



La serra HT-HG: l'informatica e il controllo remoto al servizio delle colture protette

Stefano Chessa – Università di Pisa

La Serra: struttura

Sensori

Requisiti tecnologici

Realizzazione di un sistema di monitoraggio e controllo:

- Sensori connessi (industrial IoT)
- Sistema di acquisizione e analisi dati
- Presentazione dei dati

Integrazione di molteplici impianti eterogenei:

- Impianto NTP
- Impianto fertirrigazione
- Allarme
- Condizionamento / riscaldamento

Sensori



Ambientali - parte
epigea della pianta

temperatura,
umidità
dell'aria,
irraggiamento;



Acqua di drenaggio
dei bancali

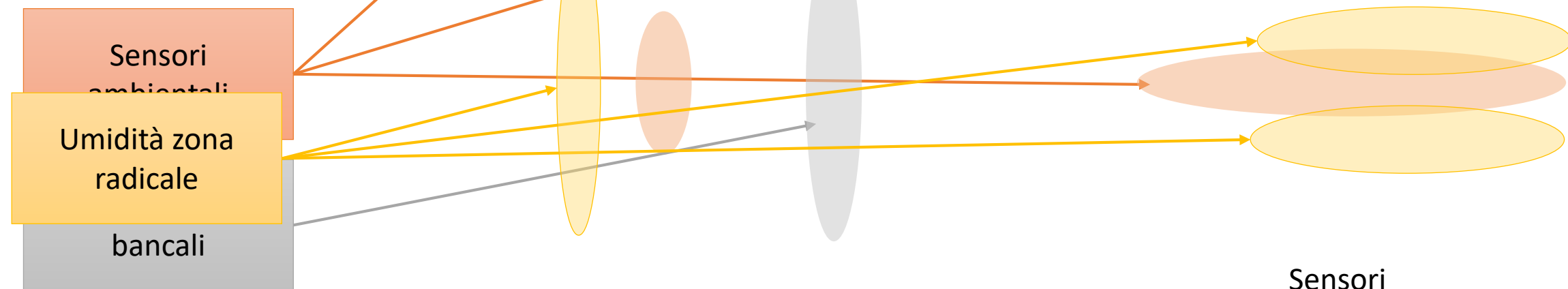
nitrati, ioni
salini,
conducibilità
elettrica, pH;



Umidità zona
radicale

sensori FDR

Sensori: installazione



Impianti

- Impianti e sensori su rete IP (LAN e Wi-Fi)
- Unico controllore (Vantage) per governare la serra
- Integrazione di impianti e sensori è una problematica complessa:
 - diversi produttori
 - differenti tipologie e funzioni
 - diverse tecnologie e standard usati
- Realizzazione di un insieme di “drivers”:
 - Driver “Serre” - Integrazione dei sensori
 - Driver Tecnoalarm - integrazione centrale di sicurezza e automazione serra
 - Driver NTP – aria
 - Driver NTP - acqua



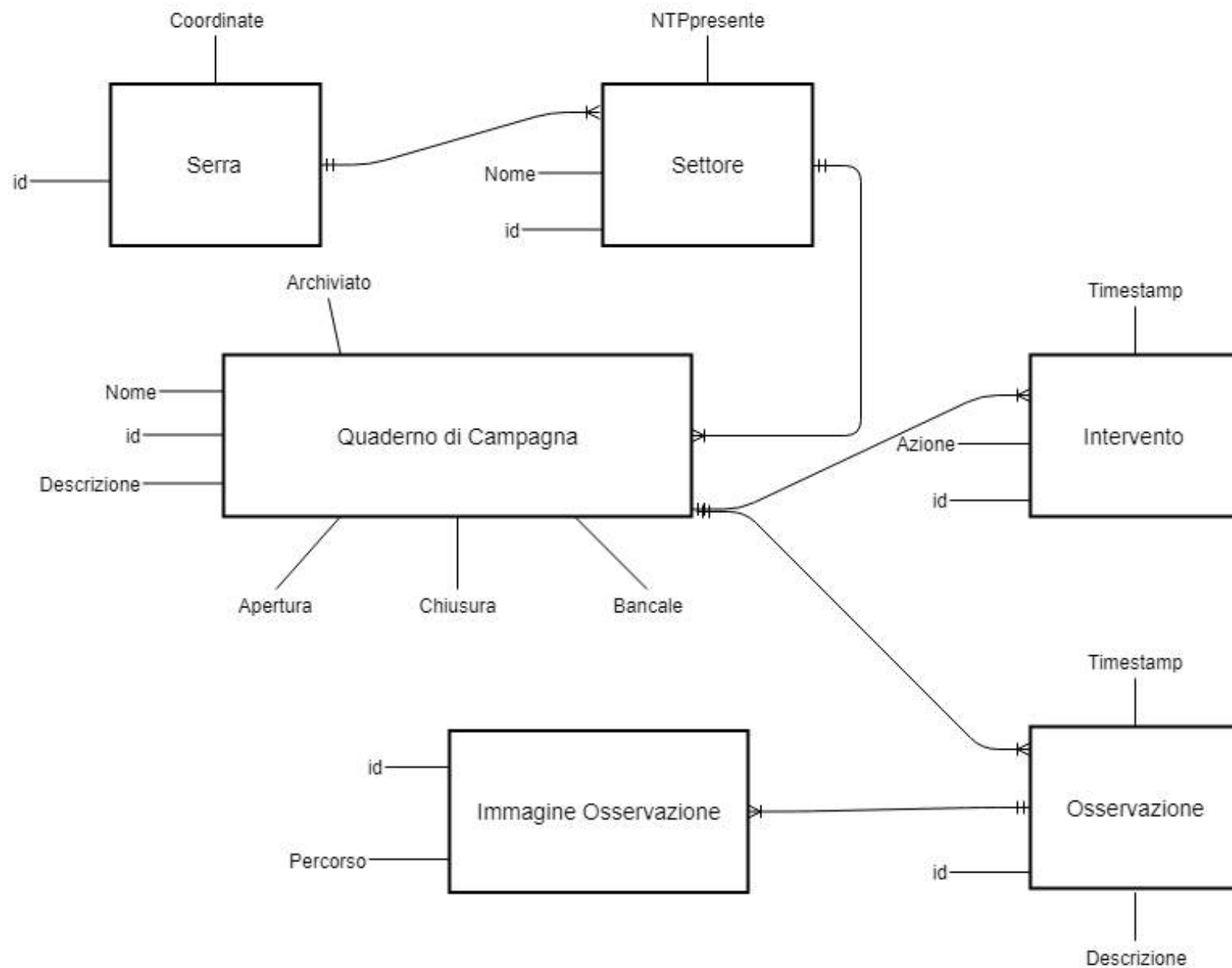


Sensori e
impianti

Configurazione “industrial IoT” allo stato
dell’arte:

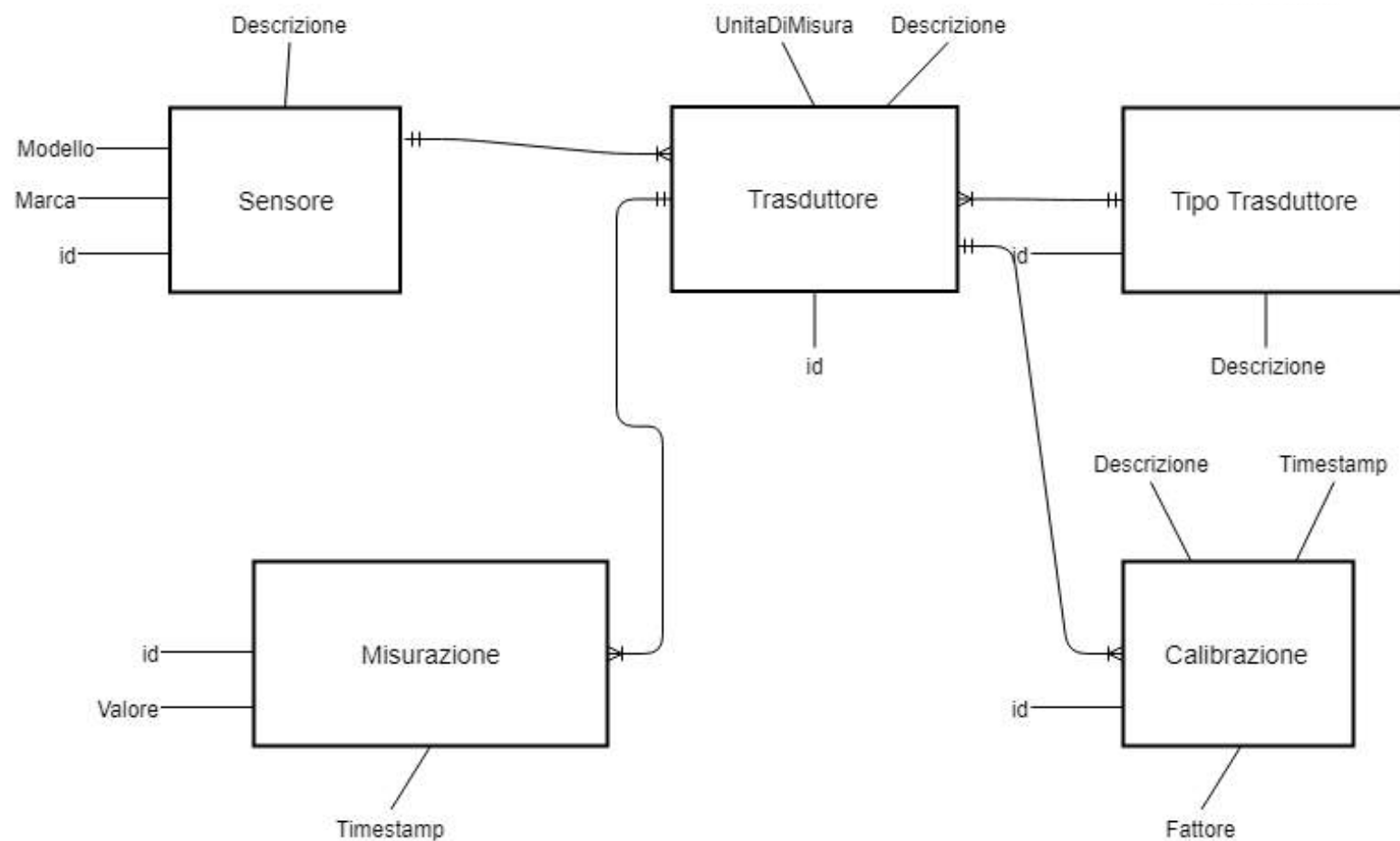
Il sistema informativo

(I)



Il sistema informativo

(II)



Navigazione

Quaderni di campagna

Esperimento Pomodori

Osservazioni

Interventi

Informazioni Quaderno

Informazioni quaderno

Data apertura: 21/04/2019 02:00
Data chiusura: 24/12/2019 02:00
Settore: A1
Bancale: 2
Descrizione: Nessuna descrizione

Modifica



Archivia



Elimina



Interfaccia utente

- Quaderno di campagna
- Esempi di osservazioni

Navigazione

Quaderni di campagna

Esperimento Pomodori

Osservazioni

Interventi

Informazioni Quaderno

Ricerca



Osservazione

05/05/2019 14:00

Giorno 1: Le piante di pomodori sono state piantate nell'attuale settore e sono state verificati i valori di umidità e livello dell'acqua per poter consentire alla pianta di crescere al meglio.



Osservazione

01/06/2019 09:00

Alcune piante di pomodori risultano troppo invasive e potrebbero dar noia alle altre coltivazioni. Nel caso estremo sarà necessario attuare delle misure del caso.



27 °C
Feels Like: 27
High: 29 / Low: 18
Sunrise: 6:31 am
Sunset: 8:09 pm

Broken Clouds
Pisa, Italy

Today: High: 29 / Low: 18 T-Storm
Tomorrow: High: 31 / Low: 19 T-Storm
Sunday: High: 31 / Low: 19 Mostly Sunny
Monday: High: 31 / Low: 18 T-Storm
Tuesday: High: 30 / Low: 18 Mostly Sunny

Valori di riferimento - Serra HTHG

Temperatura 31.9 °C

Umidita': 48.9 %

Radiazione Int. 545.00 W/m²

August 23, 2019 12:22:04 PM

ReportPlus

IRRIGAZIONE

SENSORI

NTP

CONSUMI

TELECAMERE

QdC

MOSTRA INTERNO

SERRA HTHG SERRA TRADIZIONALE

MAP VIEW

SELEZIONE	VASCA	DURATA (min)
<input checked="" type="checkbox"/>	Vasca 1	▼ 03 ▲
<input checked="" type="checkbox"/>	Vasca 2	▼ 05 ▲
<input checked="" type="checkbox"/>	Vasca 3	▼ 05 ▲
<input checked="" type="checkbox"/>	Vasca 4	▼ 03 ▲
<input checked="" type="checkbox"/>	Vasca 5	▼ 02 ▲
<input checked="" type="checkbox"/>	Vasca 6	▼ 04 ▲
<input type="checkbox"/>	Vasca 13	▼ 05 ▲
<input type="checkbox"/>	Vasca 14	▼ 07 ▲
<input type="checkbox"/>	Vasca 15	▼ 08 ▲
<input type="checkbox"/>	Vasca 16	▼ 09 ▲

Vasca 17 ▼ 09 ▲

Vasca 18 ▼ 10 ▲

Vasca 19 ▼ 11 ▲

Vasca 20 ▼ 02 ▲

PROGRAMMA 1 >>
SERRA HTHG

START TIME 11 : 00

CENTRALINA IRRIGAZIONE DISABILITATA

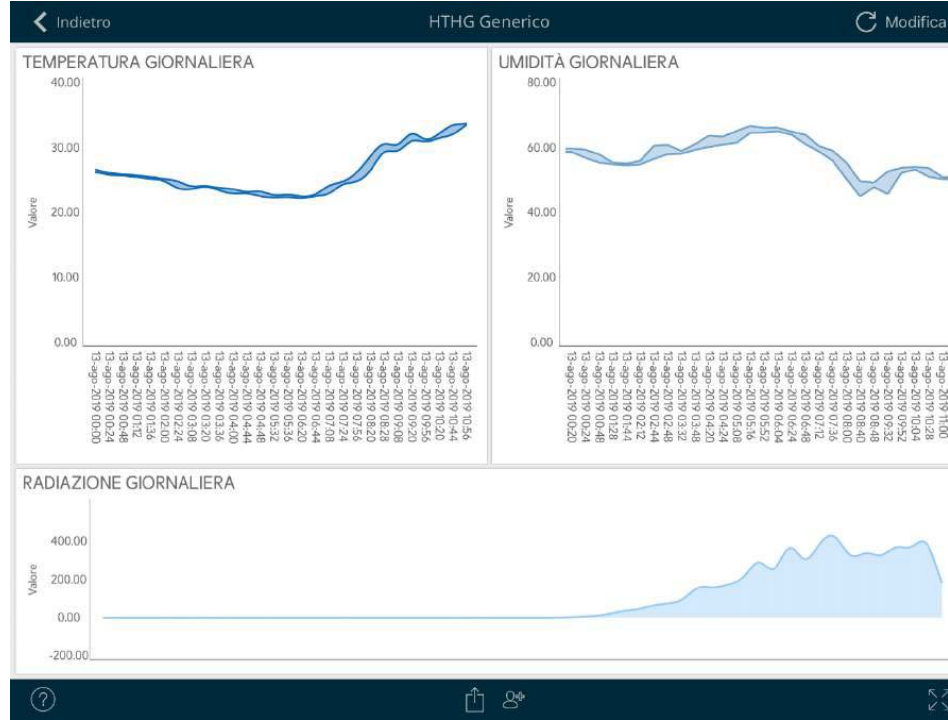
Interfaccia utente

- Schermata iniziale
- Irrigazione



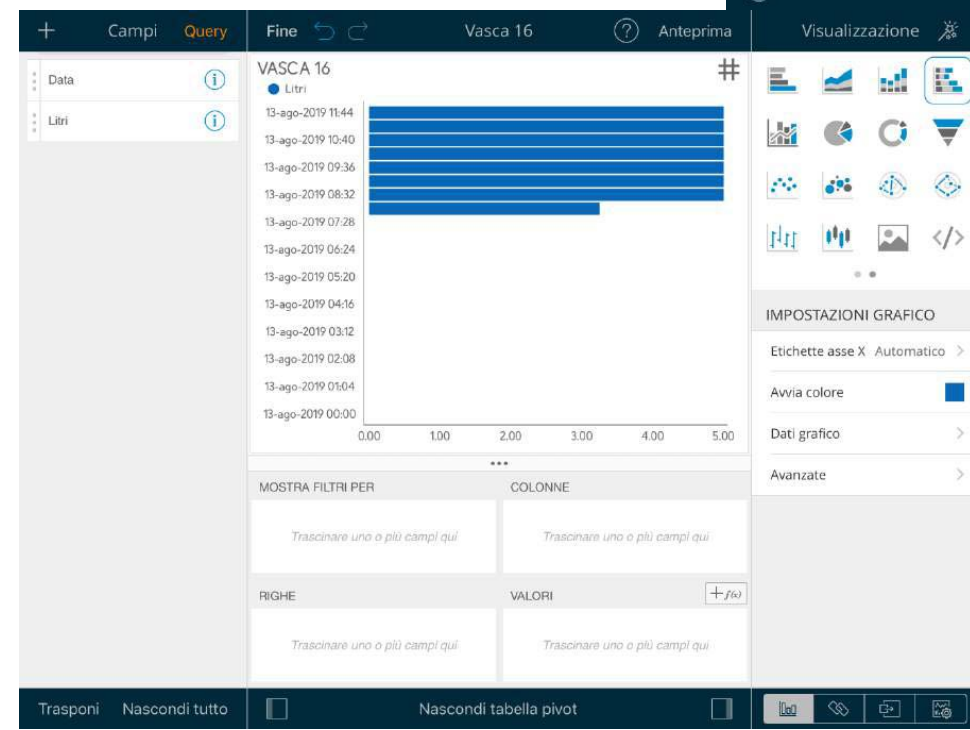
Interfaccia utente

- Sensori ambientali
- NTP



Interfaccia utente

- Rapporto parametri ambientali
- Rapporto consumo acqua nella vasca 16



Modelli “AI” per agricoltura di precisione

- Parametri rilevanti per la previsione della crescita delle colture:
 - indice di area foliare (LAI)
 - peso secco (DW)
 - evotraspirazione (ET)
- Diversi modelli fisiologico-meccanicistici adottati in agronomia
- Sviluppo di modelli di intelligenza artificiale per modelli previsionali di crescita delle colture basati su sensori

Modelli “AI” per agricoltura di precisione

Articolo inviato per pubblicazione su rivista:

“Dynamic Bayesian Network for Crop Growth Prediction in Greenhouses”, A. Kocian, D. Massa, S. Cannazzaro, L. Incrocci, S. Di leonardo, P. Milazzo, S. Chessa

Conclusioni

Progettazione mirata a realizzare una serra dimostrativa e di ricerca

- Flessibilità nella gestione degli spazi
- Diversi elementi innovativi:
 - Sensori, impianti
 - Integrazione in un unico sistema omogeneo di controllo
 - Architettura “industrial IoT” allo stato dell’arte
 - Sviluppo di modelli previsionali di crescita delle colture basati su sensori distribuiti capillarmente