

# Appunti di tecnologia della pasta

**ZEPPA G.**  
Università degli Studi di Torino



**Produzioni di pasta  
(2013; in 000 tonn)**

<b>Italy</b>	<b>3,400</b>
<b>United States</b>	<b>2,000</b>
<b>Brazil</b>	<b>1,205</b>
<b>Turkey</b>	<b>1,202</b>
<b>Russia</b>	<b>1,083</b>
<b>Iran</b>	<b>560</b>
<b>Egypt</b>	<b>400</b>
<b>Venezuela</b>	<b>373</b>
<b>Germany</b>	<b>334</b>
<b>Mexico</b>	<b>330</b>
<b>Argentina</b>	<b>327</b>
<b>Peru</b>	<b>279</b>
<b>Spain</b>	<b>260</b>

**Consumi di pasta  
(2013; kg procapite/anno)**

<b>Italia</b>	<b>26.3</b>
<b>Venezuela</b>	<b>13.2</b>
<b>Tunisia</b>	<b>11.9</b>
<b>Grecia</b>	<b>11.5</b>
<b>Svizzera</b>	<b>9.2</b>
<b>Svezia</b>	<b>9.0</b>
<b>Stati Uniti</b>	<b>8.8</b>
<b>Iran</b>	<b>8.5</b>
<b>Cile</b>	<b>8.4</b>
<b>Peru</b>	<b>8.2</b>
<b>Francia</b>	<b>8.1</b>
<b>Germania</b>	<b>8.0</b>
<b>Argentina</b>	<b>7.9</b>

	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>Var%</b>
<b>PRODUZIONE TOTALE (t)</b>	3,331,256	3,408,499	2.3
Secca	3,174,058	3,255,040	2.6
Fresca	157,198	153,459	-2.4
<b>CONSUMO TOTALE (t)</b>			
	1,527,374	1,507,145	-1.3
Secca	1,370,176	1,353,686	-1.2
Fresca	157,198	153,459	-2.4
<b>EXPORT TOTALE (t)</b>			
	1,803,882	1,901,354	5.4

(t)	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>
Produzione totale	3,121,598	3,191,505	3,224,646	3,228,344	3,161,707	3,197,616	3,262,269	3,310,681	3,331,256	3,408,499
Consumo nazionale	1,591,540	1,587,406	1,555,900	1,528,000	1,536,084	1,535,661	1,540,288	1,540,846	1,527,374	1,507,145
Esportazione	1,548,513	1,637,131	1,693,624	1,700,344	1,636,412	1,661,955	1,721,981	1,770,201	1,803,882	1,901,354
Verso UE	998,952	1,060,922	1,112,216	1,114,509	1,098,895	1,152,125	1,165,845	1,185,874	1,206,046	1,259,427
Verso Terzi	549,561	576,209	581,408	585,835	537,517	509,830	556,136	584,327	597,836	641,927

<b>PASTA SECCA (t)</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>Var%</b>
Produzione	3,174,058	3,255,040	2.6
Consumo	1,370,176	1,353,686	-1.2
Esportazione	1,803,882	1,901,354	5.4
<b>Di semola</b>			
Produzione	2,879,377	2,972,064	3.2
Consumo	1,279,235	1,266,443	-1
Esportazione	1,600,142	1,705,621	6.6
<b>All'uovo</b>			
Produzione	171,608	165,047	-3.8
Consumo	84,914	81,518	-4
Esportazione	86,694	83,529	-3.4
<b>Ripiena</b>			
Produzione	123,072	117,929	-4.2
Consumo	6,026	5,725	-5
Esportazione	117,046	112,204	-4.1

<b>Pasta fresca (t)</b>		<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>Var %</b>
	Produzione	157,198	153,459	-2.4
	Ripiena	64,444	59,911	-7.0
	All'uovo	23,289	23,061	-1.0
	Semola	29,551	30,138	2.0
	Gnocchi	39,914	40,349	1.1

- Formati → 30% lunga – 70% corta
- Pastifici totali → 120 (100 a pasta secca / 25 a pasta fresca industriale) → 139 nel 2010
- Addetti → 7.500 → 8.197 nel 2010

### *Grano tenero*

- Struttura farinosa
- Farina (colore bianco, farinosa)
- Buona estensibilità, tenacità impasto medio/bassa
- Pane o prodotti lievitati

### *Grano duro*

- Struttura vitrea
- Semola (colore giallo ambrato, particelle a spigolo vivo)
- Media estensibilità impasto
- Tenacità impasto elevata
- Pasta



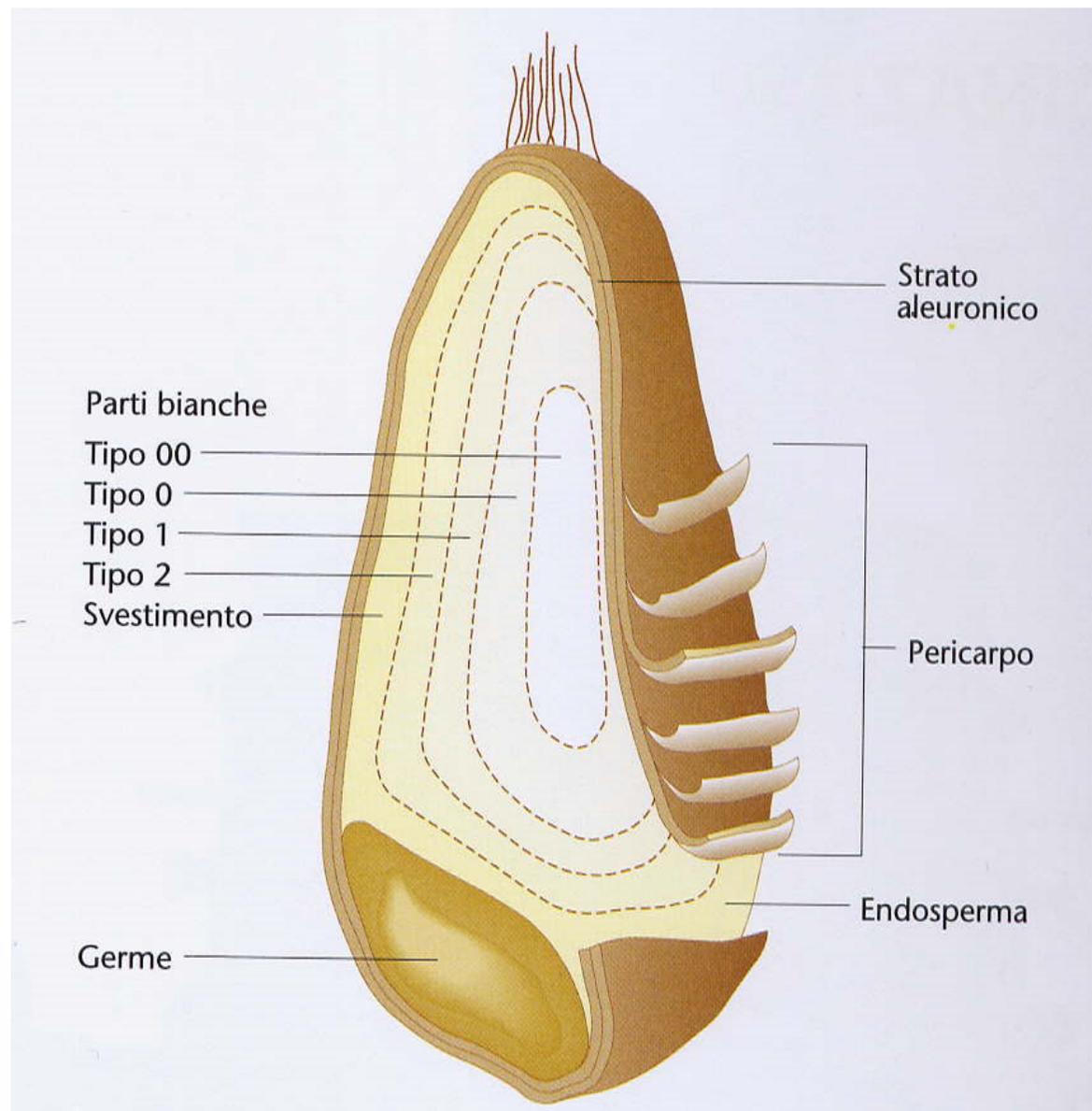
**Pasta 5**



**Pasta 6**



**Pasta 8**



## (DPR 187 DEL 22 FEBBRAIO 2001 )

Farina di grano tenero → il prodotto ottenuto dalla macinazione e conseguente abburattamento del grano tenero liberato dalle sostanze estranee e dalle impurità

Farina integrale di grano tenero → il prodotto ottenuto direttamente dalla macinazione del grano tenero liberato dalle sostanze estranee e dalle impurità.

TIPO E DENOMINAZIONE (solo per panificazione)	UMIDITA' MASSIMA %	CENERI	CELLULOSA MASSIMA	Proteine min. (N * 5.7)
SU 100 PARTI DI SOSTANZA SECCA				
FARINA TIPO OO	14,5	MAX 0,55	0	9
FARINA TIPO O	14,5	MAX 0,65	0,2	11
FARINA TIPO 1	14,5	MAX 0,80	0,3	12
FARINA TIPO 2	14,5	MAX 0,95	0,5	12
FARINA INTEGRALE	14,5	MIN 1,30/ MAX 1,70	1,6	12

## Farine di grano duro (DPR 187/01)

1. È denominato "semola di grano duro", o semplicemente "semola", il prodotto granulare a spigolo vivo ottenuto dalla macinazione e conseguente abburattamento del grano duro, liberato dalle sostanze estranee e dalle impurità
2. È denominato "semolato di grano duro", o semplicemente "semolato", il prodotto ottenuto dalla macinazione e conseguente abburattamento del grano duro liberato dalle sostanze estranee e dalle impurità, dopo l'estrazione della semola
3. È denominato "semola integrale di grano duro", o semplicemente "semola integrale", il prodotto granulare a spigolo vivo ottenuto direttamente dalla macinazione del grano duro liberato dalle sostanze estranee e dalle impurità
4. È denominato "farina di grano duro" il prodotto non granulare ottenuto dalla macinazione e conseguente abburattamento del grano duro liberato dalle sostanze estranee e dalle impurità.

## Farine di grano duro (DPR 187/01)

Denominazione del prodotto	Umidità max	Ceneri min	Ceneri max	Proteine min (N*5.70)
Semola *	14.50%	–	0.90%	10.50%
Semolato	14.50%	0.90%	1.35%	11.50%
Semola integrale di grano duro	14.50%	1.40%	1.80%	11.50%
Farina di grano duro	14.50%	1.36%	1.70%	11.50%

Valori delle ceneri e proteine calcolati sul secco.

Umidità consentita fino al 15,50% se indicato in etichetta.

È tollerata la presenza di farina di grano tenero in misura non superiore al 3%.

\* Prova di setacciatura: passaggio allo staccio con maglie di 0,180 mm: massimo 25%.

## Pasta alimentare

- ✿ **L 580/67** - La pasta è ottenuta esclusivamente da grano duro
- ✿ **Sentenza Cee 407/85** – Libera vendita in Italia alla pasta prodotta nei Paesi dove l'utilizzo di sfarinati di grano tenero è consentito
- ✿ **DPR 187/01** – Libera produzione di paste alimentari con requisiti diversi da quelli prescritti purchè destinata a Paesi esteri
- ✿ **DPR 41/2013** – Libera produzione di paste alimentari con requisiti diversi da quelli prescritti purchè destinata a Paesi esteri

## Pasta alimentare

### Art 6 DPR 187/01

1 - Sono denominati "pasta di semola di grano duro" e "pasta di semolato di grano duro" i prodotti ottenuti dalla trafilazione, laminazione e conseguente essiccamento di impasti preparati rispettivamente ed esclusivamente:

- a) con semola di grano duro ed acqua;
- b) con semolato di grano duro ed acqua

2 - È denominato "pasta di semola integrale di grano duro" il prodotto ottenuto dalla trafilazione, laminazione e conseguente essiccamento di impasto preparato esclusivamente con semola integrale di grano duro ed acqua

## Caratteristiche pasta (DPR 9.2.2001 n° 187)

	Pasta di semola di grano duro	Pasta di semolato di grano duro	Pasta di semola integrale di grano duro
Umidità (% max)	12.50	12.50	12.50
Ceneri (% ss min)	-	0.90	1.40
Ceneri (% ss max)	0.90	1.35	1.80
Proteine (N*5.70 min)	10.50	11.50	11.50
Acidità (gradi max*)	4	5	6

\* mL NaOH N per neutralizzare 100 g sostanza secca

## Art. 1 – DPR 41/2013

1. Il comma 4 dell'art. 6 del DPR 187/2001 è sostituito dal seguente:

«4. Fatte salve le paste destinate alla commercializzazione verso altri Paesi dell'Unione Europea o verso gli altri Paesi contraenti l'accordo sullo spazio economico europeo nonché destinate all'esportazione, di cui all'art. 12 comma 1 **per la fabbricazione della pasta secca è vietato l'utilizzo di sfarinati di grano tenero**

→ È consentita la produzione di sfarinati e paste alimentari aventi requisiti diversi da quelli prescritti dalle norme del presente regolamento e dei provvedimenti dell'autorità amministrativa previsti dal presente regolamento, quando è diretta alla successiva spedizione verso altri Paesi dell'Unione europea o verso gli altri Paesi contraenti l'accordo sullo spazio economico europeo, a condizione che non siano nocivi alla salute umana ed il produttore, di volta in volta, invii preventivamente, a mezzo raccomandata fornita di ricevuta di ritorno indirizzata al Ministero delle politiche agricole e forestali, una comunicazione scritta nella quale siano indicate le merci ed il quantitativo da produrre, i requisiti di difformità dalle norme del presente regolamento, la quantità, il tipo e le caratteristiche delle materie prime e delle sostanze che si intendono utilizzare, la data di inizio della lavorazione e la durata della medesima, nonché il Paese di destinazione finale.»

#### Art. 4 – DPR 187/2001

«5 - Nei tipi di pasta di cui al comma 3 (pasta di semola di grano duro, pasta di semolato di grano duro, pasta di semola integrale di grano duro ) e agli articoli 7 (paste speciali) e 8 (paste all'uovo) è tollerata la presenza di farine di grano tenero in misura non superiore al 3 per cento»

### Art. 1 – DPR 41/2013

2. Il comma 6 dell'art. 6 del DPR 187/2001 è sostituito dal seguente

«Nella produzione delle paste, delle paste speciali e della pasta all'uovo è ammesso il reimpiego, nell'ambito dello stesso stabilimento di produzione, di prodotto o parti di esso provenienti dal processo produttivo o di confezionamento. Con decreto del Ministro della Salute, di concerto con i Ministri dello sviluppo economico e delle politiche agricole alimentari e forestali, possono essere fissate particolari modalità di applicazione.»

### Art. 6 – DPR 187/2001

«La pasta prodotta in altri Paesi in tutto o in parte con sfarinati di grano tenero e posta in vendita in Italia deve riportare una delle denominazioni di vendita seguenti:

- a) pasta di farina di grano tenero, se ottenuta totalmente da sfarinati di grano tenero;
- b) pasta di semola di grano duro e di farina di grano tenero, se ottenuta dalla miscelazione dei due prodotti con prevalenza della semola;
- c) pasta di farina di grano tenero e di semola di grano duro, se ottenuta dalla miscelazione dei due prodotti con prevalenza della farina di grano tenero.»

## **Paste speciali (DPR 187/2001 modificato dal DPR 41/2013)**

1. È consentita la produzione di paste speciali. Per paste speciali si intendono le paste di cui all'articolo 6 contenenti ingredienti alimentari, diversi dagli sfarinati di grano tenero, rispondenti alle norme igienico-sanitarie.
2. Le paste speciali devono essere poste in vendita con la denominazione pasta di semola di grano duro o pasta di semolato di grano duro o pasta di semola integrale di grano duro, completata dalla menzione dell'ingrediente utilizzato e, nel caso di più ingredienti, di quello o di quelli caratterizzanti
3. Qualora nella preparazione dell'impasto sono utilizzate uova, la pasta speciale deve rispondere ai requisiti previsti dall'articolo 8.
4. È altresì consentita la produzione di paste speciali mediante miscelazione di semola di grano duro e/o semolato di grano duro e/o semola integrale di grano duro nel rispetto delle denominazioni di vendita previste dall'articolo 6, comma 3, e dal comma 2 del presente articolo.
5. Nelle paste speciali secche, fresche o stabilizzate, i parametri analitici previsti all'articolo 6, comma 3, sono applicati esclusivamente alla materia prima di base impiegata; nella valutazione di tali parametri si deve tener conto sia del contributo apportato dalla materia prima impiegata, sia dell'effetto esercitato sul parametro analitico finale dall'ingrediente aggiunto, ovvero dagli ingredienti aggiunti; a tal fine, in fase di accertamento analitico, occorrerà verificare la ricetta all'origine, che dovrà essere resa disponibile dall'operatore alimentare su richiesta dell'organo di controllo.»

### **Pasta all'uovo (DPR 187/2001 modificato dal DPR 41/2013)**

1. La pasta all'uovo deve essere prodotta esclusivamente con semola e almeno quattro uova intere di gallina, prive di guscio, per un peso complessivo non inferiore a duecento grammi di uovo per ogni chilogrammo di semola. Le uova possono essere sostituite da una corrispondente quantità di ovoprodotto liquido fabbricato esclusivamente con uova intere di gallina, rispondente ai requisiti prescritti dal decreto legislativo 4 febbraio 1993, n. 65.
2. La pasta di cui al comma 1 deve essere posta in vendita con la sola denominazione pasta all'uovo e deve avere le seguenti caratteristiche: umidità massima 12,50 per cento, contenuto in ceneri non superiore a 1,10 su cento parti di sostanza secca, proteine (azoto x 5,70) in quantità non inferiore a 12,50 su cento parti di sostanza secca, acidità massima pari a 5 gradi.
3. Per l'accertamento del requisito di cui al comma 1, l'estratto etereo ed il contenuto degli steroli non devono risultare inferiori, rispettivamente, a 2,50 grammi e 0,130 grammi, riferiti a cento parti di sostanza secca.
4. Il limite massimo delle ceneri per la pasta all'uovo con più di 4 uova è elevato mediamente, su cento parti di sostanza secca, di 0,05 per ogni uovo o quantità corrispondente di ovoprodotto in più rispetto al minimo prescritto»

## **Art. 9 – Paste alimentari fresche e stabilizzate (DPR 187/2001)**

1. È consentita la produzione di paste alimentari fresche e stabilizzate secondo le prescrizioni stabilite dagli articoli 6, 7 e 8, eccetto che per l'umidità e l'acidità.
2. È consentito l'impiego delle farine di grano tenero.
3. L'acidità non deve superare il limite di 7 gradi.
4. Le paste alimentari fresche, poste in vendita allo stato sfuso, devono essere conservate, dalla produzione alla vendita, a temperatura non superiore a + 4 °C, con tolleranza di 3 °C durante il trasporto e di 2 °C negli altri casi; durante il trasporto dal luogo di produzione al punto di vendita devono essere contenute in imballaggi, non destinati al consumatore finale, che assicurino un'adeguata protezione dagli agenti esterni e che rechino la dicitura "paste fresche da vendersi sfuse". La durabilità non può essere superiore a giorni cinque dalla data di produzione.

5. Le paste alimentari fresche, poste in vendita in imballaggi preconfezionati, devono possedere i seguenti requisiti:

- a) avere un tenore di umidità non inferiore al 24 per cento;
- b) avere un'attività dell'acqua libera ( $A_w$ ) non inferiore a 0,92 né superiore a 0,97;
- c) essere state sottoposte al trattamento termico equivalente almeno alla pastorizzazione;
- d) essere conservate, dalla produzione alla vendita, a temperatura non superiore a +4 °C, con una tolleranza di 2 °C

6. Sono denominate paste stabilizzate le paste alimentari che hanno un tenore di umidità non inferiore al 20 per cento e un'attività dell'acqua libera ( $A_w$ ) non superiore a 0,92 e che sono state sottoposte a trattamenti termici e a tecnologie di produzione che consentono il trasporto e la conservazione a temperatura ambiente.

## Classificazione pasta alimentare (DPR 9.2.2001 n° 187 – DPR 41/2013)

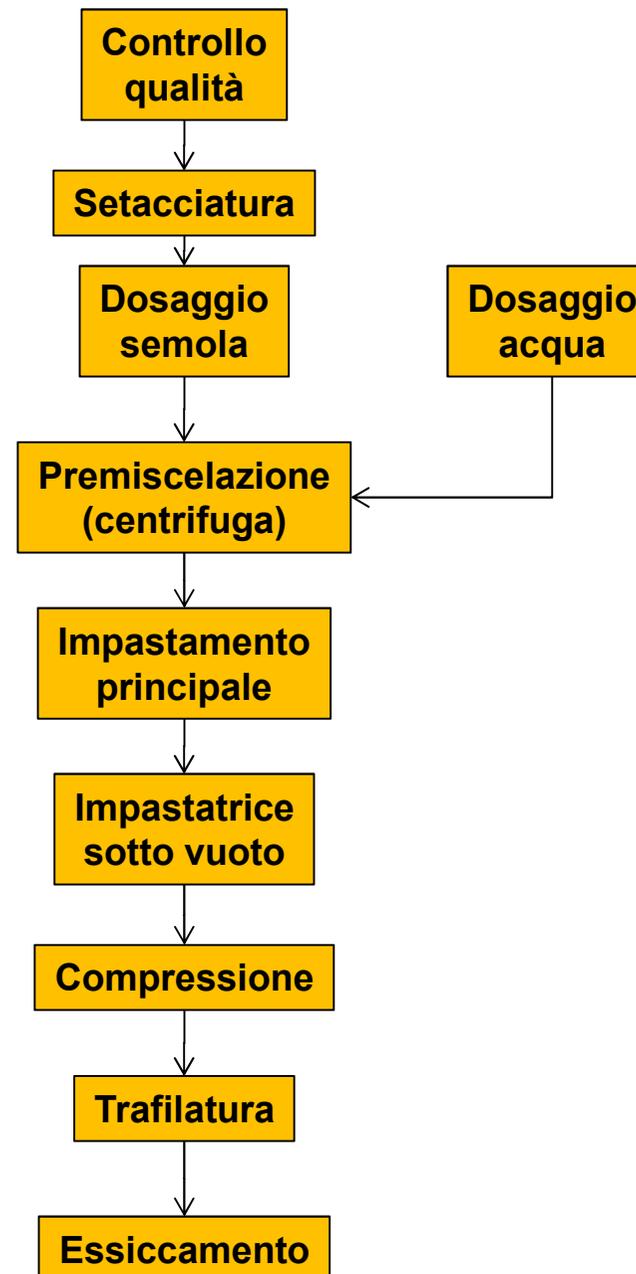
- **Secche** (*Umidità max 12.5 %; materia prima solo semola/semolato*)
  - Solo semola/semolato
  - Con altri ingredienti
    - Paste all'uovo
    - Paste speciali
  
- **Fresche** (*materia prima anche farina grano tenero*)
  - Senza ripieno
  - Con ripieno

# Pasta alimentare

## Processo di produzione



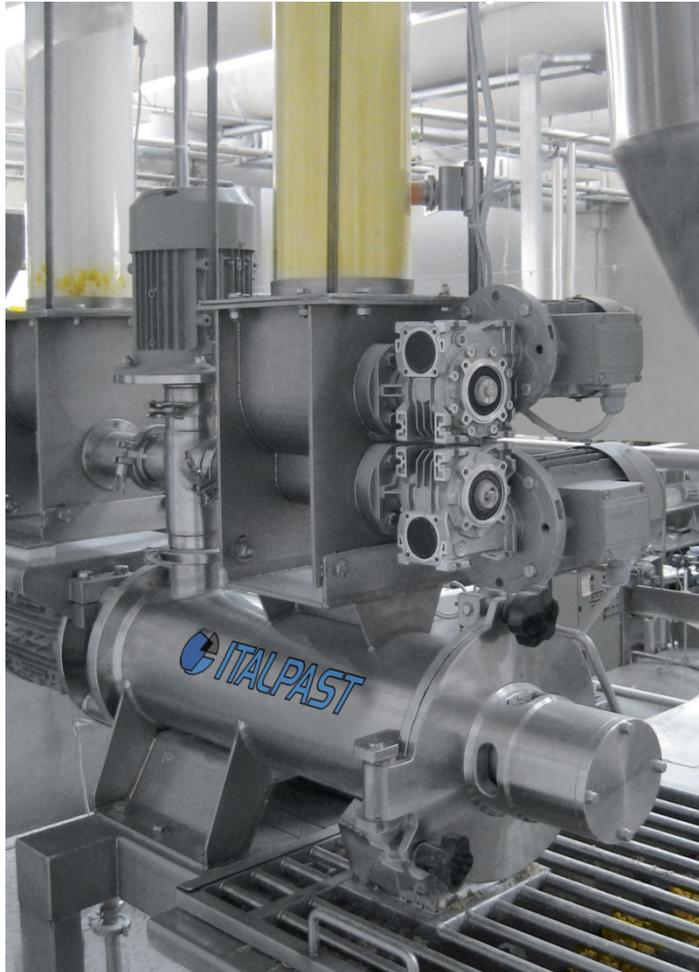
Trasformazione di una massa senza coesione (sfarinato) in un impasto omogeneo caratterizzato da una forma propria (pasta fresca) che può essere stabilizzato con l'essiccamento (pasta secca)



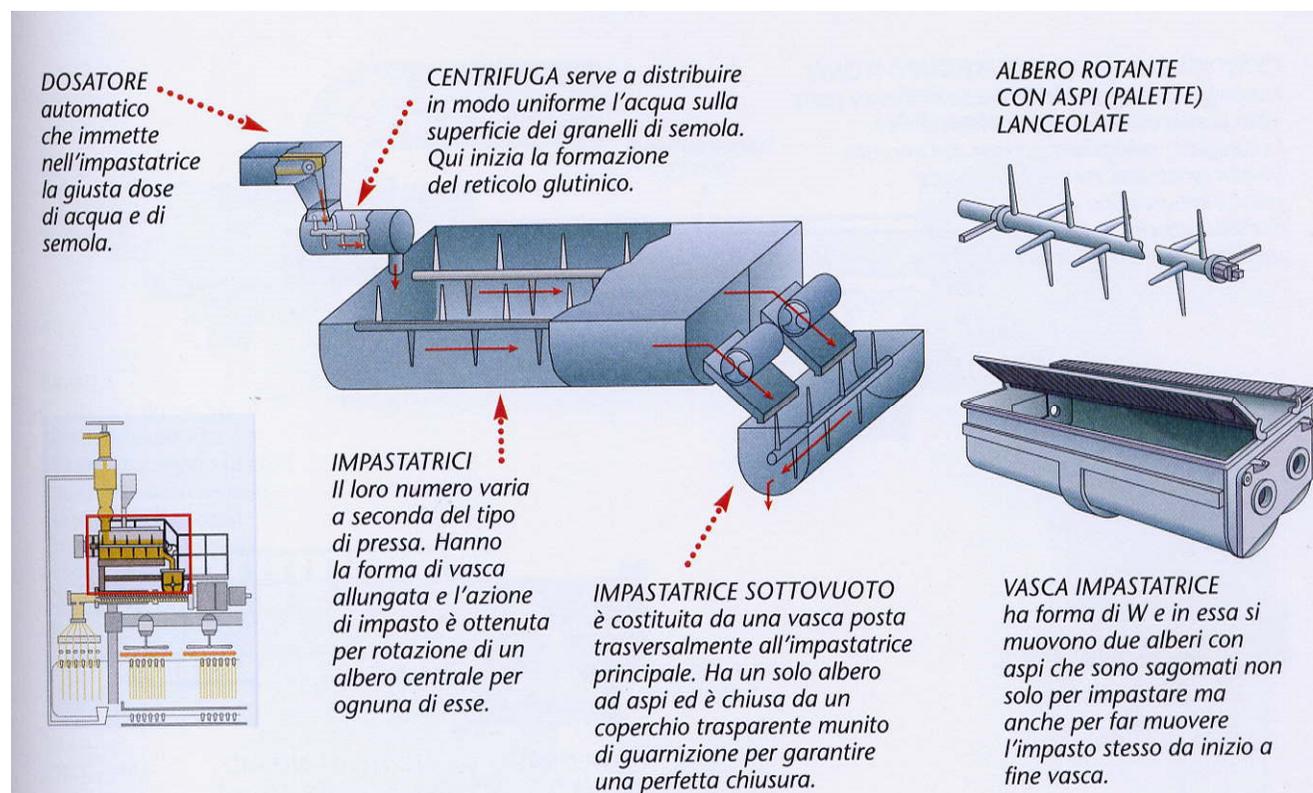
**Setacciatura** : utilizzata per eliminare le impurità ed i granelli di semola di maggiore dimensione che non idratandosi darebbero dei punti bianchi nella pasta

**Dosaggio** : molto importante per la qualità finale del prodotto. Importante la temperatura dell'acqua → miscela semola:acqua 100:25 a 38-40 °C

**Premiscelazione** : attuata in una centrifuga con due cilindri accostati a 8 ed un albero ad aspi che ruota ad alta velocità (900 giri/min). L'amido si idrata e forma il reticolo glutinico. Il glutine può assorbire fino al 200% del suo peso. Importante la *dimensione* delle particelle di semola (con granelli grandi l'assorbimento è più lento), il *contenuto proteico* (maggiore la % di proteine, maggiore l'assorbimento di acqua), *temperatura dell'acqua* (se fredda, minore rigonfiamento)



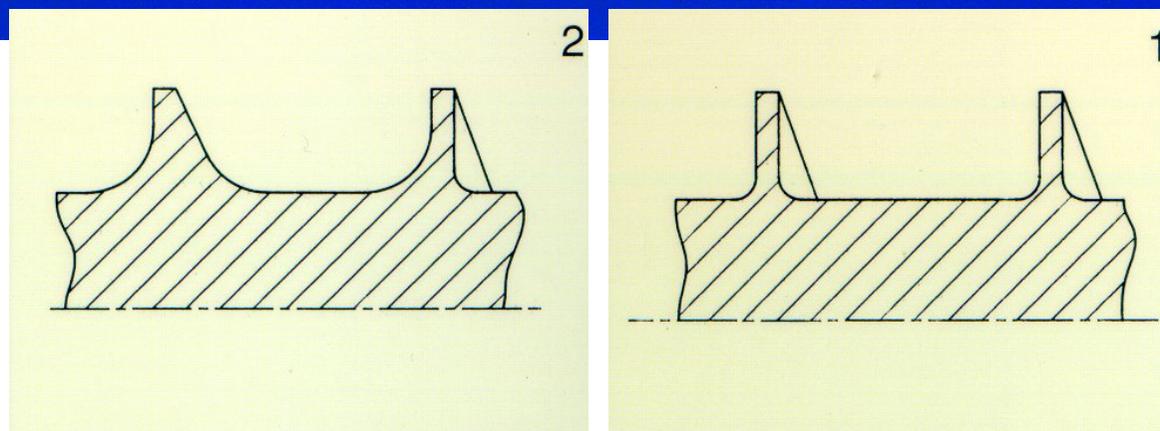
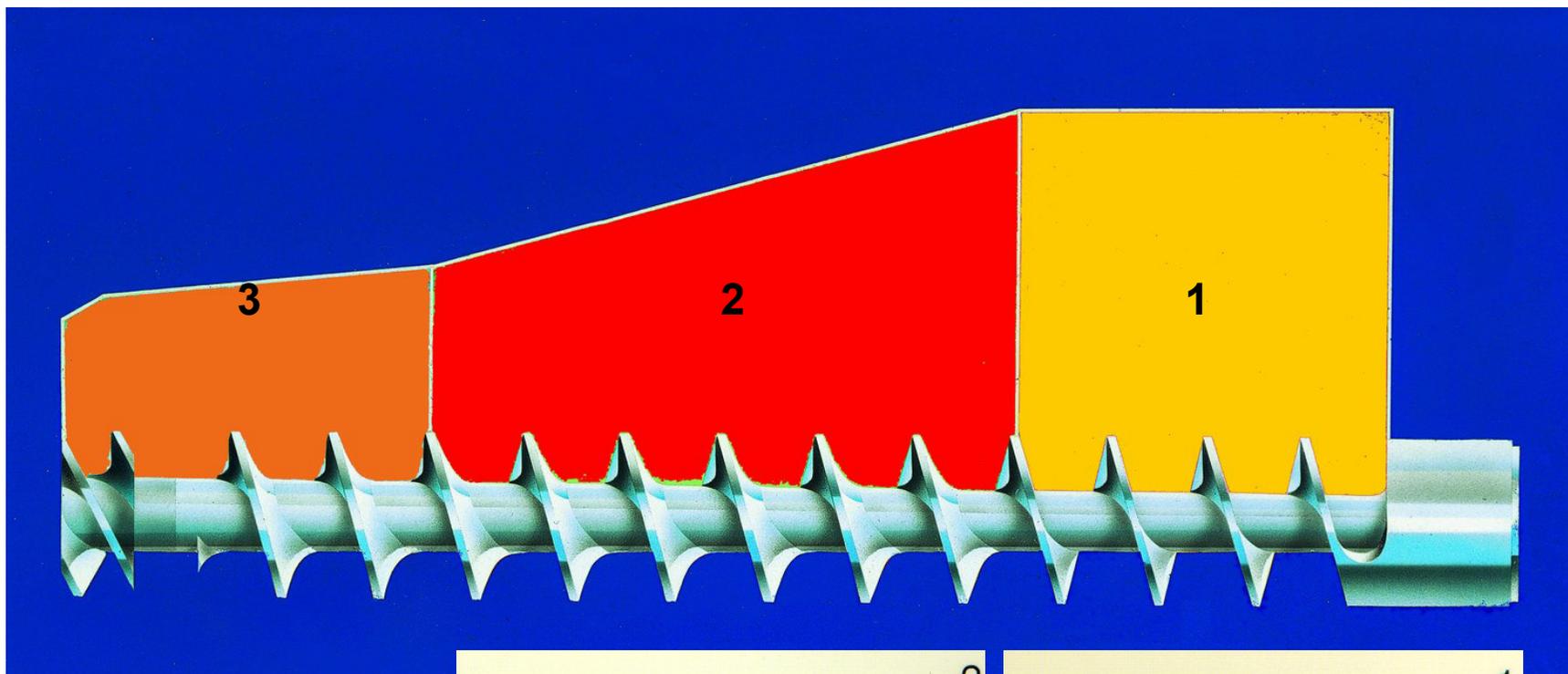
**Impastamento** : serve a completare l'omogeneizzazione della miscela semola/acqua.  
 Si attua con una vasca a W con due aspi che favoriscono il trasporto dell'impasto verso lo scarico → Impasto con Umidità 30-32%,  $T < 50\text{ }^{\circ}\text{C}$



**Impastamento sotto-vuoto** : è trasversale alla impastatrice principale ed opera sotto-vuoto per togliere l'aria che renderebbe la superficie grigiastra, senza brillantezza e con bollicine



**Compressione** : l'impasto viene compresso in un cilindro con vite senza fine (vitone). Al termine la testata di diffusione che distribuisce l'impasto sulla trafila



Il profilo variabile determina che:

- l'impasto è più consistente, in quanto poco surriscaldato
- il reticolo proteico rimane più ordinato
- l'efficienza della vite è più alta e quindi a parità di produzione il numero di giri è inferiore con benefici sulla qualità del prodotto

**Trafilatura** : l'impasto, omogeneo e compatto passa attraverso un filtro che trattiene le impurità e fermare i grumi. Il prodotto è poi inviato sulla trafilata.

Pasta lunga → forma rettangolare larghe 1-1,3 m, in Bral (bronzo/alluminio) con fori per gli inserti. Il foro può fare il filo di pasta o nel foro viene posto l'inserto trafilante. I fori possono essere con superficie in bronzo (superficie finale gialla e ruvida) o teflon (superficie finale gialla brillante e liscia)

Pasta corta → forma cilindrica, con fori in bronzo o rivestiti in teflon

### **Parametri di estrusione**

Umidità 30-32 %

$T < 50 \text{ } ^\circ\text{C}$

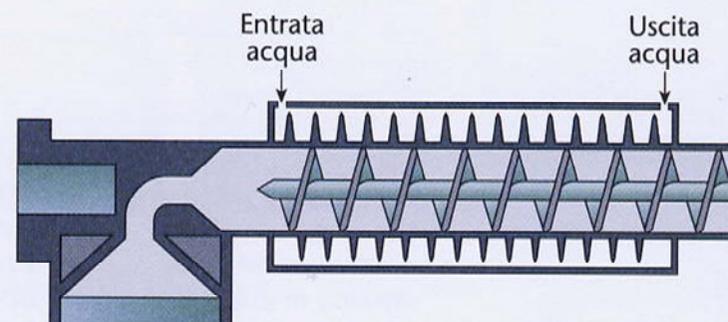
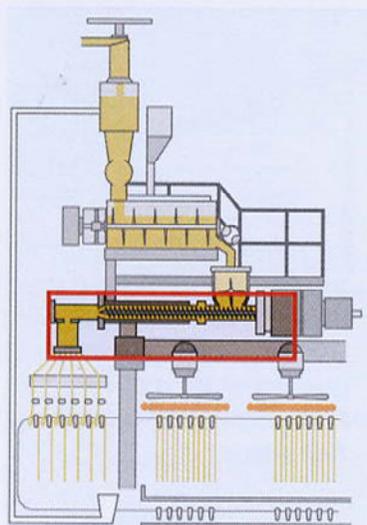
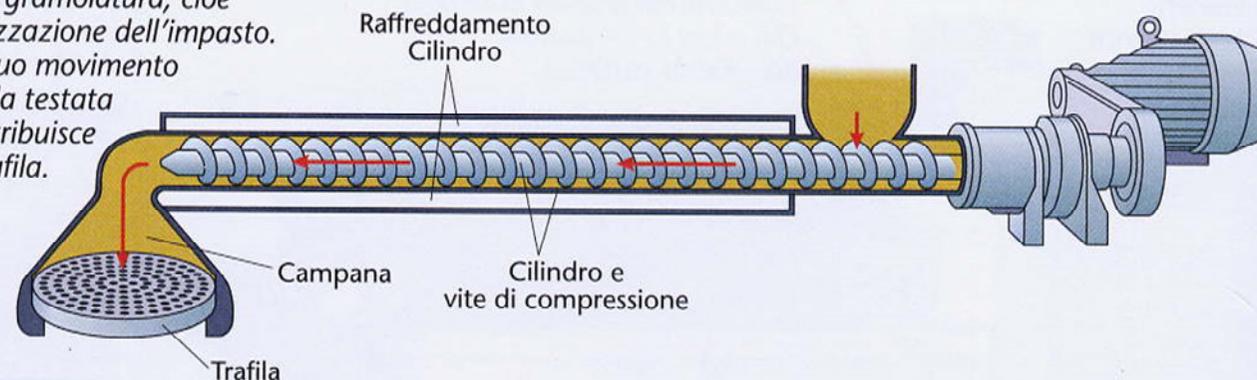
Pressione 90-130 atm

Velocità 2-3 mm/min

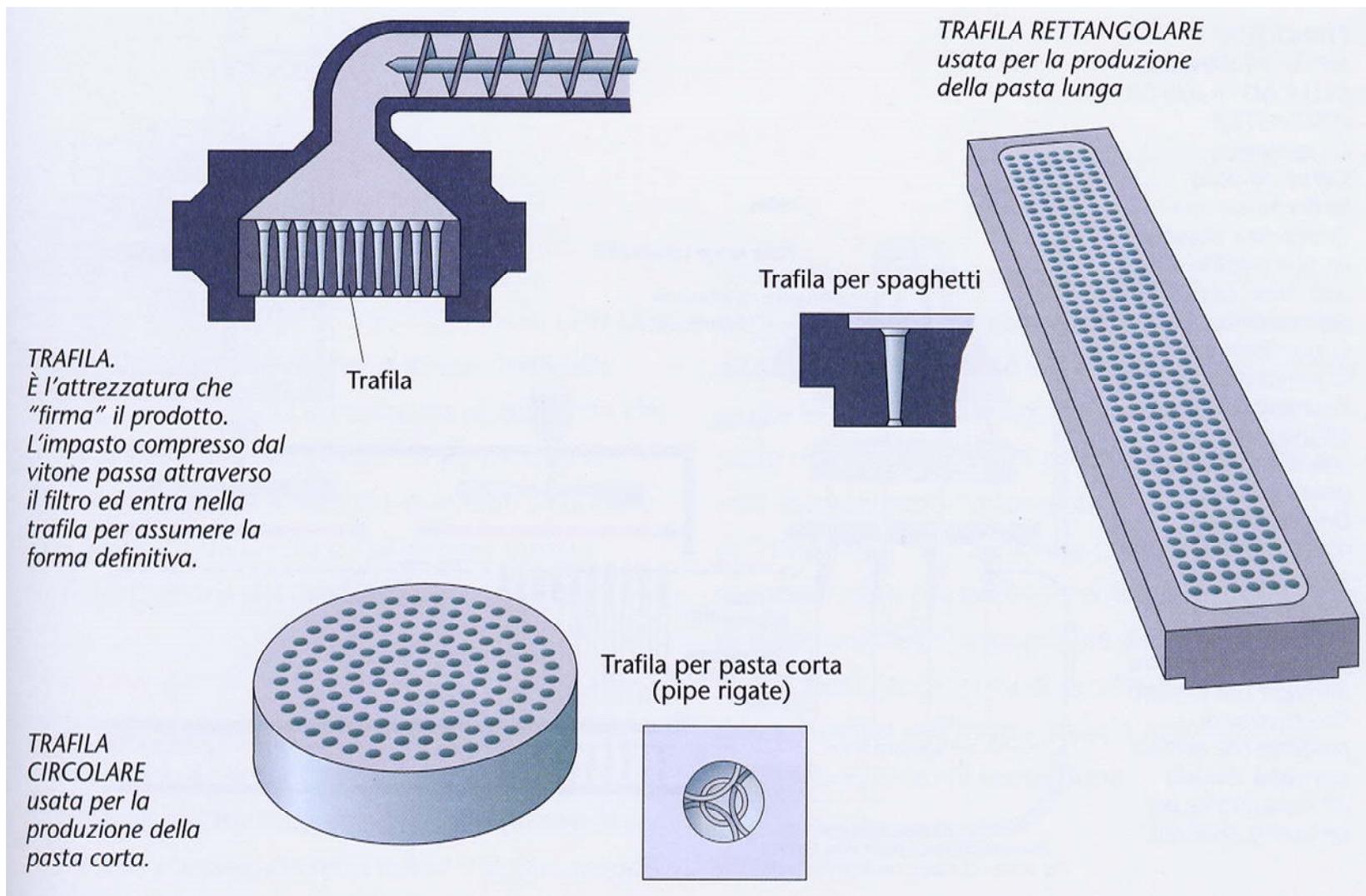
L'estrusione incide sulla qualità finale del prodotto per innalzamento della temperatura della pasta e modifiche strutturali del reticolo proteico

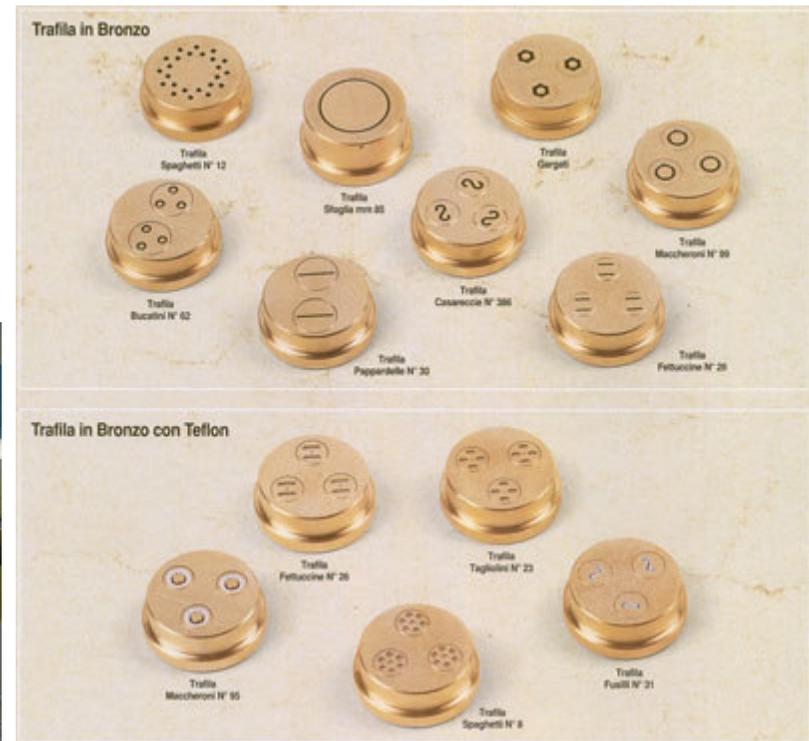
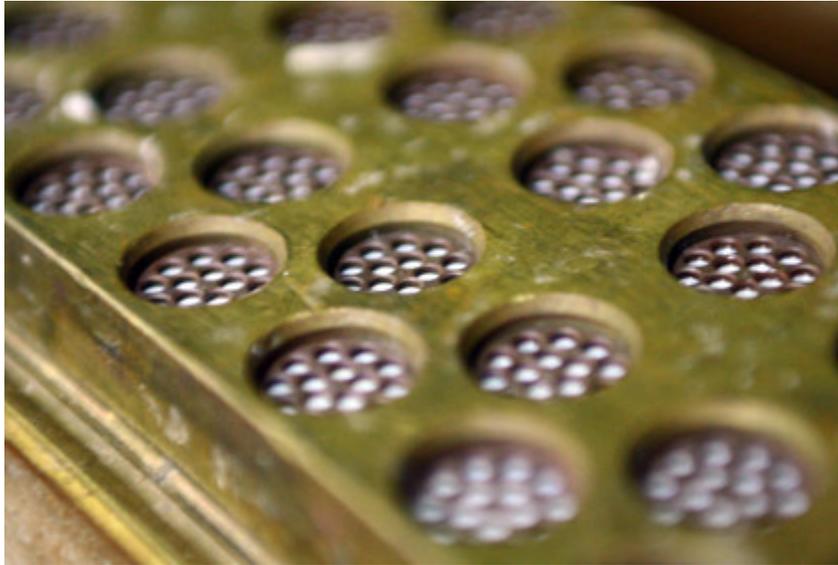
### CILINDRO E VITE DI COMPRESIONE (VITONE)

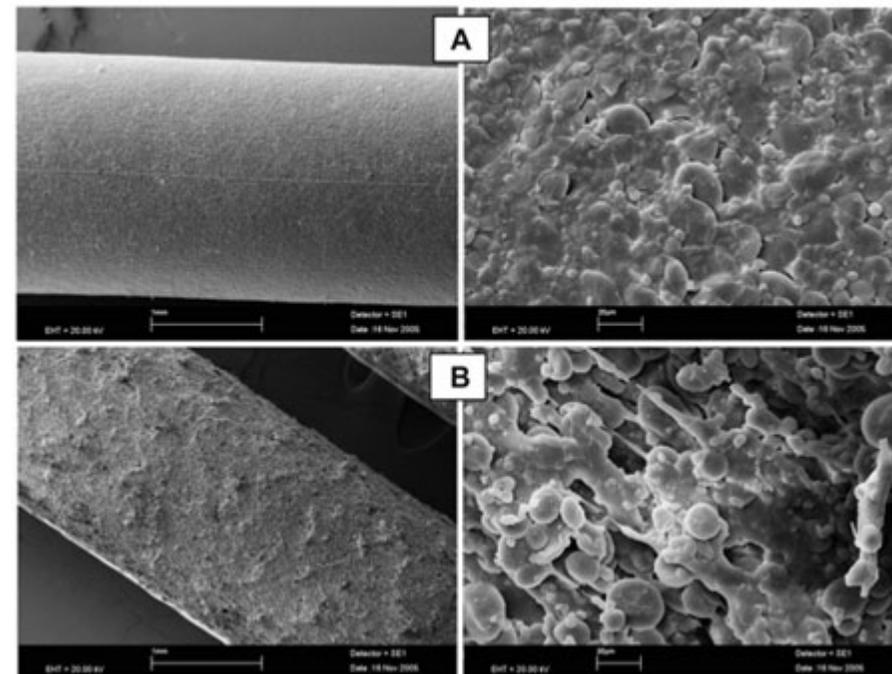
*Durante il passaggio dell'impasto in questa parte della pressa avviene la gramolatura, cioè la completa omogeneizzazione dell'impasto. La vite senza fine col suo movimento porta l'impasto fino alla testata di diffusione che lo distribuisce uniformemente alla trafila.*



*PARTICOLARE DEL RAFFREDDAMENTO AD ACQUA DEL CILINDRO DI COMPRESIONE. Importantissimo perché il troppo calore comprometterebbe la qualità della pasta.*





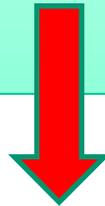


☀ Trafile in bronzo

- sono a foro singolo e quindi a parità di superficie sono presenti meno fori
- produttività ridotta del 20-40%
- impasto più bagnato
- fase di pre-essiccazione critica con possibile deformazione dello spaghetti
- superficie rugosa

☀ Trafile in teflon

- i fori sono riuniti e quindi a parità di superficie sono presenti più fori
- minore pressione di estrusione
- impasto più secco
- superficie liscia



Nessun effetto diretto sulla qualità in cottura

**Trafile in bronzo**



**Pasta rugosa**



**Trattiene il sugo**



**Trafile in teflon**



**Pasta liscia**

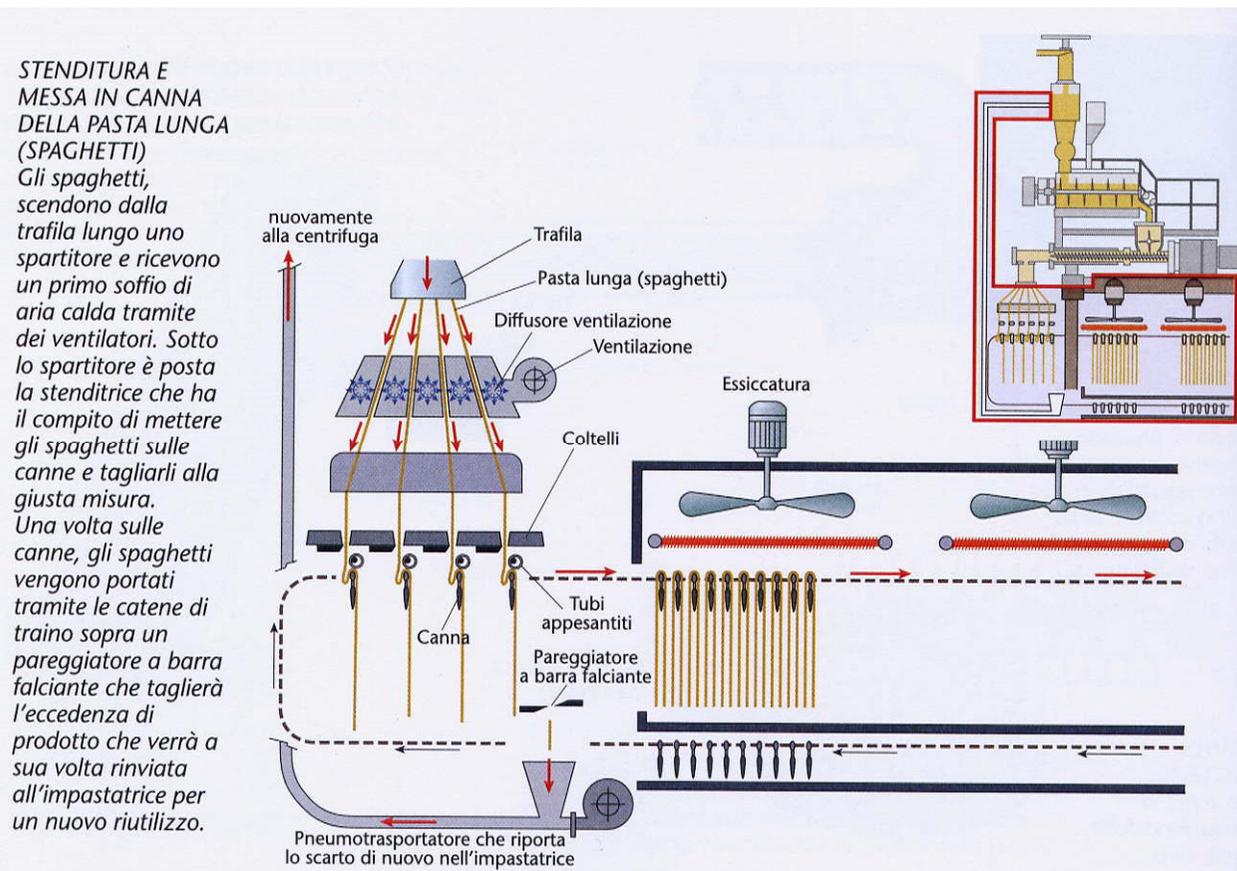


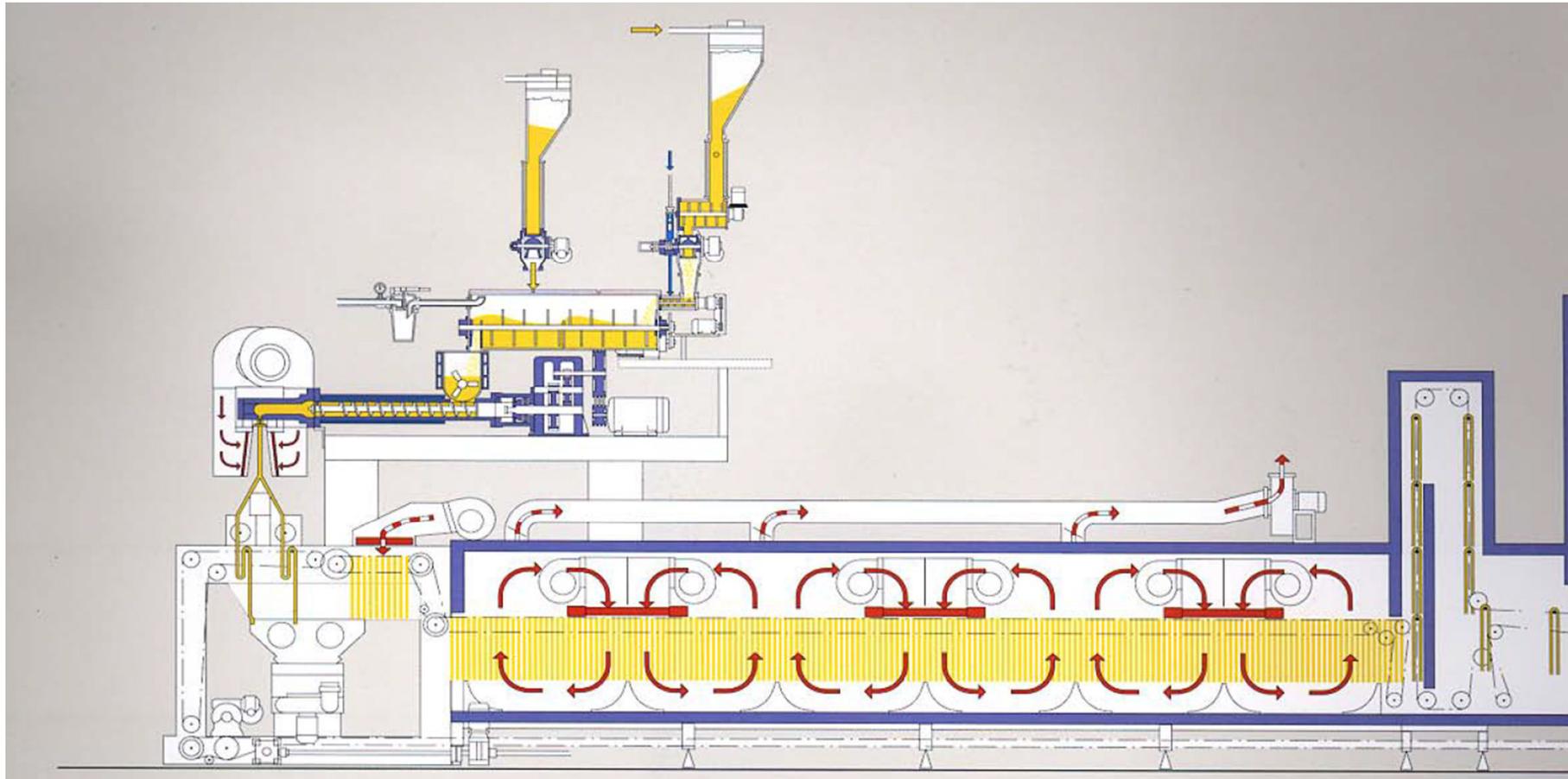
**Non trattiene il sugo**

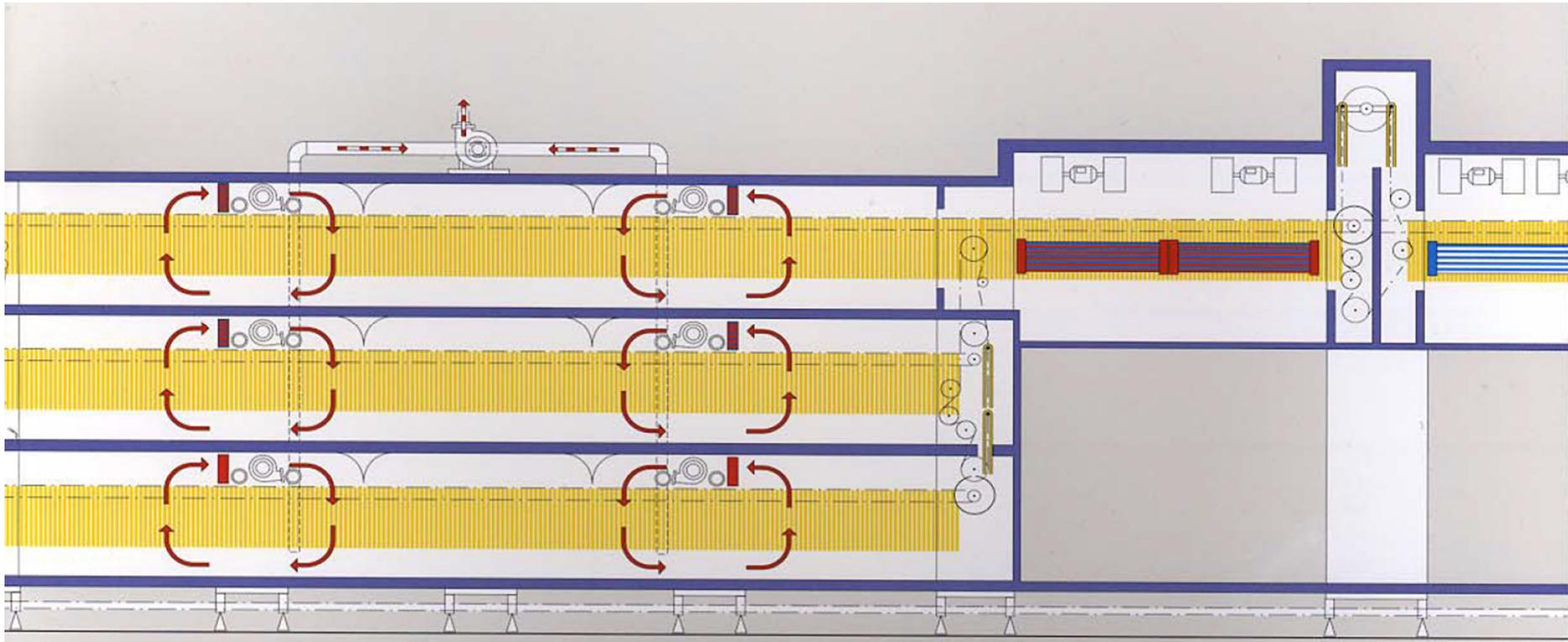


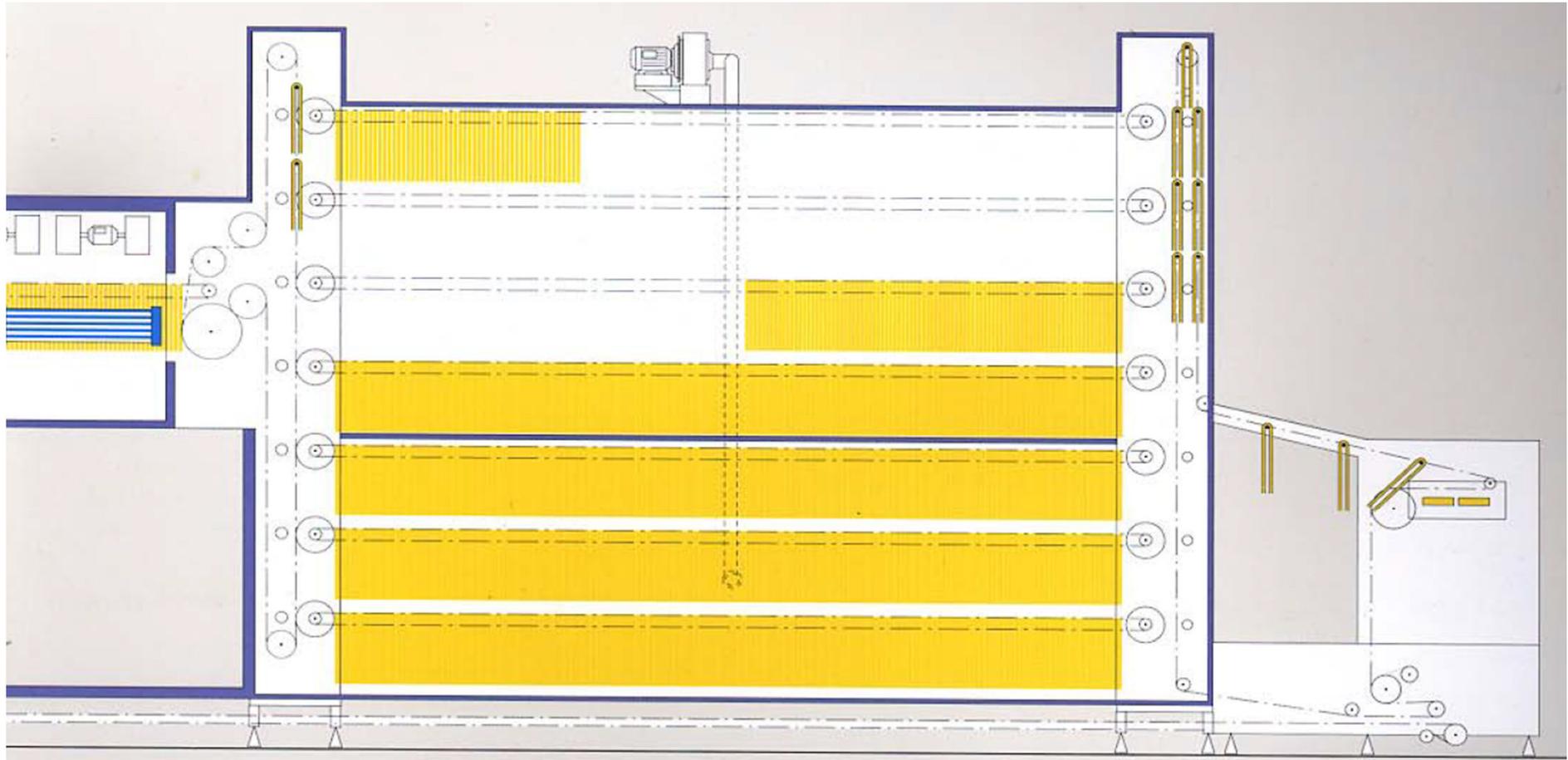
**Stenditura** : la pasta calda (48-50 °C) e molle (29-33% H<sub>2</sub>O) viene colpita da un flusso di aria calda che crea una lieve incrostazione ed evita che ci siano contatti fra i prodotti (*incartamento*).

Differente per pasta sfoglia, pasta lunga e pasta corta









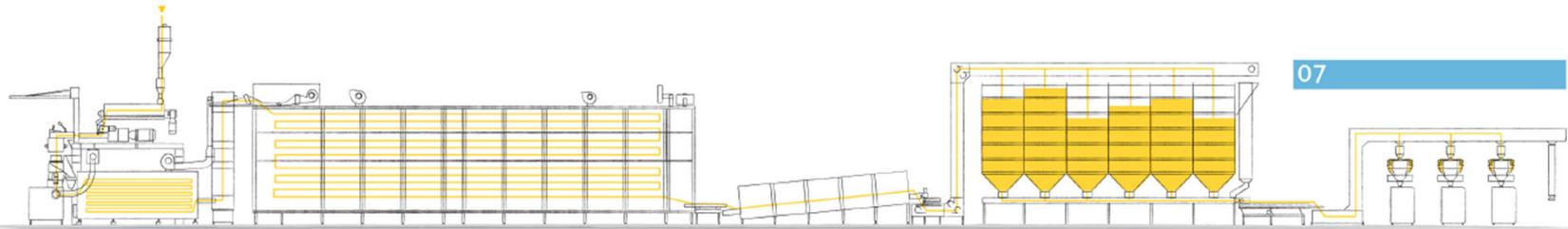
## Short-cut Pasta Line

BRAND 1. 3. 4. 5. 2. 6. 7.

**LAVAR** Dry Pasta Processing  
**MONTONI** Dies & Cutting Systems  
**Pizeta** Storage and handling  
**MAVELL** Packaging Solutions



01



02

03

04

05

06

07

01

Dosage and Press



Vacuum tight flour doser. Single-shaft, high-speed pre-mixer. Stainless steel mixing tank equipped with a probe for dough level control. The whole mixing process takes place under vacuum. In the mixer a slow rotating shaft enables the achievement of the optimal hydration time, besides enhanc-

ing the formation of the gluten matrix. A low shear compression screw in chromium plated carbon steel or in hardened stainless steel of the 400 series. An ideal rotation speed, a gradual product compression and a more homogeneous dough are guaranteed by the constant diameter and the variable pitch turns of the screw. A system for the assisted extraction of the forming die enables the automatic change of the pasta shape. Complete accessibility to the mechanical parts for easy maintenance.



02

Cutting Unit

The machine cuts all short-cut pasta shapes and is suitable for the installation of "penne" cutting devices (mod. PENNAUT) equipped with an automatic centring/positioning system of the cutting disks.



03

Shaker Pre-dryer



The machine includes: stainless steel vibrating tiers for pasta surface drying; a drive system with metallic elastic bars; adjustable product advancing speed; outer panels made of insulation material covered with stainless steel; high-efficiency heating batteries equipped with a temperature control probe; a humid air extraction unit consisting of internal pipes, a centrifugal electrofan and a regulating valve.

04

Dryer



The machine is divided into technological independent areas for the quick drying and stabilisation of the product. The whole structure is made of stainless steel. Each processing zone is separated by panels and equipped with automatic heating-ventilation stations, heat exchangers and independent air extraction units to ensure an accurate control of temperature and humidity.

A vibrating device feeds the product into the dryer, guaranteeing a uniform distribution. Each tier of the dryer is equipped with a single drive in order to differentiate the drying diagrams and optimise shape change over time, when different drying times are required. The ventilation system is designed to enable air flowing through the product. In the flow from upper tiers to lower tiers, the product is remixed as it falls from one to the other.

The outer panels are made of high insulation power materials covered on both sides with a stainless steel sheet. The hinged doors ease access to and inspection of the machine. The sealing gaskets (closed-ring type), made of thick silicone material, can be inflated with compressed air for optimal sealing.

05

Cooler

The machine is equipped with automatic cooling-ventilation units and a cold water heat exchanger.



06

Storage Units

The capacity of our storage silos for short-cut pasta varies according to the number of working shifts. They are provided with a discharge belt conveying the product to the vibrating sifter. The internal panels are modular and coated with food grade laminated plastic material. No gaskets are employed in the joints.



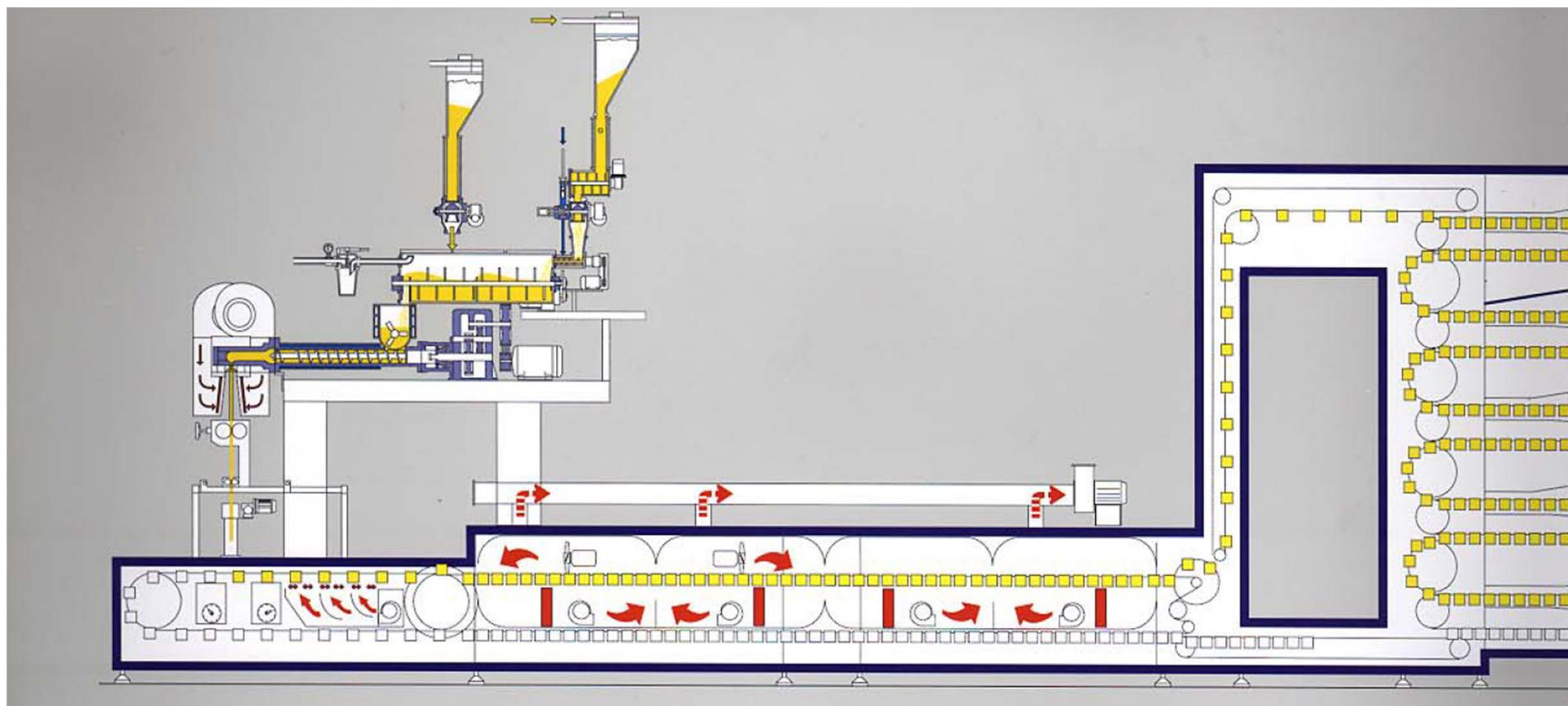
07

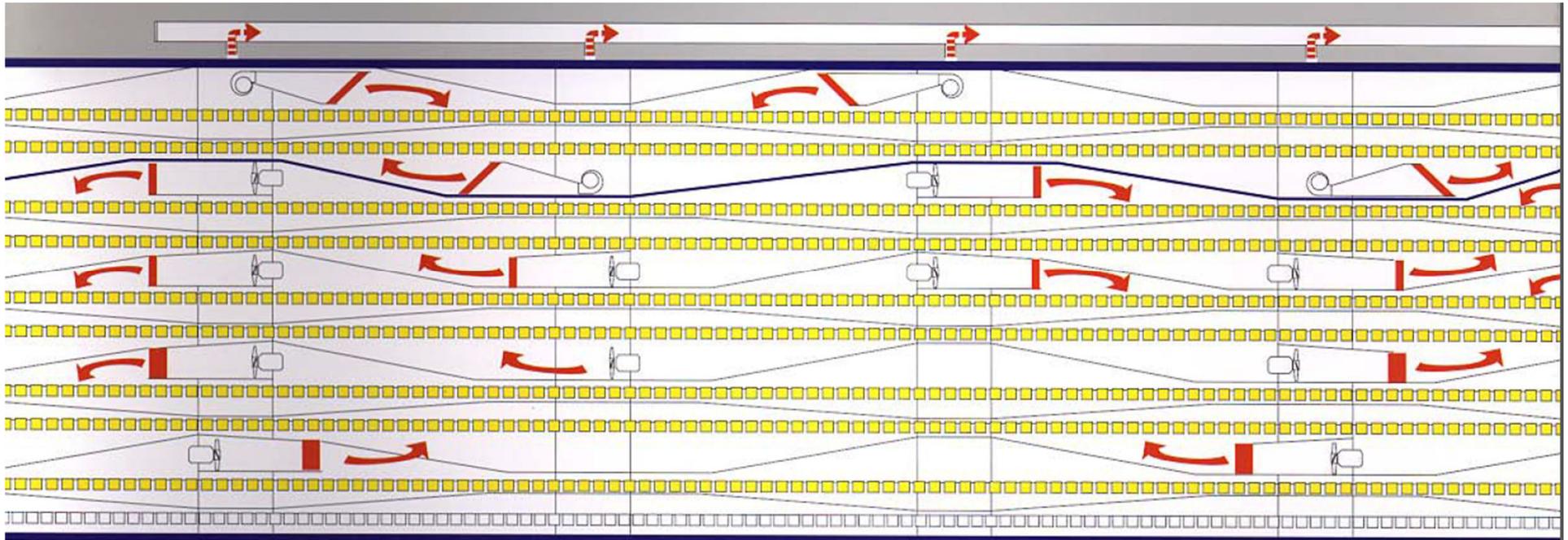
Packaging

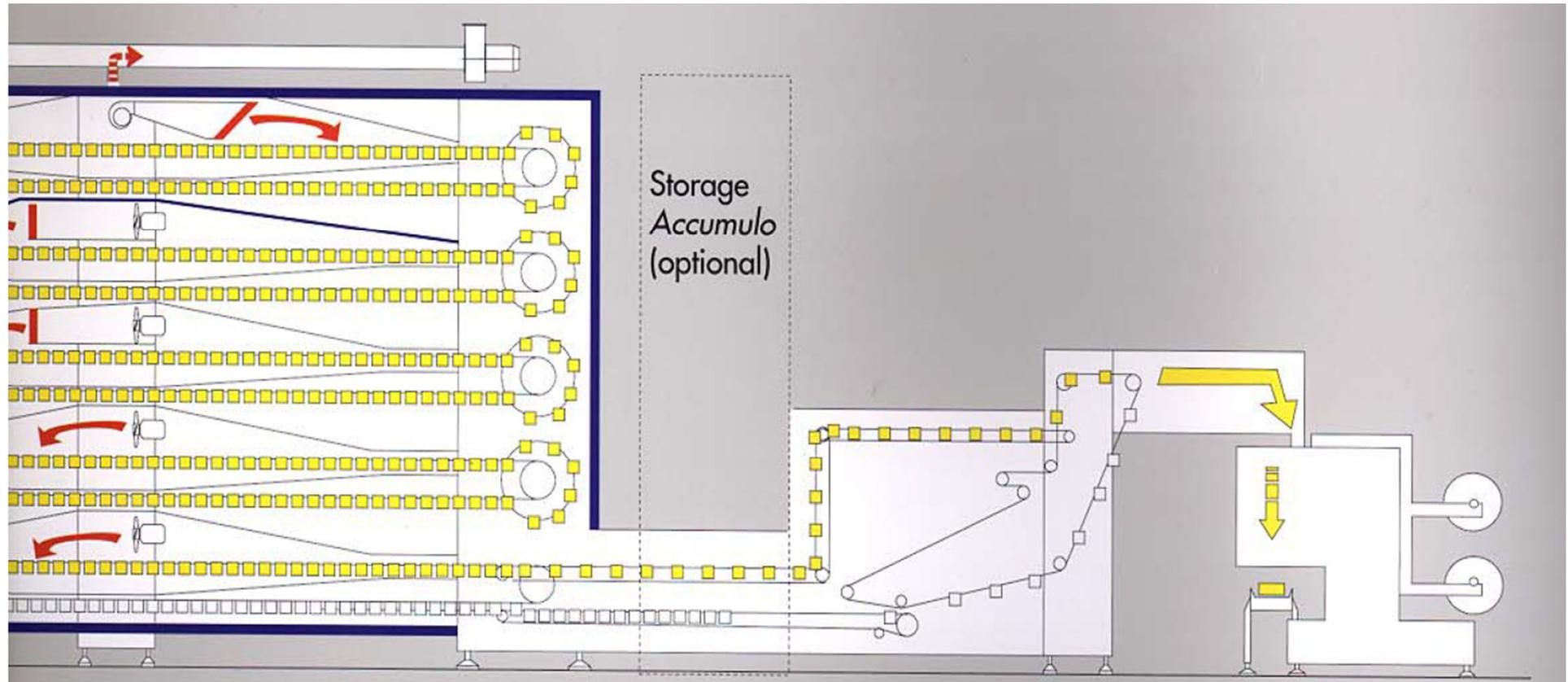


The integrated packaging system is suitable for packing short-cut pasta in pillow bags, gusseted bags, flat bottom and double square bottom bags. A vibrating sifter separates powder and lumps from the product before the packaging stage. The packaging system consists of one or more packaging units. Each unit is equipped with a multi-head weigher and a vertical packaging machine. Under proper production and environmental conditions, each weigher/packaging machine set can pack up to 110 bags per minute of 500 g pillow bags containing short-cut pasta with a bulk density of 350 kg per cubic meter.

## Produzione nidi







## Essiccamento

La pasta in uscita dalla trafila ha una umidità del 29-33% ma deve essere inferiore al 12.5% per legge.

Bisogna evitare che l'essiccamento sia diverso fra superficie ed interno per evitare poi rotture. Si ha in genere una pre-essiccazione (dal 30 al 18% di H<sub>2</sub>O), pause di rinvenimento ed una essiccazione finale.

### **Cicli a bassa temperatura (BT)**

E' il metodo antico, ancora utilizzato con cicli molto lunghi (20-40 ore) e temperature basse (40-50 °C)

Si possono avere problemi per sviluppi batterici

Gelatinizzazione dell'amido e coagulazione proteica avvengono durante la cottura → importante la materia prima

## **Cicli ad alta temperatura (HT)**

E' la tecnica più utilizzata con tempi di 7-8 ore per la pasta corta e 8-10 ore per quella lunga. Si ha:

- Pre-incartamento :  $T > 45 \text{ } ^\circ\text{C}$
- Incartamento :  $T = 75 \text{ } ^\circ\text{C}$
- Essiccazione :  $T = 75 \text{ } ^\circ\text{C}$

Le alte temperature provocano la coagulazione delle proteine e la formazione di un reticolo simile a quello che si ha in cottura con contrasto del rigonfiamento dei granuli di amido.

## **Cicli ad altissima temperatura (HHT – HHT/ST)**

Tecniche recenti che riducono i tempi di trattamento (3-4 ore per la pasta lunga e 3-4 ore per la corta) e gli spazi necessari.

<b>Vantaggi essiccazione HT</b>	<b>Limiti essiccazione HT</b>
Riduzione tempi produzione, aumento velocità processo	Valore nutrizionale minore per perdita lisina e reazioni Maillard
Impianti più compatti, di minore ingombro e minori costi	Colore più scuro (imbrunimento)
Maggiori garanzie igieniche (soprattutto con uovo)	Difficile individuare l'uso del grano tenero
Migliore qualità in cottura	Impianti meno flessibili
Migliori proprietà fisiche	

## Relazioni fra ciclo di essiccazione e qualità della pasta

### Modifiche indotte durante l'essiccamento

#### ■ Amido

- rigonfiamento → si ha con  $T > 50$  °C ed acqua → si ha sempre
- gelatinizzazione → si ha con  $T > 70$  °C e  $H_2O > 23\%$  → non si ha sempre in essiccazione, sempre in cottura → disaggregazione e parziale solubilizzazione dell'amido
- solubilizzazione → si ha con la gelatinizzazione → l'amido si separa e si ha collosità
- retrogradazione → l'amido si riorganizza, diventa vetroso → il gelatinizzato deve essere raffreddato → è positivo poiché l'amido non va in soluzione e non si ha collosità

## Modifiche indotte durante l'essiccamento

### ■ Proteine

- idratazione

- polimerizzazione

- aggregazione

- coagulazione

### ■ Acqua → evaporazione

In un processo tradizionale  $T < 55\text{ °C}$  → la pasta ha la struttura della semola, non vi è gelatinizzazione né interazione fra proteine ed amido né polimerizzazione

→ durante la cottura l'acqua penetra e l'amido rigonfia, gelatinizza e si solubilizza → collosità

→ durante la cottura si ha la coagulazione della frazione proteica → contenimento dell'amido

### **Si ha gelatinizzazione dell'amido per:**

- fattori genetici
- dimensioni granuli amido → granuli più grandi gelatinizzano a temperature minori
- basso contenuto proteico semola

### **Si ha reticolazione proteica per:**

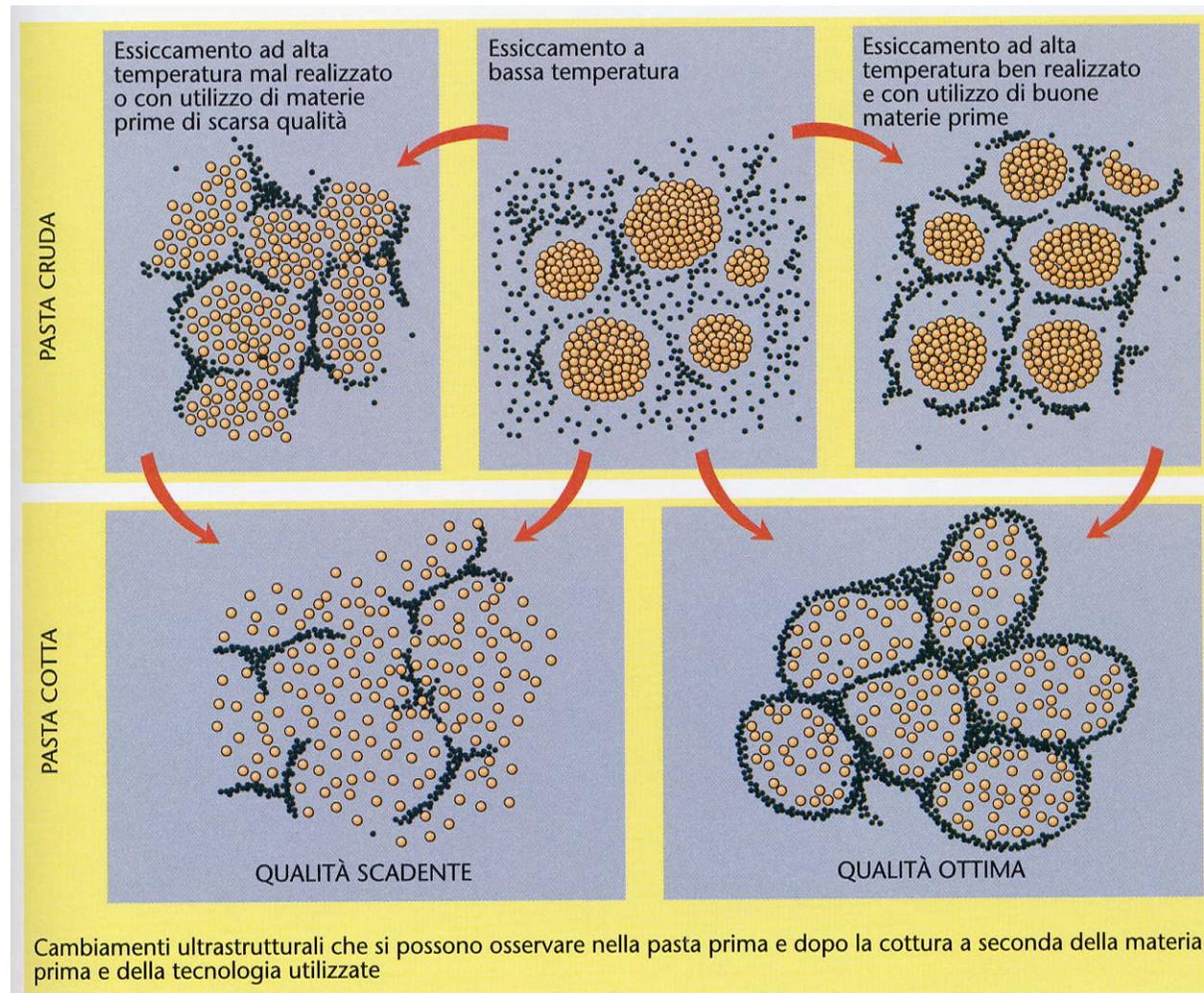
- elevata % di proteine
- qualità del glutine

### **Con pasta essiccata in modo tradizionale**

→ Se la semola è di buona qualità, l'amido è gelatinizzato e ritenuto nel reticolo proteico, la pasta è tenace, elastica e con scarsa collosità

→ Se la semola è di scarsa qualità il materiale proteico è coagulato in ammassi, i granuli sono distribuiti uniformemente e l'amido esce, dando collosità

Se la temperatura di essiccamento è alta con umidità bassa (16-17%) non si ha gelatinizzazione dell'amido mentre le proteine coagulano e formano un reticolo che racchiude l'amido





**Pasta 1**



**Pasta 11**

## Formati pasta alimentare secca

- Lunga
  - piatti (tagliatelle)
  - rotondi
    - ▶ pieni (spaghetti)
    - ▶ bucati (zite)
- Corta
  - pieni
  - fantasia
  - bucati
- Nidi o Matasse
- Lasagne

## Pasta all'uovo-ripiena secca

- Tradizionalmente l'uovo veniva utilizzato nelle zone settentrionali per fornire proteine al posto del grano duro non disponibile
- Ora la legge prevede la presenza di semola
- Il ciclo di produzione è uguale a quello della pasta secca normale tranne per l'essiccamento effettuato a T inferiori di 1-2 °C
- La pasta secca può anche essere con ripieno
- La pasta viene portata a sfoglia quindi viene posto il ripieno che viene avvolto dalla sfoglia.
- Il prodotto ottenuto è pastorizzato in tunnel (100 °C, circa 2 min) quindi essiccato sino al 12% di Umidità → shel life circa 4 mesi



## Pasta surgelata / precotta surgelata

- ✓ Tipologia molto recente, costosa per il congelamento, usata in genere per pasta farcita
- ✓ Tecnologia:
  - Dosaggio e miscelazione
  - Laminazione/trafilatura
  - Dosaggio ripieno
  - Precottura e raffreddamento
  - Essiccazione parziale
  - Surgelazione
  - Confezionamento e conservazione -18 °C



## Pasta precotta

- ✓ Paste parzialmente o totalmente cotte
- ✓ La linea produttiva prevede
  - Trafilatura
  - Cottura in acqua o vapore
  - Essiccamento
  - Confezionamento
  
- ✓ Oppure
  - Trafilatura
  - Cottura in acqua o vapore
  - Raffreddamento con acqua → eliminare l'amido superficiale
  - Oliatura (facoltativa)
  - Confezionamento
  - Pastorizzazione



## Pasta fresca

- ✓ Definite dal DPR 187/2001, sono molto diffuse nell'area settentrionale
- ✓ Hanno un processo molto semplice → la qualità dipende dalle materie prime
- ✓ In genere hanno un processo che prevede:
  - Dosaggio – Miscelazione
  - Laminazione / Trafilatura
  - Dosaggio ripieno (pasta ripiena)
  - Pastorizzazione
  - Essiccazione parziale
  - Raffreddamento
  - Confezionamento
  - Pastorizzazione confezionato
  - Conservazione refrigerata





## Pasta speciale

### ✓ Varie tipologie

- Con malto e glutine
- Con germe di grano duro (min 3%)
- Proteine del latte
- Con verdure (spinaci – pomodoro – spezie)
- Funghi
- Con ingredienti non tradizionali
  - Riso → formato da amido; la proteina non contiene glutine; necessaria la gelatinizzazione dell'amido per resistere alla cottura; usati additivi per aumentare la forza di coesione degli amidi gelatinizzati
  - Mais → necessario gelatinizzare l'amido
  - Orzo → in genere usato per il pane; non vi è glutine
  - Avena
  - Segale → contiene crusca
  - Grano saraceno → non è una graminacea, usato per paste tradizionali
  - Sfarinati di leguminose (fagioli, piselli, lupini, lenticchie, soia)



- ✓ Gli scopi
  - migliorare le prestazioni in cottura (aggiungendo proteine)
  - Aumentare il valore nutrizionale
  - Differenziare il prodotto sul mercato
  
- ✓ Importanti il dosaggio, la trafilatura e l'essiccamento



... e per concludere ...

