

# Potencial de la festuca alta (*Festuca arundinacea* Schreb) en Toscana (Italia central)

P. TALAMUCCI

Highland Agriculture Institute, University of Florence. Italia

## RESUMEN

*En muchas regiones de Italia central la festuca alta tiene un gran interés como gramínea pratense perenne. Con el objeto de fijar su potencial se han realizado cinco ensayos de campo durante siete años en Toscana en dos localidades con verano seco. Esta especie parece muy prometedora, y las seis variedades comprobadas demostraron diferencias considerables en precocidad, en producción y en respuesta a la fertilización nitrogenada y a las frecuencias de corte. En alguna de ellas se notaron efectos muy positivos en la producción y en el contenido de proteína bruta, con cantidades de nitrógeno de alrededor de 300 Kg./Ha. y unas frecuencias de siega de alrededor de treinta días.*

*Fertilizaciones nitrogenadas altas (600 Kg./Ha.) incrementaron el contenido de nitrógeno nítrico del forraje hasta límites peligrosos, en el primer crecimiento en primavera, y en menor grado en los cortes de otoño. Las variedades tempranas fueron menos apropiadas que las tardías, en las mezclas con alfalfa.*

## INTRODUCCIÓN

La festuca alta (*Festuca arundinacea* Schreb), aunque aún no es muy conocida en Italia, está siendo objeto de la atención de los investigadores, a causa de su productividad, su persistencia y su resistencia al frío y a la sequía. Este último hecho parece ser de mucha utilidad en ciertas zonas de Italia central que tienen un clima mediterráneo y donde se alternan inviernos relativamente fríos con veranos secos. Junto a estas favorables cualidades, la festuca alta presenta dos características negativas que no deben olvidarse: su establecimiento lento y sobre todo su escasa palatabilidad, especialmente cuan-

do se retrasa su utilización. Por tanto, la elección de variedades y técnicas de manejo tienen una importancia fundamental en esta especie.

En el momento presente se dispone de varios cultivares de alto valor agronómico y muchos investigadores han insistido en la posibilidad de obtener incrementos considerables en la productividad, así como mejoras cualitativas, por medio de una mejor utilización y una fertilización nitrogenada más adecuada (MC KEE et al., 1967; REID et al., 1967; FRAME et al., 1970; GILLET, 1972); a pesar de que con niveles altos de nitrógeno el contenido de nitrógeno nítrico del forraje puede algunas veces exceder el límite de toxicidad (MARTY, 1970; GEORGE et al., 1972; GILLET, 1972; RYAN et al., 1972). Sin embargo, el potencial productivo de esta gramínea es muy alto y debe de ser conocido y explotado.

Algunos estudios sobre el potencial de la festuca alta han sido realizados en este Instituto (TALAMUCCI, 1971, 1973a, 1973b, 1974). Esta comunicación resume los principales resultados de cinco ensayos realizados en Toscana.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se han realizado cinco ensayos de campo durante siete años en dos superficies llanas cerca de Florencia: Mantignano (suelos arenosos; pluviometría durante el período de las pruebas: 665 mm. distribuidos en ochenta y siete días; pluviometría en el verano: 96 mm., en trece días) y San Piero a Sieve (suelos yesosos; pluviometría anual: 780 mm. en ochenta y siete días; pluviometría en verano: 89 mm., en doce días). Se adoptaron los siguientes esquemas experimentales:

### *Ensayo 1* (Matignano, 1970-1972)

Se comprobaron seis variedades francesas (Manade, Gazelle, Festival, Clarine, Lironde y Ludion) con tres niveles de nitrógeno diferentes (0, 150 y 300 Kg./Ha.), con un diseño en parcelas subdivididas y cuatro repeticiones. Se controlaron cinco cortes, en los cuales se comprobaron la producción de materia seca, el contenido en proteína bruta y la resistencia al frío y a la sequía.

### *Ensayo 2* (San Piero a Sieve 1970-1972)

El cultivar Ludion se sometió a cuatro niveles de nitrógeno (75, 150, 300 y 600 Kg./Ha.) en dos proporciones diferentes con fósforo y potasio 2:1:1 y 3:1:1 por medio de un diseño factorial con cuatro repeticiones. Durante dos años se registraron los siguientes datos: Producción de materia seca, contenido de proteína bruta y porcentaje de nitrógeno nítrico en primavera y en cada uno de los seis cortes.

### *Ensayo 3* (San Piero a Sieve, 1968-1970)

Se observó el comportamiento de la variedad Ludion en relación con cuatro frecuencias de corte distintas (cada tres, cuatro y cinco semanas) en combinación con dos formas de utilización en primavera (con o sin un corte temprano, cuando la espiga tenía una altura de 10 cm.), con un diseño fac-

torial de cuatro repeticiones. Se registró el nivel de ahijamiento y, en cada corte, la producción de materia seca y el contenido de proteína bruta.

*Ensayo 4* (Mantignano, 1971)

Se sometieron a los siguientes sistemas de corte dos variedades (Manade: temprana, y Ludion: tardía) de tres años y con cuatro repeticiones: T<sub>1</sub> = Primer corte en el momento del "comienzo del encañado" y después defoliaciones cada treinta días;

T<sub>2</sub> = "Comienzo del espigado" y cada cuarenta días.

T<sub>3</sub> = "Comienzo de floración" y cada treinta días.

GRAFICO NUM. 1

PRECOCIDAD Y PRODUCCION ANUAL DE MATERIA SECA DE SEIS VARIEDADES DE FESTUCA ALTA (CIFRAS MEDIAS DE DOS AÑOS)

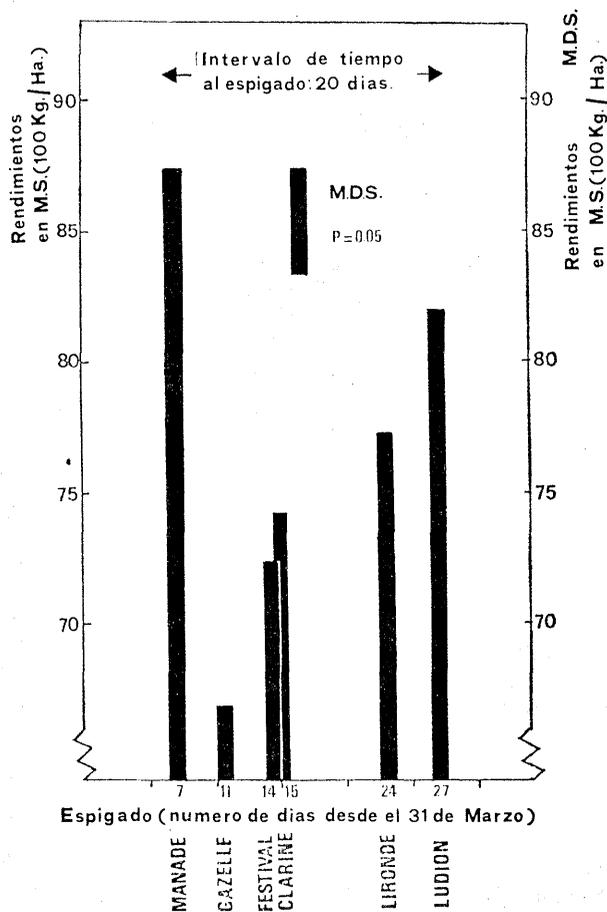
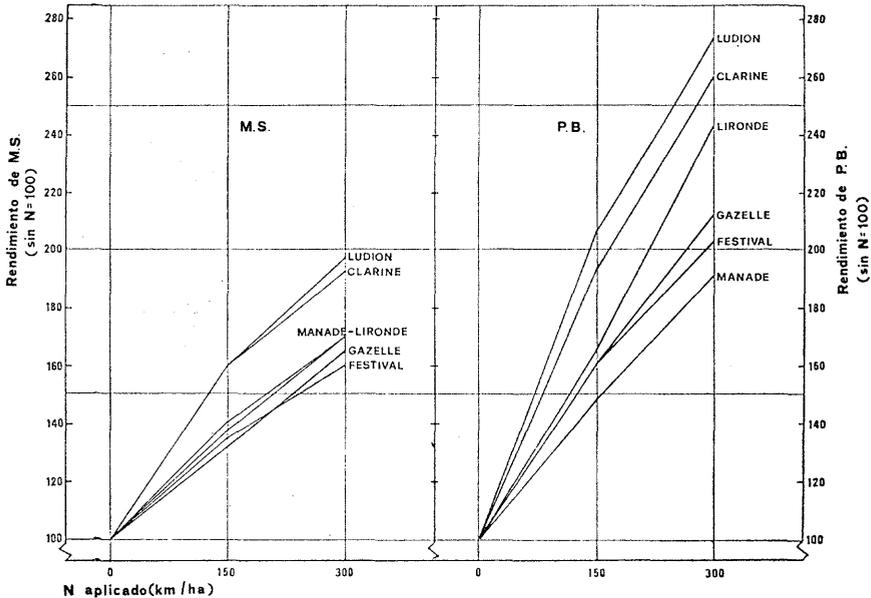


GRAFICO NUM. 2

EFFECTOS DE LA FERTILIZACION NITROGENADA SOBRE LAS PRODUCCIONES RELATIVAS DE MATERIA SECA Y PROTEINA BRUTA EN SEIS VARIETADES DE FESTUCA ALTA (TRATAMIENTO SIN NITROGENO = 100). (CIFRAS MEDIAS DE DOS AÑOS)



Por medio de muestras recogidas cada diez días se determinó la curva de producción y el contenido de proteína y fibra brutas.

*Ensayo 5 (San Piero a Sieve, 1972-1974)*

Por medio de un diseño en parcelas subdivididas con cuatro repeticiones se controló el comportamiento de cuatro cultivares (Manade, Ludelle, Clarine y Ludion) en asociación con alfalfa (cultivar Romagnola). En cada uno de los seis brotes (realizados en el comienzo de la floración de la alfalfa) se registraron la producción de materia seca y la composición botánica de la mezcla.

Todas las pruebas se realizaron en secano.

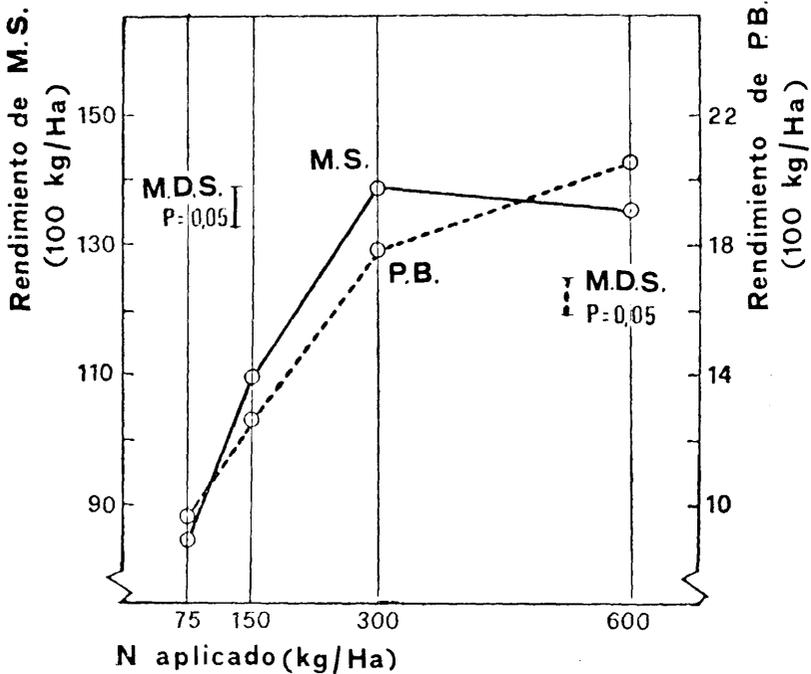
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

*Precocidad y producción de las variedades*

En el gráfico 1 se observa, para las seis variedades estudiadas en el ensayo 1, las fechas del espigado y la producción anual de materia seca como media de dos años y tres niveles de nitrógeno. La variación en el momento del espigado fue de veinte días, y el orden de espigado y floración de las variedades fue el mismo para los dos años. Este hecho confirma la posibilidad

GRAFICO NUM. 3

EFFECTOS DE LA FERTILIZACION NITROGENADA SOBRE LA PRODUCCION DE MATERIA SECA Y PROTEINA BRUTA EN LA FESTUCA ALTA, CULTIVAR LUDION (CIFRAS MEDIAS DE DOS AÑOS)



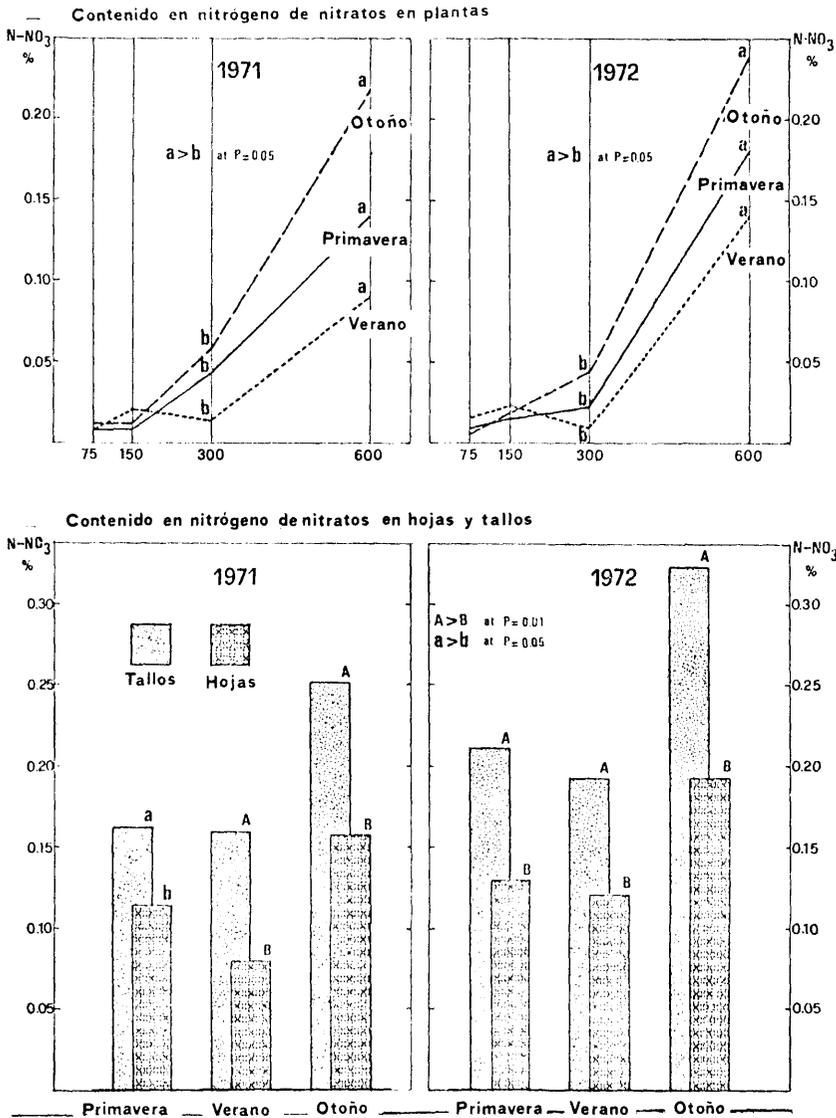
de sacar ventaja del crecimiento fuera de estación de algunas variedades y obtener una producción anual mayor y más regular.

La producción anual de materia seca varió desde 6.794 hasta 8.753 Kg./Ha. La variedad temprana Manade produjo más que las otras variedades, siguiendo Ludion, tardía, y Lironde. La correlación entre la producción y la precocidad no fue significativa. Sin embargo, la precocidad tuvo una influencia estacional en la producción, que mostró mejor distribución durante el año, en variedades tempranas, y más concentrada en el primer corte en las variedades tardías.

#### *Efecto de la fertilización nitrogenada*

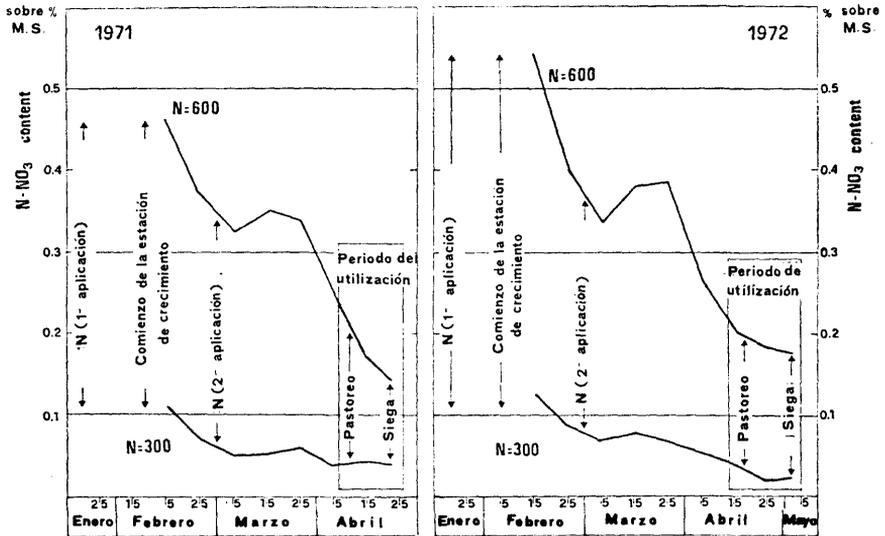
En el ensayo 1, el nivel de nitrógeno de 300 unidades produjo un incremento del 75,2 % en la producción de materia seca y del 130,3 % en la producción de proteína bruta (media de tres años y seis variedades). Pero la respuesta de varios cultivares fue distinta. De hecho (gráfico 2), Ludion y Clarine demostraron la respuesta más alta al nitrógeno en relación con la producción de materia seca y de proteína bruta. La respuesta de Lironde

INFLUENCIA DE LA FERTILIZACION NITROGENADA SOBRE EL CONTENIDO DE  $N-NO_3$  EN FESTUCA ALTA CULTIVAR LUDION EN DIFERENTES ESTACIONES



fué también considerable, pero solamente en lo relativo al incremento en proteína bruta. En estos tres cultivares, el nitrógeno tuvo una influencia positiva en la resistencia a la sequía. Las diferentes respuestas a las condiciones de fertilización han variado el juicio (y algunas veces lo han invertido) de valor de las variedades.

INFLUENCIA DEL ESTADO DE CRECIMIENTO Y DE LA FERTILIZACION NITROGENADA EN EL CONTENIDO, EN PRIMAVERA, DE N-NO<sub>3</sub> EN FESTUCA ALTA CULTIVAR LUDION



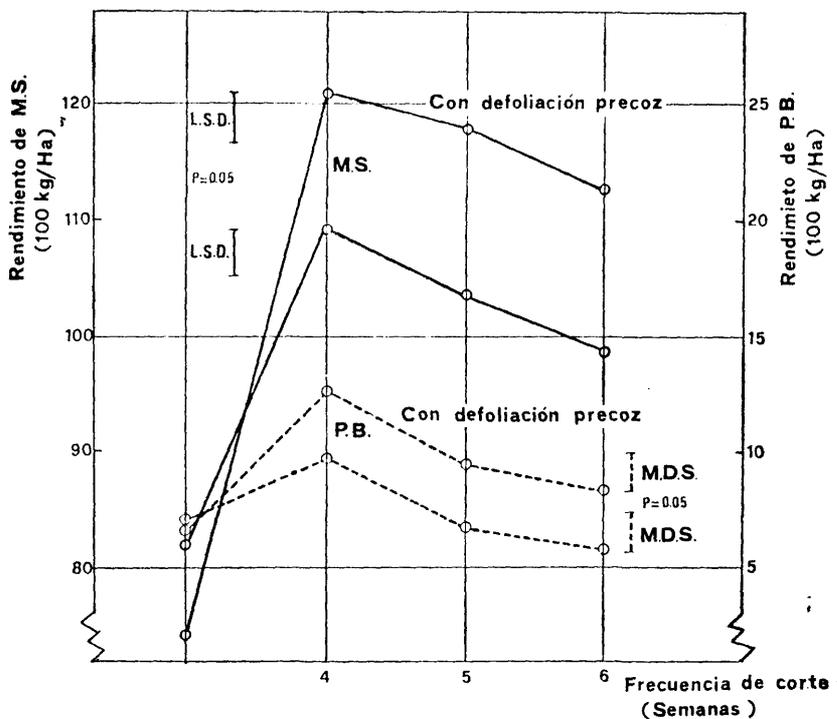
Esto debe considerarse para todas las pruebas con las variedades. Deberían adoptarse siempre mayores niveles de fertilización nitrogenada.

En el ensayo 2, que se refiere a la variedad Ludion, se estudiaron las proporciones más altas de nitrógeno (gráfico 3). La producción más alta de materia seca se alcanzó con el nivel de 300 Kg./Ha. (el cual aumentó la producción en 61,3 %, en comparación con la dosis de 75 Kg./Ha.), mientras que la producción más alta de proteína bruta se alcanzó con el nivel de 600 Kg./Ha. (incremento del 123,7 %). La interacción *nitrógeno* × *relación entre los elementos* fue significativa. Así pues, con las proporciones más altas de nitrógeno, la relación N:P:K, 2:1:1 fue más favorable, mientras que con las dosis más bajas ocurrió lo contrario.

El nivel de nitrógeno, independientemente de las relaciones con el fósforo y el potasio, tuvo una influencia clara sobre el contenido estacional de nitrógeno nítrico en el forraje (gráfico 4). En cualquier caso, el N-NO<sub>3</sub> se acumuló más en los tallos que en las hojas. En el momento de la utilización, el porcentaje de N-NO<sub>3</sub> no alcanzó niveles altos hasta la proporción de 300 Kg./Ha., pero a la proporción de 600 Kg./Ha. aumentó considerablemente, especialmente en el corte de otoño del segundo año (0,32 %), y esto perjudicó las plantas y provocó, en parte, su encamado. El acúmulo más peligroso (hasta el 0,52 %) tuvo lugar al principio de la primavera, en los primeros estados de crecimiento, o inmediatamente después de la aplicación del nitrógeno (gráfico 5). De aquí que se necesiten algunas precauciones para la elección de la época de fertilización (la cual no debe de hacerse inmediatamente antes del corte), y lo mismo para el estado de utilización (el

GRAFICO NUM. 6

RESPUESTA DE LA FESTUCA ALTA, CULTIVAR LUDION, A LA FRECUENCIA DE CORTE (CIFRAS MEDIAS DE DOS AÑOS)



cual no debe anticiparse demasiado con un régimen forzado de aplicación nitrogenada).

*Efectos de las técnicas de manejo*

En el gráfico 6 (ensayo 3) se indica la respuesta del cultivar Ludion a varias frecuencias de utilización. La producción de materia seca, lo mismo que la proteína bruta, alcanzaron su máximo con cortes realizados cada cuatro semanas. La utilización más frecuente (tres semanas) produjo un forraje de alta calidad, pero redujo las reservas de la planta y la persistencia del cultivo. Los cortes cada cinco o seis semanas produjeron un forraje de calidad inferior, sin ninguna ventaja en la cantidad. La adopción de un sistema de corte temprano en primavera favoreció la producción de tallos vegetativos, y parece positivo (excepto en regímenes con cortes frecuentes) para producción de forrajes de calidad.

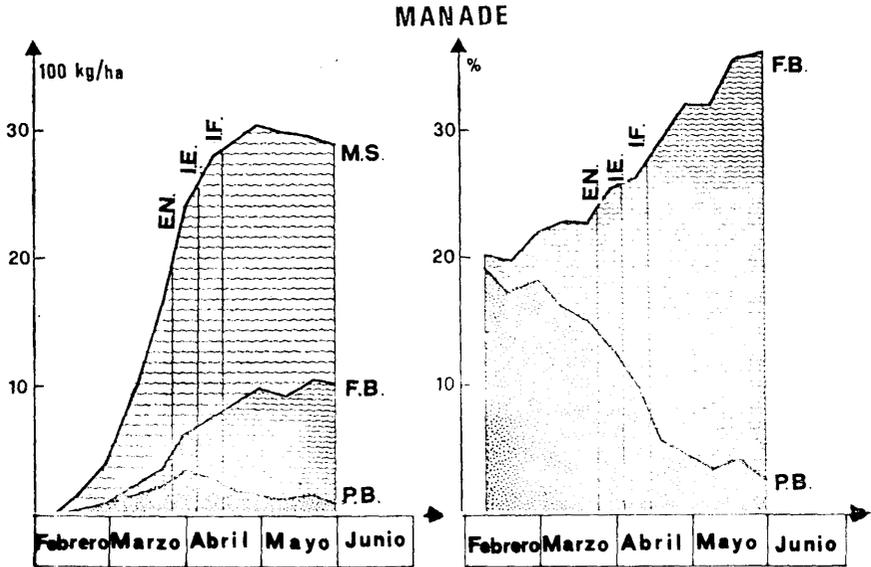
La evolución de las producciones y del contenido de proteína y fibra brutas en las dos variedades comprobadas en el ensayo 4 (gráfico 7) demuestra que

GRAFICO NUM. 7

TENDENCIA DE LA PRODUCCION Y DE LA CALIDAD DEL FORRAJE DURANTE EL CRECIMIENTO EN PRIMAVERA DE DOS VARIETADES DE FESTUCA ALTA (DM = MATERIA SECA; C.P. = PROTEINA BRUTA; C.F. = FIBRA BRUTA)

TIME TRE  
DURING  
(DM = I

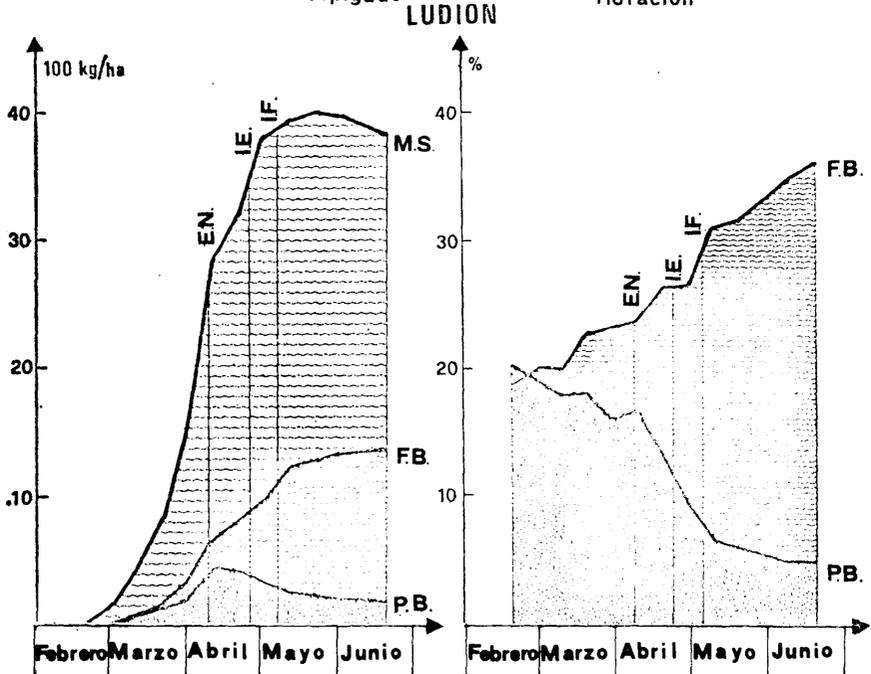
OF FORAGE  
L FESCUE --  
IE FIBRE).



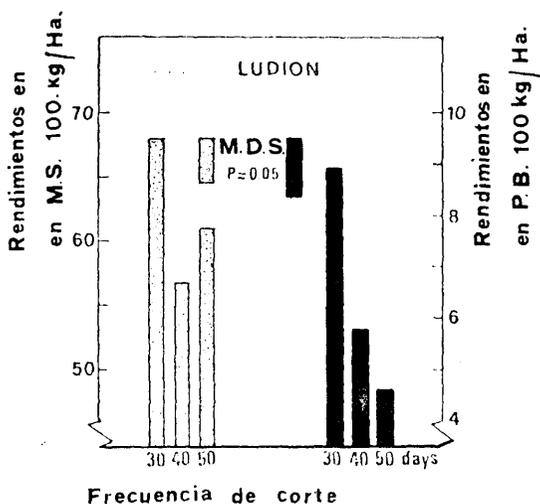
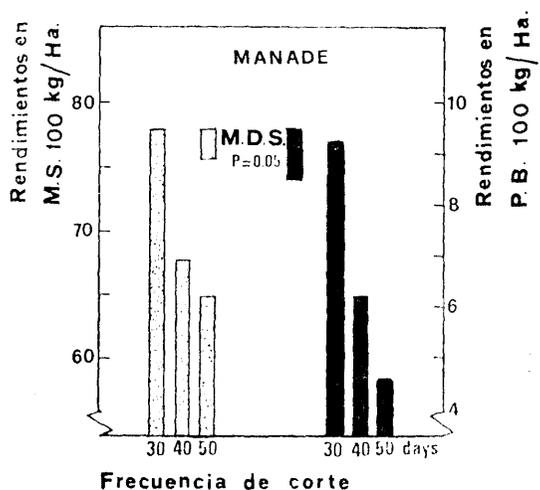
EN = Encañado

IE = Iniciación del espigado

IF = Iniciación de floración

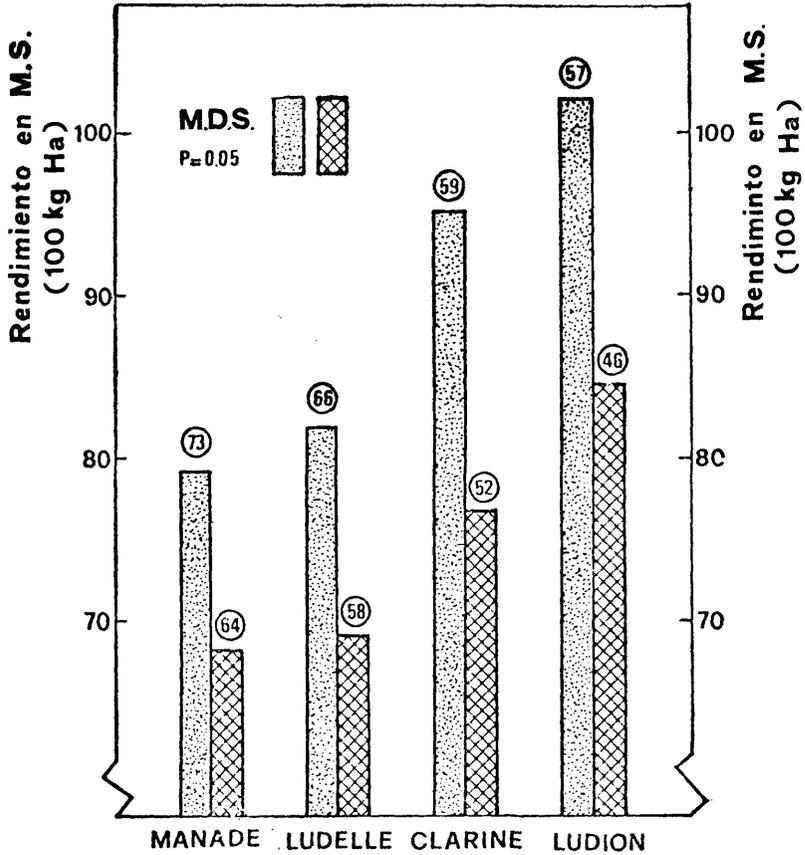


EFFECTOS DE LA FRECUENCIA DE CORTE EN LA PRODUCCION DE MATERIA SECA Y PROTEINA BRUTA EN DOS VARIETADES DE FESTUCA ALTA



la curva de producción de proteína alcanzó su máximo justo después del comienzo del encañado, en Ludion, y entre el encañado y el espigado, en Manade; esto es, en ambos casos mucho antes del punto máximo en la curva de producción de materia seca. Durante el crecimiento en primavera el porcentaje de fibra bruta se incrementó del 20 al 36 %, y el de proteína bruta disminuyó del 19 al 3-5 %, de acuerdo con la variedad. El deterioro en la calidad fue más rápido en Manade que en Ludion. Bajo estas condiciones, el tratamiento T<sub>1</sub> (corte al principio del encañado, seguido de siegas a intervalos

EFFECTOS DEL CULTIVAR DE GRAMINEA ASOCIADO Y FERTILIZACION NITROGENADA SOBRE LA PRODUCCION ANUAL DE LA MEZCLA FESTUCA ALTA-ALFALFA (CIFRAS MEDIAS DE DOS AÑOS)



73 = % festuca elvada festuca elevada + alfalfa

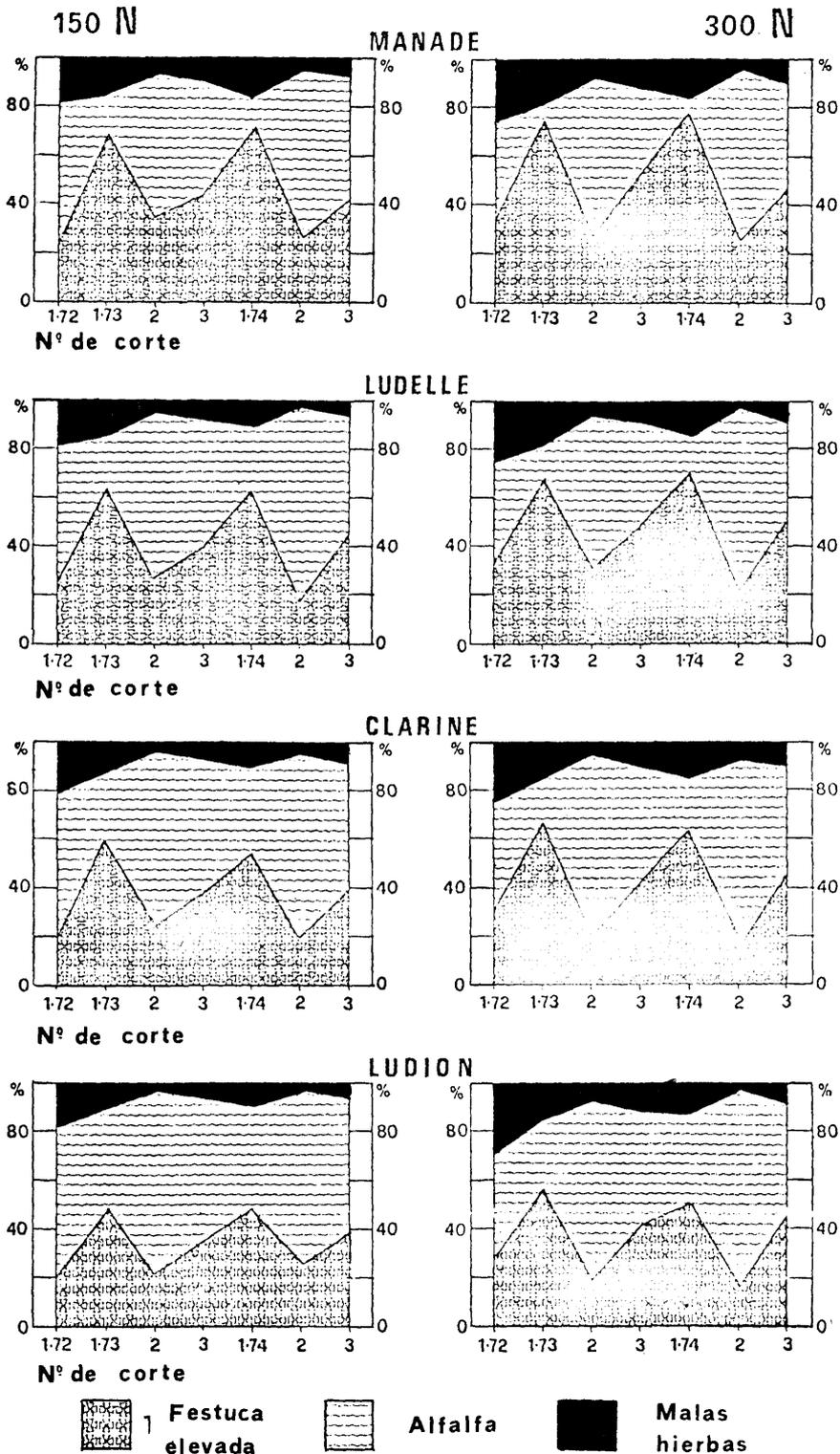
N = 300 kg/ha

N = 150 kg/ha

de treinta días) demostró ser más favorable que aquellos tratamientos en los cuales las utilizaciones eran menos frecuentes (gráfico 8).

GRAFICO NUM. 10

EFFECTOS DEL CULTIVAR DE GRAMINEA ASOCIADO Y FERTILIZACION NITROGENADA SOBRE LA COMPOSICION BOTANICA DE LA MEZCLA (TANTO POR CIENTO DE FESTUCA ALTA, ALFALFA Y MALAS HIERBAS)



### *Aptitud de las variedades para su asociación con alfalfa*

Las cuatro variedades comprobadas en el ensayo 5 demostraron una precocidad y una capacidad de competencia diferentes y, consecuentemente, diferencias considerables en lo que se refiere a su comportamiento cuando se asociaron con alfalfa.

La asociación con variedades tempranas (gráfico 9) resultó menos productiva que la asociación con variedades tardías, siendo las diferencias más grandes con el nivel de 300 Kg./Ha. de nitrógeno (29 % entre Ludion y Manade) que al nivel de 150 Kg./Ha. (23 %). Más aún, las variedades tempranas proporcionaron una mezcla demasiado rica en gramíneas, y este desequilibrio fue más pronunciado con cantidades altas de nitrógeno.

Hubo un claro dominio de la festuca alta en primavera, una preponderancia de la alfalfa en verano y una situación muy cercana al equilibrio en otoño (gráfico 10). El porcentaje de gramíneas y de malas hierbas varió en proporción directa con la precocidad de la variedad y con el nivel de fertilización nitrogenada. Por tanto, desde todos los puntos de vista, la variedad más tardía fue la más indicada para su asociación con alfalfa, en las condiciones ambientales en las que se ha trabajado.

### CONCLUSIONES

La festuca alta ha demostrado un alto grado de adaptación a las condiciones ambientales de Toscana, mostrando muchos caracteres positivos, tales como: rusticidad, persistencia, alto potencial productivo, posibilidad de asegurar una producción bien distribuida a través del año aun fuera de estación, debido a las grandes diferencias en precocidad; resistencia muy buena al frío y a las condiciones de sequía; respuesta notable a la aplicación de nitrógeno; posibilidad, cuando se emplean variedades tardías, de obtener buenas mezclas con alfalfa.

Esta serie de ensayos ha confirmado que las posibilidades de hacer un buen uso de la excepcional versatilidad de esta especie están estrechamente relacionadas con una elección cuidadosa del cultivar y con unas técnicas de manejo más racionales, especialmente en lo que se refiere a la fertilización con nitrógeno y al corte o frecuencia de pastoreo. Las condiciones adecuadas de fertilización se reflejan directamente en la calidad del forraje, y para la festuca alta este hecho representa el aspecto más importante y es la causa del escepticismo entre los agricultores. Con el objeto de hacer el mejor uso en muchas regiones marginales de Italia central, parece ser que la intensificación de los estudios sobre esta gramínea serán muy útiles.

### BIBLIOGRAFIA

- FRAME, J.; HUNT, I.V., and HARKESS, R.D., 1970: *Proc. XI Int. Grassld. Congr.*: 210-214.  
GEORGE, J.R.; RHYKERD, C.L.; MOTT, G.O.; BARNES, R.F., and NOLLER, C.H., 1972: *Agron. J.* 64: 24-26.  
GILLET, M., 1972: *C. r. hebd. Séanc. Acad. Sci., Paris* 58: 872-878.  
MARTY, J., 1970: *Fourrages*, 43: 57-74.

- MCKEE, W.H.; BROWN, R.H., and BLASER, R.E., 1967: *Crop Sci.* 7: 567-570.  
REID, R.L.; ODHUBA, E.K., and JUNG, G.A., 1967: *Agron. J.* 59: 265-271.  
RYAN, M.; WEDIN, W.F., and BRYAN, W.B., 1972: *Agron. J.* 64: 165-168.  
TALAMUCCI, P., 1971: *Atti Accad. Ec. Agr. Georgofili, Firenze* 147: 133-149.  
TALAMUCCI, P., 1973a: *Agricoltura Italiana LXXIII (XXVIII)*: 144-160.  
TALAMUCCI, P., 1973b: *Agricoltura Italiana LXXIII (XXVIII)*: 350-366.  
TALAMUCCI, P., 1974: *Sementi elette XX-III*: 9-21.

POTENTIALITIES OF TALL FESCUE (*FESTUCA ARUNDINACEA* SCHEB) IN TUSCANY (ITALY)

SUMMARY

In many environments of Central Italy, tall fescue presents a great interest as perennial forage grass. In order to assess its potentialities, 5 field experiments were carried out for 7 years in Tuscany in two areas with a dry summer. This grass species appeared very promising and the 6 tested varieties showed considerable differences in earliness, in production and in response to nitrogen fertilization and to harvesting frequencies. For some of them very positive effects were noted, on the yield and on the crude protein content, of nitrogen rates of about 300 Kg./Ha. and of utilization frequencies of about 30 days.

Heavy nitrogen application (600 Kg./Ha.) increased the nitrate nitrogen content of forage up to dangerous limits in the first growth stages in spring and, in a lesser degree, in the autumn cutting. Early varieties were less suitable than the late one in mixture with lucerne.