

QUALITÀ DEL RACCOLTO METODI DI ANALISI



METODI DI ANALISI UTILIZZATI NELLA RELAZIONE ANNUALE
SULLA QUALITÀ DEI RACCOLTI DI USW

INDICE

TEST DI LABORATORIO	3
GRADO, ABBREVIAZIONI E CONVERSIONI	4
CONVERSIONI E ZONE DI COLTIVAZIONE.....	5
CLASSI DI GRANO.	6
METODI DI ANALISI	
• FATTORI CHE ATTENGONO AL GRADO DEL GRANO	7
• FATTORI CHE NON ATTENGONO AL GRADO DEL GRANO	8
• FATTORI CHE ATTENGONO ALLA FARINA E ALLA SEMOLA	13
• FATTORI CHE ATTENGONO ALLE PROPRIETÀ DELL'IMPASTO	20
• VALUTAZIONE DEI PRODOTTI FINALI	23



**SCANNERIZZARE IL CODICE QR PER ACCEDERE ALLE
RELAZIONI ANNUALE SULLA QUALITÀ DEI RACCOLTI.**

Disponibile in: arabo, cinese, inglese, francese, italiano, portoghese e spagnolo.

SONO DISPONIBILI ANCHE LE RELAZIONI REGIONALI:

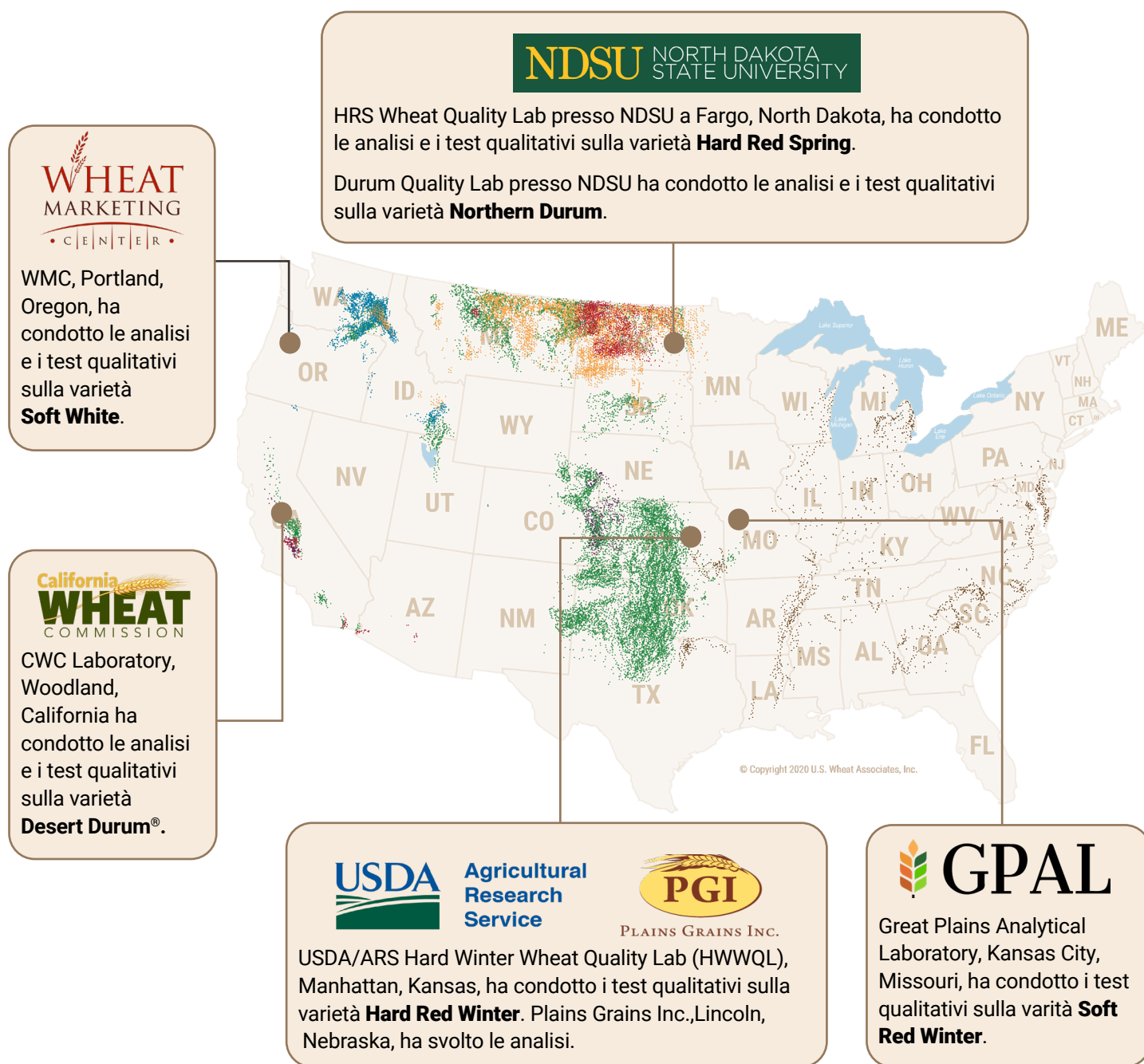
**Hard White, Soft Red Winter, Soft White, Hard Red Spring, Northern Durum,
Hard Red Winter, California Hard Red Winter e Desert Durum®.**

(NB: le relazioni regionali sono principalmente in inglese.)

TEST DI LABORATORIO

La Relazione annuale sulla qualità dei raccolti tratteggia un quadro sulla qualità dei raccolti su base annua. I dati contenuti in questo documento derivano dalle prove e dalle analisi sui campioni, condotte da sei laboratori partner in tutti gli Stati Uniti. La Relazione descrive i metodi di analisi che sottendono ai dati riportati. Le sedi dei vari laboratori e la classe di grano per ciascun test sono indicati nelle varie sezioni.

La maggior parte dei test di analisi utilizzati ottemperano alle linee guida pubblicate da Cereals & Grains Association, precedentemente nota come American Association of Cereal Chemists International (AACCI). Questa istituzione è ampiamente riconosciuta per le sue procedure approvate che sono state utilizzate per determinare la qualità delle cariossidi, le proprietà della farina e le caratteristiche dei prodotti finali. Viene specificato se i metodi applicati nei test non sono di AACCI. I metodi di ciascun test sono indicati nel documento.



GRADI DEL GRANO E REQUISITI DI GRADO

FATTORI CHE ATTENGONO AL GRADO:	NUMERO USA, CLASSI:				
	1	2	3	4	5
LIMITI MINIMI:					
PESO SPECIFICO (LB/BU)					
HRS o White Club	58.0	57.0	55.0	53.0	50.0
Tutte le altre classi e sottoclassi	60.0	58.0	56.0	54.0	51.0
PESO SPECIFICO (KG/HL)					
HRS o White Club	76.4	75.1	72.5	69.9	66.0
Durum	78.2	75.6	73.0	70.4	66.5
Tutte le altre classi e sottoclassi	78.9	76.4	73.8	71.2	67.3
LIMITI MASSIMI IN PERCENTUALE:					
DIFETTI					
Cariossidi danneggiate:					
- Calore (parte sul totale)	0.2	0.2	0.5	1.0	3.0
- Totale	2.0	4.0	7.0	10.0	15.0
Corpi estranei (%)	0.4	0.7	1.3	3.0	5.0
Avvizzite e rotte (%)	3.0	5.0	8.0	12.0	20.0
Totale ¹	3.0	5.0	8.0	12.0	20.0
GRANO DI ALTRE CLASSI²					
Classi contrastanti (%)	1.0	2.0	3.0	10.0	10.0
Totale ³	3.0	5.0	10.0	10.0	10.0
PIETRE	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
LIMITI DEL CONTEGGIO MASSIMO (TUTTI I GRADI):					
ALTRO MATERIALE (CAMPIONE DA 1000 GR)					
Impurità animali	1				
Semi di ricino	1				
Semi di crotalaria	2				
Vetro	0				
Pietre	3				
Corpi estranei sconosciuti	3				
Totale ⁴	4				
Cariossidi danneggiate da insetti su 100 gr.	31				

Classe del campione USA grano che:

- (a) non ottempera ai requisiti per i numeri USA 1, 2, 3, 4, 5; o
- (b) ha un odore di muffa, acido o sgradevole a livello commerciale (salvo per il carbonchio del mais o odore di aglio); o
- (c) si riscalda o è di qualità distintamente bassa.

Note:

¹ Comprende cariossidi danneggiate (totale), corpi estranei e cariossidi avvizzite e rotte.

² Il grano non classificato a prescindere dalla classe non può contenere oltre il 10% del grano di altre classi.

³ Comprende classi contrastanti.

⁴ Comprende varie combinazioni di sporcizia animale, semi di ricino, semi di crotalaria, vetro, pietre o corpi estranei sconosciuti.

CONVERSIONI E ZONE DI COLTIVAZIONE

MATRICE DI CONVERSIONE

La matrice di conversione delle unità di peso deve essere letta dal basso e da sinistra. Ad esempio: **1 TM** è pari a **1000 kg**.

	1 bu	1 lb	1 TM	1 tonnellata lunga	1 tonnellata corta	1 cwt	1 kg
bu	1	0.017	36.74	37.33	33.33	3.674	0.037
lb	60	1	2,204	2,240	2,000	100	2.205
TM	0.0272	0.0005	1	1.016	0.907	22.05	0.0010
tonnellata lunga	0.0268	0.0004	0.984	1	0.893	0.045	0.0010
tonnellata corta	0.030	0.0005	1.102	1.12	1	0.05	0.0011
cwt	0.600	0.01	22.05	22.40	20.37	1	0.022
kg	27.2	0.45	1,000	1,016	907.2	45.36	1

LEGENDA:

bu (Winchester bushel)
lb (libbre)
TM (tonnellate metriche)
cwt (quintale, hundredweight)
kg (chilogrammo)

SUPERFICIE:

1 ettaro (ha) = 2,47 acri (ac)
1 acro (ac) = 0,40 ettari (ha)

PESO SPECIFICO:

Grano Durum: $\text{kg/hl} = (\text{lb/bu} \times 1.292) + 0.630$
Grano Comune: $\text{kg/hl} = (\text{lb/bu} \times 1.292) + 1.419$

CAPACITÀ DI RITENZIONE DEL SOLVENTE:

GPI = Acido lattico/(carbonato di sodio + saccarosio)

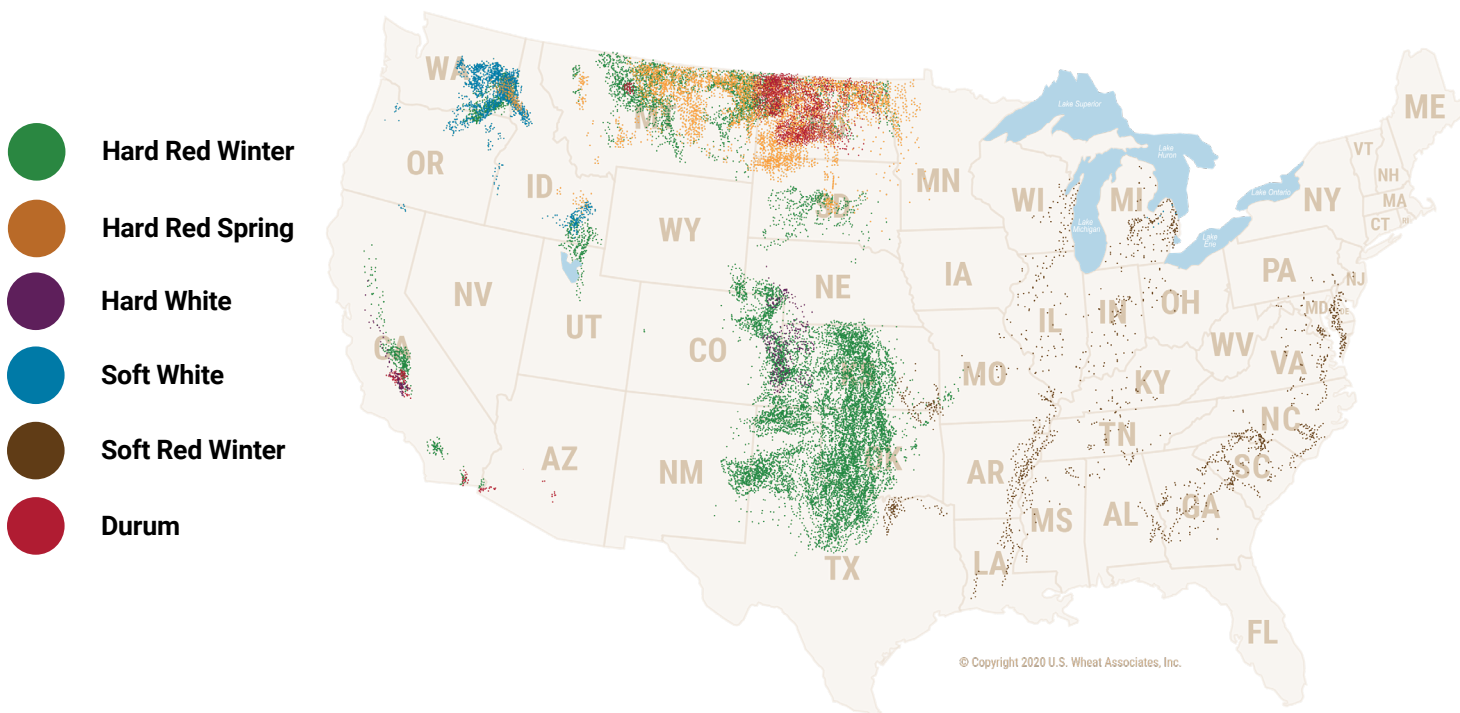
PROTEINE DELLA FARINA:

14% mb a base secca = Proteine (14% mb) / 0.86
Base secca a 14% mb = Proteine (bs) x 0.86

PROTEINE DEL GRANO:

12% mb a base secca = Proteine (12% mb) / 0.88
Base secca a 12% mb = Proteine (bs) x 0.88

AREE DI COLTIVAZIONE PER CLASSI DI GRANO



CLASSI DI GRANO

HARD RED WINTER



Coltivata nelle Grandi Pianure, nel Pacifico nord-occidentale (PNO) e in California, la varietà HRW (Hard Red Winter) è la classe più diffusa negli Stati Uniti. Questo grano viene spedito dal Golfo del Messico e dai porti del Pacifico. Ha un contenuto proteico da medio-alto, che va dal 10% al 13% (12% mb), endosperma mediamente duro, crusca rossa e contenuto di glutine medio.

HARD WHITE



Hard White (HW) è la classe più piccola di grano negli Stati Uniti. Viene coltivata nelle pianure meridionali, in Idaho e in California. Quando è disponibile per l'esportazione, il grano HW viene spedito tramite i porti sul Pacifico e nel Golfo del Messico. Questa varietà ha un endosperma duro, crusca di colore chiaro e un contenuto proteico da medio a elevato, che va dal 10% al 14% (12 mb). La varietà Hard White comprende varietà invernali e primaverili, il che incrementa la gamma proteica e la funzionalità all'interno della classe.

SOFT RED WINTER



Coltivato nella parte orientale degli Stati Uniti e spedito dai porti del Golfo del Messico, dell'Atlantico e dei Grandi Laghi, il grano Soft Red Winter (SRW) si colloca al terzo posto per diffusione negli Stati Uniti. È un grano ad alta resa con un basso contenuto proteico, tra l'8,5% e il 10,5% (12% mb), endosperma soffice, crusca rossa e glutine debole. È usato per prodotti di pasticceria, biscotti, cracker, pretzel, pane azzimo e in miscele con altre farine.

HARD RED SPRING



Coltivato principalmente nella regione centro-settentrionale e spedito dal Pacifico, dal Golfo del Messico e dai porti dei Grandi Laghi, l'Hard Red Spring (HRS) si colloca al secondo posto tra le classi più diffuse negli Stati Uniti. Ha un contenuto proteico che va dal 12% al 15% (12% mb), endosperma duro, crusca rossa, glutine forte e un elevato assorbimento idrico. HRS comprende tre sotto-classi: Dark Northern Spring (DNS), Northern Spring (NS) e Red Spring (RS).

SOFT WHITE



Coltivato principalmente nel Pacifico nord-occidentale (PNO) e spedito dai porti del Pacifico, all'incirca l'80% di Soft White (SW) viene esportato. Ha un basso contenuto proteico, che va dall'8,5% al 10,5% (12% mb), un livello di umidità basso e un glutine debole. Esiste una varietà invernale e una primaverile, che ampliano la gamma proteica e la funzionalità all'interno della classe. Anche la varietà SW comprende tre sotto-classi: Soft White, White Club e Western White.

DURUM



La varietà Northern Durum viene coltivata principalmente nella regione centro-settentrionale e il grano viene spedito dai porti del Golfo del Messico, Grandi Laghi e Pacifico, mentre il Desert Durum® viene coltivato nel deserto sud-occidentale (Arizona e California) e spedito dal Golfo del Messico o dalla costa occidentale. Il Durum si colloca al 5° posto tra le classi più coltivate negli Stati Uniti e ha un elevato contenuto proteico, che va dal 12% al 15% (12% mb), un colore ambrato pieno, endosperma giallo, alto contenuto proteico e crusca bianca. Il Durum ha tre sotto-classi: Hard Amber Durum (HAD), Amber Durum (AD) e Durum.

METODI DI ANALISI

FATTORI CHE ATTENGONO AL GRADO DEL GRANO

Il grado del grano nel sistema statunitense è un valore numerico che va da 1 a 5 ed è la designazione del “grado del campione”. Riflette la condizione fisica di un dato campione e quindi può indicare, in linea generale, l’idoneità alla molitura. Le differenze tra gradi numerici sono frutto delle differenze tra i valori che afferiscono al peso specifico, alle cariossidi danneggiate e alle impurità. Tutti i fattori numerici, eccetto il peso specifico, sono riportati in percentuale rispetto al peso del campione. Salvo quanto diversamente specificato, la metodologia completa sui fattori di grado del grano è riportata nelle normative ufficiali, [Official U.S. Standards for Grain](#). I fattori che determinano il grado sono i seguenti:

PESO SPECIFICO

Il peso specifico indica la densità in libbre per bushel (lb/bu) o in chilogrammi per ettolitro (kg/hl). Può essere un indicatore della resa in molitura e delle condizioni generali del campione stesso. I problemi che possono insorgere in fase vegetativa o al momento del raccolto spesso provocano una riduzione del peso specifico.

La misurazione ufficiale USDA è in lb/bu. Per la conversione in kg/hl,

- grano Durum: $(\text{lb/bu} \times 1,292) + 0,630 = \text{kg/hl}$
- grano comune (tutte le classi eccetto il Durum): $(\text{lb/bu} \times 1,292) + 1,419 = \text{kg/hl}$

I metodi dei test di laboratorio per ciascuna classe sono i seguenti:



HRW	HRS	SW	SRW	NORTHERN DURUM	DESERT DURUM®
Riportato su 14% mb.	Riportato su 14% mb.	Riportato su 14% mb.	Riportato su 14% mb.	Riportato su 14% mb.	Riportato su 14% mb.
AACCI 55-10.01	AACCI 55-10.01	AACCI 55-10.01	AACCI 55-10.01	AACCI 55-10.01	AACCI 55-10.01

CARIOSSIDI DANNEGGIATE

Le cariossidi danneggiate denotano segni di malattia, presenza di parassiti, gelate o danni nella germinazione e possono influire negativamente sulla molitura o sulla qualità della farina.

CORPI ESTRANEI

I corpi estranei sono i materiali che permangono dopo la rimozione delle impurità separabili. Visto che possono avere dimensioni e un peso simili al grano e che non è facile rimuoverli completamente, questi materiali sono suscettibili di compromettere la molitura e la qualità della farina.

CARIOSSIDI AVVIZZITE E ROTTE

Le cariossidi avvizzite e rotte sono chicchi che hanno un aspetto raggrinzito o che si sono rotti nel corso dei procedimenti di movimentazione; potrebbero ridurre la resa della molitura.

DIFETTI TOTALI

I difetti totali rappresentano la somma dei fattori che attengono alle cariossidi danneggiate, ai corpi estranei e alle cariossidi avvizzite e rotte.

CARIOSSIDI VITREE

Le cariossidi vitree nella varietà HRS sono chicchi uniformemente scuri e senza macchie che hanno un aspetto opaco o morbido. Nel Durum hanno un aspetto vitreo e traslucido senza macchie. Rappresentano la percentuale di cariossidi vitree separate a mano in un campione pulito di 15 gr. Le cariossidi vitree non contribuiscono a determinare il valore numerico del grado, ma influiscono sulla designazione della sottoclasse.

FATTORI CHE NON ATTENGONO AL GRADO DEL GRANO

I fattori che non attengono al grado del grano non influiscono sulla quantificazione numerica del grado, ma possono essere usati per valutare la qualità del grano. Tutti questi tipi di fattori, salvo l'umidità, vengono misurati dopo che sono state rimosse le impurità separabili. La FGIS o altre società ispettive non istituzionali private possono fornire servizi inerenti a questo tipo di analisi, qualora tale servizio sia richiesto nel contratto di vendita. Le specifiche che attengono alla farina non possono essere valutate dalla FGIS nel momento del carico, ma possono essere affidate a un laboratorio privato, in genere sulla base di campioni compositi forniti dalla FGIS al momento del carico. I fattori che non attengono al grado del grano sono i seguenti:

IMPURITÀ SEPARABILI

Le impurità separabili corrispondono in percentuale al materiale rimosso dal campione mediante separatori Carter e non influenzano il grado numerico. Proprio perché possono essere rimosse facilmente, non dovrebbero incidere in alcun modo sulla qualità della molitura, ma possono avere altre implicazioni di tipo economico per gli acquirenti. I fattori che attengono al grado del grano vengono determinati dopo la rimozione delle impurità separabili.

- I metodi dei test di laboratorio per ciascuna classe sono i seguenti:

HRW	HRS	SW	SRW	NORTHERN DURUM	DESERT DURUM®
Riportato su 14% mb.	Riportato su 14% mb.	Riportato su 14% mb.	Riportato su 14% mb.	Riportato su 14% mb.	Riportato su 14% mb.
Procedure ufficiali USDA.	Procedure ufficiali USDA.	Procedure ufficiali USDA.	Procedure ufficiali USDA.	Procedure ufficiali USDA.	Procedure ufficiali USDA.

UMIDITÀ DEL GRANO

Il contenuto di umidità nel campione rappresenta la percentuale di acqua rispetto al peso e costituisce un indicatore importante della resa in molitura. Nella molitura della farina viene aggiunta acqua per adeguare il contenuto di umidità a un livello standard prima di avviare il processo. In presenza di un basso contenuto di umidità, è possibile aggiungere più acqua, incrementando il peso del grano da macinare praticamente a costo zero.

Il contenuto di umidità è altresì un indicatore della conservabilità del grano, in quanto il grano e la farina con basso contenuto di umidità sono più stabili in termini di conservazione. Poiché l'umidità può essere facilmente aggiunta o rimossa dal campione, gli altri risultati dell'analisi sono spesso matematicamente convertiti in una base di umidità standard (mb), ad esempio al 14%, al 12% o sulla materia secca (0%) in modo che i risultati dei test possano essere comparati in maniera coerente. L'umidità viene misurata prima che siano rimosse le impurità separabili.

- I metodi dei test di laboratorio per ciascuna classe sono i seguenti:

HRW	HRS	SW	SRW	NORTHERN DURUM	DESERT DURUM®
Riportato come è.	Riportato come è.	Riportato come è.	Riportato come è.	Riportato come è.	Riportato come è.
AACC 39-01.01, 39-10.01 e 39-11.01, spettroscopia nel vicino infrarosso (NIR).	AACC 39-01.01, 39-10.01 and 39-11.01, spettroscopia nel vicino infrarosso (NIR).	AACC 39-01.01, 39-10.01 and 39-11.01, spettroscopia nel vicino infrarosso (NIR).	AACCI 44-15.02, forno ad aria.	AACCI 44-11.01, metodo misurazione dielettrica, contatore Motomco Moisture.	AACCI 44-15.02, forno ventilato.



CONTENUTO PROTEICO

Il contenuto proteico è la percentuale di proteine rispetto al peso in un dato campione. Poiché non esiste un metodo rapido per determinare la qualità delle proteine nel grano, la quantità viene usata come indicatore a livello commerciale e ai fini della molitura in relazione all'idoneità del grano o della farina per le varie produzioni e rappresenta altresì un fattore importante per determinare il valore del grano.

Un elevato contenuto proteico è adatto a produzioni come pane in cassetta, pasta, panini morbidi e prodotti lievitati congelati. Un basso contenuto proteico e di glutine, invece, è adatto a prodotti come biscotti, wafer, merendine e torte.

Negli Stati Uniti le proteine del grano vengono misurate su una base di umidità del 12%.

Le formule di conversione sono:

- 12 mb a base secca = proteine (12% mb) / 0,88
- Base secca a 12% mb = proteine (bs) x 0,88

I metodi dei test di laboratorio per ciascuna classe sono i seguenti:

HRW	HRS	SW	SRW	NORTHERN DURUM	DESERT DURUM®
Riportato sul 12% mb.	Riportato sul 12% mb.	Riportato sul 12% mb.	Riportato sul 12% mb.	Riportato sul 12% mb.	Riportato sul 12% mb.
AACCI 39-25.01, metodo NIR, cariossidi intere.	AACCI 39-25.01, metodo NIR, cariossidi intere.	AACCI 39-25.01, metodo NIR, cariossidi intere.	AACCI 46-30.01, metodo Dumas, grano integrale macinato.	AACCI 39-25.01, metodo NIR, cariossidi intere.	AACCI 46-30.01, metodo Dumas CAN, grano integrale macinato.

CONTENUTO DI CENERI

Il contenuto di ceneri è la percentuale di minerali nell'intera cariosside, compresa la crusca, il germe e l'endosperma. Visto che nel grano si concentrano principalmente negli strati esterni, soprattutto nella crusca, le ceneri sono un indicatore del contenuto complessivo di minerali nel grano. In genere è un parametro usato per stimare il potenziale contenuto di ceneri nella farina e la qualità del grano in molitura.

Le ceneri nella farina possono conferire un colore più scuro al prodotto finito. I prodotti che richiedono farine particolarmente bianche devono avere un basso contenuto di ceneri, mentre tale contenuto è più elevato nelle farine integrali che hanno quindi un colore più scuro.

Negli Stati Uniti il contenuto di ceneri viene misurato su una base di umidità del 14%.

Le formule di conversione sono le seguenti:

- 14% mb a base secca = cenere (14% mb) / 0,86
- Base secca al 14% mb = cenere (db) x 0,86

I metodi dei test di laboratorio per ciascuna classe sono i seguenti:

HRW	HRS	SW	SRW	NORTHERN DURUM	DESERT DURUM®
Riportato su 14% mb.	Riportato su 14% mb.	Riportato su 14% mb.	Riportato su 14% mb.	Riportato su 14% mb.	Riportato su 14% mb.
AACCI 08-01.01.	AACCI 08-01.01.	AACCI 08-01.01.	AACCI 08-01.01.	AACCI 08-01.01.	AACCI 08-01.01.



DIMENSIONE DELLA CARIOSSIDE

La dimensione della cariosside in un dato campione esprime la percentuale dei chicchi grandi, medi e piccoli. Chicchi grandi o chicchi di dimensioni più uniformi possono contribuire a migliorare la resa della molitura.

I metodi dei test di laboratorio per ciascuna classe sono i seguenti:

- Shuey, W. 1960. Cereal Sci. Today. 5(3):71-75 per tutte le classi. Il grano viene setacciato con setaccio RoTap
- Le cariossidi che rimangono nel filtro n. 7 sono "grandi" (con apertura di 2,80 mm).
- Le cariossidi che passano dal n. 7, ma non dal n. 9 o dal 10, sono medie
- Le cariossidi che passano dal n. 9 o 10 sono "piccole"

HRW	HRS	SW	SRW	NORTHERN DURUM	DESERT DURUM®
Riportato come è.	Riportato come è.	Riportato come è.	Riportato come è.	Riportato come è.	Riportato come è.
Tyler n. 7 (2.80 mm) e n. 9 (2.00 mm).	Tyler n. 7 (2.80 mm) e n. 9 (2.00 mm).	Tyler n. 7 (2.80 mm) e n. 9 (2.00 mm).	Tyler n. 7 (2.80 mm) e n. 9 (2.00 mm).	Tyler n. 7 (2.80 mm) e n. 9 (2.00 mm).	U.S. n. 7 (2.82 mm) e n. 10 (2.00 mm).
				NB: le aperture del setaccio per il Desert Durum® sono più piccole per le cariossidi di medie e di grandi dimensioni rispetto alle aperture per il Northern Durum.	

SISTEMA DI CARATTERIZZAZIONE DELLA CARIOSSIDE SINGOLA (SKCS)

Con il sistema di caratterizzazione della cariosside singola (SKCS) vengono misurate 300 cariossidi singole a livello di dimensione (diametro), peso, durezza (in base alla forza necessaria per frantumarle) e umidità. Tra i risultati SKCS dettagliati (non riportati in questa brochure) è compresa la distribuzione, che può indicare l'uniformità del campione e può essere un ausilio per i mugnai esperti di questo sistema per ottimizzare le rese della molitura. A fronte delle caratteristiche della cariosside è possibile regolare il temperaggio e i settaggi della laminatura.

I metodi dei test di laboratorio per ciascuna classe sono i seguenti:

HRW	HRS	SW	SRW	NORTHERN DURUM	DESERT DURUM®
Riportato come è.	Riportato come è.	Riportato come è.	Riportato come è.	Riportato come è.	Riportato come è.
AACCI 54-31.01 con Perten SKCS 4100.	Dal 2022 il test SKCS non viene più effettuato sulla varietà HRS.	AACCI 54-31.01 con Perten SKCS 4100.	AACCI 54-31.01 con Perten SKCS 4100.	AACCI 54-31.01 con Perten SKCS 4100.	AACCI 54-31.01 con Perten SKCS 4100.

PESO DI 1000 CHICCHI

Il peso di 1000 chicchi (TKW) è il peso in grammi di 1000 chicchi di grano e può indicare il peso della cariosside e la resa attesa della molitura.

I metodi dei test di laboratorio per ciascuna classe sono i seguenti:

HRW	HRS	SW	SRW	NORTHERN DURUM	DESERT DURUM®
Riportato come è.	Riportato come è.	Riportato come è.	Riportato come è.	Riportato come è.	Riportato come è.
media del peso SKCS in milligrammi (mg) x 1000 è pari ai g.	In base a un campione di grano pulito di 10 g contato con dispositivo elettronico, i risultati sono stati convertiti per esprimere il peso di 1000 chicchi.	In base al peso medio di tre campioni da 100 chicchi moltiplicati per 10.	In base a un campione di grano pulito di 10 g contato con dispositivo elettronico, i risultati sono stati convertiti per esprimere il peso di 1000 chicchi.	In base a un campione di grano pulito di 10 g contato con dispositivo elettronico, i risultati sono stati convertiti per esprimere il peso di 1000 chicchi.	In base a un campione di grano pulito di 10 g contato con dispositivo elettronico, i risultati sono stati convertiti per esprimere il peso di 1000 chicchi.

SEDIMENTAZIONE

Il valore della SEDIMENTAZIONE è la misura del sedimento che si forma quando viene aggiunto l'acido lattico a un dato campione di grano macinato e passato al setaccio. Un valore di sedimentazione elevato indica un glutine più forte con la presenza di unità glutine con un elevato peso molecolare, mentre un valore basso è indice di un glutine più debole.

I metodi dei test di laboratorio per ciascuna classe sono i seguenti:

HRW	HRS	SW	SRW	NORTHERN DURUM	DESERT DURUM®
Riportato su 14% mb.	Riportato su 14% mb.	Riportato su 14% mb.	Riportato su 14% mb.	Riportato su 14% mb.	Riportato su 14% mb.
AACCI 56-61.02, Sedimentazione.	AACCI 56-61.02, Sedimentazione.	AACCI 56-61.02, Sedimentazione.	AACCI 56-61.02, Sedimentazione.	Micro sedimentazione, Dick, J.W. e Quick, J.S. 1983. Cereal Chem. 60(4): 315-318.	AACCI 56-70.01, Sodio Dodecil Solfato (SDS) sedimentazione.

NUMERO DI CADUTA

Il numero di caduta si riferisce al tempo che impiega il puntale a trapassare una miscela di farina e acqua a 100° e misura indirettamente l'attività enzimatica. Il numero di caduta, in genere, è strettamente correlato ai risultati della viscosità del picco all'amilografo.

La germinazione – che può verificarsi quanto il grano maturo viene esposto all'umidità al momento del raccolto – forma alfa amilasi (α -amilasi) che scompone l'amido in zuccheri. Un valore elevato nel numero di caduta indica una bassa attività di α -amilasi. È necessaria un'attività di α -amilasi sufficiente nella farina per determinati prodotti, come il pane lievitato. Tuttavia, un'attività eccessiva nel grano non può essere rimossa ed è difficile da ridurre mediante miscelazione, quindi la farina produce un impasto coloso che può provocare problemi nella lavorazione oltre a prodotti con una colorazione di bassa qualità e una grana debole.

Nel 2019 USDA/FGIS ha introdotto la Direttiva 9180.3 che istituisce una procedura per correggere la pressione barometrica e gestire le variazioni della pressione atmosferica che possono influenzare le letture del numero di caduta.

I metodi dei test di laboratorio per ciascuna classe sono i seguenti:

HRW	HRS	SW	SRW	NORTHERN DURUM	DESERT DURUM®
Riportato su 14% mb.	Riportato su 14% mb.	Riportato su 14% mb.	Riportato su 14% mb.	Riportato su 14% mb.	Riportato su 14% mb.
AACCI 56-81.04, procedura modificata nel 2019.	AACCI 56-81.04, procedura modificata nel 2019.	AACCI 56-81.04, procedura modificata nel 2019.	AACCI 56-81.04, procedura modificata nel 2019.	AACCI 56-81.04.	AACCI 56-81.04.

DON (DEOSSINIVALVENOLO)

Il DON (Deossinivalvenolo) o vomitossina, prodotto dal *fusarium* del grano, è la micotossina più comune nel grano. Può attivarsi in condizioni umide e in presenza di acqua nel corso della fioritura o del raccolto. Tutte le analisi sul DON vengono condotte su grano a terra.

I metodi dei test di laboratorio per ciascuna classe sono i seguenti:

HRW	HRS	SW	SRW	NORTHERN DURUM	DESERT DURUM®
Riportato sul 14% mb.	Riportato sul 14% mb.	Non testato	Riportato sul 14% mb.	Riportato sul 14% mb.	Non testato
Test quantitativo Charm ROSA DonQ2.	Cromatografo a gas con rivelatore a caduta di elettroni, come descritto da Tacke, B.K., Casper, H.H. 1996. J. AOAC Int. 79(2):472-5.		Neogen ELISA.	Cromatografo a gas con rivelatore a caduta di elettroni, come descritto da Tacke, B.K., Casper, H.H. 1996. J. AOAC Int. 79(2):472-5.	



FATTORI CHE ATTENGONO ALLA FARINA E ALLA SEMOLA

I test su farina e semola vengono svolti per misurare proprietà specifiche e determinare quindi la resa della farina e della semola nel processo di lavorazione. In questo modo si garantisce che la farina e la semola abbiano le caratteristiche idonee per realizzare il prodotto finale. È importante ricordare che tutti test riportati in questo opuscolo vengono condotti con grano macinato in laboratorio.

L'ESTRAZIONE IN LABORATORIO

L'estrazione in laboratorio esprime la percentuale di farina/semola, espressa in peso, ottenuta con un dato campione. Il tasso di estrazione è sempre sensibilmente inferiore con l'impianto di laboratorio rispetto al tasso che si ottiene con un impianto commerciale. In laboratorio la molitura viene effettuata per ottenere la farina/semola per i test. I settaggi non sono ottimizzati e sono gli stessi anno dopo anno.

Dal 2023 tutti i tassi di estrazione sono calcolati sulla base di grano temperato sulla base della formula estrazione della farina = (peso della farina/peso del grano temperato macinato)*100]. Prima del 2023 le varietà HRW, HW e SW erano rappresentate come resa totale del prodotto; l'estrazione si presenta pertanto come leggermente inferiore rispetto ai dati storici.

I metodi dei test di laboratorio per ciascuna classe sono i seguenti:

- I campioni di laboratorio vengono puliti e temperati sulla base del metodo AACCI 26-10.02.
- La farina HRS viene lasciata riposare 10 giorni prima di effettuare l'analisi. Visti i tempi nessuna altra classe viene fatta riposare prima dell'analisi.



HRW	HRS	SW	SRW	NORTHERN DURUM	DESERT DURUM®
Impianto Tandem Buhler. I risultati sono riportati su 14% mb.	AACCI 26-21.02, Impianto da laboratorio Buhler (MLU 202). Riportato su 14% mb.	AACCI 26-31.01, Impianto da laboratorio Buhler (MLU 202). Riportato su 14% mb.	AACCI 26-31.01, Impianto da laboratorio Buhler (MLU 202). Riportato su 14% mb.	Impianto Brabender® Quadrumat Junior; il grano viene temperato con il 15.5% di umidità un giorno prima della molitura. Riportato su 14% mb.	Impianto modificato Roller. Riportato su 14% mb.

COLORE

Il colore è indice della leggerezza (L*) del campione su una scala da 0 a 100 e della "cromaticità" o tonalità su due scale da -60 a +60, una per il verde-rosso (a*) e una per il blu-giallo (b*). Valori L* elevati denotano un colore brillante, mentre valori b* elevati mostrano un colore più giallo. Il colore della semola e della farina del Durum dipende dal colore dell'endosperma, dalle dimensioni delle particelle e dal contenuto di cenere e spesso influisce sul colore del prodotto finito.

I metodi per i test di laboratorio per ciascuna classe sono i seguenti:



HRW	HRS	SW	SRW	NORTHERN DURUM	DESERT DURUM®
Riportato su 14% mb.	Riportato su 14% mb.	Riportato su 14% mb.	Riportato su 14% mb.	Riportato su 14% mb.	Riportato su 14% mb.
CR-410 colorimetro.	CR-410 colorimetro.	CR-410 colorimetro.	CR-410 colorimetro.	CR-410 colorimetro.	CR-200 colorimetro.

CONTENUTO PROTEICO DI FARINA E SEMOLA

Il contenuto proteico di farina e semola si riferisce alla percentuale di proteine presenti nella farina e nella semola. Il processo di molitura rimuove la crusca e il germe, determinando solitamente un calo nel contenuto proteico di farina e semola rispetto al campione originale di grano. Tale diminuzione può, tuttavia, variare a seconda del tasso di estrazione oltre che dal tipo di farina.

Il livello proteico nella farina e nella semola influisce sulle caratteristiche della cottura in forno. Prodotti quali pane in cassetta, pasta, panini e prodotti lievitati congelati spesso richiedono un contenuto proteico più elevato, mentre è auspicabile un contenuto proteico più basso per prodotti come biscotti, wafer, merendine e torte, la cui consistenza tende a essere più morbida.

Negli Stati Uniti il contenuto proteico di farina e semola viene misurato con una base di umidità del 14%. Le formule di conversione sono:

- $14\% \text{ mb a db} = \text{cont. proteico (14\% mb)} / 0,86$
- $\text{db a } 14\% \text{ mb} = \text{cont. proteico (db)} \times 0,86$

I metodi per i test di laboratorio per ciascuna classe sono i seguenti:

HRW	HRS	SW	SRW	NORTHERN DURUM	DESERT DURUM®
Riportato su 14% mb.	Riportato su 14% mb.	Riportato su 14% mb.	Riportato su 14% mb.	Riportato su 14% mb.	Riportato su 14% mb.
AACCI 39-10.01, metodo NIR.	AACCI 39-10.01, metodo NIR.	AACCI 46-30.01, metodo Dumas CAN.	AACCI 46-30.01, metodo Dumas CAN.	AACCI 39-10.01, metodo NIR.	AACCI 46-30.01, metodo Dumas CAN.

CENERI NELLA FARINA

Il contenuto di ceneri nella farina è la percentuale di residuo minerale che rimane dopo la combustione della farina in condizioni controllate. Riflette il grado di presenza di crusca nella farina. Valori elevati di cenere indicano una maggiore presenza di tali componenti esterni della cariosside.

Il contenuto di ceneri influisce sul colore e sulle caratteristiche di cottura in forno. Un minore contenuto di ceneri indica prodotti dal colore più chiaro con un minore assorbimento di acqua, mentre un contenuto elevato è correlato a farine integrali o con un alto grado di estrazione e maggiore assorbimento idrico. I livelli di ceneri, inoltre, possono subire l'influenza delle condizioni di crescita (ad esempio l'irrigazione) e di pratiche di fortificazione della farina in ragione del maggiore contenuto minerale. Per una valutazione completa, il contenuto di ceneri deve essere considerato insieme al colore della farina.



Negli Stati Uniti il contenuto di ceneri nella farina viene misurato con una base del 14% mb. Le formule di conversione sono:

- $14\% \text{ mb a db} = \text{ceneri (14\% mb)} / 0,86$
- $\text{db a } 14\% \text{ mb} = \text{ceneri (db)} \times 0,86$

I metodi per i test di laboratorio per ciascuna classe sono i seguenti:

HRW	HRS	SW	SRW	NORTHERN DURUM	DESERT DURUM®
Riportato su 14% mb.	Riportato su 14% mb.	Riportato su 14% mb.	Riportato su 14% mb.	Riportato su 14% mb.	Riportato su 14% mb.
AACCI 08-01.01	AACCI 08-01.01	AACCI 08-01.01	AACCI 08-01.01	AACCI 08-01.01	AACCI 08-01.01

GLUTINE UMIDO

Il glutine umido esprime la quantità di glutine nel grano macinato (integrale) o nella farina, misurata mediante il sistema Glutomatic. Il glutine umido si forma quando viene aggiunta acqua salata, nella proporzione del 2%, alle proteine del grano macinato o della farina e determina le caratteristiche di elasticità e di estensibilità dell'impasto. Viene inizialmente aggiunta una quantità inferiore di acqua salata per il grano tenero, mentre serve più acqua salata per il grano duro



I metodi per i test di laboratorio per ciascuna classe sono i seguenti:

HRW	HRS	SW	SRW	NORTHERN DURUM	DESERT DURUM®
Riportato su 14% mb.	Riportato su 14% mb.	Riportato su 14% mb.	Riportato su 14% mb.	Riportato su 14% mb.	Riportato su 14% mb.
AACCI 38-12.02 (procedura Glutomatic).	AACCI 38-12.02 (procedura Glutomatic).	AACCI 38-12.02 (procedura Glutomatic). Dal 2023 i valori sul glutine umido non vengono più riportati per la varietà Club.	AACCI 38-12.02 (procedura Glutomatic).	AACCI 38-12.02 (procedura Glutomatic).	AACCI 38-12.02 (procedura Glutomatic).

L'INDICE DEL GLUTINE

Anche l'indice del glutine viene determinato mediante il sistema Glutomatic ed esprime la forza del glutine a prescindere dalla quantità effettiva. A livello commerciale l'indice del glutine viene usato per selezionare i campioni di Durum con caratteristiche di glutine più forte. Dal 2023 non vengono più riportati i valori sul glutine per HRW, HRS, SW e SRW.

I metodi per i test di laboratorio per ciascuna classe sono i seguenti:

HRW	HRS	SW	SRW	NORTHERN DURUM	DESERT DURUM®
Riportato sul 14% mb.	Riportato sul 14% mb.	Riportato sul 14% mb.	Riportato sul 14% mb.	Riportato sul 14% mb.	Riportato sul 14% mb.
Non testato.	Non testato.	Non testato.	Non testato.		

DANNO ALL'AMIDO

Il danno all'amido fa riferimento alla percentuale per peso dei granuli di amido in un dato campione di farina che si sono fisicamente rotti durante il processo di molitura.

La farina di grano duro tipicamente mostra un maggiore danno all'amido rispetto alla farina di grano tenero a causa dell'endosperma più duro e della molitura più aggressiva che si rende necessaria per frantumare le cariossidi dure. I granuli prontamente assorbono più acqua, il che influisce sul mescolamento dell'impasto e su altre proprietà di lavorazione. Visto che il danno all'amido dipende dalle modalità di molitura del campione, questo fattore è importante per interpretare i risultati riportati.

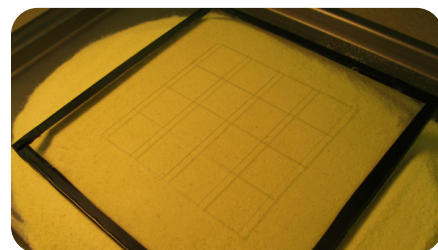
I metodi per i test di laboratorio per ciascuna classe sono i seguenti:

HRW	HRS	SW	SRW	NORTHERN DURUM	DESERT DURUM®
Riportato su 14% mb.	Riportato su 14% mb.	Riportato su 14% mb.	Riportato su 14% mb.	Non testato.	Non testato.
AACCI 76-30.02, idrolisi enzimatica.	Metodo AACCI 76-31.01, Megazyme.	AACCI 76-33.01, SDmatic.	AACCI 76-30.02, idrolisi enzimatica.		

MACCHIE

Le macchie nel campione di semola sono minuscole particelle di crusca o di altri materiali che sono sfuggite nel processo di pulitura del grano e di purificazione della semola. Nella molitura è possibile tenere sotto controllo il conteggio delle macchie mediante una meticolosa pulitura e temperando e preparando adeguatamente il grano prima della molitura. Le macchie possono incidere negativamente sull'aspetto e sulla desiderabilità della pasta.

I metodi per i test di laboratorio per ciascuna classe sono i seguenti:



HRW	HRS	SW	SRW	NORTHERN DURUM	DESERT DURUM®
Non testato.	Non testato.	Non testato.	Non testato.	Riportato com'è.	Riportato com'è.
				La media di tre distinte determinazioni su 1 in ² viene espressa come macchie per 10 in ² .	Si effettua il conteggio di 1 in ² e lo si moltiplica per il fattore pertinente [(n. di macchie x 3) + 2] per ottenere il totale di macchie per 10 in ² .

LA VISCOSITÀ DEL PICCO ALL'AMILOGRAFO

La viscosità del picco all'amilografo misura le proprietà di impasto dell'amido nella farina, che sono importanti in alcuni prodotti come i noodles asiatici. Inoltre, l'amilografo misura indirettamente l'attività enzimatica (α-amilasi) che in genere deriva dal danno di germinazione.

I metodi per i test di laboratorio sono i seguenti:

HRW	HRS	SW	SRW	NORTHERN DURUM	DESERT DURUM®
Riportato su 14% mb.	Riportato su 14% mb.	Riportato su 14% mb.	Riportato su 14% mb.	Riportato su 14% mb.	Riportato su 14% mb.
AACCI 22-10.01.	AACCI 22-10.01 modificato su 65 g di farina (14% mb) e 450 ml di acqua distillata. Vengono usate pale.	AACCI 22-10.01 modificato su 65 g di farina (14% mb) e 450 ml di acqua distillata. Sono state usate pinze.	AACCI 22-10.01.	Non testato.	Non testato.

RAPID VISCO ANALYZER (RVA)

Il viscosimetro rotazionale *Rapid Visco Analyzer (RVA)* genera una curva che indica la viscosità in cicli controllati di riscaldamento, tenuta e raffreddamento, mentre la pala ruota a velocità costante, misurando le proprietà funzionali e dell'impasto dell'amido e delle farine di cereali. I valori riportati includono:

TEMPERATURA DELL'IMPASTO

La temperatura dell'impasto (in gradi Celsius) è la temperatura a cui l'amido comincia a diventare gelatinoso.

- Temperature più basse possono indicare una gelatinizzazione precoce, utile per prodotti che richiedono un rapido addensamento, come le salse o gli impasti istantanei in cui è opportuna una gelatinizzazione precoce
- Sono più indicate temperature più elevate per prodotti che necessitano di amidi più stabili a livello di calore, come prodotti cotti in forno, sottoposti a calore prolungato, ad esempio pane o Pan di Spagna.



VISCOSITÀ DI PICCO

È la misura della viscosità massima raggiunta durante il riscaldamento (in centesimi di poise o cP). Impasti più viscosi possono indicare una minore attività enzimatica nella farina. Gli impasti meno viscosi possono denotare una minore capacità di lievitazione e una minore capacità di trattenere l'acqua.

- Valori più elevati sono ideali per pane e spaghetti, in cui una maggiore capacità di rigonfiamento e di trattenimento idrico contribuiscono a creare una consistenza più morbida e uniforme nel prodotto oltre a un miglior volume.
- Valori più bassi sono perfetti per prodotti come biscotti e cracker, in cui una lievitazione inferiore contribuisce a mantenere una consistenza più ferma e dal taglio preciso nonché una minore capacità di espansione.

VISCOSITÀ DELL'IMPASTO CALDO

La viscosità dell'impasto caldo o la viscosità del picco negativo (in cP) è la viscosità minima verificatasi dopo la viscosità di picco e può indicare un potenziale assottigliamento con tagli (rottura dei granuli di amido durante il taglio).

- Valori superiori e più stabili sono positivi per prodotti che richiedono un'integrità strutturale in condizioni di calore e di taglio, come pasta e impasti per pane.
- Valori inferiori sono auspicabili per prodotti che traggono beneficio dalla rottura dei granuli di amido, come torte o pastelle, in cui è preferibile una consistenza più morbida.

VISCOSITÀ FINALE

La viscosità finale o viscosità al termine della fase di raffreddamento (in cP) e può indicare la tendenza dell'amido gelificato a gellificarsi o a retrocedere dopo il raffreddamento.

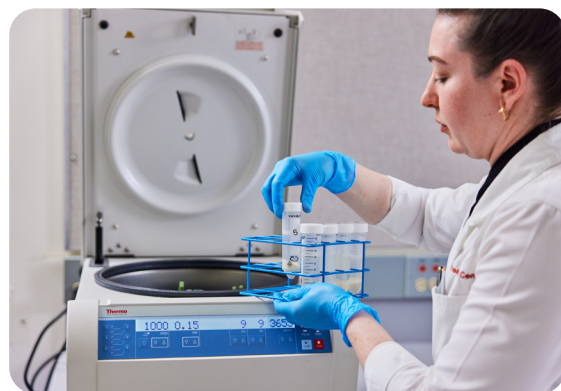
- Valori elevati indicano una maggiore tendenza a creare una consistenza più ferma e meno flessibile che può essere ideale per certi tipi di noodles. Valori più elevati indicano tempi più lunghi prima che il prodotto diventi raffermo, il che può essere ideale per prodotti che richiedono una consistenza minima dopo il raffreddamento, come torte tenere e biscotti soffici.

I metodi per i test di laboratorio per ciascuna classe sono i seguenti:

HRW	HRS	SW	SRW	NORTHERN DURUM	DESERT DURUM®
Riportato su 14% mb.	Riportato su 14% mb.	Riportato su 14% mb.	Riportato su 14% mb.	Riportato su 14% mb.	Riportato su 14% mb.
I dati RVA non sono ancora disponibili per le varietà HRW o SRW.	AACCI 76-21.01, profilo di incollamento STD1.	AACCI 76-21.01, profilo di incollamento STD1.	I dati RVA non sono ancora disponibili per le varietà HRW o SRW.	Non testato.	Non testato.

LA CAPACITÀ DI RITENZIONE DEL SOLVENTE (SRC)

La capacità di ritenzione del solvente (SRC) è il peso del solvente trattenuto nella farina dopo la solvatazione e la centrifugazione. Il peso del gel creato dal processo di solvatazione è espresso in percentuale rispetto al peso della farina usata in ciascun test, corretto su una base di umidità al 14% mb. In genere, vengono usati quattro solventi: acqua demineralizzata, 50%, saccarosio, 5%, acido lattico, 5%, e carbonato di sodio, 5%. Essi presentano un profilo di assorbimento e di ritenzione dell'acqua nella farina oggetto del test. Ciascun solvente agisce su componenti specifici della farina e contribuiscono a prevedere la resa in cottura al forno.



ACQUA DEMINERALIZZATA SRC (ACQUA SRC)

- Misura la capacità complessiva di assorbimento idrico della farina. Questo valore riflette i contributi di tutti i componenti della farina (glutenine, amido danneggiato, arabinoxilani).
- Valori più elevati sono ideali per la panificazione, in quanto denotano una maggiore capacità di ritenzione dell'acqua, favorendo lo sviluppo dell'impasto e il volume della pagnotta.
- Valori inferiori sono preferibili per biscotti, cracker e torte, in quanto contribuiscono a limitare l'assorbimento dell'acqua e a mantenere una consistenza soffice oppure croccante.

SACCAROSIO SRC AL 50%

Misura l'assorbimento dell'acqua in ragione degli arabinoxilani e, in misura minore, delle gliadine.

- Valori più elevati apportano benefici a prodotti di pane, incrementando la ritenzione dell'acqua, il che contribuisce a creare morbidezza e a prolungare il periodo di conservazione.
- Valori inferiori sono preferibili per biscotti e torte per evitare un'eccessiva ritenzione dell'umidità che potrebbe compromettere l'espansione o la struttura della mollica.

CARBONATO DI SODIO SRC AL 5%

Valuta l'assorbimento dell'acqua dell'amido danneggiato.

- Valori moderati sono ideali per la farina da pane, in quanto contribuiscono a bilanciare i carboidrati fermentabili per la fermentazione del lievito, prevenendo al contempo il processo per cui i prodotti diventano raffermiti in modo da migliorare il periodo di conservazione.
- Valori inferiori sono adatti per biscotti, cracker e torte, consentendo la piena evaporazione dell'acqua in forno senza compromettere la consistenza.

ACIDO LATTICO SRC AL 5%

Valuta l'assorbimento dell'acqua in ragione delle glutenine che hanno un elevato peso molecolare.

- Valori più elevati sono adatti per prodotti della panificazione, in quanto indicano un contenuto di glutenina più forte e sono correlati con un migliore volume della pagnotta e una maggiore forza dell'impasto.
- Valori inferiori sono essenziali per torte e biscotti in quanto tengono al minimo la forza del glutine, garantendo una mollica soffice e un'estensibilità adeguata.
- Valori da moderati ed elevati favoriscono una struttura del cracker e una stratificazione senza un'eccessiva durezza.

INDICE DI RESA DEL GLUTINE (GPI)

L'indice calcolato in base a tre valori SRC [acido lattico / (carbonato di sodio + saccarosio)] è un valido indice della resa complessiva della farina nelle applicazioni da forno.

- Valori GPI più elevati denotano un glutine forte e sono ideali per prodotti che richiedono una forza elevata dell'impasto e un volume elevato, come per il pane.
- Valori GPI più bassi sono adatti per prodotti che beneficiano di un glutine debole, come biscotti e torte, per mantenere morbidezza ed evitare una compattezza eccessiva.
- Valori GPI moderati sono preferibili per prodotti come cracker, che richiedono una forza del glutine bilanciata in modo da supportare la struttura senza indurre una durezza eccessiva.

I metodi per i test di laboratorio per ciascuna classe sono i seguenti:

HRW	HRS	SW	SRW	NORTHERN DURUM	DESERT DURUM®
Riportato sul 14% mb.	Riportato sul 14% mb.	Riportato sul 14% mb.	Riportato sul 14% mb.	Non testato.	Non testato.
AACCI 56-11.02. metodo manuale.	AACCI 56-11.02. impastatore modificato (SRC Multi-Tube Automatic Shaker) di Poolphol.	AACCI 56-11.02. impastatore modificato (SRC Multi-Tube Automatic Shaker) di Poolphol.	AACCI 56-11.02. metodo manuale.		

PROFILI CONSIGLIATI SULLA CAPACITÀ DI RITENZIONE DEL SOLVENTE (SRC)

Il personale tecnico di USW consiglia questi profili di Capacità di Ritenzione del Solvente (SRC) per la produzione finale. I valori consigliati sono intenzionalmente ampi per tener conto dei diversi prodotti e ambienti di produzione. La maggior parte degli utenti industriali in genere definiscono valori bersaglio più definiti per ciascuno prodotto sulla base della propria esperienza di formulazione e obiettivi di resa.

FARINE PER PRODOTTI CON GRANO TENERO:

SOLVENTI SRC	FARINA PER CRACKER (%)*	FARINA PER BISCOTTI (%)*	FARINA PER WAFER (%)*
100% di acqua demineralizzata	50 - 70	50 - 70	50 - 70
50% saccarosio	80 - 110	80 - 110	80 - 100
5% carbonato di sodio (pH 11)	60 - 85	60 - 85	60 - 85
5% acido lattico (pH 2)	100 - 120	85 - 100	80 - 100

*Peso del solvente in percentuale al peso della farina, entrambi i valori su una base di umidità del 14%.

FARINA PER PANE

SOLVENTI SRC	FARINA GENERICA PER PANE		FARINA MOLTO FORTE PER PANIFICAZIONE	
	GAMMA (%)*	OTTIMALE (%)*	GAMMA (%)*	OTTIMALE (%)*
100% acqua demineralizzata	65 - 70	70	65 - 70	70
50% saccarosio	105 - 115	110	105 - 115	110
5% carbonato di sodio (pH 11)	80 - 90	massimo 88	80 - 90	massimo 88
5% acido lattico (pH 2)	> 130	140	> 140	150
Indice di resa del glutine (GPI)**	minimo 0,60	minimo 0,65	minimo 0,75	minimo 0,75

*Per tutto eccetto GPI, peso del solvente in percentuale al peso della farina, entrambi i valori su una base di umidità del 14%.

** GPI = acido lattico / (saccarosio + carbonato di sodio)

FATTORI CHE ATTENGONO ALLE PROPRIETÀ DELL'IMPASTO

I test fisici sull'impasto vengono usati per ricavare dati sulle proprietà reologiche della farina e dell'impasto che consentono di determinare la resa dell'impasto nella fase di mescolamento e di ulteriore lavorazione. Questi dati sono essenziali per identificare l'idoneità dell'impasto per i diversi prodotti finali e la resa dell'impasto nel corso del processo di produzione.

FARINOGRAFO

Il farinografo genera una curva che registra la resistenza dell'impasto al mescolamento (la potenza in relazione al tempo) quando farina e acqua vengono impastate. I parametri descrivono le proprietà di mescolamento dell'impasto e sono i seguenti:

TEMPO DI SVILUPPO DELL'IMPASTO

È l'intervallo di tempo dalla prima aggiunta di acqua fino alla consistenza massima di 500 unità Brabender (BU) immediatamente prima alla prima indicazione di debolezza.

- Valori elevati (tempo di picco elevato) indicano una forza elevata del glutine e sono preferibili per prodotti che richiedono un glutine forte e un tempo di sviluppo dell'impasto più prolungato, come il pane.
- Valori inferiori (tempi di picco brevi) sono adatti in applicazioni in cui è richiesto un glutine debole e tempi di mescolatura più brevi, come i biscotti e i cracker.

STABILITÀ

La stabilità, misurata in minuti, è espressa dall'intervallo di tempo tra il punto in cui il picco della curva che interseca per la prima volta la linea di 500 BU (tempo di arrivo) e il punto in cui il picco della curva si distacca da tale valore ("tempo di distacco").

- Valori elevati di stabilità (tempi di stabilità prolungati) indicano una forza elevata del glutine e sono preferibili per prodotti che richiedono un glutine forte e hanno un'elevata tolleranza dell'impasto, come il pane lievitato.
- Valori più bassi (tempi di stabilità brevi) sono adatti ad applicazioni in cui il glutine debole e una tolleranza limitata al mescolamento sono preferibili, come i prodotti con grano tenero.

L'ASSORBIMENTO

L'assorbimento è la quantità di acqua (in percentuale rispetto al peso della farina al 14% mb) necessaria per conseguire il picco della curva sulla linea di 500 BU.

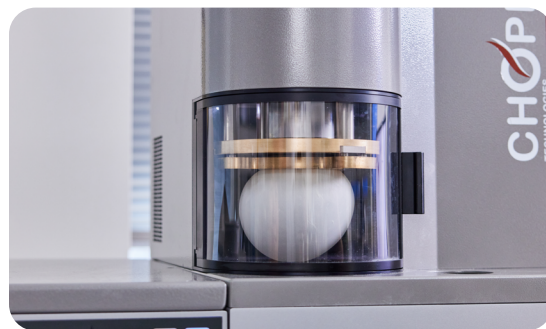
- Un elevato assorbimento nei prodotti della panificazione consente di realizzare vantaggi economici, in quanto vengono prodotti più pezzi di impasto con la stessa quantità di farina rispetto alle farine con un assorbimento idrico più basso.
- Un basso assorbimento è ideale per biscotti e cracker, in quanto l'acqua viene estratta nella cottura in forno per garantire prodotti finali stabili.

I metodi per i test di laboratorio per ciascuna classe sono i seguenti:

HRW	HRS	SW	SRW	NORTHERN DURUM	DESERT DURUM®
Riportato su 14% mb.	Riportato su 14% mb.	Riportato su 14% mb.	Riportato su 14% mb.	Non testato.	Non testato.
AACCI 54-21.02, procedura con peso costante della farina.	AACCI 54-21.02, procedura con peso costante della farina.	AACCI 54-21.02, procedura con peso costante della farina. Modificato con ciotola da 50 g bowl; a partire dal 2023 vengono testate solo le varietà con un elevato contenuto proteico.	AACCI 54-21.02, procedura con peso costante della farina.		

ALVEOGRAFO

L'alveografo genera una curva che indica la pressione dell'aria che deve essere insufflata nell'impasto, come una bolla, fino al punto di rottura e rileva la forza del glutine e l'estensibilità dell'impasto. Questo metodo determina la resistenza alla deformazione dell'impasto attraverso la deformazione biassiale, diversamente dall'estensografo, che misura la deformazione uniassiale dell'impasto. L'alveografo è adatto a misurare le caratteristiche dell'impasto con grano con glutine debole e, con un'idratazione adattata mediante cosistografo, per varietà di grano più forte, come il Durum. I valori riportati comprendono:



P (TENACITÀ)

La pressione massima, misurata in millimetri di acqua, richiesta per deformare la bolla di impasto. Corrisponde all'altezza massima della curva e determina la resistenza dell'impasto all'estensione.

- Valori P più elevati possono indicare un impasto più elastico e più forte.
- Valori P più bassi possono indicare un impasto debole.

L (ESTENSIBILITÀ)

La lunghezza massima, misurata in millimetri, che la bolla di impasto raggiunge prima della rottura. Corrisponde alla lunghezza della curva e indica l'estensibilità dell'impasto.

- Valori L più elevati indicano un impasto più estensibile e sono preferibili per prodotti che richiedono una forza del glutine elevata.
- Valori L più bassi sono più adatti in applicazioni come torte o pasticceria, in cui è preferibile uno sviluppo minimo del glutine.

W (FORZA IN COTTURA AL FORNO)

È l'area totale sottostante la curva, misurata in 10^{-4} J, e indica la quantità di energia necessaria per insufflare l'impasto fino al punto di rottura.

- Valori W più elevati possono indicare un glutine più forte e una migliore tolleranza alla fermentazione.
- Valori W più bassi sono preferibili laddove il glutine forte non è necessario, come biscotti, cracker e torte.

P/L (TASSO DI ELASTICITÀ)

Il rapporto tra tenacità (P) ed estensibilità (L). Riflette l'equilibrio tra elasticità (resistenza alla deformazione) ed estensibilità (capacità di estensione) dell'impasto.

- Valori P/L più elevati tipicamente indicano un impasto più elastico.

I metodi per i test di laboratorio per ciascuna classe sono i seguenti:

HRW	HRS	SW	SRW	NORTHERN DURUM	DESERT DURUM®
Riportato sul 14% mb.	Riportato sul 14% mb.	Riportato sul 14% mb.	Riportato sul 14% mb.	Riportato sul 14% mb.	Riportato sul 14% mb.
AACCI 54-30.02, metodo dell'idratazione costante, Chopin-Alveolab.	AACCI 54-30.02, metodo dell'idratazione costante, Chopin-Alveolab.	AACCI 54-30.02, metodo dell'idratazione costante, Chopin-Alveolab.	AACCI 54-30.02, metodo dell'idratazione costante, Chopin-Alveolab.	AACCI 54-30.02, metodo dell'idratazione costante, Chopin-Alveolab.	AACCI 54-30.02, metodo dell'idratazione costante, Chopin-Alveolab.

ESTENSOGRAFO

L'estensografo misura l'elasticità e la resistenza all'estensione dell'impasto, generando una curva su sforzo/tempo in relazione all'impasto deformato unilateralmente fino alla rottura. Questo test offre dati supplementari sulla forza del glutine, sull'estensibilità e sulla resa dell'impasto a riposo e in condizioni di stress meccanico. Viene inoltre usato per valutare gli effetti dei tempi di fermentazione e degli additivi in relazione alla resa dell'impasto. I risultati sono i seguenti:

RESISTENZA (R_{50})

È misurata in unità Bradender (BU) all'altezza della curva a 5 cm (50 mm) dall'inizio, rileva la forza che contrasta l'allungamento.

- Valori che denotano una maggiore resistenza solitamente sono indice di glutine forte e segnalano che l'impasto è più forte e duro da stendere (maggiore resistenza all'estensione)
- Valori che indicano una minore resistenza in genere definiscono un glutine debole, rilevando che l'impasto è più soffice e facile da stendere.

RESISTENZA MASSIMA (R_m)

È misurata all'altezza massima della curva in unità Brabender (BU) e riflette la forza massima.

- Un valore R_{max} più elevato indica che l'impasto è forte ed elastico, il che è positivo per i prodotti della panificazione e gli impasti che sono sottoposti a una lunga fermentazione, in quanto rimangono forti abbastanza per trattenere il gas prodotto dalla fermentazione
- Un valore R_{max} più basso denota una forza limitata dell'impasto che quindi può non essere in grado di trattenere il gas che si sprigiona nel corso della fermentazione.

ESTENSIBILITÀ

È la lunghezza complessiva della curva al basale in centimetri, indica quanto è stato esteso l'impasto prima della rottura.

- Valori di estensibilità più elevati denotano una maggiore estensibilità dell'impasto. È preferibile per prodotti che richiedono un impasto flessibile ed estensibile, come pizza con crosta, pane azzimo e pasticceria laminata. Una maggiore estensibilità è inoltre auspicabile per prodotti che devono estendersi, in quanto viene prodotto gas nel corso della fermentazione, come pane, panini soffici e pane al latte.
- Valori di estensibilità inferiori in genere rilevano una capacità di estensione limitata, indicando che l'impasto può strapparsi facilmente o può essere difficile da modellare. Questo impasto è adatto per prodotti che devono mantenere la propria forma e/o devono espandersi poco, come biscotti, cracker e alcuni tipi di pane.

AREA

È l'area sotto la curva in cm^2 e riunisce resistenza ed estensibilità.

- Un'area più ampia denota che l'impasto è ben bilanciato in termini di forza ed estensibilità. Tale impasto è preferibile per prodotti che richiedono un glutine forte e una buona ritenzione del gas, come prodotti della panificazione e pagnotte artigianali.
- Un'area più ristretta in genere indica una struttura debole dell'impasto, che può collassare o avere una resa scarsa in cottura. Tale impasto è adatto a prodotti sfogliati come biscotti, cracker, pasticceria e pane azzimo, in cui la forza del glutine deve essere minima.

RAPPORTO R_{50}/E , RAPPORTO R_m/E

Il rapporto R/E viene calcolato dividendo la resistenza a (50 mm) per l'estensibilità. Questo rapporto mostra l'equilibrio tra rigidità ed estensibilità.

- Un rapporto più elevato indica che l'impasto è duro ed elastico (valore R elevato e valore E basso) e può resistere al modellamento. Tale impasto è preferibile per prodotti che necessitano struttura e volume.
- Un rapporto più basso indica che l'impasto è soffice ed estensibile (valore R basso, valore E alto) con poca struttura. Questo impasto è adatto a prodotti che necessitano flessibilità o una forza del glutine minima.

I metodi dei test di laboratorio per ciascuna classe sono i seguenti:

HRW	HRS	SW	SRW	NORTHERN DURUM	DESERT DURUM®
Riportato sul 14% mb.	Riportato sul 14% mb.	Riportato sul 14% mb.	Riportato sul 14% mb.	Non testato.	Non testato.
AACCI 54-10.01, modificato con riposo di 45 e 135 min.	AACCI 54-10.01, modificato con riposo di 45 e 135 min.	AACCI 54-10.01, riposo di 45 min.	AACCI 54-10.01, riposo di 45 min.		

VALUTAZIONE DEI PRODOTTI FINALI

I prodotti finali vengono analizzati in laboratorio per determinare la qualità del grano. Vengono usati metodi standard per identificare l'idoneità del campione per ciascun prodotto o prodotti simili.

PANE

Il test del pane in cassetta fornisce una valutazione della qualità del grano e della farina. Contribuisce a determinare l'idoneità del campione di grano per la cottura in forno, misurando gli attributi come assorbimento in cottura, volume della pagnotta e volume specifico.

ASSORBIMENTO IN COTTURA

L'assorbimento in cottura indica l'acqua necessaria per una resa ottimale del mescolamento dell'impasto ed è espresso in percentuale rispetto al peso della farina al 14% mb. Un assorbimento più elevato, in genere, rileva una maggiore resa dell'impasto e può migliorare il volume del pane, ma una quantità eccessiva di acqua può compromettere la struttura dell'impasto e la consistenza in cottura.



VOLUME

Il volume della pagnotta è il volume misurato della pagnotta campione dopo la cottura. Volumi più elevati indicano una migliore resa in cottura per il pane in cassetta grazie a una migliore ritenzione del gas e una maggiore espansione dell'impasto.

VOLUME SPECIFICO

Il volume specifico è definito come il rapporto tra volume in millimetri e il peso in grammi. In genere, è preferibile un volume specifico elevato, in quanto indica una migliore ritenzione del gas e una maggiore estensione dell'impasto.

HRW	HRS	SW	SRW
AACCI 10-10.03 (metodo "pup loaf").	AACCI 10-09.01 (metodo della fermentazione lunga) modificato.	AACCI 10-10.03 (metodo "pup loaf").	AACCI 10-10.03 (metodo "pup loaf").
100 g farina 14% mb con assorbimento idrico ottimizzato vengono impastati fino a sviluppo ottimale con altri ingredienti (6% zucchero, 3% materia grassa, 1.5% sale, 1.0% lievito secco istantaneo, 50 ppm di acido ascorbico e 0.25% di malto d'orzo) in mixer da 100 g con velocità massima da 100 a 125 rpm. L'impasto viene fatto fermentare per 60 minuti, sgonfiato due volte poi riposto nello stampo per 60 minuti prima della cottura a 218°C (425°F) per 18 min. Il volume della pagnotta è misurata dopo aver rimosso il prodotto con olio di colza al termine della cottura.	15 unità SKB (amylase funginea /100 g di farina, 1.5% di lievito secco istantaneo, 10 ppm di fosfato di ammonio, 2% di materia grassa aggiunta). L'impasto viene lavorato meccanicamente, riposto nell'impasto e cotto in forno. Il punteggio si basa su una scala da 1 a 10 in cui il punteggio più elevato indica le proprietà qualitativi preferibili.	180 min di fermentazione. Il volume è misurato con luce al laser mediante strumento Tex Vol (BVM-L370).	Produzione di due pagnotte per partita usando lievito secco e acido ascorbico. Dopo il mescolamento, l'impasto è diviso in due parti uguali, fermentato per 160 min, riposto nello stampo e cotto in forno. Il volume della pagnotta viene misurato con strumento Tex Vol (BVM-L370).

PAN DI SPAGNA

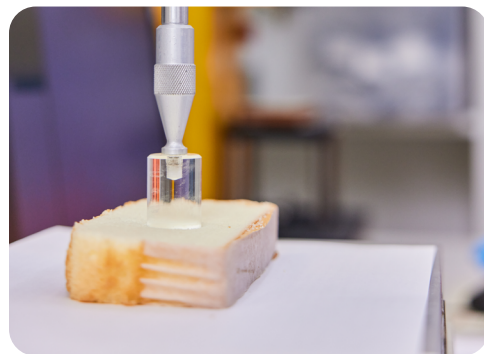
Il metodo del Pan di Spagna valuta la resa della farina di grano tenero nella produzione di Pan di Spagna. Misura attributi quali il volume della torta e la durezza, che sono indicatori della qualità esibita in cottura dalla farina. La farina con basso contenuto proteico, glutine debole e basso contenuto di ceneri produce Pan di Spagna di ottima qualità.

VOLUME

Volume è misurato mediante topografia con scanner laser Tex-Vol (BVM-L370). Un volume maggiore è indice di farina migliore, soprattutto per farine di grano tenero con una basso contenuto proteico e un glutine debole.

DUREZZA

La durezza del Pan di Spagna viene misurato con strumento TA-XT Plus che quantifica i grammi di resistenza nel corso della compressione. Questo dato riflette la forza richiesta per comprimere la torta. Valori bassi indicano una consistenza più soffice.



SW	SRW
Metodo di piegatura meccanica, descritto da Mense e altri in Cereal Chemistry https://doi.org/10.1002/cche.10791 , 2024.	Metodo di piegatura meccanica, descritto da Mense e altri in Cereal Chemistry https://doi.org/10.1002/cche.10791 , 2024.
Metodo standard giapponese, descritto da Nagao in Cereal Chemistry 53:977-988, 1976. La farina di controllo per il Pan di Spagna è la varietà "Western White."	

SUGAR-SNAP COOKIES (BISCOTTI)

Il metodo sugar-snap cookies valuta la resa della farina di grano tenero nella produzione di biscotti. Misura attributi quali il diametro del biscotto (larghezza), altezza (spessore) e fattore di espansione, che sono indicatori della qualità che la farina mostra in cottura. La farina con un basso contenuto proteico e glutine debole è ideale per la produzione di biscotti di qualità.

DIAMETTRO

Il diametro (d), o ampiezza, è una misurazione statistica dell'espansione (spread) e dei tempi di assestamento durante la cottura in forno. È un indicatore della qualità del processo, in particolare del potenziale di cottura in forno dei biscotti. E' preferibile un diametro più ampio.

ALTEZZA

L'altezza (h), o spessore, è strettamente correlata al diametro; più ampio è il diametro (misurato in cm), minore è lo spessore.

FATTOR DI SPREAD

Il fattore di spread è determinate dal rapporto ponderato tra diametro e altezza – con correzioni in base alla pressione e alle condizioni atmosferiche a seconda dell'altitudine e della pressione barometrica dal livello del mare.

I metodi di laboratorio per ciascuna classe sono i seguenti:

SW	SRW
AACCI 10-50.05, macro-metodo.	AACCI 10-50.05, macro-metodo.
NB: Prima del 2023 i test sui biscotti SW venivano condotti sulla base del micro-metodo AACCI 10-52.02. Il diametro e l'altezza dei biscotti era in base a sia AACCI 10-52.02 che 10-50.05 che sono diversi a causa dei cambiamenti nella formulazione e nella procedura; tuttavia, la tendenza complessiva è assimilabile.	



PANE AL VAPORE (DELLA CINA MERIDIONALE)

Il metodo del pane al vapore valuta la resa della farina di grano nella produzione di pane al vapore della Cina meridionale. Misura attributi come il volume specifico e la durezza, indici della qualità che la farina esibisce in cottura.

VOLUME SPECIFICO

Il volume specifico è definito come il rapporto tra volume in millimetri e il peso in grammi. In genere, è preferibile un volume specifico elevato, in quanto denota una migliore capacità di trattenere il gas e una maggiore espansione dell'impasto.

DUREZZA

La durezza è misurata con analizzatore di consistenza TA-XT Plus che quantifica la durezza in grammi della resistenza mostrata in fase di compressione. Questo dato riflette la forza richiesta per comprimere l'impasto. Un punteggio basso indica una consistenza morbida.

I metodi di laboratorio per ciascuna classe sono i seguenti:



SW

Riportato sul 14% mb. il pane al vapore viene preparato usando metodi rapidi (procedure WMC): SW, white club (WC, Club) – farina 100% (400 g), zucchero 15%, grassi 4%, lievito 1.2%, lievito istantaneo 0.8%, latte scremato in polvere 3% e acqua dal 39 al 43%. Il lievito viene sciolto in acqua prima dell'uso.

SPAGHETTI

Il metodo degli spaghetti valuta la resa della farina di Durum nella produzione di spaghetti. Misura attributi come il peso dopo la cottura, la perdita in cottura, la fermezza e il colore, che sono indicatori della qualità della farina.

Gli spaghetti (o pasta) sono prodotti mediante la procedura da laboratorio descritta da Walsh, Ebeling e Dick, Cereal Sci. Today, 16(11) 385, 1971. Un kg di semola viene mescolato con un adeguato quantitativo di acqua che conferisce all'impasto una consistenza con il 30-32% di assorbimento dell'acqua.

Le altre condizioni di produzione sono:



NORTHERN DURUM & HRS

Temperatura dell'acqua, 40 C, velocità dell'estrusore 25 rpm e vuoto, 18 in. mercurio (Hg); l'impasto è stato pressato mediante matrice ricoperta in teflon n. 84 con fori da 1.57 mm. L'impasto di acqua e semola è stato mescolato con estrusore per pasta da laboratorio DeMaco. I campioni di spaghetti sono stati essiccati a temperature elevate (70-90 C) per 12 ore, a una temperatura massima di 73 C e ad un'umidità relativa dell'83%.

DESERT DURUM®

Temperatura dell'acqua, 40 C, velocità dell'estrusore 29 rpm e vuoto, 18 in. Hg; l'impasto è stato pressato mediante matrice ricoperta in teflon n. 96 con fori di 1.78 mm. L'impasto di acqua e semola è stato mescolato con estrusore per pasta da laboratorio standard. I campioni di spaghetti sono stati essiccati a bassa temperatura (40 C) per 18 ore, a una temperatura massima di 40 C e ad un'umidità relativa del 95%.

PESO DEL PRODOTTO COTTO

È l'aumento di peso della pasta dopo la cottura ed è un valore che viene raffrontato con i dati sulla consistenza per determinare le proprietà in cottura del campione di spaghetti. L'aumento del peso del prodotto cotto in genere è tre volte superiore a quello a crudo ossia il 300%.

NORTHERN DURUM & HRS	DESERT DURUM®
10 g di spaghetti vengono cotti in 300-350 ml di acqua distillata bollente per 12 minuti. Una volta scolati, gli spaghetti vengono pesati e il risultato viene riportato in grammi.	10 g di spaghetti vengono cotti in 300-350 ml di acqua distillata bollente per 12 minuti. Una volta scolati, gli spaghetti vengono pesati e il risultato viene riportato in grammi.

PERDITA IN COTTURA

La perdita in cottura indica la quantità di componenti solubili – come amido, proteine e zuccheri – che vengono rilasciati dalla pasta durante la cottura.

NORTHERN DURUM & HRS	DESERT DURUM®
AACC metodo 66-50.01. Dopo l'essiccazione il residuo viene pesato e riportato in percentuale del campione essiccato originale.	AACC metodo 66-50.01. Dopo l'essiccazione il residuo viene pesato e riportato in percentuale del campione essiccato originale.

LA FERMEZZA

La fermezza indica la forza richiesta per mordere uno spaghetti.

NORTHERN DURUM & HRS	DESERT DURUM®
Metodo AACCI 66-50.01 con dente in plexiglas montato sull'analizzatore di consistenza (Modello TA-XT2, Texture Technology Corp., Scarsdale, New York). I valori variano a seconda del diametro degli spaghetti essiccati: Desert Durum® 1.60-1.65 mm e Northern Durum da 1.35 a 1.45 mm.	Metodo AACCI 66-50.01 con dente in plexiglas montato sull'analizzatore di consistenza (Modello TA-XT2, Texture Technology Corp., Scarsdale, New York). I valori variano a seconda del diametro degli spaghetti essiccati: Desert Durum® 1.60-1.65 mm e Northern Durum da 1.35 a 1.45 mm.

COLORE

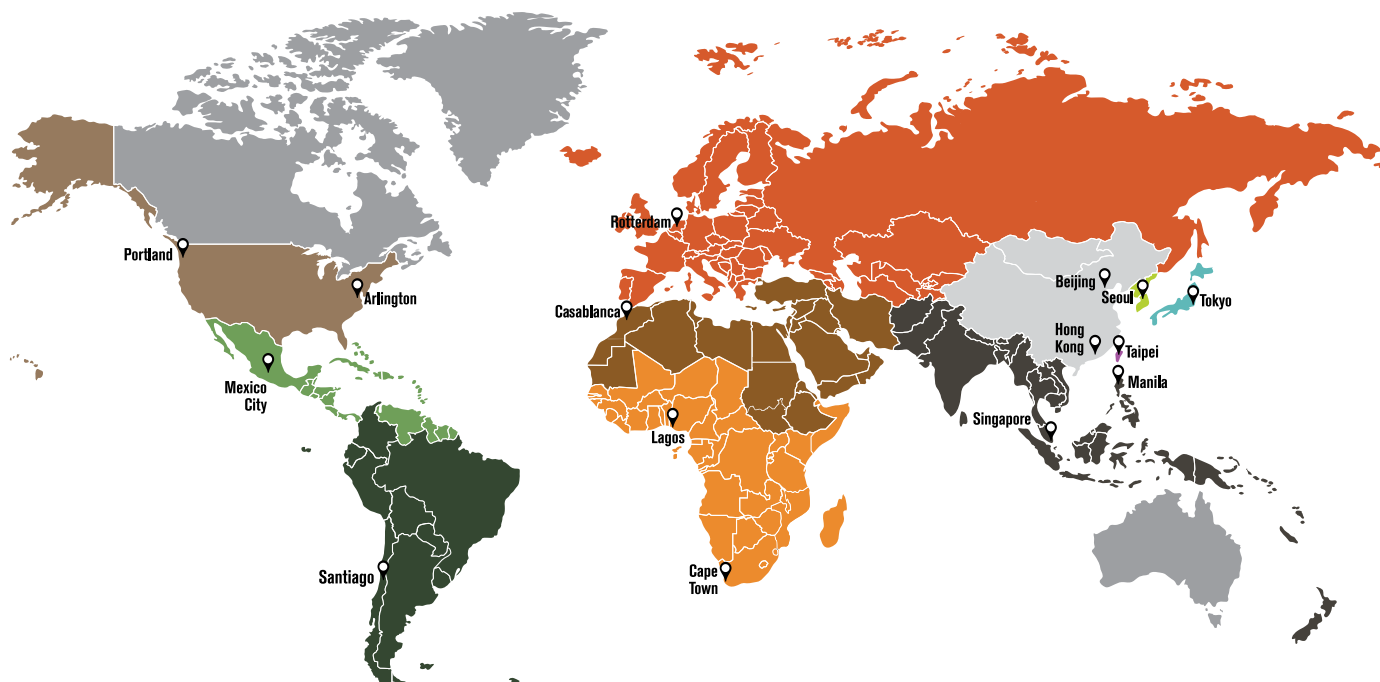
Il colore degli spaghetti si misura dopo l'essiccazione mediante sistema cromatico CIE 1976 L*a*b* e descrive il colore in tre dimensioni:

- L* rappresenta la luminosità (brillantezza) in cui i valori elevati indicano una pasta più brillante.
- a* rappresenta l'asse rosso e in genere non viene enfatizzato nella valutazione della pasta.
- b* rappresenta il giallo, in cui valori più elevati indicano una pasta più gialla.

NORTHERN DURUM & HRS	DESERT DURUM®
CIE 1976 sistema cromatico L*a*b*. Si veda il "colore" nel paragrafo sui fattori che attendono alla farina e alla semola. Il Northern Durum è misurato con colorimetro CR-410.	CIE 1976 sistema cromatico L*a*b*. Si veda il "colore" nel paragrafo sui fattori che attendono alla farina e alla semola. Il Desert Durum® è misurato con colorimetro CR-200.



www.uswheat.org



SEDE

3103 10th Street, North, Suite 300
Arlington, VA 22201

TELEFONO (202) 463-0999

FAX (703) 524-4399

EMAIL infoARL@uswheat.org

UFFICIO COSTA OCCIDENTALE, USA

World Trade Center
121 SW Salmon Street, Suite 1125
Portland, OR 97204

TELEFONO (503) 223-8123

FAX (503) 223-5026

EMAIL infoPDX@uswheat.org

U.S. Wheat Associates (USW) si adopera per sviluppare il mercato in oltre 100 paesi. La sua missione è quella di "sviluppare, mantenere ed espandere i mercati internazionali al fine di incrementare la redditività per i produttori di grano statunitensi e il valore del prodotto per i clienti. Le attività di USW sono finanziate con fondi dei produttori, gestiti dalle Wheat Commission su base statale e mediante programmi per la condivisione dei costi del Foreign Agricultural Service di USDA. Per ulteriori informazioni, visitare www.uswheat.org o contattare la Wheat Commission dello Stato di competenza.

INFORMATIVA SUL DIVIETO DI DISCRIMINAZIONE E SUI MEZZI ALTERNATIVI DI COMUNICAZIONE

In tutti i suoi programmi e attività U.S. Wheat Associates (USW) vieta le discriminazioni basate su razza, colore della pelle, religione, origine nazionale, genere, stato civile o familiare, disabilità, opinioni politiche e orientamento sessuale. Le persone che necessitano di mezzi di comunicazione alternativi per accedere alle informazioni sui programmi (Braille, caratteri grandi, registrazioni audio, traduzione in altre lingue, ecc.) sono invitate a contattare USW al +1-202-463-0999 (TDD/TTY – 800-877-8339, o, se fuori dagli Stati Uniti, +1-605-331-4923). Per segnalare eventuali discriminazioni, scrivere a: Vice President of Finance, U.S. Wheat Associates, 3103 10th Street, North, Arlington, VA 22201, U.S.A. o chiamare il numero +1-202-463-0999. U.S. Wheat Associates è un fornitore e un datore di lavoro che rispetta le pari opportunità. Le informazioni su USDA sono reperibili qui: <https://www.usda.gov/non-discrimination-statement>. Per segnalare discriminazioni nei programmi, deve essere compilato il Modulo AD-3027, Modulo per la segnalazione delle discriminazioni nei programmi di USDA, che è disponibile online qui: www.usda.gov/sites/default/files/documents/usda-program-discrimination-complaint-form.pdf