

Progetto per la Valorizzazione delle Produzioni Agroalimentari Umbre.

**MANUALE DI CORRETTA PRASSI
PRODUTTIVA
PER IL FRUMENTO TENERO
E I RELATIVI DERIVATI DI MOLITURA**

3A - PARCO TECNOLOGICO AGROALIMENTARE DELL'UMBRIA

INDICE

1 - TECNICA COLTURALE

	Premessa generale	Pag.	1
1.	Ambienti adatti	Pag.	2
2.	Posto nell'avvicendamento	Pag.	2
3.	Preparazione del terreno	Pag.	3
4.	Seme e semina	Pag.	5
5.	Scelta della varietà	Pag.	6
	Tab.1	Pag.	8
	Tab.2	Pag.	9
	Tab.3	Pag.	10
6.	Concimazione	Pag.	11
	6.1 <i>Concimazione azotata</i>	Pag.	11
	Tab.4	Pag.	12
	Fig. 1	Pag.	14
	Fig. 2	Pag.	17
	Fig. 3	Pag.	17
	6.2 <i>Concimazione fosfatica</i>	Pag.	18
	6.3 <i>Concimazione potassica</i>	Pag.	19
	Tab.5	Pag.	20
	Tab.6	Pag.	21
7.	Raccolta	Pag.	22

2 - DIFESA FITOSANITARIA

1.	Difesa integrata dai patogeni	Pag.	23
2.	Difesa integrata dai fitofagi	Pag.	23
3.	Elenco dei principi attivi consentiti per la concia delle sementi	Pag.	23
4.	Diserbo	Pag.	23
	Tab.1	Pag.	24
	Tab.2	Pag.	25
	Tab.3	Pag.	26
	Tab.4	Pag.	27

3 - POST-RACCOLTA

1.	Autocertificazione e Registrazione	Pag.	28
2.	Idoneità allo stoccaggio	Pag.	28
3.	Requisiti delle strutture per lo stoccaggio	Pag.	28
4.	Magazzini orizzontali	Pag.	29
5.	Silos verticali	Pag.	29
6.	Controlli alla ricezione	Pag.	29
7.	Modalità di conservazione	Pag.	30
	Tab.1	Pag.	31
	Tab.2	Pag.	32
8.	Requisiti tecnologici dei principali tipi di farina	Pag.	33
	Tab.3	Pag.	33

NOTE	Pag.	34
Composizione del gruppo di lavoro	Pag.	35

Premessa generale

Il presente documento è stato redatto dal gruppo di lavoro per il settore cerealicolo istituito dal Parco Tecnologico Agroalimentare dell'Umbria e dall'ARUSIA.

1 - TECNICA COLTURALE

1. Ambienti adatti

Tutte le aree destinate a colture avvicendate in Umbria sono adatte alla coltivazione del frumento, anche se limitazioni di natura climatica e pedologica condizionano in certi ambienti l'esito produttivo della coltura e impongono scelte oculate nei confronti delle tecniche di coltivazione e delle varietà da impiegare. Quella a semina autunnale è il solo tipo di coltura di concreto interesse. Negli ambienti di alta collina e montagna è necessario evitare varietà non sufficientemente resistenti al freddo invernale. A terreni poco profondi o ricchi di scheletro male si adattano varietà di elevata potenzialità produttiva. Nei fondovalle e negli ambienti dove frequentemente si verificano ritorni tardivi di freddo le varietà a levata precoce sono a rischio.

Per la ricorrente diffusione, in tutti gli areali della regione, di malattie fogliari a comparsa precoce (ruggine gialla, oidio), si consiglia la rinuncia a cultivar molto suscettibili a tali malattie, indipendentemente dalla loro potenzialità produttiva o dal possesso di altri caratteri agronomici di pregio.

2. Posto nell'avvicendamento

Un sistema agricolo a produzione integrata tende alla massima valorizzazione dei benefici derivanti da un'ordinata successione delle colture, evitando ogni possibile interferenza negativa tra le medesime. Nell'agricoltura umbra i classici sistemi policolturali di un tempo hanno subito una profonda semplificazione, con riduzione del numero di colture in rotazione, specialmente nelle aree prive di possibilità irrigue dove il frumento tenero (da solo o insieme con altri cereali a paglia) ha conquistato una quota preponderante dei seminativi.

La collocazione più corretta del frumento (con riferimento alle colture più diffuse nella regione) è in successione a leguminose pratensi o da seme, a prati oligo e polifiti, a colture orticole e da rinnovo, tenendo presente che nell'ambito di queste sono da evidenziare alcune importanti differenze:

Girasole, Barbabietola: eccellenti precessioni colturali, per il rinettamento del terreno dalle malerbe che assicurano, per la precocità dell'epoca di raccolta, per i residui poco abbondanti o molto friabili che lasciano. Quest'ultimo fatto rende possibile la semina del frumento previa preparazione semplificata del terreno o addirittura la semina diretta.

Patata: lascia il terreno in ottime condizioni fisiche, specialmente nel caso di colture precoci.

Mais: problemi per gli abbondanti residui lasciati e per il ritardo con cui la coltura irrigata (la sola di concreto interesse in Umbria) libera il terreno: svantaggi particolarmente evidenti quando si adottino ibridi di ciclo lungo.

Tabacco: in Umbria la coltura prevalente è quella del Virginia Bright, che crea problemi per le abbondanti irrigazioni, per il calpestamento del terreno e per lo spinto depauperamento della sua fertilità chimica, soprattutto nei confronti della componente azotata.

Colture orticole: non sono accusabili di particolari inconvenienti (solo nel caso del peperone la raccolta può protrarsi troppo a lungo in autunno).

Malgrado la notevole espansione che, per ragioni varie, ha raggiunto la pratica del ringrano, questo tipo di coltivazione è imputabile di una serie di conseguenze negative, incompatibili con un sistema produttivo integrato: maggior virulenza delle malattie e, in particolare, del mal del piede; più forte infestazione di malerbe e conseguenti maggiori difficoltà per la gestione integrata delle medesime; peggioramento della componente chimica della fertilità e del bilancio unico dei terreni.

Si dovrebbe evitare la omosuccessione del frumento e il “ristoppio” dopo altri cereali a paglia (frumento duro, orzo, ecc.).

3. Preparazione del terreno

Ogni possibile semplificazione delle lavorazioni del terreno, in termini di riduzione del numero e dell'intensità degli interventi, rappresenta un obiettivo coerente con le finalità della produzione integrata, miranti alla riduzione dei costi di produzione e dell'impatto ambientale delle tecniche agricole. Il frumento non dimostra di trarre vantaggi sicuri da lavori preparatori più profondi di quelli classificati “superficiali” o “leggeri” (20-25 cm). D'altra parte l'impianto della coltura può essere ottimamente realizzato su terreno preparato con una minima lavorazione, oppure mediante semina diretta su terreno non lavorato affatto. L'ostacolo più frequente per queste soluzioni innovative è costituito dalla quantità e qualità dei residui della coltura precedente, la cui scelta, anche sotto questo aspetto, diviene un importante elemento di valutazione nel sistema di produzione integrata. Dopo erba medica, data la tendenza al ricaccio di questa leguminosa, la preparazione semplificata del terreno non è soluzione idonea. Difficoltà si presentano anche dopo il sorgo da granella. In pratica l'aratura è insostituibile quando occorra

interrare residui colturali abbondanti e poco friabili. E' sempre da tener presente che i benefici ottenibili dalla umificazione sono maggiori quando i residui vengono incorporati negli strati superficiali di un volume di terra non troppo elevato.

È consigliabile che i lavori preparatori del terreno, in particolare l'aratura, non superino, di norma, 25 cm di profondità. Nei casi di terreni precedentemente investiti a mais da granella o a erba medica la profondità del lavoro preparatorio propriamente detto può essere portata a 30-35 cm.

La presenza di piante nate da semi della coltura precedente (frequente dopo girasole) o, comunque, di vegetazione infestante sul terreno da seminare è problema da risolvere con adatto intervento meccanico.

Di norma non si dovrebbe effettuare il diserbo totale pre-semina. Unicamente nel caso di semina diretta su terreno non lavorato può essere effettuato un trattamento con erbicidi non selettivi ad assorbimento fogliare, con uno dei seguenti p.a.: glyphosate, glyphosate trimesio, glufosinate ammonio.

L'interramento dei residui colturali, previa trinciatura e distribuzione uniforme sui campi, è pratica da attuare sempre, anche per sfruttare la possibilità di immobilizzare nel materiale organico in via di umificazione l'azoto presente nel terreno allo stato libero durante lo sviluppo iniziale del frumento, soggetto a forti rischi di dilavamento.

Questo scopo si raggiunge evitando di aggiungere azoto minerale ai residui, tanto più che per quasi tutti i precedenti colturali del frumento ricorrenti in Umbria non sono da temere gravi effetti depressivi sul cereale conseguenti alla immobilizzazione microbica dell'azoto della soluzione circolante.

Non è consigliabile l'apporto di azoto per favorire la umificazione dei residui colturali incorporati nel terreno.

4. Seme e semina

Semente - Poiché la scelta della varietà deve tenere presente determinati requisiti della cultivar in termini di qualità delle farine e di resistenze a patogeni, è necessario che sia garantita l'appartenenza della semente impiegata alla varietà prescelta.

E' consigliabile l'impiego di semente certificata.

La semente di produzione industriale dà garanzie che la concia (indispensabile) contro i patogeni del terreno e contro quelli portati dal seme sia effettuata con prodotti ammessi, alle dosi minime consigliate e con modalità che assicurano uniformità di trattamento di tutto il seme.

A garanzia della omogeneità delle caratteristiche qualitative della granella prodotta, è necessario evitare ogni possibilità di mescolanze tra varietà diverse, che potrebbe verificarsi, ad esempio, dalla compresenza di più cultivar sullo stesso appezzamento.

Ogni appezzamento individuabile quale unità colturale definita dovrebbe essere seminato con la stessa varietà su tutta la sua superficie.

Epoca e densità di semina - L'epoca migliore per la semina corrisponde alla prima metà di Novembre. E' conveniente iniziare le semine dagli ambienti più freddi. Le varietà precoci vanno seminate per ultime.

L'esperienza ha confermato quale migliore densità di semina quella corrispondente a 450 cariossidi germinabili per m². Solo nel caso di semine forzatamente ritardate a dopo il 20 novembre o eseguite direttamente su terreno non lavorato, la densità di semina può essere aumentata a 500 cariossidi germinabili per m². Per tradurre questo dato in kg/ha di semente si applica la seguente formula:

$$\text{Quantità di seme (kg/ha)} = \frac{Nc \times Pc}{100 \times Ge \times Pu}$$

nella quale:

Nc = numero di cariossidi germinabili per m² che si intende affidare al tenero (esempio: 450)

Pc = peso di 1000 cariossidi in grammi (esempio: 38 g)

Ge = germinabilità % della semente (esempio: 0.90)

Pu = purezza % della semente (esempio: 0.98)

Con i valori assunti come esempio si ottengono 194 kg/ha di seme. Superando i quantitativi calcolati si determina un eccesso di fittezza che predispone all'allettamento e a maggior suscettibilità alle malattie, oltre a costituire inutile spreco di seme e di denaro.

5. Scelta delle varietà

La scelta delle varietà da coltivare è vincolata al rispetto di una serie di criteri che attengono, nell'ordine, 1) alle caratteristiche qualitative della granella richieste dalla destinazione d'uso delle farine; 2) al possesso di requisiti agronomici positivi verificato nell'areale di riferimento del disciplinare; 3) alla collaudata resistenza (o bassa suscettibilità) alle fitopatie ricorrenti negli ambienti predetti. Per quanto riguarda le caratteristiche ricordate nei punti 2) e 3) i riferimenti assunti nel presente disciplinare derivano da accertamenti acquisiti attraverso la sperimentazione su varietà di frumento tenero condotta da molti lustri in differenti ambienti umbri a cura della Facoltà di Agraria dell'Università di Perugia.

Aspetti qualitativi - Sono definiti dai parametri tecnologici che rendono idonee le farine alla preparazione di diversi tipi di prodotti. A questo riguardo le classi di qualità adottate in Italia sono quelle definite dal "Contratto 101" proposto dall'AGER (Associazione Granaria Emiliano-Romagnolo), che prevede 4 raggruppamenti:

Classe 1 : grani di forza

Classe 2 : grani direttamente panificabili

Classe 3 : grani comuni

Classe 4 : grani da biscotti.

Tutte le varietà coltivate in Italia sono state classificate e attribuite alle categorie previste dal Contratto ad opera dell'Istituto sperimentale per la cerealicoltura - Sezione di S. Angelo Lodigiano, sulla scorta delle determinazioni qualitative eseguite nell'ambito della rete nazionale di prove varietali attivata e coordinata fin dal 1973 dal medesimo Istituto. La classificazione, aggiornata al 1997, è riportata nella tabella 1, nella quale è fatta distinzione tra varietà la cui caratterizzazione può ritenersi definitiva e varietà di recente introduzione, per le quali la classificazione è tuttora soggetta a verifica. Nelle tabelle 2 e 3 sono riportati gli indici qualitativi, ed i relativi intervalli di variazione, di 25 varietà saggiate in diversi ambienti dell'Italia centrale, dislocati in Toscana e nelle Marche.

Aspetti produttivi e di resistenza a fitopatie - Nella tabella 4 sono riportate le caratteristiche produttive e morfo-fisiologiche ed il comportamento nei confronti delle malattie fogliari delle varietà di fumento tenero più diffuse in Italia e/o meglio affermatesi nelle prove sperimentali condotte da molti anni in vari ambienti umbri dall'Istituto di Agronomia generale e coltivazioni erbacee dell'Università degli Studi di Perugia, in collaborazione con l'ARUSIA (Agenzia Regionale Umbra per lo Sviluppo e l'Innovazione in Agricoltura). Per guidare gli operatori agricoli nella delicata scelta delle varietà da coltivare sono state evidenziate nella tabella le cultivar migliori, sulla scorta di indici relativi a potenzialità produttive, resistenza (o bassa suscettibilità) a malattie, lunghezza di ciclo idonea agli ambienti di riferimento del disciplinare. Si sono individuate in tal modo, per ogni classe qualitativa del Contratto 101, dei gruppi di cultivar che costituiscono una "lista di varietà raccomandate", suscettibile in futuro di variazioni ed integrazioni sulla base degli accertamenti che emergeranno da successive sperimentazioni varietali.

Tabella 1 - Attribuzione delle varietà di frumento tenero alle quattro classi qualitative del "Contratto 101"

[da L' Informatore Agrario, n. 34 (supplemento) /

Varietà già caratterizzate	Durezza	Varietà da verificare	Durezza
Classe 1 - Grani di forza			
Brasilia * ↓ (18)	H	Ariete * ↓ (6)	MS
Golia * ↓ (15)	H	Colfiorito (6)	M
Loreto ↓ (26)		Dorico ↓ (6)	H
Barra (27)	H	Festa (8)	
Manital * (33)	H	Mol * (8)	H
Pandas * ↓ (33)	M	Sagittario (6)	M
Salmone (39)	H	Taylor (4)	
Zena (10)	M		
Classe 2 - Grani direttamente panificabili			
Bolero (11)	S	Ariete (6)	S
Calodine (8)		Bilancia (6)	S
Centauro * (48)	S	Enesco (6)	H
Chiarano ↓ (50)		Francia * ↑ (10)	H
Eridano * (19)	H	Genio * ↑	M
Etruria (31)		Idice * ↓ (6)	H
Gemini * ↓ (23)		Idra ↓ (6)	M
Mec (88)	S	Iria * (4)	
Mieti (8)	M	Lampo (6)	S
Nobel ↓ (11)	S	Libero (6)	S
Oderzo (30)		Mosé ↓ (8)	
Spada * (21)	M	Oscar (6)	
		Pitoma (6)	
		Serio (6)	M
		Sibilla (6)	M
		Soissons (6)	M
		Stroika (9)	S
		Villanova * (6)	S
Classe 3 - Grani comuni			
Aurelio * (47)			
Demar 4 * (56)			
Leopardo ↓↑ (24)			
Mirtos * (26)			
Santerno * ↓↑ (14)			
Classe 4 - Grani da biscotti			
Aquileia * (50)		Arsenal (4)	
Ariano (12)		De carolis (5)	
Autonomia (10)		Eureka (6)	M
Libellula (13)		Pascal (8)	M
Orso * (58)	S	Primoasi (6)	M
S. Pastore * (12)		Tremie * (6)	M
Tivoli * (8)			
Veronese (9)			

* La presenza di asterisco indica la tendenza a fornire partite eccessivamente tenaci.

↓↑ La presenza della freccia indica che è frequente incontrare partite di classe superiore () o inferiore ()
Tra parentesi il numero di campioni utilizzati.

Le sigle S (soft), M (medium) e H (hard) fanno riferimento al grado di durezza (hardness) della granella

Tabella 2 – Indici alveografici e farinografici medi, e loro intervalli di variazione, di varietà di frumento tenero saggiate in prove sperimentali di confronto eseguite per più anni in diverse località della Toscana litoranea e interna dalla ARSIA (Agenzia regionale per lo sviluppo e l'innovazione nel settore agricolo e forestale – Regione Toscana).

[da L'Informatore Agrario, n.34 (supplemento) 1977]

Varietà	Caratteri alveografici			Analisi farinografica		Classificazione Italmopa	Classe contratto 101 ⁽³⁾
	W ⁽¹⁾	P/L ⁽¹⁾	campioni (n)	CD ⁽¹⁾	campioni (n)		
Ariete	228 (241-210)	0.75 (1.00-0.48)	3	6.8 (13.0-3.5)	3	2	2
Barra	266 (347-132)	0.82 (1.55-0.38)	21	13.8 (15.0-12.0)	20	2	2 LT
Brasilia	226 (384-87)	0.96 (1.92-0.45)	26	6.3 (8.0-5.0)	26	2	2 LT
Centauto	207 (309-143)	0.75 (1.23-0.35)	26	11.7 (13.0-11.0)	26	3	2
Colfiorito	285 (337-220)	1.35 (2.80-0.72)	6	12.3 (15.5-10.5)	6	2	1 T
Dorico	235 (296-159)	1.22 (2.16-0.53)	10	9.8 (11.0-8.0)	10	2	2 S
Eridano	221 (313-85)	1.33 (2.47-0.48)	24	5.5 (6.0-5.0)	24	2	2 S
Eureka	77 (114-41)	0.48 (0.90-0.22)	6	3.3 (4.0-3.0)	6	4	4
Francia	280 (379-127)	1.26 (2.06-0.63)	14	18.2 (30.0-9.5)	6	2	1 S
Genio	266 (376-154)	1.20 (1.98-0.59)	14	13.0 (16.0-9.0)	6	2	2 S
Golia	295 (361-185)	1.41 (2.12-0.69)	24	12.2 (15.0-8.5)	6	2	1 S
Idice	186 (244-132)	1.04 (1.55-0.74)	3	6.2 (8.5-4.5)	3	3	2 T
Idra	137 (160-104)	0.57 (0.80-0.42)	6	5.8 (8.0-3.5)	6	⁽²⁾	3 LT
Lampo	227 (307-153)	0.41 (0.62-0.25)	6	17.0 (28.0-7.0)	6	2	2
Libero	238 (281-136)	0.65 (0.85-0.46)	10	6.7 (7.0-6.0)	10	2	2
Mec	165 (224-72)	0.53 (0.90-0.31)	26	7.3 (10.0-4.5)	26	3	2
Mieti	178 (256-97)	0.67 (1.32-0.20)	14	14.2 (19.0-9.0)	14	3	2
Pandas	273 (411-179)	0.98 (1.62-0.63)	26	8.3 (12.0-6.0)	24	2	1 LT
Pascal	145 (203-64)	0.59 (1.37-0.34)	14	3.5 (4.5-2.5)	14	⁽²⁾	3 LT
Sagittario	308 (418-226)	0.94 (1.47-0.50)	6	24.2 (35.0-10.5)	6	1	1
Serio	165 (262-42)	0.46 (0.74-0.22)	10	8.8 (10.0-8.0)	10	3	2
Soissons	223 (307-118)	0.51 (0.75-0.24)	6	16.8 (21.0-13.5)	6	2	2
Stroika	210 (276-141)	0.51 (0.67-0.38)	6	15.5 (18.0-13.5)	6	3	2
Tremie	149 (196-120)	0.38 (0.50-0.32)	3	5.5 (6.5-4.0)	3	⁽²⁾	3
Villanova	161 (184-141)	0.95 (1.22-0.77)	3	6.2 (7.0-5.0)	3	3	3 T

⁽¹⁾ Tra parentesi sono riportati i valori minimi e massimi.

⁽²⁾ Raggruppamento non idoneo alla panificazione.

⁽³⁾ LT = leggermente tenace; T = tenace; S = squilibrato.

Tabella 3 - Indici qualitativi medi, e loro intervalli di variazione, di varietà di frumento tenero saggiate in prove sperimentali di confronto eseguite nel 1996 in diverse località delle Marche dall' ESAM (Ente di Sviluppo Agricolo nelle Marche-Ancona) e dal CERMIS (Centro ricerche e sperimentazione per il miglioramento vegetale "N. Strampelli" - Tolentino).

[da L' Informatore agrario, n. 34 (supplemento) 1997]

Varietà	Parametri alveografici		Proteine (% s.s.) ⁽¹⁾	Hardness ⁽¹⁾	Classe qualitativa ⁽²⁾
	W ⁽¹⁾	P/L ⁽¹⁾			
Ariete	237 (171-288)	1,29 (0,83-2,57)	13,3 (11,6-15,2)	38 (34-43)	squilibrato (t) (p)
Barra	245 (212-273)	0,62 (0,53-0,63)	13,7 (12,7-14,5)	69 (65-75)	panificabile superiore
Brasilia	219 (198-254)	0,88 (0,68-1,11)	13,2 (11,1-14,8)	62 (53-72)	panificabile (t)
Centauro	211 (168-254)	1,21 (0,74-1,64)	12,2 (11,3-13,0)	35 (29-40)	panificabile (t)
Colfiorito	269 (241-312)	1,17 (0,90-1,55)	14,0 (12,7-14,8)	60 (55-66)	panificabile superiore (t)
Dorico	238 (212-255)	0,93 (0,70-0,97)	14,5 (13,4-15,5)	76 (69-83)	panificabile superiore (t)
Eridano	213 (178-239)	0,98 (0,68-1,55)	12,1 (11,5-12,9)	71 (65-76)	panificabile (t)
Eureka	119 (85-147)	0,33 (0,24-0,36)	12,3 (10,0-14,1)	57 (50-68)	biscottiero (p)
Francia	274 (241-310)	1,22 (0,58-1,65)	13,6 (13,1-14,5)	65 (60-74)	panificabile superiore (t)
Genio	260 (217-312)	1,10 (0,75-1,12)	14,3 (13,1-15,7)	61 (59-64)	panificabile superiore (t)
Golia	248 (216-280)	1,47 (1,33-1,47)	13,8 (13,1-14,5)	75 (72-79)	panificabile superiore (t)
Idice	220 (181-271)	1,46 (0,65-2,39)	12,7 (12,0-13,5)	73 (68-81)	squilibrato (t) (p)
Idra	165 (128-192)	0,76 (0,56-0,95)	14,7 (13,4-15,9)	50 (43-64)	panificabile (t)
Lampo	259 (197-318)	0,81 (0,6-1,18)	13,0 (11,8-13,8)	32 (27-35)	squilibrato (t) (p)
Libero	262 (241-289)	1,06 (0,77-1,17)	12,9 (12,3-13,9)	37 (34-40)	squilibrato (t) (p)
Mec	212 (169-252)	0,92 (0,75-1,21)	13,6 (12,0-15,3)	35 (29-42)	panificabile (t)
Mieti	211 (154-269)	0,80 (0,48-1,26)	14,2 (13,0-14,7)	58 (52-65)	panificabile (t)
Pandas	252 (232-284)	0,62 (0,48-0,74)	14,4 (12,6-15,6)	64 (58-70)	panificabile superiore
Pascal	129 (101-148)	0,49 (0,36-0,66)	11,4 (9,7-13,6)	57 (52-68)	biscottiero (p)
Sagittario	355 (295-411)	0,95 (0,76-1,08)	14,8 (14,4-15,8)	61 (57-67)	di forza
Serio	192 (172-210)	0,47 (0,42-0,466)	12,5 (10,0-13,8)	62 (58-67)	panificabile
Soisson	261 (183-309)	0,87 (0,72-1,02)	12,2 (10,0-14,3)	59 (55-70)	squilibrato (t) (p)
Stroika	243 (218-272)	0,59 (0,46-0,75)	13,9 (12,8-14,8)	37 (33-42)	panificabile superiore
Tremie	122 (102-145)	0,57 (0,32-0,83)	9,7 (6,9-12,5)	51 (44-66)	biscottiero (p)
Villanova	170 (156-192)	0,83 (0,64-1,11)	11,8 (11,2-12,7)	33 (27-38)	panificabile (t)
Fabriano (AN)	205	0,97	11,9	52	
Fano (AN)	226	0,81	12,9	51	
S. Maria Nuova (AN)	250	1,12	13,2	57	
Tolentino (MC)	217	0,88	13,5	62	
Grottazzolina (AP)	219	0,7	14,1	54	

(1) Tra parentesi sono riportati i valori minimi e massimi.

(2) Italmopa, Molini d'Italia, maggio 1995; (t)=squilibrato per eccesso di tenacità; (p)=squilibrato per contenuto proteico.

La scelta delle cultivar dovrebbe essere effettuata nell'ambito delle "varietà raccomandate" evidenziate nella tabella 4.

Avverse condizioni climatiche possono talora impedire le normali semine pre-invernali del frumento. In tali casi, se si intende procedere a semine post-invernali, è assolutamente indispensabile prescegliere varietà "alternative", cioè capaci di passare alla fase riproduttiva senza bisogno di attraversare un lungo periodo di basse temperature (fenomeno della vernalizzazione). La caratteristica dell'"alternatività" non è sempre resa nota dai costitutori, né è evidenziata nelle schede descrittive delle varietà, per cui è necessario fare riferimento a verifiche effettuate con apposite sperimentazioni eseguite da istituzioni specializzate di ricerca.

6. Concimazione

Insieme alla corretta scelta varietale la concimazione rappresenta l'intervento agronomico più efficace per migliorare la produzione e la sua qualità. Criterio base di una buona tecnica di concimazione è il soddisfacimento delle esigenze fisiologiche della coltura, ottenuto assicurando la massima possibile efficienza produttiva dei nutrienti forniti con la fertilizzazione. Concorrono a tale finalità la corretta definizione delle dosi e delle epoche di somministrazione e la scelta del tipo di concime.

6.1 Concimazione azotata

Dosi di azoto per ettaro - Criterio empirico, ma che ha il vantaggio di basarsi su consolidate esperienze sperimentali condotte negli ambienti della regione, è quello di stimare la quantità necessaria di azoto sulla base della curva dosi di elemento - rese produttive. Tale curva indica in circa 150 kg/ha di azoto la dose oltre la quale non si hanno ulteriori incrementi significativi della resa in granella del frumento in successione alle colture da rinnovo più frequenti nella regione (girasole, mais, barbabietola). Dopo una specie leguminosa la quantità di azoto precedentemente definita si attesta intorno a 100 o 120 kg/ha a seconda che il precedente colturale sia il medicaio o altra leguminosa. Non è opportuno forzare la concimazione oltre tali limiti: nell'ottica di una strategia di produzione integrata gli esigui incrementi marginali di resa talora ottenibili da dosi di azoto superiori non giustificano né il maggior costo né i rischi connessi con la scarsa efficienza di utilizzazione di tali apporti nel processo produttivo. Del resto, tenendo presente che in condizioni ordinarie di coltura occorrono circa 3 kg di azoto per ogni quintale di granella prodotta (inclusa la

Tabella 4 - Indici di produzione, caratteri morfo-fisiologici e suscettibilità a malattie fogliari di varietà di frumento tenero commercializzate in Italia, rilevati in prove poliennali di confronto varietale eseguite in diversi ambienti dell' Umbria.

Varietà	Indice di produzione (1)	Data di spigatura (maggio)	Altezza della pianta (cm)	Capacità di accestimento	Suscettibilità alle malattie fogliari (2)		
					Oidio	Ruggine gialla	Ruggine bruna
<u>Classe 1 - Grani di forza</u>							
Colfiorito	116	08	83	media	S	R	PS
Golia	103	09	69	alta	R	R	S
Barra	102	09	84	alta	PS	PS	R
Pandas	100	06	81	media	R	R	R
Dorico	98	13	80	media	R	R	R
Zena	95	08	76	media	PS	PS	S
Sagittario	93	10	79	bassa	S	R	S
Mol	93	15	84	alta	R	R	R
Brasilia	88	16	73	media	R	S	S
<u>Classe 2 - Grani direttamente panificabili</u>							
Genio	114	08	84	media	S	R	PS
Idra	108	10	79	media	PS	R	R
Serio	106	12	79	alta	PS	R	S
Mieti	104	11	75	media	R	R	PS
Oderzo	104	11	82	alta	PS	PS	S
Francia	102	10	85	media	PS	R	PS
Chiarano	101	12	86	media	R	R	PS
Soisson	99	15	84	alta	R	R	MS
Stroiika	99	10	80	bassa	MS	PS	S
Bolero	99	13	79	alta	R	R	S
Centauro	99	09	74	alta	PS	S	S
Mec	95	11	80	bassa	R	PS	PS
Lampo	93	09	75	alta	PS	MS	R
Spada	92	06	74	media	S	S	MS
Eridano	83	10	83	alta	S	MS	S
<u>Classe 3 - Grani comuni</u>							
Santerno	105	11	79	media	PS	R	PS
Serena	104	11	73	media	S	R	S
Tommaso	102	09	88	alta	MS	R	S
Aurelio	98	10	89	media	S	R	PS
Mirtos	93	12	91	bassa	MS	R	MS
<u>Classe 4 - Grani da biscotti</u>							
Eureka	110	15	91	media	R	R	R
Pascal	108	11	86	alta	R	R	PS
Orso	101	12	88	media	S	R	S
Tivoli	90	12	86	bassa	MS	S	R

(1) : Produzione della varietà/produzione media generale x 100

(2): R = resistente; PS = poco suscettibile; S = suscettibile; MS = molto suscettibile

Le varietà evidenziate dal fondo scuro sono quelle raccomandate per la coltivazione in Umbria.

connessa produzione di paglia), le dosi ricordate corrispondono a rese areiche di 5-6 t/ha, cioè ai livelli produttivi ottenibili negli ambienti umbri in buone condizioni pedologiche e colturali.

Non sono previste quote aggiuntive di azoto nel caso di interrimento dei residui delle colture precedenti. Tra queste solo il mais (irriguo) lascia nel terreno copiosi residui insieme ad una discreta quantità di azoto disponibile come “forza vecchia”: è questo azoto residuale che può sostenere le esigenze metaboliche della microflora decomponente del terreno.

Epoche di distribuzione dell'azoto - Dall'epoca di distribuzione dipende strettamente l'efficienza di utilizzazione dell'azoto nei processi di sviluppo e produttivi della coltura e, quindi, la possibilità di ridurre i rischi di disperdimenti e di lisciviazione dell'elemento. La definizione delle epoche migliori per la concimazione minerale discende dalle seguenti considerazioni: 1) l'assorbimento di azoto dal terreno non procede in misura significativa prima dello stadio di 3° foglia, che segna l'inizio dell'accestimento (figura 1); 2) l'assorbimento di azoto si protrae dalla fase predetta sino alla piena formazione della cariosside; 3) data la grande mobilità dell'azoto nel terreno, tale lasso di tempo è troppo lungo perché sia possibile assicurare per tutto il suo corso la continuità della fornitura di azoto mediante concimazioni troppo anticipate;

E' preferibile evitare la distribuzione di azoto, sotto qualsiasi forma chimica, prima o in concomitanza della semina. Tutto l'azoto previsto per la coltura dovrebbe essere fornito in copertura, frazionato in più dosi.

4) ritmo di assorbimento e quantitativi di azoto prelevato dal terreno aumentano nel corso del ciclo biologico. In certi stadi dello sviluppo, tuttavia, è particolarmente critica la necessità di assicurare il pieno soddisfacimento delle esigenze nutritive della pianta: accestimento (predisposizione del numero di steli e di foglie per pianta), “viraggio” (abbozzo delle spighe), levata (allungamento degli internodi, espansione dell'apparato assimilatore, formazione dei siti di accumulo: spighe, fiori), processi fecondativi e di sviluppo e ingrossamento delle cariossidi; 5) in quest'ultimo stadio una sufficiente disponibilità azotata condiziona il tasso proteico della granella e le connesse caratteristiche qualitative che determinano le proprietà tecnologiche delle farine.

I vantaggi assicurati dal frazionamento in più volte dell'azoto (maggiore efficacia, riduzione del dilavamento) sono tali da prevalere su considerazioni riguardanti i maggiori costi di distribuzione e le possibili difficoltà di esecuzione degli spargimenti.

Figura 1 (parte 1)

Figura 1 - STADI DI SVILUPPO DEL FRUMENTO

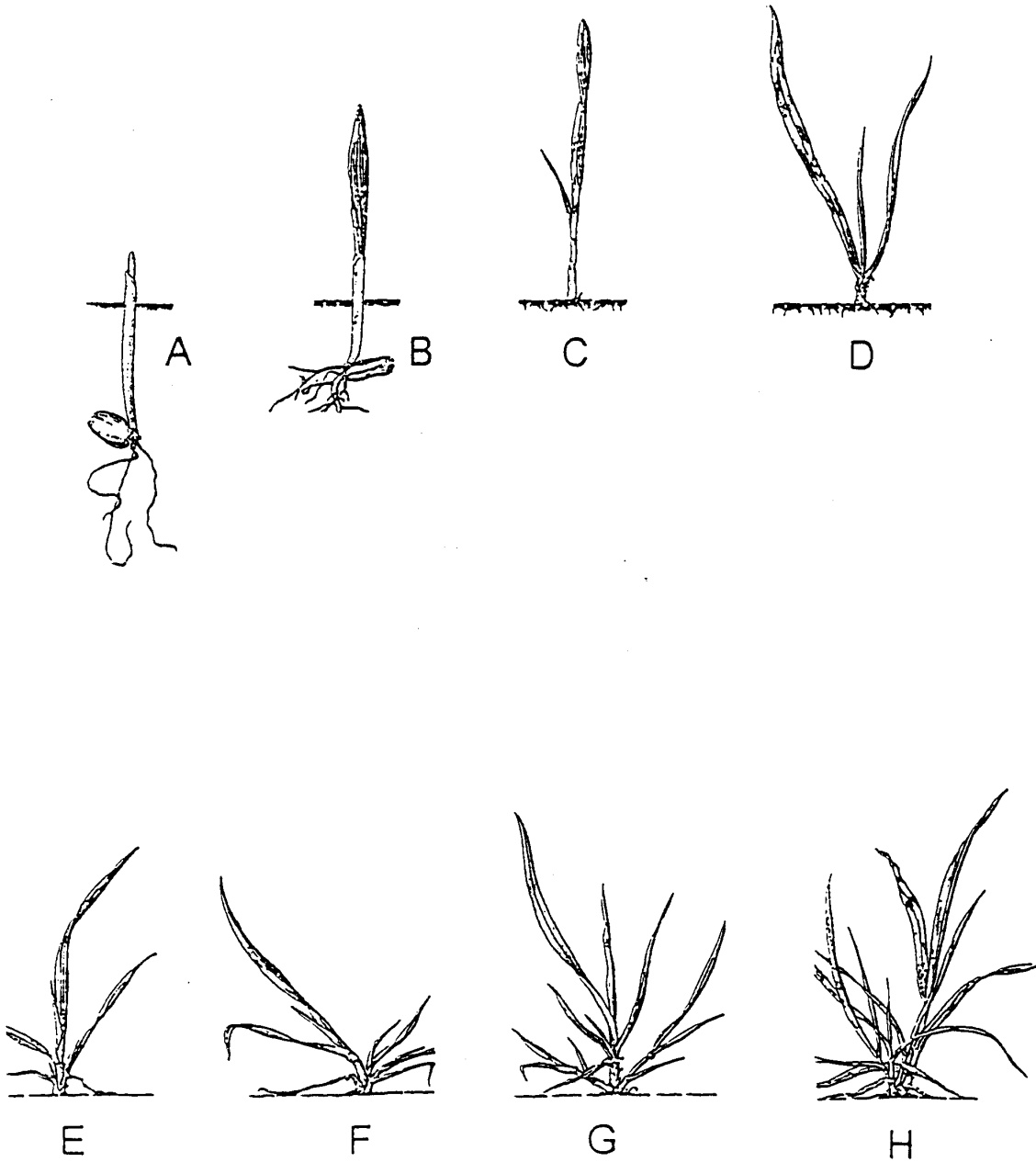
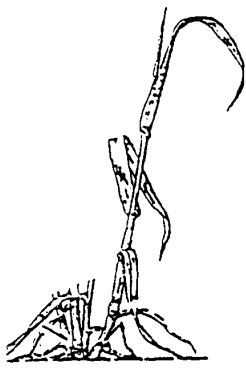


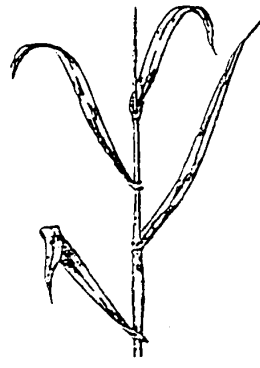
Figura1 (parte 2)



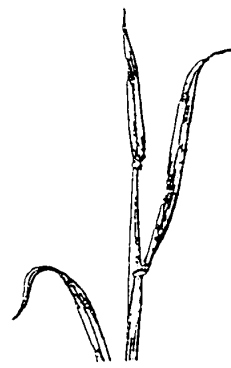
I



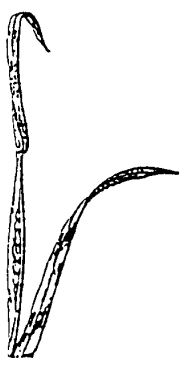
J



K



L



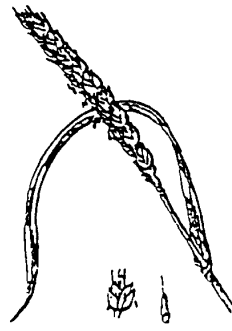
M



N



O



P



R

- A. *Emergenza*: il coleoptile fuoriesce dal terreno.
- B. *Una foglia*: la prima foglia è distesa per metà.
- C. *Due foglie*: la prima foglia è completamente distesa, la seconda è fuoriuscita dal coleoptile per un terzo e comincia a inclinarsi.
- D. *Tre foglie*: le prime due foglie sono completamente distese, la terza è fuori per metà.
- E. *Inizio accestimento*: inizia la comparsa dei germogli secondari.
- F. *Pieno accestimento*: pianta con portamento tendenzialmente ricadente; germogli secondari ben visibili.
- G. *Fine accestimento*: rapido accrescimento dei germogli secondari che iniziano a raddrizzarsi.
- H. *Inizio levata*: germogli completamente raddrizzati; si manifesta un inizio di allungamento degli steli (stadio di "spiga a 1 cm"; fig. 2).
- I. *Un nodo*: primo nodo formato sullo stelo principale a livello del terreno, rilevabile al tatto.
- J. *Due nodi*: secondo nodo formato sullo stelo principale.
- K. *Comparsa dell'ultima foglia ("foglia bandiera")*: compare l'ultima foglia (ancora arrotolata); lo stelo comincia a rigonfiarsi a livello della spiga in accrescimento.
- L. *Botticella*: guaina rigonfiata a livello della spiga; ligula e auricole dell'ultima foglia completamente sviluppate.
- M. *Guaina aperta*: una fessura sulla guaina lascia vedere la spiga (nelle cultivar aristate le reste si vedono a livello della ligula dell'ultima foglia).
- N. *Emergenza della spiga*: la sommità della spiga fuoriesce dalla guaina.
- O. *Spigatura*: spiga completamente fuoriuscita dalla guaina.
- P. *Inizio fioritura*: comparsa delle antere nella parte centrale della spiga.
- Q. *Fine fioritura*: completata la fioritura su tutta la spiga, resta qualche antera disseccata.
- R. *Formazione della cariosside*: inizia subito dopo la fecondazione, le cariossidi della parte centrale della spiga hanno raggiunto la metà del loro accrescimento definitivo.
- S. *Maturazione lattea*: la cariosside ha raggiunto forma e dimensioni definitive e al suo interno contiene un liquido lattiginoso; la colorazione è verde chiaro.
- T. *Maturazione cerosa*: la cariosside ha acquisito consistenza cerosa e colorazione giallo-verdastra; le foglie sono secche, mentre restano verdi i nodi.
- U. *Maturazione fisiologica (o gialla)*: la cariosside si lascia appena incidere con l'unghia e ha acquisito un colore giallo brillante; la pianta è quasi completamente secca, solo l'ultimo nodo resta verde per poco tempo ancora. Da questo momento non si ha più accumulo di sostanze di riserva, ma solo perdita di acqua.
- V. *Maturazione piena*: la cariosside ha acquisito il colore tipico della varietà e consistenza dura; la pianta è completamente secca.
- Z. *Maturazione di morte*: per il forte disseccamento la pianta diventa fragile, le glume e le glumelle si disarticolano lasciando cadere le cariossidi.

(sec. Keller e Baggiolini, mod.)

Figura 2 - Sezione schematica di uno stelo di frumento allo stadio di "spiga a 1 cm", che segna l'inizio della levata.

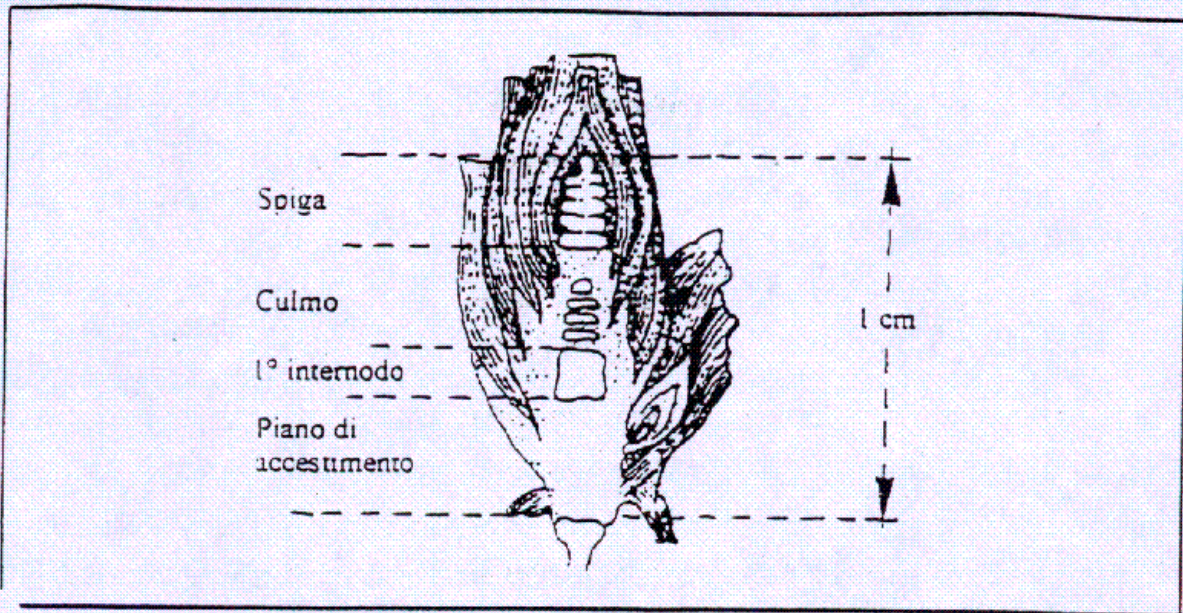
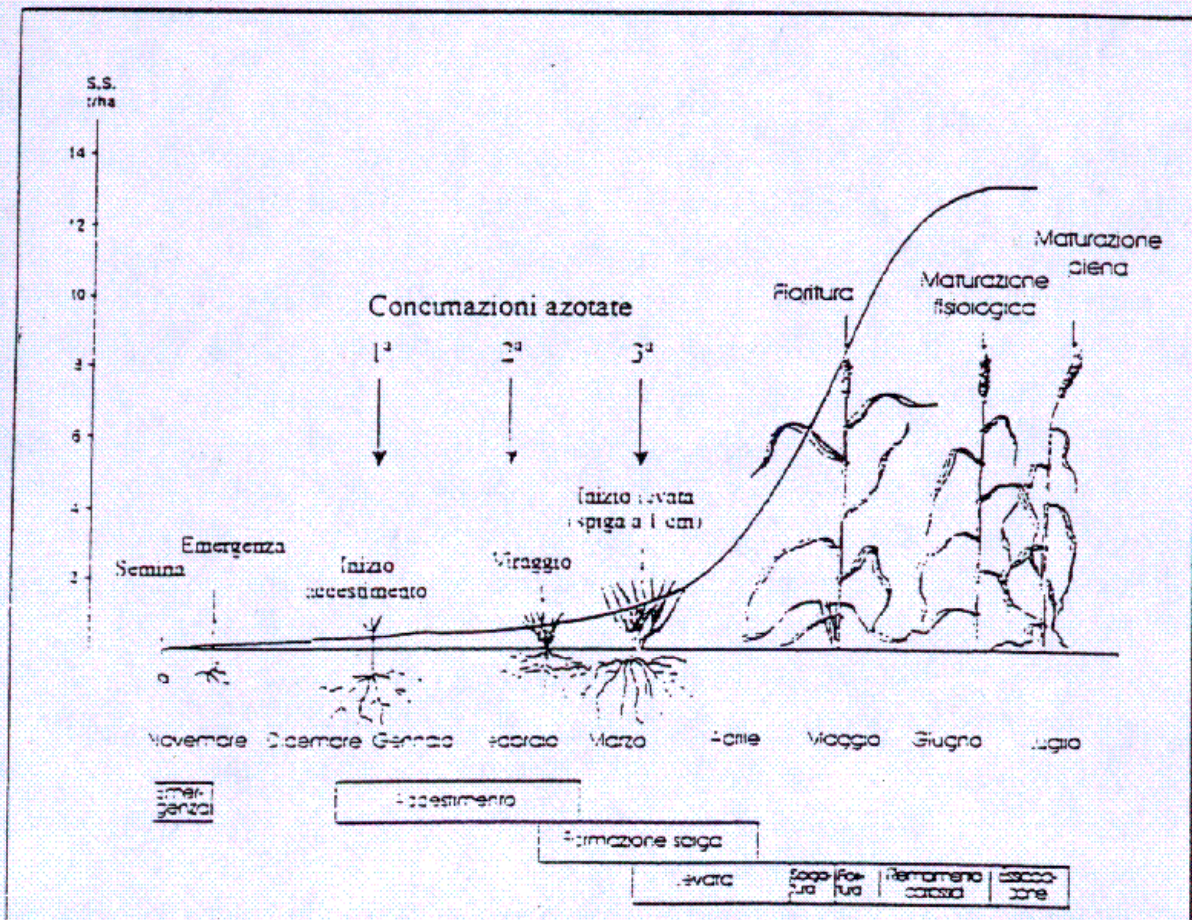


Figura 3 - Schema del ciclo biologico del frumento ed epoche per le concimazioni azotate.



La concimazione azotata dovrebbe essere effettuata in tre volte (figura 3), corrispondenti agli stadi di 1) inizio accestimento (distribuzione del 20% della dose totale di azoto), 2) “viraggio” (35% della dose) e 3) “spiga a 1 cm” (45% della dose).

Orientativamente negli ambienti umbri tali stadi si verificano, rispettivamente, a metà Gennaio, metà-fine Febbraio e seconda metà di Marzo. La più elevata quota di fertilizzante prevista nell'ultimo intervento risponde all'esigenza di assicurare una sufficiente disponibilità di azoto nel corso della granigione, al fine di migliorare la qualità della granella.

Forma dell'azoto - Alla scelta del tipo di concime azotato da impiegare nelle varie epoche va riservata la dovuta importanza. Una quota di azoto in forma prontamente assimilabile (per esempio da concimi nitroammoniacali), può talvolta rendersi indispensabile, ma solo nella prima azotatura che, cadendo in pieno inverno, può coincidere con temperature molto basse e condizioni di eccessiva umidità del terreno, situazioni entrambe sfavorevoli ai processi di mineralizzazione dell'humus e di nitrificazione dell'azoto. Nelle altre due epoche non ricorrono motivazioni contrarie all'impiego di azoto nella forma ureica, suscettibile di essere trattenuta dal potere assorbente del terreno.

Per la concimazione all'inizio dell'accestimento potrebbero essere impiegati concimi nitro-ammoniacali o ammoniacali; nei successivi interventi solo concimi contenenti azoto in forme non dilavabili. In qualsiasi epoca di intervento è consigliabile escludere l'impiego di concimi complessi e dovrebbe essere prescelto il formulato che fornisce la prestabilita dose di azoto al più basso costo di acquisto e di distribuzione in campo.

Eventuali concimazioni addizionali fatte per migliorare le caratteristiche della granella sono ammesse solo su varietà di alto livello qualitativo, appartenenti alla Classe 1 (vedi tabella 2). Tale intervento, per essere efficace, va fatto tra la spigatura e il decimo giorno seguente l'antesi, con un concime a pronto effetto o mediante irrorazione fogliare a base di urea e con una dose di azoto non superiore a 20 kg/ha.

6.2 Concimazione fosfatica

Premesso che il frumento è specie poco esigente nei confronti del fosforo, le dosi di questo nutriente da apportare con la concimazione dipendono fondamentalmente dalle disponibilità del terreno in fosforo assimilabile rilevate dall'analisi chimica. La valutazione a fini agronomici di tali

disponibilità è espressa nella tabella 5, che dà anche indicazioni nei confronti della strategia di concimazione da seguire.

La dotazione di fosforo assimilabile del terreno può ritenersi normale quando soddisfi le esigenze di tutte le colture della rotazione, a cominciare da quelle più esigenti, tra le quali non è incluso il frumento. In questo caso la quantità di P_2O_5 da apportare per il cereale deve limitarsi alla restituzione della quota che sarà effettivamente asportata dalla coltura in quanto dislocata nel prodotto che esce dall'azienda: tale quantità può stimarsi intorno a 0.8 kg di P_2O_5 per ogni quintale di granella prevista e in 1 kg nel caso anche la paglia venga destinata ad impieghi extra-aziendali.

Quando la dotazione risulti insufficiente occorre procedere a "concimazioni di arricchimento", aumentando da 1.5 a 2.5 volte i quantitativi corrispondenti agli asporti colturali per il numero di anni necessari a portare il terreno su un livello di sufficienza per tutte le colture dell'avvicendamento (vedi tabella 5). E' tuttavia preferibile distribuire le dosi più massicce in vista delle colture più esigenti (rinnovi, miglioratrici pratensi, colture orticole) piuttosto che del frumento: quelle, infatti, possono risentire più di questo le conseguenze negative di uno stato di carenza. Inoltre, richiedendo lavori di preparazione del terreno più energici del cereale (la cui semina può essere fatta dopo minima lavorazione o su terreno non lavorato), rendono possibile un buon interrimento del fertilizzante, indispensabile data la scarsissima mobilità del fosforo lungo il profilo. Per il frumento seminato su terreno non lavorato o preparato con una lavorazione minima la dose di fosforo spettante deve essere anticipata aggiungendola a quella stabilita per la coltura precedente.

6.3 Concimazione potassica

Analogamente a quanto già visto per il fosforo, la concimazione potassica è regolata dalle disponibilità del terreno in termini di potassio scambiabile e dalla valutazione agronomica che l'analisi chimica dà di tale dotazione in rapporto alle esigenze delle colture, secondo quanto indicato nella tabella 6.

I terreni umbri, in particolare quelli tendenti all'argilloso, hanno un contenuto alto o molto alto di potassio scambiabile. Il frumento, inoltre, ha modeste esigenze nei riguardi del potassio e la quota di questo elemento che viene asportata dal terreno attraverso la granella è appena la quinta parte della quantità complessivamente assorbita. Si aggiunga che le perdite per dilavamento sono molto limitate, data la tessitura prevalentemente argillosa dei terreni e la non eccessiva piovosità degli ambienti umbri. In definitiva, la concimazione potassica risulta necessaria solo nei poco frequenti casi di dotazioni basse o molto basse dei terreni, nei quali occorre procedere a

Tabella 5 - Valutazione del fosforo assimilabile del terreno (metodo Olsen). I valori inferiori dell'intervallo si riferiscono a terreni sabbiosi, quelli più alti a suoli argillosi; per terreni di medio impasto si assumono valori intermedi.

Espressione della dotazione		Valutazione agronomica (livello)
Fosforo (P) ppm	Anidride fosforica (P ₂ O ₅) ppm	
0 - 6	0 - 15	Molto basso
7 - 12	16 - 30	Basso
13 - 20	31 - 45	Medio
20 - 30	46 - 70	Alto
	> 70	Molto alto

Indicazioni per la concimazione

Livello molto basso
La risposta al fosforo è certa per tutte le colture. La concimazione consigliata è quella di arricchimento. Le dosi da apportare variano da 2 a 2.5 volte gli asporti della coltura.

Livello basso
La risposta al fosforo è probabile per tutte le colture. La concimazione consigliata è quella di arricchimento. Le dosi da apportare variano da 1.5 a 2 volte gli asporti della coltura.

Livello medio
La risposta al fosforo è meno probabile. La concimazione consigliata è quella di mantenimento: vanno cioè reintegrati gli asporti della coltura. Le dosi da apportare, per tutte le colture, variano da 1 a 1.5 volte gli asporti della coltura.

Livello alto
La risposta al fosforo non è in genere probabile. Un moderato apporto di fosforo è suggerito solo per le colture esigenti, come ad esempi le ortive. Le dosi da apportare variano da 0.5 a 1 volta gli asporti della coltura.

Livello molto alto
La risposta al fosforo è assai improbabile. Si consiglia di non fertilizzare.

Tabella 6 - Valutazione del potassio scambiabile del terreno (metodo internazionale)

Espressione della dotazione			Valutazione agronomica (livello)
Ossido Potassio (K ₂ O) p p m	Potassio (K) p p m	Potassio (K) in percento della capacità di scambio cationico (%CSC)	
0 - 60	0 - 50	-	Molto basso
61 - 120	51 - 100	< 2% CSC	Basso
121 - 180	101 - 150	2 - 5% CSC	Mediamente fornito
181 - 240	151 - 200	> 5% CSC	Alto
> 240	> 200	-	Molto alto

Indicazioni per la concimazione

Livello molto basso
 La risposta al potassio è certa per tutte le colture. La concimazione consigliata è quella di arricchimento. Le dosi da apportare, per le colture di pieno campo, variano da 1.1 a 1.5 volte gli asporti della coltura.

Livello basso
 La risposta al potassio è probabile per molte colture. La concimazione consigliata è quella di arricchimento. Le dosi da apportare, per le colture di pieno campo, variano da 0.8 a 1.1 volte gli asporti della coltura.

Livello medio
 La risposta al potassio è in genere poco probabile; più probabile per le colture esigenti, La concimazione consigliata è quella di mantenimento. Le dosi da apportare, per tutte le colture, variano da 0.5 a 0.8 volte gli asporti della coltura.

Livello alto
 La risposta al potassio non è in genere probabile; si consiglia di non fertilizzare. Il potassio potrebbe essere necessario per colture esigenti e capaci di elevate produzioni. Le dosi consigliate, sono all'incirca 0.5 volte gli asporti della coltura.

Livello molto alto
 La risposta al potassio è assai improbabile; si consiglia di non fertilizzare.

concimazioni di arricchimento. Poiché tra le colture costituenti gli avvicendamenti comunemente seguiti in Umbria le maggiori esigenze per il potassio sono espresse da barbabietola, tabacco, piante oleifere e orticole è a queste che, quando necessario, va fornito il fertilizzante, sia in dosi di arricchimento che di mantenimento della normale dotazione del terreno.

È consigliabile non eseguire la concimazione potassica del frumento tenero, salvo casi di accertata carenza del terreno.

7. Raccolta

Per evitare perdite di prodotto e salvaguardare la qualità della granella è necessaria un'attenta regolazione degli organi della mietitrebbia, da correggere ogni volta che occorra per adeguarla a mutate condizioni di temperatura e umidità dell'aria, a variazioni di fittezza della coltura, a eventuali presenze di allettamenti, di erbe infestanti ancora verdi, ecc. Poiché nel corso della notte la granella riacquista umidità dall'atmosfera, la mietitrebbiatura non deve iniziare prima del mattino inoltrato né proseguire nel tardo pomeriggio.

Si dovrebbe non dare inizio alla mietitrebbiatura finché l'umidità della granella non è scesa sotto il 14%.

Per evitare ogni possibile mescolanza tra varietà diverse, la raccolta degli appezzamenti coltivati con la medesima cultivar deve iniziare con il cassone della mietitrebbia vuoto e lo scarico della granella deve essere effettuato appena terminata la raccolta degli appezzamenti medesimi. Durante la sosta del prodotto in azienda e il trasporto ai centri di consegna, la granella di una varietà non può venire a contatto con quella di varietà diverse.

2. DIFESA FITOSANITARIA

1. Difesa integrata dai patogeni

Per un controllo agronomico delle malattie fungine quali l'oidio e la ruggine si consigliano le seguenti strategie:

- Impiegare varietà resistenti
- Evitare semine fitte
- Non praticare la tecnica colturale del ristoppio
- Concimazioni azotate equilibrate

E' vietato qualsiasi intervento di difesa con prodotti anticrittogamici

2. Difesa integrata dai fitofagi

- Evitare semine fitte
- Concimazioni azotate equilibrate

E' vietato qualsiasi intervento di difesa con prodotti insetticidi

3. Elenco dei principi attivi consentiti per la concia delle sementi

AVVERSITA'	PRINCIPIO ATTIVO	Residui ammessi mg/kg = (ppm)	Classe tossicologica
<i>Tilletia</i> spp. <i>Helminthosporium</i> spp. <i>Ustilago tritici</i>	CARBOXIN 20%+MANEB 40%	0.2-2	Xi
	MANCOZEB 80%	2	Xi
	TEBUCONAZOLE 1.3% + THIRAM 42.4%	0.05	Xi
	CARBOXIN 37.5% + THIRAM 37.5%	0.2	Xi
	GUAZATINA 30%	0.1	Xi
	PROCHLORAZ - Mn 10.8%	0.1	Xi

4. Diserbo

Le strategie per il controllo delle infestanti dei cereali autunno-vernini si basano sulle seguenti azioni:

- E' vietato qualsiasi intervento diserbante di pre-emergenza.
- Gli interventi di post-emergenza devono essere mirati a seconda della flora infestante prevalente.
- Nel caso in cui si intervenga con miscele estemporanee applicare le dosi minime riportate in etichetta.

Tabella 1. ELENCO DEI PRINCIPI ATTIVI CONSENTITI PER IL DISERBO DEL FRUMENTO TENERO

POST-EMERGENZA PRECOCE (STADIO 1 - 3 FOGLIE)

FLORA INFESTANTE PREVALENTE	PRINCIPIO ATTIVO concentrazione	DOSE f.c. ettaro kg o l	Classe	Tempo di carenza (gg)	Residui ammessi mg/kg= (ppm)
GRAMINACEE CON DOMINANZA DI LOLIUM E ALOPECURUS POCA AVENA + DICOTILEDONI	clortoluron 25.7% + diflufenican 22%	3 - 3.5	Nc	84	0.1 - 0.05
	clortoluron 20% + trifluralin 15%	2.5 - 3	Nc	60	0.1 - 0.01
	diflufenican 4.6% + isoproturon 45.8%	3	Xn	84	0.1 - 0.1
	clortoluron 41.9% + bifenox 16.7%	3	Xi	84	0.05 - 0.01
	diflufenican 5.57% + trifluralin 37.1%	2.2	Nc	84	0.1 - 0.05
	trifluralin 22.5% + isoxaben 2.4%	3	Nc	-	0.01 - 0.05
GRAMINACEE CON DOMINANZA DI LOLIUM E ALOPECURUS POCA AVENA + DICOTILEDONI CON GALIUM	isoproturon 26%+ ioxinil 5.4%+ MCP 12.7%	5 - 6	Xn	-	0.1

clortoluron: non selettivo sulle varietà Brasilia e Bolero

Tabella 2. ELENCO DEI PRINCIPI ATTIVI CONSENTITI PER IL DISERBO DEL FRUMENTO TENERO

POST-EMERGENZA ACCESTIMENTO LEVATA

FLORA INFESTANTE PREVALENTE	PRINCIPIO ATTIVO concentrazione	DOSE f.c. ettaro kg o l	Classe	Tempo di carenza (gg)	Residui ammessi mg/kg= (ppm)
AVENA e ALOPECURUS	imazametabenz 19.2%	2 - 2.5	Nc	60	0.5
LOLIUM + DICOTILEDONI	diclofop-metile 27.3% o clodinafop 22.2%* *(con <i>lolium</i> tra la 3° foglia e l'accestimento)	2-2.5 g 250	Xi Xn	- -	0.1 0.05
	+ tribenuron-metile 75% o triasulfuron 20%	g 15 g 37	Xn Nc	- -	0.01 0.02
	o (tribenuron-methyle 25% + thifensulfuron- methyle 50%)	g 40	Xn	-	0.01 - 0.05
AVENA, ALOPECURUS E FALARIDE + DICOTILEDONI	clodinafop 22.2 % o fenoxaprop-P-ethyl 5.24%	g 250 0.75 - 1.5	Xn Nc	- -	0.05 0.05
	+ tribenuron-metile 75% o triasulfuron 20%	g 15 g 37	Xn Nc	- -	0.01 0.02

Tabella 3. ELENCO DEI PRINCIPI ATTIVI CONSENTITI PER IL DISERBO DEL FRUMENTO TENERO

POST-EMERGENZA ACCESTIMENTO LEVATA

FLORA INFESTANTE PREVALENTE	PRINCIPIO ATTIVO concentrazione e dose	DOSE f.c. ettaro kg o l	classe	Tempo di carenza (gg)	Residui ammessi mg/kg= (ppm)
AVENA, ALOPECURUS E FALARIDE con DICOTILEDONI + GALIUM	clodinafop 22.2%	g 250	Xn	-	0.05
	o fenoxaprop 5.24%	0.75 - 1.5	Nc	-	0.05
	+ tribenuron-metile 75%	g 15	Xn	-	0.01
	o triasulfuron 20%	g 37	Nc	-	0.02
	+ fluroxipir 17.16%	g 500	Xi	60	0.5
	o amidosulfuron 75%	g 40	Nc	-	0.05
DICOTILEDONI	metasulfuron-methyl 20%	g 15	Xi	-	0.01
	tribenuron-methyl 75%	g 15	Xn	-	0.01
	triasulfuron 20%	g 37	Nc	-	0.02
	dicamba 29.1% + MCPA 2.56%	2.5	Xn	20	0.1
	bromoxinil 29.7% + MCPA 20.4%	1.5	Xn	-	0.1
	(tribenuron-methyl 25% + thifensulfuron- methyl 50%)	g 40	Xn	-	0.01 - 0.05

Tabella 4. ELENCO DEI PRINCIPI ATTIVI CONSENTITI PER IL DISERBO DEL FRUMENTO TENERO

POST-EMERGENZA ACCESTIMENTO LEVATA

FLORA INFESTANTE PREVALENTE	PRINCIPIO ATTIVO concentrazione e dose	DOSE f.c. ettaro kg o l	classe	Tempo di carenza (gg)	Residui ammessi mg/kg= (ppm)
DICOTILEDONI con galium	(clorpiralid 2.3% + MCPA26.7%+ fluroxipir 6%)	g 2.5	Xi	60	0.5 0.1 0.5
	tribenuron-methyl 75% o	g 15	Xn	-	0.01
	triasulfuron 20% o	g 37	Nc	-	0.02
	(tribenuron-methyl 25% + thifensulfuron-methyl 50%) +	g 40	Xn	-	0.01 - 0.05
	fluroxipir 17.6% o	g 500	Xi	60	0.5
	amidosulfuron 75%	g 40	Nc	-	0.05

3. POST-RACCOLTA

1. Autocertificazione e Registrazione

Le partite all'atto del conferimento alle strutture di stoccaggio devono essere accompagnate da una autocertificazione dell'agricoltore che attesti il rispetto delle prescrizioni contenute nel disciplinare, in particolare per i presidi sanitari, concimi e sementi.

L'agricoltore dovrà tenere un'apposita scheda con registrazione cronologica dei fitofarmaci, concimi e sementi utilizzati.

2. Idoneità allo stoccaggio

I cereali per essere idonei allo stoccaggio devono possedere i seguenti requisiti:

- conformità alla vigente legislazione;
- il giusto grado di maturazione
- umidità inferiore al 13.5%
- assenza di infestazione da acari e insetti;
- conformità alle norme che regolano i residui dei presidi sanitari;
- assenza di micotossine o quantomeno rispondenza alle norme italiane e/o europee che fissano i limiti massimi tollerati;
- rispondenza a quanto stabilito nella tabella n. 1;
- a livello preventivo controllo (pulizia e disinfestazione se necessario) delle mietitrebbie, dei carri raccolta e/o di quelli adibiti al trasporto.

3. Requisiti delle strutture per lo stoccaggio

Le strutture utilizzate devono possedere i seguenti requisiti:

- zona esterna di rispetto di almeno 5 metri, priva di malerbe e di qualsiasi materiale che possa essere fonte di contaminazione igienico-sanitaria;
- quando sono vuote devono essere pulite, non infestate e in buone condizioni igienico-sanitarie;
- devono essere isolate dall'ambiente esterno con finestre, tetto e/o porte con chiusura a tenuta perfetta.

4. Magazzini orizzontali

- I pavimenti, le pareti e il soffitto devono essere in buone condizioni e facili da sanificare;
- le finestre e qualsiasi altra apertura devono essere provviste di reti anti-insetti.

5. Silos verticali

- fossa di scarico e singole celle possibilmente dotate di impianto di aspirazione delle polveri;
- presenza di apertura alla sommità delle celle.

6. Controlli alla ricezione

- controllo igienico-sanitario del mezzo di trasporto;
- prelevamento campione;
- controllo organolettico (determinazione degli odori estranei e determinazione delle difettosità e delle impurità);
- controllo infestazione apparente (il metodo più semplice è quello che prevede di setacciare energicamente campioni di circa 250 grammi per volta con un comune setaccio a maglia metallica con circa 2 millimetri di luce);
- controllo infestazione latente da effettuare se i cereali non provengono direttamente dal campo;
- determinazione dell'umidità, del peso specifico, del falling number e delle proteine;
- controllo schede di registrazione dei presidi sanitari utilizzati;
- in particolari annate può essere necessario eseguire determinazioni per la ricerca di micotossine. Si potrebbe, in tal caso, fare ricorso ad analisi semiquantitative con l'ausilio di kit diagnostici;
- ricerca fitofarmaci somministrati in post-raccolta da effettuare se i cereali non provengono direttamente dal campo.

7. Modalità di conservazione

Prima di insilare il cereale nelle strutture di stoccaggio vuote è necessario pulirle accuratamente, comprese le fosse di ricevimento, gli elevatori e i nastri trasportatori ed effettuare la debiotizzazione, cioè il trattamento dei locali vuoti con presidi sanitari ammessi dalla vigente legislazione (Tabella n. 2).

Appena insilato il cereale, è necessario procedere come segue:

impiegare la frigoconservazione e/o effettuare un controllo entomologico una volta la settimana. Grazie, alla scarsa conducibilità termica dei cereali, le masse raffreddate mantengono la temperatura per diversi mesi.

La frigoconservazione non è un vero mezzo di lotta: alla temperatura minima di 15° c gli insetti e gli acari vengono inibiti nel loro sviluppo, ma non devitalizzati. Può essere applicata solo in impianti di stoccaggio predisposti al trattamento.

Il monitoraggio degli insetti si effettua mediante setacciatura di uno o più campioni della massa e controllando le catture di trappole idonee sia all'interno della massa sia nello spazio libero del magazzino o del silos.

Molto importante, in particolare, è scoprire le infestazioni deboli e/o localizzate in una piccola zona che possono essere trattate prima che si estendano all'intera massa del cereale.

Se il monitoraggio evidenzia un'infestazione del grano occorre disinfestarlo in uno dei seguenti modi:

- fosfina;
- anidride carbonica.

La fumigazione con fosfina presenta bassi rischi di residui.

Il gas viene prodotto per reazione chimica del fosforo di alluminio o di magnesio con l'umidità dell'aria. I diversi problemi pratici di applicazione sono a carico della ditta disinfestatrice: acquisizione permessi, preparazione locali, distribuzione prodotto, controllo e vigilanza, bonifica e agibilità finale.

L'utilizzo dell'anidride carbonica è una tecnologia che prevede la formazione e il mantenimento di atmosfere modificate all'interno della massa del cereale. Trattasi di tecnologia più costosa dei sistemi tradizionali, ma con l'indubbio vantaggio dell'assenza di residui chimici nei cereali trattati.

L'inconveniente più grande è la necessità di operare con strutture di stoccaggio con buona tenuta al gas.

TABELLA N° 1 Requisiti qualitativi minimi del frumento tenero per l' idoneità allo stoccaggio

PARAMETRI	VALORI LIMITE
PESO SPECIFICO	≥ 77
PROTEINE (N X 5.70)% S.S.	> 12 solo per classi qualificate 1 e 2 (tab. 1 pag.7)
INDICE DI HAGBERG	> 300

TABELLA N. 2 Presidi sanitari che si possono utilizzare per debiotizzare le strutture di stoccaggio vuote, prima dell'insilaggio

PRODOTTI COMMERCIALI attualmente disponibili	PRINCIPI ATTIVI
ACTELIC	PIRIMIPHOS-METILE
CEREALI LIQUIDO	PIRIMIPHOS-METILE+PERMETRINA
RELDAN-S NUVANEX-CEREALI	CLORPIRIPHOS-METILE
K-OTHRINE GRAINS	DELTAMETRINA

8. Requisiti tecnologici dei principali tipi di farina

Nella tabella n° 2 si riportano i parametri W e P/L di alcuni tipi di farina, precisando la destinazione a carattere generale, ma sottolineando che per lo stesso tipo di prodotto, l'esigenza qualitativa a livello farina può cambiare anche di molto, soprattutto in funzione della tecnologia produttiva seguita.

TABELLA N. 3

W E P/L DI ALCUNI TIPI DI FARINA E LORO UTILIZZO

	W compreso tra	P/L compreso tra	Farine per:
	60 - 80	0.25 - 0.35	biscotti tipo cialde
frollini	110 - 140	0.40 - 0.50	biscottini secchi -
plum-cake	120 - 150	0.40 - 0.50	prodotti tipo
toscano	180 - 210	0.45 - 0.60	pane normale tipo
impasto	220 - 250	0.35 - 0.50	pane speciale ad diretto tipo rosette
	230 - 260	0.40 - 0.50	fette biscottate
	250 - 290	0.35 - 0.45	pane speciale tipo rosette a partire da biga
	280 - 310	0.45 - 0.60	prodotti tipo merendine lievitate
tipo	300 - 380	0.45 - 0.60	prodotti lievitati panettone, pandoro

NOTE

Composizione del gruppo di lavoro

Regione dell'Umbria	Dr. Epifanio Scampoli
3A-Parco Tecnologico Agroalimentare dell'Umbria	Dr. Marina Bufacchi
ARUSIA	Dr. Nicola Vaccaro Dr. Walter Rondolini Dr. Salvatore Speranza Dr. Bianca Rita Eleuteri
Università degli Studi di Perugia Facoltà di Agraria:	
Istituto di Industrie Agrarie	Prof. Paolo Fantozzi
Istituto di Agronomia Generale e Coltivazioni Erbacee	Prof. Mario Monotti
Istituto di Agronomia Generale e Coltivazioni Erbacee	Prof. Egidio Ciricofolo
Gruppo Petrini S.p.A.	Dr. Alessandro Selvatico
Associazione Regionale "Umbra Cereali"	Sig. Eros Testi
Associazione Cerealicola Province di Perugia e Terni	Sig. Francesco Fraolini
Associazione Regionale Cooperative Agroalimentari	Sig. Marcello Mondini
Federazione Regionale Cooperative Agricole dell'Umbria	Sig. Giuseppe Tromba
Federazione Regionale degli Industriali dell'Umbria	Sig. Marcello Moretti
Federazione Regionale degli Industriali dell'Umbria	Sig. Federico Ghirelli