



Facoltà di Agraria  
Corso di Botanica sistematica  
CdL di Scienze e Tecnologie Agrarie  
A.A. 2007/2008

# **ANGIOSPERME**

**Famiglie di interesse  
agrario più significative**

***Poaceae (Graminaceae)***

# Poaceae (*Graminaceae*)

La Famiglia delle Poaceae (Gramineae) è quella di maggiore interesse, la più vasta dell'Ordine Poales e tra le più importanti di tutte le Angiosperme. Si tratta di piante annuali o perenni, spesso provviste di rizomi o di stoloni o formanti cespi anche molto grossi. Hanno dimensioni molto varie da appena qualche cm a taglie gigantesche, come alcuni bambù che possono superare i 30 metri di altezza.

Le foglie hanno sempre una guaina aperta che avvolge un intero internodo del fusto (detto anche culmo) e che si prolunga in una lamina più o meno lanceolata o filiforme. Tra guaina e lamina esiste una protrusione appiattita, talora ridotta a peli, denominata ligula, di grande importanza per la identificazione di molte specie. Anche la struttura anatomica delle foglie può avere importanza rilevante a questo riguardo, come per alcune specie di Festuca. I fiori sono disposti in infiorescenze di vario tipo (spiga, pannocchia).

L'unità base di ogni infiorescenza è la spighetta, che è composta da una-due brattee (**glume**) che attorniano tutti i fiori della spighetta o solo alcuni. Ogni fiore è inserito su di un asse allungato (**rachilla**), ed è composto per lo più da due brattee (**glumette**), una inferiore, detta anche **lemma** e una superiore o **palea**, tra le quali si trovano dei residui del perianzio (**lodicule**) e la porzione fertile (**stami** e **pistilli**).

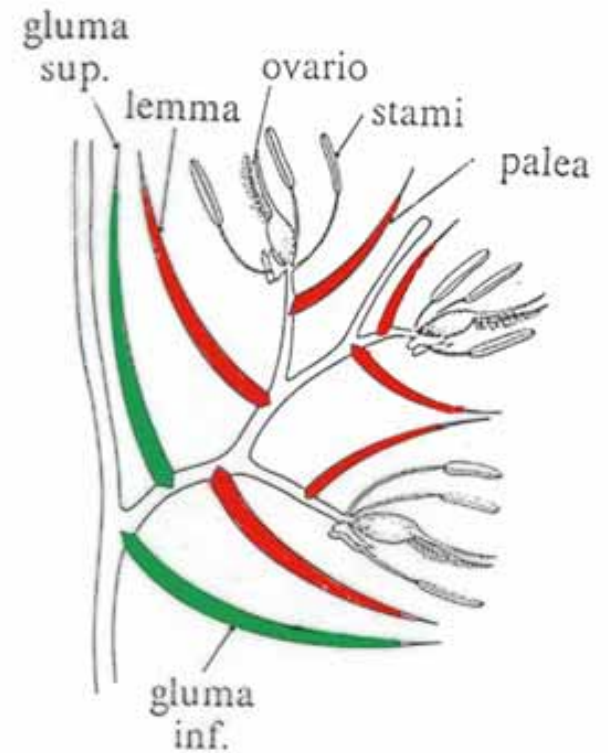
Si conoscono fiori ermafroditi, unisessuali o anche sterili, questi ultimi privi della porzione fertile. Gli stami sono in numero di 3 o 6 (3 più 3); talora ridotti a 1,2,4 o 5. Le antere sono portate da esili filamenti che ne favoriscono l'oscillazione e facilitano così la liberazione del polline, che è secco e molto leggero. Ogni pistillo è costituito da un ovario uniovulare, sormontato da due o tre stili e da lunghi stimmi per lo più piumosi. Particolarmente allungati sono gli stili del Mais.

# Fiore

L'unità base di ogni infiorescenza è la spigetta, che è composta da una-due brattee (**glume**) che attorniano tutti i fiori della spigetta o solo alcuni. Ogni fiore è inserito su di un asse allungato (**rachilla**), ed è composto per lo più da due brattee (**glumette**), una inferiore, detta anche **lemma** e una superiore o **palea**, tra le quali si trovano dei residui del perianzio (**lodicule**) e la porzione fertile (**stami** e **pistilli**).



spigetta



Spighette di  
*Briza  
maxima*

Si conoscono fiori ermafroditi, unisessuali o anche sterili, questi ultimi privi della porzione fertile. Gli stami sono in numero di 3 o 6 (3 più 3); talora ridotti a 1,2,4 o 5. Le antere sono portate da esili filamenti che ne favoriscono l'oscillazione e facilitano così la liberazione del polline, che è secco e molto leggero. Ogni pistillo è costituito da un ovario uniovulare, sormontato da due o tre stili e da lunghi stimmi per lo più piumosi. Particolarmente allungati sono gli stili del Mais.



Stili di  
*Zea  
mais*

## Infiorescenze



pannocchia ampia o contratta

spiga semplice

# Frutto

Il **frutto** è una cariosside con uno strato di cellule esterne ricche di proteine che avvolgono l'endosperma, che è per lo più amilaceo.

Le Graminacee sono largamente diffuse su tutta la Terra.

Le grandi civiltà si sono sviluppate in seguito alla coltivazione di varie graminacee: mais in America, frumento, orzo, segale nell'Europa temperata, miglio in Africa, riso in Asia. Ma oltre a queste piante, altre sono importantissime specie alimentari per l'uomo (canna da zucchero, sorgo) o per il bestiame, che viene alimentato con le cariossidi (avena) o con tutta la pianta (un gran numero di specie dei prati e pascoli di tutto il mondo).



Cariossidi di riso (*Oryza sativa*)

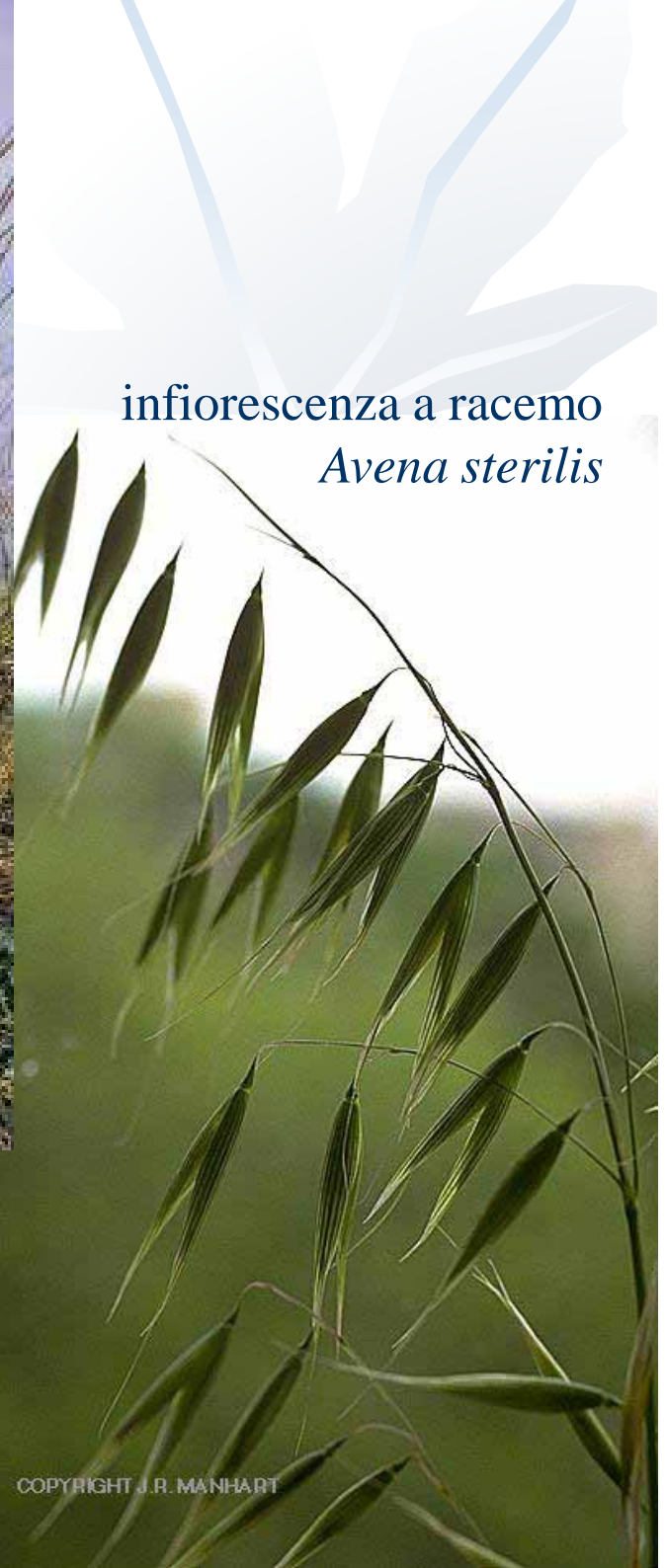
*Graminacea cespitosa*  
*Ammophyla arenaria*



infiorescenza a spiga  
*Agropyrum pungens*



infiorescenza a racemo  
*Avena sterilis*



***Agropyrum***  
***Ammophyla***  
***Avena***

**Ambiente.** Famiglia molto vasta, assai omogenea, di circa 10.000 specie ampiamente distribuite in tutto il mondo. Le sue specie spesso dominano la vegetazione di grandi aree naturali come praterie, steppe, savane, e la maggior parte delle superfici coltivate, sotto forma di prati, pascoli, incolti erbosi e campi di grana e di altri cereali.

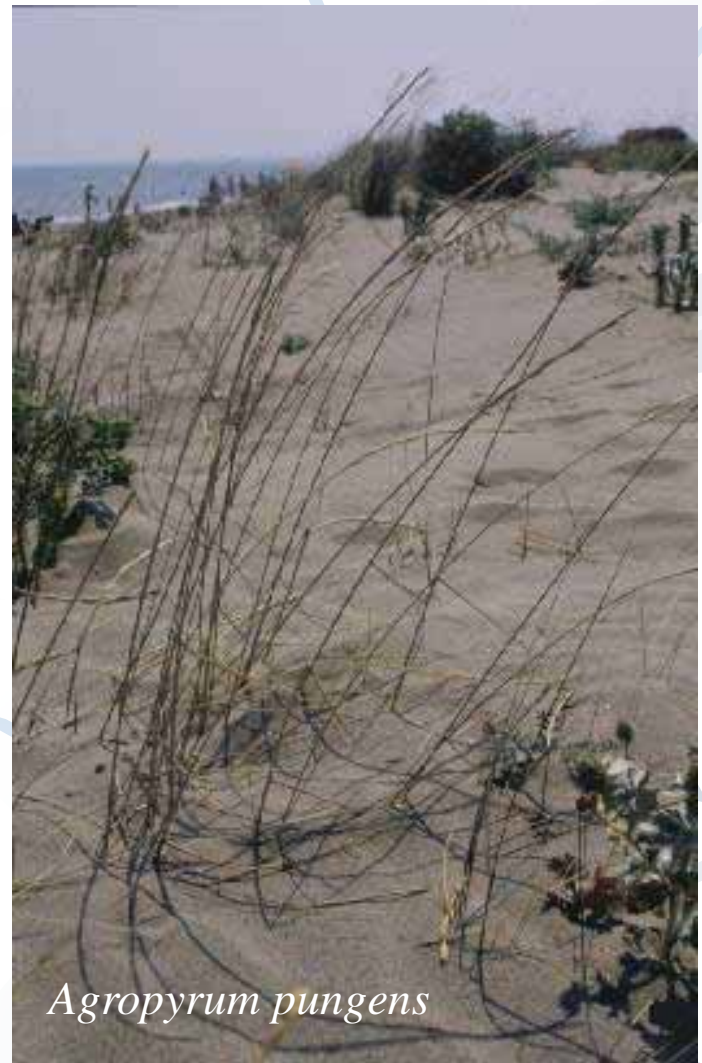
**Interesse.** Le Graminacee non sono popolarmente tenute in considerazione come piante ornamentali da fiore, poichè i loro fiori sono molto semplici e poco vistosi. Gli steli sono a sezione circolare con parecchi nodi, le foglie sono disposte in 2 file e la struttura delle infiorescenze è molto caratteristica.

**Fiore e infiorescenza.** L'infiorescenza consiste in spighe disposte in pannocchie libere a fitte (p. e. Miglio ), in spighe (Frumento) o in racemi. Ogni spigetta consiste in un gruppo di brattee che si alternano; le 2 brattee più basse, sterili, sono dette glume; a queste fanno seguito una o molte paia di lamine, quelle esterne di ogni paio costituenti la lemma, che può essere munita a meno di una resta (nelle specie coltivate in cui esistono entrambe le forme, la forma munita di resta, cosiddetta aristata, è la più primitiva; così il Grano duro è più vicino ai progenitori spontanei di quanto non lo sia il Grano tenero privo di reste).

**Foglia.** La lamina intema di ogni paio è la palea, che racchiude il flosculo e quindi il frutto secco con un seme, la cariosside. La struttura delle foglie, e in particolare delle loro basi alla giunzione con lo stelo, fornisce caratteri che permettono l'identificazione delle Graminacee perfino in uno stadio vegetativo assai iniziale. Il numero di venature parallele e la direzione, in senso orario o antiorario, in cui la lamina può essere attorcigliata variano fra le specie. La base fogliare, o guaina, può formare un tubo completo intorno allo stelo, o può essere fessurata; in alcune specie la fenditura si estende verso il basso quasi o completamente fino alla base. In cima alla guaina, dove comincia la lamina, c'è generalmente un sottile bordo che si proietta, la ligula, che varia nelle differenti specie e gli angoli basali della lamina si estendono spesso in un paio di lobi simili a uncini, le orecchiette, che differiscono nella forma a seconda della specie.



*Ammophyla arenaria*



*Agropyrum pungens*



*Ammophyla arenaria*



*Agropyrum pungens*

*Ammophyla*  
*Agropyrum (Elymus)*



## Coltivazione

Le Graminacee costituiscono la famiglia di piante economicamente più importanti del mondo. I raccolti dei cereali descritti in questo capitolo forniscono il principale nutrimento per la maggior parte delle popolazioni del mondo, e ogni anno queste piante occupano circa un ventesimo della superficie totale coltivata del globo. I raccolti di cereali sono le basi economiche delle civiltà umane. La rivoluzione neolitica in agricoltura, che ebbe luogo fra il X e il V secolo a.C., si ebbe quando queste piante furono introdotte nella coltivazione, mettendo il terreno nelle condizioni di sostenere popolazioni sedentarie sempre più numerose, con molte persone che vivevano nelle città. Fino a questo momento quasi l'intera popolazione era stata occupata nella ricerca o nella produzione del cibo. Anche se in realtà il cacciatore-raccoglitore del Paleolitico dedicava alla produzione di cibo non più di 2-3 ore giornaliere. Con il regolare, annuale rifornimento di derrate alimentari garantito dai raccolti di cereali, le occupazioni umane si diversificarono, lasciando la produzione di alimenti a una parte della società, gli agricoltori, mentre l'altra poteva impiegare il suo tempo nelle varie occupazioni, e nelle arti e nelle scienze, che sono le basi della civilizzazione. Questa rivoluzione si verificò più o meno simultaneamente in varie parti del mondo, e differenti specie furono utilizzate in ogni continente: Frumento in Medio Oriente, Europa e Asia settentrionale (integrato da Segale, Orzo e Avena, specialmente in aree non adatte alla coltivazione del Frumento); Riso nell'Asia meridionale; Mais nel Nuovo Mondo e, in misura minore, Sorgho e Miglio in Africa.

# *Oryza*

- Il riso (*Oryza sativa*) è un prodotto fondamentale dell'alimentazione umana, soprattutto per le popolazioni indocinesi che ne consumano 100-170 kg all'anno pro capite. In Europa ed in America del Nord i consumi sono limitati (4-6 kg pro capite). E' una graminacea annuale, molto sensibile alle basse temperature e ancor di più agli sbalzi termici, la coltura si attua su terreno sommerso che mantiene la temperatura più costante.  
E' evidente quindi che il riso può essere coltivato solo in aree con elevata disponibilità idrica



# *Hordeum*

- L'orzo (*Hordeum vulgare*), quarto cereale nel mondo in ordine di importanza, viene variamente utilizzato dall'alimentazione umana a quella zootecnica, alla produzione di malto e, raccolto ancora verde, come foraggio.
- Il suo ciclo vitale è più breve di quello del grano, perché la velocità di crescita è più rapida e maggiore è la capacità di accestimento; tollera anche alte temperature e resiste meglio degli altri alla siccità. Sopporta invece il freddo meno bene di frumento e segale. Lo si può distinguere dal grano dalle foglie, che presentano dei piccoli solchi longitudinali sulla lamina superiore; l'attacco delle foglie è poi provvisto di un lungo caratteristico "colletto" che abbraccia il fusto.
- Viene coltivato soprattutto in Cina, USA ed Europa; in Italia è diffuso particolarmente nelle aree del centro-sud. Le più importanti sottospecie coltivate si possono ripartire, a seconda della disposizione delle granelle, alle 3 categorie di orzo esastico, tetrastico e distico, ossia formate rispettivamente da 6, 4 e due file di chicchi sulle spighe. Gli orzi polistici sono coltivati prevalentemente per uso zootecnico, mentre quelli distici sono adatti alla produzione di malto per la fabbricazione di birra e di whisky.



# Zea

Il mais (*Zea Mays*) è un cereale che sta assumendo a livello mondiale una diffusione e un'importanza crescenti. L'aumento delle superfici investite è senza dubbio legato alla sua utilizzazione nel settore zootecnico, pur continuando ad essere, in molti Paesi in via di sviluppo, una delle principali risorse per l'alimentazione umana. Il mais (o granoturco, granone, frumentone, ecc.) fu conosciuto dagli europei un mese dopo la scoperta dell'America, all'interno di Cuba, dove era chiamato *maíz*.

La prima rapida diffusione del mais in Europa si ebbe nel 1600 nelle regioni Balcaniche, allora facenti parte dell'Impero Ottomano, grazie alle condizioni climatiche favorevoli che assicuravano produzioni di granella più che doppie rispetto ai cereali tradizionali e, forse, anche al fatto che questo nuovo prodotto agricolo, non ancora rubricato, sfuggiva alla tassazione.

Qualche tempo dopo il mais iniziò a diffondersi in Italia, probabilmente con varietà provenienti dai vicini Balcani (da cui forse deriva il nome popolare di "granoturco"). Le regioni della Pianura Padana, e in particolare quelle nord-orientali, grazie al clima favorevole furono quelle che introdussero il mais nei loro ordinamenti colturali con larghezza tuttora insuperata. Ma anche le regioni peninsulari centrali trovarono nel mais un valido contributo al precario sostentamento alimentare delle popolazioni agricole.

Nell'agricoltura tradizionale veniva coltivato con la tecnica dei "tre campi", uno a mais e due a frumento, con gli spazi marginali occupati dai filari di vite maritata ad alberi vivi: questa formula corrispondeva esattamente alle esigenze della piccola proprietà, permettendo di ottenere il prodotto con cui pagare i tributi (in grano) e quanto serve per una seppur minima alimentazione (in mais, cioè polenta).

Negli ultimi 30-40 anni si è assistito ad un aumento costante delle produzioni medie, che nel nostro Paese sono passate dalle 2-3 t di granella per ettaro alle 12 e anche 15 t per ha. Tale progresso è dovuto sia alla sostituzione delle vecchie varietà a seme vitreo con gli ibridi a seme farinoso molto più produttivi, sia al progressivo miglioramento delle tecniche colturali, diffuse ormai su vasta scala.

Il mais è così scomparso dalle aree marginali non irrigate, dove dà rese modeste e incostanti, e si è localizzato quasi esclusivamente nelle zone più fertili, irrigate.

Le regioni italiane più intensamente maidicole sono Veneto, Lombardia, Piemonte e Friuli Venezia Giulia: da sole queste quattro regioni producono circa 2/3 di tutto il mais prodotto in Italia. Il mais è pochissimo coltivato nell'Italia Meridionale, e praticamente assente nelle isole.

La produzione nazionale copre l'85% del fabbisogno interno (rappresentato quasi esclusivamente dall'impiego zootecnico), che pertanto deve essere coperto ricorrendo all'importazione, soprattutto dagli USA e dal Sud America.



Mais: infiorescenza femminile



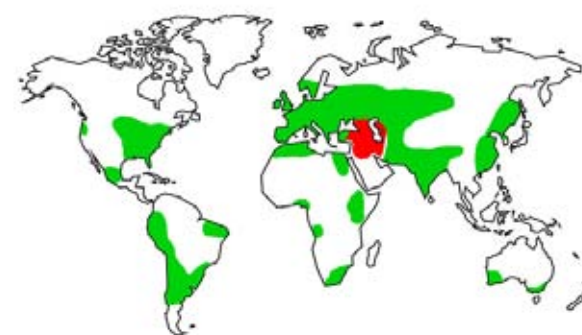
# Triticum

Il frumento è originario dell'Asia sud-occidentale; attualmente viene coltivato in tutti i continenti e la produzione mondiale è costantemente aumentata negli ultimi anni, raggiungendo nel 1993 i 564 milioni di tonnellate. I principali produttori sono Cina e Canada. I paesi dell'unione Europea, tra cui spicca la Francia, hanno una produzione complessiva pari al 15% del totale mondiale. In Italia si coltivano circa 2.280.000 ha, con prevalenza di frumento duro, e si producono complessivamente 80 milioni di quintali di cui 39 milioni derivano dal grano tenero e 41 da quello duro (1994).

*IL frumento tenero* La produzione italiana di frumento tenero (*Triticum aestivum*) è concentrata prevalentemente al Centro-Nord e copre solo in parte il fabbisogno nazionale (55%). Il frumento tenero si adatta soprattutto ai terreni ben dotati, di medio impasto ed argillosi, mentre dà produzioni scadenti in suoli sabbiosi, poveri e a reazione acida. Utilizzando la tecnica dell'incrocio, sono state create delle varietà più produttive, di taglia bassa, resistenti all'allettamento, precoci e in grado di sfuggire agli attacchi tardivi della ruggine (malattia fungina).

La coltivazione del frumento duro (*Triticum durum*) è in continua espansione a seguito del costante aumento del consumo di paste alimentari. Questa specie, il cui centro d'origine è l'Etiopia, si coltiva maggiormente nei Paesi mediterranei, nel Nord America, in Argentina e nell'Europa Orientale.

La cariosside del frumento duro, a differenza di quello tenero, ha frattura vitrea; in ambienti non idonei alla coltivazione, con basse temperature ed elevata umidità, la cariosside si presenta farinosa all'interno; questo difetto è noto come *bianconatura*. La raccolta viene fatta a inizio giugno nell'Italia meridionale e a fine giugno al Nord. Sono ancora diffuse, soprattutto negli ambienti difficili, le varietà di vecchia formazione, a taglia medio alta.



# *Avena*

- La coltura dell'avena, un tempo ampiamente diffusa nello stesso areale del frumento, negli ultimi decenni ha subito una drastica riduzione, soppiantata dalla coltivazione dell'orzo, del mais e dello stesso frumento, più produttivi e disponibili in una gamma varietale più ampia e più adattabile alle diverse condizioni climatiche. In Europa occidentale la superficie investita ad avena si è dimezzata negli ultimi 30 anni.
- In Italia la coltura è quasi scomparsa al Nord, mentre è ancora presente in Puglia, Basilicata, Lazio. L'avena è una graminacea annuale, alta 60-150 cm; si semina a fine settembre e si raccoglie in maggio. Le produzioni medie di granella si aggirano sulle 2-3 t per ettaro.
- L'avena è utilizzata prevalentemente nell'alimentazione del bestiame, soprattutto dei cavalli, sia come granella (biada) che come paglia.



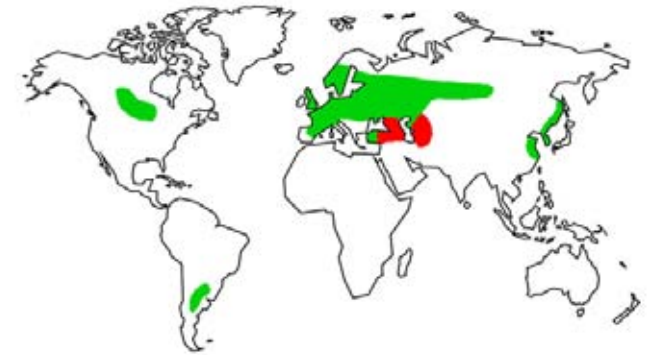
# Secale

Tra i cereali, la segale occupa uno degli ultimi posti nel mondo sia per superficie investita che per produzione.

La sua coltivazione è ancora abbastanza diffusa in Russia, in Polonia, in Germania, in Cecoslovacchia e negli USA. Per la sua resistenza alle basse temperature la segale è presente anche in Paesi molto freddi come la Norvegia.

In Italia le regioni più interessate alla coltura sono la Lombardia, il Piemonte e il Trentino. Le rese per ettaro sono di 2,5 t. Resiste bene ai freddi invernali, alla siccità ed è poco esigente in fatto di sostanze nutritive.

La semina avviene in settembre-ottobre e la raccolta della granella fra la fine di giugno e i primi di luglio. La farina di segale è impiegata nella panificazione da sola oppure mescolata con quella di frumento.



# *Sorghum*

Il Sorgho ibrido da granella è diffuso principalmente nell'Italia centro-settentrionale. La coltura trova diffusione negli ambienti non irrigui come alternativa al mais.

La granella di sorgho, soprattutto quella a basso tenore in tannini, trova un discreto interesse da parte dei mangimifici con prezzi che si allineano a quelli della granella di mais ma con costi di produzione più bassi.





La preponderante importanza delle Graminacee in agricoltura non si basa unicamente sui raccolti di cereali. Sebbene le Graminacee da foraggio non siano popolarmente considerate come piante da raccolto, sono di rilevante importanza economica. Il terreno occupato dalle Graminacee, sia allo stato naturale che in prati artificiali, è una delle principali risorse degli agricoltori. Il vantaggio delle Graminacee sugli altri raccolti di foraggio che muoiono quando il fogliame viene brucato, è che le Graminacee si sviluppano anche sotto il pascolo, producendo ripetutamente nuovi germogli, e risultando così una perenne fonte di foraggio per animali. Le Graminacee da foraggio possono essere sfalciate e fornite al bestiame fresche o conservate nei silos, o essiccate come unico o principale costituente del fieno.



*Bromus madritensis*



*Poa pratensis*



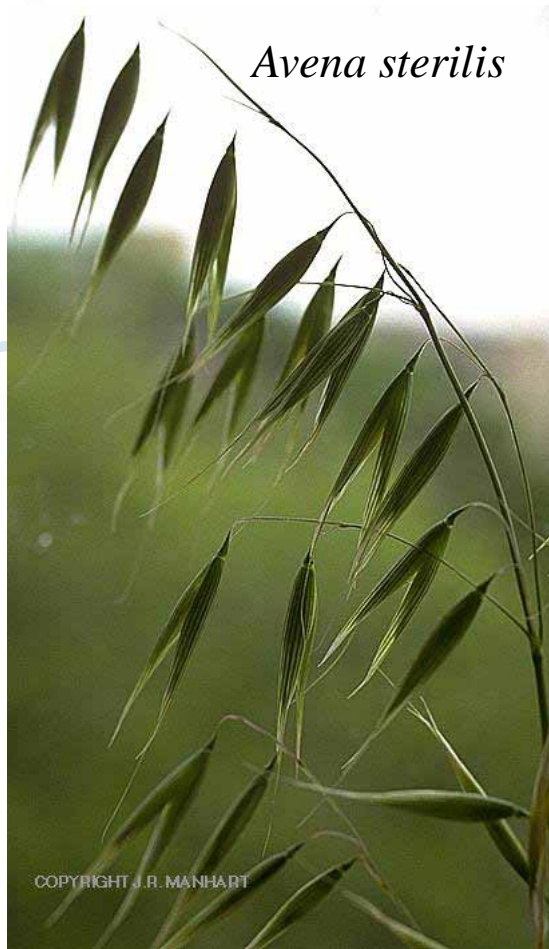
*Ampelodesmos mauritanicus*



*Bromus erectus*



*Avena sterilis*



*Poa*

*Bromus*

*Avena*

*Ampelodesmos*

*Phragmites australis*



*Arundo plinii*



*Arundo donax*



***Arundo***  
***Phragmites***

# Bambù

Bambu e' un termine comune che descrive un gruppo di larghe erbe legnose (sottofamiglia *Bambusoideae*, famiglia *Poaceae*).

Il bambu' comprende 1250 specie all'interno di 75 generi diversi, molti dei quali sono relativamente veloci nella crescita, raggiungendo la loro maturita' in 5 anni, ma con fioriture non frequenti. I bambu nani possono essere piccoli fino a 10 centimetri in altezza, mentre quella dei giganti puo' arrivare a 15-20 metri, e il piu' largo conosciuto (*Dendrocalamus giganteus*) cresce fino a 40 metri con un diametro di 30 cm.

Il bambu e' sviluppato maggiormente nei tropici, ma si trova naturalmente anche in zone subtropicali e temperate di tutti i continenti, eccetto in Europa a latitudini da 46° N a 47° S e dal livello del mare fino a 4000 metri di altitudine.

L'Asia conta circa 1000 specie che coprono un area di 180,000 km<sup>2</sup> (meta' della Germania o circa il 2% degli USA). La maggior parte di queste sono presenti naturalmente piu' che come vere e proprie piantagioni o coltivazioni importate. Solo la Cina conta 300 specie di 44 generi diversi che occupano 33,000 km<sup>2</sup> o il 3% dell'area forestale totale. Un altro maggiore produttore e' l'India con 130 specie e 96,000 km<sup>2</sup> coperti o il 13% dell'area forestale. Altre nazioni con una produzione e utilizzazione significativa sono il Bangladesh, L'Indonesia e la Thailandia.

## Utilizzazioni

Molte specie di bambu' sono forti , leggere e con canne legnose flessibili, e si prestano ad applicazioni notevolmente variegata.

**Fibre per costruzioni e di rinforzo:** Queste includono attrezzi agricoli e per la pesca, artigianato, strumenti musicali, arredamento, opere civili (ponti, ponteggi), costruzioni domestiche (case, muri, cornici per finestre, tetti, divisori interni).

**Carta, Tessuti e Tavole** (include rayon, compensato, parquet ): Le fibre del Bambu' sono relativamente lunghe (1.5-3.2 mm) e questo e' ideale per la produzione della carta o dei tessuti. Il parquet e' molto ricercato per la sua bellezza

**Cibo:** I germogli di bambu' di un certo numero di specie sono molto ben conosciute nella cucina cinese ed asiatica ed importate negli USA

**Combustione e altre applicazioni bioenergetiche:** L'uso del bambu' come combustibile per la generazione di energia e' allo studio di numerosi ricercatori poiche' il suo contenuto basso di umido al taglio ovvia alla necessita' di seccare e l'uso di polpa delignificata come substrato per la fermentazione etanolica e' lo studio che sta generando il maggiore interesse.

**Ornamentale:** Numerose specie vengono utilizzate in tutto il mondo a scopo ornamentale, grazie alla loro grande capacita' di colonizzazione, alla rapidita' di crescita e all'eleganza del portamento. In Italia sono soprattutto diffuse le specie del genere *Phyllostachys*.



*Phyllostachys viridis subsp. mitis*



*Phyllostachys nigra*