

Il contributo della geochimica isotopica per la territorialità e rintracciabilità del Prosecco

Petrini R.¹, Sansone L.², Slejko F.F.³, Tomasi D.² e Buccianti A.⁴

¹*Dipartimento di Scienze della Terra, Università di Pisa, via S. Maria 53, 56126 Pisa*

²*CRA-Centro di Ricerca per la Viticoltura, viale XVIII Aprile 26, 31015 Conegliano (TV)*

³*Dipartimento di Matematica e Geoscienze, Università di Trieste, via Weiss 8, 34127 Trieste*

⁴*Dipartimento di Scienze della Terra, Università di Firenze, via La Pira 4, 50121 Firenze*

Il problema della rintracciabilità dei prodotti alimentari ha assunto una posizione prioritaria tra i consumatori, sia per la crescente richiesta in termini di qualità dei prodotti, sia per la stessa sicurezza alimentare. Nell'ambito della rintracciabilità, la possibilità di discriminare i prodotti alimentari sulla base della loro zona di produzione rappresenta un aspetto particolarmente rilevante, e per questo scopo sono state messe a punto una serie di metodologie analitiche che comprendono, tra l'altro, l'analisi chimica di elementi in traccia e l'applicazione di metodi isotopici (e.g. Gremaud et al., 2004; Kelly et al., 2005), in aggiunta a metodi biochimici e molecolari (e.g. Luykx and van Ruth, 2008).

All'interno dei prodotti agricoli, la designazione della zona di origine dei vini ha un particolare interesse, rappresentando uno dei parametri che ne determinano il valore commerciale. L'applicazione della sistematica isotopica dello stronzio (Sr), basata sulla determinazione e studio della variabilità del rapporto isotopico $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$, si è dimostrata da tempo uno strumento importante in campo sia agroalimentare in generale (e.g. Capo et al., 1998; Kawasaki et al., 2002; Oda et al., 2002; Ghidini et al., 2006; Franke et al., 2008; Rummel et al., 2010), che vitivinicolo in particolare (e.g. Horn et al., 1993; Wolff-Boenisch et al., 1998; Almeida and Vasconcelos, 2001; Barbaste et al., 2002; Almeida and Vasconcelos, 2003; Baschieri et al., 2012).

L'elemento chimico Sr ha un comportamento simile al calcio in numerosi processi geo- e bio-geochimici, e rappresenta quindi un tracciante per il flusso di nutrienti base nel sistema suolo-pianta. In particolare, il rapporto isotopico $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ nei tessuti della pianta può essere messo direttamente in relazione con i cationi che la pianta assorbe dal suolo, senza ulteriori variabili indotte dal metabolismo della pianta stessa. In funzione delle caratteristiche delle rocce da cui deriva, in termini della natura delle litologie e della loro età geologica, ogni suolo sviluppa un rapporto $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ ben definito che viene trasferito alla pianta ed ai suoi frutti. E' necessario tuttavia considerare che possono esserci sorgenti aggiuntive di stronzio rispetto al suolo, includendo tra queste eventuali deposizioni atmosferiche e/o il contributo di prodotti legati alla pratica agricola. Infine, è da verificare se lo stesso processo di vinificazione possa determinare una variazione del rapporto $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ (e.g. Green et al., 2004), anche se generalmente questo non accade.

Nel presente lavoro, la sistematica isotopica dello Sr è stata applicata nel contesto di dieci Aziende agricole nel comprensorio del Prosecco DOC (Lonigo, S. Anna, Peraro, Broscagin, Braga, Pattarello, Bottazzo, Gaiarine, Aleandri e Nardin-Lison), appartenenti a cinque distinti bacini (Livenza Tagliamento, Agno Guà, Adige, Piave, Brenta) nella pianura alluvionale, ciascuno con caratteristiche

pedologiche relativamente omogenee ed età di formazione dal Pleistocene all'Olocene. In ciascuno dei siti è stato determinato il rapporto $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ nel suolo alle profondità di 0-20, 20-40, 40-60 cm dal piano campagna, con una sequenza di estrazione fino alla dissoluzione totale del campione. In un sito campione, il rapporto $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ è stato analizzato in raspi, bucce, vinaccioli e succo d'uva, opportunamente separati. In tutte le Aziende il rapporto $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ è stato misurato nel succo d'uva per le vendemmie 2010, 2011, 2012, al fine di verificarne la riproducibilità. Infine, in una Azienda il rapporto $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ è stato misurato nei succhi relativi a viti distribuite in zone diverse del vigneto, per verificarne l'omogeneità composizionale. La migliore corrispondenza tra suolo e succo d'uva in termini di rapporto $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ è stata osservata con il livello del suolo campionato alla profondità di 40-60 cm, dopo estrazione della frazione labile dello Sr tramite acetato di ammonio. E' stato inoltre osservato come la condizione di equilibrio tra raspi, vinaccioli e succo sia verificata, non mostrando variazioni significative del rapporto $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$. Le bucce sono caratterizzate da valori di $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ distinti e più bassi, probabilmente associati a metodi di trattamento o deposizione atmosferica. I campioni di succo analizzati hanno un rapporto $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ compreso tra 0.70706-0.71215, 0.70718-0.71266 e 0.70725-0.71279 nelle vendemmie 2010, 2011 e 2012, rispettivamente. Il rapporto $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ nel suolo è compreso tra 0.70772 e 0.71207. Questi dati evidenziano l'ampia variabilità composizionale che caratterizza i diversi siti. Il test statistico delle mediane nel diagramma box and whiskers (Figura 1) evidenzia la generale corrispondenza tra le caratteristiche isotopiche del suolo e del succo d'uva nelle varie vendemmie.

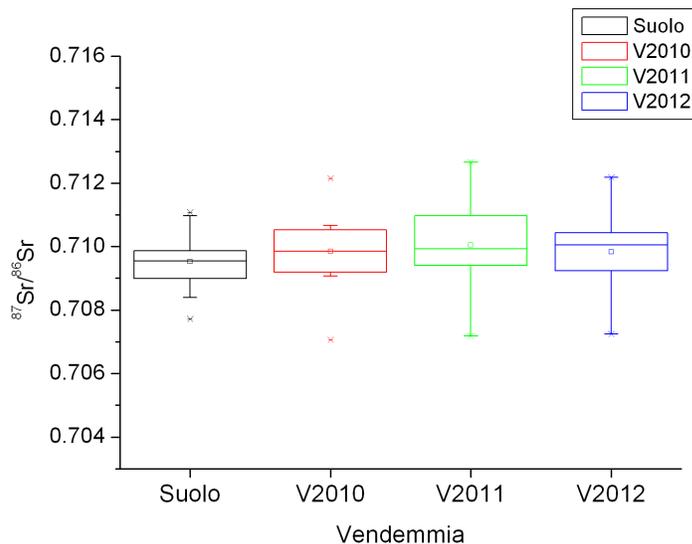


Figura 1 – Distribuzione del rapporto $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ nei suoli e succhi d'uva per le vendemmie (V) 2010, 2011, 2012

Si può quindi concludere che il rapporto isotopico medio dei succhi rispecchia quello dei suoli su cui le viti sono allevate. La varianza nei vari gruppi risulta inoltre omogenea ($p \gg 0.05$).

Più in dettaglio, la relazione tra i valori del rapporto $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ nei suoli e nei corrispondenti succhi per le diverse Aziende e per ciascuna delle vendemmie analizzate è di tipo lineare, con coefficiente di regressione (R^2) variabile tra 0.72 e 0.77. Anche se i dati evidenziano una certa dispersione, che richiederebbe ulteriori approfondimenti, si nota come, per ciascuna delle relazioni lineari, la banda di confidenza associata alla regressione cada all'interno della banda di previsione, suggerendo che sulla

base del rapporto $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ nel suolo è quindi possibile prevedere quello nel succo d'uva corrispondente. E' da notare inoltre come i parametri per le tre regressioni siano molto simili:

$$^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}_{\text{succo_2010}} = -0.133 + 1.188 (^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}_{\text{suolo}})$$

$$^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}_{\text{succo_2011}} = -0.161 + 1.227 (^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}_{\text{suolo}})$$

$$^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}_{\text{succo_2012}} = -0.127 + 1.180 (^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}_{\text{suolo}}),$$

suggerendo una analoga corrispondenza tra suolo e succo d'uva nelle diverse vendemmie.

In conclusione, la sistematica isotopica dello stronzio applicata alla territorialità della zona di produzione vitivinicola del Prosecco DOC si conferma come uno strumento promettente. La corretta applicazione del metodo richiede comunque l'integrazione di conoscenze agronomiche, pedologiche e geochimiche, in un contesto multidisciplinare. Nel caso specifico di applicazione, ulteriori approfondimenti sarebbero comunque necessari. I dati riportati in questo studio, che si limitano alla analisi del succo d'uva in relazione ai suoli, rappresentano il presupposto per la successiva analisi dei corrispondenti vini.

Riferimenti bibliografici

- Almeida C.M., Vasconcelos M.T., 2001. ICP-MS determination of strontium isotope ratio in wine in order to be used as a fingerprint of its regional origin. *J. Anal. At. Spectrom.* 16: 607-611.
- Almeida C.M., Vasconcelos M.T., 2003. Multi-element composition and $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ of wines and their potentialities as fingerprints of wine provenance. *Ciência Téc. Vitiv.* 18: 15-27.
- Barbaste M., Robinson K., Guilfoyle S., Medina B., Lobinski R., 2002. Precise determination of the strontium isotope ratios in wine by inductively coupled plasma sector field multicollector mass spectrometry (ICP-SF-MC-MS). *J. Anal. At. Spectrom.* 17: 135-137.
- C. Baschieri, L. Bertacchini, M. Cocchi, A. Marchetti, C. Durante, D. Bertelli, G. Papotti, S. Sighinolfi, 2012. Characterization of lambrusco wines by means of Sr isotope ratio as provenance marker. *Emirates J. Food and Agriculture* 24, 13
- Capo R.C., Stewart B.W., Chadwick O.A., 1998. Strontium isotopes as tracers of ecosystem processes: theory and methods. *Geoderma* 82: 197-225.
- Franke, B.M., Koslitz, S., Micaux, F., Piantini, U., Maury, V., Pfammatter, E., Wunderli, S., Gremaud, G., Bosset, J.O., Hadorn, R., Kreuzer, M., 2008. Tracing the geographical origin of poultry meat and dried beef with oxygen and strontium isotope ratios. *Eur. Food Res. Technol.* 226 (4), 761-769.
- Ghidini S., Ianieri A., Zanardi E., Conter M., Boschetti T., Iacumin P., Bracchi P.G., 2006. Stable isotopes determination in food authentication: a review. *Ann. Fac. Medic. Vet. di Parma XXVI*: 193-204.
- Green G.P., Bestland E.A., Walker G.S., 2004. Distinguishing sources of base cations in irrigated and natural soils: evidence from strontium isotopes. *Biogeochemistry* 68: 199-225.
- Gremaud G., Quaile S., Piantini U., Pfammatter E., Corvi C., 2004. Characterization of Swiss vineyards using isotopic data in combination with trace elements and classical parameters. *Eur. Food Res. Technol.* 219: 97-104.
- Horn P., Schaaf P., Holbach B., Hölzl S., Eschnauer H., 1993. $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ from rock and soil into vine and wine. *Z. Lebensm. Unters. Forsch.* 196: 407-409.
- Kawasaki A., Oda H., Hirata T., 2002. Determination of strontium isotope ratio of brown rice for estimating its provenance. *Soil Science and Plant Nutrition* 48: 635-640.
- Kelly S., Heaton K., Hoogewerff J., 2005. Tracing the geographical origin of food: The application of multi-element and multi-isotope analysis. *Trends in Food Science and Technology* 16: 555-567.
- Luyckx D.M.A.M., Van Ruth S.M., 2008. An overview of analytical methods for determining the geographical origin of food products. *Food Chemistry* 107: 897-911.
- Oda H., Kawasaki A., Hirata T., 2002. Determining the rice provenance using binary isotope signatures along with cadmium content. *Proceedings of the 17th World Congress of soil science, 14th to 21st August, Thailand, symposium no. 59 2002* (pp 2018-1 to 2018-10)
- Rummel S., Höelzl S., Horn P., Rossmann A., Schlicht C., 2010. The combination of stable isotope abundance ratios of H, C, N and S with $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ for geographical origin assignment of orange juices. *Food Chemistry* 118: 890-900.

Wolff-Boenisch B.A., Todt W., Raczek I., 1998. The origin of wine using isotopes: constraining correlation between wine and soil. Chinese Science Bulletin 43 supp., 145.