

J. VALLEGA

GRANO DURO:

facciamo il punto sulle nostre varietà

**LE VARIETA' DI GRANO DURO COLTIVATE IN ITALIA
ALLA LUCE DEI RISULTATI SPERIMENTALI DEGLI ULTIMI ANNI**

I. - CONSIDERAZIONI GENERALI

- a - Una situazione statica (1960)
- b - Un balzo in avanti
- c - Una nuova situazione (1976)

II. - CARATTERISTICHE DELLE VARIETA'

A - Resa in granella

B - Resistenza all'allettamento e alle malattie ed altri aspetti

C - Qualità commerciale

- a - Peso ettolitrico
- b - Grandezza del grano
- c - Striminzimento
- d - Bianconatura
- e - Ceneri
- f - Contenuto proteico
 - 1 - Percentuale su sostanza secca
 - 2 - Produzione per ettaro
 - 3 - Lisina

D - Qualità industriale

- a - Tenacità del glutine
 - 1 - Metodo di valutazione
 - 2 - Comportamento varietale
- b - Reazione alla cottura e poscottura
 - 1 - Metodo di valutazione
 - 2 - Comportamento varietale
- c - Valutazione complessiva delle varietà

III. - RIASSUNTO SULLE CARATTERISTICHE VARIETALI E CONCLUSIONI GENERALI

Grano duro:

facciamo il punto sulle nostre varietà

di J. VALLEGA

Istituto sperimentale per la Cerealicoltura - Roma

L'importanza dei risultati ottenuti nel miglioramento genetico del «grano duro» in Italia, messa chiaramente in evidenza attraverso rigorose prove sperimentali — che permisero di confrontare le nuove costituzioni con le varietà da lungo tempo coltivate — ha fatto sentire l'obbligo di far conoscere tutta l'informazione disponibile — e ritenuta utile al riguardo.

Per obbligo, in questo caso, si intende l'inevitabile risposta che la sperimentazione deve dare al Paese: ad agricoltori ed industriali, agli stessi ricercatori e a coloro cui spetta guidare la politica della produzione cerealicola. E' per questo che si farà un bilancio dei progressi realizzati, con speciale riguardo alle caratteristiche delle varietà disponibili, dei problemi che esse hanno risolto e di quelli che ancora il miglioramento genetico ha da risolvere per una coltivazione, come è quella del «grano duro», in continua evoluzione e sulla quale incidono fattori diversi e variabili.

Chi scrive queste righe ripeterà, con informazioni addizionali, quanto ha esposto — ma non pubblicato — in occasione dell'incontro organizzato nell'Istituto sperimentale per la Cerealicoltura fra agricoltori, industriali, ricercatori e funzionari interessati al «grano duro», il 1° luglio del 1975, su iniziativa del direttore dell'Istituto sperimentale per la Cerealicoltura.

Certamente queste pagine non andranno oltre a mettere insieme, ordinare, analizzare e trarre certe conclusioni dai risultati noti attraverso quanto pubblicato e da ricerche inedite, realizzate nell'Istituto sperimentale per la Cerealicoltura. Rispetto a queste ultime si farà specifica menzione, dando tutto il credito a coloro che hanno realizzato i lavori o che, in un modo o in un altro, hanno contribuito affinché queste pagine potessero essere scritte. In questo senso si deve citare la costante collaborazione della dr.ssa G. Zitelli, direttore della Sezione di genetica applicata di questo Istituto, alla quale si debbono anche precise realizzazioni nel campo del miglioramento genetico, così come il dr. E. Biancolatte e i p.a. E. Mortaro, V. Cecchi e M. Procaccini, i quali non solo hanno realizzato lavori sperimentali in campo e in laboratorio, ma hanno anche contribuito a riassumere i dati in tabelle e grafici, ed il dr. V. Vallega che ha prestato il suo aiuto nella interpretazione di alcuni risultati e nella redazione del lavoro. Per quanto riguarda il coordinamento generale, le osservazioni di campo, comprese quelle sulle malattie, la determinazione relativa alla qualità «commerciale» del grano e la partecipazione in quelle chimiche, quando necessario, la responsabilità è stata dei componenti della Sezione di genetica applicata, come per l'opportuna presentazione finale dei risultati (Maggiore et al., 1974; Zitelli et al., 1974a; Ist. Sper. Cerealic. 1975a; 1975b; 1976a; 1976b).

Le prove comparative nazionali sul grano duro realizzate dall'Istituto sperimentale per la Cerealicoltura costituiscono la fonte principale che ha permesso trarre le conclusioni che qui verranno presentate e benché nelle rispettive pubblicazioni sia-

no stati già specificati i nomi dei ricercatori coinvolti, si ritiene opportuno precisare che:

1) la programmazione e i rispettivi calcoli sono stati effettuati dalla Sezione di pianificazione degli esperimenti sotto la responsabilità del direttore dr.ssa B.M. Mariani e suoi collaboratori: dr.ssa P. Manmana e dr. R. Stefanini;

2) le determinazioni chimiche e merceologiche e specifiche ricerche sono state effettuate dalla Sezione di merceologia dei prodotti sotto la direzione del prof. S. Fortini e collaboratori: prof. A. Baroccio, dr. G. Galterio, dr.ssa D. Sgrulletta e dr.ssa E. De Stefani, mentre un gruppo di persone cui fa capo la dr.ssa M. G. D'Egidio (M. Cantone e E. Sergiovanni) è stato responsabile della determinazione della quantità e qualità del glutine, delle ceneri e del giudizio sulla qualità della pasta alimentare. Per quanto riguarda la macinazione e la fabbricazione della pasta (spaghetti) il responsabile diretto è stato il sig. M. Volpi, a cui va anche il merito del montaggio e della messa a punto di tutte le linee di lavoro per la fabbricazione della pasta;

3) ricerche sull'influenza della concimazione azotata rispetto alla produzione e qualità della granella in diverse varietà sono state realizzate nell'ambito della Sezione di Tecniche Agromomiche sotto la responsabilità del suo direttore prof. G. Mariani e collaboratori: dott. E. Desiderio e dott. F. Colesanti.

Riguardo alla sperimentazione di campo, si deve al prof. G. Wittmer e al p.a. M. De Ninno la realizzazione delle prove eseguite nella Sezione di Foggia e zone di competenza e al p.a. G. Manenti quelle eseguite a Catania e a Gela. Alle altre numerose persone che hanno collaborato nelle prove nazionali si rinnovano i ringraziamenti già espressi nelle pubblicazioni originali rispettive.

Per quanto riguarda le prove nazionali corrispondenti al settentrione la responsabilità è stata del dott. B. Borghi e collaboratori: dott. L. Corino, dott. G. Boggini, dr.ssa M. Corbellini ed altri, come indicato nelle citazioni bibliografiche specifiche.

Lo scrivente da anni è coinvolto, sotto differenti vesti, nei lavori che si vanno realizzando nell'Istituto sperimentale per la cerealicoltura per quanto riguarda il miglioramento genetico del grano duro in generale e, specificamente, per resistenza alle malattie e per qualità.

Questa rassegna è stata realizzata, come già detto, particolarmente sulla scorta delle pubblicazioni e dei dati inediti delle persone sopracitate, oltre che della letteratura in genere consultata sull'argomento. Tuttavia, l'attività sperimentale — edita e inedita — che ne costituisce il supporto, nell'ambito dell'Istituto sperimentale per la Cerealicoltura, è stata particolarmente incoraggiata e favorita, negli ultimi anni, dal prof. Angelo Bianchi che, dal 1971, dirige questo Istituto. Anche al suo stimolo ed interessamento si deve pertanto la preparazione di questo aggiornamento varietale dei grani duri coltivati in Italia con speciale riferimento alle prospettive che si aprono per le più recenti costituzioni.

Fra passato e futuro

Durante l'ultimo ventennio (1957-1976) l'area mondiale di coltivazione del frumento è rimasta sensibilmente costante. Malgrado ciò la produzione è aumentata di circa il 50% (Kent, 1975). Questo straordinario incremento delle rese unitarie è la risultante di un maggior uso dei fertilizzanti e soprattutto della possibilità di disporre di varietà altamente produttive capaci di usufruire in misura vantaggiosa delle migliorate tecniche colturali.

Nei prossimi anni una simile evoluzione continuerà a verificarsi anche in Italia per il « grano duro », sempre che le nuove varietà a taglia medio-bassa, di alta resa e resistenti all'allettamento e a certe malattie, vengano diffuse su vaste aree. In ogni modo, sarà sempre necessario che, in appoggio a queste realizzazioni, si continui a svolgere un sistematico lavoro di ricerca, tanto rispetto al miglioramento genetico, come al miglioramento dei metodi di coltivazione.

Di fronte a queste prospettive risulterà interessante e opportuno volgersi anche indietro a guardare e

fare un confronto fra la situazione all'inizio e durante gli anni 60 con quella attuale.

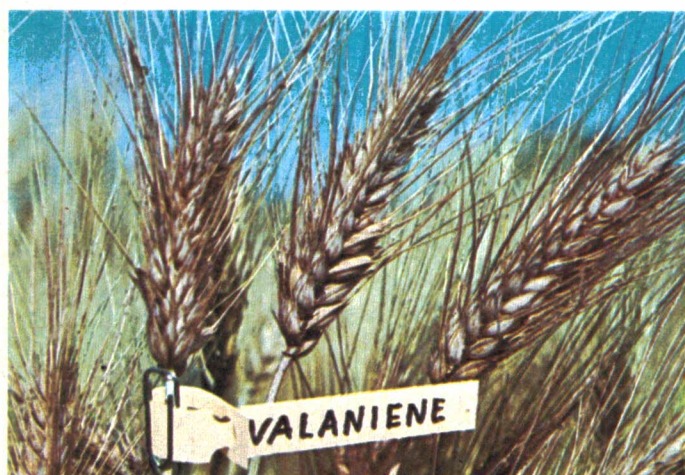
a) UNA SITUAZIONE STATICA (1960)

All'inizio della decade del « 60 » non si intravedevano le prospettive attuali, anzi vi era un diffuso pessimismo per quanto riguardava le possibilità di aumentare la produzione del « grano duro » e di arrivare a soddisfare il fabbisogno nazionale. In quel periodo in Italia — principale Paese consumatore ed esportatore di pasta del mondo — la produzione di grano duro risultava insufficiente tanto per quantità che per qualità (Bandini, 1969; Ballatore, 1969, Vallega 1968; Agnesi, 1971 ed altri.) Inoltre, la produzione si concentrava, per esigenze ecologiche, ma soprattutto per ragioni economico-sociali, esclusivamente nelle regioni del Sud e delle Isole (Fig. 1) e, di norma, in terre piuttosto povere.

Un primo tentativo di rompere questa situazione statica fu quello della graduale sostituzione delle vecchie

varietà, tra le quali primeggiava Capelli, con il più produttivo Capeiti di F. Casale (1955 e 1960) che in pochi anni arrivò ad essere la varietà più coltivata, come del resto lo è tuttora. In seguito, si cercò di estendere la coltivazione del « duro » nelle zone del Centro e del Nord, ma con risultati il più delle volte deludenti, o almeno incerti, sempre discutibili, probabilmente perché le varietà allora disponibili erano state selezionate per gli ambienti meridionali (Zanini, 1970; Zanini *et al.*, 1970; Ballatore, 1969; Lanza *et al.*, 1970; Antoniani, 1974a; 1974b; 1976; Mistruzzi, 1976 e moltissime altre pubblicazioni e specifici convegni ben noti a tutti).

Fra i ricercatori del nostro Paese, come di tutto il mondo, vi era un'inspiegabile mancanza di ottimismo sulla possibilità di aumentare le rese entro la specie *Triticum durum*, attribuendo ad essa una limitata variabilità ed un'insufficiente fertilità di spiga. Conseguentemente, anche senza una base scientifica attendibile, si riteneva molto difficile ottenere varietà che superassero in modo significativo gli angusti limiti produttivi delle varietà tradizionali e meno ancora che raggiungessero le rese del grano tenero (Fig. 2). In verità tutte queste



Valaniene. Selezione « pioniera » di alta resa

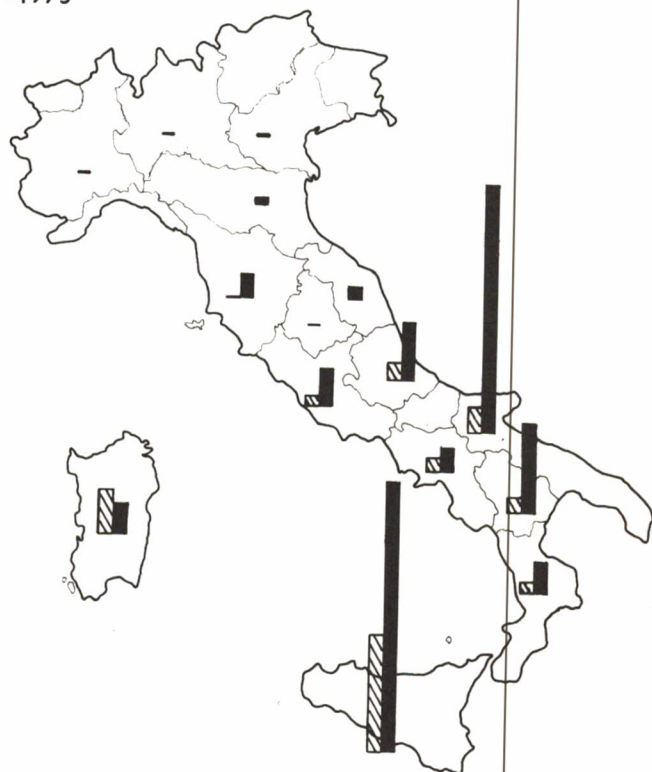


Una nuova selezione del gruppo « Gerardo »

Fig. 1 - Grano duro: confronto tra le produzioni regionali del 1960 e del 1975

▨ - 1960

■ - 1975



SCALA: ▨ 1.000.000 di q.li

incertezze derivavano dal fatto che la specie non era stata sufficientemente studiata (Vallega, 1968).

Il grano duro rimaneva così una vera e propria coltura povera, con rese limitate e che pertanto rendeva difficoltosi grandi investimenti. Le industrie molitorie e di pastificazione italiane risolvevano i loro problemi piuttosto facilmente, perché alla produzione nazionale di discreta, ma variabile qualità (secondo annata e località), potevano aggiungere « grano duro » proveniente dall'estero. Questo permetteva di ottenere delle ottime miscele idonee per la fabbricazione anche della difficile pasta lunga (tipo spaghetti). E' per questo scopo che ancora si continua ad importare dagli USA e dal Canada frumenti duri di alto contenuto proteico, con granella vitrea e di ottimo colore — benché di glutine non sufficientemente tenace — e dall'Argentina frumenti tipo « Candéal-Taganrog » sovente di colore grigiastro, ma di glutine « molto tenace » di ottima qualità, adeguato per la fabbricazione di pasta lunga e, in generale, molto efficace come miglioratore (Fabriani, 1970). In un certo senso questo tipo di grano svolge un ruolo analogo al «Manitoba» nella panificazione. (Vallega, 1972a; 1973a)

b) UN BALZO IN AVANTI

Il chiuso cerchio tradizionale di incroci tra varietà, in un certo senso molto vicine, che fino all'inizio degli anni '60 aveva portato ad un graduale, ma minimo progresso, venne finalmente rotto.

Così il Maliani (1957; 1960 e



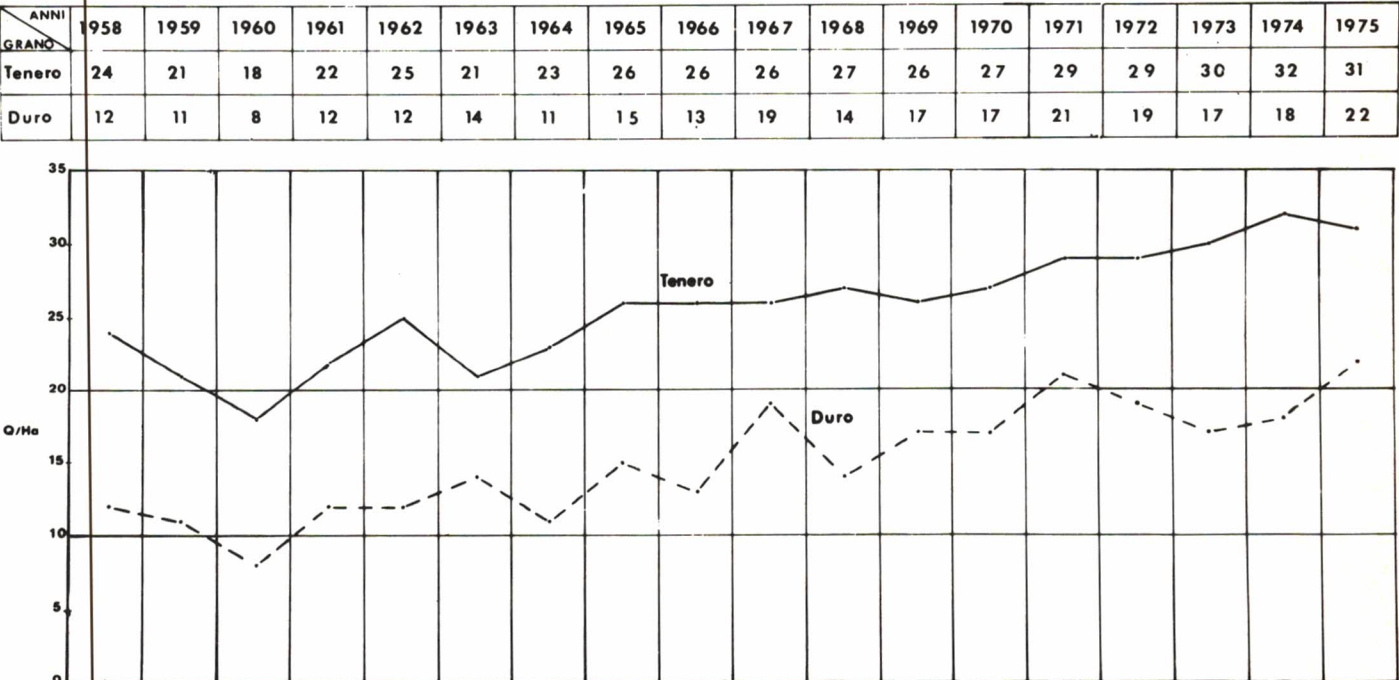
Prove comparative a Roma-Inviolatella

1962) iniziò opportunamente a tentare di introdurre nei grani duri la capacità produttiva dei teneri, ottenendo diverse nuove varietà fra le quali si diffusero Jucci, Montanari, Raineri e, ultimamente, Polesine. Risultati positivi, da « pionieri », sono stati anche ottenuti a S. Angelo Lodigiano già a Rusmini (1961; 1968) il quale proseguendo i lavori originali di Forlani (1954), mediante incroci intergenerici ed interspecifici (*Agropyron glaucum*, *Triticum durum*, *T. aestivum*, *T. persicum*, *T. dicoccoides*), ottenne un interessante materiale che permise (Bianchi, 1973), dopo un'accurata analisi, di scegliere le varietà « Lambro » e « Belfuggito » di alta resa e resistenti al freddo invernale, caratteristico della pianura padana. Sulla strada della mutagenesi Scarascia e collaboratori (Scarascia, 1968), ottennero grani più bassi e più produttivi delle varietà di partenza, come, per esempio, Castelporziano da Cappelli e Casteldelmon- te da Grifoni. Barbieri e collaborato-

ri (Gosi, 1976), costituirono Maristella e Icnusa molto adatte alle zone siccitose della Sardegna; così come per la Sicilia Ballatore e coll. (Ballatore, 1970), selezionarono Hymera e Trinakria di ottima qualità. Dionigi (1961 e 1970) a Bari selezionò il SAS 449 e recentemente ISA 1, che si è dimostrato precoce e di buona produttività. Sarno (1972 e 1976) e Jannelli e Pezzali (1976) danno una chiara idea dell'evoluzione e situazione varietale attuale.

Tuttavia, quello che permise di fare un significativo balzo in avanti fu il fatto di aver trovato fonti di geni che condizionavano alta resa di granella quando combinati con quelli di Cappelli, come lo dimostrano i lavori effettuati nell'Istituto sperimentale per la Cerealicoltura (Vallega e Zitelli, 1964; 1968 e 1973a; Vallega, 1972b). Allo stesso tempo l'incorporazione di caratteri come la resistenza all'allettamento (Zitelli e Vallega, 1971; Zitelli e Mariani, 1973) e alle malattie (Vallega e Zitelli, 1964;

Fig. 2 - Produzioni (in q.li/ha) di grano tenero e duro in Italia nel periodo 1958-1975



* da I.S.T.A.T.

Fig. 3 - Dislocazioni dei campi sperimentali nei tre anni di prove



Località	1973-74	1974-75	1975-76
1) PISA		*	*
2) GROSSETO		*	
3) PERUGIA			*
4) OSIMO (An)		*	
5) RIETI		*	
6) TARQUINIA (Vr)			*
7) ROMA	*	*	*
8) CEPAGATTI (Ps)		*	
9) VASTO (Ch)			*
10) TERMOLI (Cb)	*		
11) BATTIPAGLIA (Sa)		*	*
12) S. MARCO (Fg)		*	
13) FOGGIA	*		*
14) MATERA		*	
15) CASTELLUCCIO (Pz)			*
16) CATANIA	*		*
17) GELA (Cl)			*
18) CAMMARATA (Ag)	*		*
19) CAGLIARI-1	*	*	*
20) CAGLIARI-2		*	*
21) ORISTANO		*	*
22) SASSARI		*	*
23) S. ANGELO LOD. (Mi)		*	*
24) CORNAREDO (Mi)			*
25) VOGHERA (Pv)		*	*
26) ZAVATTARELLO (Pv)			*
27) BEDIZZOLE (Bs)		*	
28) LONATO (Bs)			*
29) BADIA POL. (Ro)		*	
30) LONIGO (Vi)			*
31) AZZANO (Ud)			*
32) MUZZANA (Ud)			*
33) RIVERGARO (Pc)		*	
34) FIORENZUOLA (Pc)		*	*
35) SUZZANO (Pc)			*
36) BASILICAGIANO (Pr)		*	
37) TOBIANO (Pr)		*	
38) CREVALCORO (Bo)		*	
39) IMOLA (Bo)			*
40) FONTANELICE (Bo)			*
41) RAVENNA			*
42) VALLE MEZZANO (Fg)			*
43) FANO (Ps)			*
44) FENILE DI FANO (Ps)		*	
45) RIETI Prova Nord		*	

1968; 1973a e 1973b), contribuì a diminuire i rischi di perdere i vantaggi, ottenuti con queste nuove combinazioni altamente produttive, e permise di forzare l'uso dei concimi. L'importanza di questo è ovvia come risulta da una interessante ricerca bibliografica di Thielebein e Tahir (1969) che misero bene in chiaro che lo straordinario progresso ottenuto nel miglioramento delle tecniche colturali e nell'applicazione dei fertilizzanti non significò grandi vantaggi fino a quando si coltivavano varietà sensibili all'allettamento ed alle malattie.

Alcune linee, come Giorgio 300, Giorgio 363 e Giorgio 385, succes-

sivamente denominate Valaniene, Valtarquinio e Valoriolo, già nei primi confronti nel 1965 superarono in modo significativo le rese di tutte le altre varietà coltivate, sia in prove parcellari sperimentali, sia estesamente presso gli agricoltori (Vallega, 1972b; Vallega e Zitelli, 1973a).

I risultati delle prime prove (anni 1964 e seguenti) realizzate nell'Istituto sperimentale per la Cerealicoltura, C.N.E.N., C.N.R., Cimmyt, presso gli agricoltori (Vallega e Zitelli, 1973a) causarono una certa perplessità date le inaspettate altissime rese.

Di fronte a questi primi successi

la responsabilità dei costitutori suggerì:

a) la convenienza di migliorare qualitativamente le prime selezioni che, da questo punto di vista, presentavano aspetti deboli. Questo scopo venne raggiunto con le varietà Valfiora, Valgiorgio, Valnera;

b) l'importanza di aggiungere anche la resistenza all'oidio, che fu ottenuta con le varietà Valgerardo, Valnova e Valselva;

c) l'imperiosa necessità di studiare accuratamente sotto tutti i possibili aspetti queste varietà, giacché si trattava dell'introduzione di un germoplasma non sufficientemente conosciuto che poteva anche nascondere sorprese negative.

Quanto detto per le varietà del gruppo « Val » è valido anche per il Cresco (Bozzini e Bagnara, 1973 e Bozzini e Mosconi, 1976), varietà del C.N.E.N., di simile origine, che si sta diffondendo con successo, come pure per altre nuove varietà, che per le loro caratteristiche mettono anch'esse in evidenza una comune fonte genetica.

Alle molteplici prove effettuate con queste varietà da diversi Istituti e in diversi Paesi, si aggiunge qui un'ulteriore analisi delle cosiddette « Prove nazionali » (organizzate dall'Isti-

Confronto tra frumenti duri a Foggia



tuto sperimentale per la Cerealicoltura) che hanno confermato non solo la capacità delle linee del gruppo « Val » di fornire elevatissime produzioni di granella, ma anche quella di renderle stabili, come conseguenza della loro resistenza ai fattori avversi (Vallega e Zitelli, 1968, 1973a; 1973b; Zitelli *et al.*, 1974b; Sisto *et al.*, 1975 e 1976).

Nelle varietà del gruppo « Val », infatti, è stata incorporata, come inizialmente programmato, sia la resistenza all'allettamento, dal ben noto grano tenero Norin 10, che quella alla ruggine nera e all'oidio (da *T. dicoccum*) ed alla ruggine bruna da altre fonti (Zitelli e Vallega, 1968 e 1971; Vallega e Zitelli 1973a).

Con il proposito di non lasciare niente al caso, il processo di selezione è stato seguito e sostenuto tappa per tappa da approfondite ricerche sulla genetica dei caratteri presi in considerazione. (Zitelli e Vallega, 1968, 1971; Mariani e Zitelli, 1972; Zitelli e Mariani, 1973; Vallega e Zitelli, 1968 e 1973b; Zitelli, 1968; 1972a; 1972b e 1972c).

I risultati dimostrarono, data la grande adattabilità di alcune di queste selezioni, che si è riusciti a mantenere i ben noti pregi del Cappelli, quindi la possibilità di coltivarle in ambienti non molto favorevoli, ma ad aggiungervi anche la capacità di trarre un alto profitto dalle condizioni ottimali di coltivazione, comprese le elevate concimazioni.

c) UNA NUOVA SITUAZIONE (1976)

Come già è stato detto precedentemente, l'industria pastaia ha potuto servirsi non soltanto del grano duro di produzione nazionale, ma anche, quasi a volontà, di quello di importazione con caratteristiche qualitative precise che permettevano facilmente di ottenere le miscele adatte per qualsiasi fabbisogno. Nel futuro, per ragioni economico-politiche, la situazione potrebbe modificarsi e in questo caso il grano nazionale dovrà assicurare una produzione quantitativamente sufficiente, aspetto facilmente raggiungibile con le nuove varietà, ma anche affrontare e risolvere i molteplici problemi qualitativi legati all'industria pastaia. Nell'annata agraria 1975-76, la produzione nazionale di grano duro è arrivata ai 32 milioni di q.li e, secondo il Ministero dell'agricoltura e delle foreste, le previsioni di importazione non superavano il 10% di questa cifra.

La realtà dei fatti ci mette di fronte all'urgente e pressante necessità di fare un'accurata analisi delle caratteristiche di ogni varietà disponibile, os-



Cappelli fra Valgerardo e Valnova a Foggia

sia già in coltivazione, come di quelle pronte per essere diffuse. Questa analisi permetterà di arrivare a conoscere quale è l'effettiva capacità produttiva dell'insieme delle « cultivar » disponibili e delle regioni e condizioni più adatte per la coltivazione di ciascuna, in modo di poter trarre da tutto questo bagaglio genetico, quantitativamente e qualitativamente, il massimo profitto possibile. Al medesimo tempo permetterà di dare un conveniente indirizzo ai lavori di miglioramento genetico con lo scopo di

arrivare a soddisfare le richieste dell'agricoltore, dell'industriale e del Paese nel suo complesso.

Arrivati a sapere di quanto e di quale prodotto si può disporre, si aggiungerebbe ancora la necessità di una revisione del meccanismo di commercializzazione interna, nel quale la formazione di tipi, gradi, ecc. ed un adeguato immagazzinamento risulteranno essenziali se si vorrà classificare con vantaggio l'eterogenea produzione nazionale attualmente offerta nella sua più ampia variabilità.

Caratteristiche delle varietà

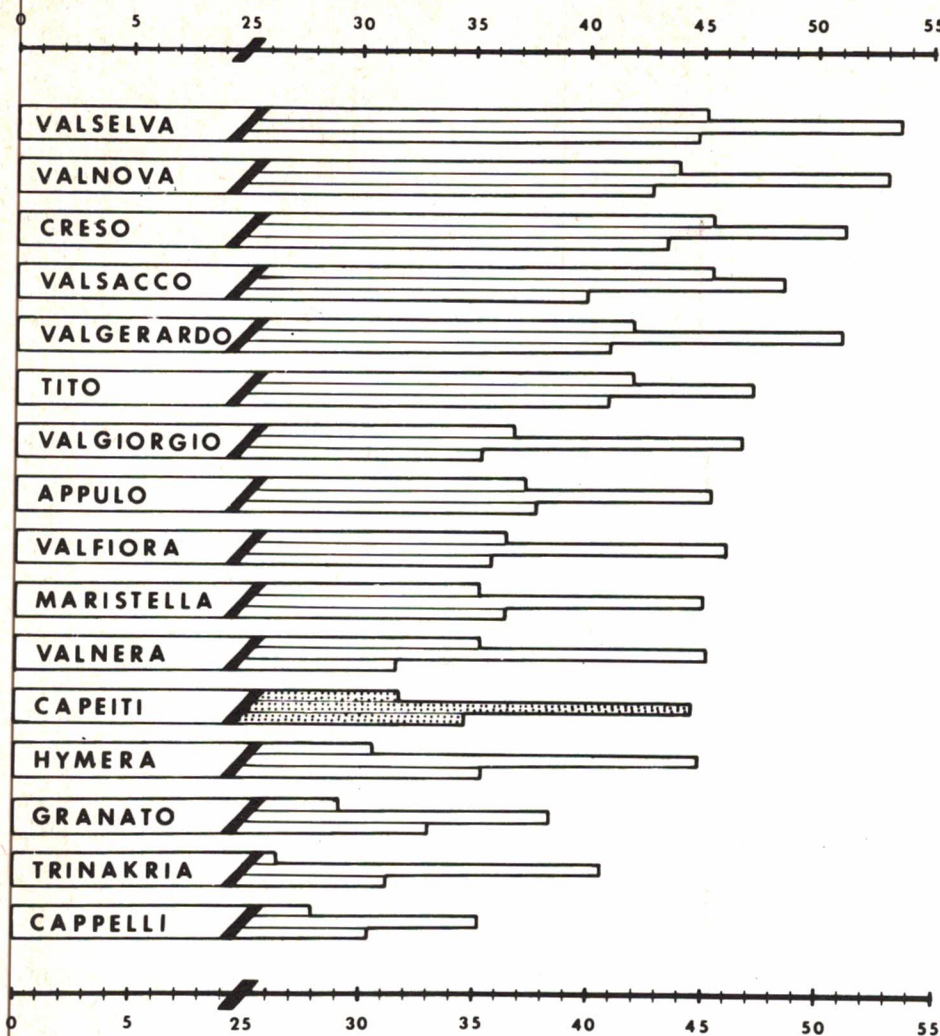
Per realizzare lo studio delle caratteristiche agronomiche commerciali ed industriali delle varietà che interessano, si sono prese in considerazione tutte le informazioni ottenibili dalle diverse prove soggette ad un rigoroso controllo sperimentale.

Come base principale verranno usati i risultati delle cosiddette « Prove comparative nazionali » che l'Istituto sperimentale per la Cerealicoltura va realizzando da tre anni a questa parte. L'Istituto le ha organizzate in collaborazione con altri Enti pubblici e privati interessati alla coltivazione del frumento. La rete di prove sul grano duro, originariamente limitata alle regioni del Centro-Sud e delle Isole, è stata estesa, negli ultimi due anni, anche alle regioni settentrionali con l'inclusione di differenti varietà. Le prime prove nel meridione sono state a carico inizialmente di Maggiore e Pezzali (1974) ed in seguito di Zitelli e collaboratori della Sezione di Genetica applicata di Roma (Zitelli *et al.*, 1974; 1975a; 1975b; 1975c; 1976a; 1976b; 1976c), mentre le seconde sono state seguite dalla Sezione periferica di S. Angelo Lodigiano (Borghi e collaboratori, Ist. Sper. Cereal., 1975c; 1976c e Corino *et al.*, 1976). In apposite tabelle tutti i dati disponibili vengono trascritti per permettere a coloro che sono interessati di

approfondire ogni dettaglio.

Una semplice analisi panoramica dei risultati ottenuti mette chiaramente in luce l'esistenza di tre gruppi di varietà, in certo senso corrispondenti a tre tipici periodi della coltivazione del grano duro in Italia, ed agli indirizzi succedutisi nei lavori di miglioramento genetico durante gli ultimi decenni. Il *primo* comprende il pregiato Cappelli, che è il più rappresentativo fra le vecchie popolazioni e prime selezioni, ma con basse rese; il Capeiti (= Patrizio) che lo ha superato sotto questo aspetto diffondendosi notevolmente e ancora oggi giorno è il grano duro più coltivato, sebbene le rese non risultino sempre soddisfacenti soprattutto in certe zone; il *secondo*, è rappresentato da diverse varietà con particolari caratteristiche cui conferiscono loro certi pregi, come: Hymera, Trinakria, Maristella, Castelporziano, Granato, Eliodoro, Campomoro, Sincape 9, ma che nel loro insieme non hanno messo in evidenza una capacità di produzione in granella tale da superare in modo realmente significativo quelle del primo gruppo, eccetto in particolari regioni, come per esempio: Trinakria in Sicilia e Maristella in Sardegna. A questo gruppo si deve aggiungere Montanari, Raineri, il nuovo Polesine, Isa I, Belvedere di buona, ma non molto costante resa e, final-

Fig. 4 - Produzione granella. Rese medie (in q.li/ha) delle varietà incluse nei tre anni delle prove nazionali (Isole, Sud e Centro) (1973-'74; 1974-'75; 1975-'76 rispettivamente dall'alto in basso)



Tab. 1 - Produzione granella. Rese (q.li/Ha) medie, massimi, minimi per varietà, anni e località indicati (Isole, Sud e Centro)

Anni Varietà	1973-74 *			1974-75 **			1975-76 ***		
	M	MAX	MIN	M	MAX	MIN	M	MAX	MIN
Valselva	45.1	52.3	40.4	53.6	72.4	34.8	44.8	73.7	16.9
Valnova	44.0	53.2	38.7	54.2	71.3	31.1	43.6	73.7	11.4
Creso	45.5	54.7	36.6	51.1	81.4	28.1	43.4	76.8	22.9
Valsacco	45.5	60.1	36.8	48.6	65.5	27.6	40.0	68.8	12.6
Valgerardo	42.0	47.4	37.8	51.1	62.0	29.9	41.0	59.8	19.5
Tito	38.8	54.4	30.2	47.2	71.2	24.3	41.0	69.5	16.2
Montanari	-	-	-	42.5	57.2	19.2	-	-	-
Isa 1	-	-	-	47.0	66.0	31.7	37.0	55.3	12.3
Valgiorgio	36.9	46.3	29.2	48.7	80.5	21.4	35.3	57.8	9.7
Belvedere	37.1	45.3	28.3	43.5	58.8	22.1	-	-	-
Appulo	37.2	40.9	32.7	45.4	64.1	29.0	37.6	71.4	24.8
Pepe 64	34.9	40.6	23.8	45.2	62.6	27.1	-	-	-
Raineri	35.2	48.3	23.0	44.6	62.8	20.0	-	-	-
Valfiora	36.5	46.4	30.2	46.1	75.8	26.3	35.9	60.7	17.4
Maristella	35.1	38.4	27.0	45.1	61.0	31.6	36.5	60.0	22.8
Sincape 9	34.1	41.3	28.3	43.3	63.5	22.9	-	-	-
Valnera	35.3	41.2	30.5	45.4	68.0	25.8	31.8	57.5	18.0
Capeiti 8	31.9	37.6	23.1	44.8	61.5	32.7	34.7	61.2	17.3
Hymera	30.7	37.8	22.8	45.0	61.7	30.0	35.6	57.4	16.3
B.52	33.2	40.2	27.0	40.2	59.7	25.1	-	-	-
Sansone	-	-	-	-	-	-	36.4	55.9	23.6
Polesine	-	-	-	-	-	-	34.9	60.8	18.5
Pepe 0130	34.0	37.2	27.7	-	-	-	-	-	-
Eliodoro	27.6	31.5	24.9	40.4	58.0	24.8	-	-	-
Granato	29.2	39.4	25.2	38.7	54.1	19.0	-	-	-
Campomoro	29.7	42.0	18.5	37.7	52.0	16.3	33.3	57.7	16.6
Trinakria	26.6	35.5	13.4	40.8	53.7	27.2	-	-	-
Visco	-	-	-	-	-	-	31.4	49.2	20.8
Cappelli	28.1	33.0	20.4	-	-	-	32.0	59.4	16.0
L.51	29.9	36.0	26.6	-	-	-	30.6	60.0	11.9
M.G.A.	35.4	-	-	45.0	-	-	36.8	-	-

M = Media; M.G.A. = Medie Generali Annuie. - (*) Località: Roma, Termoli, Foggia, Catania, Agrigento (Cammarata), Cagliari. - (**) Località: Pisa, Grosseto, Ancona (Osimo), Rieti, Roma, Chieti (Cepagatti), Battipaglia, Foggia (S. Marco), Foggia, Matera, Cagliari 1, Cagliari 2, Oristano, Sassari. - (***) Località: Pisa, Perugia, Tarquinia, Roma, Vasto, Battipaglia, Foggia, Potenza (Castelluccio), Catania, Gela, Agrigento (Cammarata), Cagliari (Campo 36), Cagliari (Benatzu), Oristano, Sassari.

mente, Appulo, discendente da Capelli e Capeiti, che sebbene alto, suscettibile all'allettamento, alle ruggini ed all'oidio, dà delle buone rese e continua a diffondersi ampiamente; infine un terzo gruppo che ha messo chiaramente in evidenza una netta superiorità produttiva (Tab. da 1 a 8 e Fig. 4) e una più ampia stabilità di raccolta, dovute alla loro capacità di resa in granella per ettaro, come alla possibilità di diminuire gli effetti negativi dell'allettamento e di certe malattie per la loro resistenza. Di questo gruppo fanno parte Valgerardo, Valnova, Creso, Valselva, Valsacco, Tito ed altre varietà in studio.

Il diverso andamento stagionale che ha caratterizzato i tre anni delle « Prove nazionali comparative » del Centro Sud ed Isole (1973-'74; 1974-'75 e 1975-'76) e del Nord (1974-'75 e 1975-'76) e, soprattutto, il numero e la distribuzione delle località (Fig. 3), dove le varietà sono state saggiate, permettono di trarre delle conclusioni attendibili, circa la capacità produttiva, l'adattabilità e le altre caratteristiche del materiale in esame.

A - RESA IN GRANELLA

La Fig. 4 e le Tabelle 1, 3, 4 e 5, che elencano in ordine decrescente di produttività le cultivar in prova, nelle regioni dell'Italia Centro-Sud e insulare, mettono chiaramente in rilievo la notevole differenza esistente tra le nuove varietà come ad esempio Valselva, Valnova, Valsacco, Valgerardo e Creso, di simile origine, e le altre in coltivazione ed in particolare il classico Capeiti. Detta differenza risulta molto costante e il Capeiti viene superato da un 20 ad un 40%, ed anche di più in certe condizioni.

Degne di speciale menzione, fra le varietà provate per tre anni, risultano « Valselva » e « Valnova » che, rispettivamente in ben 25 e 23 località dell'Italia Centro-meridionale ed insulare, sulle 33 località esaminate, si sono classificate (Tab. 2) nel gruppo delle varietà significativamente più produttive (secondo il test di Duncan). Le rese medie di queste due varietà, considerando tutte le località, superano i 50 q.li/ha con punte di quasi 100 quintali per il « Valnova » in particolare (Fig. 5). Il comportamento di quest'ultima, durante l'annata agraria 1975-76 nelle prove comparative nazionali delle regioni del Nord è stato notevole (Tab. 7 e Fig. 5). Questa grande adattabilità di « Valnova » alle più diverse condizioni ambientali risulta avallata dal comportamento delle altre varietà di simile origine precedentemente citate come Creso, Valsacco, Valgerardo ecc. e dimostra che ciascuna di esse, ed ancor più il loro insieme, hanno un

Tab. 2 - Produzione granella. Numero di prove in cui ogni varietà si è classificata prima assoluta o significativamente uguale (test di Duncan) durante i tre anni di prove 1973-74, 1974-75, 1975-76. (Vengono considerate soltanto le varietà incluse nei tre anni)

Varietà	I T A L I A			TOTALE
	Centrale (12 località)*	Meridionale** (7 località)**	Insulare*** (14 località)***	
Valselva	8	5	12	25
Valnova	9	4	10	23
Creso	8	2	10	17
Valsacco	3	3	6	12
Valgerardo	6	2	8	16
Tito	8	4		12
Valgiorgio	4	2	1	7
Appulo	2	2	3	7
Valfiora	2	1	1	4
Valnera	1		3	4
Capeiti 8		4		4
Hymera		2	2	4
Granato		1		1
Trinakria	1		2	3
Visco	1			1
Cappelli		1	2	3

(*) Roma, Termoli (1973-74), Pisa, Grosseto, Osimo, Rieti, Roma (1974-75), Pisa, Perugia, Tarquinia, Roma, Vasto (1975-76). - (**) Foggia (1973-74), Battipaglia, Foggia, Matera (1974-75), Battipaglia, Foggia, Castelluccio (1975-76). - (***) Catania, Agrigento (Cammarata), Cagliari (1973-74), Cagliari 1, Cagliari 2, Oristano, Sassari (1974-75), Catania, Agrigento (Cammarata), Gela, Cagliari 1, Cagliari 2, Oristano, Sassari (1975-76).

Tab. 3 - Produzione granella. Rese (q.li/Ha), medie per varietà e località (Isole, Sud e Centro) 1973-74

Località	Agrigento (Cammarata)	Catania	Cagliari	Foggia	Termoli	Roma
Varietà						
Valselva	46.1 ab	40.4 a	44.9 ab	44.0 ab	42.9 a	52.3 ab
Valnova	44.1 bd	38.7 ab	41.4 ad	44.3 ab	42.2 a	53.2 ab
Creso	46.5 ab	36.6 ac	45.6 a	45.7 a	44.1 a	54.7 ab
Valsacco	48.8 a	36.6 ac	40.6 bd	47.5 a	39.0 ab	60.1 a
Valgerardo	40.5 dg	37.8 ab	42.2 ac	45.6 a	38.5 ab	47.4 bd
Tito	42.3 be	29.2 di	37.1 dg	39.4 bc	30.2 oe	54.4 ab
Valgiorgio	37.7 fi	33.5 be	35.1 eh	39.4 bc	29.2 of	46.3 be
Belvedere	45.3 ac	35.4 ad	41.5 ad	28.3 ef	30.5 oe	41.6 of
Appulo	40.9 df	-	35.8 eh	36.7 od	32.7 bd	39.9 og
Pepe 64	39.3 eh	23.8 hi	40.6 bd	28.2 ef	37.7 ab	39.6 og
Raineri	38.2 ei	30.9 og	37.9 of	33.0 de	23.0 fg	48.3 bc
Valfiora	39.7 eh	32.1 bf	33.1 fj	37.4 od	30.2 oe	46.4 be
Maristella	37.8 fi	27.0 ei	35.3 eh	38.4 cd	34.8 bc	37.3 ei
Sincapo 9	41.3 of	29.9 bf	38.4 ce	28.3 ef	28.4 of	38.4 dh
Valnera	36.3 gi	32.2 bf	35.6 eh	35.8 od	30.5 oe	41.2 of
Capeiti 8	34.7 ij	23.1 hi	33.8 ei	36.0 cd	26.1 df	37.6 ei
Hymera	37.8 fi	22.8 i	32.5 gj	25.7 fg	28.7 of	36.5 fi
B.52	37.8 fi	28.4 ei	31.0 hj	34.6 cd	27.0 df	40.2 og
Pepe 0130	37.2 fi	27.7 ei	34.6 eh	35.9 cd	31.2 oe	37.1 ei
Eliodoro	26.7 l	27.1 ei	24.9 k	-	-	31.5 gi
Granato	30.2 kl	26.2 fi	28.8 jk	25.2 fh	25.3 ef	39.4 ch
Campompro	31.3 jk	24.2 gi	33.4 fj	28.5 ef	18.5 g	42.0 of
Trinakria	35.5 hi	13.4 j	31.0 hj	22.6 gh	28.2 of	28.6 i
Cappelli	30.7 jl	29.0 di	33.0 gj	20.4 h	25.5 ef	30.2 hi
L.51	38.8 jl	26.6 ei	29.6 jk	28.7 ef	27.5 df	36.0 fi
MEDIE	38.3	29.6	35.9	34.6	31.3	42.4
Coeff. var. %	8.7	16.8	9.9	12.1	16.1	16.2

elevato grado di plasticità e danno una grande sicurezza agli agricoltori.

Nonostante questo gruppo di varietà abbia fornito in generale durante tre anni di prova produzioni più elevate delle restanti in quasi tutte le località, si è ritenuto opportuno indicare singolarmente per anno, per regione e località in un'apposita tabella (Tab. 8) le cultivar risultate più produttive. Agli effetti informativi sono inserite in questa tabella anche le varietà provate soltanto uno o due anni, benché questo non permetta di paragonare le rese in maniera bilanciata.

Dall'esame delle Tabelle 3, 4, 5 e 8 risulta che nelle aree meno fertili della Sardegna è utile continuare a coltivare il « Maristella », varietà appositamente costituita per questi ambienti. Le varietà precoci « Trinakria », « Appulo » e « Isa 1 » risultano adatte a terre meno ricche: la prima particolarmente alla Sicilia e a zone come Matera e Castelluccio e, come si può osservare sporadicamente, anche in altre zone come Perugia, Grosseto e Tarquinia; Capeiti, invece, la varietà attualmente più diffusa, compare fra le più produttive in sole tre località (Battipaglia, Foggia e Castelluccio) nel 1974-75 (Tab. 4 e 8).

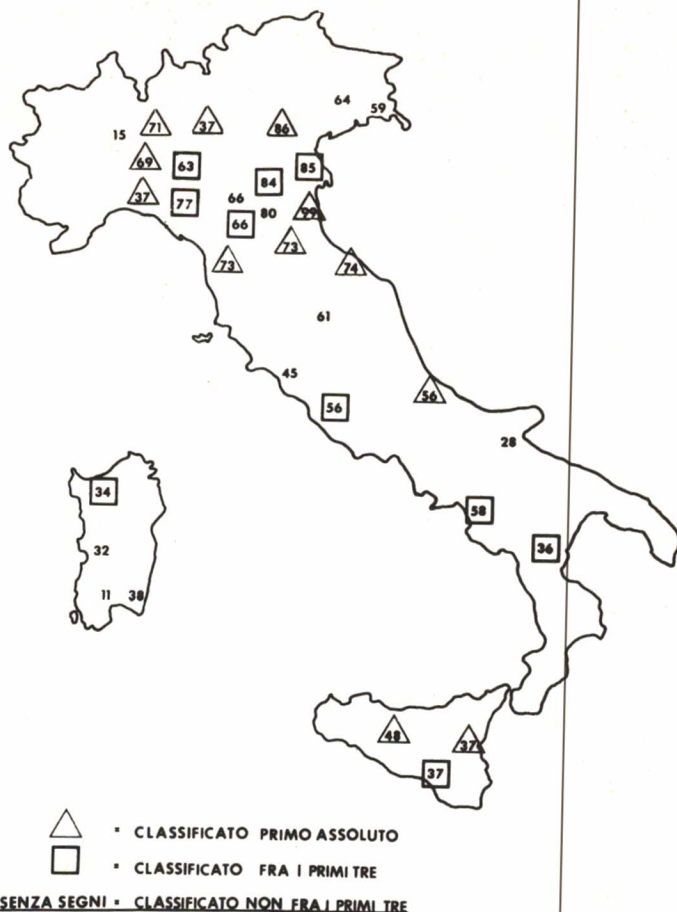
Considerando le prove corrispondenti alle regioni Nord, realizzate nelle annate 1974-75 e 1975-76 (Tab. 6 e 7), si è notato l'eccellente comportamento di Tito e Valnova seguite da Valgerardo, Valsacco, Valselva e, infine, da Creso ed altre varietà. Raineri, di ottimo comportamento nel 1974-75, ha dato rese molto variabili nel 1975-76, con punte elevate come a Suzzana. Le rese di Sansone risultarono piuttosto basse (come d'altra parte anche nella regione meridionale nell'unico anno in cui fu inserito nelle prove, 1975-76); minori rese sono state ancora quelle di Ringo. L'ottimo comportamento di Lambro e Belfuggito nel 1974-75 non è stato confermato nel 1975-76. Ma queste varietà continuano a rappresentare una garanzia per le annate normalmente fredde delle regioni del Nord.

I risultati ottenuti attraverso le prove nazionali vengono confermati dalle prove effettuate precedentemente da anni con lo stesso o simile materiale sia in Italia che in altri Paesi, come è evidente dai risultati riassunti da Vallega e Zitelli (1973a), i quali si riferiscono alle alte rese ottenute con alcune selezioni del gruppo più produttivo: come Giorgio 330, Giorgio 300 = Valaniene nel 1966-67 in prove effettuate alla Casaccia con differenti livelli di concimazione; nel 1968-69 a Matera presso agricoltori Giorgio 363 = Valtarquinio, Giorgio 330 e vari altri; nel 1969-70 in 22 lo-



Spighe di Valgerardo che aggiunge all'alta resa la resistenza alle ruggini e all'oidio

Fig. 5 - Rese in granella (in q.li/ha) del Valnova nelle prove comparative 1975-'76 (33 località)



qualità del Bacino del Mediterraneo, nel 1970-71 a Foggia, Sant'Eramo, Maccarese, Casaccia con Valtarquinio, Valoriolo, Valgiorgio; ancora nel 1970-71 a Parma e a Roma con Valgiorgio, Valsacco e Valtarquinio; nel 1971-72 a Ortacesus (Sardegna) Valtarquinio; ancora nel 1971-72 a Lonigo, Arezzo, Valgerardo, Valgiorgio, Valfiora e Valtarquinio e a Ponte Galeria Valtarquinio; nel 1972-73 a Barrow (zona tipica per il frumento duro in Argentina), Valnera, Valsacco, Valfiora e Gerardo 516.

Basso *et al.* (1976), riferendosi agli anni 1970-71 e 1971-72 indicano, su 22 varietà provate, adatte per la piana di Venafro: Maristella, Valtar-

quinio e Capeiti come di buona produzione; Nunzi (1973) in prove realizzate nel Lazio durante il 1972-73 trova che Valgerardo, Valtarquinio, Giorgio 446, Gerardo 516 superano Ringo, Appulo e Patrizio.

Nella riunione di lavoro tenutasi in Tunisia (III Rég. Durum Wheat Workshop 1975) vennero riportati i risultati delle prove regionali del 1973-74, eseguite in diverse località del Medio-Oriente, Nord Africa ed Europa, nelle quali Gerardo 572 (= Valselva) e Gerardo 512 (= Valgerardo) si collocano al secondo e terzo posto dopo Cocorit con rese simili ai migliori teneri; Creso è anche fra le varietà di più alta resa.

Nelle prove eseguite dall'Ente Delta Padano (1975-76) nelle aziende dimostrative di Mezzano (E.D.P., 1976) su ampie superfici, Creso, Valgerardo e Valgiorgio furono le più produttive (più di 65 q.li/ha come media); comparativamente Sansone e Lambro hanno prodotto rispettivamente 58 q.li/ha e 46 q.li/ha. In microprove Gerardo 644 (= Valitalico) e Gerardo 525 risultano le prime con 97 e 93 q.li/ha.

I saggi effettuati dall'Istituto di Genetica e Sperimentazione agraria « N. Strampelli », sulle nuove « cultivar » a Lonigo nel 1975-76 segnalano (Ist. Gen. N. Strampelli, 1976) l'alta resa di un grano francese Mandur seguito da Gerardo 645, Gerardo 644 (= Valitalico) e Gerardo 620; simili risultati vennero ottenuti ad Arezzo e a Roma.

Nelle prove effettuate dalla Ditta Barilla durante il 1975-76 (Barilla Comunicazione in ciclostile, 1976) nel campo Le Mole di Neviano degli Arduini si ottengono le seguenti rese in q.li/ha: Gerardo 466 (67), Valnova (66), N.V. 6587 (66), Valsacco (65), Tito (62), Gerardo (62), Valgerardo (61), Gerardo 620 (60), Valselva (59), Polesine (55) e, fra altre, Raineri (50), Lambro (42), ecc.; nel campo di Carcagnano: Riente (68), Pepe 287 (66), Pepe 2122 (64), Rio 580 (63), Valgerardo (60), Valnova

Moltiplicazione di Valgerardo nel Lazio



Tab. 5 - Produzione granella. Rese (q.li/Ha) medie per varietà e località (Isole, Sud e Centro) 1975-76

Località Varietà	I T A L I A I N S U L A R E					I T A L I A M E R I D I O N A L E				I T A L I A C E N T R A L E					
	Agri- gento (Cammarata)	Catania	Gela	Cagliari Campo 36	Cagliari Benatzu	Sassari Ottava	Oristano	Battip- glia	Foggia	Castellu- cio	Pisa	Perugia	Tarqui- nia	Roma	Vasto
Valselva	46.14 ab	31.63	31.98 ao	16.86 fi	50.35 ao	40.69 a	41.46	64.51 a	28.97 og	37.18 a	73.75 a	62.91 bd	46.22 be	54.08 ao	45.50 ac
Valnova	48.16 a	37.06	37.28 ab	11.41 ij	38.27 dg	34.88 ao	32.27	58.42 ab	27.95 dg	35.90 ab	73.32 a	60.59 bd	45.30 be	56.20 ab	56.54 a
Creso	43.60 bo	31.97	29.65 bd	22.88 oe	54.48 ab	35.53 ac	33.57	50.08 bf	30.55 be	31.57 ad	60.97 ac	76.81 a	50.52 ac	46.63 bg	52.11 ab
Valsaoco	46.00 ab	32.70	25.65 og	12.63 gj	34.79 eg	33.51 a	35.89	50.27 be	33.62 b	37.01 a	52.77 bg	68.81 ac	44.50 be	51.35 bd	40.31 be
Valgerardo	47.03 a	33.27	39.61 a	19.51 df	46.75 bd	32.72 be	40.94	54.11 bd	29.66 bf	31.03 ad	57.15 af	59.79 bd	39.62 bg	49.42 be	34.59 og
Tito	27.79 h	21.90	26.62 og	16.20 fi	38.41 dg	31.45 be	31.54	56.19 ao	39.08 a	33.39 ad	63.92 ab	69.54 ac	48.36 ad	63.49 a	46.63 ac
Isa 1	40.99 od	29.45	22.51 og	12.26 hj	38.42 dg	31.41 be	36.27	45.60 di	30.55 be	35.87 ab	46.19 bg	55.28 de	37.94 dg	51.56 bd	40.88 be
Valgiorgio	41.03 od	29.05	29.27 be	9.72 j	32.81 fg	25.20 eg	30.98	42.05 ei	22.49 hi	28.61 ad	44.86 og	57.80 oe	49.98 ac	42.82 ch	42.71 bd
Appulo	28.13 h	24.81	25.57 og	28.65 ab	38.38 dg	25.53 dg	34.39	48.58 og	28.33 dg	38.03 a	42.27 eg	71.40 ab	51.15 ab	50.78 be	27.70 fh
Valfiore	40.51 oe	30.06	29.91 bd	17.44 fh	44.90 be	29.83 bf	27.65	36.99 hi	21.65 ij	27.66 ad	56.32 af	60.74 bd	39.58 bg	38.38 eh	37.02 of
Maristella	34.08 g	28.80	23.38 og	29.12 a	44.04 bf	32.34 be	33.28	37.79 hi	29.94 be	33.83 ao	49.49 bg	62.04 bd	42.77 bf	43.88 bh	22.83 gh
Valnera	40.31 oe	31.95	31.95 ao	18.16 eg	57.48 a	30.48 be	28.75	36.44 i	17.99 j	25.73 bd	41.26 eg	46.34 ef	31.96 fg	32.02 h	37.44 of
Capeiti	28.99 h	29.18	17.29 gh	23.81 bd	40.71 og	27.88 of	28.32	46.40 dh	27.94 dg	32.27 ad	43.25 og	61.21 bd	42.70 bf	40.64 dh	29.55 eh
Hymera	37.58 ef	24.82	16.34 gh	26.03 ao	40.17 og	29.47 bf	32.87	45.94 bi	22.74 hi	31.01 ad	55.09 bg	57.41 oe	41.75 bf	45.73 bg	27.03 fh
Sausone	35.28 fg	33.35	25.43 og	23.65 bd	36.86 dg	36.97 ab	32.30	37.81 bi	31.56 bd	24.83 od	53.34 bg	55.91 de	39.17 og	36.00 gh	43.77 bo
Polesine	33.75 g	21.50	18.48 gh	19.36 df	33.60 eg	25.72 dg	28.31	43.71 ei	26.31 eh	29.61 ad	60.80 ad	60.13 bd	46.48 be	41.66 oh	34.31 og
Granato	39.27 de	20.36	16.61 gh	17.17 fh	31.43 g	30.32 bf	28.93	44.25 ei	33.32 bo	30.89 ad	42.45 dg	57.65 oe	35.83 eg	34.21 gh	36.31 of
Trinakria	42.22 od	27.85	20.84 dh	26.29 ao	40.91 og	19.05 g	25.62	38.31 hi	21.23 ij	26.61 bd	49.16 bg	39.25 f	32.78 fg	40.06 dh	21.33 h
Visco	33.47 g	23.07	19.76 eh	16.01 fi	40.21 og	23.17 fg	16.42	40.45 fi	25.31 fi	23.29 d	59.38 ae	53.02 de	35.93 eg	39.78 dh	30.89 dh
Cappelli	21.95 i	36.34	11.85 h	16.49 fi	32.04 g	23.01 fg	22.03	39.57 gi	25.14 fi	31.26 ad	39.85 fg	60.04 bd	28.61 g	36.46 gh	33.95 og
Media	37.81	28.68	25.00	19.18	40.75	29.96	31.09	45.87	27.78	31.28	52.74	59.83	42.61	45.04	37.07
Coeff.var.	5.49	38.27	23.35	17.63	16.96	16.02	-	12.72	9.71	19.49	20.44	12.44	16.11	16.31	20.31



La ruggine bruna su Grifoni

Questi caratteri proteggono la pianta di fronte ai fattori avversi che possono verificarsi durante la coltivazione. Inoltre, altri caratteri, alcuni di natura morfologica come la cariosside grande, la spiga lunga con molte spighette fertili, un ben sviluppato apparato radicale ed altri fisiologici come la media-precocità, un periodo adatto per la formazione della granella, un'ampia superficie fotosintetizzante, favoriscono le alte produzioni.

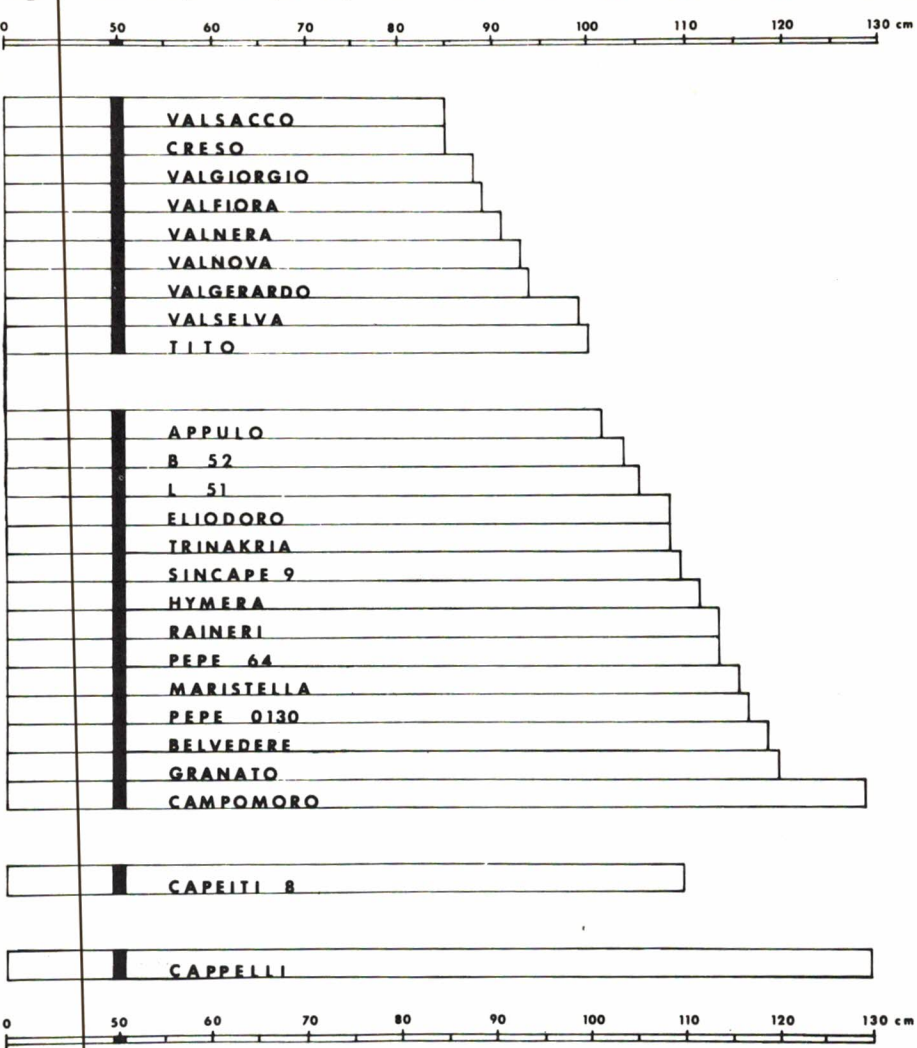
C - QUALITA' COMMERCIALI

Una volta che l'agricoltore ha ottenuto il grano, dall'interesse quantitativo si passa a considerare quello qualitativo, per rispondere alle richieste dell'industria.

La prima valutazione viene fatta quando si commercializza il grano prendendo in considerazione diversi caratteri che, purtroppo, non sempre risultano coincidenti con le esigenze del mugnaio e/o del pastaio.

Nella commercializzazione del «duro» continuano a considerarsi fondamentali caratteri come peso ettolitro, percentuale di bianconatura, peso 1000 semi, percentuale di striminzimento, tenore in ceneri, ecc., oltre a

Fig. 6 - Altezza pianta (in cm). Media sei località. 1974. (Isole, Sud e Centro)



Tab. 6 - Produzione granella. Rese (q.li/Ha) medie per varietà e località (Nord) 1974-75 (da Corino et al. L'Informatore Agrario 32: 23151-23160, 1976)

Località	S. Angelo Lod. (MI)	Voghera (PV)	Bedizzole (BS)	Badia Pol. (RO)	Fiorenzuola (PC)	Rivergaro (PC)	Fabiano (PR)	Pasileogrand (PR)	Crevalcore (BO)	Fenile di Fano (PS)	Rieti	Media delle località
BITI 8	35.3 bd	47.7 ef	21.0 be	30.7 c	47.8 bc	19.0 ef	32.6 e	37.9 bc	29.2 ce	38.2 bd	30.4 fg	33.61
ORANDO	31.8 cd	47.9 ef	18.8 e	-	35.5 de	26.1 de	35.0 ce	33.8 c	26.3 de	31.0 d	42.9 hf	32.70
ODORO	27.5 d	43.5 f	18.5 de	32.0 c	41.1 od	23.4 df	33.9 de	37.8 bc	24.4 e	-	38.4 eg	31.94
FUGGITO	48.6 a	69.5 ab	26.9 ab	43.6 b	52.7 b	38.1 b	51.6 ab	38.5 bc	33.2 ce	35.7 od	56.7 ac	45.00
ERO	44.9 ab	66.2 bc	25.6 ac	41.1 b	53.4 b	39.6 ab	45.7 bd	47.1 ab	36.5 bd	45.9 ab	49.4 ac	45.13
ACCIO	32.1 od	65.0 bc	20.5 ce	-	45.6 bd	29.0 cd	41.0 be	45.1 ac	37.2 ac	38.8 bd	41.1 of	39.52
IERI	-	53.1 df	-	-	55.4 b	-	-	44.0 ac	-	31.4 d	58.4 a	48.43
ERADO	38.5 ad	59.2 bd	23.9 bd	44.9 b	45.8 bd	33.8 bc	42.7 be	48.8 ab	38.5 ac	44.0 ac	54.6 ac	43.07
ELVA	36.5 ad	62.5 bd	25.6 ac	50.1 ab	51.2 bc	34.0 bc	48.1 bd	50.9 a	33.8 ce	43.3 ac	55.0 ac	44.44
NOVA	42.7 ac	59.4 bd	25.0 ac	56.4 a	45.7 bc	35.2 bc	45.3 bd	45.2 ac	48.2 a	52.8 a	51.2 ac	46.09
IORA	40.5 ac	53.0 df	15.2 e	45.7 b	55.2 b	27.9 od	47.3 bc	39.1 ac	38.3 ac	42.1 bc	44.1 af	40.75
O	-	44.0 of	-	-	38.9 e	-	-	33.9 c	-	34.6 od	-	35.34
O	37.8 ad	57.7 ce	16.6 e	-	47.2 bd	33.8 bc	44.0 be	49.2 ab	46.0 ab	43.7 ac	54.3 ac	43.02
ONE	35.4 bd	77.7 a	30.6 a	57.5 a	74.6 a	45.9 aa	62.2 a	50.8 a	47.3 ab	39.3 bd	53.3 ad	52.25
A CAMPO	16.3 e	43.7 f	20.1 ce	30.8 c	25.6 e	16.4 f	35.3 ce	41.0 ac	40.5 ac	40.1 bd	28.7 g	30.51
	35.99	56.63	22.04	43.26	46.99	30.93	43.29	42.83	36.88	40.14	46.40	40.48

umidità, impurità, chicchi rotti, totalmente indipendenti dalla varietà. Questi caratteri hanno un indiscutibile valore giacché influiscono sul prezzo e possono dare al mugnaio un certo orientamento specialmente sulla resa alla macinazione, ma non tanto come caratteri distintivi delle varietà, in particolare, perché anche se qualcuno è ereditabile, risultano in alto grado condizionati dall'ambiente.

D'altra parte, vi è una tendenza sempre più generalizzata a considerare la percentuale di proteine come il dato più importante nella commercializzazione del grano, tanto duro che tenero. Infatti, il contenuto proteico permette un giudizio più obiettivo ed ha relazione con il valore nutrizionale del prodotto, nonché con la qualità tecnologica. Tuttavia, per la fabbricazione della pasta lunga interessa piuttosto la qualità del glutine che la quantità.

a - Peso ettolitrico

I risultati, ottenuti negli ultimi tre anni di prove comparative, mettono in evidenza per ogni cultivar una straordinaria variabilità nel peso ettolitrico, come sinteticamente si può vedere nella Tabella 12. Questo carattere varia grandemente con le annate e con le località dove il grano viene coltivato. Il Cappelli, ad esempio, ha fatto registrare nel 1974 valori che andavano da 80.7 a 83.8, nel

VARIETA'	LOMBARDIA					VENETO	FRIULI		EMILIA ROMAGNA						MARCHE	Medie
	Voghera (PV)	S. Angelo L. (MI)	Cornaredo (MI)	Lonato (BS)	Zavattarello (PV)	Lonigo (VI)	Azzano X (UD)	Muzzana (UD)	Fiorenzuola (PC)	Suzzano (PC)	Imola (BO)	Fontanelice (BO)	Ravenna	Valle Mezzano (FE)	Fano (PS)	Varie- tà
VALNOVA	68.7 a	71.5	15.1 ad	37.1 a	37.4	85.6 a	63.6 be	58.7 ad	63.0 ab	77.4 ab	79.7 bc	65.7 ab	99.2 a	84.8	73.9 a	65.4
	56.2 bc	63.3	11.2 be	33.3 ad	34.7	82.2 ac	83.8 ac	63.0 a	63.9 ab	71.8 bc	82.8 ab	61.6 ad	93.5 ac	79.1	67.2 ac	63.2
VALSACCO	67.3 a	69.9	9.6 oe	34.8 ab	33.7	85.1 ab	52.3 f	54.6 ae	67.1 a	75.5 ae	73.2 ef	65.1 ac	92.7 ad	77.5	69.3 ab	62.1
VALGERARDO	62.2 ab	65.3	12.5 be	34.7 ab	33.6	75.5 ae	64.1 be	61.4 ab	65.5 ab	77.4 ab	79.2 bc	67.6 a	94.2 ab	70.0	57.4 bg	61.4
VALSELVA	65.5 a	57.7	14.3 ad	33.9 ac	35.9	82.2 ac	64.6 be	59.1 ad	64.6 ab	77.4 ab	79.7 bc	58.1 a	85.5 bf	85.2	54.6 dg	61.2
CRESO	58.8 bc	68.4	8.1 oe	36.5 a	35.2	74.3 bf	67.4 bd	53.8 bf	60.0 ad	66.8 cd	75.8 bd	60.9 ad	89.3 ae	82.1	73.6 a	60.7
VALGIORGIO	57.9 bc	67.8	14.8 ad	35.3 ab	30.2	77.6 ad	60.3 cf	51.9 og	61.2 ac	63.2 d	88.8 a	61.7 ad	86.5 bf	74.8	64.6 ae	59.8
RAINERI	58.6 bc	61.4	21.0 a	36.2 a	34.8	71.4 cf	60.5 cf	59.5 ac	64.6 ab	80.8 a	70.5 df	54.1 ce	81.6 cf	66.5	65.6 ad	59.1
RIO	55.0 oe	—	18.6 ab	33.4 ad	—	69.0 dg	64.5 bf	49.8 eg	58.1 ad	75.8 ab	79.6 bc	49.1 e	80.8 df	75.0	56.8 og	58.9
VALFIORE	50.5 df	67.6	13.0 be	35.8 a	24.4	70.3 df	65.4 be	44.0 g	56.7 be	63.2	82.4 ab	57.9 ae	80.8 df	70.8	59.2 bg	56.1
SANSONE	51.1 df	61.4	15.9 ac	30.4 ad	23.0	72.6 of	53.9 ef	52.4 og	52.8 of	52.4 e	72.2 ce	55.9 be	80.3 ef	62.2	59.7 bf	53.1
C. MORANDO	48.8 ef	53.3	14.6 ad	26.3 de	25.3	68.7 dg	69.7 bc	50.6 dg	53.4 of	55.3 e	62.8 fg	57.5 ae	75.4 f	63.2	46.9 g	51.5
LAMBRO	47.3 f	49.1	7.6 de	26.9 cd	23.6	64.3 eg	69.1 bc	46.6 eg	50.9 df	64.2 d	63.0 fg	53.1 de	74.1 f	70.5	52.9 eg	50.9
BELFUGGITO	39.8 g	56.1	6.4 e	19.9 e	25.7	58.4 g	73.6 b	48.1 eg	47.0 f	56.6 e	63.4 fg	55.2 be	77.8 ef	66.5	53.3 dg	49.9
RINGO	45.8 fg	54.7	10.2 oe	28.0 bd	22.6	63.5 fg	56.7 df	44.9 fg	48.4 ef	53.3 e	62.4 g	49.1 e	79.5 ef	68.1	51.6 fg	49.3
Media Campo	55.5	62.2	12.9	32.2	30.0	73.4	64.6	53.2	58.5	67.1	73.5	58.8	84.8	73.1	60.5	
C.V.	6.6	16.9	36.1	14.3	26.8	9.3	10.6	10.1	9.8	6.0	6.6	11.5	8.9	15.5	12.4	

*I valori che non hanno alcuna lettera in comune sono significativamente diversi per P = 0,05 secondo il test di Duncan).

1975 da 76.0 a 84.7 e nel 1976 da 71.6 a 84.3. Intervalli simili, od ancora più ampi, si sono verificati con altre varietà in prova. Per esempio, nelle prove della regione del Nord nel 1974-75, Sansone varia da 66 a 83; Valselva da 71 a 81, Creso da 77 a 84, Belfuggito da 74 a 81. Malgrado la variabilità entro una stessa cultivar superi quella tra cultivars, rendendo difficile qualsiasi confronto, i risultati ottenuti indicano un maggior peso ettolitrico per varietà come Creso, Granato, Hymera e Isa 1.

b - Grandezza della cariosside

Benché il peso di 1000 semi (preso come indice della grandezza del granello) sia anche notevolmente influenzato dall'ambiente (Tab. 13), è possibile rilevare differenze fra le varietà, soprattutto se la determinazione viene effettuata su cariossidi normali (escludendo gli striminziti). Questa informazione può dare (insieme a quella sulla forma del granello) al mugnaio un'indicazione sulla possibile resa in semola, sebbene gli interesserebbe maggiormente una costante ed omogenea calibratura. In generale, si considera che le cariossidi grandi hanno una maggiore resa in semola, ma questo non si può considerare in senso assoluto, giacché esistono delle notevoli eccezioni.

Tra le varietà in prova si possono distinguere: alcune a grano grande (50 o più grammi per 1000 semi) come Valfiora, Valnera, Cappelli, Valnova e Sansone; altre a grano medio (\pm 45 g) come Trinakria, Hymera, Maristella, Appulo, Sincapa 9 e Capeiti; altre ancora a grano piccolo (\pm 40 g) quali Polesine, Tito, Belfuggito e Lambro.

c - Striminzimento

Lo striminzimento può considerarsi come la risultante dell'azione di diversi fattori avversi, verificatisi ad un dato stadio della pianta, come mancanza d'acqua, temperature troppo elevate, effetto di certe malattie, ecc. Commercialmente è molto importante, ma non è un indice varietale, dal momento che tutte le cultivars sono soggette a questo difetto. In certe condizioni, specialmente nel tipico clima del Bacino mediterraneo, le varietà più precoci hanno maggiori possibilità di sfuggire ai fattori avversi, ma ciò non è sempre vero: ad esempio, uno dei grani più precoci, il « Trinakria », presentò a Foggia nel 1974 il 35% di striminzimento, mentre nella varietà più tardiva, « Campomoro », la percentuale fu solo del 15%; nelle rimanenti fu ancora minore. Le varietà Belfuggito e Lambro, le più tardive di tutte quelle saggia-

te nella regione del Nord, hanno presentato nel 1974-75 significativamente la minore percentuale di grani striminziti

d - Bianconatura

La bianconatura è ancora uno dei caratteri maggiormente presi in considerazione nella valutazione commerciale del grano tanto da influenzarne pesantemente il prezzo. Si tratta, anche in questo caso, di una « manifestazione » dipendente dall'ambiente, in modo particolare dalla quantità di azoto disponibile e che la pianta riesce a utilizzare; ossia, è la risultante di una deficiente nutrizione azotata. (Valdeyron e Seguela, 1958; Dionigi, 1962, 1967, 1969).

E' « vox populi » che ad un incremento delle rese corrisponda un aumento della percentuale di bianconatura. Ciò in generale accade, sebbene quello che realmente si verifica è dovuto all'esaurimento dell'azoto disponibile quando il grano supera certi livelli di produzione, cosa che, entro certi limiti, si può correggere con la somministrazione di maggiori dosi di questo elemento.

La vera relazione va dunque ricercata non tanto tra bianconatura e produzione, ma tra ambedue e la quantità di azoto disponibile. (Dionigi, 1961, 1967, 1969; Ann. Ist. sper. Cerealic. Sez. Tec. Agr. 1974 e 1975).

Dal confronto (Tab. 14) tra le varietà, per la loro predisposizione alla bianconatura, risulta molto difficile ricavare delle conclusioni attendibili a meno che non si considerino assieme alla bianconatura anche le rese in granella e la disponibilità e profitto dell'azoto da parte della pianta. (Ann. Ist. sper. Cerealic. Sez. Tecn. Agr., 1974 e 1975; Mariani G., comunicazioni verbali 1976).

Tuttavia, la predisposizione alla bianconatura è un carattere genetico e la selezione in questo senso può dare risultati positivi (De Cillis, 1942; Valdeyron e Seguela, 1958; Grignac, 1970, ecc.). Fortini *et al.*, (1975) e Alessandrini *et al.*, (1976), analizzando comparativamente diverse varietà di grano, trovano che si differenziano nella loro velocità di sintesi proteica nelle cariossidi e nell'attività nitrato-reduttasica nelle foglie e che ambedue i caratteri risultano correlati con la bianconatura.

Da quanto detto e da quanto si è potuto osservare, non c'è dubbio che, se si desidera comparare la predisposizione alla bianconatura delle varietà, sono molti i fattori che devono essere presi in considerazione: il confronto deve essere fatto, separatamente, fra varietà di differen-

Tab. 8 - Produzione granella. Varietà (a) di più alta resa in granella (q.li/Ha) nelle località dove sono state provate durante gli anni 1973-74, 1974-75, 1975-76

Anni Regioni e località	1973-74	1974-75	1975-76
	q.li/Ha	q.li/Ha	q.li/Ha
a) Regioni del centro			
Toscana: Pisa		Valgiorgio 81 Creso 81 Valfiora 76 Valnova 71 Tito 71 Valnera 68	Valselva 74 Valnova 73 Tito 64 Creso 61 (*) Polesine 61 (*) Visco 59 Valgerardo 57 Valfiora 56
Umbria: Perugia			Creso 77 Appulo 71 Valsacco 69 Tito 69
Marche: Osimo		Valnova 54 Tito 49 Valgerardo 48 Valgiorgio 48	
Lazio: Grosseto		Valnova 57 (**) Pepe 64 55 Valselva 52 Valgerardo 51 (**) Isa 1 51 Trinakria 49 Maristella 48	
Tarquinia			Appulo 51 Valgiorgio 50 Creso 50 Tito 48
Rieti		(**) Raineri 62 Valselva 55 (**) Belvedere 53 Valnova 51 Valgerardo 50 (*) Montanari 48	
Roma	Valsacco 60 Creso 55 Tito 54 Valnova 53 Valselva 52	Valselva 70 Valgerardo 69 Creso 67 Valgiorgio 65	Tito 64 Valnova 56 Valselva 54
b) Regioni del sud			
Abruzzi: Vasto			Valnova 57 Creso 52 Valselva 46 Tito 46
Molise: Termoli	Creso 44 Valselva 43 Valnova 42 Valsacco 39 Valgerardo 39 (**) Pepe 64 38		
Campania: Battipaglia		Valgiorgio 62 Capeiti 60 Tito 59 (**) Pepe 64 59 Valselva 59	Valselva 65 Valnova 58 Tito 56
Puglie: Foggia	Valsacco 48 Creso 46 Valgerardo 46 Valnova 44 Valselva 44	Valselva 54 Capeiti 52 Valsacco 52 Valnova 52 (**) B. 52 51	Tito 39 Valsacco 34
Basilicata Castelluccio			Appulo 38 Valselva 37 Valsacco 37 Valnova 36 (**) Isa 1 36
Matera		(**) Isa 1 46 Capeiti 45 Hymera 42 Appulo 41 Maristella 40 (**) Sincape 9 40	

(*) Gruppo di varietà che non si differenziano significativamente (Test di Duncan).
(*) Varietà inserite nelle prove per un solo anno. - (**) Varietà inserite nelle prove per due anni.

(Segue) Tab. 8 - Produzione granella. Varietà (a) di più alta resa in granella (q.li/Ha) nelle località dove sono state provate durante gli anni 1973-74, 1974-75, 1975-76

Anni Regioni e località	1973-74		1974-75		1975-76	
	q.li/Ha		q.li/Ha		q.li/Ha	
c) Regioni insulari						
Sicilia: Catania	Valselva	40			Valnova	37
	Valnova	39			Cappelli	36
	Valgerardo	38			Valgerardo	33
	Valsacco	37			Valsacco	33
	Creso	37			(*) Sansone	33
	Belvedere	35				
Gela					Valgerardo	40
					Valnova	37
					Valselva	32
					Valnera	32
Agrigento (Cammarata) .	Valsacco	49			Valnova	48
	Creso	46			Valgerardo	47
	Valselva	46			Valselva	46
	(**) Belvedere	45			Valsacco	46
Sardegna: Cagliari 1: — Ussana			(**) Isa 1	36	Maristella	29
			Valnova	36	Appulo	29
			Maristella	35	Hymera	26
			Trinakria	33	Trinakria	26
			Valselva	31		
			Valgerardo	30		
			Hymera	30		
			Appulo	29		
Cagliari 2: — Ussana (Benatzu) .	Creso	46	Valnova	52	Valnera	58
	Valselva	45	Valselva	48	Creso	55
	Valgerardo	42	Creso	48	Valselva	50
	(**) Belvedere	42	Valfiora	46		
	Valnova	41	(**) Isa 1	46		
			Valnera	46		
Oristano			Valgiorgio	45		
			Valselva	72	Valselva	42
			Creso	69	Valgerardo	41
			Valnova	68	Valsacco	36
Sassari (Ottawa) . . .					(**) Isa 1	36
					Appulo	34
			Creso	55	Valselva	41
			Valnova	54	Sansone	37
			Valselva	49	Creso	36
			Valgerardo	49	Valnova	35
				Valsacco	34	

Anni Regioni e località	1974-75		1975-76	
	q.li/Ha		q.li/Ha	
d) Regioni del nord				
Lombardia: S. Angelo Lodigiano (Mi- lano)	Belfuggito	48	Valnova	72
	Lambro	45	Valsacco	70
	Valnova	43	Creso	68
	Valfiora	41	Valgiorgio	68
	Valgerardo	39	Valfiora	68
	Creso	38		
	Valselva	37		
Voghera (Pavia) . . .	Tito	78	Valnova	69
	Belfuggito	69	Valsacco	67
		Valselva	66	
		Valgerardo	62	
Bedizzole (Brescia) . .	Tito	31		
	Belfuggito	27		
	Valselva	26		
	Lambro	26		
	Valnova	25		
Cornaredo (Milano) . .			Raineri	21
			Rio	19
			Sansone	16
			Valnova	15
			Valgiorgio	15
			C. Morando	15
			Valselva	14
Lonato (Brescia) . . .			Valnova	37
			Creso	37
			Raineri	36
			Valfiora	36
			Valgiorgio	35
			Valsacco	35
			Valgerardo	35
			Valselva	34
			Rio	33
			Tito	33
			Sansone	30

ti livelli di produzione di granella per ottenere dati validi.

Nei tre anni di « Prove nazionali », le medie annuali di bianconatura, considerando insieme varietà e località, sono state rispettivamente del 25%, del 10% e del 30% per il 1973-74, 1974-75 e 1975-76, con elevatissime variazioni tra una località e l'altra.

Orientativamente si può indicare che nel gruppo delle varietà a più alta resa (Tab. 14), quelle meno bianconate sono risultate rispettivamente Valnova (31%; 20% e 32%), Valselva (34%, 13% e 27%) e Valfiora (29%, 14% e 26%). Da notare però che nel Valnova, così come nelle altre varietà, si sono riscontrati valori estremamente variabili (dal 3% al 62%).

Nel gruppo delle varietà a rese medie, quella che ha presentato una minor percentuale è stata Raineri (9% nel 1974 e 3,5% nel 1975). Granato, Trinakria e Raineri (quest'ultimo provato soltanto per 2 anni), sono state le varietà meno bianconate tanto tra quelle a resa più bassa, come in senso assoluto.

e - Ceneri

Il problema delle ceneri nei grani duri è diventato di basilare importanza per il mugnaio giacché per disposizioni legislative nelle paste alimentari non si può oltrepassare lo 0,90% sulla sostanza secca. Non è questa la sede per discutere su tale legge e la sua applicazione, che oggi-giorno potrebbe considerarsi negativa dal punto di vista alimentare, tecnologico ed economico, ma lo è, senza dubbio, per il ruolo che possono giocare le varietà soprattutto in rapporto all'ambiente, dove vengono coltivate (Paris e Cavazzi, 1972).

In linea generale si ritiene, con un certo fondamento, che esiste una tendenza ad un aumento del tenore in ceneri se si va con la coltivazione dal Sud al Nord. Tuttavia, la variazione è così ampia, anche se si limitano le osservazioni soltanto alle regioni meridionali ed insulari, che diventa estremamente difficile formulare affermazioni categoriche rispetto a questo argomento. Ciò si dimostra ancora più arduo quando si tratta di confrontare le varietà fra di loro.

Durante l'anno 1973-74, tra le 25 varietà coltivate in 8 località dell'Italia Centro-Sud e Insulare (Tab. 15) dove le varietà si allineano in ordine crescente di percentuale di cenere, Creso, B. 52, Valgerardo e Maristella hanno dimostrato rispettivamente un tenore di cenere di 1,71; 1,79 e 1,81% avendo le medie più basse, ma non si differenziano dalle altre varietà, con l'eccezione di Granato, Raineri, Belvedere ed anche Sincape 9

(Segue) Tab. 8 - Produzione granella. Varietà (a) di più alta resa in granella (q.li/Ha) nelle località dove sono state provate durante gli anni 1973-74, 1974-75, 1975-76

Anni Regioni e località	1974-75		1975-76	
	q.li/Ha		q.li/Ha	
Zavattarello (Pavia) . .			Valnova 37	
			Valselva 36	
			Creso 35	
			Raineri 35	
			Tito 35	
Veneto:	Tito	57		
Badia Polesine (Rovigo) .	Valnova	56		
	Valselva	50		
Lonigo (Vicenza) . .			Valnova 86	
			Valsacco 85	
			Tito 82	
			Valselva 82	
			Valgiorgio 78	
			Valgerardo 76	
Azzano Decimo (Pordenone)			Tito 84	
Valle Mezzano (Ferrara)			Valselva 85	
			Valnova 84	
			Creso 82	
			Tito 79	
			Valsacco 78	
Nuzzana (Udine) . .			Tito 63	
			Valgerardo 61	
			Raineri 59	
			Valselva 59	
			Valnova 59	
			Valsacco 54	
Emilia:	Tito	75	Valsacco 67	
Fiorenzuola (Piacenza) .			Valgerardo 66	
			Valselva 65	
			Raineri 65	
			Tito 64	
			Valnova 63	
			Valgiorgio 61	
			Creso 60	
			Rio 58	
Suzzano (Piacenza) . .			Valnova 77	
			Valgerardo 77	
			Valselva 77	
			Rio 76	
			Valsacco 76	
Rivergaro (Piacenza) .	Tito	46		
	Lambro	40		
Basilicagiano (Parma) .	Valselva	51		
	Tito	51		
	Creso	49		
	Valgerardo	48		
	Lambro	47		
Tabiano (Parma) . .	Tito	62		
	Belfuggito	52		
Imola (Bologna) . . .			Valgiorgio 89	
			Tito 83	
			Valfiora 82	
Crevalcore (Bologna) .	Valnova	48		
	Tito	47		
	Creso	46		
	Sansone	41		
	Valfiora	38		
	Valsacco	37		
Fontanelice (Bologna) .			Valgerardo 68	
			Valnova 66	
			Valsacco 65	
			Valgiorgio 62	
			Tito 62	
			Creso 61	
			Valselva 58	
			Valfiora 58	
			C. Morando 58	
Romagna:			Valnova 99	
Ravenna			Valgerardo 94	
			Tito 94	
			Valsacco 93	
			Creso 89	
Marche:	Valnova	53	Valnova 74	
Fenile di Fano (Pesaro)	Lambro	47	Creso 74	
	Valgerardo	44	Valsacco 69	
	Creso	44	Tito 67	
	Valselva	43	Raineri 66	
			Valgiorgio 65	

Valgiorgio, Campomoro, Valselva, Cappelli che hanno fatto registrare i valori medi più alti fino a 2,09%. D'altra parte, gli estremi assoluti, considerando le 25 varietà e le 8 località, vanno da 1,58 a più di 2,20%.

Durante l'anno 1974-75 tra 8 varietà coltivate in 8 località (Tab. 16), anche nell'Italia Centro-meridionale e insulare, il valore medio più basso è stato trovato in Appulo (1,77%), mentre i più alti in Trinakria, Valgerardo e Valgiorgio con una certa contraddizione rispetto a quanto si era verificato l'anno precedente. Gli estremi assoluti vanno da 1.56% a più del 2.20%. Notevole è la differenza della percentuale in cenere fra le medesime varietà coltivate a Cagliari in due prove poco distanti (Tab. 16). Questo risulta spiegabile, data la differenza in resa di granella dovuta a una diversa fertilità del terreno.

Le prove eseguite in diverse località delle regioni settentrionali nel 1974-75 (Corino *et al.*, 1975) indicano le varietà Tito e Creso come quelle con tenore in ceneri più basso, seguite da Valnova e Capeiti. Questo corrisponderebbe a quanto osservato nella regione meridionale, specialmente rispetto a Creso. D'altra parte, si ottiene analoga conferma con le varietà che dimostravano più alto tenore in ceneri come Eliodoro, Raineri, Valgerardo ed altri.

La percentuale in cenere, su sostanza secca, in questo lavoro si riferisce sempre al chicco, giacché con un paragone varietale riferito alla semola si aggiungerebbero anche gli errori dovuti a differenti gradi di estrazione.

Molti sono i fattori che possono incidere sulla quantità delle ceneri nel chicco, compresi quelli genetici che mettono in evidenza cultivar a minor contenuto minerale e che offrono un'interessante prospettiva al miglioramento genetico, benché l'influenza dell'ambiente risulti preponderante, specialmente quando il terreno è modificato con le applicazioni dei concimi.

- **Contenuto proteico**

La quantità di proteina contenuta nel grano ha un'indiscutibile importanza, come già detto, sia dal punto di vista nutritivo, che da quello tecnologico. Questo carattere presenta, in confronto agli altri caratteri qualitativi considerati nelle transazioni commerciali, il vantaggio di informazione precisa e direttamente collegata al prodotto finale che interessa.

- **Percentuale su sostanza secca**

E' « vox populi », voce che si appoggia su numerose osservazioni, che la maggiore produzione si ottiene

Tab. 9 - Allettamento (espresso in percentuale). Medie, massimi, minimi per varietà, anni e località indicati (Isole, Sud e Centro)

Anni Varietà	1973-74 *		1974-75 **		1975-76 ***	
	M	(a) MAX-MIN	M	(a) MAX-MIN	M	(a) MAX-MIN
Valselva	9	23-0	10	43-0	0	0-0
Valnova	3	10-0	1	6-0	0	0-0
Creso	0	0-0	0	0-0	0	0-0
Valsacco	3	12-0	0	0-0	0	0-0
Valgerardo	8	21-0	5	27-0	0	0-0
Tito	5	12-0	0	0-0	0	0-0
Montanari	-	-	13	43-0	-	-
Isa 1	-	-	52	70-33	25	47-0
Valgiorgio	8	31-0	0	0-0	0	0-0
Belvedere	39	75-4	0	83-0	-	-
Appule	46	70-23	37	66-0	40	62-6
Pepe 64	38	75-23	25	52-0	-	-
Raineri	27	52-15	28	60-0	-	-
Valfiora	0	0-0	0	0-0	0	0-0
Maristella	47	70-16	65	87-31	25	40-12
Sincape 9	45	70-25	30	58-0	-	-
Valnera	3	10-0	0	0-0	0	0-0
Capeiti 8	35	60-8	45	58-12	25	68-0
Hymera	50	79-16	35	79-0	40	68-3
B.52	70	83-58	65	87-37	-	-
Sansone	-	-	-	-	0	-
Polesine	-	-	-	-	17	75-0
Pepe 0130	42	62-12	-	-	-	-
Eliodoro	12	23-0	40	79-0	-	-
Granate	14	31-2	20	58-0	12	34-0
Campomoro	12	23-0	45	79-0	-	-
Trinakria	44	66-31	70	87-16	25	62-0
Visco	-	-	-	-	14	68-0
Cappelli	51	79-27	70	87-9	40	50-22
L.51	75	87-58	-	-	-	-

(*) Le percentuali massime non sempre risultano indicative, quando sono conseguenze di condizioni anormali; per questa ragione si eliminano le osservazioni di Cagliari per 1974-75 e Vasto 1975-76 dove nonostante ciò si distinsero Tito, Valgiorgio, Valnova, Creso e Valfiora. - (**) Località: Roma, Termoli, Foggia, Catania, Agrigento (Cammarata), Cagliari. - (***) Località: Chieti, (Cepagatti), Rieti, Roma, Oristano, Sassari. - (****) Località: Potenza (Castelluccio), Agrigento (Cammarata), Cagliari (Benatzu), Sassari.

Tab. 10 - Altezza (espressa in cm). Medie, massimi e minimi per varietà, anni e località indicati (Isole, Sud e Centro)

Anni Varietà	1973-74 *			1974-75 **			1975-76 ***		
	M	Max.	Min.	M	Max.	Min.	M	Max.	Min.
Valselva	99	105	89	98	109	86	94	110	91
Valnova	93	97	84	93	104	83	89	103	75
Creso	85	91	80	87	99	71	80	90	68
Valsacco	85	92	80	86	96	75	78	91	66
Valgerardo	94	99	89	94	104	77	90	106	73
Tito	100	106	91	101	111	83	95	105	76
Montanari	-	-	-	116	132	95	-	-	-
Isa 1	-	-	-	114	125	98	116	130	107
Valgiorgio	88	97	83	90	103	69	82	94	75
Belvedere	118	134	108	121	142	97	-	-	-
Appulo	101	105	97	110	120	97	105	124	86
Pepe 64	113	125	100	113	125	100	-	-	-
Raineri	113	121	100	113	128	94	-	-	-
Valfiora	89	97	84	94	104	76	85	100	74
Maristella	115	124	105	119	136	106	117	131	107
Sincape 9	109	123	96	114	126	96	-	-	-
Valnera	91	103	85	94	104	73	85	99	76
Capeiti 8	109	113	99	112	128	97	112	123	99
Hymera	111	120	100	119	129	104	115	130	106
B.52	103	111	91	108	119	90	-	-	-
Sansone	-	-	-	-	-	-	67	79	58
Polesine	-	-	-	-	-	-	98	106	84
Pepe 0130	116	125	99	-	-	-	-	-	-
Eliodoro	108	112	100	117	130	98	-	-	-
Granato	119	130	104	116	132	97	116	127	105
Campomoro	128	145	111	127	146	111	-	-	-
Trinakria	108	114	98	116	128	105	113	129	102
Visco	-	-	-	-	-	-	111	118	101
Cappelli	129	145	115	139	156	122	135	151	125
L.51	105	113	94	-	-	-	-	-	-
M.G.A.	105	-	-	108	-	-	95	-	-

M = Media; M.G.A. = Medie Generali Annuie. - (*) Località: Roma, Termoli, Foggia, Catania, Agrigento (Cammarata), Cagliari. - (**) Località: Ancona (Osimo), Rieti, Roma, Foggia, Cagliari 1, Cagliari 2, Oristano, Sassari. - (***) Località: Chieti (Vasto), Roma, Foggia, Potenza (Castelluccio), Catania, Gela, Sassari, Oristano, Cagliari (Campo 36), Cagliari (Benatzu).

con inferiore contenuto proteico nel granello. I risultati delle prove nazionali, presi nel loro insieme, hanno confermato di nuovo che a una più alta resa in granella corrisponde una più bassa percentuale di proteina (Zitelli *et al.*, 1974a). Tuttavia, questa affermazione non può essere presa in senso assoluto, giacché esistono differenze nel comportamento delle varietà, che indicano la possibilità di associare ambedue i caratteri. D'altra parte, nel caso del tenore proteico è valido quanto detto a proposito della bianconatura, ossia che il fattore decisivo, tanto per la resa in granella come per la percentuale di proteina su sostanza secca, è determinante la quantità di azoto che risulta disponibile alla pianta, ma soprattutto quando e come (Ballatore, 1973; Ann. Ist. Sper. Cerealic. Sez. Tecn. Agr., 1975 e Mariani, comunicazione verbale, 1976). Dunque, resa in granella e tenore proteico possono coesistere.

Queste ultime considerazioni sono da prendere molto seriamente quando si paragona l'influenza dell'azoto su varietà che hanno cicli vegetativi diversi e livelli di produzione significativamente differenti.

Il contenuto proteico varia sensibilmente, tanto che riesce difficile una differenziazione varietale netta, a meno che ogni frumento venga studiato comparativamente in vari ambienti e diversi anni, o quando si tratta di varietà che, per la loro produzione di proteine, vanno al di fuori della media normale.

Non c'è dubbio che Trinakria (Ballatore, 1970) è sotto questo aspetto superiore a tutte le altre varietà italiane esaminate. (Tab. 17, 18, 19, 20), specialmente per il fatto che il suo più elevato contenuto proteico si mantiene in tutte le località.

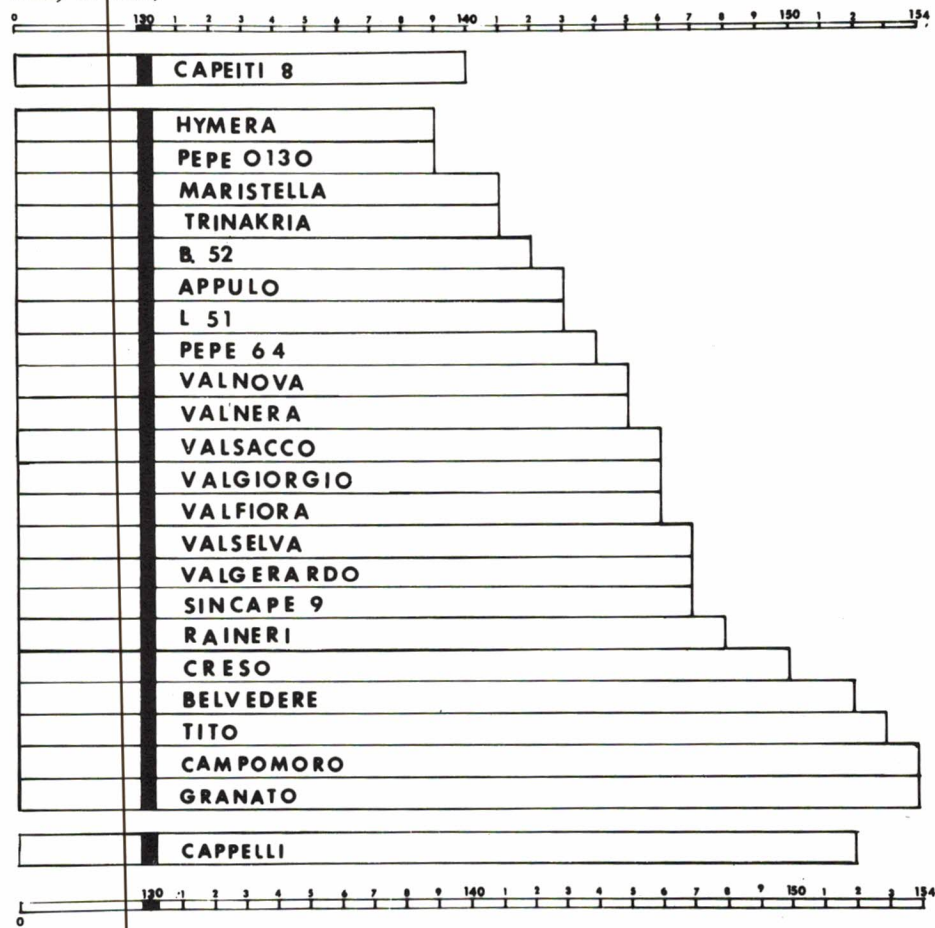
Le rimanenti varietà, pur con certe differenze, si collocano intorno alla media generale delle varietà coltivate in Italia e nel mondo, ossia intorno al 12% (Vogel *et al.*, 1973). Una media orientativa corrispondente a 3 anni indicherebbe una variazione fra le varietà dal 12 al 14% e, per Trinakria, il 15%. Queste medie possono considerarsi piuttosto alte e ciò si deve alle elevate rese in proteina ottenute nell'annata 1974-75, e questo specialmente nelle prove delle regioni del Nord. Dentro queste medie dimostrano valori leggermente più alti Hymera, Granato, Cappelli, Maristella, Valfiora provate sperimentalmente nel Meridione durante tre anni; Raineri, Eliodoro, Campomoro, Pepe 64 e Isa 1, rispettivamente per due anni; e Polesine, Montanari, Visco e Sansone analizzate per un solo anno.

Tab. 11 - Comportamento rispetto alla ruggine bruna, nera e all'oidio (espresso in percentuale). Medie delle osservazioni per varietà, anni e località indicati

Varietà	Ruggine bruna (a)			Ruggine nera (b)			Oidio (c)		
	1973-74	1974-75	1975-76	1973-74	1974-75	1975-76	1973-74	1974-75	1975-76
Valselva	0	1	0	8	13	20	7	2	4
Valnova	17	4	2	11	8	15	**	0	14
Creso	0	18	8	10	32	43	48	58	20
Valsacco	1	5	4	1	0	1	55	39	28
Valgerardo	0	2	0	2	10	7	3	11	8
Tito	62	60	78	6	6	19	67	72	30
Montanari	58	45	60	16	26	40	22	44	24
Isa 1	*	35	51	*	30	63	*	55	44
Valgiorgio	6	21	24	0	5	5	64	65	24
Belvedere	*	4	16	*	4	31	*	54	34
Appulo	54	53	77	41	56	70	60	67	46
Pepe 64	*	5	10	*	17	17	*	32	10
Raineri	63	41	59	19	21	27	32	33	10
Valfiora	1	2	6	0	0	14	74	71	30
Maristella	65	40	65	22	35	42	69	54	38
Sincape 9	64	58	58	22	52	76	56	58	34
Valnera	0	2	5	0	0	0	72	68	34
Capeiti 8	72	52	67	16	67	67	63	14	60
Hymera	70	57	75	29	34	53	61	63	52
B.52	65	47	77	52	66	73	43	66	32
Sansone	*	*	17	*	*	15	*	*	17
Polesine	*	*	80	*	*	44	*	*	40
Pepe O13C	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Eliodoro	*	43	62	*	51	73	*	53	36
Granato	*	39	53	*	31	51	*	48	26
Campomoro	*	35	39	*	2	27	*	54	35
Trinakria	*	35	34	*	19	34	*	56	44
Visco	*	*	60	*	*	32	*	*	20
Cappelli	55	45	64	27	67	68	44	72	48
L.51	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Belfuggito	17	7	24	30	2	17	45	12	20
Fonte Morand	62	40	64	30	10	14	65	56	70
Lambro	20	9	11	30	2	19	40	28	20

(*) Non furono inserite nelle prove. - (**) Pianta suscettibile non corrispondente alla varietà. - (***) Informazioni ricavate da: « Risultati delle prove in campo sul comportamento dei frumenti alle malattie ». Pubblicazione in collaborazione fra l'Istituto di Patologia Vegetale dell'Università di Bari e l'Istituto Sperimentale per la Cerealicoltura (1973-74, 1974-75, 1975-76). - (a) *Ruggine Bruna*: 1973-74 Catania, Candela, 1974-75 Cammarata, Cagliari, Sassari, Valenzano, Candela, Foggia, Policoro, Matera, Campomarino, Roma, Rieti, Leonessa, Badia Polesine; 1975-76, Catania, Gela, Cammarata, Cagliari, Sassari, Locorotondo, Valenzano, Foggia, Policoro, Atezza, Roma, Rieti, Leonessa, Badia Polesine. - (b) *Ruggine Nera*: 1973-74 Catania, Policoro, Foggia, Roma, Rieti, Leonessa; 1975-76 Gela, Catania, Cammarata, Valenzano, Foggia, Policoro, Matera, Roma, Rieti, Leonessa; 1975-76 Gela, Catania, Cammarata, Locorotondo, Foggia, Policoro, Roma, Rieti, Leonessa. - (c) *Oidio*: 1973-74 Catania, Policoro, Rieti, Montagnana, Badia Polesine; 1974-75 Catania, Gela, Cammarata, Sassari, Policoro, Matera, Campomarino, Badia Polesine, Montagnana; 1975-76 Gela, Cammarata, Policoro, Grosseto, Badia Polesine.

Fig. 7 - Giorni dalla semina alla spigatura. Media di sei località. 1974 (Isole, Sud, Centro)



La ruggine nera

Nelle prove realizzate nell'anno 1974-75 nel Settentrione, Valselva, Conte Morando risultarono con tenori proteici più elevati, di poco superiori a Valnova, Valfiora, Eliodoro, Valsacco e Capeiti, mentre Creso, Tito, Lambro e Belfuggito presentarono valori più bassi (Corino *et al.*, 1976).

Non c'è dubbio che le varietà differiscono nella capacità di approfittare dei concimi azotati, se il profitto si misura in termini di quantità di proteine accumulate nella cariosside (Ann. Ist. Sper. Cerealic. - Sez. Tecn. Agr., 1974 e 1975 e Mariani, comunicazione verbale, 1977) e che questa capacità risulta collegata all'attività nitrato-reduttasica e proteasica nelle foglie (Rao e Croy, 1972; Eirlich *et al.*, 1973; Brunetti *et al.*, 1975, 1976), come anche a efficiente traslocazione dei componenti azotati dalle parti vegetative alla granella (Johnson, 1967). Queste constatazioni permetteranno un maggiore profitto delle strutture pianta esistenti ed anche la costituzione di strutture più efficaci.

Come considerazione pratica è da tener conto che durante il processo di macinazione si perde come media circa l'uno per cento della proteina presente nel grano.

2 - Produzione proteine per ettaro

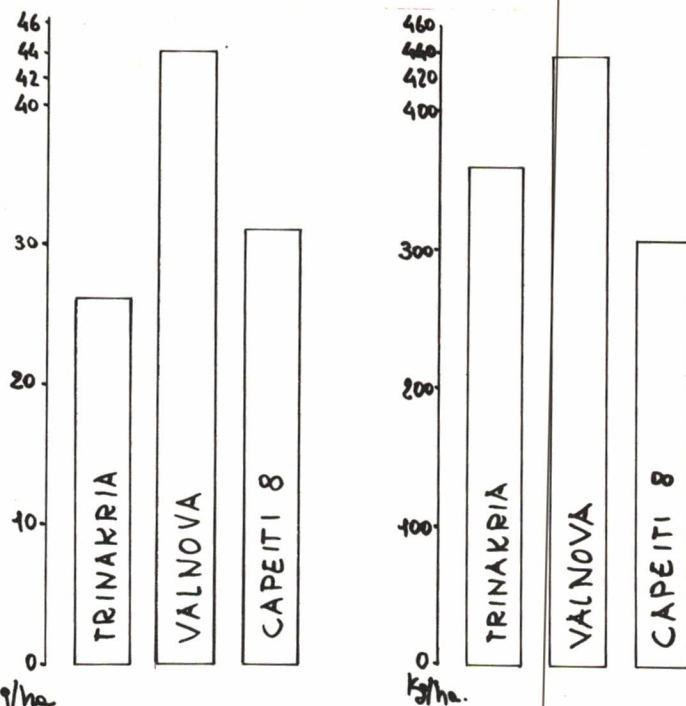
La disponibilità mondiale di proteine per l'alimentazione (Jalil e Tahir, 1970; Fabriani e Cubadda 1973; Brandolini, 1973) ha la sua principale fonte nei vegetali, circa il 68%, delle quali il 50% proviene dai cereali, essendo tra di essi il frumento il più importante. E' per questo che produzione di proteine per ha risulta di indiscutibile importanza ed aumentarla è una delle mete più importanti.

La capacità di produzione per Ha è un indice di produttività della varietà in cui interviene non soltanto la percentuale di proteine contenute



Spighe di Valgiorgio, che non alletta

Fig. 8 - A sinistra: produzione granella (in q.li) e (a destra) proteine (in kg) per ettaro. (Media 6 località 1974)



nel granello, ma anche la quantità di granella che la varietà è capace di produrre per unità di superficie. Considerando i due fattori insieme, si può constatare che con varietà di altissima resa di granella come Valnova, Creso, Valselva, Valsacco, si sono ottenute durante i tre anni (1973-74, 1974-75, 1975-76) rese di proteine in Kg/ha, rispettivamente (Tab. 21) di 426, 635 e 517 per il Valselva; di 438, 618 e 501 per il Valnova; di 431, 599 e 480 per il Creso; di 416, 560 e 460 per il Valsacco. Mentre con varietà ad elevato contenuto proteico come Trinakria, si arriva come media ad un 20 per cento in meno, con Capeiti la produzione di proteina per ha è di gran lunga inferiore (Fig. 8). Inoltre, anche altre varietà di buona resa e leggermente superiori alla media per il contenuto proteico non raggiungono la produzione di proteina Kg/ha di Valnova, Creso, Valselva, Valsacco ed altri. Questo mette in evidenza l'importanza delle varietà di alta resa in granella per tutto quello che riguarda la produzione nel suo complesso, sia nel soddisfare il singolo produttore che le esigenze nazionali. L'industriale, logicamente, sarà sempre interessato a grani con una più elevata percentuale di proteina e questo è un aspetto che deve essere tenuto in debita considerazione.

te dalle altre varietà in coltivazione nel loro contenuto proteico. D'altra parte, anche trovandosi di fronte ad una minore capacità produttiva pro-

teica di alcune varietà ad alta resa in granella, come quelle indicate, questa può essere corretta con l'applicazione di concimi azotati, in quan-

Tab. 12 - Peso HI (espresso in kg). Medie, massimi e minimi per le varietà, anni e località indicati (Isole, Sud e Centro)

Anni Varietà	1973-74 *			1974-75 **			1975-76 ***		
	M.	MAX	MIN	M	MAX	MIN	M	MAX	MIN
Valselva	81.4	83.5	78.5	79.9	83.0	77.0	75.7	83.3	70.1
Valnova	81.5	82.9	78.1	80.0	83.2	78.0	75.6	84.2	70.7
Creso	84.3	86.1	80.8	81.9	85.2	79.1	78.2	87.0	72.9
Valsacco	78.9	80.9	75.2	76.9	81.0	72.0	72.7	81.1	68.0
Valgerardo	81.9	83.5	78.0	79.9	83.1	77.2	76.2	83.7	71.2
Tito	78.9	82.5	74.3	78.8	84.4	73.7	73.2	83.5	70.3
Montanari	-	-	-	78.2	81.6	72.4	-	-	-
Isa 1	-	-	-	81.0	84.8	75.4	77.4	84.4	73.2
Valgiorgio	79.9	81.6	75.8	77.7	82.0	71.6	73.7	83.2	66.9
Belvedere	81.2	83.4	77.0	80.8	84.1	78.3	-	-	-
Appulo	82.7	84.8	80.0	80.3	83.3	75.0	76.0	83.8	70.5
Pepe 64	83.4	85.0	80.5	83.4	85.0	80.5	-	-	-
Raineri	80.8	83.2	76.3	79.5	83.2	74.6	-	-	-
Valfiora	81.7	82.9	79.8	78.7	82.9	74.9	75.2	83.9	68.9
Maristella	82.7	84.4	78.9	80.4	83.7	75.9	76.3	83.8	70.9
Sincape 9	83.1	84.8	80.9	80.4	84.2	73.9	-	-	-
Valnera	81.2	82.6	78.3	79.2	83.2	75.1	74.6	83.3	68.6
Capeiti 8	83.1	85.9	79.2	80.3	84.6	74.2	76.6	84.1	71.9
Hymera	83.6	84.8	82.1	80.8	84.9	75.5	77.3	84.6	72.2
B.52	82.9	84.4	80.2	80.5	83.5	77.3	-	-	-
Sansone	-	-	-	-	-	-	75.7	84.0	70.1
Polesine	-	-	-	-	-	-	74.4	83.7	68.9
Pepe 0130	83.0	84.5	79.4	-	-	-	-	-	-
Eliodoro	82.7	84.5	80.3	81.3	84.6	77.5	-	-	-
Granato	83.5	84.8	81.7	81.4	85.8	77.3	77.3	84.5	72.4
Camponoro	82.7	84.2	79.9	82.3	85.4	79.7	-	-	-
Trinakria	80.7	83.3	77.3	78.8	83.8	75.0	75.6	85.6	69.4
Visco	-	-	-	-	-	-	75.7	82.2	70.0
Cappelli	82.9	83.8	80.7	80.7	84.7	76.0	76.0	84.3	71.6
L.51	82.0	83.5	79.5	-	-	-	-	-	-
M.G.A.	82.0	-	-	80.0	-	-	75.6	-	-

M = Media; M.G.A. = - Medie Generali Annue. - (*) Località: Roma, Termoli, Foggia, Catania, Agrigento (Cammarata), Cagliari. - (**) Località: Pisa, Grosseto, Ancona (Osimo), Rieti, Roma, Chieti (Cepagatti), Battipaglia, Foggia (S. Marco), Foggia, Matera, Cagliari 1, Cagliari 2, Oristano, Sassari. - (***) Località: Pisa, Perugia, Tarquinia, Roma, Vasto, Battipaglia, Foggia, Potenza (Castelluccio), Catania, Gela, Agrigento (Cammarata), Cagliari (Campo 36), Cagliari (Benatzu), Oristano, Sassari.

Tab. 13 - Peso 1.000 semi (espresso in g). Medie, massimi e minimi per varietà, anni e località indicati (Isole, Sud e Centro)

Anni Varietà	1973-74 *			1974-75 **			1975-76 ***		
	M	MAX	MIN	M	MAX	MIN	M	MAX	MIN
Valselva	50.9	59.8	44.5	45.4	55.0	41.7	50.6	54.8	43.0
Valnova	52.8	61.2	46.5	49.2	68.8	42.7	52.2	60.7	41.6
Creso	53.0	60.8	48.2	49.2	58.6	44.8	50.1	56.8	34.2
Valsacco	45.5	53.5	39.8	41.3	50.5	36.6	46.7	52.8	39.9
Valgerardo	49.9	58.3	46.7	43.9	51.1	39.5	48.7	55.4	41.9
Tito	36.9	45.0	32.1	41.0	39.3	33.9	39.5	49.7	33.5
Montanari	-	-	-	44.3	49.3	38.7	-	-	-
Isa 1	-	-	-	47.4	45.3	38.4	52.9	62.1	43.9
Valgiorgio	47.3	60.1	41.5	43.0	51.5	34.3	48.3	56.0	37.1
Belvedere	42.1	48.0	39.8	41.7	46.0	39.1	-	-	-
Appulo	43.8	53.3	40.8	39.1	41.4	36.4	43.2	49.9	35.2
Pepe 64	45.9	55.0	40.7	41.1	46.5	37.5	-	-	-
Raineri	40.6	49.9	35.7	44.3	47.6	38.8	-	-	-
Valfiora	54.2	64.9	47.2	49.9	58.5	40.9	54.1	58.0	41.5
Maristella	45.8	54.3	38.8	40.9	47.1	37.2	44.7	49.3	37.4
Sincope 9	41.2	48.7	36.9	39.0	41.9	35.6	-	-	-
Valnera	54.0	60.3	46.1	48.3	51.4	42.4	54.4	60.3	40.2
Capeiti 8	43.8	55.6	36.1	37.8	41.2	35.1	43.4	51.6	35.1
Hymera	45.5	56.0	38.8	42.0	45.3	38.4	45.1	49.0	40.9
B.52	42.5	50.4	37.8	38.4	41.2	36.2	-	-	-
Sansone	-	-	-	-	-	-	47.4	53.6	40.2
Polesine	-	-	-	-	-	-	38.8	43.9	30.9
Pepe 0110	49.0	57.6	41.8	-	-	-	-	-	-
Eliodoro	42.1	56.5	33.5	39.2	41.7	35.6	-	-	-
Granato	48.8	59.5	45.1	53.1	48.5	44.1	46.9	61.2	39.8
Campomoro	37.0	47.2	32.7	38.1	43.1	32.1	-	-	-
Trinakria	50.7	58.1	43.2	41.4	43.2	38.7	47.1	52.4	38.6
Visco	-	-	-	-	-	-	44.9	50.9	34.9
Cappelli	50.9	61.2	44.0	49.8	54.4	45.9	50.0	60.3	37.6
L.51	39.8	47.1	34.7	-	-	-	-	-	-
M.G.A.	46.1	-	-	42.6	-	-	47.7	-	-

M = Media; M.G.A. = Medie Generali Annue - (*) Località: Roma, Termoli, Foggia, Catania, Agrigento (Cammarata), Cagliari. - (**) Località: Pisa, Grosseto, Ancona (Osimo), Rieti, Roma, Chieti (Cepagatti), Battipaglia, Foggia (S. Marco), Foggia, Matera, Cagliari 1, Cagliari 2, Oristano, Sassari. - (***) Località: Pisa, Perugia, Tarquinia, Roma, Vasto, Battipaglia, Foggia, Potenza (Castelluccio), Catania, Gela, Agrigento (Cammarata), Cagliari (Campo 36), Cagliari (Benatzu), Oristano, Sassari.

Tab. 14 - Semi bianconati (%) (espresso in percentuale). Medie, massimi e minimi per le varietà, anni e località indicati (Isole, Sud e Centro)

Anni Varietà	1973-74 *		1974-75 **		1975-76 ***	
	M	Max-Min	M	Max-Min	M	Max-Min
Valselva	33.6	53-12	14.5	49-2	26.6	86-2
Valnova	31.8	42-14	19.8	60-6	31.6	86-3
Creso	37.6	64-8	13.4	41-2	36.5	85-1
Valsacco	52.6	73-18	18.4	53-5	35.7	94-2
Valgerardo	46.0	60-18	15.6	37-3	30.3	90-3
Tito	33.7	59-6	14.5	46-2	35.3	94-1
Montanari	-	-	6.6	29-1	-	-
Isa 1	-	-	14.8	26-6	38.9	92-2
Valgiorgio	36.3	51-5	18.2	58-3	29.9	83-1
Belvedere	30.3	56-4	5.3	10-2	-	-
Appulo	22.4	43-8	8.8	24-3	35.5	90-2
Pepe 64	17.8	31-5	9.1	19-3	-	-
Raineri	9.1	19-3	3.5	8-1	-	-
Valfiora	28.6	37-10	14.4	42-5	26.4	83-1
Maristella	20.1	40-8	7.5	18-2	30.2	87-2
Sincope 9	23.2	39-9	10.7	32-1	-	-
Valnera	43.1	63-15	15.4	44-5	27.1	83-3
Capeiti 8	26.2	39-9	9.4	22-3	36.9	85-2
Hymera	7.7	20-2	4.2	9-1	23.3	86-2
B.52	28.2	44-11	8.9	22-2	-	-
Sansone	-	-	-	-	32.4	89-1
Polesine	-	-	-	-	33.0	90-2
Pepe 0110	17.2	34-6	-	-	-	-
Eliodoro	15.7	27-4	4.9	10-1	-	-
Granato	7.4	16-2	5.2	16-2	20.1	59-1
Campomoro	15.0	32-1	4.7	14-2	-	-
Trinakria	7.3	16-1	5.5	8-1	22.4	77-1
Visco	-	-	-	-	28.9	73-4
Cappelli	22.3	43-4	3.7	7-1	22.8	73-1
L.51	30.1	49-15	-	-	-	-

(*) Difficilmente confrontabile con l'aumentare delle rese, cioè quando la disponibilità dell'azoto va diminuendo e diventa insufficiente per soddisfare le esigenze della pianta. - (**) Località: Roma, Termoli, Foggia, Catania, Agrigento (Cammarata), Cagliari. - (***) Località: Pisa, Grosseto, Ancona (Osimo), Rieti, Roma, Chieti (Cepagatti), Battipaglia, Foggia (S. Marco), Foggia, Matera, Cagliari 1, Cagliari 2, Oristano, Sassari. - (****) Località: Pisa, Perugia, Tarquinia, Roma, Vasto, Battipaglia, Foggia, Potenza (Castelluccio), Catania, Gela, Agrigento (Cammarata), Cagliari (Campo 36), Cagliari (Benatzu), Oristano, Sassari.

to sono varietà in grado di approfittarne notevolmente, senza il rischio di perdere quanto guadagnato a causa dell'allettamento o di un'eccessiva sensibilità alle ruggini e all'oidio.

Quando si cerca di aumentare il contenuto proteico, risulta sempre oggetto di discussione il parametro più adatto da usare nei lavori di miglioramento. Secondo Bhatia (1975), la resa per unità di superficie sarebbe il più efficiente per iniziare le selezioni nelle prime generazioni giacché correlata positivamente con resa in granello, numero di grani e percentuale di proteina. Questo darebbe il vantaggio di scegliere contemporaneamente per resa in granello e contenuto proteico. Manghery e Favret (1969) trovano una stretta relazione fra grandezza del granello e contenuto proteico in orzo. D'altra parte, se si dà priorità alla selezione per percentuale di proteina, esistendo una correlazione negativa con resa in granello, si rischierebbe di trovare qualche difficoltà per progredire rapidamente nella selezione rispetto a quest'ultimo carattere (Davis *et al.*, 1961). Nonostante, come già esposto, nuovo materiale e nuovi studi che permettano di vedere il problema da un'altra angolazione, offrono la possibilità di una selezione parallela in ambedue le direzioni.

Per facilitare la selezione nelle prime generazioni, Favret *et al.*, (1970), suggeriscono di prendere in considerazione il contenuto proteico per granello, con il quale si eliminerebbe, in parte, l'influenza dell'ambiente. Nel loro lavoro di selezione in orzo (vari mutanti) e frumento (Magnif 41 ed altri) trovano un'interessantissima relazione tra grandezza del grano e contenuto proteico (Favret, 1973).

3 - Lisina

La percentuale di lisina nel contenuto totale di sostanze proteiche è considerata come un importante indice della qualità nutrizionale di queste ultime, sebbene interessino anche altri aminoacidi. Non meno importante, sempre dal punto di vista alimentare, è la percentuale di lisina su sostanza secca. Infine, la produzione di questo aminoacido per ha, risulta un parametro molto interessante come indice della capacità produttiva di una varietà, quindi della potenzialità di produzione di una regione, ovviamente in relazione con le varietà che in essa vengono coltivate. Queste informazioni hanno un valore molto grande nel frumento, giacché sebbene questo cereale sia la maggiore fonte di proteine di cui dispone l'umanità (Jalil e Tahir, 1970)

Tab. 15 - Tenore medio in ceneri (espresso in % su sostanza secca) nel grano per varietà e località indicate (Isole, Sud e Centro) 1973-74

Località Varietà	Agrigento (Cammarata)	Catania	Cagliari	Gravina	Foggia	Termoli	Roma	Medie
Creso	1.62	1.63	1.68	1.78	1.65	1.95	1.65	1.71
B.52	1.86	1.95	1.56	1.58	2.17	1.65	1.78	1.79
Valgerardo	1.81	1.78	1.60	1.82	1.90	1.73	2.00	1.81
Maristella	1.88	1.74	1.72	1.78	1.92	1.76	1.89	1.81
Pepe 0130	1.94	1.94	1.75	1.81	1.77	1.81	1.73	1.82
Tito	1.83	1.99	1.76	1.60	1.86	1.92	1.87	1.83
L.51	1.60	2.12	1.59	1.76	1.80	1.74	2.23	1.83
Appulo	1.99	1.66	1.71	1.79	1.99	1.80	2.04	1.85
Trinakria	1.82	1.83	1.96	1.79	2.02	2.00	1.66	1.87
Valsacco	1.78	1.89	2.14	1.68	1.78	2.07	1.80	1.88
Eliodoro	1.83	1.73	1.80	-	1.87	2.10	2.00	1.89
Valnova	2.06	1.87	1.93	1.84	1.94	2.03	1.74	1.92
Valfiora	2.20	1.96	1.86	1.92	1.73	1.99	1.79	1.92
Capeiti 8	2.17	1.80	2.19	1.77	1.74	1.97	1.81	1.92
Hymera	1.82	1.98	1.81	1.58	2.02	1.98	2.28	1.92
Pepe 64	1.95	1.95	2.14	1.87	1.75	2.17	1.91	1.96
Valnera	2.02	1.81	1.78	2.16	1.79	1.98	2.22	1.97
Cappelli	1.96	2.09	1.93	1.68	2.26	1.75	2.14	1.97
Valselva	1.74	2.12	2.04	1.94	2.19	2.16	1.83	2.00
Campomoro	1.97	2.04	1.96	1.70	2.05	2.00	2.28	2.00
Valgiorgio	2.31	1.93	2.06	1.84	2.24	1.84	2.05	2.04
Sincapo 9	2.02	2.12	2.05	2.08	1.87	2.21	2.10	2.06
Granato	2.19	1.90	2.81	1.89	1.99	1.75	2.02	2.08
Raineri	2.21	2.39	2.15	2.28	1.77	1.71	2.03	2.08
Belvedere	2.22	2.21	1.90	1.96	2.18	1.99	2.15	2.09
MEDIE	1.95	1.94	1.91	1.83	1.93	1.92	1.96	1.92



Moltiplicazione di Valnova nelle Puglie

Tab. 16 - Tenore medio in ceneri (espresso in % su sostanza secca) nel grano per varietà e località indicate (Isole, Sud e Centro) 1974-75

Località Varietà	Cagliari	Cagliari	Sassari S.Lucia	Sassari Ottava	Gravina	Battipaglia	Cepagatti	Grosseto	MEDIE
Appulo	1.53	1.80	1.68	1.93	1.78	1.89	1.78	1.80	1.77
Capeiti	1.66	1.84	1.88	1.92	1.88	1.83	1.87	1.83	1.84
Creso	1.69	1.87	2.13	1.83	1.90	1.89	1.81	2.01	1.89
Cappelli	1.74	1.98	1.88	2.11	2.13	1.80	1.83	1.87	1.92
Valselva	1.76	2.05	2.20	1.99	2.04	1.89	1.80	1.82	1.94
Valgiorgio	1.97	1.93	1.97	2.13	2.03	1.93	1.94	2.23	2.02
Valgerardo	1.81	1.98	2.42	2.14	2.06	1.98	1.87	1.90	2.02
Trinakria	1.99	1.74	2.10	2.24	2.18	1.94	1.92	2.02	2.02
Media	1.77	1.73	2.03	2.04	2.00	1.89	1.85	1.93	1.93

purtroppo si tratta di proteine povere in lisina.

Come risulta dalle molte ricerche realizzate in questo campo (Vogel *et al.*, 1973; Johnson and Lay, 1974; fra molti altri), è evidente che esiste una correlazione negativa fra percentuale di proteina su sostanza secca e la percentuale di lisina nella proteina. D'altra parte, c'è una correlazione positiva, quando proteina e lisina sono riferite, entrambe, alla percentuale su sostanza secca. Per le 25 varietà che qui si analizzano (1973-74 per 6 località) la correlazione è risultata anche negativa e positiva rispettivamente (Zitelli *et al.*, 1974 ed alcuni esempi nella Fig. 13). La produzione per ha, d'altra parte, è condizionata dalla resa in granella e dalla percentuale di lisina su sostanza secca.

Dalle prove comparative realizzate nel 1973-74 (Zitelli *et al.*, 1974a) le varietà con più alta percentuale di lisina su proteina totale (Tab. 22) risultarono: L. 51, Belvedere, B. 52, Valsacco, Valselva, Tito, Sincapo 9, ecc., precisamente quelle a più basso contenuto proteico. Come varietà a più alta percentuale di lisina su sostanza secca, si distaccarono Trinakria, Hymera, Belvedere, Campomoro, Granato, Valfiora, Maristella, Raineri, Cappelli, ecc., appunto quelle ad alta produzione di proteine. Fra quelle con maggiore resa di lisina per ha: Valselva, Valsacco, Creso, Belvedere, Valnova, Valgerardo, Tito, Valfiora, ecc., sono le più notevoli, e ciò si deve, in primo luogo, alla capacità di produzione in granella per unità di superficie.

Come si può vedere nella Tabella 22 le principali varietà coltivate in Italia, come anche quelle di recente costituzione, si differenziano tra di loro per la produzione di lisina, ma

Tab. 17 - Proteine (esprese in % su sostanza secca) nel grano. Medie per varietà e località indicate (Isole, Sud e Centro) 1973-74

Località Varietà	Agrigento	Catania	Cagliari	Foggia	Termoli	Roma	M e d i e
Trinakria	17.09	10.66	15.09	17.50	16.06	15.81	15.4
Hymera	15.91	10.35	13.75	15.36	13.59	14.14	13.8
Granato	14.68	11.16	12.82	16.52	15.36	12.58	13.8
Campomoro	15.51	12.74	12.03	15.12	14.24	11.67	13.5
Eliodoro	14.33	10.96	12.63	-	-	12.39	12.6
Pepe 64	13.24	9.55	13.22	14.01	12.57	12.90	12.6
Raineri	13.08	10.15	13.13	14.89	13.39	10.48	12.5
Cappelli	13.33	9.86	12.63	14.67	11.97	11.93	12.4
Karistella	13.96	10.15	13.05	14.01	11.60	10.48	12.2
Valfiora	13.33	9.75	11.66	13.18	12.86	11.85	12.1
Pepe 0130	13.72	9.75	12.63	13.18	12.06	11.21	12.1
Appulo	11.46	10.15	11.48	14.76	11.69	12.65	12.0
L. 51	13.24	7.96	11.85	12.14	10.30	10.90	12.0
Valnova	11.63	9.75	12.03	12.14	12.57	14.40	11.6
Belvedere	10.39	9.12	10.29	15.36	12.94	11.21	11.6
Capeiti 8	12.67	9.96	10.47	14.01	11.69	10.70	11.6
Valgiorgio	12.50	9.12	11.30	12.76	11.97	11.11	11.5
Sincape 9	12.50	8.88	10.92	14.01	10.86	11.21	11.4
Valnera	12.91	8.88	11.57	13.18	13.37	11.40	11.2
Tito	12.82	9.33	11.11	12.34	10.76	10.59	11.2
Valselva	10.70	9.33	10.84	12.76	13.27	9.45	11.1
B.52	12.82	7.96	11.02	13.59	11.04	10.48	11.1
Creso	12.67	8.55	10.75	12.76	11.82	9.45	11.0
Valsacco	12.24	9.55	11.30	11.03	11.32	8.90	10.7
Valgerardo	11.46	8.31	10.56	11.97	11.78	9.34	10.6
Medie	13.13	9.68	11.92	13.80	12.46	11.37	12.06



Sopra: Valfiora in moltiplicazione. Sotto: prove comparative a Foggia



entro limiti piuttosto ristretti e con una variabilità entro ogni varietà molto alta. Le medie vanno da 3.0% a 2.4% e gli estremi assoluti da 3.8% a 1.8%, considerando tutte le varietà e le località in cui furono coltivate.

Data l'estrema variabilità di questo carattere, le prove dovranno essere ripetute per diversi anni, per poter bene valutare ogni varietà. I grani duri italiani, nel loro insieme, non si differenziano da quelli coltivati in altre parti del mondo. Johnson e Lay (1974) trovano che la variazione all'interno della collezione mondiale di frumento va dal 2.2% al 4.2%.

Dal punto di vista genetico, la possibilità di ottenere varietà con proteine più ricche in lisina è un campo apertissimo (Brandolini, 1973; Favret, 1973). In ogni caso, c'è da considerare che, qualunque sia il contributo del costituente, il tenore di lisina scenderà notevolmente con la macinazione, giacché questo aminoacido si trova in maggiore quantità nelle parti del grano che vengono eliminate, ossia: germe, strato aleuronico e scutello. Questo fatto indica chiaramente quanto, dal punto di vista alimentare, ci sia da rivedere nelle leggi e abitudini che limitano il profitto di certe parti del granello, sul cui aspetto l'ing. A. Agnesi si batte da anni con appassionati argomenti.

Durante la fabbricazione della pasta, anche quando si opera l'essiccazione a temperature piuttosto basse (40°C o 50°C), c'è una nuova e notevole perdita di lisina, che diventa maggiore se l'essiccazione avviene a più alte temperature (80°C o più, Cubadda *et al.*, 1971 e Baroccio, comm. personale, 1976). Alla cottura si verifica un'ulteriore perdita di lisina.

d - Qualità industriali

Dal punto di vista della sua qualità, la produzione di un Paese, o di una data regione cerealicola, ha nel suo complesso una fisionomia propria determinata: dalle varietà in coltivazione, dalle condizioni ecologiche sotto le quali vengono coltivate, nonché dai fattori che intervengono dopo la raccolta, compreso il modo come viene commercializzata.

D'altra parte, se si analizza in particolare la produzione località per località entro ogni regione, anche in quelle apparentemente più omogenee, si troverà una straordinaria variazione per tutti i caratteri considerati. Questo è quello che risulta dallo studio delle varietà di grano duro coltivate in Italia non solo per la resa in granella, ma anche per le caratteristiche qualitative.

Queste considerazioni non sono

Località Varietà	Cagliari 1	Cagliari 2	Oristano	Matera	Battipaglia	Roma	Chieti Cepa- gatti	Rieti	Ancona Osimo	Grosseto	Pisa	Medie
Trinakria	14.86	15.61	13.35	14.21	13.55	16.78	13.43	17.64	18.21	15.75	17.13	15.6
Camponoro	15.31	14.42	13.13	15.19	12.64	14.74	13.11	17.91	17.53	14.49	16.80	15.0
Granato	15.11	14.24	12.49	13.54	13.58	14.67	11.86	15.96	17.59	15.20	16.30	14.7
Cappelli	14.55	14.19	13.63	12.83	12.15	15.05	11.85	17.14	17.17	14.51	16.76	14.6
Hymera	14.69	14.38	12.74	13.76	12.47	14.78	12.23	15.84	17.77	13.55	16.59	14.6
Montanari	15.40	14.72	13.06	13.38	12.79	13.29	12.85	15.28	17.39	14.90	15.03	14.5
Elidoro	14.15	15.25	13.15	13.84	12.37	14.64	11.66	15.08	17.14	13.99	15.00	14.4
Belvedere	15.04	14.52	12.72	13.88	11.97	15.97	10.97	16.25	16.75	14.36	14.43	14.3
Valfiora	14.63	13.35	12.51	14.68	12.08	13.63	11.75	15.83	15.39	14.54	15.79	14.1
Isa 1	13.34	14.73	12.61	12.63	11.06	13.19	11.85	16.07	16.98	14.21	15.16	13.9
Valselva	14.45	13.44	11.66	12.96	10.64	12.67	12.98	15.51	17.34	14.56	14.96	13.8
Valnera	15.00	13.16	13.48	13.79	12.27	11.15	11.14	15.86	16.15	14.02	15.05	13.8
Maristella	12.85	14.46	12.45	12.65	10.99	13.78	11.64	15.84	17.18	13.65	14.99	13.8
Pepe 64	14.46	14.36	12.17	14.30	10.61	13.47	11.40	14.53	17.27	13.57	15.42	13.7
Capeiti 8	13.57	14.19	11.68	13.68	11.40	13.66	12.75	14.65	16.47	13.57	14.60	13.7
Raineri	14.84	13.69	11.95	13.58	11.90	13.29	11.85	13.84	16.04	13.38	14.35	13.6
Valsacco	14.59	13.64	12.30	13.29	11.12	11.97	11.02	14.91	17.02	14.24	15.17	13.5
Valgerardo	13.42	13.83	11.25	12.89	11.23	12.71	11.30	15.86	16.50	13.69	15.56	13.5
Greso	13.86	13.25	12.11	14.04	11.57	13.42	11.63	14.55	15.90	14.06	14.32	13.5
Valgiorgio	14.82	12.59	11.21	12.95	10.88	13.11	10.90	15.19	15.65	14.99	14.32	13.4
Sincapa 9	14.75	13.83	11.86	12.43	10.93	12.93	10.50	15.27	16.97	12.42	15.85	13.4
Valnova	13.81	12.95	11.93	12.94	11.33	11.19	11.01	15.55	16.22	13.38	14.91	13.2
Appulo	13.43	13.47	11.98	13.12	11.23	13.49	11.12	14.17	15.99	12.71	14.33	13.2
B.52	13.66	14.55	10.86	13.12	9.38	13.21	10.42	15.44	16.85	13.25	13.70	13.2
Tito	14.01	12.30	11.25	13.36	10.54	10.75	11.57	13.97	15.29	14.17	13.88	12.9
MEDIE	14.34	13.96	12.30	13.48	11.63	13.50	11.71	15.53	16.75	14.05	15.22	13.90

prodotti di altri Paesi, che finora hanno funzionato come elementi regolatori della qualità. Questo è il caso dei grani provenienti dagli Stati Uniti e dal Canada, di elevato contenuto proteico e ottimo colore, e quelli provenienti dall'Argentina, di ottima qualità di glutine ed alto valore di pastificazione. Questo ci impone di studiare esaurientemente le caratteri-

stiche qualitative delle varietà in coltivazione o in corso di diffusione, nonché di organizzare adeguatamente la tipificazione e la commercializzazione della produzione nazionale.

Quello che veramente interessa conoscere all'industriale per ogni varietà è: la resa alla macinazione e la qualità alla pastificazione.

La resa in semola è molto importante come parametro varietale, ma i confronti risultano estremamente difficili giacché le rese dipendono da molti fattori, non sempre in relazione con le caratteristiche intrinseche delle varietà. Così possiamo considerare: le impurezze, l'umidità, i chicchi rotti o con colorazioni dipendenti da varie cause e altri difetti, alcuni dei quali possono essere facilmente eliminati come elementi di disturbo nelle analisi. A questi possiamo aggiungere altri difetti conseguenza di fattori che hanno avuto la loro influenza durante la coltivazione come bianconatura, striminzimento, peso specifico e tenore in cenere, che per ragioni legislative risulta un elemento determinante, che potrebbe mascherare i risultati della macinazione. A tutto questo devono aggiungersi le modalità con cui la macinazione viene fatta e, pertanto, la difficoltà di paragonare i risultati sperimentali con quelli che ottengono gli industriali.

Per le ragioni esposte si spiega perché ancora non si è iniziato nell'Istituto uno studio comparativo fra le varietà per la loro resa in semola.

Per quanto riguarda la qualità alla pastificazione, in riferimento alla pasta lunga « tipo spaghetti », c'è da considerare almeno due aspetti: 1), il comportamento durante la fabbricazione (tenacità del glutine); 2), il comportamento durante la cottura e nel piatto. A questi possono aggiungersi vari altri elementi che si prendono in considerazione per giudicare la qualità della pasta, come: colore, sapore, odore, assorbimento d'acqua, ecc.; in particolare, il primo presenta una certa importanza di fronte a determinate preferenze del consumatore. Tuttavia, in questo saggio di confronto varietale questi caratteri non verranno presi in considerazione, limitandoci ad analizzare soltanto i due sopra indicati, che, in ogni caso, sono di importanza basilare.

a - Tenacità del glutine

L'elemento glutine gioca un ruolo significativo nei due aspetti: fabbricazione e caratteristiche culinarie della pasta; è per questo che si è cercato di conoscerne il comportamento anche dal punto di vista varietale.

La quantità ha la sua indiscutibile importanza sulla qualità della pasta nel piatto (Fig. 14, esempi riferiti in percento proteina), ma la qualità del glutine è il fattore principale che indica fin dove è possibile fare una buona pasta lunga senza difetti, « tipo spaghetti », che risulta molto esigente e richiede un glutine tenace (corto) con limitata elasticità.

1 - Metodi di valutazione

Per valutare questo carattere è stato usato il farinografo di Brabender che dà un'idea ben precisa di quanto tenace (corto) può essere il glutine di fronte ad uno sforzo meccanico. I farinogrammi furono ottenuti, sia mediante il procedimento normale, che si usa specialmente per misurare la forza del glutine nella farina del grano tenero, e che ci ha fornito le informazioni più utili, sia secondo la modifica, suggerita da Irvine *et al.*, (1961), per le semole di grano duro.

Seguendo una pratica molto frequente fra i mugnai, parallelamente venne fatta un'altra valutazione, analizzando per ogni campione la deformazione di una palla di glutine sospesa ad un chiodo o appoggiata su una superficie di vetro liscia. Questo metodo, sebbene pratico e rapido, dà soltanto un'informazione orientativa e non sempre corrispondente a quella che si ottiene con il farinografo.

2 - Comportamento varietale

Le differenze fra le varietà nella tenacità del glutine si possono evidenziare facilmente e, sebbene sia un carattere variabile, è uno dei più costanti. Nelle Tabelle 23, 24 e 25, dove si indica la tenacità e specialmente nei farinogrammi delle Fig. 9, 10, 11 e 12 si può osservare che ogni varietà presenta delle caratteristiche ben determinate, che entro certi limiti variano secondo la località. Scarscia-Venezian (1973), ottenne simili risultati. La località a sua volta conferisce una data fisionomia all'insieme delle varietà. Sebbene non vi siano dubbi sull'importanza della qualità del glutine, soprattutto nella fabbricazione della pasta lunga, non è ugualmente chiara la sua influenza sulla qualità della pasta, sia durante la cottura che nel piatto. Certe discrepanze che a questo riguardo appaiono nella bibliografia, si debbono specialmente ai differenti parametri presi in considerazione.

Il grano Campomoro, selezionato nella ex-Stazione di granicoltura di Rieti, è risultato di gran lunga superiore a tutti gli altri per la tenacità del glutine, nel 1973-74, secondo

Conservazioni in purezza di Valsacco



Tab. 19 - Proteine (esprese in % su sostanza secca) nel grano. Medie per varietà e località indicate (Isole, Sud e Centro) 1975-76

Località Varietà	I T A L I A				I T A L I A M E R I D I O N A L E				I T A L I A C E N T R A L E				M e d i e			
	Agri- gento	Catania Gela	Cagliari Campo 36	Cagliari Benatez	Sassari Ottava	Oristano	Batti paglia	Foggia	Castel luccio	Pisa	Perugia Tarqui nia	Roma		Vasto		
Trinakria	17.4	13.3	12.5	13.4	14.7	15.9	14.5	13.2	16.0	14.7	17.2	17.8	16.4	11.9	16.2	15.0
Polesine	16.3	15.9	14.7	13.5	13.9	15.9	12.7	13.9	14.7	14.0	17.7	15.7	16.5	10.9	16.5	14.8
Valfiora	16.8	14.2	12.8	12.5	13.4	15.2	12.5	13.0	15.9	14.4	14.6	17.6	16.4	9.5	14.6	14.2
Rymera	14.6	11.9	13.2	13.0	14.3	14.3	12.8	11.7	14.6	14.5	18.4	16.9	15.7	10.0	15.7	14.1
Sansone	15.0	13.1	12.3	12.6	13.8	15.1	11.6	13.1	13.6	13.4	18.2	14.3	18.0	11.6	14.8	14.0
Visoo	15.1	14.3	13.1	13.3	13.2	14.8	13.0	11.6	13.8	13.1	14.5	15.9	15.9	13.0	15.6	14.0
Valnera	15.9	13.5	11.5	11.4	12.2	15.1	12.8	12.2	15.6	14.5	16.7	18.2	14.6	10.2	14.8	13.9
Valgiorgio	17.6	14.2	11.9	11.5	13.2	15.6	12.0	12.4	15.0	12.9	16.4	16.1	14.6	9.2	13.9	13.8
Cappelli	13.8	13.2	11.3	12.6	13.8	15.5	12.3	11.9	13.3	12.7	16.2	16.5	15.3	12.5	15.4	13.8
Granato	15.1	14.6	13.2	13.5	15.5	14.6	12.1	11.9	13.5	12.1	16.2	11.6	16.0	12.2	14.5	13.8
Valselva	15.3	12.5	12.3	12.6	12.8	15.0	12.0	11.8	15.2	13.1	13.0	16.7	15.1	9.4	14.0	13.4
Valnova	14.6	12.3	11.8	12.0	12.2	14.1	11.6	12.3	14.7	13.1	16.1	17.3	13.2	10.5	13.9	13.3
Valsacco	15.7	13.6	12.1	12.1	14.8	14.0	11.7	11.2	13.0	11.9	16.3	16.2	14.8	8.8	13.8	13.3
Maristella	13.5	11.6	10.6	12.6	14.1	13.8	11.3	11.4	12.9	12.7	17.4	16.5	14.2	10.4	14.7	13.2
Valgerardo	15.0	12.5	12.0	11.6	12.5	14.1	11.0	11.7	13.0	11.7	15.1	17.3	16.7	8.4	14.7	13.1
Capeiti	13.6	11.0	10.4	12.2	13.4	13.8	11.8	12.0	13.5	12.2	16.8	15.6	14.8	8.6	14.2	12.9
Gresio	13.8	13.3	10.1	12.6	12.0	14.5	11.9	12.6	13.3	12.5	12.6	14.2	16.0	9.5	13.4	12.8
Isea 1	13.4	11.9	10.3	10.3	12.9	13.8	11.8	11.3	13.3	11.8	14.7	16.6	16.4	9.0	14.3	12.8
Tito	16.2	16.0	11.3	11.7	11.9	14.8	10.3	9.4	11.5	11.3	14.8	15.5	12.7	7.9	13.2	12.4
Appulo	13.5	10.6	9.4	12.7	13.1	13.7	11.2	11.4	13.2	12.5	14.3	15.1	11.3	9.2	13.9	12.3
MEDIE	15.1	13.2	11.8	12.3	13.4	14.7	12.0	12.0	14.0	12.9	16.0	16.1	15.2	10.1	14.6	13.5

Tab. 20 - Proteine (esprese in % su sostanza secca) nel grano. Medie, massimi e minimi per varietà, anni e località indicati (Isole, Sud e Centro)

Anni Varietà	1973-74 *			1974-75 **			1975-76 ***		
	M	MAX	MIN	M	MAX	MIN	M	MAX	MIN
Valselva	11.1	13.2	9.3	13.8	17.3	10.6	13.4	16.7	9.4
Valnova	11.6	12.5	9.7	13.2	16.2	11.1	13.3	17.2	10.5
Creso	11.0	12.7	8.5	13.5	15.9	11.6	12.8	14.5	9.5
Valsacco	10.7	11.3	8.9	13.5	17.0	11.0	13.3	16.3	8.8
Valgerardo	10.6	11.9	8.3	13.5	16.5	11.2	13.1	17.3	8.4
Tito	11.2	12.8	9.3	12.9	15.2	10.5	12.4	16.2	7.9
Montanari	-	-	-	14.5	17.3	12.7	-	-	-
Isa 1	-	-	-	13.0	16.9	11.0	12.8	16.6	9.0
Valgiorgio	11.5	12.7	9.1	13.4	15.6	10.8	13.8	17.6	9.2
Belvedere	11.6	15.3	9.1	14.3	16.7	10.9	-	-	-
Appulo	12.0	14.7	10.1	13.2	15.9	11.1	12.3	15.1	9.2
Pepe 64	12.6	14.0	9.5	13.7	17.2	10.6	-	-	-
Raineri	12.5	14.8	10.1	13.6	16.0	11.8	-	-	-
Valfiora	12.1	13.3	9.7	14.1	15.8	11.7	14.2	17.6	9.5
Mariastella	12.2	14.0	10.1	13.8	17.1	10.9	13.7	17.1	10.9
Sincape 9	11.4	14.0	8.8	13.4	16.9	10.5	-	-	-
Valnera	11.2	13.3	8.8	13.8	16.1	11.1	13.9	18.2	10.2
Capeiti 8	11.6	14.0	9.9	13.7	16.4	11.4	12.9	16.8	8.6
Hymera	13.8	15.9	10.3	14.6	17.7	12.2	14.1	18.4	10.0
B.52	11.1	13.5	7.9	13.2	16.8	9.3	-	-	-
Sansone	-	-	-	-	-	-	14.0	18.2	11.6
Polesine	-	-	-	-	-	-	14.8	17.7	10.9
Pepe 0130	12.1	13.7	9.7	-	-	-	-	-	-
Eliodoro	12.6	14.3	10.9	14.4	17.1	11.6	-	-	-
Granato	13.8	16.5	11.1	14.7	17.5	11.2	13.8	16.2	11.9
Campomoro	13.4	15.5	11.2	15.0	17.9	12.6	-	-	-
Trinakria	15.4	17.5	10.6	15.6	18.2	13.3	15.0	17.8	11.9
Visco	-	-	-	-	-	-	14.0	15.9	11.6
Cappelli	12.4	14.6	9.8	14.6	17.1	11.8	13.8	16.5	11.3
L.51	11.5	13.2	7.9	-	-	-	-	-	-
M.G.A.	12.0	-	-	13.9	-	-	13.6	-	-

M = Media; M.G.A. = Medie Generali Annu. - (*) Località: Roma, Termoli, Foggia, Catania, Agrigento (Cammarata), Cagliari. - (**) Località: Pisa, Grosseto, Ancona (Osimo), Rieti, Roma, Chieti (Cepagatti), Battipaglia, Foggia (S. Marco), Foggia, Matera, Cagliari 1, Cagliari 2, Oristano, Sassari. - (***) Località: Pisa, Perugia, Tarquinia, Roma, Vasto, Battipaglia, Foggia, Potenza (Castelluccio), Catania, Gela, Agrigento (Cammarata), Cagliari (Campo 36), Cagliari (Benatzu), Oristano, Sassari.

Tab. 21 - Proteine: produzione per Ha (espressa in kg). Medie e differenza in percentuale rispetto al Capeiti per varietà, anni e località indicati (Isole, Sud e Centro)

Varietà	1973-74 *		1974-75 *		1975-76 ***	
	M	DC %	M	DC %	M	DC %
Valselva	426	+33	635	+22	517	+33
Valnova	438	+37	618	+19	501	+29
Creso	431	+35	599	+15	480	+24
Valsacco	416	+30	560	+8	460	+19
Valgerardo	382	+20	601	+15	465	+20
Tito	376	+18	529	+2	440	+14
Montanari	-	-	528	+1	-	-
Isa 1	-	-	559	+7	409	+6
Valgiorgio	362	+13	564	+8	419	+8
Belvedere	360	+13	534	+3	-	-
Appulo	395	+24	513	-1	400	+3
Pepe 64	381	+19	536	+3	-	-
Raineri	376	+18	518	0	-	-
Valfiora	380	+19	559	+7	441	+14
Mariastella	371	+16	532	+2	416	+7
Sincape 9	334	+5	499	-4	-	-
Valnera	361	+13	542	+4	382	-1
Capeiti 8	319	0	520	0	387	0
Hymera	369	+16	560	+8	433	+12
B.52	319	0	448	-14	-	-
Sansone	-	-	-	-	441	+14
Polesine	-	-	-	-	447	+15
Pepe 0130	355	+11	-	-	-	-
Eliodoro	362	+13	496	-5	-	-
Granato	348	+9	484	-7	395	+2
Campomoro	342	+7	482	-7	-	-
Trinakria	359	+12	540	+4	407	+5
Visco	-	-	-	-	387	0
Cappelli	299	-6	439	-16	363	-6
L.51	286	-10	-	-	-	-
M.G.A.	366	-	536	-	429	-

M = Media; DC % = differenza in percentuale rispetto a Capeiti; M.G.A. = Medie Generali Annu. - (*) Località: Roma, Termoli, Foggia, Catania, Agrigento (Cammarata), Cagliari. - (**) Località: Pisa, Grosseto, Ancona (Osimo), Rieti, Roma, Chieti (Cepagatti), Battipaglia, Foggia (S. Marco), Foggia, Matera, Cagliari 1, Cagliari 2, Oristano, Sassari. - (***) Località: Pisa, Perugia, Tarquinia, Roma, Vasto, Battipaglia, Foggia, Potenza (Castelluccio), Catania, Gela, Agrigento (Cammarata), Cagliari (Campo 36), Cagliari (Benatzu), Oristano, Sassari.

l'analisi del materiale raccolto dalle prove comparative in 7 località comprese nell'Italia Centro-meridionale ed Isole (Tab. 23, Fig. 9). Valori anche molto buoni sono stati conseguiti dal Valnova, seguito da Raineri, Creso, Valgerardo, Cappelli, ecc. Le più scadenti risultarono Capeiti, B. 52, L. 51, Granato, Tito, Sincape 9, Belvedere e Valsacco.

Nel 1974-75 delle 8 varietà saggiate in 13 località (Tab. 24 e Fig. 10) Valgerardo ha presentato in media il glutine più tenace, seguito da Creso e Trinakria.

Le prove realizzate nel 1974-75 su 14 varietà in 4 località della Regione settentrionale indicano come le migliori per tenacità del glutine Valgerardo, Eliodoro, C. Morando, Creso, Valnova, Valselva, Sansone, Ringo, Capeiti e Valfiora e, infine, con tenacità molto più bassa, Lambro, Belfuggito, Valsacco e Tito (Fig. 11 e 12).

Come è ben noto, non esiste relazione fra tenacità e contenuto proteico; infatti, varietà come Hymera e Granato non si distinguono per la loro alta tenacità del glutine, anche quando presentano alto tenore proteico.

b - Reazione alla cottura e post-cottura

La pasta, cioè il prodotto finale, è quella che realmente interessa. I risultati sperimentali ottenuti, almeno per i primi due anni di prove su più di 25 varietà, indicano che anche per questo « complesso » carattere esistono nette differenze tra varietà come anche entro ciascuna varietà, quando coltivate in differenti località, cioè in differenti ambienti.

Nell'insieme di questa variabilità, sia considerando le varietà che gli ambienti, non si osservano correlazioni fra i differenti livelli di qualità alla pastificazione ed alcuni dei caratteri considerati nella valutazione commerciale come: il peso ettolitrico, la percentuale di bianconatura e il peso 1000 semi: del resto, non c'è neppure una chiara relazione con la tenacità del glutine. Tuttavia, non si può escludere la diretta o indiretta influenza che qualcuno di questi fattori (e quella di altri elementi ancora non ben definibili, costituenti le semole) potrebbe avere sul complesso che condiziona la qualità della pasta. Per quanto riguarda la quantità di proteine, e pertanto del glutine, non c'è dubbio che se si analizzano le singole varietà, in molti casi risulta chiara una corrispondenza con qualità alla pastificazione, come si può vedere nella Fig. 14 ed è segnalato da Mariani e collaboratori (Ann. Istit. Sper. Cereal. Sez. Tecn.

Agr., 1974 e 1975, e Mariani e collaboratori, comunicazione verbale 1976 e Fig. 15 e 16).

1 - Metodo di valutazione

In contrapposizione a quello che avviene con il grano tenero per il quale si conoscono metodi che permettono di giudicare, con piccolissime quantità di materiale, la qualità alla panificazione, per i grani duri ancora non si dispone di alcun micrometodo veramente idoneo. Questa situazione ha impedito, salvo per poche ma lodevoli eccezioni (Cubadda *et. al.*, 1968), di analizzare in modo comparabile le varietà in coltivazione e meno ancora di iniziare la selezione nei lavori di miglioramento genetico già dalle prime generazioni.

I metodi adoperati negli Stati Uniti e nel Canada discussi al « Congresso sul frumento duro e sulle paste alimentari » (1974) a Detmold (Matsuo R. R.; Diepenbrock; Walsh D. E.; Manzé e Scotti) risultano interessanti perché si possono realizzare con campioni di soli 50 grammi sebbene non riescano a dare risultati applicabili per valutare la qualità della pasta secondo le esigenze del gusto italiano, giacché si usano differenti parametri e/o si interpretano diversamente. Lo stesso può dirsi delle prove suggerite da Matsuo *et al.*, (1970); Matson e Irvine (1971); Walsh e Gilles (1971); Feillet (1970); Feillet e Brillot (1974).

L'Istituto sperimentale per la Cerealicoltura dispone da tre anni a questa parte di attrezzature adatte per fare la pasta con « campioni inferiori ai 2 chilogrammi ». Grazie a questo pastificio sperimentale è stato possibile durante tale periodo analizzare le varietà in coltivazione, le nuove selezioni e, allo stesso tempo, per la prima volta, studiare il materiale proveniente dalle piccole parcelle delle « Prove comparative nazionali » per resa di granella e confrontare le diverse varietà quando coltivate nelle stesse condizioni e in differenti località. Analisi di questa natura risultano indispensabili per poter dare un giudizio valido sulle qualità pastificabili di ogni varietà e per misurare quale influenza esercita l'ambiente. *E' ovvio che queste prove non sostituiscono la diretta esperienza che ottiene l'industria, ma la complementano e permettono di spiegare certi risultati.* D'altra parte, la sperimentazione richiede determinazioni precise, comparabili e ripetibili; quindi, c'è la necessità di lavorare con quantità limitate di materiale e con attrezzature particolari. In ogni modo, giacché sovente vengono confrontati i risultati di laboratorio con quelli

Tab. 22 - Lisina. Medie, massimi e minimi espressi in kg/Ha, in % su sostanza secca e in % su proteina totale per varietà e località (Isole, Sud e Centro) 1973-74

Varietà	Lisina/Sostanza Secca						Lisina/Proteine Totali		
	Kg/ha			%					
	M	Max	Min	M	Max	Min	M	Max	Min
Valselva	11.9	14.2	9.5	0.31	0.34	0.27	2.81	3.34	2.34
Valsacco	11.8	15.1	8.9	0.30	0.34	0.28	2.84	3.29	2.53
Creso	11.5	14.0	8.5	0.29	0.35	0.27	2.71	3.19	2.30
Belvedere	10.5	13.4	8.0	0.34	0.36	0.30	3.01	3.36	2.13
Valnova	10.5	12.0	8.1	0.28	0.32	0.24	2.40	2.73	2.11
Valgerardo	10.5	11.7	8.9	0.30	0.32	0.27	2.79	3.28	2.24
Tito	10.4	13.3	7.6	0.31	0.36	0.24	2.81	3.28	2.30
Valfiora	10.4	14.1	8.4	0.33	0.37	0.29	2.75	2.99	2.50
Raineri	10.0	14.6	6.8	0.33	0.35	0.30	2.67	3.35	2.05
Maristella	10.0	11.6	7.3	0.33	0.38	0.28	2.72	3.11	2.38
Valgiorgio	9.7	11.8	7.1	0.31	0.33	0.28	2.70	3.10	2.38
Appulo	9.6	10.9	7.2	0.30	0.35	0.26	2.49	3.09	2.02
Hymera	9.3	12.8	7.6	0.36	0.40	0.32	2.62	3.81	2.23
Sincape 9	9.2	11.7	7.3	0.31	0.33	0.28	2.81	3.21	2.16
B.52	9.2	12.5	6.4	0.32	0.37	0.26	2.92	3.46	2.45
Valnera	9.1	11.6	6.0	0.29	0.34	0.22	2.51	2.87	2.21
Pepe 0130	9.1	10.8	7.0	0.31	0.37	0.26	2.62	3.42	2.18
Pepe 64	8.9	11.8	6.2	0.30	0.34	0.24	2.40	3.14	1.89
Trinakria	8.6	12.5	3.8	0.37	0.41	0.33	2.46	3.05	2.12
Campomoro	8.5	10.4	5.0	0.34	0.39	0.27	2.48	2.71	2.20
Granato	8.5	10.7	6.7	0.34	0.37	0.31	2.46	2.85	1.99
L.51	8.2	9.7	6.5	0.32	0.36	0.28	3.02	3.67	2.63
Capeiti 8	8.1	10.3	4.9	0.30	0.33	0.24	2.57	3.22	2.27
Cappelli	8.1	12.7	5.0	0.33	0.44	0.23	2.69	3.52	1.92
Eliodoro	7.4	8.2	6.4	0.31	0.34	0.27	2.50	2.68	2.30

Tab. 23 - Qualità del glutine. Indici di tolleranza (Farinografo Brabender) per varietà e località indicate (Isole, Sud e Centro) 1973-74 (indice più basso = più tenace)

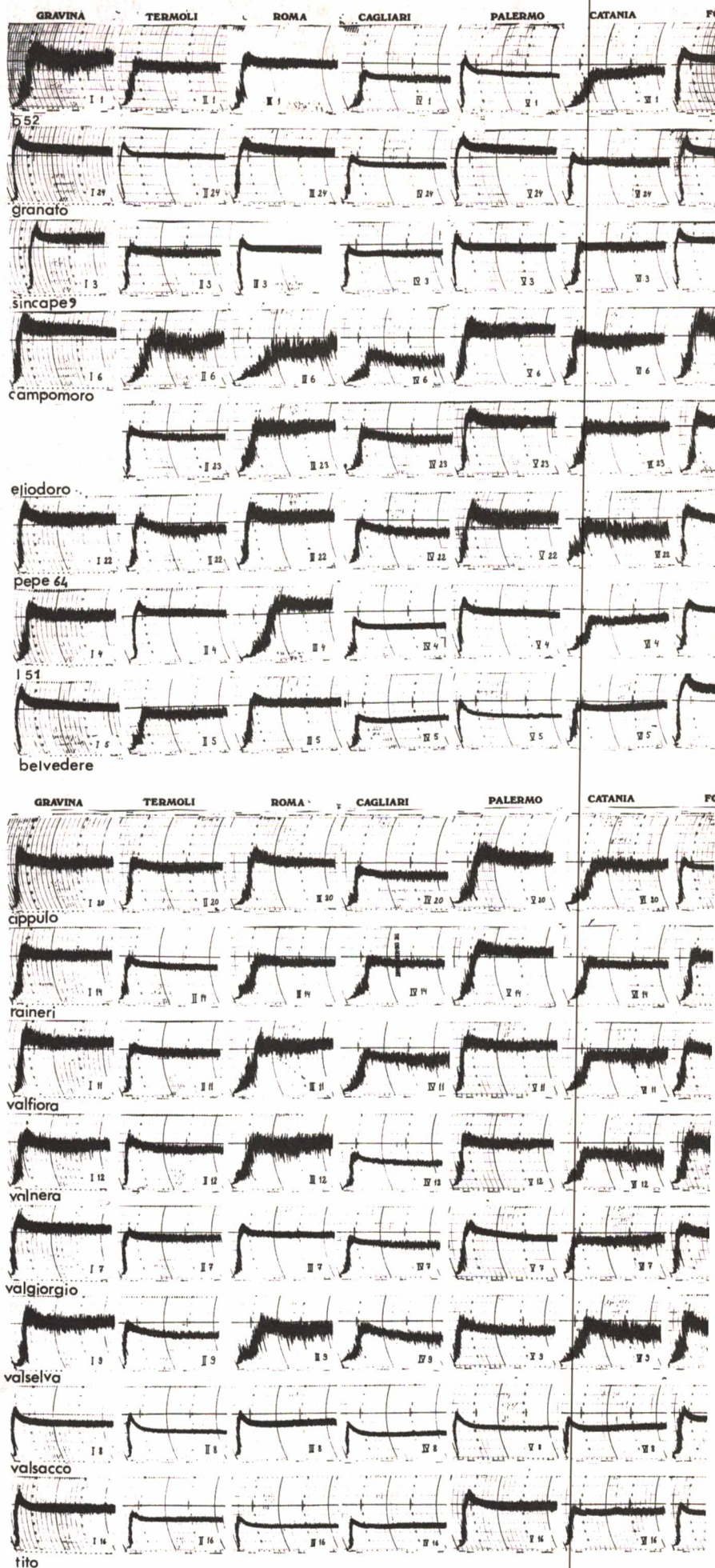
Località	Catania	Agrigento	Cagliari	Bari	Matera	Foggia	Roma
Varietà							
Campomoro	20	30	30	30	30	20	20
Valnova	40	70	40	50	50	30	40
Raineri	60	40	40	60	70	60	50
Creso	60	60	70	40	60	50	40
Valgerardo	100	70	70	130	50	30	30
Cappelli	60	70	80	50	110	70	50
Eliodoro	70	60	50	100	100	60	60
Valnera	90	100	70	70	70	70	40
Trinakria	60	100	50	60	120	70	80
Valselva	80	80	70	60	80	80	70
Valfiora	80	80	70	80	90	80	70
Pepe 0130	90	130	80	70	80	90	90
Pepe 64	70	70	90	80	80	160	90
Appulo	100	100	100	110	80	90	70
Valgiorgio	40	140	100	100	100	100	100
Hymera	110	100	110	110	100	100	60
Maristella	110	130	110	100	90	90	70
Capeiti	130	90	110	90	100	100	90
B.52	80	180	100	90	110	150	80
L.51	70	170	130	80	110	110	120
Granato	130	150	110	50	140	140	110
Tito	160	120	130	130	90	110	120
Sincape 9	120	140	140	130	130	90	130
Belvedere	110	150	120	150	110	170	100
Valsacco	140	210	160	150	140	150	150

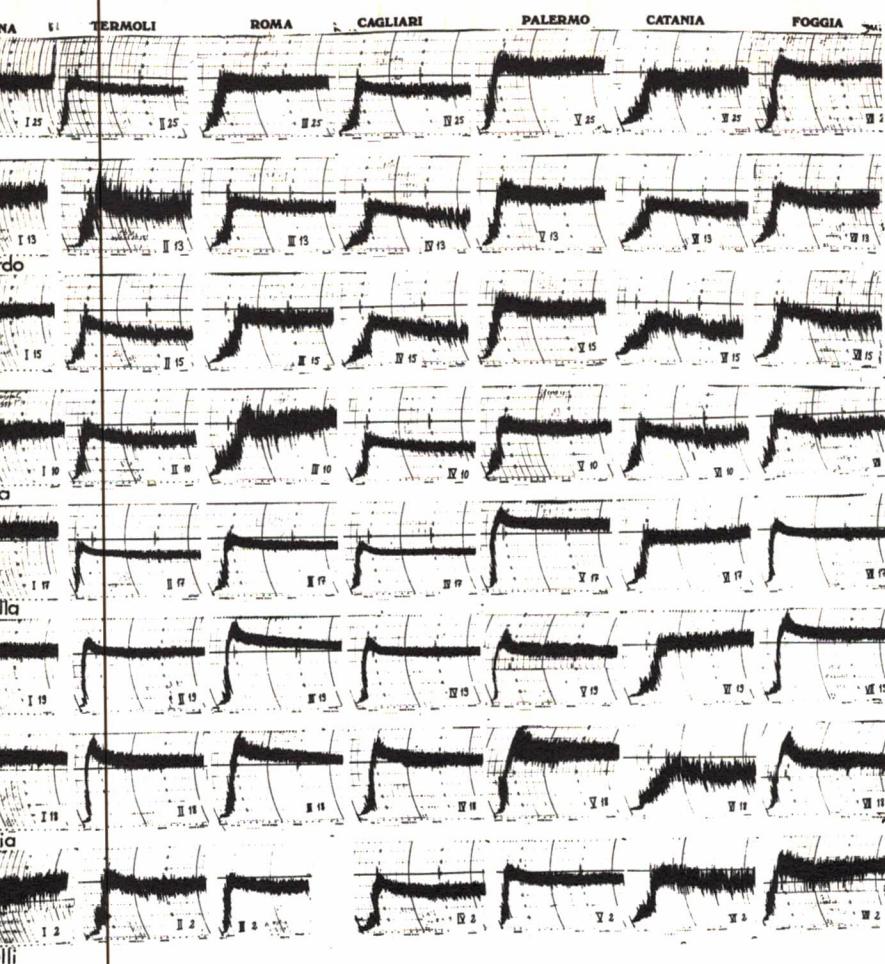
La macinazione del grano, la fabbricazione degli spaghetti e le prove di qualità della pasta vengono realizzate nel laboratorio sperimentale, come segue: ogni campione di grano viene selezionato, lavato e condizionato per 24 ore al 16% di umidità; in seguito macinato in un mulino Buhler modificato per grano duro (collegato con una semolatrice per la pulizia delle semole) con tre passaggi di rottura e tre di svestimento. Per la fabbricazione della pasta si usa una semola ottenuta con una estrazione intorno al 65%, tenendo conto delle caratteristiche del grano. Ottenuta la semola questa va in una vasca di premiscelazione e, in seguito, a quella di trafilazione sotto vuoto (trafila in teflon di 1,6 e 1,8 mm) con controllo di pressione e temperatura della testata. Gli spaghetti così ottenuti passano ad un essiccatore statico con temperatura da 38° a 42°C con controllo di umidità e ventilazione alternata per 16 ore. (L'apparecchiatura per la pastificazione è stata costruita dalla Ditta Ser-Ma). Infine, dopo 10 giorni di stagionatura, la pasta è pronta per le prove di qualità, ossia prova di cottura, che si realizza con 100 g di pasta in un litro di acqua in ebollizione per 13 minuti, dopo scolata e messa in un piatto.

In secondo termine si considera la consistenza, ossia la resistenza della pasta alla pressione. Infatti, quello che interessa è che la pasta rimanga « al dente » il più lungo tempo possibile.

I vari metodi suggeriti per misu-

Fig. 9 - Farinogrammi (Irvine) corrispondenti alle varietà e località indicate nel 1973-'74. (Isole, Sud, Centro)





do preponderanza alla collosità che è considerata « determinante ».

Scala

Collosità assente:	
Nervo ottimo	10
» buono	9-8
» discreto	7-6
Collosità scarsa:	
Nervo buono	5
» discreto	4
Collosità media:	
Nervo discreto	3
» scadente	2
Collosità elevata:	
Nervo scadente	1

2 - Comportamento varietale

Nell'annata cerealicola 1973-74 si analizzarono per la qualità alla pastificazione le 25 varietà già indicate, raccolte in sette località: Roma, Foggia, Gravina, Matera, Catania, Palermo e Cagliari (Tab. 25).

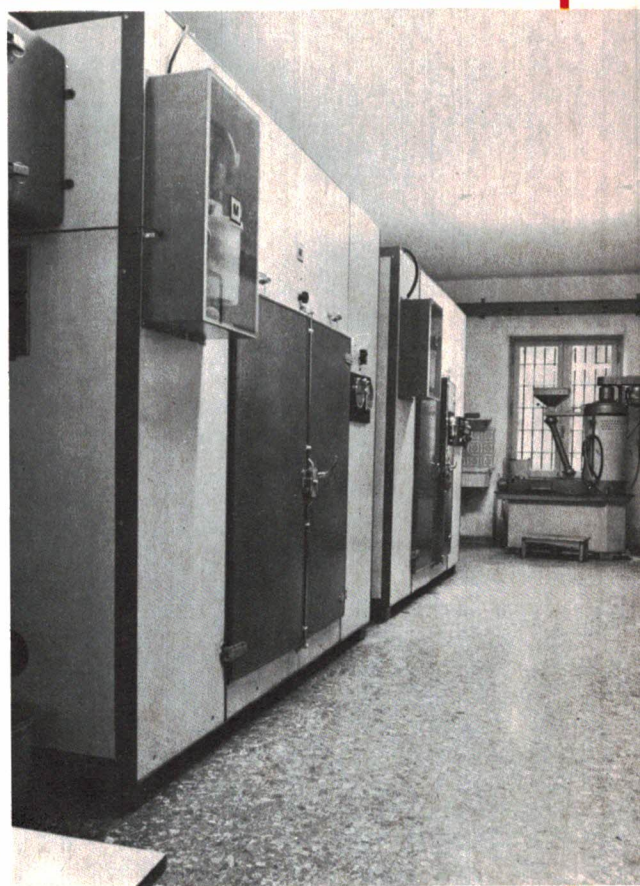
La varietà Trinakria ha dimostrato di essere la migliore con una variazione da 7 + per Matera a 10 per Roma e Palermo. La seguono Valfiora da 6 + per Foggia a 9 + per Catania e Gravina; Hymera da 7 per Agrigento a 10 per Gravina; Belvedere da 6 + per Matera a 9+ per Gravina; dopo, vengono Raineri (4 + a 9+); Valgiorgio (4 + a 10 —) Valnera (5 — a 9 +) Sincape 9

rare il grado di collosità e quello di consistenza o non risultano del tutto convincenti, o non sono pratici, o ancora non sono stati provati a sufficienza; pertanto, si è costretti a continuare a valutare la qualità alla pastificazione con la partecipazione di assaggiatori; nonostante ci sia un consenso unanime di sostituire al più presto possibile questi apprezzamenti soggettivi con metodi precisi e rapidi e sperimentalmente ripetibili (Cubadda *et al.*, 1968; Congr. Grano duro, Detmold - vedere Manger; Scarascia-Venezian, 1973; Vallega, 1968; 1972a; 1973a; D'Egidio *et al.*, 1976; Fortini, comm. verbale, 1977, ecc.).

Il giudizio vien fatto attraverso osservazioni oculari, tattili e degustative e viene compiuto da un gruppo di 3 persone che da tempo lavorano insieme, ma che in ogni caso danno indipendentemente la loro opinione.

La classifica si fa separatamente per collosità e per consistenza (nervo); per ambedue i caratteri si usa una scala che va da 4 (assente) ad 1 (elevata) per il primo, e da 4 (ottimo) ad 1 (scadente) per il secondo. Infine, si applica anche una classifica finale nella quale vengono valutati insieme i due caratteri, dan-

Laboratorio - Sezione di merceologia dei prodotti. Cassoni sperimentali di essiccazione con controllo di temperatura e umidità. In fondo: lavagrano da laboratorio



(6 — a 8 +) tutte uguali od almeno non inferiori a Cappelli (6 a 8) e Capeiti (6 a 9 +).

Campomoro con ottima qualità di glutine (molto tenace) mise in evidenza qualità scadente alla pastificazione a Matera e Gravina, ma ottima a Roma; Valgerardo dimostrò una qualità da media a bassa e Cresco fu l'ultima in graduatoria. Molto simili si dimostrarono L. 51, Valsacco e Tito. In quanto ad Appulo, B. 52, Granato, Valnova, dimostrarono una qualità uguale o leggermente inferiore a quella di Cappelli e Capeiti.

Della raccolta 1974-75 si studiarono comparativamente soltanto 8 varietà: Valgerardo, Valgiorgio, Valselva, Appulo, Cresco, Trinakria, con Cappelli e Capeiti, come testimoni (Tab. 26).

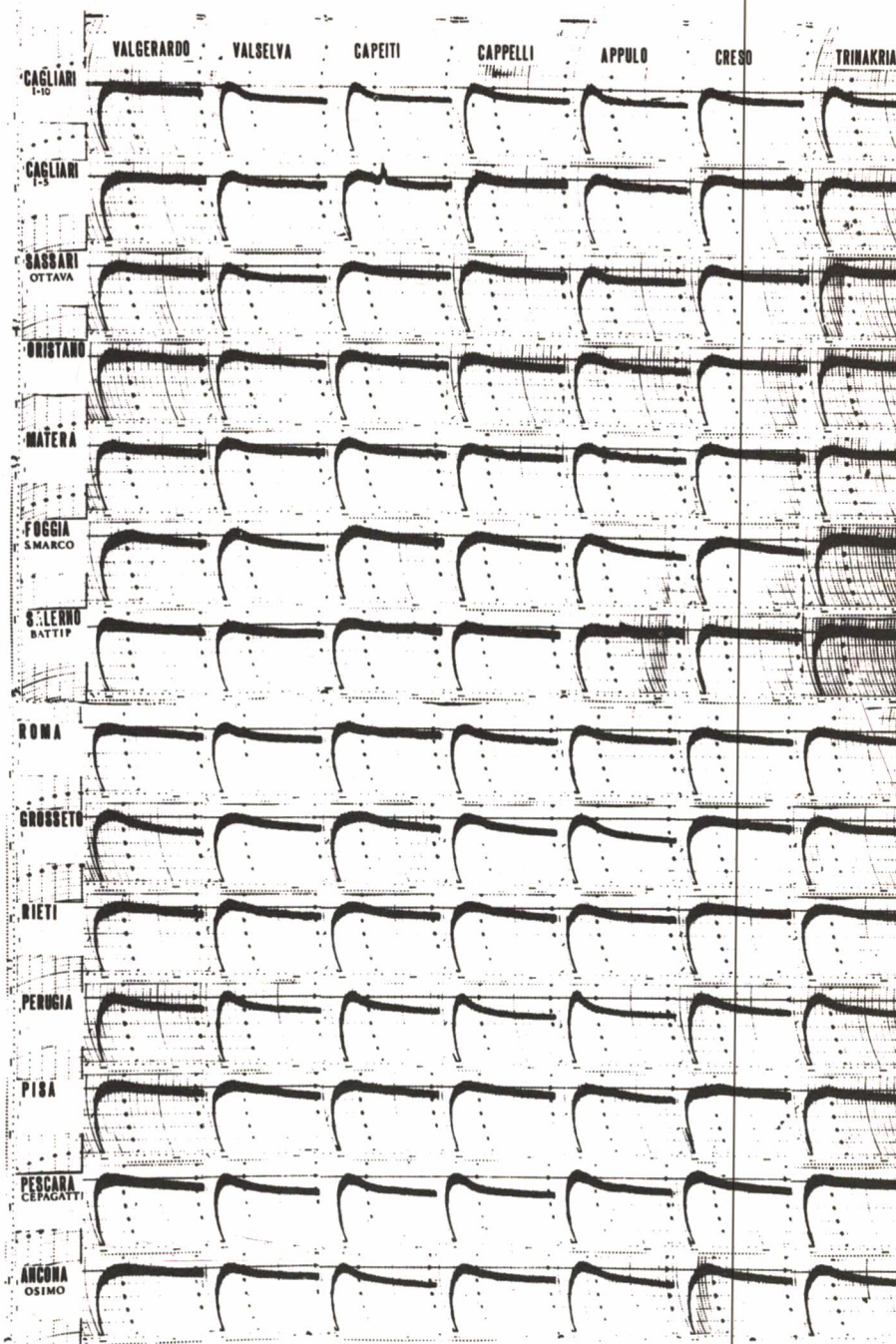
Trinakria è risultato nuovamente il migliore con una variazione da 6 per Sassari a 10 per Cepagatti, seguito da Capeiti (5 — a 9) insieme a Cresco, dimostrando questo ultimo una qualità di gran lunga superiore all'annata precedente quando si classificò ultimo. In seguito si classificano Valselva (5 a 9 —), Valgerardo (4 — a 9 +), Appulo (3 — a 10) e Valgiorgio (5 — a 10 —) che l'anno precedente superava gli altri. Cappelli è risultato ultimo (4 a 9 —).

Sempre per l'annata 1974-75 a Cagliari sono state analizzate tutte le 25 varietà. Le prove vennero effettuate in una medesima località, ma in due ambienti differenti: una in un terreno arido e povero, l'altra in uno umido e fertile. Nel primo risultarono ottime Valfiora (10), Eliodoro (10), Granato (10), Hymera (10), molto vicine Trinakria (10 —), Pepe 64 (10 —), Maristella (10), seguite da B. 52 (9 +), Belvedere (9 +), Campomoro (9 +), Raineri (9 +), Jucci (9 +). Dopo vengono Appulo, Valgiorgio (8 +) Valnova (8), Valselva (8), Capeiti (8), come pure Sincape 9 (8 —), Valnera (7 +), Cappelli (7 +) e Cresco (7 +).

Nel secondo ambiente, ossia nel terreno fertile e con buona disponibilità d'acqua, Valfiora (10 —), Trinakria (10), Pepe 64 (10), B. 52 (10), Jucci (10 —), Appulo (10), mantengono o superano l'ottima qualità, dimostrata in terreno povero, ma non così Eliodoro (7), Granato (3 +) e Campomoro (5). D'altra parte, Valgiorgio (10 —), Valnova (9), Appulo (10) migliorano. Valgerardo (7 +), Valselva (8), Capeiti (7 +) si mantengono sugli stessi valori. Peggiorano Cresco (6), Hymera (8), Maristella (8 —), Raineri (8 +).

Del materiale raccolto nelle prove realizzate nella regione del Nord nel

Fig. 10 - Farinogrammi corrispondenti alle varietà e località indicate. 1974-75 (Isole, Sud, Centro)



1974-75 nelle località di Voghera, S. Angelo Lodigiano, Fiorenzuola d'Arda (risultati inediti della Sez. Merc. Prod. e Sez. S. Ang. Lodig.), la qualità alla pastificazione varia come segue: Tito da 7 a 8 —; Cresco da 6 a 9 +; Sansone da 7 + a 8 —; Conte Morando da 7 + a 9 —; Lambro da 2 a 7 —; Belfuggito da 7 a 8 +; Eliodoro da 6 a 8 +; Capeiti da 6 + a 9; Valselva da 8 + a 10; Valgerardo da 8 + a 9 —; Valnova da 8 — a 8 +; Valfiora da 8 a 9 +; Valsacco da 6 + a 8 —; Raineri da 7 — a 9 — e Ringo da 8 — a 9; le due ultime sono state provate soltan-

to in due località. La qualità dei grani provenienti da Badia Polesine è risultata molto scadente in confronto alle località sopramenzionate con la sola eccezione di Conte Morando, Eliodoro, Sansone, Capeiti, Valnova e Valfiora.

In linea generale, il comportamento alla pastificazione delle stesse varietà provate nel Nord risultò molto simile, almeno per l'anno 1974-75, a quello del Centro meridione e Isole. Quindi si è avuta la conferma della buona qualità di Valfiora, della discreta a buona qualità di Capeiti, Valnova, Cresco, Valgerardo, Eliodo-

Fig. 11 - Farinogrammi corrispondenti alle varietà e località indicate. (Nord) 1974-'75

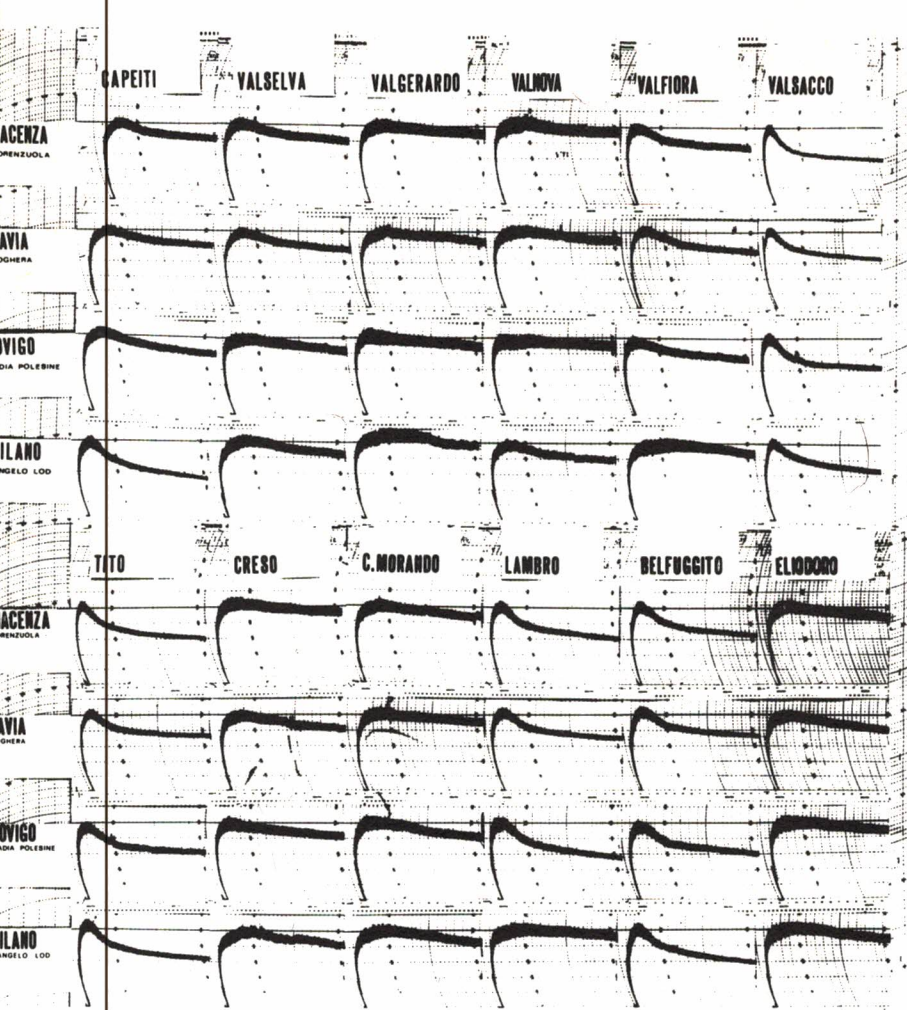
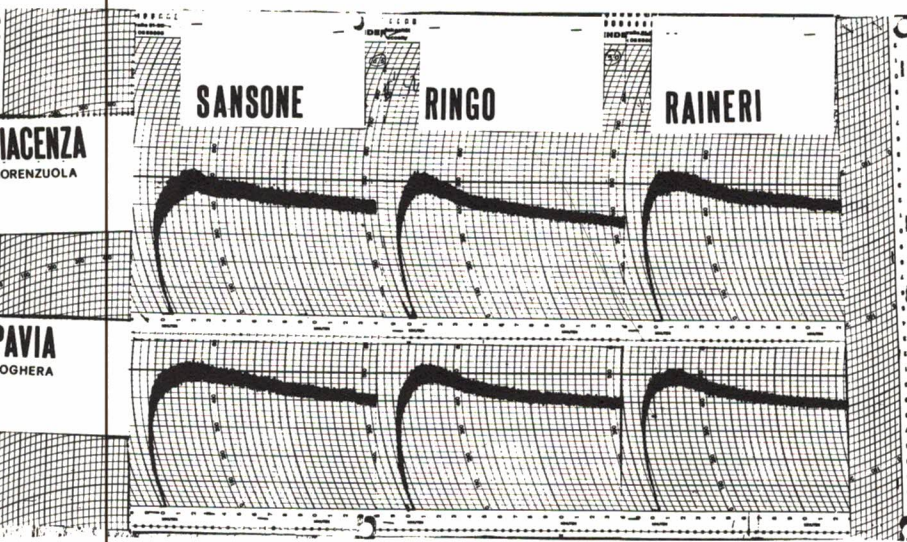


Fig. 12 - Farinogrammi corrispondenti a 3 varietà in due località. (Nord) 1974-'75



Tab. 24 - Qualità del glutine. Indici di tolleranza (Farinogrammo Brabender) per varietà e località indicate (Isole, Sud e Centro) 1974-75 (indice più basso = più tenace)

Località	Cagliari	Cagliari	Oristano	Sassari	Matera	Battipa	Rieti	Roma	Chieti	Grosseto	Perugia	Pisa	Osimo	MEDIE
Varietà	1	2		(Ottawa)		glia			(Cepagatti)					
Valgerardo	40	25	30	40	50	50	30	40	30	95	60	50	30	44
Creso	70	40	55	65	65	40	30	55	80	45	95	30	60	56
Trinakria	100	50	40	40	45	30	40	50	30	75	100	45	80	56
Capeiti	100	65	55	55	70	45	60	50	90	70	100	50	100	70
Cappelli	80	50	55	60	55	40	60	75	110	80	130	40	70	70
Valselva	90	65	50	85	65	70	70	80	85	60	100	50	70	72
Appulo	100	65	90	80	70	30	60	70	110	120	145	60	95	84
Valgiorgio	-	-	100	95	100	80	90	95	135	85	125	70	80	96

(*) A minor indice corrisponde glutine più tenace.

ro e della soltanto discreta di Tito e Valsacco. D'altra parte, risultò contrastante la qualità di Valselva, tanto buona come quella di Valfiore, mentre nel 1973-74 nelle prove delle regioni del meridione dimostrò essere appena discreta. Tra i frumenti messi a confronto per la prima volta in queste prove, dimostrarono discreta a buona qualità Conte Morando, Raineri, Ringo, Sansone e Belfuggito, mentre Lambro risultò appena discreto.

Il comportamento di una varietà secondo l'ambiente dove viene coltivata, come si può dedurre da queste analisi, è variabilissimo per il complesso carattere « qualità alla pastificazione ». Questo è logico se si considera che a sua volta dipende da caratteri che sappiamo sono anche variabili, e da altri dei quali non si sa a sufficienza.

In linea generale, fra le varietà già in coltivazione, quella che ha messo in evidenza una qualità buona e più stabile delle altre è stata Trinakria, nota anche per il suo elevato contenuto proteico. Tuttavia, per la sua capacità di resa in granella, quando viene coltivata al di fuori della sua area di miglior adattamento non può competere globalmente con altre varietà. In generale, le varietà sagiate, sia quelle da tempo coltivate che quelle nuove, entrano nella categoria da discreta a buona qualità, adatta per fare la pasta lunga.

Alcune risultano, in media, leggermente superiori a Capeiti e Cappelli, come Valfiore, Valgiorgio, Raineri, Hymera; altre, come Valgerardo e Creso, sono di qualità intermedia molto variabile; altre ancora, come Tito e Valsacco, risultano meno buone.

c - Valutazione complessiva delle varietà

Come è stato più volte affermato, « qualità » è un termine molto ambiguo, anche quando riferito soltanto al grano duro, giacché questo viene utilizzato per più di un prodotto e rispetto ad ognuno di questi si possono avere differenti esigenze.

Quando il « grano duro » viene im-

piegato per fare la « pasta », tra i moltissimi caratteri che interessano tre possono considerarsi basilari agli effetti di un giudizio complessivo delle varietà: a) *contenuto proteico*, di importanza nutritiva e tecnologica; b) *tenacità del glutine*, di speciale importanza tecnologica nella fabbricazione della « pasta lunga »; c) *qualità alla pastificazione*, in particolare modo per tutto quanto si riferisce alle *caratteristiche di cottura* e di *post-cottura*.

Nelle Tabelle 27 e 28 si riporta per ogni varietà e provenienza il risultato della valutazione per i tre caratteri indicati in modo di facilitare un giudizio complessivo rispetto a ciascuna.

Tab. 25 - Qualità alla pastificazione. Giudizio per varietà e località indicate (Isole, Sud e Centro) 1973-74

Località Varietà	Catania	Agrigento	Cagliari	Bari	Matera	Foggia	Roma	MEDIE
Trinakria	8 +	10	9 +	10	7 +	8 -	10	9 -
Valfiora	9 -	7 -	8 -	9 +	8 -	6 +	8 -	8 -
Hymera	8 +	7	9	10	8 -	8 +	7 +	8
Belvedere	8 -	8 -	9	9 +	6 +	8 -	8 +	8
Raineri	8 -	4 +	9 -	8	7	8 -	9 +	7 +
Valgiorgio	10 -	7	9 +	7	4 +	7 -	8 -	7 +
Valnera	7	5 -	8 +	7	7	6 +	9 +	7
Eliodoro	7 +	8 -	7	5	-	-	8 -	7
Maristella	4 +	7 -	8	8	7	7	9 +	7
Sincape 9	8	8 -	6 +	6 +	8 +	6 +	8 -	7
Cappelli	6 -	7	7	8	7 -	6	8 -	7
Capeiti	6 +	6 +	7 -	9 +	6	6 +	8 -	7 -
Pepe 0130	4 +	7	9	9 +	5	8 -	7 -	7
Appulo	5	7	8 -	5	5 -	7	7	6
B.52	4 +	7 -	7	6	7	7	8	6 +
Granato	8 -	5 -	5 +	6 +	8 -	7 -	7	6 +
Valnova	6 +	4 +	10	7	5 +	6 +	7	6 +
Campomoro	7	7 +	6	4 +	2	7	9 +	6
Valgerardo	8 -	7	6 +	7	4 +	4 +	5 -	6 -
L.51	3	4 +	6 -	-	5 -	6 +	9	5 +
Tito	6	7	4 -	6 -	5	5 +	7 -	5 +
Valsacco	8 +	4 +	5 -	4	4 +	5 -	8 -	5
Valselva	5	4 +	6 +	6 -	2 -	7	7 +	5
Creso	4 -	8 -	7 -	5 +	3 -	4 -	5 -	5 -

(*) Scala da 1 a 10 considerando 10 come ottima.

Tab. 26 - Qualità alla pastificazione. Giudizio per varietà e località (Isole, Sud e Centro) 1974-75

Località Varietà	Cagliari 1	Cagliari 2	Oristano	Sassari	Matera	Battipaglia	Rieti	Roma	Chieti (Capagatti)	Grosseto	Perugia	Pisa	Osimo	MEDIE
Cappelli	7 +	7 +	4	5	6 -	6	7	9 -	6	6 -	8 +	6 +	8 +	6 +
Valgerardo	7 +	7 +	4 -	5 +	8 -	6 -	8 -	9 +	4 +	7 +	8 +	10 -	8 +	7
Valgiorgio	8 +	10 -	4 -	5	7	5 -	8 -	9 -	7	7	9	4 +	10 -	7
Valselva	8	8	7 -	5	8 +	5	9 -	7 +	8 -	6 -	8 +	7	8 +	7 +
Capeiti	8	7 +	5 -	6 -	9	7 -	8 +	8 -	8 -	7 +	9	7 -	8 +	7 +
Appulo	9	10	3 -	5 -	9 -	6 +	8	8 +	6	7 +	10	6 +	9 -	7 +
Creso	7 +	6	8 -	6 -	8 +	5 -	7 -	8 +	8	8	8	9	7 -	7 +
Trinakria	10 -	10	8	6	9 +	8 -	9 -	8 +	10	7	9 -	9 -	8 +	8 +

(*) Scala da 1 a 10 considerando 10 come ottima.

Conclusioni

Nella Tabella 29 si sintetizzano le informazioni disponibili circa le caratteristiche delle nuove varietà di grano duro italiano, risultanti dall'analisi dei dati ottenuti dalle prove comparative nazionali dell'Istituto sperimentale per la Cerealicoltura e che permettono di trarre le seguenti conclusioni:

A) si dispone di un primo gruppo di varietà come: Valnova, Valselva, Creso, Valgerardo, Valsacco, ecc., che per la loro resa in granella superano nettamente tutte quelle che, al momento, sono estesamente coltivate;

1) si tratta di varietà di taglia me-

dia-bassa, cioè tra gli 80 cm ed 1 metro, ma che soprattutto si distinguono per essere *resistenti all'allettamento*;

2) *spigano alcuni giorni dopo il Capeiti*, ma prima o contemporaneamente al Cappelli. Creso, che è la più tardiva, infatti, spiga insieme al Cappelli;

3) per resistenza alle malattie emergono: Valgerardo, *resistente alla ruggine nera, molto resistente alla ruggine bruna e all'oidio*, e così Valnova e Valselva; molto simile il Valsacco, altamente resistente alle ruggini, ma non all'oidio. Creso si dimostra suscettibile alla ruggine nera, molto resistente alla ruggine bruna e leggermente suscettibile all'oidio;

4) *sono di granello grande* simile o superiore al Cappelli, eccetto il Valsacco di grandezza media;

5) *sono sensibili alla bianconatura*: una conseguenza, in special modo, di una più alta necessità di azoto;

6) *il loro contenuto proteico* è dello stesso ordine di grandezza di quello delle varietà più coltivate in Italia ed in altri Paesi del mondo, aggirandosi, come media, intorno a 12%, con variazioni che vanno da meno di 10 a più di 14%;

7) *la tenacità del loro glutine*, molto importante per la pasta lunga, si può considerare *soddisfacente; buona* nel Valgerardo, Valnova e Creso; *discreta* nel Valselva; *inferiore* nel Valsacco;

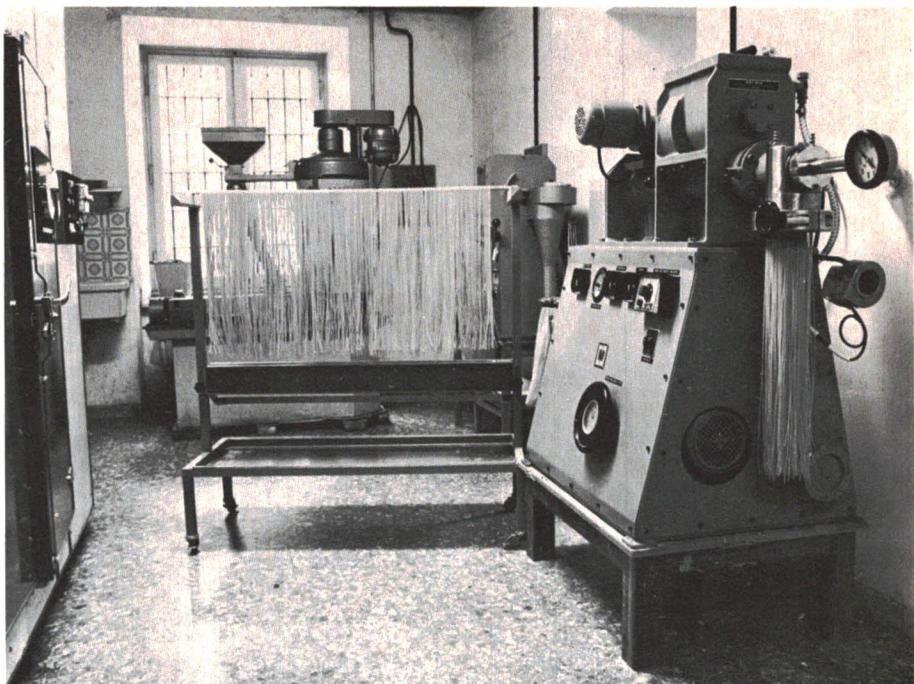
8) *la qualità alla pastificazione*, valutata attraverso il comportamento della pasta alla cottura e sul piatto, si può considerare da discreta a buona, eccetto il Valsacco che si dimostra soltanto discreto o meno;

9) *nel complesso*, la coltivazione di questo primo gruppo, per l'alta capacità di resa in granella in tutte le località dove è stato provato durante i tre anni, per l'elevata resistenza all'allettamento e alle malattie ed an-

che per le caratteristiche commerciali e industriali, si può raccomandare in tutte le regioni del Paese, comprese le isole. Tuttavia, c'è da considerare che un aspetto ancora da approfondire è quello del loro comportamento alle basse temperature, che potrebbe limitarne la coltivazione nel Nord.

B) Un secondo gruppo comprende le varietà:

1) di buona resa come Valgiorgio, Valfiora, Valnera, Appulo, Maristella, Isa 1, Raineri, Pepe 64, Belvedere, Sincapa 9, Montanari e Tito; quest'ultima varietà uguaglia o supera per resa le varietà del gruppo precedente, specialmente quando coltivata al Nord. Altre, come Belfuggito e Lambro, varietà scelte per le regioni settentrionali, dimostrano buone rese e resistenza al freddo tipicamente adatte per le zone del Nord d'Italia, ma troppo tardive per le regioni centro-



Laboratorio - Sezione di merceologia dei prodotti. Pressa sperimentale Serma con trafilatura in teflon, formato spaghetti

Tab. 27 - Caratteri indicativi di qualità. Contenuto proteico, tenacità del glutine e comportamento alla pastificazione delle 25 varietà coltivate in 8 località durante il 1973-74 (Isole, Sud e Centro)

Località Varietà	CATANIA			AGRIGENTO			CAGLIARI			BARI			MATERA			FOGGIA			ROMA			MEDIE orientative		
	CP	TG	Pa*	CP	TG	Pa*	CP	TG	Pa*	CP	TG	Pa*	CP	TG	Pa*	CP	TG	Pa*	CP	TG	Pa*	CP	TG	Pa*
Valsaeco	9.6	140	8+	12.2	210	4+	11.3	160	5-	11.9	150	4	-	140	4+	11.0	150	5-	8.9	150	8-	10.8	157	5
Creso	8.6	60	4-	12.7	60	8-	10.7	70	7-	12.1	40	5+	-	60	3-	12.8	50	4-	9.4	40	5-	11.1	54	5-
Valselva	9.3	80	5	10.7	80	4+	10.8	70	6+	11.6	60	6-	-	80	2-	12.8	80	7	9.5	70	7+	10.8	74	5
Valnova	9.8	40	6+	11.6	70	4+	12.0	40	10	11.8	50	7	-	50	5+	12.1	30	6+	11.4	40	7	11.4	46	6+
Valgerardo	8.3	100	8-	11.5	70	7	10.6	70	6+	11.6	130	7	-	50	4+	12.0	30	4+	9.3	30	5-	10.6	69	6-
Tito	9.3	160	6	12.8	120	7	11.1	130	4-	11.9	130	6-	-	90	5	12.3	110	5+	10.6	120	7-	11.3	123	5+
Appulo	10.1	100	5	11.5	100	7	11.5	100	8-	11.7	110	5	-	80	5-	14.8	90	7	12.7	70	7	12.1	93	6
Belvedere	9.1	110	8-	10.4	150	8-	10.3	120	9	13.3	150	9+	-	110	6+	15.4	170	8-	11.2	100	8+	11.6	130	8
Valgiorgio	9.1	40	10-	12.5	140	7	11.3	100	9+	11.6	100	7	-	100	4+	12.8	100	7-	11.1	100	8-	11.4	97	7+
Valfiora	9.8	80	9-	13.3	80	7-	11.7	70	8-	12.8	80	9+	-	90	8-	13.2	80	6+	11.9	70	8-	12.1	79	8-
Valnera	8.9	90	7	12.9	100	5-	11.6	70	8+	11.3	70	7	-	70	7	13.2	70	6+	11.4	40	9+	11.6	73	7
Raineri	10.2	60	8-	13.1	40	4+	13.1	40	9-	12.9	60	8	-	70	7	14.9	60	8-	10.5	50	9+	12.4	54	7+
Maristella	10.1	110	4+	14.0	130	7-	13.0	110	8	12.3	100	8	-	90	7	14.0	90	7	10.5	70	9+	12.3	100	7
Pepe 64	9.6	70	5-	13.2	70	6+	13.2	90	9+	12.6	80	10	-	80	8-	14.0	160	7-	12.9	90	8-	12.6	91	7+
Sincapa 9	8.9	120	8-	12.5	140	8-	10.9	140	6+	11.4	130	6+	-	130	8+	14.0	90	6+	11.2	130	8-	11.5	125	7
Pepe 0130	9.8	90	4+	13.7	130	7	12.6	80	9	12.5	70	9+	-	80	5	13.2	90	8-	11.2	90	7-	12.2	90	7
B.52	8.0	80	4+	12.8	180	7-	11.0	100	7	11.1	90	6	-	110	7	13.6	150	7	10.5	80	8	11.2	113	6+
Capeiti	10.0	130	6+	12.7	90	6+	10.5	110	7-	12.7	90	9+	-	100	6	14.0	100	6+	10.7	90	8-	11.8	101	7-
Hymera	10.3	110	8+	15.9	100	7	13.7	110	9	12.7	110	10	-	100	8-	15.4	100	8+	14.1	60	7+	13.7	99	8
L.51	8.0	70	3	13.2	170	4+	11.9	130	6-	10.7	80	-	-	110	5-	12.1	110	6+	10.9	120	9	11.1	113	5+
Campomoro	12.7	20	7	15.5	30	7+	12.0	30	6	13.1	30	4+	-	30	2	15.1	20	7	11.7	20	9+	13.4	26	6
Granato	11.2	130	8-	14.7	150	5-	12.8	110	5+	13.2	50	6+	-	140	8-	16.5	140	7-	12.6	110	7	13.5	119	6+
Cappelli	9.9	60	6-	13.3	70	7	12.6	80	7	11.6	50	8	-	110	7-	14.7	70	6	11.9	50	8-	12.3	70	7
Elidoro	11.0	70	7+	14.3	60	8-	12.6	50	7	12.6	100	5	-	100	-	-	60	-	12.4	60	8-	12.6	71	7
Trinakria	10.7	60	8+	17.1	100	10	15.1	50	9+	13.5	60	10	-	120	7+	17.5	70	8-	15.8	80	10	14.9	77	9-
MEDIA orientativa	9.7	87	6+	13.2	106	6+	11.9	89	7+	12.2	87	7	-	92	6-	13.8	91	6+	11.4	77	8-	12.0	90	6+

(*) CP = Contenuto proteico espresso in %; TG = Tenacità del glutine espressa in UT (Brabender) e Pa = Comportamento alla pastificazione secondo una scala che va da 10 (qualità superiore) a 1, nella quale collosità è il carattere preso per primo in considerazione e resistenza alla cottura (« al dente ») per secondo.

Tab. 28 - Caratteri indicativi di qualità. Contenuto proteico, tenacità del glutine e comportamento alla pastificazione di 8 varietà coltivate in 13 località durante il 1974-75 (Isole, Sud e Centro)

Località Varietà	CAGLIARI 1			CAGLIARI 2			ORISTANO			SASSARI (Ottawa)			MATERA			BATTIPAGLIA			RIETI			ROMA			CHIETI (Cepagatti)			GROSSETO			PERUGIA			PISA
	CP	TG	Pa*	CP	TG	Pa*	CP	TG	Pa*	CP	TG	Pa*	CP	TG	Pa*	CP	TG	Pa*	CP	TG	Pa*	CP	TG	Pa*	CP	TG	Pa*	CP	TG	Pa*	CP	TG	Pa*	
Valgerardo	13.4	40	7+	13.8	25	7+	11.2	30	4-	14.2	40	5+	12.9	50	8-	11.2	50	6-	15.8	30	8-	12.7	40	9+	11.3	30	4+	13.6	95	7+	19.8	60	8+	15.5
Valgiorgio	14.8	-	8+	12.6	-	10-	11.2	100	4-	13.8	95	5	12.9	100	7	10.8	80	5-	15.2	90	8-	13.1	95	9-	11	135	7	15	85	7	19	125	9	14.3
Valselva	14.4	90	8	13.4	65	8	11.6	50	7-	14.6	85	5	12.9	65	8+	10.6	70	5	15.5	70	9-	12.7	80	7+	13	85	8-	14.5	60	6-	19.4	100	8+	14.9
Capeiti	13.6	100	8	14.2	65	7+	11.6	55	5-	14	55	6-	13.6	70	9	11.4	45	7-	14.6	60	8+	13.6	50	8-	12.7	90	8-	13.5	70	7+	18	100	9	14.6
Cappelli	14.6	80	7+	14.2	50	7+	13.6	55	4	15.3	60	5	12.8	55	6+	12	40	6	17.1	60	7	15	75	9-	11.8	110	6	14.5	80	6-	18.6	130	8+	17.7
Appulo	13.4	100	9	13.5	65	10	11.9	90	3-	14	80	5-	13.1	70	9-	11.2	30	6+	14.1	60	8	13.5	70	8+	11	110	6	12.7	120	7+	17	145	10	14.3
Creso	13.9	70	7+	13.3	40	6	12.1	55	8-	13.7	65	6-	14	65	8+	11.5	40	5-	14.5	30	7-	13.4	55	8+	11.6	80	8	14	45	8	16.2	95	8	14.3
Trinakria	14.9	100	10-	15.6	50	10	13.3	40	8	16.5	40	6	14.2	45	9+	13.5	30	8-	17.6	40	9-	16.8	50	8+	13.4	30	10	15.7	75	7	18.3	100	9-	17
MEDIE orientative	14.1	83	8	13.8	51	8+	12.1	59	5+	14.5	65	5+	13.3	65	8+	11.5	48	6-	15.5	55	7+	13.8	64	8+	12.0	84	7+	14.2	79	7+	18.3	107	8+	15.3

(*) CP = Contenuto proteico espresso in %; TG = Tenacità del glutine espressa in UT (Brabender) e Pa = Comportamento alla pastificazione secondo una scala che va da 10 (qualità superiore) a 1, nella quale collosità è il carattere preso per primo in considerazione e resistenza alla cottura (« al dente ») per secondo.

Tab. 29 - Principali caratteri ⁽¹⁾ agronomici, commerciali ed industriali delle varietà studiate comparativamente durante il periodo 1974-76

A) Varietà inserite nei 3 anni di prova nelle regioni Isole, Sud, Centro e nei 2 anni nella regione Nord

	Valselva	Valnova	Creso	Valsacco	Valgerardo	Tito	Valfiora
PRODUZIONE GRANELLA ⁽²⁾	A	A	A	A	A	A	B
TAGLIA : cm.	± 95	± 90	± 85	± 80	± 90	± 100	± 90
GIORNI SPIGATURA ⁽³⁾ (rispetto Capeiti)	+ 7	+ 5	+ 10	+ 6	+ 7	+ 13	+ 6
COMPORTAMENTO:							
Allettamento	B	A	A	A	B	B	A
Ruggine bruna	A	B	B	A	A	D	A
Ruggine nera	B	B	C	A	B	B	A
Oidio	A	A	D	D	A	D	D
GRANDEZZA GRANO ⁽⁴⁾	G	G	G	M	G	P	G
BIANCONATURA	BC	C	C	D	C	D	C
PRODUZIONE PROTEINA	BC	BC	BC	BC	BC	BC	B
QUALITÀ:							
Glutine	B	AB	AB	D	AB	D	B
Pastificazione	BC	B	BC	C	BC	C	A
REGIONI PIU' ADATTE	I M C N	I M C N	I M C N	I M C N	I M C N	C N	I M C

(1) Per la valutazione di ogni carattere si usa una scala che va da A a D, nella quale A equivale alla più alta classificazione (secondo differenti espressioni del carattere considerato). Nel caso del contenuto proteico, B, include tutti i frumenti di produzione media, cioè da 12 a 14% per vari anni. - (2) Valutazione complessiva: capacità di produzione ed adattabilità nelle regioni saggiate. - (3) Per facilitare ogni confronto si fa riferimento a Capeiti, varietà precoce e la più diffusa fra quelle in coltivazione. - (4) G = simile o più grande Cappelli (± 50 g); M = simile a Capeiti (± 42 g) e P = più piccoli di Capeiti (± 38 g).

meridionali;

2) in questo gruppo Valfiora, Valgiorgio, Valnera, Tito medio-basse sono anche resistenti all'allettamento; non così Belfuggito e Lambro che lo sono fino ad un certo punto grazie all'elasticità del culmo, mentre Belvedere, Raineri, Isa 1, Appulo, Maristella, Sincapè 9 sono altamente suscettibili;

3) Valgiorgio, Valnera e Valfiora sono resistenti alla ruggine bruna e nera, Tito alla ruggine nera; mentre Lambro e Belfuggito sono mediamente resistenti ad ambedue le ruggini ed anche all'oidio;

4) per quanto riguarda la grandezza del granello Valnera, Valfiora, Valgiorgio, Isa 1 hanno granello grande; Belvedere, Maristella, Appulo, Raineri medio; Tito, Belfuggito, Lambro piccolo;

5) tutte queste varietà presentano predisposizione alla bianconatura con la sola eccezione di Raineri molto resistente;

6) rispetto al contenuto proteico,

Tab. 29 - Principali caratteri ⁽¹⁾ agronomici, commerciali ed industriali delle varietà studiate comparativamente durante il periodo 1974-76

B) Varietà inserite soltanto alcuni anni nelle regioni Isole, Sud, Centro e 2 o 1 anno nelle regioni Nord

	Valgiorgio	Capeiti	Raineri	Elidoro	Sansone
PRODUZIONE GRANELLA ⁽²⁾	B	BC	B	C	BC
TAGLIA : cm.	± 85	± 110	± 115	± 115	± 70
GIORNI SPIGATURA ⁽³⁾ (rispetto Capeiti)	+ 6	0	+ 8	+ 8	+ 12
COMPORTAMENTO:					
Allettamento	A	D	C	C	A
Ruggine bruna	A	D	D	D	B
Ruggine nera	A	D	C	D	C
Oidio	D	D	C	D	A
GRANDEZZA GRANO ⁽⁴⁾	G	M	M	M	M
BIANCONATURA	C	C	A	B	C
PRODUZIONE PROTEINA	BC	BC	B	B	B
QUALITÀ:					
Glutine	BC	C	AB	AB	B
Pastificazione	AB	AB	AB	AB	B
REGIONI PIU' ADATTE	I M C N	I M	M C N	C	C M N

C.M.O. TG Pa*	CP	MEDIE orientative	
		TG	Pa*
30 8+	13.9	44	7
80 10-	13.8	96	7
70 8+	14.2	72	7+
100 8+	14.0	70	7+
70 8+	15.3	70	6+
95 9-	13.5	84	7+
60 7-	13.7	56	7+
80 8+	15.3	56	8+
73 8+	14.3	68	7

un contenuto proteico medio, tenacità del glutine discreta, ma inferiore a Valnova, Valgerardo, Creso ecc.; per quanto riguarda il suo comportamento alla pastificazione, il giudizio va da discreto a buono, cioè simile alle nuove varietà di alta resa;

9) *nel complesso* il gruppo comprende varietà che hanno in comune buona capacità di resa in granella, ma che si differenziano fra di loro per altri aspetti.

C) *Un terzo gruppo* comprende varietà che:

1) come media di resa in granella

per ha, danno valori piuttosto bassi, comparativamente con le nuove varietà, sebbene qualcuna si distacchi in certe regioni o annate, come: Hymera, Campomoro, Granato, Eliodoro, Conte Morando, Sansone, Trinakria ed anche alcune da lungo tempo in coltivazione come Capeiti (la più diffusa), B. 52, Cappelli e L. 51;

2) tutte sono di *taglia da media ad alta*, molto suscettibili all'allettamento, eccetto Sansone basso e che non alletta;

3) suscettibili alle ruggini e all'oidio, eccetto Sansone;

Tab. 29 - Principali caratteri ⁽¹⁾ agronomici, commerciali ed industriali delle varietà studiate comparativamente durante il periodo 1974-76

C) Varietà inserite soltanto nelle prove delle regioni Isole, Sud, Centro e nei 3 anni

	Appulo	Maristella	Valnera	Hymera	Granato	Trinakria	Cappelli
PRODUZIONE GRANELLA ⁽²⁾	B	B	B	BC	CD	CD	CD
TAGLIA : cm.	± 105	± 115	± 90	± 110	± 115	± 115	± 135
GIORNI SPIGATURA ⁽³⁾ (rispetto Capeiti)	+ 3	+ 1	+ 5	- 1	+ 14	+ 1	+ 12
COMPORTAMENTO:							
Allettamento	D	D	A	D	BC	D	D
Ruggine bruna	D	D	A	D	D	BC	D
Ruggine nera	D	D	A	D	D	C	D
Oidio	D	D	D	D	D	D	D
GRANDEZZA GRANO ⁽⁴⁾	M	M	G	M	MG	MG	G
BIANCONATURA	C	B	C	AB	AB	AB	B
PRODUZIONE PROTEINA	BC	B	B	AB	AB	A	B
QUALITÀ:							
Glutine	BC	BC	B	C	D	B	B
Pastificazione	B	AB	AB	A	B	A	AB
REGIONI PIU' ADATTE	C M	I M	I M C	I M	C	I M	I M

(¹) Per la valutazione di ogni carattere si usa una scala che va da A a D, nella quale A equivale alla più alta classificazione (secondo differenti espressioni del carattere considerato). Nel caso del contenuto proteico, B, include tutti i frumenti di produzione media, cioè da 12 a 14% per vari anni. - (²) Valutazione complessiva: capacità di produzione ed adattabilità nelle regioni saggiate. - (³) Per facilitare ogni confronto si fa riferimento a Capeiti, varietà precoce e la più diffusa fra quelle in coltivazione. - (⁴) G = simile o più grande Cappelli (± 50 g); M = simile a Capeiti (± 42 g) e P = più piccoli di Capeiti (± 38 g).

sebbene non si discostino dalla media, i valori più alti si trovano in Raineri, Valfiora, Belvedere; mentre Belfuggito e Lambro non si distaccano per questo carattere;

7) per tenacità del glutine risultano da buone a discrete Valnera, Raineri, Valfiora, Pepe 64, Maristella; piuttosto mediocri Belvedere, Belfuggito, Lambro e Tito;

8) per il comportamento alla pastificazione, buoni Valfiora, Belvedere, Raineri, Valgiorgio, Valnera; da buoni a discreti Appulo, Belfuggito; discreti o meno Tito e Lambro. Entro questo gruppo si inserisce Appulo, una delle varietà più diffuse per la buona resa in granella, ma non per resistenza all'allettamento e alle malattie, cui risulta molto suscettibile. Questo frumento è piuttosto alto, sensibile alla bianconatura, presenta

Tab. 29 - Principali caratteri ⁽¹⁾ agronomici, commerciali ed industriali delle varietà studiate comparativamente durante il periodo 1974-76

C) Varietà inserite soltanto nelle prove delle regioni Isole, Sud, Centro (1 anno)

	Montanari	Polesine	Pepe 0130	Visco	L.51
PRODUZIONE GRANELLA ⁽²⁾	B	BC	BC	C	D
TAGLIA : cm.	± 115	± 100	± 115	± 110	± 110
GIORNI SPIGATURA ⁽³⁾ (rispetto Capeiti)	+ 9	+ 6	- 1	+ 5	+ 3
COMPORTAMENTO:					
Allettamento	C	BC	CD	C	D
Ruggine bruna	D	D	-	D	-
Ruggine nera	C	D	-	C	-
Oidio	C	D	-	C	-
GRANDEZZA GRANO ⁽⁴⁾	M	P	MG	M	P
BIANCONATURA	A	BC	B	C	BC
PRODUZIONE PROTEINA	AB	AB	BC	B	BC
QUALITÀ:					
Glutine	-	-	BC	-	D
Pastificazione	-	-	AB	-	BC
REGIONI PIU' ADATTE	C	CN	M	C	-

Tab. 29 - Principali caratteri ⁽¹⁾ agronomici, commerciali ed industriali delle varietà studiate comparativamente durante il periodo 1974-76

C) Varietà inserite soltanto nelle prove delle regioni Isole, Sud, Centro (2 anni)

	ISA 1	Belvedere	Pepe 64	Sincape 9	B.52	Campomoro
PRODUZIONE GRANELLA ⁽²⁾	B	B	B	BC	C	CD
TAGLIA : cm.	± 115	± 120	± 115	± 110	± 105	± 130
GIORNI SPIGATURA ⁽³⁾ (rispetto Capeiti)	- 1	+ 12	+ 4	+ 7	+ 2	+ 14
COMPORTAMENTO:						
Allettamento	C	D	C	C	D	C
Ruggine bruna	D	AB	AB	D	D	C
Ruggine nera	D	C	BC	D	D	B
Oidio	D	D	C	D	D	D
GRANDEZZA GRANO ⁽⁴⁾	G	M	M	M	M	P
BIANCONATURA	C	B	B	BC	C	B
PRODUZIONE PROTEINA	B	B	B	BC	C	AB
QUALITA':						
Glutine	-	D	BC	D	D	A
Pastificazione	-	A	B	AB	B	B
REGIONI PIU' ADATTE	C M	C	M	M	M	C

(¹) Per la valutazione di ogni carattere si usa una scala che va da A a D, nella quale A equivale alla più alta classificazione (secondo differenti espressioni del carattere considerato). Nel caso del contenuto proteico, B, include tutti i frumenti di produzione media, cioè da 12 a 14% per vari anni. - (²) Valutazione complessiva: capacità di produzione ed adattabilità nelle regioni saggiate. - (³) Per facilitare ogni confronto si fa riferimento a Capeiti, varietà precoce e la più diffusa fra quelle in coltivazione. - (⁴) G = simile o più grande Cappelli (± 50 g); M = simile a Capeiti (± 42 g) e P = più piccoli di Capeiti (± 38 g).

4) di granello grande come il Cappelli sono Trinakria, Granato, Sansone; di granello medio o piccolo: Conte Morando, Hymera, Capeiti, B. 52, Eliodoro, Campomoro;

5) Hymera, Granato e Trinakria sono le meno predisposte alla bianconatura, le rimanenti vanno da moderatamente a molto sensibili;

6) per quanto riguarda il contenuto proteico si distinguono Granato, Hymera, Sansone, Conte Morando, ma soprattutto Trinakria;

7) per la tenacità del glutine Campomoro è senza dubbio il migliore fra tutti i grani duri coltivati in Italia, mentre Conte Morando, Sansone, Trinakria, Eliodoro, possono considerarsi buoni; da discreti a mediocri Hymera e Granato;

8) lo stesso si può dire per il comportamento alla pastificazione dove si distingue sempre Trinakria ed anche Hymera; al contrario, Campomoro, notevole per il glutine tenace, risulta appena discreto; Conte Morando, Ringo e Sansone buoni; Eliodoro da buono a discreto; Granato discreto; L. 51 e B. 52, ormai superate per la resa in granella, non si distinguono nè per il contenuto pro-

Tab. 29 - Principali caratteri ⁽¹⁾ agronomici, commerciali ed industriali delle varietà studiate comparativamente durante il periodo 1974-76

D) Varietà inserite soltanto nelle prove delle regioni Nord (2 anni)

	C.Morando	Belfuggito	Lambro	Ringo	Rio
PRODUZIONE GRANELLA ⁽²⁾	C	B	B	C	BC
TAGLIA : cm.	± 120	± 115	± 115	± 75	± 85
GIORNI SPIGATURA ⁽³⁾ (rispetto Capeiti)	+ 7	+ 12	+ 12	+ 8	-
COMPORTAMENTO:					
Allettamento	D	B	B	B	-
Ruggine bruna	D	B	AB	C	-
Ruggine nera	C	B	B	D	-
Oidio	D	BC	BC	D	-
GRANDEZZA GRANO ⁽⁴⁾	M	P	P	G	-
BIANCONATURA	B	BC	BC	BC	-
PRODUZIONE PROTEINA	B	BC	BC	B	-
QUALITA':					
Glutine	B	D	CD	BC	-
Pastificazione	B	BC	C	B	-
REGIONI PIU' ADATTE	N	N	N	N	-

(¹) Per la valutazione di ogni carattere si usa una scala che va da A a D, nella quale A equivale alla più alta classificazione (secondo differenti espressioni del carattere considerato). Nel caso del contenuto proteico, B, include tutti i frumenti di produzione media, cioè da 12 a 14% per vari anni. - (²) Valutazione complessiva: capacità di produzione ed adattabilità nelle regioni saggiate. - (³) Per facilitare ogni confronto si fa riferimento a Capeiti, varietà precoce e la più diffusa fra quelle in coltivazione. - (⁴) G = simile o più grande Cappelli (± 50 g); M = simile a Capeiti (± 42 g) e P = più piccoli di Capeiti (± 38 g).

teico, nè per la tenacità del glutine, nè per la qualità della pasta giacché rientrano nei valori medi piuttosto bassi;

9) di questo terzo gruppo merita- no considerazione Capeiti e Cappelli.

Tanto Capeiti, che ancora è la varietà più diffusa, come Cappelli, che lo è stata per tanti anni e conti- nua a coprire un'importante area e ad essere richiesta per la sua qualità industriale, non fanno rilievo per la loro resa in granella. Queste varietà

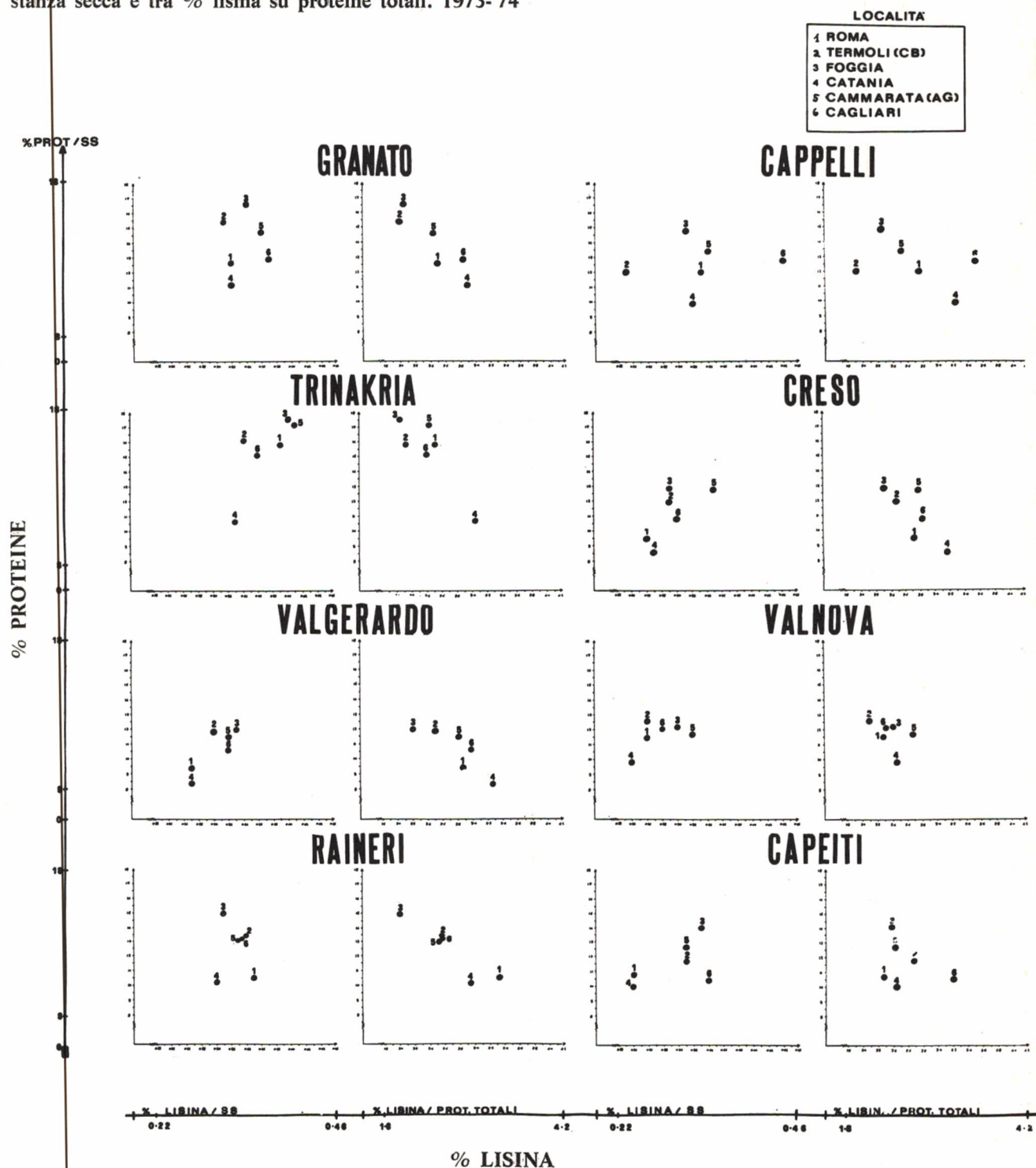
risultano alte e molto suscettibili al- l'allettamento, alle ruggini e all'oidio; il granello è di grandezza media per il primo e grande per il secondo, presentano una chiara predisposizione alla bianconatura. Ambedue hanno un contenuto proteico medio, buona tenacità del glutine, in particolare il Cappelli, e danno una buona pasta, sebbene, come per tutte le altre va- rietà, variabile secondo l'ambiente, in special modo Cappelli. Tuttavia, nel complesso non superano per qualità

il gruppo che si è distinto per l'alta resa in granella.

In definitiva le varietà, che hanno avuto un ruolo importantissimo nella storia della produzione del grano du- ro in Italia in due distinti periodi, ormai risultano superate.

Capeiti, ampiamente diffusa, sicu- ramente continuerà ad essere coltiva- ta dagli agricoltori: è una varietà alla quale sono abituati e, dato che certamente in determinate località mostra tuttora un comportamento

Fig. 13 - 8 varietà sperimentate in 6 località. Relazioni tra % proteine su sostanza secca e % lisina su so- stanza secca e tra % lisina su proteine totali. 1973-'74



soddisfacente, risulta sempre molto interessante come parte del mosaico delle varietà coltivate nel Paese. Per quanto attiene al Cappelli, detta varietà continuerà ad essere ricercata per la sua qualità, che indiscutibilmente è buona, soprattutto quando viene coltivata in certe località, che i coltivatori ed i mugnai ben conoscono.

Per finire si può affermare che: l'analisi delle prove sperimentali fatte negli ultimi anni ha messo bene in

evidenza che i lavori di miglioramento genetico hanno permesso di fare un salto molto importante nella coltura del « grano duro » attraverso l'ottenimento di varietà che si raggruppano come segue:

- a) di buona resa in granella e da discreta a buona qualità alla pastificazione come Raineri, Polesine, Isa 1, Maristella, Belvedere;
- b) che si distinguono non tanto per la resa (che può anche risultare buona entro limitate regioni), come per la buona qualità e cioè: Hymera,

Eliodoro, Granato e in particolar modo Trinakria;

c) che come Belfuggito e Lambro risultano molto importanti non soltanto per la loro capacità di resa in granella, ma specialmente per la resistenza al freddo. Infine:

d) Valnova, Valgerardo, Creso, Valselva, ecc., cui, ad un'altissima resa in granella, si aggiunge un'ampia adattabilità, alta resistenza a certe malattie, e una discreta o buona qualità alla pastificazione, uguale o superiore a Capeiti, Appulo e Cap-

Fig 14 - Relazioni tra % proteine su sostanza secca e qualità alla pastificazione

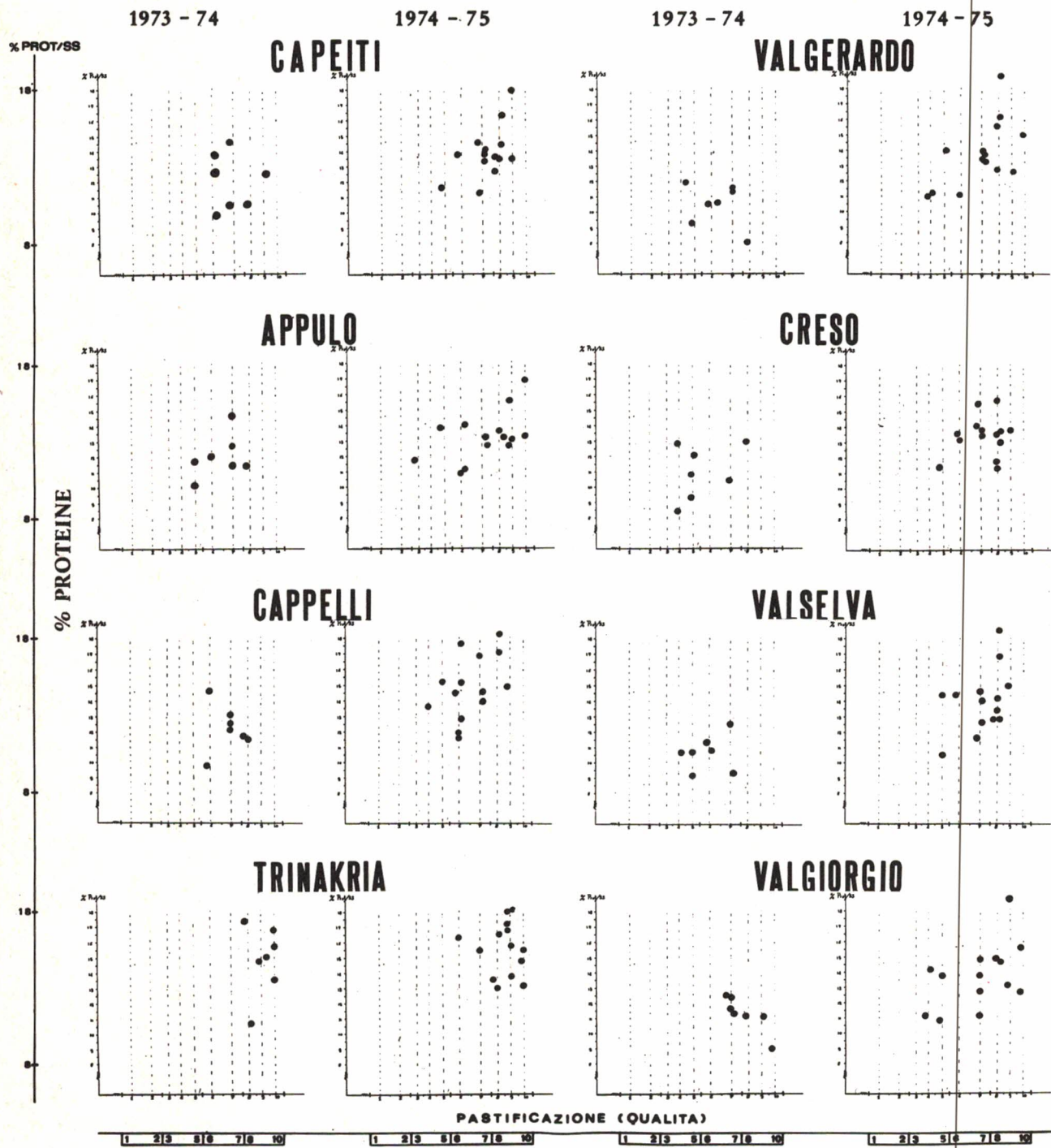
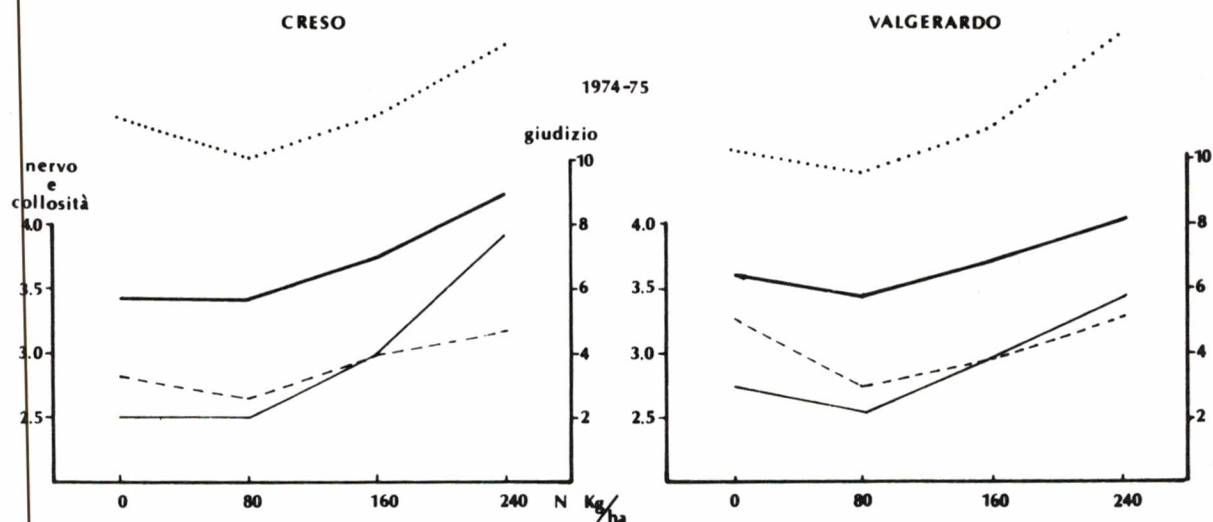
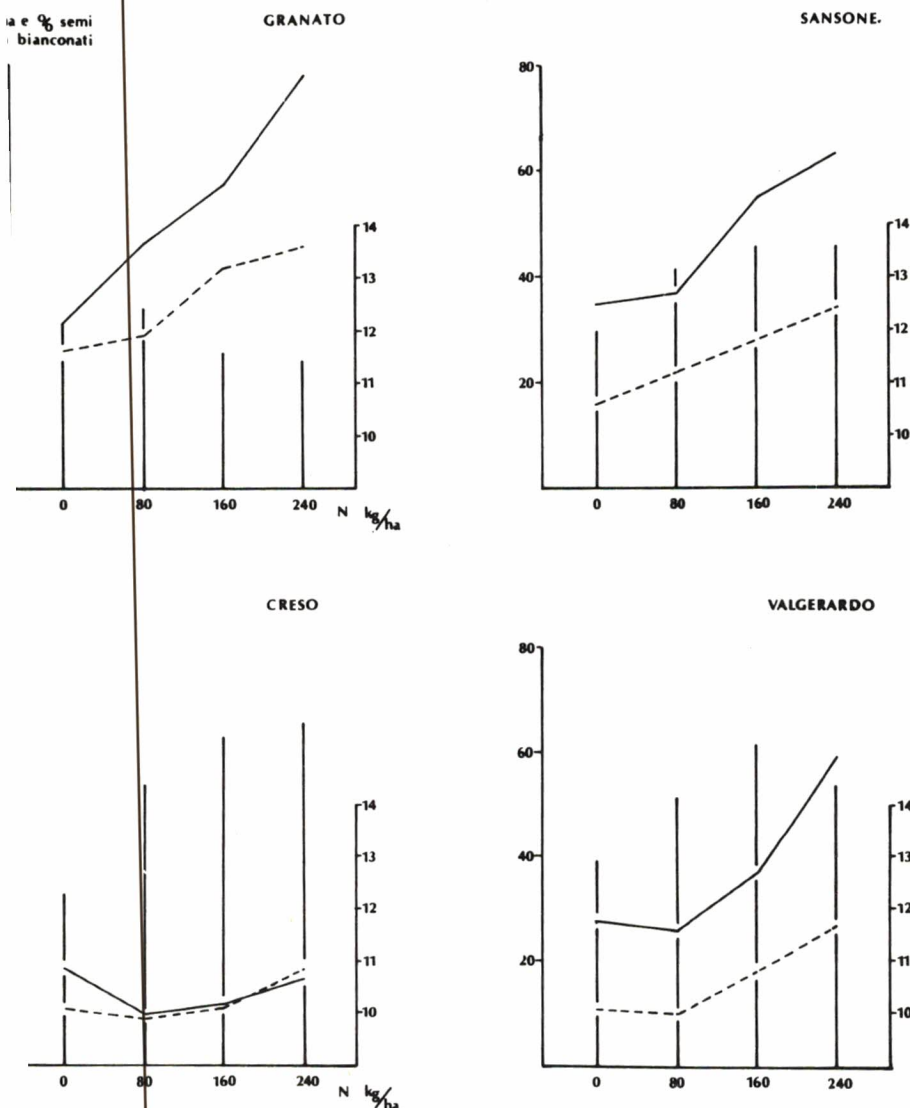


Fig. 15 - Valutazioni della qualità della pasta dopo cottura per semole di Creso e Valgerardo: collo-
sità ———, nervo - - - - -, giudizio globale ———, tenore in proteina (sfarinato integrale) ;
Roma 1974-'75. Da G. Mariani e collaboratori (Bianchi 1975)



g. 16 - Produzione di granella (linee verticali), tenore in proteina - - - - - e
di cariossidi non bianconate ———, per dosi crescenti di azoto; Roma
Valle » 1975-'76. Da G. Mariani e collaboratori (inedito) 1975-'76



PELLI, varietà che continuano ad es-
sere sempre le più estensivamente col-
tivate. In questo gruppo si possono
includere Valsacco e Tito che hanno
una qualità inferiore. Da queste va-
rietà ci si può aspettare un ottimo
comportamento tanto agronomico che
industriale, a meno che non mettano
in evidenza qualche punto debole
adesso imprevedibile, giacché si in-
seriscono nello *spectrum* delle varie-
tà italiane con un bagaglio genetico
nuovo ancora non sufficientemente co-
nosciuto;

e) negli ultimi anni diversi costi-
tutori hanno lanciato alcune nuove
ed interessanti varietà, ma qui non vi
si fa riferimento perché non si dispo-
ne per esse di sufficienti informazio-
ni sperimentali.

L'insieme delle varietà diffuse —
e specialmente quelle in diffusione
— assicurano all'Italia un graduale,
ma sostanziale aumento della produ-
zione nazionale, un maggiore profitto
agli agricoltori ed anche una più che
discreta qualità del prodotto.

Se si considera specificamente il
problema della qualità, oggi con il
mosaico di varietà disponibili, risul-
ta possibile soddisfare le non facili
esigenze dell'industria. Le varietà ita-
liane qualitativamente superano quel-
le coltivate in altre regioni del mon-
do, con poche o forse con una so-
la eccezione (Argentina). Pertanto, le
deficienze qualitative non si devono
attribuire alle caratteristiche gene-
tiche varietali, ma all'inadeguato ingra-
naggio commerciale interno che di-
fetta di una conveniente tipificazione
della produzione.

J. Vallega

Istituto Sperimentale per
la Cerealcoltura, Roma

La bibliografia verrà pubblicata negli estratti.



- Agnesi, V. - 1971 - *Miglioramento della qualità del grano*. Giorn. Agric. 14-2-1971.
- Alessandrini A., S. Fortini, G. Galterio, D. Sgrulletta, M. G. D'Egidio e M. Pezzali - 1976 - *Resistenza alla bianconatura in relazione alla sintesi proteica nelle cariossidi e all'attività nitrato-reduttasica nelle foglie in Triticum durum*. Gen. Agr. 30: 1-18.
- Ann. Ist. Sp. Cereal. Sez. Tecn. Agr. - 1974 - *Relazione annuale sull'attività svolta nel 1974*. Ann. Ist. Sper. Cereal. 5: 7-92.
- Ann. Ist. Sp. Cereal. Sez. Agr. - 1975 - *Relazione annuale sull'attività svolta nel 1975*. Ann. Ist. Sp. Cereal. 6: 7-74.
- Antoniani C. - 1974 a - *Nuove prospettive anche al Nord. La coltura del grano duro*. Resto del Carlino 18-8-74.
- Antoniani C. - 1974 b - *Aggiornamento sulla coltura del grano duro in Italia Settentrionale, Reg. Emilia-Romagna*, Riun. 9-9-1974.
- Antoniani C., A. Panizzon, P. Belvini e L. Dalla Costa - 1976 - *Il grano duro nelle Tre Venezie*. Inf. Agr. 32.
- Antoniani C. - 1968 - *Prove varietà di grano duro (Triticum durum Desf.) in semina primaverile nella piana bolognese*.
- Ballatore G. P. - 1969 - *Intervento*. Atti Conv. Int. Grano duro, Ital-Mec. Cam. Comm. pp. 45-49. Foggia.
- Ballatore G. P. - 1970 - *Due nuove cultivar di grano duro*. Inf. Agr. 26. (Estr. pag. 2).
- Ballatore G. P. - 1973 - *Il grano duro: aspetti qualitativi* (Atti 9° Congr. Ass. Naz. Chim. Lab. Prov. Igiene). Il Mediterraneo n. 9, pag. 6.
- Bandini M. - 1969 - *Il grano duro nella economia nazionale ed europea*. Atti Conv. Int. Grano duro Ital-Mec. Cam. Comm. pp. 11-28, Foggia.
- Barilla - 1976 - *Rapporto risultati 1976*. (Ciclostile).
- Barilli A., P. Montali e P. Paris - 1970 - *Criteri di scelta delle varietà di grano duro per gli ambienti settentrionali*. Sem. Elett. 16: 19-25.
- Basso F. e A. M. Rosario Lanza - 1976 - *Aspetti bio-agronomici e tecnologici di cultivar e linee di frumento duro. (Risultati di un biennio di esperienze condotte nella piana di Venafro)*. Sem. Elett. 22: 17-26.
- Bhatia C. R. - 1975 - *Criteria for early generation selection in wheat breeding programmes for improving protein productivity*. Euphytica 24: 789-794.
- Bianchi A. - 1973 - *Miglioramento genetico del grano duro per l'Italia Settentrionale: Conte Morando Bolognini, Lambro e Belfuggito, tre recenti costituzioni risultanti da lungo e ampio lavoro di ibridazione e selezione*. Ann. Ist. Sp. Cereal. 4: 113-122.
- Bonciarelli F. e A. A. Bianchi - 1969 - *Ricerche sperimentali sull'epoca di concimazione azotata in copertura al frumento*. Rev. Agron. 2: 93-97.
- Bozzini A. - 1970 - *Genetica e miglioramento genetico dei grani duri*. Gen. Agr. 24: 145-194.
- Bozzini A. e D. Bagnara - 1973 - *Creso, Mida, Tito nuovi grani duri dalle eccellenti produzioni*. Inf. Agr. 29: 46-52.
- Bozzini A. e C. Mosconi - 1976 - *Creso: una nuova varietà di frumento duro caratterizzata da interessanti prestazioni agronomiche*. Gen. Agr. 30: 153-162.
- Brandolini A. - 1973 - *Aumento qualitativo e quantitativo delle proteine nei cereali*. Sem. Intern. Aliment. e Probl. Proteico Amer. Latina, pp. 277-297. Ist. Italo-Lat. Amer. Roma.
- Brunetti N., L. Ferrandi, A. Bozzini e G. Mosconi - 1976 - *Effect of nitrogen fertilization on nitrate reductase activity on grain, straw and protein yields in durum wheat*. Rev. Agron. 10: 171-177.
- Brunetti N., L. Rossi e L. Ferrandi - 1975 - *Attività nitrato-reduttasica e potassica in dieci varietà di frumento duro durante la fase di maturazione della granella*. Soc. Gen. Agr. Atti Conv. An. 1974, pp. 79-94.
- Casale F. - 1955 - *Tre novità granarie*. Conv. Naz. Novità Gran. Vicenza.
- Casale F. - 1960 - *Due nuove cultivar di grano duro*. II Conv. Naz. Grano duro. Foggia.
- Congresso sul «grano duro» e sulle «paste». Detmold, 1974. Riassunto Tecn. Mol. 26: 75-82.
- Corino L., G. Boggini, M. Corbellini, P. Manmana e B. Borghi - 1976 - *Prove comparative di frumenti duri 1974-75: dati agronomici*. Inf. Agr. 32: 23151-23160.
- Cubadda R., G. Fabriani e M. Lombardi - 1968 - *Comportamento qualitativo e tecnologico di varietà italiane di frumento duro*. Ist. Naz. Nutrizione, pag. 85, Roma.
- Cubadda R., A. Fratonì e E. Quattrucci - 1971 - *Valutazione del valore nutritivo di paste alimentari essiccate a varie temperature*. II. Quaderni Nutriz. 31: 101-113.
- Davis W. H., G. K. Middleton e T. T. Hebert - 1961 - *Inheritance of protein, texture and yield in wheat*. Crop. Sc. 7: 235-238.
- De Cillis U. - 1942 - *La bianconatura dei grani duri*. Staz. Spe. Gran. Sicilia Catania, Pubbl. 10.
- D'Egidio M. G., D. Sgrulletta, B. M. Mariani, G. Galterio, E. De Stefani e S. Fortini - 1976 - *Metodo per la misura della collosità e della qualità nelle paste alimentari*. Rev. Tecn. Mol. 27: 89-93.
- Dionigi A. - 1961 - *Un nuovo grano duro, SAS 449*. Atti Giorn. Grano Duro. Foggia.
- Dionigi A. - 1967 - *Influenza della concimazione azotata sulla bianconatura del grano duro*. Agrochimica 11.
- Dionigi A. - 1969 - *Il problema del grano duro all'esordio della legge 4-9-1967*. Atti Conv. Ist. Grano Duro Italia e Mec, pp. 61-73. Foggia.
- Dionigi A. - 1970 - *ISA 1. Nuovo grano duro precocissimo*. Ann. Acc. Naz. Agr. Bologna 40: 166-170.
- Dionigi A. - *Possibilità delle tecniche genetiche e agronomiche per il miglioramento qualitativo del prodotto dei frumenti*. 1° Congr. Naz. Soc. It. Sc. Alim. pag. 16.
- Eirlich G. L. e R. H. Hageman - 1973 - *Nitrate reductase activity and its relationship to accumulation of vegetative and grain nitrogen in wheat (Triticum aestivum)*. Crops Sc. 13159-66.
- Ente Delta Padano - 1976 - *I risultati produttivi dei cereali nelle aziende dimostrative del Mezzano*, pag. 12. Bologna. (Ciclostile).
- Fabriani G. - 1970 - *Situation actuelle de la production mondiale du blé dur du point de vue de la qualité*. V Congr. Mond. Cereal. Paris, Desdre.
- Fabriani G. e R. Cubadda - 1973 - *Miglioramento genetico del valore nutritivo dei cereali*. Sem. Intern. Aliment. e Probl. Proteico Amer. Latina, pp. 330-338. Ist. Italo-Lat. Amer. Roma.
- Favret E. A. - 1973 - *Importancia de los estudios genéticos en el mejoramiento de los alimentos proteicos de origen vegetal*. Sem. Intern. Aliment. e Probl. Proteico Amer. Latina, pp. 249-271. Ist. Italo-Lat. Amer. Roma.
- Favret E. A., L. Mangher, R. Solari, A. Avila and S. C. Monesiglio - 1970 - *Gene control of protein production in cereal seeds. Improving plant protein by nuclear techniques*. Prod. Symp. IAEA, pp. 149-161. Vienna.
- Feillet P. - 1970 - *La qualité technologique des variétés de blé dur cultivées en France*. (Estratto Inst. Nat. Recherche Agron. Lab. Tech. Blés Durs et Riz, pp. 226-231. Montpellier).
- Feillet P. et P. Brillot - 1974 - *Caractéristiques technologiques des variétés et lignées de blés durs examinées en 1973*. Inst. Nat. Recherche Agron. Lab. Techn. Blés Durs-Riz, pag. 9 (Ciclostile).
- Ferraresi A. e L. Mazza - 1977 - *Risultati delle prove sperimentali effettuate nel 1976. Grani duri e teneri per la pianura e la collina bolognese*. Centro Coord. Sper. pp. 64-71 Granarolo, Bologna.
- Fortini S., A. Alessandrini e G. Galterio - 1975 - *Sintesi proteica e resistenza alla bianconatura in cariossidi di Triticum durum*. Soc. Gen. Agr. Atti, pp. 111-122. Milano.
- Forlani - 1954 - *Il frumento*. Pag. 312. Pavia.
- Gosi L. - 1970 - *Facciamo il punto sulla granicoltura in Sardegna*. Mondo Agricolo.
- Grignani P. - 1970 - *Amélioration de la qualité des variétés de blé dur*. Ann. Amélior. Plants 20: 159-188.
- Iannelli P. e M. Pezzali - 1976 - *Grano duro: si è lavorato sodo, ma molto rimane da fare per essere autosufficienti*. Inf. Agr. 32: 21575-21584.
- Irvine G. N., J. W. Braceley e G. C. Martini - 1961 - *A farinograph technique for macaroni doughs*. Cer. Chem. 38: 153-164.
- Ist. Gen. Sp. Agr. «N. Strampelli» - 1976 - *Prova nazionale grani duri 1975-76 e produzioni confrontabili di 70 varietà di grani duri*. Loni-go. (Ciclostile).
- Istituto Sper. Cerealicoltura - 1975 a - *Grani duri Italia Centro-Meridionale*. Vicenza. (Ciclostile).
- Istituto Sper. Cerealicoltura - 1975 b - *Grani duri Italia Centro-Settentrionale*. Vicenza. Inf. Agr. 31.
- Istituto Sper. Cerealicoltura - 1976 a - *Grani duri Italia Centro-Meridionale 1975-76*. Vicenza. (Ciclostile).
- Istituto Sper. Cerealicoltura - 1976 b - *Da Pisa a Oristano: ecco il comportamento di 20 varietà (grano duro)*. Inf. Agr. 32: 24017-24020.
- Istituto Sper. Cerealicoltura - 1976 c - *A confronto 25 varietà di frumento tenero, 15 di duro e 25 di orzo*. Inf. Agr. 32: 23811-23814.
- Jalil M. E. e W. M. Tahir - 1970 - *Review of the Worlds Plant Protein resources. (Improving plant protein by nuclear techniques)*. Intern. Atom. Energy Agency pp. 21-32.
- Johnson V. A., P. J. Mattern e J. W. Schmidt - 1937 - *Nitrogen relations during spring growth in varieties of Triticum aestivum L. Differing in grain protein content*. Crop. Sc. 7: 664-667.
- Johnson V. A., P. J. Mattern, J. W. Schmidt e J. E. Stroeke - 1972 - *Nutritional research on wheat at the University of Nebraska*. Proc. Int. Winter Wheat Conf. pp. 110-126. Ankara.
- Johnson V. A. e C. L. Lay - 1974 - *Genetic improvement of plant protein*. J. Agr. Food. Chem. 22: 558-566.
- Kent N. L. - 1975 - *Technology of cereals*. Pag. 306. Pergamon Press. Oxford.
- Lanza F., V. Boschi e M. Onofri - 1970 - *Risultati di un triennio di sperimentazione sui grani duri nel modenese*. Ann. Ist. Sp. Agron. 1: 265-290.
- Maggiore T., M. Pezzali, V. Cecchi, M. De Nino, B. M. Mariani, P. Manmana e R. Stefanini - 1974 - *Prove comparative grani duri 1973-74*. (Ciclostile).
- Maliani C. - 1957 - *La genetica al servizio delle mutate esigenze della produzione*. III Conv. Naz. Paste Alim.
- Maliani C. - 1960 - *Risultati ottenuti con gli incroci interspecifici*. Conv. Grani Duri, Foggia.
- Maliani C. - 1962 - *Nuove varietà di grani duri ottenute per incrocio interspecifico*. Conv. Intern. Grano Duro, Foggia.
- Mangher L. e E. A. Favret - 1969 - *Relacion entre peso del grano y su contenido nitrogenado en algunas mutantes de cebada*. Bol. Gen. Inst. Fitot. 6: 1-10.
- Mariani B. M. e G. Zitelli - 1972 - *Correlazioni genotipiche ed ereditabilità di alcuni caratteri nel frumento duro (Tr. durum Desf.)*. Gen. Agr. 27: 19-32.
- Matsuo R. R., J. W. Bradley e G. N. Irvine - 1970 - *Effect of protein content on the cooking quality of spaghetti*. Cereal. Chem. 47: 173-180.
- Matsuo R. R. e G. N. Irvine - 1971 - *Note on an improved apparatus for testing spaghetti tenderness*. Cereal. Chem. 48: 554-558.
- Mistruzzi M. - 1976 - *Il duro al Nord: sì, con cautela (Dibattito)*. Inf. Agr. (n. speciale) 32: 24021-24027.
- Nunzi L. - 1973 - *Nuove varietà di grani duri*. Le 4 Stagioni 15: 41-46.
- Paris P. e C. Cavazzi - 1972 - *Sul tenore in ceneri del grano duro coltivato nell'Italia Settentrionale*. Tecn. Molit. 23: 769-728.
- Rao S. C. e Croy L. L. - 1972 - *Protease and nitrate-reductase seasonal patterns and their relations to grain protein production of «high» vs «low» protein wheat varieties*. J. Agr. Food Chem. 20: 1138-1141.
- Rusmini B. - 1961 - *Importanza ed attualità del miglioramento del grano duro per mezzo dell'incrocio interspecifico ed intergenetico*. Sem. Elett. 7: 16-26.
- Rusmini B. - 1968 - *Cenni sul miglioramento genetico del grano duro presso la sezione di S. Angelo Lodigiano dell'Istituto Nazionale di Genetica per la Cerealicoltura*. II Conv. Estensione Colt. Grano Duro 121-125 (Barilla). Salsomaggiore.
- Salazar J., M. Branas, G. Zitelli e J. Vallega - 1973 - *Old Iberian durum wheat as an important source of resistance to stem and leaf rusts*. Proc. Simp. Gen. Breed. Durum Wheat. Bari.

Sarno R. - 1972 - *Il grano duro: prospettive e problemi agronomici*. Inf. Agr. 28.

Sarno R. - 1976 - *Grano duro: le varietà e la tecnica per migliorare la produzione*. Inf. Agr. (n. speciale) 32: 24000-24015.

Scarascia-Mugnozza G. T. - 1968 - *Due linee di frumento duro ottenute per mutazione radiaindotta*. CNEN Notiziario n. 4.

Scarascia-Mugnozza G. T. - 1975 - *Importance of Durum Wheat in the world food supply*. III Reg. Wheat Workshop, pp. 4-28 Tunis.

Scarascia-Venezian M. E. - 1973 - *A comparative study of rheological and biochemical characteristics of semolina obtained from different durum wheat varieties with respect to their pasta making quality*. Proc. Simp. Gen. Breed. Durum Wheat pp. 575-586, Bari.

Sisto D., P. Tarantini, G. Cariello, M. Paradies, G. Zitelli, E. Biancolatte e I. Sodini - 1975 - *Risultati delle prove di campo eseguite nel 1974-75 sul comportamento dei frumenti verso «ruggine» e «oidio»*. Ist. Pat. Veg. Bari e Ist. Sp. Cereal. Roma, pag. 46 (Ciclostile).

Sisto D., G. Cariello, F. Casulli, M. Paradies, G. Zitelli, E. Biancolatte e V. Cecchi - 1975 - *Risultati delle prove di campo eseguite nel 1975-76 sul comportamento di frumenti verso Ruggini e Oidio*. Ist. Pat. Veg. Bari e Ist. Sp. Cereal. Roma, pag. 51 (Ciclostile).

III Reg. Wheat Workshop. 1975, pp. 4-28 Tunis.

Thielebein M. e W. M. Tahir - 1969 - *Plant breeding for increased efficiency in fertilizer use*. Proc. VII Coll. Int. Potash Inst. pp. 57-68, Berne.

Toderi G. - 1969 - *Risultati di un triennio di esperienze sulla coltivazione di varietà di grano duro nella pianura e nella collina bolognese*. Sem. Elette 15: 8-19.

Valdeyron G. e J. M. Seguela - 1958 - *Etude bibliographique et expérimentale sur le mitadinage*. Ann. Amelior. Plants 3: 291-328.

Vallega J. - 1968 - *La produzione del grano duro in Italia e nel mondo*. I Congr. Naz. Sc. Cereali Soc. It. Aliment., pp. 11-25, Roma.

Vallega J. - 1972 a - *Prove di qualità delle varietà di grano duro più coltivate in Argentina*. Amb. Rep. Argentina, pag. 29, Roma.

Vallega J. - 1972 b - *Grani duri di alta resa*. It. Agricola n. 11.

Vallega J. - 1973 a - *Durum wheat varieties cultivated in Argentina and their pastificable quality related with the Italian «macaroni» industry*. Proc. Simp. Gen. Breed. Durum Wheat p. 599-615, Bari.

Vallega J. - 1973 b - *Historical perspective of wheat breeding in Italy*. Proc. 4^o FAO/RF Wheat Sem., Tehran.

Vallega J. - 1976 - *Argelato e Valgerardo*. Inf. Agr. 32: 24601.

Vallega J. e G. Zitelli - 1964 - *Incorporation of stem rust resistance factors in Italian wheats*. Proc. Cereal Rust Conf. Cambridge, pp. 289-296, Cambridge.

Vallega J. e G. Zitelli - 1968 - *New selection of durum wheat bred in Italy for resistance to the principal races of stem and leaf rusts*. Proc. Cereal Rusts Con. pp. 186-192, Oeiras Portugal.

Vallega J. e G. Zitelli - 1973 a - *New high yielding Italian durum wheat varieties*. Proc. Simp. Gen. Breed. Durum Wheat, pp. 373-399, Bari.

Vallega J. e G. Zitelli - 1973 b - *A case of horizontal resistance to leaf rust in durum wheat*. Proc. Simp. Gen. Breed. Durum Wheat, pp. 509-510, Bari.

Vallega J. e G. Zitelli - 1975 - *Risultati e considerazioni del concorso «Ettaro pilotato» grano duro*. Conv. Naz. Ass. Giov. Agricoltori, pag. 4 (Ciclostile).

Vogel K. P., V. A. Johnson e P. J. Mattern - 1973 - *Results of systematic analysis for protein and lysine composition of common wheat in the USA world collection*. Agr. Exp. Univ. Nebraska Res. Bull. 258.

Walsh D. E. e K. A. Gilles - 1971 - *The influence of protein concentrate on spaghetti quality*. Cereal. Chem. 48: 544-554.

Zanini E. - 1970 - *La coltura del grano duro nell'Italia Settentrionale*. Agricoltura 10: 56-68.

Zanini E. e P. Paris - 1970 - *Sulla coltivazione del grano duro nell'Italia Settentrionale*. Inf. Agr. 26: 3549-3554.

Zitelli G. - 1968 - *Inheritance of resistant factors to some Italian races of Puccinia graminis tritici in several durum wheat (Wells, Lakota, Yuma, Alex 281, Alex 299)*. Ann. Ist. Sp. Cereal. 1: 71-76.

Zitelli G. - 1972 a - *Genetic factors of resistance to Italian races of Puccinia recondita and Puccinia graminis present in Beladi 116 (Triticum durum)*. Gen. Agr. 26: 33-42.

Zitelli G. - 1972 b - *Evolution in the mildew population in Italy and breeding for mildew resistance in bread wheat*. Ann. Ist. Sp. Cereal. 3: 125-136.

Zitelli G. - 1972 c - *Inheritance of genetic resistance factors to stem and leaf rusts and mildew in T. durum*. Ann. Ist. Sp. Cereal. 3: 137-150.

Zitelli G. e B. M. Mariani - 1973 - *Relationships between dwarfness (Norin 10) and agronomic traits in durum wheat used in breeding work*. IV Int. Wheat Gen. Symp., pp. 617-623, Columbia Missouri.

Zitelli G., B. M. Mariani, P. Manmana, R. Stefanini, A. Baroccio, G. Galterio e J. Vallega - 1974 a - *Ulteriori analisi dei risultati delle prove comparative di frumenti duri in Italia Centro-Meridionale (1973-74)*. Ann. Ist. Sp. Cereal. 5: 217-249.

Zitelli G., D. Sisto, V. Piglionica, P. Tarantini, L. Corino, G. Cariello e J. Vallega - 1974 b - *Risultati delle prove in campo sul comportamento dei frumenti alle malattie 1973-1974 (Ruggini e Oidio)*. Ist. Pat. Veg. Bari e Ist. Sp. Cereal. Roma, pag. 39 (Ciclostile).

Zitelli G. e J. Vallega - 1968 - *Ereditarietà dei caratteri di resistenza alla Erysiphe graminis tritici ed alla Puccinia graminis tritici in Yuma (T. durum)*. Gen. Agr. 22: 207-222.

Zitelli G. e J. Vallega - 1971 - *Fattori di nismo e di resistenza a Puccinia graminis tritici nei frumenti duri*. Gen. Agr. 25: 67-86.

