



DiSAA

DIPARTIMENTO
di SCIENZE
AGRARIE e
AMBIENTALI



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO
DIPARTIMENTO DI SCIENZE AGRARIE
E AMBIENTALI - PRODUZIONE,
TERRITORIO, AGROENERGIA

La **QUALITÀ** della frutta:
mission impossible?

Daniele Bassi

QUALITÀ e momento della RACCOLTA

- **M. di raccolta (commerciale)**: frutto adatto per manipolazioni e trasporti, salvaguardando la "qualità" al consumo;
- **M. fisiologica**: corrisponde al picco climaterico;
- **M. di consumo**: qualità sensoriali ottimali per il consumo

IL CLIMATERIO

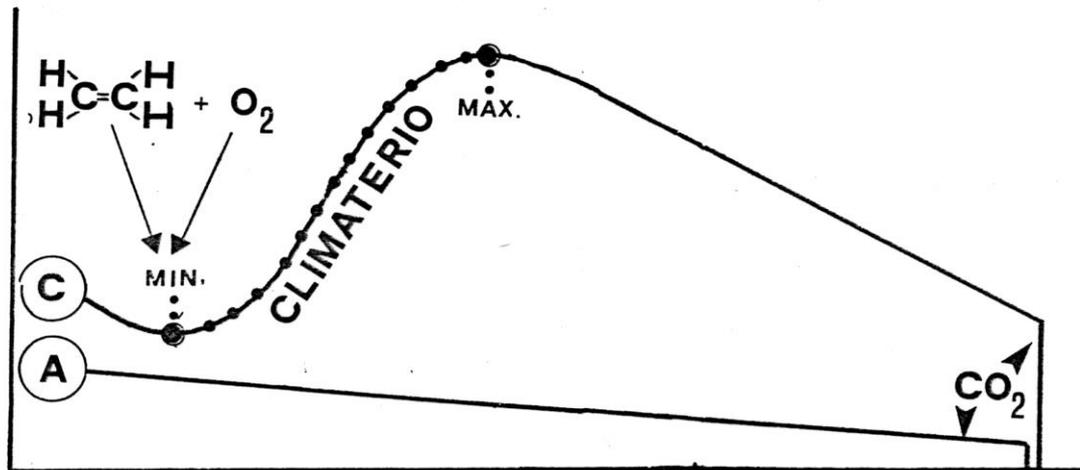
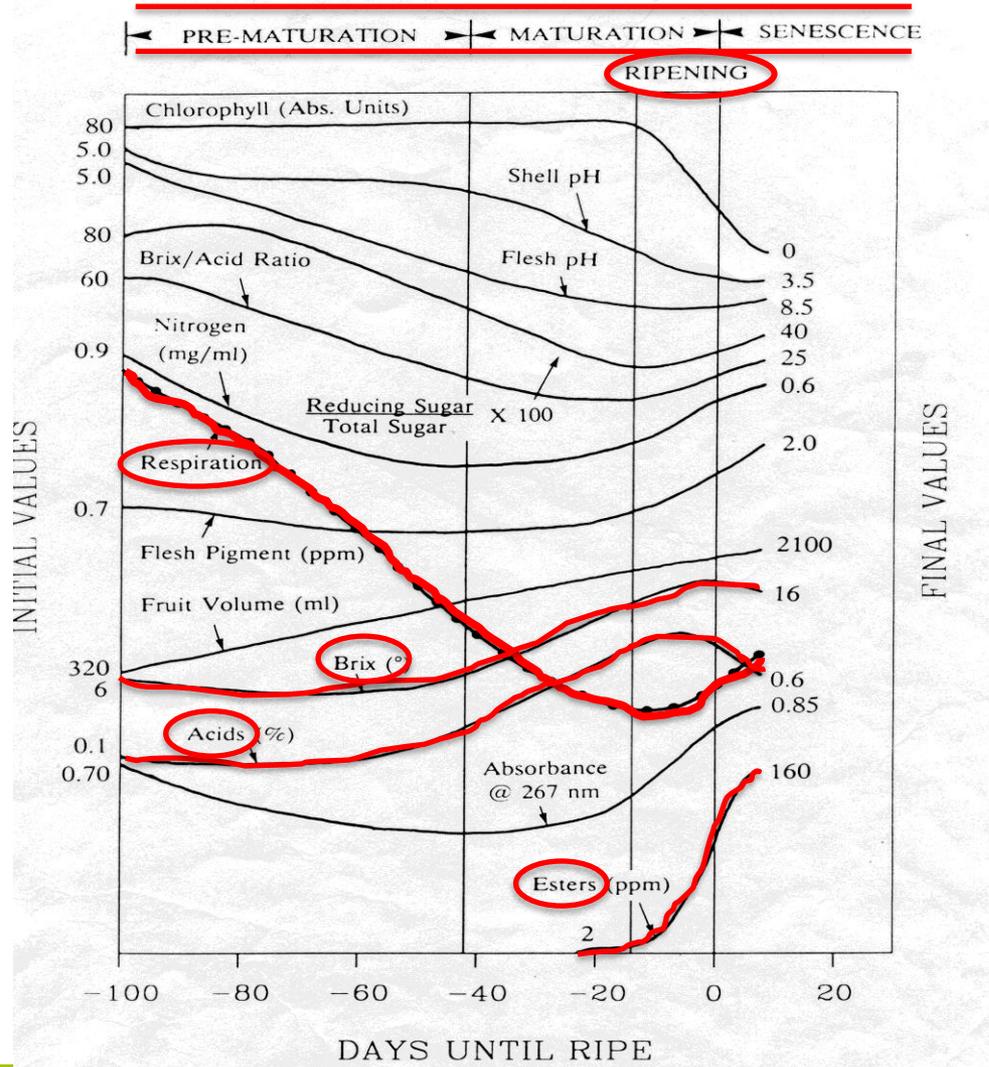


Fig. 81: variazioni della intensità respiratoria nel corso della maturazione di frutti climaterici (C) e aclimaterici (A). L'ossigeno e l'etilene stimolano la maturazione.



QUALITÀ e momento della RACCOLTA: il CLIMATERIO



QUALITÀ e momento della RACCOLTA: gli INDICI

INDICI

- > di **maturazione**
- > di **qualità**

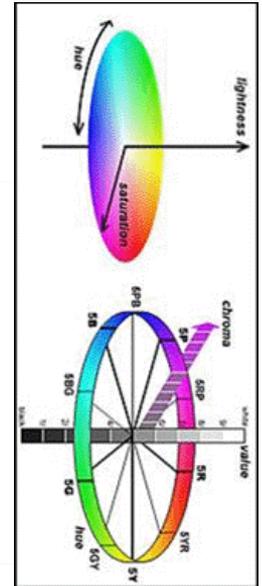


Gli strumenti di misura

Penetrometro
(misura la durezza)



Colorimetro: misura il colore tramite spettrofotometria in 3 coordinate

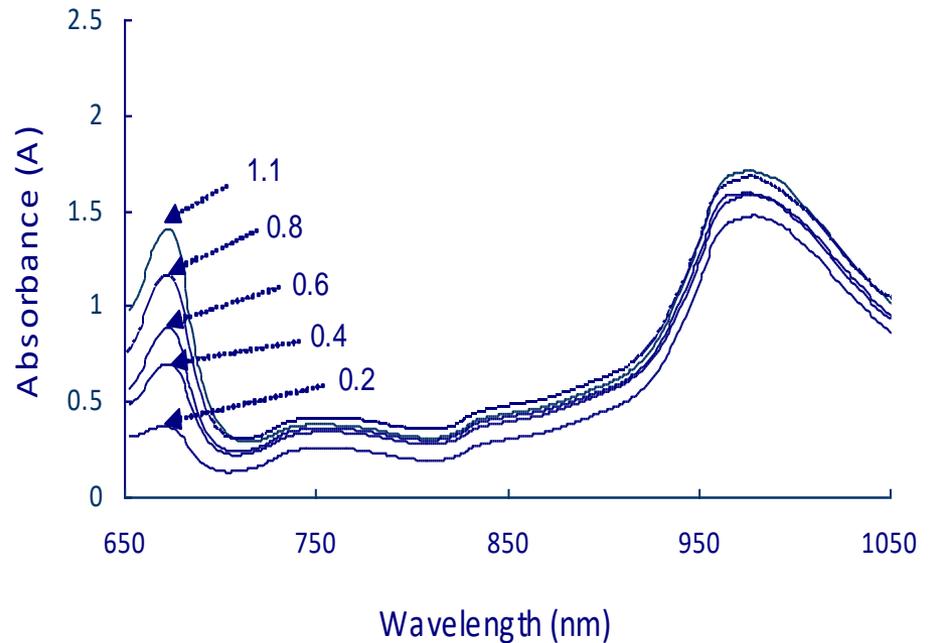


Il DA-meter: l'indice I_{AD}

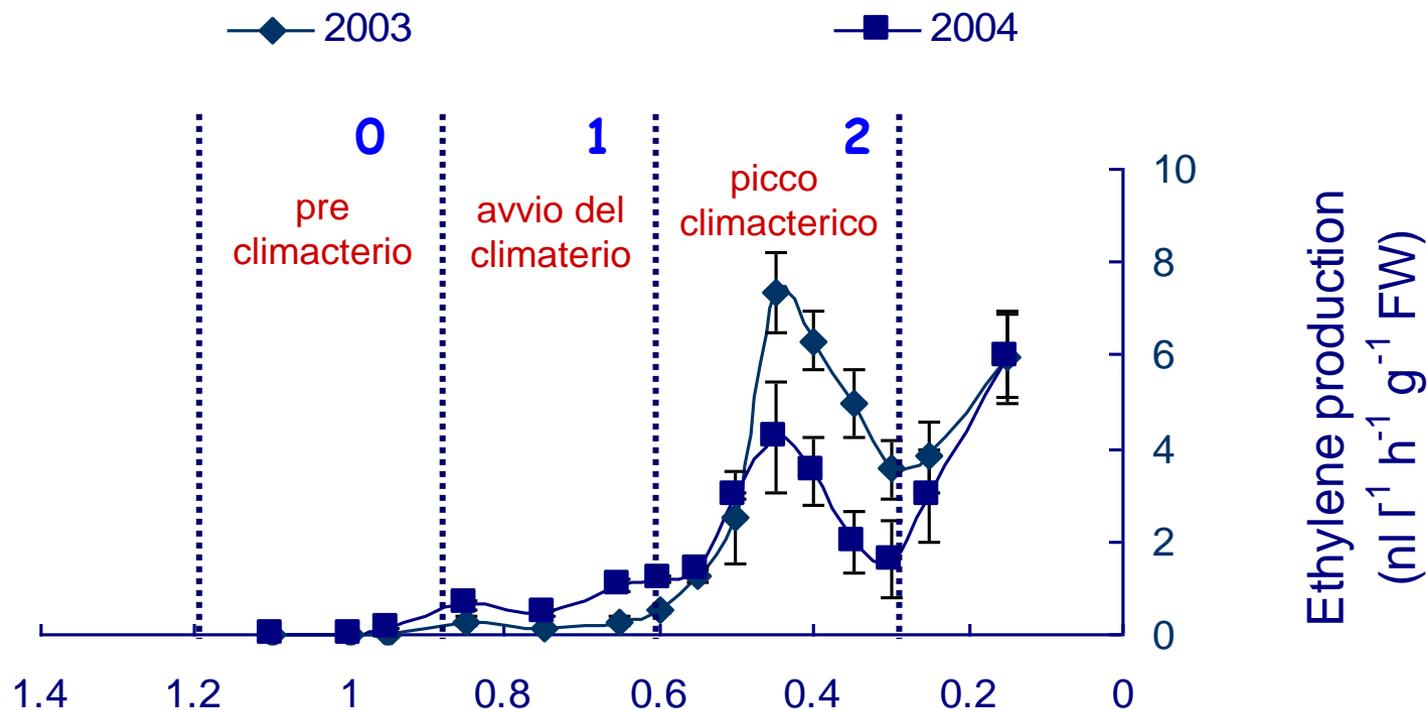
Strumento che misura la differenza di assorbanza (I_{AD}) a 2 lunghezze d'onda vicina al picco di assorbimento della clorofilla a (670 and 720 nm)



I_{AD} decresce con la maturazione



Nei frutti climaterici, l' I_{AD} è strettamente legato alla maturazione fisiologica, quindi all'evoluzione dell'etilene



Il DA-meter: l'indice I_{AD}

2



1



0



Misura di zuccheri ed acidi organici, altre molecole

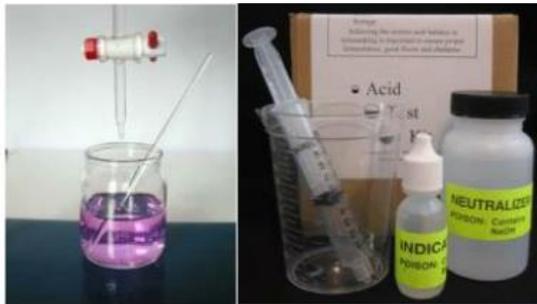
Rifrattometro (SSC)



pH metro



Titolazione (acidita' totale)

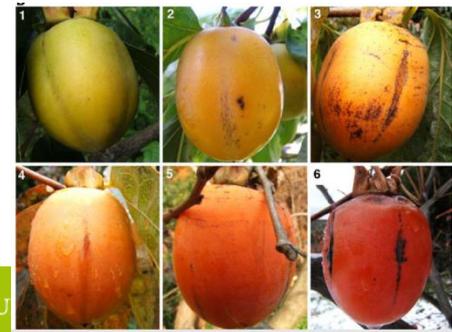
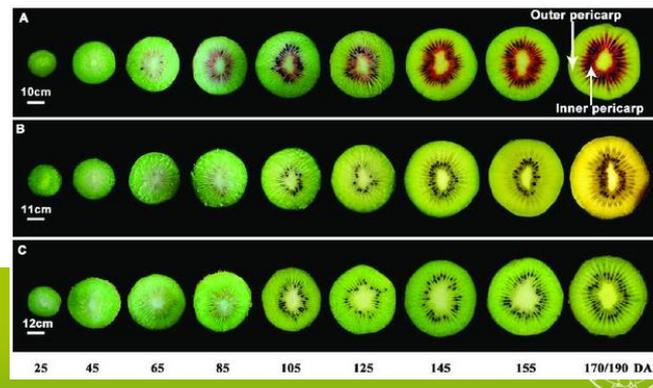
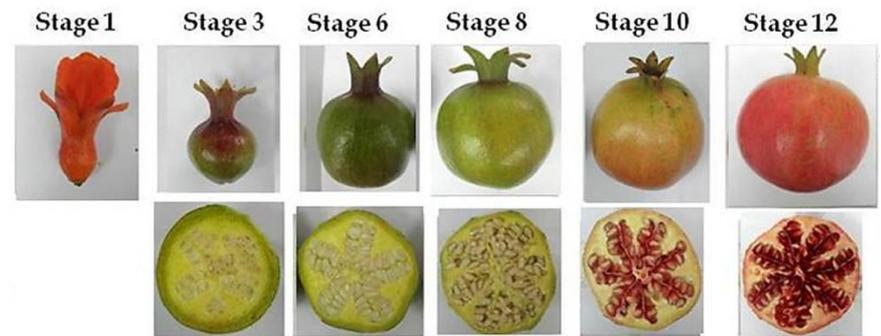
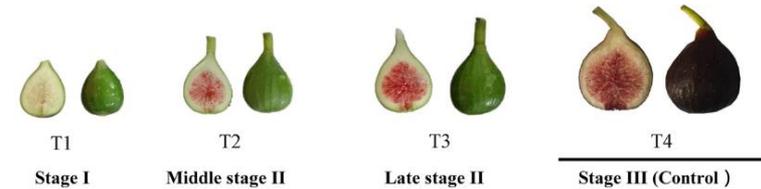


Rilevazione di singole molecole
(HPLC, LC-MS etc.)



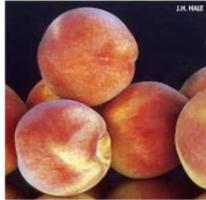
Colorazione del frutto

E' il carattere oggetto di maggiore attivita' di selezione nel breeding (facile da misurare ma a volte con ereditabilita' complessa)



Breeding per il colore nelle drupacee

'J.H. HALE'



1912

'REDHAVEN'



1940

'O'HENRY'



1970

'ELEGANT LADY'



1979

'ROYAL GLORY'



1987

'RICH LADY'



1990

'QUETTA'



Pakistan, 1906

'LE GRAND'



1942

'RED GOLD'



1962

'BIG TOP'



1983



Stella
Firm, dark red, sweet fruit



Kordia
Firm and delightfully sweet



Sunburst
The darkest fruits with the sweetest taste!



Regina
Exquisitely flavoured, juicy fruits.



Morello
Traditional variety, rich cherry flavour when cooked



TONDA DI CASTIGIONE



BO 90610010



1 2 3 4 5 6 7 8 9 10



in a single
ed Plant

NIVEL



Il 'caso' del PESCO

Forma e
colore



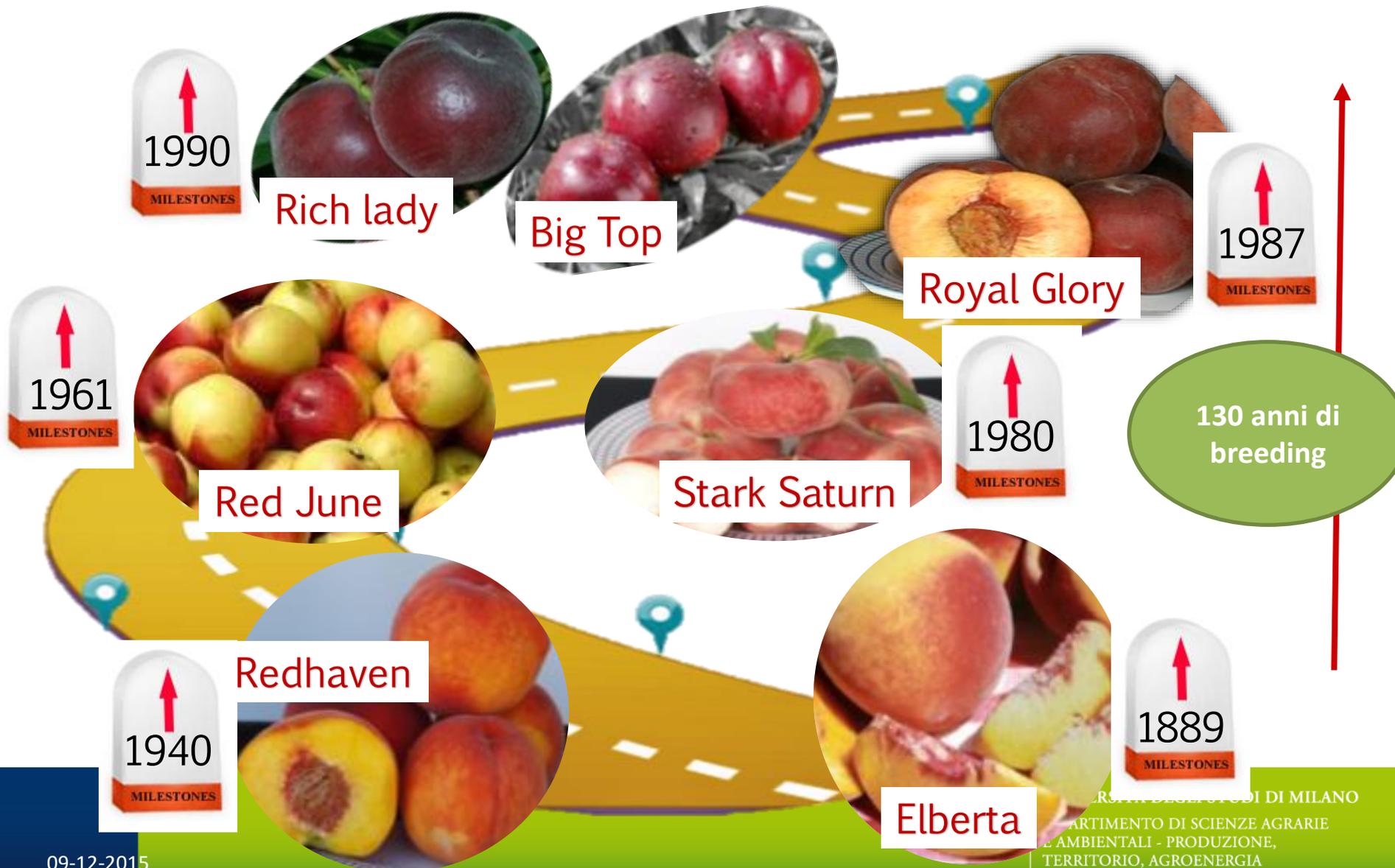
Le sanguigne



Colore
polpa



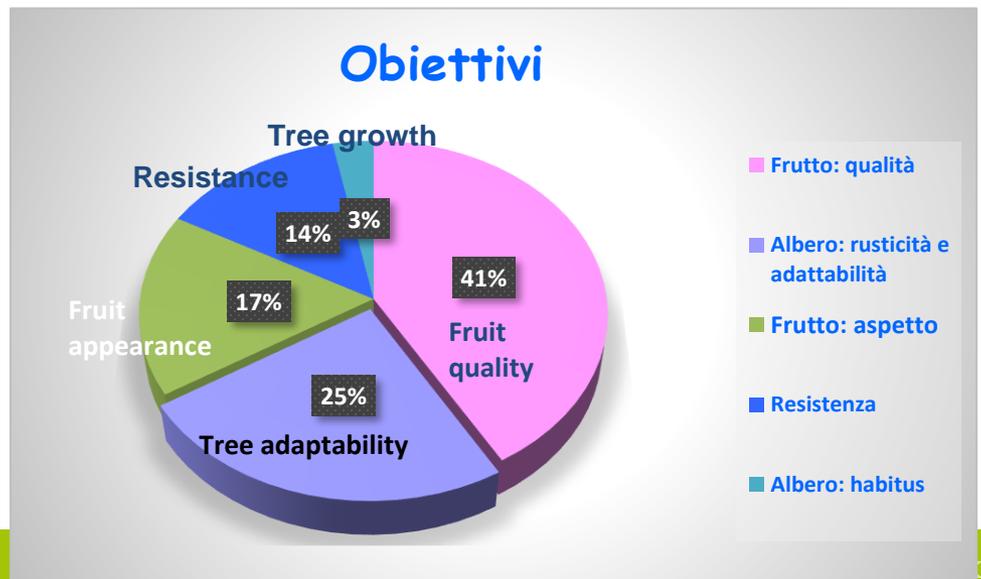
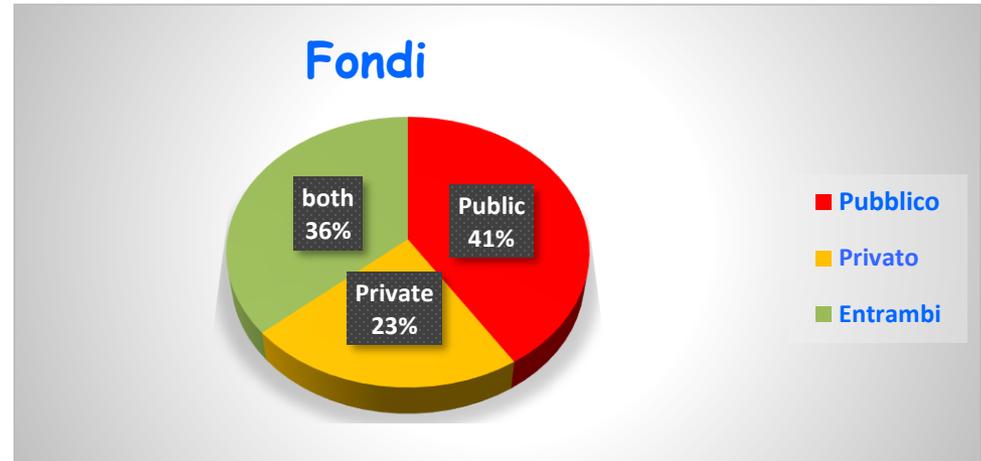
IL PESCO: l'evoluzione varietale da fine '800



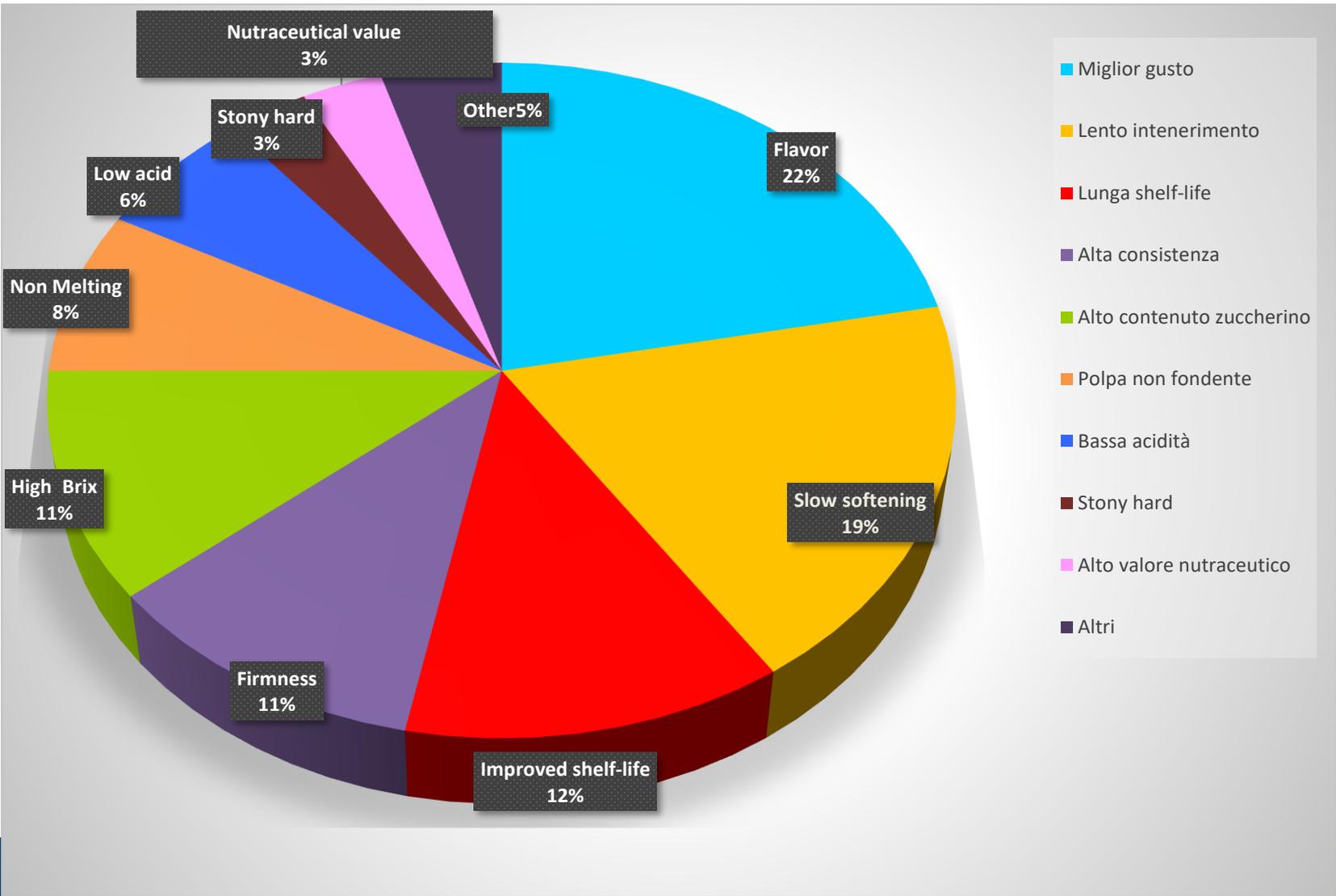
Indagine fra i breeder (2014)

22 questionari da:

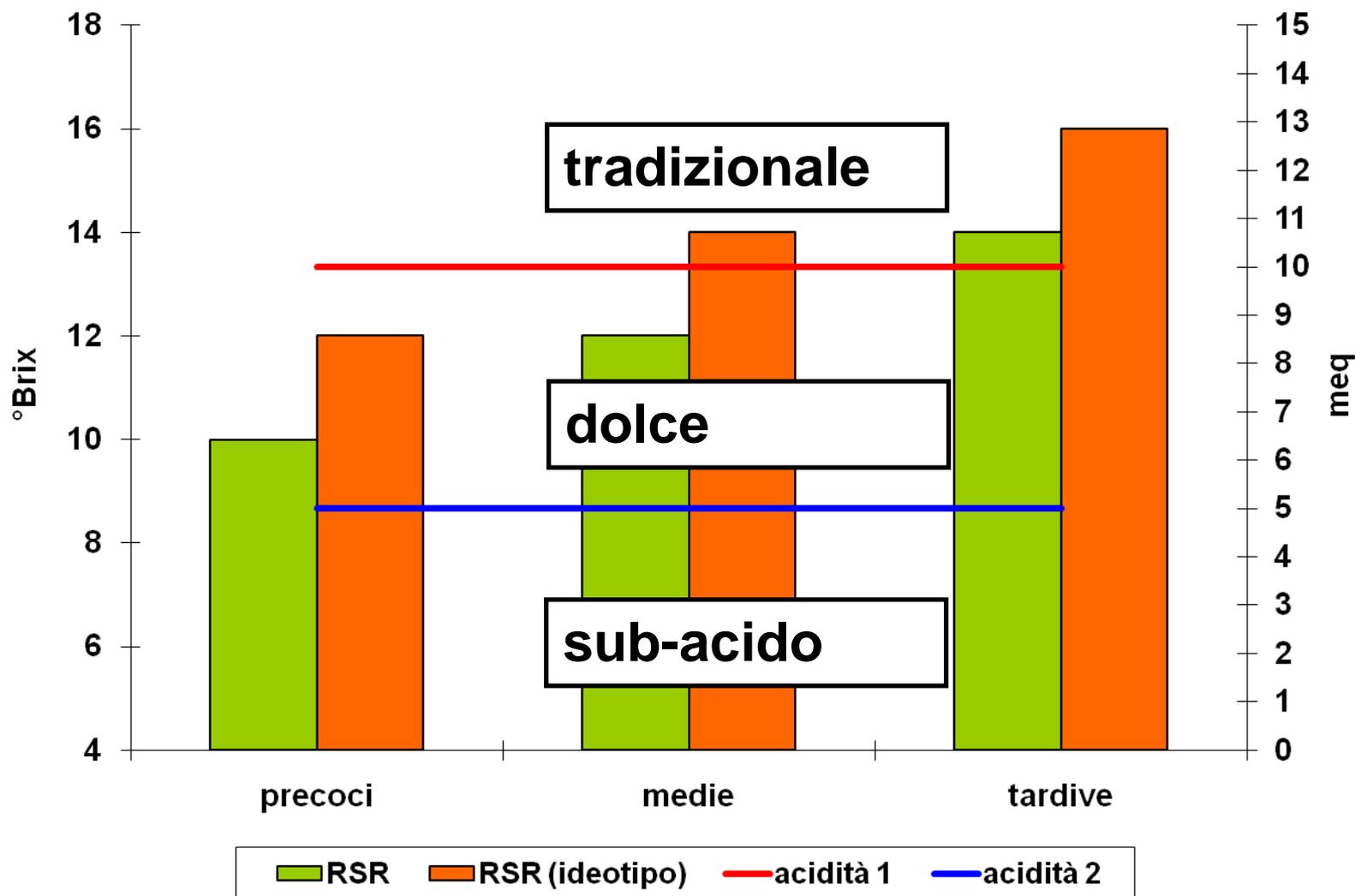
- ✓ EU
- ✓ USA
- ✓ South America
- ✓ P. R. China
- ✓ Australia



Indagine fra i breeder: obiettivi QUALITÀ del frutto



Ideotipi per il sapore del frutto in pesco

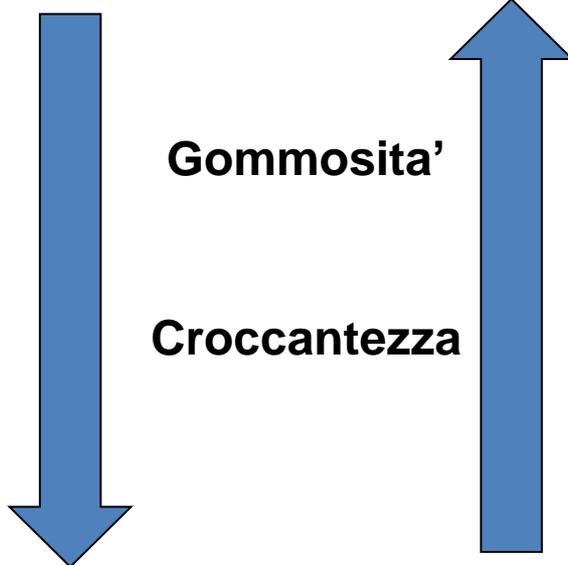


La 'tessitura' del frutto

Parametri fisico-meccanici utilizzati

forza di compressione richiesta per deformare/ penetrare un frutto

Durezza



Gommosita'

Crocantezza

Coesivita'

capacita' di un frutto di essere deformato prima di rompersi

Energia richiesta per masticare un frutto

Masticabilita'



Farinosita'

Succosita'

**Adesivita', Elasticita',
Granulosita' o Fibrosita'**

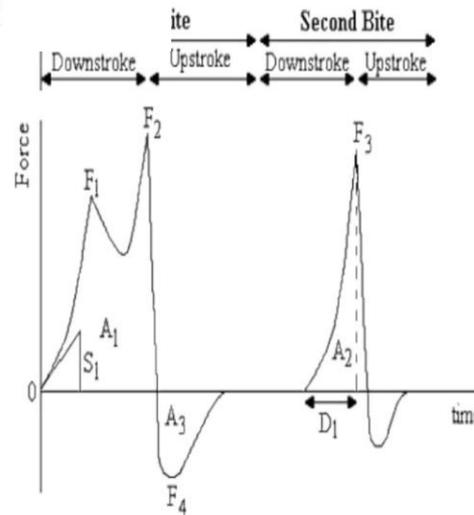


Strumenti di misura della tessitura

Difficolta' notevoli nel rapportare i valori strumentali con la percezione sensoriale umana



Texture Analyzer



- Fracturability = F_1
- Hardness = F_2
- Cohesiveness = A_2/A_1
- Adhesiveness = (based on) A_3
- Springiness = D_1
- Gumminess = hardness x cohesiveness
= $F_2 \times A_2/A_1$
- Chewiness = hardness x cohesiveness x springiness
= $F_2 \times A_2/A_1 \times D_1$



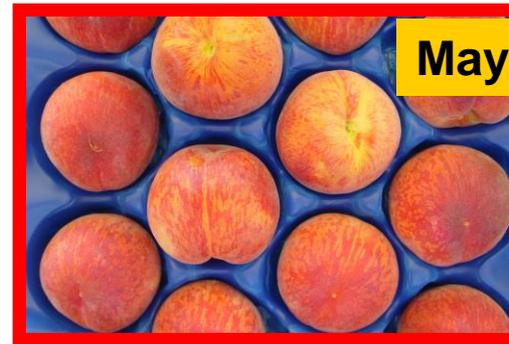
Pesco: tipologia POLPA (tessitura)

1. FONDENTE (melting)

a) poco soda



b) soda/molto soda



c) intenerimento
'lento'

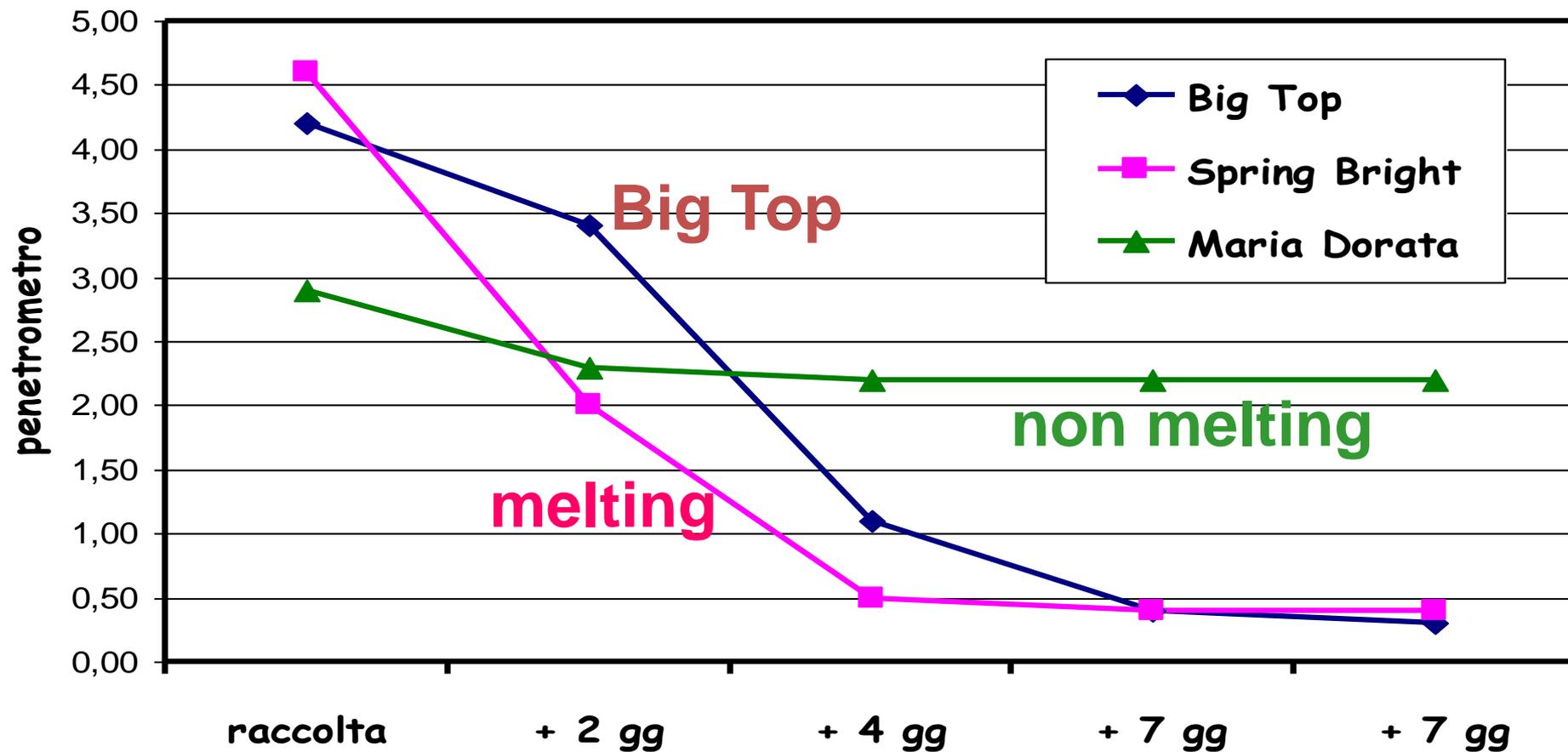
Big Top



Honey Gold



BIG TOP: il frutto a lento intenerimento (croccante)



Pesco: tipologia POLPA (tessitura)

2. DURACINA (non melting)

sciropati

fresco



Andross



Crimson Lady

3. STONY HARD (no etilene)

(melting/non melting)



Yumyeong



Il carattere **Stony Hard**: la pesca farà concorrenza alla mela?

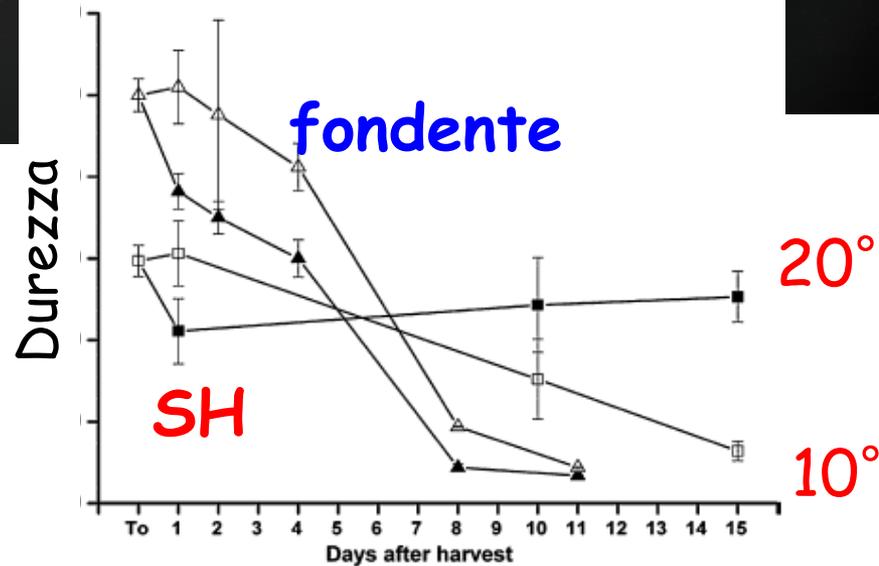
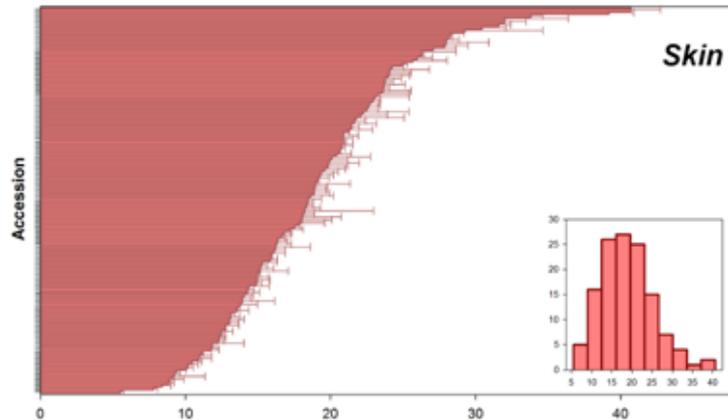


Fig. 1. Flesh firmness changes during postharvest ripening at different temperatures: cv. 'Summer Rich' at 20°C (▲) and 10°C (△); 'IF331' selection at 20°C (■) and 10°C (□). Data are means of five replicates \pm S.E.



Il 'caso' dell'ALBICOCCO: l'acidità del frutto

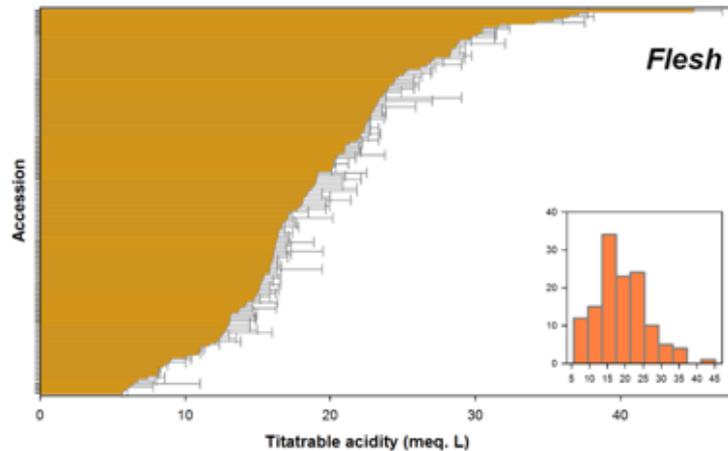
ACIDITA' DELLA BUCCIA E DELLA POLPA IN ALBICOCCO



Acidita' Buccia (g/L)

Min 3.79 'BO06603111' sel.

Max 30.22 'BO03614029' sel.



Acidita' Polpa (g/L)

Min 3.69 'BO06603111' sel.

Max 27.28 'Pricia' cv.



Il 'caso' del MELO

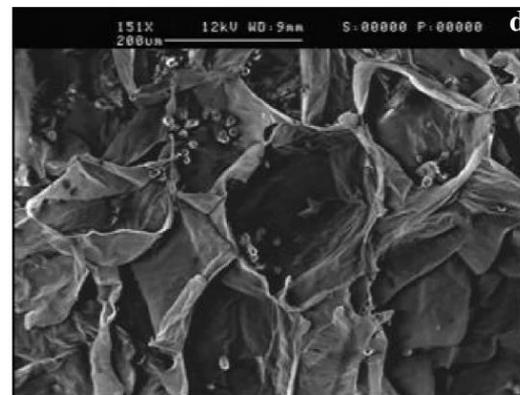
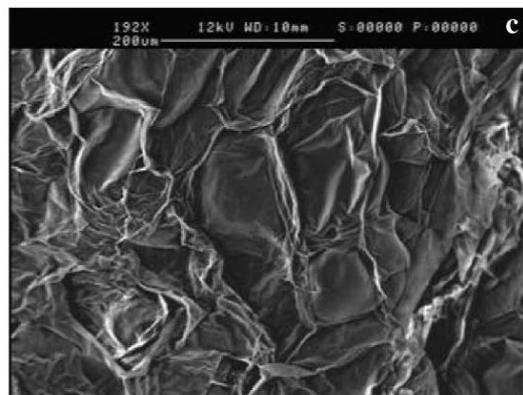
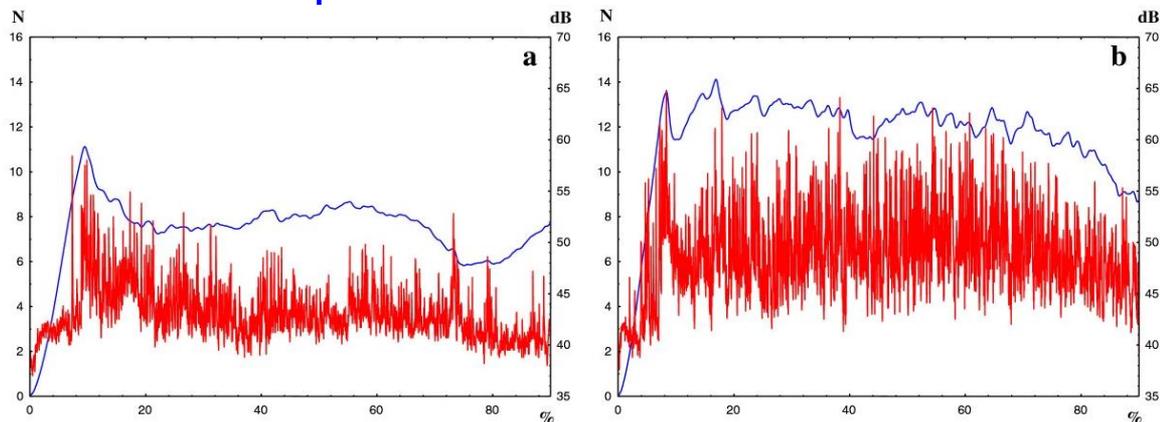
Texture analyzer e registratore acustico



La tessitura del frutto in melo

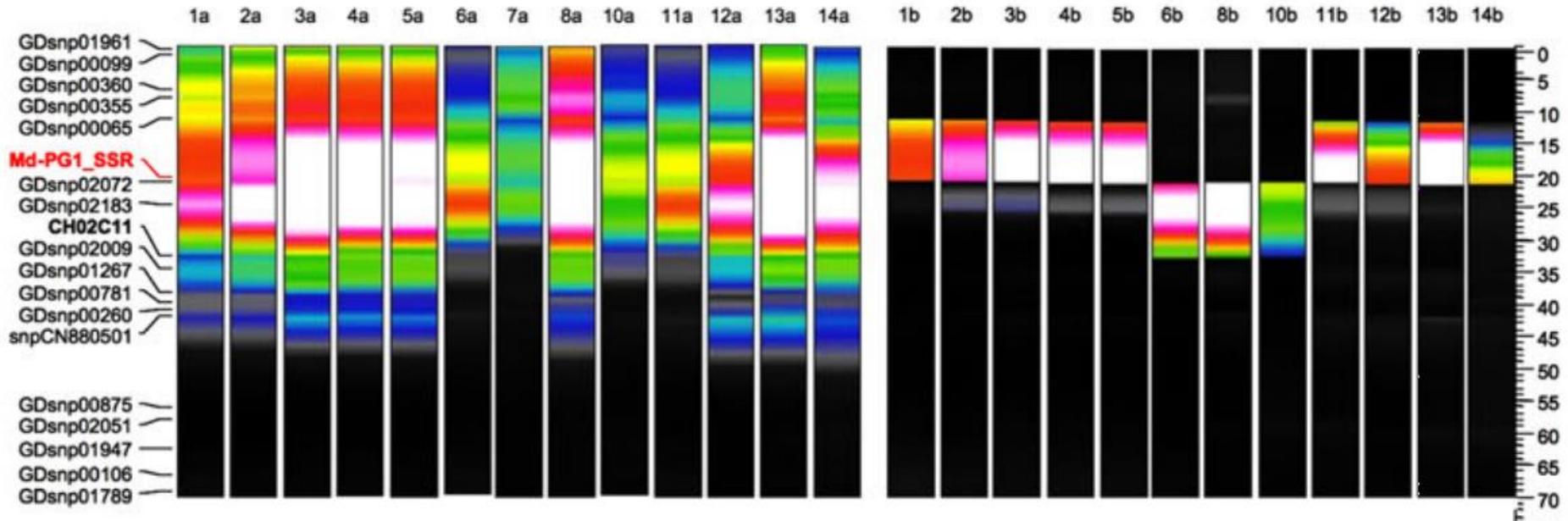
Tessitura, controllata da 2 componenti:

- Resistenza meccanica dovuta alla forza del **legame parete cellulare -lamella mediana**
- Profilo acustico, correlato al fenomeno della **rottura della parete cellulare** con conseguente rilascio di pressione interna



La tessitura del frutto in melo

Carattere quantitativo complesso: major locus sul chr 10



- | | |
|-------------------------|-----------------------------|
| 1_Initial Force | 8_N.Force Peak |
| 2_Max Force | 9_Δ Force |
| 3_Final Force | 10_Force Index |
| 4_Mean Force | 11_Acoustic Linear Distance |
| 5_Area | 12_N. Acoustic Peak |
| 6_Force Linear Distance | 13_Max Acoustic Pressure |
| 7_Young's Module | 14_Mean Acoustic Pressure |

Il 'panel' test: il giudizio finale!

