

Progetto di ricerca

Alimenti funzionali a base di cereali

Linea di ricerca

Valutazione di nuove linee di farro (*T. turgidum* ssp. *Dicoccum* Schrank) per la preparazione di alimenti funzionali

C. Fares

Obiettivi della ricerca

- Valutazione delle principali componenti funzionali (amido resistente, amilosio, fibre alimentari, tocoli e composti carotenoidi) negli sfarinati
 - Valutazione qualitativa delle semole mediante i più importanti test reologici e valutazione organolettica delle paste realizzate
- Evoluzione dei composti di interesse nella pasta ottenuta dalle linee migliori (cruda e dopo cottura)
- Realizzazione di una pasta industriale e valutazione delle caratteristiche nutrizionali e qualitative di questo prodotto

Le linee oggetto di studio costituiscono un gruppo di materiali genetici proveniente dalla progenie di un incrocio tra una popolazione di farro medio (Molise) e una varietà di frumento duro (Simeto). Da questo gruppo di 25 linee, valutato nella prima fase del progetto in due ambienti, sono state scelte 11 linee a cui abbiamo aggiunto due varietà, Mosè e Padre Pio.

I criteri seguiti per la scelta delle linee sono stati:

Caratteristiche bio-agronomiche

- Caratteristiche qualitative delle semole
- Qualità dell'amido (amilosio, amidoresistente), delle fibre e dei composti antiossidanti (tocoli e carotenoidi)

Analisi su campioni integrali (% s.s.)

Genotipi	Amiloso	Amido resistente	Fibra solubile	Fibra insolubile	Fibra Totale
93	30,04 ab	1,03 bd	1,80 bf	7,41 ab	9,21 ab
180	27,94 de	1,11 ac	1,68 cf	7,05 b	8,72 b
257	30,21 a	1,28 ab	1,51 ef	7,28 ab	8,79 b
278	26,94 e	1,12 ac	1,38 f	7,38 ab	8,76 b
303	28,32 cd	1,07 ac	1,58 f	7,20 ab	8,78 b
322	28,60 cd	1,46 a	1,85 be	7,21 ab	9,06 ab
334	29,10 bc	1,23 ab	2,24 ab	7,27 ab	9,51 ab
381	27,14 e	1,18 ab	2,08 ac	7,04 b	9,11 ab
386	27,15 e	1,24 ab	1,86 be	8,09 a	9,94 a
390	27,59 de	0,77 cd	2,32 a	6,95 ab	9,27 ab
399	27,86 de	0,97 bd	1,36 f	7,80 ab	9,16 ab
Padre Pio	25,62 f	0,74 cd	1,98 ad	7,88 b	9,86 a
Mosè	22,73 h	0,66 d	1,85 be	6,95 ab	8,80 b
<i>Media linee</i>	27,6	0,81	1,80	7,35	9,15
<i>Media popolazioni</i>	26,38	1,07	1,79	6,42	8,21

Analisi su campioni integrali (mg/kg s.s.)

Genotipi	Tocoferoli (T)	Tocotrienoli (T3)	T+T3	β-carotene	Luteina
93	12,33 cd	34,29 b	47,63 b	0,064 c	2,19 a
180	12,42 e	19,92 g	32,34 h	0,086 a	2,0 ac
257	12,91 de	26,29 ce	39,20 de	0,054 de	1,75 df
278	10,60 fh	21,64 fg	32,24 h	0,053 e	2,06 ab
303	9,20 i	26,41 ce	35,61 fg	0,055 de	2,04 ab
322	9,77 hi	34,02 b	43,79 c	0,052 e	1,81 ce
334	14,09 bc	26,68 cd	40,77 ce	0,036 h	1,32 h
381	10,25 gh	24,62 de	34,87 gh	0,062 c	1,40 gh
386	11,28 f	27,38 c	38,65 df	0,047 f	1,93 bd
390	14,79 ab	26,89 cd	41,68 cd	0,036 h	1,59 fg
399	14,81 ab	23,89 ef	38,70 df	0,041 g	1,60 gh
Padre Pio	15,05 a	38,70 a	53,75 a	0,048 f	1,53 h
Mosè	13,63 cd	24,61 b	48,24 b	0,058 d	1,60 eg
<i>Media linee</i>	12,47	27,33	40,57	0,053	1,76
<i>Media popolazioni</i>	13,98	35,65	49,63	0,051	1,70

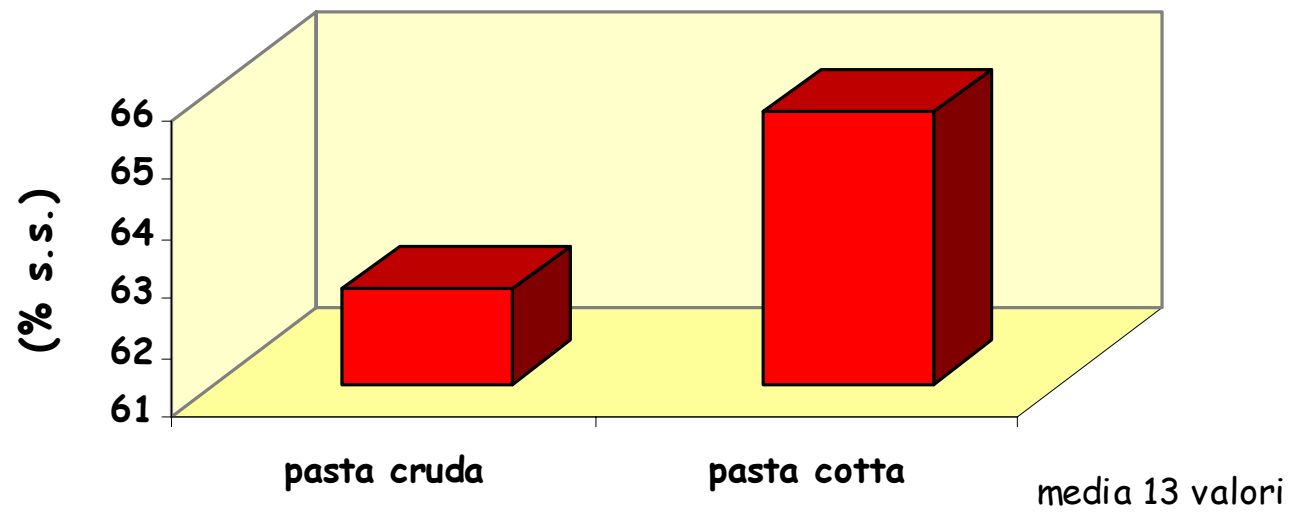
Caratteristiche reologiche delle semole

Campione	Glutine secco	Proteine sem% s.s	W	P/L	Indice di giallo
Mosè	12,21	15,18	175	1,54	19,94
Padre Pio	12,66	16,54	280	2,02	18,84
93 C	11,64	14,78	50	0,73	18,27
180 C	12,53	15,18	90	0,82	19,59
257 C	12,98	16,18	140	1,08	19,89
278 C	12,66	15,89	100	1,77	21,01
303 C	12,19	14,96	135	0,71	18,79
322 C	12,60	15,36	155	0,86	18,00
334 C	13,26	15,96	155	0,73	15,65
381 C	13,83	16,98	125	1,49	18,94
386 C	12,01	15,49	200	1,05	21,16
390 C	13,60	16,02	75	0,52	17,80
399	13,03	16,53	90	1,45	18,06
media linee	12,71	15,77	136	1,14	18,92
media popolazioni	16,70	18,3	29	1,21	13,90

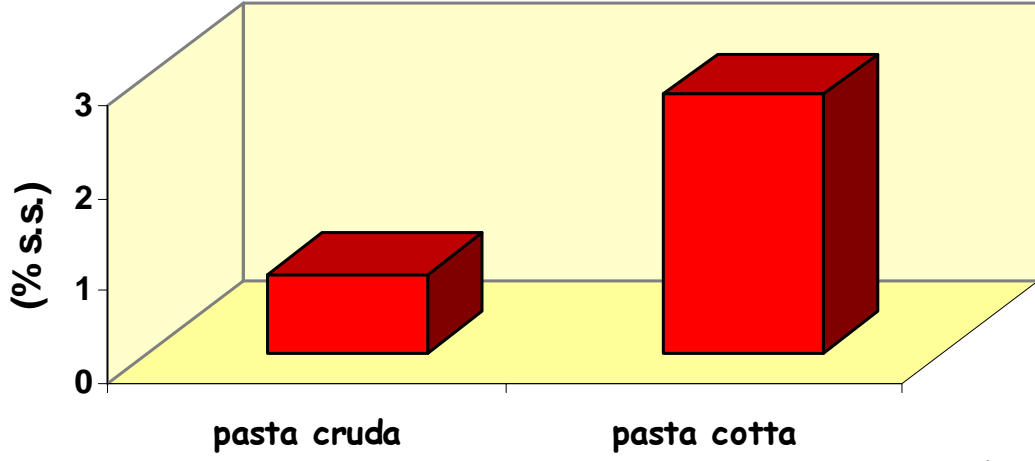
Caratteristiche delle paste analizzate

Genotipi	Scomparsa nucleo (min)	Giudizio	S.O.T. (g)
93	12'10"	78	1,02
180	12'40"	79	0,98
257	13'25"	79	0,76
278	14'20"	85	0,92
303	14'45"	81	0,86
322	12'15"	82	0,93
334	12'15"	82	0,88
381	13'05"	88	0,90
386	12'50"	77	0,97
390	13'25"	78	0,98
399	12'30"	78	1,03
Padre Pio	13'	82	1,00
Mosè	12'30"	78	0,97

Evoluzione dell'amido totale nella pasta sperimentale

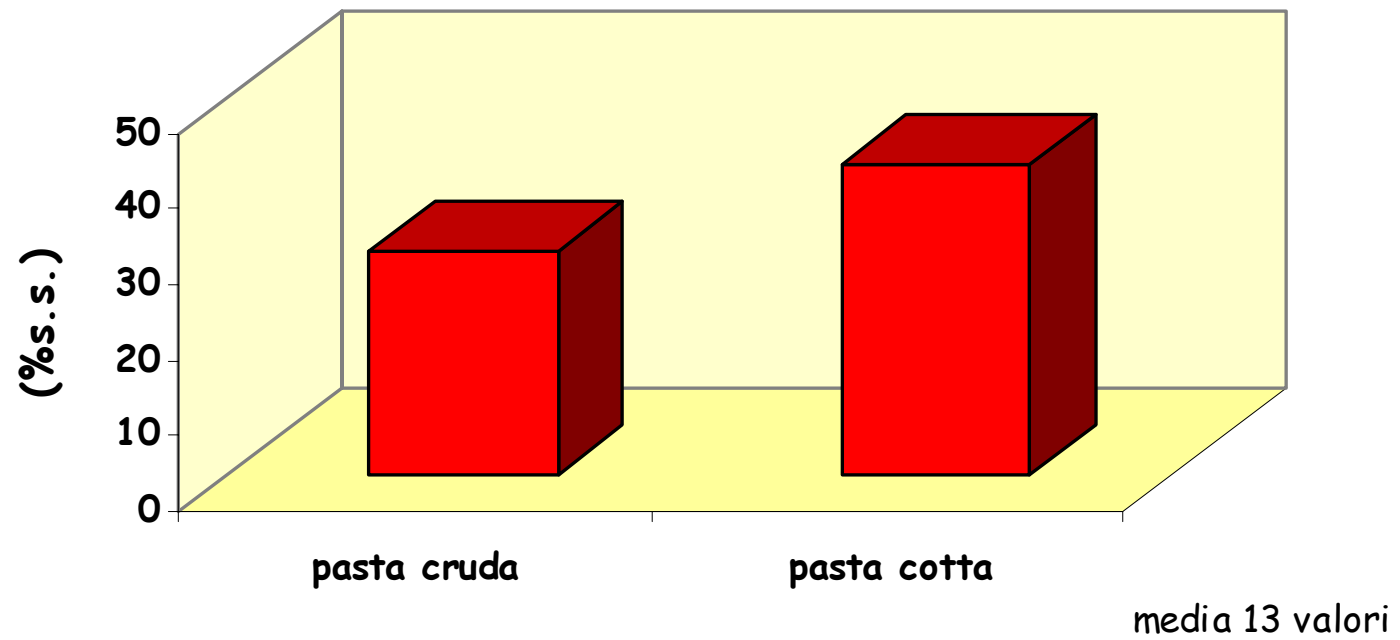


Evoluzione dell'amido resistente nella pasta sperimentale

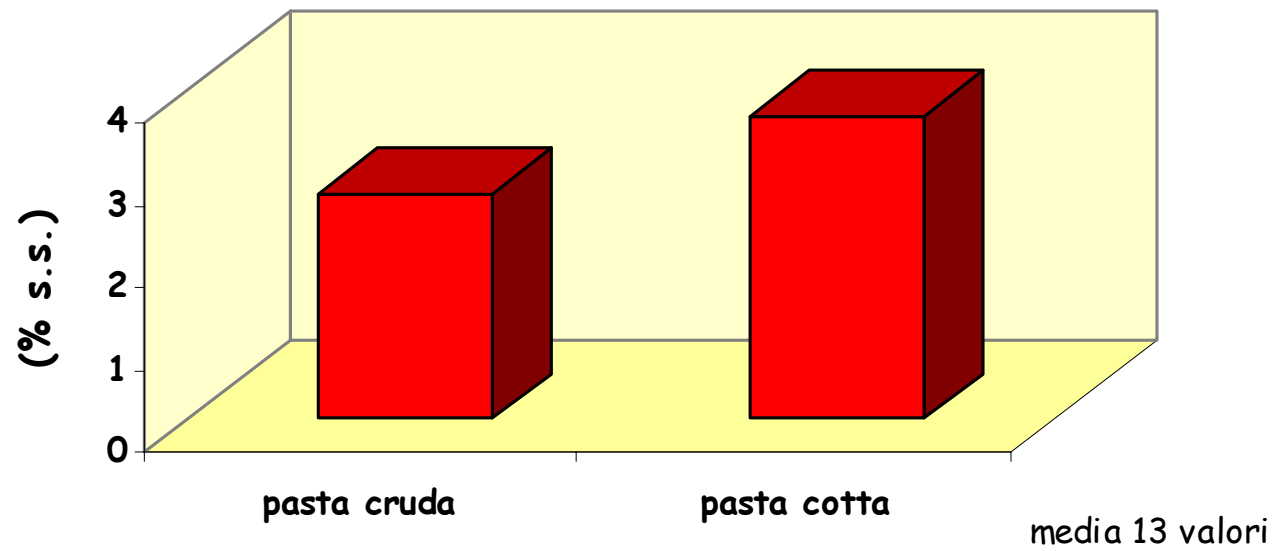


media 13 valori

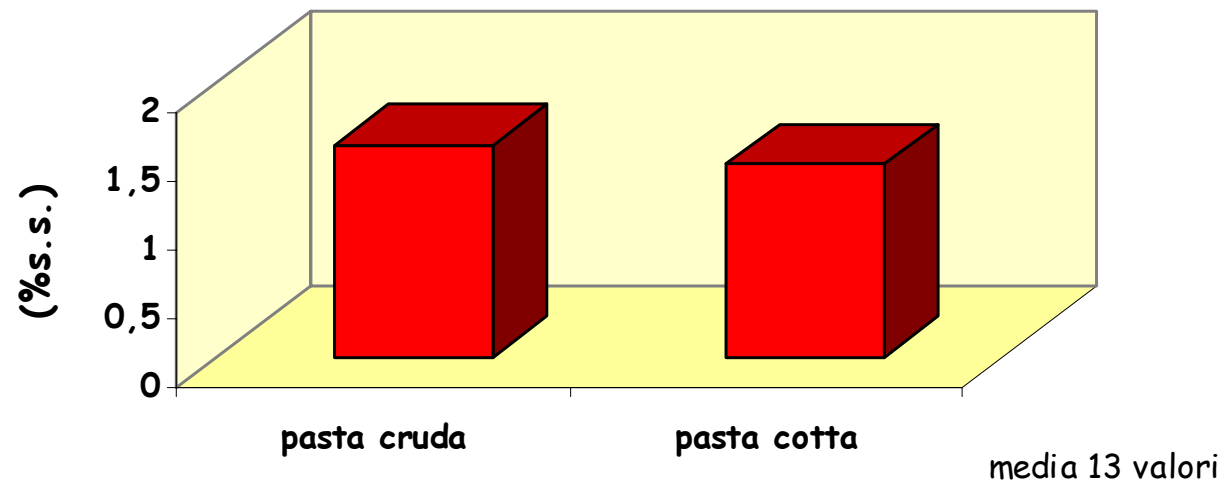
Evoluzione dell'amilosio nella pasta sperimentale



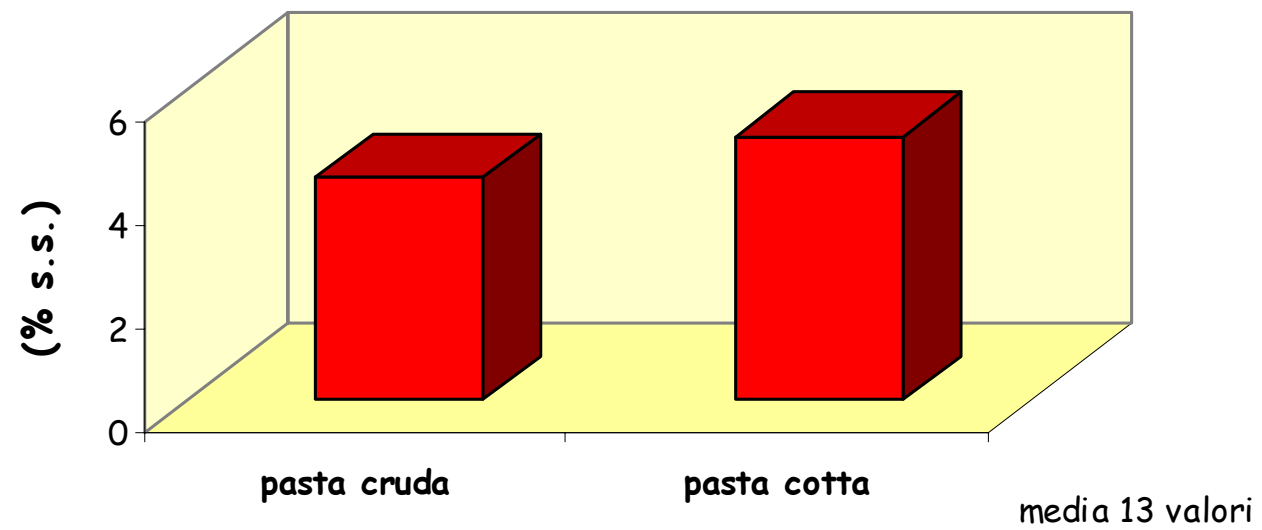
Evoluzione della fibra insolubile nella pasta sperimentale



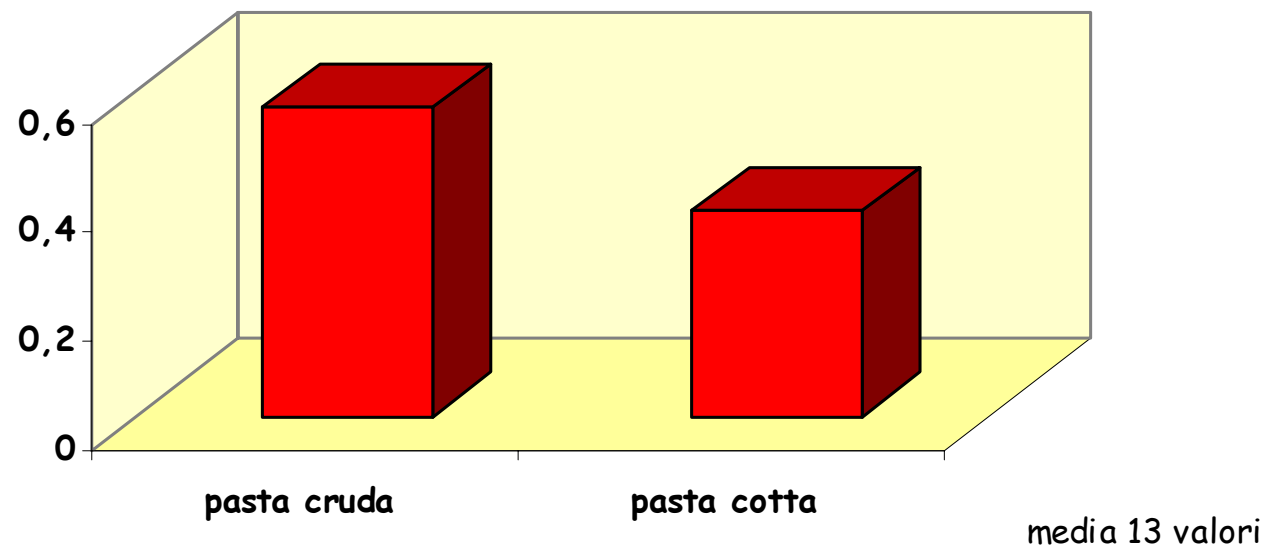
Evoluzione della fibra solubile nella pasta sperimentale



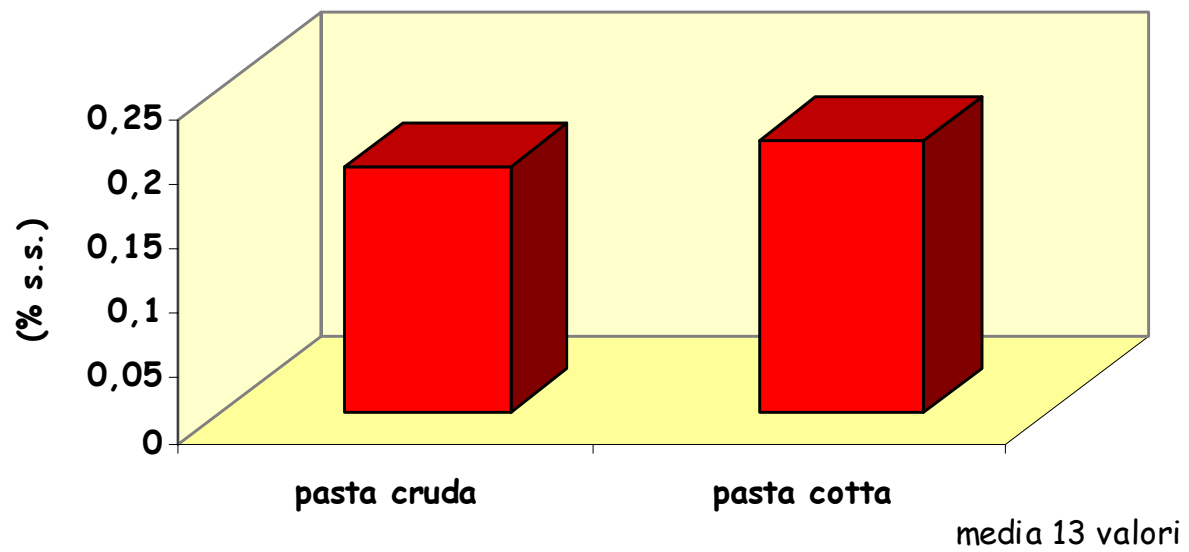
Evoluzione della fibra totale nella pasta sperimentale



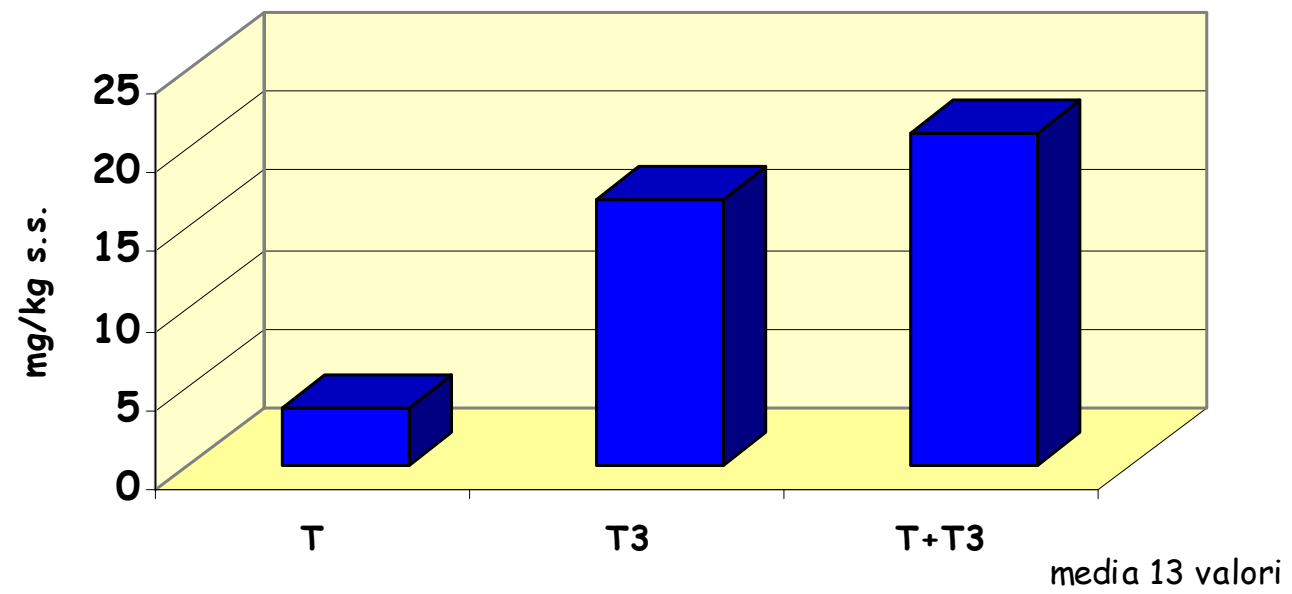
Rapporto fibra solubile/insolubile nella pasta prima e dopo cottura



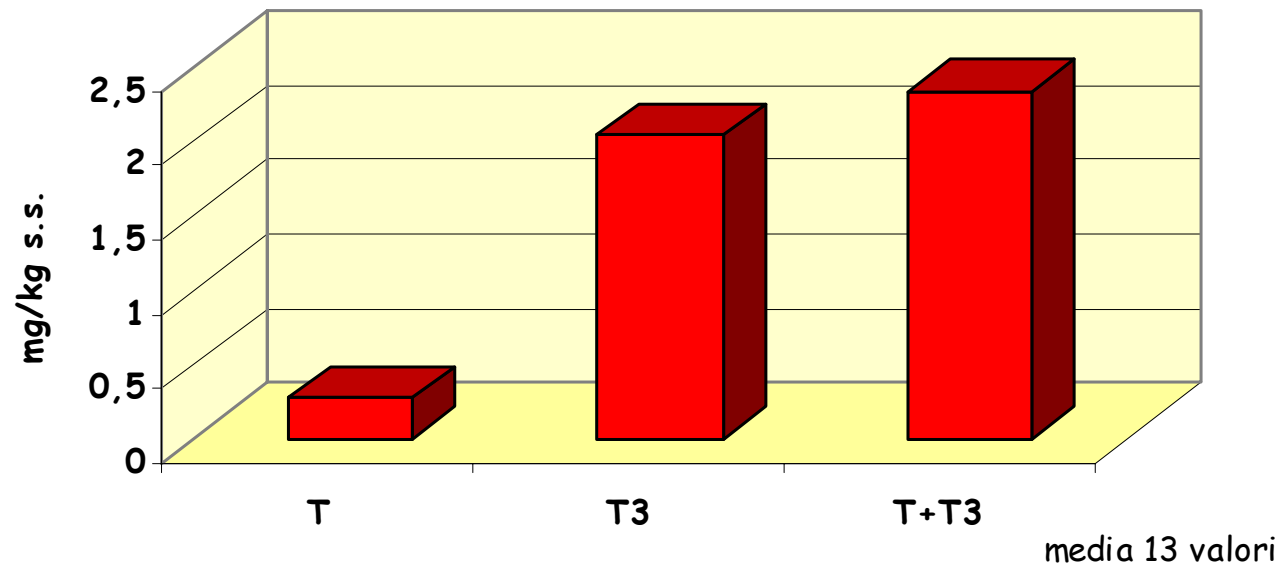
Evoluzione dei beta glucani nella pasta sperimentale



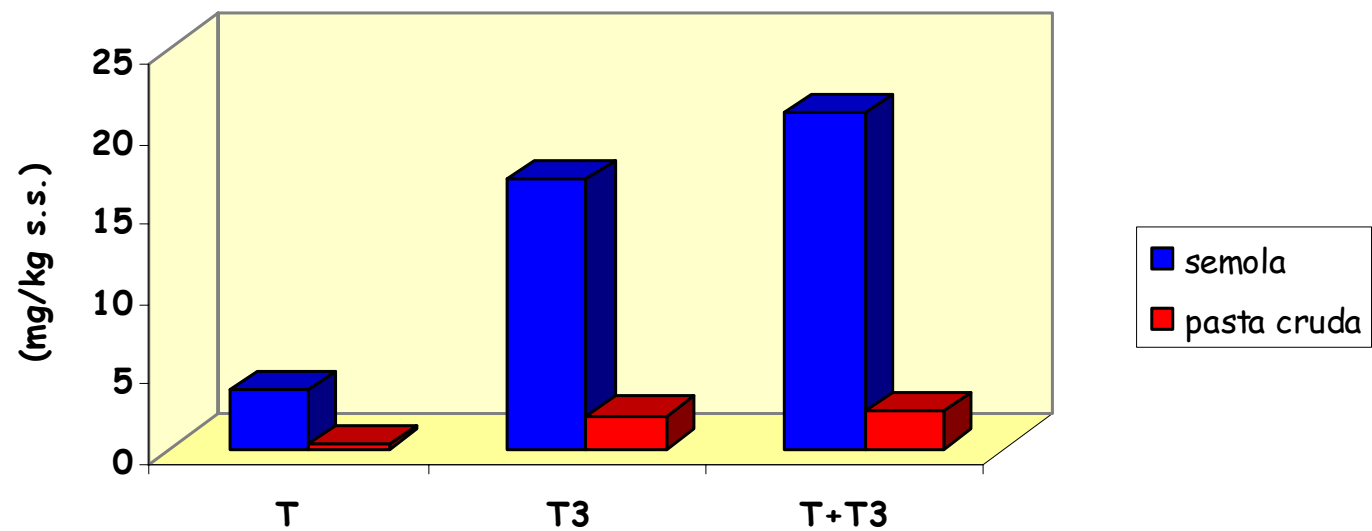
Tocoli nella semola



Tocoli in pasta cruda

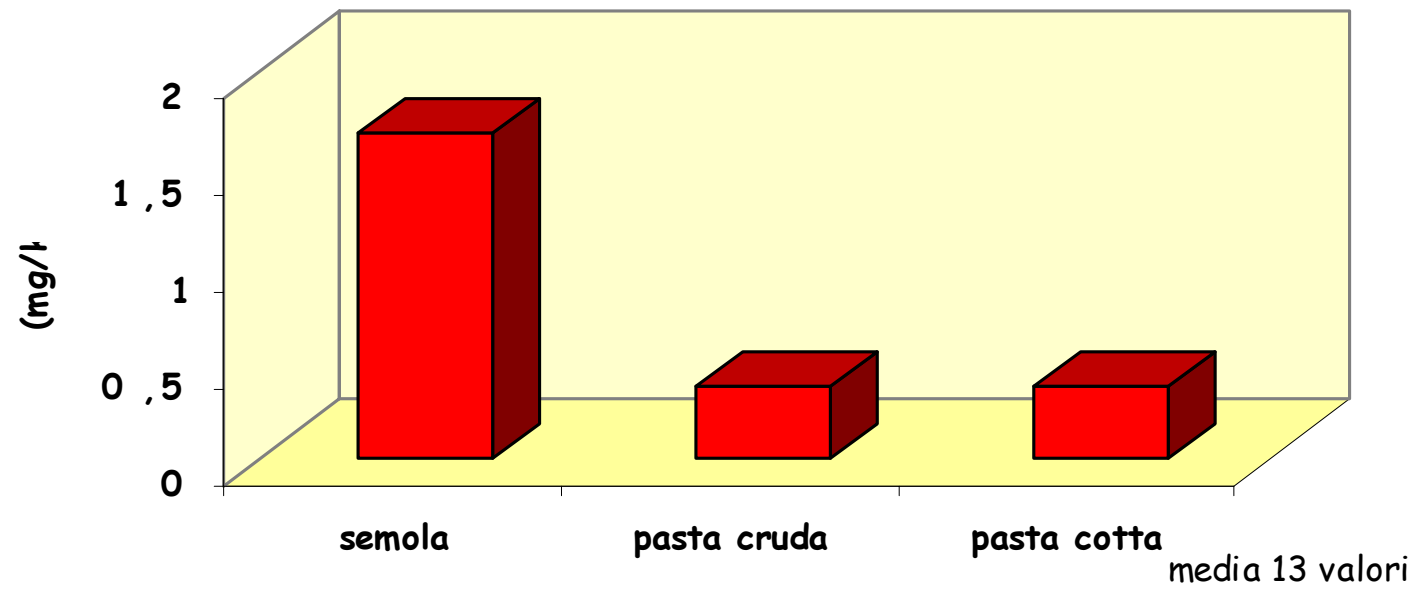


Evoluzione dei Tocoli

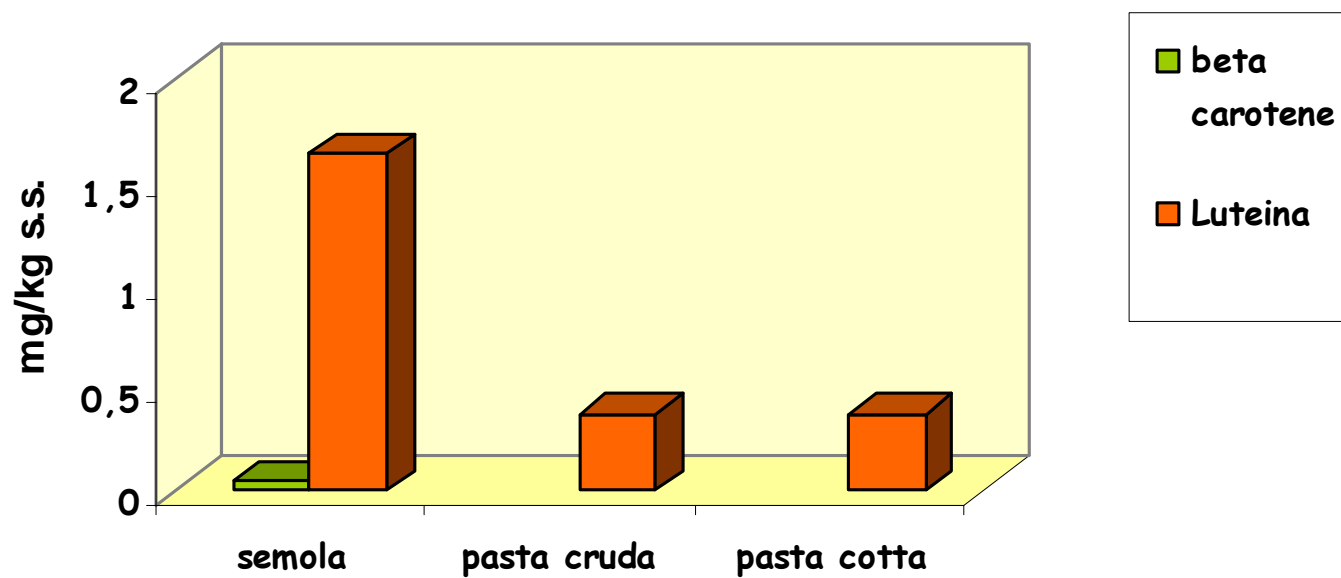


media 13 valori

Evoluzione dei composti carotenoidi



Evoluzione del beta carotene e della luteina



Caratteristiche delle semole impiegate per la realizzazione della pasta industriale

Linea	Proteine (%s.s.)	Glutine (% s.s.)	Indice di Glutine	W (10^{-4} J)	P/L	Indice di giallo	Ceneri (% s.s.)
257	17,6	16,0	79	277	2,78	17,1	1,11
322	17,5	16,4	59	205	2,80	18,7	1,12

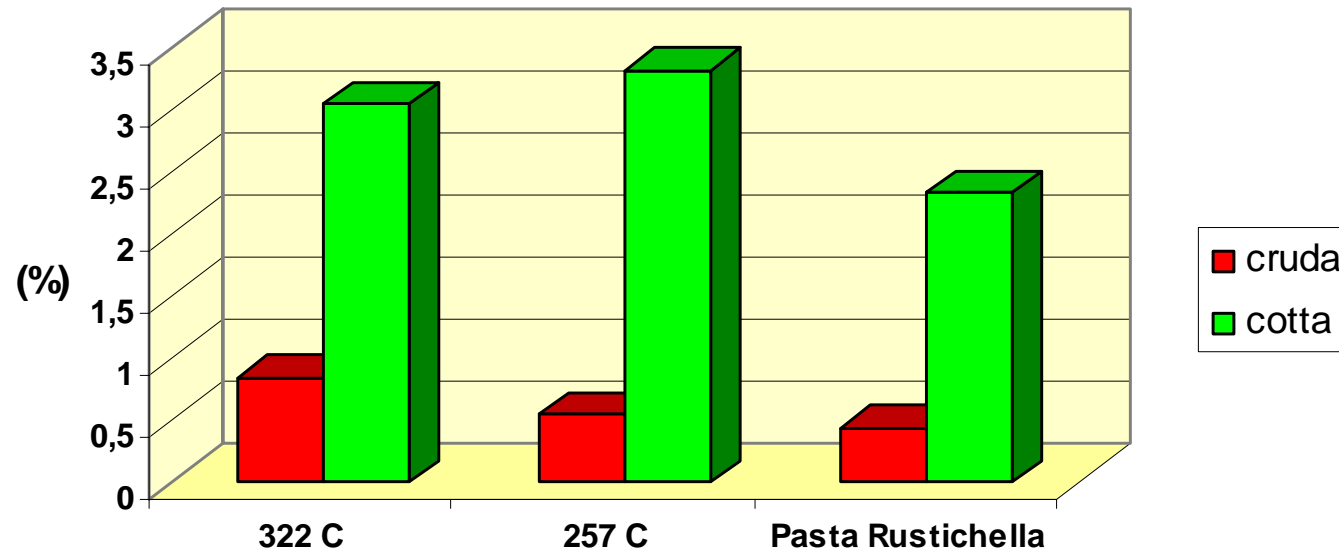
Caratteristiche della pasta industriale

Scomparsa nucleo (min)	Incremento in cottura (g)	Collosità	Nervo	Ammass.	S.O.T(g)	Ceneri (% s.s.)
15'	206	95	100	100	0,89	1,39

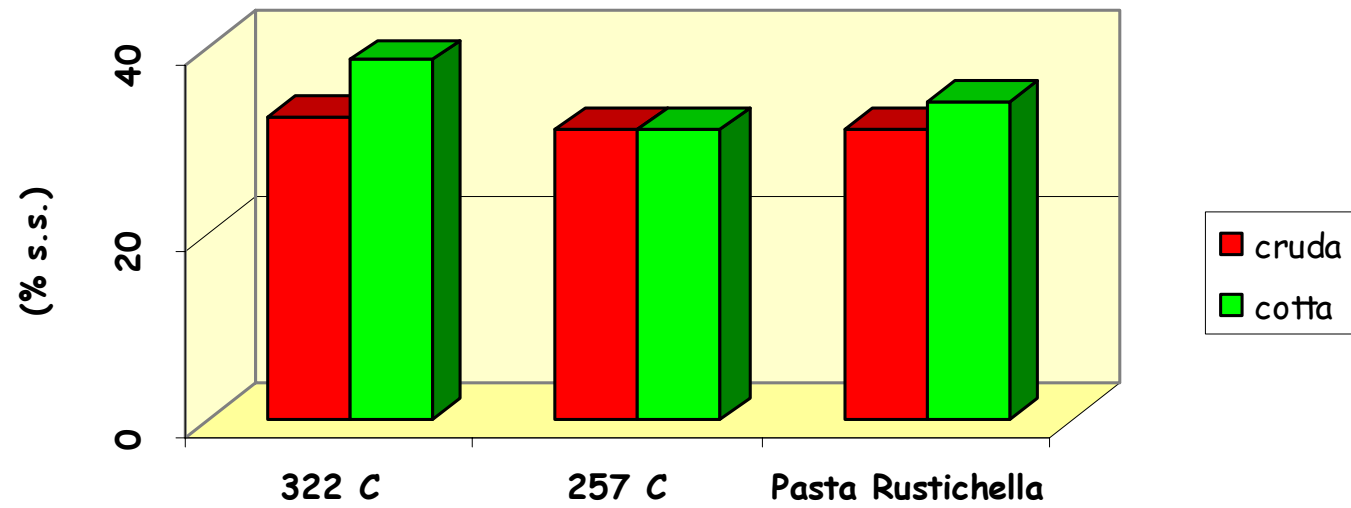
Caratteristiche della pasta sperimentale

	Scomparsa nucleo (min)	Incremento in cottura (g)	Collosità	Nervo	Ammass.	S.O.T(g)	Ceneri (% s.s.)
257	10'30"	233	70	85	75	1,4	1,11
322	9'	226	65	90	75	1,1	1,12

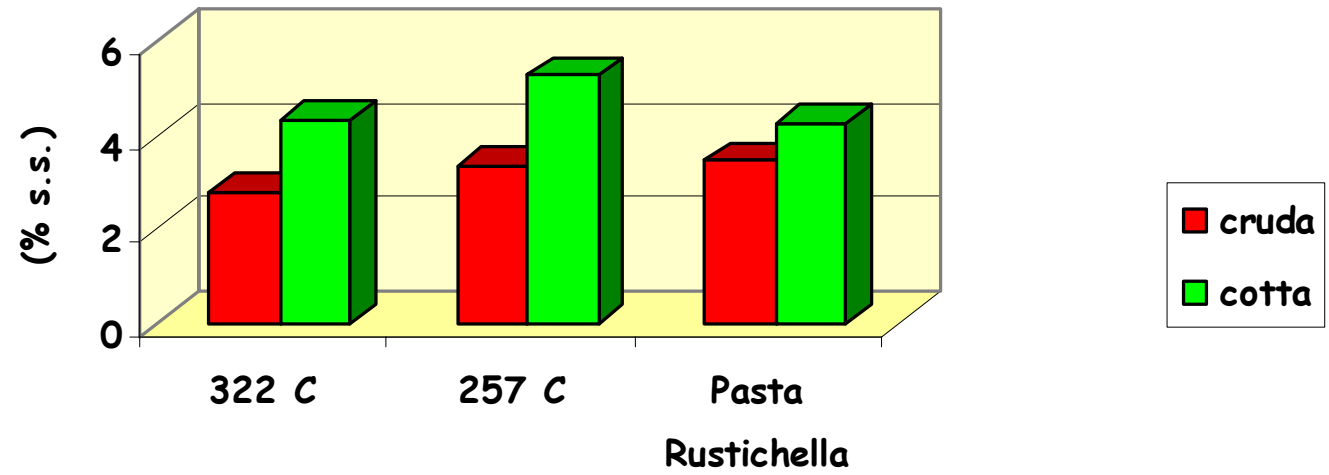
Evoluzione dell'amido resistente



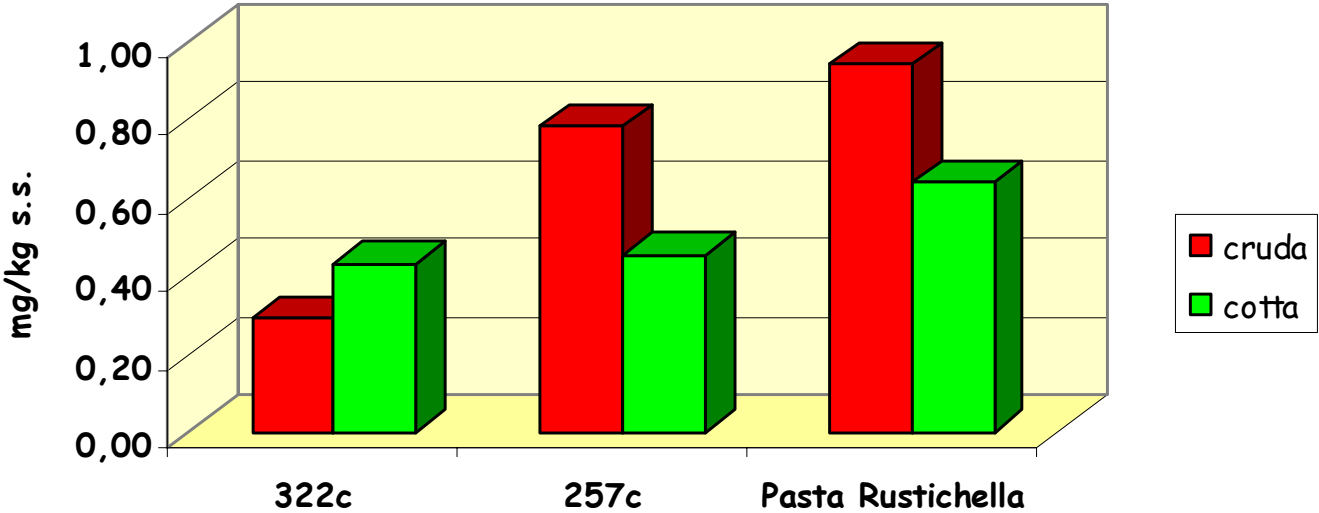
Evoluzione dell'amilosio



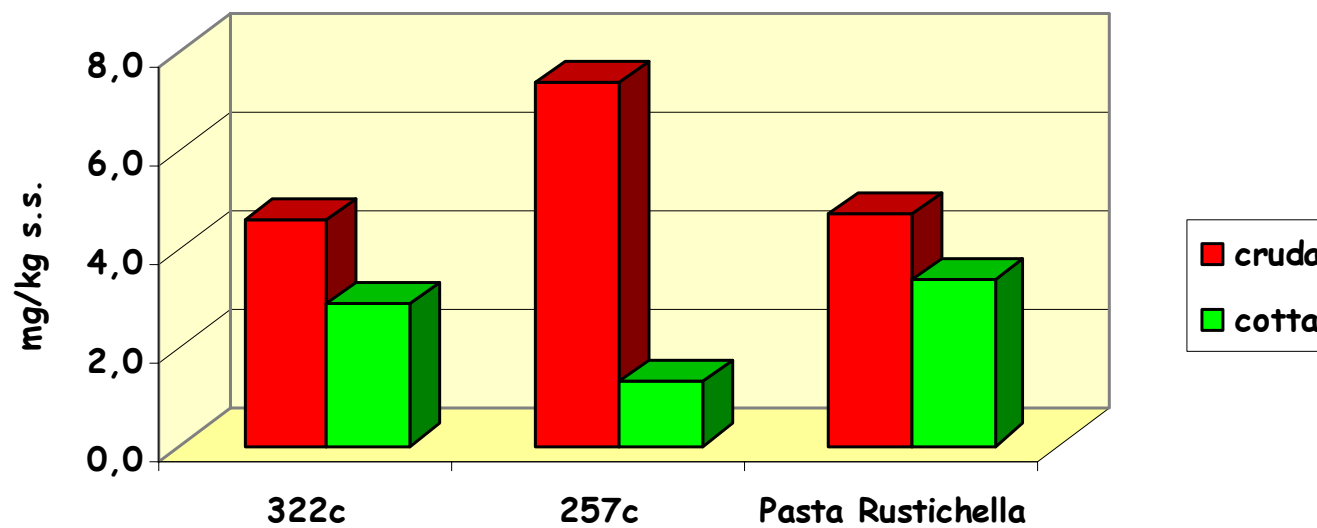
Fibra totale



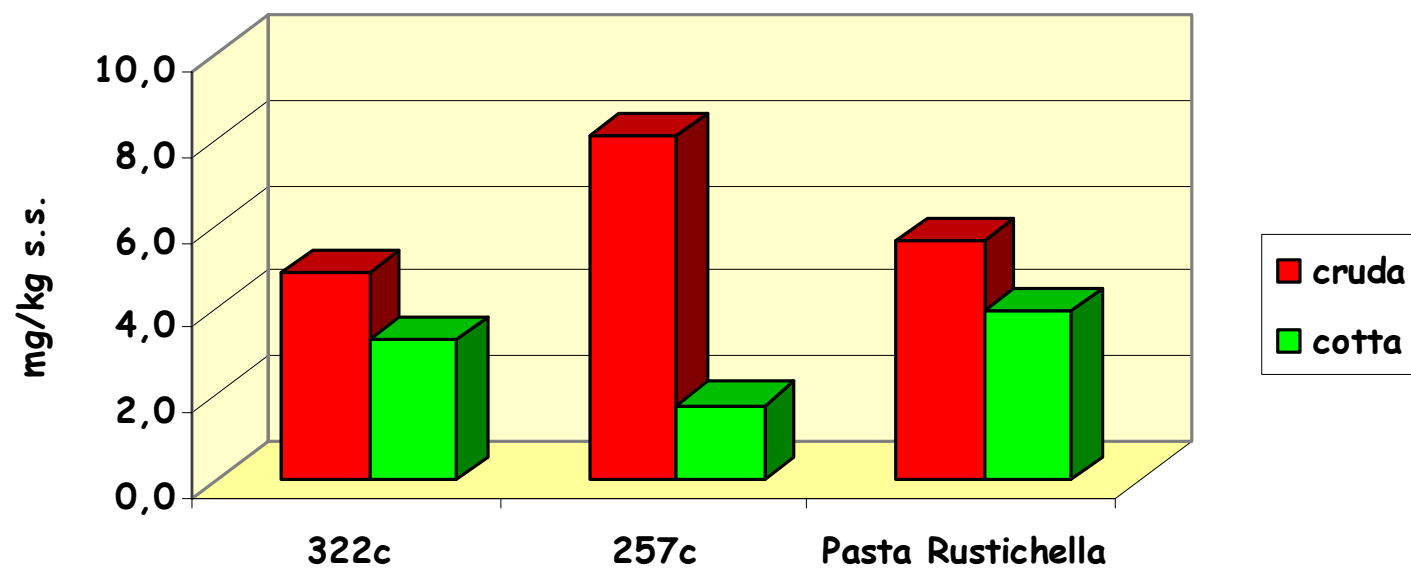
Evoluzione dei tocoferoli nella pasta



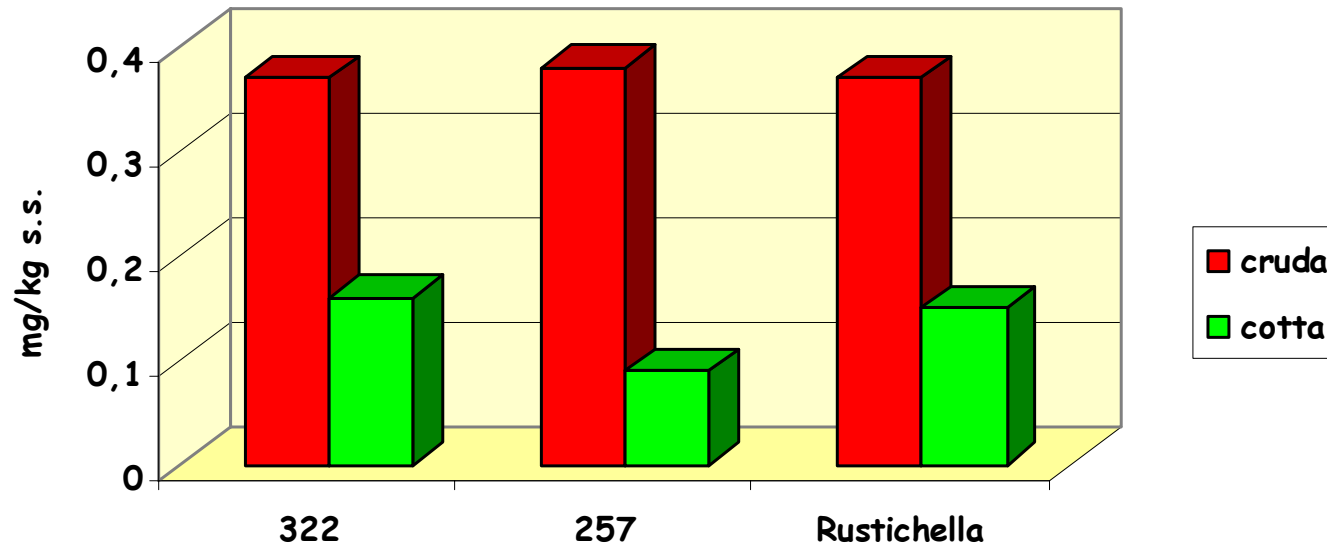
Evoluzione dei tocotrienoli



Evoluzione dei tocoli nella pasta



Evoluzione dei composti carotenoidi nella pasta



Conclusioni

- Le linee di farro dicocco, ottenute dal lavoro di miglioramento genetico effettuato dalla Sezione di Foggia, risultano superiori alle vecchie popolazioni sia per gli aspetti agronomici sia per quelli qualitativi.
- Le linee hanno anche conservato le peculiarità nutrizionali tipiche della specie, relativamente all'elevata concentrazione di proteine e alla presenza di fibre (solubile ed insolubile) e antiossidanti (tocoli).
- La trasformazione in pasta alimentare è stata effettuata in purezza, utilizzando il 100% di farro. I risultati del test organolettico hanno confermato l'ottima qualità del prodotto realizzato.

- Nella pasta cotta sono stati rilevati valori medi di amido resistente e di fibra insolubile interessanti, mentre per le sostanze antiossidanti, nonostante il considerevole calo, è stata riscontrata ancora una quota di tocoli e luteina.
 - Risulta inoltre che è possibile limitare il calo di sostanze antiossidanti (tocoli) nella pasta se si utilizza granella raccolta nell'anno, macinata poco prima della trasformazione in pasta.
 - Da questi riscontri analitici è ipotizzabile che il consumo di pasta di farro potrebbe esercitare effetti positivi per il controllo della glicemia post-prandiale e sull'iper-colesterolemia.

Attività in corso di svolgimento nell'ambito del progetto
Alimenti funzionali a base di cereali:

Tesi di dottorato di ricerca del dott. Salvatore Moscaritolo in Biotecnologie dei Prodotti Alimentari presso il Dipartimento di Scienze degli Alimenti Facoltà di Agraria Università degli Studi di Foggia dal titolo: "Caratterizzazione chimica e reologica delle principali popolazioni di farro medio *T. turgidum ssp dicoccum* Schübler presenti in Italia per la realizzazione di nuovi prodotti alimentari pasta e/o pane a valenza funzionale". Docente guida E. La Notte e co-tutor C. Fares.

Tirocinio del dott. Roberto Iezzi dal titolo: preparazione di paste funzionali a base di miscele di semola di frumento duro arricchite con orzo e farro.

Tesi di dottorato di ricerca della dott. ssa Valeria Menga in Biotecnologie dei Prodotti Alimentari presso il Dipartimento di Scienze degli Alimenti Facoltà di Agraria Università degli Studi di Foggia dal titolo: "Acidi fenolici e fibre in frazioni ottenute dalla perlatura di cereali: possibilità di un loro impiego nella preparazione di cibi a valenza funzionale". Docente guida E. La Notte e co-tutor C. Fares.

Fares C., Schiavone M.G., Dattoli M.A., Nigro F., De Vita P., Menga V., Codianni P., Troccoli A. L'innovazione nel settore della trasformazione: nuovi alimenti a base di cereali.

Poster presentato alla 57 a Fiera dell'Agricoltura e della Zootecnia di Foggia, 28 Aprile-3 Maggio 2006.

Fares C, Moscaritolo S., Platani C., Nigro F., Schiavone M.G., Codianni P., Di Fonzo N. and Lanotte E. Chemical and rheological assessment of Italian emmer populations: preliminary findings In "Technological innovation and enhancement of marginal products" Foggia 5-7 April 2005. Faculty of Agricultural Science . In stampa

Fares C., Codianni P., Schiavone M.G., Nigro F., De Vita P., Cattivelli L. (2005). "Valutazione merceologica, tecnologica e nutrizionale di popolazioni e linee di *T. turgidum* ssp. *Dicoccum* Schrank". Poster presentato in occasione del 6° Convegno AISTEC - BARI 16-18 GIUGNO 2005

**Gruppo di lavoro del C.R.A. -
Istituto Sperimentale per la Cerealicoltura
Sezione di Foggia**

Prove di campo : Coll. Tecnico P. Codianni

Analisi di laboratorio: P. chimico C. Platani

P. chimico M. G. Schiavone

Operatore tecnico F. Nigro

GRAZIE PER L'ATTENZIONE