- PARTE E -

*La valutazione della qualità del grano duro
attraverso la tecnica dell'infrarosso:
strumento per la valorizzazione commerciale e
per la caratterizzazione territoriale delle produzioni*

*Dario Cartabellotta, Bernardo Messina,
Giuseppe Russo, Paolo Tusa*

**Consorzio per la Ricerca su Specifici Settori della Filiera Cerealicola
"Gian Pietro Ballatore" - Enna*

ENTI REALIZZATORI

Ente partecipante alla realizzazione del progetto

Consorzio Bollatore	Certabellotta D., Mammì B., Nobile G., Pagani N., Russo G., Tosi P.
Amministrazione Agricoltura e Foreste Gruppo XIII - Servizi allo Sviluppo SOAT n. 22 Ramasco SOAT n. 43 Missosodi SOAT n. 44 S. Caterina V. SOAT n. 45 Eina SOAT n. 55 Corchona SOAT n. 68 S. Giovanni G. SOAT n. 77 Manfredi SOAT n. 89 Proseco	Salvo F., Monastero E., Lucia A. Fallico S., Muzi A. Innocenti D., Sorgo G. Gangi S., La Rosa V. Buttaccio G., Carraro F. Amato S., Caldarella G. D'Anna V., La Rocca L. Aloisio G., Giuseppe B. Amadio V., Tranquilla D.
Istituto Sperimentale Cerealicoltura	Pizzuto M., Sgrullotta D., Virzi A.
Stazione Sperimentale Coltiagrama	Gufo G., Favari

PREMESSA

La filiera del grano duro è stata investita nell'ultimo decennio da una rapida e sostanziale trasformazione, che in Sicilia ha colpito gli operatori più lenti ad adeguarsi alla globalizzazione del mercato.

La crisi, provocata in particolare dalla riforma della PAC e dagli accordi GATT, è stata acuita dai nuovi oneri derivanti per i produttori dalla normativa sul seme certificato, cui non ha corrisposto, di fatto, la disponibilità dei trasformatori a remunerare la migliore qualità del prodotto.

Lo scadimento della materia prima offerta all'industria di trasformazione italiana, leader mondiale per la produzione di pasta, ha reso particolarmente competitiva l'offerta extraeuropea (soprattutto dal Nord e Sud America).

Per andare incontro alle esigenze qualitative della filiera cerealicola il Consorzio di Ricerca Ballatore, l'Assessorato Regionale Agricoltura e Foreste, l'Istituto Sperimentale di Cerealicoltura e la Stazione di Granicoltura di Caltagirone, hanno avviato nel biennio 1999-2001 un progetto di stoccaggio differenziato del grano duro, nell'ambito del Programma Operativo Plurifondo 1994-99 e del Programma Operativo Multiregionale Misura 2 Progetto POM B34 "La trasformazione del grano duro in prodotti alimentari nel meridione d'Italia: analisi strutturale e studio della competitività economica delle diverse fasi dell'intera filiera".

Lo stoccaggio differenziato del frumento duro è uno degli interventi necessari per valorizzare la qualità e accrescere la competitività di una delle produzioni più importanti per l'economia agricola siciliana.

Il progetto, che rientra nel sistema nazionale di stoccaggio differenziato coordinato dall'Istituto Sperimentale per la Cerealicoltura (ISC), ha come obiettivo la realizzazione di un sistema di controllo della qualità della produzione di frumento duro al momento della consegna della granella ai centri di stoccaggio; in tal modo le partite di frumento duro possono essere qualificate sulla base delle principali caratteristiche merceologiche permettendo di fornire elementi di differenziazione per la formulazione dei prezzi.

1. OBIETTIVI

Il progetto ha previsto l'utilizzazione della tecnologia NIR (Near Infrared Transmission) per la valutazione della qualità della granella al momento della consegna del prodotto presso i centri di stoccaggio; gli obiettivi che si intende raggiungere sono:

- l'adeguamento e la qualificazione dell'offerta di grano duro alle esigenze di qualità imposte dalla trasformazione industriale;
- la produzione e lo stoccaggio secondo disciplinari tecnici rigorosi e controllati, che correlino il prodotto alle specifiche condizioni ambientali e garantiscano il raggiungimento degli standard qualitativi attesi; ciò dovrebbe rappresentare il punto di partenza al fine di conoscere gli elementi di differenziazione per la formulazione del prezzo;
- l'assistenza e l'orientamento agli agricoltori per porre in atto iniziative tese al miglioramento qualitativo della produzione (sementi certificate, diserbo, concimazioni, pratiche colturali);
- la caratterizzazione della produzione per zone territoriali omogenee, in relazione alle esigenze dell'industria di trasformazione.

2. METODOLOGIA

La tecnica NIR (Near Infrared Transmission) è in uso da decenni nei laboratori dei mulini e pastifici per le analisi rapide di parametri come l'umidità, le proteine e le ceneri di semole e farine ed offre la possibilità di analizzare il prodotto tal quale in tempi molto ridotti (30 secondi).

Quando un campione di sfarinato è colpito da radiazione NIR la luce è parzialmente assorbita e parzialmente riflessa; la differenza tra le due porzioni ad ogni lunghezza d'onda è confrontata con il comportamento spettrale di set di campioni noti.

Per il raggiungimento degli obiettivi e nell'ottica di standardizzare una metodologia uniforme a livello nazionale, il progetto ha previsto l'acquisto di strumentazioni idonee alla caratterizzazione qualitativa della produzione di frumento duro, creando una rete di strumenti, collocati presso 9 strutture di stoccaggio (tab.1) presenti nelle diverse aree geografiche della Sicilia, con caratteristiche tecniche ed analitiche tali da permettere analisi veloci ed accurate.

Il collegamento in rete, con un'unica organizzazione che ne ha la gestione, è una strategia atta a garantire la valutazione del materiale con una metodica omogenea, non specifica del laboratorio che effettua l'analisi; inoltre, consente di controllarne a distanza il funzionamento e, riducendo i costi di tali operazioni, di aggiornare i modelli analitici o di inserirne di nuovi tramite linea telefonica e modem. L'ISC ha trasferito le idonee calibrazioni, previamente sviluppate agli strumenti collegati, che sono poi standardizzati rispetto allo strumento "master", collocato nel laboratorio di riferimento, in modo da minimizzarne la variabilità e ottenere lo stesso livello di accuratezza.

I risultati delle analisi, effettuate sulla granella intera con lo strumento INFRATEC 1229 (Foss-Italia) per il contenuto in umidità, in proteine e in glutine, e sullo sfarinato, previo setacciamento con setacciatore da laboratorio (Namad-Roma), con il colorimetro Minolta (mod CR300) per l'indice di giallo, sulla base dei protocolli forn-

ti dall'ISC, vengono prelevati dai laboratori collegati via modem dai centri di stoccaggio all'ISC.

Per ogni campione di granella, al momento del prelievo, è stata compilata una scheda tecnico-agronomica, nella quale sono stati riportati i dati della zona di provenienza, della precessione colturale, della resa, dell'azoto distribuito in presemina (N presemina) e azoto distribuito in copertura (N copertura).

Complessivamente sono stati analizzati 4100 campioni nel 2000 e 5400 campioni nel 2001.

I dati dei centri di stoccaggio sono stati raggruppati ed elaborati per zona: Area collinare orientale (Enna, Catania), Area collinare occidentale (Palermo, Agrigento e Caltanissetta), Costa mediterranea agrigentina, Area Trapanese e Area Montana Madonita.

L'analisi statistica è stata eseguita ricavando dai dati elementari una serie di indici statistici (media, valore minimo, valore massimo, percentili, coefficiente di variazione), in grado di rendere ricca di informazioni e notizie l'analisi stessa.

Oltre ai dati medi, per fornire ulteriori indicazioni che servissero a caratterizzare meglio la qualità del grano, è stata utilizzata l'analisi probabilistica, attraverso l'uso dei percentili; per uno studio più approfondito della distribuzione di dati; sono stati usati il 15° percentile, il 50° percentile e l'85° percentile; ad esempio, il 15° percentile rappresenta il limite superiore di quella parte della distribuzione totale di dati che ne racchiude il 15%, mentre la distribuzione rimanente ne contiene l'85%. Analogamente, il 50° percentile è il limite superiore di quella parte della distribuzione che contiene metà della distribuzione totale, e coincide con la mediana.

Questo elevato numero di analisi, riferito tra l'altro ad aziende normali e non selezionate a priori, unitamente ai rilievi sulla tecnica colturale e sull'andamento climatico, ha consentito di approfondire le relazioni che intercorrono tra la produzione e la qualità con i fattori ambientali (piogge), genetici (varietà) e culturali (precessione, dose di azoto in presemina e in copertura)

3. ANDAMENTO PLUVIOMETRICO

Nel 2000 l'andamento pluviometrico e soprattutto la distribuzione delle piogge hanno caratterizzato la resa e la qualità delle produzioni.

Infatti, dopo il generale deficit idrico dei mesi di febbraio e marzo, mentre in alcune zone (collina palermitana, zone trapanesi, montagna madonita) si sono avute precipitazioni primaverili che hanno consentito alla coltura di riprendere il regolare svolgimento del ciclo biologico e di conseguire rese e livelli qualitativi apprezzabili, nella Sicilia orientale il persistere delle condizioni di siccità ha penalizzato sia le quantità che il livello proteico.

Anche nel 2001 l'andamento pluviometrico è stato meno favorevole per le produzioni della Sicilia Orientale; infatti, dopo una buona piovosità nel periodo autunno-vernino, le piante sono andate incontro ad una prolungata siccità nei mesi di marzo ed aprile; le piogge tardive, verificatesi a maggio, non sono risultate utili ai fini delle produzioni e della qualità.

Invece, in Sicilia occidentale, alle precipitazioni del periodo autunno-vernino, si sono aggiunti degli eventi piovosi, tra fine marzo e i primi di maggio, che hanno assicurato alla coltura un adeguato rifornimento idrico per tutto il ciclo colturale.

4. VARIETÀ E TECNICA COLTURALE

Nella tabella 2 è riportata la diffusione delle varietà di frumento duro nel biennio 2000-2001 sia in riferimento al territorio regionale (Sicilia) che alle 5 aree territoriali.

A livello regionale negli ultimi 2 anni si è avuta una flessione delle superfici investite a Simeto, mentre si mantengono costanti Arcangelo e Duilio; queste 3 varietà complessivamente rappresentano il 70% della durogranicoltura siciliana.

Fra le varietà più recenti solo Ciccio ha dimostrato un sensibile

e continuo aumento della superficie investita raggiungendo il 12% su base regionale.

A livello territoriale vanno segnalate la flessione generalizzata del Simeto, una diversificazione percentuale dell'Arcangelo (presente soprattutto nell'area collinare palermitana e nella montagna Madonita) e del Duilio (27% nella costa mediterranea agrigentina); ed infine la presenza del Valbelice (10%) solo ed esclusivamente nell'omonima zona.

La situazione descritta conferma la lentezza con cui avviene il ricambio varietale, nonostante gli sforzi compiuti negli ultimi sia nel campo della ricerca, con la costituzione di nuovi genotipi sempre più produttivi e rispondenti alle richieste della trasformazione, sia nell'ambito delle attività di divulgazione.

Nelle tab. 3 e tab. 4 sono riportati dati sulla tecnica colturale adottata nelle aziende oggetto di analisi, rispettivamente per l'anno 2000 e 2001.

Per quanto riguarda la precessione colturale, a livello regionale i dati mostrano il frequente ricorso al ringrano (50%), seguito dalle foraggere e dalle leguminose da granella (30%); in alcune zone (agrigentino) la percentuale del ringrano arriva al 70%, mentre nell'areale madonita si riscontra un elevato grado di avvicendamento cerealicolo-foraggero.

Per quanto riguarda le dosi di azoto, in presemina la maggior parte delle aziende ricorre alla fascia 26-50 Kg/ha; invece, in copertura si ha una forte differenziazione aziendale e territoriale.

5. RESE E PARAMETRI QUALITATIVI

I parametri qualitativi analizzati sono stati il peso ettolitrico, il colore, le proteine ed il glutine.

Nella tab. 5 sono riportati i dati medi delle rese e dei parametri qualitativi nelle diverse zone e per l'intera Sicilia. Dalle tabelle è possibile rilevare come nel 2001 siano stati riscontrati valori pro-

teici più bassi; inoltre, non si evidenziano sensibili differenze sul peso specifico e sul colore.

Nelle tab. 6 e tab. 7 sono riportati i dati medi delle rese e dei parametri qualitativi in funzione della varietà, della precessione culturale e della dose di azoto in presemina ed in copertura, rispettivamente per il 2000 ed il 2001.

La varietà ha influenzato sia la resa che il livello proteico; la precessione culturale è risultata più determinante nei confronti della resa, mentre minori sono le differenze riscontrate sul livello proteico.

La concimazione azotata sia in presemina che in copertura ha un ruolo fondamentale; in particolare vanno rilevate le basse rese ed il minore tenore proteico della coltura in biologico e l'incidenza negativa delle elevate dosi di azoto sia in presemina che in copertura.

Nella tab. 8 è riportata l'analisi di distribuzione del peso ettolitrico da cui si evince la buona qualità mercantile del prodotto nella maggior parte dei campioni rilevati (> 80 kg/hl).

Nelle tab. 9 e tab.10 sono riportati i dati dell'elaborazione percentuale dei parametri qualitativi per zona di produzione, rispettivamente per il 2000 ed il 2001; in quasi tutti i casi si evidenzia una buona variabilità che, evidenzia ancora una volta come racchiudere l'elaborazione in un dato medio, possa essere fuorviante da un punto di vista statistico, ma anche della valutazione commerciale.

Infine nelle tab. 11 e tab. 12 sono riportate le matrici di correlazione delle rese e delle proteine con i principali fattori della produzione.

6. CONCLUSIONI

Un biennio di applicazioni del progetto ha dimostrato la validità del sistema NIR per la valorizzazione commerciale e per la caratterizzazione territoriale delle produzioni

La costante e più capillare diffusione di questa tecnologia potrà

permettere di conseguire obiettivi di particolare interesse, quali quelli di:

- incrementare il reddito degli agricoltori e prevenire l'abbandono della coltura nelle aree interne ed i conseguenti effetti negativi per l'ambiente;
- migliorare la qualità 'tecnologica' del grano duro;
- rendere trasparenti i criteri di commercializzazione;
- ottenere una maggior omogeneità delle partite commercializzate;
- aumentare la competitività del prodotto rispetto ai grani di importazione;
- migliorare l'integrazione con gli altri soggetti della filiera.

Per ottenere questi risultati, sono necessari sostanziali cambiamenti di tipo culturale ed organizzativo, da stimolare con un efficace e capillare lavoro di divulgazione e con il coinvolgimento di produttori di nuove varietà, moltiplicatori di seme, semolieri e pastai, ma soprattutto degli imprenditori agricoli: in tal modo, i nuovi strumenti proposti (disciplinari, autocontrollo, sistemi qualità) favoriranno l'integrazione ed avvieranno miglioramenti qualitativi e gestionali.

Bibliografia

Boggini G., Palumbo M., Di Prima G., Stringi L., Gallo G., Liotta C., Lombardo M. G., 1999. *Risultati 1998/99 della rete nazionale di prove di confronto varietale di frumento duro: Sicilia*. Supplemento a l'Informatore Agrario n. 36, 29-32

Boggini G., Di Prima G., Frenda A. S., Gallo G., Liotta C., Lombardo G. M., Palumbo M., 2001. *Risultati 2000/01 della rete nazionale di prove di confronto varietale di frumento duro: Sicilia*. Supplemento a l'Informatore Agrario n. 35, 25-29.

Sgrulletta D., De Stefanis E., Cammarata A., Conciatori A., 2001. *Valorizzare la qualità di grano duro mediante stoccaggio differenziato*. L'informatore agrario, 31: 31- 35.

Assessorato Agricoltura Foreste della Regione Siciliana, 2000. *Qualità del frumento duro in Sicilia*. Spazio Rurale. 11: 29- 34.

Cartabellotta D., Monastero E., Palumbo M., Pogna N., Sgrulletta D., Tusa P., 2001. *Lo stoccaggio differenziato del grano duro in Sicilia*. Spazio Rurale. 1: 22-23.

APPENDICE

tab. 1
CENTRI DI STOCCAGGIO

ANNO 2001

Centri di Accumulo	Inalbergo	Operatore Individuo	Quantità (kg)
Consorzio Agrario Interpartecipato	Città Inalbergo - Casale	Capomonte, Ponzano, Sordani, Siano	46.000
Coop. Agricola C.I.P.A.B.	Città Pedimonte - Mammola	Cabate, Piana, Tuffi	90.000
Soc. Com. Le Fonti Le Fosse	Città Mammola - Rovereto	Arredino, Di Paolo, Mammola	60.000
S.A.S. Fonti Muro di Muro	Città Muro - Piana Arcana	Arredino, Tuffi, Mammola	28.000
Coop. Agricola Consorzio Fonti Arcane	Città Ponte Arcani - Ortisiana	Giamoi, La Motta	26.000
Coop. Agricola S. Agata	Città Tusciano - Camerata	Callone, Di Gialli, Veronesi	13.500
Coop. Agricola CORTAGEIL	Città Gialli - S. Margherita Belvo	Capri, Capriano	46.500
Coop. Agricola Pinarvese	Città Tusciano Padigione - Riva	Di Barabino, Misani, Vignola	40.500
Coop. Agricola Valsichino	Z.I. Dittorio - Riva	Lecce, Tuffi, Muro, Tusciano, Siano	41.000

ANNO 2001

Centri di Accumulo	Inalbergo	Operatore Individuo	Quantità (kg)
Coop. Agricola Pinarvese	Città di Tusciano - Rocca	Inalbergo, Melfino, Sordani, Vigna, Vignola	410.000
Coop. Agricola C.I.P.A.B.	Città Pedimonte - Mammola	Lecce, Tuffi	90.000
Soc. Com. Le Fonti Le Fosse	Città Mammola - Rovereto	Arredino, Mammola	60.000
S.A.S. Fonti Muro di Muro	Città Muro - Piana Arcana	Arredino, Tuffi	28.000
Coop. Agricola Consorzio Fonti Arcane	Città Ponte Arcani - Ortisiana	Arredino, La Motta	26.000
Coop. Agricola S. Agata	Città Tusciano - Camerata	Di Gialli, Mammola	47.000
Coop. Agricola CORTAGEIL	Città Gialli - S. Margherita B.	Capri, Capriano, Muro	21.000
Coop. Agricola Mammola	Z.I. Dittorio - Riva	Pinarvese, Vignola	100.000
Coop. Agricola Valsichino		Lecce, Tuffi, Muro, Tusciano, Siano	41.000

Tab.2
 DIFFUSIONE DELLE VARIETA' DI BIRANO DURO (%)

1982

Varieta'	1982	1	2	3	4	5
BIANCO	34	42	39	39	40	25
ARCANGELI	24	18	25	10	3	25
DOLE	14	11	15	24	29	7
CRISTO	4	6	6	7		8
COLOSSEO	4	3	4		14	6
CRISTO	3	2	3			4
BIUTICANO	3	4				
APPULO	3	7				7
TRESCA	2	9				
VALBUCE	3			15		
PLATANI	1					
ALTRI	4	32	4	25	22	8

1981

Varieta'	1981	1	2	3	4	5
BIANCO	29	36	25	30	25	18
ARCANGELI	23	30	25	5	3	30
DOLE	15	7	15	27	15	5
CRISTO	13	14	9	5	15	15
COLOSSEO	4	2	2		6	3
CRISTO	1		3			6
APPULO	1					
PLATANI	1					
TRESCA	1					
BIUTICANO	3	7				
VALBUCE	2			18		
ALTRI	4	26	24	23	34	21

1 Area collinare (Pa, Co)
2 Area collinare (Pa, Cl, Ag)
3 Costa mediterranea (Ag)
4 Area tirrenica
5 Area montana (Oristano)

tab.3
ANNO 2000
PRESSIONE CULTURALE E DOSE AZOTATA DI CONIRAZIONE:
DISTRIBUZIONE PER CLASSI E ZONA DI PRODUZIONE (%)

Protezioni	1	2	3	4	5	TOTALE
grano duro	49	48	33	57	28	38
coltivare	3	0		0	2	1
coltelli	0	1	2	11		3
mezzo	27	7	9	10	5	58
stragere	3	23	9	12	20	64
Insufficienti ac.	21,2	20,4	3,8	1,5	52,6	14,8

N protezioni	1	2	3	4	5	TOTALE
Moltiplicati	8	2	0	0	10	3
< 25 kg/ha	14	4	3	1	15	4
26-50 kg/ha	73	88	81	71	65	78
51-75 kg/ha	4	6	16	27	5	13
76-100 kg/ha	1	0	0		1	8
> 100 kg/ha		0,1		0,4	2,2	6,4

1	Aves collare (Ba, Ct)
2	Aves collare (Pa, Cl, Ag)
3	Cotta mediterranea (Ag)
4	Aves trapezoidali
5	Aves rotonde (Mol/col)

N protezioni	1	2	3	4	5	TOTALE
Moltiplicati	6	2		8	11	3
< 25 kg/ha	72	10	27	17	11	28
26-50 kg/ha	13	28	32	23	53	27
51-75 kg/ha	6	57	16	28	11	29
76-100 kg/ha	1	2	1	1	4	3
> 100 kg/ha		0,6	0,3	0,4		6,9

TELA
ANNO 2001
PRESSIONE CULTURALE E DOSE AZOTATA DI CONCIMAZIONE:
DISTRIBUZIONE PER CLASSI E ZONA DI PRODUZIONE (%)

Prodotto	1	2	3	4	5	TOTALE
grano duro	52	30	67	39	25	32
colza	2	0	0	0	2	1
orzo	1	4	1	20	0	3
soia	20	4	6	14	11	11
barbabietola	11	47	25	1	23	23
Totale	14,6	15	6,3	27	41,2	114,7

N. generatore	1	2	3	4	5	TOTALE
16/10/10	15	7	1	0	9	7
< 23 kg/ha	23	5	4	14	24	66
26-30 kg/ha	66	54	43	90	54	263
31-35 kg/ha	5	15	49	20	5	97
36-40 kg/ha	0	6	0	0	0	1
> 40 kg/ha	0,6	3,1	0,0	1	0,8	5,5

N. convertito	1	2	3	4	5	TOTALE
16/10/10	13	13	1	1	18	7
< 23 kg/ha	54	2	50	20	23	46
26-30 kg/ha	26	29	41	74	24	86
31-35 kg/ha	3	24	0	5	22	4
36-40 kg/ha	2	27	0	0	22	3
> 40 kg/ha	0,3	5,9	0,0	0,0	0,8	6,7

1	Area collinare (Su, Cl)
2	Area collinare (Pu, Cl, Ag)
3	Coste pianeggianti (Ag)
4	Area pianeggiante
5	Area irrigua (Molise)

TABELA 8
REBA E PARAMETRI QUALITATIVI - VALORI MEDI

2000

Esca	Reba (g/ha)	Proteina (g/ha)	Cellulosa	Fibra (g)	Glasso (%)
Control/Intero	24,8	79,0	14,5	11,7	9,4
Control/Intero	39,8	80,8	15,4	12,3	10,4
Costa AG	28,6	80,7	14,8	12,7	10,3
Control TP	28,3	82,2	15,2	12,1	9,6
Intero/Intero	27,6	82,4	14,8	12,1	10,5
Media	29,8	81,1	14,8	12,6	10,0

2001

Esca	Reba (g/ha)	Proteina (g/ha)	Cellulosa	Fibra (g)	Glasso (%)
Control/Intero	22,7	79,4	13,4	10,8	8,3
Control/Intero	32,6	81,2	15,1	11,8	9,4
Costa Ag	24,2	81,6	14,5	11,7	9,8
Costa TP	38,0	80,4	14,9	11,3	9,3
Intero/Intero	28,1	81,4	15,0	12,0	9,6
Media	29,6	80,8	14,8	11,9	9,2

Tab. 6
 Anno 2008
 FRESA E PARAMETRI QUALITATIVI IN FUNZIONE DELLA ZONA D'OROGRAFICA, VALICATA E TIPOLOGIA COLTIVAZIONE

ZONA	Rosa (g/kg)	Colore	Profilato (%)	Qualità (%)
Area collinare (BN, CT)	26,8	14,3	11,7	9,6
Area altissima (Molise)	27,6	14,9	11,1	10,2
Centro macchinabile (AG)	24,6	14,8	11,7	10,3
Area impervio	14,3	15,1	11,1	9,6
Area vallone (PA, CL, AG)	29,9	15,4	11,9	10,4
Media	24,9	15,0	12,4	10,0

VALICATA	Rosa (g/kg)	Colore	Profilato (%)	Qualità (%)
Collina	14,1	15,1	11,7	10,2
Impervio	14,1	15,1	11,1	9,6

TIPOLOGIA	Rosa (g/kg)	Colore	Profilato (%)	Qualità (%)
PLATANE	19,4	16,0	11,1	11,1
DIRLLO	16,1	14,8	11,0	10,1
ARCIANGELI	15,1	15,1	11,7	10,1
CELEO	11,6	15,1	11,1	9,7
COLCIBED	11,7	14,4	11,4	9,5
SENESTO	11,7	15,2	11,1	9,8
RUPTICIANO	11,1	14,4	11,1	9,2
TRONCI	11,5	15,2	11,4	9,9
CARRO	11,1	14,8	11,4	10,4
VALLENONE	11,1	14,8	11,1	10,2
ARTELLI	11,1	14,7	11,4	10,9

PRODOTTORE	Rosa (g/kg)	Colore	Profilato (%)	Qualità (%)
Avignone	29,9	14,8	11,7	10,1
Montepulciano	14,6	14,1	11,1	9,6
grana fino	14,6	14,8	11,1	10,0
Impervio imp.	11,1	11,1	11,9	10,3
Castellana	11,1	11,1	11,1	9,6

TIPOLOGIA	Rosa (g/kg)	Colore	Profilato (%)	Qualità (%)
Molise	11,1	11,0	11,7	9,4
< 25 kg/ha	14,1	14,9	11,4	9,9
26-50 kg/ha	14,6	14,1	11,7	10,1
51-75 kg/ha	14,9	14,1	11,9	10,0
76-100 kg/ha	14,4	14,1	11,4	10,4
> 100 kg/ha	11,6	14,7	11,1	9,7

TIPOLOGIA	Rosa (g/kg)	Colore	Profilato (%)	Qualità (%)
Molise	11,1	14,9	11,8	9,4
< 25 kg/ha	11,7	14,7	11,0	9,6
26-50 kg/ha	11,7	15,0	11,7	10,1
51-75 kg/ha	11,7	15,1	11,1	10,4
76-100 kg/ha	11,1	15,2	11,5	10,5
> 100 kg/ha	11,1	14,7	11,7	11,6

Tab. 7
PARAMETRI QUALITATIVI IN FUNGOSI DELLA SEMA DI PRODUZIONE, VARIETÀ E TIPOLOGIA CULTURALE

SEMA	Esame (g/ha)	Colture	Proteine (%)	Glutine (%)
Acqua bollente (BA, CT)	22,7	15,4	10,8	9,3
Acqua bollente (PA, CL, AG)	24,6	15,1	11,8	9,4
Acqua bollente (MA, CA, AD)	24,2	16,8	11,7	9,8
Acqua bollente (MB, CB, AE)	26,0	16,9	11,5	9,3
Acqua bollente (MC, CC, AF)	28,1	15,9	12,0	9,6
Media	26,4	16,8	11,5	9,2

TIPOLOGIA	Esame (g/ha)	Colture	Proteine (%)	Glutine (%)
coltura	22,5	13,8	11,5	9,3
semina	29,6	14,6	11,9	9,3

VARIETÀ	Esame (g/ha)	Colture	Proteine (%)	Glutine (%)
PLATANI	26,5	13,6	11,7	9,6
CELANO	24,4	13,8	11,8	9,8
VALERIANE	24,4	14,9	12,2	10,4
DUKLU	24,2	14,6	11,5	9,4
RENETO	21,3	14,7	13,4	9,1
ORNO	20,9	14,8	11,6	9,3
CECCO	20,3	14,9	11,0	8,8
ANDRONELLO	20,1	11,4	11,0	8,6
SACCHERELLO	20,1	14,7	12,4	9,8
COLORATO	24,0	14,0	12,0	10,0
ALTO	26,8	14,6	12,0	9,5
TURBO	25,3	14,6	11,3	9,1
BOCCIANO	24,7	15,3	10,7	8,1

TIPOLOGIA	Esame (g/ha)	Colture	Proteine (%)	Glutine (%)
semina	22,6	14,7	11,3	9,3
coltura	24,9	15,32	11,3	8,8
media	23,7	15,08	12,0	9,0
semina	24,1	14,77	11,3	9,8
coltura	24,6	15,0	11,6	9,4
media	24,3	15,1	11,4	9,1

TIPOLOGIA	Esame (g/ha)	Colture	Proteine (%)	Glutine (%)
semina	26,2	15,9	10,7	8,3
coltura	26,4	15,1	11,6	9,1
media	26,3	15,5	11,2	8,7
semina	26,0	14,6	11,5	9,5
coltura	41,1	14,8	11,1	8,9
media	33,7	14,1	11,3	9,2

TIPOLOGIA	Esame (g/ha)	Colture	Proteine (%)	Glutine (%)
semina	24,4	14,7	10,3	8,1
coltura	22,7	14,7	11,3	9,1
media	23,2	14,9	11,6	9,4
semina	23,8	13,6	11,8	9,1
coltura	25,3	13,2	12,3	9,9
media	24,5	13,6	12,6	10,0

Tab. 6
PESSO ETTOLITRICO (kg/ha) DISTRIBUZIONE PER CLASSI (%)

Anno 2002

Range (kg/ha)	1	2	3	4	5	TOTALE
< 70	2	2	0	1	1	1
70-75	2	1	0	0	0	1
76-78	3	4	3	0	3	3
77-79	10	17	14	4	9	11
80-84	76	70	78	83	87	75
> 84	7	7	6	13	21	10

Anno 2001

Range (kg/ha)	1	2	3	4	5	TOTALE
min	69	69	68	69	69	68
15*	76	76	76	76	76	76
30*	86	82	82	82	82	82
45*	82	82	84	82	85	82
max	85	85	85	85	85	85
n.v.	4	3	3	4	4	3

- 1 Area collinare (Ca, Co)
- 2 Area collinare (Pa, Cl, Ag)
- 3 Costa mediterranea (Ag)
- 4 Area ligure
- 5 Area montana (Ct, Cn, Cr)

tab. 7
 ARBO 2000
 PARAMETRI QUALITATIVI DISTRIBUZIONE MICROBIOLÓGICA (%)

Area vegetativa (Bla, Cl)	Proteínas (%)	Glicolisi (%)	Coloni (%)
min	7,7	4,5	9,8
15°	10,3	6,0	14,0
30°	11,7	9,4	14,0
35°	13,2	10,8	16,0
max	15,3	14,2	18,0
c.v.	12,1	14,6	7,4

Area vegetativa (Bla, Cl)	Proteínas (%)	Glicolisi (%)	Coloni (%)
min	9,3	6,0	14,8
15°	11,3	9,0	14,8
30°	13,0	10,6	16,0
35°	14,8	12,2	16,0
max	17,9	14,2	18,0
c.v.	13,9	14,2	6,8

Area vegetativa (Bla, Cl, Arg)	Proteínas (%)	Glicolisi (%)	Coloni (%)
min	8,9	6,2	11,5
15°	10,8	9,3	14,9
30°	12,1	9,5	16,0
35°	13,6	11,0	16,0
max	16,3	13,5	21,0
c.v.	11,1	13,6	7,7

Area vegetativa (Ph, Cl, Arg)	Proteínas (%)	Glicolisi (%)	Coloni (%)
min	9,4	3,7	9,8
15°	11,4	6,9	14,0
30°	13,2	10,4	16,0
35°	15,1	12,1	16,0
max	20,3	16,0	18,0
c.v.	14,0	13,0	6,9

Area vegetativa (Bla, Cl, Arg)	Proteínas (%)	Glicolisi (%)	Coloni (%)
min	6,3	5,3	9,8
15°	10,9	6,5	14,0
30°	12,4	9,9	14,0
35°	14,3	11,6	16,0
max	20,3	16,0	24,0
c.v.	13,7	13,2	7,7

Area vegetativa (Arg)	Proteínas (%)	Glicolisi (%)	Coloni (%)
min	4,9	4,3	9,0
15°	11,1	6,9	14,0
30°	12,6	10,1	14,0
35°	14,3	11,8	16,0
max	18,1	14,8	24,0
c.v.	13,1	14,8	7,5

tab. 10
 ANNO 2001
 PARAMETRI QUALITATIVI CONTRIBUTIONE MICROBIOLOGICA (%)

Aerea mesofila (Mefofila)	Proteine (%)	Glicine (%)	Colono
min	8,1	5,8	11,5
15°	10,7	8,3	14,0
30°	12,0	9,6	15,0
35°	13,1	10,7	16,0
max	15,6	12,8	18,0
C.V.	10,4	13,0	7,2

Aerea termostatica	Proteine (%)	Glicine (%)	Colono
min	8,9	6,6	9,0
15°	10,3	8,3	14,8
30°	11,5	9,3	15,8
35°	12,0	10,2	16,0
max	14,0	11,8	18,8
C.V.	7,7	10,1	10,1

BIFIDIA	Proteine (%)	Glicine (%)	Colono
min	6,1	4,1	9,0
15°	10,0	7,6	14,0
30°	11,4	9,2	14,7
35°	12,9	10,8	16,0
max	17,1	14,7	21,5
C.V.	12,5	17,0	9,4

Aerea acidofila (Acid)	Proteine (%)	Glicine (%)	Colono
min	6,1	4,1	10,4
15°	9,3	6,6	13,8
30°	10,6	8,1	16,0
35°	12,2	9,6	18,0
max	17,1	13,4	21,5
C.V.	14,5	19,4	12,1

Aerea cellulosa (Cel, Cell)	Proteine (%)	Glicine (%)	Colono
min	8,4	6,2	13,0
15°	10,8	8,0	14,0
30°	11,9	9,4	15,2
35°	13,0	10,7	16,0
max	16,9	12,9	18,0
C.V.	10,3	13,5	6,6

Catena mesofilica (Mes)	Proteine (%)	Glicine (%)	Colono
min	7,3	3,8	9,0
15°	10,3	8,2	14,0
30°	11,7	9,7	14,0
35°	13,1	11,3	16,0
max	16,0	14,7	16,0
C.V.	11,3	14,7	9,0

Tab.11
MATRICE DI CORRELAZIONE DELLE RESE

2002

Rea	N. armenti	N. vacche	Facc. vac.	Rea	Colore	Proteine	Gliatine
Area collinare (En, Cg)	0,40	0,37	0,35	1,00	-0,07	-0,08	0,13
Area collinare (Pa, Cl, Ag)	-0,08	0,12	0,15	1,00	-0,22	-0,22	-0,07
Costa mediterranea (Ag)	0,03	0,10	0,09	1,00	-0,01	-0,01	-0,01
Area trapanese	0,04	0,06	0,20	1,00	0,01	-0,02	0,09
Area montana (Madrusa)	0,11	0,21	0,01	1,00	0,18	0,15	0,13
Media	0,17	0,20	0,09	1,00	0,04	-0,04	-0,02

2001

Rea	N. armenti	N. vacche	Facc. vac.	Rea	Colore	Proteine	Gliatine
Area collinare (En, Cg)	0,11	0,23	0,25	1,00	0,22	-0,31	-0,23
Area collinare (Pa, Cl, Ag)	0,12	0,16	-0,09	1,00	0,20	0,04	-0,01
Costa mediterranea (Ag)	0,10	-0,17	0,08	1,00	0,01	0,09	0,09
Area trapanese	0,01	-0,01	0,21	1,00	0,19	0,10	0,00
Area montana (Madrusa)	0,19	0,25	0,14	1,00	0,25	0,11	0,04
Media	0,09	0,16	0,21	1,00	0,20	0,12	0,03

Tab. 12
MATRICE DI CORRELAZIONE DELLE PROTEINE

2002

Specie	N. presenze	N. assenze	Facc. me.	Imm.	Calore	Proteine	Glicone
Arca collaris (Ea, Cg)	0,85	-0,02	-0,34	-0,69	0,12	1,00	0,83
Arca collaris (Pa, Cl, Ag)	0,01	0,03	-0,37	-0,12	-0,04	1,00	0,91
Costa maccheronesi (Aa)	-0,02	0,35	-0,14	-0,01	0,34	1,00	0,94
Arca tapanaca	0,85	0,00	-0,40	-0,02	0,20	1,00	0,83
Arca maritima (Sibolonia)	0,15	0,44	-0,39	0,12	0,14	1,00	0,84
Media	0,64	0,64	-0,34	-0,01	0,27	1,00	0,88

2001

Specie	N. presenze	N. assenze	Facc. me.	Imm.	Calore	Proteine	Glicone
Arca collaris (Ea, Cg)	0,14	0,00	-0,31	-0,31	-0,13	1,00	0,83
Arca collaris (Pa, Cl, Ag)	0,09	0,31	-0,09	0,04	0,35	1,00	0,89
Costa maccheronesi (Aa)	-0,17	0,28	-0,25	0,09	0,54	1,00	0,81
Arca tapanaca	-0,15	-0,28	-0,11	0,30	-0,04	1,00	0,84
Arca maritima (Sibolonia)	0,17	0,26	-0,18	0,11	0,28	1,00	0,80
Media	0,05	0,32	-0,15	0,07	0,29	1,00	0,82