

Relations entre les caractéristiques du sol et la composition du moût et du vin dans différents terroirs viticoles de l'Emilie Romagne (Italie).

Relations between soil characteristics and must and wine composition in different terroirs of Emilia Romagna (Italy).

ZAMBONI M.^{1*}, NIGRO G.², VESPIGNANI G.², SCOTTI C.³, RAIMONDI S.³, SIMONI M.⁴, FREGONI M.¹

¹Università Cattolica S.C., Via Emilia Parmense, 84 - 29100 Piacenza

²C.R.P.V. Filiera Vitivinicola e Olivicola; Via Tebano, 54 – 48018 Faenza (RA)

³I.TER Soc. coop.; Via Brugnoli, 11 – 40122 Bologna

⁴ASTRA Innovazione e Sviluppo s.r.l. – 48018 Faenza (RA)

*Corresponding author: maurizio.zamboni@unicatt.it

Summary

The under-way zoning works of the Emilia viticulture have pointed out a huge variability of the features of the soils, which belong to this area. From the "Colli di Parma" to the "Colli d'Imola", going along the hilly environment across the provinces of Parma, Reggio Emilia, Modena and Bologna, all over a vine area of 7.000 ha, you can find more than 30 soils, which have also been described. For a few of them, the most typical of each territory, that have the same topographic conditions as well as the same local climate and the same cultural practices, it has been possible to underline their influence on the vegetative and productive features of the local grapevine varieties, as well as on the quality of their wines. A positive and significant relation was established for the variety Sangiovese between the active limestone levels and the sensory characteristics of the wine.

Mots clés: milieu viticole, terroir, sol, qualité du moût, profil sensoriel du vin.

Introduction

Dans les Pays d'ancienne tradition viticole et œnologique, le sol prend une grande importance comme facteur conditionnant les possibilités qualitatives d'un territoire (Saayman, 1977; Fregoni et al. 2003). Selon Huglin (1986) cette condition est montrée au moins par un aspect empirique: sur deux sols différents un certain cépage donnera deux vins reconnaissables à l'analyse sensorielle.

Nombreuses expériences ont démontré que l'activité végétative et reproductive des vignes ainsi que la qualité du raisin et du vin sont surtout influencées par les caractéristiques physiques du sol (Lulli et al., 1989; Seguin, 1969; Tomasi et al., 1999). Plus récemment Conradie et al. (2002), bien qu'en soulignant que le climat est le plus important facteur conditionnant les performances des vignes, ont confirmé que, pour produire des vins avec des caractéristiques spécifiques du milieu de provenance, l'effet "sol" ne peut pas être sous-évalué. Cet effet peut être mis en évidence par les zonages viticoles, travaux pluridisciplinaires qui amènent à une profonde connaissance des composants orographique, géologique, pédologique et mesoclimatique d'un territoire (Bogoni 1998; Fregoni et Zamboni, 1992; Fregoni et al., 2003; Morlat et Asselin 1991; Scienza, 1992).

Le zonage des terroirs viticoles collinaires de l'Emilia (Zamboni e Nigro, 2007) a mis en évidence une importante variabilité des caractéristiques des sols qui composent cette viticulture. Avec ce travail on a cherché de fixer l'influence des typologies de sol, les plus importantes et représentatives, sur les performances végétatives, productives et qualitatives des cépages locaux.

Matériel et méthode

Dans la période 2003-2006, dans le cadre du projet CRPV "Zonage viticole des collines de l'Emilia", tout le territoire collinaire planté à vignoble dans les provinces de Parma, Reggio Emilia, Modena et Bologna, pour une surface totale d'environ 7.000 ha (Istat, 2000), a été soumis à une étude

pédologique soigné. De la D.O.C. "Colli di Parma" à la D.O.C. "Colli d'Imola", en parcourant le bord des Apennins, plus de 30 typologies de sol, dont la moitié très représentative, ont été étudiées et décrites, selon les règles du Service Géologique et des Sols de la Région Emilia Romagna (tab. 1). Dans quelques terroirs, pour un certain cépage, a été possible de choisir des vignobles, placés sur typologies de sol différentes. L'altitude de culture, le mode de conduite, la densité de plantation et la technique d'entretien du sol des vignobles étaient similaires. Dans la D.O.C. Colli d'Imola ont été identifiés quatre vignobles de Sangiovese, le plus répandu et traditionnel cépage à raisin rouge italien, deux sur les sols Montefalcone et deux sur les sols Grifone, alors que dans la D.O.C. Colli Bolognesi ont été identifiés deux vignobles du cépage Cabernet sauvignon sur les sols San Faustino et deux sur les sols Rebeggiani. Dans la petite D.O.C. Colli di Parma on a identifié seulement deux vignobles de Barbera, traditionnel cépage à raisin rouge de l'Italie nord occidentale, un sur les sols Cittadella et un sur les sols Fontana (Filippi e Sbarbati, 1994).

Dans chaque vignoble, sur 15 vignes divisées en trois réplifications, on a contrôlé la production de raisin par cep et le poids du bois de taille. À la vendange, pour chaque réplification on a prélevé un échantillon de 200 baies ensuite analysées par: degré en sucre, pH, acidité totale et concentration d'anthocyanes et de polyphénols totaux (Iland, 1988). En plus, en 2003, 80 kg de raisin récoltés des mêmes vignes ont été microvinifié près de la cave expérimentale de l'ASTRA de Faenza (RA) selon les méthodes solides de cette société. Ensuite les vins obtenus ont été soumis à l'analyse sensorielle par un panel de onze juges. Les résultats de champ et analytiques ont été soumis à l'analyse de variance et les différences dues à l'effet du sol ont été comparées avec le t de Student.

Résultats et discussion

Les sols des collines émieliennes

La profondeur utile pour les racines, la texture, les niveaux de calcaire actif et la capacité d'échange cationique sont les caractéristiques qui diversifient davantage les typologies de sol de la viticulture collinaire de l'Emilia. Elles sont aussi les caractéristiques qui exercent un rôle très important sur le développement végétatif et reproductif de la vigne (Seguin, l.c.; Tomasi et al., l.c.).

Le sol le plus fréquent et aussi le plus représentatif par surface à vignoble est le "Montefalcone" qui caractérise la bande des Terres Antiques située entre la plaine et l'Apennin de l'Emilia Romagna, entre 70 et 180 m s.n.m.. Ces sols sont limon-silto-argileux, neutres, sans calcaire, avec c.e.c. élevée et profondeur utile modérée (tab. 1). Selon la Soil Taxonomy ce sol appartient au sous-groupe des Udertic Haplustepts. Dans la même zone des Terres Antiques les sols Ca' del Vento, Ghiardo e Cittadella sont aussi fréquents.

Sols	profondeur utile	classe de texture		horizon superficiel			
		horizon sup.	horizon prof.	argile (%)	pH	calcaire actif (%)	c.e.c. (meq/100g)
MFA 1/2	++	LSA	AL	38	7,3	0	27
REB	++	LSA	LSA	35	7,9	10	18
BAN	+	LSA	LS	35	7,8	12	19
GRI	+++	LSA	LSA	28	7,8	14	15
FRN	++	LSA	LS	32	7,9	10	15
CON	+	LSA	FA (g)	34	7,8	13	18
CDV	++	LSA	LS	27	7,8	1	22
SFA	++	S	S	27	7,7	1	25
GHI	++	LS	AL	29	7,7	2 (9)	28
CTD	+++	FL	LSA	46	7,0	2	28
TAV	++	FA (g)	A (g)	26	7,2	0	24
MMG	+++	LSA	LSA	33	8,1	8	18

Tableau 1 Caractéristiques physiques, chimiques et agronomiques des sols les plus répandus dans les zones viticoles de colline de l'Emilia (AA.VV., 2001).

MFA1: Montefalcone 1-5% pente; MFA2: Montefalcone 5-10% pente; REB: Rebeggiani; BAN: Banzola; GRI: Grifone; FRN: Fornace; VIC: Vicobarone; CON: Confine; CDV: Ca' del Vento; SFA: San Faustino; GHI: Ghiardo; CTD: Cittadella; TAV: Tavasca; FNA: Fontana; MMG: Monte Maggiore

- (g): graveleux
- profondeur utile: + modérément élevée; ++ élevée; +++ très élevée

Dans la bande collinaire du bas Apennin, caractérisée surtout par des formations lithologiques du Pliocène, les sols les plus répandus sont Rebeggiani (Aquic Calcicustepts), Banzola (Aquic Ustorthents) et Grifone (Aquic Haplustepts), à texture limon-silto-argileux, calcaires, avec profondeur utile modérément élevée ou élevée et c.e.c. moyenne.

Dans deux terroirs très fréquents et vastes des collines émiliennes, qui peuvent être appelés "Terroir du Terres Antiques" et "Terroir de la Colline Pliocénique", la vigne a une vigueur et une production différentes. Le premier terroir est caractérisé par les sols Montefalcone 1 e 2, profonds et de bonne fertilité, et par une altitude moyenne d'environ 100-150 m; le deuxième terroir est caractérisé par les sols Rebeggiani et Grifone, très calcaires et moins fertiles et par une altitude de 150-250 m. Les vignes cultivées dans les "Terres Antiques" sont de façon significative plus productives et plus vigoureuses par rapport aux vignes cultivées sur la "Colline Pliocénique" (tab. 2). Cet effet terroir n'a pas modifié le degré en sucre et l'acidité titrable du moût, probablement à cause des sommes thermiques plus élevées du premier terroir, qui compensent la possible influence négative de la production par cep supérieure.

Terroir	Sol	Altitude moyenne m s.l.m.	I. W. d-j	Production kg/cep	Bois de taille kg/cep	Sucres °Brix	Acidité titrable g/L
Terres Antiques	MFA 1/2	130	2090	8.9	1.1	21.3	7.3
Colline Pliocénique	REB/GRI	210	1990	6.1	0.8	21.0	7.8
t/test				**	*	n.s.	n.s.

Tableau 2 Production de raisin, vigueur et qualité du moût de la vigne cultivée en deux différents milieux collinaires de l'Emilia (Italie). Valeurs moyennes 2003-2005 de cinq cépages.

Relations sol – vigne dans différents terroirs

La viticulture de la province de Bologna est subdivisée en deux D.O.C.: "Colli Bolognesi" où le cépage rouge plus important est le Cabernet sauvignon et "Colli d'Imola" où le cépage dominant est le Sangiovese. Le Cabernet sauvignon est souvent cultivé sur les sols San Faustino, à texture moyenne, moyennement profond, sans calcaire, avec c.e.c. élevée et sur les sols calcaires Rebggiani (REB), déjà décrit précédemment. Dans ces conditions pédologiques, avec l'altitude et l'index de Winkler similaires, le Cabernet sauvignon n'a pas montré des différences significatives soit sur la production par cep soit sur le degré en sucre et sur l'acidité titrable. Il y a par contre d'importantes différences dans les concentrations d'anthocyanes et de polyphenols totaux des baies, probablement dues aux différents niveaux d'argile et de calcaire actif dans les deux sols (tab. 3).

Sol	Altitude m s.n.m.	I. W. d-j	Calcaire actif %	Argille %	Product. kg/cep	Sucres °Brix	Acidité titrable g/L	Antocy. (mg/kg)	Polyph. t. (mg/kg)
SFA	208	2071	2	25	3.3	23.0	6.4	1480	3035
REB	214	2065	12	40	2.7	22.4	6.5	1757	4450
t/test					n.s.	n.s.	n.s.	*	*

Tableau 3 Production et qualité du moût du cépage Cabernet sauvignon cultivé en deux terroirs de la D.O.C. "Colli Bolognesi". Valeurs moyennes 2003-2005. Mode de conduite: cordon royat densité de plantation: 3000 cep/ha

Dans la zone des "Colli d'Imola" le Sangiovese est surtout cultivé dans la Colline Pliocénique sur les sols Grifone (GRI) qui sont profonds, limon-silto-argileux, calcaires, avec c.e.c. moyenne; ce cépage est aussi présent en les Terres Antiques sur les sols Montefalcone (MFA 1). Dans le premier terroir le Sangiovese a montré le meilleur degré en sucre et les niveaux d'anthocyanes et de polyphenols totaux plus élevés et ça malgré la production par cep supérieure (tab. 4). Même dans ce cas la variable différente est le calcaire actif du sol. À ce propos, le Sangiovese, cépage qui présente souvent des baies faiblement colorées, et le Cabernet sauvignon, connu comme cépage avec un important potentiel de couleur, ont montré une corrélation positive et significative entre calcaire actif du sol et niveaux de anthocyanes du mout (fig. 1). Dans les "Colli di Parma" le cépage Barbera cultivé sur les sols Fontana (FNA), d'origine pliocénique, a donné un mout avec des niveaux d'anthocyanes et de polyphenols totaux plus élevés par rapport à ceux réalisables sur les sols Cittadella (CTD). Dans le premier cas l'acidité titrable du mout était supérieure, probablement à cause de l'altitude de culture plus élevée (tab.5).

Sols	Altitude m s.n.m.	I. W. d-j	Calcaire actif %	Argille %	Product. kg/cep	Sucres °Brix	Acidité total g/L	Antocy. mg/kg	Polyph. t. mg/kg
MFA	110	2060	0	28	3.5	20.3	7.0	783	3117
GRI	160	2070	12	32	5.5	23.0	6.0	1143	3592
t/test					**	**	*	*	*

Tableau 4 Production et qualité du moût du cépage Sangiovese cultivé en deux terroirs de la D.O.C. "Colli d'Imola". Valeurs moyennes 2003-2005. Mode de conduite: guyot, densité de plantation: 2200 cep/ha

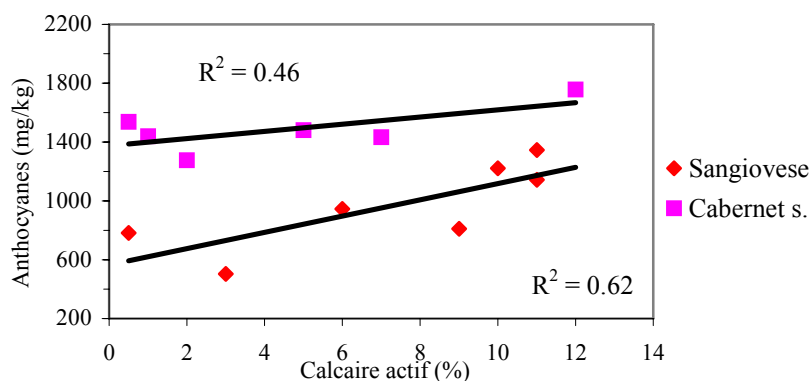


Figure 1 Relation entre calcaire actif du sol et niveaux di anthocyanes du moût en le milieu viticole de l'Emilia.

Sols	Altitude m s.n.m.	I. W. d-j	Calcaire actif %	Argile %	Product. kg/cep	Sucres °Brix	Acidité t. g/L	Antocy. mg/kg	Polyph. t. mg/kg
CTD	160	2090	0	26	6.8	24.9	8.9	1769	3190
FNA	260	2000	12	44	5.4	24.5	9.7	1833	3722
t/test					**	n.s.	*	*	*

Tableau 5 Production et qualité du moût du cépage Barbera cultivé en deux terroirs de l'A.O.C. "Colli di Parma". Valeurs moyennes 2003-2005. Mode de conduite: guyot, densité de plantation: 2600 cep/ha

Dans le milieu de la D.O.C. Colli di Parma, une corrélation positive et significative entre le pourcentage d'argile du sol et les niveaux d'anthocyanes du moût du cépage Barbera a été établie (fig. 2).

Profil sensoriel des vins

La réponse productive et qualitative de la vigne aux tensions imposées par les différentes typologies du sol se répercute aussi sur les caractéristiques sensorielles des vins. Le cépage Sangiovese cultivé dans un terroir calcaire (sols Grifone) des Colli d'Imola a donné un vin avec plus de couleur, de structure et d'acidité par rapport à celui provenant d'un terroir non calcaire (sols Montefalcone). En outre son arôme est plus floral (violette), fruité (fruits de bois et cerise) et épicé; en définitive un vin plus apprécié par le panel de juges (fig. 3).

Le pourcentage de calcaire actif et la texture du sol a influencé le profil sensoriel du Cabernet sauvignon des Colli Bolognesi. Sur les sols limon-silto-argileux et calcaires (Rebeggiani) la couleur du vin obtenu était très intense, l'arôme agréablement floral dépourvu de la note herbacée de poivron vert, par rapport aux caractéristiques du vin obtenu sur les sols à texture moyenne, sans calcaire (San Faustino) (fig. 3). Le vin Barbera des Colli di Parma provenant d'un terroir avec des sols limon-silto-argileux et sans calcaire (Cittadella) était reconnaissable par la couleur, la structure, l'épicé et l'arôme de fruit cuite, par rapport au vin obtenu sur les sols argileux et calcaires (Fontana), caractérisé par l'arôme fruité frais et floral.

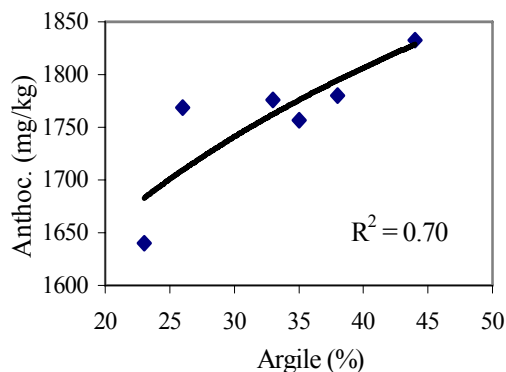


Figure 2 Relation entre pourcentage d'argile du sol et niveaux d'anthocyanes du mout de Barbera dans le milieu de la D.O.C. "Colli di Parma".

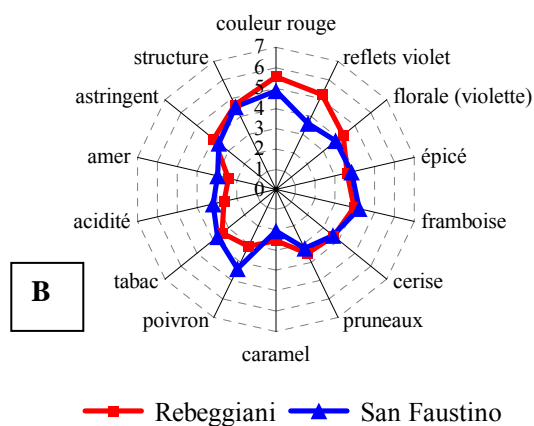
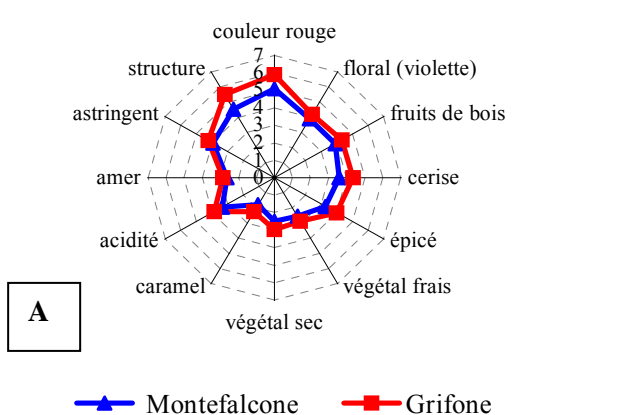
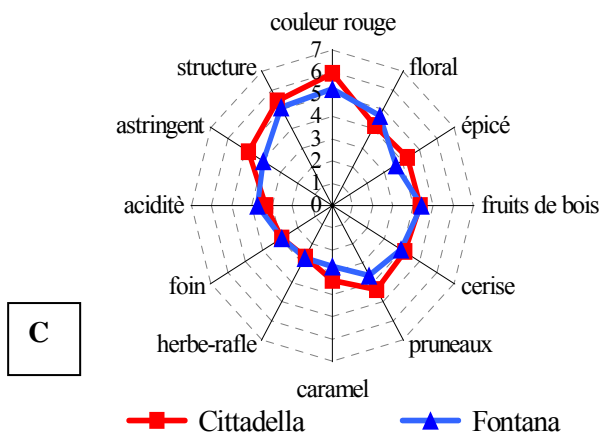


Figure 3 Profil sensoriel des vins Sangiovese (A), Cabernet sauvignon (B) et Barbera (C) 2003, obtenus en terroirs différents de la viticulture collinaire de l'Emilia



Conclusions

Les résultats exposés montrent que le Sangiovese est un cépage qui s'adapte bien aux milieux caractérisés par les sols calcaires. Dans les terroirs de la "Colline Pliocénique" de l'Emilia, caractérisés par des sols avec le 12-15% de calcaire actif, le Sangiovese réalise degré en sucre et niveaux d'anthocyanes du mout importants et vins avec profils sensoriels intéressants.

Les caractéristiques qualitatives des mouts et des vins du Cabernet sauvignon, cépage international répandu sur sols calcaires, en cette expérience résultent plus liées à la texture du sol. Dans le milieu

collinaire du "bas Apennin" le Cabernet sauvignon cultivé sur des sols silto-argileux et calcaires du pliocène donne un vin reconnaissable, surtout par la couleur et l'arôme végétal, par rapport à celui qu'on peut obtenir sur des sols à texture moyenne et sans calcaire des formations arénacées. Le Barbera, cépage adapté aux terroirs calcaires de l'Italie nord-occidentale, dans les Colli di Parma donne un vin plus structuré et mûr sur les sols limon-silto-argileux et sans calcaire des "Terres Antiques", tandis que sur les sols calcaires et argileux du "bas Apennin" il donne un vin fruité et très floral.

En définitive, avec ce travail, on démontre que dans le milieu viticole collinaire de l'Emilia les cépages principaux et traditionnels peuvent donner des vins reconnaissables et différents pour ce qui concerne les caractéristiques sensorielles, en fonction de la typologie du sol sur laquelle ils sont cultivés.

[Recherche réalisée avec la contribution de la Regione Emilia Romagna L.R. 28/98]

Bibliographie

- AA.VV. 2001. Catalogo regionale dei principali suoli agricoli di collina e montagna. *Regione Emilia Romagna*. www.ermesagricoltura.it
- BOGONI M. 1998. Capire il territorio per attuare una politica di qualità. *Il Consenso*, (12) 1-2 marzo.
- CONRADIE W.J. CAREY V.A., BONNARDOT V., SAAYMAN D., van SCHOOR L.H. 2002. Effect of Different Environmental Factors on the Performance of Sauvignon blanc Grapevines in the Stellenbosch/Durbanville Districts of South Africa. I. Geology, Soil, Climate, Phenology and Grape Composition. *S. Afr. J. Enol. Vitic.* (23), 2: 78-91.
- FILIPPI N., SBARBATI L. 1994. I suoli dell'Emilia Romagna. *Regione Emilia Romagna*.
- FREGONI M., ZAMBONI M. 1992. Criteri di differenziazione e di delimitazione delle regioni vitivinicole ed esame dei fattori naturali, viticoli ed umani che vi concorrono. *Comptes rendus du Symposium "La zonazione viticola tra innovazione agronomica, gestione e valorizzazione del territorio. L'esempio del Trentino"*. San Michele all'Adige (Trento), 28 agosto: 27-43.
- FREGONI M., SCHUSTER D., PAOLETTI A. 2003. Terroir, Zonazione, Viticoltura. Ed. L'Informatore Agrario. Verona
- HUGLIN P. 1986. Biologie et écologie de la vigne. *Ed. Payot*, Lausanne
- ILAND P.G. 1988. Leaf removal effects on fruit composition. Proc. 2nd Cool, Climate Viticulture and Oenology Symposium, Auckland (New Zealand): 137-138.
- LULLI L., COSTANTINI E.A.C., MIRABELLA A., GIGLIOTTI A. BUCCELLI P. 1989. Influenza del suolo sulla qualità della Vernaccia di San Gimignano. *Vignevini*, 12: 53-62.
- MORLAT R., ASSELIN C. 1991. Une méthode de caractérisation intégrée des terroirs viticoles. Application aux vignobles du val de Loire (France). *Comptes rendus du Symposium "La gestione del territorio viticolo sulle basi delle zone pedoclimatiche e del catasto"*. S. M. della Versa/Broni (PV) 29-30 giugno. Ed. Logos, Pavia: 27-43.
- SAAYMAN D. 1977. Effet du sol et du climat sur la qualité du vin. *Symposium International Sur la Qualité de la Vendange*. Le Cap, Afrique du Sud, 14-21 février: 197-208.
- SCIENZA A. 1992. I rapporti tra vitigno ed ambiente: le basi culturali e gli strumenti di valutazione. *Comptes rendus du Symposium "La zonazione viticola tra innovazione agronomica, gestione e valorizzazione del territorio. L'esempio del Trentino"*. San Michele all'Adige (Trento), 28 agosto: 11-25.
- SEGUIN G. 1969. L'alimentation en eau de la vigne dans des sols du Haut Médoc. *Connaissance Vigne et Vin* 3, 2: 93-141.
- TOMASI D., CALO A., BISCARO S., VETTORELLO G., PANERO L., DI STEFANO R. 1999. Influence des caractéristiques physiques du sol sur le développement de la vigne, la composition polyphénolique et anthocyanique des raisins et la qualité du vin de Cabernet sauvignon. *Bulletin OIV*, Vol. 72: 819-820.

USDA NRCS. 1994. Soil Conservation Service. Keys to soil taxonomy.

ZAMBONI M., NIGRO G. 2007. Conclusa la zonazione per la viticoltura collinare. *Agricoltura* (Regione Emilia Romagna), marzo: 90-91.