

N. TORNADORE (*), G. SBURLINO (*), S. MARCHIORI (*)

CONTRIBUTO ALLA CONOSCENZA DI ALCUNI TAXA
DEL GENERE *FESTUCA* L. (GRAMINEAE)
DELL'APPENNINO PARMENSE (**)

Riassunto — Vengono esaminati i caratteri morfologici esterni e l'anatomia fogliare di alcuni *taxa* del genere *Festuca* L., raccolti nell'alto bacino idrografico del fiume Taro (Appennino parmense) e precisamente: *Festuca altissima* All., *F. pratensis* Hudson var. *apennina* (De Not.) Hackel, *F. arundinacea* Schreber ssp. *arundinacea*, *F. arundinacea* Schreber ssp. *mediterranea* (Hackel) Franco e Rocha Afonso, *F. arundinacea* Schreber ssp. *fenas* (Lag.) Arcangeli, *F. spectabilis* Jan ssp. *spectabilis*, *F. rubra* L. ssp. *rubra*, *F. rubra* L. ssp. *juncea* (Hackel) Soó, *F. nigrescens* Lam. ssp. *nigrescens*, *F. heterophylla* Lam., *F. trachyphylla* (Hackel) Krajina, *F. robustifolia* Mgf.-Dbg., *F. cinerea* Vill., *F. tenuifolia* Sibth., *F. costei* (St. Yves) Mgf.-Dbg.. Viene sottolineata la variabilità intraspecifica dell'anatomia fogliare.

Abstract — *Contribution to the knowledge of some taxa of the genus Festuca L. (Gramineae) in the north Apennines (Parma - Italy)*. The authors give a check-list of 15 *taxa* of the genus *Festuca* L. coming from the north Apennines (Italy). Morphological characters have been inspected as well as variability of leaf anatomy with regard to epidermis, sclerenchyma and vascular tissue.

Key words — *Festuca* L., North Apennines (Italy), morphological characters, leaf anatomy.

INTRODUZIONE

In funzione dell'identificazione tassonomica di alcuni gruppi di *Gramineae* appartenenti per lo più a formazioni erbacee dell'Appennino parmense, per l'individuazione di ecotipi locali atti

(*) Istituto di Botanica e Fisiologia Vegetale dell'Università, Padova.

(**) Ricerca effettuata nell'ambito del Programma Finalizzato «Promozione della Qualità dell'Ambiente», Tema «Terre Marginali», C.N.R. (Roma).

a migliorarle, abbiamo effettuato nell'arco di 4 anni (1978-81) la raccolta di piante appartenenti al gen. *Festuca* L..

La determinazione sistematica, poiché prevede oltre all'identificazione morfologica esterna anche la conoscenza anatomica delle sezioni fogliari delle specie del genere, si presenta critica.

Il materiale esaminato proviene da un territorio che comprende l'alto bacino idrografico del fiume Taro (Fig. 1).

Per la determinazione ci siamo avvalsi delle chiavi analitiche di MARKGRAF-DANNENBERG (1980) e di PIGNATTI (1982), integrate con lavori di tipo monografico (HACKEL, 1882; BELLI, 1889; SAINT-YVES, 1913, 1927; LORENZONI, 1966; AUQUIER, 1970, 1971a, 1971b; AUQUIER et KERGUELEN, 1977; FRANCO e ROCHA AFONSO, 1980; MATTHEI, 1982).

MATERIALI E METODI

I campioni esaminati anatomicamente sono raccolti in un erbario conservato presso l'Istituto di Botanica e Fisiologia Vegetale dell'Università di Padova. Le sezioni sono state ottenute con rasoi a mano dopo inclusione del materiale in midollo di Sambuco. Per convenzione si prendono in considerazione le foglie delle innovazioni (SAINT-YVES, 1913). Il taglio viene operato a metà della lamina fogliare. Le foglie sono poste in una soluzione di acqua distillata contenente poche gocce di glicerina, riscaldate per 4-5 minuti prima di essere sezionate. Risultati più soddisfacenti si sono avuti eseguendo le sezioni prima di metterle in soluzione. Se il materiale in esame è ancora abbastanza fresco si mette in una soluzione di ipoclorito di sodio per 10-20 minuti. Per la colorazione che mette in evidenza il tessuto sclerenchimatico abbiamo usato due metodi: 1) le sezioni vengono poste per qualche minuto in acqua di Javel, poi lavate in acqua distillata, trasferite in una soluzione di acido acetico e di nuovo lavate, quindi si immergono per circa 5 minuti in una soluzione molto diluita di verde metile. Dopo un ultimo lavaggio sono pronte per essere montate (ZANGHERI, 1976).

2) Le sezioni dopo breve bollitura in acqua e glicerina vengono immerse in una soluzione di safranina 0 dove rimangono per 4-5 minuti. Quindi vengono poste in alcool etilico per 1-2 minuti e infine lavate in acqua distillata e montate.

Le sezioni colorate con safranina 0 hanno il difetto di decolorarsi in tempi più o meno brevi, per contro la colorazione è più specifica per la lignina del verde metile.

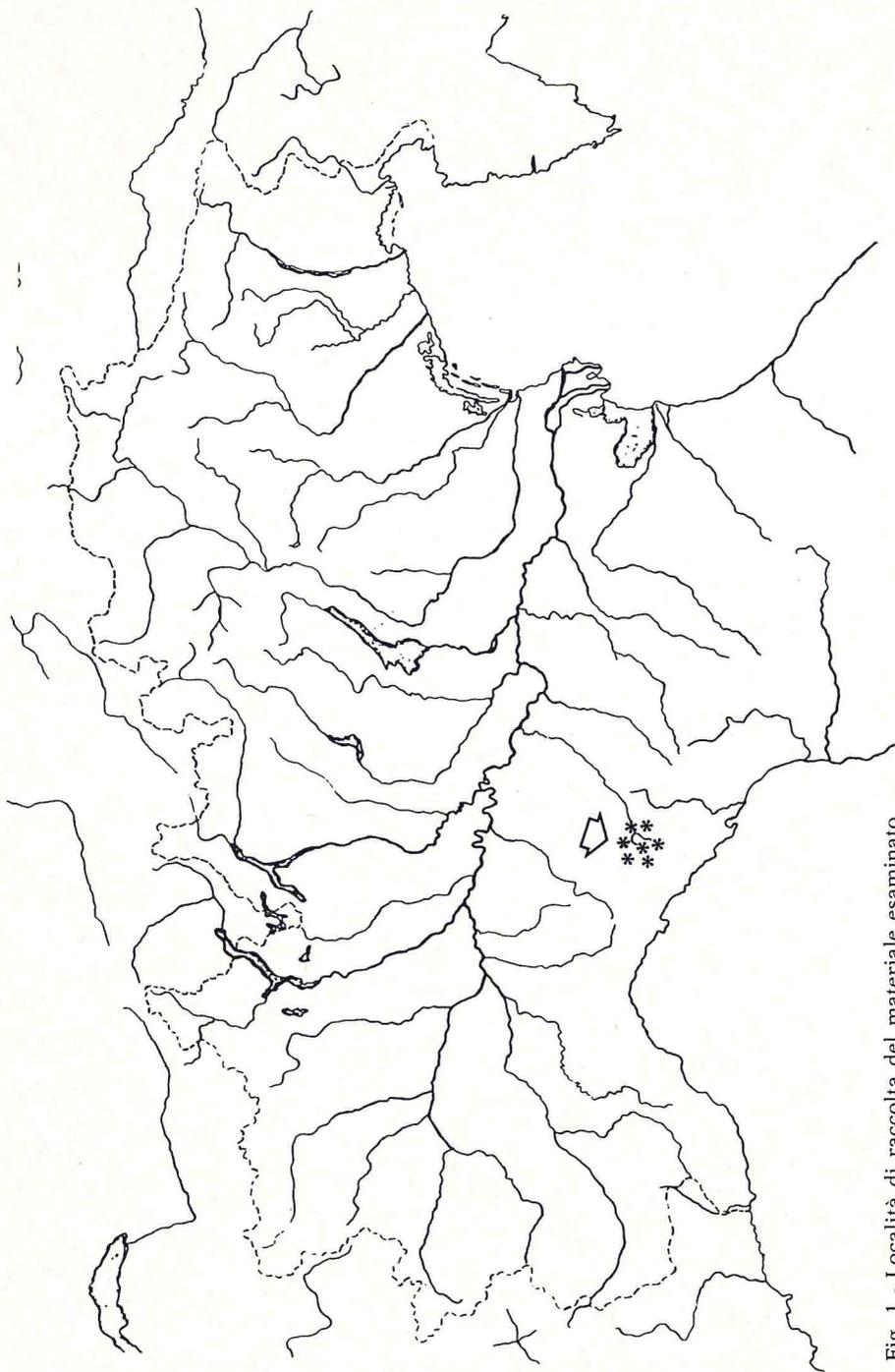


Fig. 1 - Località di raccolta del materiale esaminato.

La safranina 0 è stata preparata mescolando 2 gr di colorante in 100 cc di alcool a 95° più 100 cc di acqua distillata da aggiungere al momento dell'uso (GIULINI, 1969).

Il montaggio è stato effettuato per alcuni preparati in glicerina, ma per la maggior parte in gomma arabica e lattofenolo, preparati secondo il metodo di AMANN e MEYLAN (1912). I vetrini così ottenuti sono conservati presso l'Istituto di Botanica e Fisiologia Vegetale di Padova.

RISULTATI

Dall'esame di 300 vetrini contenenti ciascuno più sezioni, si è potuto ricavare per ciascuna specie determinata un intervallo di variabilità della distribuzione dello sclerenchima, del numero dei fasci e delle altre caratteristiche fogliari (Tav. 1 - 15).

I *taxa* determinati, con le località di raccolta, sono i seguenti:

- 1) *Festuca altissima* All. - Faggete del M. Molinatico (Borgo Val di Taro), m 1500, 15.VI.81.
- 2) *F. pratensis* Hudson var. *apennina* (De Not.) Hackel - Prati umidi in località «Le Piane» (Tornolo), m 1050, 25.VI.80; M. Molinatico (Borgo Val di Taro), m 1500, bordi di una faggeta, 15.VI.81.
- 3) *F. arundinacea* Schreber ssp. *arundinacea* - Lungo il fiume Taro presso Bedonia, m 490, 13.VI.78; greto del torrente Gotra presso Albareto, m 500, 25.VII.79; prati presso Alpe (Bedonia), m 890, 25.VII.79.
- 4) *F. arundinacea* Schreber ssp. *mediterranea* (Hackel) Franco e Rocha Afonso - Tra Gotra e Albareto, m 520, 25.VI.79; prati umidi presso il Passo della Cappelletta (Albareto), m 960, 26.VII.79.
- 5) *F. arundinacea* Schreber ssp. *fenas* (Lag.) Arcangeli - Lungo il fiume Taro presso Bertorella (Borgo Val di Taro), m 420, 27.VI.79.
- 6) *F. spectabilis* Jan ssp. *spectabilis* - Sopra Cornolo (Bedonia), m 950, 2.VII. 81, su sfasciume di serpentino.
- 7) *F. rubra* L. ssp. *rubra* - Pascoli del M. Orocco (Bedonia), m 1300, 26.VI.77; 17.VI.81; pascoli presso il Passo della Cappelletta (Albareto), m 1000, 12.VII.78.

TAVOLE COMPARATIVE DEI CARATTERI ANATOMICI DEI TAXA ESAMINATI

Gruppo con foglie basali larghe 5 mm o più	<i>F. altissima</i>	<i>F. pratensis</i> var. <i>apemina</i>	<i>F. arundinacea</i> ssp. <i>arundinacea</i>	<i>F. arundinacea</i> ssp. <i>mediter</i>	<i>F. arundinacea</i> ssp. <i>fenas</i>	<i>F. spectabilis</i> ssp. <i>spectabilis</i>			
Coste interne	+	+	+	+	+	*			
Coste esterne	-	+	+	-	+	+			
Cellule bolliformi	+	+	+	+	+	+			
Peli pagina interna	-	+	+	+	+	+			
Peli pagina esterna	-	-	-	-	-	-			
N° fasci vascolari	29-30	15-19	11-21	15-19	13-19	18-28			
Cunei sclerenchimatici completi	+	+	+	+	+	+			
Gruppo con foglie basali larghe meno di 5 mm	<i>F. rubra</i> ssp. <i>rubra</i>	<i>F. rubra</i> ssp. <i>junceae</i>	<i>F. nigrescens</i> ssp. <i>nigre</i>	<i>F. hetero</i> phylla	<i>F. trachy</i> phylla	<i>F. robusti</i> folia	<i>F. tenuifolia</i> <i>F. costei</i>		
Coste interne	3-5	+	2-4	1-4	1-3	3-5	1-4	1(3)	3-5
Coste esterne	2-3	5-8	5-6	3	-	+	-	-	+
Cellule bolliformi	+	+	+	-	-	+	-	-	+
Peli pagina interna	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Peli pagina esterna	-	-	-	-	-	-	-	-	+
N° fasci vascolari	5-7(8)	7-10	5-7	3(4)	(5)7(9)	(5)7(9)	7	5-7	7(9)
Isole sclerench. int.	0-2	0-7	0-2	-	-	0-2	-	-	-
Isole sclerench. est.	6-9	8-11	6-8	5(6)	6-9 + continue	+ continue	+ continue	+ continue	3-9

(*) Data la larghezza delle foglie il numero delle coste int. ed est. é troppo variabile per avere un qualche valore diagnostico; ci si limita pertanto ad indicarne la presenza o assenza (+ o -)

- 8) *F. rubra* L. ssp. *juncea* (Hackel) Soó - Pascoli del M. Pelpi (Compiano), m 1400, 15.VII.78.
- 9) *F. nigrescens* Lam. ssp. *nigrescens* - Pascoli in località Prato-grande di Granere (Cornolo-Bedonia), m 1100, 16.VI.79.
- 10) *F. heterophylla* Lam. - Sopra Baselica (Borgo Val di Tarò), m 700, 24.VII.77, nei prati e nei castagneti.
- 11) *F. trachyphylla* (Hackel) Krajina - Presso Roccamurata (Borgo Val di Tarò), m 300, 12.V.77, su sfasciume di serpentino.
- 12) *F. robustifolia* Mgf.-Dbg. - Campo sperimentale in località Bertorella (Borgo Val di Tarò), m 430, 29.VII.78; pascoli presso il Passo della Cappelletta (Albareto), m 1000, 17.VI.81.
- 13) *F. cinerea* Vill. - Presso Roccamurata (Borgo Val di Tarò), m 300, 13.VI.78, su sfasciume di serpentino.
- 14) *F. tenuifolia* Sibth. - Faggete del M. Molinatico (Borgo Val di Tarò), m 1500, 24.VII.79.
- 15) *F. costei* (St. Yves) Mgf.-Dbg. - Presso Roccamurata (Borgo Val di Tarò), m 300, 12.V.77; 20.V.79, su sfasciume di serpentino.

1) FESTUCA ALTISSIMA All.

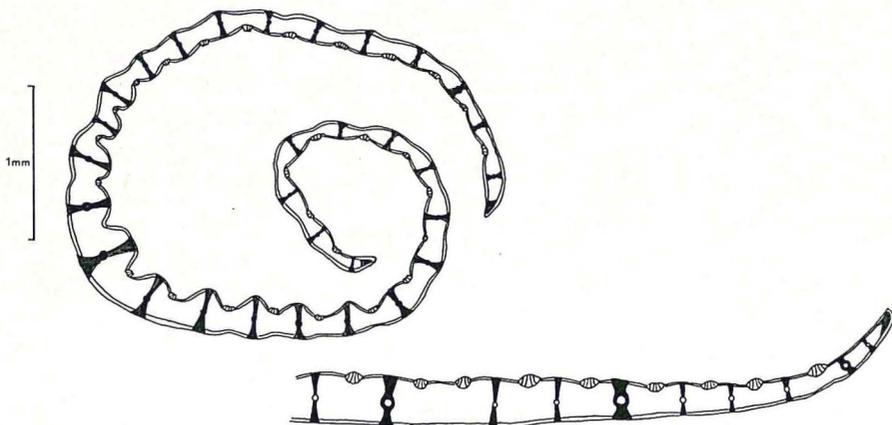
Caratteri morfologici ⁽¹⁾

Pianta densamente cespitosa, non rizomatosa, con culmi alti fino a 80 cm. Fg. piane, scabre, dentate ai margini, acute all'apice con nervatura centrale ben evidente, larghe 8-13,5 mm. Guaine fogliari aperte fino alla base, ruvide, tomentose, persistenti. Ligula denticolata, senza orecchiette, 2,5 mm. Pannocchia lunga 16-17 cm, rami scabri e tomentosi. Spighette verdastre, lunghe 6-8 mm, 4-5 flore. Glume subeguali, scariose al margine, verdi scure. Gluma superiore 3-3,5 x 1 mm. Glumette tomentose e ciliolate ai margini. Glumetta inf. senza resta, 4,5-5 x 1 mm. Ovario glabro.

Anatomia fogliare

Questa specie ha una sezione fogliare per diversi aspetti caratteristica. La pagina inferiore ha un andamento regolare, è priva cioè di introflessioni ed estroflessioni evidenti. Per contro sulla

(1) I caratteri morfologici si riferiscono alla media dei campioni sui quali sono state effettuate le sezioni fogliari.

Tav. 1 - *Festuca altissima* All.

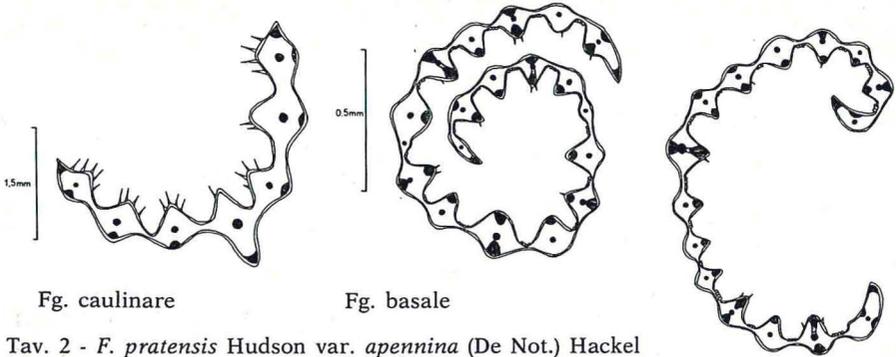
pagina superiore si possono osservare numerose coste corrispondenti ai fasci. Si notano con chiarezza cellule bolliformi grandi e cilindriche. I peli sono completamente assenti. I fasci sono 29-30, i più grossi circondati da una guaina di cellule fibrose, a sezione circolare con lume ridottissimo. Il tessuto di sostegno è presente ai margini ed in corrispondenza di ciascun fascio, in forma di cunei sclerenchimatici che partendo dall'epidermide superiore ed inferiore si congiungono ai fasci stessi. In corrispondenza dei cunei l'epidermide è interrotta in quanto anche le sue cellule sono parzialmente lignificate. Il tessuto sclerenchimatico è distribuito molto regolarmente.

2) *FESTUCA PRATENSIS* HUDSON var. *APENNINA* (De Not.) Hackel

Caratteri morfologici

Pianta lassamente cespitosa, rizomatosa, culmi alti 65-95 cm, scabri, robusti, con 2-3 nodi. Fg. basali flaccide, ottuse all'apice, con piccoli e radi peli, tendenti a richiudersi su se stesse, larghe 2-4 mm, lunghe circa 1/3 del culmo; fg. caulinari piane, aderenti al culmo, dentate ai margini, verdi o glaucescenti, larghe 4,5-8 mm. Guaine fogliari chiuse per metà della loro lunghezza, quelle vecchie brunastre e sfibrate a maturità. Ligula con orecchiette glabre ed avvolgenti. Pannocchia lunga 16-20 cm con rami scabri-

di. Il nodo più basso ha 2 rami, il più lungo con 3 spighette, il più corto con 1-2. Spighette 9-18 mm, spesso violacee, 4-6 fiore; glume diseguali, glabre, cigliolate ai margini, ottuse all'apice. Gluma superiore 3,5-5 x 1,5 mm. Glumetta inf. 6-7,5 x 2-2,5 mm, bidentata all'apice, con resta che non supera la metà della lunghezza della glumetta stessa. Ovario glabro.



Fg. caulinare

Fg. basale

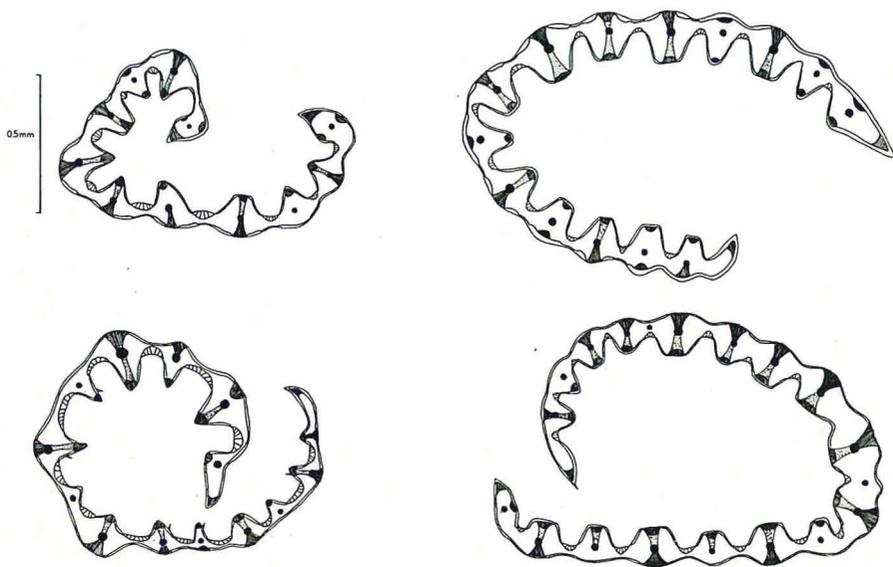
Tav. 2 - *F. pratensis* Hudson var. *apennina* (De Not.) Hackel

Anatomia fogliare

Sulle pagine fogliari sup. ed inf. si osservano ingrossamenti sferoidali in corrispondenza delle nervature. Lo spessore del mesofillo nei tratti compresi tra le nervature è estremamente ridotto. Le cellule epidermiche della pagina sup. sono rigonfie e più grandi di quelle della pagina inf., quasi prive di cutina. Le cellule bolliformi sono presenti ma poco distinguibili da quelle epidermiche rigonfie. Le nervature secondarie sono munite di supporti completi od incompleti nei quali l'isola sclerenchimatosa sup. è unita al fascio mediante parenchima incolore. Alcune nervature secondarie possono essere del tutto prive di sclerenchima. Il numero dei fasci varia da 15 a 19. Peli unicellulari piccoli e radi possono essere presenti solo sulle coste interne. In alcuni campioni le sezioni delle fg. caulinari e di quelle basali sono estremamente diverse; le prime corrispondono alla descrizione data, le seconde hanno una sezione simile a quella di *F. rubra* s.l., sono prive di cellule bolliformi, presentano peli unicellulari allungati e 7 fasci, il tessuto sclerenchimatoso è presente solo sulle coste inf. e sui margini fogliari. Per contro in tutti gli altri esemplari le sezioni delle fg. caulinari e basali concordano.

3) *FESTUCA ARUNDINACEA* Schreber ssp. *ARUNDINACEA**Caratteri morfologici*

Pianta stolonifera con culmi robusti, costati, glabri, alti 65-145 cm. Fg. caulinari larghe 4-9 mm, glaucescenti, dentate ai margini. Fg. basali carenate, larghe 2-2,5 mm. Guaine costate, glabre, persistenti. Ligule con orecchiette provviste di corte ciglia. Pannocchia lassa, lunga 9-32 cm con rami scabridi. Il nodo più basso della pannocchia porta 2 rami, uno più corto con 6-9 spighette, l'altro con 11-13. Spighette lunghe 8-15 mm, glauche con 4-10 fiori. Glume diseguali, glabre più o meno violacee o completamente verdi. Un esemplare presenta alcune glume inf. provviste di resta violacea. Gluma sup. 4-6,5 x 1-1,5 mm con apice ottuso, glumetta inf. 6-7,5 x 1,7-2 mm con apice bidentato. La resta può essere assente, ridottissima o raggiungere 1/4 della lunghezza della glumetta. Ovario glabro.

Tav. 3 - *F. arundinacea* Schreber ssp. *arundinacea**Anatomia fogliare*

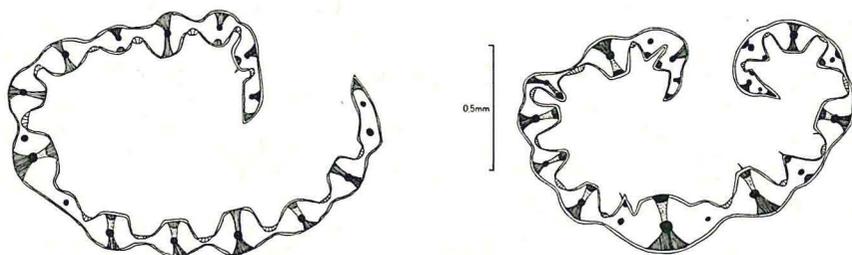
Epidermide sup. priva di cutina, interrotta in prossimità dei cunei sclerenchimatici, caratterizzata dalla presenza di cellule bol-

liformi. L'epidermide inf. può essere uniformemente provvista di cutina o perderla nei punti dove si avvicina alla sup.. Possono essere presenti peli piccoli e radi. I fasci variano da 11 a 21, quasi tutti composti, cioè provvisti di cunei sclerenchimatici ventrali e dorsali. Alcuni, i più piccoli, sono privi del cuneo inf.. I cunei sup. possono congiungersi direttamente al fascio, ma generalmente tra fascio e cuneo si frappongono cellule incolori a contorno irregolare e lume molto ampio.

4) *FESTUCA ARUNDINACEA* Schreber ssp. *MEDITERRANEA* (Hackel) Franco e Rocha Afonso ⁽²⁾

Caratteri morfologici

Piante lassamente cespitose con culmi alti 85-90 cm, robusti, lisci. Innovazioni per lo più extravaginali. Fg. aperte o plicate, larghe 2-5 mm, fortemente costate sulla pagina sup., rigide. Ligula con orecchiette lungamente cigliolate. Pannocchia più o meno lasca con rami glabri o pelosi, nodo inf. con 2 rami il più corto con 3-5 spighette, l'altro con 5-10. Spighette lunghe 7-11 mm con 5-6 fiori. Glume ineguali, violacee, provviste di resta denticolata. Gluma sup. 4-4,7 x 1,2-2 mm. Glumetta inf. 6-7 x 1,8-2,2 mm, con resta di 1,5-2 mm. Ovario glabro.



Tav. 4 - *F. arundinacea* Schreber ssp. *mediterranea* (Hackel) Franco e Rocha Afonso

Anatomia fogliare

Epidermide inf. formata da cellule piccole cutinizzate, quella sup. da cellule grandi e prive di cutina. Le cellule bolliformi sono

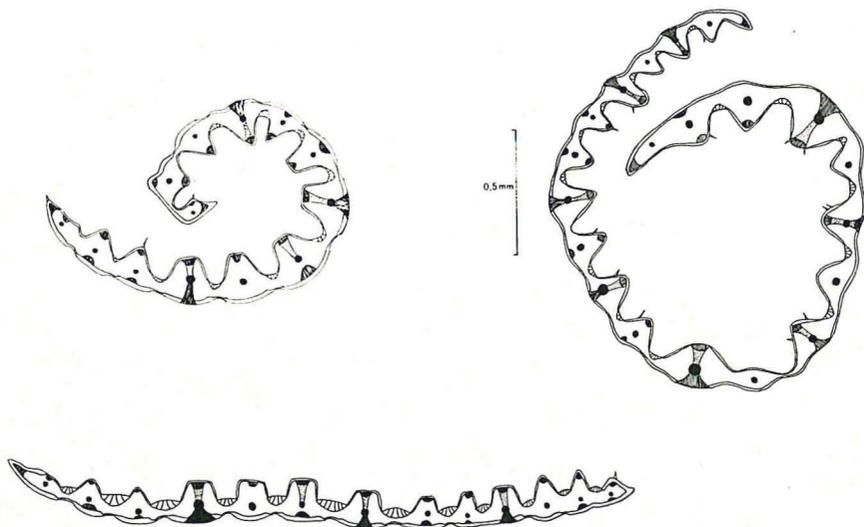
⁽²⁾ I caratteri corrispondono a quelli dati da FRANCO e ROCHA AFONSO (1980) che ne propongono il nuovo stato e ne affermano la presenza in Italia occidentale.

regolarmente presenti nei solchi tra una costa e l'altra. Peli radi o assenti. Coste interne numerose e prominenti. Fasci 15-19 con cunei sclerenchimatici dorsali e ventrali; i più piccoli possono avere solo un cuneo o nessuno. La ssp. *mediterranea* si differenzia dalle altre sottospecie per avere un tessuto di sostegno più omogeneo e regolare.

5) *FESTUCA ARUNDINACEA* Schreber ssp. *FENAS* (Lag.) Arcangeli

Caratteri morfologici

Pianta lassamente cespitosa con culmi alti 55-90 cm, glabri. Fg. fortemente costate sulla pagina sup., rigide, dentate ai margini, larghe 3-4 mm, ripiegate alla base e alla sommità, aperte nella metà della loro lunghezza. Getti sterili intravaginali, guaine fogliari persistenti. Ligula con orecchiette densamente cigliolate. Panocchia lunga 15-18 cm, lineare, rigida ed interrotta, con rami provvisti di corti peli. Spighette lunghe 8-9 mm, 3-7 flore. Glume verdi, gluma sup. 6 x 1,5 mm, glumette più o meno violacee, glumetta inf. 5,5-6,5 x 2 mm, bidentata all'apice, priva di resta. Ovario glabro.



Tav. 5 - *F. arundinacea* Schreber ssp. *fenas* (Lag.) Arcangeli

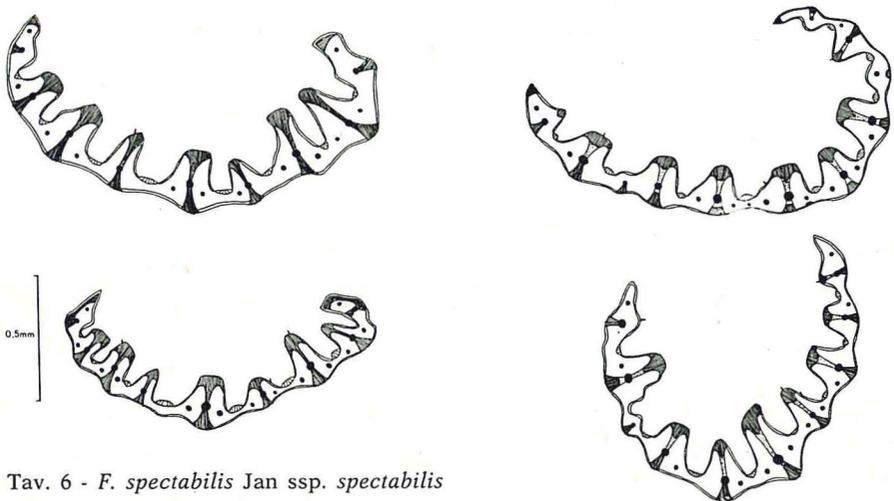
Anatomia fogliare

In queste foglie, come del resto in quelle della sottospecie tipica, l'epidermide inf. è ricca di cutina che perde in corrispondenza delle cellule bolliformi. La cutina è assente nell'epidermide sup.. Si osservano peli molto radi e piccoli sulle coste. Sezionando la lamina fogliare in prossimità dell'apice si nota un graduale aumento del numero degli stomi sull'epidermide inf.. Il numero dei fasci varia da 13 a 19. Il tessuto meccanico forma cunei ventrali e dorsali sui fasci più grandi e solo il cuneo inferiore o nessuno nei fasci secondari. I cunei ventrali si congiungono al fascio tramite cellule incolori, quelli dorsali direttamente.

6) *FESTUCA SPECTABILIS* Jan ssp. *SPECTABILIS*

Caratteri morfologici

Pianta cespitosa, culmi alti 95-105 cm. Fg. dentate ai margini, ottuse all'apice, verdi-violacee, quelle caulinari larghe 2,5-6 mm, quelle basali circa 15 mm, guaine persistenti, ligule 2 mm circa, violacee, senza orecchiette. Pannocchia lunga 13-19 cm, rami più o meno scabri, violacei ai nodi, quelli inferiori portanti 8-17 spighette. Spighette lunghe 8-12 mm con 3-5 fi.. Glume subeguali, scariose ai margini, violacee. Glumetta inf. lunga 7-9 mm, priva di resta.



Tav. 6 - *F. spectabilis* Jan ssp. *spectabilis*

Anatomia fogliare

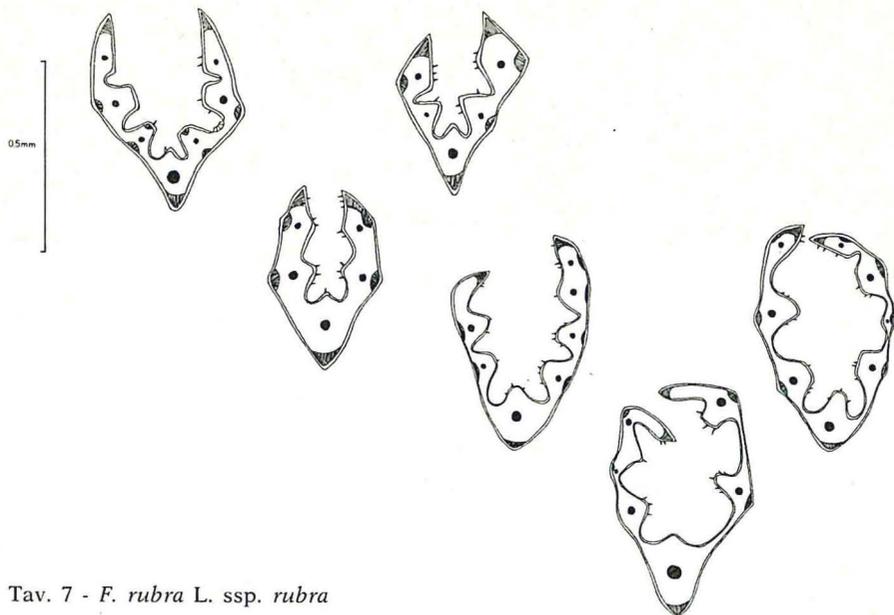
Pagina superiore del lembo fogliare provvista di coste più prominenti di quella inferiore. Numero dei fasci elevato, da un minimo di 18 ad un massimo di 28. Le nervature principali hanno un supporto meccanico completo, nel senso che ognuna di esse ha un cuneo sclerenchimatico dorsale (inferiore) e uno ventrale (superiore). I ventrali sono particolarmente sviluppati e occupano buona parte delle coste interne assumendo una tipica forma a T. Questi cunei talora arrivano a toccare il fascio, in altri casi si congiungono al fascio tramite cellule incolori. I fasci di maggiore dimensione sono affiancati da fasci piccoli ai quali non corrispondono coste od isole sclerenchimatiche. Le cellule bolliformi sono regolarmente presenti. Le epidermidi superiore ed inferiore si avvicinano notevolmente in corrispondenza dei solchi profondi che si vengono a formare tra una costa e l'altra.

7) *FESTUCA RUBRA* L. ssp. *RUBRA**Caratteri morfologici*

Pianta più o meno lassamente cespitosa, culmi alti 30-60 cm, con 2 nodi, leggermente inclinati rispetto all'asse verticale, glabri. Getti sterili extravaginali. Fg. lunghe circa 2/3 dell'altezza del culmo, plicate, filiformi, larghe (0,2) 0,4-0,85 mm, glabre, a volte \pm scabre all'apice. Fg. basali solitamente plicate, debolmente carenate, ottuse all'apice. Guaine fogliari sfibrate a maturità e per lo più glabre, rossastre. Ligula senza orecchiette. Pannocchia lassa, lunga 5-9 cm con rami \pm scabri. Spighette numerose, lunghe 7-9 mm, 4-7 flore. Glume e glumette molto diseguali, tomentose, rossastre ai margini e all'apice, verdi o glaucescenti altrove. Gluma sup. 3,5-5 x 1,2-1,7 mm, lanceolata, acuminata. Glumetta inf. 4-7 x 1,6-2 mm, resta lunga 2-3,5 mm, violacea. Ovario oblungo, glabro.

Anatomia fogliare

Epidermide inf. formata da cellule rigonfie e scarsamente cutinizzate, senza stomi. Epidermide sup. formata da cellule più piccole anch'esse prive di cutina. Peli radi, presenti soprattutto sulla

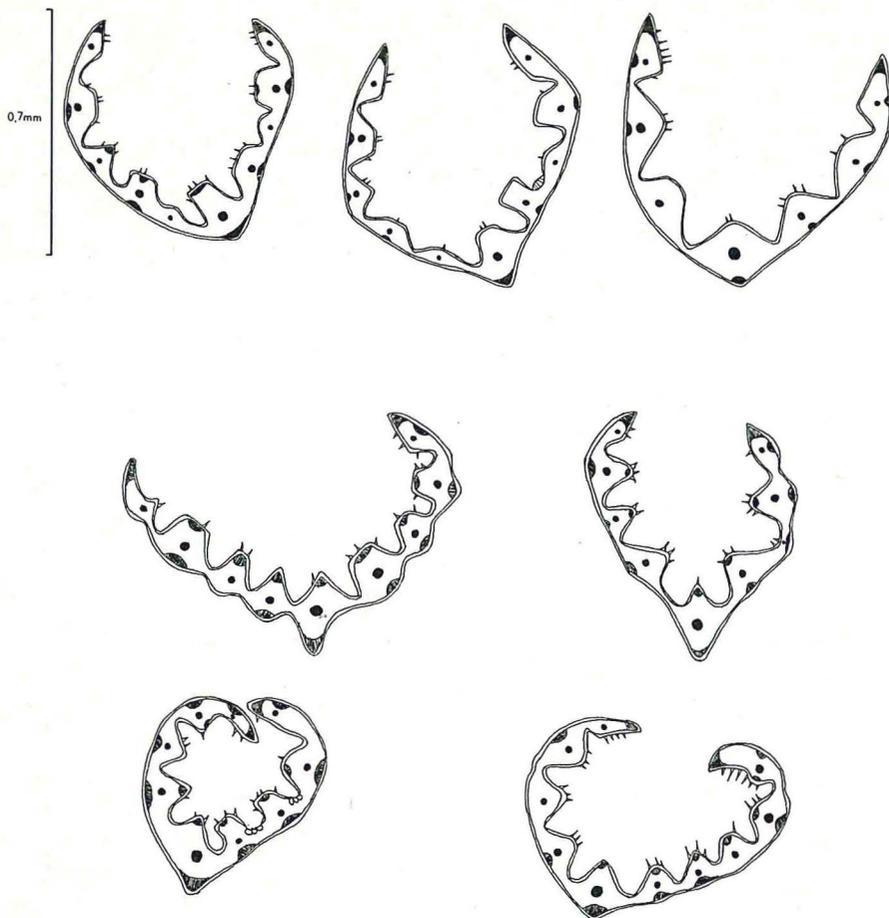
Tav. 7 - *F. rubra* L. ssp. *rubra*

sommità delle coste interne. Fasci 5-(6)-7-(8), coste interne 3-5, coste esterne 2 o 3 più o meno evidenti. Le cellule epidermiche sup. in alcune zone sono ingrossate e rigonfie tanto da essere interpretabili come cellule bolliformi. Lo sclerenchima è discontinuo, disposto a piccole isole al di sotto di ogni fascio in corrispondenza delle coste esterne e sui margini fogliari e può essere presente con alcune cellule anche su 1 o 2 delle coste interne.

8) *FESTUCA RUBRA* L. ssp. *JUNCEA* (Hackel) Soó

Caratteri morfologici

Piante lassamente cespitose con corti stoloni, culmi alti 25-30 cm. Getti sterili intravaginali. Fg. flaccide, ottuse all'apice, glabre, larghe 0,4-1 mm. Guaine fogliari pelose, rosate, sfibrate a maturità. Ligula senza orecchiette. Pannocchia lunga 6,5-12 cm con rami più o meno scabri. Spighette lunghe 10-14 mm, 6-flore. Glume e glumette cigliolate ai margini, macchiate di violetto. Glume acuminate all'apice, disuguali, gluma sup. 4,7-5 x 0,7-1 mm. Glumetta inf. 6-9 x 1,8-2 mm, provviste di resta lunga 2,5-3,5 mm.



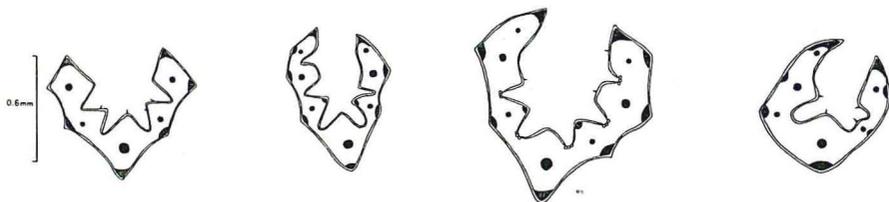
Tav. 8 - *F. rubra* L. ssp. *juncea* (Hackel) Soò

Anatomia fogliare

Le sezioni di questa sottospecie confrontate con la tipica presentano un tessuto meccanico maggiormente sviluppato. Sono visibili con maggior frequenza isole di sclerenchima sulle coste interne. Le coste interne sono 5-7-(8), i fasci 7-(8)-9-(10). La presenza di cellule bolliformi è dubbia per il fatto che l'epidermide sup. è caratterizzata da cellule rigonfie e prive di cutina bolliformosimili. Peli compaiono sulle coste interne.

9) *FESTUCA NIGRESCENS* Lam. ssp. *NIGRESCENS**Caratteri morfologici*

Pianta densamente cespitosa con culmi alti circa 40 cm, stoloni assenti. Getti sterili extravaginali. Fg. larghe 0,4-0,8 mm, verde chiaro, ricurve. Guaine fogliari chiuse alla sommità, sfibrate a maturità. Ligule senza orecchiette. Pannocchia lunga circa 7,5 cm, unilaterale con rami \pm scabri. Spighette lunghe 7-8 mm, 5-flore. Gluma sup. 3-4,5 x 1,1 mm, glabra. Glumetta inf. 4,5-5 x 1,8 mm, pelosa all'apice e cigliolata ai margini, con resta violacea lunga 1-2,5 mm. Ovario glabro.

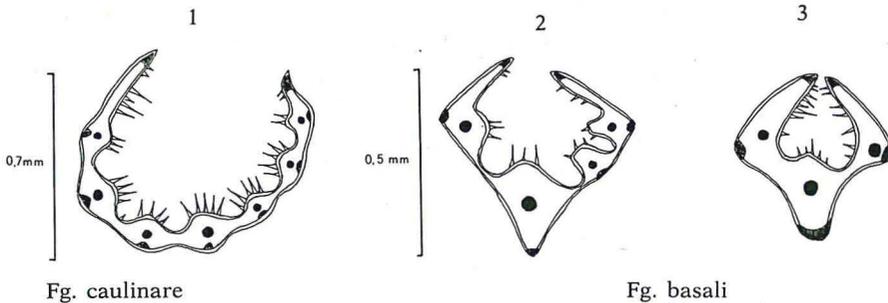
Tav. 9 - *F. nigrescens* Lam. ssp. *nigrescens**Anatomia fogliare*

Epidermide sup. formata da cellule rigonfie e prive di cutina. Peli radi o assenti. La presenza di cellule bolliformi è dubbia in quanto possono essere confuse con le normali cellule epidermiche che sono rigonfie e decolorate. Il contorno fogliare è simile a quello di *F. rubra* L. ssp. *rubra*. Infatti presenta coste inf. prominenti contrapposte a quelle sup.. I fasci sono 5-(6)-7, le coste sup. 2-3-4. Il tessuto di sostegno è regolarmente presente sulle coste esterne al di sotto dei fasci e sui margini fogliari; talvolta è presente con poche cellule anche su alcune coste interne. Solitamente lo sclerenchima è monostratificato lateralmente e formato da 10-15 cellule bistratificate in corrispondenza al fascio centrale.

10) *FESTUCA HETEROPHYLLA* Lam.*Caratteri morfologici*

Pianta densamente cespitosa, culmi alti fino a 75 cm, costati,

± scabri. Getti sterili intravaginali. Fg. cauline larghe fino a 2,2 mm, plicate. Fg. basali plicate, ± scabre, flaccide, triangolari in sezione trasversale. Guaine basali scarsamente fibrose. Ligule corte, senza orecchiette. Pannocchia lunga 12 cm circa, con rami ± scabri. Spighette lunghe 8-9 mm, verdastre. Glume e glumette glabre; gluma sup. 4,6 x 0,8-1 mm. Glumetta inf. 6 x 2 mm, resta lunga 3,5-4,5 mm. Ovario ellissoide, peloso alla sommità.



Tav. 10 - *F. heterophylla* Lam.

Anatomia fogliare

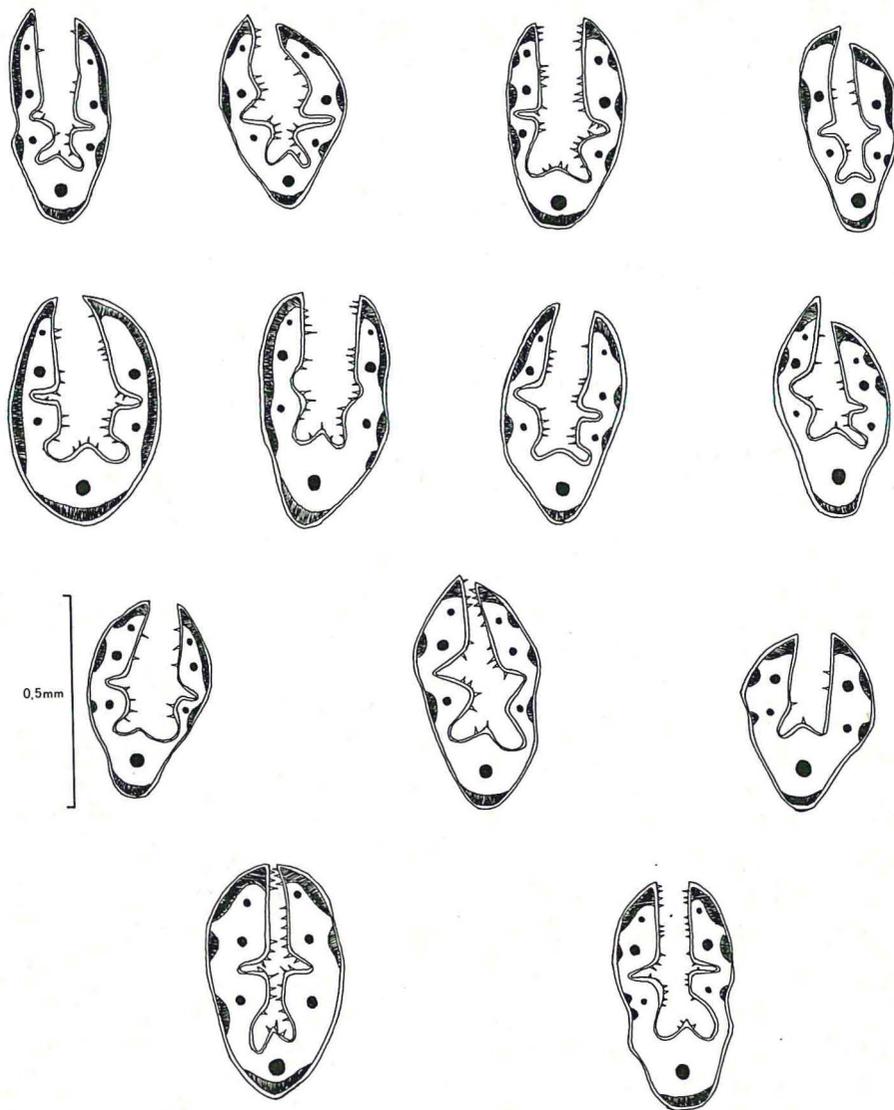
Per questa specie sono caratteristiche sia la sezione delle fg. basali (Tav. 10, 2-3), che quella delle fg. caulinari (Tav. 10, 1). In ambedue i tipi di foglie l'epidermide sup. è provvista di lunghi e fitti peli. Le fg. basali hanno 3 coste prominenti esterne e 1-4 coste int.. Il numero dei fasci è di 3-(4), SAINT YVES (1927) ha osservato in alcune fg. basali 3 coste int. e 5 fasci. Le fg. caulinari hanno 7 fasci ai quali corrisponde 1 costa sup. e una inf.. Il tessuto sclerenchimatico sia nelle fg. basali che caulinari, si presenta in piccole isole sulle coste esterne al di sotto dei fasci e sui margini fogliari. Le cellule bolliformi sono completamente assenti.

11) FESTUCA TRACHYPHYLLA (Hackel) Krajina

Caratteri morfologici

Piante cespitose, culmi alti 20-40 cm, glabri. Getti sterili intravaginali. Fg. larghe (0,3)-0,5-0,6 mm, glabre o pelose, rigide, glauche, compresse lateralmente. Guaine fogliari chiuse solo alla base, glabre o pelose, persistenti. Ligula con orecchiette ottuse, ci-

gliolate. Pannocchia 4-8,5 cm, densa con rami \pm scabri. Spighette lunghe 6-8-(9) mm con 5 fiori verdi o violacei. Gluma sup. 5 x 1-1,5 mm, acuminata all'apice. Glumetta inf. 5-6 x 1,7 mm, acuminata con resta lunga circa 2 mm, ma a volte fino a 4,5 mm. Ovario glabro.



Tav. 11 - *F. trachyphylla* (Hackel) Krajina

Anatomia fogliare

In base alla distribuzione dello sclerenchima si possono distinguere due tipi di sezione:

1) il tessuto di sostegno forma isole bistratificate sui margini fogliari e sotto il fascio centrale e monostratificati al di sotto degli altri fasci;

2) il manto sclerenchimatico tende sulla pagina inf. a divenire pressoché continuo.

Il contorno fogliare assume la forma di una V a braccia fortemente ravvicinate con all'interno piccoli peli. Lo sclerenchima è assente dalle coste interne il cui numero varia da 1 a 3. I fasci sono 7, molto raramente 9; sezioni di foglie giovani possono presentare solo 5 fasci. L'epidermide inf. è più ricca in cutina di quella sup.; le cellule bolliformi sono assenti.

12) *FESTUCA ROBUSTIFOLIA* Mgf.-Dbg.*Caratteri morfologici*

Pianta fortemente cespitosa, culmi alti 19-44 cm. Getti sterili intravaginali. Fg. glauche, lisce, pruinose, rigide, ricurve in basso verso l'interno, larghe 0,4-1,5-(1,7) mm, ottuse, pelose all'apice. Guaine fogliari scabre per peli corti e radi, chiuse nell'1/4, 1/2 inf., verdastre. Ligula con orecchiette cigliate. Pannocchia lunga 6-7,5 cm, densa con rami tomentosi. Spighette lunghe 5-6,5 mm, con 4-5 fiori glauci. Glume pelose, gluma sup. 4 x 1-1,5 mm. Glumette a volte cigliolate ai margini, glumetta inf. 5 x 1,7-1,9 mm, con resta lunga 0,3-1,5 mm. Ovario obovoide, glabro. Gli esemplari descritti sono stati raccolti in un campo sperimentale nel quale erano in coltura da 5 anni, ad un'altitudine che è circa la metà di quella del luogo di raccolta (cfr. pg. 6). Altri esemplari della stessa specie prelevati direttamente dal Passo della Cappelletta differiscono dai primi per aver un culmo che non supera 17 cm, le fg. più corte, le guaine fogliari striate di violetto, la pannocchia lunga 4 cm, le glume e le glumette macchiate di violetto.

Anatomia fogliare

L'epidermide inf. è fortemente cutinizzata, mentre la sup. lo è poco ed è provvista di peli unicellulari più o meno numerosi. So-



Tav. 12 - *F. robustifolia* Mgf.-Dbg.

lo in alcune sezioni si è osservata la presenza di piccole cellule bolliformi sferiche. I fasci sono 7 (raramente 5 o 9), le coste interne sono 3-5. Lo sclerenchima è distribuito nel modo più variabile, si possono tuttavia evidenziare attraverso una variabilità pressoché continua 4 modelli:

1) il tessuto di sostegno è uniforme e continuo, unistratificato, talvolta rinforzato sotto i fasci.

2) Il tessuto di sostegno si interrompe per brevi tratti in 1, 2 o 3 punti.

3) Il tessuto di sostegno si trova in forma di piccole isole solo sotto ogni fascio ed ai margini fogliari.

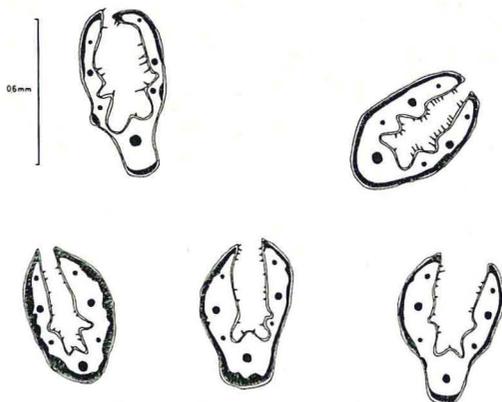
4) In una sola sezione con 3 coste interne e con 5 fasci, lo sclerenchima è presente in piccola quantità solamente al di sotto del fascio centrale e marginale e sui margini della foglia, di rado si può trovare qualche cellula sclerenchimatica su una o due coste interne.

Per quello che riguarda l'anatomia fogliare dei campioni provenienti direttamente da Passo della Cappelletta si è notato che presentano alcune diversità rispetto a quelli posti in coltura e precisamente si può notare la mancanza delle piccole cellule bolliformi e un tessuto sclerenchimatico meno abbondante. È bene precisare comunque che queste diversità rientrano nella variabilità della specie.

13) FESTUCA CINEREA Vill.

Caratteri morfologici

Pianta densamente cespitosa, con culmi alti da 24 a 38 cm, lisci in basso, ± scabri in alto. Getti sterili intravaginali. Fg. larghe 0,5-0,8 mm, ottuse all'apice, cilindriche, rigide, prive di peli, glaucescenti o tinte di violetto all'apice. Le fg. basali non superano in lunghezza la metà del culmo e sono più o meno pruinose. Fg. caulinari cortissime. Guaine fogliari persistenti, glabre, chiuse nell'1/5-1/4 inf., violacee. Ligula con orecchiette con poche ciglia. Pannocchia lunga 4-6,5 cm, densa con rami glabri o poco pelosi. Spighette 6,5-7,5 mm, con 4 fiori glauci o violacei. Gluma sup. 3,5-3,8 x 1-1,7 mm, acuminata e pelosa alla sommità. Glumetta inf. 4,9 x 1,2 mm, acuminata, glabra o cigliolata all'apice. Resta inferiore ad 1/6 della glumetta. Ovario glabro.

Tav. 13 - *F. cinerea* Vill.

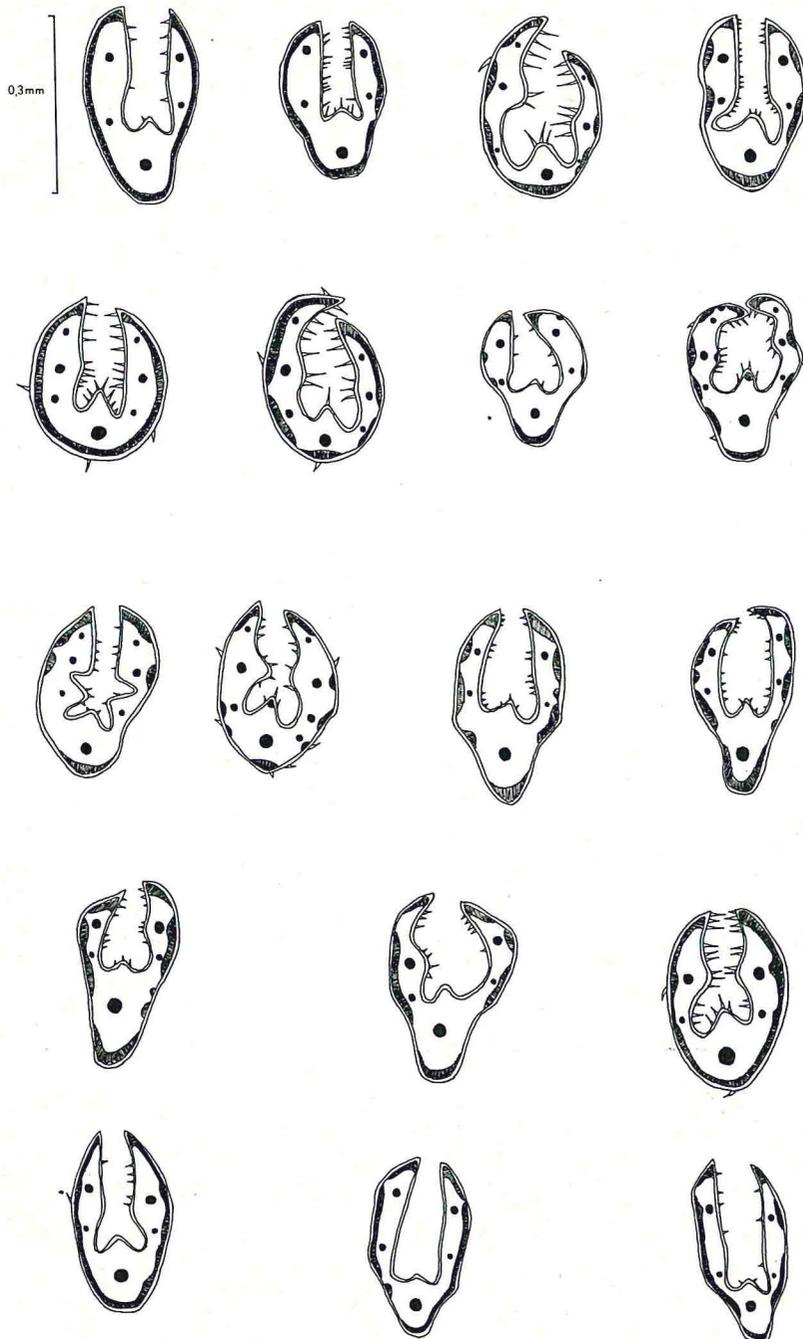
Anatomia fogliare

Il contorno fogliare assume la forma di V più o meno arrotondata. L'epidermide esterna è fortemente cutinizzata, mentre quella interna lo è poco. Le aperture stomatiche sono presenti solo su quest'ultima. Il numero dei fasci è 7, le coste interne sono 1-4 provviste più o meno di fitti e corti peli. Il tessuto sclerenchimatico appare continuo nella maggior parte delle sezioni ed è presente solo sulla pagina esterna. Può raramente interrompersi ai lati del fascio mediano. Il tessuto di sostegno può essere uniformemente mono o bistratificato, oppure più rinforzato alla base di ogni fascio e sui margini fogliari, dove diviene tri o tetrastratificato.

14) *FESTUCA TENUIFOLIA* Sibth.

Caratteri morfologici

Pianta cespitosa, culmi alti 15-28 cm, esili, ± scabri e pelosi. Fg. filiformi, larghe 0,2-0,4 mm, ottuse, non compresse lateralmente, lisce o munite di peli minuti e radi, cigliolate ai margini. Getti sterili intravaginali. Guaine fogliari aperte alla base, glabre. Ligula con distinte orecchiette. Pannocchia lunga 1,5-4 cm, lassa, con rami tomentosi. Spighette lunghe (2,5)-3-4 mm, verdastre, 3-flore. Gluma sup. 2,5 x 0,8 mm, ovata, ottusa all'apice, cigliolata ai mar-



Tav. 14 - *F. tenuifolia* Sibth.

gini. Glumetta inf. 3-3,5 x 1,3-1,5 mm, mucronata⁽³⁾. Ovario oblun-
go, glabro.

Anatomia fogliare

L'epidermide esterna è fortemente cutinizzata, al contrario dell'interna che è formata da cellule rigonfie e quasi del tutto prive di cutina. Pagina sup. provvista di peli lunghi e fitti, quella inf. con peli più corti e radi. Cellule bolliformi assenti. Fasci in numero di 5-7, coste interne 1-(3). Il tessuto sclerenchimatico può essere disposto in due modi:

- 1) più o meno continuo e uniforme;
- 2) solo ai margini e alla base di ogni fascio in forma di isole mono o bistratificate.

Il tessuto di sostegno è assente sulle coste interne, le lamine fogliari tendono a richiudersi su se stesse.

15) FESTUCA COSTEI (St. Yves) Mgf.-Dbg.

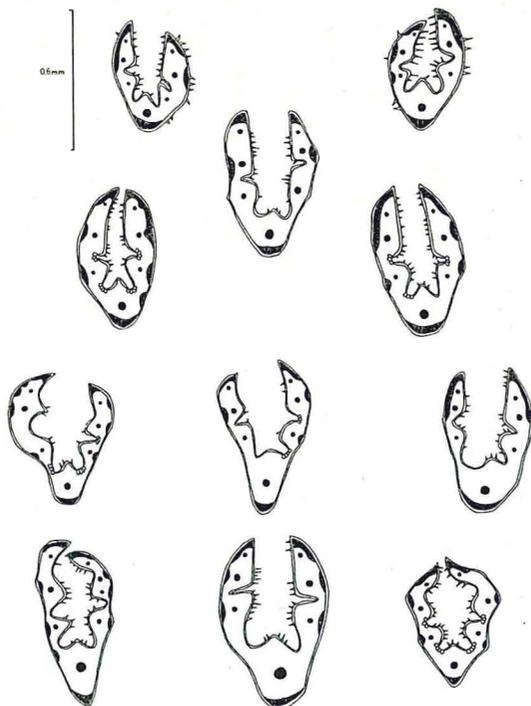
Caratteri morfologici

Pianta densamente cespitosa con culmi alti 30-43 cm, ± scabri. Getti sterili intravaginali. Fg. raramente pruinose, glabre o ± scabre, acuminate all'apice, ricurve, compresse lateralmente, larghe 0,5-0,7 mm. Guaine fogliari glabre, aperte alla base, giallastre. Ligula con orecchiette ottuse e cigliolate. Pannocchia densa, lunga 7-8,5 cm. Spighette lunghe 9-11,5 mm, con 6-7 fiori verdi. Glume e glumette da glabre a tomentose, gluma sup. 4-5 x 1,1-1,5 mm. Glumetta inf. 5-5,5 x 1,5-1,7 mm, munita di resta che non supera la metà della sua lunghezza. Ovario glabro.

Anatomia fogliare

Le sezioni che abbiamo esaminato presentano una buona variabilità. Il numero dei fasci è 7-(9), le coste interne 3-5. In più sezioni si rileva la presenza di cellule bolliformi. Il contorno fogliare assume la forma di una V a braccia ravvicinate. Si osservano

⁽³⁾ Gli esemplari da noi esaminati potrebbero essere assegnati alla forma *mucronata* Auquier (AUQUIER, 1970).



Tav. 15 - *F. costei* (St. Yves) Mgf.-Dbg.

peli fitti sull'epidermide sup., che è debolmente cutinizzata e sull'epidermide inf.. Il tessuto meccanico in alcune sezioni è rappresentato da cellule piccole con pareti poco ispessite, è sempre assente dalle coste interne, discontinuo, solitamente disposto in 3 isole di cui 1 bistratificata al di sotto del fascio centrale e le altre, monostratificate, in prossimità dei margini fogliari. In alcune sezioni lo sclerenchima appare anche al di sotto dei fasci prossimi al margine, oppure si può vedere ai margini e al di sotto di tutti i fasci. Esistono anche situazioni intermedie a quelle sopra descritte.

Osservazioni

PIGNATTI (1982) definisce questa specie come orofila SW-Europea e la segnala, in Italia, solo per le Alpi Marittime in pascoli sassosi rupestri. Il materiale da noi raccolto in ambienti simili ci permette di estendere l'areale della specie al settore occidentale dell'Appennino emiliano.

DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

Il lavoro da noi condotto con lo scopo di determinare le festuche raccolte nell'Appennino parmense, zona non ancora molto ben conosciuta floristicamente, non ci permette ovviamente di poter fare un discorso di tipo generale sulla sistematica di questo genere né sul significato dell'anatomia fogliare. Lo studio di quest'ultimo carattere è stato di aiuto per poter assegnare ogni campione ad un gruppo di specie; all'interno però di ogni gruppo molti *taxa* sono anatomicamente assai simili. Inoltre i risultati ottenuti indicano che più che di una sezione tipica per ogni specie è necessario considerare un intervallo di variabilità. Infatti non solo nello stesso cespo, ma anche in uno stesso individuo e talvolta nella stessa foglia, le sezioni possono differire o per il numero di fasci, o per la distribuzione e la quantità dello sclerenchima, o per la presenza di peli e di cellule bolliformi (vedi tavola comparativa). Si può definire questo tipo di variabilità genetico e quindi endogeno; il problema sorge quando questa variabilità potrebbe essere esogena. È interessante osservare che *F. robustifolia* proveniente direttamente dal Passo della Cappelletta (1000 m s.l.m., coticone naturale), differisce dalle piante della stessa specie poste per 5 anni in coltura alla Bertorella (500 m s.l.m., campo sperimentale soggetto alle normali pratiche agrarie quali zappatura, irrigazione, ecc.).

Nella seguente tabella vengono comparate le diverse caratteristiche:

F. robustifolia (Cappelletta)

Piante di minor dimensioni
Fg. lunghe circa 15 cm,
culmi alti 19-20 cm.

Piante violette

Assenza di cellule bolliformi

Sclerenchima in forma di piccole
isole sotto i fasci e al margine

F. robustifolia (Bertorella)

Piante più robuste
Fg. lunghe fino a 21 cm,
culmi alti 35-44 cm.

Piante verdi

Presenza di cellule bolliformi

Sclerenchima continuo
od interrotto per brevi tratti

È difficile valutare il significato di queste variabilità; per quello che riguarda la morfologia esterna sappiamo che la quota e più precisamente le condizioni climatiche che essa determina, sono responsabili di un certo nanismo che si manifesta a carico

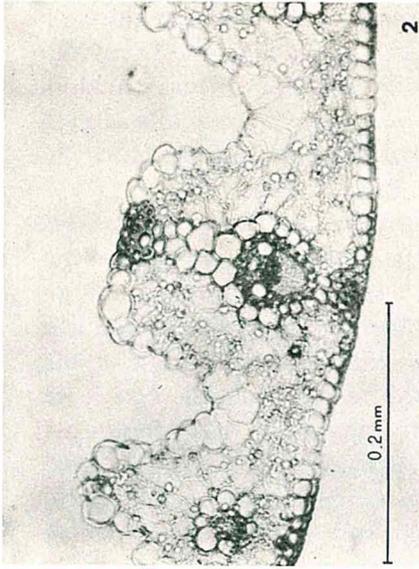
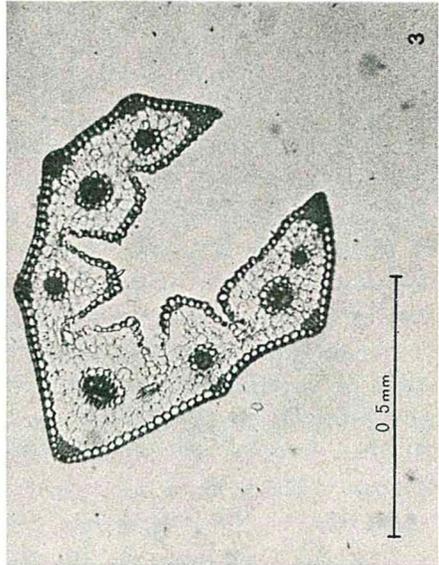
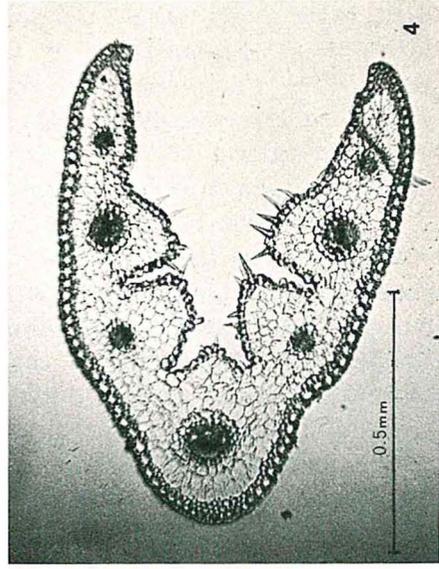
delle foglie e del culmo, del colore violetto e di una maggiore pe-
losità (BRAUN-BLANQUET, 1928; CAPPELLETTI, 1930; FAVARGER et RO-
BERT, 1956). Una minor quantità di sclerenchima, la cui funzione
principale è quella meccanica, potrebbe essere legata alle dimen-
sioni più ridotte della pianta che verosimilmente richiedono una
minor quantità di tessuto di sostegno (ESAU, 1965).

Per ciò che concerne le cellule bolliformi (ESAU, 1965) viene
attribuito loro dalla maggior parte dei sistematici un valore dia-
gnostico e diverse sono le ipotesi sul loro significato. Questo pe-
culiare tipo di cellule epidermiche si ritrova nelle graminacee e in
molte altre monocotiledoni escluse le *Helobiae* (METCALFE, 1960).
Sono dette anche cellule motrici poiché secondo alcuni con il va-
riare del loro turgore determinerebbero movimenti igroscopici atti
a far ripiegare la foglia su se stessa (KERNER DI MARILAUN, 1892;
ESAU, 1965). METCALFE (1960) dà una classificazione di queste cellu-
le legata alla posizione nella foglia, alla loro forma e posizione re-
ciproca, dividendole così in tipi che prendono il nome del genere
in cui si trovano più frequentemente. Per quello che riguarda il
materiale da noi esaminato nell'ambito di un solo genere, saremmo
propensi piuttosto a dar loro un valore meccanico e di adatta-
bilità ambientale più che un valore sistematico, poiché come si è
visto, in una stessa specie possono essere presenti o no a secondo
dell'habitat.

Dalle nostre osservazioni risulta che la presenza di cellule
bolliformi è costante nel gruppo di festuche con foglie larghe 5
mm o più, mentre di norma non lo è in quelle con foglie più
strette.

Abbiamo notato inoltre che mentre per alcune specie l'inter-
vallo di variabilità delle sezioni fogliari è abbastanza limitato, per
altre è estremamente ampio e presenta una relazione di continui-
tà con quello dei *taxa* vicini. Questa variabilità continua, accom-
pagnata anche da un'altrettanto continua variabilità dei caratteri
morfologici esterni, rende particolarmente difficile tracciare confi-
ni ben definiti e non permette facilmente un inquadramento in ca-
selle sistematiche diverse. Potrebbe trattarsi a volte di ecotipi che
non possono essere definiti tassonomicamente, forse legati anche
ai diversi gradi di ploidia conosciuti per le specie del genere
(MOORE, 1982) e responsabili di una certa variabilità a livello feno-
tipico (GRANT, 1971; STEBBINS, 1950; 1974).

La flora di FIORI (1923), che ai binomi di *Festuca ovina* L. e

1. *F. arundinacea* Schreber ssp. *arundinacea*2. *F. arundinacea* Schreber ssp. *fenas* (Lag.) Arcangeli3. *F. nigrescens* Lam. ssp. *nigrescens*4. *F. robustifolia* Mgfl.-Dbg.

F. rubra L. assegna 26 varietà, non risponde più ad un concetto moderno di sistematica; ci pare però che anche l'eccessiva polverizzazione in specie di questo genere sia poco rispondente alla realtà biologica o a ciò che della realtà biologica riusciamo a dimostrare.

La sezione fogliare nel gen. *Festuca* è un carattere tassonomico significativo al pari dei caratteri morfologici esterni e come quest'ultimi suscettibile di variabilità. Una conoscenza più approfondita, non delle sezioni fogliari, ma dell'andamento della variabilità di queste, sia su una stessa pianta, sia su piante della stessa specie provenienti da habitat diversi, potrebbe essere data anche da studi di carattere ecologico e fisiologico che potranno chiarire il reale significato dell'anatomia fogliare e quindi il valore sistematico che ad essa deve essere attribuito.

BIBLIOGRAFIA

- AMANN J., MEYLAN C. (1912) - Flore des Mousses de la Suisse. 4, Lausanne.
- AUQUIER P. (1970) - Typification et taxonomie de *Festuca tenuifolia* Sibth. *Lejeunia*, n.s., 53, 1-7, Liège.
- AUQUIER P. (1971a) - *Festuca rubra* L. ssp. *pruinosa* (Hack.) Piper: morphologie, écologie, taxonomie. *Lejeunia*, n.s., 56, 1-16, Liège.
- AUQUIER P. (1971b) - Le problème de *Festuca rubra* ssp. *arenaria* (Osb.) Richt. et de ses relations avec *F. juncifolia* St. Amans. *Lejeunia*, n.s., 57, 1-24, Liège.
- AUQUIER P., KERGUELEN M. (1977) - Un groupe ambrouillé de *Festuca* (*Poaceae*): les taxons désignés par l'épithète «*glauca*» en Europe occidentale et dans les régions voisines. *Lejeunia*, n.s., 89, 22-28, Liège.
- BELLI S. (1889) - Le festuche italiane del R. Museo Bot. Torinese enumerate secondo la monografia di Hackel. *Malpighia*, 3, 139-142, Lausanne.
- BRAUN-BLANQUET J. (1928) - Pflanzensoziologie. Wien.
- CAPPELLETTI C. (1930) - La Flora alpina e i suoi adattamenti alle radiazioni ultraviolette del sole. *Atti R. Ist. Ven. Sc. Lett. Art.*, 89 (2), 291-321.
- ESAU K. (1965) - Plant anatomy. J. Wiley et Sons, Inc. New York-London-Sydney.
- FAVARGER C., ROBERT P.A. (1956) - Flore et végétation des Alpes. Neuchâtel.
- FIORI A. (1923) - Gen *Festuca* L.. Nuova flora Analitica d'Italia, 1, 133-140, Edagricole, Bologna.
- FRANCO J.A., ROCHA AFONSO M.L. (1980) - Notas sobre *Festuca* spp. de Portugal. *Bol. Soc. Brot.*, sér. 2, 54, 87-97, Coimbra.
- GIULINI P. (1969) - Scheda per la colorazione di tessuti vegetali giovani. *Inf. Bot. Ital.*, 1 (1), 73-74, Firenze.
- GRANT V. (1971) - Plant speciation. Columbia University Press, New York-London.

- HACKEL E. (1882) - *Monographia festucarum europaeorum*. Kassel, Berlin.
- KERNER DI MARILAUN A. (1892) - *La vita delle piante*, 1, 313-318, Torino.
- LORENZONI G.G. (1966) - Revisione del gruppo di «*Festuca pratensis*» Huds. e «*Festuca arundinacea*» Schreb. dell'erbario veneto dell'Istituto Botanico di Padova. *Webbia*, 21, 601-623, Firenze.
- MARKGRAF-DANNENBERG I. (1980) - *Festuca* L., in TUTIN T.G., HEYWOOD V.H. et Al. (Ed.), *Flora Europaea*, 5, 125-153, Cambridge University Press.
- MATTHEI O.J., (1982) - El genero *Festuca* (*Poaceae*) en Chile. *Gayana*, 37.
- METCALFE C.R. (1960) - *Anatomy of the Monocotyledons*. 1. *Gramineae*. Clarendon Press, Oxford.
- MOORE D.M. (1982) - *Flora Europaea check-list and chromosome index*. Cambridge University Press.
- PIGNATTI S. (1982) - *Festuca* L., *Flora d'Italia*, 3, 478-501, Edagricole, Bologna.
- SAINT-YVES A. (1913) - Les *Festuca* de la section *Eu-Festuca* et leurs variations dans les Alpes Maritimes. *Ann. Cons. Jard. Bot. Genève*, 1-218, Genève-Bale-Lyon.
- SAINT-YVES A. (1927) - Tentamen claves analyticae *Festucarum veteris orbis*. *Rev. Bretonne Bot.*, 2, 1-124, Rennes.
- STEBBINS G.L. (1950) - *Variation and evolution in plants*. Columbia University Press, New York.
- STEBBINS G.L. (1974) - *Flowering plants evolution above the species level*. Belknap Press, Cambridge, Massachusetts.
- ZANGHERI P. (1976) - *Festuca* L., *Flora Italica*, 1, 956-964, CEDAM, Padova.

(ms. pres. il 15 gennaio 1983; ult. bozze il 20 gennaio 1984)