

*Aspetti tecnologici e nutrizionali della semola
rimacinata di grano duro per la panificazione*

G.B. Quaglia¹

¹ *Istituto Nazionale di Ricerca per gli Alimenti e la Nutrizione, Via Ardeatina, 546 - 00178 Roma*

1. Cenni storici

La coltivazione del grano duro rappresenta un comparto di grande importanza per l'agricoltura dell'area mediterranea, in particolare per le regioni del Sud d'Italia. Sebbene la principale forma di utilizzazione del frumento duro sia ancora rappresentata dalla pastificazione, una quota sempre più elevata della produzione viene destinata alla fabbricazione di una vasta gamma di prodotti da forno, in particolari pani dai nomi, dalle forme e dalle caratteristiche più diverse. Tale applicazione riveste un significato storico in quanto al primo cereale, il farro, impiegato nella Magna Grecia verso il V secolo a.C., venne sostituito il frumento duro, poiché questa è la specie di grano che si coltivava e si coltiva in Puglia ed in Sicilia ed in molte altre zone del Mediterraneo meridionale ed orientale.

La panificazione con frumento duro, nata come operazione casalinga, si è trasformata in produzione artigianale, acquisendo una connotazione di tipicità e di genuinità che hanno trovato un grande favore da parte del consumatore anche di zone lontane dalla produzione. Ancora oggi comunque, nel Sud d'Italia è molto diffusa la panificazione domestica: il grano viene conservato in grandi giarre, localizzate nelle zone fresche della casa e quando si deve fare il pane, due o più volte al mese, si porta il grano al molino nella quantità necessaria per la panificazione; in passato anche questa operazione veniva fatta in casa, utilizzando un molino casalingo o paesano (1).

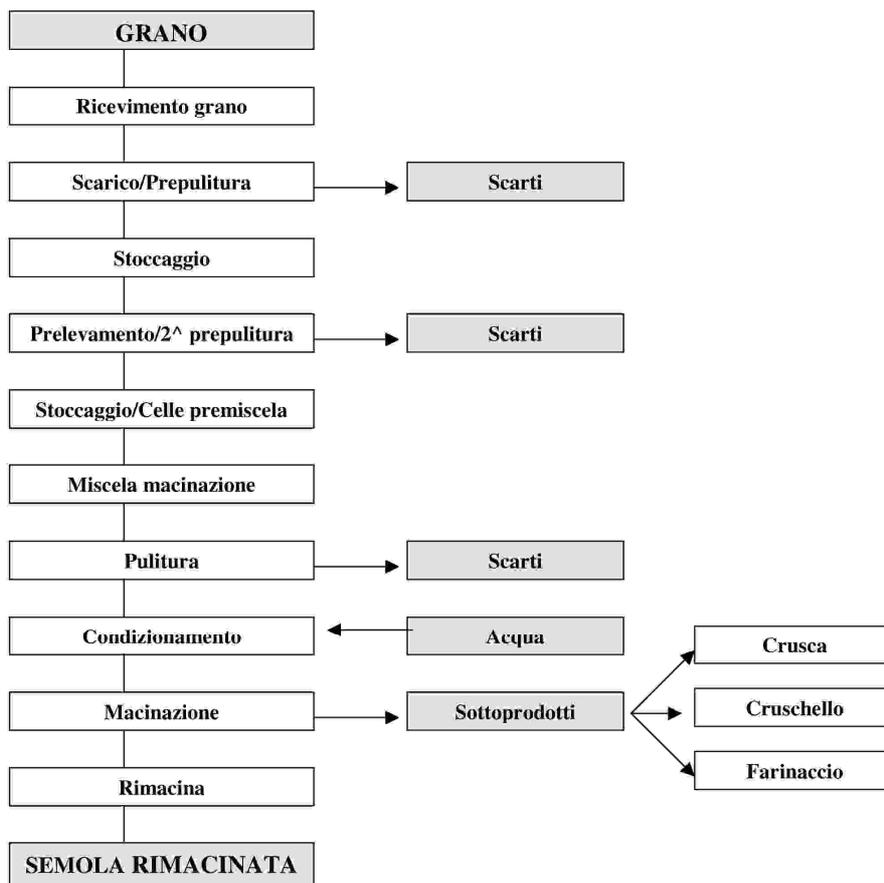
Il pane di grano duro prende nomi diversi secondo la forma, la zona di provenienza ed il tipo di lavorazione (il più conosciuto è il pane di Altamura).

2. Aspetti tecnologici

La macinazione del grano duro è un'operazione finalizzata alla produzione di semola. Un buon impianto di macinazione ha una resa del 60-64% di semola e dell'8-12% in farinette.

La semola rimacinata di grano duro viene ottenuta partendo dalla semola che viene poi raffinata in laminatoi dotati di cilindri rigati (fig. 1); è possibile

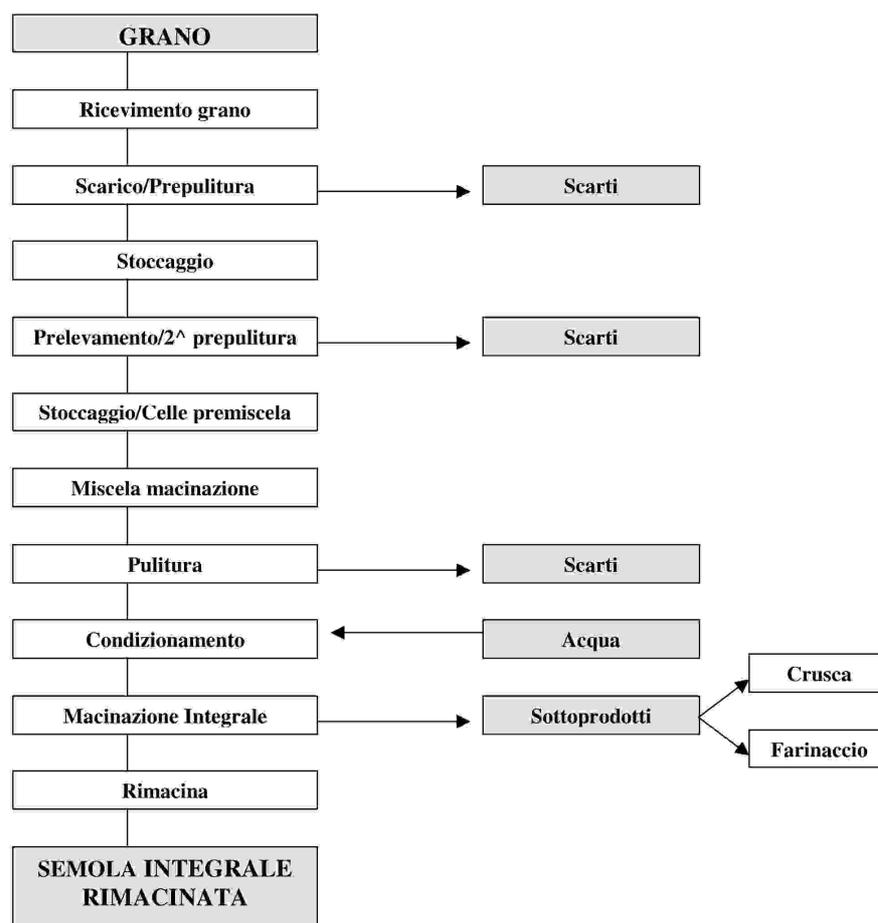
Fig. 1 - Diagramma di flusso della produzione del rimacinato di frumento duro



ricavare anche una rimacinata integrale di grano duro attraverso una macinazione diretta delle prime rotture (fig. 2).

I due prodotti derivati dal grano duro sono caratterizzati da un elevato contenuto in proteine e glutine, mediamente superiore a quello presente nella farina di frumento tenero. I campioni di rimacinato presentano anche un maggior contenuto in ceneri, in luteina, il carotenoide maggiormente presente nel frumento duro (tab. 1) (2). Conferma di questi dati si è avuta dall'analisi condotta su campioni di semola rimacinata integrale impiegata per la produzione del pane (tab. 2).

Fig. 2 - Diagramma di flusso della produzione del rimacinato integrale di frumento duro



Tab. 1 - Composizione di campioni di semola rimacinata di frumento duro e di farina di frumento tenero (2)

Campione	Proteine (g/100g)	Glutine (g/100g)		Ceneri (g/100g)	Luteina (ppm)
		Umido	Secco		
Rimacinata integrale	15,0	42,9	14,5	0,86	7,16
Rimacinata	14,4	39,6	14,9	0,75	5,68
Farina di frumento tenero	12,5	32,1	11,3	0,43	0,88

Tab. 2 - Composizione chimica media della semola integrale rimacinata di grano duro (g/100 g)

Umidità	14,0
Proteine (N _{tot} x5,70)	14,1
Ceneri	0,85
Grassi	2,7
Fibra alimentare	9,5
di cui:	
Fibra insolubile	8,3
Fibra solubile	1,2

L'elevato tasso di proteine e la presenza dell'amido danneggiato conferiscono una maggiore capacità di assorbimento dell'acqua negli impasti ottenuti dal rimacinato di frumento duro che consente il conseguimento di rese produttive più elevate rispetto ad altri sfarinati (tab. 3); da un quintale di semola di rimacinato di grano duro si ottengono mediamente 130-140 Kg. di pane, con un notevole incremento nella resa produttiva.

La peculiare proprietà di assorbire un'elevata quantità di acqua si ripercuote anche sulla maggiore ritenzione della stessa nel prodotto finito con un prolungamento della conservabilità nei riguardi del processo di raffermamento (tab. 4).

A queste proprietà del rimacinato di grano duro potrebbe contribuire anche l'elevato contenuto in acidi ferulici riscontrato, due volte superiore a quello presente nelle farine di frumento tenero (tab. 5) (3).

Tab. 3 - Capacità di assorbimento di farine di grano tenero e duro provenienti da diversi gradi di abburattamento (%)

Campione	Grado di abburattamento	Acqua legata	Capacità di assorbimento
Frumento tenero	75	46,4	50,0
	85	48,4	54,1
	96	54,1	62,8
Frumento duro	75	46,4	70,4
	85	50,6	73,5
	96	52,2	78,0

Tab. 4 - Capacità di diversi tipi di farine a trattenere l'acqua

Natura della farina	Capacità dei colloidi a legare l'acqua (%)
Farina di frumento tenero	47,8
Farina di frumento duro	51,8
Farina d'orzo	51,8
Farinaccio d'avena	45,8
Farina di farro	47,8
Farina di patate	29,4

Tab. 5 - Contenuto medio di acido ferulico (FA) ed acido deidrodiferulico (5-8'; 8-O-4'; 5-8' benzofurano e 5-5') ($\mu\text{g/g}$ s.s.) e rapporto molare tra il deidrodimero e acido ferulico (DHD/FA) del frumento duro (n=9) e del frumento tenero (n=5) (3)

	FA*	5-8'	8-O-4'	5-8' benzo	5-5'	DHD/FA
Semola di grano duro	1445,3	139,2	250,1	186,5	101,9	0,23
	231,0	18,1	27,3	20,6	7,0	0,16
Farina di grano tenero	1069,2	48,8	113,1	98,4	37,4	0,14
	98,4	tracce	11,5	6,1	tracce	0,09

Tab. 6 - Parametri tecnologici di semola rimacinata di varietà di grano duro (4)

Varietà	Proteine ($N_{tot} \times 5,70$)	W	P/L
Duilio	12,4	179	3,04
Creso	12,8	182	2,20
Ofanto	12,8	131	1,28
Grazia	12,8	184	1,31
Colosseo	12,3	177	1,04
Svevo	14,0	223	1,97

La differente composizione chimica tra rimacinato di grano duro e la farina di grano tenero differenzia anche le caratteristiche tecnologiche degli impasti ottenuti dai due prodotti.

La semola rimacinata di frumento duro viene caratterizzata all'analisi all'alveografo di Chopin da un'elevata tenacità rispetto all'elasticità per cui ne deriva un rapporto tenacità/elasticità elevato, notevolmente superiore rispetto a quello tipico di una farina di frumento tenero, in particolare il rapporto P/L risulta essere superiore a 1,5 ed il W intorno a 190÷200.

Recenti studi (4) hanno messo in evidenza il diverso comportamento reologico delle varietà di frumento duro più comunemente impiegate in panificazione (4). Ad un maggior contenuto in proteine della varietà Svevo corrisponde un valore più elevato di W (tab. 6), le varietà *Duilio* e *Creso* presentano un più alto rapporto P/L, indipendentemente dal relativamente basso contenuto in proteine.

Inoltre, i rimacinati di grano duro, in conseguenza delle condizioni climatiche caratteristiche della coltivazione del grano duro, presentano un elevato valore dell'indice di caduta.

I valori, superiori a 500 secondi, sono tipici dei grani coltivati in ambienti caldo-aridi cioè indici caratteristici di bassa attività amilasica.

Questo fatto comporta che per la loro panificazione diventa necessario il ricorso a lievitazioni lunghe con pasta di riporto o lievito madre ed, in alternativa, all'aggiunta di malto o amilasi; in caso contrario si otterrebbero pani poco sviluppati, pesanti e duri.

3. Aspetti nutrizionali e salutistici

Dal quadro nutrizionale di questi due prodotti (tab. 7) emerge l'elevato contenuto in proteine, fatto già messo in evidenza ed in fibra alimentare. Notevole è anche l'apporto in elementi minerali (potassio, ferro e fosforo) ed in vitamine (tiamina e niacina).

È importante segnalare la presenza dei carotenoidi con particolare riferimento alla luteina e al beta-carotene che, tra tutte le sostanze ad azione salutistica presenti nel frumento, sembrano rivestire un ruolo preventivo nel processo di invecchiamento cellulare e nei riguardi di alcune forme di tumore (fig. 3) (5). In particolare, va evidenziato (fig. 4), come il pane ottenuto da semola rimacinata di grano duro e biscotti prodotti da rimacinati integrali da grano duro presentano un contenuto in sostanze antiossidanti superiore a quello presente nelle uve rosse, considerato il prodotto di riferimento per la capacità antiossidante (6).

Resta infine da sottolineare, in comune con tutti gli altri cereali, il contenuto di carboidrati complessi (Amido) per i quali le raccomandazione delle *Linee Guida per una Sana Alimentazione Italiana* dell'Istituto Nazionale della Nutrizione (LARN, 1997) stabiliscono un apporto tale da conferire il 45% dell'energia giornaliera. La presenza nella dieta di questa quota di carboidrati complessi assicura all'organismo un rifornimento di energia prolungato nel tempo tale da evitare brusche variazioni del tasso di glucosio nel sangue.

Per quanto riguarda il rimacinato integrale, oltre a confermare tutte le considerazioni fatte per il rimacinato di semola, è possibile aggiungere altre considerazioni che conferiscono una maggiore valenza al prodotto stesso legate alla presenza di fibra alimentare e ad un maggior contenuto di vitamine (tab. 7). L'apporto di fibra con la dieta è consigliabile fin dall'infanzia. In particolare, una dieta ricca di fibre insolubili, presenti nel rimacinato integrale, previene la stitichezza e, inoltre, studi recenti hanno dimostrato che una dieta

Tab. 7 - Composizione chimica e valore energetico (g/100g)

	Rimacinata di semola	Rimacinata integrale
Umidità	14,0	14,0
Proteine	11,5	12,0
Lipidi	0,5	1,9
Amido	68,2	59,7
Fibra alimentare	3,6	9,6
Energia (Kcal)	339	319
Elementi minerali (mg/100g)		
Sodio	12	3
Potassio	170	337
Ferro	1,3	3,0
Calcio	17	28
Fosforo	165	300
Vitamine (mg/100g)		
Tiamina	0,19	0,40
Riboflavina	0,15	0,16
Niacina	2,00	5,00

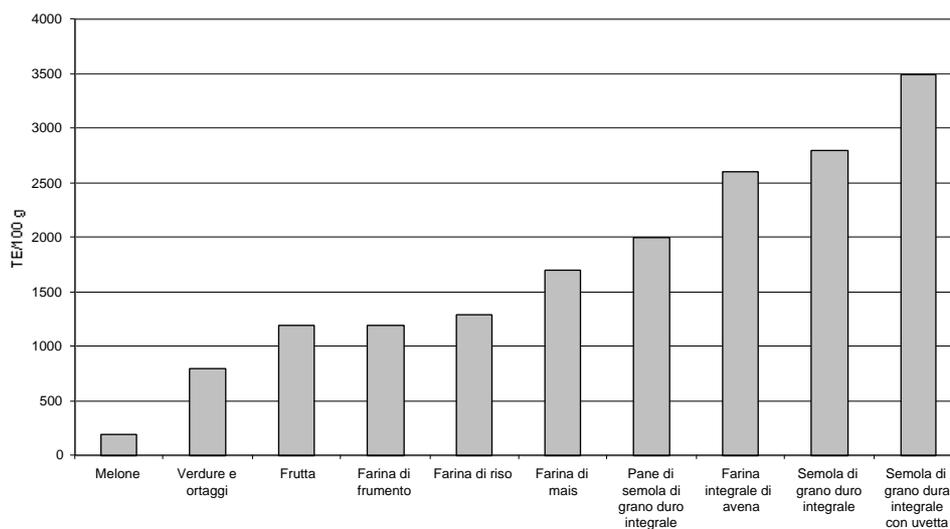
che contenga giuste quantità di queste sostanze, per l'adulto ad esempio 30 grammi al giorno, è consigliabile per la prevenzione delle malattie coronariche e dei tumori.

La fibra alimentare offre una protezione nei confronti del cancro del colon ed è in grado di ridurre l'LDL-colesterolo, il cui livello elevato rappresenta uno dei riconosciuti fattori di rischio per l'aterogenesi, come d'altronde anche l'amido, quando sostituisce nella dieta i grassi ad elevato contenuto di acidi grassi saturi di origine animale. Una delle prime regole del codice europeo contro il cancro raccomanda, infatti "Mangia spesso cereali ad alto contenuto

Fig. 3 - Sostanze ad azione antitumorale presenti nei cereali (5)

Altri composti fenolici	Fibra alimentare	Inibitori delle proteasi
Ascorbati	Fitati	Isoflavoni
Carotenoidi	Flavonoidi	Isotiocianati
Composti dell'aglio	Folati	Lignani
Cumarine	Glucosinolati	Steroli vegetali
Ditiotioni	Indoli	Tocoferoli

Fig. 4 - Alimenti con attività antiossidanti



di fibre”. Infine è da sottolineare come il contenuto in carotenoidi sia nettamente superiore rispetto agli altri prodotti di macinazione del frumento in conseguenza della maggiore localizzazione e concentrazione nella parte esterna della cariosside.

5. Conclusioni

L’elevato contenuto in proteine e in sostanze antiossidanti conferiscono al rimacinato di semola di grano duro caratteristiche peculiari di ordine tecnologico e nutrizionale rispetto agli sfarinati ottenibili da altri cereali. In particolare, la quantità e la qualità di proteine presenti nel rimacinato consentono un maggior assorbimento di acqua ed una più lenta cessione della stessa dal prodotto finito, con conseguente maggiore resa produttiva ed una conservabilità più duratura (shelf-life).

La già citata elevata concentrazione in proteine, elementi minerali e vitamine conferisce al prodotto una valenza nutrizionale che, abbinata alla capacità di rispondere all’esigenza di coprire il fabbisogno di energia con un 45% derivante da carboidrati complessi (amido), definiscono il rimacinato di semola di grano duro particolarmente adatto per una corretta ed equilibrata alimentazione.

Inoltre è da sottolineare anche la presenza nel rimacinato di carotenoidi, sostanze che rivestono un ruolo protettivo nei riguardi della senilità e di patologie quali malattie cardiovascolari e tumori. Queste peculiari proprietà del rimacinato di semola di grano duro vengono esaltate nel rimacinato integrale in conseguenza della maggiore concentrazione di fibra alimentare, vitamine e sostanze ad azione antiossidante, quali carotenoidi, tocoferoli, flavonoidi e fitati conferendo al prodotto una particolare immagine salutistica.

In conclusione, in una valutazione del rapporto tra costi/benefici, il bilancio evidenzia numerosi motivi che possono giustificare la scelta verso questi tipi di prodotti della macinazione del frumento duro, compreso il prezzo della materia prima il cui valore è diventato, in questi ultimi tempi, concorrenziale con quello di altri tipi di sfarinati di cereali.

Bibliografia

1. Quaglia G.B., “*Other durum wheat products*” *Durum-Chemistry and Technology*, Ed. G. Fabriani e C. Lintas, AACCC., 1988.
2. Boyacioglu M.H. e D’Appollonia B.L., *Cereal Chemistry* 71(1),21,1994.
3. Lempereur I., Surget A. e Rovau X. J., *of Cereal Sci* 28,251,1998.
4. Raspatelli V., *Molini d’Italia* 51(3),33,2000.
5. Slavin J.L., Jacobs D. e Marquart L., *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 40 (4), 309,2000.
6. Miller H.E., Rigelhof F., Marquart L., Prakash A. e Kauter M., *Cereal Foods World* 45(2), 59,2000.