

# Sistema GARANTES: Rete di monitoraggio

---

La definizione della struttura della rete di monitoraggio (numero e tipo di sensori e loro localizzazione spaziale) dipende dall'estensione e dalle caratteristiche pedo-morfologiche dell'area da monitorare e da eventuali particolari esigenze di monitoraggio (es. presenza di essenze di particolare valore o zone critiche per aspetti che possono portare ad problemi sanitari alle piante (es. umidità dell'aria e/o del terreno). Questo aspetto deve essere affrontato in fase di progettazione in collaborazione con il gestore e i tecnici adibiti alla manutenzione dell'area verde che hanno una conoscenza diretta dell'area da monitorare.

Le grandezze fisiche da prendere in considerazione sono: temperatura ed umidità dell'aria, temperatura e umidità del suolo, radiazione solare, bagnatura fogliare, pioggia, direzione e intensità della velocità del vento, oltre ad alcuni parametri legati alla qualità dell'acqua irrigua come la conducibilità elettrica. Al fine di avere la massima flessibilità la rete di monitoraggio potrà essere costituita da sensori connessi direttamente al sistema di controllo (sensori cablati o connessi tramite moduli SBUS) o tramite interfaccia wireless. Il sistema esegue un primo controllo sui dati acquisiti dai sensori e utilizzando gli algoritmi implementati sul firmware della scheda madre può agire su degli attuatori, come ad esempio le elettrovalvole dell'impianto irriguo.

I dati acquisiti localmente saranno quindi trasmessi via GSM/GPRS al Server Centrale andando a popolare la sezione agrometeorologica del Database, al fine di consentire ai task (modelli) di essere eseguiti.

La sensoristica classica sarà inoltre affiancata da telecamere che connesse al Server Centrale via GSM/GPRS o internet, consentiranno un controllo remoto di tipo visivo dell'area verde monitorata.

## **Rete di monitoraggio dei giardini sperimentali di Pescia.**

Nell'ambito del progetto il partner P2 (CRA-VIV) ha realizzato due giardini sperimentali presso la sua sede di Pescia (Figg. 1, 2), al fine di consentire un confronto tra conduzione assistita tramite il sistema GARANTES (settore A) e conduzione classica (settore B). La rete di monitoraggio è stata progettata in modo da monitorare entrambe le aree verdi e tenendo conto del fatto che ogni giardino può essere considerato suddiviso in 8 zone omogenee dal punto di vista gestionale:

piante aromatiche, rosai, siepi, alberature ornamentali, arbusti ornamentali, tappeti erbosi, piante in vaso e bulbose (Fig. 3).



Fig. 1 - Area dove sono stati realizzati i due giardini sperimentali (Pescia).



Fig. 2 - Area dei due giardini sperimentali presso il CRA- Viv di Pescia: in primo piano la Stazione di riferimento della rete di monitoraggio, comprendente anche il sistema di gestione automatica dell'irrigazione e di controllo remoto mediante modem GSM/GPRS.

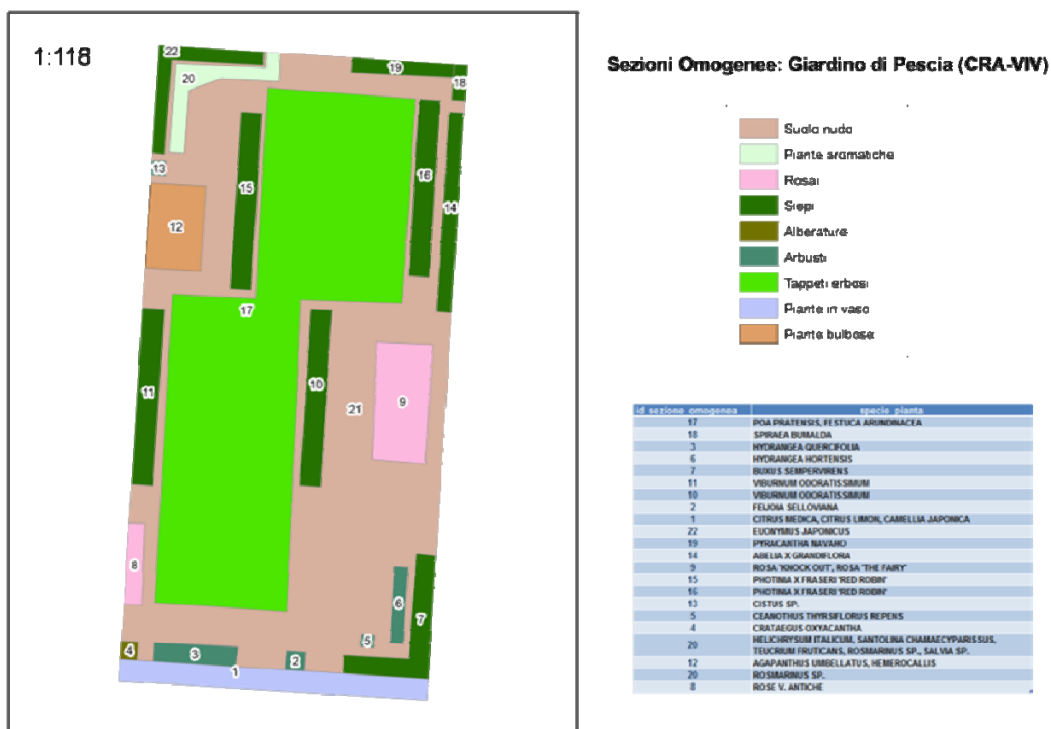


Fig. 3 - Suddivisione in 8 aree omogenee dei giardini sperimentali di Pesca.

Ai fini della gestione dell'irrigazione le 8 zone sono state ulteriormente raggruppate in 4 gruppi (plot) in funzione delle esigenze idriche:

1. piante aromatiche e bulbose;
2. rosai arbustivi e tappezzanti, siepi, alberature ornamentali e arbusti ornamentali;
3. tappeti erbosi;
4. piante in vaso.

Per il monitoraggio dei due giardini, tenendo conto di tutto ciò, è stata prima definita e successivamente installata la seguente configurazione (principali elementi):

1. N° 1 Sistema di acquisizione con 8 ingressi analogici configurabili, 4 ingressi digitali, 4 uscite digitali a relè, con porte SBUS, RS485, USB, completo di sistema di alimentazione, modem GSM/GPRS, display e batteria tampone. Il sistema è montato in un contenitore IP55 (Fig. 2).
2. Sensori per la misura di temperatura e umidità dell'aria, radiazione solare, direzione e intensità del vento, precipitazione piovosa (Fig. 2).
3. N° 1 Modulo concentratore radio con comunicazione su porta RS485, alimentazione 12V, completo di antenna, montato in un contenitore IP55.

4. N° 8 Moduli wireless per acquisire: n° 2 Temperatura del terreno; n° 4 Umidità dell'aria; n° 2 Umidità del suolo (Figg. 4, 5).
5. N° 16 Moduli SBUS configurati per gestire sonde di umidità del suolo Decagon (Fig. 7).
6. N° 1 sonda di conducibilità elettrica per il monitoraggio in continuo del parametro EC dell'acqua di irrigazione.



Fig. 4 - Modulo wireless Umidità dell'aria (siepe) e Temperatura del terreno (tappeto erboso).



Fig. 5 - Modulo wireless Umidità del suolo.



L'installazione dei moduli SBUS nell'area relativa ai due giardini ha richiesto di inserire nel terreno tre linee di forassiti (Fig. 5, 6), e un certo numero di pozzetti per il collegamento al sistema di acquisizione delle sonde di umidità del suolo (numero definito in funzione delle zone omogenee da controllare). Nelle forassiti sono stati fatti passare il cavo di connessione dei 16 moduli SBUS e le linee di controllo delle elettrovalvole dei 4 plot irrigui, relative sia al giardino controllato dal Sistema Garantes (A) sia a quello controllato dal Timer (B).

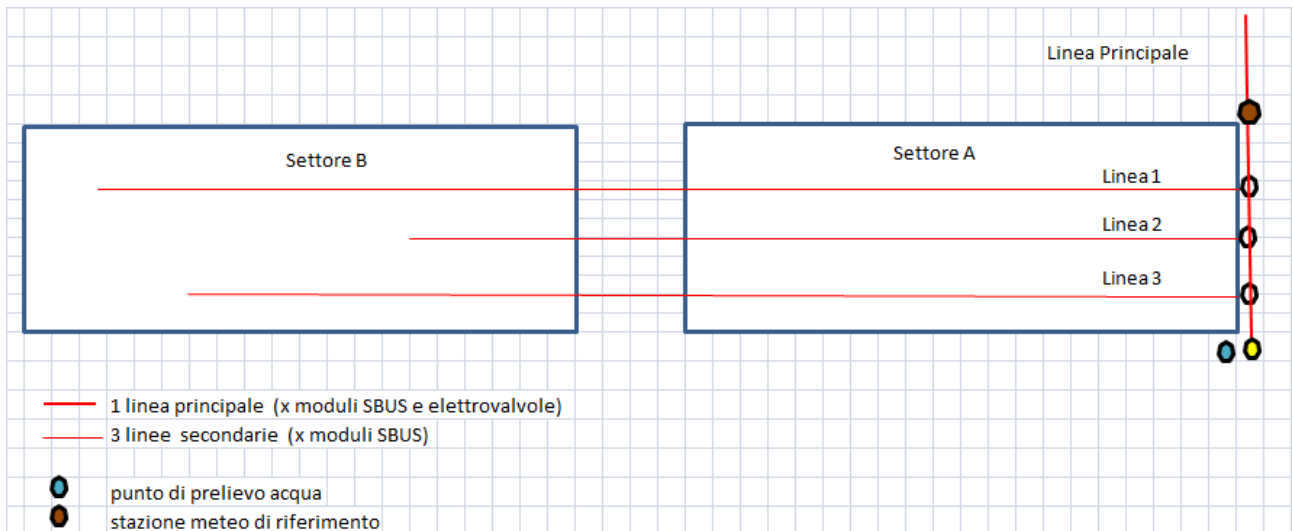


Fig. 6 – Schema delle linee di collegamento dei moduli SBUS.



Fig. 7 – Vista dei due giardini (A, B) con i pozzetti relativi alle linee dei moduli SBUS.

I dati acquisiti sono trasmessi via GSM/GPRS al Server Centrale e vanno a popolare la sezione agrometeorologica del Database. Il firmware di gestione della scheda di controllo consente inoltre la trasmissione di allarmi di sistema, dovuti a malfunzionamento dei sensori o

mancanza di alimentazione, mentre vi è la possibilità di connettersi da remoto per richieste manuali di dati, controllo in real-time del sistema e modifiche dei parametri di configurazione del sistema: soglie di irrigazione, calendari di irrigazione, abilitazione/disabilitazione di sensori, ecc..