

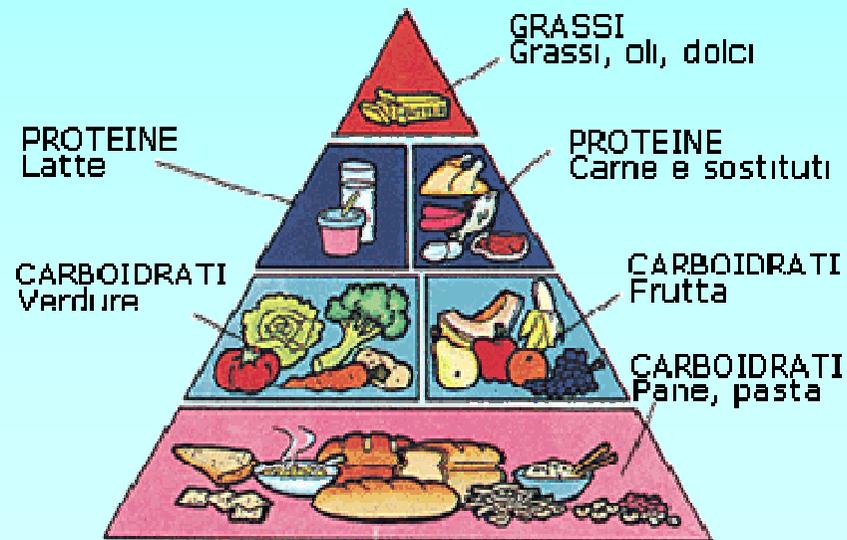
# CEREALI e DERIVATI

Si ricavano da piante monocotiledoni appartenenti alla famiglia delle Graminacee e sono probabilmente i primi vegetali di cui è stata tentata la coltivazione. I cereali di più largo consumo sono: **frumento**, **mais**, **riso**, **orzo**, **segale**, **avena** e **miglio**.

Abitualmente si considera cereale anche il **grano saraceno**, che tuttavia appartiene alla famiglia delle Poligonacee.

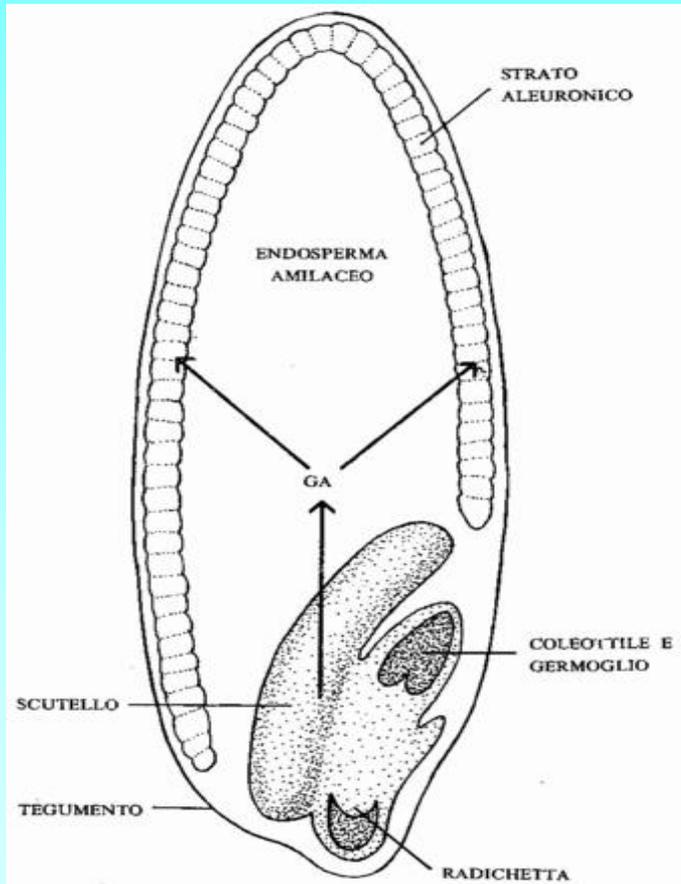
# CEREALI E DERIVATI

- Elevato contenuto in amido
- Basso tenore in grassi
- Relativamente alto tenore in proteine



# FRUMENTO

*(Triticum durum; Triticum vulgare)*



**-PERICARPO:** cellulosa e sali minerali

**-STRATO ALEURONICO:** proteine, lipidi, vitamine, sali

**-ALBUME:** granuli di amido e proteine di riserva

**-GERME:** proteine e lipidi

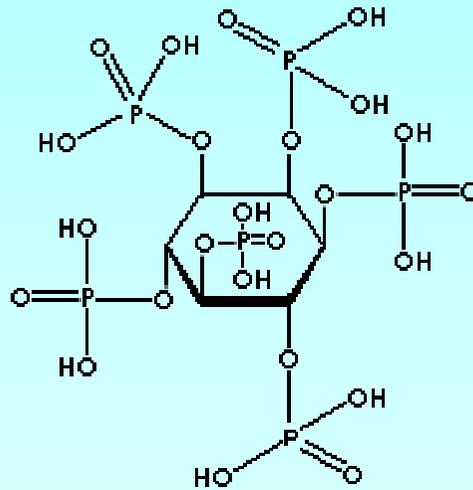
# COMPOSIZIONE CHIMICA DELLA CARIOSSIDE

- **ACQUA** (8 – 18 %)
- **GLUCIDI** (72 %): AMIDO (60 – 68 %)  
PENTOSANI (5 – 6 %)  
CELLULOSA E LIGNINA (2 – 2,5 %)  
ZUCCHERI RIDUCENTI (1,5 %)  
(destrine e glucosio)



- **LIPIDI**: trigliceridi; fosfolipidi, glicolipidi, steroli (sitosterolo, campesterolo);
- **SALI MINERALI** (1,5 – 2 %): fosfati di Mg e K, sali di Ca, Fe, Cu, Zn
- **VITAMINE**: vitamine del gruppo B e vitamina E

**FATTORI ANTINUTRIZIONALI**: acido fitico

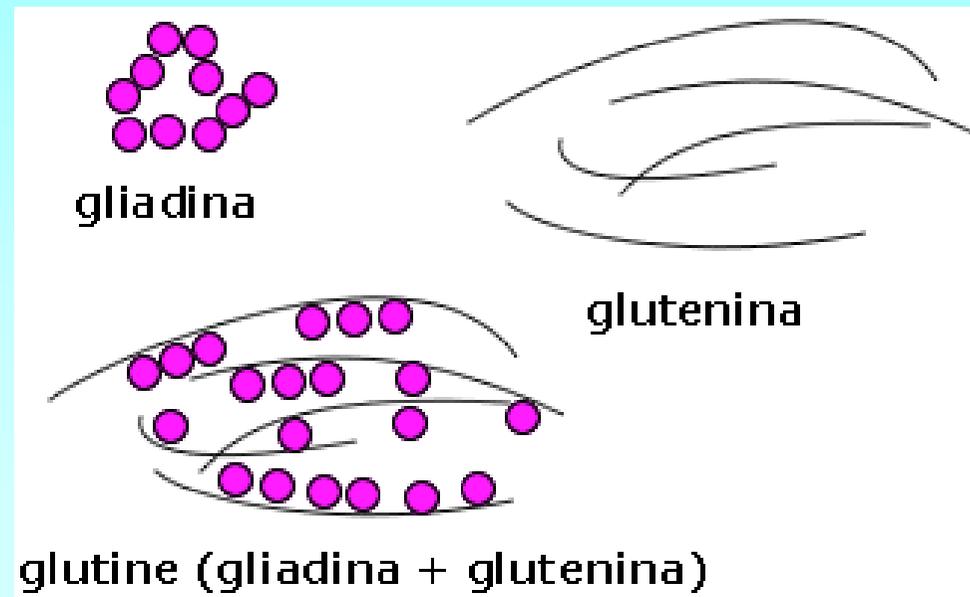


# GLUTINE

-Le gliadine si associano formando fibrille ad elevato peso molecolare che conferiscono ESTENSIBILITA' al glutine.

- Le glutenine si associano originando fibre, che allo stato idratato formano una struttura stabile, molto coesiva, resistente all'estensione.

- Glutenine e gliadine interagiscono a formare un reticolo tridimensionale in cui i filamenti proteici sono disposti prima disordinatamente, poi in modo ordinato.
- Nelle maglie rimangono intrappolati granuli di amido e bolle d'aria in cui diffonde la  $\text{CO}_2$  prodotta dalla fermentazione.



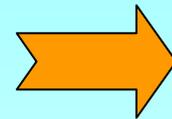
# LEGAMI CHIMICI RESPONSABILI DELLA STRUTTURA DEL GLUTINE

- Legami idrogeno tra i gruppi carichi negativamente delle proteine (ac. glutammico ed aspartico) e le molecole d'acqua.
- Ponti disolfuro tra i residui di cisteina.
- Legami ionici tra i sali e ac. glutammico e lisina
- Complessi lipoproteici tra glutenine e lipidi
- Legami elettrostatici tra l'acqua assorbita dall'amido (36%) e residui aminoacidici.

# FARINA

## FASI PER L'OTTENIMENTO DELLA FARINA DALLE CARIOSSIDI

- PULITURA
- CONDIZIONAMENTO
- MACINAZIONE
- ABBURATTAMENTO

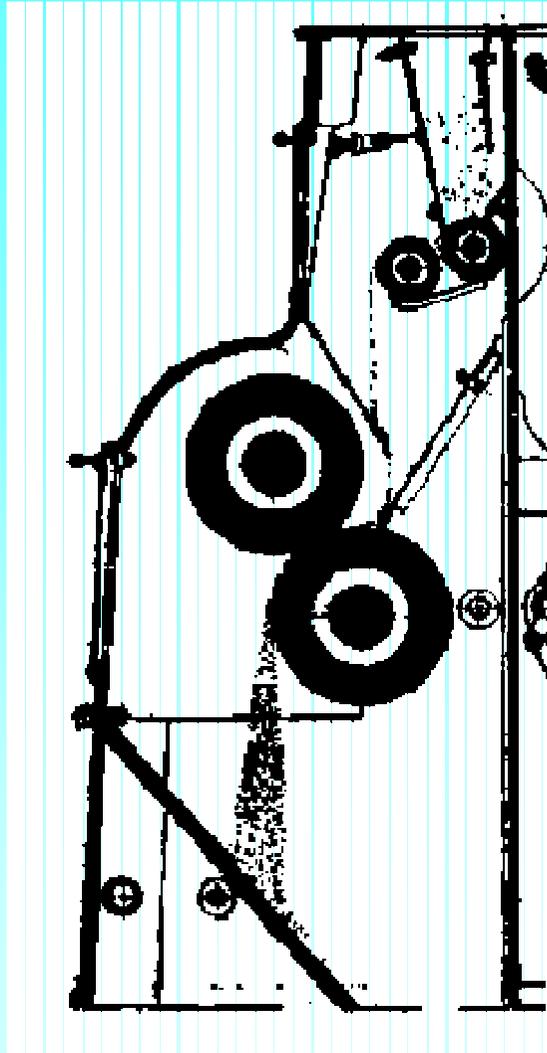


**farina o semola**

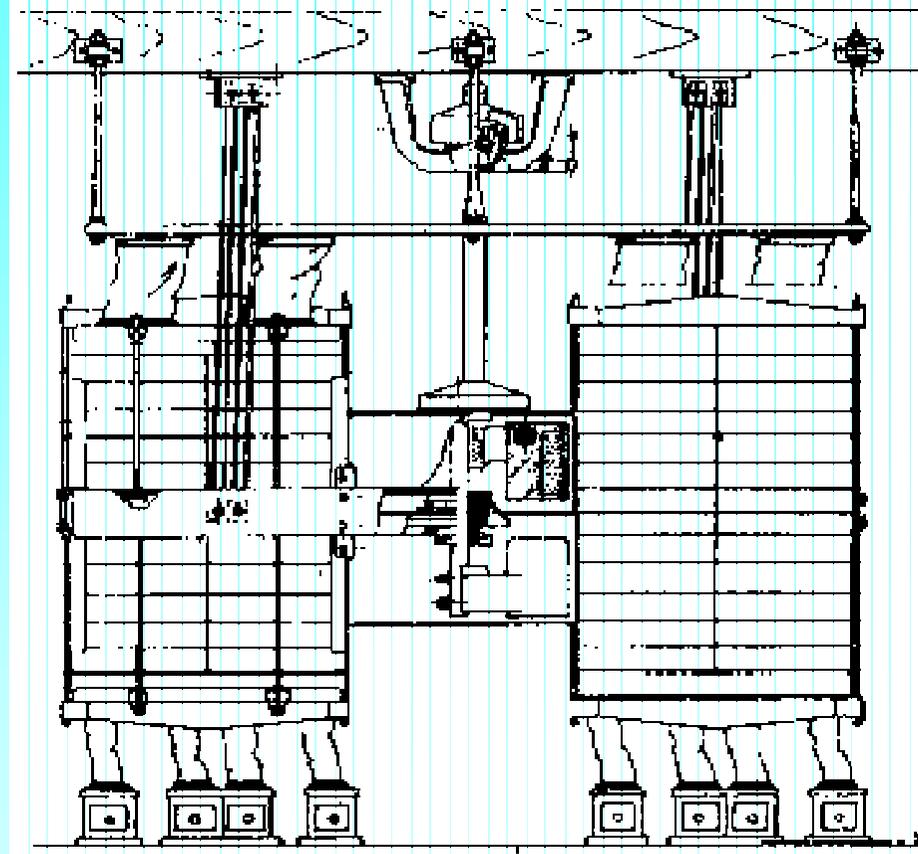
+

**crusca**

**TASSO DI ABBURATTAMENTO:** quantità di  
farina in Kg che si ottiene da 100 Kg di grano



**Laminatoio a cilindri**



**Plansichter**

# CLASSIFICAZIONE E CARATTERISTICHE LEGALI DEGLI SFARINATI DI GRANO TENERO E DURO (D.P.R. 187/01)

<b>TIPO</b>	<b>UMIDITA' MASSIMA (%)</b>	<b>CENERI (<math>\leq</math>)</b>	<b>CELLULOSA (<math>\leq</math>)</b>	<b>PROTEINE (N X 5,7) (<math>\geq</math>)</b>
<b>00</b>	14,5	0,55	-	9
<b>0</b>	14,5	0,65	0,20	11
<b>1</b>	14,5	0,80	0,30	12
<b>2</b>	14,5	0,95	0,50	12
<b>INTEGRALE</b>	14,5	1,3 – 1,7	1,60	12
<b>SEMOLA</b>	14,5	0,9	0,2 – 0,45	10,5

Valori calcolati su 100 parti di sostanza secca

## POSSIBILI FRODI CHE POSSONO ESSERE COMPIUTE SULLE FARINE

- aumento dell'umidità
- taglio con sfarinati di minor valore economico e nutrizionale
- tagli della semola con sfarinati di grano tenero

## ADDITIVI

**ACIDO ASCORBICO** Ammesso come antiossidante nelle farine di grano tenero fino a 200 mg/Kg

- Estrazione con HCl 1 % e titolazione con 2,6 diclorofenol indofenolo fino a colorazione rossa persistente.
- HPLC
- Elettroforesi capillare

**IMBIANCANTI** Non ammessi. (fosfati, perborati, iodati, bromati). Far cadere sulla farina alcune gocce di soluzione di KI acida per  $H_2SO_4$ ; se sono presenti imbiancanti si formano macchie azzurro brunastre.

## II PANE

*“ Il prodotto ottenuto dalla cottura di una pasta convenientemente lievitata, preparata con sfarinati di grano, acqua e lievito, con o senza aggiunta di sale comune” (L. 4/7/67 n. 580)*

### **ADDITIVI AMMESSI**

ACIDO ASCORBICO 200mg/Kg

EMULSIONANTI 0,2 % sul prodotto finito, solo per pani speciali addizionati di grassi

# LIEVITI

- **LIEVITO INDUSTRIALE COMPRESSO**
- **LIEVITO NATURALE O DI PASTA ACIDA**
- **LIEVITANTI CHIMICI** Bicarbonato di Na<sup>+</sup> o NH<sub>4</sub><sup>+</sup> addizionati di sostanze acide (acido tartarico, tartrato acido di K)



## PREPARAZIONE DEL PANE

- **IMPASTAMENTO** Durante questa fase avviene la formazione del glutine e l'idratazione dei granuli di amido.
- **LIEVITAZIONE** I lieviti trasformano il glucosio in CO<sub>2</sub> e alcol etilico (23-25°; 80-85% U.R.).
- **FORGIATURA**
- **COTTURA** 200 – 300 °C per 15' – 60' a seconda della pezzatura.

# Trasformazioni durante la cottura

<b>30° C</b>	Inizia l'espansione del gas grazie all'intensificazione della fermentazione e la produzione enzimatica di zuccheri semplici a partire dall'amido che si ammorbidisce e si plasticizza;
<b>45°- 50°C</b>	In attivazione e morte dei microrganismi responsabili della lievitazione (saccaromiceti);
<b>50°- 60°C</b>	L'amido inizia a solidificarsi e le proteine iniziano a denaturarsi;
<b>60°- 80°C</b>	L'amido è già solido e l'attività degli enzimi si interrompe. L'alcol formatosi dalla fermentazione evapora ed inizia la caramellizzazione degli zuccheri;
<b>100° C</b>	L'impasto diventa rigido, comincia la produzione di vapore acqueo e la formazione della crosta;
<b>110°-120°C</b>	Formazione di un colore giallo chiaro sulla crosta (dovuto alle destrine);
<b>130°-140°C</b>	Formazione di un colore bruno sulla crosta;
<b>140°- 50°C</b>	Caramellizzazione (abbronzamento della crosta);
<b>150°-200°C</b>	Formazione di prodotti croccanti aromatici.

## TIPI DI PANE

**PANI SPECIALI** Può essere aggiunto burro, olio d'oliva o strutto in quantità non inferiori al 4,5 % sulla sostanza secca; latte e polvere di latte, mosto d'uva, uva passa, fichi, olive ecc....

*Il pane speciale deve essere tenuto in scaffali separati rispetto al pane comune e recanti l'indicazione dell'ingrediente aggiunto.*

### **GRISSINI, CRECKERS**

**PANE A CASSETTA O PANCARRE'** Contiene un discreto tenore di umidità che ne conserva a lungo la freschezza.

**PANE TOSTATO** Si ha eliminazione di gran parte del contenuto idrico (4-8%).

# PROVE REOLOGICHE

**INDICE DI CADUTA**

**ALVEOGRAFO**

**FARINOGRAFO**

**ESTENSOGRAFO**

**AMILOGRAFO**

servono per

**TENACITA'**

**VISCOSITA'**

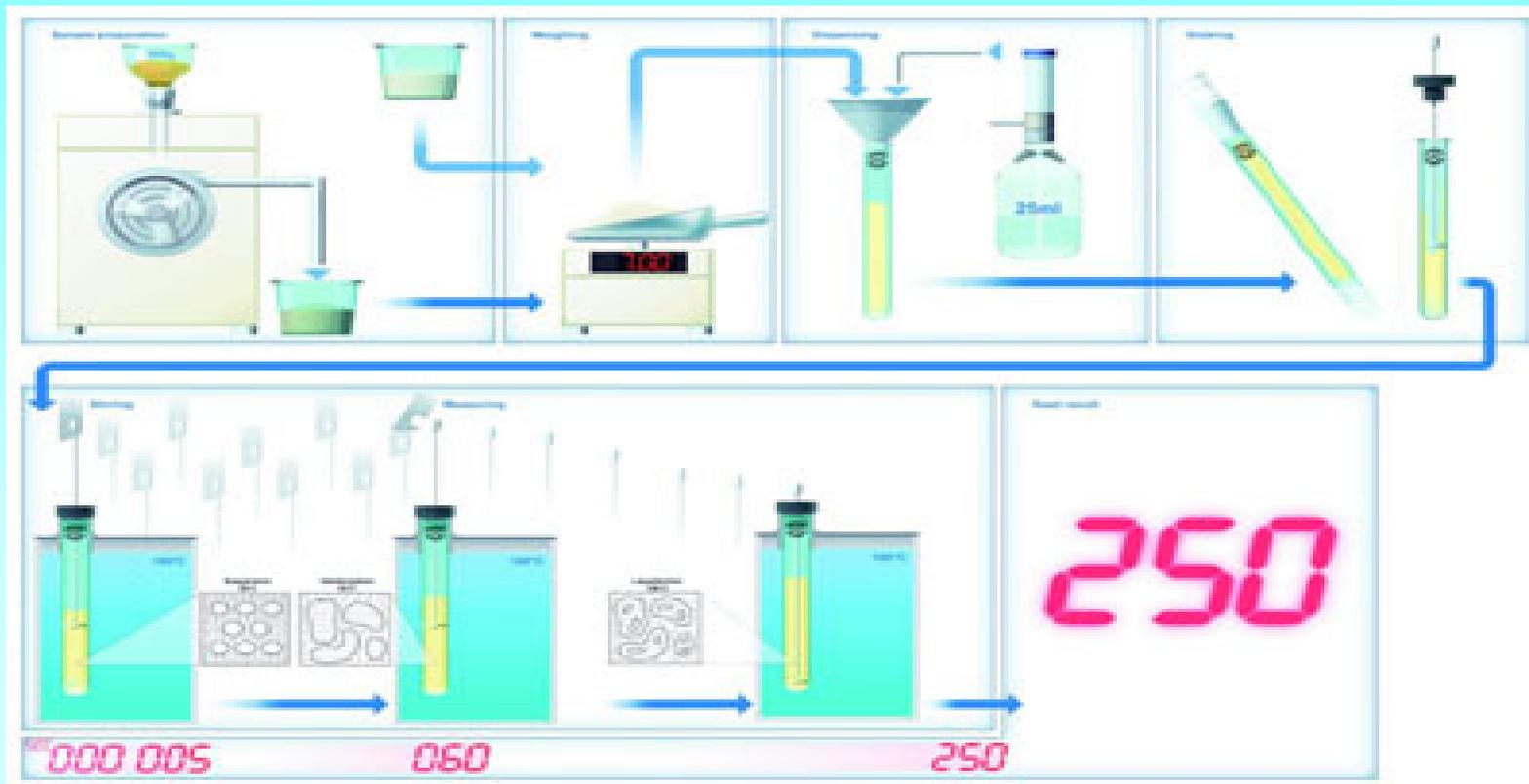
**ELASTICITA'**

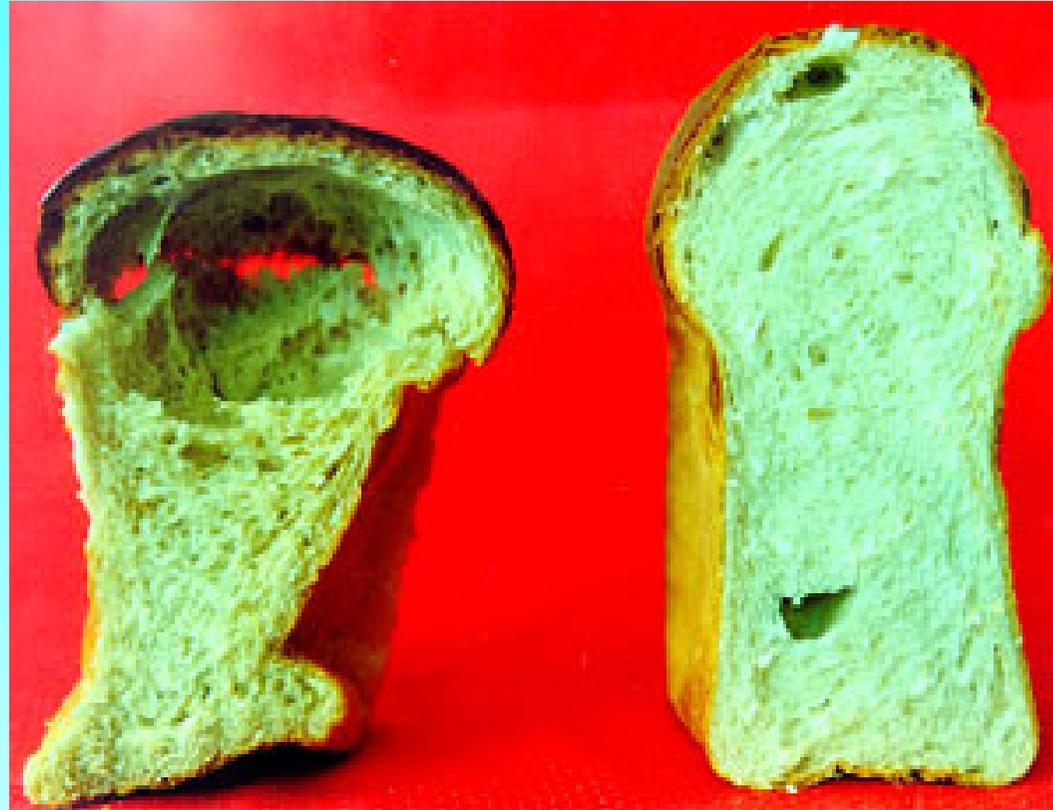
**RESISTENZA AL**

**RIGONFIAMENTO**

## FALLING NUMBER o INDICE DI CADUTA

Serve per valutare l'attività  $\alpha$ -amilasica. Il valore è inversamente proporzionale all'attività amilasica e rappresenta il tempo di caduta dell'agitatore attraverso la salda. Il valore ottimale è 250.





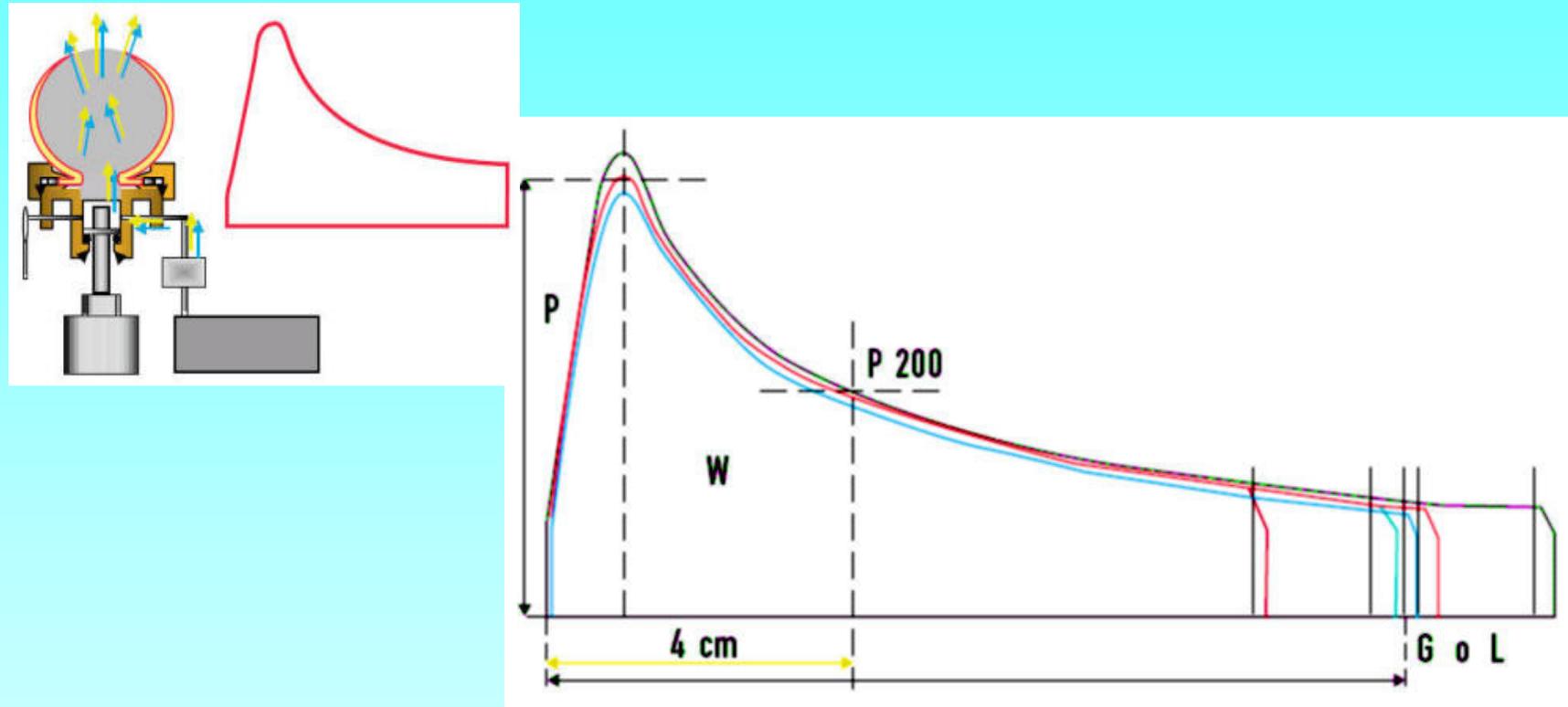
Indice di caduta	basso
Attività alfa amilasia	alta
Mollica	poltiglosa

alto

bassa

secca

## ALVEOGRAFO DI CHOPIN Misura la forza di una farina.

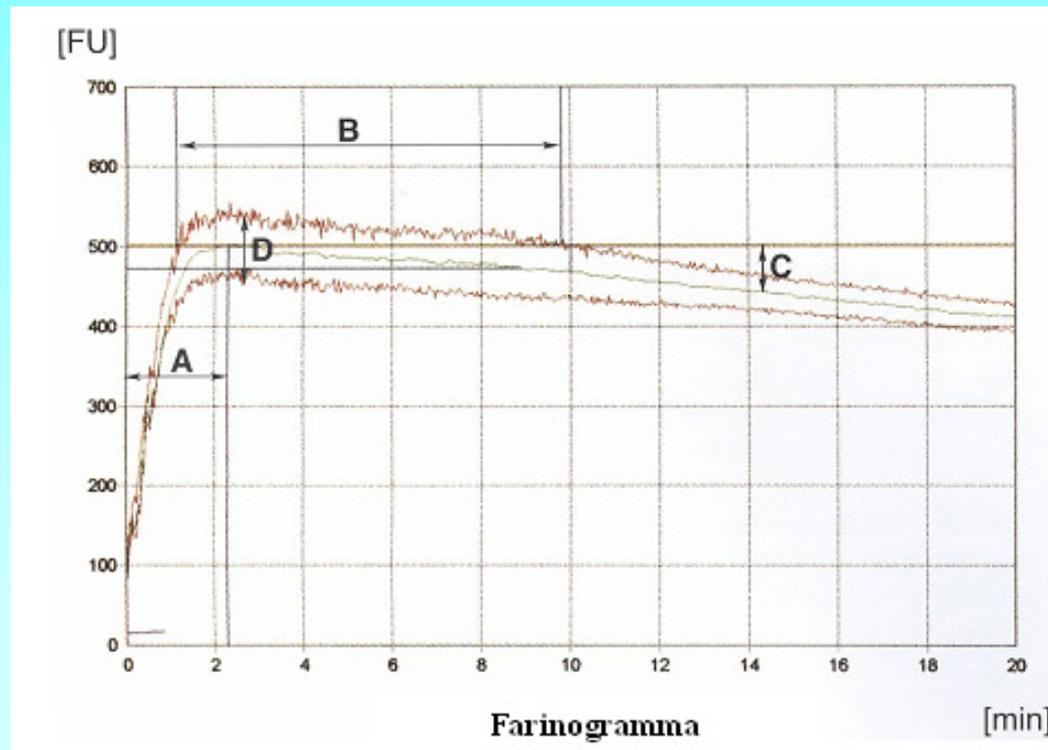


## ESTENSOGRAFO

Dà informazioni sulle proprietà estensimetriche di un impasto e la resistenza opposta al rigonfiamento

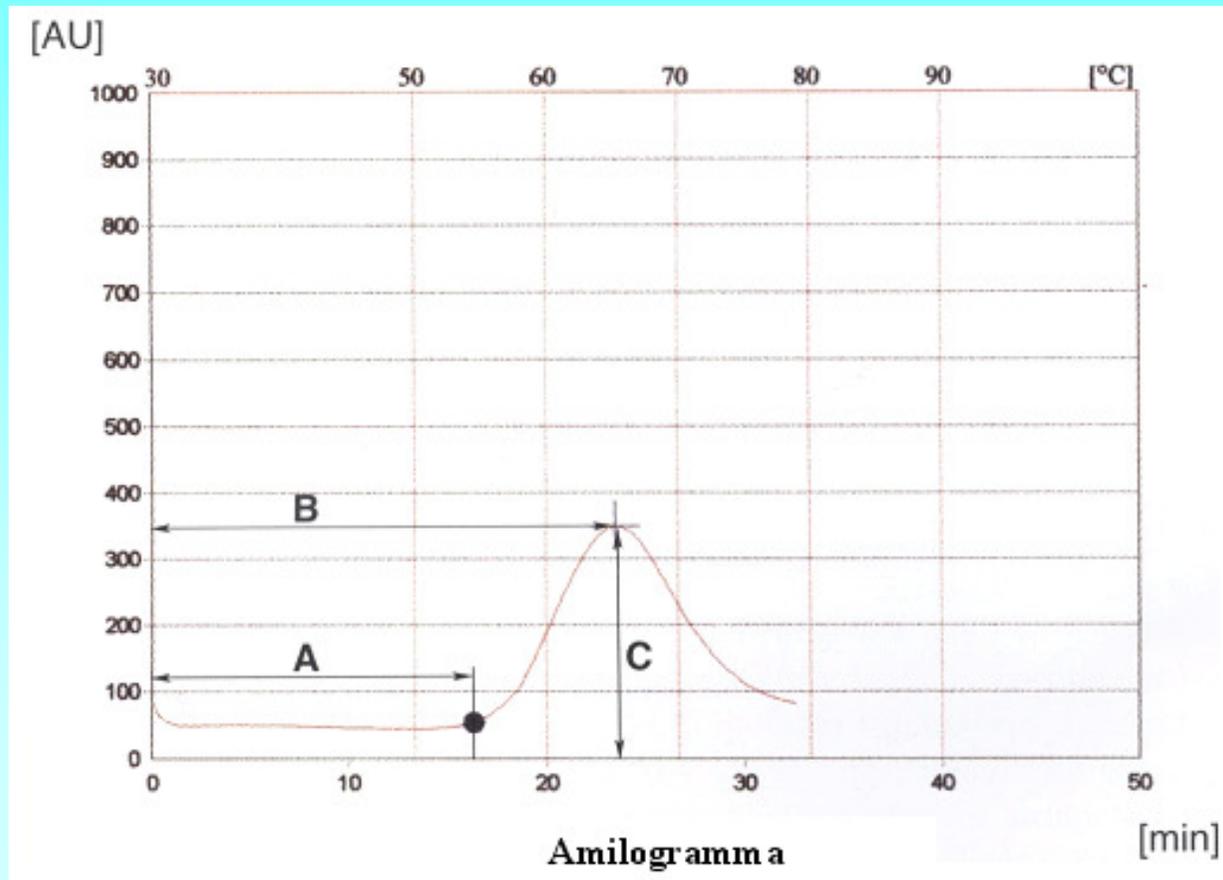
## FARINOGRAFO

Dà informazioni sulla quantità di acqua necessaria per raggiungere la consistenza ottimale e sulla durata di stabilità dell'impasto.



# AMILOGRAFO

Dà il tempo e la temperatura di gelatinizzazione



# CLASSIFICAZIONE FRUMENTO TENERO

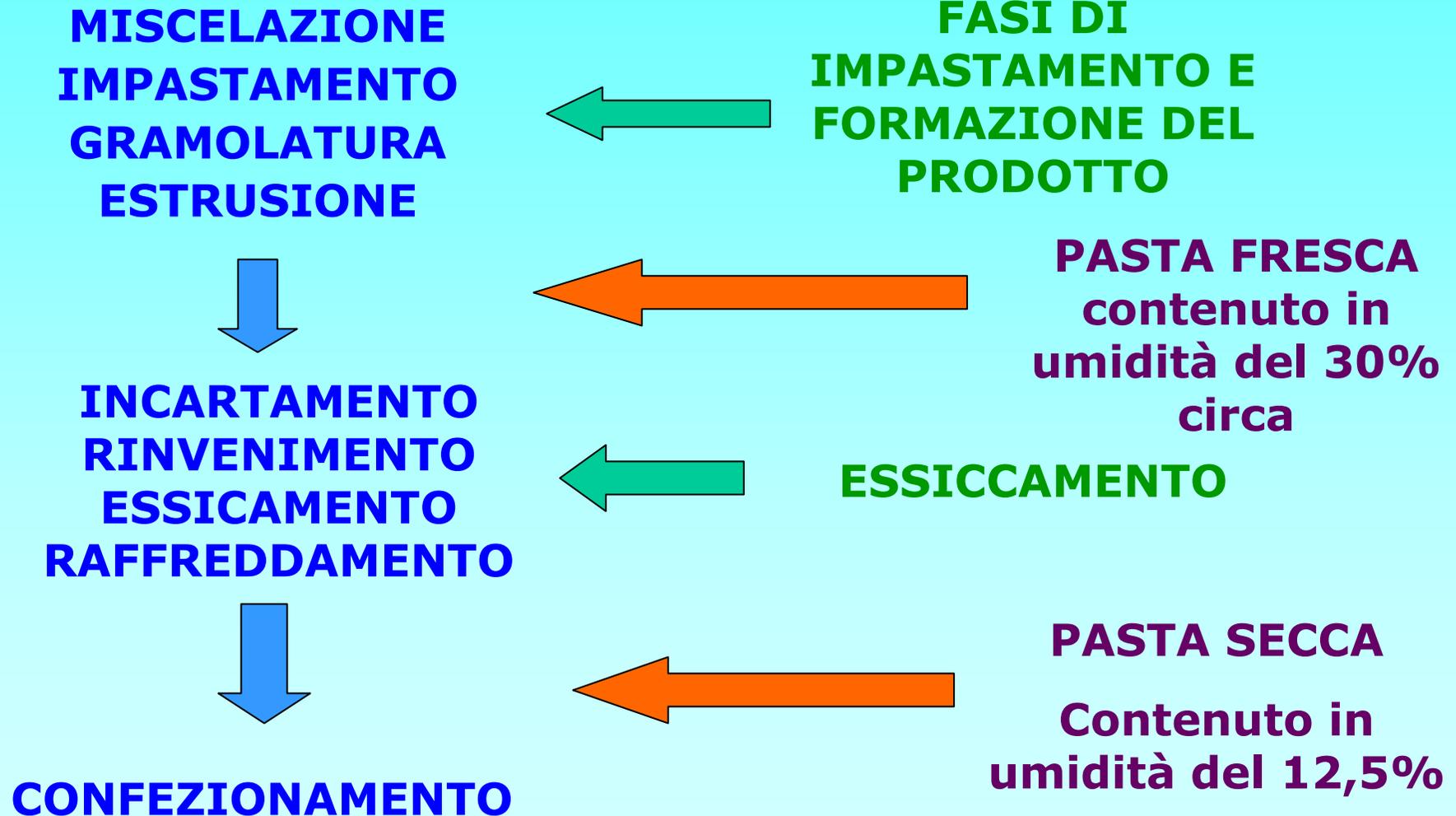
Tipi di frumento	Indici alveografici		Proteine	Indice farinografico	Indice di caduta (falling number)
	W	P/L	N x 5,7 s.s.	Stabilità	
<b>Frumento di forza</b>	≥300	1 max	≥14.5 %	≥15'	≥250''
<b>Frumento panificabile superiore</b>	≥220	0.6 max	≥13.5 %	≥10'	≥220''
<b>Frumento panificabile</b>	≥160	0.6 max	≥11.5 %	≥5'	≥220''
<b>Frumento biscottiero</b>	115 max	0.5 max	10.5 % max	-	≥240''

# LA PASTA

## Pasta secca industriale

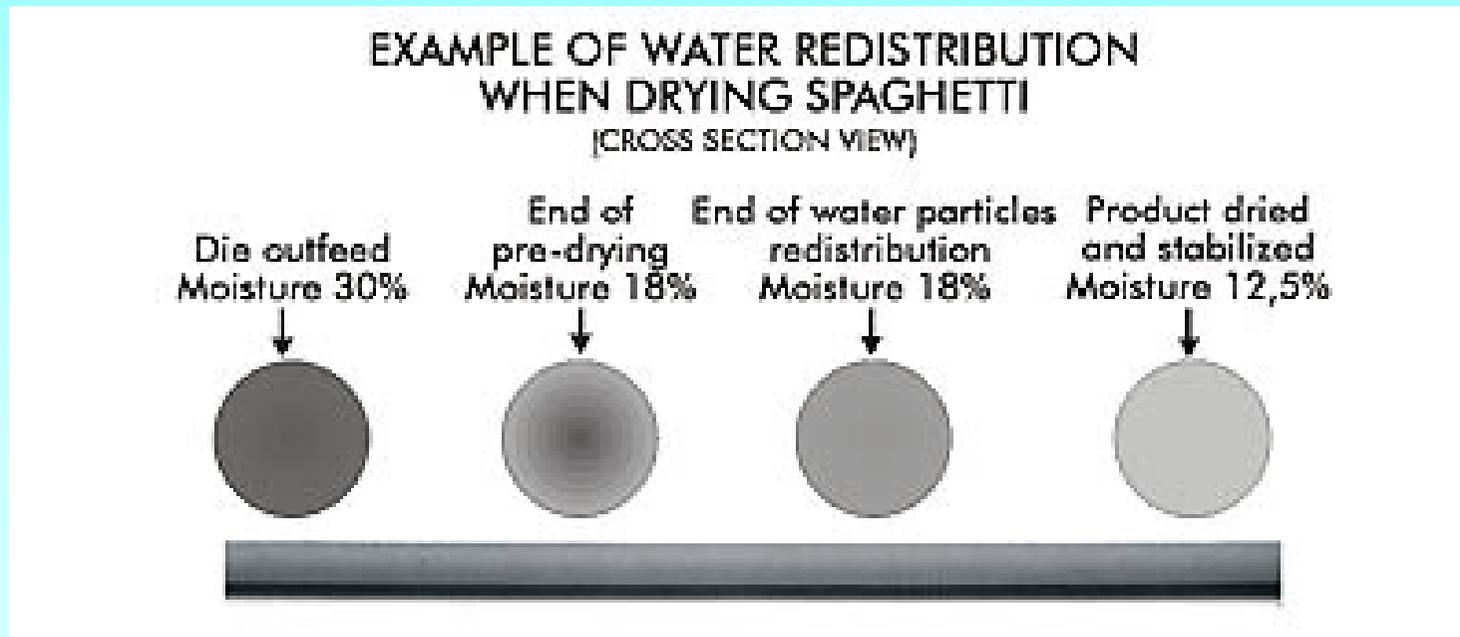
*“Il prodotto ottenuto dalla trafilazione, laminazione e conseguente essiccamento di impasti preparati **esclusivamente** con semola e semolati di grano duro e acqua” (L. 187/01)*

# LE FASI DI LAVORAZIONE



# ESSICCAMENTO

- INCARTAMENTO
- RINVENIMENTO
- ESSICCAMENTO DEFINITIVO



**PASTA SECCA** Umidità massima 12,5%.

**PASTA FRESCA** E' consentito l'uso di farine di grano tenero. L'umidità può arrivare al 30 %.

**PASTE SPECIALI** Contengono altri ingredienti nell'impasto o come ripieno, leggibili in etichetta. **PASTA ALL'UOVO**: semola di grano duro con almeno 4 uova di peso complessivo non inferiore a 200 g/Kg di semola; **PASTE DIETETICHE**: arricchite con vitamine e sali minerali. Sono paste a ridotto contenuto o glucidico o proteico o calorico o in sodio, destinate a particolari soggetti (diabetici, intolleranti al glutine, malati di cuore).

# CONTROLLI SULLA PASTA

UMIDITA' (12,5% max)

CENERI (1,1% max)

SOSTANZA GRASSA

SOSTANZE AZOTATE (12,5% min)

CELLULOSA

ADDITIVI

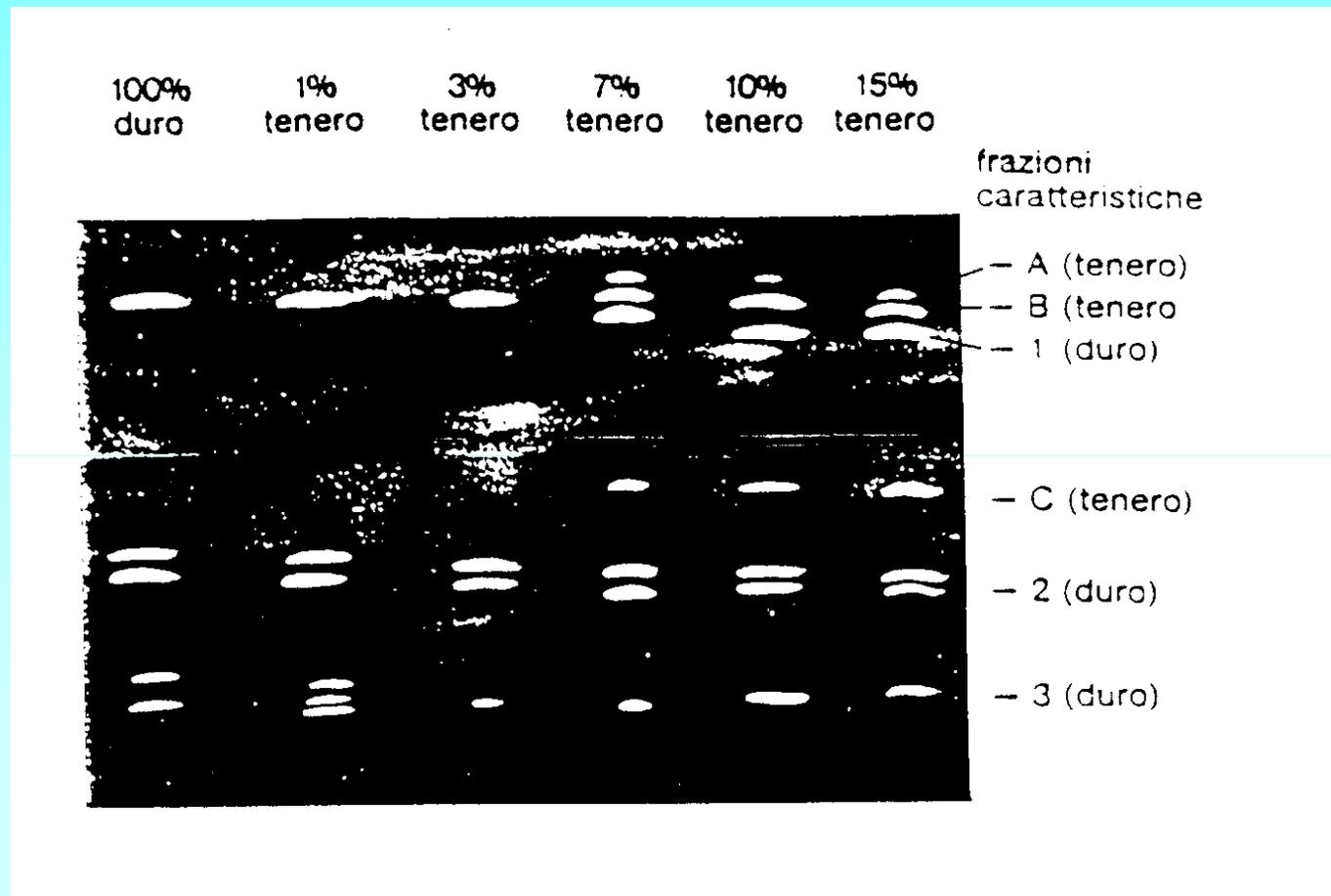
## **DETERMINAZIONE DEL NUMERO DI UOVA**

Si basa sulla ricerca degli steroli  
GASCROMATOGRAFIA: si considerano i rapporti  
colesterolo/campesterolo e colesterolo/ $\beta$  sitosterolo

**PROVA DEI COLORANTI:** 25 g di pasta macinata sono posti a macerare in 50 ml di metanolo al 50 % per 48 h ; filtrazione, aggiunta di H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 120 Vol . Se la colorazione persiste sono presenti coloranti sintetici.

# RICERCA DEGLI SFARINATI DI GRANO TENERO

Metodo Resmini – De Bernardi (Metodo Ufficiale Italiano)



# Metodo Cantagalli- Piazzì (Metodo Ufficiale Europeo)

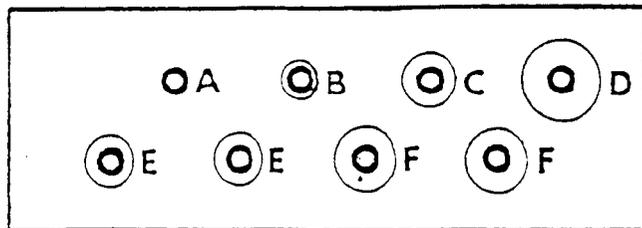
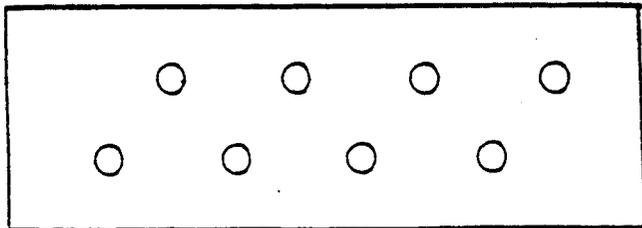


Fig. 11-6 - (sopra). Disposizione dei pozzetti nello strato di siero-agarosio gelificato.  
 - (sotto). Analisi di immunodiffusione radiale di campioni di paste alimentari standards a contenuto noto di frumento tenero (A, 0%; B, 2%; C, 7%; D, 15%) e di paste commerciali (E, F).

20 |

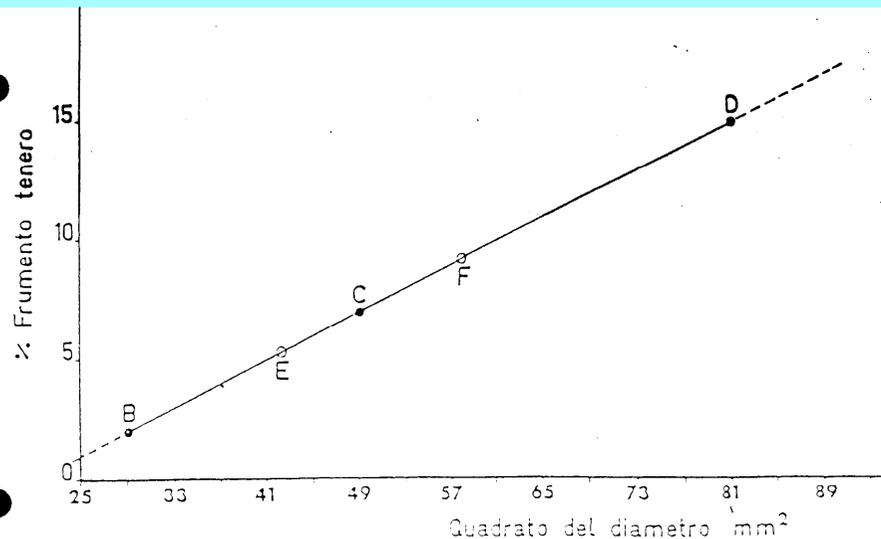
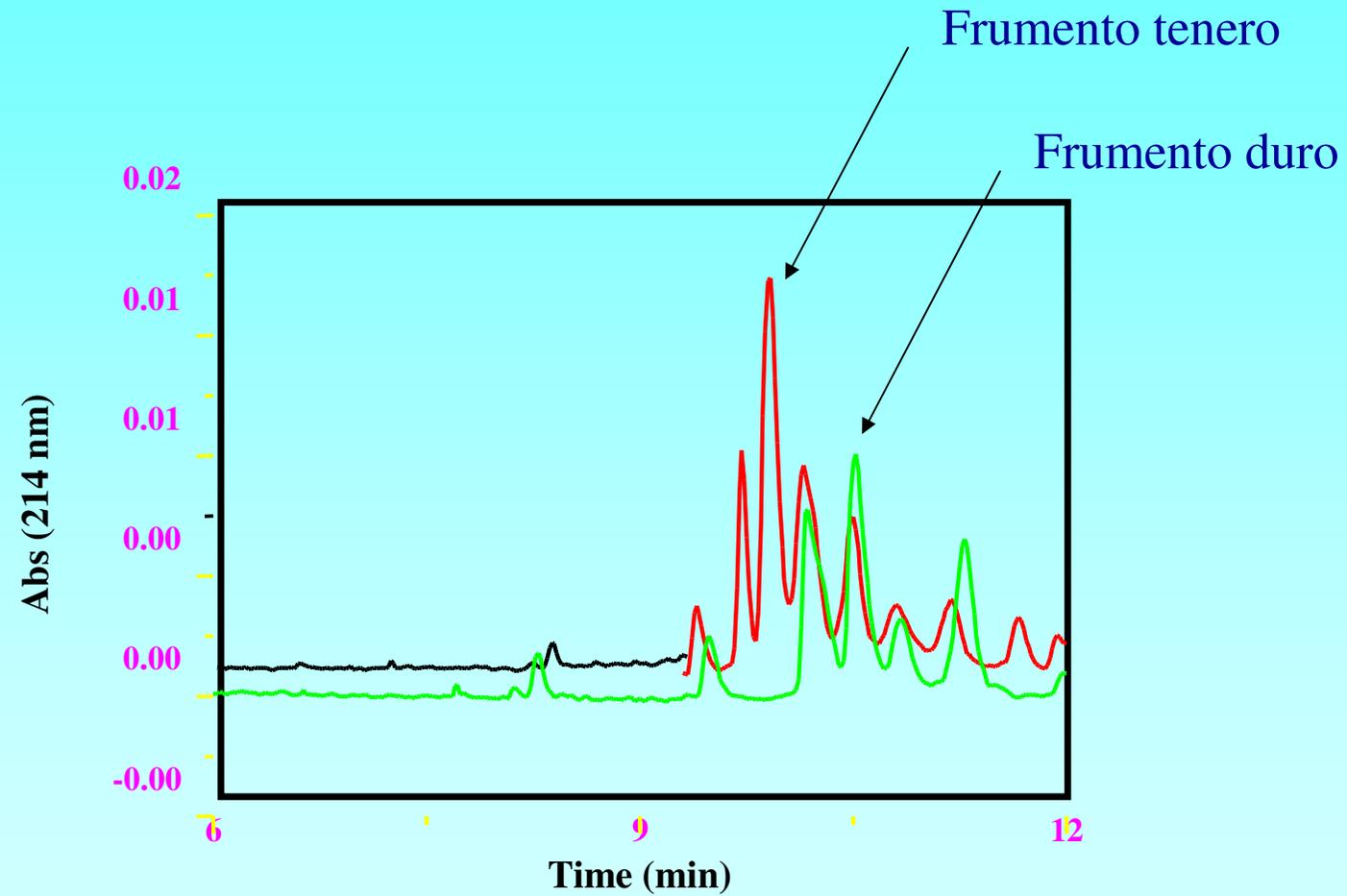


Fig. 11-7 - Retta taratura costruita con gli standards A, B, C, D, e dosaggio del frumento tenero in due paste commerciali (E, F)

# Elettroforesi capillare





# IL RISO



**Il riso e' uno dei cereali piu' noti in tutto il mondo e la sua conoscenza risale a circa 5000 anni fa, tanto che si ritiene sia ancora più antica di quella del frumento.**

**Il riso fornisce una buona percentuale di calorie (350 ogni 100 grammi) superiore a quella del pane, una piccola quantità di proteine vegetali (g 7 ogni 100 grammi) e una buona percentuale di carboidrati: g 80 ogni 100 grammi.**

**Tra le vitamine prevalgono la PP, la B1 e la B2, mentre tra i sali minerali, il ferro, il fosforo e il calcio. Trattandosi di un alimento antiurico, viene consigliato dai medici agli ammalati di gotta, di uricemia, a chi soffre di arteriosclerosi, di nefrite, di disturbi dell'apparato digerente.**

**Per la sua alta digeribilità il riso non affatica lo stomaco è quindi l'alimento ideale per chi teme la sonnolenza che assale dopo i pasti, per chi deve mettersi in viaggio, per chi dovrà subito riprendere il lavoro, sia fisico che intellettuale.**

# Indice Glicemico (IG)

**Classe I: IG > 90 (Velocità di assorbimento elevata) Pane, Cereali per prima colazione, Cracker comuni, Patate comuni**

**Classe II : IG 70-90 (Velocità di assorbimento intermedia) Cereali integrali, Biscotti, Patate dolci, Riso brillato**

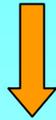
- **Classe III: IG < 70 (Velocità di assorbimento bassa) Pasta, Legumi secchi, Noci, Riso "parboiled"**

Gli alimenti più ricchi in glucidi o carboidrati sono il pane, la pasta, il riso e i dolci in generale. È possibile distinguere tra carboidrati semplici e carboidrati complessi ed il loro indice nutrizionale è rappresentato dall'indice glicemico (IG).

In pratica ciò che più interessa è la capacità che ha un alimento di innalzare il livello di glucosio nel sangue in un certo periodo di tempo, e sono già disponibili tabelle dove alcuni alimenti vengono classificati per range di IG, ossia per velocità di assorbimento.

# LAVORAZIONE DEL RISO

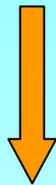
**PULITURA**



**SRAMATURA**



riso integrale + lolla



**SBIANCATURA**



riso semiraffinato  
riso mercantile  
riso raffinato di I grado  
riso raffinato di II grado



**BRILLATURA**



**OLEATURA**



**Parte edibile (%):**

**Riso Brillato**

**Riso integrale**

**Energia (kcal):**

**332**

**337**

**Acqua (g):**

**12,0**

**12,0**

**Proteine (g):**

**6,7**

**7,5**

**Lipidi(g):**

**0,4**

**1,9**

**Carboidrati disponibili (g):**

**80,4**

**77,4**

**Amido (g):**

**72,9**

**69,2**

**Zuccheri solubili (g):**

**0,2**

**1,2**

**Fibra totale (g):**

**1,0**

**1,9**

**Fibra insolubile (g):**

**0,89**

**1,80**

**Fibra solubile (g):**

**0,08**

**0,12**

**Sodio (mg):**

**5**

**9**

**Potassio (mg):**

**92**

**214**

**Ferro (mg):**

**0,8**

**1,6**

**Calcio (mg):**

**24**

**32**

**Fosforo (mg):**

**94**

**221**

**Tiamina (mg):**

**0,11**

**0,48**

**Riboflavina (mg):**

**0,03**

**0,05**

**Niacina (mg):**

**1,30**

**4,70**

**Vitamina E (mg):**

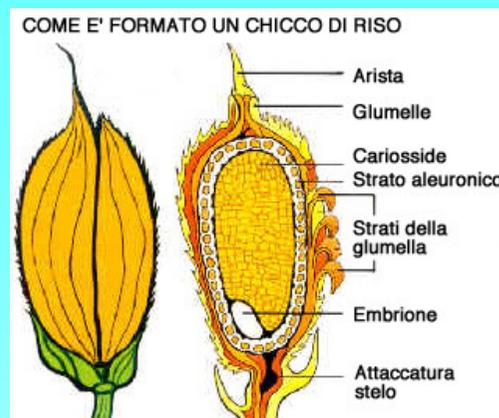
**tr**

**0,7**

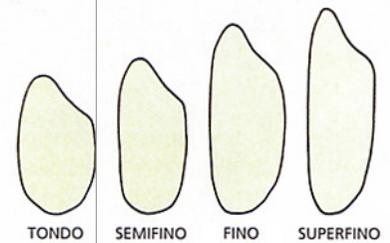
**Acido fitico (g):**

**0**

**0,52**



## CLASSIFICAZIONE DEL RISO E VARIETÀ ITALIANE

<b>COMUNI</b> (chicchi piccoli e tondi). Cottura 12-13 min.	<b>SEMIFINI</b> (chicchi tondi di media lunghezza o semi lunghi). Cottura 13-15 min.	<b>FINI</b> (chicchi lunghi affusolati e semi affusolati). Cottura 14-16 min.	<b>SUPERFINI</b> (chicchi grossi lunghi e molto lunghi). Cottura 16-18 min.
Indicati soprattutto per minestre in brodo e dolci, in quanto durante la cottura tendono a rilasciare l'amido.	Adatti per antipasti, risi in bianco, timballi	Adatti alla preparazione di risotti e contorni. Tengono bene la cottura e rilasciano pochissimo amido. Per questo sono indicati nella preparazione di insalate e di piatti in cui i chicchi debbono rimanere ben sgranati.	
Balilla Balilla grana grossa Cripto* Rubino Bali Selenio Ticinese Pierrot Razza 253 Americano 1600 Elio Auro Raffaello	Rosa Marchetti* Lido* Titanio Monticelli Italico Maratelli Piemonte Padano Romeo* Vialone nano Argo	Ribe (Rinaldo Bersani)* Europa R.B. Ringo Romanico P. Marchetti Radon Veneria Rizzotto S. Andrea* Vialone nero Ariete Bonnet Loto Molo Riva Cervo Drago Smeraldo	Arborio Redi Volano Roma Razza 77 Baldo* Carnaroli** Italpatna Silla Gritna Korai Onda Stella Miara Panda Vela Star
			

**Riso a cottura rapida.** Il trattamento a cui è stato sottoposto consiste in una parziale cottura seguita da disidratazione, che consente di accorciare notevolmente i tempi di cottura successivi.

**Riso arricchito.** Il riso può essere arricchito di vitamine idrosolubili dopo la raffinazione, per reintegrare le perdite o comunque assicurarne un livello adeguato per l'organismo.

Si ottiene arricchendo il riso brillato con chicchi imbevuti di soluzione vitaminica, nel rapporto di 1 chicco ogni 200.

**Riso integrale** che conserva parte della crusca in seguito ad una raffinazione ridotta al minimo (maggior contenuto di vitamine, minerali e fibre).

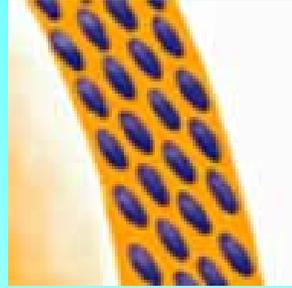
**Riso parboiled.** E' riso integrale lasciato immerso in acqua per uno o due giorni e poi trattato al vapore. Questo trattamento favorisce la migrazione dei composti idrosolubili, come le vitamine, dagli strati più esterni verso l'interno del chicco, ed in questo modo risulta ridotta la perdita dei composti nutritivi durante le operazioni di raffinazione.

**Riso converted.** E' un prodotto analogo al parboiled, ma ottenuto con tecniche più perfezionate e moderne con cui vengono ridotte maggiormente le perdite dei composti nutritive.

# Principio di parboilizzazione



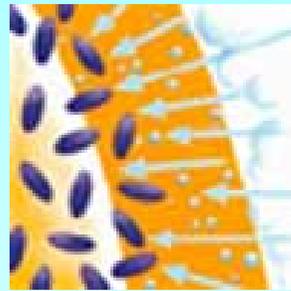
Risone



Vitamine e minerali  
nello pericarpo



Il riso è bagnato con acqua calda che scioglie i  
composti idrosolubili.



Per spostare le sostanze nutritive  
presenti nel pericarpo all'interno del  
riso, viene utilizzato il vapore caldo e la  
pressione atmosferica



Al termine del processo il riso parboiled  
contiene l' 80% di nutrienti del riso  
integrale

# MAIS

Questa graminacea, a differenza degli altri cereali, presenta la pannocchia con grani grossi invece della spiga. Il colore giallo intenso dei grani è dato dalla zeaxantina.

Il mais contiene vitamina A, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, E; è carente di aminoacidi essenziali (lisina e triptofano).

**USI:** dalla macinazione si ottiene la farina gialla utilizzata per preparare la polenta, mentre dal germe si estrae l'**olio di mais**, molto apprezzato per il consumo a freddo ma inadatto per friggere.



L'industria alimentare lo utilizza per ricavare lo **sciroppo di mais**, un dolcificante usato in molti dolci, e l'**amido di mais**, utilizzato sia come addensante sia per la produzione di alcol etilico.

Il granturco viene anche usato per la produzione di **whisky** e di **birra**, e in varie preparazioni come **pop corn** (mais soffiato), **corn-flakes** (fiocchi di mais che vengono prodotti impastando, spianando e tostando la farina di mais con acqua, zucchero ed estratti di malto) e **corn chips** (ricavati da un impasto di farina di mais con legumi).

# ORZO



Le varietà si suddividono, analogamente al frumento, in orzo duro e orzo tenero.

L'**orzo duro** (*Hordeum durum*) è destinato all'alimentazione umana e le sue cariossidi vengono sottoposte ad un processo di lavorazione simile alla brillatura del riso da cui si ottengono dapprima *orzo decorticato* e alla fine *orzo perlato*. Entrambi vengono impiegati per preparare minestre.

L'**orzo tenero** (*Hordeum vulgare*) viene invece utilizzato per la produzione di malto d'orzo destinato all'industria della birra e per la produzione di whisky.

E' impiegato per la preparazione di prodotti dietetici e surrogati del caffè.