# ‘GARANTES’: i giardini sperimentali, il DB e la validazione del sistema

Silvia Pacifici, Sonia Cacini, Marco Rocchi,
Caterina Giuntini, Gianluca Burchi

Comunità Europea
Fondo Europeo agricolo
per lo sviluppo rurale (FEASR)
L'Europa investe nelle zone rurali

REGIONE TOSCANA

Coltiviamo il Futuro
PSR 2007-2013
PROGRAMMA DI SVILUPPO RURALE 2007-2013

Con il patrocinio

SOI

OnVus
Osservatorio Nazionale del Verde Urbano e Storico

# 34 vs 2

"GARANTES": supporto alla progettazione e gestione di aree verdi tramite una r**ete di monitoraggio**, al fine di **ottimizzare** gli interventi di manutenzione e razionalizzare gli interventi irrigui.

Ricadute economiche:

✓riduzione dei costi per il gestore

- personale (ore uomo impegnate per singola area verde),
- spese vive (carburante, automezzi, prodotti fitosanitari, ecc.);

✓ottimizzare gli interventi gestionali (migliore gestione della risorsa idrica, prodotti fitosanitari,…);

✓risparmio economico per il proprietario del giardino (acqua, elettricità, ecc.);

✓rafforzare l'immagine sul mercato del gestore offrendo un sempre più alto livello di affidabilità ed efficienza, nel rispetto dell'ambiente e delle risorse naturali.

# *Obiettivi CRA-VIV*

- ✓ Individuazione di indici operativi per lo sviluppo di un sistema di allarme relativo alla comparsa di fenomeni di stress biotici e/o abiotici;
- ✓ Reperimento dati e popolamento del *database* agronomico e fitopatologico GARANTES;
- ✓ Individuazione di metodologie e criteri per un monitoraggio efficiente delle aree verdi;
- ✓ Test in campo delle funzioni innovative del sistema

# *Il database*

SISTEMA DI ALLARME connesso alla comparsa di fenomeni di stress biotici /abiotici:
**individuazione di indici operativi**

Reperimento dati e popolamento del *database* GARANTES

Il *database* alfanumerico è stato suddiviso in diversi campi:

- ✓ agronomico
- ✓ fitopatologico
- ✓ insetti e acari

# *Campo agronomico: i 5 sottocampi*

✓ Tappeti erbosi

| ID_TIPOLOGIA_TAP | DESCRIZIONE |
|---|---|
| 1 | macroterma |
| 2 | microterma |

✓ Arbusti
✓ Aromatiche
✓ Bulbose
✓ Alberi

| ID_PORTAMENTO_ARB | DESCRIZIONE |
|---|---|
| 1 | arbustivo |
| 2 | tappezzante |
| 3 | cespuglioso |
| 4 | rampicante |

| ID_DIMENSIONI_ALB | DESCRIZIONE |
|---|---|
| PICCOLO | 1 |
| MEDIO | 2 |
| GRANDE | 3 |

| ID_TIPOLOGIA_ALB | DESCRIZIONE |
|---|---|
| 1 | Caducifoglia |
| 2 | Sempreverde |

Resistenza alla siccità espressa in funzione dei tassi evapotraspirativi

| | A | B | C | D |
|---|---|---|---|---|
| 1 | RES_SIC | DESCRIZIONE | ETP_MIN | ETP_MAX |
| 2 | 5 | very high | 3 | 6 |
| 3 | 4 | high | 6 | 7,0 |
| 4 | 3 | medium | 7 | 8,5 |
| 5 | 2 | low | 8,5 | 10 |
| 6 | 1 | very low | 10 | 999 |
| 7 | | | | |

| | A | B | C | D |
|---|---|---|---|---|
| 1 | RES_SAL | DESCRIZIONE | MS_CM_MIN | MS_CM_MAX |
| 2 | 1 | MOLTO_SENSIBILE | 1 | 2 |
| 3 | 2 | SENSIBILE | 2 | 3 |
| 4 | 3 | MEDIAMENTE TOLLERANTE | 3 | 4 |
| 5 | 4 | TOLLERANTE | 4 | 6 |
| 6 | 5 | MOLTO_TOLLERANTE | 6 | 10 |
| 7 | 6 | ESTREMAMENTE_TOLLERANTE | 10 | 50 |
| 8 | | | | |

Resistenza alla salinità (EC della sol. circolante)

# *Campo fitopatologico: i 3 sottocampi*

- ✓ specie fungo
- ✓ tipologia agente
- ✓ tipologia di danno
- ✓ nome comune inglese
- ✓ nome comune italiano

Riconoscimento

- ✓ temperatura minima notturna
- ✓ temperatura massima notturna
- ✓ temperatura minima diurna
- ✓ temperatura massima diurna
- ✓ ore di bagnatura fogliare
- ✓ umidità relativa minima
- ✓ umidità relativa massima
- ✓ umidità relativa: durata
- ✓ numero di giorni con umidità relativa efficace
- ✓ numero di giorni con condizioni favorevoli
- ✓ temperatura terreno minima notturna
- ✓ temperatura terreno massima notturna
- ✓ temperatura terreno minima diurna
- ✓ temperatura terreno massima diurna
- ✓ umidità relativa del terreno ($cm^3/cm^3$)
- ✓ durata umidità relativa del terreno efficace

Fattori concomitanti necessari per la comparsa e sviluppo della malattia

Campo di unione: AGENTE DESCRIZIONE x PIANTA x MALATTIA AGENTE

# *Campo insetti e acari*

- ✓ Specie insetto/acaro
- ✓ Nome comune insetto

**Riconoscimento**

- ✓ Numero di generazioni annue
- ✓ Stadio dannoso
- ✓ Temperatura minima giornaliera
- ✓ Temperatura massima giornaliera
- ✓ Gradi giorno per la comparsa
- ✓ Calcolo dei gradi giorno

**Fattori concomitanti necessari per la comparsa e sviluppo della malattia**

$$\sum_{30\ settembre}^{1\ marzo} = \frac{(T\ max + T\ min)}{2} - T\ ms$$

T ms= temperatura minima di sviluppo (10°C)

Campo di unione: AGENTE DESCRIZIONE x INSETTI / ACARI x PIANTA

# *I Giardini: la metodologia*

Individuazione di metodologie e criteri per un monitoraggio efficiente delle aree verdi

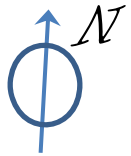
Scelta dei test in campo
- efficienza estetica: stress biotico/abiotico
- efficienza agronomica

**Progettazione dei giardini sperimentali**

1. Creare un modello di giardino in cui fossero rappresentate numerose tipologie ornamentali (**tappeto erboso**, **siepi sempreverdi**, **cespugli di caducifoglie**, **bulbose**, **aromatiche**, ecc.)

2. Scegliere specie caratterizzata da problematiche differenti per:
   - ✓ gestione agronomiche (gestione irrigua)
   - ✓ suscettibilità a stress biotici/abiotici
   - ✓ gestione fitosanitaria

# *Il sito*

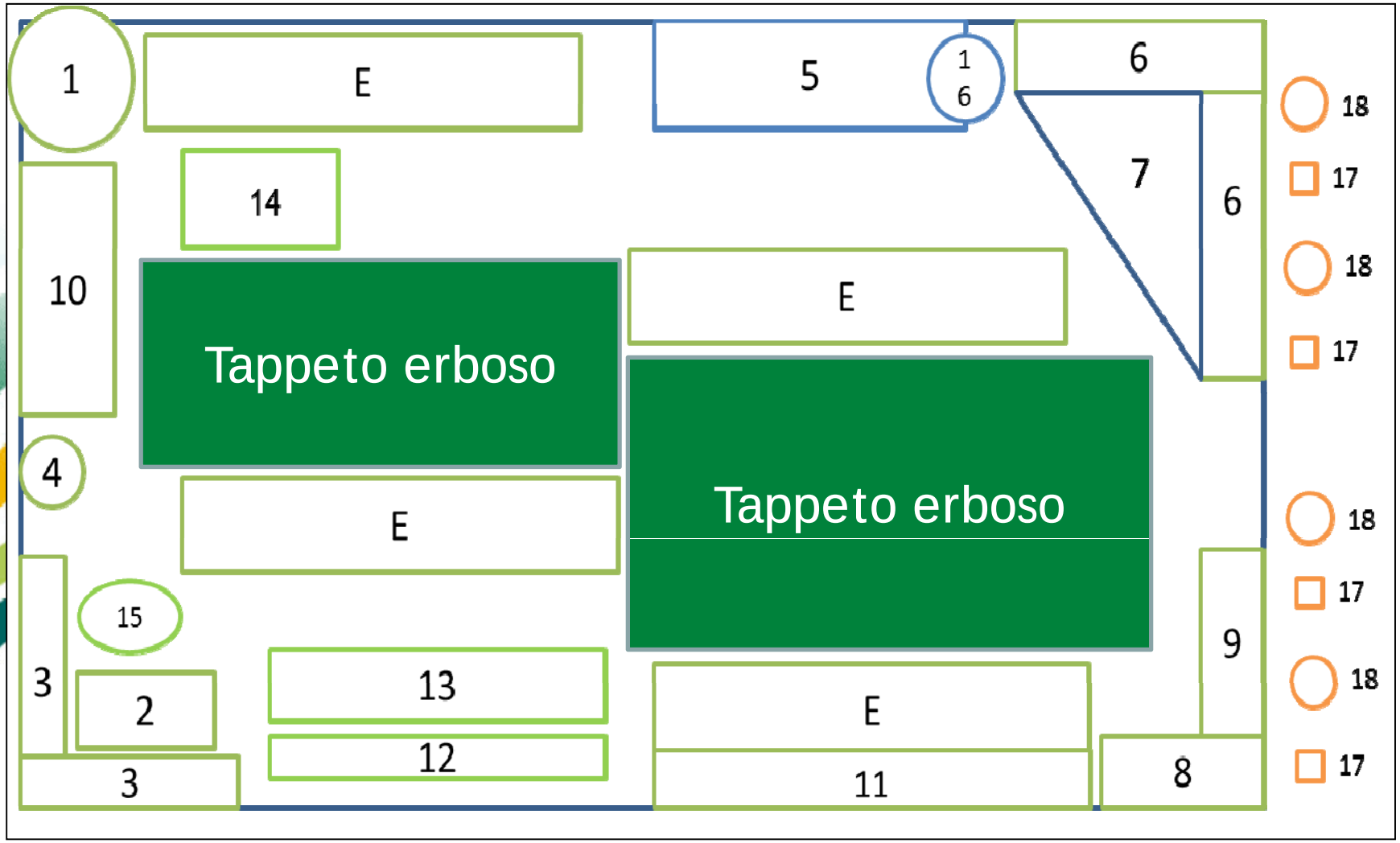



GARANTES

TRADIZIONALE

Ogni giardino ha una superficie di circa 200 $m^2$

# *La progettazione: il giardino*




N

# *Le specie*

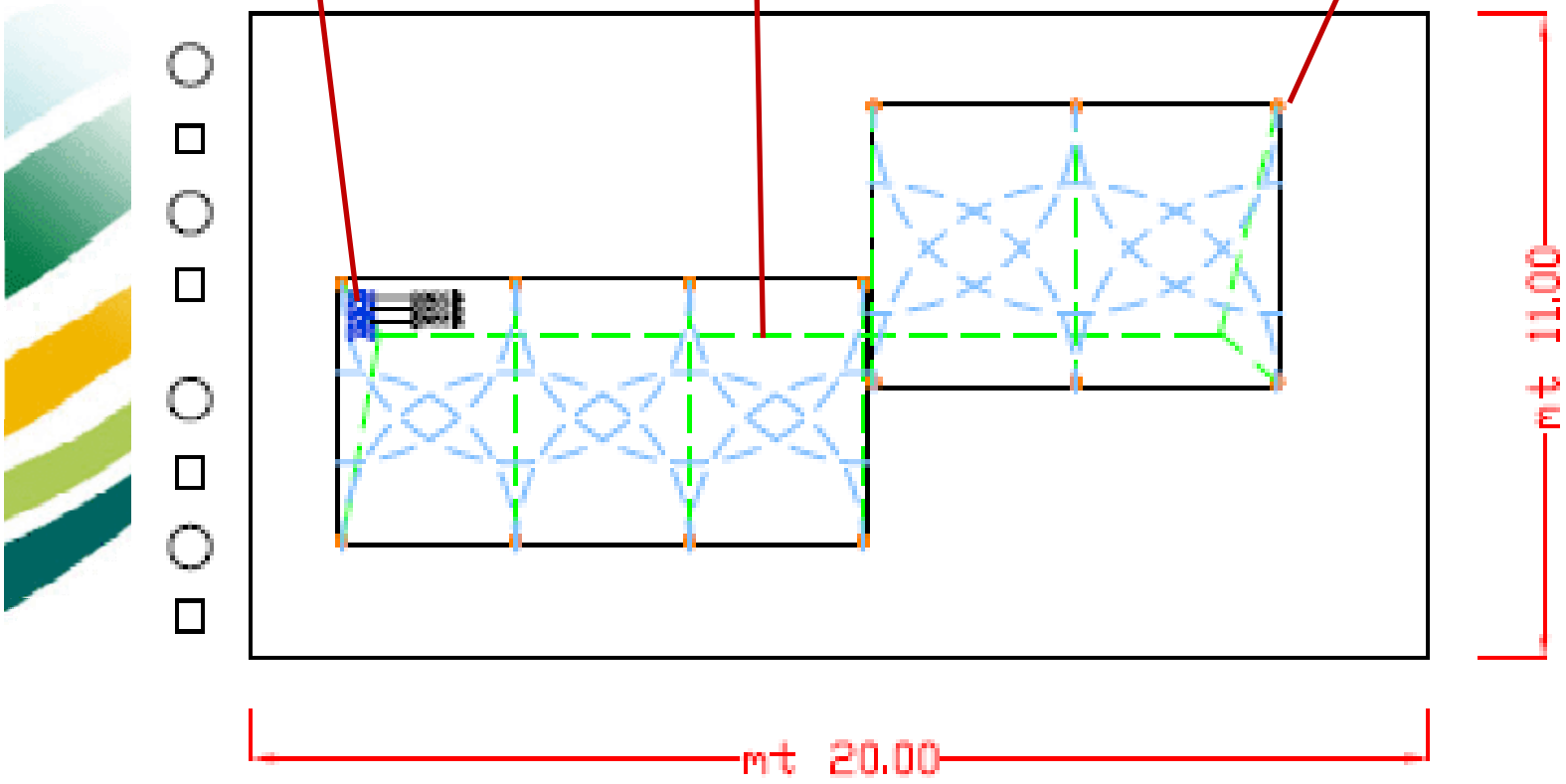
| **Specie** | **m²** |
|---|---|
| E - siepi esistenti (*Photinia x fraseri* Red Robin, *Viburnum odoratissimum*) | 33,6 |
| 1 - *Crataegus sp.* | 1 unità |
| 2 - *Hydrangea hortensis* | 3,5 |
| 3 - *Boxus sempervirens* | 7,20 |
| 4 - *Feijoa sellowiana* | 1 unità |
| 5 - bulbose mix (*Agapanthus umbellatus* e *Hemerocallis citrina* Baroni) | 7,5 |
| 6 - *Euonymus japonicum* | 8 |
| 7- Aromatiche mix (*Rosmarinus officinalis*, *Salvia officinalis*, *Teucrium fruticans*, *Helichrysum italicum*, *Santolina chamaecyparissus*) | 6 |
| 8 - *Spirea bumalda* | 2,6 |
| 9 - *Pyracantha* 'Navaho' | 2,6 |
| 10 - *Hydrangea quercifolia* | 5,25 |
| 11 - *Abelia x grandiflora* | 5,6 |
| 12 - Rosa 'Knock Out®' | 3,24 |
| 13 - Rosa 'The Fairy' | 5,4 |
| 14 - Rosai antichi | 2 |
| 15 - *Ceanothus thyrsiflorus* Repens | 1 unità |
| 16 - *Cystus sp.* | 1 unità |
| 17 - *Camellia japonica* in vaso | n°4 unità |
| 18 - *Citrus medica* in vaso | n°4 unità |

# *La progettazione: l'impianto d'irrigazione*

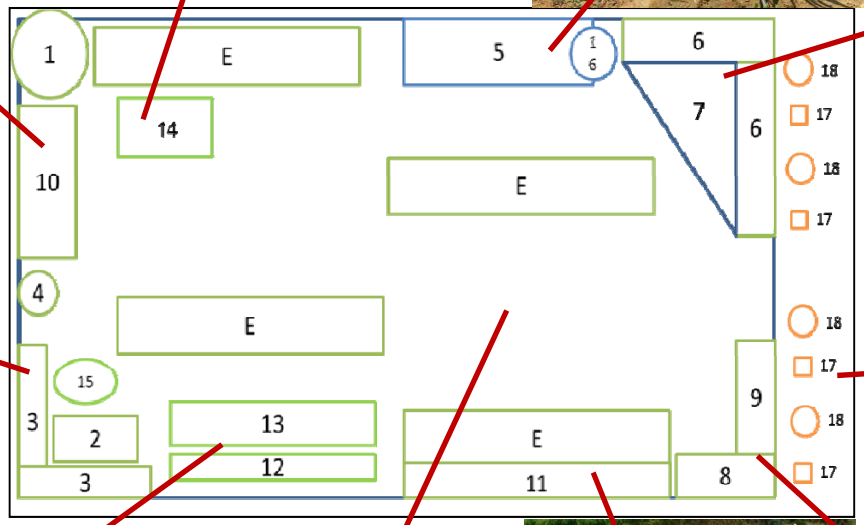
Elettrovalvole di settore

Tubazione in polietilene
gocciolatore con portata nominale di 2 L $h^{-1}$ ad una distanza di 20 cm

Irrigatori dinamici



# *La realizzazione: il giardino*



Pozzetto sensore umidità del suolo (EC-5, Decagon Devices, U.S.A.)

Pozzetto elettrovalvole (4 per giardino) per il controllo dei diversi settori

# *Validazione del sistema*

Marzo – Giugno 2013: validazione del sistema

1. automazione dell'impianto irriguo
2. corrispondenza allarme evento
3. qualità estetica, fisiologica e funzionale dei giardini

GESTIONE AGRONOMICA

1. 12 marzo: potatura
2. scerbatura e diserbo a calendario
3. fine marzo: inizio ripresa vegetativa contemporanea nei 2 giardini
4. 15 aprile: inizio irrigazioni

## *Set point:*

Soglie GARANTES

1. tappeto erboso: 0,18 $m^3/m^3$
2. siepi: 0,18 $m^3/m^3$
3. vasi: 0,07 $m^3/m^3$
4. aromatiche: 0,025 $m^3/m^3$ (disattivato)

Timer TRADIZIONALE

1. tappeto erboso: 5'
2. siepi: 5'
3. vasi: 5+5'
4. aromatiche: disattivato

## Valutazione efficienza supporto integrato di gestione

**Rilievi fitosanitari**

+

**Rilievi agronomici/gestionali**

+

**Andamento parametri climatici**

↓

**ALLARME**

## Valutazione efficienza agronomica

RILIEVI BIOMETRICI
- altezza
- LAI
- numero tagli TE
.....

+

RILIEVI FISIOLOGICI
- scambi gassosi
- stima W.U.E.
- clorofilla

+

CONSUMI IRRIGUI

# *Validazione database: Funghi*

| DATA ALLARME | DATA COMPARSA | FUNGO | PIANTA |
|---|---|---|---|
| 20/04/2013 | 24/04/2013 | DIPLOCARPUM ROSAE | ROSA SPP. |
| - | 24/04/2013 | ALTERNARIA SPP. | ROSMARINUS OFFICINALIS |
| 24/04/2013 | 29/04/2013 | ALTERNARIA SPP. | ROSMARINUS OFFICINALIS |
| 24/04/2013 | 29/04/2013 | FUSARIUM SPP. | ROSMARINUS OFFICINALIS |
| 24/04/2013 | 29/05/2013 | PHITYUM SPP. | SALVIA OFFICINALIS |
| - | 13/05/2013 | ASCOCHITA HYDRANGEAE | HIDRANGEA QUERCIFOLIA |
| 20/04/2013 | 13/05/2013 | BOTRITIS CINEREA | ROSA SPP. |
| - | 21/05/2013 | SPHAEROTHECA PANNOSA | ROSA SPP. |
| 22/06/2013 | 01/07/2013 | OIDIUM SPP. | SALVIA OFFICINALIS |

Da analisi molecolari effettuate presso il CERSAA sono state rinvenute patologie non riportate in letteratura a carico della specie colpita.

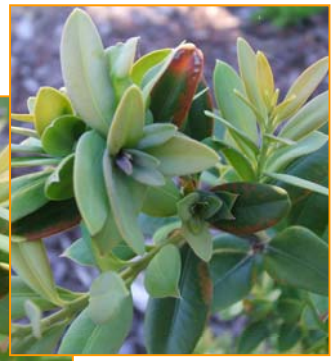
# *Validazione database: insetti e acari*

| DATA ALLARME | DATA COMPARSA | INSETTO/ACARO | PIANTA |
|---|---|---|---|
| 09/03/2013 | 20/04/2013 | APHIS SPP. | ROSA SPP. |
| 09/03/2013 | 23/04/2013 | APHIS SPP. | EUONYMUS JAPONICUS |
| 15/04/2013 | 24/04/2013 | ICERYA PURCASI | CITRUS MEDICA |
| 15/04/2013 | 29/04/2013 | MACROSIPHUM ROSAE | ROSA SPP. |
| 09/03/2013 | 29/05/2013 | APHIS SPP. | VIBURNUM ODORATISSIMUM |
| 09/03/2013 | 03/05/2013 | APHIS SPP. | PYRACANTHA NAVAHO |
| 09/03/2013 | 03/05/2013 | APHIS SPP. | PHOTINIA X FRASERI 'RED ROBIN' |
| 09/03/2013 | 03/05/2013 | APHIS SPP. | SPIRAEA BUMALDA |
| 26/04/2013 | 21/05/2013 | EUPTERYX SALVIAE | ROSMARINUS OFFICINALIS |
| 05/06/2013 | 07/06/2013 | UNASPIS EUONYMI | EUONYMUS JAPONICUS |
| 22/06/2013 | 01/07/2013 | OIDIUM SPP. | SALVIA OFFICINALIS |
| 24/04/2013 | 24/05/2013 | PANONYCHUS ULMI | ROSA SPP. |
| 26/04/2013 | 24/05/2013 | EOTETRANYCHUS TILIARIUS | CEANOTHUS THYRSIFLORUS REPENS |

Sphaerotheca pannosa
(oidio della rosa)

Botrytis cinerea

Cocciniglia



?

Ascochyta
hydrangeae

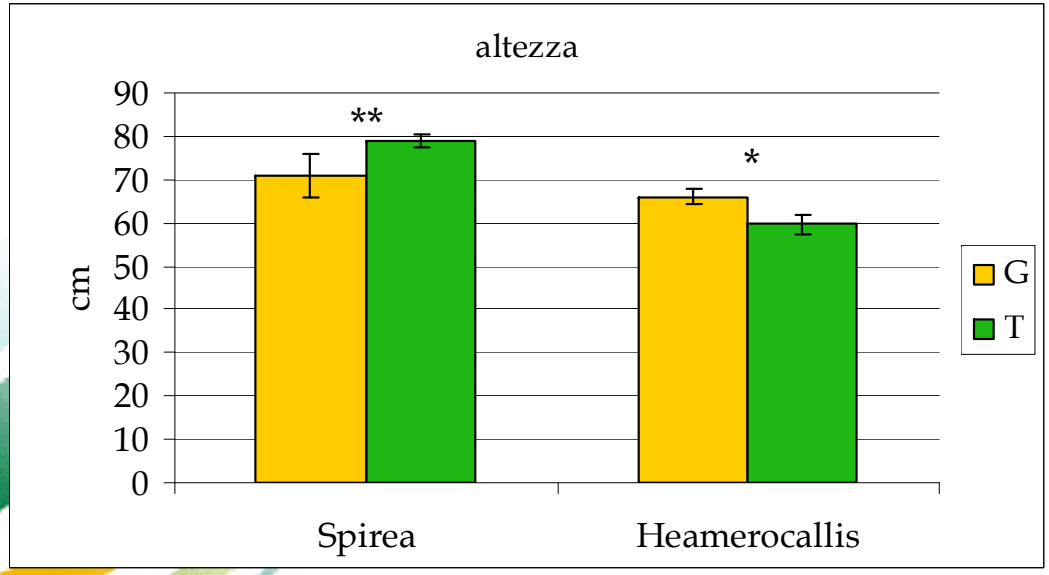
Afidi su fotinia

Oidio e punture di tripidi su salvia

# *Ph e EC*

| | Ph | EC µS $cm^{-1}$ |
|---|---|---|
| GARANTES | 7.75± 0.081 | 279±15.1 |
| TRADIZIONALE | 7.48± 0.023 | 265± 26.9 |
| T test (**p<0,01) | ** | ns |

# *Validazione agronomica*

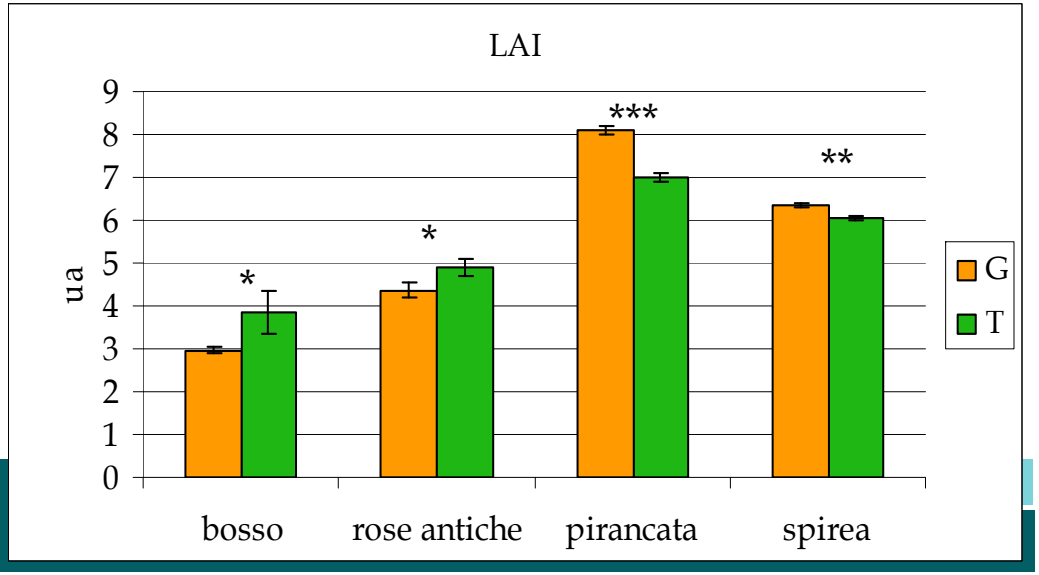



## 13 specie valutate

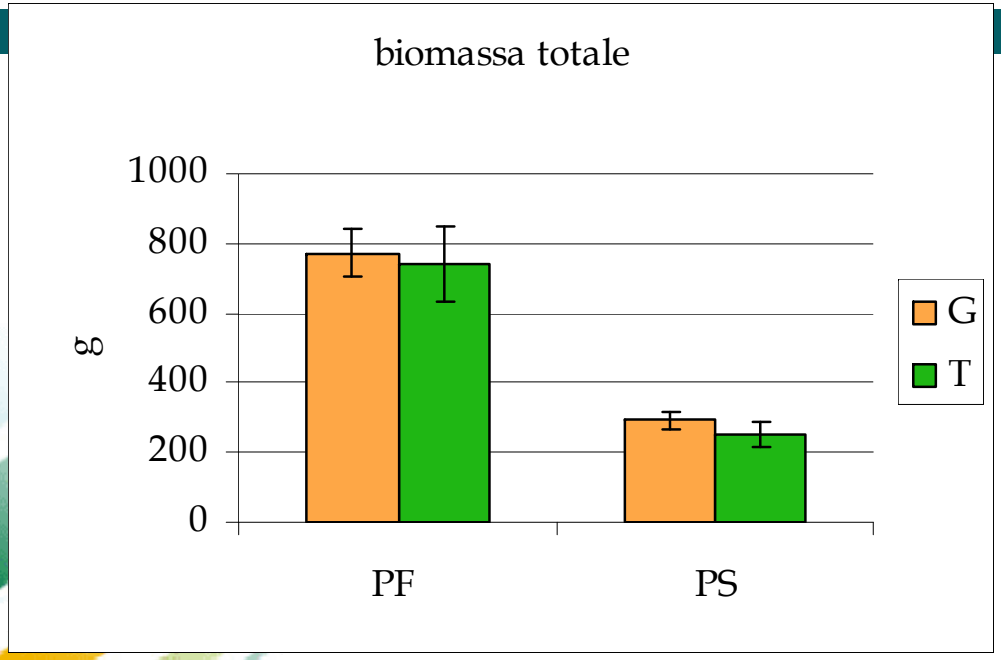
| | |
|---|---|
| Bosso | Rosmarino |
| Rosa KO | Salvia |
| Rosa TF | Heamerocallis |
| Rosa Antica | Agapantus |
| Spirea | Abelia |
| Piracanta | Hydrangea quercifolia |
| Evonimo | |

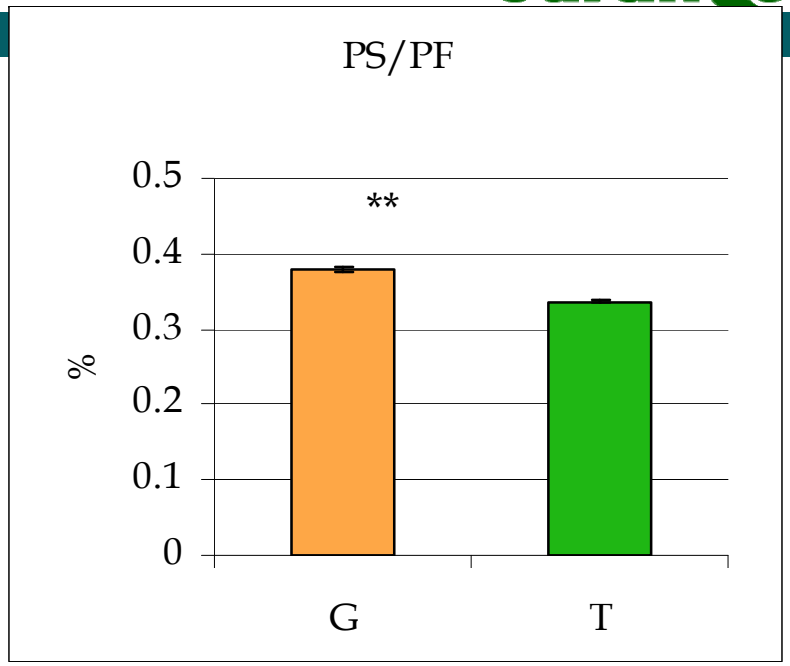
## 15 specie valutate

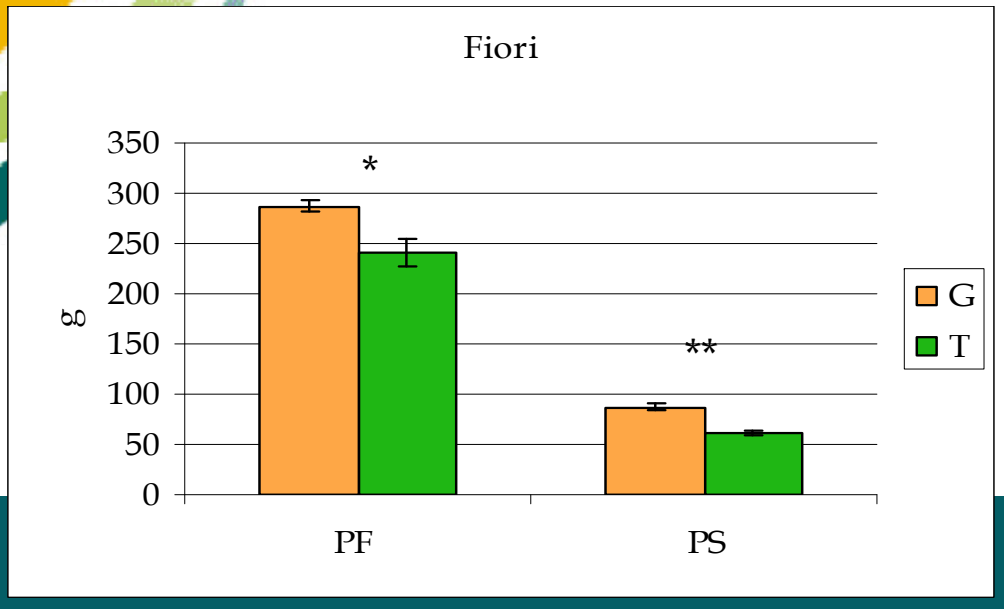
| | |
|---|---|
| Bosso | Rosmarino |
| Rosa KO | Salvia |
| Rosa TF | Heamerocallis |
| Rosa Antica | Agapanthus |
| Spirea | Abelia |
| Piracanta | Hydrangea quercifolia |
| Viburno | Fotinia |

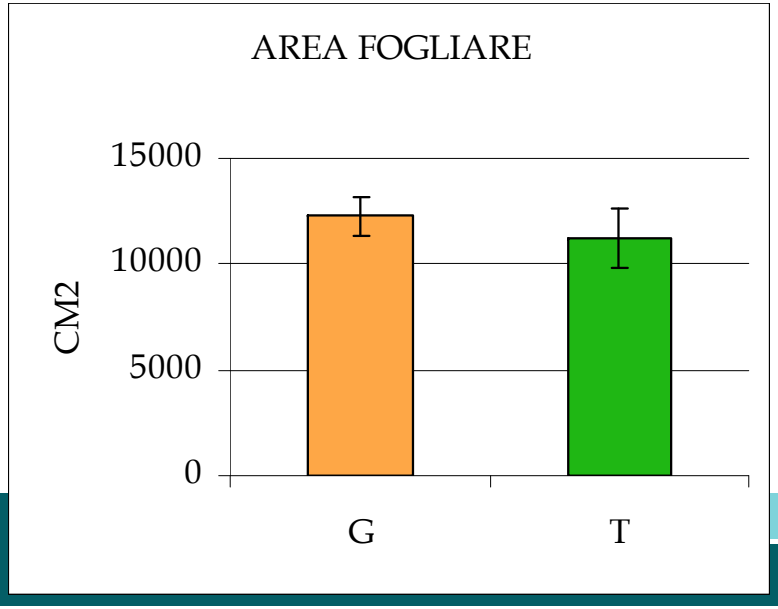


# *Validazione agronomica: caso Rosa The Fairy*

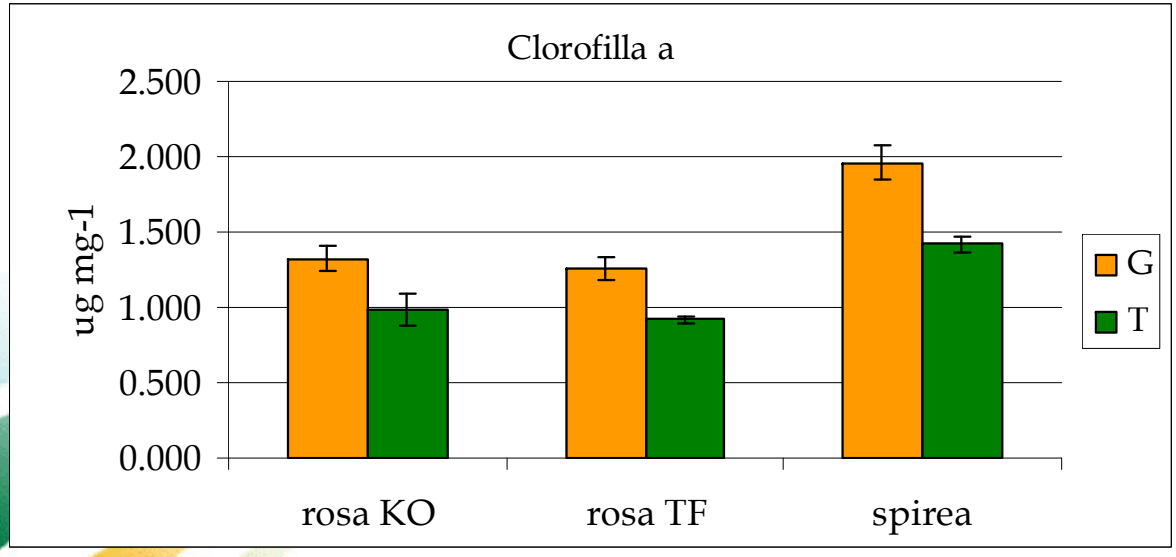


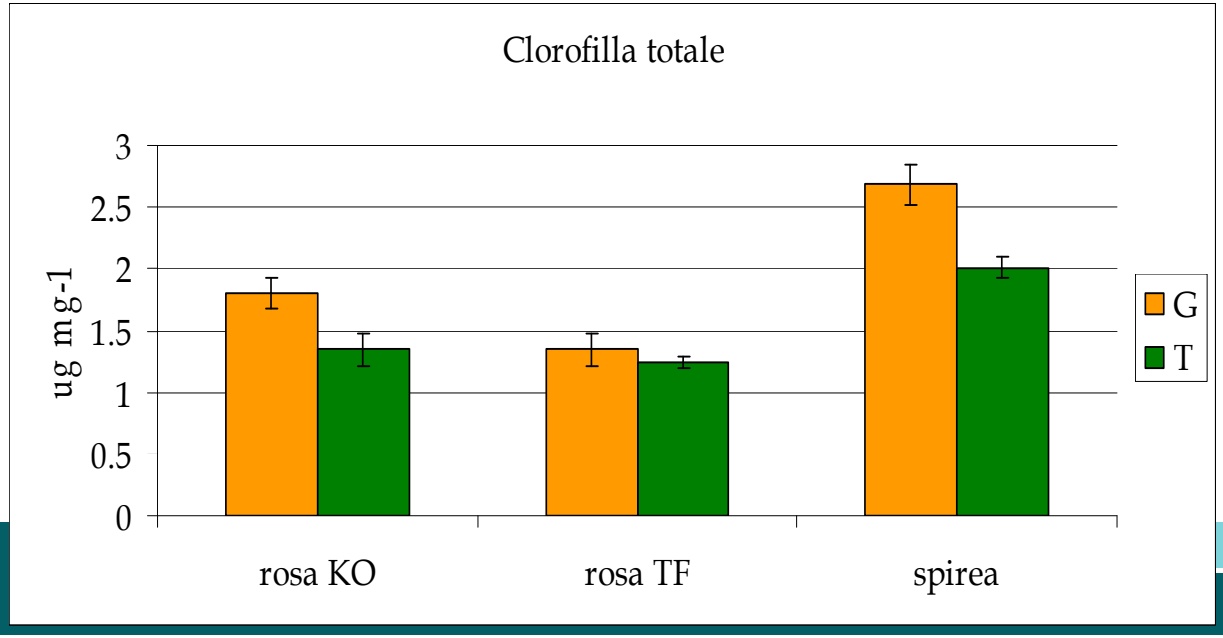



# *Validazione fisiologica*




## 6 specie valutate

Agapanthus
Rosa KO
Rosa TF
Rosa Antica
Spirea
Hydrangea quercifolia



# *Validazione fisiologica*

| | | Tr | GS | PN | CI | W.U.E |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | G. | 5.6±0.65 | 551 ± 71.23 | 22 ± 0.53 | 273 ± 6.3 | 3.9 ± 0.34 |
| | T. | 5.8 ± 0.76 | 604 ± 66.73 | 21 ± 0.49 | 280 ± 8.7 | 3.9 ± 0.66 |
| T test | | ns | ns | ns | ns | ns |
| | G. | 1.1 ± 0.22 | 53.0 ± 13.28 | 4.3 ± 0.66 | 234 ± 12.4 | 4.1 ± 0.20 |
| | T. | 1.5 ± 0.05 | 69.7 ± 0.88 | 4.1 ± 0.46 | 275 ± 10.0 | 2.7 ± 0.30 |
| T test (*p<0,05) | | ns | ns | ns | ns | * |

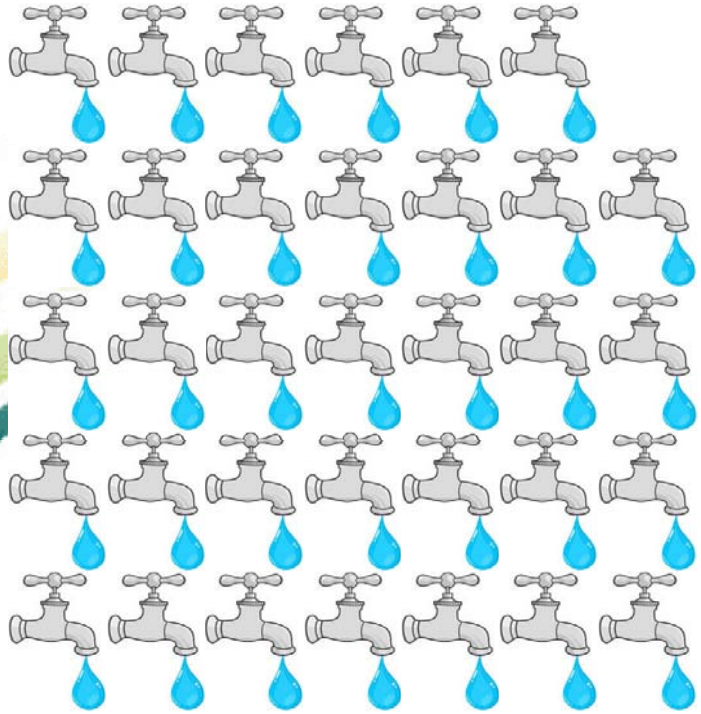
# *Validazione agronomica*

| ALLARME SFALCIO TAPPETO ERBOSO | EFFETTIVO TAGLIO DEL TAPPETO ERBOSO | |
|---|---|---|
| | TRADIZIONALE | GARANTES |
| 29/05/2013 | 28/05/2013 | 28/05/2013 |
| 07/06/2013 | 05/06/2013 | 05/06/2013 |
| 15/06/2013 | 15/06/2013 | 15/06/2013 |
| 24/06/2013 | 26/06/2013 | 26/06/2013 |
| 02/07/2013 | da tagliare | attendere |

# *Consumo irriguo*

Inizio irrigazioni 15 aprile.

Periodo monitorato: 52 giorni



Tradizionale: 34 $m^3$

GARANTES: 2 $m^3$

# *Conclusioni*

1. GARANTES ha mostrato affidabilità
   - ✓ nella gestione irrigua
   - ✓ nell'invio di allarmi di insorgenze di patologie vegetali
   - ✓ nella comparsa di insetti
   - ✓ nella tempistica gestionale (es. taglio del tappeto erboso)
2. La qualità estetica dei giardini era simile
3. Le piante allevate con il sistema GARANTES hanno mostrato un
4. maggiore produzione di biomassa e in alcuni casi una maggiore W.U.E.
5. Sono necessari ulteriori approfondimenti di monitoraggio per la regolazione ottimale dei *set point* e ulteriore integrazione *del DB*

Grazie per l’attenzione