

Impastamento

- L'impastamento è un'operazione meccanica operata su una miscela di farina o semola e acqua (eventualmente addizionata di uova).
- L'impastamento è finalizzato all'ottenimento di un impasto caratterizzato da un reticolo glutinico (fase gel) che ingloba granuli di amido, aria, grassi.

Impastamento

L' impastamento viene ottenuto attraverso una serie di trasformazioni che avvengono a seguito di operazioni di:

- Pre-miscelazione
- Miscelazione
- Omogeneizzazione e impasto
- Gramolatura o Pressatura

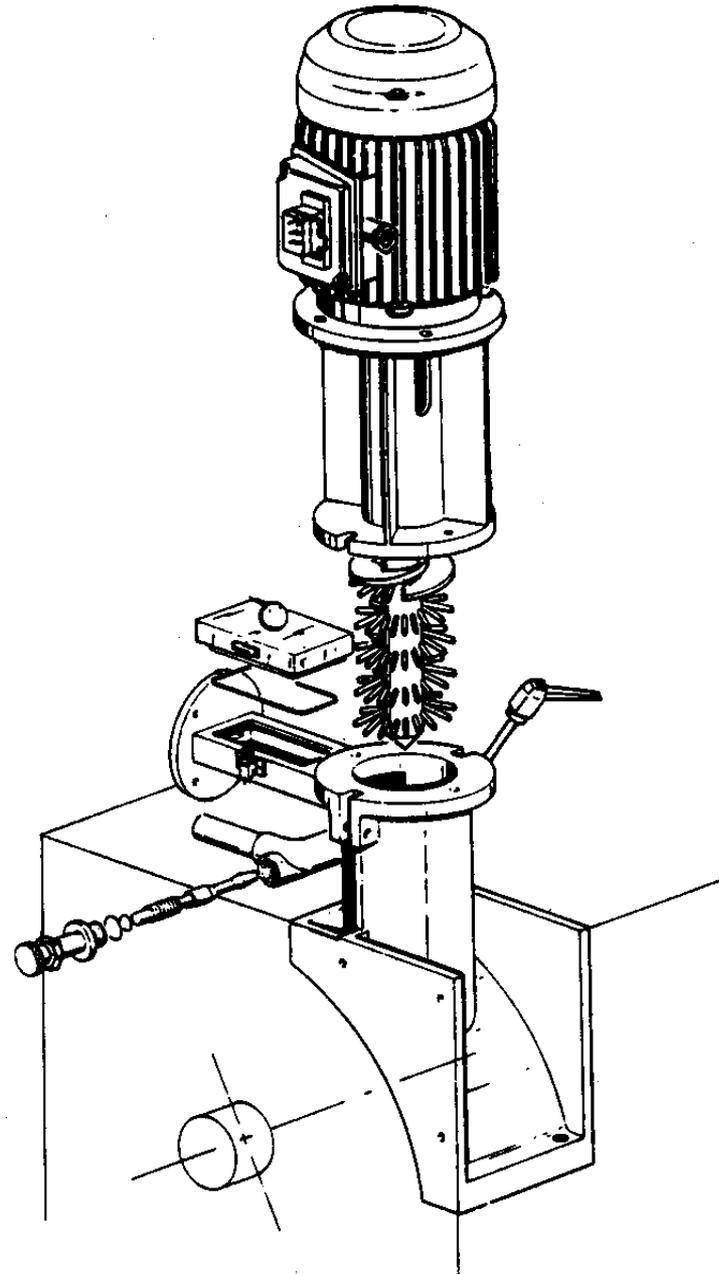
Pre-miscelazione

Determina un' omogenea entrata dell' acqua nella semola in modo da ottenere un elevata idratazione.

Viene attuata in appositi macchinari costituiti da alberi dotati di battitori che ruotano all' interno di corpi cilindrici.

Vengono utilizzati anche premiscelatori centrifughi rapidi (Turbospray) che sfruttano la turbolenza indotta dalla forza centrifuga per evitare ammassamenti. Molto importante è il dosaggio ed il flusso delle materie prime per una distribuzione regolare dell' umidità. Il Turbospray agisce sottovuoto aspirando dai dosatori il materiale

Turbospray



Miscelazione

Ha come scopo fondamentale ottenere l'imbibizione dell'amido e la formazione del reticolo proteico.

Viene attuata in appositi macchinari costituiti da alberi dotati di battitori che ruotano all'interno di corpi cilindrici.

Contenuto max di acqua: 34%

Temperatura di impasto: variabile

Tempo di impasto: 12 – 15 minuti

Quantità d' acqua

Quantità d' acqua da utilizzare è in funzione di:

- umidità della semola;
- formato della pasta (formati lunghi 30-32 %; formati corti 33-34 %);
- se l' estrusore è dotato di trafilatura in bronzo l' impasto deve essere più secco (-1%)

Calcolo quantità d' acqua

Formule per la preparazione dell'impasto a base di semola e acqua.

Definizione dei componenti di calcolo:

I = Peso complessivo dell'impasto in kg

U_i = Umidità dell'impasto (%)

A = Peso complessivo in kg dell'acqua presente nell'impasto

S = Peso in kg della semola necessaria per preparare l'impasto (I) in funzione della umidità voluta per l'impasto stesso (U_i) e della umidità della semola (U_s)

A_a = Peso in kg dell'acqua da aggiungere alla semola per ottenere l'impasto (I) avente l'umidità U_i ed in relazione alla umidità percentuale della semola (U_s)

K = Coefficiente di umidità della semola

$$U_i = \frac{A \cdot 100}{I} \quad A = \frac{U_i \cdot I}{100} \quad k = \frac{U_s}{100} \quad S = (I - A) + \frac{(I - A)K}{1 - K} \quad A_a = A \cdot \frac{(I - A)K}{1 - K}$$

Esempio:

Si vuole preparare 150 kg di impasto con il 32% di umidità, utilizzando una semola con il 15% di umidità.

Calcolo dell'acqua totale presente nell'impasto (U_s + A_a): $A = \frac{32 \times 150}{100} = 48 \text{ kg}$

Calcolo della semola da impiegare: $S = (150 - 48) + \frac{(150 - 48) \times 0,15}{1 - 0,15} = 120 \text{ kg}$

Calcolo dell'acqua da aggiungere alla semola: $A_a = A \cdot \frac{(150 - 48) \times 0,15}{1 - 0,15} = 30 \text{ kg}$

L'umidità U_i dell'impasto è $= \frac{48 \times 100}{150} = 32\%$

Temperatura acqua

Funzione:

Temperatura della semola

Granulometria

Tempo di impasto (fx vuoto e velocità pale)

Formato

Trafila

Acqua fredda (20°C) per paste lunghe bucate e per pastine

Acqua calda tra i 40 e 60°C per paste corte di grosso diametro

per paste lunghe non bucate e sottili

per produzione di matasse e di nidi

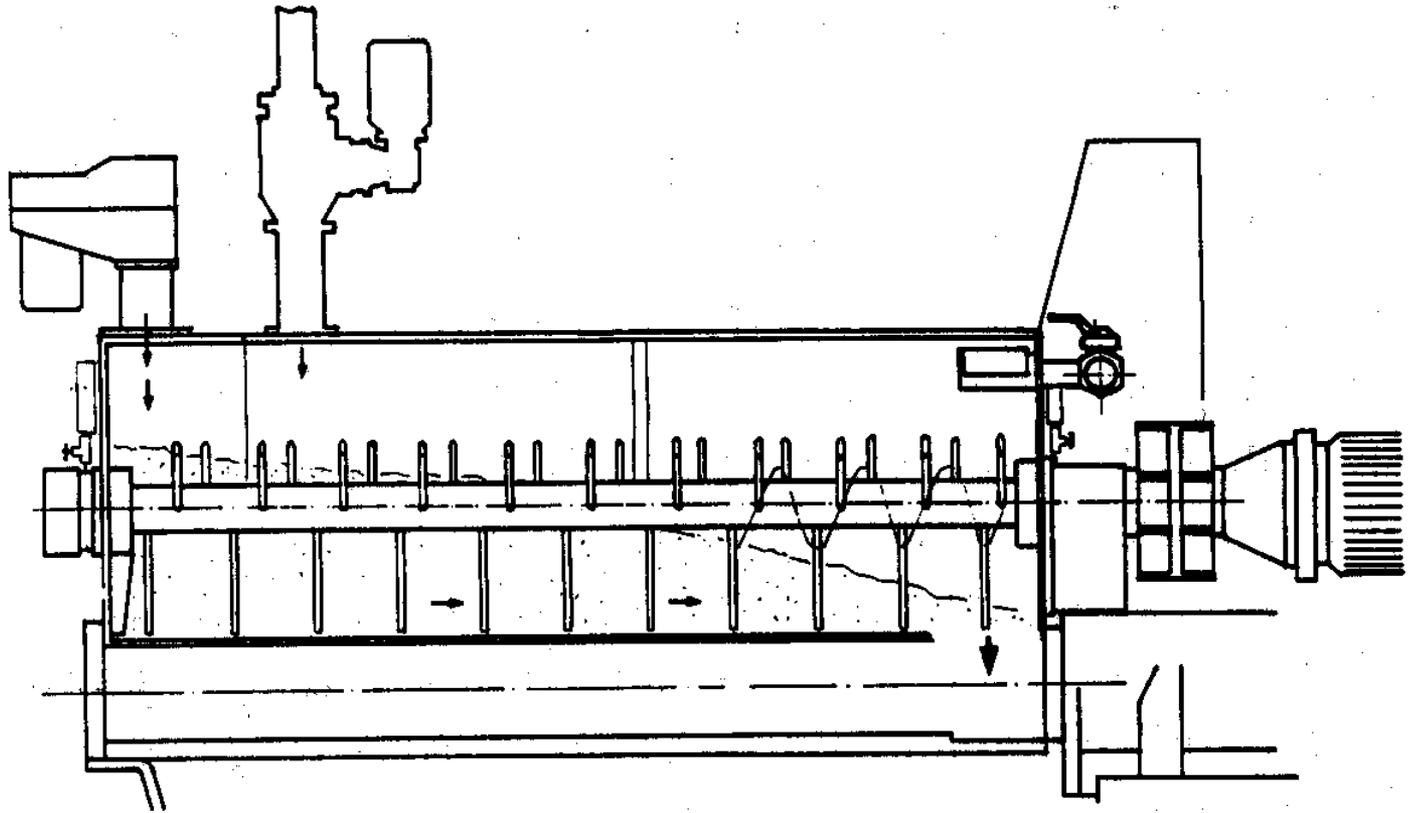
Acqua 35 – 45°C per paste all' uovo (T impasto 30 – 33°C max)

Miscelazione

Viene attuata sottovuoto

- per aumentare idratazione della farina
- per evitare formazione di bollicine di aria all'interno dell'impasto (prodotto più compatto trasparente e brillante, poi si evitano punti di discontinuità che possono determinare fratture nella pasta)
- per evitare fenomeni di ossidazione chimica
- ridurre attività enzimatica (lipossigenasi)

Miscelatore



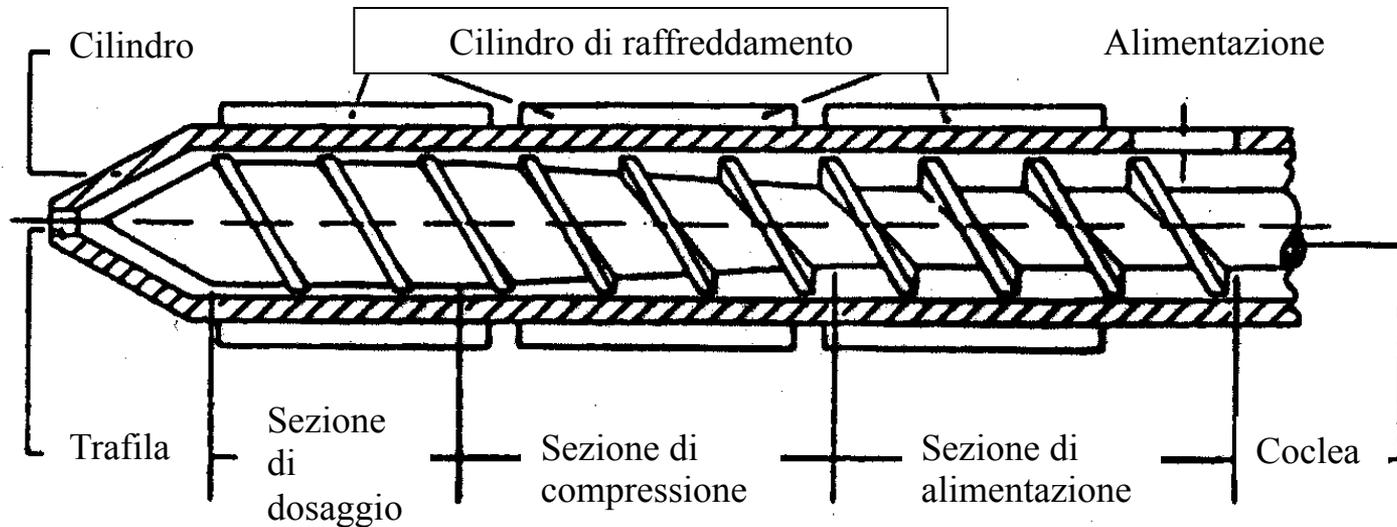
Gramolatura

Operazione attraverso cui l'impasto viene miscelato e compresso attraverso l'azione meccanica di una vite senza fine che ruota all'interno di un cilindro

Finalizzata all'assestamento del reticolo glutinico e all'ottenimento di un impasto consistente e plastico

Tale assestamento viene attuato attraverso l'attivazione di reazioni chimiche indotta dall'energia termica sviluppatasi a seguito di sforzi meccanici di taglio e compressione

Vite senza fine e cilindro



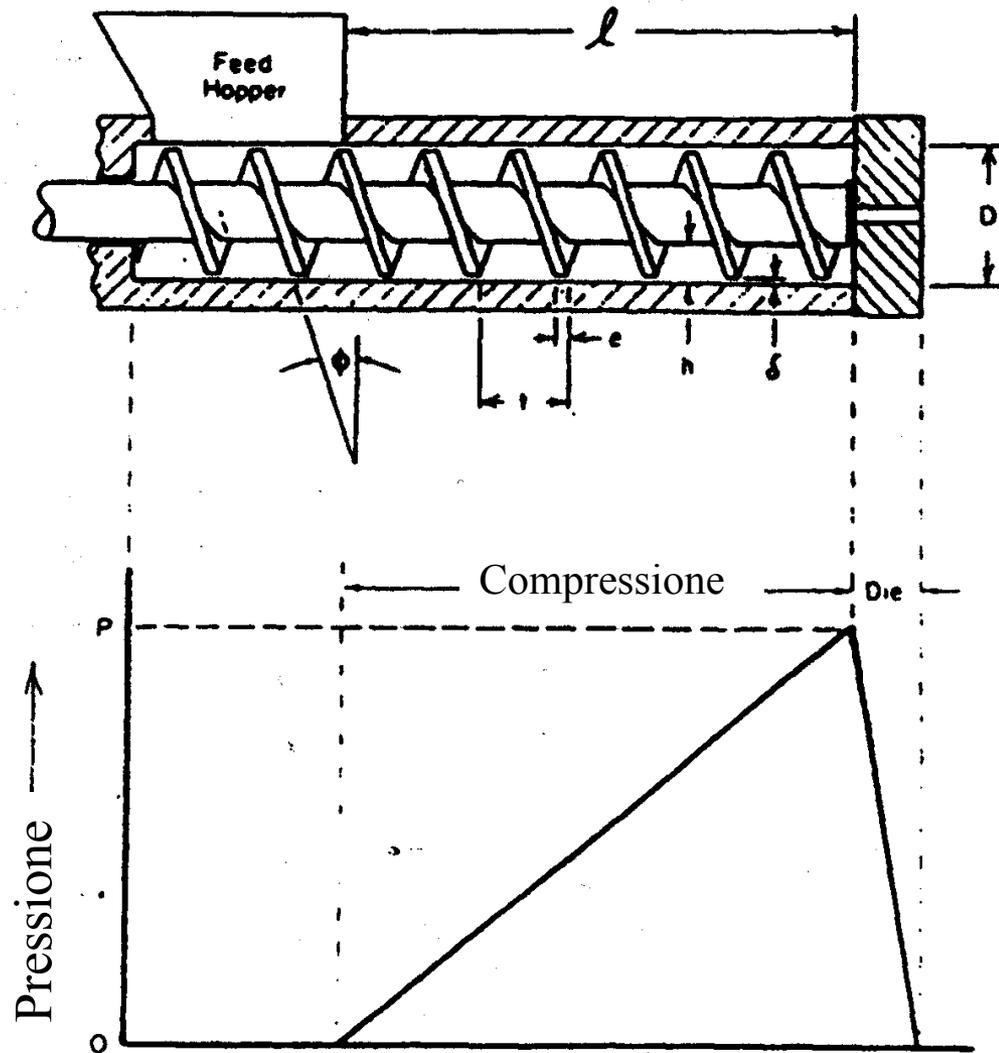
L'avanzamento dell'impasto è determinato dall'azione raschiante della vite sulla superficie del cilindro che determina l'instaurarsi di sforzi di taglio che a loro volta determinano una dispersione dell'energia sottoforma di calore.

Il cilindro è incamiciato per la termostatazione

Compressione dell' impasto

Determinata dalla presenza di una strozzatura situata al termine della sezione di dosaggio della vite.

La compressione determina l'instaurarsi di interazioni intermolecolari.



Gramolatura

Viene attuata sottovuoto

- per evitare formazione di bollicine di aria all' interno dell' impasto
- per evitare fenomeni di ossidazione chimica
- ridurre attività enzimatica (lipossigenasi)

Viene attuata in condizioni termostatate (T 40-45°C)

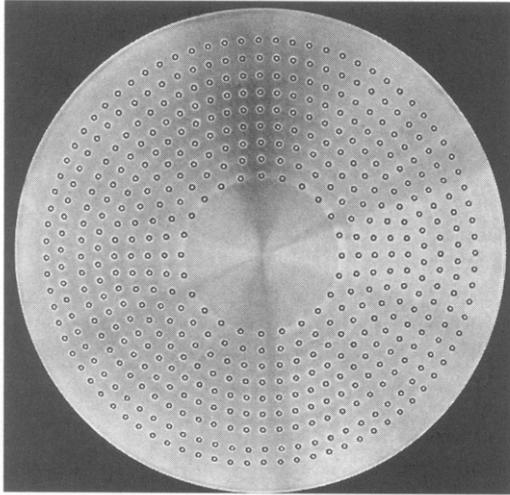
- per evitare gelatinizzazione dell' amido
- per rallentare fenomeni di ossidazione chimica
- per ridurre attività enzimatica (amilasi, lipossigenasi, proteasi)

Trafilatura

La compressione dell' impasto (dovuta dall' azione della vite in concomitanza della presenza di una strozzatura che limita il flusso) contro una piastra forata determina la forzatura del passaggio dell' impasto stesso che viene formato e plasmato in funzione della forma e delle dimensioni dei fori della piastra.

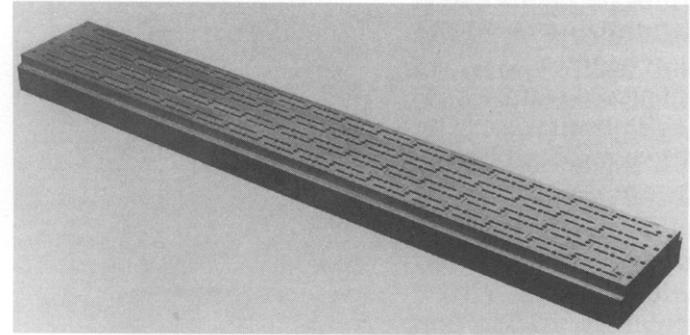
La piastra viene denominata trafile e può avere diversa forma così come diversa forma dei fori in modo da permettere l' ottenimento di paste dai formati più svariati.

Trafile



Trafila per pasta
corta (penne)

Trafila per pasta
lunga (spaghetti)



In bronzo: pasta più ruvida (ancora usato per fettuccine, spaghetti o pasta molto corta) ma facile usura

In teflon: pasta più lucida e compatta ma più liscia

L' estrusore o pressa continua

Consiste in:

gruppo di dosaggio (sfarinati, acqua e altri liquidi)

pre-miscelatore

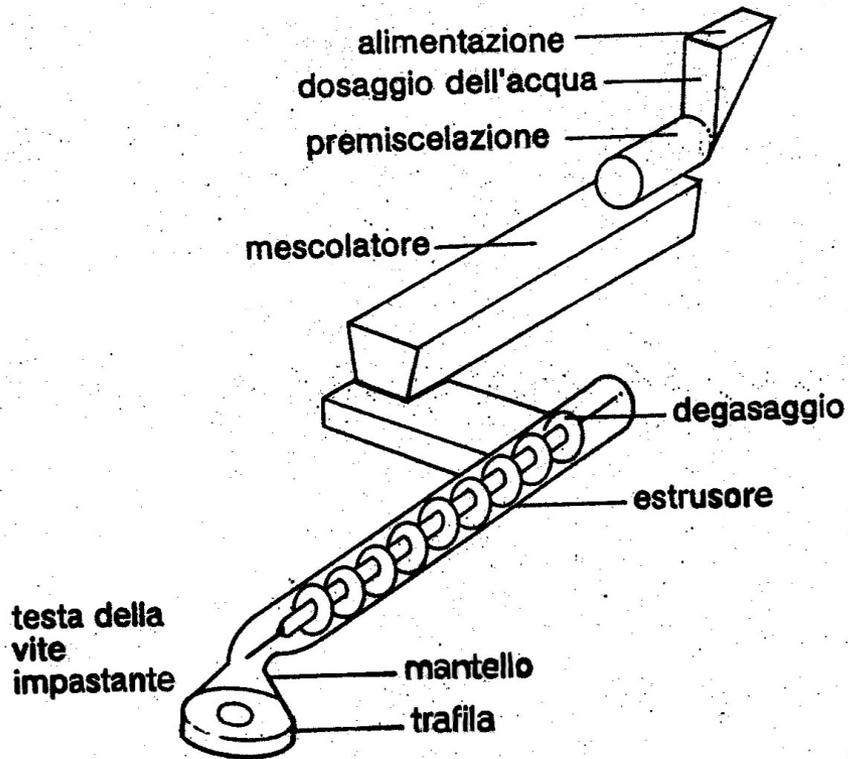
impastatrice

vite (impropriamente definita estrusore o pressa)

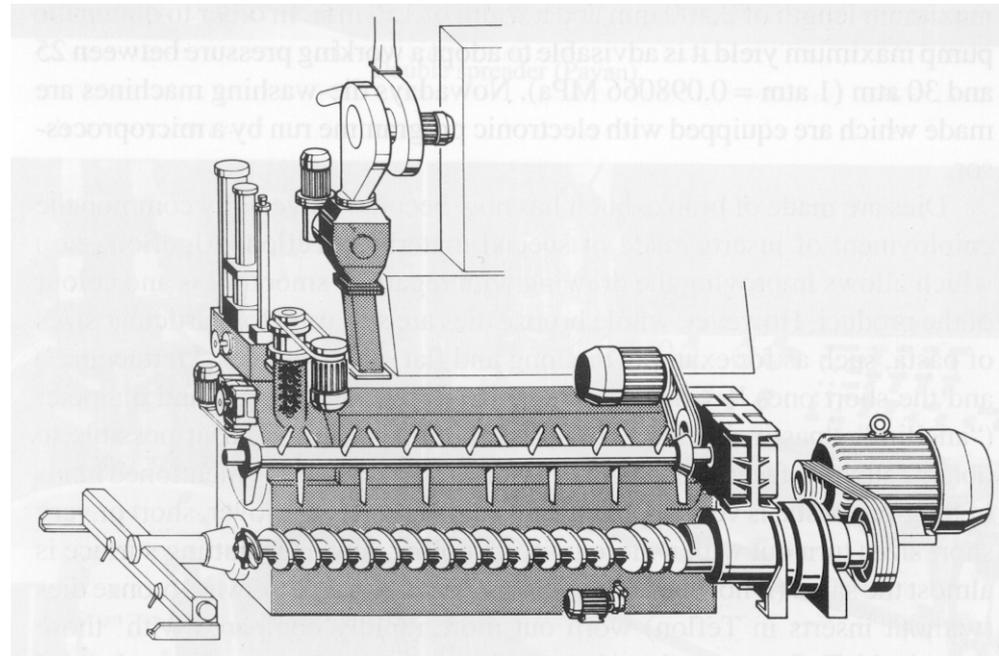
trafila

Capacità: < 150 kg/h per laboratori semiartigianali
fino a 3000 kg/h per industrie

Estrusori per pasta



Schema



Spaccato

Modificazioni durante l' impastamento

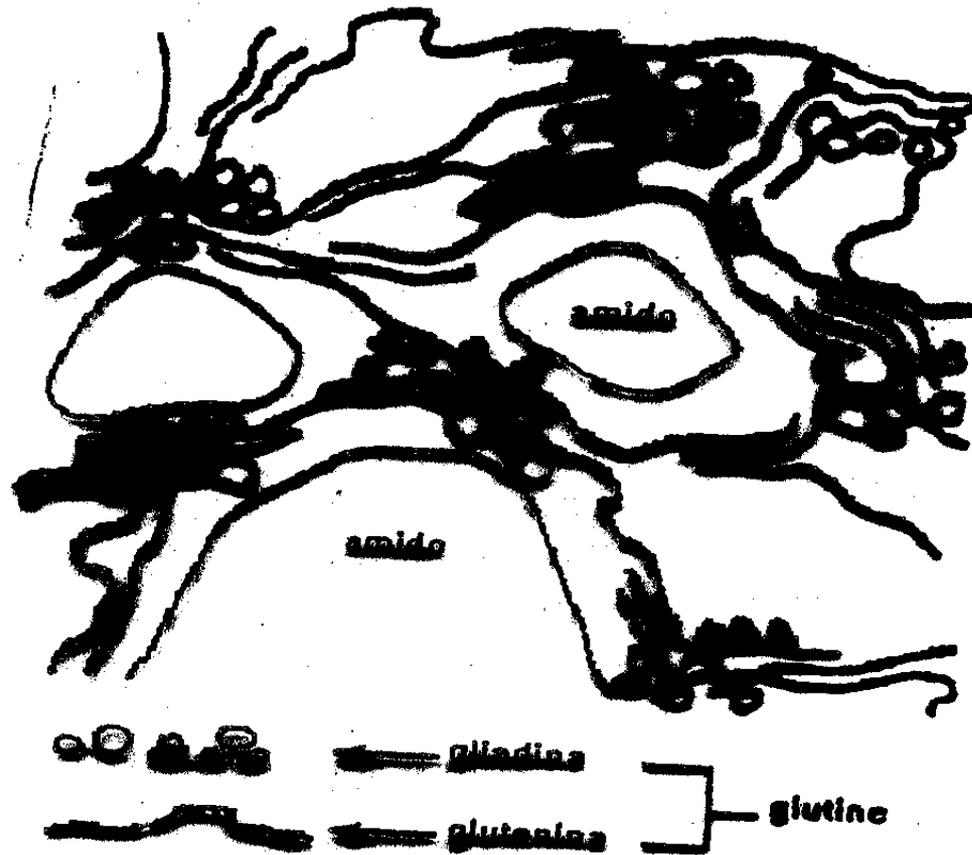
Durante l' impastamento oltre alla formazione del reticolo proteico avviene comunque una serie fenomeni chimici e fisici.

DOSAGGIO	Parziale idratazione composti solubili
MISCELAZIONE	Ossidazione chimica (a seconda del vuoto)
	Assorbimento di acqua (a seconda del vuoto e temperatura)
	Inizio reazioni tra componenti solubili in acqua
	Inizio dell' interazione lipidi-proteine
	Inizio delle attività enzimatiche (idrolasi e ossidasi)
IMPASTAMENTO	Ossidazione
	Aumento dell' assorbimento di acqua da parte delle proteine
	Inizio della formazione della rete glutinica
	Interazioni dei gruppi tiolici e RS-SR
	Attivazione enzimatica
	Avvolgimento dei granuli di amido da parte del glutine
	Assorbimento di acqua da parte di amido danneggiato
GRAMOLATURA	(Vedi impastamento) + Polimerizzazione e aggregazione

Trafilatura

- Il prodotto che esce dalla trafila è un gel altamente viscoso contenente in sospensione granuli di amido imbrigliati in una rete proteica.
- All'uscita della trafila l'impasto non si espande perché sia la temperatura, sia l'umidità sono basse.
- Il prodotto che esce dalla trafila viene tagliato alla lunghezza desiderata tramite lame rotanti (pasta corta) o rulli tagliatori (pasta lunga).

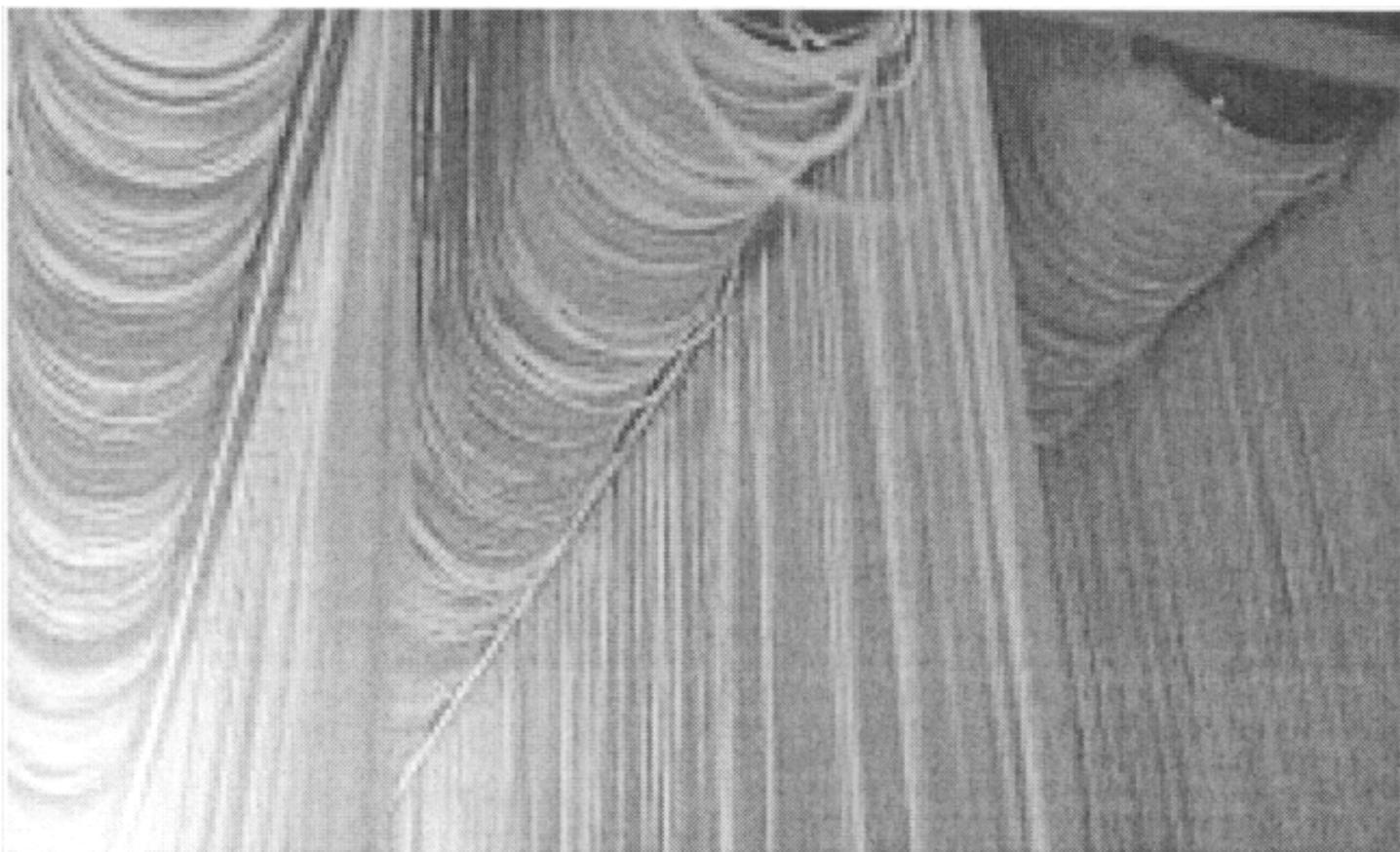
Modello della struttura dell' impasto



Taglio

- La pasta corta dopo l'operazione di taglio viene trasportata tramite trasportatori a nastro al trabatto.
- La pasta lunga all'uscita dell'estrusore viene stesa tramite stenditori su canne in cui i singoli filamenti tra loro paralleli vengono a formare un "tendone".
- Dopo la stesura della pasta lunga sulle canne essa viene tagliata in modo da uniformare la lunghezza dei filamenti e gli sfridi vengono recuperati, spezzati e convogliati nel miscelatore della pressa.

Stenditore



Pasta a nido

- Per la pasta lunga “a nido” l’estrusore può alimentare solo una o due macchine formatrici.
- Pasta laminata e calibrata (rulli di acciaio) e tagliata (cesoie)
- Nidiatrice dotata di celle in cui la pasta viene avvolta in nidi mediante l’azione di un getto di aria.
- Il getto d’aria permette una disidratazione superficiale non permettendo l’incollamento della pasta.
- Dopo la formatura e durante tutta la fase di essiccazione i nidi vengono trasportati in telai metallici per evitare la frattura della pasta e vengono ventilati energicamente per evitare l’appiattimento.