

# NUTRIPRECISO

Tecniche di  
**POMODORO** irrigazione e  
concimazione di  
precisione in  
frutti-viticultura e  
orticoltura



Antonio Ferrante, Marta Guarise, Giacomo Cocetta

Dipartimento di Scienze Agrarie e Ambientali, Università degli Studi di Milano.



Milano, 15 aprile 2019



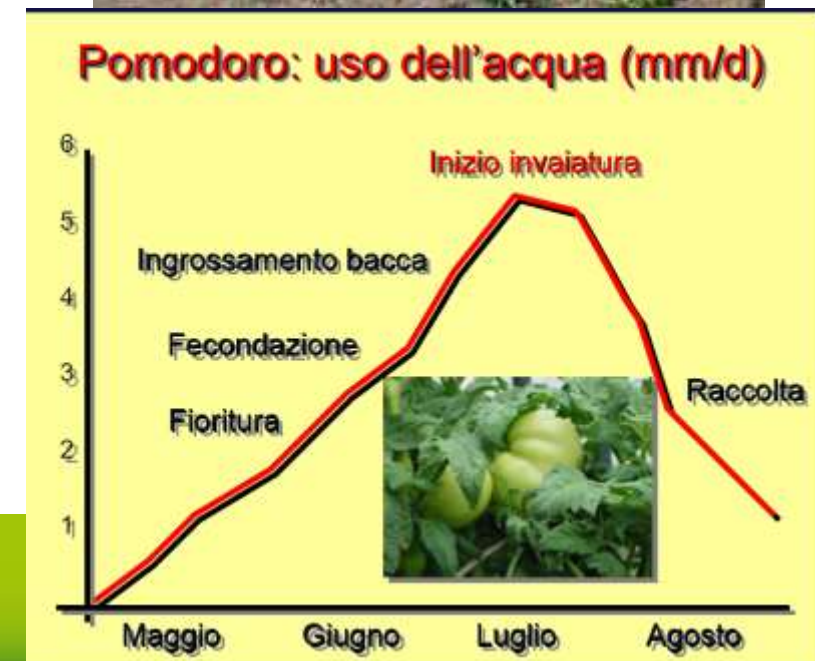
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO  
DIPARTIMENTO DI SCIENZE AGRARIE  
E AMBIENTALI - PRODUZIONE,  
TERRITORIO, AGROENERGIA

# Pomodoro e irrigazione

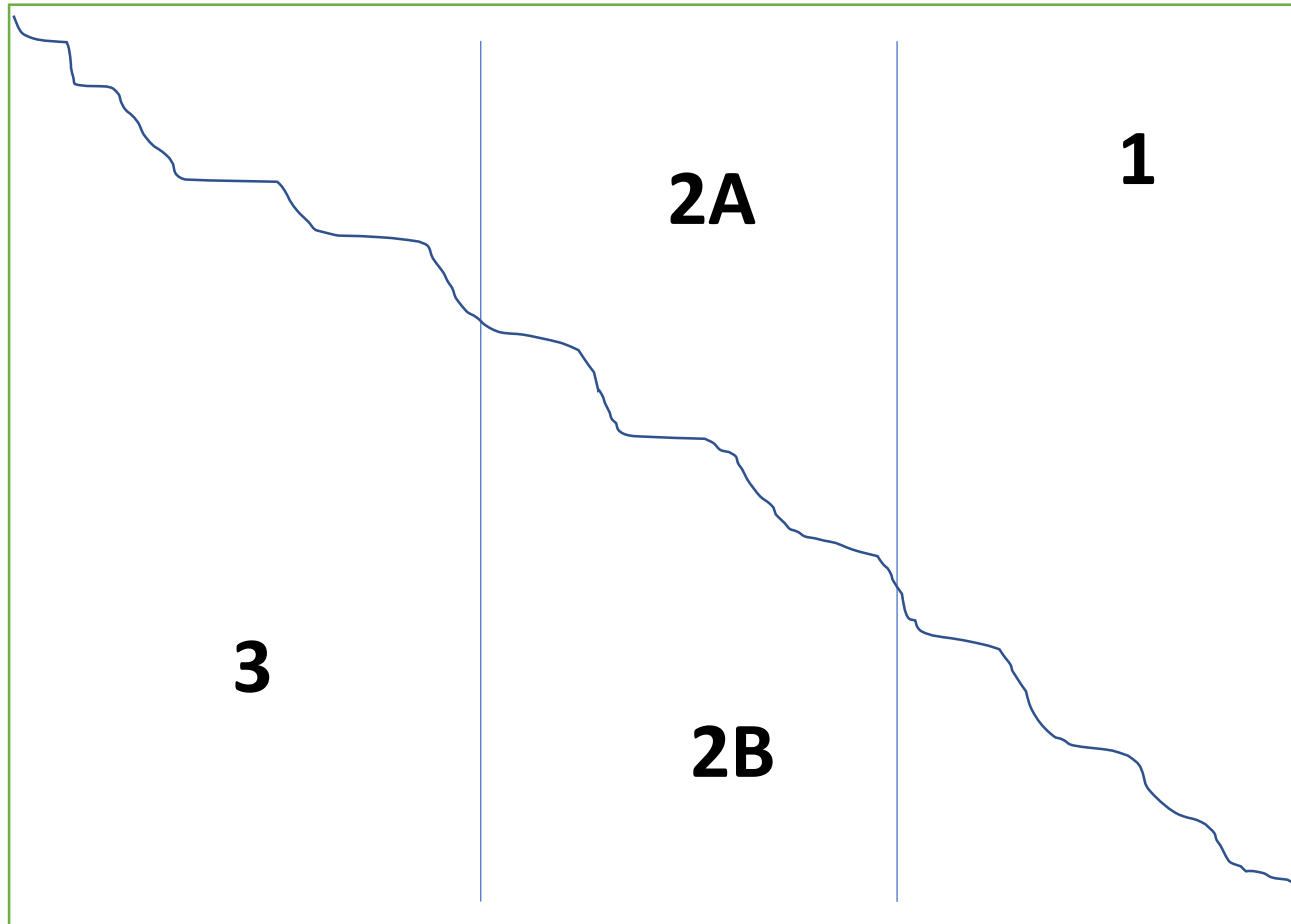
Il trapianto e all'ingrossamento dei frutti sono le fasi più critiche della coltivazione, soprattutto in pieno campo.

Al trapianto l'irrigazione ha la funzione di aumentare l'adesione radici-terreno.

- Riduzioni del 30% forti riduzioni di produzione;
- Aumento dell'incidenza del marciume apicale.







Pomodoro da industria  
Pietra rossa F1 (Clause)

Semina: 26/03/2018  
Trapianto: 06/06/2018  
Distanza sulla fila: 25 cm  
Distanza tra le file: 155 cm



# Materiali e metodi

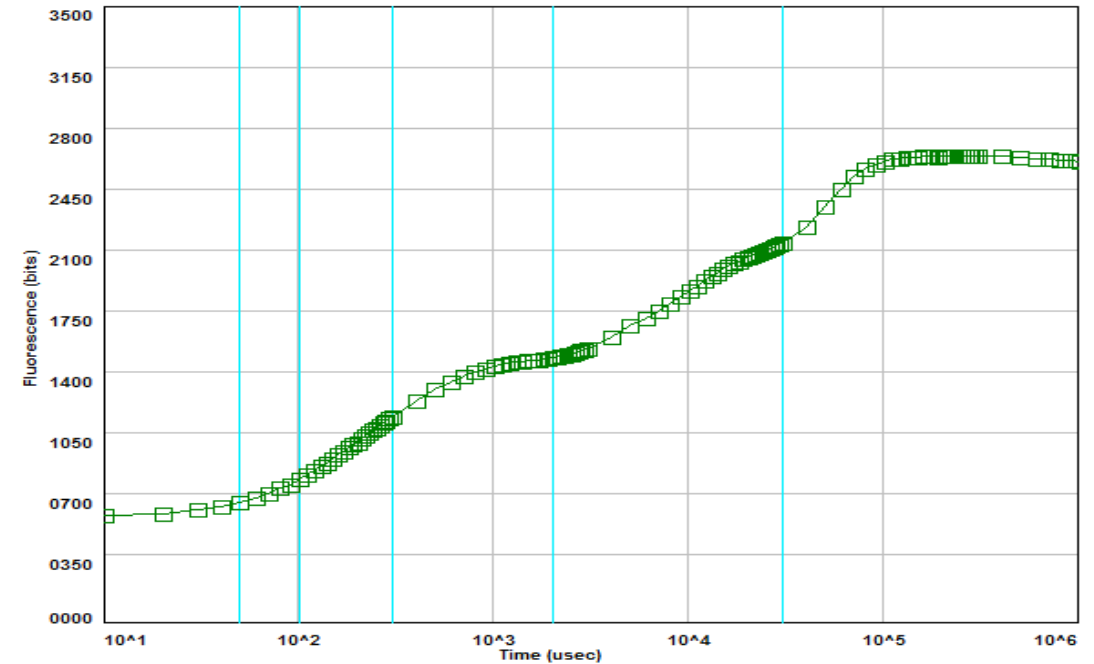
## MISURE NON DISTRUTTIVE

Uso di un fluorimetro portatile

- Misura dello stato di stress delle piante;
- Valutazione dell'efficienza d'uso della radiazione e della vitalità delle foglie;

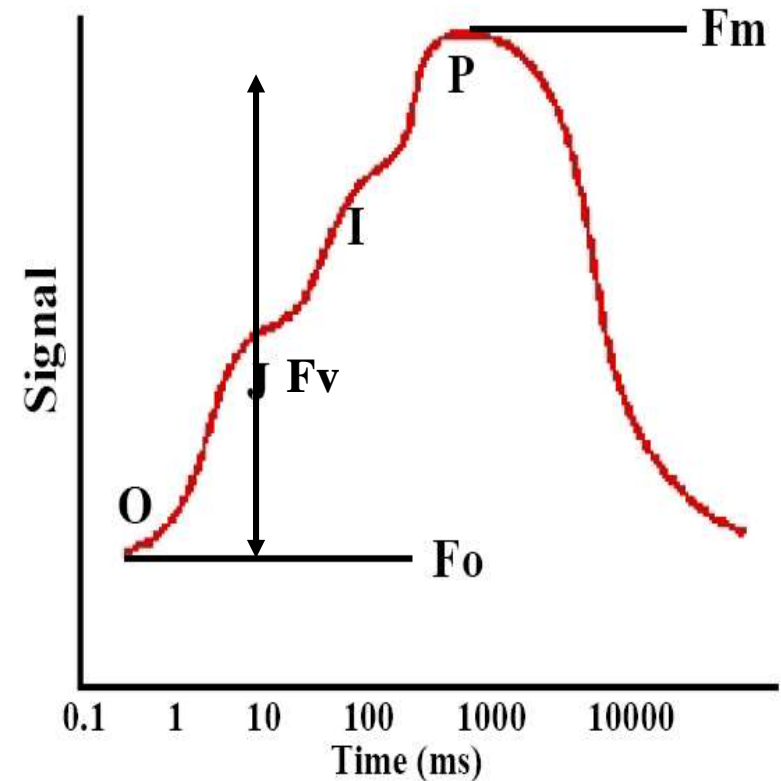
## MISURE DISTRUTTIVE

- Contentuto in sostanza secca (%)
- Zuccheri solubili espressi in °Brix



# Parametri misurati e calcolati

- $F_0$  – livello di fluorescenza quando il plastochinone (QA) è completamente ossidato.
- $F_M$  – livello di fluorescenza quando il QA è transitoriamente completamente ridotto.
- $F_V$  – fluorescenza variabile ( $F_M - F_0$ ).
- $F_V/F_M$  – massima efficienza quantistica del fotosistema II ( $< 0,83$ ).
- $T_{fm}$  – ora in cui si verifica  $F_M$ .



*OJIP Fluorescence Induction Curve*

# JIP Test: indici derivati della curva d'induzione della fluorescenza della clorofilla a

**O** = intensità della fluorescenza a  $50\mu\text{s}$

**J** = intensità della fluorescenza a 2 ms

**I** = intensità della fluorescenza a 30 ms

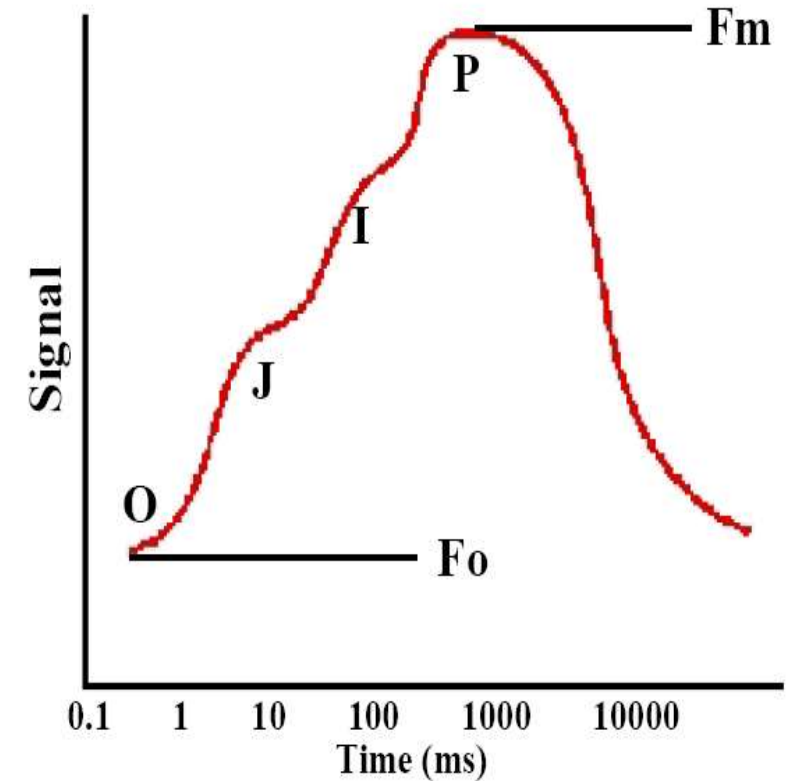
**P** =  $F_m$ , intensità della fluorescenza a 300 ms

L'analisi di questi punti dati intermedi costituisce la base dell'analisi OJIP chiamata anche JIP-test

-**Specifico: per ogni RC;**

-**Fenomenologici: per ogni area di misura (sezione trasversale).**

-

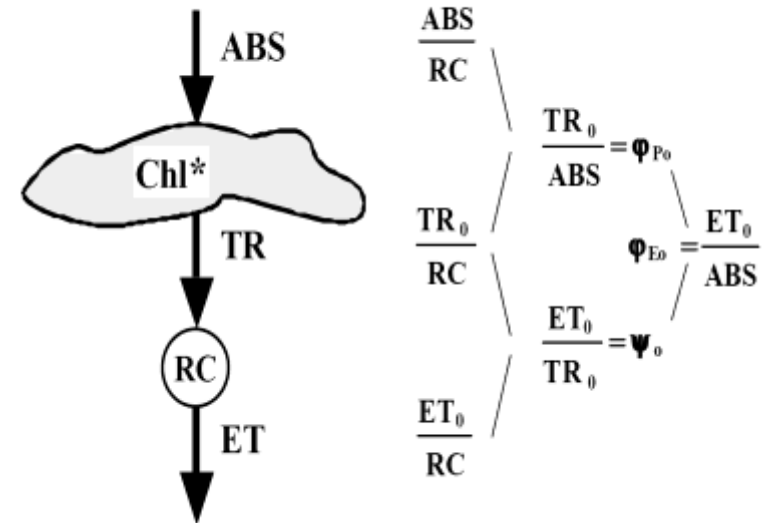


*OJIP Fluorescence Induction Curve*

# Derived index

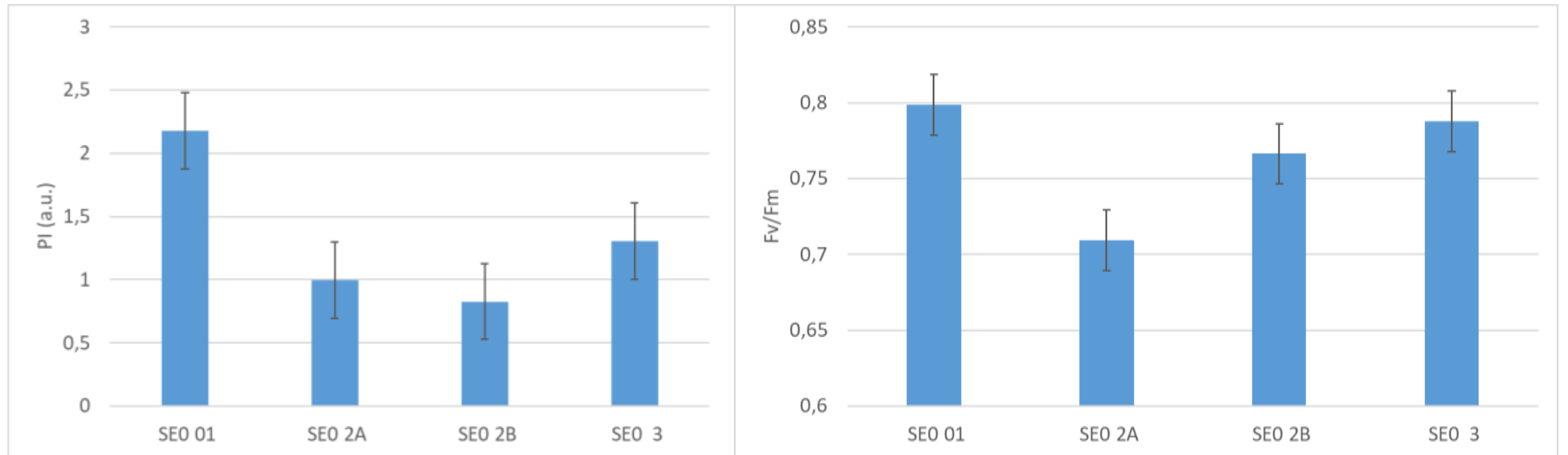
**ABS/CS** = Flusso energetico assorbito per CS,  
**TR<sub>0</sub>/CS** = Flusso di energia intrappolato per CS;  
**ET<sub>0</sub>/CS** = Flusso di trasporto di elettroni per CS;  
**Dlo/CS** = Dissipazione di energia per CS;

**RC/CS<sub>0</sub>** = Densità dei centri di reazione (F<sub>0</sub>);  
**RC/CS<sub>m</sub>** = Densità dei centri di reazione (F<sub>m</sub>);  
**CS** = sezione di analisi;  
**P.I.** = Performance Index.

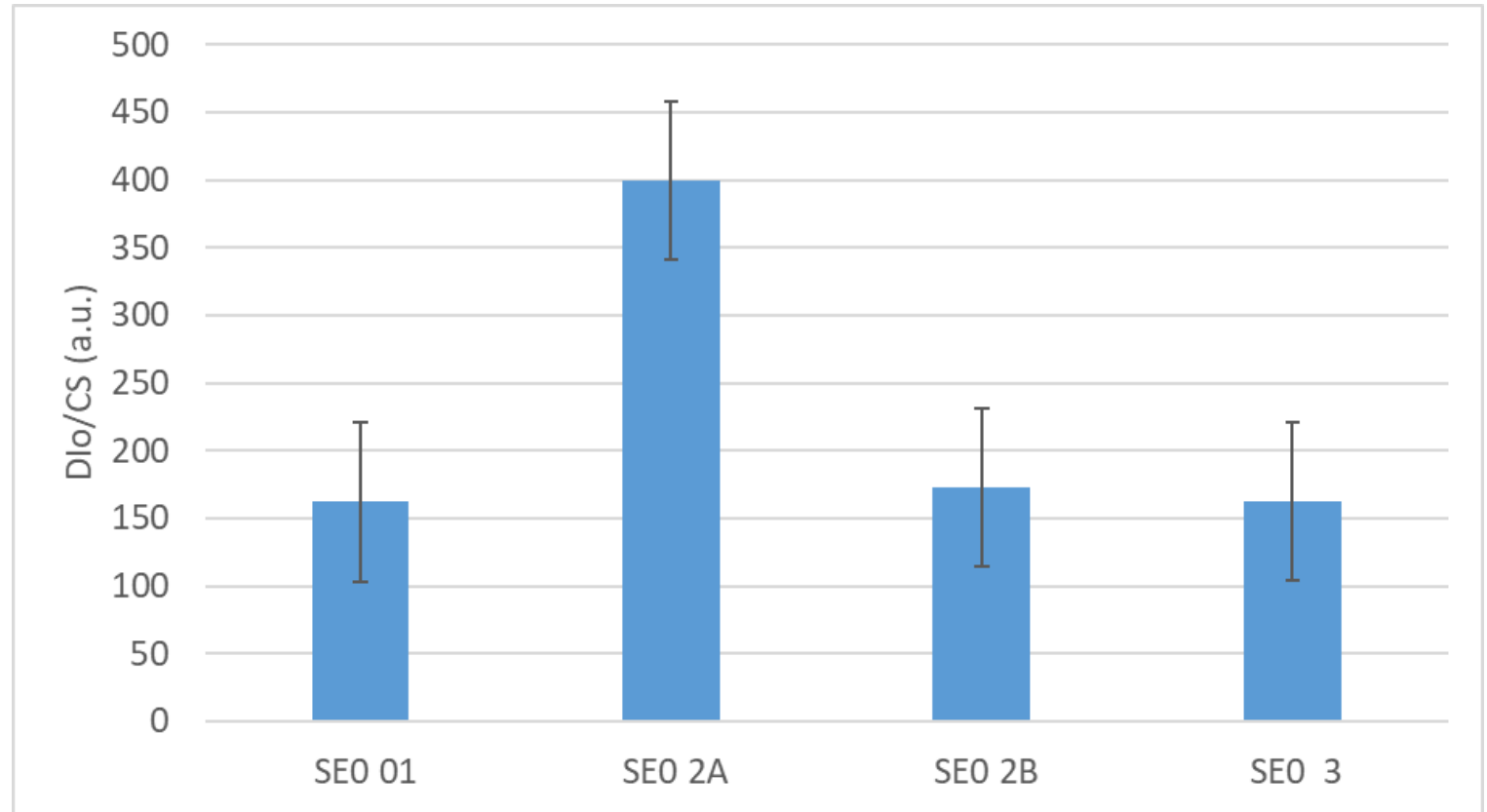




# Uso delle Fluorescenza della clorofilla a

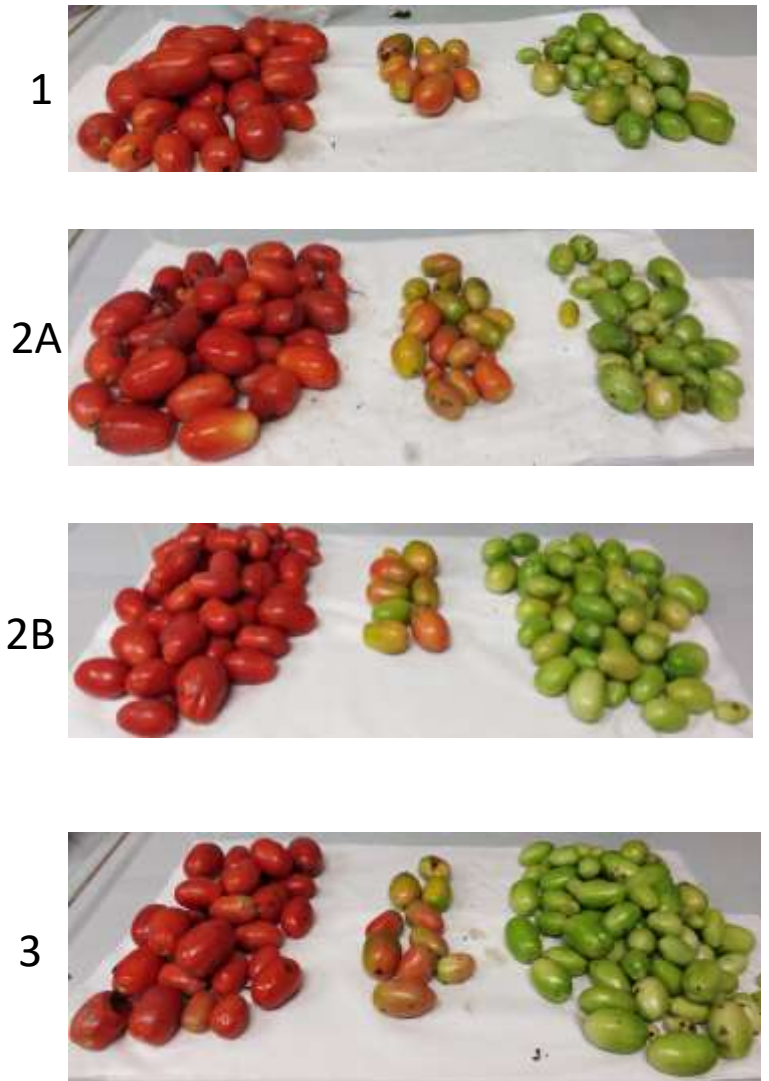
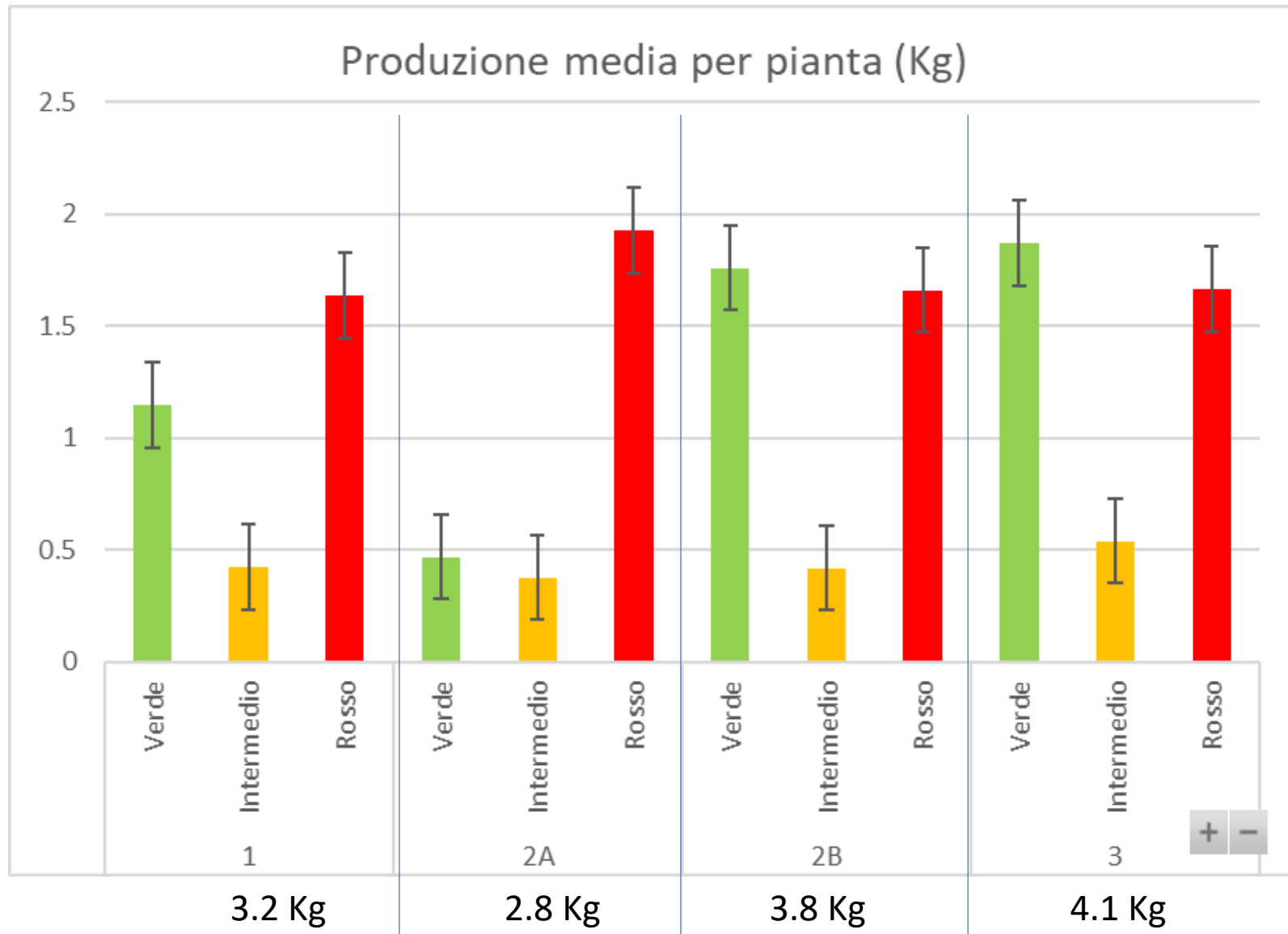


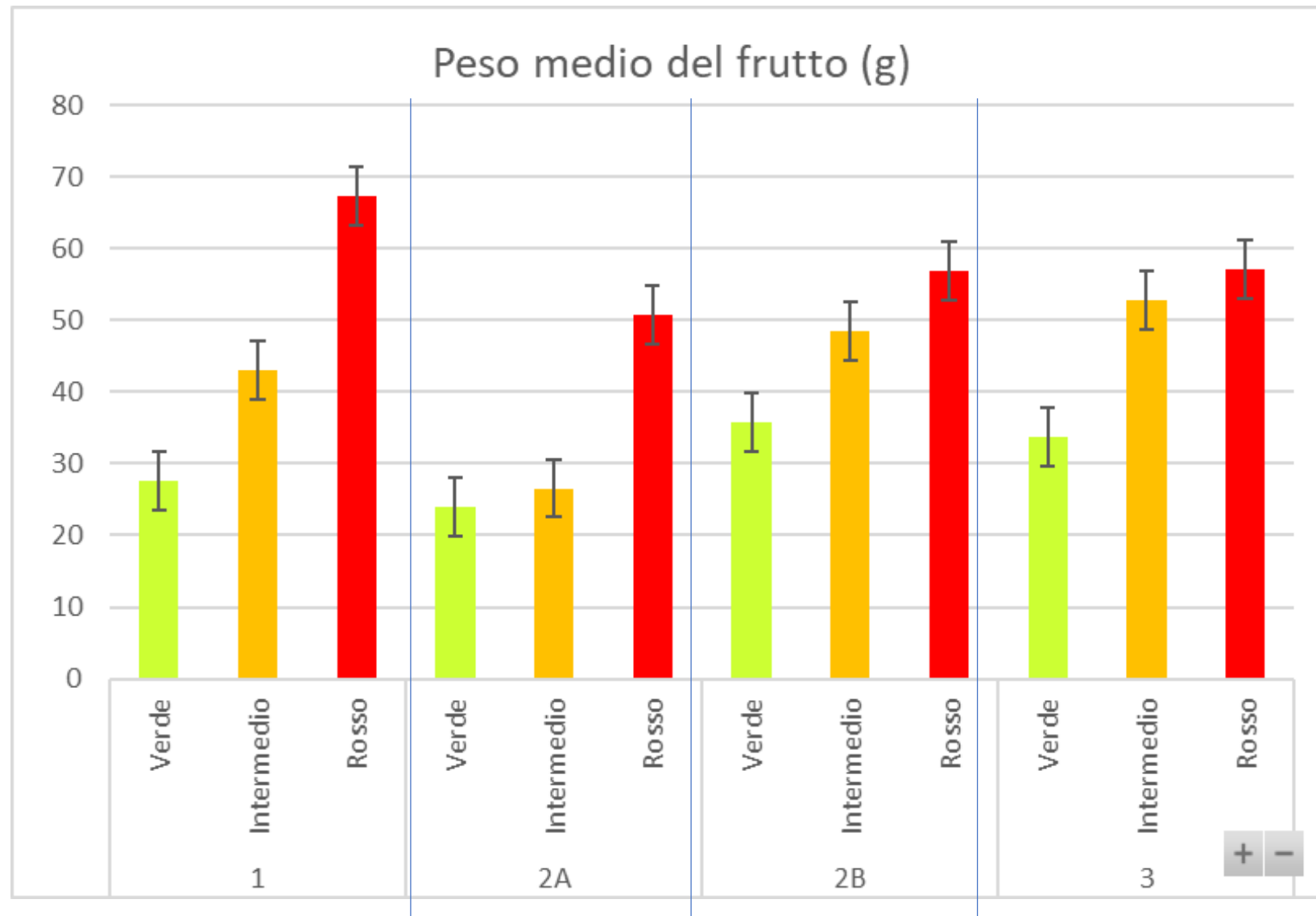
## Dissipazione energetica



**Raccolta effettuata il  
30 agosto 2018**

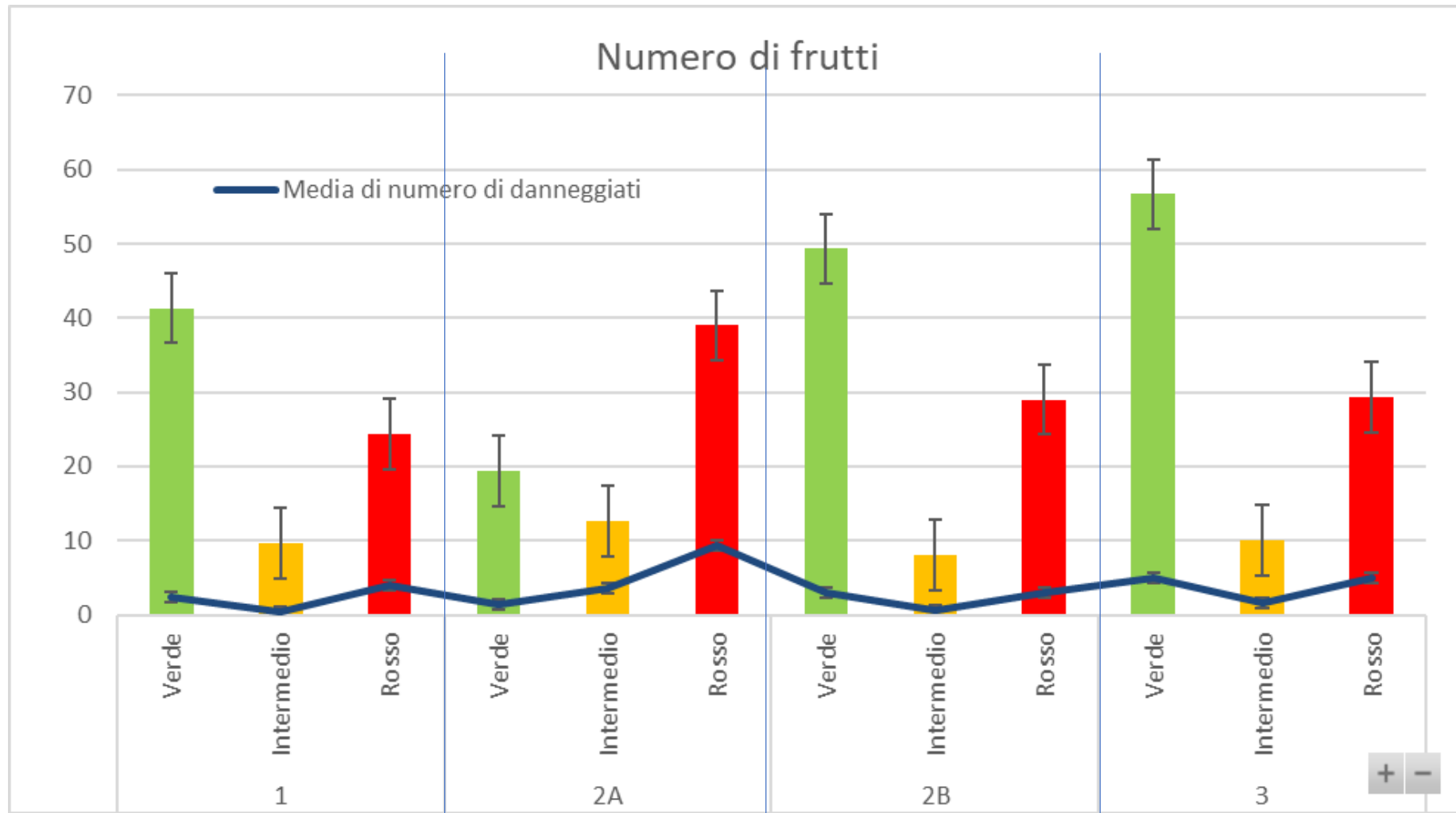
30 agosto 2018





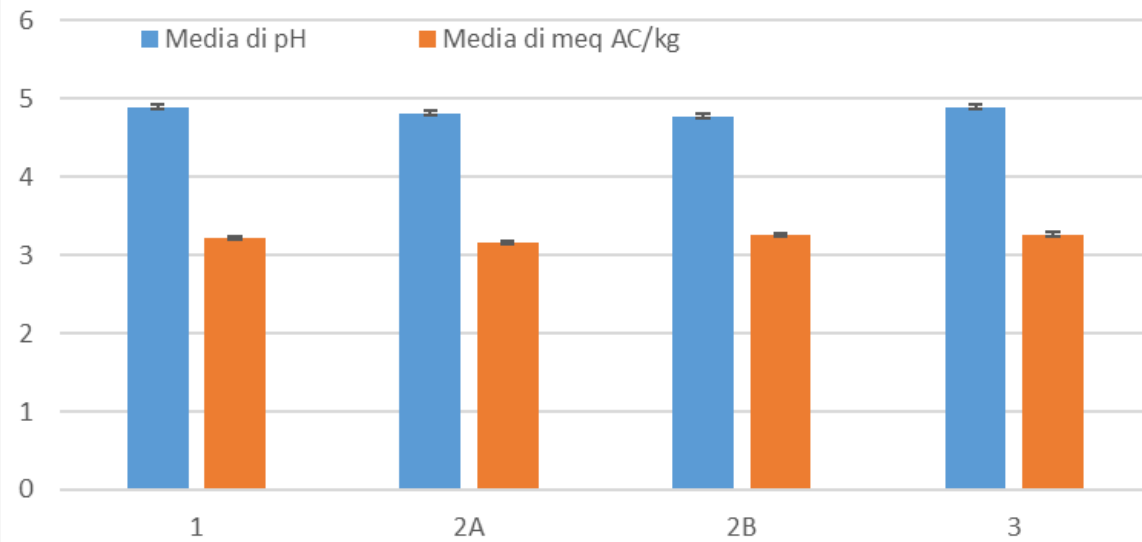
In 2A: maggiore incidenza di marciume apicale

In 2B: Bacche generalmente più compatte e meno danneggiate





## pH & Acidità Titolabile



## Indice rifrattometrico (°Brix)

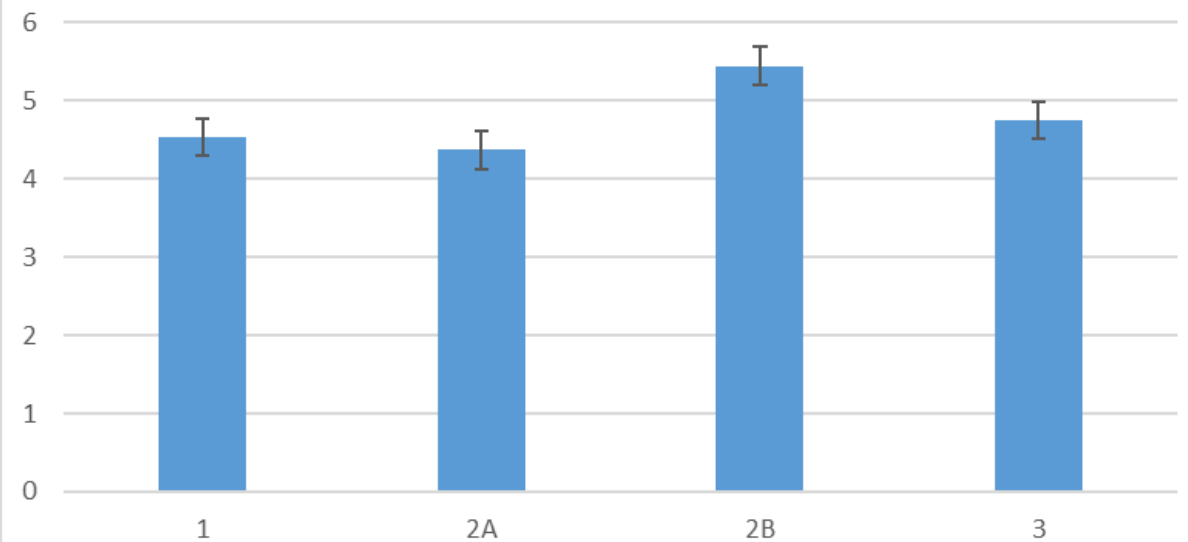
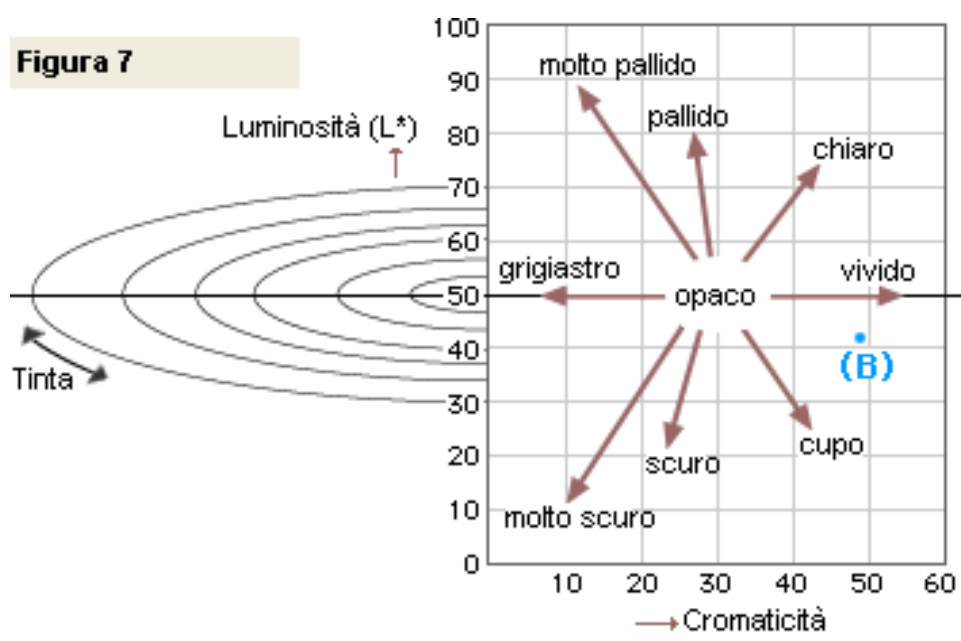


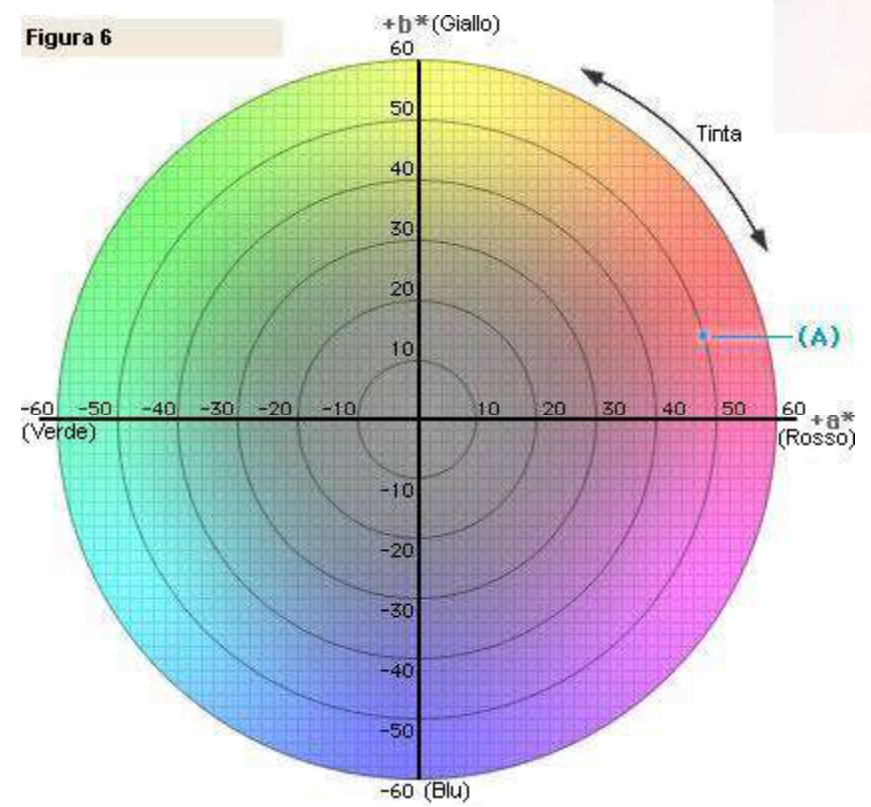


Figura 7

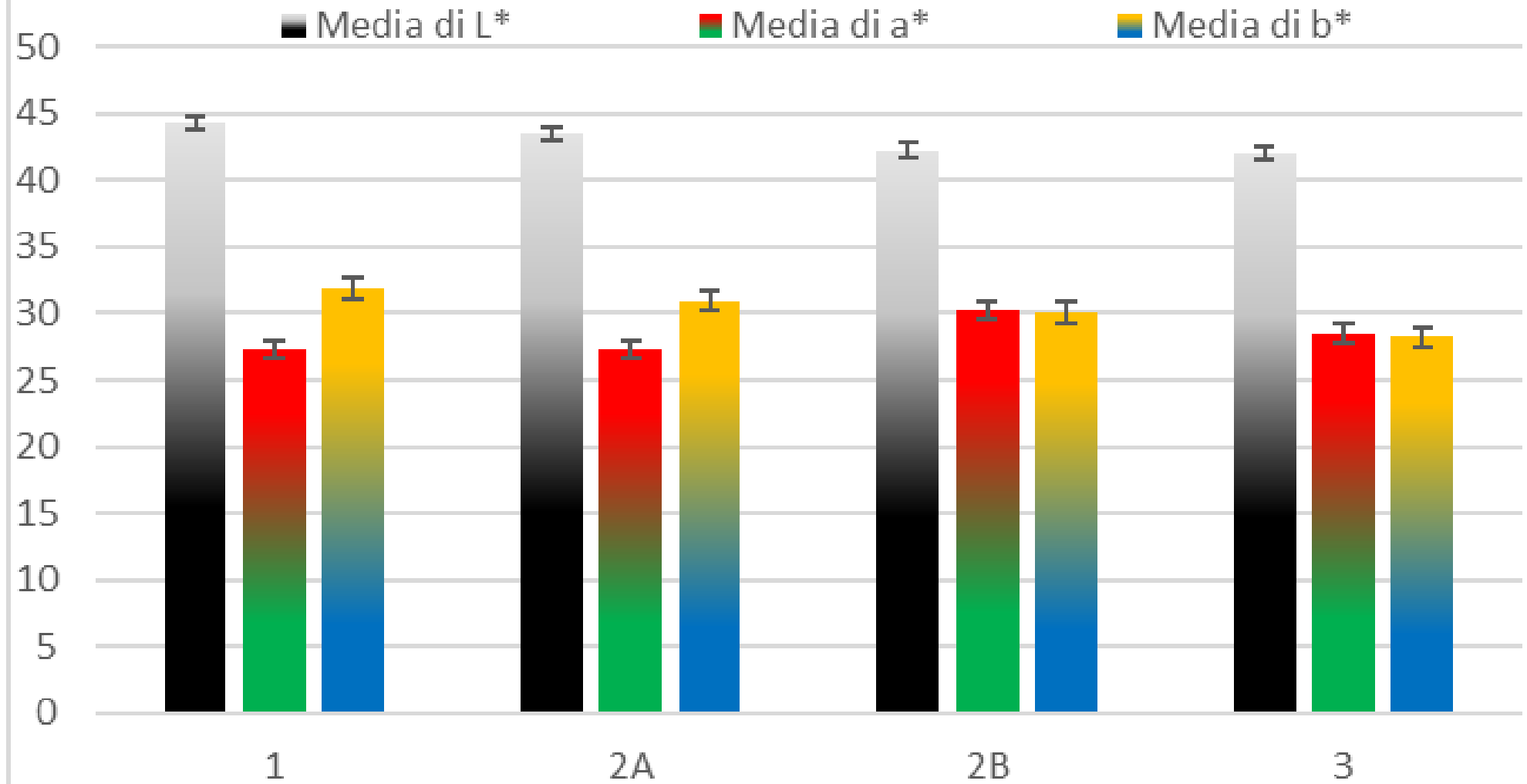


**Spazio di colore L\* a\* b\***

Figura 6

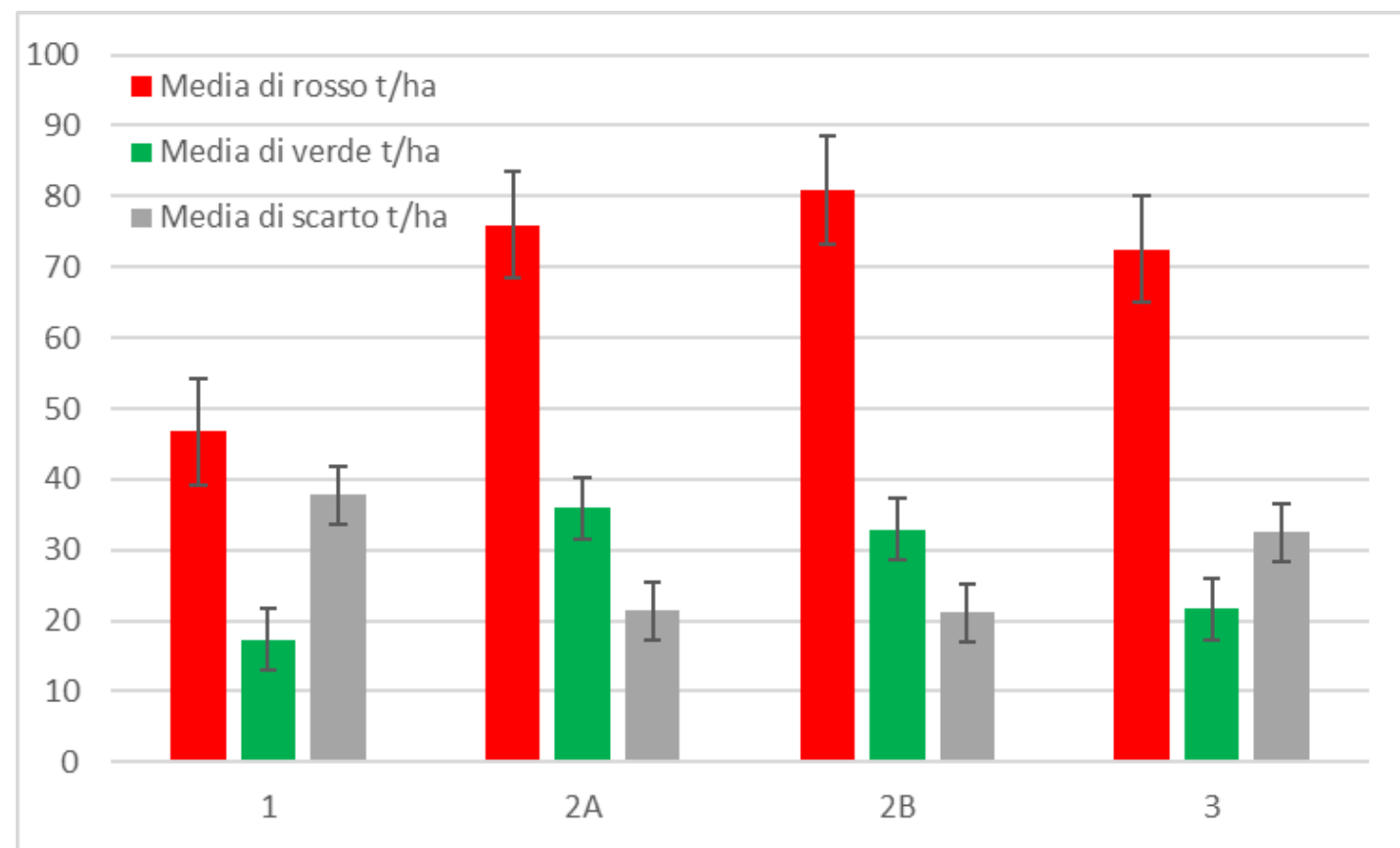
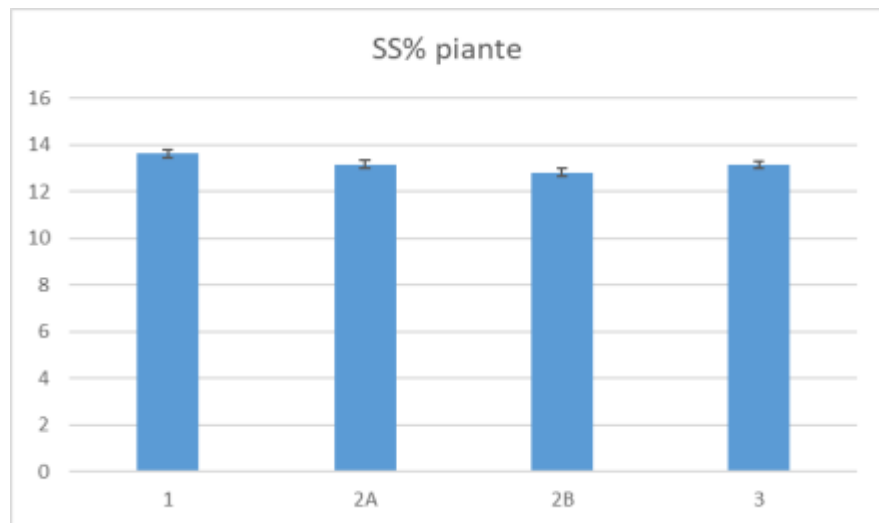


# Luminosità ( $L^*$ ) e tinta ( $a^*$ )



2B: Colorazione leggermente più intensa ( $a^* < b^*$ ) e più scura ( $L^*$ )

**Raccolta finale  
effettuata il 12  
settembre 2018**



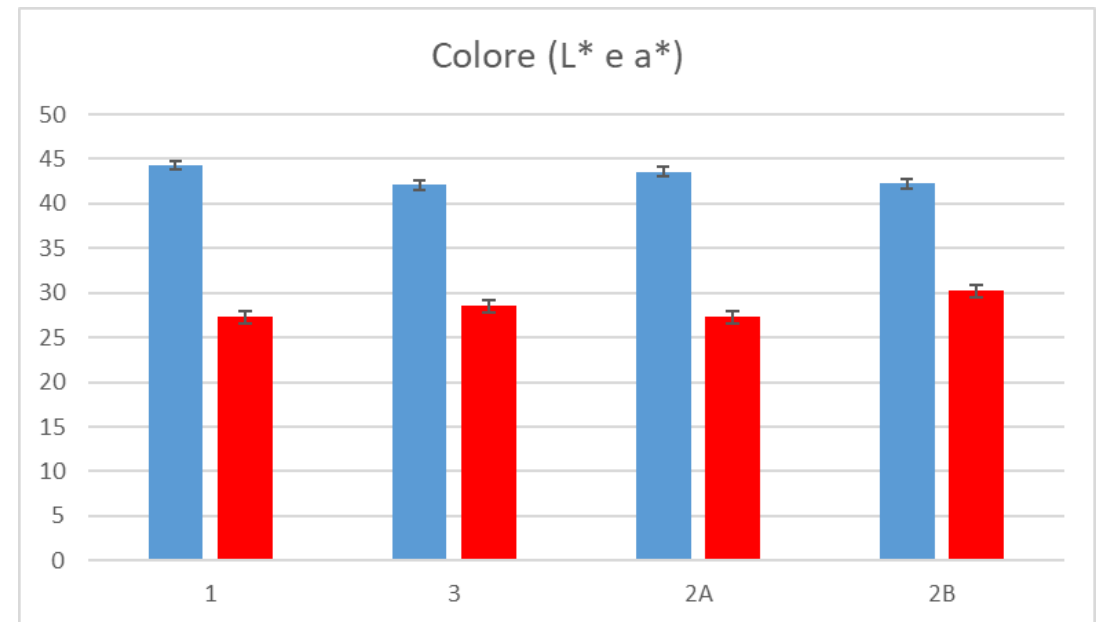
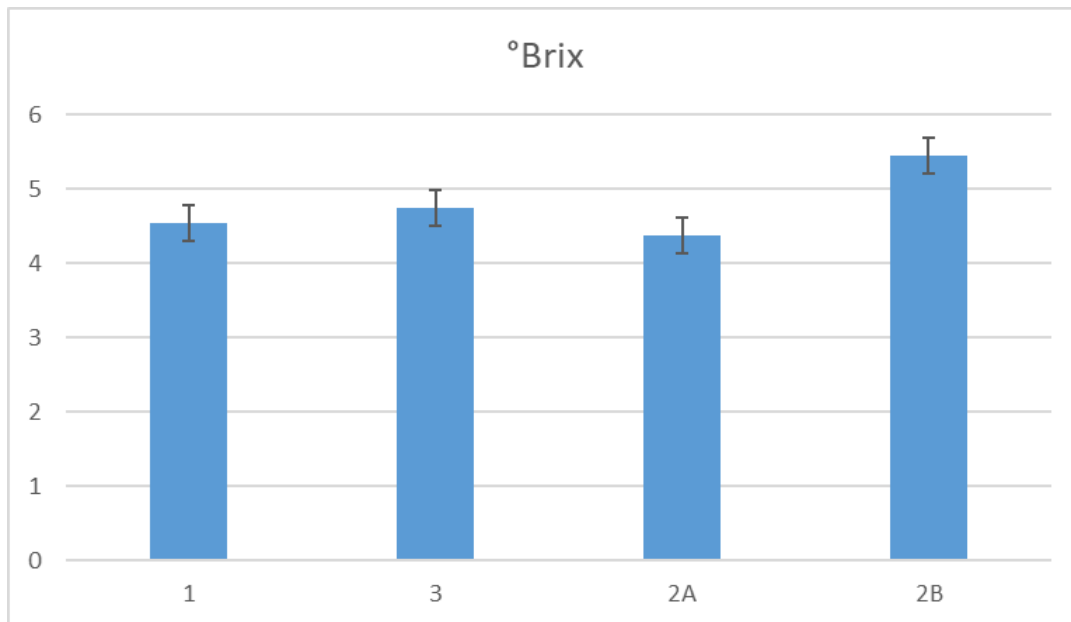
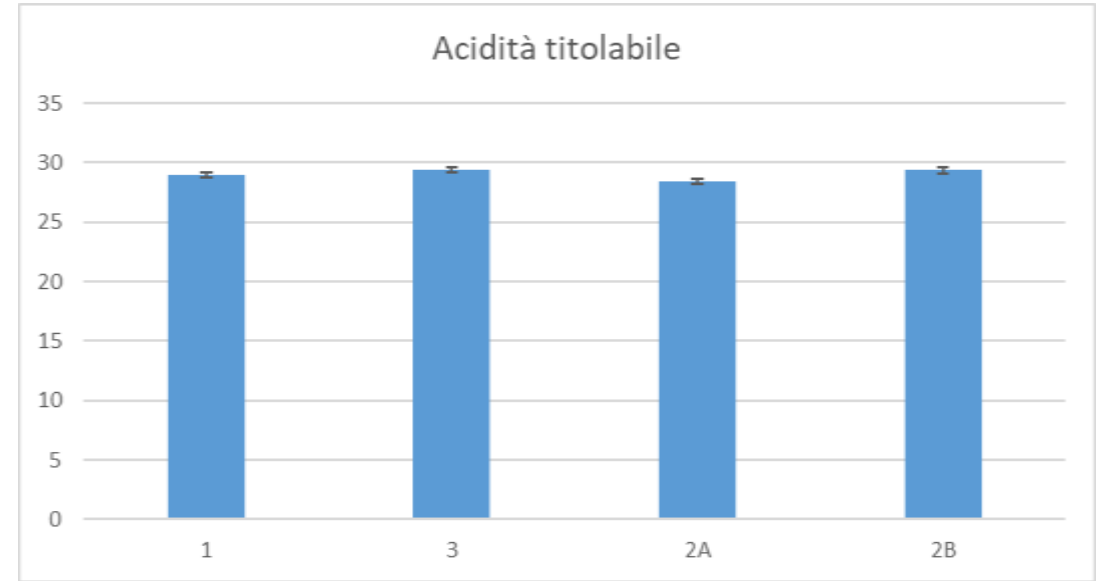
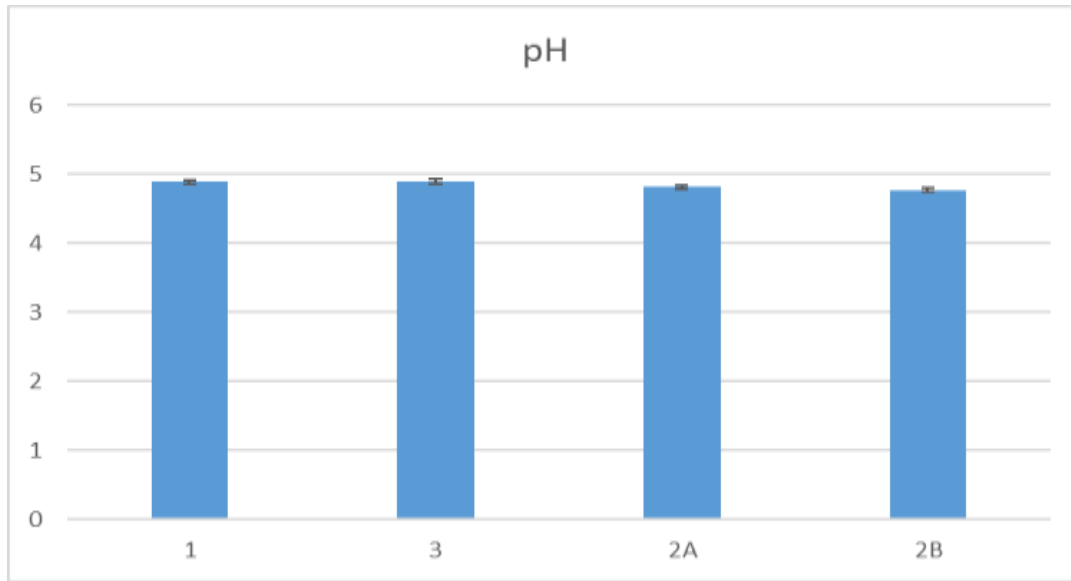


TABELLA 9 – CARATTERISTICHE DELLA PIANTA E DELLA BACCA DEI 9 IBRIDI VALUTATI AD ARENA PO (PV) NEL 2012 IN PROVA DI 2° LIVELLO IN EPOCA TARDIVA

Nome	Ditta	Resistenze/tolleranze dichiarate dalla ditta	Pianta		Bacche: caratteristiche		Bacche: resistenze			Lunghezza ciclo	Residuo ottico (° Brix)	pH	Colore Hunter a/b
			Stato fitosan. (1-5)	Copert. frutti (1-5)	Consistenza (1-5)	Unifor. coloraz. (1-5)	Scottature (1-5)	Spaccature (1-5)	Sovramatur. (1-5)				
CDX 277	Velia-Campbell's	V FF, N Pto	3,5	3,7	3,5	3,7	3,2	5,0	3,7	90,0	5,1	4,27	2,67
ES 2810	Esasem	V F2 N Pto TSWV	3,0	3,3	3,3	4,0	3,7	4,7	3,7	93,0	5,0	4,26	2,65
ES 4010	Esasem	V F2 N Pto	2,3	3,0	3,0	3,0	2,7	4,3	3,3	90,7	5,0	4,28	2,66
FARADAY	Isi	V F0 Pto TSWV	2,0	2,7	4,0	3,0	3,0	4,7	3,3	90,0	5,1	4,30	2,70
FUZZER	Monsanto	V F1,2 N Pto	4,0	3,7	3,0	4,0	4,0	5,0	3,3	93,7	5,1	4,34	2,73
NUN 00161	Nunhems	V F0,1 N(r.i.) Pto	4,7	4,3	4,0	4,0	4,0	5,0	4,0	95,3	5,0	4,29	2,70
<b>PERFECTPEEL (test)</b>	<b>Monsanto</b>	<b>V F</b>	<b>2,3</b>	<b>3,0</b>	<b>4,0</b>	<b>2,7</b>	<b>2,0</b>	<b>4,7</b>	<b>3,7</b>	<b>90,0</b>	<b>4,9</b>	<b>4,29</b>	<b>2,60</b>
PIETRAROSSA	Clause	V F1,2 N	3,3	3,3	3,8	4,0	3,7	5,0	3,0	95,3	4,9	4,27	2,58
UPGRADE	Esasem	V F2 N Pto	3,0	3,3	4,0	3,7	3,3	5,0	3,7	92,0	4,8	4,25	2,60

FO,1,2,F = *Fusarium oxysporum* razza 0,1,2 e F; N = Nematodi; Pto = *Pseudomonas syringae* pv. *tomato*; TSWV = *Tomato Spotted Wilt Virus*; V = *Verticillium*

In giallo sono contrassegnati i punteggi superiori al tester

Dati ERSAF, 2012

# Conclusioni

La distribuzione a rateo variabile dell'acqua permette:

- Distribuire in funzione della ritenzione idrica della coltura
- Aumento dell'efficienza d'uso dell'acqua su tutta l'area di coltivazione
- Riduzione di impatto ambientale per riduzione dello spreco di acqua e di nutrienti.