



Vino o non vino? Nuovi dati sui vinaccioli della Terramara di Montale (Modena) tra la fine della media età del Bronzo e il Bronzo recente

ANDREA CARDARELLI¹, GIOVANNA BOSI², ROSSELLA RINALDI², MARIANO UCCHESU³, GIANLUIGI BACCHETTA³

Tradizionalmente l'introduzione della coltivazione della vite in Italia viene fatta risalire ad un momento inoltrato della prima età del Ferro (VIII sec. a.C.), in relazione con le prime colonie greche dell'Italia meridionale. Tuttavia alcuni recenti rinvenimenti pertinenti a vinaccioli in contesti dell'età della fase avanzata del Bronzo Medio e/o del Bronzo Recente dell'Italia continentale e della Sardegna (es. Uccesu *et al.* 2015; Mercuri *et al.* 2006a; Marvelli *et al.* 2013) fanno supporre che l'avvio di una coltivazione della vite possa essere anticipata di diversi secoli e non sia stata l'esito di introduzioni mediate dalle colonie della Magna Grecia. Inoltre la presenza di evidenze archeologiche legate al consumo di bevande verosimilmente fermentate cresce in modo significativo nel corso del Bronzo Medio e soprattutto nel Bronzo Recente, come si può supporre dall'aumento esponenziale delle tazze munite di anse atte ad attingere e di vasi messi in relazione a processi di produzione o filtraggio di bevande, fra cui il famoso colino bronzeo da Peschiera. Associazioni di reperti archeologici di questo tipo provengono anche da contesti rituali quali l'area cerimoniale individuata nella necropoli di Casinalbo, in cui probabilmente erano praticate libagioni correlate al rito funerario (per la problematica generale e la presenza di evidenze in Italia, cfr. Iaia 2013; per Casinalbo cfr. Cardarelli 2014).

Durante gli scavi condotti nella Terramara di Montale (1996–2001) è stato possibile recuperare una notevole quantità di resti carpologici grazie all'uso sistematico della flottazione durante lo scavo. La concentrazione significativa di vinaccioli comincia nella fase stratigrafica VIII B, databile ad un momento molto tardo del Bronzo Medio (BM 3b) con una datazione radiocarbonica a 3130 ± 30 (calibrata 68,2%: 1438 -1321 BC) e si rafforza decisamente nella fase iniziale del Bronzo Recente (fasi stratigrafiche IX e X con datazioni radiocarboniche calibrate datate al più tardi all'inizio del XIII sec. a.C.).

¹ Dipartimento di Scienze dell'Antichità, Sapienza - Università di Roma.

² Laboratorio di Palinologia e Paleobotanica, Dipartimento di Scienze della Vita, Università di Modena e Reggio Emilia.

³ Centro Conservazione Biodiversità, Dipartimento di Scienze della Vita e dell'Ambiente, Università di Cagliari.

Analisi carpologiche nella Terramara di Montale

Nello scavo della Terramara di Montale sono stati rinvenuti quasi 80.000 semi/frutti su 16000 l di materiale setacciato (Mercuri *et al.* 2006a). Il deposito appare decisamente dominato dai cereali (98%) ma circa una trentina di *taxa* al di fuori di questa categoria testimoniano una discreta varietà soprattutto tra le piante alimentari (Mercuri *et al.* 2006a, 2006b).

Un aspetto interessante dell'assemblaggio carpologico del sito è la presenza costante in tutte le fasi del deposito di endocarpi di corniolo (*Cornus mas*), che tuttavia hanno una concentrazione minima nelle ultime due fasi di vita della terramara (IX e X), quando si assiste invece ad un incremento notevole di vinaccioli di vite (*Vitis vinifera*), fino a quel momento presenza sporadica e di poco impatto (Fig. 1). Questo fatto fa supporre una sorta di "passaggio di testimone" fra i due *taxa*, entrambi impiegati nella produzione di bevande fermentate (Bandini Mazzanti *et al.* 2005; Mercuri *et al.* 2006a; Accorsi *et al.* 2009), come documentato in diversi siti più antichi e lontani (es. McGovern 2009) o supposto per siti coevi e vicini (Castelletti *et al.* 2001; Rottoli *et al. in litteris*).

Vite selvatica o vite coltivata?

La buona presenza nel deposito di vinaccioli, rinvenuti per lo più integri e non carbonizzati (in qualche caso solo lambiti dal fuoco), ha fatto intraprendere, durante le analisi dei materiali del sito tra la fine degli anni '90 e primi anni Duemila, un lavoro approfondito di misure morfobiometriche sui vinaccioli stessi (Capotorto 2003/2004), per cercare di evidenziare se ci si trovava in presenza di vite selvatica o coltivata. Sono stati presi in considerazione, sui 210 vinaccioli rinvenuti (di cui 166 presenti nelle fasi IX e X), 152 reperti idonei per le analisi (dalla VII al X fase del sito), utilizzando 14 parametri morfobiometrici per arrivare a calcolare gli indici proposti da Stummer (1911), Perret (1997) e Mangafa & Kotsakis (1996). La distinzione fra vite selvatica e vite coltivata è un argomento che appassiona archeologi e archeobotanici da sempre; con l'elaborazione negli anni '90 di nuovi indici si pensò di poter dare risposte più chiare sulla questione, come dimostra l'elevato numero di lavori usciti negli stessi anni sul tema sia in ambito nazionale che internazionale (es. Jacquat & Martinoli 1999). Purtroppo nel nostro caso questo lavoro, lungo e laborioso, portò al risultato che, secondo gli indici utilizzati, la maggioranza dei vinaccioli di Montale mostravano caratteri intermedi fra vite coltivata e spontanea; solo con l'indice di Perret circa la metà dei reperti ricadeva nel campo della vite coltivata. Non venivano quindi forniti forti elementi discriminanti utili per ragionare sull'inizio della coltivazione della vite e della vinificazione nel Nord Italia. La vite ritrovata a Montale venne definita "in fermento", con piante molto probabilmente sottoposte a cure antropiche, ma senza la certezza di trovarsi al cospetto di viticoltura vera e propria (Capotorto 2003/2004).

Negli ultimi anni, l'uso dell'Analisi Discriminante Lineare (LDA) ha permesso di discriminare semi di specie selvatiche da quelle coltivate, anche tra cultivar della stessa specie (Kılıç *et al.* 2007; Venora *et al.* 2007a, b; 2009a,b; Grillo *et al.* 2011; Orrù *et al.* 2012, 2013). Attraverso l'analisi digitale dei semi, è possibile estrapolare differenti parametri morfometrici che posti in opportuni classificatori statistici, consentono di discriminare i campioni grazie alla possibilità di confrontarli con i *taxa* attuali. Questa metodologia, oltre ad essere una tecnica non distruttiva, è considerata un ottimo strumento per verificare lo stato di domesticazione

della vite in studi archeobotanici (Bouby *et al.* 2013; Orrù *et al.* 2013; Terral *et al.* 2010; Uccesu *et al.* 2015; Pagnoux *et al.* 2014); quindi, i vinaccioli provenienti da Montale sono stati sottoposti a indagine morfometrica con l'obiettivo di verificare se siano appartenuti alla vite selvatica (*Vitis vinifera* subsp. *silvestris*) o alla coltivata (*Vitis vinifera* subsp. *vinifera*).

Materiali e metodi

Per questo studio sono stati presi in considerazione 100 vinaccioli che presentavano caratteristiche idonee per questa tipologia di analisi (integrità totale del seme e assenza di eventuali distorsioni dovute alla esposizione a fonti di calore). I materiali moderni utilizzati per i confronti morfometrici sono rappresentati da un totale di 30 accessioni di vite coltivata e 10 accessioni di vite selvatica, per un totale di 4655 semi per le coltivate e 1346 per le selvatiche. Le immagini digitali dei semi sono state acquisite attraverso uno scanner piano (Epson Perfection V550), con una risoluzione digitale di 400 dpi per una superficie di scansione non superiore a 1024 × 1024 pixel. Per rappresentare l'intera variabilità, i campioni sono stati acquisiti due volte disponendoli sul lato ventrale e dorsale. Le immagini sono state elaborate e analizzate utilizzando il software ImageJ v. 1.49 (<http://rsb.info.nih.gov/ij>). Per acquisire i parametri morfometrici è stato utilizzato il plugin Particles8 (Landini 2006), che consente di estrapolare 26 parametri morfometrici (Tab. 2). Ulteriori 80 descrittori ellittici di Fourier (EFD) (Orrù *et al.* 2013; Terral *et al.* 2010; Uccesu *et al.* 2015) sono stati calcolati utilizzando il software open source SHAPE (Iwata e Ukai 2002), consentendo così di utilizzare un totale di 106 valori. I dati morfometrici estrapolati dai vinaccioli archeologici di Montale sono stati inseriti nella banca dati in cui sono presenti le caratteristiche morfometriche delle uve selvatiche e coltivate moderne (Bacchetta *et al.* 2009; Orrù *et al.* 2012, 2013). Le analisi statistiche sono state eseguite attraverso il metodo LDA (*Linear Discriminant Analysis*) utilizzando il software SPSS 15.0 (SPSS inc. 2006) inserendo all'interno del database i vinaccioli di Montale come accessioni sconosciute e confrontati con quelle relative alle uve attuali. Questa metodologia è ampiamente utilizzata per la classificazione e l'identificazione di gruppi sconosciuti (Bacchetta *et al.* 2008b, 2009, 2010, 2011b; Venora *et al.* 2009a, b; Grillo *et al.* 2010; Orrù *et al.* 2012, 2013; Smykalova *et al.* 2011).

Risultati

Un primo confronto morfometrico è stato effettuato sui gruppi di vinaccioli cronologicamente assegnati al Bronzo medio e al Bronzo recente (Tab. 1). Entrambi i lotti sono stati classificati con una percentuale complessiva del 92%. Questo confronto ha evidenziato che il gruppo dei vinaccioli ritrovati nelle unità stratigrafiche relative al Bronzo medio 3b è risultato molto simile quello dei vinaccioli relativi al Bronzo recente 1. Il confronto morfometrico non ha rilevato una sostanziale differenza tra i due gruppi.

Considerando il risultato precedente, un secondo confronto è stato effettuato tra i vinaccioli di Montale, considerati come un unico gruppo, e il gruppo delle coltivate e delle selvatiche moderne (Tab. 2). La corretta percentuale di classificazione è stata del 89,1%. Le analisi hanno permesso di classificare correttamente il gruppo di Montale (Fig. 2) con una

percentuale del 75,5% sul gruppo delle coltivate e una piccola percentuale pari al 24,5% come selvatiche (Fig. 3).

Considerazioni conclusive

Le analisi morfometriche applicate ai vinaccioli di Montale hanno permesso di ottenere informazioni preziose sulla gestione delle risorse vegetali durante l'Et{ del Bronzo recente in Emilia, ed in particolare sulla possibilità che le comunità vissute a Montale avessero già iniziato una gestione consapevole della vite. L'alta percentuale di vinaccioli identificati come coltivati infatti confermerebbe che in Italia tra la fine del XIV e l'inizio del XIII secolo a.C. (fine Bronzo medio/ inizio Bronzo recente) le comunità umane cominciarono la coltivazione della vite. Questo dato è stato riscontrato anche in un recente lavoro sullo studio dei vinaccioli ritrovati all'interno di un pozzo datato all'incirca allo stesso momento, in cui si evidenzia che la maggior parte di questi vinaccioli appartenevano a varietà coltivate (Ucchesu *et al.* 2015).

La comparsa a Montale di vite, in gran parte considerabile coltivata, può essere messa in relazione con altri contesti coevi dove si manifesta una analoga evidenza e forse può essere connessa all'aumento dei traffici con l'Egeo e con il Mediterraneo orientale, e più in generale all'impressionante mole di scambi che caratterizza l'Europa tra XIV e inizio XII secolo a.C. In questo periodo aumenta infatti significativamente in Italia l'importazione di ceramica egea, e addirittura si afferma la produzione locale di ceramica italo-micenea (e anche di ceramica grigia tornita in Italia meridionale), destinata soprattutto a vasellame da mensa, mentre la produzione e distribuzione di oggetti in bronzo, compresi i più antichi vasi laminati, evidenzia una *koiné* che include gran parte del continente europeo e arriva a toccare l'Egeo. È possibile che in questo nuovo contesto l'uso del "vino" abbia assunto una valenza culturale e sociale preminente, sostituendo più antiche bevande fermentate, come ad esempio quella ricavabile dal corniolo, attestato abbondantemente a Montale nelle fasi precedenti. Il fatto che la coltivazione della vite si sia diffusa in un'area interna dell'area terramaricola emiliana in un momento più antico della maggior parte delle presenze di tipo egeo attestate in area padana fa tuttavia ritenere che motivazioni e logiche sottese a tale diffusione siano in parte diverse da quelle che si può ritenere siano alla base della presenza di ceramiche e altri materiali di tipo egeo attestate prevalentemente nel settore veneto della pianura padana, soprattutto in un momento leggermente successivo (Jones *et al.* 2014)

Bibliografia

- Accorsi C.A., Bandini Mazzanti M., Bosi G., Marchesini M., Mercuri A.M., Trevisan Grandi G., 2009. Archaeobotanical analysis. In: Cardarelli A. (ed.) Guide to the Archaeological Park and Open-Air Museum Terramara Montale. Comune di Modena, Modena, pp. 64-67.
- Bacchetta G., Grillo O., Mattana E., Venora G., 2008b. Morphocolorimetric characterization by image analysis to identify diaspores of wild plant species. *Flora* 203: 669–682.
- Bacchetta G., Farci M., Grillo O., Lovicu G., Orrù M., Venora G., 2009. Image analysis a new tool for pips morpho-colorimetric measurements of the Sardinian landraces of *Vitis vinifera* L. subsp. *vinifera*. In: Proceedings of the 45th International Congress SISV & FIP, June 2009, Cagliari. Abstract Book, p. 47.
- Bacchetta G., Grillo O., Lovicu G., Orrù M., Piazza G., Ravalli C., Venora G., 2010. Pips image analysis to support cultivar identification of *Vitis vinifera* L. CIGR Workshop on Image Analysis in Agriculture, Budapest, pp. 30–35.
- Bacchetta G., Fenu G., Grillo O., Mattana E., Venora G (2011b) Identification of Sardinian species of *Astragalus* section *Melanocercis* (Fabaceae) by seed image analysis. *Ann Bot Fenn* 48: 449–454.
- Bandini Mazzanti M., Bosi G., Rinaldi R., 2005. Morfobiometria degli endocarpi di *Cornus mas* L. nell'Età del Bronzo e nel Periodo Romano in Emilia. *Informatore Botanico Italiano* 37 (1-B): 890-891.
- Bouby L., Figueiral I., Bouchette A., Rovira N., Ivorra S., Lacombe T., Pastor T., Picq S., Marinval P., Terral J., 2013. Bioarchaeological insights into the process of domestication of grapevine (*Vitis vinifera* L.) during Roman Times in Southern France. *PLoS ONE* 8(5): e63195.
- Capotorto C., 2003/2004. Analisi morfometrica dei vinaccioli del sito terramaricolo di Montale – Modena (Media Età del Bronzo). Tesi di Laurea Triennale, Università di Modena e Reggio Emilia (relatori: Bandini Mazzanti M., Bosi G.).
- Cardarelli A. (ed.) Guida al parco archeologico e Museo all'aperto della Terramara Montale. Comune di Modena, Modena,
- Cardarelli A., 2014. La necropoli della Terramara di Casinalbo (2 vol.). Grandi contesti e problemi della protostoria italiana 15, All'Insegna del Giglio, Firenze.
- Castelletti L., Castiglioni E., Cottini M., Di Vora A., Rottoli M., 1996. Analisi morfometrica dei vinaccioli di vite (*Vitis vinifera*) provenienti da scavi archeologici. In: Castelletti L., Cremaschi M. (eds.) Proceedings. Numerical analysis and image processing in archeobotany, Convegno UISPP, Forlì, pp. 11-24.
- Castelletti L., Castiglioni E., Rottoli M., 2001. L'agricoltura dell'Italia settentrionale dal Neolitico al Medioevo. In: Failla O., Forni G. (a cura di) Le piante coltivate e la loro storia. Franco Angeli, Milano, pp. 33-84.
- Grillo O., Mattana E., Venora G., Bacchetta G., 2010. Statistical seed classifiers of 10 plant families representative of the Mediterranean vascular flora. *Seed Sci Technol* 38: 455–476.
- Grillo O., Miceli C., Venora G., 2011. Computerised image analysis applied to inspection of vetch seeds for varietal identification. *Seed Sci Technol* 39: 490-500.

- Iaia C., 2013. Drinking in Times of Crisis; Alcohol and Social Change in Late Bronze Age Italy. In: Bergerbrant S., Sabatini S. (eds.) Counterpoint: essay in Archaeology and Heritage Studies in Honour of Professor Kristian Kristiansen. BAR international series 2508, Oxford, pp. 373-382.
- Jacquat C., Martinoli D., 1999. *Vitis vinifera* L.: wild or cultivated? Study of grape pips found at Petra (Jordan; 150bc-400ad). *Vegetation History and Archaeobotany* 8: 25-30.
- Jones R., Levi S.T., Bettelli M., Vagnetti L. 2014, *Italo-Mycenaean pottery: the archaeological and archeometric dimensions*, Rome, 2014.
- Kılıç K., Boyacı İ.H., Köksel H., Küsmenoğlu İ., 2007. A classification system for beans using computer vision system and artificial neural networks. *J Food Eng* 78: 897-904.
- Iwata H., Ukai Y., 2002. SHAPE: A computer program package for quantitative evaluation of biological shapes based on Elliptic Fourier Descriptors. *J Hered* 93: 384-385.
- Landini G., 2006. Quantitative analysis of the epithelial lining architecture in radicular cysts and odontogenic keratocysts. *Head Face Med* 2: 1-9.
- McGovern P.E., 2009. *Uncorking the Past: the quest for wine, beer and other alcoholic beverages*. University of California Press, Berkeley.
- Mangafa M., Kotsakis K., 1996. A new method for the identification of wild and cultivated charred grape seeds. *Journal of Archaeological Science* 23: 409-418.
- Marvelli S, De' Siena S, Rizzoli E, Marchesini M (2013) The origin of grapevine cultivation in Italy: the archaeobotanical evidence. *Ann Bot (Roma)* 3:155-163
- Mercuri A.M., Accorsi C.A., Bandini Mazzanti M., Bosi G., Cardarelli A., Labate D., Marchesini M., Trevisan Grandi G., 2006a. Economy and environment of Bronze Age settlements – Terramaras – in the Po Plain (Northern Italy): first results of the archaeobotanical research at the Terramara di Montale. *Veg Hist Archaeobot* 16: 43-60.
- Mercuri A.M., Accorsi C.A., Bandini Mazzanti M., Bosi G., Trevisan Grandi G., Cardarelli A., Labate D., Marchesini M., Olmi L., Torri P., 2006b. Cereal fields from the Middle-Recent Bronze Age, as found in the Terramara di Montale, in the Po Plain (Emilia Romagna, Northern Italy), based on pollen, seeds/fruits and microcharcoals. In: Morel J.P., Tresserras Juan J., Matamala J.C. (eds.) *The Archaeology of crop fields and Gardens*. EDIPUGLIA, Bari, pp. 251-270.
- Orrù M., Grillo O., Lovicu G., Venora G., Bacchetta G., 2013. Morphological characterisation of *Vitis vinifera* L. seeds by image analysis and comparison with archaeological remains. *Veg Hist Archaeobot* 22: 231-242.
- Orrù M., Grillo O., Venora G., Bacchetta G., 2012. Computer vision as a method complementary to molecular analysis: grapevine cultivar seeds case study. *C R Biol* 335: 602-615.
- Pagnoux C., Bouby L., Ivorra S., Petit C., Valamoti S.M., Pastor T., Picq S., Terral J.F., 2014. Inferring the agrobiodiversity of *Vitis vinifera* L. (grapevine) in ancient Greece by comparative shape analysis of archaeological and modern seeds. *Veg Hist Archaeobot* 24: 1-10.

- Perret M., 1997. Polymorphisme des géotypes sauvages et cultivés de *Vitis vinifera* L., détecté à l'aide de marqueurs RAPD. Bulletin de la société neuchâteloise des sciences naturelles 120: 45-54.
- Smykalova I., Grillo O., Bjelkova M., Hybl M., Venora G., 2011. Morpho-colorimetric traits of *Pisum* seeds measured by an image analysis system. Seed Sci Technol 39: 612-626.
- SPSS, 2006. Application guide (Prentice Hall: Upper Saddle River, NJ, USA). Base 15.0.
- Stummer A., 1911. Zur Urgeschichte der Rebe und des Weinbaues. Mitteilungen der Anthropologischen Gesellschaft in Wien 61: 283-296.
- Terral J.F., Tabard E., Bouby L., Ivorra S., Pastor T. et al., 2010. Evolution and history of grapevine (*Vitis vinifera* L.) under domestication: new morphometric perspectives to understand seed domestication syndrome and reveal origins of ancient European cultivars. Ann Bot 105: 443-455.
- Ucchesu M., Orrù M., Grillo O., Venora G., Usai A., Serreli P.F., Bacchetta G., 2015. Earliest evidence of a primitive cultivar of *Vitis vinifera* L. during the Bronze Age in Sardinia (Italy). Veg Hist Archaeobot 24: 587-600.
- Valamoti S., 2015. Harvesting the 'wild'? Exploring the context of fruit and nut exploitation at Neolithic Dikili Tash, with special reference to wine. Veg Hist Archaeobot 24: 35-46.
- Venora G., Grillo O., Saccone R., 2009. Quality assessment of durum wheat storage centres in Sicily: evaluation of vitreous, starchy and shrunken kernels using an image analysis system. J Cereal Sci 49: 429-440.
- Venora G., Grillo O., Ravalli C., Cremonini R., 2009. Identification of Italian landraces of bean (*Phaseolus vulgaris* L.) using an image analysis system. Sci. Hort 121: 410-418.
- Venora G., Grillo O., Shahin M.A., Symons S.J., 2007. Identification of Sicilian landraces and Canadian cultivars of lentil using image analysis system. Food Res Int 40: 161-166.
- Venora G., Grillo O., Ravalli C., Cremonini R. (2007) Tuscany beans landraces, on-line identifications from seeds inspection by image analysis and Linear Discriminant Analysis. Agrochimica 51: 254-268.

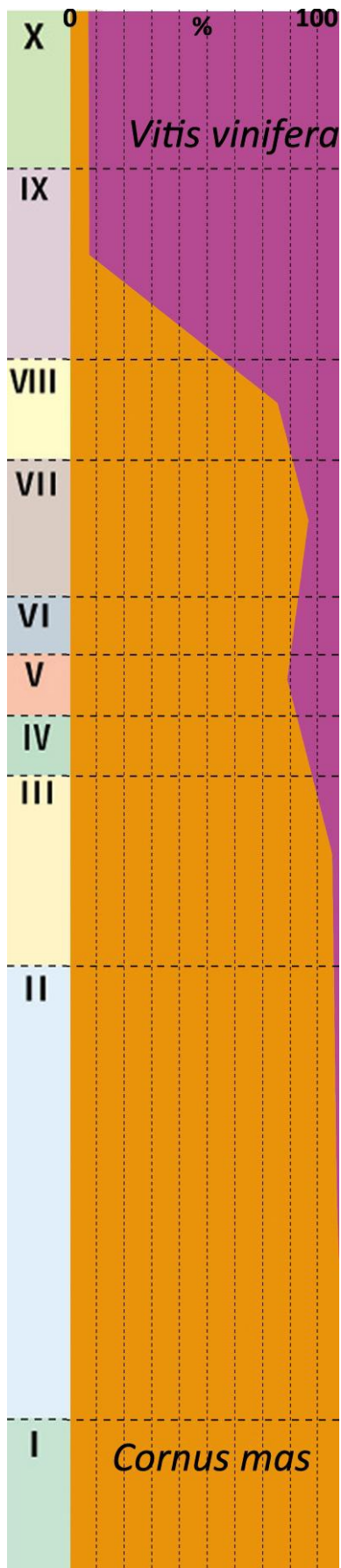


Fig. 1 - Andamento % per fasi dei reperti carpologici di corniolo (*Cornus mas*) e vite (*Vitis vinifera*) [da Accorsi et al. 2009, modificato]



Fig. 2 – Vinaccioli dalla Terramara di Montale; 1 - attribuiti con LDA a vite coltivata; 2 – attribuiti con LDA a vite selvatica (immagini: M. Ucchesu).

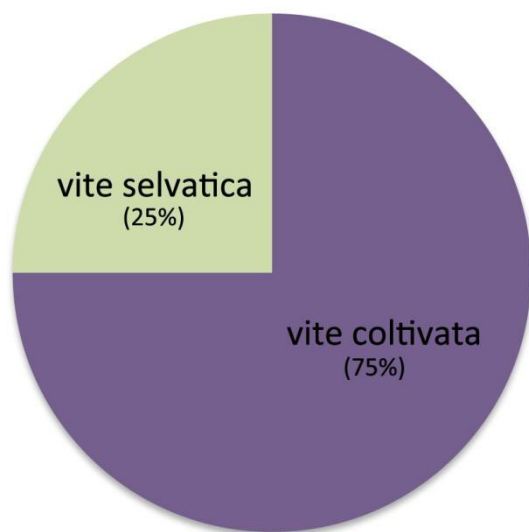


Fig. 3 – Grafico generale di attribuzione vite/coltivata/vite selvatica dei vinaccioli della Terramara di Montale.