

GRUPPO
MANARA



Olivi

AGRICOLTURA | ENERGIA | AMBIENTE

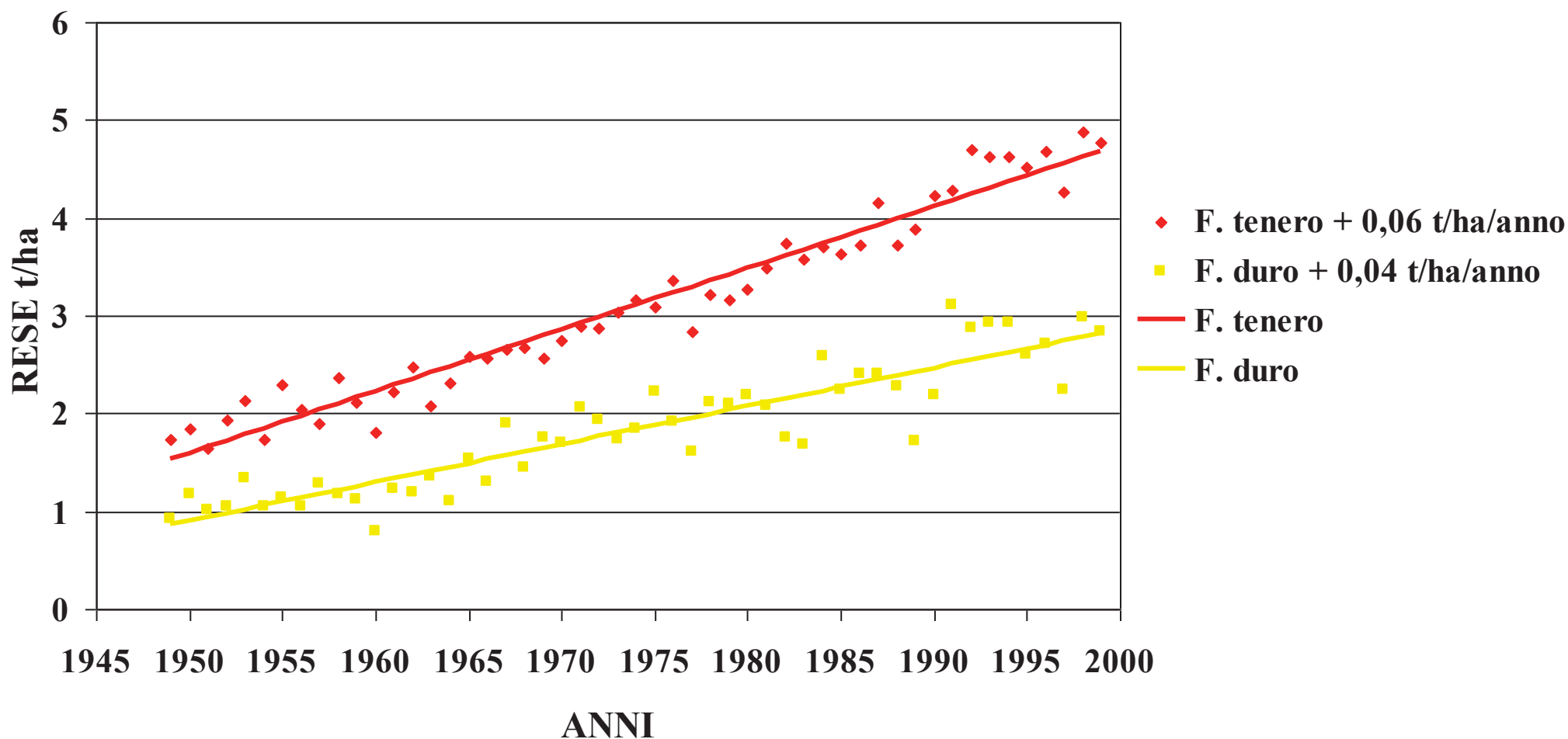
GLI EFFETTI DEL MIGLIORAMENTO GENETICO SUI CEREALI A PAGLIA E L'INFLUENZA CHE HANNO AVUTO SULL'ALLETAMENTO DELLA COLTURA

Enrico Caucchioli, responsabile divisione sementi Gruppo Manara

GLI EFFETTI DEL MIGLIORAMENTO GENETICO SUI CEREALI A PAGLIA E L'INFLUENZA CHE HANNO AVUTO SULL'ALLETTAMENTO DELLA COLTURA

Enrico Caucchioli, responsabile divisione sementi Gruppo Manara

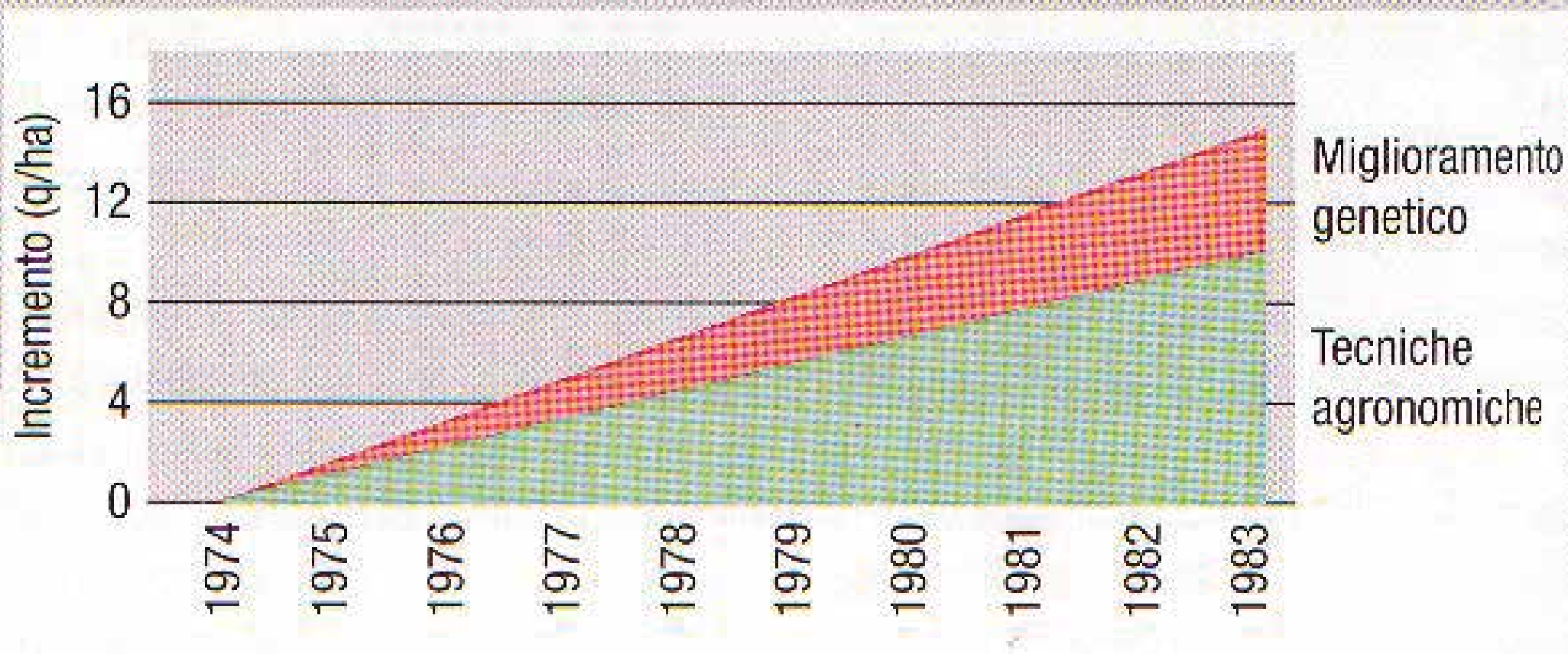
Incremento delle rese del frumento tenero e del frumento duro in Italia nel periodo 1949-1999



GLI EFFETTI DEL MIGLIORAMENTO GENETICO SUI CEREALI A PAGLIA E L'INFLUENZA CHE HANNO AVUTO SULL'ALLETTAMENTO DELLA COLTURA

Enrico Caucchioli, responsabile divisione sementi Gruppo Manara

Incremento della produzione di frumento tenero in Italia



GLI EFFETTI DEL MIGLIORAMENTO GENETICO SUI CEREALI A PAGLIA E L'INFLUENZA CHE HANNO AVUTO SULL'ALLETTAMENTO DELLA COLTURA

Enrico Caucchioli, responsabile divisione sementi Gruppo Manara

Lo **scopo** del miglioramento genetico è quello di riunire in un unico genotipo le caratteristiche atte a massimizzare le rese nelle condizioni ambientali in cui esso sarà coltivato, assicurando un compromesso tra il mantenimento delle caratteristiche che assicurano una buona adattabilità e l'estrinsecazione massima dei caratteri legati alla produttività



SELEZIONE

- Selezione: favorire, nella riproduzione, gli individui con particolari caratteristiche utili
- La selezione è efficace solo quando esistono differenze ereditarie
- Per molto tempo l'uomo ha fatto selezione, inconsciamente, per migliorare le piante coltivate



OBIETTIVI DEL MIGLIORAMENTO GENETICO

> Incremento delle rese

- nuova architettura della pianta ed in particolare della spiga.
- (sfruttamento dell'eterosi (ibridi F1)).

> Incremento della stabilità produttiva

- resistenza alle avversità biotiche (malattie della radice, della foglia, della spiga e del seme).
- resistenza alle avversità abiotiche (alte temperature, freddo invernale, gelate tardive, siccità, allettamento, etc.).



OBIETTIVI DEL MIGLIORAMENTO GENETICO

- > Miglioramento dell'utilizzo dell'azoto
- > Miglioramento della qualità tecnologica, anche in funzione delle nuove tecnologie di trasformazione
- > Miglioramento della qualità nutrizionale, compresa la riduzione delle intolleranze alimentari
- > Nuovi prodotti alimentari (alimenti funzionali)
- > Nuove utilizzazioni non alimentari



1. PRODUTTIVITÀ

Il carattere per il quale si seleziona più frequentemente è la produttività, la cui interazione con l'ambiente determina le rese.

- La produttività è un carattere complesso, a bassa ereditabilità, per cui si seleziona per caratteri più semplici (es. componenti della produzione)
- Ideotipo di pianta in funzione dell'ambiente colturale (epoca di spigatura e di maturazione, taglia, sistema radicale, portamento della pianta e delle foglie, funzionalità fotosintetica, forma della spiga, struttura della granella, etc.)
- La produttività va sempre associata alla qualità
- Prodotto (granella) adatto alla destinazione d'uso

IDEOTIPO

BASSA CAPACITÀ DI COMPETIZIONE (PIANTA CHE
CRESCE E SI SVILUPPA SENZA ARRECARE DANNO ALLE
CONTIGUE)

TAGLIA RIDOTTA

RIDOTTA FOGLIOSITÀ

BASSO INDICE DI ACCESTIMENTO

PORTAMENTO ERETTO DELLE FOGLIE

ELEVATI RITMI FOTOSINTETICI

GLI EFFETTI DEL MIGLIORAMENTO GENETICO SUI CEREALI A PAGLIA E L'INFLUENZA CHE HANNO AVUTO SULL'ALLETTAMENTO DELLA COLTURA

Enrico Caucchioli, responsabile divisione sementi Gruppo Manara

Tra varietà ed ambiente di coltivazione si possono instaurare dei rapporti di **INTERAZIONE** molto forti (Interazione Genotipo/Ambiente) che possono condizionare pesantemente le prestazioni della varietà.

La risposta della varietà è condizionata dalle situazioni pedoclimatiche o dalla gestione agronomica della coltura.

Il comportamento adattativo è generalmente legato all'origine del germoplasma di base e/o all'ambiente di selezione della varietà.

GLI EFFETTI DEL MIGLIORAMENTO GENETICO SUI CEREALI A PAGLIA E L'INFLUENZA CHE HANNO AVUTO SULL'ALLETTAMENTO DELLA COLTURA

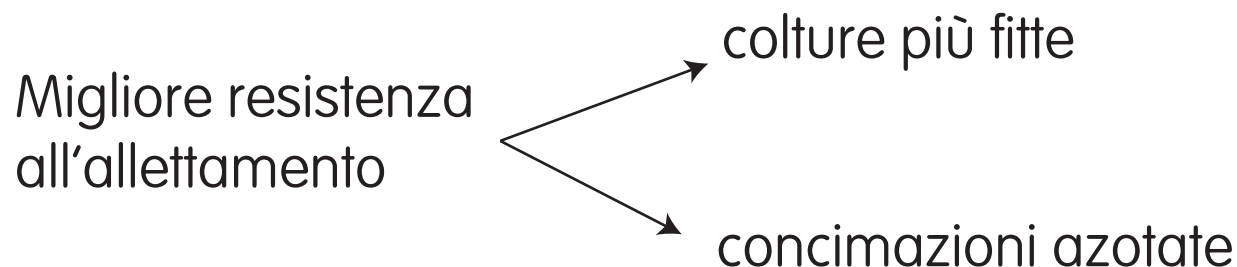
Enrico Caucchioli, responsabile divisione sementi Gruppo Manara

La selezione **per ampio adattamento** (cioè per l'adattamento a diverse condizioni pedoclimatiche e agronomiche) può consentire economie di scala nella costituzione varietale e nelle attività di produzione e distribuzione del seme, e può facilitare la promozione e raccomandazione varietale.

Tuttavia, la maggior parte delle varietà appare caratterizzata da **adattamento specifico**, cioè da risposte adattative generalmente circoscritte in termini geografico-ambientali. La selezione per adattamento specifico può permettere di massimizzare i guadagni selettivi in un dato ambiente e promuove una maggiore diversificazione varietale e, dunque, una maggiore biodiversità nel territorio.

2. ALTEZZA DELLA PIANTA

La riduzione della taglia della pianta è stato uno dei principali obiettivi del miglioramento genetico nella prima metà del '900 ed è ancora un obiettivo importante in molti programmi di costituzione varietale.



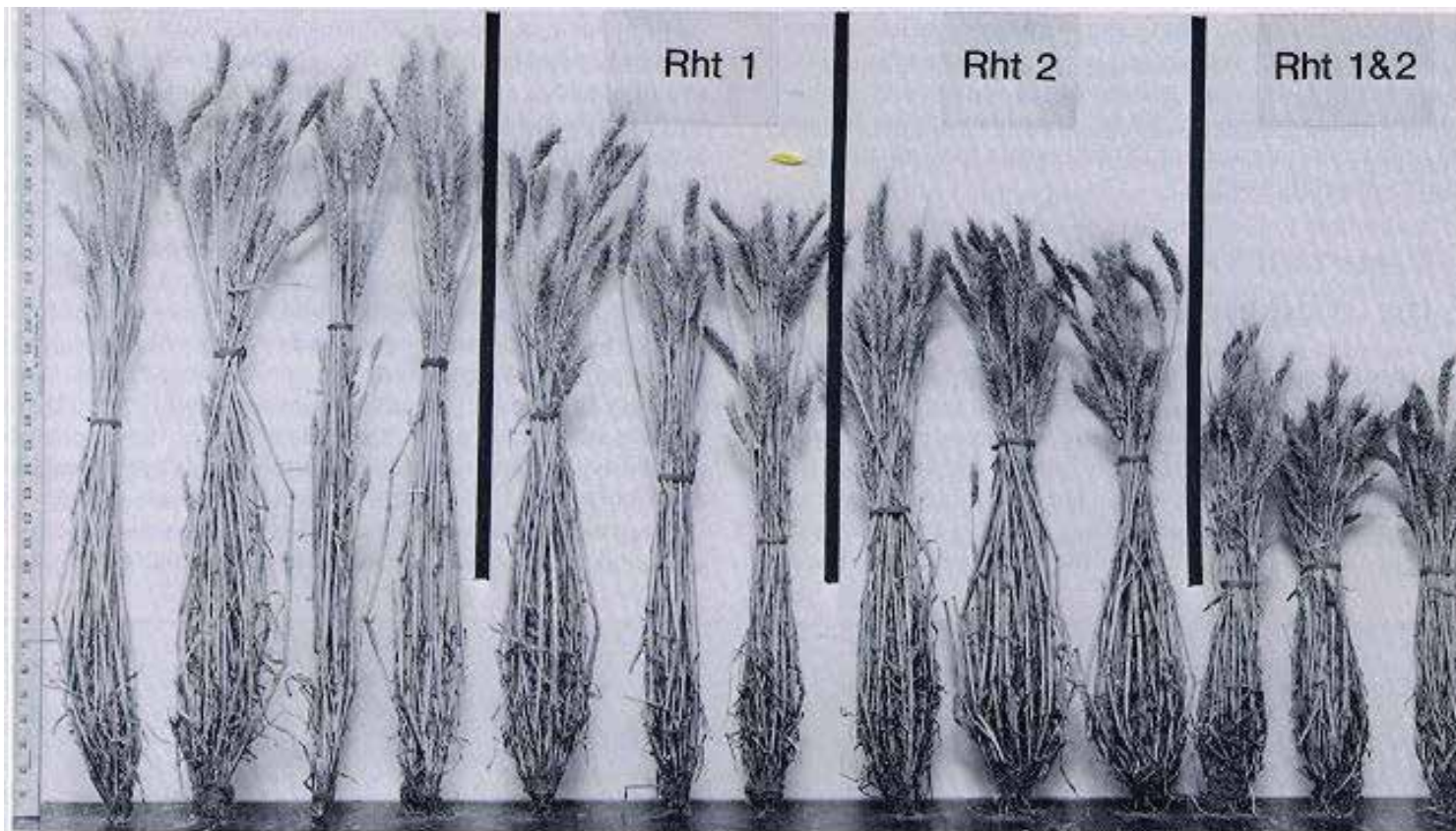
Migliore ripartizione della sostanza secca tra prodotto utile e residui pagliosi → più alto indice di raccolta (Harvest Index, HI)



GLI EFFETTI DEL MIGLIORAMENTO GENETICO SUI CEREALI A PAGLIA E L'INFLUENZA CHE HANNO AVUTO SULL'ALLETTAMENTO DELLA COLTURA

Enrico Caucchioli, responsabile divisione sementi Gruppo Manara

L'altezza della pianta di grano è un carattere controllato da pochi geni principali con un grande effetto e da molti geni con piccoli effetti. Questi geni costituiscono dei QTL che possono essere identificati usando marcatori molecolari relativamente facili da analizzare

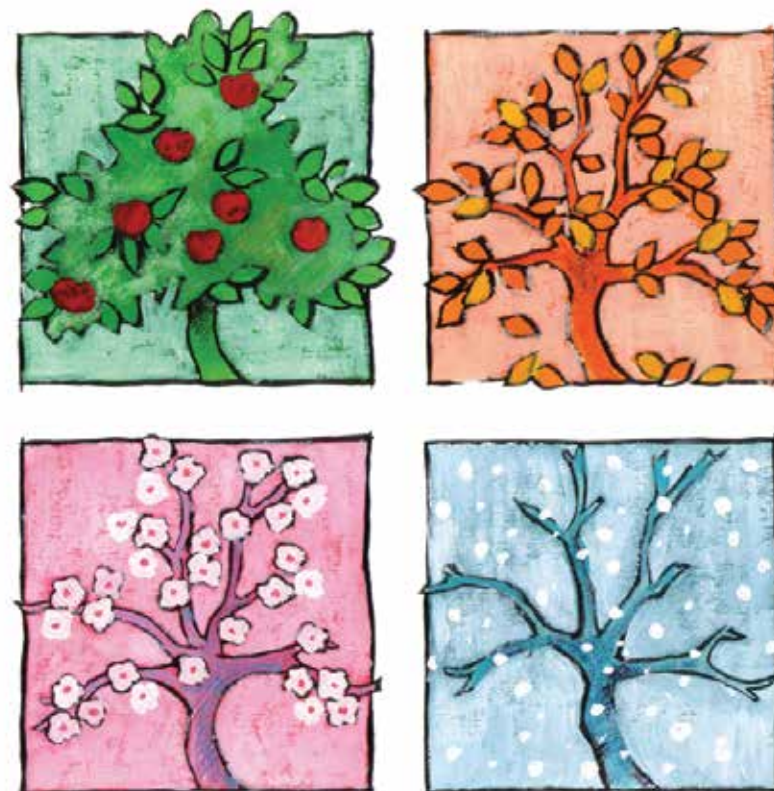


3. PRECOCITÀ DI SPIGATURA

La fioritura è il singolo carattere con la maggior influenza sull'adattamento di una varietà al suo ambiente di coltivazione.

in frumento, la durata della fase che precede la spigatura è un fenomeno complesso che è determinato da tre fattori: vernalizzazione, lunghezza del giorno e temperature, spesso interagenti tra di loro.

L'epoca di spigatura è un carattere di facile determinazione ed altamente ereditabile, così che in ogni ambiente può essere perseguita un'epoca di spigatura 'ottimale'.



GLI EFFETTI DEL MIGLIORAMENTO GENETICO SUI CEREALI A PAGLIA E L'INFLUENZA CHE HANNO AVUTO SULL'ALLETTAMENTO DELLA COLTURA

Enrico Caucchioli, responsabile divisione sementi Gruppo Manara

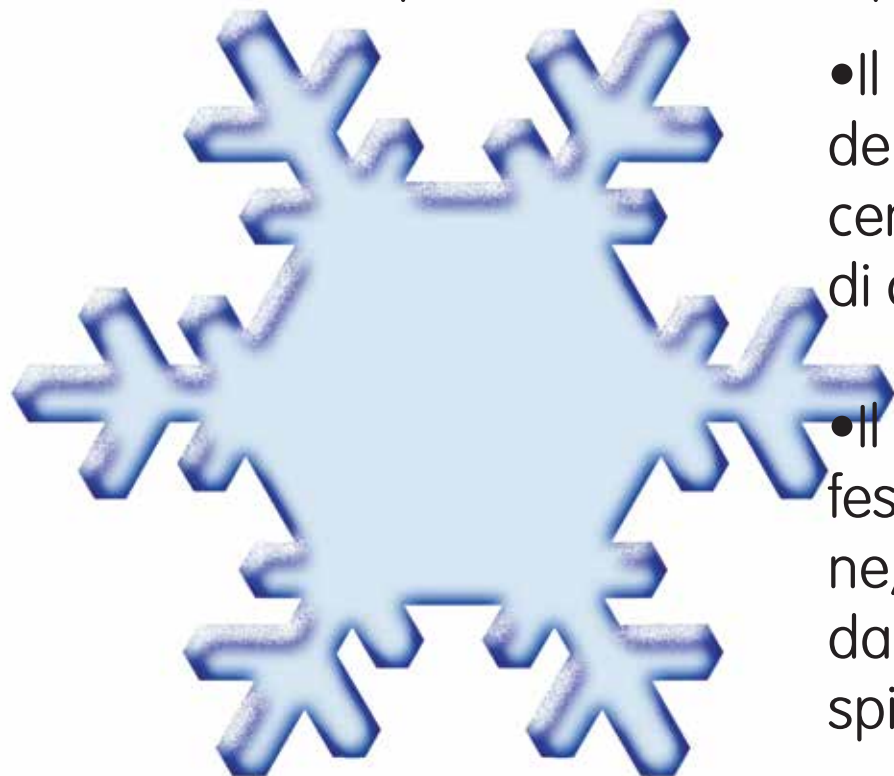
Negli ambienti italiani la precocità di spigatura rappresenta la fondamentale caratteristica per sfuggire alla siccità tardo-primaverile/estiva che frequentemente si verifica.

Per questo motivo, la precocità ha rappresentato un costante criterio di selezione nei programmi di selezione condotti in Italia, compatibilmente con la necessità di evitare che la spigatura cada in un periodo in cui sono ancora possibili pericolose gelate tardive.

4. RESISTENZA AL FREDDO

Il danno si può verificare in due momenti del ciclo colturale:

- con freddo invernale, che colpisce la pianta durante le fasi vegetative
- con freddo primaverile, che colpisce le piante durante le prime fasi riproduttive.



- Il primo, se accentuato, porta al congelamento della pianta e quindi anche alla morte; se non accentuato, porta ad una riduzione della capacità di accostimento.
- Il secondo è dannoso quando il freddo si manifesta durante la levata, con la spiga in formazione, o peggio ancora durante la spigatura. Il danno più evidente è la ridotta fertilità della spiga.

5. RESISTENZA ALLA SICCIÀ

Difficoltà di natura economica ed ambientale hanno reso il miglioramento genetico della resistenza agli stress abiotici una valida alternativa alle pratiche agronomiche per ridurre il divario tra le rese reali e quelle potenziali, soprattutto nelle aree più marginali.

L'identificazione di varietà capaci di resistere agli stress è l'innovazione tecnologica più facilmente trasferibile agli agricoltori in tali aree, e capace di garantire la sostenibilità dei sistemi agricoli.



GLI EFFETTI DEL MIGLIORAMENTO GENETICO SUI CEREALI A PAGLIA E L'INFLUENZA CHE HANNO AVUTO SULL'ALLETTAMENTO DELLA COLTURA

Enrico Caucchioli, responsabile divisione sementi Gruppo Manara

La resistenza agli stress abiotici, in quanto parte essenziale dell'adattamento ambientale, è necessariamente legata ad un dato ambiente. Tale resistenza è generalmente associata ad un adattamento specifico.

I caratteri potenzialmente utili dovrebbero essere valutati e verificati in specifiche condizioni ambientali. Il miglioramento genetico per la resistenza agli stress abiotici ha compiuto notevoli progressi quando è stato riconosciuto che la selezione deve avvenire in presenza dello stress.

GLI EFFETTI DEL MIGLIORAMENTO GENETICO SUI CEREALI A PAGLIA E L'INFLUENZA CHE HANNO AVUTO SULL'ALLETTAMENTO DELLA COLTURA

Enrico Caucchioli, responsabile divisione sementi Gruppo Manara

Numerosi caratteri morfo-fisiologici sono stati indicati come criteri di selezione indiretta per la resistenza alla siccità.

- Precocità
- Presenza di reste
- Ultimo internodo lungo
- Pubescenza
- Ritardo senescenza fogliare
- Arrotolamento fogliare
- Cere epicuticolari
- Riflettanza radiazione intercettata
- Ridotta conducibilità stomatica
- Stabilità membrane cellulari
- Ridotto diametro vasi radicali
- Accumulo di prolina
- Aggiustamento osmotico
- Efficienza utilizzazione dell'acqua
- Efficienza traslocazione sintetati

6. RESISTENZA ALLE MALATTIE

La costituzione di varietà di frumento geneticamente resistenti rappresenta il metodo di controllo più efficace, più economico e più 'ecologico', considerando il costo dei trattamenti, la diffusione di varianti dei parassiti resistenti ai principi attivi e il rischio di presenza di residui chimici tossici sul prodotto.

GLI EFFETTI DEL MIGLIORAMENTO GENETICO SUI CEREALI A PAGLIA E L'INFLUENZA CHE HANNO AVUTO SULL'ALLETTAMENTO DELLA COLTURA

Enrico Caucchioli, responsabile divisione sementi Gruppo Manara

7. QUALITÀ

Tutti i costituenti chimici della cariosside influiscono sulle caratteristiche del prodotto finito.

TABLE 17.1. Quality-related genes.

Function	Gene	Chromosome location
<i>Storage proteins</i>		
Glutenins	<i>Glu-</i> <i>Glu-3</i>	1AL, 1BL, 1DL 1 AS, 1BS, 1DS
Gliadins	<i>Gli-1</i> <i>Gli-2</i> <i>Gli-3</i>	1AS, 1BS, 1DS 6AS, 6BS, 6DS 1AS, 1BS
Content	<i>Pro1, Pro2</i>	5DL, 5DS
Grain hardness	<i>Ha</i>	5DS
Puroindolines	<i>Pina-D1</i> <i>Pinb-D1</i>	5DS 5DS
<i>Starch</i>		
Granule-bound starch synthase	<i>Wx-1</i>	7AS, 4AL, 7DS (amylose/ amylopectin content)
<i>Lipids and lipoproteins</i>		
Free polar lipid	<i>Fpl-1</i> <i>Fpl-2</i>	5DL 5DS
<i>Grain color</i>		
Red pericarp (revised)	<i>R-A1, R-B1, R-D1</i>	3AL, 3BL, 3DL
Purple pericarp	<i>Ppl, Pp2</i>	6A, 7B, 3A, 7B
Blue aleurone	<i>Ba</i>	4B
<i>Enzymes</i>		
α -Amylase	α - <i>Amy-1</i> α - <i>Amy-2</i>	6AL, 6BL, 6DL 7AL, 7BL, 7DL
β -Amylase	β - <i>Amy-1</i>	5AL, 4BL, 4DL
<i>Secondary traits</i> (may exert indirect effects on quality)		
Head shape: club, shot, spelt (effects on gross kernel morphology)	<i>C, Sl, Q</i>	2DL, 3DS, 5AL

Source: McIntosh et al., 1998.