

Collana ideata
e coordinata da
Renzo Angelini



il grano

botanica

storia e arte

alimentazione

paesaggio

coltivazione

ricerca

utilizzazione









mondo e mercato



Collana ideata
e coordinata da
Renzo Angelini



il grano

-  botanica
-  storia e arte
-  alimentazione
-  paesaggio
-  coltivazione
-  ricerca
-  utilizzazione
-  mondo e mercato

COORDINAMENTO GENERALE

Renzo Angelini

COORDINAMENTO SCIENTIFICO

Natale Di Fonzo

COORDINAMENTO REDAZIONALE

Ivan Ponti

© Copyright 2007 Bayer CropScience S.r.l. - Milano



Script è un marchio editoriale di ART S.p.A. - Bologna

ISBN: 978-88-901474-3-2

Il proprietario del copyright è a disposizione degli aventi diritto con i quali non gli è stato possibile comunicare, nonché per eventuali involontarie omissioni o inesattezze nella citazione delle fonti dei brani e delle illustrazioni riprodotti nel seguente volume.

Tutti i diritti riservati. Nessuna parte di questa pubblicazione può essere riprodotta, memorizzata o trasmessa in nessun modo o forma, sia essa elettronica, elettrostatica, fotocopie, ciclostile ecc., senza il permesso scritto di Bayer CropScience S.r.l.

PROGETTO GRAFICO E COPERTINA

Studio Martinetti - Milano

REALIZZAZIONE EDITORIALE



ART Servizi Editoriali S.p.A.
Bologna
www.art.bo.it

Finito di stampare in Italia nel mese di Gennaio 2007

s o m m a r i o

autori	V	malattie	128
prefazione	VII	erbe selvatiche	146
presentazione	IX	gestione delle malerbe	160
ringraziamenti	XI	ricerca	169
botanica	1	origine ed evoluzione	170
caratteristiche botaniche	2	genetica e miglioramento	196
		attività sementiera	236
storia e arte	15	utilizzo	245
aspetti storici e artistici	16	macinazione	246
		trasformazione	256
alimentazione	49	usi non alimentari	274
aspetti nutrizionali	50	mondo e mercato	277
alimentazione e salute	60	grano nel mondo	278
ricette	64	grano nel mercato	292
paesaggio	77	per saperne di più	305
frumento in Italia	78		
coltivazione	93		
tecnica colturale	94		
parassiti animali	116		

a u t o r i

Antonio Blanco

Dipartimento di Biologia e Chimica
Agroforestale e Ambientale
Università degli Studi di Bari

Gaetano Boggini

C.R.A. - Istituto Sperimentale
per la Cerealicoltura
S. Angelo Lodigiano

Gianfranco Bolognesi

Ristorante La Frasca
Castrocaro Terme (FC)

Andrea Brandolini

C.R.A. - Istituto Sperimentale
per la Cerealicoltura
S. Angelo Lodigiano

Carlo Cannella

Istituto di Scienza dell'Alimentazione
Università di Roma "La Sapienza"

Maria Corbellini

C.R.A. - Istituto Sperimentale
per la Cerealicoltura
S. Angelo Lodigiano

Maria Grazia D'Egidio

C.R.A. - Istituto Sperimentale
per la Cerealicoltura
Roma

Ester De Stefanis

C.R.A. - Istituto Sperimentale
per la Cerealicoltura
Roma

Natale Di Fonzo

C.R.A. - Istituto Sperimentale
per la Cerealicoltura
Roma

Anna Mastrangelo

C.R.A. - Istituto Sperimentale
per la Cerealicoltura
Foggia

Pasquale Montemurro

Dipartimento di Scienze
delle Produzioni Vegetali
Università degli Studi di Bari

Salvatore Moscaritolo

C.R.A. - Istituto Sperimentale
per la Cerealicoltura
Roma

Walter Pasini

Organizzazione Mondiale della Sanità

Marina Pasquini

C.R.A. - Istituto Sperimentale
per la Cerealicoltura
Roma

Norberto Pogna

C.R.A. - Istituto Sperimentale
per la Cerealicoltura
Roma

Aldo Pollini

Consulente Fitopatologico

Vittorio Rossi

Istituto di Entomologia e Patologia Vegetale
Università Cattolica Sacro Cuore - Piacenza

Bruna Saviotti

Associazione Italiana Sementi

Daniela Sgrulletta

C.R.A. - Istituto Sperimentale
per la Cerealicoltura
Roma

Antonio Troccoli

C.R.A. - Istituto Sperimentale
per la Cerealicoltura
Foggia

Pasquale Viggiani

Dipartimento di Scienze
e Tecnologie Agroambientali
Università degli Studi di Bologna

p r e f a z i o n e

Il gruppo Bayer ha orientato il proprio impegno verso la ricerca di un preciso e chiaro obiettivo: lavorare per creare, attraverso l'innovazione e lo sviluppo, una condizione ottimale per una vita sociale migliore.

Con il sostegno a importanti iniziative in ambito culturale, sportivo e sociale, Bayer in Italia ha saputo modellare inoltre i propri obiettivi di crescita sempre con il consenso delle comunità in cui si trova a operare. Impiegare le proprie risorse nella creazione di un equilibrio stabile nel tempo tra uomo e ambiente significa considerare "il rispetto" e la coerenza come massime espressioni dell'agire umano.

In linea con questi principi, Bayer CropScience ha reso possibile la realizzazione della collana "Coltura & Cultura", che ha come primo scopo quello di far conoscere i valori della produzione agroalimentare italiana, della sua storia e degli stretti legami con il territorio.

La collana prevede la realizzazione di oltre 10 volumi (grano, mais, riso, patata, pomodoro, carciofo, vite, pero, melo, pesco, olivo ecc.). Per ciascuna coltura saranno trattati i diversi aspetti, da quelli strettamente agronomici, quali botanica, tecnica colturale e avversità, a quelli legati al paesaggio e alle varie forme di utilizzazione artigianale e industriale, fino al mercato nazionale e mondiale.

Un ampio spazio è riservato agli aspetti legati alla storia di ciascuna coltura in relazione ai bisogni dell'uomo e a tutte le sue forme di espressione artistica e culturale.

Nella sezione dedicata alla ricerca si è voluto partire dall'origine della coltura e dalla sua evoluzione spontanea o indotta dall'uomo nel corso del tempo per evidenziare i risultati raggiunti, soprattutto nei settori del miglioramento genetico e dell'innovazione agrotecnica.

Di particolare interesse e attualità è la parte riservata all'alimentazione, che sottolinea l'importanza di ciascun prodotto nella dieta e i suoi valori nutrizionali e salutistici. Questi elementi vengono completati con la presentazione di ricette che si collocano nella migliore tradizione culinaria italiana.

L'auspicio di Bayer CropScience è che questa opera possa contribuire a far conoscere i valori di qualità e sicurezza quali elementi distintivi e caratterizzanti la produzione agroalimentare italiana.

Renzo Angelini
Bayer CropScience

p r e s e n t a z i o n e

È la prima opera scritta da Autori italiani che descrive, in forma scientificamente rigorosa, tutti gli aspetti della filiera dei frumenti.

Merito di Bayer CropScience è l'aver voluto dedicare spazio, nella collana Coltura & Cultura, a un settore che rappresenta uno degli elementi trainanti dell'agroindustria del Paese.

La successione dei temi è originale e consente di fornire un quadro unitario dell'intera materia. Il lettore troverà senz'altro affascinante la descrizione sull'origine, evoluzione e diffusione dei frumenti nel mondo che parallela in qualche modo gli aspetti storici, culturali, religiosi ed economici dell'uomo.

La struttura del volume è stata organizzata per rendere la trattazione degli argomenti esaustiva ma nello stesso tempo sintetica ed essenziale.

L'uso di un linguaggio agevole e una presentazione arricchita con quadri riassuntivi rende il testo facilmente consultabile da chi desidera avvicinarsi alle basi teoriche e ai concetti generali del mondo dei frumenti.

Il volume è destinato in primo luogo ai consumatori, nonché al mondo della ricerca, della scuola, della divulgazione e agli operatori del settore.

Il grande impegno e la riconosciuta competenza degli Autori ha permesso di realizzare un'opera aggiornata e di grande qualità, che mi auguro possa avere la considerazione e il successo che merita.

Natale Di Fonzo

CRA – Istituto Sperimentale
per la Cerealicoltura, Roma

r i n g r a z i a m e n t i

Questo volume è stato realizzato grazie al prezioso contributo di tutti coloro che hanno creduto in quest'iniziativa editoriale, fornendo un supporto progettuale e redazionale decisivo.

In primo luogo si ringrazia Elisa Marmioli per il rilevante apporto fornito alla redazione, grazie al costante impegno e alla massima attenzione profusi durante tutte le fasi di realizzazione dell'opera.

Un significativo riconoscimento a Barbara Scannavini per le attività di coordinamento e di supporto redazionale, in particolare per la predisposizione della parte iconografica.

Si ringraziano inoltre Roberto Balestrazzi e Stefano Musacci per la preziosa collaborazione fornita alla realizzazione di alcuni capitoli, soprattutto integrando i testi dei vari Autori con immagini di alta qualità.

Un ringraziamento particolare a Paola Sidoti per l'importante contributo nella fase progettuale dell'opera e nella realizzazione del volume.

Per il materiale iconografico si segnala il contributo fornito da Barilla, che ha messo a disposizione le immagini del proprio Archivio Storico, e dai diversi autori e collaboratori che hanno permesso di completare il volume con un'ampia e originale documentazione fotografica.

I nomi di coloro che hanno realizzato le fotografie sono riportati sopra le stesse. In tutti gli altri casi le immagini sono state fornite dagli Autori di ciascun capitolo o reperite dalla Image Bank di Bayer CropScience S.r.l.

botanica

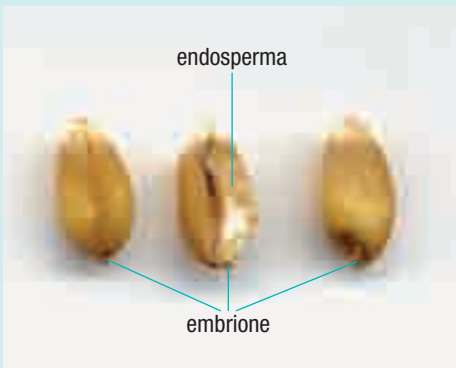
*Caratteristiche
botaniche*

Pasquale Viggiani





Particolare delle reste del grano



Cariossidi di frumento viste da diverse prospettive



Cariossidi di grano duro (sopra) e grano tenero (sotto)

pagina superiore si osserva un solco altrettanto lungo. Il numero di foglie varia in base alla varietà di grano e alle condizioni ambientali; generalmente ogni pianta ne porta 7-8. La ligula è molto evidente, impedisce la penetrazione dell'acqua piovana all'interno della guaina e riduce l'attrito tra la lamina e il culmo. Le auricole coadiuvano la guaina nell'azione di ancoraggio della lamina al fusto; esse sono assenti sulle prime 2-3 foglie e diventano particolarmente evidenti solo poco prima della fase di accestimento.

Spiga: Si compone di fiori, cariossidi e spigetta.

Fiori. I fiori del grano sono molto piccoli e sono formati da due foglioline protettive a forma di barchetta, il lemma e la palea, che racchiudono due microscopiche scagliette (lodicole), la cui funzione sarà spiegata nel paragrafo successivo, e le strutture sessuali del fiore: androceo e gineceo.

Il lemma può essere munito o meno di un'appendice detta resta, più evidente nel grano duro dove, in prossimità della maturazione, assume colorazione rossastra, nera o paglierina; molte varietà di grano tenero sono prive di reste evidenti, pertanto sono dette mutiche, mentre quelle portanti le reste si dicono aristate. La palea rappresenta la parte ventrale del fiore ed è incastrata con i suoi margini sotto il lemma. L'androceo è l'apparato maschile del fiore ed è composto da 3 foglioline trasformate chiamate stami, composte da un filamento basale con una sacca apicale detta antera; all'interno delle antere matura il polline. Il gineceo è l'apparato femminile del fiore che comprende una microscopica fogliolina trasformata, detta carpello, a forma di fiasco (pistillo), con una parte basale ingrossata a otre (ovario), sormontata da un'appendice bifida (stimma) piumosa.

Frutto-seme (cariosside). Nell'ovario si forma un ovulo che, dopo la fecondazione a opera del polline e in seguito a complicate trasformazioni, muta in seme, mentre l'intero ovario diventa il frutto (cariosside), noto volgarmente con il nome di chicco. Ogni fiore fertile origina un solo frutto contenente un solo seme; quest'ultimo è completamente immerso nella cariossidi e perciò il seme del grano non è mai visibile a un'analisi superficiale. Più in particolare, la cariossidi ha forma ovoidale, più o meno allungata, con una faccia dorsale e una ventrale.

Alla base della faccia dorsale è visibile la traccia dell'embrione, alla sua sommità si può scorgere un ciuffetto di peli. Tutta la faccia ventrale è percorsa da un solco longitudinale (ilo). La sezione longitudinale della cariossidi mette in evidenza un tegumento esterno, detto pericarpo, che racchiude una massa farinosa, detta endosperma o albume, e una vera e propria pian-

tina in miniatura: l'embrione. Il pericarpo è liscio esternamente, di colore variabile a seconda della varietà: generalmente vira dal giallo paglierino al rossastro o brunastro, raramente può apparire nerastro. L'endosperma costituisce la parte principale della cariosside e si compone di un insieme di sostanze di riserva che la pianta immagazzina durante la formazione e la maturazione della cariosside, in previsione di nutrire l'embrione durante la fase di germinazione.

L'endosperma è costituito per gran parte da amido, ma contiene anche un certo tenore di proteine (glutine); ha consistenza farinosa e colore bianco nel grano tenero o consistenza vitrea e color carne in quello duro. Tra l'endosperma e il pericarpo vi è uno strato di cellule molto ricco di proteine: l'aleurone (o strato aleuronico). Dall'endosperma si ricava la farina, mentre dal pericarpo e dall'aleurone si ricava la crusca. L'embrione, la cui traccia è ben visibile alla base della faccia ventrale esterna della cariosside (detta comunemente occhio), si compone di un apice vegetativo formato dagli abbozzi degli organi della futura parte epigea della pianta, detta piumetta, e dagli abbozzi della radichetta; piumetta e radichetta sono protette da due membrane chiamate rispettivamente coleottila e coleorizza. Questo apparato di organi è in comunicazione con l'endosperma tramite lo scutello (o cotiledone), che funge da organo di suzione delle sostanze nutritive durante la germinazione.



Costituzione dell'embrione



Composizione di una spiga di grano tenero:
a) rachide; b) spighetta



Composizione di una spighetta

della spiga, presenti da molto tempo, ma non visibili, cominciano a rendersi evidenti: la spiga, crescendo, si rigonfia all'interno della guaina della foglia apicale come una piccola botte, perciò questa fase è detta botticella. Col procedere della stagione, in maggio, la guaina comincia ad aprirsi e intanto l'ultimo internodo della pianta si allunga ulteriormente e dapprima mostra appena la spiga dai bordi della lamina fogliare, poi la spinge fuori (spigatura).

Impollinazione e fioritura. Qualche giorno dopo la spigatura, nei singoli fiori della spiga avviene l'impollinazione, cioè le antere si aprono e rilasciano parte del polline in esse contenuto, che va a depositarsi sullo stimma piumoso alla sommità dell'ovario. A impollinazione avvenuta, le lodicole del fiore assorbono acqua, si ingrossano e, mediante pressione, distanziano il lemma dalla palea in modo che, circa una settimana dopo la spigatura, gli stami fuoriescono all'esterno e la pianta fiorisce. La fioritura, da fine maggio, dura circa una decina di giorni cominciando dalle spighe centrali della spiga, segue quella delle spighe basali e poi quella delle spighe apicali.

Fecondazione, viraggio e maturazione della cariosside. Uno dei granelli di polline, dopo 1-2 ore dalla deposizione sullo stimma, germina ed emette un tubicino che si approfondisce fino a raggiungere nell'ovario l'ovulo maturo. Il tubetto pollinico si rompe e lascia fuoriuscire i suoi nuclei che vanno a fecondare quelli dell'unico ovulo: è questa la fase di fecondazione.

Grano duro e grano tenero a confronto

GRANO TENERO	Caratteri distintivi	GRANO DURO
Presente o assente	Resta (della spiga)	Presente
Cavo	Ultimo internodo (del culmo)	Pieno
Solo alla sommità	Carena (sulle glume)	Per tutta la lunghezza
Farinosa	Chicco (struttura)	Vitrea
Farina	Prodotto della macinazione	Semola

Grano tenero in fioritura





*Aspetti storici
e artistici*

Pasquale Viggiani

L'uomo e il frumento

- **L'impatto che il frumento ha avuto nella storia dei popoli, dall'origine della sua domesticazione ai nostri giorni, è scritto in una serie di avvenimenti riconducibili innanzitutto alla necessità di soddisfare i bisogni alimentari delle popolazioni attraverso i millenni. Nessun'altra pianta, come il frumento, ha influenzato la storia dell'uomo, dal neolitico in poi, condizionando talmente le sue azioni da segnare profondamente gli eventi che hanno portato all'attuale assetto della geografia sociale e politica di vaste aree del pianeta**

Aspetti storici e artistici

Introduzione

Per centinaia di migliaia di anni, nel Paleolitico, gli uomini vissero cacciando e le donne raccogliendo frutti e radici selvatiche. Solo circa diecimila anni fa l'uomo si è affrancato da queste attività erratiche e aleatorie addomesticando le piante che gli servivano come sostentamento: nacque così l'agricoltura. Tra le piante addomesticate il frumento è quella che meglio di qualunque altra può raccontare la storia del genere umano. Ovunque e in ogni epoca la presenza dell'uomo coltivatore civilizzato e stanziale si identifica innanzitutto con i campi di frumento. La sua importanza per l'evoluzione del genere umano è testimoniata dalle credenze popolari degli antichi popoli che lo ritenevano un dono degli dei: Brahma in India, Iside in Egitto, Demetra in Grecia, Cerere in Sicilia (da cui il nome "cereale"); anche l'imperatore cinese Kin Nang assicura di averlo ricevuto personalmente dagli dei. Molti sono i riferimenti biblici che richiamano il grano, per esempio quando si parla dell'interpretazione del sogno del Faraone fatto da Giuseppe dei sette anni di abbondanza, identificati da spighe di grano rigogliose (e sette vacche grasse) e sette anni di carestia identificati da sette spighe secche (e sette vacche magre).



Coppa in steatite decorata a rilievo con 5 tori e una spiga di cereale (da Ur, Iraq, fine del IV millennio a.C., Baghdad, Iraq Museum)

Foto R. Angelini



Foto R. Angelini



Foto R. Angelini



Preparazione del *chapati*, pane di farina bianca e acqua, nel Nord dell'India, e cottura su piastra concava, chiamata *Tawa*



Tre specie di farro attualmente coltivate

e perciò si adatta meglio alle diverse condizioni ambientali. La coltivazione dei frumenti duro e tenero si è decisamente diffusa, a scapito del farro, solo a partire dal XV secolo d.C., con il progredire della tecnica agricola che consentì di agevolare la coltivazione. I primi cereali coltivati, nell'Età natufiana, circa 10.000 anni fa (o, secondo alcuni, anche nel tardo Paleolitico, circa 12.000 anni fa), furono verosimilmente farro e orzo distico.

Il frumento dal Neolitico all'Età del ferro

Già durante il Neolitico, attorno al X-IX millennio a.C., la raccolta di frumento primitivo, farro piccolo e farro medio, e di orzo, era pratica comune in Iraq, Siria, Turchia, Iran e Palestina.

La diffusione dell'agricoltura e delle prime coltivazioni di frumento dalle regioni della Mezzaluna fertile (in particolare dall'Anatolia) verso l'Europa fu relativamente veloce. Verso il 6000 a.C. si erano consolidati villaggi agricoli lungo le coste del Mar Egeo e nell'interno, ma il frumento era già coltivato in queste zone da un paio di millenni. Dalla Grecia passò in Italia, in Francia e in Spagna. Qualche secolo dopo lo ritroviamo in Bulgaria e negli altri Paesi balcanici, da dove proseguì verso le pianure più a nord, fino in Germania (5000 a.C.). I frumenti interessati da questi spostamenti erano principalmente farro piccolo e medio, ma vi erano anche coltivazioni di spelta, oltre che di frumenti a cariosside nuda (tipo grano tenero).

I reperti più antichi, rinvenuti a Jarmo sulle pendici dell'Iraq e risalenti al 5000 a.C., fanno ritenere che la prima pianta in assoluto a essere coltivata dall'uomo fu il farro medio. Solo successivamente (3000 anni dopo) cominciò la coltivazione del farro piccolo, che si ritiene naturalizzato inizialmente come

comunicazione e dei mezzi di trasporto (si diffusero, fra l'altro, la navigazione a vapore e l'installazione delle eliche sulle navi), che fece crollare il prezzo del cereale europeo a danno dei coltivatori, mentre i consumatori videro salire il prezzo in virtù dei dazi messi dai governi per cercare di arginare il fenomeno. Ci fu una crisi agraria di grandi proporzioni che costrinse milioni di europei (dall'Italia, dalla penisola iberica, dai Balcani, dall'Austria, dalla stessa Russia) a emigrare verso le Americhe (prevalentemente Stati Uniti e Argentina). Il fenomeno fu aggravato dalle imposizioni di tasse sul grano prodotto in Europa; in Italia le conseguenze furono tragiche e sfociarono in vere e proprie rivolte popolari, come quella del pane nel 1868 che scoppiò in seguito all'imposizione della "tassa sul macinato".

Anche all'inizio del '900 in Italia la coltivazione del frumento continuava a costituire la principale fonte di reddito degli agricoltori. L'Italia agricola allora era divisa in due grandi areali. Nel centro-nord, climaticamente avvantaggiato rispetto al meridione, specialmente per una maggiore disponibilità di acqua, l'agricoltura si era affrancata dal feudo già durante l'epoca dei Comuni; oltre al frumento, che rimaneva una coltura estensiva, si stavano affermando anche altre colture intensive.

Il meridione era, invece, ancora costellato di feudatari padroni di estesi latifondi confiscati dopo l'Unificazione ed entrati in possesso dei baroni subito dopo; questi latifondi, anche per le condizioni climatiche siccitose e l'arretratezza delle tecniche colturali, erano coltivati in prevalenza con frumento e in parte adibiti a pascoli. Questo stato di cose fece sorgere, subito dopo



Frontespizio della monografia (*Il frumento* di D. Pinolini)



Lavori dell'uomo nei mesi

- Il lavoro dei campi era, soprattutto durante il periodo medioevale, sottolineato da immagini riportate nei calendari agrari
- Le rappresentazioni della semina corrispondevano al mese di ottobre, le operazioni di sfalciatura e trebbiatura si ritrovano nei mesi di luglio e agosto

Ultimo covone, Gino Covili



Durante il Medioevo le testimonianze delle pratiche agricole, con particolare riferimento alla semina e alla raccolta del frumento, ci vengono da diverse rappresentazioni di “cicli dei mesi”, cioè da calendari che scandiscono il lavoro dell'uomo durante quel periodo di transizione, tra l'antichità e l'Età moderna.

Scene di lavori nei campi, con la semina e la mietitura del frumento, sono riportate in molte opere che rappresentano questi cicli dei mesi; alcune di queste opere si trovano a Piacenza (mosaico pavimentale della cripta di San Savino, XI secolo), a Modena (portale della Pescheria del Duomo, XII secolo), in Francia a Senlis (portale di Notre-Dame, XII secolo). Scene di mietitura sono riportate anche a Verona (scultura del protiro, XII secolo) e a Otranto (litostròto della Cattedrale, 1165).

Immagini miniate di semina e di mietitura si vedono anche nel *Salterio di Luttrell* (British Library di Londra) del 1335-40 circa. Ma i cicli dei mesi forse più completi e interessanti sono quelli rappresentati nel Battistero di Parma, nel Castello del Buonconsiglio di Trento e nel calendario miniato dei fratelli Limbourg.

Il *Ciclo dei mesi*, altorilievo dell'Antelami nel Battistero di Parma, eseguito tra il 1206 e il 1211, celebra il frumento nei mesi di maggio, giugno, luglio e ottobre. Maggio è rappresentato da un cavaliere con il falchetto; nel mese di giugno un mietitore raccoglie il frumento e a luglio si trebbia facendo passare i cavalli sul grano tagliato. Completa il ciclo il seminatore del mese di ottobre.

Uno dei calendari più completi del Medioevo si può vedere nelle pitture murali tardo gotiche (primi del '400) realizzate nella Torre Aquila del Castello del Buonconsiglio di Trento da un ignoto mae-

La raccolta, Salvatore Scaffiti



ispirato molti pittori moderni, tra i quali spicca Vincent Van Gogh che ne ha dipinti una decina circa chiamandoli *Campi di grano*.

Le operazioni di mietitura fatte prima dell'avvento delle mietitrebbie comportavano una certa perdita di spighe, tra la falciatura a mano o a macchina con le mietilegatrici e le successive operazioni di abbicatura e di trasporto dei covoni nell'aia dell'azienda, in attesa della trebbiatura.

Le spighe cadute tra le stoppie molto spesso costituivano una insperata risorsa per la gente povera che, con il permesso del proprietario del campo, le andava a raccogliere, cioè andava a spigolare. Il tema della spigolatura è stato più volte ripreso nella pittura; fra i quadri più famosi si ricorda *Le spigolatrici* di Jean-Francois Millet, del 1857, conservato al Musée d'Orsay a Parigi. Dopo aver ricordato diversi esempi di rappresentazioni del frumento nell'arte arriviamo agli inizi del '900, quando il frumento è stato rappresentato anche nelle arti decorative e nei manifesti liberty.

Esempi di tali rappresentazioni sono un bronzo argentato e dorato del 1920 di Dimitri Chiparus, che ritrae una fanciulla avvolta da piante di grano (*Woman and Corn*) e una stampa litografica del Calendario per il pastificio Barilla (1919) realizzata dall'Officina Chappuis di Bologna.

Dell'epoca fascista è la copertina dell'Agenda Agricola 1934-XII sulla quale è dipinto un fascio a forma di vanga che fa germogliare il grano.

Rimanendo in Italia e procedendo verso i giorni nostri sono da segnalare una *Madonna del grano* di Bruno Saetti (1937), i campi di grano degli anni '40 di Michele Cascella e quelli degli anni '60 di Mario Schifano.

Notevole, infine, un acquerello su carta dello scultore Pietro Cascella, rappresentante una *Spiga di grano stilizzata*.

Un giorno a luglio, Lucio Ranucci



Campo di grano, Michele Cascella



alimentazione



Aspetti nutrizionali

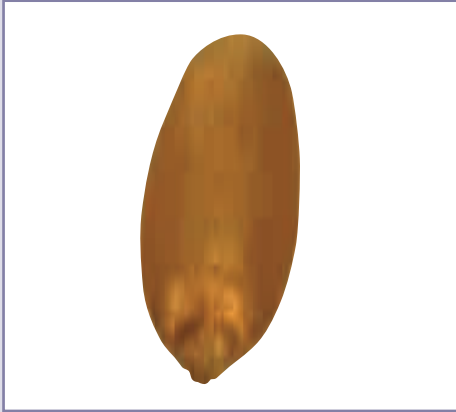
Carlo Cannella, Norberto Pogna

Alimentazione e salute

Walter Pasini

Ricette

Gianfranco Bolognesi



Cariosside di grano duro. L'embrione o germe da cui si formerà la nuova piantina è collocato in una depressione a forma di scudo (in basso)

Aspetti nutrizionali

Introduzione

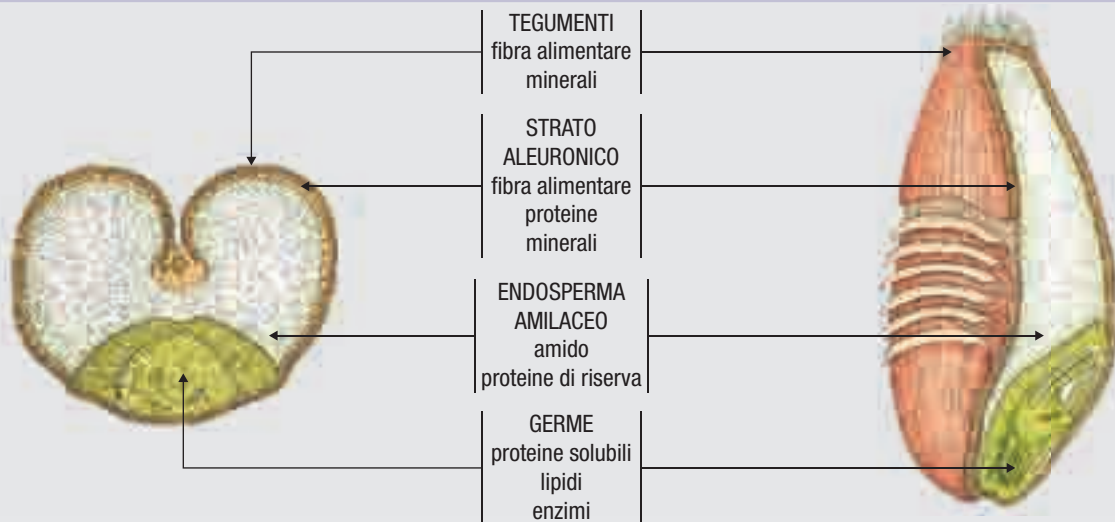
I cereali presentano caratteristiche tali da renderli particolarmente idonei all'alimentazione umana fin dall'antichità: possono essere coltivati in un'ampia fascia di condizioni climatiche e ambientali; danno una buona resa di sostanze nutritive per unità di superficie coltivata; i semi maturi hanno un'umidità relativamente bassa (13-16%) in confronto agli altri alimenti di origine vegetale (80-90%) e quindi si conservano anche per un lungo periodo senza richiedere particolari accorgimenti.

Cariosside

Il granello del frumento (botanicamente si tratta di un frutto secco noto come "cariosside"), un piccolo "seme" ellissoidale lungo 5-7 mm e largo 3-4 mm, è contenuto in 20-60 esemplari nella spiga. La cariosside consiste di un piccolo embrione (15-17% del peso totale) ospitato in una depressione a forma di scudo presente a un'estremità della cariosside stessa, di un grosso endosperma (75-83%) e di un rivestimento noto come pericarpo (8-10%).

Quest'ultimo è composto da 6 strati di cellule morte che vengono rimossi durante la molitura e vanno a costituire la crusca. Questa contiene anche lo strato più superficiale dell'endosperma o aleurone (un singolo strato di cellule rettangolari ricche di proteine sotto forma di granuli) e gran parte dei tessuti em-

Cariosside di grano e principali componenti



Ruolo del glutine

Il glutine è un composto che si forma tra due gruppi di proteine (gliadine e glutenine) quando la farina, dopo essere stata impastata con acqua, viene lasciata riposare per circa 20 minuti. Le proteine del glutine, interagendo tra loro, formano un reticolo che conferisce all'impasto elasticità e tenacità rendendolo "lievitabile" cioè capace di intrappolare l'anidride carbonica prodotta dalla fermentazione dello zucchero liberato dall'amido per azione dei lieviti (saccaromiceti). Ecco in che cosa consiste la "lievitabilità" degli impasti di farina di frumento: è la capacità di "crescere" aumentando in volume, diventando più soffice e arricchendosi dei prodotti della fermentazione; non solo gassosi (anidride carbonica) ma anche acidi organici, peptidi, alcoli ecc. che ne migliorano sia il gusto sia la digeribilità. Con la successiva cottura in forno, il reticolo di glutine viene denaturato dal calore, perdendo la solubilità e conferendo al cibo una stabile struttura alveolata, morbida e soffice all'interno, croccante all'esterno. È quindi il glutine che conferisce al grano la sua grande versatilità nella produzione di prodotti lievitati, paste alimentari, biscotti ecc.

Apporto del frumento nella dieta

Nelle abitudini alimentari mediterranee il frumento soddisfa per circa 1/3 il fabbisogno giornaliero di energia e di proteine di un adulto (~2.400 kcal/die). Da un punto di vista nutrizionale la farina di grano è un alimento che fornisce circa 320 kcal/100 g, con un valore energetico che proviene per l'80% da carboidrati a lento

Piramide alimentare



Glutine e pasta

- Il glutine e la sua componente solubile in alcool, chiamata gliadina, contengono la ripetizione di alcuni peptidi riconosciuti come causa dell'intolleranza alimentare al glutine, in quanto tali sequenze provocano l'infiammazione autoimmune del piccolo intestino cui consegue malassorbimento

Piramide alimentare

- Le linee guida nutrizionali emanate negli ultimi anni dagli enti preposti dei vari paesi, hanno concordemente indicato come base per la dieta gli alimenti ricchi in carboidrati.
- La famosa piramide elaborata dall'USDA (*United States Department of Agriculture*) ha la base formata proprio da prodotti fonte di carboidrati, come pane, pasta, cereali e riso. Si tratta di una guida generale per orientare la dieta verso principi di equilibrio e di corretta alimentazione

Mezzelune di mare con melanzane e zucchini al timo



Saltare il pesce con un filo d'olio e lo scalogno tritato, bagnare con il vino bianco e far evaporare, aggiungere il prezzemolo, lasciare raffreddare e amalgamare con la ricotta, aggiustare di sale e pepe. **Impastare la farina con le uova** e tirare due sfoglie sottili: una gialla e una verde con l'aggiunta degli spinaci, **farcire con il ripieno di pesce** e ricavare dei piccoli ravioli a forma di mezzaluna. **Tagliare a cubetti la melanzana e le zucchine**, aromatizzarle con sale e timo e **saltarle in padella** con 50 g di burro. Dividere la dadolata a metà, mantenerne una parte al caldo e aggiungere all'altra la panna, continuare la cottura e frullare.

Cuocere le mezzelune in abbondante acqua salata, scolarle e condire con il burro rimasto; **versare la salsa liquida** sul fondo del piatto, sistemare le mezzelune a forma di corolla di fiore alternandone una gialla a una verde e **posizionare al centro la dadolata di verdure** al timo, i **filetti di sogliola e triglia** e i **gamberi** cotti al vapore.

Ingredienti:

- 300 g di farina 00 e 3 uova
- 40 g di spinaci lessati e strizzati
- 100 g di ricotta
- 200 g di pesce pulito e tagliato a pezzetti (rombo, sogliola, merluzzo ecc.)
- 1 ciuffo di prezzemolo e 1 scalogno
- 1 calice di vino bianco secco
- olio extra vergine di oliva, sale e pepe

Per condire le mezzelune:

- 1 melanzana e 2 zucchine
- 1 rametto di timo
- 4 filetti di triglia
- 4 filetti di sogliola
- 4 gamberi
- 1 dl di panna liquida, 100 g burro, sale

paesaggio



Frumento in Italia

Pasquale Viggiani

regioni ho programmato di iniziare il viaggio dalla Sicilia, dove la vegetazione in genere e il grano in particolare anticipano di circa dieci giorni la loro maturazione rispetto agli ambienti del "continente".

Così il 18 aprile, quando il grano non era ancora spigato e la maggior parte delle piante selvatiche era in fioritura, ho cominciato il viaggio.

Abbiamo annotato le erbe selvatiche in molti campi di grano; per quattro giorni, fino al tramonto, io e l'accompagnatore di turno abbiamo percorso in auto la Sicilia, zigzagando tra i paesaggi più remoti e suggestivi, intervistando tecnici ed altri operatori del settore.

Durante i lunghi spostamenti, il mio ospite mi faceva il resoconto dettagliato, che riporto di seguito, sullo stato della coltura del grano nella sua regione, mentre io continuavo a scattare fotografie a erbe e panorami.

Così, settimana dopo settimana, sono risalito attraverso tutta la penisola indugiando più a lungo nelle regioni a maggiore vocazione granicola: dall'Italia centro-meridionale dove è più diffuso il grano duro rispetto a quello tenero (Sicilia e Calabria, Puglia e Basilicata, Campania e Molise, Abruzzo e Marche, Lazio, Sardegna e Toscana), quindi dall'Umbria a tutto il settentrione dove prevale il grano tenero su quello duro (Emilia-Romagna, Veneto, Friuli Venezia Giulia, Lombardia e Piemonte).

In capo a due mesi, dopo aver percorso svariate migliaia di chilometri, quando ormai il grano era prossimo alla raccolta e tutte le regioni erano state esplorate, più che la pur forte curiosità di proseguire il viaggio poterono la calura dell'incalzante estate e il dolore del mio fondoschiena.

Produzione del frumento in Italia



Nella cartina sono evidenziate in giallo tutte le regioni italiane in cui si produce frumento. La maggiore produzione di grano tenero si realizza in Emilia-Romagna, Veneto, Lombardia, Piemonte. La maggiore produzione di grano duro si ottiene in Puglia e Sicilia



In Sicilia e Calabria

- **La coltivazione del grano duro in Sicilia si estende su circa 320.000 ha, prevalentemente nelle zone interne del triangolo compreso tra le province di Palermo, Enna e Caltanissetta**
- **Le varietà di grano più diffuse sono: Simeto, Duilio e Ciccio, oltre a qualche varietà locale, come Rossello**
- **Le produzioni oscillano tra 15 q/ha, nelle zone più marginali, e 70 q/ha nelle zone più vocate**
- **Senape selvatica, in aprile, e aneto, alla fine di maggio, colorano caratteristicamente di giallo i campi di grano malcurati**

In Sicilia e Calabria

La coltivazione del grano duro in Sicilia si estende su circa 320.000 ha, con una distribuzione territoriale alquanto diversificata per varietà ed epoca di semina. Nella Sicilia centrale (province di Enna, Palermo e Caltanissetta), caratterizzata da collina medio-alta e con semine tardive, dove le rotazioni sono rappresentate principalmente da ringrano, o da grano con leguminose (fava, favino, veccia e sulla), avena o erbaio (loietto, avena, trigonella), si registrano, in media, le produzioni più elevate (con punte di 60-70 q/ha), mentre nelle zone marginali la produzione si attesta sui 15-20 q/ha. Lungo la fascia costiera (province di Trapani, Agrigento, Ragusa e piana di Catania), si trovano terreni di bassa collina o tendenzialmente pianeggianti in cui si pratica meno ringrano e negli avvicendamenti entrano anche specie orticole (melone, zucchino, carota e carciofo). Fra le varietà di grano quella più diffusa è il Simeto seguita da Duilio, Ciccio, Mongibello e Arcangelo. Da segnalare anche una vecchia varietà di grano a taglia alta, il Rossello, presente solo nel ragusano, che viene coltivata per la paglia da destinare agli allevamenti di bestiame. Al viaggiatore che si trovasse a passare nella seconda metà di aprile dalle parti di Enna o di Caltanissetta o nella provincia di Palermo e in prossimità di Catania, non sfuggirebbero certamente la calda colorazione del paesaggio e il giallo brillante, su intere colline, della senape selvatica in fiore e il giallo pastello dell'aneto a fine maggio. Spettacolo superbo, ma segno, purtroppo, di poco accorta gestione agricola.

In Calabria i dati reali di coltivazione del frumento (prevalentemente grano duro della varietà Simeto), di molto inferiori a quelli ufficiali, riguardano una superficie complessiva di circa 20.000 ha, in maggioranza dislocati nella provincia di Crotona.

Frumento verso Caltanissetta





Frumento in Lombardia

In Friuli Venezia Giulia, Veneto, Lombardia e Piemonte

Questo grande comprensorio settentrionale, come superficie coltivata a grano, equivale alla sola Emilia-Romagna. Comprende due areali ben distinti dal punto di vista agricolo e orografico.

Il grano stenta a farsi strada tra le coltivazioni di mais della parte orientale, da Cremona fino a Udine, attraverso il Veneto. Verso occidente, si incunea tra l'Oltrepò pavese e le risaie della Lomellina in Lombardia e, superati i vigneti delle Langhe piemontesi, attraversa timidamente i frutteti del cuneese per poi ridiscendere verso l'alessandrino e la provincia torinese.



Frumento in Lomellina

In Friuli Venezia Giulia, Veneto, Lombardia e Piemonte

- In questo comprensorio si coltivano complessivamente poco più di 200.000 ha di grano, prevalentemente tenero; le zone più vocate sono quelle adiacenti al corso del Po
- Tra le varietà più coltivate: Mieti, Bologna, Blasco e Aubusson fra i grani teneri, oltre a Neodur, Orobel e Normanno fra i grani duri
- In questo comprensorio settentrionale la coltura del grano (tenero) assume particolare importanza in Piemonte con circa 88.000 ha. In Lombardia il frumento interessa circa 60.000 ha e altrettanti in Veneto
- Molto limitata è la diffusione del grano in Friuli Venezia Giulia, dove i 6000 ha rappresentano solo il 5% se paragonata alla superficie coltivata a mais

coltivazione



Tecnica colturale

Pasquale Montemurro

Parassiti animali

Aldo Pollini

Malattie

Vittorio Rossi

Erbe selvatiche

Pasquale Viggiani

Gestione delle malerbe

Pasquale Montemurro

Tecnica colturale

Introduzione

A partire dai primi anni dopo la seconda guerra mondiale la tecnica di coltivazione del frumento, come quella di molte altre colture, ha subito profonde trasformazioni grazie soprattutto alla ricerca scientifica. Infatti i risultati della ricerca nel campo del miglioramento genetico e in quello dei mezzi tecnici hanno consentito lo sviluppo di varietà più produttive e la realizzazione di fertilizzanti migliori, di prodotti per la difesa più efficaci (diserbanti, insetticidi e fungicidi) e di macchine agricole più efficienti.

Anche se il progresso è stato rilevante, si continua a tendere al raggiungimento di nuovi obiettivi volti allo studio e alla ricerca di metodi di coltivazione e protezione delle piante e al miglioramento della meccanizzazione, nell'ottica del risparmio energetico e della riduzione dell'impatto ambientale, tenendo nella dovuta considerazione gli aspetti qualitativi e di salubrità dei prodotti.

Come per le altre colture, gli aspetti agronomici fondamentali che regolano la coltivazione del frumento riguardano la sua collocazione nell'avvicendamento, la preparazione del terreno di semina, la fertilizzazione e la difesa dai parassiti e dalle infestanti.

Avvicendamento

Fin dai primordi gli agricoltori hanno ben presto compreso come una stessa coltura producesse sempre di meno, qualora fosse coltivata per anni consecutivi sullo stesso terreno; tale fenomeno è stato poi denominato "stanchezza del terreno". Gli antichi egizi furono tra i primi a notare la differente risposta produttiva, qualora sullo stesso appezzamento si alternassero colture diverse. Successivamente, gli ebrei cominciarono ad adottare la strategia, detta "maggese", di lasciare riposare il terreno in sequenza biblica (descritta nella Sacra Scrittura), cioè un anno su sette; i greci pro-

Foto R. Angelini



Componenti agronomiche della tecnica colturale

Avvicendamento

- **Consiste nella programmazione della successione delle colture che devono essere seminate o trapiantate sullo stesso appezzamento, in funzione del ruolo che le colture possono svolgere in termini di impatto sulla fertilità del terreno**
- **L'avvicendamento può essere di due tipi: a) indefinito o libero, qualora la successione delle colture venga stabilita anno per anno; b) a ciclo chiuso o rotazione, nel caso in cui la successione delle colture sia stabilita a priori**



Foto V. Bellettato



Aratura

Foto V. Bellettato



Ripuntatura

Lavorazione del terreno

Della biblica necessità di lavorare la terra (“il Signore Dio lo mandò via dal giardino di Eden, per lavorare il suolo donde era stato tratto” [Bibbia, Genesi, 1,23]), gli agricoltori si sono sempre resi conto.

Nel secondo dei suoi libri dell’opera *De re rustica*, Columella sostiene che “coltivare non è altro che disgregare e fermentare la terra” e ancora “il campo sodo deve essere invece sottoposto a tante arature ripetute da essere ridotto in polvere”. Per poter procedere alla semina del frumento generalmente il terreno deve essere sottoposto a opportune lavorazioni; da poco più di un ventennio, però, è possibile eseguire anche la semina su sodo, cioè senza lavorare il terreno, grazie alla disponibilità di apposite seminatrici. Le lavorazioni del terreno servono, essenzialmente, a fare in modo che il seme venga accolto e messo in condizioni innanzitutto di germinare bene, quindi di fuoriuscire dal suolo (fase di emergenza) e permettere l’ottimale sviluppo della piantina. In altre parole, il terreno deve diventare il più ospitale possibile per la semente, deve essere garantita una porosità tale da permettere un buon trattenimento dell’acqua ed essere contemporaneamente consentita un’ottimale presenza e circolazione di gas quali ossigeno e anidride carbonica. Soprattutto a seconda della coltura che precede il frumento e delle condizioni climatiche e pedologiche, le lavorazioni del terreno differiscono in tipo, epoca e profondità e generalmente sono scelte sia in considerazione degli obiettivi economici, cioè la maggior riduzione possibile del numero di interventi necessari alla preparazione del letto di semina, sia per garantire la qualità della granella. In ogni caso, la scelta della lavorazione del terreno e della profondità a cui effettuarla, o quella di non lavorarlo affatto (semina su sodo), viene fatta di volta in volta a seconda delle necessità, che normalmente coincidono con l’interramento dei fertilizzanti minerali e organici, dei





Campo di grano allettato

nodo; in particolare, i fertilizzanti a lento effetto si prestano bene alla concimazione azotata nell'epoca dell'accestimento (gennaio-febbraio), periodo in cui le esigenze del frumento sono abbastanza limitate, ma protratte nel tempo. Nel caso di terreni non carenti di azoto o in suoli in cui tale elemento è a rischio di lisciviazione, la concimazione avviene totalmente in copertura.

La distribuzione della quota principale, circa il 65-80%, dovrebbe avvenire alla metà o alla fine dell'accestimento, mentre la restante quota, meglio se di fertilizzanti azotati a pronto effetto, dovrebbe essere distribuita durante la levata e la botticella. Qualora non sia stato possibile apportare nutrienti azotati mediante concimi solidi in copertura, si può ricorrere a irrorazioni fogliari eseguite per esempio con soluzioni di urea, utilizzando comuni pompe irroratrici durante la fase che va dalla levata alla botticella.

Foto R. Balestrazzi



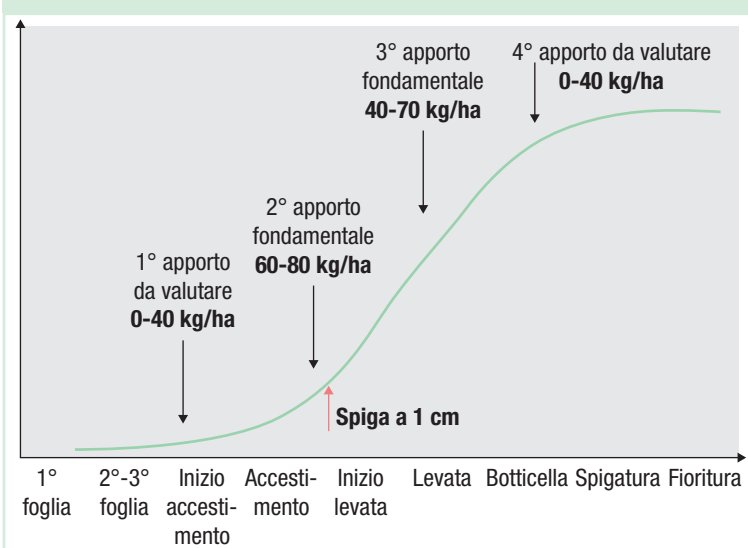
Fosfato biammonico

Foto R. Balestrazzi



Nitrato potassico

Curva di assorbimento dell'azoto nei vari stadi del frumento tenero

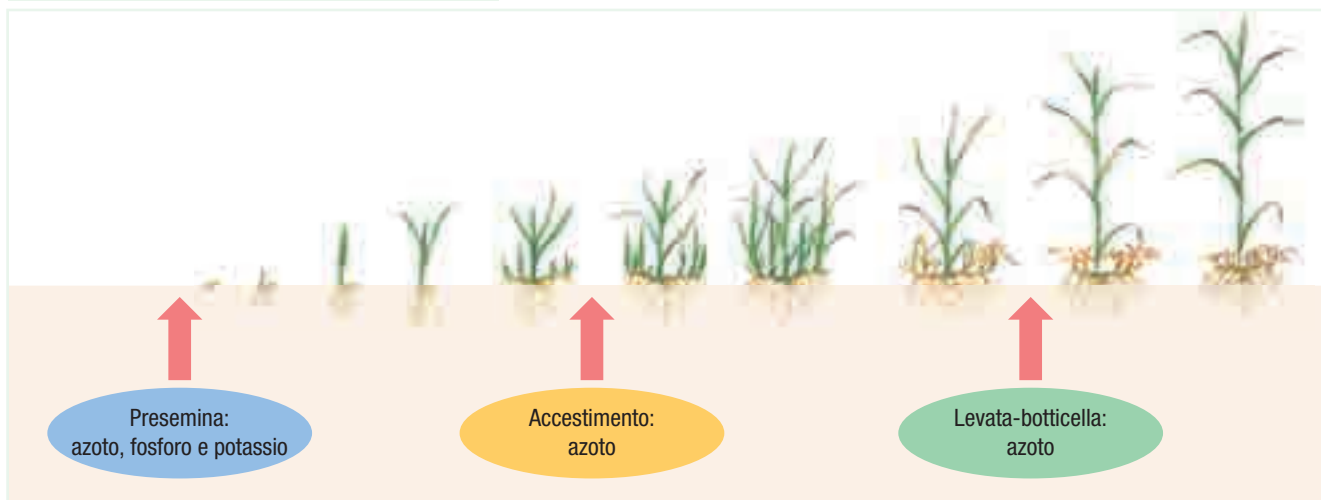
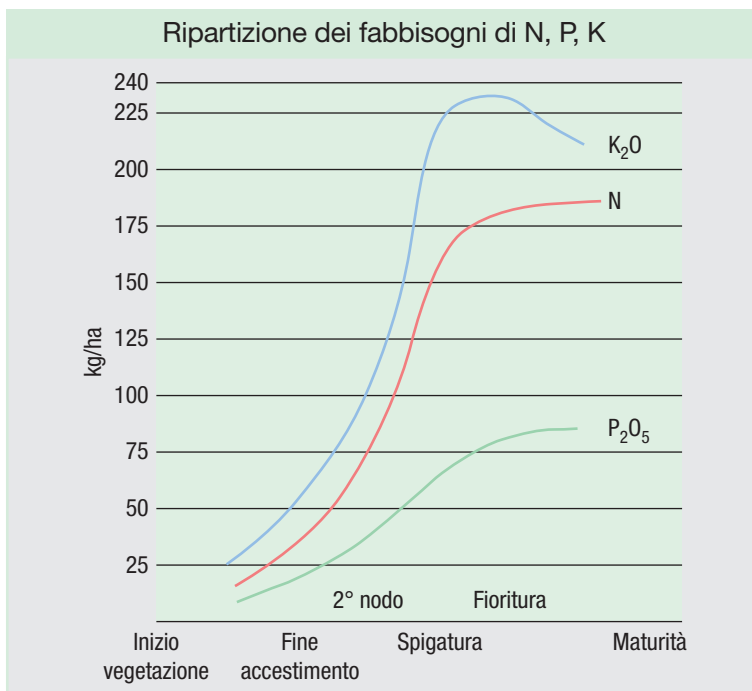


Obiettivo della concimazione

- L'obiettivo della concimazione è quello di fornire alla coltura, per tutta la durata del suo ciclo, la piena disponibilità di azoto, fosforo e potassio, in modo particolare nei "momenti chiave" dello sviluppo, quando la richiesta del frumento è molto forte.
- L'esatto uso di questi elementi è, senza dubbio, uno dei fattori agronomici a cui bisogna dedicare la più ampia attenzione.

Epoche di intervento per la concimazione del frumento

grarella e paglia prodotte, normalmente risulta essere adeguata una dose di concime di 100-150 kg/ha, espressa come K_2O . Come per i concimi fosfatici, la distribuzione dei fertilizzanti potassici avviene sempre sul campo e a spaglio; la fase di spargimento corrisponde al momento dei lavori di affinamento del terreno, alla preparazione del letto di semina al fine di creare le condizioni adatte affinché le radici delle piantine possano giovarsene prontamente.



gazioni definite “di soccorso”. In ogni caso, quando si temono e/o si vogliono evitare danni da stress idrico, è molto utile eseguire la misura strumentale dell’umidità nel terreno: l’intervento irriguo si rende necessario quando l’acqua disponibile nel terreno (quella che le piante sono in grado di assorbire dal suolo) è al di sotto del 40-50%. Nelle zone poco piovose, la risposta della coltura all’irrigazione è quasi sempre molto buona, in termini di quantità e qualità della produzione.

Raccolta

Il periodo di raccolta del frumento varia in primo luogo in relazione alla latitudine e all’altitudine e dipende, inoltre, dall’andamento climatico, dalle caratteristiche pedologiche e dalla durata del ciclo biologico delle differenti varietà. Nell’emisfero boreale la raccolta del frumento in semina autunnale avviene nel periodo fine maggio-settembre, mentre in quello australe ha luogo nel periodo ottobre-gennaio. In Italia la trebbiatura inizia in genere a fine maggio nelle aree più calde dell’Italia meridionale e insulare, per poi proseguire nella seconda metà di giugno nell’Italia centrale e terminare a fine giugno-inizio luglio nelle regioni settentrionali. La raccolta ha inizio in corrispondenza della piena maturazione delle spighe, con cariossidi aventi un’umidità di circa il 13%, in modo che possa conservarsi senza necessità di ricorrere a una essiccazione del prodotto.



Raccolta della paglia in rotoballe



primavera per poi deporre le uova sulla pagina inferiore delle foglie, incollandole in modo isolato o a coppie lungo gli spazi compresi fra le nervature. Il periodo di ovodeposizione si prolunga per un mese e mezzo, fino alla fine di maggio e oltre. Le larve, ricoperte di muco ed escrementi verdastri, si nutrono sul lato inferiore delle foglie e a completo sviluppo abbandonano la parte aerea della pianta per interrarsi e compiere la metamorfosi. I nuovi adulti compaiono in piena estate e fino all'autunno si nutrono su piante avventizie di cereali, graminacee spontanee e foraggere, quindi si riparano per superare l'inverno.

Cimici (*Aelia rostrata*, *Eurygaster maura*)

Le due principali specie di cimici che attaccano il frumento sono *A. rostrata* ed *E. maura*. La prima è diffusa in gran parte dell'Europa, tranne l'estremo nord, nell'Asia occidentale e nel Nordafrica. La seconda cimice è diffusa in tutta l'Europa meridionale, nel bacino del Mediterraneo e in Asia Minore. In Italia sono presenti ovunque, anche se le maggiori popolazioni sono state riscontrate in Sicilia e nelle regioni settentrionali. In queste ultime è predominante *E. maura*.

Adulti e forme giovanili pungono culmo, foglie e spighe, ma è su queste ultime che causano danni. Le foglie sbiancano nella parte posta distalmente alle punture e si ripiegano a uncino; sul culmo compaiono strozzature e necrosi dei tessuti. Le punture compiute sul rachide delle spighe causano l'aborto delle spighette sovrastanti; quelle compiute sulle spighette raggiungono le cariossidi causandone lo striminzimento. La saliva iniettata nelle cariossidi durante la fase di maturazione cerosa riesce a demolire le sostanze proteiche, per cui diminuisce la percentuale proteica della granello. Con appena il 5% delle cariossidi punte dalle cimici si otten-



Forme adulte di *Eurygaster maura*

Foto R. Angelini



Foglie danneggiate da lema

Cimici

- Le cimici pungono tutte le porzioni aeree della pianta
- I danni possono essere qualitativi, in quanto le cariossidi punte forniscono farine di pessima qualità, oppure quantitativi, a seguito dell'aborto dei fiori e della riduzione di peso delle cariossidi



Ovature di *Eurygaster maura*



Adulto di *Aelia rostrata*

Foto R. Angelini



Spiga infestata da afidi

Afidi

- Gli afidi, comunemente noti come “pidocchi”, possono causare elevate perdite produttive, fino al 30% della produzione
- *Rhopalosiphum padi* è temibile soprattutto come vettore del virus del nanismo giallo dell’orzo (*Barley yellow dwarf virus*)

gono farine di pessima qualità, non idonee alla panificazione né alla produzione di paste alimentari. Entrambe le specie compiono una sola generazione all’anno e trascorrono la stagione avversa con adulti interrati o nascosti alla superficie del suolo, in mezzo alle foglie secche, alla base dei cespugli e in altri luoghi riparati. Essi fuoriescono all’inizio della primavera e raggiungono le coltivazioni di frumento, coprendo talora ragguardevoli distanze se favoriti dal vento. All’inizio di maggio avvengono gli accoppiamenti, seguiti dalla deposizione delle uova. Queste vengono deposte in gruppi sulla pagina inferiore delle foglie, a volte sulle spighe. Le ovature di *E. maura* comprendono 14 elementi di colore verde disposti su 2-3 file, mentre quelle di *A. rostrata* sono composte di 12 unità di colore testaceo. I nuovi adulti compaiono verso la metà di giugno e alla trebbiatura si rinvergono spesso in mezzo alla granella.

Afidi (*Schizaphis graminum*, *Sitobion avenae*, *Rhopalosiphum padi*, *Metopolophium dirhodum*)

S. graminum, *S. avenae* sono diffusi in tutti gli areali di coltivazione del frumento; *R. padi*, di origine paleartica, è pressoché cosmopolita, mentre *M. dirhodum* è a diffusione olartica. Nelle coltivazioni italiane predominano *S. avenae* e *R. padi*. Le perdite produttive causate dagli afidi possono rivelarsi ingenti potendo interessare il 7-30% della produzione. Per *S. avenae* sono comuni perdite del 7% circa con infestazioni di appena 9-10 afidi per spiga.

Perdite ingenti, riguardanti talora quasi l’intera produzione, sono registrate in Africa e in America in seguito a forti infestazioni di *S. graminum*. Gli afidi sono inoltre dannosi come vettori di virus (nanismo giallo dell’orzo = *Barley yellow dwarf virus*). Importanti attacchi autunnali da parte di *R. padi* avvengono nei campi realizzati in successione al mais, sul quale l’afide è riuscito a svilupparsi nel corso della stagione vegetativa. Le infestazioni sono

Foto R. Angelini



Particolare di una colonia di afidi

Carie (*Tilletia caries*, *T. foetida*, *Neovossia indica*)

Con il nome di carie (sinonimi carbonella, carbonchio, volpe o golpe) viene designata una malattia molto antica, per quanto manchino prove certe del fatto che le devastazioni delle messi descritte nell'antichità corrispondano esattamente, per i loro caratteri, a quelli della carie, noti e descritti solo nel 1730, a seguito di gravi infezioni in Francia e in Italia.

I sintomi della carie sono visibili solo sulle spighe e richiedono un attento esame: le spighette appaiono più larghe del normale, con glume divaricate che lasciano intravedere il chicco cariato. Il seme è anomalo, più grosso e corto, di colore scuro, e viene normalmente denominato "falsa cariosside". La sua parte esterna è fragile e si rompe facilmente, mentre quella interna è nerastra e costituita da una polvere finissima, formata da spore fungine, di aspetto untuoso e con odore sgradevole di pesce fradicio.

Durante le operazioni di trebbiatura le false cariossidi si rompono, le spore si liberano e vanno a depositarsi sui semi sani, perpetuando in questo modo la malattia. Le carie sono particolarmente dannose in quanto, oltre a compromettere la produzione di granello, contaminano il raccolto con le spore che, come detto, conferiscono un odore sgradevole.

La carie è causata da funghi microscopici appartenenti ai generi *Tilletia* e *Neovossia*, che differiscono fra loro per caratteri microscopici delle spore. In Italia sono diffuse la *T. caries* e la *T. foetida*, mentre è assente la *N. indica*. Quest'ultima specie, molto dannosa, è presente in altre zone cerealicole del mondo, come per esempio l'America centrale; è per questo motivo che



Sintomi precoci di carbone



Raffronto tra una spiga sana e una infetta da carie

Carie

- Le piante colpite dalla carie producono chicchi di aspetto anomalo, con la parte esterna sottile e fragile, e quella interna costituita da una polvere finissima nerastra
- Durante la raccolta del frumento le false cariossidi si rompono liberando le spore che vanno a depositarsi sui semi sani
- Le partite di grano provenienti da alcuni Paesi vengono sottoposte a rigorosi controlli onde evitare l'introduzione in Europa di nuove carie, molto pericolose per le coltivazioni autoctone

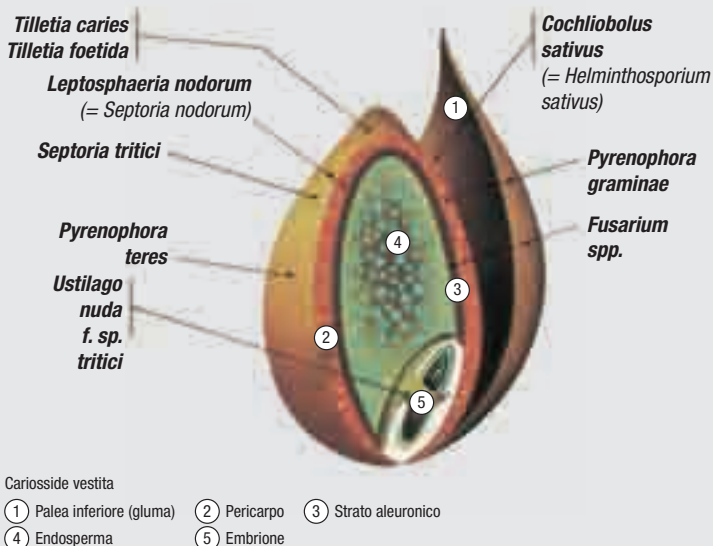
Concia del seme

La necessità di coniugare l'efficacia verso i parassiti con il rispetto per l'ambiente e la salute degli operatori e dei consumatori ha portato alla messa a punto di una valida e sicura tecnologia di difesa delle colture: la concia del seme. È sufficiente così una dose di sostanza attiva relativamente bassa per consentire una difesa efficace della coltura; non è più necessario trattare l'intera superficie del terreno, ma solo la semente che equivale a circa 200 m² ogni ettaro nel caso dei cereali, o addirittura 60 m² nel caso del mais o della barbabietola da zucchero. L'applicazione della sostanza attiva sul seme viene eseguita industrialmente con specifiche attrezzature e in ambiente appositamente predisposto.

L'impiego della concia industriale della semente, come mezzo di protezione delle piante, presenta numerosi effetti positivi, sia per la salute dell'operatore agricolo sia per l'ambiente. I principali vantaggi della concia del seme rispetto al trattamento della coltura in vegetazione consistono nella:

- riduzione della quantità di principio attivo (ossia della componente di agrofarmaco che svolge l'azione insetticida o fungicida) impiegata per unità di superficie, nonché l'area complessivamente trattata;
- mancata dispersione di prodotto, con notevole beneficio per l'ambiente;
- prontezza d'azione nei riguardi dei diversi parassiti animali e vegetali in quanto il prodotto, applicato direttamente al seme, viene assorbito dalla pianta già nella fase di germinazione;
- efficacia selettiva nei confronti dei soli agenti parassiti.

Patogeni dei cereali trasmessi attraverso le sementi



Concia industriale delle sementi



Particolare di un impianto di concia

Diffusione di coda di volpe in Italia



Coda di volpe (*Alopecurus myosuroides*). Il nome di questa specie si riferisce alla forma della sua infiorescenza, del tutto simile a una coda di volpe (come si arguisce da *Alopecurus*), anche se risulta più sottile di questa e più simile alla coda di un topo (*mysuroides*). È molto diffusa nel nord Italia dove rappresenta l'infestante più frequente; la sua presenza diminuisce man mano che dal nord si procede verso il centro e il sud.

Foto R. Angelini



Coda di volpe

Diffusione di fienarola in Italia



Fienarola (*Poa* spp.) era, secondo gli antichi greci, l'erba per eccellenza (*Poa* = erba); il nome italiano mette in risalto l'ottima attitudine di questa pianta a essere trasformata in fieno per gli animali, tanto che le specie che troviamo come infestanti del grano sono anche coltivate per produrre foraggio. La specie più diffusa è la **fienarola comune** o **spannocchina** (*Poa trivialis*); sono però molto presenti anche la **fienarola dei prati** (*Poa pratensis*) e la **fienarola annuale** (*Poa annua*).

Foto R. Angelini



Fienarola

Le malerbe nella storia

- In una parabola (Matteo 13,24-25) si legge che “il Regno dei cieli si può paragonare a un uomo che ha seminato del buon seme nel suo campo; ma mentre tutti dormivano venne il suo nemico, seminò zizzania in mezzo al grano e se ne andò”
- Nelle *Georgiche* si ritrovano frasi come: “... inutile domina il loglio (zizzania) e la sterile avena”, “... alta si sporge la felce nemica dell’aratro”, “... ogni anno bisogna per tre-quattro volte sarchiare il terreno”
- Nel *De re rustica* si afferma “a me sembra l’indicazione di un’agricoltura povera il permettere alle erbacce di crescere fra le colture, poiché i raccolti diminuiscono fortemente”

Foto R. Angelini



Zizania

Gestione delle malerbe

Introduzione

Il concetto di malerba o erba infestante è relativo; infatti vi sono definizioni diverse a riguardo. Secondo la European Weed Research Society (Società Europea di Malerbologia), “infestante è qualunque specie di pianta che interferisce con gli obiettivi e le esigenze umane”.

Un’altra definizione è la seguente: le piante infestanti sono “piante adattate ad ambienti antropogeni, dove interferiscono con le attività, la salute e i desideri degli uomini”. Un’altra maniera di definire le malerbe è quella secondo la quale sono “piante la cui utilità non è stata ancora scoperta”. Quest’ultimo modo è abbastanza razionale se si pensa che la ricerca di nuove piante alimentari si concentra oggi su specie che si comportano da malerbe in molte parti del mondo e che la stessa specie può essere considerata malerba in una parte del globo e pianta utile in un’altra, come testimoniano gli esempi di *Cynodon dactylon* (L.) Pers. (malerba, foraggera, pianta tessile) e *Avena fatua* (malerba, foraggera e un tempo anche pianta alimentare). Infine, una definizione più agronomica è quella di “pianta che nasce dove non dovrebbe” e soprattutto che è “in grado di diminuire il potenziale quali-quantitativo delle colture”.

Delle circa 200.000 specie di piante diffuse nel mondo, sono considerate responsabili di azioni negative nei confronti delle colture solo 250; di queste, il 68% circa rientra in 12 famiglie botaniche e in particolare poco meno del 40% sono graminacee e composite.

Foto R. Angelini



Cynodon dactylon

Foto R. Angelini

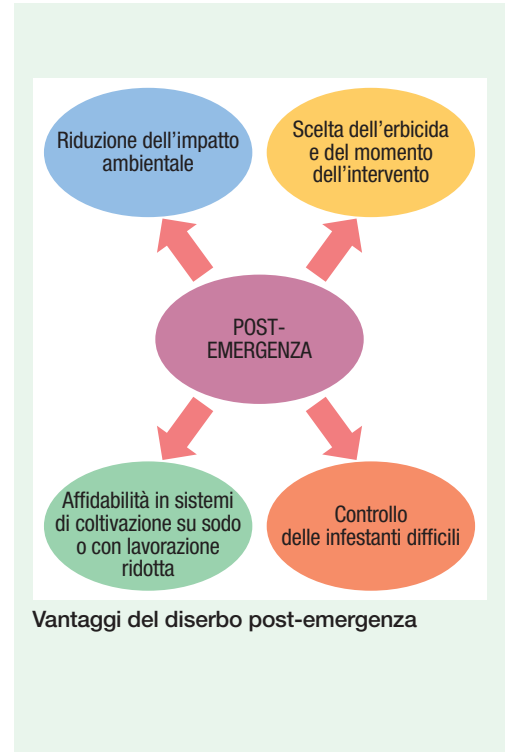


Avena fatua

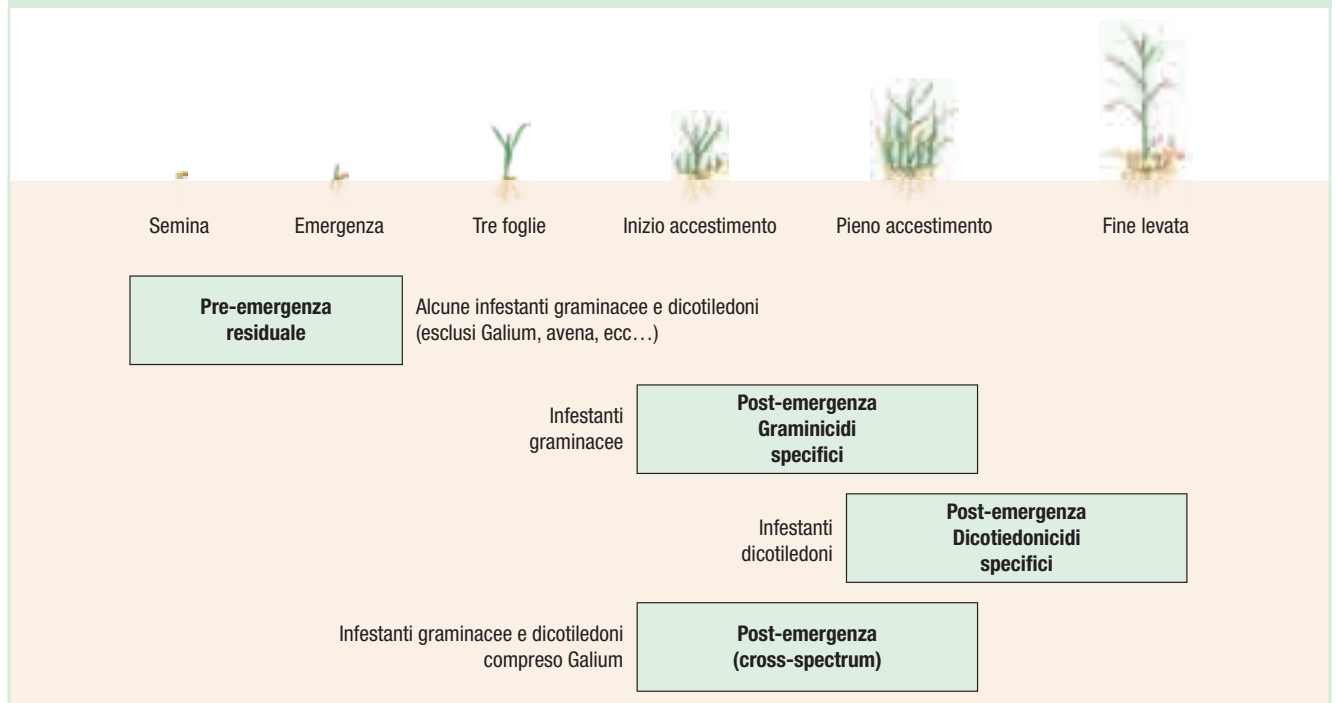
Pre-semina. Viene eseguita prima della semina del grano con prodotti non selettivi (disseccanti o sistemici) i quali, una volta assorbiti dalle foglie, agiscono in un tempo più o meno breve (da 2-3 a una decina di giorni). Si ricorre a questo intervento nel caso sia adottata la tecnica della falsa semina, o si intervenga su sodo. Alla pre-semina si ricorre anche nel caso in cui vi sia un ritardo nella semina, per esempio per piogge abbondanti e ripetute.

Pre-emergenza. Il trattamento avviene dopo la semina del grano e prima della sua nascita. In questo tipo di applicazione vengono di norma utilizzati erbicidi a largo spettro d'azione, di tipo antigerminello o sistemico per assorbimento radicale, in modo da impedire l'emergenza delle malerbe. Questa applicazione sta perdendo importanza per molteplici ragioni.

Post-emergenza. Gli erbicidi sono distribuiti sulla coltura in atto e su infestanti già nate, in un periodo compreso tra l'inizio dell'accostimento e la levata del grano. La scelta di intervenire posticipatamente è quella oggi preferita nel diserbo del frumento, in quanto l'intervento è mirato e giustificato dalla presenza delle infestanti. Per questo tipo di intervento sono impiegati diserbanti sistemici per assorbimento fogliare, utilizzando un erbicida ad ampio spettro, o miscele costituite da un graminicida e un dicotiledonico.



Momenti di intervento nel diserbo del grano





Origine ed evoluzione

Antonio Blanco

Genetica e miglioramento

- *Struttura genetica dei frumenti*
Norberto Pogna
- *Miglioramento per la produzione e la resa*
Gaetano Boggini, Natale Di Fonzo
- *Miglioramento per la resistenza agli stress*
Marina Pasquini
- *Miglioramento per la qualità*
Norberto Pogna
- *Ricerche su antiche specie*
Andrea Brandolini
- *Metodi per il miglioramento genetico*
Natale Di Fonzo, Anna Mastrangelo
- *Risultati del miglioramento genetico*
Gaetano Boggini
- *Prospettive del miglioramento genetico*
Norberto Pogna

Attività sementiera

Bruna Saviotti

de direttamente nella spiga; tale fenomeno risulta particolarmente deleterio per la qualità della granella e assai diffuso nelle regioni nordeuropee, caratterizzate da un clima estivo piuttosto piovoso. Questi marcatori consentono di tenere sotto controllo la metà circa dei geni che influiscono sulla pre-germinazione. Attualmente sono disponibili modelli matematici e software che assistono il genetista nell'identificazione dei QTL mediante marcatori genetici e nella selezione assistita da marcatori MAS (*Marker-Assisted Selection*).

Miglioramento per la produzione e la resa

Per una specie come il frumento, sottoposta da oltre un secolo a un'intensa attività di miglioramento genetico, è importante conoscere i progressi in termini di potenzialità produttiva ottenuti in un così ampio arco di tempo.

Il problema maggiore a tale riguardo consiste nella difficoltà di separare gli incrementi di resa attribuibili al genotipo da quelli attribuibili all'ambiente in senso lato e in particolare quelli delle tecniche agronomiche. In realtà, le componenti genetiche e ambientali interagiscono, nel senso che il miglioramento di una rende possibile un ulteriore progresso; pertanto la netta separazione tra incrementi attribuibili all'una o all'altra risulta di difficile determinazione.

Il confronto di varietà ottenute in epoche diverse a seguito del lavoro di miglioramento genetico rappresenta un approccio largamente seguito dai ricercatori per meglio comprendere le modificazioni morfologiche intervenute e per stimare gli incrementi produttivi ottenuti a seguito del ricambio varietale.

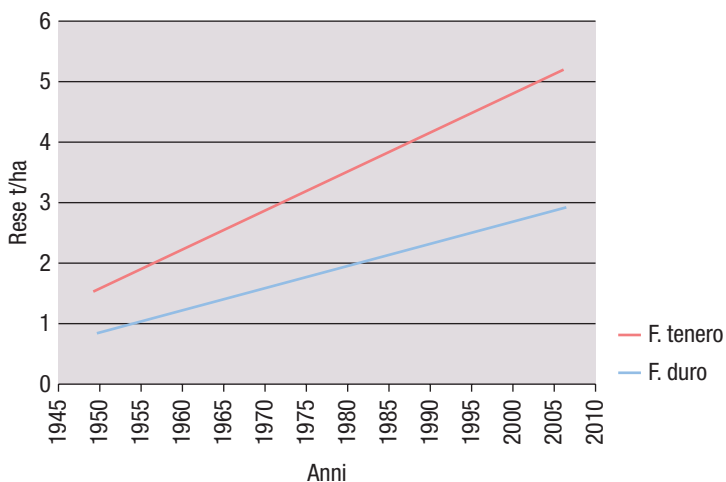
Costi del miglioramento genetico

- Il potenziale di un programma di miglioramento genetico (*breeding*) basato su marcatori molecolari costituiti da sequenze di DNA o di proteine dipende molto dai costi delle analisi di laboratorio, attualmente piuttosto elevati e non sopportabili da piccole imprese di *breeding*

Foto V. Bellettato



Incrementi di resa del frumento negli anni, in Italia



Incrementi di produzione

- In Italia dal 1950 a oggi gli incrementi di resa del frumento tenero sono risultati pari a 6 kg/ha/anno, mentre quelli del frumento duro sono stati accertati pari a 4 kg/ha/anno. La differenza tra le due colture è verosimilmente imputabile alle diverse condizioni pedoclimatiche degli areali di coltivazione



Il colore giallo delle cariossidi dipende principalmente dal contenuto in carotenoidi

Ruolo delle lipossigenasi

- **L'intensità del colore giallo delle paste e del pane dipende anche dall'azione delle lipossigenasi, enzimi che vengono attivati quando si aggiunge acqua alla farina e che reagiscono con il β -carotene decolorandolo**

impronta digitale per riconoscere la varietà. L'elettroforesi delle prolamine viene spesso usata a questo scopo.

Proteine e durezza della cariosside

Le varietà a cariosside dura, rispetto a quelle a cariosside soffice, richiedono più acqua, tempi più lunghi di condizionamento (fase di assorbimento dell'acqua che si aggiunge alla granella prima di macinarla) e maggior energia per dare una farina ottimale. D'altra parte, le farine delle varietà a granella dura assorbono più acqua durante la formazione dell'impasto e hanno una resa in pane superiore, mentre le varietà soffice hanno una maggiore resa in farina.

Il controllo genetico del carattere è piuttosto semplice. La durezza è determinata da due geni che producono altrettante proteine, note come puroindolina A e puroindolina B. Queste proteine, chiamate anche friabiline, si legano ai granuli di amido dell'endosperma e rendono la cariosside friabile (soffice). Quando mancano, come nel caso del grano duro, o subiscono delle mutazioni spontanee che impediscono o riducono il loro legame con l'amido, la cariosside presenta una tessitura dura o molto dura. Le nostre conoscenze sui geni che codificano per le friabiline e per particolari proprietà chimiche di queste proteine (capacità di legarsi alle membrane cellulari, proprietà emulsionanti, capacità di legare i lipidi ecc.) sono piuttosto approfondite e ci consentono di prevedere e modulare la tessitura delle cariossidi delle nuove varietà ottenute nei programmi di miglioramento genetico. Inoltre, queste proteine sono particolarmente interessanti per le loro proprietà antibatteriche e antifungine.

Foto P. Viggiani



Cariosside farinosa bianca



Cariosside farinosa rossa



Cariosside farinosa vitrea

Risorse destinate alla ricerca varietale

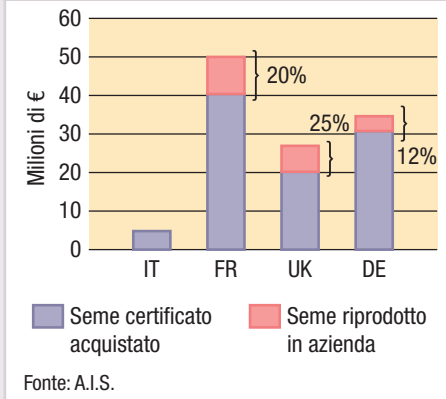


Foto V. Bellettato



Spighe di frumento duro con ariste bianche

di applicazione della Legge, ha rilasciato, con molto ritardo, alcuni brevetti e negli ultimi anni non ne ha più rilasciato alcuno. Il comportamento dell'Ufficio brevetti industriali è comprensibile: è ben diverso l'iter di valutazione di una nuova attrezzatura industriale in rapporto a un frumento. Ne consegue che la richiesta agricola "vaga" da una scrivania all'altra e viene rimandata nel tempo. Inevitabilmente oggi il costituente italiano si trova costretto a richiedere la brevettazione della varietà direttamente all'Ufficio brevetti vegetali istituito a livello comunitario con non poche difficoltà, nuove valutazioni, alti costi e lunghi tempi di attesa. Nonostante ciò, il creatore di una varietà deve poter incassare i diritti di brevetto, pena l'impossibilità di finanziare la sua attività. Il grafico a lato mostra quale abisso esista fra l'autofinanziamento italiano e quello degli altri Paesi. Il grafico mette in evidenza come negli altri Paesi, oltre a un diritto riconosciuto ai sementieri moltiplicatori, è stato istituito un sistema di raccolta anche presso gli agricoltori che utilizzano il seme riprodotto in azienda da precedenti colture derivanti dalle varietà brevettate. A oggi in Italia non esiste nulla di simile, sia perché per fare ciò occorre una precisa volontà politico-sindacale, sia perché la dimensione delle aziende agricole italiane è per la stragrande maggioranza piccola e questo rende molto più complicato mettere a punto un sistema di controllo e di raccolta delle "royalty" che non penalizzi o premi nessuno.

In futuro occorrerà prestare molta attenzione al problema della ricerca nazionale se vogliamo mangiare pane, pasta e dolci italiani fatti con varietà italiane, sane e ben controllate.

Mantenimento in purezza della varietà

Perché una varietà possa mantenere nel tempo le caratteristiche rilevate al momento dell'iscrizione occorre mettere in atto un preciso programma di mantenimento in purezza. Mantenere in purezza una varietà significa fare in modo che, anno dopo anno, il coltivatore si ritrovi nel campo piante aventi sempre le caratteristiche di taglia, colore e sanità e spighe con le caratteristiche rilevate al momento dell'iscrizione. È questa l'attività più



utilizzazione



Macinazione

Maria Grazia D'Egidio,
Maria Corbellini

Trasformazione

Maria Grazia D'Egidio,
Maria Corbellini,
Ester De Stefanis

Usi non alimentari

Salvatore Moscaritolo

Trasformazione

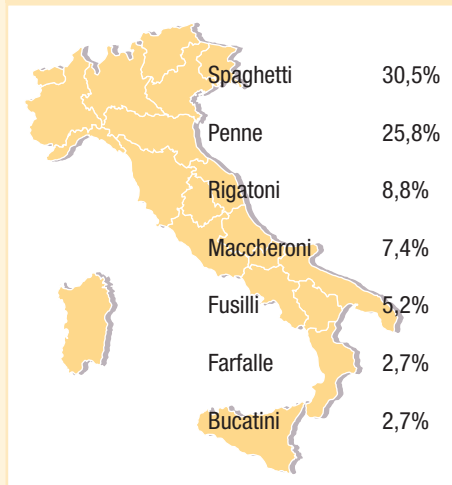
Pasta

L'origine della pasta ha le sue radici nell'antichità, quando l'uomo imparò a lavorare il grano macinato, impastarlo con acqua, spianarlo in impasti sottili che poi venivano cotti. Le prime indicazioni documentate dell'esistenza di qualcosa di simile alla pasta risalgono alla civiltà greca, ove con il termine *loganon* si indicava un foglio piatto e grande di pasta tagliato poi a strisce; da tale termine deriva la parola latina *loganum*. Furono comunque gli arabi a essiccare per primi la pasta, allo scopo di utilizzarla nelle loro peregrinazioni. Il più antico documento ritrovato sulla pasta, così come la intendiamo attualmente, è del geografo arabo Al-Idrisi (1154) e le prime testimonianze sulla produzione di pasta secca fanno attribuire a Trabia (Palermo), quindi alla Sicilia, l'avvio della cultura della pasta in Italia. Nel X secolo, durante la dominazione normanna, la Sicilia produceva sicuramente pasta in forma di fili (*trjian*) essiccata al sole e distribuita anche in altre zone meridionali. Nel XIII secolo, esistono indicazioni che in Liguria si produceva e commercializzava pasta secca; è comunque solo verso il 1600 a Napoli che si avvia in modo consistente l'introduzione della pasta nella cultura italiana e nel consumo popolare.

Nella metà del 1800 l'industrializzazione della pasta lungo la costa napoletana è significativa. In ogni modo è stata l'introduzione dell'essiccamento artificiale o in ambienti condizionati a determinare una svolta importante nella produzione di pasta in tutte le regioni d'Italia e il passaggio dallo stadio artigianale a quello industriale.

L'arte della pasta in Italia si è sviluppata nel tempo in tutte le culture locali regionali arricchendosi di nuove forme.

Formati di pasta più diffusi in Italia



Locale di essiccamento della pasta all'uovo in matasse

Foto Archivio Storico Barilla, Parma



Foto Archivio Storico Barilla, Parma



Locale di essiccamento degli spaghetti

Essiccamento della pasta a Gragnano, in una cartolina edita a Napoli nel 1918

ve essere allontanata fino a ottenere un'umidità massima fissata per legge al 12,5%.

L'essiccamento rappresenta una fase molto delicata nel processo di fabbricazione delle paste (soprattutto nel caso delle paste lunghe) e deve essere condotto in maniera controllata al fine di assicurare l'allontanamento dell'umidità anche dalle parti più interne oltre che dalle zone superficiali. La prima fase dell'essiccamento è nota con il termine di incartamento e corrisponde all'allontanamento dell'umidità dagli strati superficiali, che induriscono; segue poi il riequilibrio dell'umidità su tutta la superficie (rinvenimento) e quindi l'essiccamento finale. Le condizioni del ciclo di essiccamento possono variare per temperatura, tempo e umidità e vanno scelte anche in funzione del formato di pasta. Vanno comunque distinte due tipologie fondamentali di essiccamento: a basse e ad alte temperature. Le basse temperature rappresentano le condizioni tradizionalmente applicate fin dall'origine nell'essiccamento della pasta (intorno ai 40 °C); attualmente i cicli a bassa temperatura adottati arrivano fin verso i 55-60 °C.

Con il termine alte temperature si intendono cicli che prevedono il raggiungimento di temperature al di sopra dei 75-80 °C.

Mentre con le basse temperature il ciclo di essiccamento procede allo stesso modo dall'inizio alla fine, con le alte temperature le condizioni sono molto più variabili e ci sono almeno tre fattori

Foto Archivio Storico Barilla, Parma



presenza di grano tenero. Come detto, il ciclo produttivo della pasta secca consiste essenzialmente nel miscelare semola e acqua, quindi l'impasto ottenuto, portato al giusto grado di omogeneità, viene spinto nella trafila e poi essiccato per eliminare l'acqua in eccesso. La pasta destinata al commercio deve rispettare i limiti di legge per specifiche caratteristiche (umidità, proteine, ceneri, acidità).

Per la pasta secca si possono fare grandi suddivisioni per forma e dimensione: pasta lunga, pasta corta, pastina per minestra, e un'ulteriore grande ripartizione in pasta liscia e pasta rigata.

All'interno della categoria paste lunghe sono poi possibili ulteriori raggruppamenti in base alla sezione: paste a sezione cilindrica (piena come nel caso degli spaghetti o forata come nei bucatini, perciatelli, ziti ecc.), paste a sezione rettangolare (tagliatelle, tagliolini, fettuccine) e paste a sezione ellittica o lenticolare (linguine, trenette).

Questa notevole varietà di forme è conferita al prodotto dalla fase di trafilazione: esistono trafile per produrre pasta lunga e altre per produrre pasta corta. La trafila possiede specifiche caratteristiche per ogni formato di pasta e sono i fori della trafila a conferire le forme peculiari all'impasto. La tradizione dice che le trafile sono prevalentemente di bronzo anche se, negli ultimi decenni, molte aziende le hanno sostituite con quelle rivestite in teflon, con risultati differenti per il prodotto che ne esce.

Pasta secca all'uovo

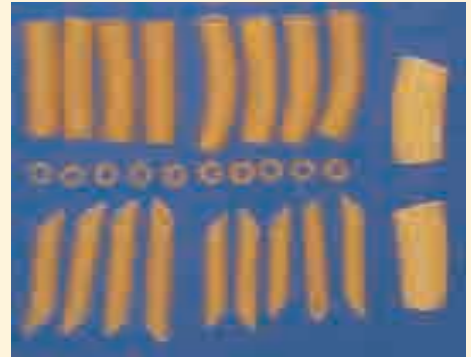
In base alla normativa vigente nel nostro Paese, la pasta secca all'uovo può essere prodotta esclusivamente con semola di grano duro, alla quale si devono aggiungere almeno quattro uo-

Foto R. Balestrazzi



Pasta all'uovo

Foto R. Angelini



Tipologie di pasta corta



Spaghetti

La preparazione della pasta all'uovo appartiene alla tradizione del nord Italia e dell'Europa centrale, verosimilmente per il fatto che in tali zone era presente essenzialmente grano tenero, che imponeva di aggiungere uova all'impasto per ottenere prodotti di qualità accettabile



Grano nel mondo

Antonio Troccoli

Grano nel mercato

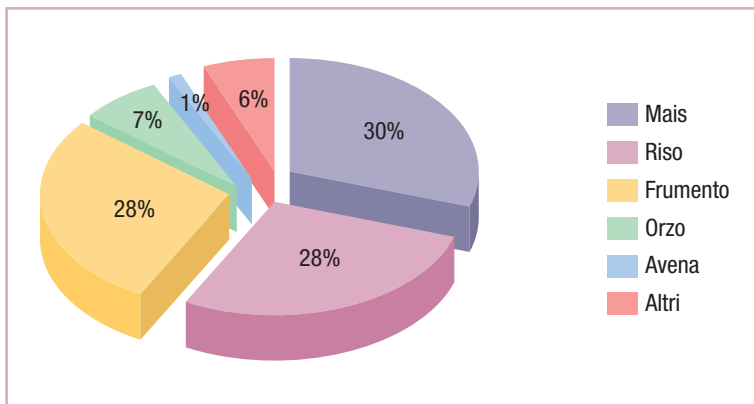
Bruna Saviotti
Daniela Sgrulletta

Produzione mondiale dei cereali

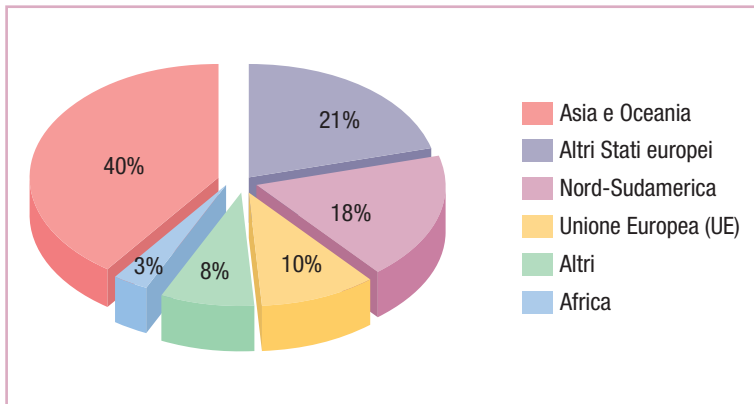
- La produzione mondiale di cereali supera annualmente i 2 miliardi di tonnellate, di cui il mais costituisce il 30%, il riso e il frumento il 28%, l'orzo il 7% e l'avena l'1%
- In termini di rese unitarie per ettaro, la performance produttiva di ciascun cereale è sorprendente. Annualmente la resa media di tutti i cereali supera le 3 t/ha ed è significativo che, tra i cereali considerati, il risultato migliore sia conseguito dall'orzo, seguito da riso, frumento, mais e avena

Diffusione del frumento

- Asia e Oceania rappresentano le aree geografiche in cui la coltivazione del frumento è maggiormente concentrata (40%)
- Seguono Russia e altri Stati europei (21%), Nord e Sudamerica (18%), UE (10%), Africa (3%) e altri (8%)



Importanza dei principali cereali coltivati nel mondo (produzione media periodo 2000-2005)



Importanza della coltivazione del frumento nelle aree più rappresentative del mondo (superficie media periodo 2005-2006)



Produzione mondiale di frumento tenero

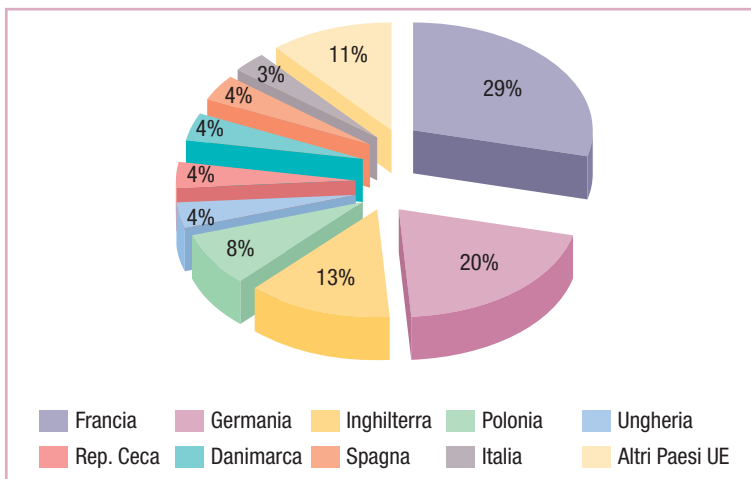
- La produzione mondiale supera i 556 milioni di tonnellate
- Cina, India, Stati Uniti, Russia, Francia, Germania e Australia rappresentano il 60% della produzione mondiale

Produzione europea di frumento tenero

- La produzione di frumento tenero nell'UE è di 111,8 milioni di t, pari al 20,1% della produzione mondiale
- Tra i maggiori Paesi produttori troviamo Francia, Germania, Inghilterra e Polonia che nel complesso forniscono il 70% della produzione europea
- L'Italia contribuisce con il 3%

Produzione mondiale di frumento tenero (media annate agrarie 2001/02-2005/06)

Paese	Produzione (t x 1000)	Paese	Produzione (t x 1000)	Paese	Produzione (t x 1000)
Cina	90.651	Ucraina	15.756	Danimarca	4586
India	68.759	Inghilterra	14.323	Ungheria	4514
Stati Uniti	52.537	Argentina	14.050	Spagna	4081
Russia	43.027	Iran	12.337	Rep. Ceca	4006
Francia	33.559	Kazakistan	11.628	Bulgaria	3541
Germania	22.056	Polonia	9084	Italia	2899
Australia	20.347	Egitto	6725	Marocco	2875
Pakistan	18.983	Romania	5628	Siria	2468
Canada	17.534	Uzbekistan	4859	Turkmenistan	2293
Turchia	17.481	Brasile	4557	Sudafrica	2042



Ripartizione percentuale della produzione di frumento tenero nei principali Paesi dell'UE (media periodo 2001-2004)



Ricerca e politica agricola nazionale

Una seria politica agricola nazionale, che si prefigga il miglioramento della produzione, della qualità e della salubrità delle derrate agricole, non può prescindere da un'attenta e oculata riflessione riguardo alle esigenze e le richieste che provengono dai comparti afferenti all'attività di ricerca, di base e applicata, e ai programmi di miglioramento genetico per l'ottenimento di nuovi genotipi a elevata attitudine quanti-qualitativa

come riflesso della contrazione dei prezzi di vendita e per l'incertezza e la mancanza di programmazione a livello di indirizzi colturali, la difficoltà di riorganizzare l'intera filiera cerealicola in termini di funzionalità e redditività.

Pertanto, sulla base di quello che è rappresentato dall'attuale scenario internazionale, dei prezzi sui mercati mondiali e delle prospettive future, l'ISMEA ha supposto che nel 2015, anche in uno scenario di moderata liberalizzazione e concorrenza, solo la produzione di mais potrebbe riuscire a difendersi, mentre un deciso calo subirebbero tutti gli altri cereali, le oleaginose e le colture proteiche, a favore di un aumento delle produzioni di foraggi verdi e secchi.

In sostanza, in mancanza di un'ideale politica nazionale, sostenuta da decisioni prese in sede comunitaria, che individui opportune strategie per il rilancio di tutto il comparto agricolo in generale, si prevede una vera e propria contrazione dei seminativi accompagnata, inevitabilmente, dall'abbandono di importanti aree agricole.

Un'altra prospettiva molto interessante è poi rappresentata dalle "agroenergie". Da qualche tempo si discute sempre più su questa opportunità e stanno avanzando diversi punti di vista: gli ottimisti ipotizzano che questa misura potrebbe coinvolgere fin dal primo anno, in coltivazioni per fini energetici, almeno 270.000 ettari, che

Foto R. Balestrazzi



COLTURA
&
ULTURA



 Bayer CropScience

ISBN 978-88-901474-3-2



9 788890 147432