farro medio è ritenuto molto adatto, in successione ad un prato d'erba medica, ad erbai autunno-vernini, ed in chiusura di un ciclo pluriennale di ringrano. Positiva, in special modo negli areali di alta collina e di montagna, sarebbe l'alternanza del farro col riposo pascolivo, anche pluriennale.

Nei terreni molto fertili, va inserito in rotazioni abbastanza ampie, in chiusura delle stesse o dopo colture sfruttanti, per ridurre i problemi di allettamento e ottenere prodotti di qualità migliore. Per gli stessi motivi sarebbe vantaggioso non seminare un farro dopo un prato pluriennale di leguminose in quanto questo lascerebbe nel terreno una fertilità residua eccessiva per le sue esigenze.

In alcune aziende di montagna ad indirizzo cerealicolo-zootecnico, nelle quali la semina viene fatta in un periodo molto avanzato della stagione, il farro viene seminato in consociazione con l'erba medica (*Medicago sativa*) in modo da avere, una volta raccolto il cereale, un buon foraggio per gli animali.

PREPARAZIONE DEL TERRENO

La preparazione tradizionale del letto di semina prevede l'aratura seguita dalle diverse operazioni di affinamento ma, data la grande rusticità di questo cereale e considerate le caratteristiche dei terreni (tessitura, % di scheletro, profondità, pendenza...) di alta collina e di montagna riservati spesso alla coltivazione di questo cereale, è possibile preparare letti di semina grossolani, sostituendo l'aratura con operazioni di discissura o lavorazioni ridotte.



SEMINA

L'epoca di semina, ovviamente variabile in funzione dell'habitus e dell'areale, nella nostra regione, nelle zone pianeggianti o di bassa collina, viene solitamente effettuata nel periodo autunnale, contemporanea o leggermente posteriore a quella del frumento. Nelle zone montane, dove il clima è particolarmente rigido, si pratica la semina primaverile che può essere anche molto tardiva, cioè fino a tutto il mese di aprile.

Il numero di semi per m² consigliato è 250-350 che corrisponde a circa 150-200 kg di granella vestita per ettaro. Naturalmente questa dose va corretta in funzione dell'epoca di semina, delle condizioni del terreno, del peso dei 1000 semi, e della specie e varietà scelta. Inoltre, dovendo utilizzare per la semina il prodotto vestito, è fondamentale regolare bene la seminatrice.

SCelta VARIETALE

Un'accurata programmazione delle semine non può prescindere dall'individuazione della specie e varietà maggiormente adatte ai propri areali di coltivazione e dalle esigenze del mercato, che soprattutto per il farro, sono fondamentali per riuscire a vendere il prodotto raccolto.

FERTILIZZAZIONE

In terreni fertili e con adeguate precessioni colturali possono essere completamente omesse sia concimazioni in pre-semina che in copertura. Solo in situazioni di particolari carenze si possono eseguire una concimazione di fondo e una di copertura, rispettivamente con 60-80 unità di fosforo per ettaro la prima e fino ad un massimo di 50-60 kg per ettaro di azoto la seconda. Ovviamente, nel caso di semine in consociazione con una foraggera, anche in presenza di terreni marginali, le concimazioni andranno omesse.



CONTROLLO DELLA FLORA INFESTANTE

Il farro è un cereale a crescita inizialmente piuttosto rapida e ad accestimento vigoroso, dotato di elevata competitività nei confronti delle infestanti. Per questi motivi generalmente non si eseguono diserbi ma solo strigliature o rullature invernali.

RACCOLTA E PRODUZIONE

Parlando di raccolta, è fondamentale sapere che il farro è più tardivo del frumento ed il farro grande è più tardivo di quello medio. In media la raccolta si esegue intorno alla metà di luglio, utilizzando normali mietitrebbie opportunamente regolate. La velocità di avanzamento della macchina e di rotazione dell'aspo devono essere ridotte per evitare di spezzare la granella. Va ridotta anche la velocità di rotazione del battitore e aumentata la sua distanza dal controbattitore.

Le rese produttive nella Marche vanno dai 15 ai 35 quintali ettaro in funzione della tecnica e dell'areale di coltivazione.

GESTIONE DELLE PAGLIE

Le paglie si caratterizzano per avere un contenuto di acqua molto ridotto ed essere particolarmente ricche di cellulosa e lignina, anche il contenuto in azoto è basso, mentre sono molto ricche in potassio. Queste caratteristiche ne condizionano l'utilizzo.

La raccolta è conveniente in presenza di allevamenti zootecnici, dove la paglia concorre a formare il letame. Generalmente, infatti, la paglia raccolta è utilizzata come lettiera del bestiame in allevamento o come additivo alimentare per il bestiame stesso per accrescere la sostanza secca somministrata. Una destinazione alternativa della paglia raccolta può essere l'industria cartaria.

Nella generalità dei casi alla raccolta si affianca l'interramento, pratica valida ma che merita alcune considerazioni in quanto, proprio a causa della composizione che le caratterizza (prevalentemente cellulosa e lignina e scarso contenuto in azoto), gli effetti delle paglie sulla fertilità dei terreni sono nell'immediato limitati, potendo però diventare pericolosi nel lungo periodo causando l'immobilizzazione dell'azoto e la creazione di condizioni di fitotossicità (sottrazione di ossigeno e produzione di sostanze tossiche).

Per massimizzare gli effetti positivi conseguenti all'integrazione di paglie nel suolo e contenere il peso dei problemi connessi, è importante curare le modalità di interramento, trinciando i residui e aggiungendo, all'occorrenza, una fonte di azoto organico.

Tenendo bene in considerazione le caratteristiche della paglia in relazione ai cicli biochimici che avvengono nel terreno, e le specificità della paglia di farro, nel medio-lungo periodo si avverte l'effetto benefico derivante dal suo interramento, in quanto i processi di umificazione prevalgono su quelli di mineralizzazione con conseguente aumento del contenuto di sostanza organica stabile nel terreno.



Oltre a questi vantaggi, i residui di paglia derivanti dalla coltivazione del farro restituiscono al terreno molto del potassio sottratto dal cereale durante la coltivazione.

L'integrazione della paglia nel terreno prevede una preliminare trinciatura e l'interramento nei primi 20 cm. di suolo, condizioni generalmente ideali per la successiva attività dei microrganismi che ne operano la trasformazione. L'epoca ideale per effettuare l'interramento è immediatamente dopo la raccolta del farro in modo da riuscire a sfruttare l'umidità residua presente nella paglia e nel terreno, per avviare velocemente il processo di trasformazione della sostanza organica. Ritardando l'interramento alla tarda estate si ottiene un effetto pacciamante della paglia sul terreno ma tutto il processo di degradazione si avvierà in ritardo inoltre, alcune esperienze effettuate in ambiente arido riportano che il mantenimento prolungato dei residui in superficie può determinare problemi di tossicità per la coltura successiva.

All'interramento o successivamente, a fine estate, a causa degli inconvenienti sopra enunciati, sarebbe vantaggioso prevedere l'integrazione di una fonte organica di azoto, per non incorrere in problemi di immobilizzazione dell'elemento durante la coltivazione della coltura successiva.

CONSERVAZIONE E TRASFORMAZIONE

Di solito la conservazione della granella vestita non richiede particolari accorgimenti, basta attenersi alle regole generalmente adottate per gli altri cereali. La granella nuda invece è più suscettibile all'attacco di diversi parassiti animali (tignola, calandra, ecc.) per cui richiede un più attento controllo dei locali e della massa stoccata.

La granella vestita, cioè coperta da glume e glumelle, prima di utilizzarla va sottoposta a sbramatura con apposita attrezzatura. Da questa operazione si ottengono le cariossidi intere che possono essere sottoposte ad un processo più o meno approfondito di perlatura o di macinazione. In linea generale, le varietà i dicocco con granella vitrea sono destinate alla produzione di "farri-cello" (seme spezzato) o farina per la preparazione di zuppe o pasta, quelle con granella farinosa invece sono indicate per la produzione di granella intera perlata o semi-perlata.



UTILIZZAZIONE

In virtù della grande variabilità di caratteristiche qualitative presenti all'interno di queste specie, del crescente interesse verso gli usi e le tradizioni locali e verso gli aspetti salutistici legati ad una alimentazione naturale basata su alimenti poco modificati dalla tecnologia e dal miglioramento genetico, il farro è oggi al centro di una molteplicità di usi:



- Consumo diretto: il farro integrale, semi-perlato, perlato, e spezzato è molto utilizzato in cucina quale componente principale in numerose ricette di zuppe e minestre.
- Pastificazione: anche se solo da pochi anni si utilizza il farro per produrre pasta, questo prodotto è molto apprezzato e sta diventando, nella regione Marche, il metodo di trasformazione più diffuso.
- Panificazione: il farro per secoli è stato utilizzato per la produzione di pane al quale conferisce un forte e caratteristico aroma. Il grande volume e la crosta croccante e saporita permettono a questo tipo di pane di mantenere bene l'umidità e di conservarsi più a lungo. In molti paesi esteri si producono con successo pani con il 15 – 25% di farina di farro integrale, che anche se rappresenta una piccola quantità riesce a conferire al pane il sapore e l'aroma tipico, ad aumentarne la conservabilità e lo rende non

sbriciolabile. Il pane così prodotto è in grado di rispondere alle esigenze di molti consumatori che spesso preferiscono pane composto da diversi tipi di farine, che possiede elevata qualità organolettica e maggiore conservabilità.

- Pasticceria: la farina di farro piccolo e grande è molto usata nell'industria dolciaria.
- Prodotti da colazione: farro soffiato, fiocchi e gallette sono già molto diffusi sul mercato e sempre più apprezzati dai consumatori.
- Utilizzazione zootecnica: accanto all'uso alimentare, non va dimenticato l'uso di farro nell'alimentazione del bestiame. Negli areali in cui viene tradizionalmente coltivato, il farro è molto utilizzato nell'ingrasso di vitelli e agnelli. I suini alimentati con farro risultano avere un "pelo" più lucido. Molti agricoltori ne utilizzano la paglia, dotata di elevate proprietà impermeabili, per riparare dalla pioggia gli altri cereali appena raccolti.

ASPETTI NUTRIZIONALI

Il valore nutrizionale del farro è molto simile a quello degli altri cereali minori, è ricco di vitamine (A, B, C, E), sali minerali (ferro, calcio, potassio, magnesio e fosforo), proteine, acidi grassi polinsaturi e fibra insolubile.

La presenza di proteine insieme a sali minerali, tra cui il ferro, e acidi grassi polinsaturi ed essenziali, fa sì che il farro svolga una funzione ricostituente ed antiemica. L'amido contenuto in questo cereale è particolarmente indicato per l'alimentazione di persone iperglicemiche in quanto viene digerito più lentamente rispetto a quello del frumento. Infine, grazie all'elevato contenuto in fibra insolubile, i prodotti a base di farro contribuiscono alla prevenzione di malattie come il diabete, l'ipercolesterolemia, la stipsi, la diverticolosi e il cancro del colon.

L'intolleranza al glutine

La celiachia è una enteropatia cronica caratterizzata da intolleranza permanente al glutine, che si manifesta a seguito dell'ingestione di alcune proteine in soggetti geneticamente predisposti.

Ovviamente i sintomi si presenteranno esclusivamente dopo lo svezzamento all'introduzione degli alimenti contenenti farine glutinate. È impossibile stimare il periodo di latenza della malattia, ovvero il periodo che intercorre fra la prima introduzione di alimenti glutinati e la manifestazione dei sintomi in quanto questo periodo varia da individuo ad individuo ed ancora oggi non sono ben noti i meccanismi che lo regolano.

Le ipotesi effettuate circa le cause che portano al manifestarsi della malattia sono diverse, molte delle quali attendono ancora una conferma scientifica ma, con molta probabilità, all'interno di questi fattori sono compresi anche il tipo di glutine assunto, le modalità ed i tempi di assunzione al momento dello svezzamento.

La malattia celiaca si può manifestare, a differenza di quasi tutte le altre malattie, in vari modi:

1) la **Forma Tipica o "Classica"**, quasi esclusiva dell'età pediatrica con diarrea cronica, dolori addominali, scarsa crescita o arresto ponderale, addome espanso, anemia, ipototrofia muscolare, aspetto vecchieggiante, rifiuto del cibo, addome globoso, steatorrea (perdita di grassi con le feci), etc;

2) la **Forma Atipica** caratterizzata da sintomi aspecifici, a volte lievi, che possono interessare più organi ed apparati (intestinale; muscolo scheletrico, mucocutaneo, sangue, sistema nervoso, etc): vaghi dolori addominali, meteorismo, diarrea cronica, vomito, anoressia, bulimia, bassa statura, osteoporosi (anche nell'infanzia), dolori articolari, dermatite erpetiforme (manifestazione cutanea caratterizzata da vescicole ed erosioni eritematose pruriginose a gomiti, ginocchia, glutei e tronco), alterazioni dello smalto dentario, stomatite aftosa ricorrente (piccole ulcere di qualche millimetro di diametro alla mucosa orale), anemia sideropenica refrattaria alla terapia sostitutiva con ferro, piastrinopenia (riduzione del numero delle piastrine), disturbi della coagulazione sanguigna da deficit di vitamina K, epilessia con calcificazioni cerebrali, Parkinsonismi, Atassia cerebellare, demenza, disturbi dell'umore, autismo, irritabilità, aborti ripetuti, infertilità, pubertà ritardata, irregolarità mestruali.

3) la **Forma Atipica Paucisintomatica**: è caratterizzata dalla presenza di pochi o anche uno solo dei sintomi sopra riportati.

4) la forma **Latente**: caratterizzata dall'assenza di sintomi ma con evidenziazibili anomalie di alcuni parametri di laboratorio: aumento delle transaminasi, aumento delle amilasi pancreatiche, presenza di anemia sideropenica, etc.

5) la forma **Silente**: soggetti apparentemente sani con sfumati e lievissimi

disturbi digestivi; ma con documentabile attivazione del sistema immune ed alterazioni tipiche della mucosa intestinale.

6) la **Crisi Celiaca**: entità gravissima di malassorbimento e perdita di acqua e sali con quadro clinico di shock potenzialmente mortale.

7) **Malattia Celiaca Refrattaria**: stato di malassorbimento ed alterazioni delle funzioni assorbitive intestinali che non risentono positivamente della dieta priva di glutine. Anche questo caso è potenzialmente mortale.

Bisogna precisare che oggi, a differenza di quanto avveniva in passato, il riscontro delle forme tipiche è del tutto occasionale, mentre sono molto più frequenti le atipiche con notevoli difficoltà e ritardo nella diagnosi.

La notevole complessità del quadro clinico ha come conseguenza una accresciuta difficoltà nella diagnosi della malattia.

In Italia la celiachia è una delle patologie più frequenti in assoluto poiché colpisce all'incirca un soggetto ogni 100 – 150 abitanti.

I geni coinvolti nella malattia sono un gruppo ben definito ed in base alla loro posizione cromosomica vengono definiti HLA DQ2 e HAL DQ8. Il loro ruolo nella manifestazione e nello sviluppo della malattia non è ancora ben chiaro, ma la loro correlazione con la celiachia li rende dei marcatori molto importanti, a tal punto che la loro presenza nel corredo genico rappresenta una ulteriore conferma della malattia o comunque di un certo rischio di ammalarsi. L'importanza di determinati geni viene anche evidenziata dalla notevole predisposizione familiare nella manifestazione della malattia infatti, la probabilità di manifestare i sintomi della celiachia aumenta notevolmente se si hanno parenti affetti da questo morbo, fino al caso limite dei fratelli omozigoti, nei quali se uno dei due è celiaco, l'altro ha una probabilità prossima al 90% di ammalarsi.

La modalità attraverso la quale il glutine risulti tossico per l'intestino non è del tutto chiara; le ipotesi avanzate sono state diverse nel corso degli anni e tra queste quelle più accreditate sono tre. La teoria enzimatica prevede l'esistenza di un deficit enzimatico nella catena digestiva del glutine con conseguente formazione di un prodotto tossico per la mucosa intestinale. La seconda teoria, quella lectinica, ipotizza un deficit di sintesi di glicoproteine di membrana mentre la terza, detta immunologia, consisterebbe in un movimento anticorpale-immunitario contro il glutine che cross-reagirebbe impropriamente contro strutture intestinali proprie dell'organismo.

Lo studio della malattia celiaca, già molto articolato se riferito alle numerose varianti sintomatiche e ai complessi meccanismi di azione, si complica ulteriormente se prendiamo in considerazione anche l'elemento scatenante, ovvero il glutine.

Il glutine è costituito da un particolare gruppo di proteine ed è contenuto in numerosi cereali fra i quali frumento tenero, duro, farro, orzo, segale, triticale. Il

glutine rappresenta circa l'80% delle proteine contenute nella granella ed è costituito per la maggior parte da 2 frazioni proteiche denominate gliadine e glutenine le quali sono responsabili delle particolari proprietà tecnologiche dell'impasto.

La complessità del glutine è molto elevata infatti le gliadine, che rappresentano circa il 40% delle proteine del grano, sono costituite da catene proteiche lineari e si presentano sotto forma di 40-50 molecole differenti. Le glutenine possono essere suddivise in due grandi gruppi di proteine: le sub-unità glutiniche HMW (High Molecular Weight, alto peso molecolare) e le sub-unità gluteniniche LMW (Low Molecular Weight, basso peso molecolare). Queste sub-unità sono costituite da proteine che si legano fra di loro formando dei grandi agglomerati. Le glutenine, come le gliadine, sono estremamente varie e, nel loro complesso, possono presentarsi sotto forma di circa 30 molecole differenti.

I geni codificanti le prolamine (gliadine e glutenine) sono posizionati su 6 cromosomi in 20 punti differenti, ed ogni punto può contenere da 2 a 100 geni. L'elevato numero di questi geni spiega la complessità e l'enorme polimorfismo del glutine ed il fatto che ogni varietà di grano coltivato abbia una caratteristica composizione di questa frazione proteica, dalla quale dipendono le proprietà panificatorie e pastificatorie della varietà stessa.

L'impiego di cereali alternativi al frumento è un aspetto della ricerca finalizzato al miglioramento degli alimenti dietoterapeutici ed, in definitiva, al miglioramento delle condizioni di vita dei malati celiaci.

L'enorme polimorfismo nella composizione prolaminica del farro può essere sfruttato nella selezione di genotipi caratterizzati da una bassa o nulla tossicità, inoltre, se confrontato con la grande diversità di risposta immunitaria, potrebbe rappresentare un concreto punto di partenza per un sensibile miglioramento della qualità della vita dei pazienti celiaci e dei loro familiari.



Il progetto

La Regione Marche, attraverso la pubblicazione del bando regionale per il finanziamento di progetti di ricerca e sperimentazione (L.R. 37/99), ha affidato al CERMIS la realizzazione del progetto triennale "Cereali e Salute: Triticum dicoccum ad elevata tollerabilità". Il farro, pur essendo un cereale contenente glutine, e per questo non idoneo all'alimentazione dei malati celiaci, risulta caratterizzato da una tossicità estremamente variabile, in alcuni tipi anche molto ridotta, e che nella generalità dei casi risulta essere inferiore a quella dei più comuni frumenti.

In considerazione del fatto che:

- l'incidenza e la gravità della malattia dipendono da numerosi fattori, fra i quali anche l'esposizione a particolari tipi di proteine, ovvero al contenuto di proteine tossiche negli alimenti;
- che all'interno della popolazione generale si trova una elevata percentuale di individui predisposti alla celiachia ma non ancora ammalati;
- e che una quota significativa di celiaci produce linfociti T che non riconoscono le prolamine di alcune accessioni di farro le quali quindi non risultano tossiche per gli stessi malati;
- è verosimile ipotizzare che l'inserimento nella dieta della popolazione generale di farine ottenute dalla macinazione di particolari accessioni di farro possa contribuire a stimolare in maniera ridotta tutti quei complessi meccanismi che portano alla manifestazione della celiachia e presumibilmente anche a contenere la diffusione del morbo celiaco.

Tenendo conto quanto premesso, gli obiettivi del progetto sono principalmente due:

- la valutazione tossicologica, tecnologica e agronomica di diverse popolazioni di farro allo scopo di individuare genotipi caratterizzati da una ridotta o nulla tossicità;
- una approfondita analisi della produzione regionale di farro al fine di delineare i passaggi principali e i punti critici della filiera per la produzione di pasta di farro, e formalizzare le fasi fondamentali per una produzione di qualità.

RISULTATI ATTESI

I risultati derivanti dalla realizzazione del progetto riguarderanno principalmente due punti:

- l'identificazione di linee di farro caratterizzate da una ridotta tossicità nei

confronti dell'intolleranza al glutine;

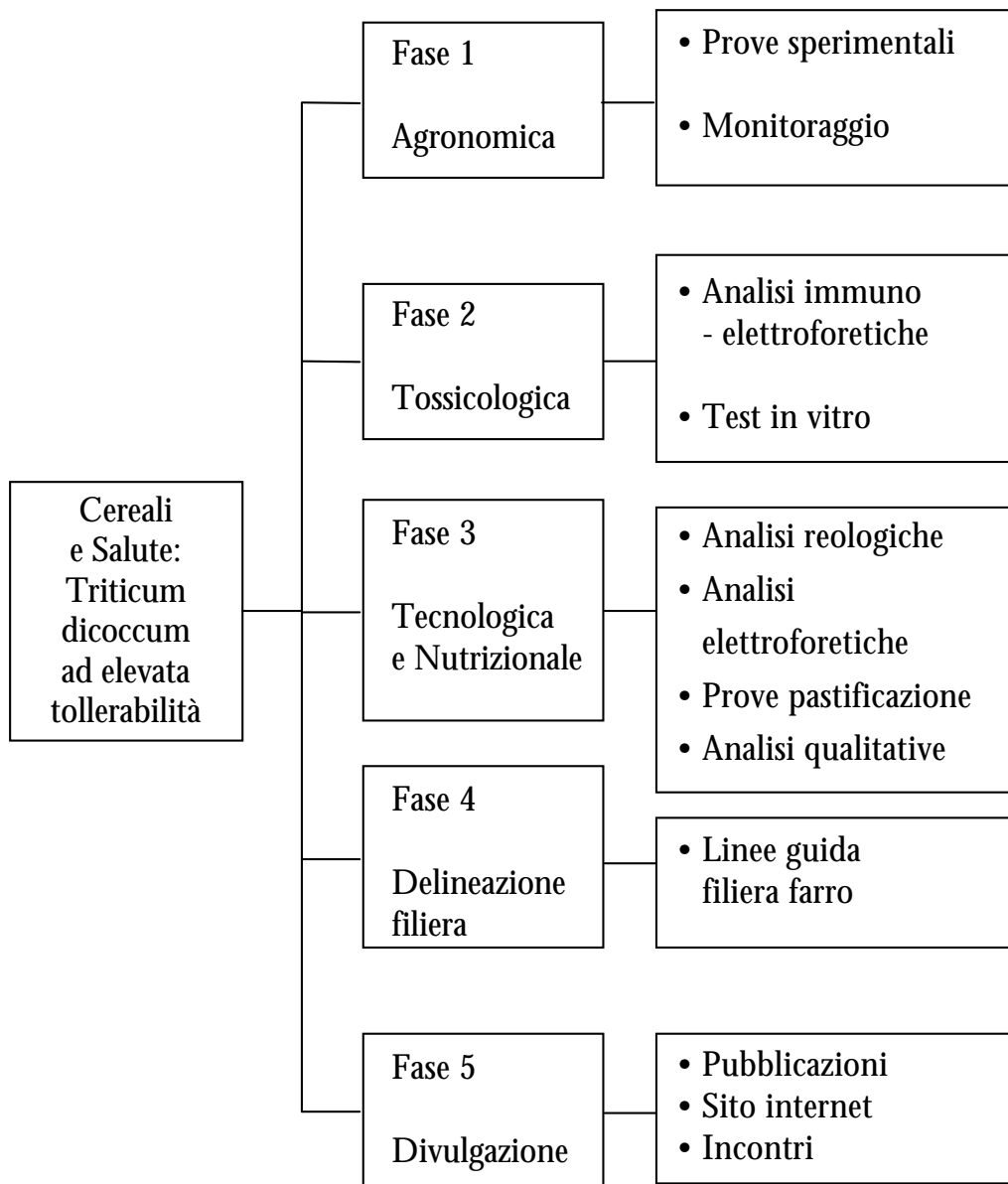
- la pubblicazione di linee guida per la produzione e la trasformazione di farro caratterizzato da una ridotta tossicità nei confronti di soggetti celiaci e destinato alla produzione di pasta.

L'identificazione delle linee di farro, ed il loro inserimento in un archivio, rivestirà una grande importanza nella ricerca riguardante l'intolleranza al glutine ed una risorsa per futuri programmi di breeding svolti in relazione a questa malattia. L'utilizzo di farri caratterizzati da una tossicità ridotta e da buone caratteristiche agronomiche e tecnologiche, risulterebbe estremamente vantaggioso nel tentativo di ridurre il quantitativo di glutine assunto tramite l'alimentazione, ed in particolare delle proteine tossiche contenute in esso.

La pubblicazione di linee guida sarà estremamente utile alla creazione di una filiera regionale per la produzione di pasta di farro di qualità. L'applicazione di queste linee guida all'interno di un disciplinare rappresenterebbe il presupposto per la creazione di una eccellenza regionale, in grado di attribuire un valore aggiunto a tutta la filiera.



DESCRIZIONE ATTIVITÀ
Organizzazione progetto e divisione in fasi



Fase 1 - Agronomica

Organizzata in modo tale da identificare le caratteristiche morfo-fisiologiche dei farri analizzati, attraverso una sperimentazione svolta in diversi ambienti del territorio marchigiano ed in condizioni diverse di coltivazione (Biologico e convenzionale).

La realizzazione di prove dimostrative all'interno di determinate aziende nella Regione Marche, ha lo scopo di valutare pienamente l'adattabilità dei farri studiati ai diversi ambienti del territorio marchigiano.

Nelle prove sperimentali e in quelle dimostrative rientrano i farri presenti

nella collezione del soggetto proponente e quelli recuperati all'interno del territorio regionale attraverso la collaborazione dei partner.

La moltiplicazione del materiale collezionato e il mantenimento in purezza della semente, sono punti condotti attraverso il coinvolgimento di aziende diffuse sul territorio regionale, con l'obiettivo di porre le basi per una filiera incentrata su farro di qualità caratterizzato da bassa tossicità nei confronti dei soggetti celiaci e destinato alla produzione di pasta con elevata valenza nutrizionale.

Fase 2 - Tossicologica

Questa fase comprende l'esecuzione di test svolti sulle linee di farro allo scopo di mettere in luce la loro tossicità nei confronti di soggetti intolleranti al glutine.

La caratterizzazione tossicologica (biochimica, genetica e immunologia) dei farri, viene conseguita grazie all'esecuzione di diversi test di tipo indiretto:

analisi di tipo immunoelettroforetico, importanti per la caratterizzazione proteica dei farri e per la ricerca di particolari gruppi prolaminici, responsabili dell'azione tossica e di quella protettiva nei confronti della mucosa intestinale di soggetti celiaci;

test in vitro allo scopo di valutare, nel complesso delle sue forme, la tossicità dei farri selezionati, su porzioni di epitelio intestinale. Questo tipo di test permette di valutare l'effetto tossico-lesivo indotto dai peptidi del glutine sulla mucosa intestinale.

Fase 3 - Tecnologica e Nutrizionale

Finalizzata ad individuare i materiali caratterizzati dalle migliori caratteristiche tecnologiche, questa fase è articolata attraverso l'esecuzione di una serie di analisi di laboratorio in grado di fornire parametri di tipo indiretto fortemente correlati con la qualità della farina.

Di grande importanza, al fine di selezionare le linee di farro tecnologicamente migliori, è la caratterizzazione proteica e l'individuazione della composizione allelica per i geni gliadinici e gluteninici associati alla qualità del glutine.

La qualità dei farri è inoltre valutata attraverso prove di pastificazione e panel test.

Fase 4 - Delineazione filiera

Fase sviluppata attraverso la collaborazione di tutti i partner, consiste nella definizione delle linee guida per la produzione di pasta di farro caratterizzata da bassa o nulla tossicità nei confronti di soggetti celiaci. Fondamentale è l'individuazione dei punti critici, dei controlli e degli accorgimenti necessari a garantire la qualità e la tracciabilità del farro prodotto nonché le caratteristiche nutrizionali della pasta. La stesura delle linee guida può sicuramente essere di grande aiuto sia per l'eventuale pianificazione di una filiera regionale per la produzione di pasta di farro di qualità caratterizzata da una ridotta tossicità nei confronti di soggetti celiaci, sia per l'eventuale ottenimento del marchio regionale quale riconoscimento della certificazione di filiera.

Fase 5 – Divulgazione

Svolta sotto diverse forme, ma sempre in stretta collaborazione con i partner aderenti al progetto, assume una posizione di rilievo all'interno delle varie attività.

La divulgazione è studiata in modo tale da dare il più ampio risalto ai lavori svolti nell'ambito del progetto, ed ha come destinatari privilegiati:

- Medici e ricercatori che operano nel settore della intolleranza al glutine;
- Agricoltori e tecnici agricoli in quanto, studi approfonditi su questo cereale e sulla sua qualità, intesa soprattutto in relazione alla intolleranza al glutine, potrebbero valorizzare la coltivazione e la trasformazione di questo cereale.
- La popolazione generale, con particolare riferimento ai malati celiaci ed ai loro familiari.

COMPONENTI GRUPPO DI LAVORO

Soggetto proponente e coordinatore progetto:

CERMIS (www.cermis.it)

Centro ricerche e sperimentazione che opera nel campo dei cereali e delle leguminose da granella. Oltre ad un intenso lavoro di sperimentazione agraria e di recupero di biodiversità agricola, da quasi un decennio lavora nel campo delle intolleranze, con particolare riferimento alla celiachia.

Partner del progetto

UNIVERSITÀ POLITECNICA DELLE
MARCHE – ISTITUTO DI SCIENZE
MATERNO INFANTILI

(www.univpm.it – www.sigemp.org)

L'equipe coordinata dal prof. Catassi si occupa di gastroenterologia pediatrica sia in campo clinico assistenziale che di ricerca, in particolare nel campo della celiachia.

CRA – ISTITUTO SPERIMENTALE PER
LA CEREALICOLTURA – SEDE

(www.cerealicoltura.it)

Opera a livello nazionale ed internazionale nel settore del miglioramento genetico e della caratterizzazione tecnologica, nutrizionale e sanitaria dei cereali, inclusa l'intolleranza al glutine di grano, orzo, segale ed avena.

CIA – CONFEDERAZIONE ITALIANA
AGRICOLTORI DELLE MARCHE

(www.ciamarche.org)

Fornendo alle aziende agricole assistenza, consulenza ed informazione punta al miglioramento della qualità produttiva favorendo uno sviluppo ecocompatibile e la valorizzazione delle specificità agroalimentari locali.

FEDERAZIONE PROVINCIALE
COLTIVATORI DIRETTI DI MACERATA

(www.macerata.coldiretti.it)

Da oltre 50 anni rappresenta e assiste gli agricoltori nelle loro scelte. Oggi, a fronte di un

processo di evoluzione e di rigenerazione ha come obiettivi principali la salubrità delle produzioni e la tutela del territorio.

ASSOCIAZIONE ITALIANA
CELIACHIA – MARCHE

(www.aicmarche.org)

Nata con gli obiettivi di fornire assistenza ai celiaci, di stimolare la ricerca, di informare la classe medica e di sensibilizzare le strutture politiche, AIC è il primo punto di riferimento per gli intolleranti al glutine e i loro familiari.

ALCE NERO COOPERATIVA
AGROBIOLOGICA

(www.alcenerocooperativa.it)

Abbinando perfettamente programmazione e innovazione con la genuinità delle produzioni, il legame con le tradizioni e la tutela ambientale, l'azienda si pone all'avanguardia nella produzione biologica regionale.

AZ. AGRICOLA BIOAGRICOLTURA
RAMBONA

Azienda di piccole dimensioni a conduzione familiare, che da lungo tempo opera nel settore biologico e collabora con il Cermis nella realizzazione di prove sperimentali, espressione della realtà agricola marchigiana di qualità.

MONTEROSSO SOCIETÀ AGRICOLA
E FORESTALE (www.mrosso.it)

Azienda agricola fondata nel 1995, caratterizzata dalla produzione di antiche colture. Si è specializzata nella coltivazione e trasformazione del farro, ottenendo un brevetto per il seme prodotto e migliorato in azienda.

LA TERRA E IL CIELO SOCIETÀ
COOPERATIVA (www.laterraeilcielo.it)

Aziende leader nel settore del biologico, caratterizzata da una notevole esperienza nella trasformazione dei cereali derivante da una costante e prolungata ricerca volta al miglioramento qualitativo dei propri prodotti.

INDICE

3	.....	Presentazione
5	.....	Introduzione
6	.....	Il Farro, un antico cereale da riscoprire
8	.....	Specie e popolazioni locali
9	.....	Farro piccolo (<i>Triticum monococcum</i>)
11	.....	Farro medio (<i>Triticum dicoccum</i>)
12	.....	Farro grande (<i>Triticum spelta</i>)
13	.....	Tecniche di coltivazione e peculiarità del farro medio (<i>T. dicoccum</i>) rispetto ai frumenti
14	.....	SCELTA DEL TERRENO
14	.....	AVVICENDAMENTO
15	.....	PREPARAZIONE DEL TERRENO
15	.....	SEMINA
16	.....	SCELTA VARIETALE
16	.....	FERTILIZZAZIONE
16	.....	CONTROLLO DELLA FLORA INFESTANTE
17	.....	RACCOLTA E PRODUZIONE
17	.....	GESTIONE DELLE PAGLIE
19	.....	CONSERVAZIONE E TRASFORMAZIONE
20	.....	UTILIZZAZIONE
21	.....	ASPETTI NUTRIZIONALI
22	.....	L'intolleranza al glutine
25	.....	Il progetto
25	.....	RISULTATI ATTESI
27	.....	DESCRIZIONE ATTIVITÀ
30	.....	Componenti gruppo di lavoro



Centro Ricerche e Sperimentazione
per il Miglioramento Vegetale
"N. Strampelli"

PROFILO E FINALITÀ

Il Centro, senza alcuna finalità di lucro, ha per scopo il miglioramento vegetale (genetico e tecnico colturale) delle piante agrarie e la valorizzazione delle sementi, ai fini del potenziamento delle produzioni agricole mediante la promozione, l'attuazione e la fornitura dei servizi di sviluppo agricolo nel settore della ricerca, della sperimentazione, della dimostrazione e della divulgazione. Il Centro potrà, inoltre, prestare assistenza e collaborazione ad Enti, Associazioni private interessati allo sviluppo agro-industriale ed ambientale ... (art.1 statuto Cermis)

ENTI ASSOCIATI

Camera di Commercio Industria Artigianato e Agricoltura di Macerata
Fondazione Giustiniani Bandini
Provincia di Macerata
Agroservice S.p.a.
Eurogen s.r.l.
Limagrain Italia S.p.a.