



Impianto alimentare

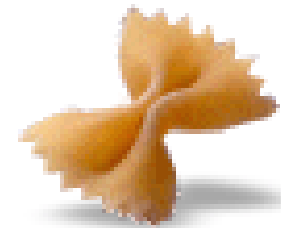
Mulino / Pastificio



spiga di grano



farina



pasta



Prodotti

- farina e cruscami
- pasta alimentare
- pasta zootecnica
- pasta vitaminizzata

Caratteristiche funzionali dei prodotti: -- forma / dimensioni
-- gusto / sapore
-- igienicità

*Concetto generale
operazioni chimico-fisiche e meccaniche*



Ciclo di produzione della farina

Materiale in ingresso: grano, mais

Materiale in uscita: farina, cruscami



Mulino

Proprietà dei materiali in ingresso: tipo, umidità, caratteristiche chimiche e biologiche, impurità
acqua (12%) proteine (11%), carboidrati (72%),
grassi (1-2%), fibre (2-3%)

Proprietà dei materiali in uscita: tipo, granulometria, qualità nutritive



Caratteristiche del materiale in ingresso

Tipologia grano duro, grano tenero, mais

Qualità - merceologica
 - chimico-fisica
 - organolettica
 - microbiologica
 - igienica
 - in trasformazione

Umidità il mulino non vuole comprare acqua, ma grano (max 14%)
 evitare germoglio, presenza di funghi

Caratteristiche chimiche: presenza di altri semi, inquinanti (metalli pesanti), impurità

Caratteristiche nutritive biologiche e biochimiche : proteine, malattie del grano, tossine, microbi



Trattamenti iniziali della materia prima

Approvvigionamenti	<ul style="list-style-type: none">- mix in entrata di diverse qualità- consegne irregolari- consumi nella produzione da distribuire nel corso dell'anno
Pesatura	<ul style="list-style-type: none">- pese / bilance
Pre-pulitura	<ul style="list-style-type: none">- sterilizzatori ad urto per evitare che i parassiti si rifugino in piccole cavità
Trasporto nei silos	<ul style="list-style-type: none">- silos verticali / piani- nastri trasportatori, elevatori a tazze
Immagazzinamento nei silos	<ul style="list-style-type: none">- durata- carico / scarico- rimescolamento
Condizionamento dei silos	<ul style="list-style-type: none">- ventilazione- de-umidificazione- raffreddamento- atmosfera controllata- sostanze disinfettanti

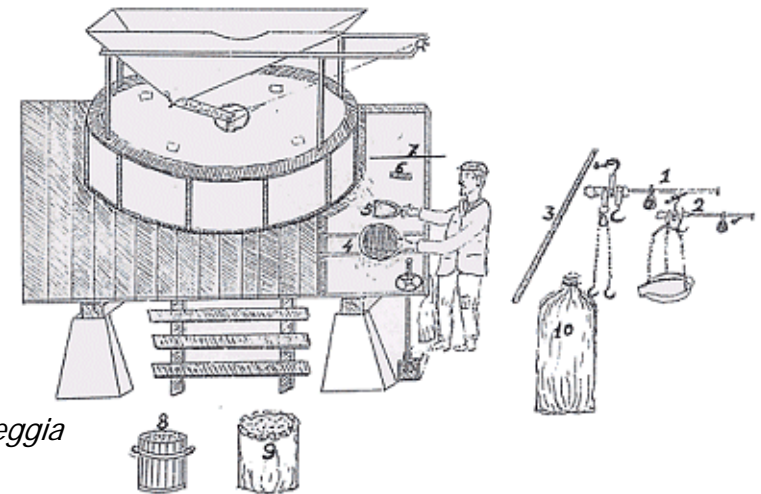


Mulino ad acqua



Energia meccanica

Sistema di lavorazione



- Stadera a catena con sollevamento a spalla*
- Bilancia a catena con sollevamento a mano*
- Bastone in legno per la pesatura con la stadera*
- Setaccio per separare la farina dalla crusca*
- Sessola per alimentare setaccio e bilancia*
- Spatola in legno per spingere la farina nel sacco*
- Bastoncino per regolare la caduta del grano nella macina*
- Secchione o mastella in legno per il trasporto a braccia del grano dal sacco alla trameggia*
- Sacco pieno di grano*
- Sacco di farina macinata*



Macinazione <http://www.satake.co.uk/noflash.html>

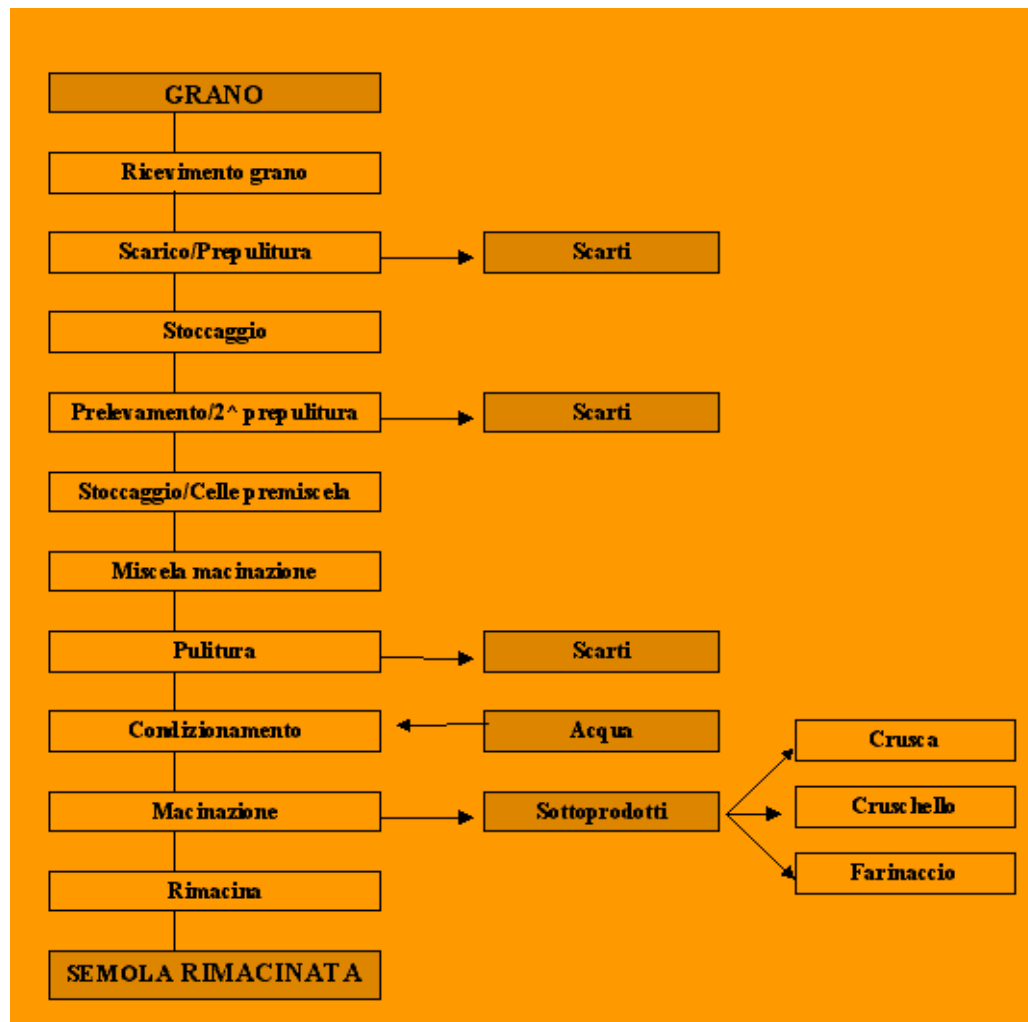
Impianti per la Macinatura del Grano/Granturco

Aspirazione & Pulitura	Separatore della Macinatura Selettore della gravità Impianto per la mondatura Aspiratore
Aggiunta di Umidità	Tecnovatore Idradatore
Riduzione della Grandezza	Mulino ad anello Due Mulini ad anelli elevati Mulino a Perni Mulino a Dischi
Setacciatura	Vaglio a scuotimento Vibrosetaccio Minisetaccio
Movimentazione dei Materiali	Camera di equilibrio Soffiante Miscelatura
Laboratorio	Setaccio Selezionatore dei Colori Numeratore dei granelli
Eliminazione della crusca	Eliminatore della crusca del Grano Eliminatore dei germogli del Granturco





Diagramma di flusso della produzione del macinato di grano duro





Ciclo di produzione della pasta

La tecnologia della pasta include sia **processi** che **operazioni**.

Per **processi** si intendono i cambiamenti chimici e bio-chimici (e conseguentemente anche nutrizionali) che si verificano nelle materie prime durante le diverse operazioni tecnologiche effettuate per la produzione della pasta.

Per **operazioni** si intendono le azioni meccaniche, idromeccaniche ed idroelettriche che riguardano tutte le fasi produttive.

In sintesi esse possono essere riassunte come segue:

- Trasporto della materia prima,
- Miscelazione
- Trasporto dell'impasto prima della pressatura
- Pressatura ed estrusione
- Pre- essiccazione
- Essiccazione
- Condizionamento
- Accumulo e confezionamento



Caratteristiche del prodotto

Ingresso

prodotta esclusivamente da **semola di grano duro**
macinata grossolanamente nei mulini a cilindri scanalati
(la parte più fina serve per il pane di grano duro)

e **acqua** (preferibilmente poco dura e tiepida)

legge 580 / 67

in Europa e' ammesso anche il grano tenero
problemi di adeguamento della normativa

Uscita

composizione chimica

60-75% carboidrati

10-14% acqua

10-18% proteine

tracce di grassi e di cellulosa

forma dimensioni

lunga, corta, spaghetti, conchiglioni, mafalde etc

caratteristiche organolettiche

gusto sapore ed altre (vedi pagina seguente)

caratteristiche tecnologiche

porosità (per trattenere il sugo) ed altre (pagina seguente)



La consistenza: e' consistente quella pasta che, cotta in modo ottimale (in base alle indicazioni dei produttori), si presenta soda ed elastica non cede facilmente alla pressione e dopo riacquista la sua forma iniziale.

L'omogeneita' della cottura: alcuni tipi di pasta ottenute con semole con una componente scadente di glutine (elemento del grano che "lega" l'amido e non lo rende solubile), risultano scotte all'esterno e crude all'interno. La pasta ideale deve risultare consistente in ogni sua parte.

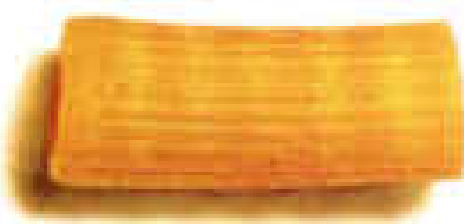
La collosita': dopo la cottura la pasta si presenta collosa si ammassa e presenta una superficie appiccicosa ancor prima di essere condita. Questo difetto potrebbe riferirsi al tipo di materia prima utilizzata (farina miscelata alla semola), o alla tecnologia di produzione non completamente perfetta.

Il flavour: e' un termine che esprime l'insieme delle caratteristiche gustative, aromatiche e odorose tipiche della pasta e cioè un giudizio complessivo che indica la piacevolezza delle sensazioni che si provano durante la degustazione.

La tenuta di cottura: La tenuta della pasta dopo la cottura e scolatura prima dell'aggiunta dei condimenti serve per verificarne le qualità in quanto alcuni difetti delle paste tendono ad aumentare col passare del tempo e anche solo pochi minuti dopo la scolatura risultano immangiabili



Forma dimensioni



rigatoni



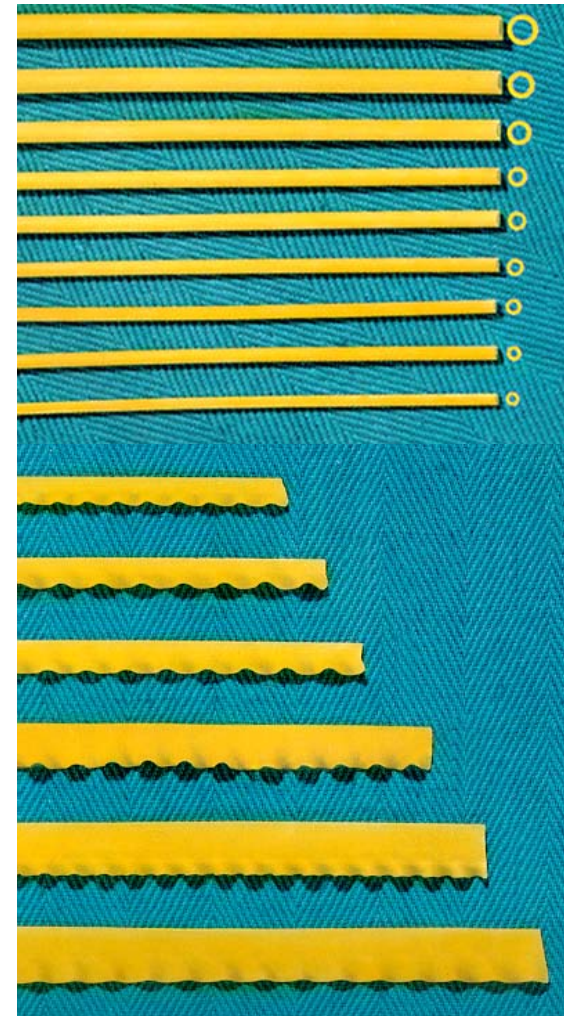
stelline forate



conchiglioni



lasagne speciali



bucatini

mafalde



Ciclo di lavorazione

IMPASTO E GRAMOLATURA: la semola di grano duro viene impastata con acqua purissima (30%). In questo modo l'amido e le proteine si legano all'acqua ed inizia a formarsi il glutine, una rete proteica che lega i granuli d'amido idratati. Con la successiva fase della gramolatura, l'impasto ben lavorato diventa omogeneo ed elastico.

Punti critici: dosaggio componenti
 imbibizione amido
 formazione glutine

Parametri: tempo
 temperatura

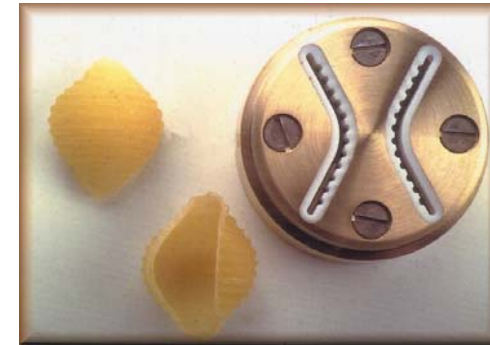


TRAFILATURA: l'impasto viene, quindi, spinto attraverso le trafile, che determinano la forma prescelta.

Punti critici: forma dimensioni delle matrici
forza di estrusione?
caratteristiche dell'impasto

Parametri: attrito sulla matrice

Materiale delle matrici: rame (anticamente)
bronzo (pasta ruvida)
teflon (tenuta alla cottura)



artigiani al
lavoro per la
preparazione
delle matrici
(1927)



CAD / CAM per
la progettazione
e preparazione
delle matrici
(2003)

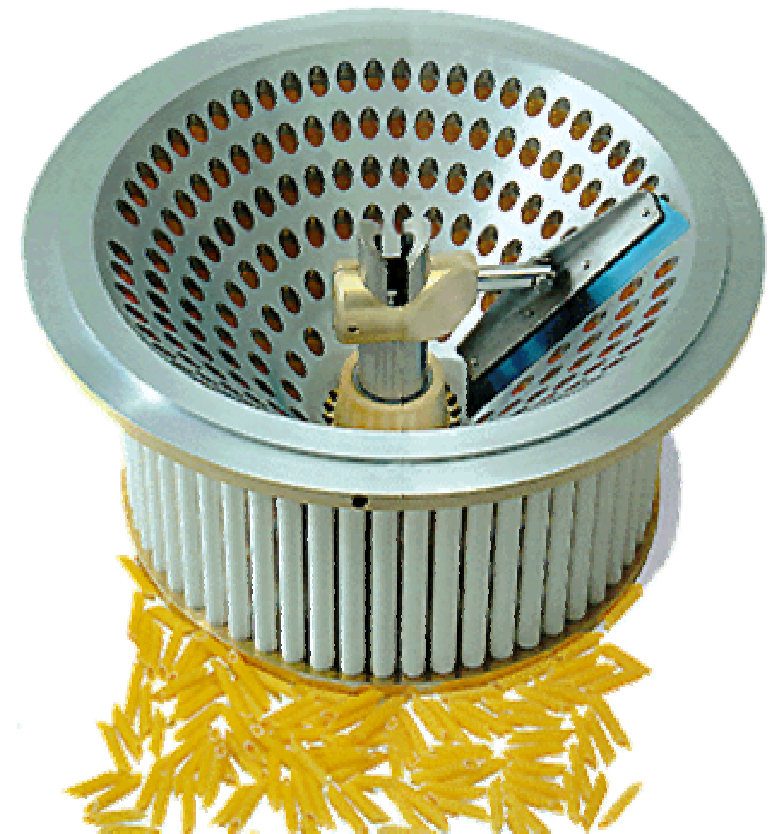




pressa



pasta corta





ESSICCAMENTO: questo processo ha una durata che varia in funzione del tipo di pasta che deve essere prodotto. E' questo il momento più delicato di tutto il ciclo produttivo. La pasta viene ventilata più volte con aria calda. A mano a mano che l'umidità affiora, viene eliminata. La legislazione in materia è molto precisa, l'umidità finale non deve essere superiore al 12,5%.

Punti critici:	tempo	(15-30 ore)	(40-80°C)
	temperatura	(6-10 ore)	(130°C) UHT tiene la cottura

Parametri: umidità
portata d'aria
temperatura aria



RAFFREDDAMENTO E CONFEZIONAMENTO: l'elemento finale dell'essiccatoio è il raffreddatore che provvede a portare a temperatura ambiente la pasta ancora a temperatura d'essiccatoio. A questo punto, non resta che la fase di confezionamento, negli astucci di cartone o nei sacchetti trasparenti, che hanno la funzione sia di proteggere il prodotto da contaminazioni che possono essere causate da agenti esterni che di presentare il prodotto in modo tale da fornire un'adeguata informazione all'acquirente o consumatore.

Punti critici: quando (il prima possibile)
come (automazione)

Parametri: tipo di pasta
dimensioni del pacco

Indicazioni sulle etichette

PASTA DI SEMOLA (O DI SEMOLATO) DI GRANO DURO:

è la comune pasta secca;

PASTE SPECIALI:

prodotte *esclusivamente con semole e contenenti ulteriori ingredienti alimentari consentiti*, quali verdure, malto o glutine, ripieni vari

PASTA ALL'UOVO:

prodotte *esclusivamente con semole e con l'aggiunta di almeno 4 uova* intere di gallina, prive di guscio, per un peso complessivo non inferiore a 200 grammi per ogni kg di semola; è possibile utilizzare uova fresche

PASTE DIETETICHE:

preparate con le stesse materie di base delle comuni paste, in parte sostituite con altri prodotti alimentari, spesso 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).

PASTE FRESCHE:

possono avere una *umidità fino al 30%* (anziché del 12,5%) e per esse è consentito l'uso di farina di grano tenero e di altri ingredienti



Impastatrice industriale

