



Con il patrocinio di:



La tracciabilità e la valorizzazione del prodotto agroalimentare

strumenti di tutela e tecnologie innovative

La tecnica NMR per la qualità e l'autenticità dei prodotti agroalimentari

Schede # 149 e # 151

Laura Ruth CAGLIANI

CNR-SCITEC, lab NMR, v. Corti 12, 20133 Milano



Metodo analitico per la determinazione della composizione arabica/robusta di miscele di caffè tostato



Coffea arabica

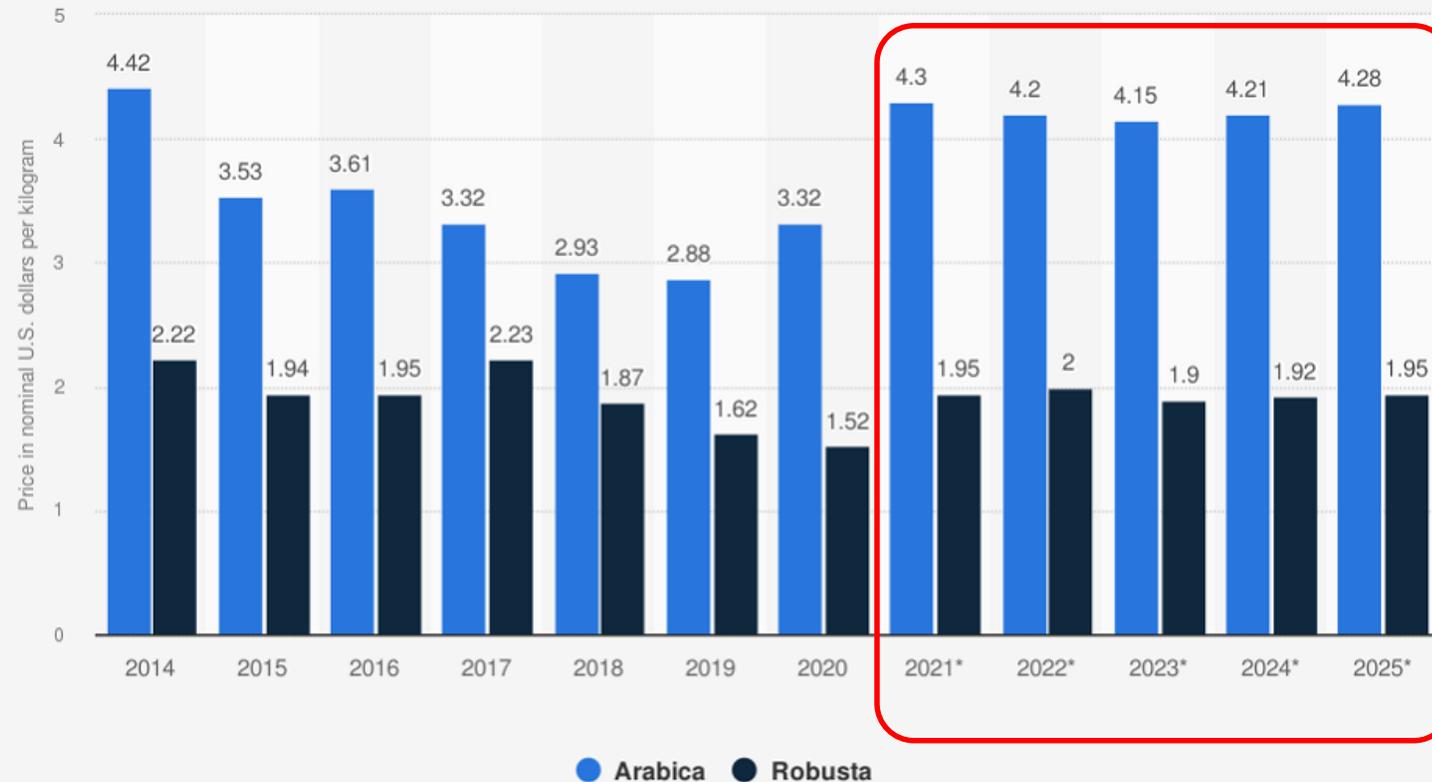
- ✓ Circa due terzi della produzione mondiale
- ✓ Coltivata per lo più in America centrale e meridionale ed Africa orientale
- ✓ Cresce ad alta quota (tra 600 e 2000 m s.l.m.)
- ✓ Specie più delicata rispetto alla robusta; teme lunghi periodi di siccità, piogge continue, temperature basse e vento forte. Temperatura ottimale 15-24°C. Poco adattabile a variazioni di clima e altitudine
- ✓ Caffè con aroma ricco, delicato, dolce e fruttato, leggermente acido e poco amaro
- ✓ Contenuto in caffeina da 0.7 a 1.5%

Coffea canephora (var. robusta)

- ✓ Circa un terzo della produzione mondiale
- ✓ Coltivata principalmente in Africa occidentale, Asia ed Oceania
- ✓ Cresce a bassa quota (max 600 m s.l.m.)
- ✓ Definita “robusta” in quanto molto resistente alle malattie ed ai parassiti; molto adattabile a sbalzi di temperatura, ha una crescita rapida. Temperatura ottimale 24-30°C.
- ✓ Caffè molto corposo, forte, poco profumato, astringente, con aroma di cacao, gusto amaro più persistente
- ✓ Contenuto in caffeina da 1.7 a 3.5%



Average prices for Arabica and robusta coffee worldwide from 2014 to 2025 (in nominal U.S. dollars per kg)



Source
World Bank
© Statista 2022

Additional Information:
2014 to 2025*



Metodo analitico per la determinazione della composizione arabica/robusta di miscele di caffè tostato



Robusta Arabica

A diagram showing the transition from green coffee beans to brown coffee beans. It features a large white arrow pointing right, a pile of green beans, a small inset image of a roasting tray, and a large brown arrow pointing right. Below the diagram, the words "Robusta" and "Arabica" are written in blue. Under "Robusta", there are two green beans: one with a red vertical line and one with a red curved line. Under "Arabica", there are two green beans: one with a red vertical line and one with a red curved line.

Robusta Arabica

A diagram showing the transition from green coffee beans to brown coffee beans. It features a large white arrow pointing right, a pile of brown beans, a small inset image of a roasting tray, and a large brown arrow pointing right. Below the diagram, the words "Robusta" and "Arabica" are written in blue. Under "Robusta", there are two brown beans: one with a dark crack and one with a lighter crack. Under "Arabica", there are two brown beans: one with a dark crack and one with a lighter crack.

?

A photograph of a pile of dark brown coffee powder. Below the powder is a large, bold yellow question mark.

Analisi Singoli Composti (tecniche cromatografiche)

- **16-O-metilcafestolo** diterpene presente in robusta in quantità variabile in base all'origine geografica e in bassa concentrazione in arabica
- **delta-5-avenasterolo** presente sia in arabica che in robusta ma più abbondante nella seconda

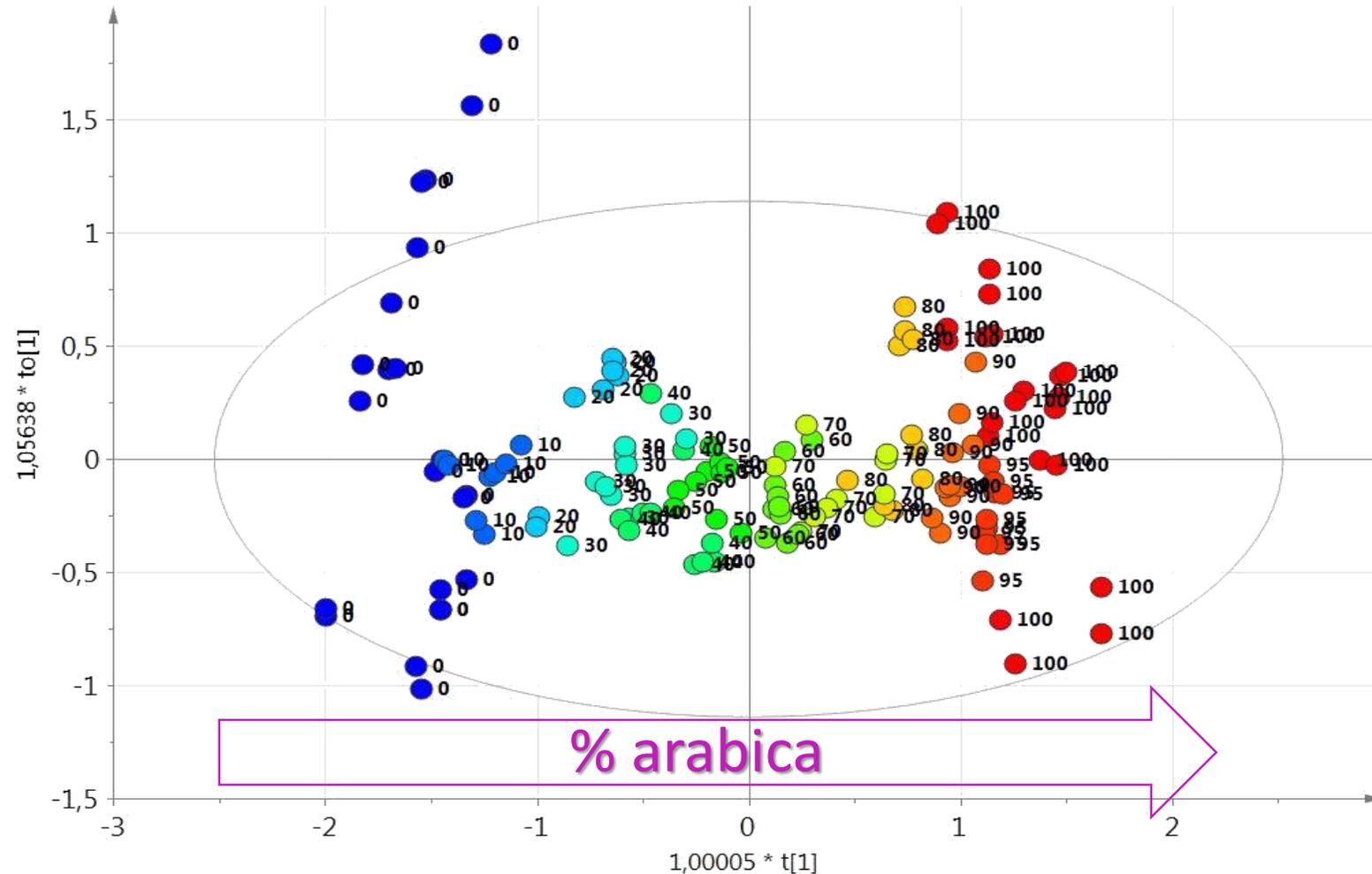


NMR

- Con un unico esperimento è possibile analizzare diverse classi di composti chimici simultaneamente
- Il database in nostro possesso, includendo miscele di caffè di diverse origini geografiche e diversa tostatura, presenta un'eterogeneità che media le differenze metaboliche imputabili alla provenienza o alle condizioni di tostatura del caffè



Brevetto: n° MI2012A001281, 2012



LAVAZZA

L.R. Cagliani, G. Pellegrino, G. Giugno, R. Consonni, "Quantification of *Coffea arabica* and *Coffea canephora* var. robusta in roasted and ground coffee blends" *Talanta*, 106, 169-173, **2013**.



Predizione % arabica – Test set

Campione	% arabica predetta con OPLS	Media % arabica predetta con OPLS	% arabica REALE	Campione	% arabica predetta con OPLS	Media % arabica predetta con OPLS	% arabica REALE
1	-4,805 -2,169	-3,49	0	9	57,237 56,853	57,04	60
2	-2,040 -2,233	-2,14	0	10	67,617 66,797	67,21	70
3	5,473 6,731	6,10	5	11	77,781 82,152	79,97	80
4	11,686 10,227	10,96	10	12	89,944 90,794	90,37	90
5	33,018 24,740	28,88	30	13	95,136 98,137	96,64	95
6	42,358 45,324	43,84	45	14	100,779 101,027	100,90	100
7	46,790 46,705	46,75	50	15	99,832 101,709	100,77	100
8	50,872 53,870	52,37	55				

r^2 obs vs pred = 0.99



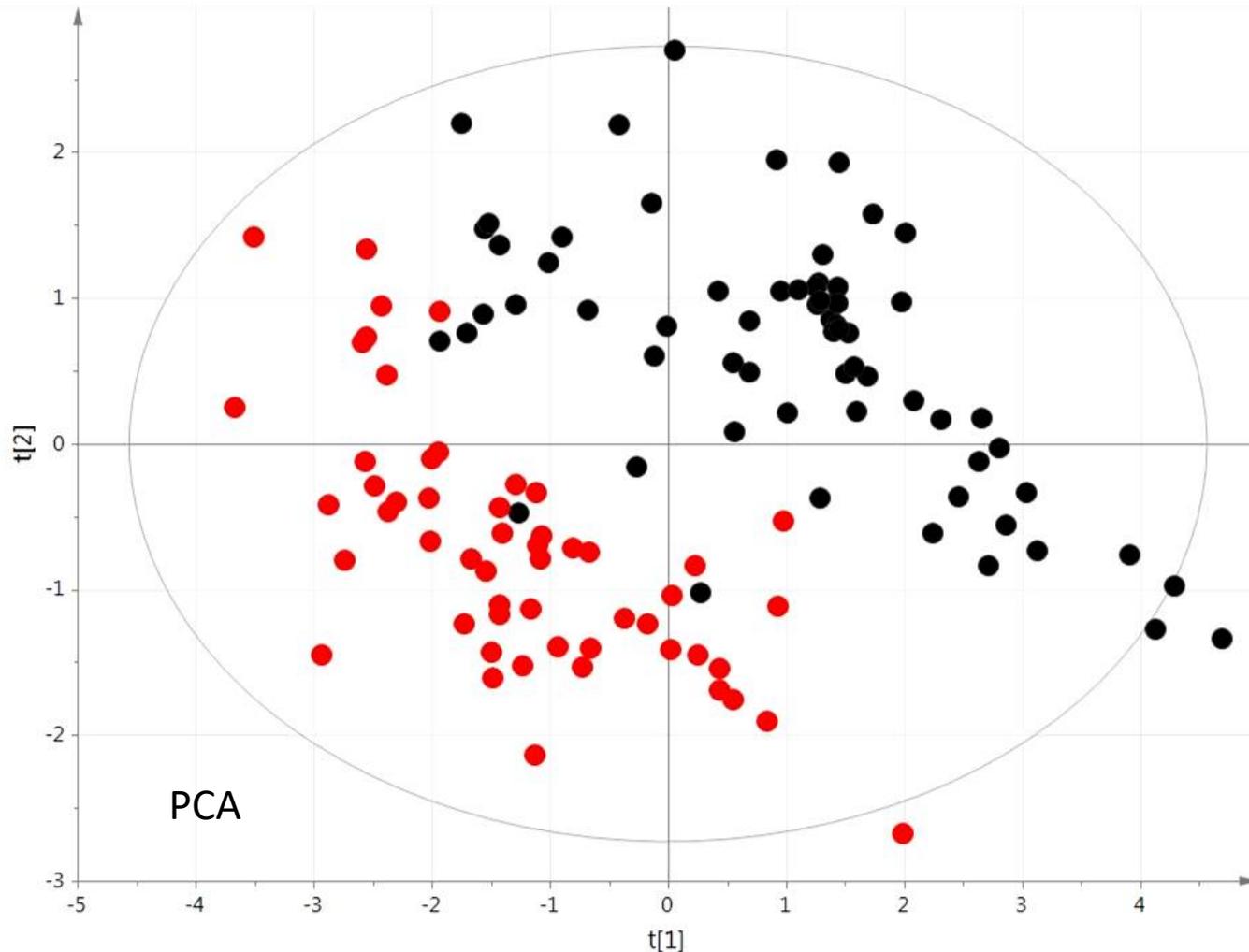
Origine Geografica di pomodoro concentrato



- Grande importazione di triplo concentrato di pomodoro soprattutto dalla Cina
- Triplo concentrato cinese costa meno
- Decreto del 16/11/2017 ([GU Serie Generale n.47 del 26-02-2018](#)) obbliga ad indicare in etichetta l'origine della materia prima e non solo il paese di trasformazione per i prodotti derivati del pomodoro (pelati, polpe, concentrati, conserve, oltre a salse e sughi composti almeno per il 50% da derivati)
- Sia in Italia che in Cina vengono utilizzati pomodori di diversi gradi di maturazione, 15/20 cultivar e impiegate le stesse tecnologie di trasformazione
- Campioni liofilizzati
- Il profilo metabolico riflette le condizioni pedoclimatiche nelle quali la pianta viene coltivata dando quindi informazioni relativamente alla sua origine geografica



Origine Geografica di pomodoro concentrato



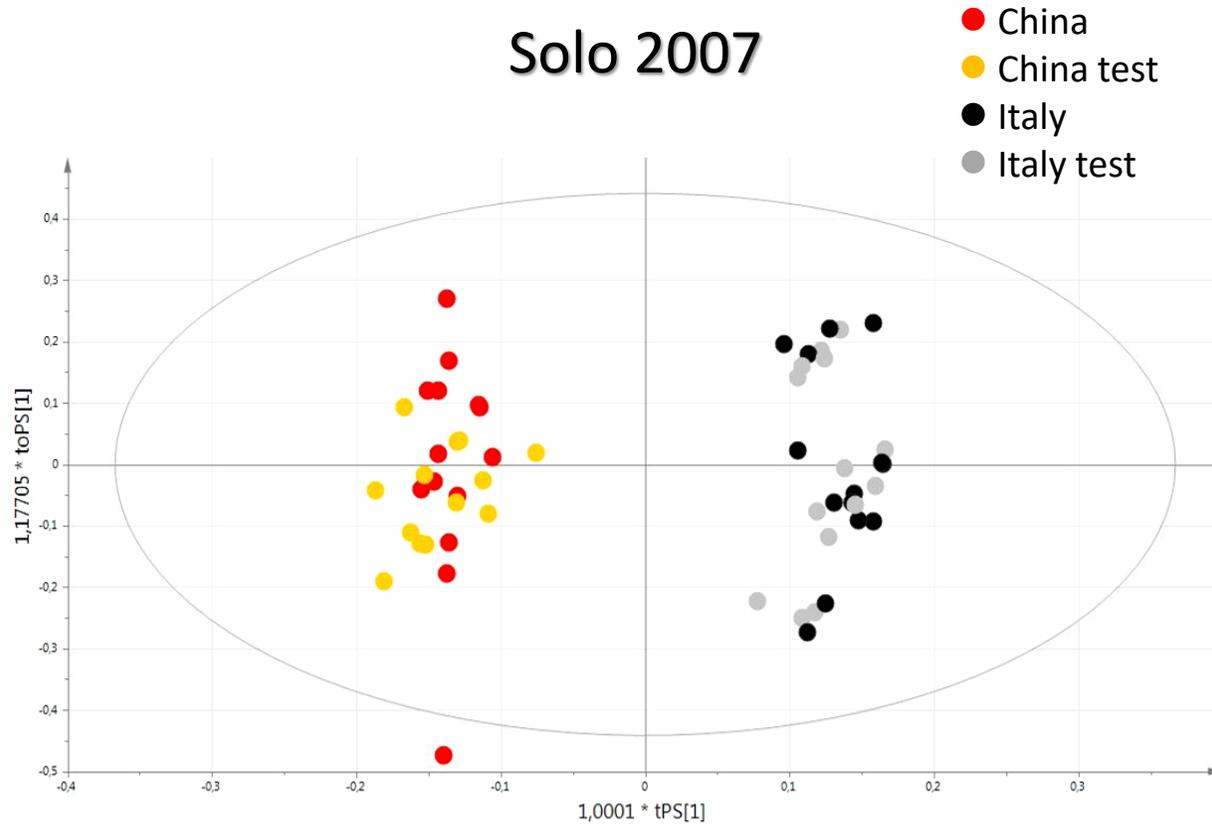
- 119 campioni **TC** e **DC** liofilizzati
- Annate: **2007** e **2008**
- **NO** citrato

● China
● Italy



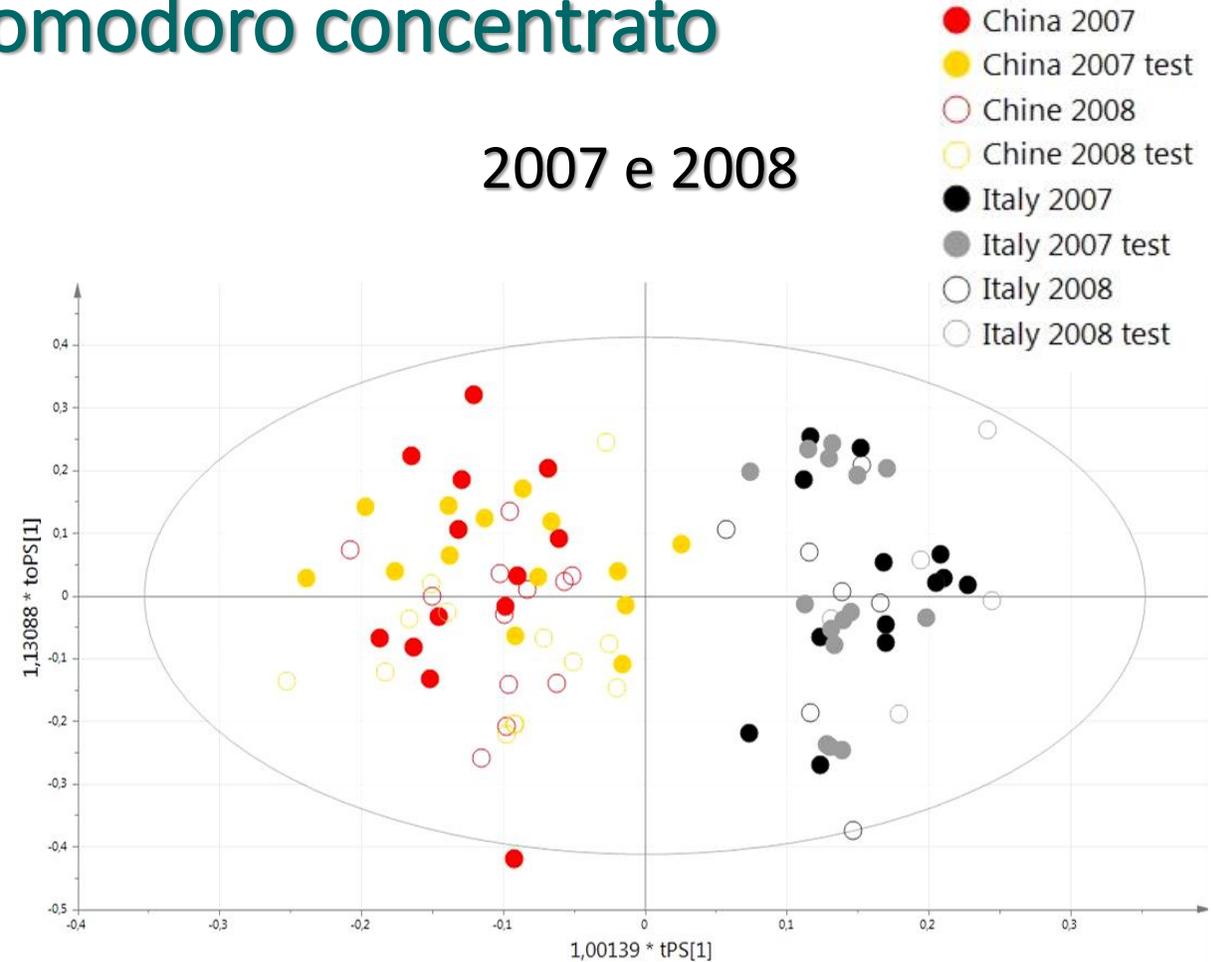
Origine Geografica di pomodoro concentrato

Solo 2007



➤ Totale 55 campioni
(TC e DC)

2007 e 2008



➤ Totale 92 campioni
(TC e DC) 2007 e 2008



Origine Geografica di pomodoro concentrato



	Training 2007		Test 2007		Test 2008		Validation	
predizione	Cina	Italia	Cina	Italia	Cina	Italia	Cina	Italia
Cina	14	0	13	0	23	2	2	0
Italia	0	14	0	14	1	11	2	23

Consonni R., Cagliani L.R., Stocchero M., Porretta S. "Triple concentrated tomato paste: discrimination between Italian and Chinese products", *Journal of agricultural and food chemistry*, **2009**, 57, 4506-4513.

Consonni R., Cagliani L.R., Stocchero M., Porretta S. "Evaluation of the production year in Italian and Chinese tomato paste for geographical determination using O2PLS models", *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, **2010**, 58, 7520-7525.





Roberto CONSONNI

CNR-SCITEC, lab NMR, via Corti 12, 20133, Milano

roberto.consonni@scitec.cnr.it



Laura Ruth CAGLIANI

CNR-SCITEC, lab NMR, via Corti 12, 20133, Milano

lauraruth.cagliani@scitec.cnr.it

