



Dipartimento di Agraria

- Corso di Laurea *Scienze e Tecnologie Alimentari (L26)* -
- Corso integrato *Agronomia e colture erbacee e arboree industriali* -
- Modulo *Agronomia e colture erbacee industriali* -

Carmelo Santonoceto

INTRODUZIONE ALLE COLTURE ERBACEE OLEAGINOSE

COLTURE ERBACEE

Si definiscono erbacee quelle piante che a differenza delle piante arboree e arbustive hanno fusti non lignificati.

Specie industriali

Colture i cui prodotti vengono destinati prevalentemente alla trasformazione industriale mediante processi di estrazione e/o raffinazione di determinati componenti ad uso alimentare e non.

Colture oleaginose

Colture in grado di accumulare, nei semi o nei frutti, sostanze grasse la cui estrazione rappresenta la prima e più vantaggiosa utilizzazione per uso commestibile (oli, margarine, ecc.) o industriale (carburanti, lubrificanti, solventi, saponi, ecc.).

Le specie erbacee si dividono in base alla durata del ciclo vitale in *annuali*, *biennali* e *vivaci* (o *poliennali*).

Le *piante annuali* hanno ciclo breve, che inizia e si conclude in un'unica stagione di crescita con la maturazione dei semi e la morte della pianta.

Le *piante biennali* fioriscono, maturano e muoiono l'anno successivo a quello in cui sono nate; ciò in quanto per passare alla fase riproduttiva devono subire la vernalizzazione durante la stagione invernale.

Le *piante vivaci* sono quelle che non muoiono con la maturazione, ma che si mantengono vitali anche dopo aver maturato i semi grazie a gemme esistenti alla base della pianta, che assicurano successivi ributti. Le piante vivaci rimangono vive per un numero più o meno lungo di anni, finché qualche causa avversa non ne pregiudica la capacità di ributto e provoca la morte.

In base al tipo di sviluppo le piante erbacee si distinguono in *piante a sviluppo determinato* e *a sviluppo indeterminato*. Le prime hanno fusto che differenzia foglie fino ad un certo momento del ciclo vitale dopo di che l'apice caulinare si differenzia in infiorescenza terminale. Le seconde hanno l'apice del fusto che non si differenzia mai in infiorescenza, ma permane allo stato vegetativo continuando a produrre foglie; in queste piante le infiorescenze si formano lateralmente su ramificazioni del fusto.

Come cresce una pianta erbacea

Il ciclo di crescita di una pianta erbacea schematicamente ha il seguente svolgimento:

- 1) germinazione dei semi;
- 2) emergenza delle plantule dal terreno;
- 3) espansione dell'apparato assimilatore;
- 4) differenziazione dell'apparato riproduttore;
- 5) fioritura;
- 5) accumulo di materiale negli organi di riserva;
- 6) senescenza e maturazione.

La crescita di questi vegetali può essere raffigurata con una curva continua nella quale in ascissa sta il tempo (in giorni o settimane o decenni) e in ordinata la massa vegetale, espressa come peso secco per unità di superficie (g m^{-2} , kg ha^{-1} , ecc.).

Questa curva è detta sigmoide e può essere scomposta in varie porzioni:

- 1) fase iniziale di crescita;
- 2) fase di massima crescita;

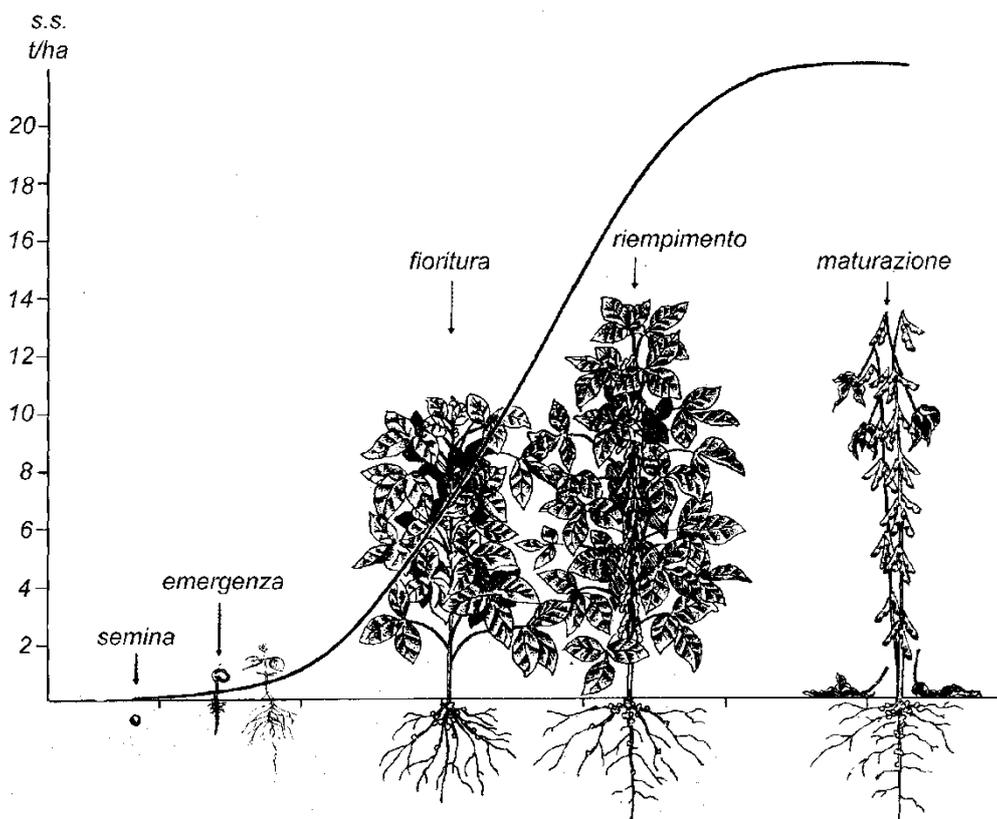
3) fase finale.

All'inizio la massa vegetale è minima, rappresentata dal seme (o dalle gemme, nel caso di piante vivaci).

Dopo l'emergenza inizia l'attività fotosintetica che, al netto delle perdite per respirazione, si concretizza nell'assimilazione netta. È dall'assimilazione netta che dipende il progressivo aumento di peso del vegetale. In un primo momento (fase iniziale) il peso del vegetale aumenta lentamente, perché l'apparato assimilatore è ancora poco sviluppato, ma aumenta con un andamento curvilineo crescente, di tipo esponenziale. Infatti è questa una fase di attiva espansione fogliare, in cui i prodotti della fotosintesi vengono impiegati dal vegetale per ampliare la superficie dell'apparato assimilatore con formazione di nuove foglie e/o espansione delle foglie già formate. Ciò fa sì che crescendo l'apparato assimilatore cresce anche la sua capacità di assimilazione: la funzione matematica, esponenziale, è la stessa degli interessi composti, quando gli interessi man mano che maturano vanno ad aumentare il capitale che, quindi, aumenta sempre di più i suoi frutti.

Ad un certo momento l'apparato assimilatore è nella sua piena espansione e funzionalità: da questo momento la crescita è lineare. I prodotti della fotosintesi vanno a riempire gli organi di accumulo: semi, tuberi o radici (nel caso di piante vivaci).

Proseguendo il ciclo vitale, l'apparato assimilatore diminuisce d'ampiezza e di funzionalità in quanto le foglie vanno incontro alla senescenza e al disseccamento: l'assimilazione diminuisce progressivamente fino ad arrestarsi (tratto orizzontale della curva).



Classificazione agronomica delle colture erbacee

In campo agronomico si preferisce una classificazione differente rispetto a quella che prende in considerazione i caratteri botanici, in quanto tutti gli interventi (la tecnica di coltivazione come il miglioramento genetico ecc.) sono rivolti prevalentemente ad esaltare le caratteristiche sia quantitative sia qualitative dell'organo che viene utilizzato.

Da organi riproduttivi	✓ Sfruttanti	<i>grano - orzo - segale - avena - triticale</i>
	✓ Miglioratrici	<i>mais - sorgo - miglio - panico</i>
	✓ A coltivazione speciale	<i>riso</i>
	Leguminose	<i>Fava - pisello - cece - lenticchia - veccia - cicerchia Lupino - fagiolo - dolico - arachide - soia</i>
	Industriali	<i>soia - girasole - colza - ravizzone - sesamo - ricino</i>
Da organi sotterranei	Ortive	<i>pomodoro - carciofo - cavolfiore - peperone - melanzana - melone - etc.</i>
		<i>patata - barbabietola - carota - cipolla - aglio etc.</i>
Da fogliame		<i>tabacco</i>
Da fusto per taglio		<i>canapa - lino - <u>kenaf</u></i>
Da fusto e foglie per foraggio		

Il termine "granella" ha solamente un significato convenzionale, non botanico, poiché con esso indichiamo organi diversi: dal seme, al frutto, all'infiorescenza. Del frumento, ad esempio, utilizziamo il frutto; della fava il seme; del cotone, parte del seme; del melone, il mesocarpo; del carciofo, l'infiorescenza non ancora aperta; del cavolfiore, i rudimenti dell'infiorescenza; della fragola, il ricettacolo.

Analogamente, alla classe delle piante da organi sotterranei ascriviamo tutte quelle che danno come principale prodotto utilizzabile un organo sotterraneo, sia esso una radice, un tubero, o un bulbo.

LE COLTURE OLEAGINOSE NEL MONDO

L'importanza che sempre più va assumendo la coltivazione delle oleaginose nel mondo è sintetizzabile in poche cifre. Agli inizi degli anni settanta tali colture si estendevano su una superficie pari a 118,5 milioni di ettari circa (media 1970-72), per occupare, nella media 2010-2012 una superficie di 234,7 milioni di ettari.

La graduatoria delle colture oleaginose vede al primo posto, sia in termini di superfici che di produzioni, la soia con 104,3 milioni di ettari; al secondo il colza con 33,4 milioni di ettari; arachide e girasole occupano quasi le medesime superfici: 24,9 e 24,7 milioni di ettari; seguono sesamo e lino, rispettivamente con 8,3 e 2,4 milioni di ettari, e le colture del ricino cartamo e senape, meno rappresentate.

Un discorso a parte merita il cotone, coltivato su una superficie di 34,8 milioni di ettari, i cui semi, utilizzati anche per l'estrazione dell'olio, sono da considerare un prodotto secondario rispetto alla parte più pregiata rappresentata dalla fibra.

In riferimento alla situazione all'inizio degli anni '70 è da rilevare il notevole sviluppo che ha caratterizzato soprattutto la soia, il colza e il girasole, la cui superficie, nell'arco del quarantennio considerato, è aumentata, nell'ordine, del 243, 278 e 178%. La produzione fornita dalle tre specie è aumentata del 471, 751 e 266%. In altri termini, l'aumento della produzione è stato più che proporzionale a quello della superficie grazie al notevole incremento delle rese unitarie. A livello di rendimenti unitari, tuttavia, la situazione sembra meno omogenea in quanto ai notevoli miglioramenti fatti registrare dalla soia, dal

		Mondo		
SPECIE		Superficie	Produzione	Resa
		(ha)	(t)	(t ha ⁻¹)
SOIA	1970-72	30.427.855	45.524.288	1,5
	2010-12	104.283.166	260.074.742	2,5
GIRASOLE	1970-72	8.886.798	9.947.220	1,1
	2010-12	24.681.567	36.417.563	1,5
ARACHIDE	1970-72	19.994.068	17.745.858	0,9
	2010-12	24.893.576	41.128.639	1,7
COLZA	1970-72	8.833.825	7.338.208	0,8
	2010-12	33.358.231	62.456.295	1,9
CARTAMO	1970-72	1.039.276	755.657	0,7
	2010-12	735.840	672.617	0,9
LINO	1970-72	6.484.257	3.347.813	0,5
	2010-12	2.383.530	2.020.960	0,8
SESAMO	1970-72	6.048.182	1.909.876	0,3
	2010-12	8.274.105	4.432.028	0,5
COTONE	1970-72	34.847.068	37.263.859	1,1
	2010-12	33.682.029	74.026.208	2,2
SENAPE	1970-72	472.992	232.179	0,5
	2010-12	685.146	562.067	0,8
RICINO	1970-72	1.474.605	849.068	0,6
	2010-12	1.730.118	2.154.270	1,2
TOTALE	1970-72	118.508.927	124.914.026	1,1
	2010-12	234.707.307	483.945.389	2,1

colza, dall'arachide e dal cotone, fa riscontro un incremento meno marcato del girasole. Per questa specie tale risultato sembra vada attribuito alla sua diffusione in territori con caratteristiche non del tutto idonee alla sua coltivazione.

L'estrema adattabilità oggi consentita dal miglioramento genetico e varietale è sicuramente una delle cause principali della notevole diffusione delle oleaginose, che tuttavia restano, per importanza, geograficamente confinate quelle aree di più tradizionale coltivazione.

LA SITUAZIONE NELL'UNIONE EUROPEA

Anche nei Paesi dell'Unione Europea le colture oleaginose si sono caratterizzate per il forte sviluppo che hanno avuto nell'arco del quarantennio sopra considerato.

Ai 3,1 milioni di ettari in produzione agli inizi degli anni '70 fanno riscontro i 29,3 milioni di ettari nella media del 2010-2012 per un aumento del 274%. La produzione complessiva è più che quintuplicata (indice 520 rispetto al 1970-72 = 100) passando da 4,7 a 29,3 milioni di tonnellate

di semi, grazie anche ad un significativo incremento delle rese che con 2,5 t ha⁻¹ sono migliorate del 66% rispetto alla media 1970-72.

Le specie maggiormente coltivate nella UE sono il colza e il girasole che da sole occupano il 92% della superficie totale investita con tali colture e contribuiscono per il 93% all'intera produzione; il peso di queste due specie è nettamente aumentato rispetto a quello del 1970-72 (75 e 79% rispettivamente).

Certo è che quello delle colture oleaginose è un comparto che sta assumendo un ruolo sempre più importante in materia di alimentazione umana. È rilevante il fatto ad esempio che, considerando il comparto dei semi, quasi tutte le oleaginose coltivate hanno gradi di autoapprovvigionamento inferiore al 100%. In un contesto di deficit generale per il comparto degli oli e dei grassi vegetali è coperto con il ricorso alle importazioni. Assumono particolare significato il basso livello di autosufficienza per l'olio di girasole dell'olio di soia e di arachide.

SPECIE		Superficie (ha)	EC	
			Produzione (t)	Resa (t ha ⁻¹)
SOIA	1970-72	127.222	162.142	1,3
	2010-12	378.470	1.008.561	2,7
GIRASOLE	1970-72	1.270.978	1.679.951	1,3
	2010-12	4.099.670	7.404.124	1,8
ARACHIDE	1970-72	9.704	18.891	1,9
	2010-12	10.816	9.461	0,9
COLZA	1970-72	1.064.686	2.051.532	1,9
	2010-12	6.668.998	19.654.838	2,9
CARTAMO	1970-72	35.948	22.173	0,6
	2010-12	125	71	0,6
LINO	1970-72	278.053	186.583	0,7
	2010-12	167.008	159.405	1,0
SESAMO	1970-72	19.473	6.940	0,4
	2010-12	252	1.470	5,8*
COTONE	1970-72	294.086	559.749	1,9
	2010-12	347.160	977.007	2,8
SENAPE	1970-72	18.580	18.614	1,0
	2010-12	53.443	52.840	1,0
RICINO	1970-72	18.839	10.910	0,6
	2010-12	0	0	0
TOTALE	1970-72	3.137.569	4.717.485	1,5
	2010-12	11.725.942	29.267.778	2,5

*dato FAO non attendibile

LE COLTURE OLEAGINOSE IN ITALIA

Le colture oleaginose in Italia si estendono attualmente su una superficie di 290 mila ettari, quasi quattordici volte la superficie investita nella media 1970-72. Ancora maggiore risulta l'incremento della produzione pari a 781 mila tonnellate superiore di ben 27 volte a quella registrata agli inizi degli anni '70. Le rese in granella, infatti sono quasi raddoppiate passando, nello stesso intervallo di tempo, da 1,4 a 2,7 t ha⁻¹. Soia, Girasole e colza sono state le tre specie che hanno fatto registrare gli aumenti più vistosi. Uno sguardo alla tabella dà un'idea immediata dei risultati conseguiti dal comparto nell'intervallo preso in considerazione. È possibile anche notare che alcune specie, come arachide, cotone e senape, sono uscite letteralmente di scena. Altre oleaginose, come cartamo e ricino non risultano censite dalle statistiche ufficiali dalla FAO in quanto la loro coltivazione è stata, da sempre, irrilevante in Italia.

Fatto è che questo significativo incremento che molti autori spiegano con la vasta gamma di varietà a disposizione (oltre ovviamente alle buone caratteristiche alimentari e dietetiche del loro olio) è ancora ben lontano dall'assicurare all'Italia un soddisfacente grado di autoapprovvigionamento. I dati più recenti indicano, infatti, che, nel nostro Paese, si fa ricorso a massicce importazioni dall'estero sia di semi, sia di olio.

SPECIE		Italia		
		Superficie (ha)	Produzione (t)	Resa (t ha ⁻¹)
SOIA	1970-72	70	140	2,0
	2010-12	159.485	513.079	3,2
GIRASOLE	1970-72	6.965	13.708	2,0
	2010-12	110.089	224.271	2,0
ARACHIDE	1970-72	1.025	2.318	2,3
	2010-12	0	0	0
COLZA	1970-72	3.038	5.892	1,9
	2010-12	16.611	39.844	2,4
CARTAMO	1970-72	0	0	0
	2010-12	0	0	0
LINO	1970-72	1.474	1.205	0,8
	2010-12	3.000	2.000	0,7
SESAMO	1970-72	1.645	1.217	0,7
	2010-12	173	1.436	8,3*
COTONE	1970-72	4.510	2.667	0,6
	2010-12	0	0	0
SENAPE	1970-72	446	487	1,1
	2010-12	0	0	0
RICINO	1970-72	0	0	0
	2010-12	0	0	0
TOTALE	1970-72	19.172	27.633	1,4
	2010-12	289.359	780.631	2,7
*dato FAO non attendibile				

17.1. GENERALITÀ.

La produzione delle colture agrarie dipende dalla *capacità produttiva* della pianta, oltre che dalle condizioni dell'ambiente in cui la pianta vive e che nei capitoli precedenti abbiamo imparato a conoscere e a modificare.

La capacità produttiva delle piante dipende dalla buona qualità del *corpo riproduttore* e dalle *caratteristiche genetiche* delle piante stesse.

Il corpo riproduttore, cioè l'organo da cui la coltura trae la sua origine, può essere costituito dal *seme* o da una *parte vegetativa di pianta*. Infatti, com'è noto, la propagazione delle piante avviene in due modi diversi: a) per *via sessuale* o *gamica* o *per seme*, detta anche *riproduzione*; b) per *via sessuale* o *vegetativa* o *agamica*, detta anche *moltiplicazione*.

La riproduzione avviene attraverso la fusione di una cellula sessuale femminile (*ovulo*) con una cellula sessuale maschile (*polline*); come risultato della successiva evoluzione di queste due cellule fuse insieme, si ha *il seme*. Il seme è costituito dall'*embrione*, che consiste in una piccola pianta in miniatura, dei *materiali di riserva* e dei *tegumenti* seminali. Nella riproduzione, dato che nella formazione del seme intervengono due gameti, non necessariamente uguali, in generale i discendenti differiscono dai genitori. La propagazione per seme è assolutamente prevalente nella maggior parte delle piante erbacee di grande coltura.

La *moltiplicazione* si ottiene per mezzo di

una porzione vegetativa di pianta avente l'attitudine a formare una nuova e completa pianta. I mezzi di propagazione vegetativa sono numerosi: alcuni sono formazioni naturali della pianta-madre, come rizomi, bulbi, tuberi, stoloni, ecc.; altri sono il risultato di opportune manipolazioni da parte dell'uomo: talea, propaggine, margotta, innesto, coltura di tessuti. Nella moltiplicazione le piante che si ottengono riproducono con assoluta fedeltà (salvo che nel raro caso di mutazione gemmaria) le caratteristiche genetiche della pianta-madre.

La moltiplicazione predomina in arboree coltura, è molto diffusa nelle piante ortensi (fragola, aglio, cipolla, cardo, ecc.) e floreali (garofano, crisantemo, ecc.), è invece poco diffusa nelle colture erbacee di pieno campo (patata, carciofo e poche altre).

17.2. LA SEMENTE.

Presupposto fondamentale per la buona riuscita di una coltura è la scelta di una semente di buona qualità. Due gruppi di fattori determinano il valore agrario della semente: *fattori genetici* e *fattori agronomici*. I primi sono ereditari, cioè legati alle caratteristiche della varietà; i secondi concernono la maggiore o minore vitalità e purezza del seme e dipendono dalle condizioni in cui esso si è formato o è stato manipolato e conservato.

Fattori genetici

Come già affermato, i fattori genetici riguardano i caratteri ereditari, cioè legati alle caratteristiche intrinseche della pianta.

L'entità fondamentale corredata di caratteri genetici ben definiti è la *varietà* o *cultivar*.

L'utilizzo di sementi certificate di una determinata varietà, in possesso dei previsti requisiti genetici, è, quindi, fondamentale per il raggiungimento degli obiettivi prefissati sia in termini di quantità sia di qualità del prodotto.

Varietà o Cultivar

Col termine *varietà* o *cultivar* (*cv*) si intende un insieme di piante coltivate, ottenute attraverso il miglioramento genetico. Una varietà deve essere distinguibile per caratteri morfologici, fisiologici, agronomici e merceologici di particolare interesse. Questi caratteri sono fissati e trasmissibili per almeno 3-4 generazioni con la propagazione.

Il termine *cultivar* deriva dalla contrazione del termine inglese *cultivated variety*, a sua volta derivante dal latino *varietas culta*. Il termine di *varietà*, ormai di uso comune, è tuttavia improprio in quanto riguarda l'accezione botanica del termine e fa quindi riferimento ad un particolare tipo genetico che, nell'ambito di una specie, si è selezionato e propagato spontaneamente costituendo una popolazione spontanea.

Le norme prevedono che una cultivar venga riconosciuta come tale quando risponde a determinati requisiti:

- *identità*: una varietà è distinta se si differenzia nettamente per uno o più caratteri importanti da qualsiasi altra varietà;
- *omogeneità*: una varietà si considera omogenea se le piante che la compongono, a parte qualche rara aberrazione, sono simili o geneticamente identiche per l'insieme della caratteristiche considerate a tal fine;
- *stabilità*: una varietà è stabile se resta conforme alla definizione dei suoi caratteri essenziali al termine delle sue riproduzioni o moltiplicazioni successive;
- *valore agronomico o di utilizzazione*: una varietà possiede un valore agronomico o di utilizzazione soddisfacente se, visto l'insieme delle sue qualità, costituisce, rispetto alle altre varietà, almeno per la produzione in un determinato ambiente, un netto miglioramento per la coltivazione o per l'impiego dei prodotti ottenuti. L'eventuale deficienza di talune caratteristiche può essere compensata dalla presenza di altre caratteristiche favorevoli.

Il Ministero delle Politiche Agricole e Forestali istituisce registri varietali aventi lo scopo di permettere l'identificazione delle varietà stesse. L'iscrizione può essere richiesta dal costituente o dai suoi aventi causa, sempre che offra la necessaria garanzia del mantenimento in purezza della varietà.

Una varietà non ben conservata è suscettibile, nel corso degli anni, a una degenerazione dovuta a incroci spontanei, oppure anche solo a inquinamenti banali che ne possono compromettere i requisiti fondamentali di identità, stabilità e omogeneità. La perdita di una delle caratteristiche o condizioni richieste comporta la cancellazione della varietà dal registro.

Dalle cultivar vanno distinti gli ibridi commerciali, anche questi ottenuti mediante miglioramento genetico. Un ibrido è ottenuto dall'incrocio di piante appartenenti ad una linea pura (linea portasemi) impollinate da piante di una diversa linea pura (linea impollinante). Gli ibridi commerciali presentano caratteri morfologici, fisiologici, agronomici e merceologici fissati geneticamente ma non replicabili nelle generazioni seguenti, in quanto prodotti dall'eterosi. La riproduzione sessuale di un ibrido commerciale comporta, infatti, la perdita di gran parte dei caratteri già dalla generazione successiva. Dalle cultivar in senso stretto vanno

distinti anche gli *ecotipi*. L'*ecotipo* è una popolazione di piante geneticamente omogenea, ottenuta con la selezione massale in un contesto territoriale circoscritto (comprensorio, regione). L'identità degli ecotipi è perciò associata al territorio ed è l'espressione dell'interazione fra il corredo genetico di una specie con le specifiche condizioni ambientali di un determinato comprensorio con l'influenza dell'uomo. Pur non presentando un'identità genetica e sistematica definita, gli ecotipi sono spesso di notevole importanza agronomica ed economica, in quanto impiegati sia per la tutela della biodiversità genetica, sia per la valorizzazione di prodotti tipici regionali.

Si riportano alcuni esempi delle caratteristiche di alcune *varietà* di soia e di alcuni *ibridi* di girasole.

Varietà di soia

Demetra



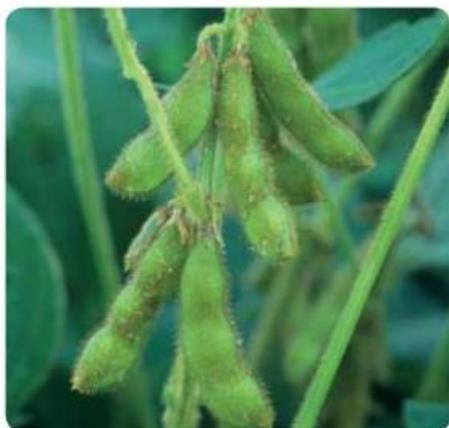
Produttività senza compromessi

Caratteristiche varietali

- Elevata attitudine produttiva e grande adattabilità
- Taglia media, portamento monostelo
- Eccellente tolleranza all'allettamento
- Rapida defogliazione
- Elevato vigore iniziale
- Tomentosità fulva e fiore di colore bianco
- Facilità di trebbiatura anche in condizioni difficili
- Ottima resistenza ai principali ceppi di *Phytophthora*
- Ottima resistenza al cancro dello stelo (*Diaporthe* spp.)

Ciclo: Medio
Maturità: Gruppo 1

Gaia



Potenzialità produttiva superiore

Caratteristiche varietali

- Elevate rese in granella
- Taglia media
- Portamento monostelo
- Buona tolleranza all'allettamento
- Tomentosità crema
- Baccelli bruni, ilo nero e fiore bianco
- Buona tolleranza ai principali ceppi di *Phytophthora* e *Diaporthe* spp.

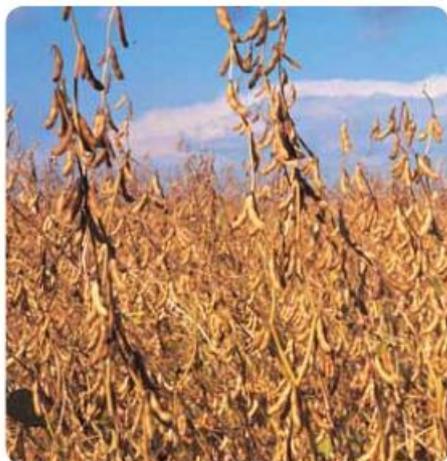
Ciclo: Medio
Maturità: Gruppo 1

Epoca di semina	Investimento consigliato (semi/m ²)	Interfila (cm)		
		45	50	75
Distanza di semina (cm)				
Primo Raccolto	44 - 48	5,1 - 4,6	4,5 - 4,2	3,0 - 2,8
Secondo Raccolto	48 - 52	4,6 - 4,3	4,2 - 3,8	2,8 - 2,6

DEMETRA e GAIA sono varietà commercializzate in confezioni da 25 kg

Brillante

Rendimento anche in condizioni difficili



Caratteristiche varietali

- Ottima adattabilità
- Taglia media, portamento molto ramificato
- Si adatta bene a semine in condizioni difficili
- Buona tolleranza all'allettamento
- Buona tolleranza agli stress
- Adatta per la seconda semina
- Tomentosità grigio chiara e fiore di colore viola
- Seme con ilo bianco (filiera alimentare)
- Ottima resistenza al cancro dello stelo (*Diaporthe* spp.)

Ciclo: Medio - Precoce

Maturità: Gruppo 1 (-)

Giulietta

Rustica e produttiva



Caratteristiche varietali

- Molto affidabile, si adatta anche a condizioni difficili
- Taglia medio-bassa, portamento ramificato
- Adatta a semine tardive anche in secondo raccolto
- Ottima defogliazione
- Idonea alla semina su sodo
- Tomentosità fulvo-bruna e fiore di colore bianco
- Ottima resistenza ai principali ceppi di *Phytophthora*
- Ottima resistenza al cancro dello stelo (*Diaporthe* spp.)

Ciclo: Medio - Precoce

Maturità: Gruppo 1 (-)

Epoca di semina	Investimento consigliato (semi/m ²)	Interfila (cm)		
		45	50	75
Distanza di semina (cm)				
Primo Raccolto	40 - 44	5,6 - 5,1	5,0 - 4,5	3,3 - 3,0
Secondo Raccolto	44 - 50	5,1 - 4,4	4,5 - 4,0	3,0 - 2,7

BRILLANTE e GIULIETTA sono varietà commercializzate in confezioni da 25 kg

Ibridi di girasole Alto Oleici - HOSO



DKF 3333 **NOVITÀ**



Dalla nuova genetica Syngenta l'ibrido per le semine anticipate e per gli ambienti più fertili

Caratteristiche varietali

- Pianta di taglia media
- Calatide convessa, ben fecondata
- Stocco sano ed elastico
- Accentuato vigore iniziale
- Fioritura precoce
- Elevato potenziale produttivo
- Acheni ad elevato contenuto di olio e acido oleico
- Eccellente resistenza alla Peronospora

Ciclo: medio

Investimento consigliato: 5,0 - 5,5 piante/m²



DKF 2727



L'ibrido ideale per i terreni di buona fertilità

Caratteristiche varietali

- Pianta di taglia media
- Stocco elastico con accentuato stay-green
- Calatide media di forma piatta
- Acheni con elevato tenore di acido oleico
- Elevata tolleranza allo stress termico
- Ottima resistenza alla Peronospora

Ciclo: medio-precoce

Investimento consigliato: 5,5 - 6,0 piante/m²

Ibridi di girasole convenzionali - Linoleici



NK Oktava



Dalla nuova genetica Syngenta un ibrido ad alto potenziale con elevato profilo sanitario

Caratteristiche varietali

- Pianta di taglia contenuta
- Calatide di forma convessa e ben allegata
- Accentuato vigore iniziale
- Alto potenziale produttivo
- Elevata produzione di olio
- Ideale per semine anticipate
- Eccellente resistenza alla Peronospora

Ciclo: medio-precoce

Investimento consigliato: 5,5 - 6,0 piante/m²



Sanbro MR



L'ibrido per gli ambienti più difficili

Caratteristiche varietali

- Pianta di taglia medio-alta
- Calatide media di forma convessa
- Tollerante agli stress, in particolare a quelli idrici
- Beneficia di semine ritardate
- Adatto anche alle più difficili condizioni di coltivazione
- Buona resistenza alla Peronospora

Ciclo: precoce

Investimento consigliato: 5,0 - 5,5 piante/m²

Caratteri agronomici della semente. Le due caratteristiche più importanti per giudicare il valore agronomico della semente sono la *purezza* e la *germinabilità*.

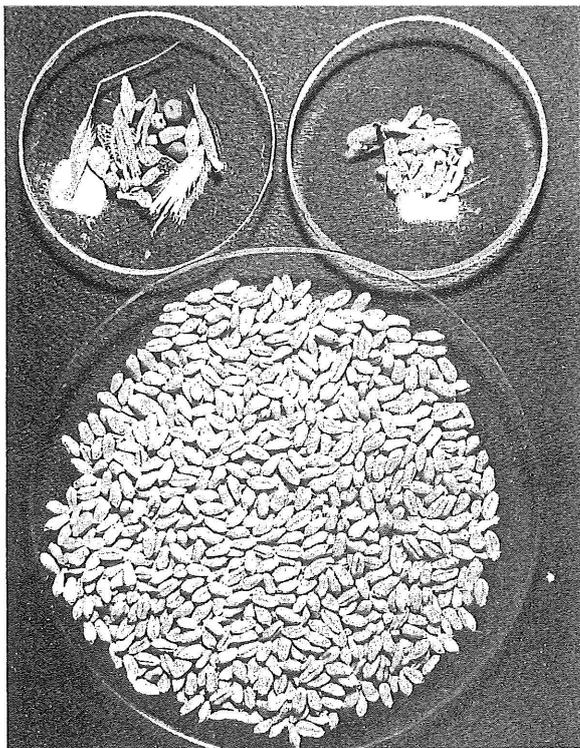


Fig. 17.1 - Determinazione della purezza su frumento. Il campione di 50 grammi è stato suddiviso in semi puri, semi estranei (in alto a sinistra) e impurità inerti (in alto a destra). I semi estranei sono rappresentati da avena selvatica, pettine di Venere, orzo, vecchia, ranuncolo, adonide, ecc. Le impurità inerti, invece, comprendono carioidi di frumento spezzate o senza embrione, pagliuzze, sassolini, spoglie di insetti, ecc. (Da Grimaldi).

17.2.1. Purezza.

La *purezza* o, per essere più precisi, la *purezza specifica*, è una percentuale che indica *in peso* quanta parte della massa della semente è costituita da semi della specie indicata.

Un campione di opportuna grandezza viene suddiviso a mano in: 1) *semi puri*, ossia semi interi della specie cui la semente si riferisce; 2) *semi estranei*, di specie diversa da quella dichiarata; 3) *impurità inerti*. Queste frazioni sono pesate ed espresse in percentuale del totale. Per esempio, se un campione di 10 grammi di peso dà all'analisi g 0,5 di semi estranei e g 0,4 di impurità inerti, la purezza sarà uguale al 91%.

I *semi puri* sono tutti quelli appartenenti alla specie analizzata che siano: 1) integri,

anche se piccoli, striminziti o immaturi; 2) lesionati o frammentati purché i frammenti contengano l'embrione e siano grossi almeno la metà delle dimensioni del seme intero; 3) i frutti e pseudo-frutti di alcune specie (glomeruli di barbabietola, acheni di *Cichorium*, *Lactuca*, *Helianthus*, ecc.) nei quali non sia evidente, a prima vista, che sono vuoti.

Le *impurità inerti* sono costituite da: 1) semi della specie analizzata troppo lesionati per essere considerati puri; 2) semi di leguminose, crocifere o conifere completamente denudati del tegumento; 3) terra, sabbia, pietre, detriti vegetali (steli, foglie, frutti), insetti morti, ecc.; 4) sclerozi di funghi, carioidi di grano colpite da carbone o da carie, galle di nematodi, ecc.; di quest'ultima categoria di componenti deve essere fatta particolare menzione nel certificato di analisi sotto la voce «stato sanitario».

I *semi estranei* possono appartenere: a) ad altre *piante coltivate*; b) a piante *infestanti*.

È evidente come la presenza di semi del secondo gruppo sia molto più dannosa che quella di semi del primo: nei certificati di analisi, pertanto, le due percentuali vengono indicate separatamente.

17.2.2. Germinabilità (o potere germinativo o facoltà germinativa).

La germinabilità è l'attitudine che un seme ha, quando sia posto in adatte condizioni di ambiente, di dare origine a una pianta di normale costituzione. La germinabilità di una semente si esprime come *numero percentuale* dei semi della specie risultati normalmente germinabili in apposite prove di laboratorio.

Secondo i regolamenti vigenti, quattro lotti di 100 semi puri vengono messi in adatti germinatoi, in condizioni ottimali di temperatura, umidità, ecc.; dopo un tempo stabilito vengono contati i semi dai quali si sono sviluppate plantule di conformazione normale.

17.2.2.1. Analisi della germinabilità.

Per le prove di germinabilità si seguono le regole fissate nei già citati «Metodi ufficiali di analisi delle sementi», che concernono: i germinatoi; le condizioni di umidità, temperatura, luce e pre-trattamenti eventuali; i giorni di conta e la durata della prova.

I germinatoi sono di vario tipo; tra quelli di uso più corrente ricordiamo: 1) *Carta da filtro* di buona qualità. Può essere disposta piana sul fondo di scatole Petri (per semi di piccole dimensioni); oppure, per semi grossi, ripiegata a fisarmonica, ponendo i semi tra le pieghe; oppure arrotolata a mo' di sigaro, in modo da occupare il minimo volume. Il sistema più adoperato è il primo. La carta bibula deve essere inizialmente inumidita e poi mantenuta sempre umida mediante opportune reintegrazioni d'acqua. 2) *Bacinelle di caolino poroso* (germinatoi Todaro) immerse in parte in acqua e col fondo coperto da carta da filtro; questo tipo presenta il vantaggio di mantenere costante l'umidità senza l'intervento dell'analista. 3) *Germinatoi Jacobsen*, costituiti da un disco di feltro mantenuto a contatto, mediante uno stoppino, con una vasca d'acqua termoregolata; sul feltro è posto un disco di carta da filtro portante i semi; il tutto è ricoperto da una campana di vetro; questo dispositivo permette di realizzare contemporaneamente e costantemente le volute condizioni di temperatura, umidità e luce necessarie. 4) *Sabbia quarzosa* sterilizzata, imbibita con un'opportuna quantità d'acqua. È assai utile per i semi grossi (piselli, fagioli, barbabietole) perché, avvolgendo interamente i semi, evita il verificarsi di differenze di imbibizione nelle diverse parti dei semi stessi. Inoltre le muffe vi si sviluppano meno che sulla carta da filtro.

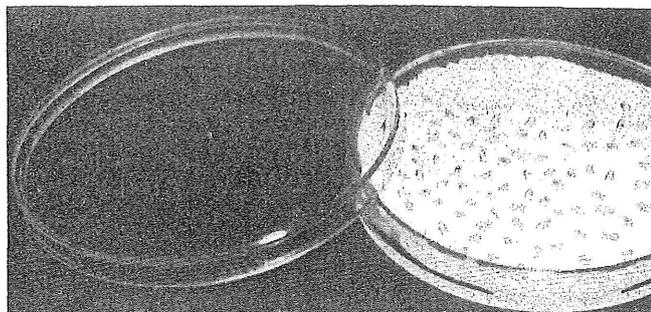


Fig. 17.2 - Un tipo molto usato di germinatoio è rappresentato dalle scatole Petri col fondo ricoperto da carta da filtro.

La *temperatura* di germinazione varia da specie a specie; in certi casi va mantenuta costante per tutta la durata della prova; in altri casi occorre un'alternanza giornaliera di temperature (indicate da due numeri separati da una lineetta): 8 ore per la più alta, 16 per la più bassa. Termostati di

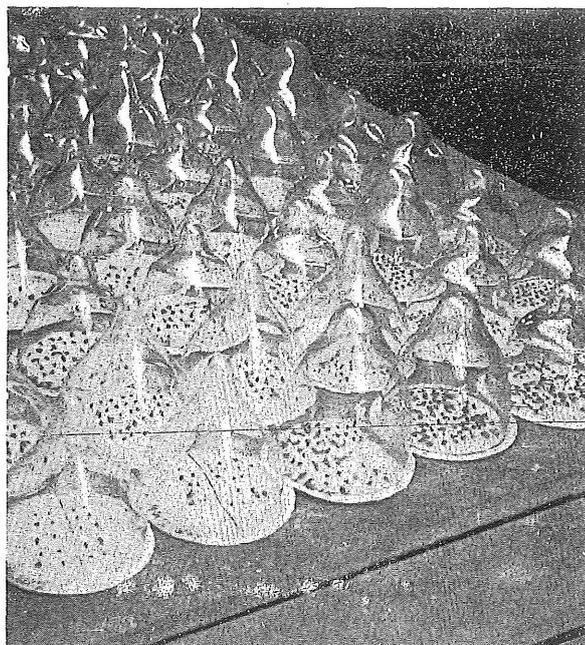


Fig. 17.3 - Germinatoi Jacobsen: sono adatti a determinare la germinabilità di quelle specie i cui semi per germinare richiedono di essere illuminati. (Da Serini).

precisione devono garantire che le temperature non oscillino oltre ± 1 °C.

L'*umidità* è un altro elemento importante: sono previsti, a seconda delle esigenze delle varie specie, tre gradi di umidità: elevato (*e*), medio (*m*) e scarso (*s*).

La *luce* è in certi casi necessaria alla germinazione di certi semi: per specie erbacee sono sufficienti intensità di 250-500 lux, per specie arboree o arbustive l'intensità necessaria è di 750-1250 lux.

La *durata* della prova di germinabilità varia da minimi di 5 giorni (per la senape) a massimi di 98 giorni (per il faggio).

17.2.2.3. Energia germinativa.

Un indice supplementare della bontà di una semente è dato dall'energia germinativa, cioè dalla rapidità con la quale il seme germina. Più pronta è la germinazione, migliori saranno i risultati della semina, sia perché si ottiene maggiore uniformità di sviluppo nella coltura, sia perché sono più ridotte le alee che corre il seme nel terreno, sia perché si hanno piante più precoci e robuste.

L'energia germinativa è regolata dagli stessi fattori della germinabilità.

L'energia germinativa si può indicare calcolando il *tempo medio di germinazione*, cioè facendo la sommatoria del prodotto dei semi germinati in ogni giorno per il numero dei giorni impiegati a germinare e dividendo tale sommatoria per il numero complessivo dei semi germinati. Ad esempio ammesso che:

dopo 3 giorni germinano	15 semi
» 4 » »	40 »
» 5 » »	30 »
» 7 » »	10 »
» 9 » »	2 »
	97

$$\begin{aligned}
 \text{si avrà: } & 3 \times 15 = 45 \\
 & 4 \times 40 = 160 \\
 & 5 \times 30 = 150 \\
 & 7 \times 10 = 70 \\
 & 9 \times 2 = 18 \\
 & \hline
 & 443 : 97 = 4,6
 \end{aligned}$$

Il tempo medio di germinazione è di giorni 4,6. Evidentemente più breve è il tempo, maggiore è l'energia germinativa.

L'energia germinativa si può anche calcolare, più semplicemente, tenendo conto dei semi che nascono entro un certo periodo di tempo, più o meno breve a seconda della specie in esame (ad es., al 4° giorno).

17.2.3. Valore reale della semente.

Utile per conoscere il valore commerciale di una semente e per calcolare la quantità di seme da affidare al terreno con la semina, è il *valore reale* della semente, che indica la percentuale in peso di semi *puri e germinabili*. È dato dal prodotto della germinabilità per la purezza: ad esempio, in una semente avente 95% di purezza e 90% di germinabilità, il valore reale è: $0,95 \times 0,90 = 0,855$ (ossia 85,5%).

Regole per l'analisi della germinabilità e della purezza dei semi di alcune specie coltivate (da «Metodi ufficiali di analisi delle sementi»).

Specie	Condizioni per la germinabilità						Peso minimo del campione per la purezza (g)
	Substrati (1)	Umidità (2)	Temperatura °C	Luce (3)	Durata d	Trattamenti speciali	
Avena	C	e	20	—	10	—	50
Fumento	C	e	20	—	7	—	50
Mais	S	e	25	—	7	—	250
Sorgo	C	m	20-30	—	21	—	25
Barbabietola	S	m	20-30	—	14	—	25
Girasole	S	m	20-30	—	7	—	50
Tabacco	C	s	20-30	L	14	—	0,5
Cotone	C	e	20-30	—	12	—	100
Canapa	S	e	20-30	—	7	—	25
Fava	S	e	15	—	14	—	250
Fagiolo	S	e	20	—	7	—	250
Erba mazzolina	C	m	20-30	L	21	—	1
Festuca arundinacea	C	m	20-30	L	14	KNO ₃	2,5
Loiessa	C	m	20-30	L	14	KNO ₃	2,5
Erba medica	C	m	18	—	10	—	2,5
Trifoglio pratense	C	s	18	—	10	—	2,5
Sulla	C	m	18	—	12	—	5
Lupinella	C	m	18	—	14	—	25