

Tutela dalla biodiversità genetica e tipicità dei prodotti Luppolo, ma anche Birra



Birrificio Valdarno Superiore
08 febbraio 2021
Lorenzo Marini

BIODIVERSITÀ

La diversità delle forme di vita che insistono su un territorio



Fenotipo = Genotipo + Ambiente

Fenotipo = Genotipo + Ambiente

Studiare la **biodiversità genetica del luppolo** è cercare di delineare il
«**Serbatoio** dal quale i processi dell'evoluzione naturale»
e della selezione artificiale **possono attingere**
«per sviluppare le capacità di adattamento degli individui»
o le caratteristiche peculiari di una **nuova varietà**

Leonardo Gongiu, 2001, Università di Padova



Murakami et al., 2006

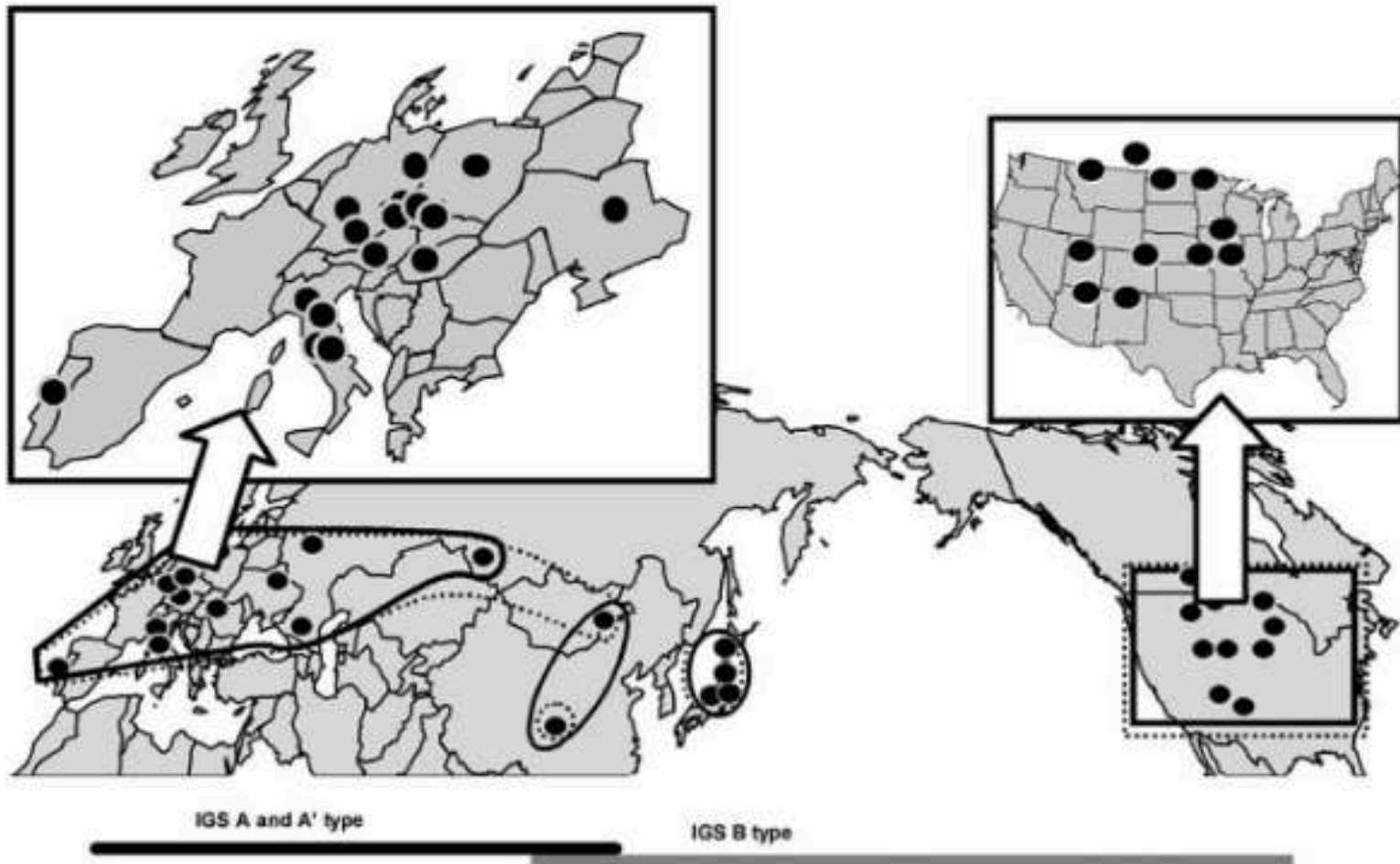
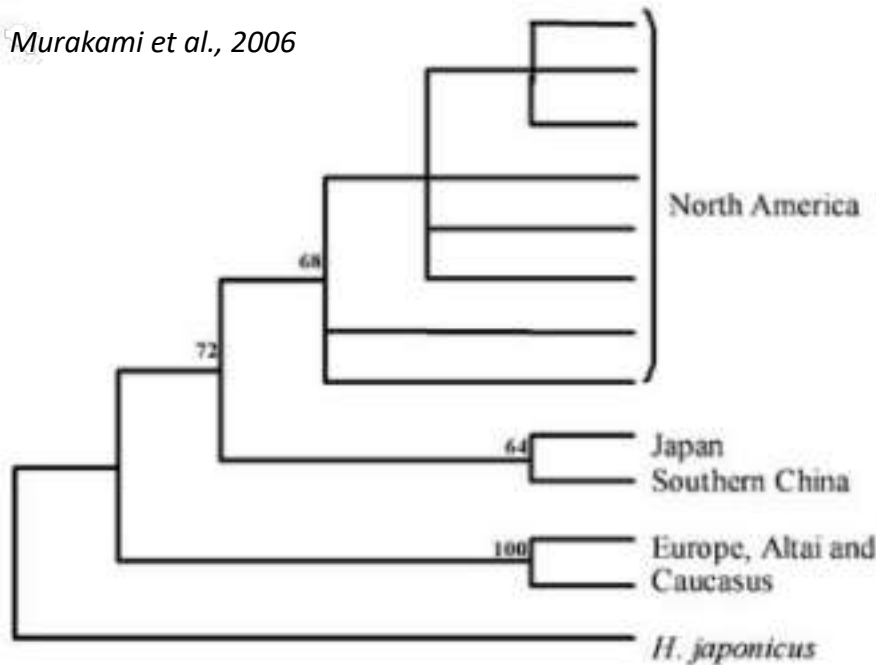


Figure 1 Geographical locality of samples and distribution of haplotypes. Black circle indicates the location of samples used in the analyses. Solid and dotted lines show distribution of cpDNA and ETS sequence defined haplotypes, respectively. Distribution of two IGS length haplotypes is also shown as horizontal bars.

biodiversità genetica del luppolo

Murakami et al., 2006



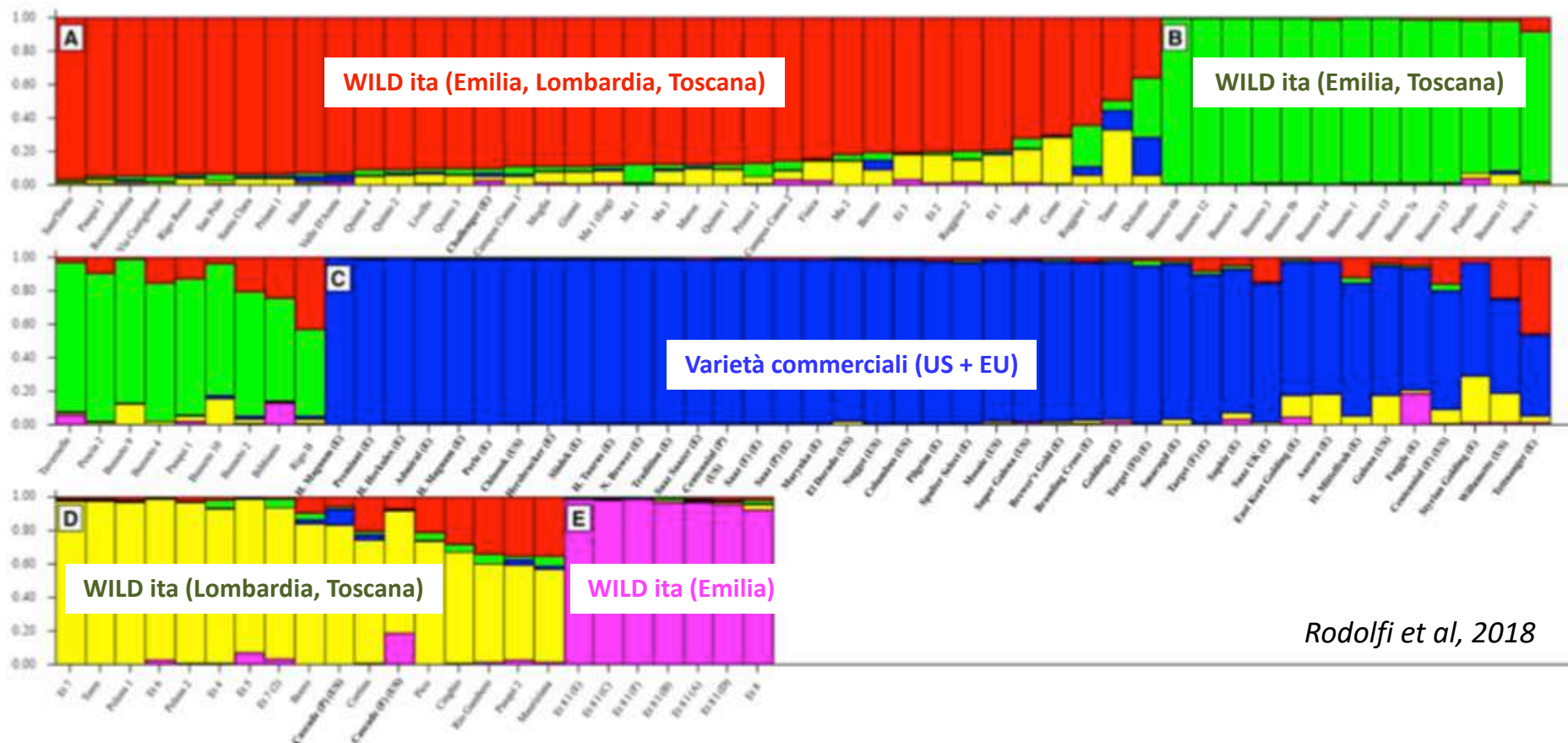
- I luppoli selvatici del Nord America risultano essere un interessante serbatoio di diversità genetica
- I luppoli selvatici dell'Europa sembrano essere più omogenei e meno interessanti, ma guidano di fatto la selezione delle varietà, sia US che EU.

Peredo et al., 2009



biodiversità genetica del luppolo

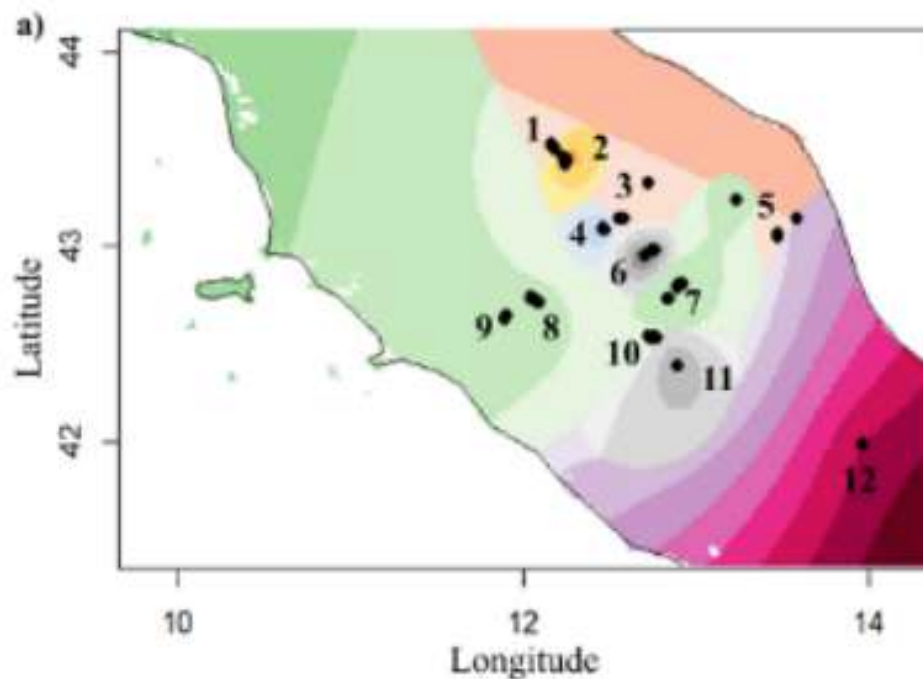
Ma in Italia?



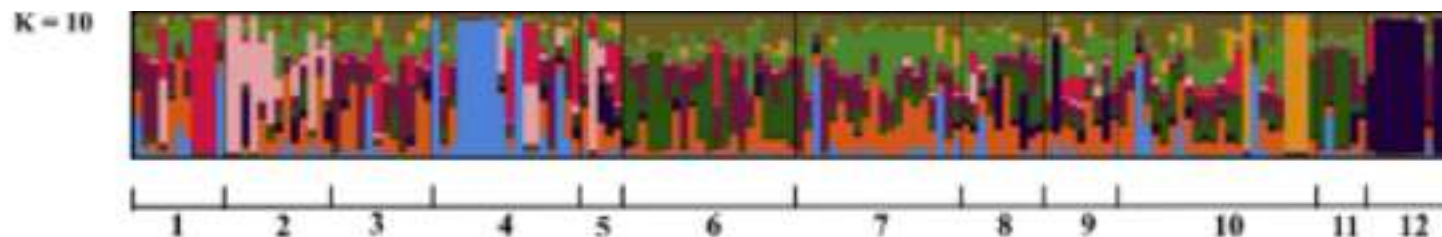
Rodolfi et al, 2018

- I luppoli selvatici italiani sembrano avere consistente diversità genetica
- Specialmente I luppoli dell'Emilia e della Toscana

biodiversità genetica del luppolo



- Alta diversità genetica in relazione alla posizione geografica
- Alto contenuto di alfa acidi rispetto ai luppoli europei «nobili»
- Alto contenuto di selinene
- Si dimostra che l'Italia è un hotspot per la diversità del luppolo.



Domestication Strategy for Plants of the Spontaneous Flora

1

Studite at the natural habitat: botany, soil, climate, growing type, natural distribution and propagation, natural enemies, pests and diseases

2

Collection of the wild grown plants and seeds: establishment of a germplasm collection, *ex situ* conservation, phytochemical investigation (screening)

3

Plant propagation: vegetatively or by seeds, plantlet cultivation; (biotechnol.: *in vitro* propagation)

4

Genetic improvement: variability, selection, breeding; phytochemical investigation, biotechnology (*in vitro* techniques)

5

Cultivation treatments: growing site, fertilization, crop maintenance, cultivation techniques

6

Phytosanitary problems: pests, diseases

7

Duration of the cultivation: harvest, postharvest handling, phytochemical control of the crop produced

8

Economic evaluation and calculation



Domestication Strategy for Plants of the Spontaneous Flora

1

Studies at the natural habitat: botany, soil, climate, growing type, natural distribution and propagation, natural enemies, pests and diseases

2

Collection of the wild grown plants and seeds: establishment of a germplasm collection, *ex situ* conservation, phytochemical investigation (screening)

3

Plant propagation: vegetatively or by seeds, plantlet cultivation; (biotechnol.: *in vitro* propagation)

4

Genetic improvement: variability, selection, breeding; phytochemical investigation, biotechnology (*in vitro* techniques)

5

Cultivation treatments: growing site, fertilization, crop maintenance, cultivation techniques

6

Phytosanitary problems: pests, diseases

7

Duration of the cultivation: harvest, postharvest handling, phytochemical control of the crop produced

8

Economic evaluation and calculation



WORKING in PROGRESS

Luppolo spontaneo in Italia

1

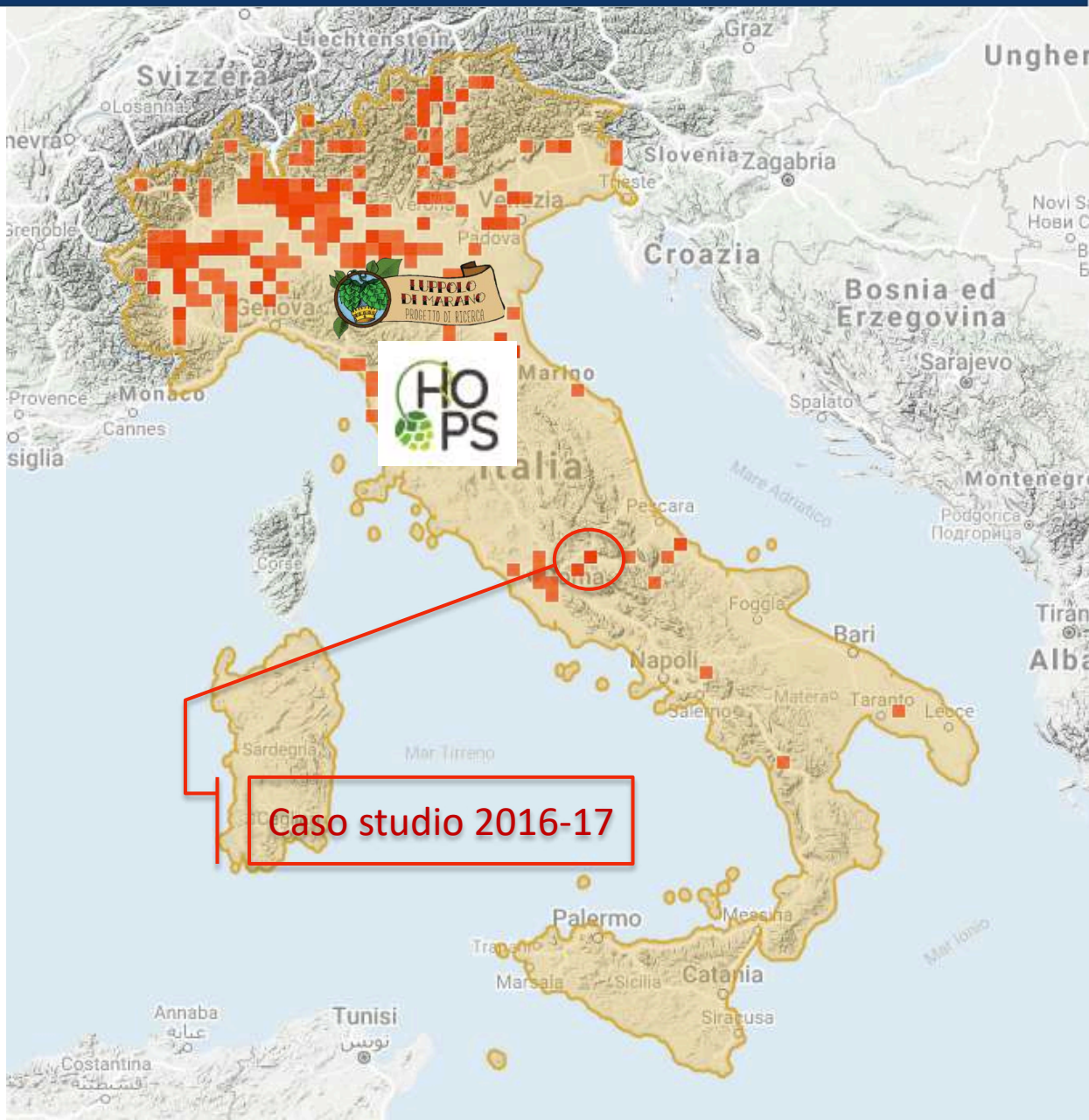
Studies at the natural habitat: botany, soil, climate, growing type, natural distribution and propagation, natural enemies, pests and diseases



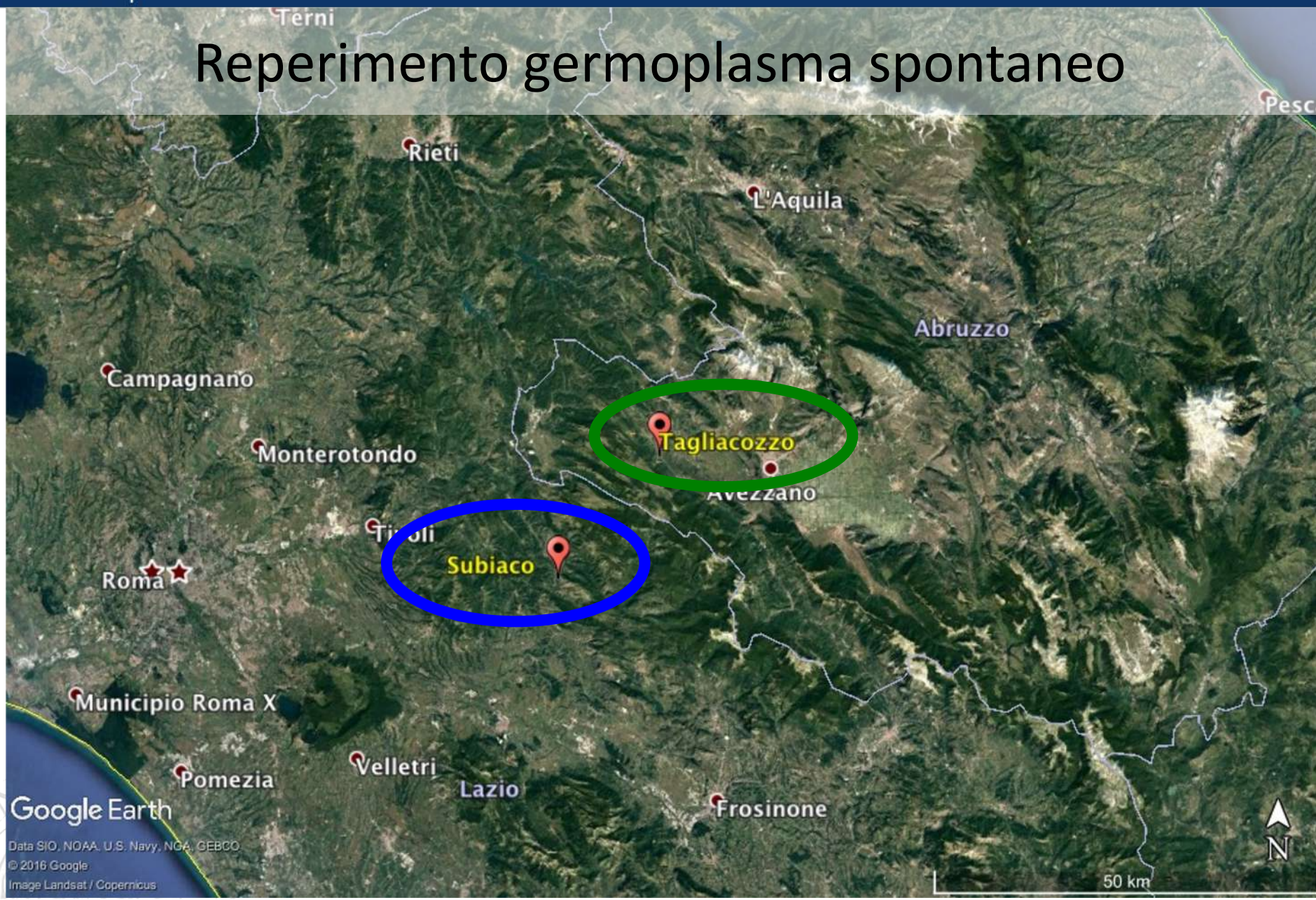
- Pianta che predilige luoghi umidi, terreni ricchi di sostanza organica, nei pressi di fiumi, si riproduce per via gamica che agamica, generalmente resistente alle malattie
- Distribuzione in tutta Italia (o quasi..)

Luppolo spontaneo in Italia

- Osservazioni di utenti (Gennaio 2021) della piattaforma iNaturalist sulla voce *Humulus lupulus* in Italia
- Le osservazioni sono registrate maggiormente dove c'è la presenza di un fiume



Reperimento germoplasma spontaneo



Luppolo spontaneo in Italia

2

Collection of the wild grown plants and seeds: establishment of a germplasm collection, ex situ conservation, phytochemical investigation (screening)

22 SUB - Aymara 6

23 SUB - Aymara 7

21 SUB - Aymara 5

20 SUB - Aymara 4

19 SUB - Aymara 3

17 SUB - Aymara 1

18 SUB - Aymara 2

3 SUB - S. Andrea 2

6 SUB - Parata

11 SUB - Pila 3

2 SUB - S. Andrea 1

1 SUB -

7 SUB - Cartiera

15 SUB - Riarco 3

10 SUB - Pila 2

14 SUB - Riarco 2

16 SUB - Riarco 4

4 SUB - Riarco

Subiaco (RM)

27 ecotipi

4 maschili

23 femminili

27 SUB - Le Prata 4+

24 SUB - Le Prata 1

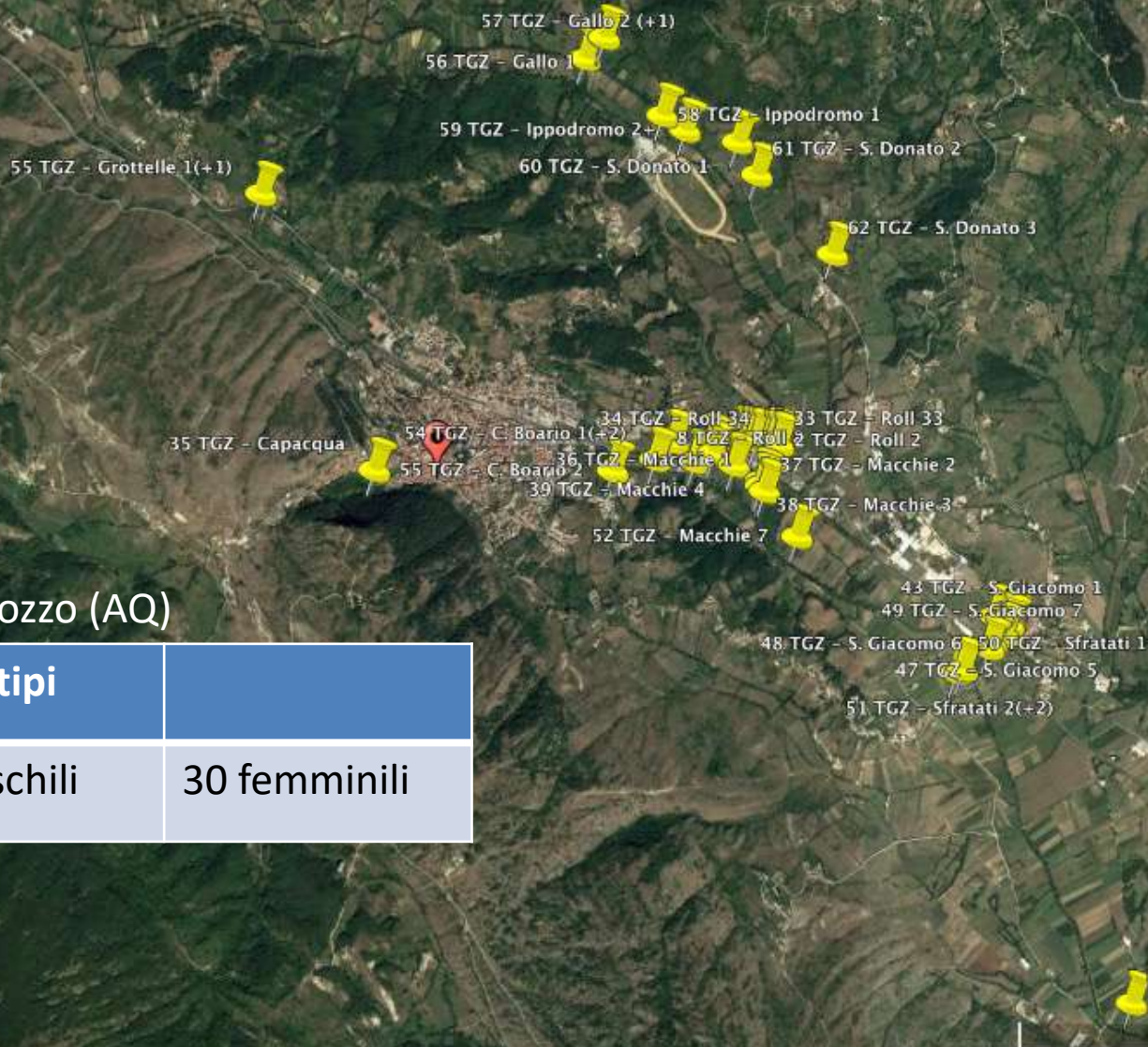
26 SUB - Le Prata 3+

25 SUB -

Luppolo spontaneo in Italia

2

Collection of the wild grown plants and seeds: establishment of a germplasm collection, ex situ conservation, phytochemical investigation (screening)



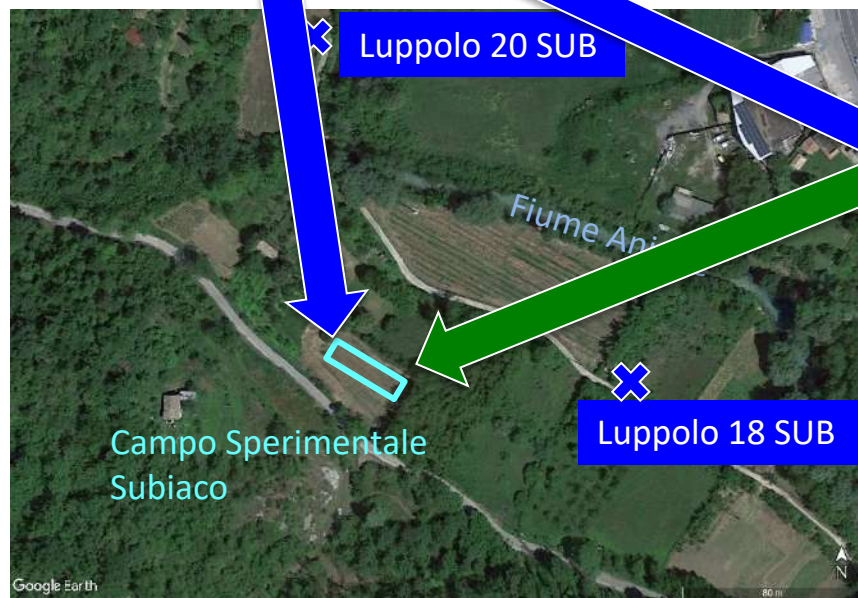
Luppolo spontaneo in Italia

2

Collection of the wild grown plants and seeds: establishment of a germplasm collection, ex situ conservation, phytochemical investigation (screening)

15 ecotipi femminili
di Subiaco

15 ecotipi femminili
di Tagliacozzo



15 ecotipi di Subiaco

15 ecotipi di Tagliacozzo

8 varietà commerciali

15 ecotipi di Subiaco

15 ecotipi di Tagliacozzo

8 varietà commerciali

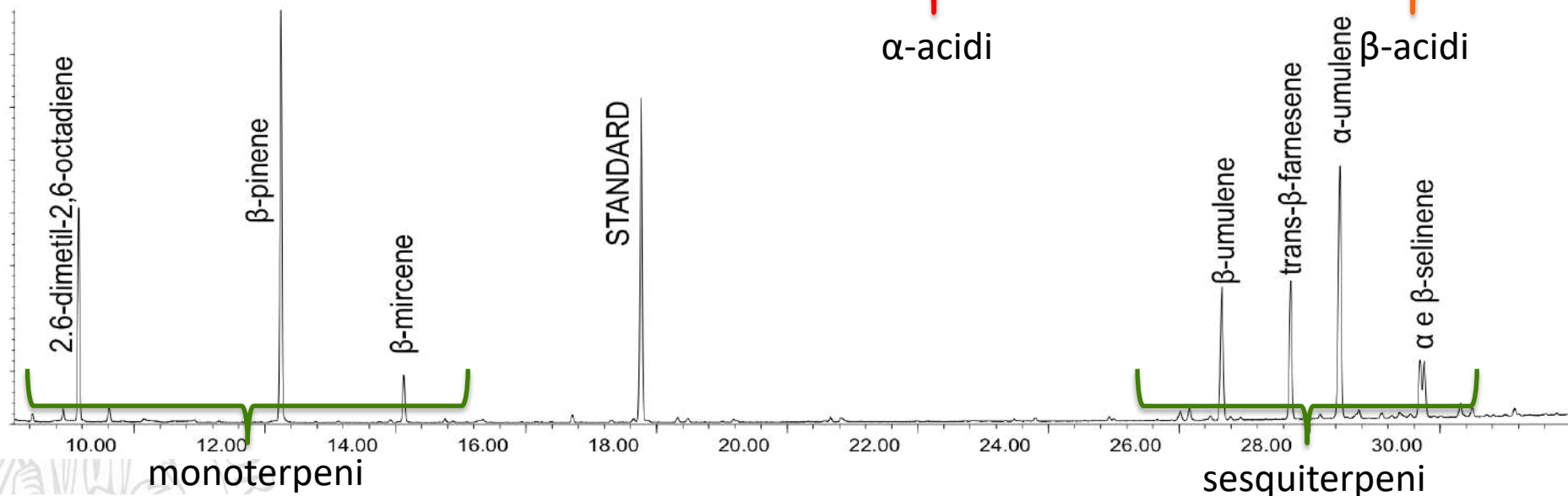
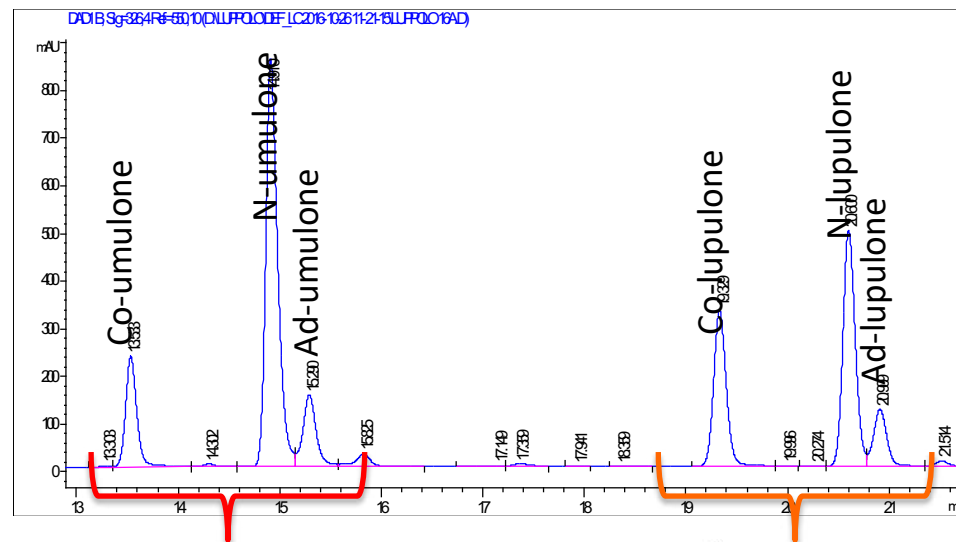
Luppolo spontaneo in Italia

2

Collection of the wild grown plants and seeds: establishment of a germplasm collection, *ex situ* conservation, phytochemical investigation (screening)

ACIDI AMARI (0-4%)
Quantitativo molto variabile

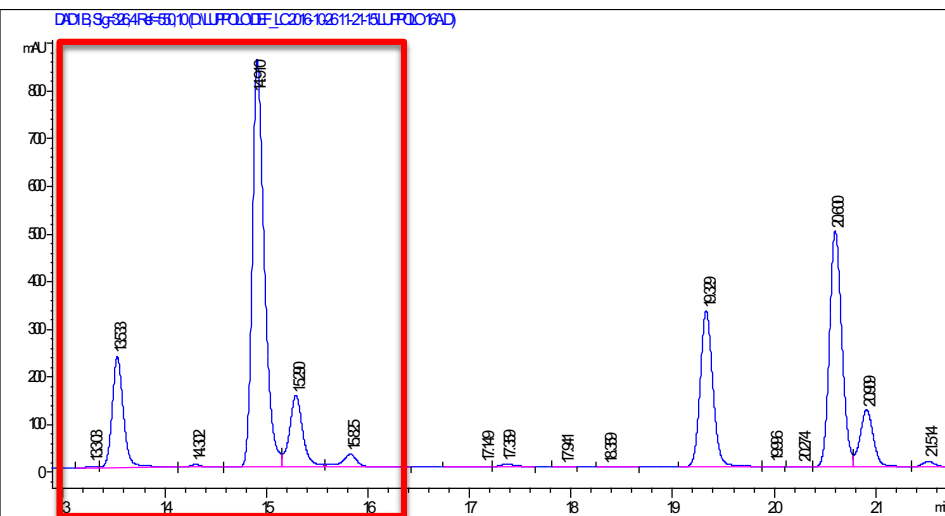
OLI ESSENZIALI (0,5-3%)
43 composti rilevati



2

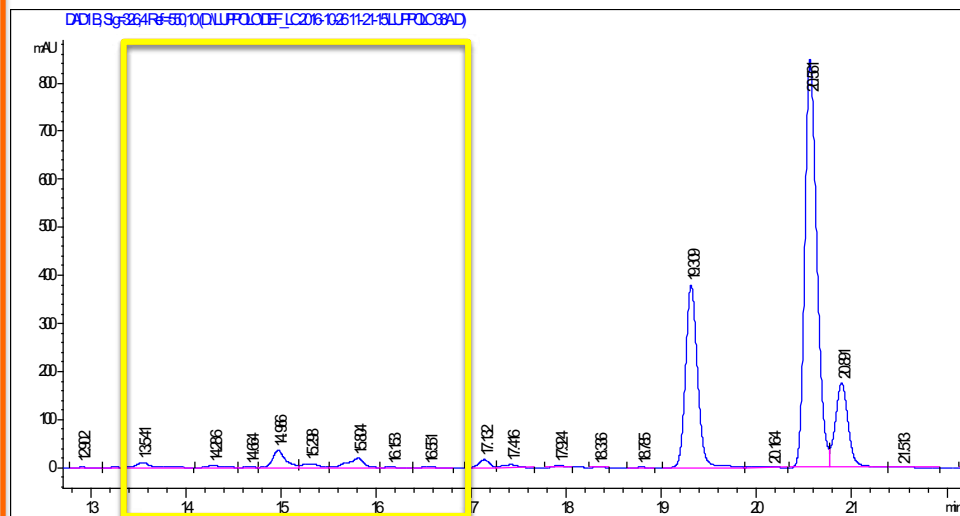
Collection of the wild grown plants and seeds: establishment of a germplasm collection, *ex situ* conservation, phytochemical investigation (screening)

ACIDI AMARI (0-4%)
Quantitativo molto variabile



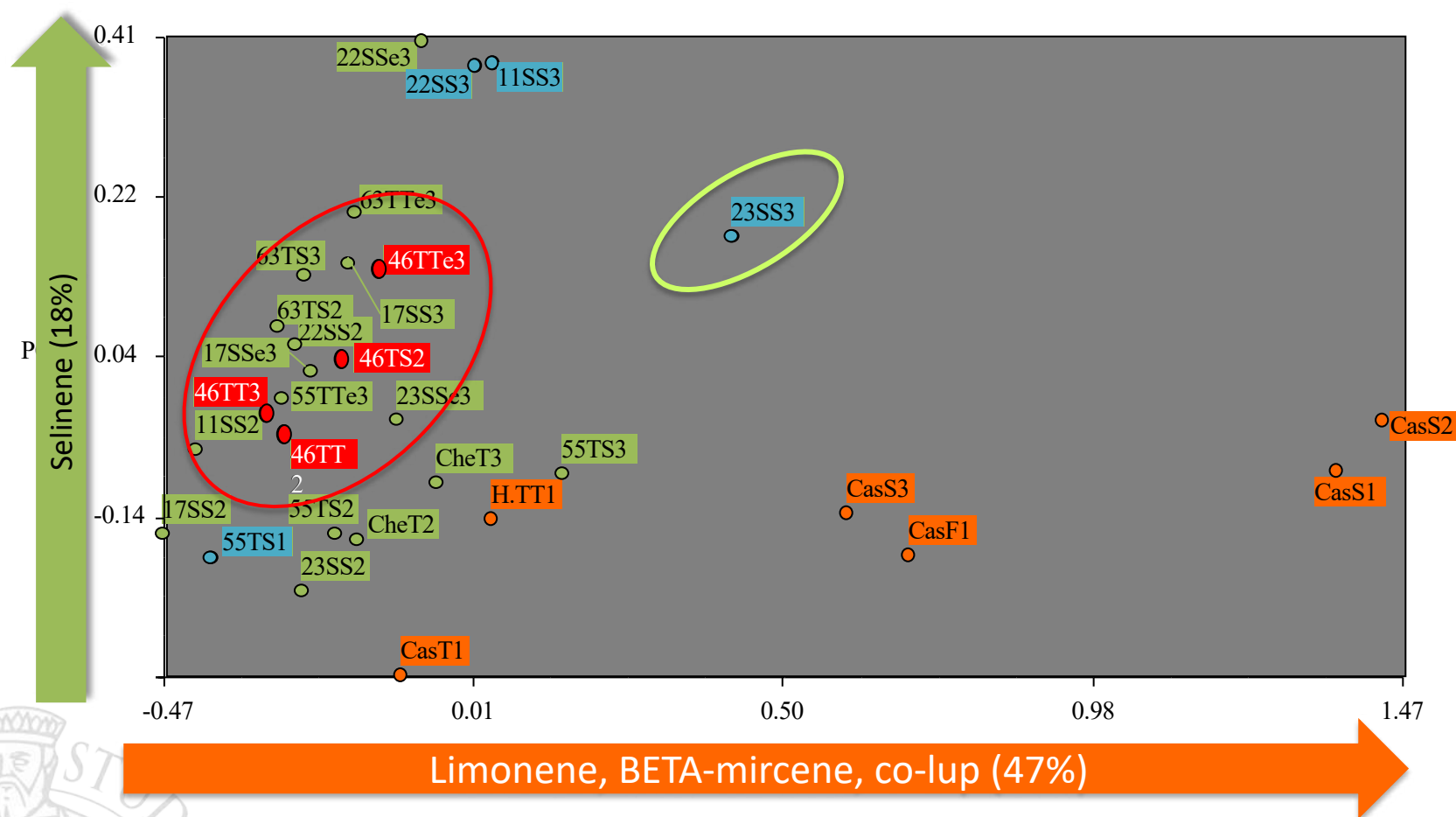
Lupoli amari
(30 campioni)

2,50 g/100 g ss
Totale di Alfa acidi

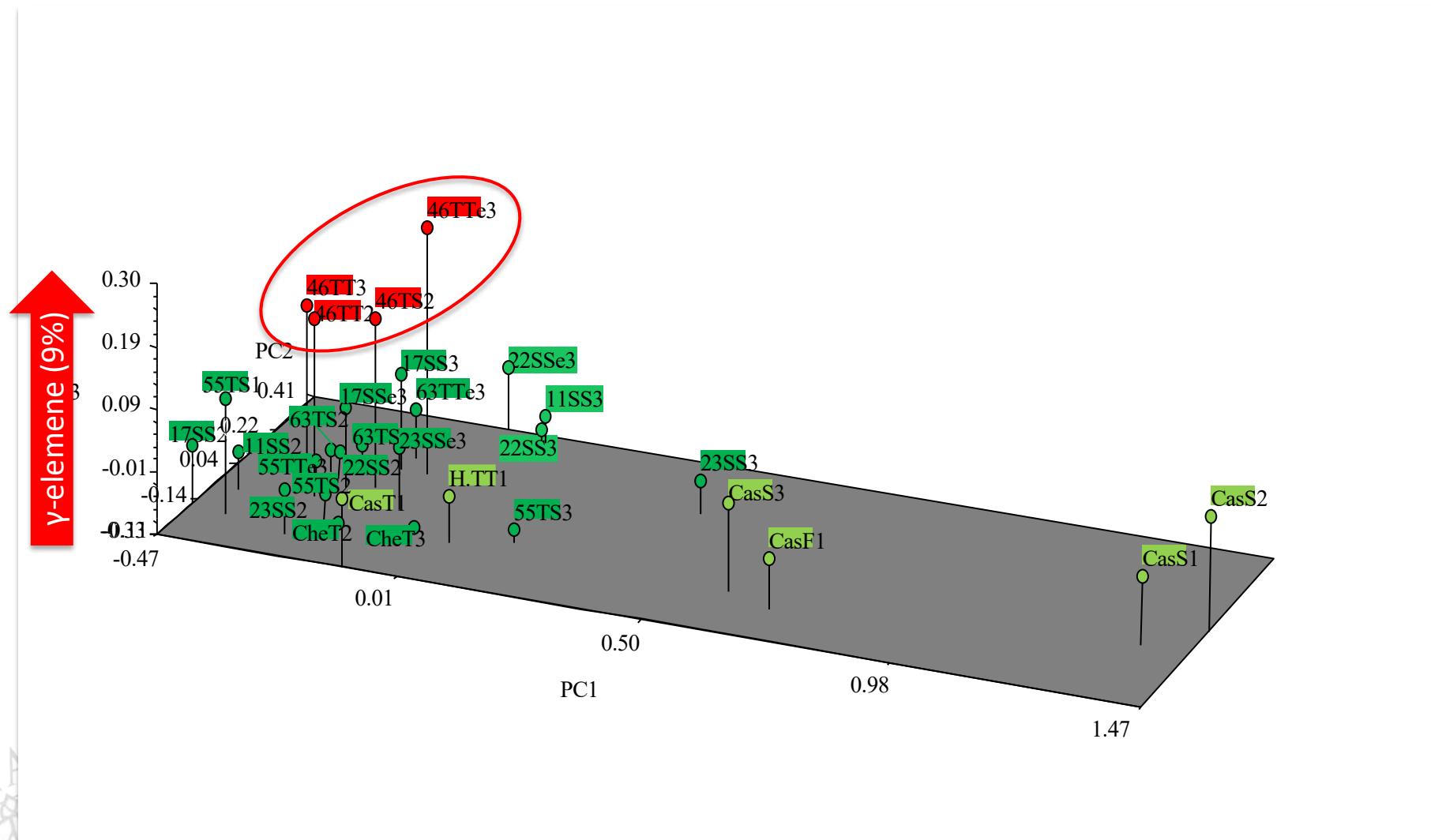


Lupoli NON amari
(18 campioni)

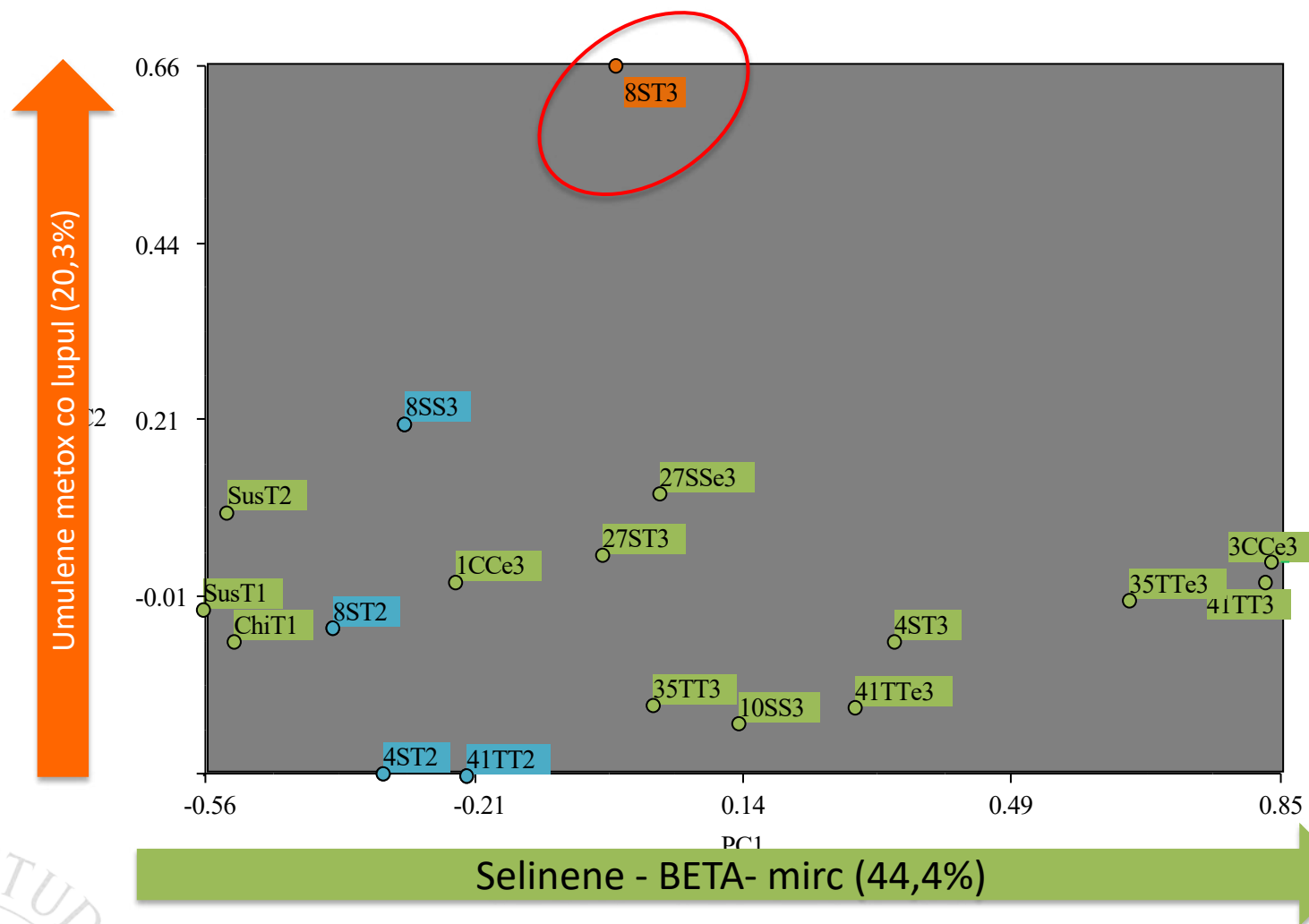
Luppolo spontaneo in Italia



PCA Amari



PCA non amari



Luppolo spontaneo in Italia



La penisola italiana si presenta come un hotspot di diversità genetica per il luppolo



Molti gruppi di ricerca sono a lavoro per valorizzare la diversità genetica



Enti di certificazione MiPAAF in aumento



I risultati del progetto HopsTuscany saranno disponibili a breve



Nei prossimi anni saranno attuati piani più mirati di miglioramento genetico

Luppolo, ma anche birra

Come la diversità degli ambienti italiani influenza la diversità genetica dei luppoli spontanei, anche i luppoli coltivati presentano peculiarità se coltivati in ambienti italiani

Table 6. Mean scores obtained in sensory analysis by beers dry hopped with local and commercial cones and by control.

Attributes	Hop	Cascade	Columbus	East Kent Golding	Fuggle	Hallertauer Tradition	Hallertauer Spat	Omega	Yeoman	Control
Sweet	L	1.00 ^b	1.00 ^b	1.00 ^b	1.00 ^b	1.00 ^b	1.00 ^b	1.67 ^{ab}	1.33 ^b	1.00 ^b
	C	2.33 ^a	-	1.67 ^{ab}	1.67 ^{ab}	1.33 ^b	1.00 ^b	-	-	-
Bitter	L	4.67 ^{bd}	4.00 ^{de}	5.33 ^b	6.67 ^a	4.00 ^{de}	5.00 ^{bc}	5.00 ^{bc}	4.33 ^{ce}	2.67 ^f
	C	2.33 ^f	-	3.67 ^e	2.67 ^f	2.33 ^f	6.67 ^a	-	-	-
Sapid	L	4.33 ^a	4.67 ^a	2.00 ^d	3.67 ^{ac}	2.00 ^d	3.00 ^{bd}	3.67 ^{ac}	2.33 ^d	2.33 ^d
	C	3.00 ^{bd}	-	2.00 ^d	4.00 ^{ab}	2.33 ^d	2.67 ^{cd}	-	-	-
Astringent	L	1.67 ^{ac}	1.00 ^{ac}	1.33 ^{ac}	2.00 ^{ab}	2.00 ^{ab}	1.00 ^{ac}	1.00 ^{ac}	0.67 ^{ac}	0.33 ^{bc}
	C	0.00 ^c	-	2.33 ^a	0.00 ^c	0.67 ^{ac}	0.33 ^{bc}	-	-	-
Pungent	L	1.33 ^{bc}	0.67 ^{bc}	2.00 ^b	4.00 ^a	1.67 ^{bc}	1.67 ^{bc}	0.33 ^{bc}	2.00 ^b	1.67 ^{bc}
	C	0.33 ^{bc}	-	0.00 ^c	0.33 ^{bc}	0.33 ^{bc}	0.67 ^{bc}	-	-	-
Acid	L	1.33 ^{ab}	0.00 ^c	2.00 ^a	0.67 ^{bc}	1.33 ^{ab}	1.33 ^{ab}	1.33 ^{ab}	0.00 ^{ce}	1.00 ^{ac}
	C	0.00 ^c	-	0.67 ^{bc}	0.00 ^c	0.00 ^c	2.00 ^a	-	-	-
Floral	L	4.00 ^b	5.67 ^a	2.67 ^{ce}	3.67 ^{bc}	1.67 ^{ef}	3.67 ^{bc}	3.00 ^{bd}	4.00 ^b	1.33 ^f
	C	2.67 ^{ce}	-	1.33 ^f	2.33 ^{df}	0.00 ^g	1.33 ^f	-	-	-
Fruity	L	3.33 ^{ad}	5.33 ^a	5.00 ^{ab}	2.33 ^{cd}	4.00 ^{ac}	2.33 ^{cd}	3.67 ^{ad}	3.00 ^{bd}	2.67 ^{cd}
	C	2.33 ^{cd}	-	2.00 ^{cd}	3.67 ^{ad}	1.67 ^d	2.00 ^{cd}	-	-	-
Grassy	L	4.67 ^{ac}	4.33 ^{bd}	5.67 ^a	3.67 ^{ce}	2.67 ^{ef}	4.00 ^{cd}	3.33 ^{de}	3.67 ^{ce}	2.67 ^{ef}
	C	1.00 ^g	-	5.00 ^{ab}	1.67 ^{fg}	1.00 ^g	2.00 ^{fg}	-	-	-
Spicy	L	4.67 ^a	1.00 ^c	3.67 ^{ab}	2.33 ^{bc}	3.67 ^{ab}	3.67 ^{ab}	2.00 ^b	4.00 ^{ab}	2.33 ^{bc}
	C	3.67 ^{ab}	-	4.00 ^{ab}	2.33 ^{bc}	3.67 ^{ab}	3.33 ^{ab}	-	-	-

L, local; C, commercial. *For each attribute means followed by the same letters are not statistically different ($P < 0.05$).

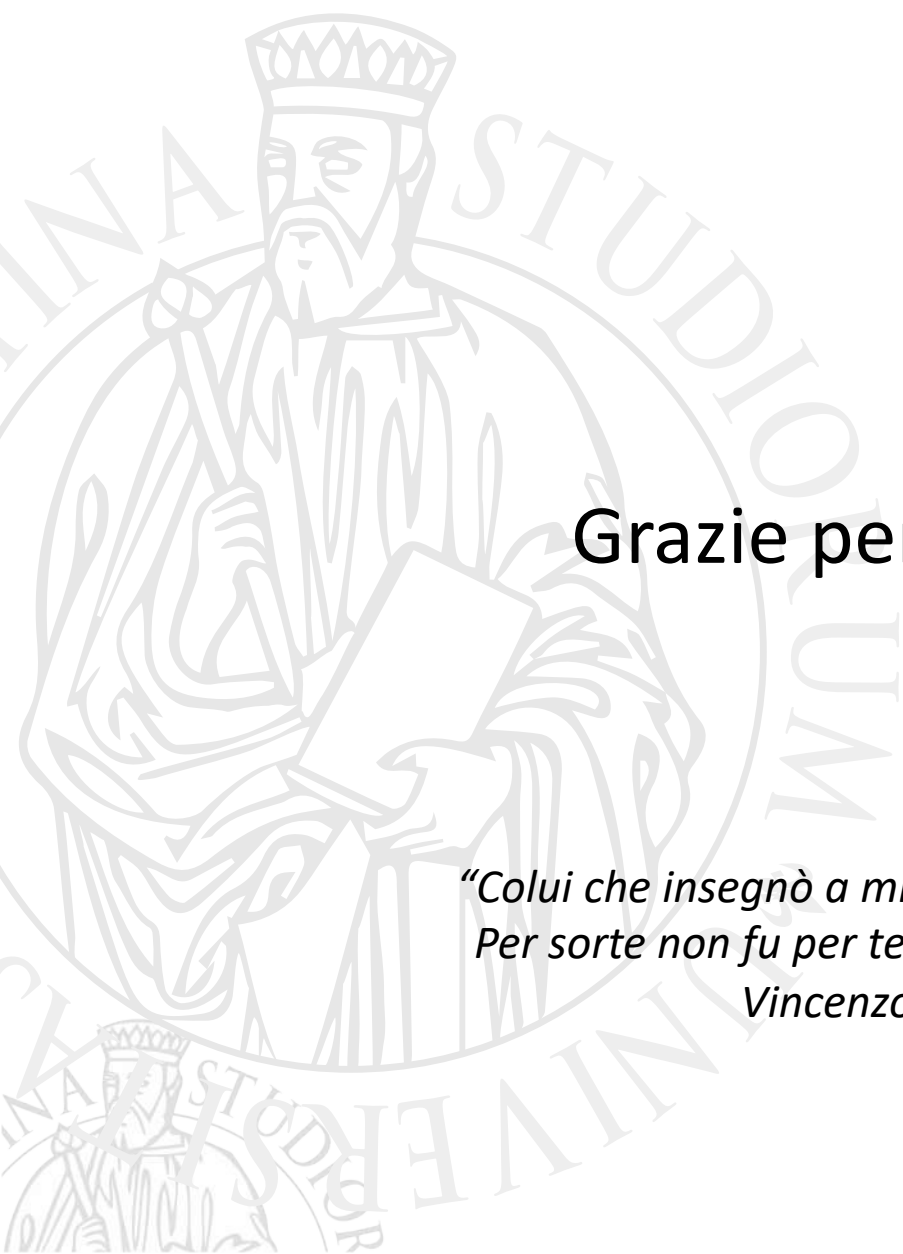
Rossini et al., 2016

Si delinea quindi il concetto di *terroir*

Fenotipo = Genotipo + Ambiente



Si delinea quindi il concetto di
terroir della birra

A large, faint, light-gray watermark of the University of Florence seal is visible in the background, featuring the same seated figure and text as the official logo.

Grazie per l'attenzione

*"Colui che insegnò a miscelare Cerere con il luppolo,
Per sorte non fu per te, Bacco, lo stesso maestro?"*

Vincenzo Tanara, 1671