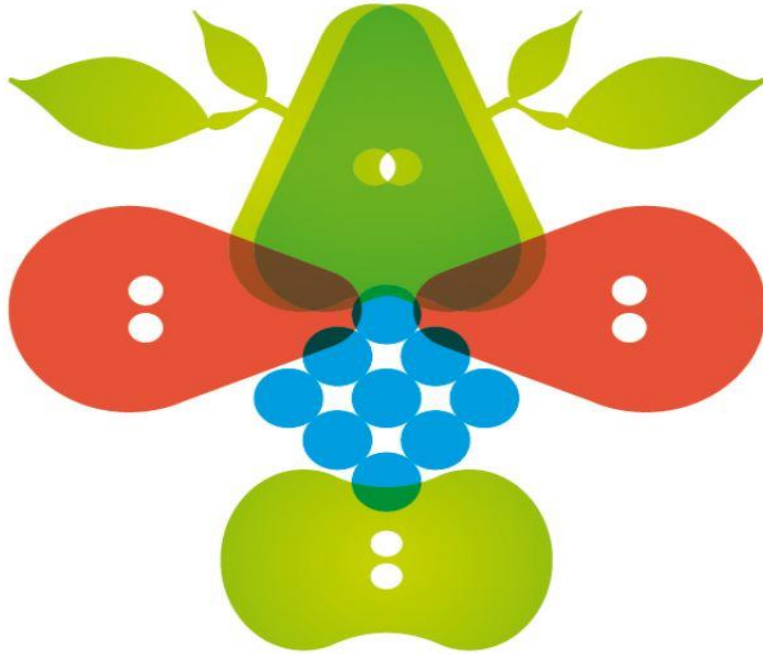




UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE

DISPAA

Dipartimento di Scienze
delle Produzioni Agroalimentari
e dell'Ambiente



COLTIVIAMO LA BIODIVERSITÀ

La salvaguardia della Biodiversità regionale di interesse agrario
3A Parco Tecnologico Agroalimentare dell'Umbria
Pantalla di Todi - 17 novembre 2017 - 8.30

Grani “antichi” e moderni: aspetti salutistici e agronomici

Stefano Benedettelli

EVOLUZIONE DEL FRUMENTO

T.monococcum
($2n = 14$) AA
Einkorn



T.dicoccum
($2n = 28$) AA BB
Emmer



T. durum
($2n = 28$) AA BB



Ae.speltoides
($2n = 14$) BB
wild



T. tauschii
($2n=14$) DD
wild



T. aestivum
($2n = 28$) AA BB DD



COMPONENTI DEL FRUMENTO RESPONSABILI DI ALCUNE PATOLOGIE

Problemi	Incidenza	Componenti più reattive	Componenti meno reattive
Celiachia	0,5 - 2 %	α e ω gliadine, CM3 e ATI	γ -gliadine, HMW e LMW glutenine
Allergie al frumento	0,2 - 0,5 %		
<i>Asma del panettiere</i>	-	ATI, LTP e Serpin; α e ω gliadine	γ -gliadine, perossidasi LMW eHMW Glutenine
<i>Dermatite atopica</i>	-	LPT, CM3, gliadine e glutenine	-
Male assorbimento dei fruttani	11 - 38 %	Fruttani	-
Sensibilità al frumento di tipo non celiaco	0,55 %	ATI, Fruttani	-
Sindrome del colon irritabile	11,5 – 14,1 %	Fruttani meno polimerizzati	Fruttani con alta polimerizzazione

CAUSE CHE HANNO DETERMINATO L'INCREMENTO DELLA SENSIBILITÀ AL FRUMENTO

- Genetiche
- Ambientali
- Metodi di trasformazione

SELEZIONE DEL FRUMENTO NEGLI ULTIMI ANNI



PROTEINE DEL FRUMENTO

Proteine solubili

Albumine + Globuline = proteine enzimatiche (embrione, aleurone; ricche in aminoacidi essenziali)

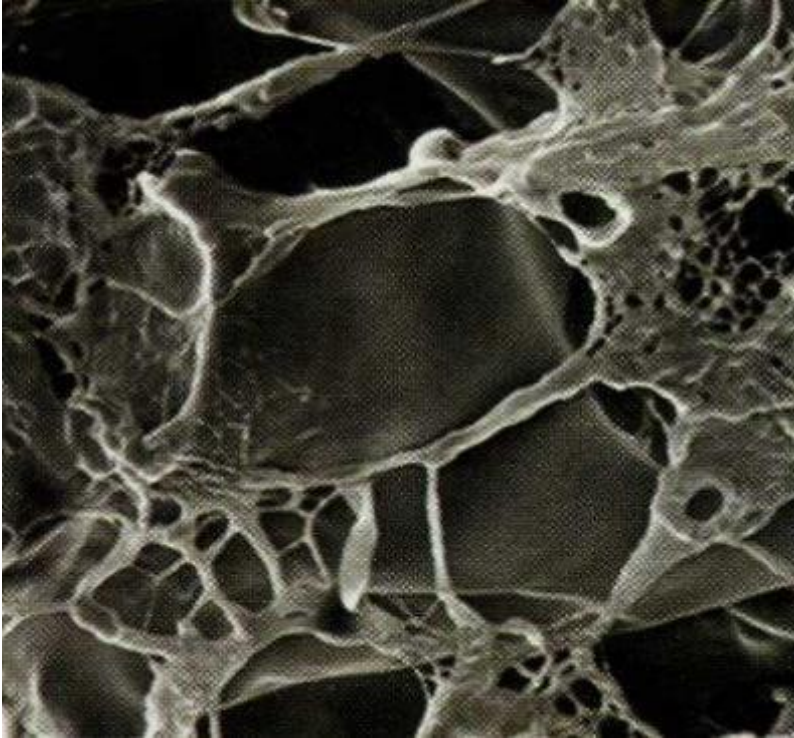
**20 %
proteine totali**

Proteine insolubili

Gliadine + Glutenine = dette anche Prolamine per l'alto contenuto in alcuni aminoacidi (prolina e glutamina). Esse formano il **GLUTINE**, una massa proteica elastica, appiccicosa e traslucida. Si tratta di proteine di riserva (endosperma); la predominanza dell'una o dell'altra frazione proteica influenza le proprietà dell'impasto.

**80 %
proteine totali**

QUALITÀ E QUANTITÀ DEL GLUTINE



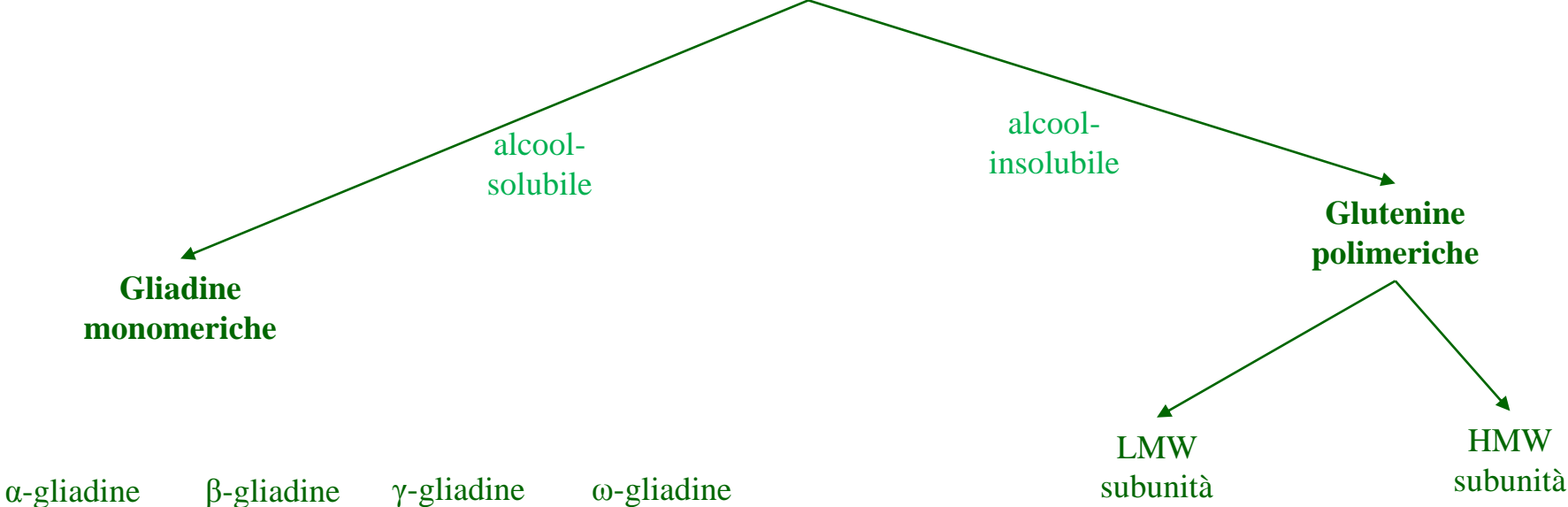
QUANTITÀ PROTEINE
DI RISERVA
(Gliadine e Glutenine)

carattere ad eredità multifattoriale

QUALITÀ PROTEINE
DI RISERVA
(Gliadine e Glutenine)

il glutine è una massa proteica deformabile ma allo stesso tempo tenace che conferisce elasticità ed estensibilità agli impasti di farina

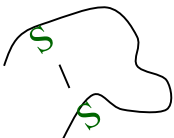
PROTEINE DEL GLUTINE



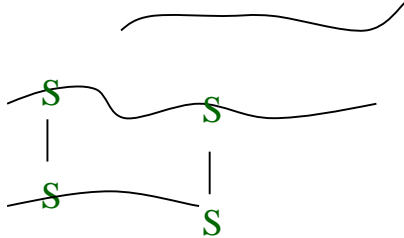
no legami S-S



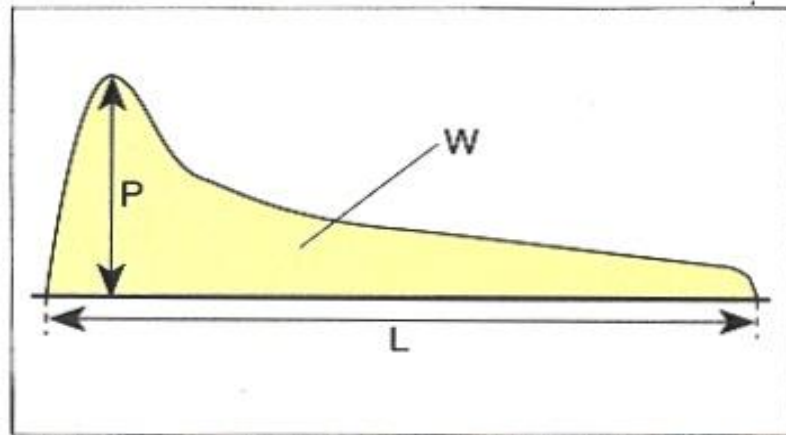
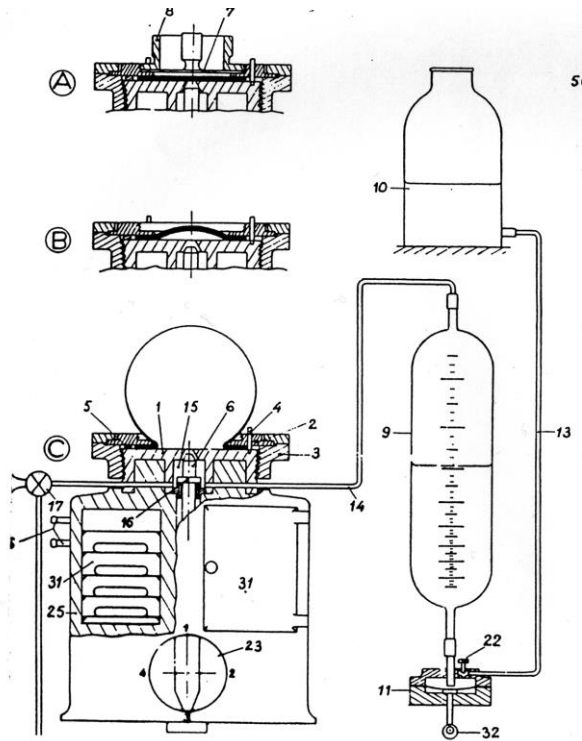
S-S legame intra-catena



S-S legami Inter-catena



ALVEOGRAFO DI CHOPIN



P =resistenza alla deformazione
 L =estensibilità; W =forza del glutine

CLASSIFICAZIONE DEL FRUMENTO TENERO IN BASE ALLE CARATTERISTICHE PROTEICHE

Tipi di frumento	Indici alveografici		Proteine	Indice farinografico	Indice di caduta
	W	P/L	N x 5,7 s.s.	Stabilità	
Frumento di forza	≥300	1 max	≥14,5 %	≥15'	≥250''
Frumento panificabile superiore	≥220	0,6 max	≥13,5 %	≥10'	≥220''
Frumento panificabile	≥160	0,6 max	≥11,5 %	≥5'	≥220''
Frumento biscottiero	115 max	0,5 max	10,5 % max	—	≥240''

Destinazioni del frumento tenero	
Classe	Utilizzazione
Frumento di Forza (FF)	Prodotti ad alta lievitazione come merendine semisfoglie, brioches, panettoni, farine correttive
Frumento Panificabile Superiore (FPS)	Pane tipo michetta, crackers, pasticceria artigianale
Frumento panificabile (FP)	Pane comune, fette biscottate, pan carrè
Frumento Biscottiero (FB)	Biscotti, prodotti a bassa lievitazione

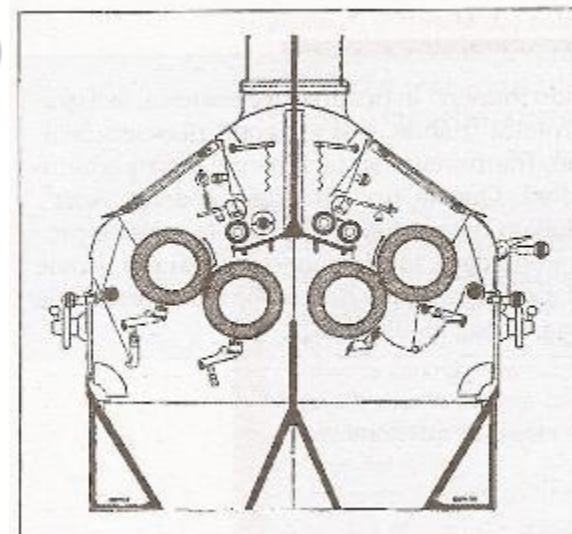
SISTEMI DI MOLITURA



Molino a pietra



Laminatoio (molino a cilindri)



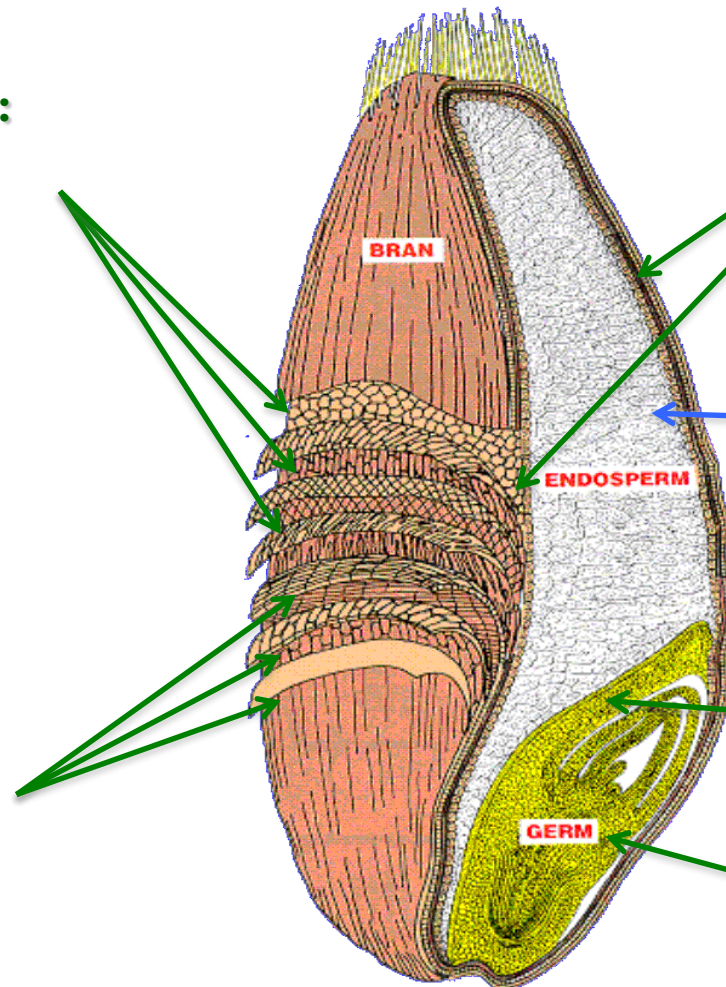
LA CARIOSSIDE

Tegumenti seminali:

- crusca fine
- cruschello
- tritello

Tegumenti del frutto:

- crusca grossolana



Aleurone:

- tritello
- farinaccio

Endosperma:

- farina

Scutello:

- tritello

Germe

TIPI DI FARINA

Classificazione della **farina**: prodotto ottenuto dalla macinazione e successiva abburattatura del grano tenero preventivamente privato di sostanze estranee e impurità

Farina	Umidità max %	Abburattatura %	Ceneri %	Proteine % (N x 5,7) min
Tipo 00	14,5	50 %	max. 0,55	9,0
Tipo 0	14,5	72 %	max. 0,65	11,0
Tipo 1	14,5	80 %	max. 0,80	12,0
Tipo 2	14,5	85 %	0,95-1,30	12,0
Integrale	14,5	100 %	min. 1,30 / max. 1.70	12,0

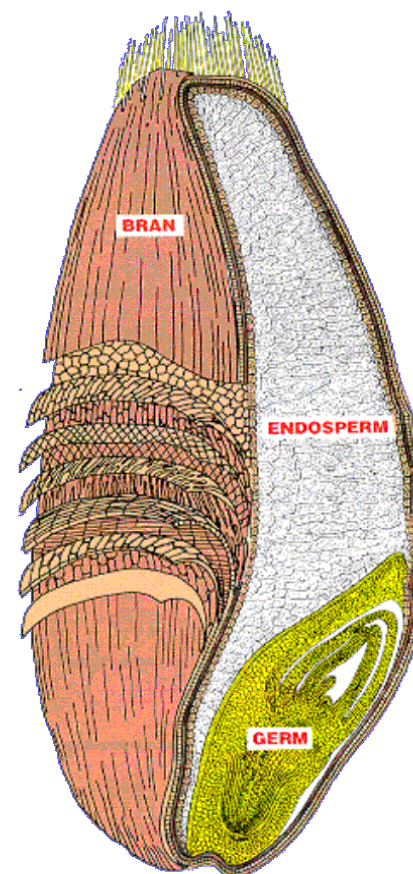
TIPI DI LIEVITAZIONE ‘NATURALE’

- **LIEVITO DI BIRRA:**
- **Fermentazione rapida, elevata produzione di CO₂**
- **PASTA MADRE:**
- **Digeribilità del pane;**
- **Riduzione di sostanze anti-nutrizionali;**
- **Effetto benefico sulla microflora intestinale;**
- **Apporto di sostanze che prevengono le malattie degenerative;**
- **Diminuzione della tossicità del glutine**

COMPOSIZIONE DELLA CARIOSSIDE

Frumento ricco di sostanze fitochimiche:

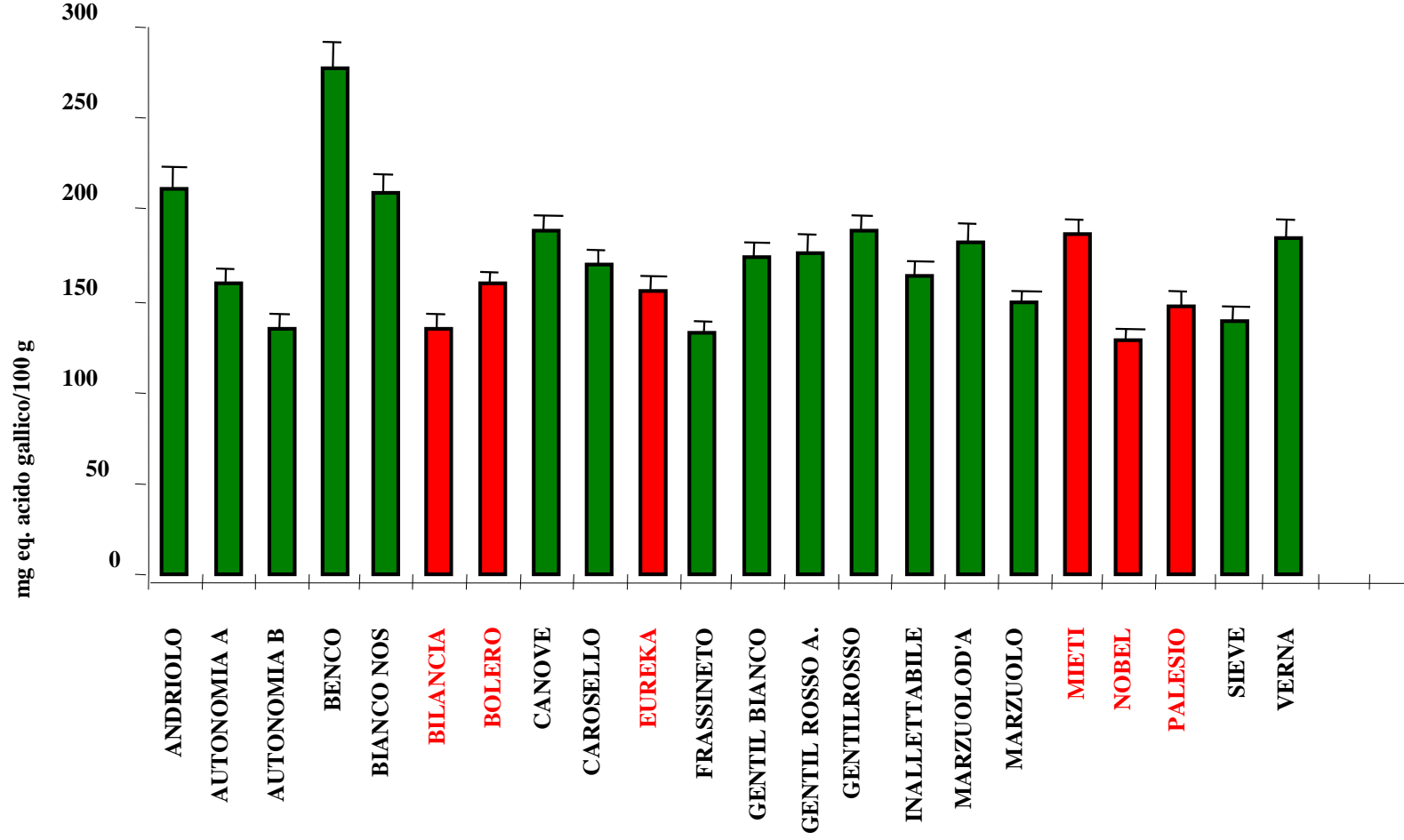
- **Fibra**
- **Flavonoidi**
- **Polifenoli**
- **Tocoferoli e tocotrienoli**
- **Folati**
- **Acidi fenolici: acido ferulico**
- **Carotenoidi**



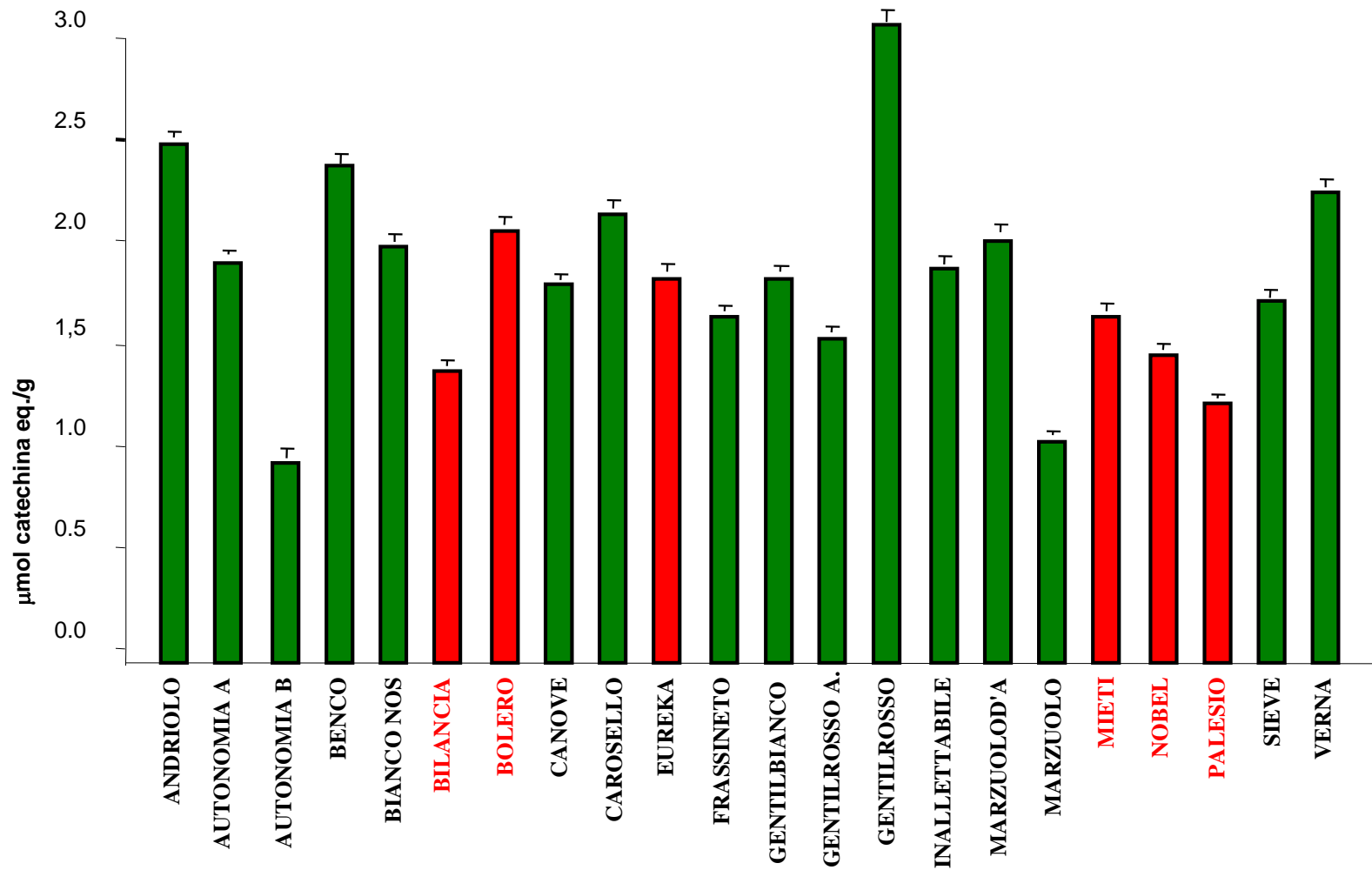
PERCHÉ LE ANTICHE VARIETÀ?

- **Equilibrato contenuto di proteine: Albumine, Globuline e Glutine (Gliadine e Glutenine)**
- **Ricche in metaboliti secondari**
- **Ricche in sali minerali**

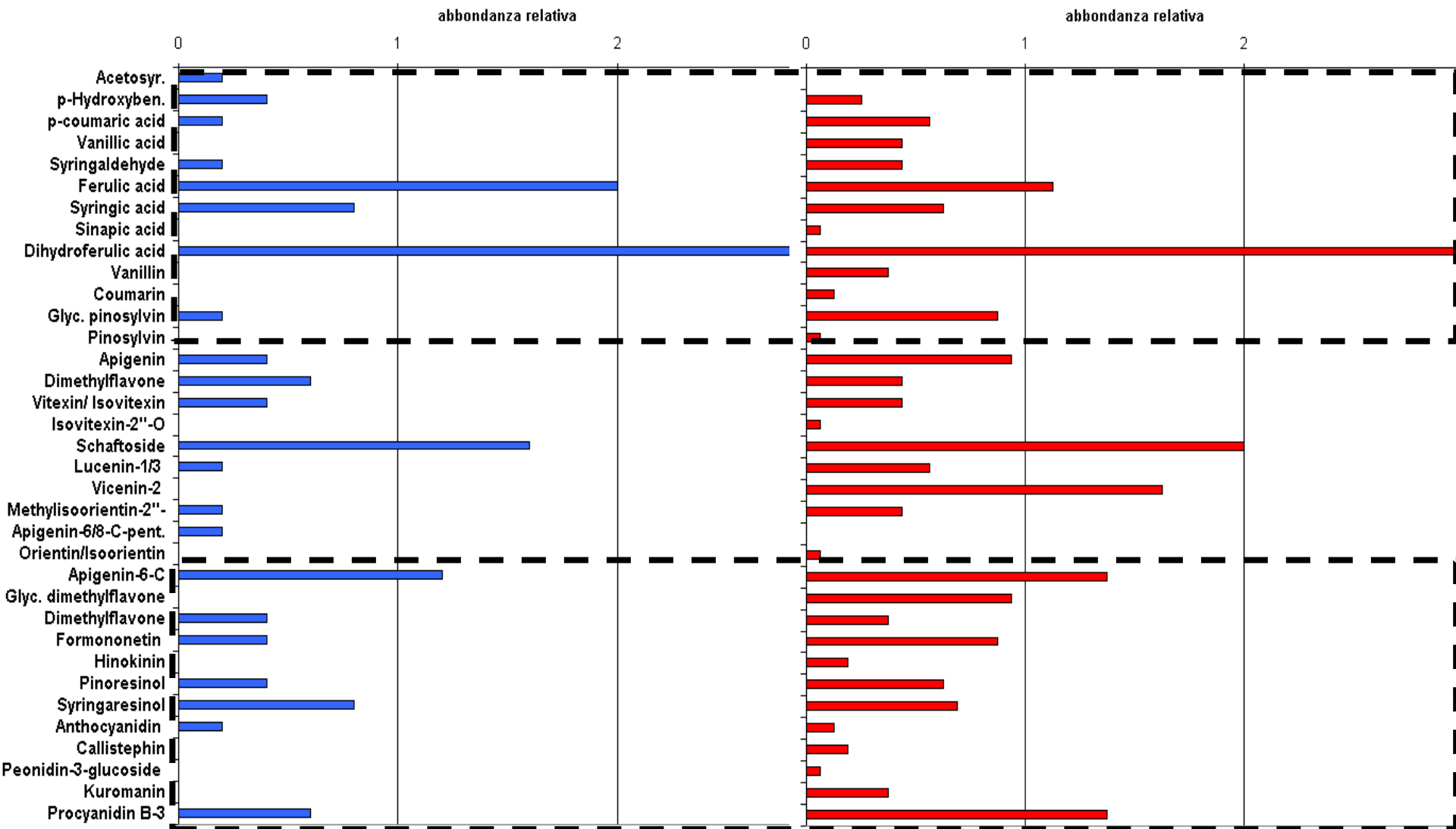
POLIFENOLI



FLAVONOIDI



Risultati: complessivamente nelle 6 varietà moderne sono stati rilevati 22 composti su 35 (62%), nelle varietà antiche 33 composti su 35 (94%)



PEPTIDI TOSSICI

QQQP
PSQQ

PEPTIDI TOSSICI

α -GLIADIN

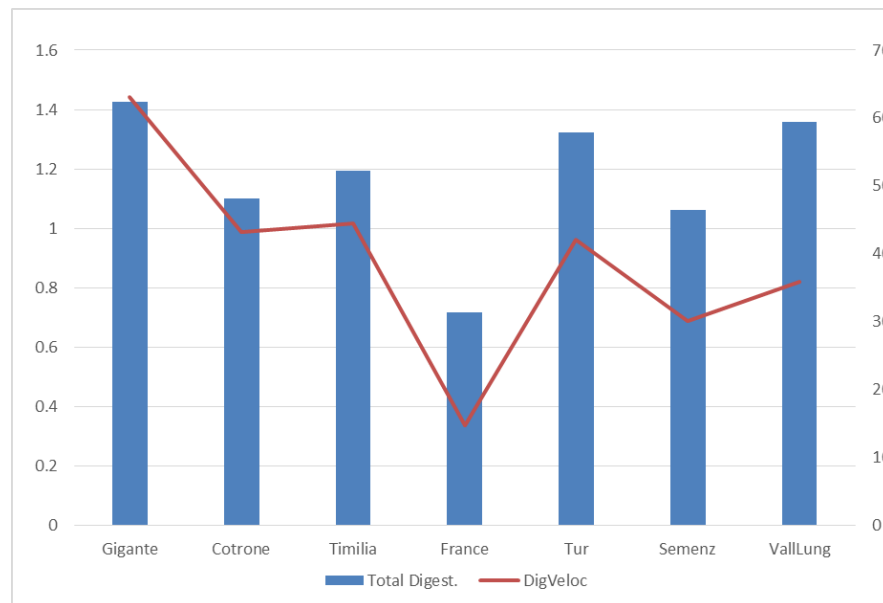
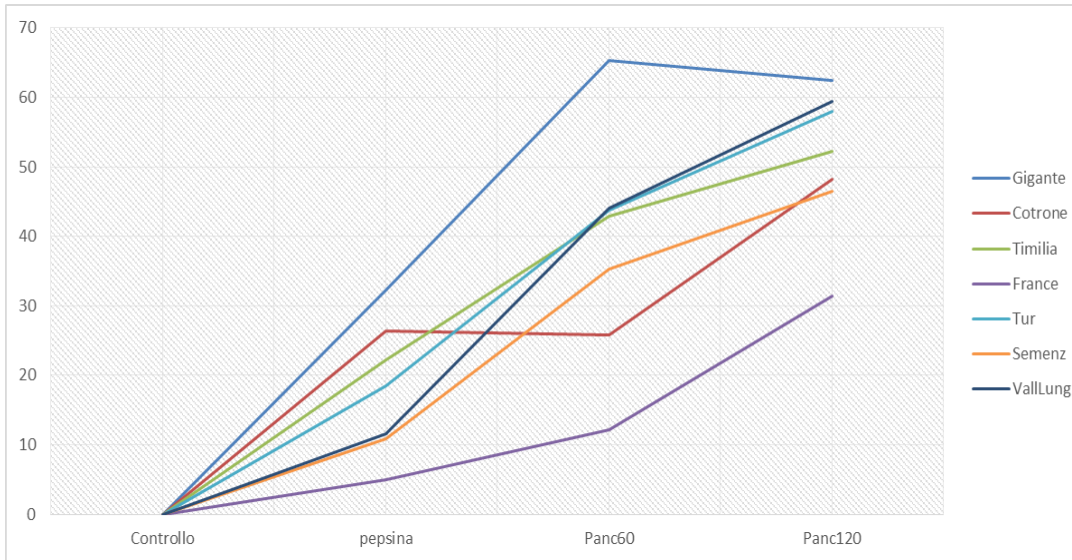
Triticum aestivum

"MVRVPVPLQPNPSQQQPQEQVPLVQQQFLGQQQPFPPQQPY
PQPQFPSPQLPYLQLQFPQPQLPYSQPQFPPQPYPQPQPQYSQPQQPISQQQQQ
QQQQQQQQQQQILQQILQQQLIPCMDVVLQQHNIAHGRSQVLQQSTYQLLQELCCQH
LWQIPEQSQCQAIHNVVHAILHQQQKQQQQPSSQVSFQQPLQQYPLGQGSFRPSQQN
PQAQGSVQPQQLPQFEEIRNLALQTL PAMCNVYIPPYCTIAPFGIFGTNYR"

Triticum urartu

MKTLILALLAIVATTATTAVRVPVQPQPQNPSQPQQRQVPL
VQQQFPGQQQFPPQQPYPQPQPFPSQQPYLQLQFPQPQFPQPLPYPQPPFSPQ
QPYPQPQPYPQPQPISQQQAQQQQQQQQQQQQQQQILPQILQQQLIPCRDVL
QQHNIAHARSQVLQQSTYQPLQQLCCQQLWQIPEQSRCQAIHNVVHAILHQQQQQQQ
PSSQVSLQQPQQQYPSGQGFQPSQQN PQAQGSVQPQQLPQFEEIRNLALQTLPRMCN
VYIPPYCSTTAPFGIFGTN"

DIGERIBILITÀ *IN VITRO* DELLA SEMOLA



STUDIO IN VIVO

Dep. of Experimental and Clinical Medicine Prof. Sofi

Effetto del frumento “Korasan” nella dieta



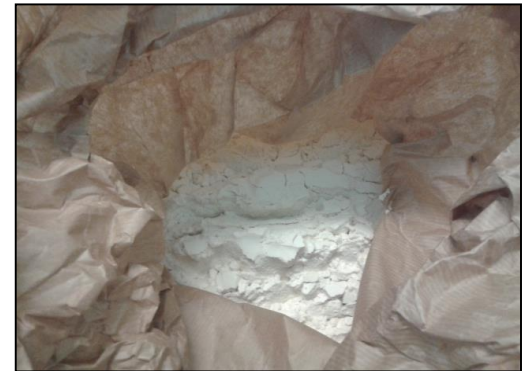
22 clinically healthy subjects

8 males / 14 females

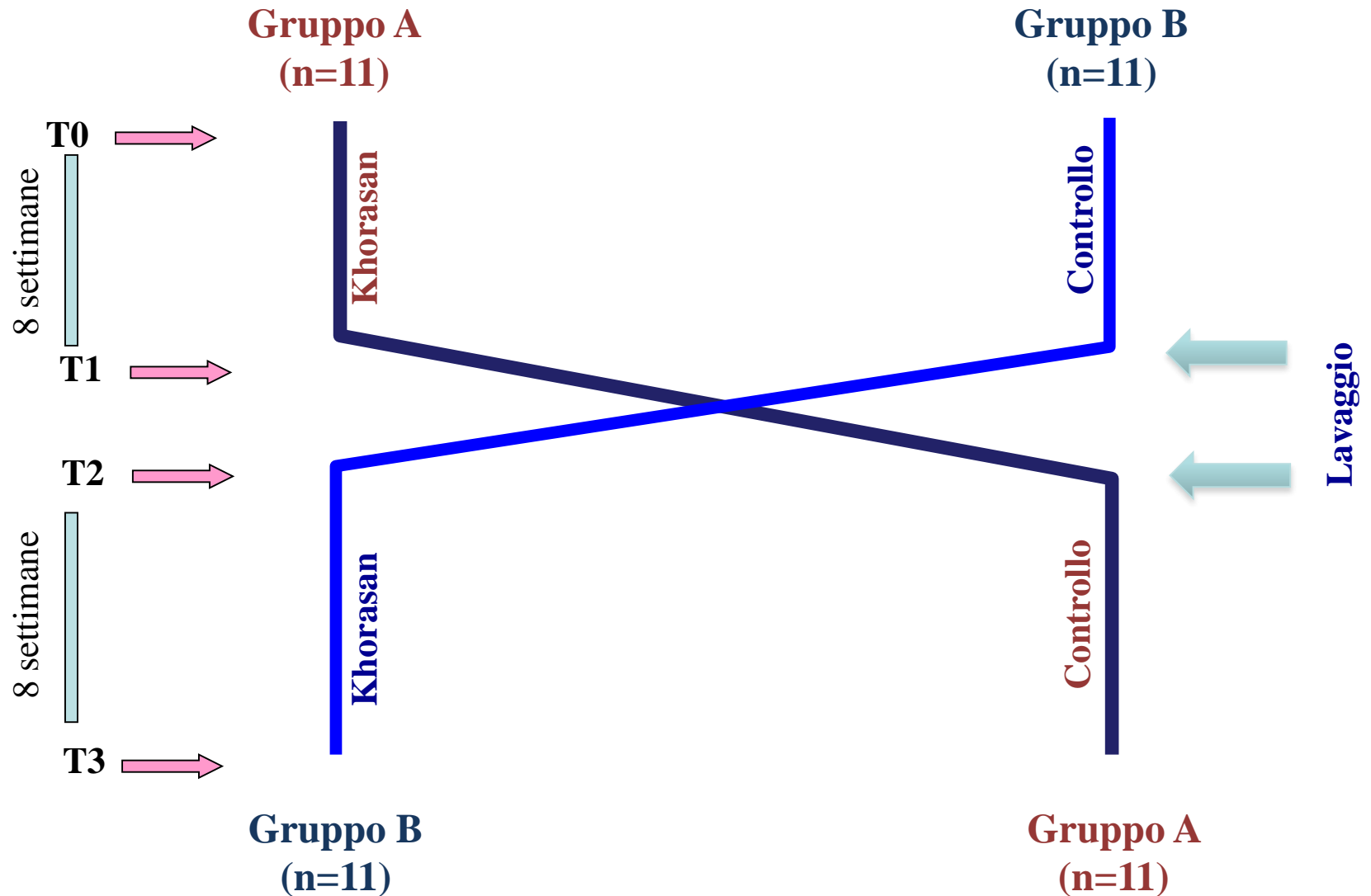
Age: 50.5 (26-66) y

BMI: 23.2 +/- 3.6

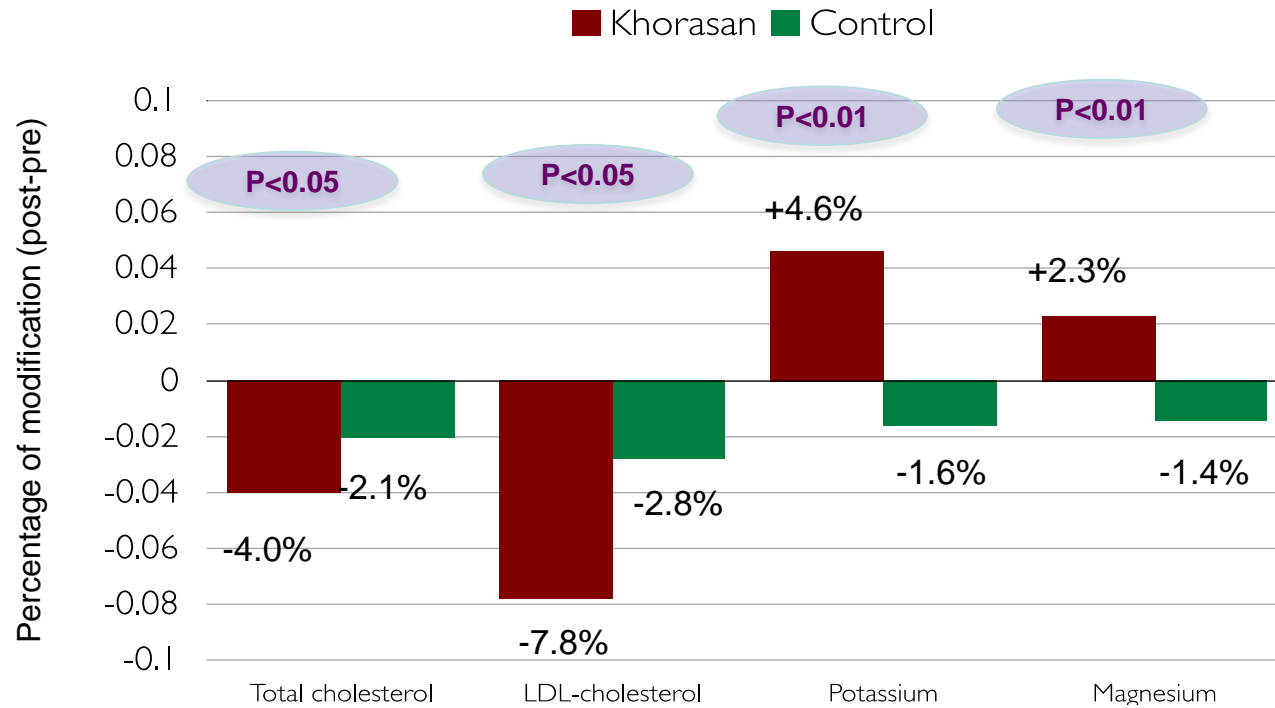
MATERIALI



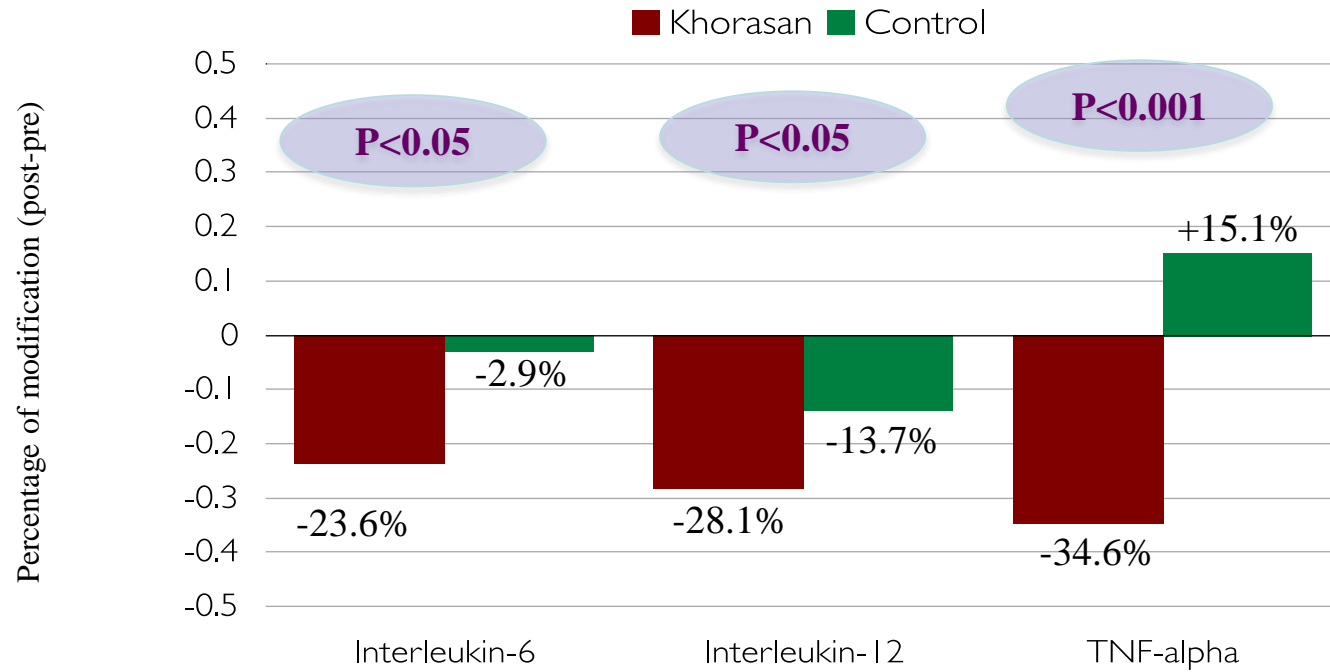
DISEGNO SPERIMENTALE



RESULTATI



RESULTS



ANTICHE VARIETÀ



Verna



Andriolo



**GRAZIE PER LA VOSTRA
ATTENZIONE**