

GENOMICA APPLICATA AL POMODORO

LUIGI FRUSCIANTE

Bologna, 12 Giugno 2014

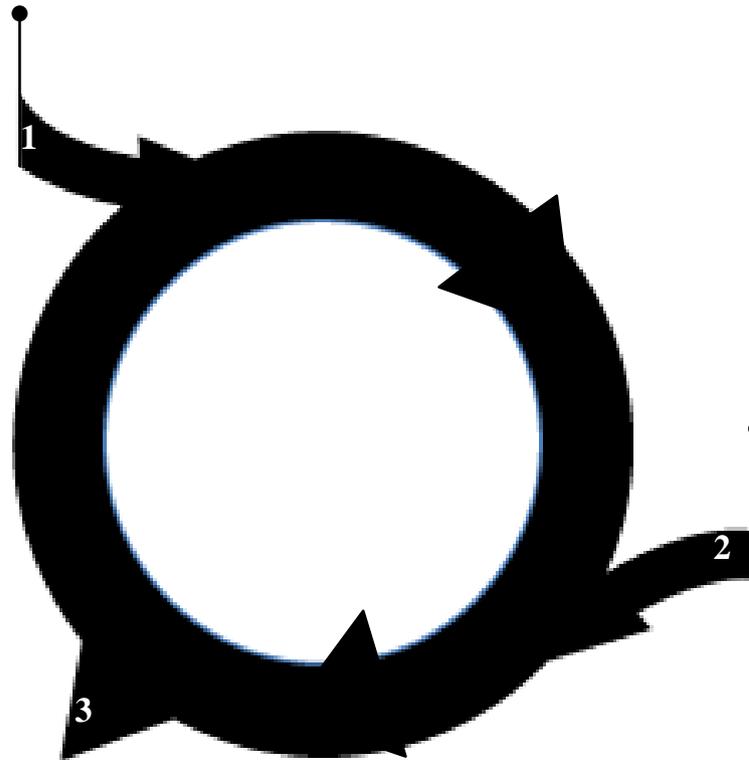
**VERSO EXPO 2015: *il contributo della ricerca per una
agricoltura sostenibile ed una alimentazione salubre***

Il “dogma centrale” del miglioramento genetico

Il miglioramento genetico vegetale è la scienza di cambiare e migliorare l’eredità delle piante per sviluppare prodotti dotati di nuove proprietà genetiche

PRODUZIONE DI VARIABILITA’ GENETICA

- Ibridazione sessuale e somatica
- Mutagenesi
- Colture *in vitro*
- Ingegneria genomica
- Ingegneria genetica

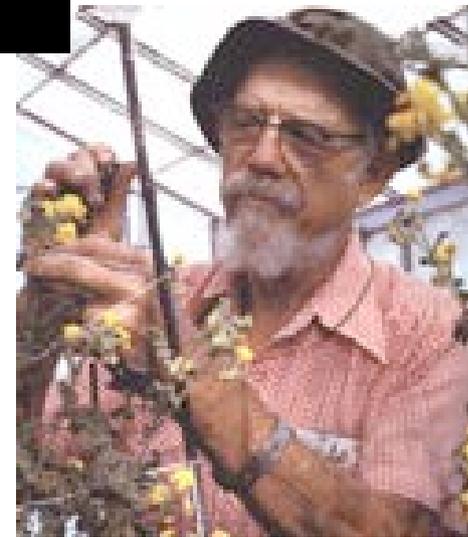


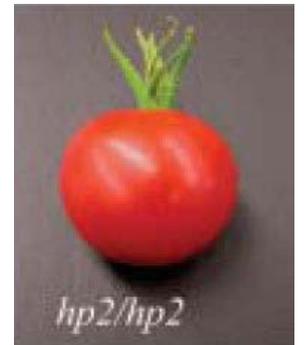
SELEZIONE

- Fenotipica
- Cellulare
- Molecolare
- Genomica

NUOVA VARIETA’

Charles M. Rick



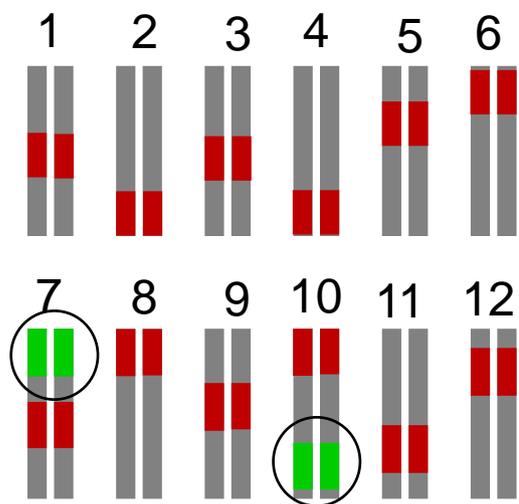


Portamento (sp, dw, j1-j2)
Colore della bacca (u, ogc,
hp)

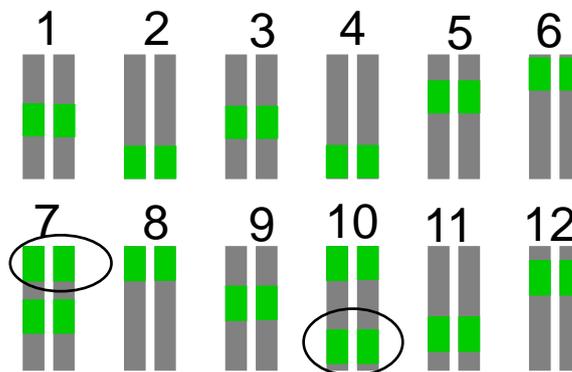
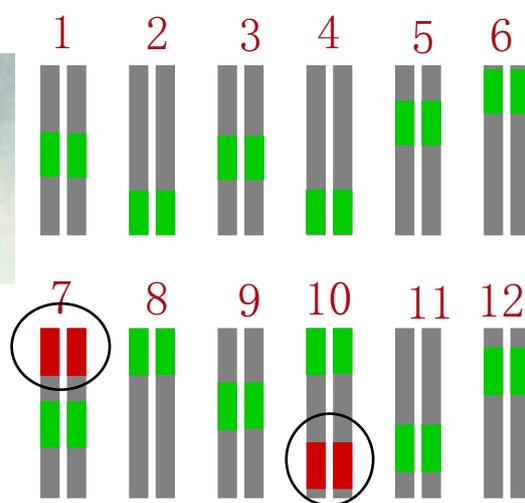
(Rick et al. 1956)

Uso di specie selvatiche di pomodoro come fonte di geni utili per aumentare la dimensione del frutto

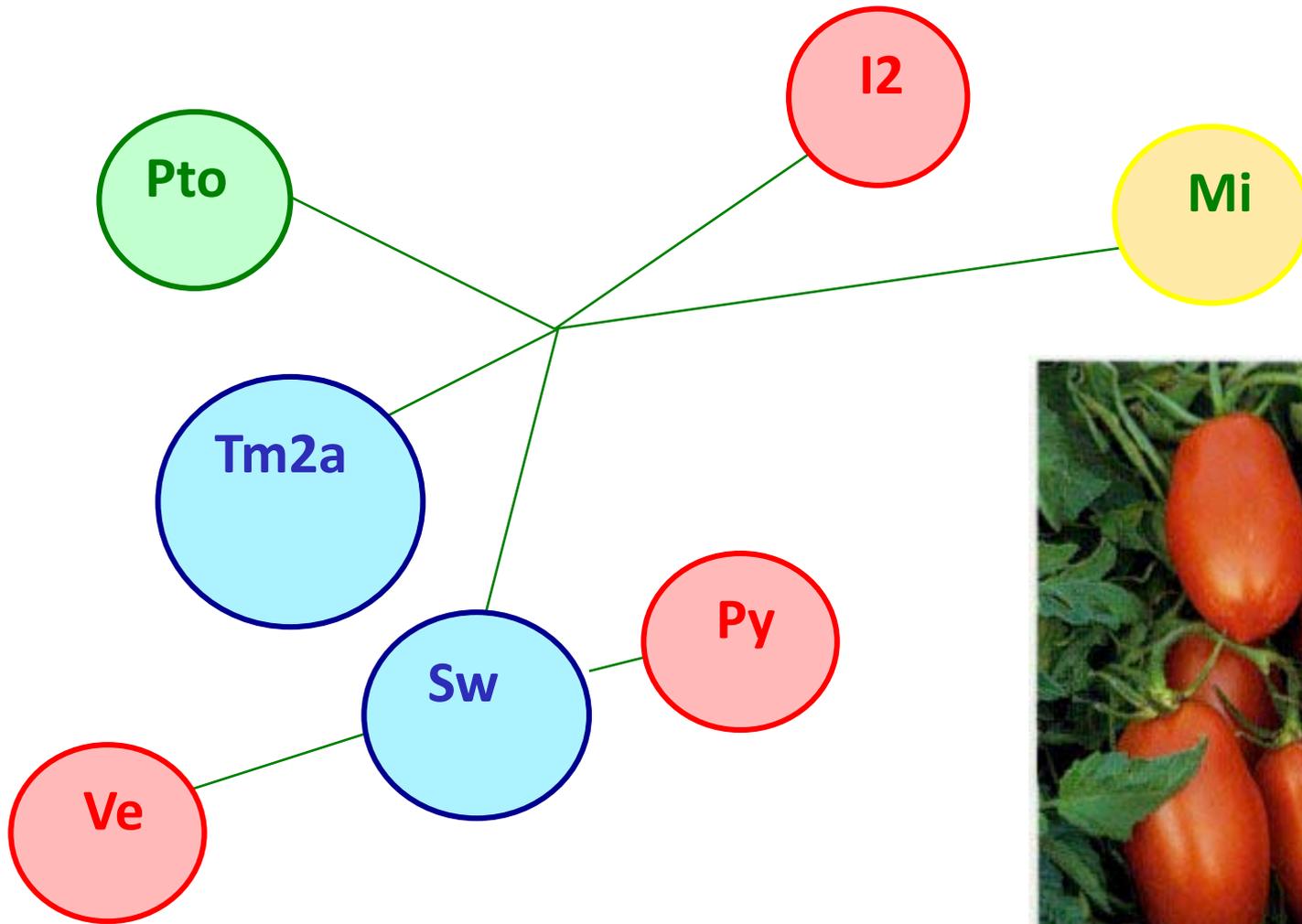
Cromosomi del pomodoro selvatico



Cromosomi del pomodoro coltivato



Linea migliorata



Multiresistance



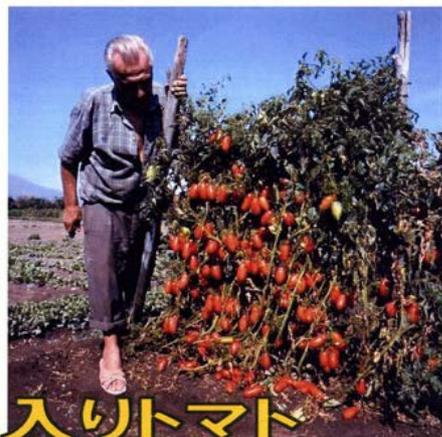
Red Magic

- > Tipo S. Marzano con le stesse caratteristiche organolettiche, ottimo per pelati e mercato fresco
- > Pianta indeterminata
- > Residuo ottico 6,0
- > Produzione media (Agro-nocerino sarnese) 100-120 t/ha



Pomodoro Italiano

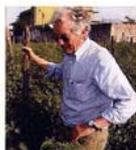
イタリアン・トマトセレクション



だし入りトマト

サンマルツァーノと呼ばれる有名なイタリアントマトがあります。日本で言う魚沼産コシヒカリにあたり、本場の味として珍重されていましたがサンマルツァーノは土目が変わると味が変わってしまった、病気に弱く絶滅の危機に瀕していました。

世界で始めて両親がサンマルツァーノで、しかも病気に強いF1が出来ました。イタリアの貴族とナポリ大学農学部教授たちが15年かけて育種した自信作です。ミニトマトピリアルディーノ・ピッツァヨールもおいしさを追求して育種した品種です。育てて楽しい・食べておいしい本場イタリアントマトです。

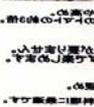


トマト遺伝子の権威・ナポリ大学教授とナポリの貴族が15年の歳月をかけて育種

トマトの育て方



野菜が得意な方はおなじみのトマト。育て方は簡単で、初心者でも育てやすい。トマトの育て方は、土壌、水やり、肥料、剪定、収穫の順に進めるとよい。



トマトの育て方は、土壌、水やり、肥料、剪定、収穫の順に進めるとよい。



トマトの育て方は、土壌、水やり、肥料、剪定、収穫の順に進めるとよい。



トマトの育て方は、土壌、水やり、肥料、剪定、収穫の順に進めるとよい。



トマトの育て方は、土壌、水やり、肥料、剪定、収穫の順に進めるとよい。



トマトの育て方は、土壌、水やり、肥料、剪定、収穫の順に進めるとよい。



トマトの育て方は、土壌、水やり、肥料、剪定、収穫の順に進めるとよい。

どこでもサンマルツァーノは病気に強く、芽かきも不要。調理もフライパンひとつでできるのでとても簡単。旨味と酸味のバランスが絶妙で後味が良く感動的なおいしさです。

STEP1 STEP2 STEP3



STEP1 熱湯に10秒、漬けます。簡単に皮が剥けます。



STEP2 フライパンでオリーブオイルを熱し



STEP3 漬けたサンマルツァーノを投入



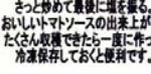
STEP4 さつと炒めて最後に塩を振る。おいしいトマトソースの出来上がり！たぐり収穫できたら一度に作って冷凍保存しておく便利です。



茹でたナスに詰めトマトにナスに。うまみ成分が多いので味付けは塩だけで充分。本場イタリアの味がご家庭で簡単に出来ます。



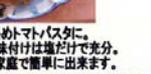
茹でたナスに詰めトマトにナスに。うまみ成分が多いので味付けは塩だけで充分。本場イタリアの味がご家庭で簡単に出来ます。



ピザソースにしても最高です。市販のソースでは味わえない独特の風味です。



卵が食べたときの盛り込み。



賞利栽培としてもおすすめです。おいしさはプロのお墨付き！



鉢植えでも育てられます。水やりの手間が省けるので初心者にもおすすめです。



鉢植えでも育てられます。水やりの手間が省けるので初心者にもおすすめです。



鉢植えでも育てられます。水やりの手間が省けるので初心者にもおすすめです。



鉢植えでも育てられます。水やりの手間が省けるので初心者にもおすすめです。



鉢植えでも育てられます。水やりの手間が省けるので初心者にもおすすめです。



鉢植えでも育てられます。水やりの手間が省けるので初心者にもおすすめです。

サンマルツァーノ(有名なイタリアントマトの名前と地名)とは

日本では長トマトの名称としてサンマルツァーノという品種名が大変有名であり、イタリア産長トマトの代名詞のように思われています。サンマルツァーノとはもともとイタリアのカンパーニャ州にある農村の名前であり、その近辺で栽培されている長トマトを指しています。確かにサンマルツァーノはうまみや甘味が多く、生食用、加工用として広く栽培されていました。

ところが、今から約10年前、トマトの疫病が大流行し、カンパーニャ州の加工用トマトの生産量は激減してしまいました。それはつまり、サンマルツァーノの激減でもありました。一時は、サンマルツァーノは絶滅してしまったのではないとも言われていました。疫病流行の後、南イタリアのトマト加工産業の原料基地はアドリア海側のプーリア州に移ってゆき、高速道路を何時間もかけて移動し、カンパーニャ州のトマト加工工場に運び込まれるようになりました。果肉のやわらかなサンマルツァーノは輸送によってつぶれてしまうので、加工用トマトの主力品種の座を退かざるを得なくなりました。

現在では、サンマルツァーノは細々と生産されています。もっとも、「原産地呼称プログラム(DOP)」に守られた加工目的、自家や近隣での生食用の小規模栽培中心であり、加工用に回されるのは年間約〇〇tとごくわずかです。日本では、限られた輸入者が業務用(特に一部のレストラン向け)に扱っているだけであり、ごくわずかの量しか出回っていません(もし、お手元のイタリアントマト加工品の中で、DOPの表示の無いサンマルツァーノがあるとしたら、それは偽物といつてよいでしょう)。

原産地呼称プログラム(DOP)とは

原産地呼称プログラムとは、ある一定の条件を満たした農産物・農産加工品だけが名前を使えるという規制であり、欧州共同体内で生産・流通する農産物・農産加工品に適用されます。例えばサンマルツァーノについては、栽培地域の指定(カンパーニャ州ベスピオ山周辺の市町村)や、トマトの細かい品種(固定種のサンマルツァーノで、長さ・色など)が指定されています。この政策は、EUの最近の農業政策の2つの柱、すなわち最低限の安全性確保のための規制と、協約(コンヴェンション)の後押しによる競争優位の確保のうち、後者の典型例です。日本ではカゴメがこのプログラムを利用して、業務用の缶詰のみ輸入しています。その他、イタリア企業が数社手がけていて、日本にも入っています。



太陽の味、サンマルツァーノ



Antonio Latini sembra precorrere una tendenza che emergerà solo nella seconda metà del Settecento, e cioè la sostituzione delle spezie orientali con i profumi dell'orto. Insegna infatti come «cucinare e condire vivande senza spezierie».....



**.....propone la prima ricetta a base
di salsa di pomodoro nel 1692
chiamandola “pomodoro alla
spagnola”**



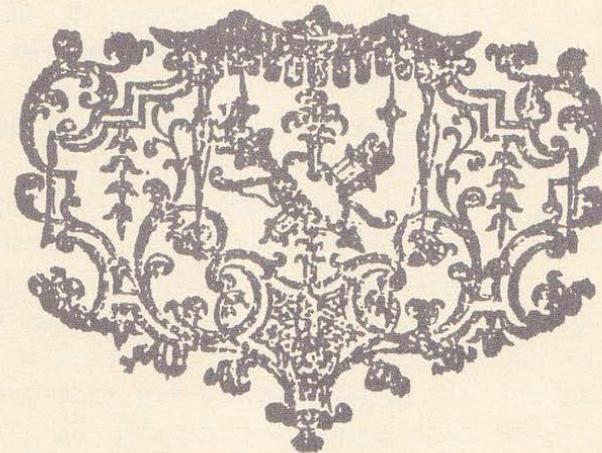
IL CUOCO
GALANTE

OPERA MECCANICA

DELL'ORITANO

VINCENZO CORRADO
TERZA EDIZIONE

*Di varie capricciose vivande, e di spiritosi pensieri
semprepiù accresciuta, ed ornata.*

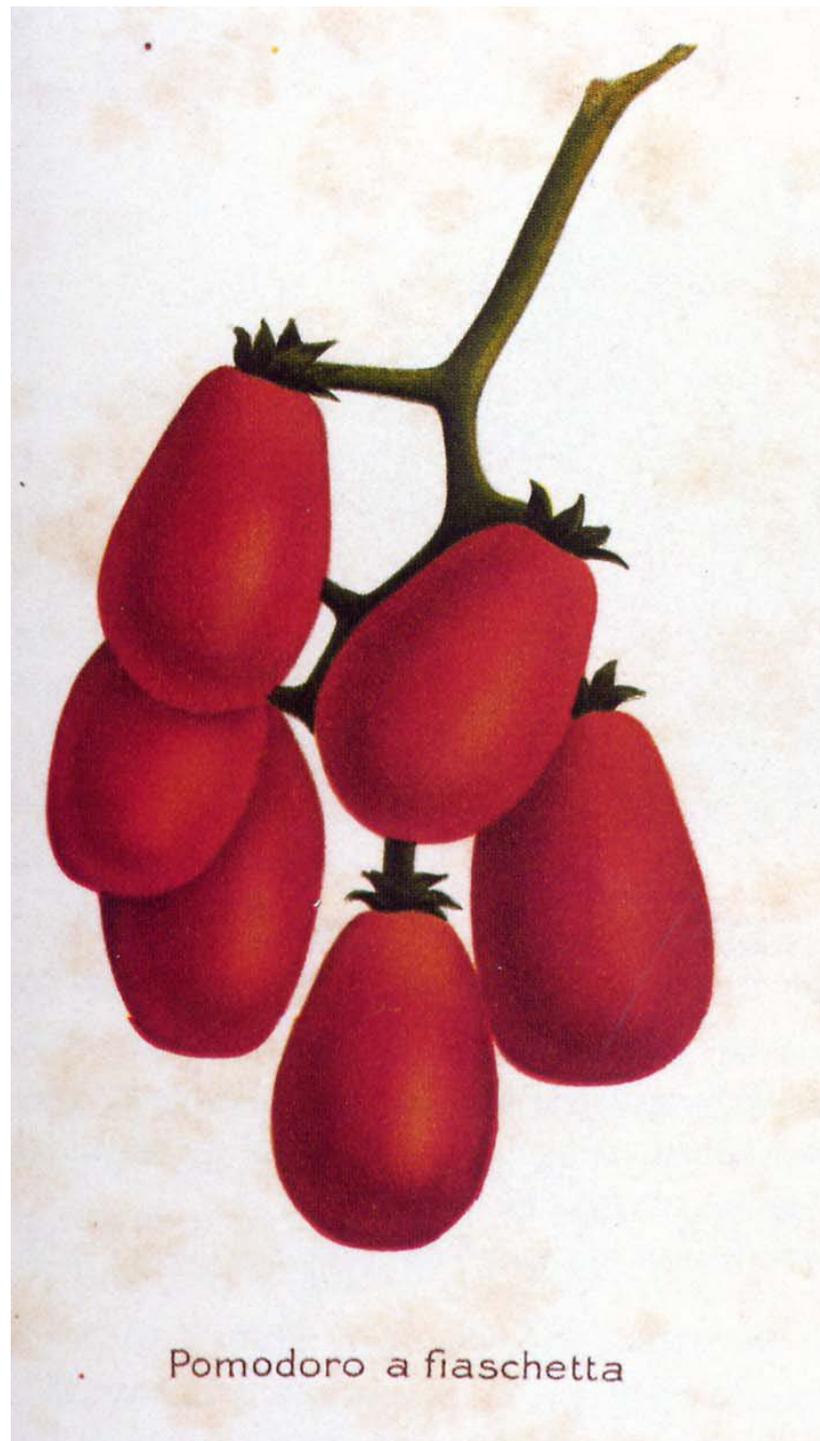


IN NAPOLI MDCCLXXXVI.

NELLA STAMPERIA RAIMONDIANA.

Francesco Cirio



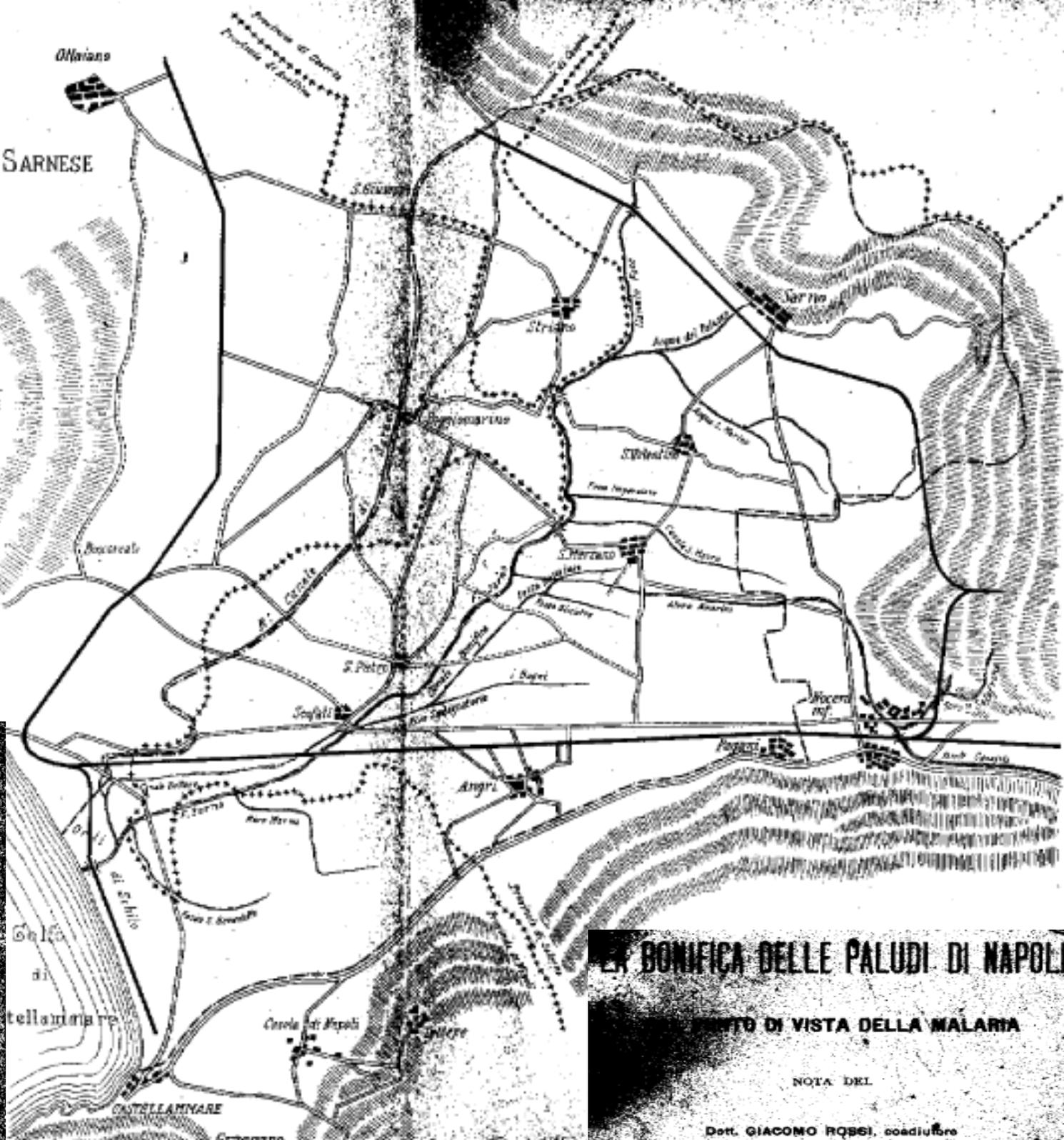


Pomodoro a fiaschetta



BONIFICA DELL'AGRO SARNESE

Scala 1:10000



S. Rossi e G. Sarnese,
Palude malarica bonificata dell'agro Sarnese.

XXXI
 K
 77
 1224

118 B
 43/23

LA BONIFICA DELLE PALUDI DI NAPOLI

PUNTO DI VISTA DELLA MALARIA

NOTA DEL

Dot. GIACOMO ROSSI, coadiutore

... arriva il San Marzano



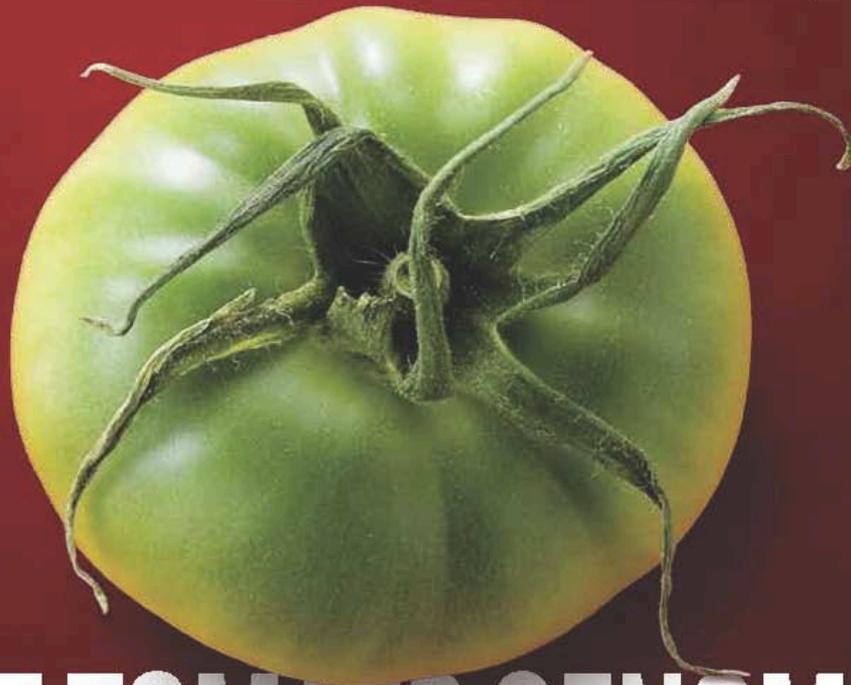


GENOMICA

OUTLOOK
Breast cancer

nature

THE INTERNATIONAL WEEKLY JOURNAL OF SCIENCE



THE TOMATO GENOME

DNA sequence of the culinary classic and its distant wild relative from South America PAGE XXX

NOBLE GASES

TURN ON THE GAS
How to beat the looming helium shortage
PAGE XXX

ENVIRONMENT

REMEMBER DDT?
The legacy of Rachel Carson's Silent Spring
PAGE XXX

REGENERATIVE MEDICINE

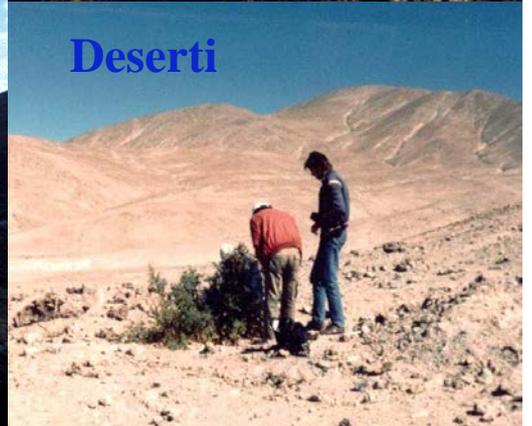
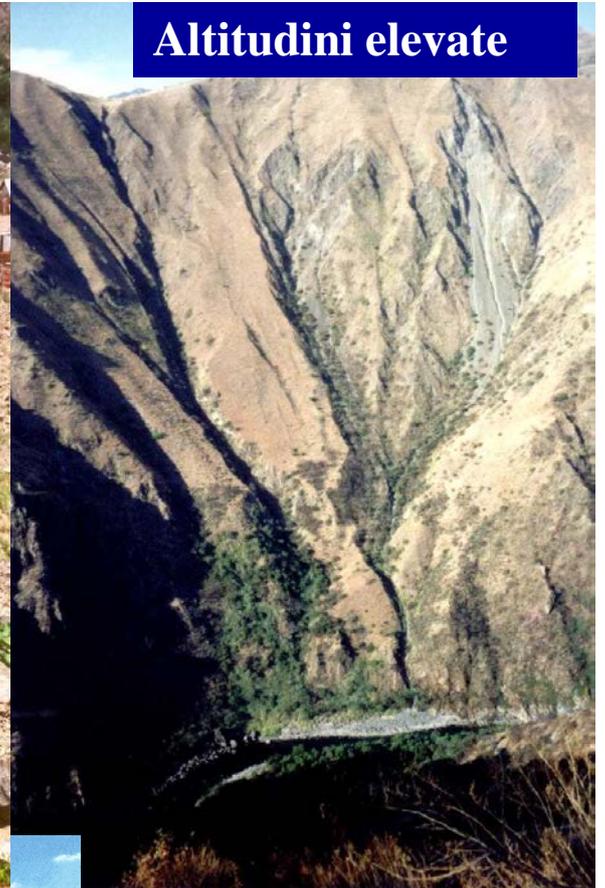
HEALING COCKTAILS
Reprogrammed cells repair heart damage in vivo
PAGE XXX

NATURE.COM/NATURE

31 May 2012 £10

Vol 485, No. 7400

- **La sequenza rivela l'ordine ed il numero di geni (circa 35.000)**
- **Adattamento agli ecosistemi più diversi**
- **Storia evolutiva**

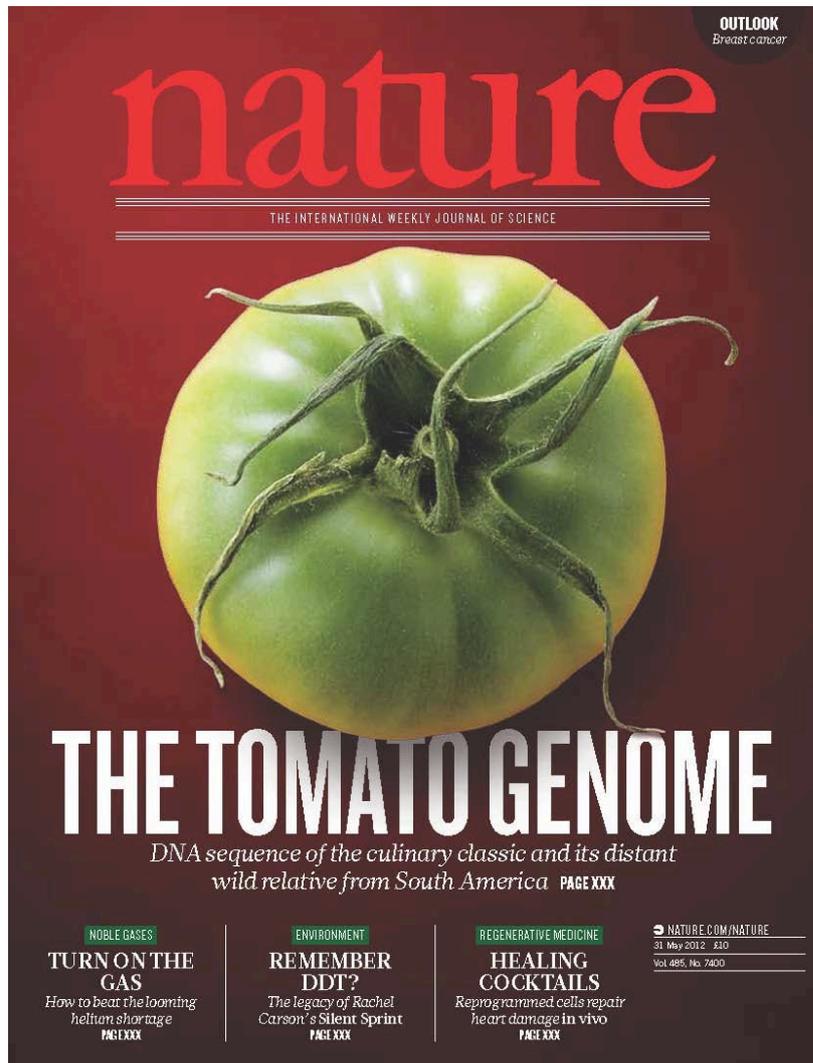


Terreni marginali

Altitudini elevate

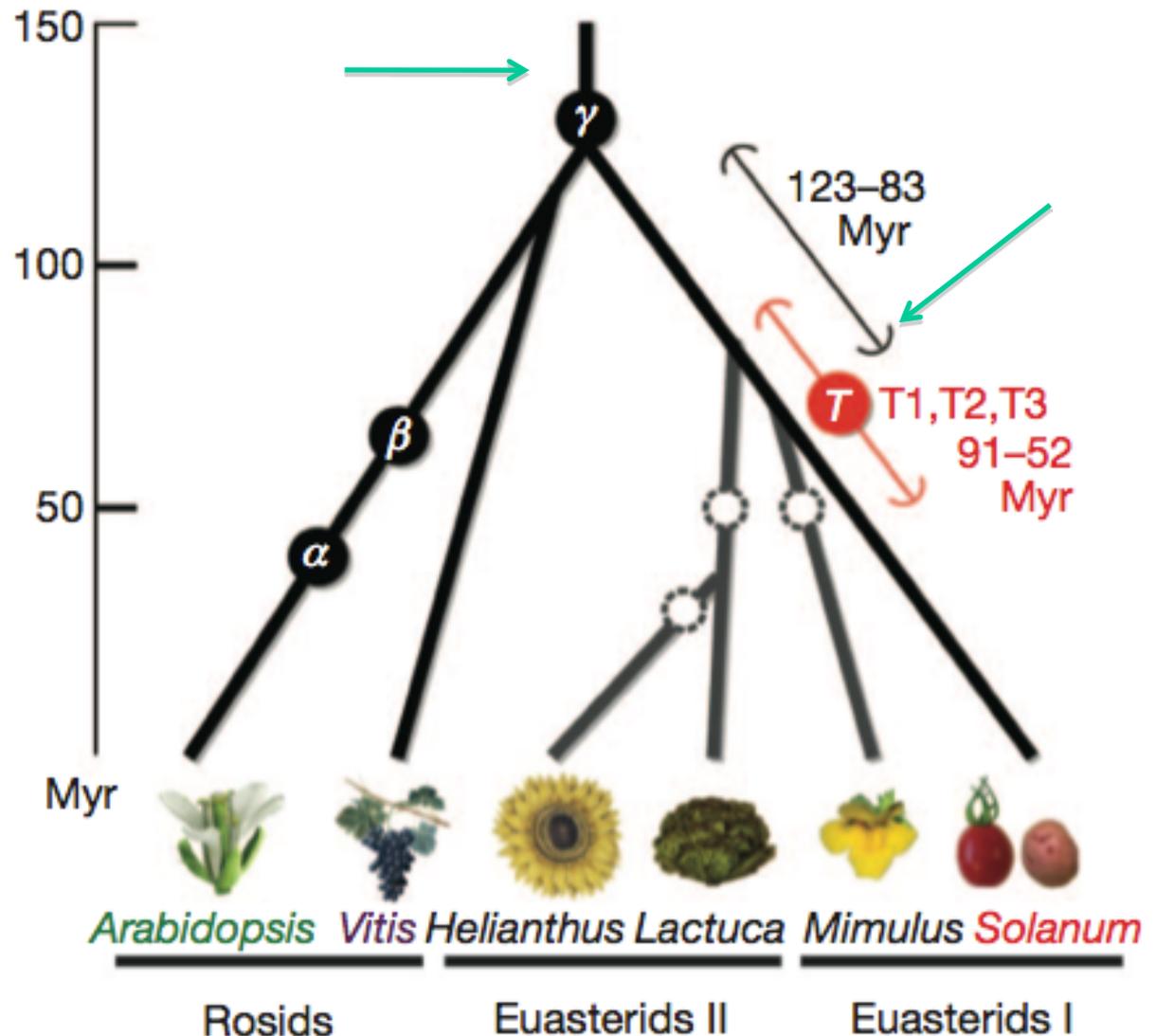
Basse temperature

Deserti



• 2 eventi di “triplicazione” del genoma di pomodoro (Υ e T)

• Controllo di caratteristiche importanti nel processo di maturazione della bacca



....abbiamo iniziato il risequenziamento di varietà locali



Ercolano *et al.* *BMC Genomics* 2014, **15**:138
<http://www.biomedcentral.com/1471-2164/15/138>



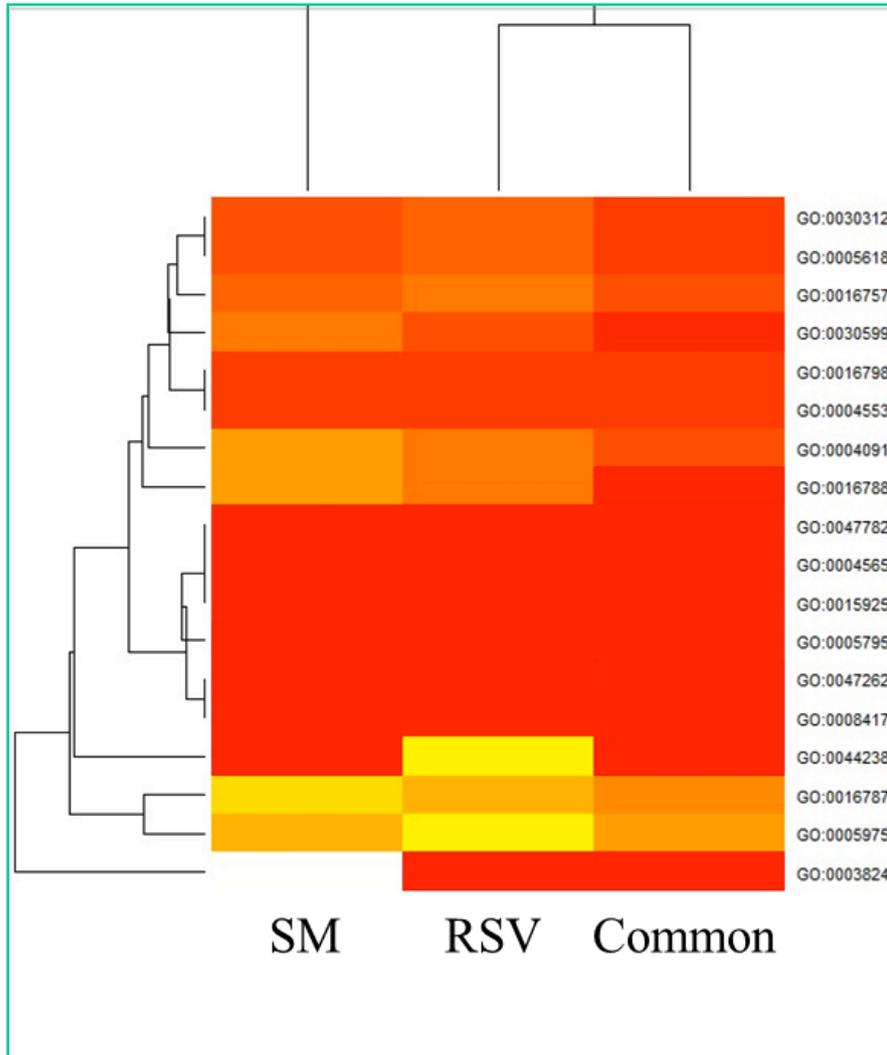
RESEARCH ARTICLE

Open Access

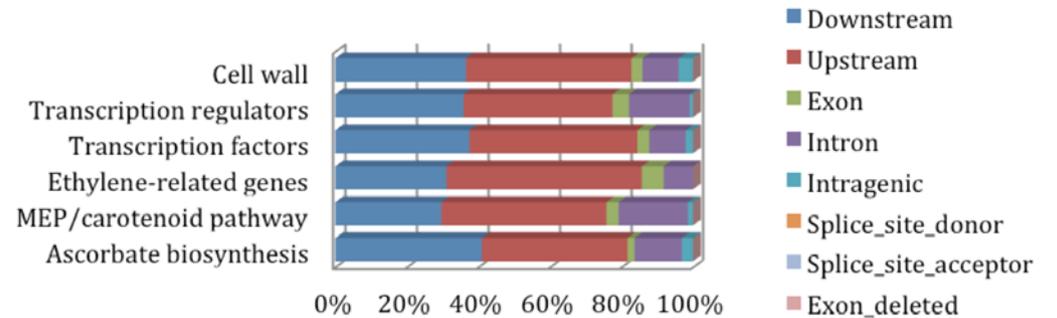
Patchwork sequencing of tomato San Marzano and Vesuviano varieties highlights genome-wide variations

Maria Raffaella Ercolano^{1*}, Adriana Sacco¹, Francesca Ferriello¹, Raffaella D'Alessandro¹, Paola Tononi², Alessandra Traini^{1,3}, Amalia Barone¹, Elisa Zago², Maria Luisa Chiusano¹, Genny Buson², Massimo Delledonne² and Luigi Frusciante^{1*}

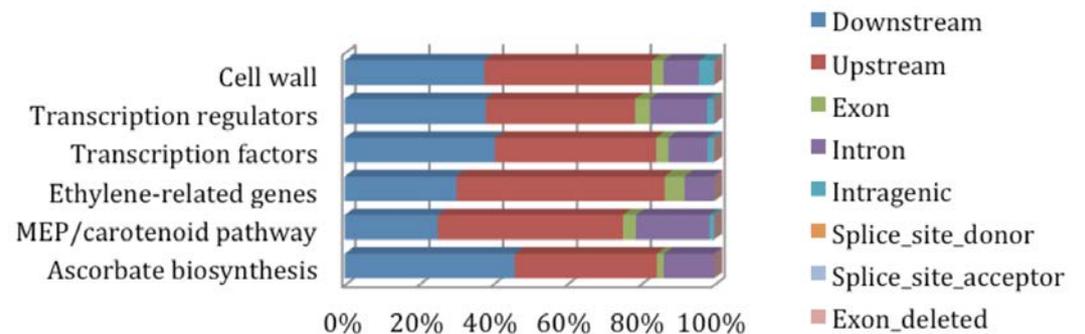
Risequenziamento



SM variation classes



RSV variation classes



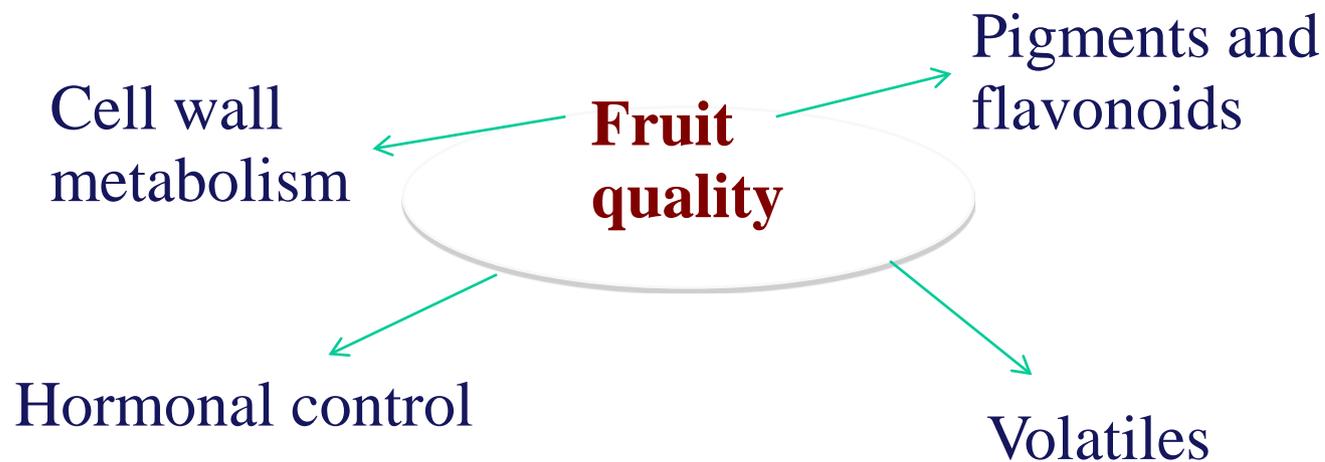
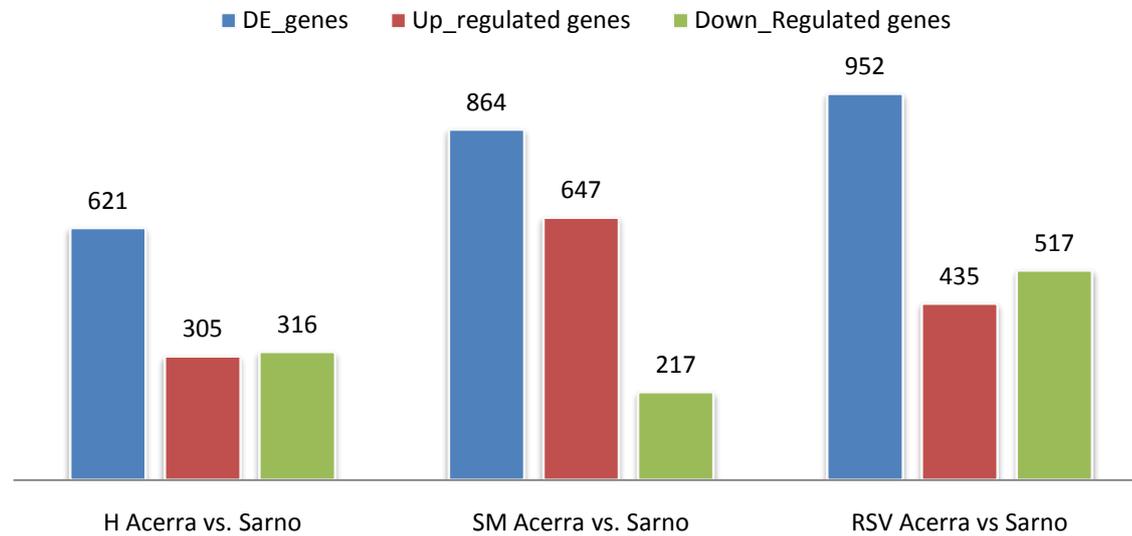
Uso di piattaforme integrate di post-genomica in pomodoro



- 1. Analisi di reti geniche che regolano la risposta della pianta all'ambiente**
2. Utilizzazione di geni e genomi per il miglioramento genetico “di precisione”
3. Valutazione di genotipi migliorati e di metodologie innovative per la sostenibilità della coltura

Risposta trascrizionale di tre genotipi in due condizioni di coltivazione diverse

Changes on gene expression profiles

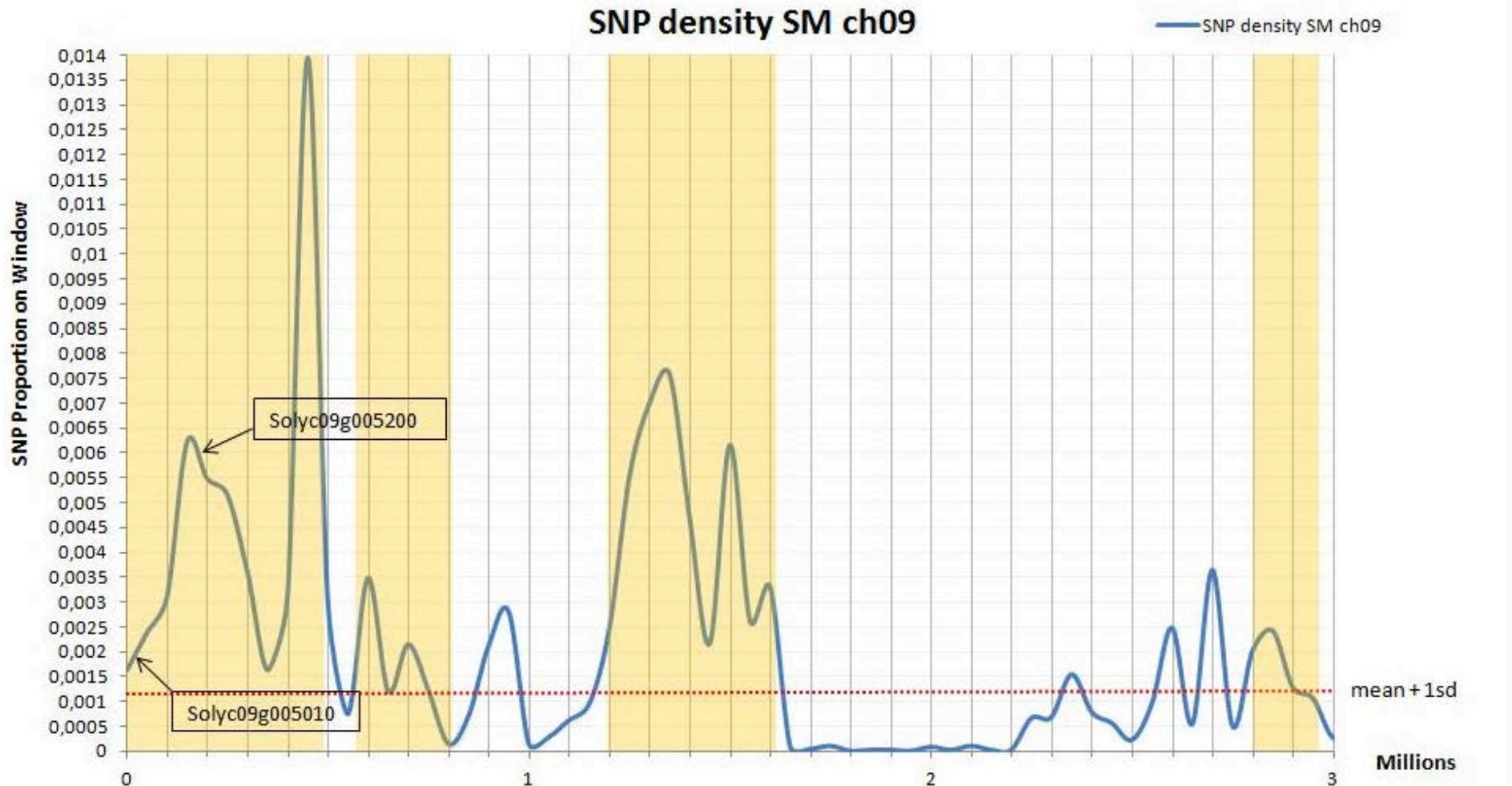


Uso di piattaforme integrate di post-genomica in pomodoro

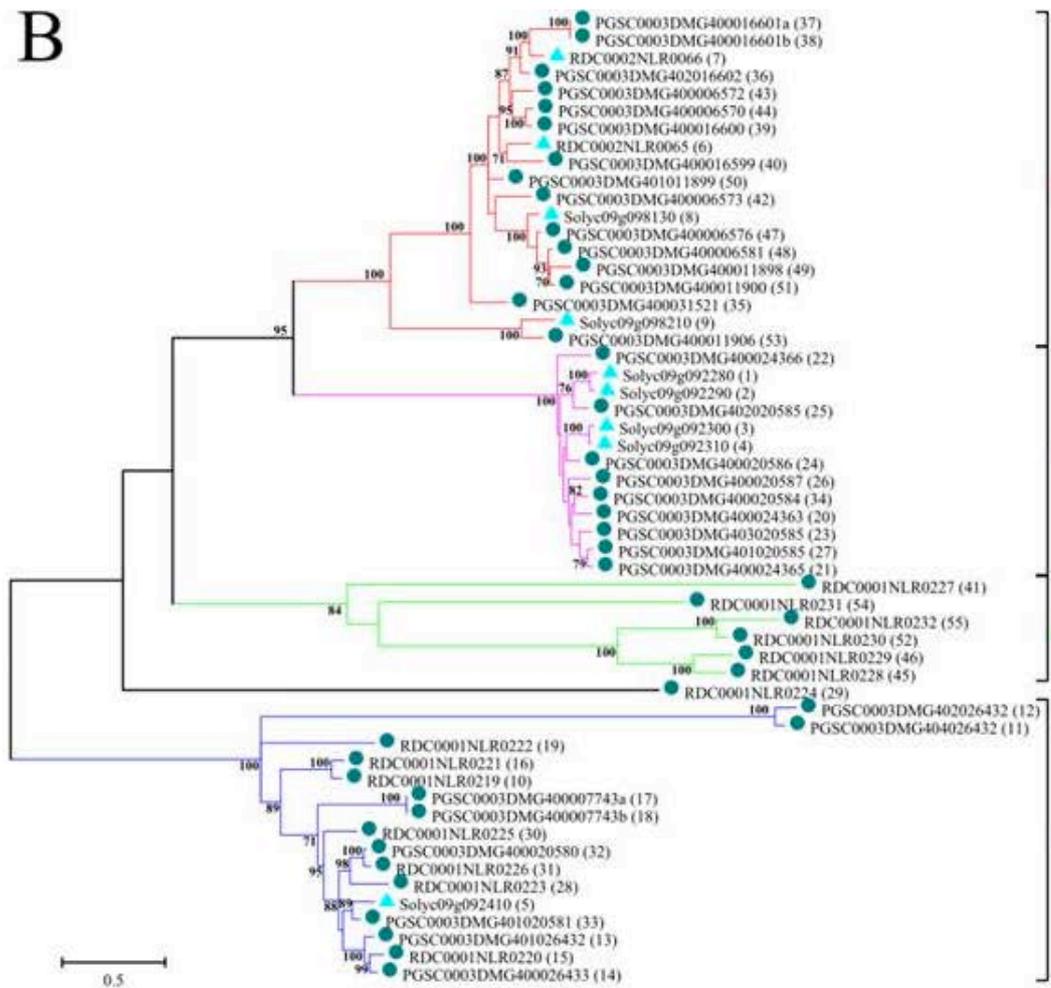
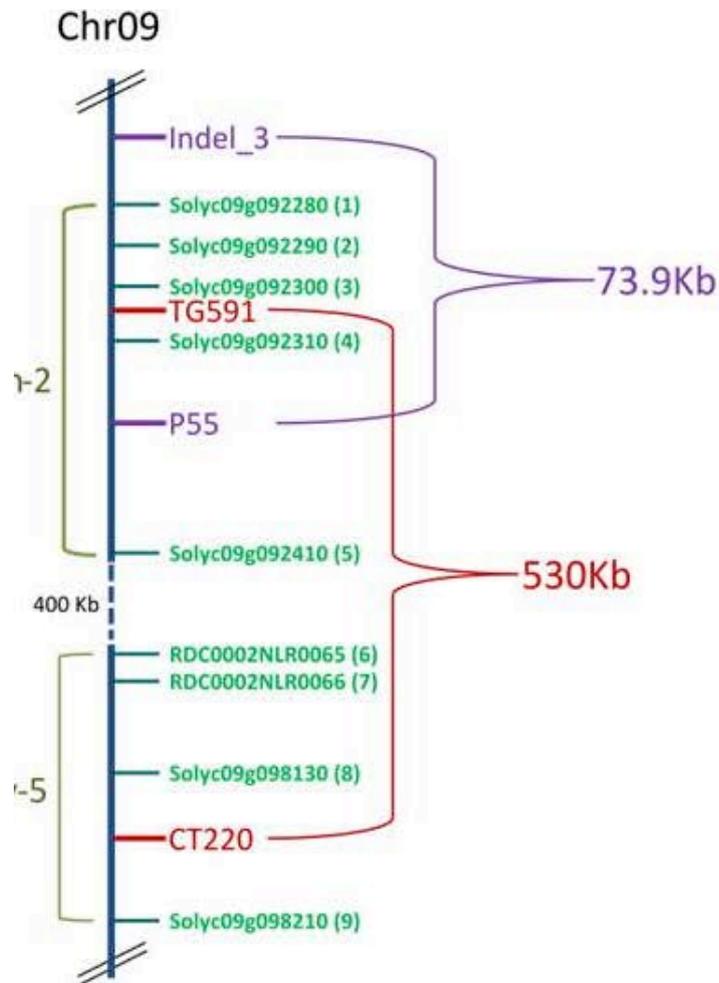


1. Analisi di reti geniche che regolano la risposta della pianta all'ambiente
2. **Utilizzazione di geni e genomi per il miglioramento genetico “di precisione”**
3. Valutazione di genotipi migliorati e di metodologie innovative per la sostenibilità della coltura

Polimorfismo SNP rilevato sul cromosoma 9 del genoma di San Marzano



Co-localizzazione tra geni predetti e loci di resistenza



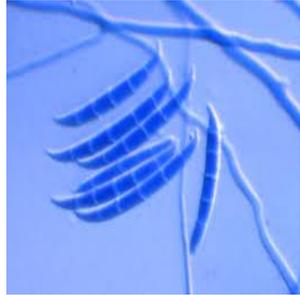
Uso di piattaforme integrate di post-genomica in pomodoro



1. Analisi di reti geniche che regolano la risposta della pianta all'ambiente
2. Utilizzazione di geni e genomi per il miglioramento genetico “di precisione”
3. **Valutazione di genotipi migliorati e di metodologie innovative per la sostenibilità della coltura**

Risposta trascrizionale in due condizioni diverse (patogeni)

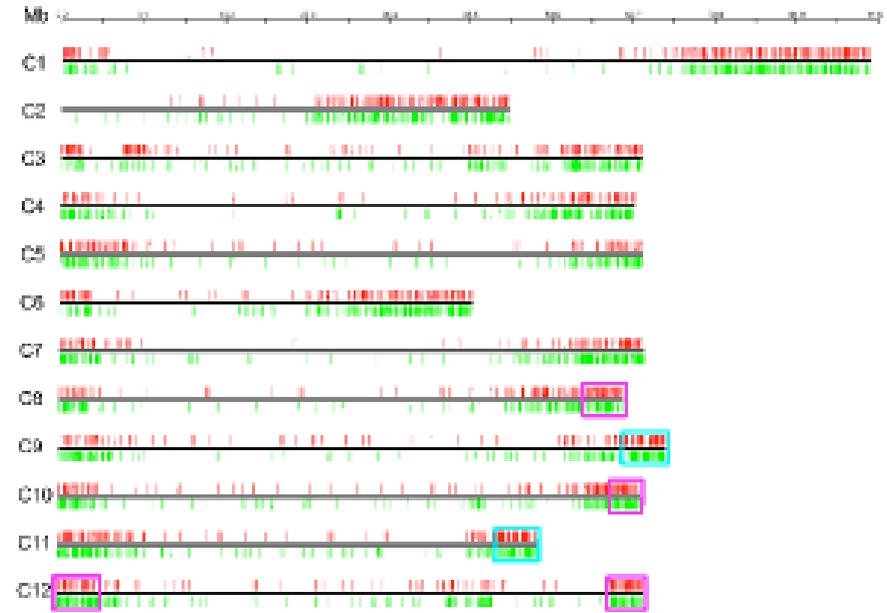
Fol



R.D. 34/94



Tomato- Fol interaction



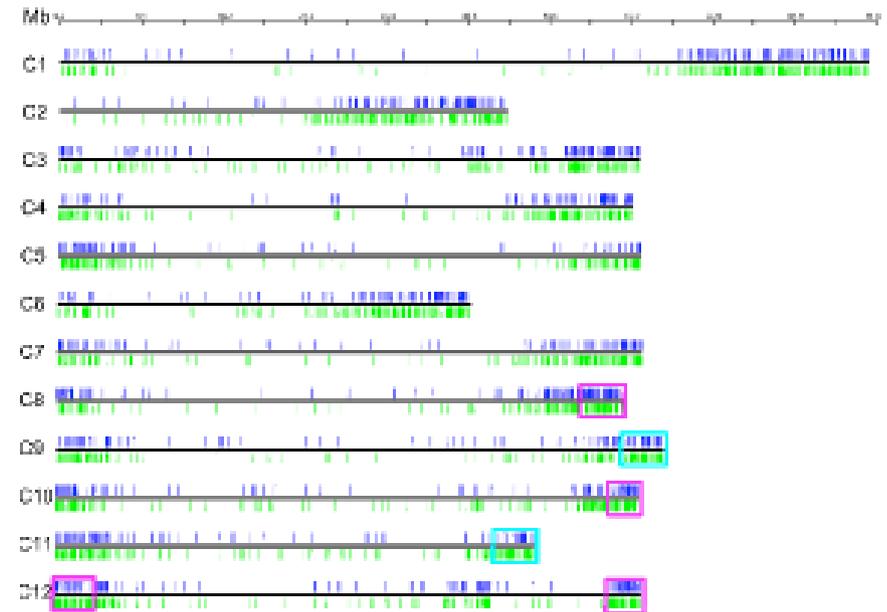
ToMV



R.D. 34/94



Tomato- ToMV interaction



Common expressed genes | Tomato-Fol interaction expressed genes | Tomato-ToMV interaction expressed genes

Grazie

