

EL EQUUS STENONIS COCCHI COMO INDICADOR BIOSTRATIGRAFICO DEL  
PLIO-PLEISTOCENO EN ITALIA Y ESPAÑA

M.T. ALBERDI\* y F.P. BONADONNA\*\*

\*)Instituto de Geología CSIC. José Gutierrez Abascal, 2. Madrid-6(España).

\*\*Dipartimento di Scienze della Terre.V.Santa Maria,22.56100 Pisa(Italia).



RESUMEN

Se esquematiza la cronoestratigrafía de los principales yacimientos de Vertebra dos italianos del Plio-pleistoceno, desde el Villafranchense medio al Galeri no. Se estudia, desde un punto de vista evolutivo, la presencia de las distintas formas de Equus stenonis Cocchi hasta la llegada de Equus caballus Linn. La comparación de los distintos estadios evolutivos de E. stenonis y su fauna acompañante permiten la elaboración de un Cuadro sinóptico en el cual los yacimientos españoles con Equus se correlacionan con sus sincrónicos italianos sobre una base estratigráfica comparada (BONADONNA, 1982; ARIAS et all., 1982) con los principales eventos geológicos en Europa.

ABSTRACT

The chronostratigraphy of the Plio-pleistocene mammals italian deposits from middle Villafranchian to Galerian is summarized. The presence of different forms of Equus stenonis Cocchi until the appearance of the first kinds of Equus caba-

llus Linn. is studied by an evolutive point of view. The comparison among the different evolutive levels of Equus stemonis and the associated fauna allow us to build a synoptic Table in which the spanish deposits with Equus are correlate to analogous italian ones in a stratigraphic scale yet compared (BONADONNA, 1982; ARIAS et all., 1982) to the most important geological event in Europe.

## INTRODUCCION

La situación geológica de los yacimientos del Plio-pleistoceno italiano está bien determinada por una serie de eventos datados, estrechamente ligados a dichos yacimientos (AMBROSETI et all., 1972). Montopoli, en Toscana, es el más antiguo de estos yacimientos en el cual encontramos fauna con Equus. Esta localidad se encuentra situada en el punto más alto de la unidad arenosa con Ostrea, que cubre las arcillas marinas del Plioceno medio. Por encima, una fase erosiva bien marcada corta esta serie arenosa en la parte superior del yacimiento modelando el paisaje al menos en la zona más alta donde el mar pleistoceno no ha llegado nunca. Esta fase erosiva, por razones estratigráficas, puede considerarse como la fase erosiva del Aquatraversa, comprendida entre 3.1 y 2.5 m.a. (BONADONNA, 1968). Algunas medidas paleomagnéticas (LINDSAY et all., 1980) han atribuido esta serie al paso entre la zona de polaridad magnética directa Gauss y la zona de polaridad magnética inversa Matuyama; este resultado puede confirmar la hipótesis de que la fase erosiva que afecta a la serie de Montopoli sea la del Aquatraversa. La fauna de este yacimiento

to se atribuye al Villafranquiense medio (AZZAROLI et all.,1982). Las arcillas marinas que constituyen el lecho de las arenas de Montopoli son coetáneas con las arcillas lignitíferas, muy tectonizadas, de la Cuenca del Valdarno; conocidas en la literatura como arcillas del "Grupo de Castelnuovo dei Sabbioni". Los vertebrados que proviene de estas arcillas son todos atribuidos al Villafranquiense inferior (AZZAROLI, 1964; MERLA, 1949). Entre el "Grupo de Castelnuovo dei Sabbioni" y el grupo siguiente, "Grupo de Montevarchi", existe una distancia angular que se puede considerar como evidencia de la fase erosiva de la Aquatraversa. El "Grupo de Montevarchi" está constituido, en la base, por arcillas lacustres (arcillas de Figline) cubiertas de arenas y cantos fluviales (arenas de Tasso). Las faunas de las "arcillas de Figline" se atribuyen ya al Villafranquiense superior, Unidad de Olivola (AZZAROLI, 1977), más joven que el yacimiento de St-Vallier (Francia) considerado como el inicio del Villafranquiense superior.

Las "arenas del Tasso", concordantes con las "arcillas de Figline", están constituidas por sedimentos fluviales que pueden hacernos pensar en el inicio de una nueva fase erosiva, la de Aulla (ARIAS et all.,1980), comprendida entre 1.7 y 1.4 m.a. Este evento geologico ha sido datado en base a evidencias paleomagnéticas que afectan a sedimentos depositados a caballo entre el fin de la subzona de polaridad magnética directa Olduvai y el sucesivo intervalo de polaridad magnética inversa, y podría corresponder en edad a el Eburoniense de la estratigrafía holandesa (BONADONNA, 1982).

Las faunas de las "arenas del Tasso" se consideran pertenecientes a la Unidad faunística del Tasso (AZZAROLI, 1977). Discordan- tes sobre las "arenas del Tasso", en el Valdarno, se encuentran las "arenas de Bucine" con fauna mucho más reciente (probablemen- te Maspiniانو, AZZAROLI et LAZZERI, 1977).

Mas al sur, en la Val di Chiana, en las arenas aluviales cerca de la Abadía de Farneta (Cortona), se encuentran las faunas más recientes del Villafranquiense, Unidad faunística de Farneta (AZZAROLI, 1977).

El Villafranquiense superior, en Italia, puede subdividirse en tres unidades faunísticas: Olivola, Tasso y Farneta, separadas por una importante fase erosiva, la de Aulla (ARIAS et all., 1980).

Las faunas del yacimiento de Olivola, que han dado el nombre a esta Unidad faunística, se encuentran en una bolsada de una serie de sedimentos de origen erosivo que se sobreponen a sedimen- tos lacustres, Villafranquienses "sensu lato" (AZZAROLI, 1950).

En el Valdarno, las faunas de la Unidad del Tasso, se encuentran en sedimentos fluviales depositados en continuidad sobre sedi- mentos lacustres con faunas de la Unidad de Olivola. Los sedi- mentos de la zona del Tasso están cortados a techo por una fase erosiva preanunciada por el cambio de regimen, confirmada por el paso gradual de las "arcillas de Figline" (arcillas lacustres) a las "arenas del Tasso" (arenas y cantos fluviales).

La Unidad del Tasso es comparable con el yacimiento de Senèze (Francia), mientras que la siguiente Unidad de Farneta podría correlacionarse con Sainzèlles (Francia) datado en cerca de 1.3 m.a. (AZZAROLI, 1982). Estas dos unidades faunísticas, en Italia,

están separadas por la fase erosiva de Aulla. Por otra parte en la Unidad de Farneta se pueden incluir las faunas de los yacimientos italianos de Scoppito (Abruzzo), Mugello (Toscana) e Imola (Emilia). Las faunas de Imola se encuentran en sedimentos que podrían pertenecer a la subzona con polaridad magnética directa Jaramillo (AZZAROLI, 1982).

Una nueva erosión, la fase erosiva Cassia (BONADONNA, 1968), comprendida entre 1.0 y 0.9 m.a., separa en Italia, los sedimentos Villafranquienses de los depósitos Galerianos, que se encuentran a caballo del límite paleomagnético Brunhes-Matuyama, y están representados en los yacimientos de Ponte Galeria (Roma), Ranuccio (Anagni, Lazio meridional), Borgonuovo (Val di Chiana), Monte Oliveto (Siena) y Slivia (Trieste).

#### YACIMIENTOS CON EQUUS EN ITALIA Y ESPAÑA

En este estudio nos limitamos a aquellos yacimientos que contienen Equus tipo stenonis y las primeras apariciones de caballus, que permiten una posible correlación entre Italia y España; sí bien las faunas italianas están mejor estudiadas que las españolas y pueden servir como base de correlación con las de España. La fauna de Montopoli, en Italia, viene caracterizada por E. cf. livenzovensis, Archidiskodon gromovi, Dicerorhinus jeanvireti, Gazella borbonica y Leptobos stenometopon (AZZAROLI et al., 1982).

El Rincón I, en España, contiene el mismo tipo de Equus stenonis de gran talla (ALBERDI et al., 1982), asociado a Gazella borbonica y Dicerorhinus cf. etruscus, que para AZZAROLI (comun.

verbal) debería ser D. cf. jeanvireti, si bien el material es escaso y está muy deteriorado.

Valdeganga I y III, en España, con Equus stenorhis acompañado sólo de fauna de micromamíferos (MEIN et all., 1978).

La fauna de S. Giacomo, Anagni en Italia, contiene Equus stenorhis con Anancus arvernensis, Archidiskodon meridionalis (1), Dicerorhinus cf. etruscus, Gazella borbonica (BIDDITTU et all., 1979).

La Puebla de Valverde, en España, contiene E. stenorhis, Mammuthus meridionalis, Dicerorhinus struscus, Eucladoceros senezensis vireti, Gazella borbonica (HEINTZ, 1978). El équido ha sido relacionado con la forma de Saint-Vallier, con pequeñas diferencias (EISENMANN, 1979), y citado como E. stenorhis cf. vireti.

La fauna de Olivola, en Italia, viene representada por E. stenorhis stenorhis, Elephas meridionalis, Leptobos etruscus, Cervus (Dama) nestii y Panthera toscana; donde ya ha desaparecido la Gazella (AZZAROLI, 1982).

En Matassino, Italia, Equus stenorhis stenorhis con Leptobos etruscus, Elephas meridionalis y Canis etruscus (DE GIULI, 1972).

En España, la única cita de E. s. stenorhis típico se encuentra en la Cuenca del Tajo (Toledo) asociado a Mammuthus meridionalis (ALFEREZ, 1978).

En Tasso, Italia, ha desaparecido el Anancus y Equus stenorhis estaría representado por la subespecie senezensis (?) (AZZAROLI, 1982); este autor cita junto a él Canis arnensis, Canis falconeri, Hippopotamus antiquus, Leptobos vallisarni y Equus stehlini.

En Casa Frata, Italia, la fauna está representada por Canis e-

truscus, Martes sp., Acinonyx pardinensis, Archidiskodon meridionalis, Megalovis (?), Equus stehlini y Dicerorhinus etruscus según BORSELLI et all. (1980).

En Le Ville, Italia, AZZAROLI (1964) cita un cráneo (IGF 535) que podría corresponder a un E. stenonis stenonis.

La fauna de Farneta, Italia, está caracterizada por un elefante evolucionado Archidiskodon meridionalis vestinus, un Leptobos y un Eucladoceros también evolucionados pero mal definidos (AZZAROLI, 1982). El caballo viene representado por Equus stehlini, junto con Dicerorhinus etruscus, Leptobos etruscus e Hippopotamus, entre otros (AZZAROLI, 1977; AZZAROLI et all., 1982).

Al mismo nivel de Farneta hay otra localidad en Italia, Crostolo, caracterizada por un Cervalces (Libralces) gallicus asociado a un Equus sp. que no es caballus según AZZAROLI (1982).

Cueva Victoria, en España, contiene Equus stenonis que podría ser tipo senezensis (?), junto con Elephas meridionalis, Dicerorhinus etruscus, Canis etruscus, Pachycrocuta brevirostris y Megaceros (Megaceros)savini (ver CARBONELL et all., 1981).

Lachar y Fuensanta, en España, cuyo équido ha sido estudiado por RUIZ BUSTOS (1972; 1974) y lo ha denominado E. stenonis cf. senezensis, por su parecido y diferencias con la forma de Seneze. En cuanto a la fauna acompañante, AGUIRRE (1963; 1974) cita Mammuthus meridionalis en ambas localidades, y Dicerorhinus etruscus y Leptobos sp.cf. etruscus en la primera.

La fauna de Monte Oliveto, en Italia, está representada por E. caballus cf. mosbachensis asociado a Elephas antiquus, Megaceros verticornis (o Megaceros savini) e Hippopotamus sp. (BERZI,

1972).

En Slávia, Italia, junto a Equus marxi AMBROSETTI et all. (1979) citan Dicerorhinus, Dama, Megaceros, Panthera cf. toscana, Canis cf. Lupus mosbachensis y Ursus deningeri.

En Ranuccio (Anagni, Italia), BIDDITTO et all. (1979) citan junto a Equus cf. mosbachensis, Palaeoloxodon cf. antiquus, Rhinoceros sp., Hippopotamus sp., Bison sp., Cervus elaphus, Ursus deningeri, Cuon cf. alpinus.

En Cullar de Baza I, España, está presente un équido similar al de Lachar y Fuensanta Equus stenorhis "senezensis" (2), asociado a Equus aff. süssenbornensis, Dicerorhinus etruscus, Praemegaceros verticornis, Bison sp., Canis etruscus, entre otros, según RUIZ-BUSTOS (1976).

En el pozo de Valverde de Calatrava, España, se cita Equus caballus mosbachensis asociado a Mammuthus meridionalis, Eucladoceros dicranios, Hippopotamus amphibius maior y Leptobos etruscus (MOLINA et all. 1974).

En el Pontón de la Oliva, España, asociado a un Equus stenorhis, de talla pequeña difícil de precisar su situación subespecífica debido al estado en que se hallan las piezas y la escasez de las mismas, se encuentra cf. Hyaena brevisrostris, un Bovini indeterminado (cf. Bos o Bison) pero no Leptobos, Rhinoceros sp. e Hippopotamus (según ALBERDI y MORALES, en CABRA et all. 1983).

Por último en las Cuevas del Congosto y de Las Figuras, en la provincia de Guadalajara, tenemos un Equus caballus cf. mosbachensis asociado a Dicerorhinus hemitoechus, Sus scrofa, Bos primigenius, y la primera cita de Hystrix en la meseta (ALBER-

DI et all., 1977), que se correspondería con la faunas Galerianas de Italia.

#### CORRELACION ENTRE LOS YACIMIENTOS DE ITALIA Y ESPAÑA

En este Cuadro se contrastan los distintos yacimientos de Italia y España que contienen Equus de tipo "estemoniano" del Villafranchense medio y superior, incluyendo las primeras formas de tipo "caballus" correspondientes al Galeriano.

En el caso de los yacimientos de Valdeganga I y III, la presencia del caballo está determinada por un diente en cada uno de ellos, claramente pertenecientes a E. stemonis, pero difícil de discernir a que tipo de stemonis corresponde; la inclusión de Valdeganga I en el Villafranchense medio y Valdeganga III en el Villafranchense superior viene dada por sus respectivas asociaciones de micromamíferos (ALBERDI et all. 1982).

Referente a S. Giacomo (Anagni), nosotros lo incluimos en el grupo de Saint-Vallier debido a las dimensiones del diente figurado en BIDDITTU et all. (1979) que resulta pequeño para poder corresponder a la forma de Montopoli, y la fauna acompañante con Cervidae, etc, corresponde también a este grupo, así como la presencia de Cercopithecidae que puede llegar en Italia hasta el Pleistoceno inferior (BIDDITTU et all. 1979).

El yacimiento de Cueva Victoria se incluye en el grupo de Tasso, en lugar de en el de Farneta, donde lo incluyeron CARBONELL et all. (1981), debido a la presencia de Canis etruscus y Pachycrocuta que en Italia se encuentran sólo en Olivola y Tasso.

El pozo de Valverde de Calatrava se sitúa en el grupo de Farneta por la presencia de Mammuthus meridionalis y Leptobos etruscus

VILLAFRANQUIENSE					GALERIANO	YACIMIENTOS
MEDIO	SUPERIOR					
	SAINT-VALLIER	OLIVOLA	TASSO	FARNETA		
RINCON 1	PUEBLA DE VALVERDE	TOLEDO	CUEVA VICTORIA	POZO VALVERDE DE CALATRAVA ?	* CULLAR DE BAZA I	ESPAÑA
VALDEGANGA I ?	VALDEGANGA III ?			LACHAR ● FUENSANTA ●	PONTON DE LA OLIVA EL CONGOSTO Y LAS FIGURAS	
MONTOPOLI	S. GIACOMO (ANAGNI) ?	OLIVOLA MATASSINO	TASSO CASA FRATA LE VILLE	FARNETA ■ CROSTOLO ?	○ SLIVIA ▲ MONTE OLIVETO △ RANUCCIO (ANAGNI)	ITALIA
	<u>Equus stenonis "livenzovensis"</u> BAUGUSCHEVA	<u>Equus stenonis viretti</u> PRAT	<u>Equus stenonis senezensis</u> (?) PRAT <u>Equus stehlini</u> AZZAROLI	■ <u>Equus stehlini</u> AZZAROLI ● <u>Equus stenonis "senezensis"</u> PRAT	○ <u>Equus marxi</u> von REICHENAU * <u>Equus stenonis "senezensis"</u> PRAT * <u>Equus aff. sussenbornensis</u> MUST ▲ <u>Equus caballus</u> cf. <u>mosbachensis</u> REICHENAU	DISTINTAS FORMAS DE EQUUS
GAUSS	M A T U Y A M A					BRUNHES

que no aparecen por encima del Villafranquiense. La presencia de Equus caballus mosbachensis, primera forma de "caballus", podría indicar su pertenencia a una zona de transición entre el Villafranquiense y el Galeriano.

En relación a la localidad de Crostolo, su situación en el grupo de Farneta, se debe, no a la presencia del caballo: Equus sp. (AZZAROLI, 1982) sino a la presencia del Cervalces (Libralces) gallicus típico del Villafranquiense terminal (AZZAROLI, 1977). El yacimiento del Pontón de la Oliva se sitúa en el Galeriano por la presencia de un Bovini indeterminado (cf. Bos o Bison) no Leptobos, si bien el caballo pertenece a Equus stenorius de talla pequeña, difícil de determinar en que nivel subespecífico se encuentra.

En cuanto a la atribución taxonómica de los distintos niveles de Equus stenorius, hemos utilizado la nomenclatura de E. stenorius "livenzovensis" para agrupar los primeros representantes de E. stenorius de talla grande. El nombre de E. stenorius senezensis (?) debido a que en la literatura (CARBONELL et al. 1981) lo citan como muy semejante al E. stenorius senezensis. En los yacimientos de la Cuenca de Granada (Lachar, Fuensanta y Cullar de Baza I) citamos E. stenorius "senezensis" ya que RUIZ-BUSTOS (1976) lo define como un E. stenorius muy parecido a la forma de Seneze pero con algunas peculiaridades que le llevan a denominarlo como E. stenorius senezensis var. granatensis.

## CONSIDERACIONES EVOLUTIVAS

Desde un punto de vista evolutivo observamos que el Equus steno-  
nis, correspondiente al Plio-pleistoceno, sigue un cierto trend  
evolutivo en el tiempo, en el sentido de reducción en talla (di-  
entes y esqueleto postcraneal), simplificación de la morfología  
dentaria y aumento de la gracilidad, pero no en línea progresiva  
sino más bien en líneas divergentes.

Así las primeras formas de Equus steno-  
nis que aparecen en Europa  
en el Villafranquiense medio, en general mal conocidas y pobre-  
mente representadas (ver DE GIULI, 1972, p.47), son de gran ta-  
lla y muy robustas con caracteres primitivos. Ya en el Villafran-  
quiense superior la primera forma de E. steno-  
nis viene represen-  
tada por E. s. vireti, gracil y de talla más pequeña, caracterís-  
tica de Saint-Vallier (Francia), que en España se encuentra en  
La Puebla de Valverde y en Italia en S. Giacomo. Con posteriori-  
dad en el tiempo, se encuentra, sin embargo, una forma mayor que  
estas últimas, pero no tanto como "livenzovensis," que es la espe-  
cie tipo E. s. steno-  
nis, característica del Grupo de Olivola, se  
encuentra en Italia en Matassino y Olivola y en España en Toledo.  
En un nivel más reciente, todavía en el Villafranquiense, E. ste-  
no-  
nis está representado por una forma de talla pequeña y muy gra-  
cil denominada de distintas maneras según los autores; así la  
forma típica de Senèze (Francia) E. s. senezensis según PRAT,  
AZZAROLI (1964) denomina E. stehlini a un caballo de talla muy  
pequeña de tipo asino, que en 1979 lo considera primiti-  
vo y con rasgos "esteno-  
nis", se encuentra en Italia tanto en  
la Unidad de Tasso como en la de Farneta, si bien hay pequeñas

diferencias entre ambas, las consideramos variaciones locales de una misma forma. El representante de E. s. senezensis que se encuentra en este nivel en España es próximo a esta forma pero algo distinta, pudiendo persistir un tipo de E. s. "senezensis" en el Galeriano, como parece ocurrir en el yacimiento de Cullar de Baza I, donde está asociado a una forma tipo "caballus" que RUIZ-BUSTOS (1976) denomina como E. aff. süssenborriensis.

En el Galeriano puede persistir todavía un tipo de E. stenorinis, como es el caso de E. marxi de Slivia en Italia (AMBROSETI et al 1979); y en España en el Pontón de la Oliva tenemos un E. stenorinis de talla muy pequeña. Por último, en el Galeriano, tenemos las primeras formas de E. caballus: E. caballus cf. mosbachensis en Ranuccio y Monte Oliveto en Italia y las Cuevas del Congosto y de Las Figuras en España.

De todo ello podemos deducir que E. stenorinis es un buen indicador biostratigráfico a nivel del Villafranquiense medio y superior, pudiendo definir, dentro de este periodo, el nivel en que nos encontramos según el tipo de E. stenorinis presente. Concretamente E. s. "livenzovensis" nos indica un Villafranquiense medio. Dentro del Villafranquiense superior, las distintas formas de E. stenorinis: vireti, stenorinis y senezensis, nos delimitan tres etapas consecutivas dentro de este periodo. La etapa de transición entre el final del Villafranquiense superior y el Galeriano vendría definida por la presencia de Equus tipo "estenoriano" de muy pequeña talla, denominado de distintas maneras según los autores, y que puede persistir hasta el Galeriano donde ya se encuentra asociado a las primeras formas de E. caballus.

- (1) Nos referimos a esta especie unas veces como género Archidiskodon, otras como Elephas y también como Mammuthus, siguiendo las referencias de los autores, pero representan el mismo animal.
- (2) RUIZ-BUSTOS (1976) lo cita como E. stenorhis senezensis var. granatensis, pero nosotros lo citamos de esta manera para indicar que es una forma semejante a "senezensis" pero con rasgos algo distintos.

## BIBLIOGRAFIA

- AGUIRRE, E. (1963): Elephas meridionalis NESTI, en Fuensanta y Lachar: edad del hundimiento de la Vega (Granada). Not. Com.Inst.Geol.Min.España, núm.69, p. 233-238.
- AGUIRRE, E. (1974): Guña 7.10. Depresión de Granada. Col.Inter. biostr.cont.Neog.sup.Cuat.inf.Montpellier-Madrid, septiembre-octubre 1974, p.175-211.
- ALBERDI, M.T., ARIAS, C., BIGAZZI, G., BONADONNA, F.P., LEONE, G., LOPEZ, N., MICHAUX, J., MORALES, J., ROBLES, F., SORIA, D. (1982): Nuevo yacimiento de moluscos y vertebrados del Villafranchense de la Cuenca del Júcar (Albacete, España). Actes Col."Le Villafranchien méditerranéen", Lille 9-10 décem. 1982, vol.I, p.255-271.
- ALBERDI, M.T., HOYOS, M., GARCIA CODRON, J.C. (1977): Estudio de la fauna y su situación en las Cuevas del Congosto y de Las Figuras, Alcorlo (Guadalajara). Speleon, vol. 23, p.103-109.
- ALFEREZ, F. (1978): Presencia de Equus stenorhis Cocchi en el Pleistoceno inferior de la Cuenca del Tajo. Estudios geol. vol.34, p. 553-558.
- AMBROSETI, P., AZZAROLI, A., BONADONNA, F.P., FOLIERI, M. (1972): A scheme of Pleistocene chronology for the Tyrrhenian side of Central Italy. Boll.Soc.Geol.Italiana vol.91, p.169-184.
- AMBROSETI, P., BARTOLOMEI, G., DE GIULI, C., FICCARELLI, G., TORRE, D. (1979): La breccia ossifera de Slivia (Aurisina-Sistiana) nel Carso di Trieste. Boll.Soc.Paleont.Italiana

vol.18, p. 207-220.

- ARIAS, C., AZZAROLI, A., BIGAZZI, G., BONADONNA, F.P. (1980):  
Magnetostratigraphy and Pliocene-Pleistocene Boundary  
in Italy. Quaternary research. vol.13, p. 65-74.
- ARIAS, C., BIGAZZI, G., BONADONNA, F.P. (1982): Mediterranean  
Basin and Central Europe correlation in Lower Quater-  
nary. Proj.IGCP 73/1/24 Final Session Paris 9/10 set.  
1982, p.20
- AZZAROLI, A. (1950): Osservazione sulle formazioni Villafranchi-  
ane di Olivola in Val di Magra. Atti.Soc.Toscana Sc.Nat.  
Mem A, vol.57, p.104-111.
- AZZAROLI, A. (1964): The two Villafranchian horses of the Upper  
Valdarno. Paleontograph.Italica vol.59, p.1-12.
- AZZAROLI, A. (1977): The Villafranchian stage in Italy and the  
Plio-pleistocene boundary. Giornale geol. Bologna vol.  
41, p. 61-79.
- AZZAROLI, A. (1979): On a Late Pleistocene Ass from Tuscany;  
with notes on the History of Asses. Paleontogr. Italica  
vol.71, p.27-47.
- AZZAROLI, A. (1982): Remarques sur les subdivisions chronologi-  
ques du Villafranchien. Actes Col."Le Villafranchien  
méditerranéen" Lille, 9/10 déc. 1982, vol. 1, p.7-14.
- AZZAROLI, A., DE GIULI, C., FICCARELLI, G., TORRE, D. (1982):  
Table of the stratigraphic distribution of terrestrial  
mammalian faunas in Italy from the Pliocene to the ear-  
ly middle pleistocene. Geogr.Frs.Dinam.Quat. vol.5, p.  
55-58.

- AZZAROLI, A., LAZZERI, L. (1977): I Laghi del Valdarno superiore. Pubbl.n.28, Centro di Studi sulla Geologia dell'Appennino in rapporto alle Geosinclinali Mediterranee, Firenze, p. 1-4.
- BERZI, A. (1972): An Early Middle Pleistocene fauna at Monte Oliveto (S. Gimignano, Siena, Italy). Palaeontogr. Italica vol.68, p. 29-33.
- BIDDITTO, I., CASSOLI, P.F., RADICATI di BROZOLO, F., SEGRE, A.G., SEGRE NALDINI, E., VILLA, I. (1979): Anagni, a K-Ar dated Lower and Middle Pleistocene site, Central Italy: Preliminary Report. Quaternaria vol.21, p. 53-71.
- BONADONNA, F.P. (1968): Studi sul Pleistocene de Lazio. V. La biostratigrafia di Monte Mario e la "Fauna malacologica mariana" di Cerulli-Irelli. Mem.Soc.Geol.Italiana vol.7, p. 261-321.
- BONADONNA, F.P. (1982): La geocronologia nella stratigrafia quaternaria. ATT.XXIII Riun.Sc.ist.Ital.Preis.Protost.Firenze, 7-9 maggio 1980, p.27-37.
- BORSELLI, V., DE GIULI, C., FICCARELLI, G., MAZZINI, M. (1980): Casa Frata: una localita fossilifera del Villafranchiano superiore presso Terranuova Bracciolini (Arezzo) nel Valdarno superiore. Boll.Soc.Paleont.Italiana, vol. 19, p. 254-258.
- CABRA, P., GOY, J.L., HOYOS, M., ZAZO, C. (1983): Estudio geomorfológico del Cuaternario y de las formaciones superficiales del sector meridional de la Sierra Cabrera. Tecniterrae S-322, núm. 51, p. 32-42.

- CARBONELL, E., ESTEVEZ, J., MOYA-SOLA, S., PONS-MOYA, J., AGUSTI, J., VILALTA, F. de (1981): "Cueva Victoria" (Murcia, España): lugar de ocupación humana más antiguo de la Península Ibérica. *Endins*, núm. 8, p. 47-57.
- DE GIULI, C. (1972): On the type form of Equus stenorhis COCCHI. *Paleontograph. Italica*, vol. 68, p. 35-49.
- EISENMANN, V. (1979): Les chevaux (Equus sensu lato) fossiles et actuels: étude craniologique et odontologique. Thèse de doctorat d'état Univ. Pierre et Marie Curie, Paris VI, p. 1- 444.
- HEINTZ, E. (1978): La faune villafranchienne de La Puebla de Valverde, Teruel, Espagne. Composition qualitative et quantitative. *Géol. méditerranéenne* vol. 5, p. 277-280.
- LINDSAY, E.H., OPDYKE, N.D., JOHNSON, N.M. (1980): Pliocene dispersal of the horses Equus and Late Cenozoic mammalian dispersal event. *Nature*, vol. 287, p. 135-138.
- MERLA, G. (1949): I Leptobos Ruetim. italiani. *Paleontogr. Italica*, vol. 46, p. 41-155.
- MEIN, P., MOISSENET, E., TRUC, G. (1978): Les formations continentales du Néogène supérieur des vallées du Júcar et du Cabriel au ne d'Albacete (Espagne). *Biostratigraphie et environnement. Docum. Lab. Géol. Fac. Sci. Lyon, Not. et Mem.*, núm. 72, p. 99-147.
- MOLINA, E., AGUIRRE, E., MORALES, J. (1974): Guía 9.10. Submeseta meridional. Campo de Calatrava. *Col. Inter. Biostr. cont. Neog. sup. Cuat. Inf.*, Montpellier-Madrid, septiembre octubre 1974, p. 215-244.

- RUIZ-BUSTOS, A. (1972): Mamíferos del Pleistoceno inferior de la provincia de Granada. Tesis de Licenciatura Dpto. Zoología, Univ. Granada, p. 1-256.
- RUIZ-BUSTOS, A. (1974): Presencia de E. stenorhis cf. senezensis F. Prat, 1964, en la Depresión de Granada. Cud. Cien. Biol. vol.3, 15-60.
- RUIZ-BUSTOS, A. (1976): Estudio sistemático y ecológico sobre la Fauna del Pleistoceno medio en las Depresiones granadinas. El yacimiento de Cullar de Baza I. Tesis doctoral Trab. Monogr. Dpto. Zoología, núm. 1, p. 1- 300.