



CITTA' METROPOLITANA
DI CAGLIARI

ATTI DEL CONVEGNO

VERSO IL PARCO UNICO DELL'AREA METROPOLITANA DI CAGLIARI

La valorizzazione delle zone umide
come opportunità di sviluppo

CAGLIARI
2 Febbraio 2019

Presentazione

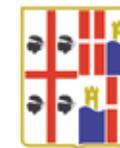
Il convegno "Verso il parco unico dell'area metropolitana di Cagliari - La valorizzazione delle zone umide come opportunità di sviluppo" si è svolto il 2 febbraio 2019 nella giornata mondiale delle zone umide, che si celebra annualmente in occasione dell'anniversario dell'adozione della Convenzione sulle zone umide di importanza internazionale, firmata a Ramsar (Iran) il 2 febbraio 1971.

Il convegno è stato preceduto, nell'ottobre 2018, dall'adozione da parte del Sindaco Metropolitan dell'atto di indirizzo per la realizzazione di numerosi interventi nell'ambito del compendio lagunare di S. Gilla a cura della Città Metropolitana di Cagliari. L'intendimento della Città Metropolitana è quello di accompagnare il compendio di Santa Gilla verso il suo inserimento nel futuro Parco Regionale Molentargius - Sella del Diavolo - Capo S. Elia - Santa Gilla, secondo il percorso tracciato nella deliberazione della Giunta Regionale n° 32/2 del 31 maggio 2016.

La Città Metropolitana di Cagliari individua nelle zone umide presenti nel suo territorio, costituite dai compendi lagunari di S.Gilla e Molentargius, uno dei motori della sostenibilità economica e sociale del suo territorio, in armonia con la salvaguardia dell'ambiente e del grande patrimonio di biodiversità ivi presente.

La programmazione e la pianificazione degli interventi in un compendio lagunare così complesso deve fare tesoro delle esperienze passate, quando vari Enti sono intervenuti mediante azioni non coordinate e, il più delle volte, prive di un obiettivo condiviso ed univoco.

Per tali ragioni è fondamentale sottolineare come proprio la complessità del sistema richiami la necessità di attivare, in via prioritaria, una forte azione di governance tra tutti gli attori interessati. Oggi il Compendio lagunare può essere considerato un "non luogo", distante dalle Città che lo circondano, sconosciuto alla gran parte dei cittadini. La sua stessa fruibilità da parte delle attività



**CITTA' METROPOLITANA
DI CAGLIARI**

produttive ivi insediate è il più delle volte ostacolata o comunque resa difficile proprio dal suo isolamento ed estraneità al contesto territoriale in cui insiste.

In questa direzione si muovono gli interventi che la Città Metropolitana andrà a realizzare, quali la videosorveglianza dell'intero compendio con la riduzione e il controllo degli accessi, la riqualificazione e valorizzazione delle aree perilagunari con eliminazione delle microdiscariche e la sistemazione della sentieristica interna, gli interventi di miglioramento della funzionalità idraulica del canale riva est di allontanamento acque dolci, la creazione di piste ciclopedonali, l'eradicazione di specie vegetali alloctone invasive e rinaturazione degli habitat con specie autoctone e gli interventi per il miglioramento delle condizioni ecologiche a favore dell'avifauna per consentire il permanere della straordinaria biodiversità che caratterizza la laguna.

Sul piano della governance particolare rilevanza assume l'attivazione del procedimento per addvenire al contratto di fiume, quale strumento di coordinamento di tutte le attività incidenti sulla laguna e sugli affluenti che in essa si riversano.

Tale strumento di programmazione volontaria costituisce la base su cui innestare gli interventi di salvaguardia e la gestione delle attività poste in essere dai diversi Enti mediante un complesso processo partecipativo. La costruzione della governance, sottesa al Contratto di fiume, potrà costituire, inoltre, il nucleo della governance del futuro Parco regionale delle zone umide dell'area metropolitana di Cagliari.

Il convegno del 2 febbraio, di cui pubblichiamo gli atti, ha cercato di sviluppare questi temi sia attraverso una ricognizione degli interventi in essere sia attraverso la condivisione di esperienze ed interventi già realizzati in altri contesti nazionali ed europei.

Nicola Carboni

*Dirigente del Settore Pianificazione territoriale, strategica e progetti comunitari
Città Metropolitana di Cagliari*

Elenco degli interventi



CITTA' METROPOLITANA
DI CAGLIARI

| | | | |
|---|----|---|-----|
| Il ruolo dell'Assessorato Regionale della Difesa dell'Ambiente per la salvaguardia e la valorizzazione delle zone umide Paola Zinzula <i>Direttore Generale Assessorato Difesa dell'Ambiente Regione Autonoma della Sardegna</i> | 9 | Mediterranean deltas and climate change. Adaptation and management Luis Berga <i>Presidente Onorario International Commission on Large Dams ICOLD</i> | 129 |
| Interventi di salvaguardia e risanamento per la valorizzazione delle zone umide Alessandra Carucci <i>Dipartimento di Ingegneria Civile, Ambientale e Architettura (DICAAR) - Università degli Studi di Cagliari</i> | 31 | Le lagune del delta del Po: interventi idraulico-ambientali Lino Tosini <i>Direttore Fondazione Ca' Vendramin</i> | 163 |
| Il progetto Mediswet e il censimento delle aree umide della Sardegna Gianluigi Bacchetta <i>Direttore Hortus Botanicus Karalitanus Università degli Studi di Cagliari</i> | 47 | L'esperienza del Parco di Molentargius e le attuali linee di gestione Paolo Passino <i>Presidente Parco Naturale Regionale Molentargius – Saline</i> | - |
| L'Osservatorio Nazionale dei contratti di fiume Gabriela Scanu <i>Segreteria Tecnica del Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare</i> | 69 | Realizzazione di sistemi di supporto alle decisioni per la gestione ottimale dei corpi idrici e la previsione e mitigazione degli allagamenti Alberto Garinei <i>Professore Ordinario Misure Meccaniche e Termiche Università Guglielmo Marconi (Roma)</i> | 195 |
| Il Parco Naturale del Delta dell'Ebro: un esempio di tutela e sviluppo sostenibile Xavier Abril <i>Responsabile Comunicazione Parco Naturale del Delta dell'Ebro</i> | 89 | Lo sviluppo sostenibile nelle zone umide di Cagliari Francesca Ghirra <i>Assessora alla Pianificazione Strategica e Urbanistica Comune di Cagliari</i> | 221 |

VERSO IL PARCO UNICO DELL'AREA METROPOLITANA DI CAGLIARI

La valorizzazione delle zone umide come opportunità di sviluppo

Cagliari, 2 Febbraio 2019



Realizzazione di sistemi di supporto alle
decisioni per la gestione ottimale dei corpi idrici
e la previsione e mitigazione degli allagamenti



Alberto Garinei

Professore Misure Meccaniche e Termiche
Dipartimento di Ingegneria della Sostenibilità

Università Guglielmo Marconi (Roma)

Responsabile Scientifico Idea-Re S.r.l

Outline

- I DSS: obiettivi, campi di applicazione, stakeholders
- Strumenti operativi, dati input e modelli
- Vantaggi e innovazione
- Esperienza

Esperienza

Vantaggi e
innovazione

Strumenti operativi,
dati input e modelli

I DSS:
obiettivi, campi di
applicazione, stakeholders



I sistemi di supporto alle decisioni: obiettivi e potenzialità



I DSS:
obiettivi, campi di
applicazione, stakeholders

Strumenti operativi,
dati input e modelli

Vantaggi e
innovazione

Esperienza

Campi di applicazione

Mitigazione e prevenzione di allagamenti



Gestione dei sistemi fognari



Impianti di depurazione



Gestione di serbatoi artificiali



Agricoltura di precisione / Irrigazione intelligente



Progettazione di smart cities



Adattamento ai cambiamenti climatici



Gestione delle emergenze



I DSS:

obiettivi, campi di applicazione, stakeholders

Strumenti operativi, dati input e modelli

Vantaggi e innovazione

Esperienza

Stakeholders

Amministrazioni
locali

Protezione Civile

Enti per la
gestione delle
emergenze

Governi

Cittadini

Multiutilities

Trattamento
delle acque

Compagnie
assicurative

Gestione delle
acque

Autorità di
bacino

I DSS:
obiettivi, campi di
applicazione, stakeholders

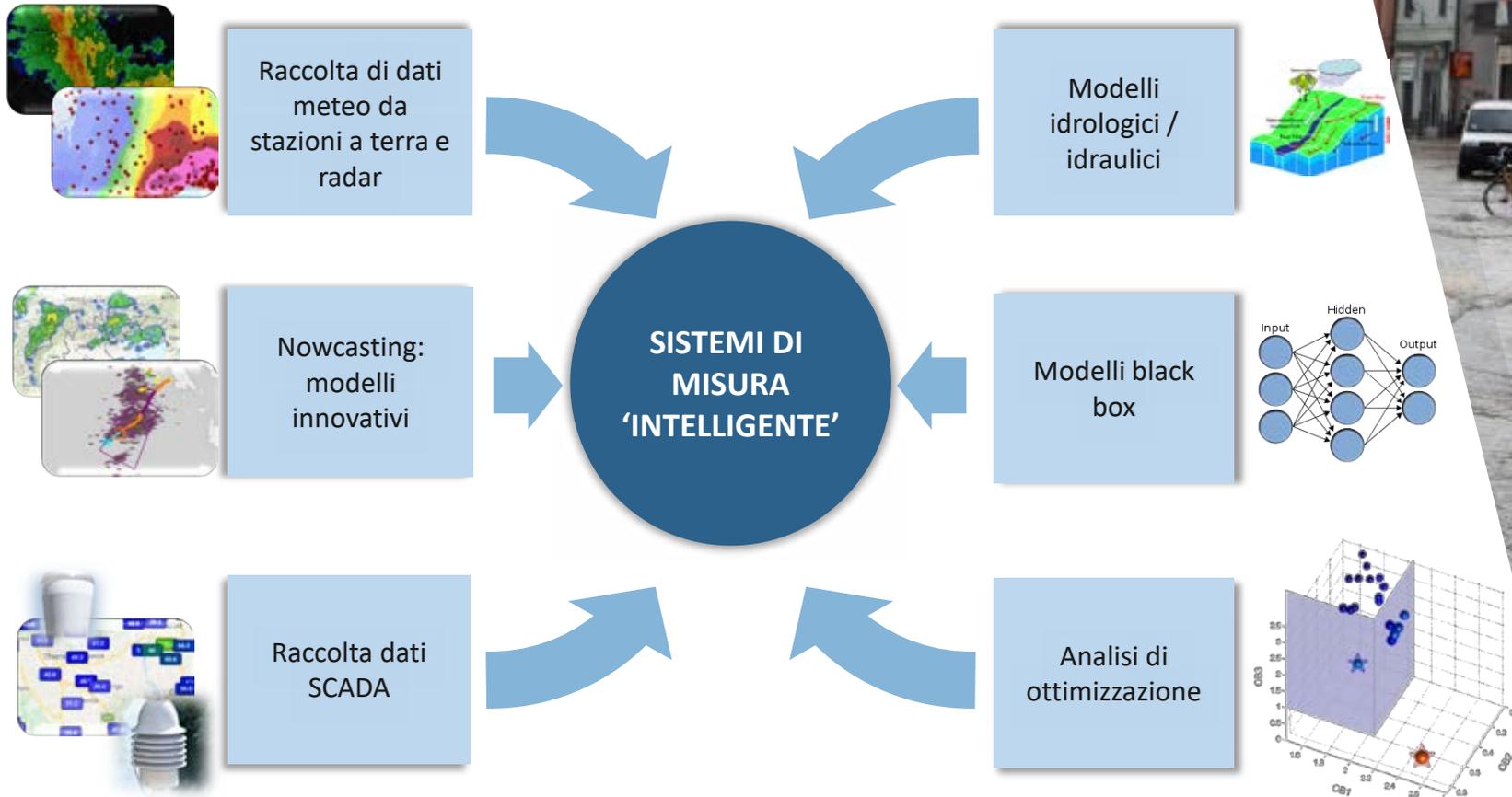
Strumenti operativi,
dati input e modelli

Vantaggi e
innovazione

Esperienza



Strumenti operativi



I DSS:
obiettivi, campi di
applicazione, stakeholders

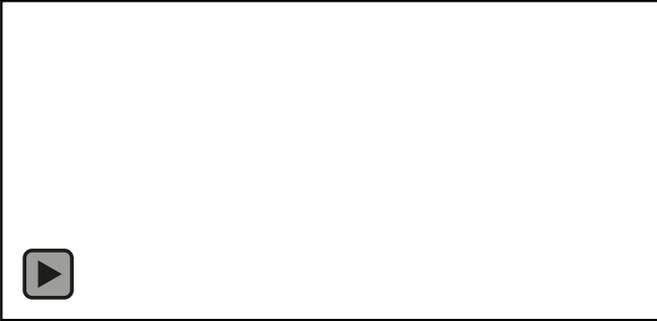
Strumenti operativi,
dati input e modelli

Vantaggi e
innovazione

Esperienza

Dati input: misure di pioggia

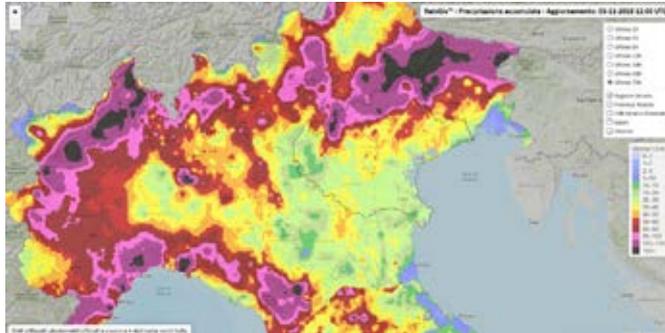
Monitoraggio radar in continuo delle precipitazioni con una risoluzione di 1 km²



(RadarCast™)



Precipitazione accumulata elaborata tramite l'integrazione dei dati radar con i dati delle stazioni pluviometriche.



(RainGis™)



Raccolta dati da oltre 10.000 stazioni meteorologiche certificate, ufficiali ed a norma OMM-WMO presenti sul territorio nazionale.



(GisMeteotrigger™)



I DSS:

obiettivi, campi di applicazione, stakeholders

Strumenti operativi, dati input e modelli

Vantaggi e innovazione

Esperienza

Dati input: dati del bacino

RILIEVO TOPOGRAFICO:

Necessità di elevata risoluzione

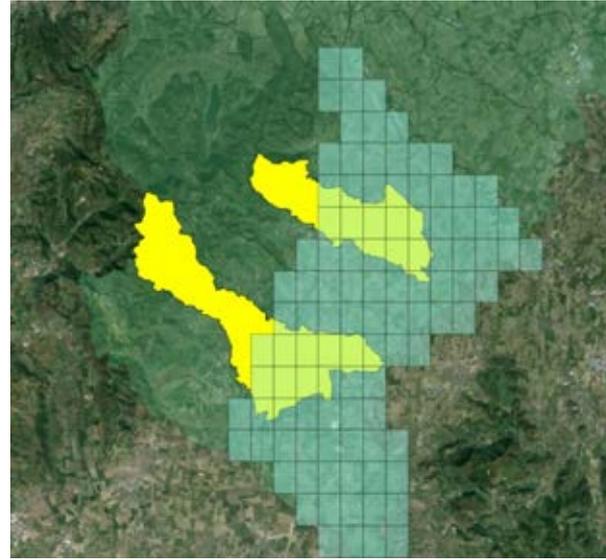
Valutazione delle incertezze

Individuazione dei parametri idrologici

- Coperture
- Aree verdi
- Strade e piazzali
- Bacini idrici
- Caratteristiche del suolo

SENSORISTICA DISTRIBUITA

Monitoraggio dei parametri di interesse



I DSS:

obiettivi, campi di
applicazione, stakeholders

Strumenti operativi,
dati input e modelli

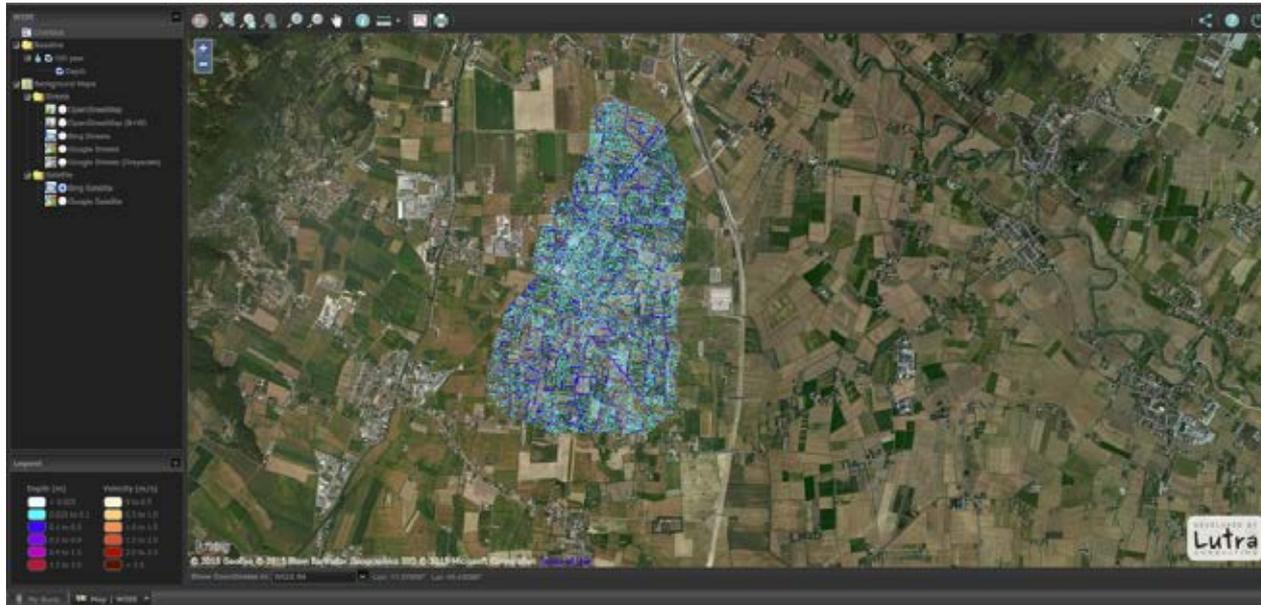
Vantaggi e
innovazione

Esperienza

Modelli idraulici

I **modelli idraulici** dei corpi idrici di interesse possono essere **automatizzati** mediante software eseguibili **in ambiente GIS**:

interfaccia user-friendly basata sulle mappe.



I DSS:
obiettivi, campi di
applicazione, stakeholders

Strumenti operativi,
dati input e modelli

Vantaggi e
innovazione

Esperienza

Modelli idraulici

I **modelli idraulici** dei corpi idrici di interesse possono essere **automatizzati** mediante software eseguibili **in ambiente GIS**:

interfaccia user-friendly basata sulle mappe.



Tirante alluvione - PRIMA

Simulazione degli effetti di sistemi di drenaggio urbano sostenibile (SUDS)

I DSS:
obiettivi, campi di
applicazione, stakeholders

Strumenti operativi,
dati input e modelli

Vantaggi e
innovazione

Esperienza

Modelli idraulici

I **modelli idraulici** dei corpi idrici di interesse possono essere **automatizzati** mediante software eseguibili **in ambiente GIS**:

interfaccia user-friendly basata sulle mappe.



SUDS:

- incremento superfici permeabili
- abbattimento CO₂
- mitigazione temperature
- miglioramento qualità acque di prima pioggia
- spazi di *loisir*
- mobilità urbana sostenibile

Tirante alluvione - DOPO

Simulazione degli effetti di sistemi di drenaggio urbano sostenibile (SUDS)

I DSS:
obiettivi, campi di
applicazione, stakeholders

Strumenti operativi,
dati input e modelli

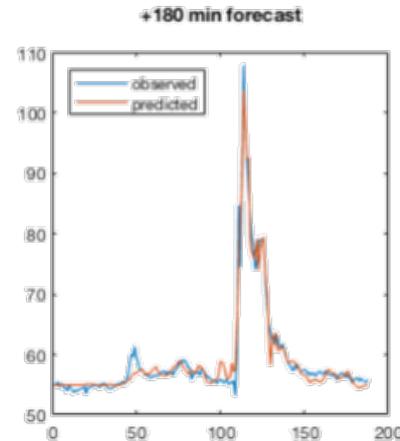
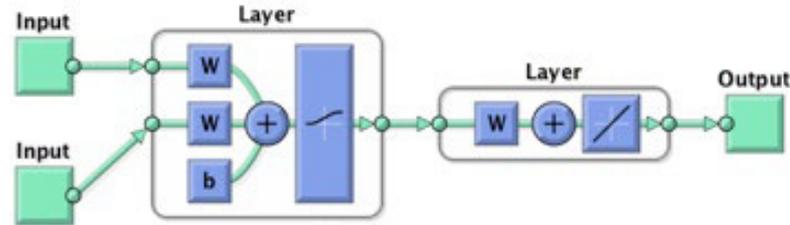
Vantaggi e
innovazione

Esperienza

Dati input: variabili idrologiche/idrauliche e loro previsione

OBIETTIVI:

- Non si intende realizzare un modello dettagliato del sistema, ma calibrare mediante misure sul campo un modello semplificato che lo rappresenti (es. mediante reti neurali artificiali).
- Analisi e caratterizzazione della rete di sensori per strutturare il database.



I DSS:

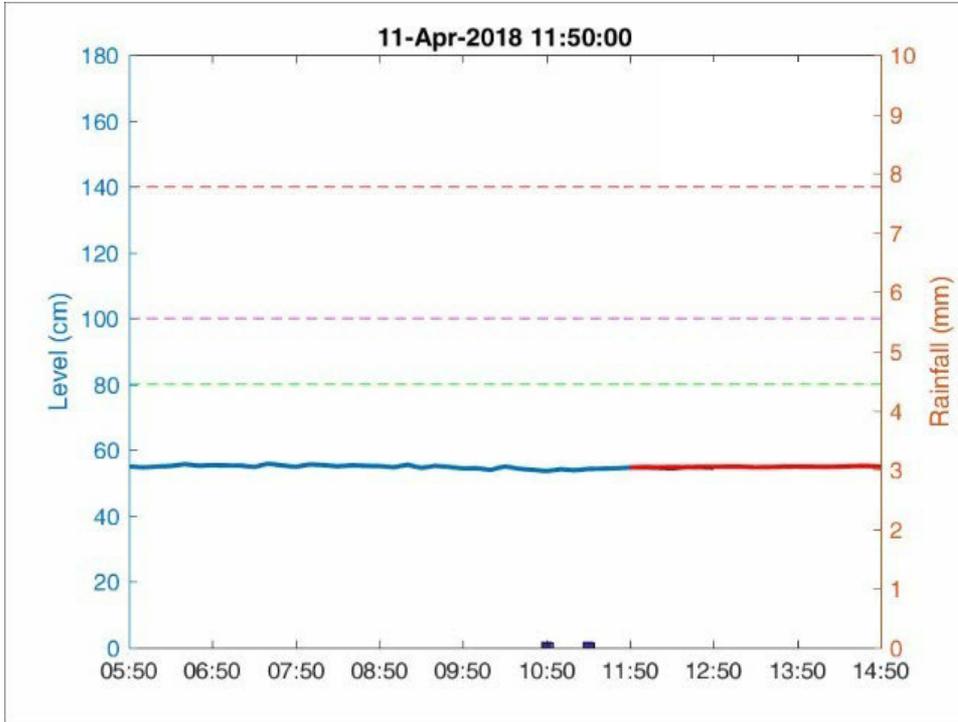
obiettivi, campi di
applicazione, stakeholders

Strumenti operativi,
dati input e modelli

Vantaggi e
innovazione

Esperienza

Sistema di allerta



- Livello osservato nelle precedenti 6 ore
- Livello previsto nella prossima ora (stima da sole piogge misurate)
- Livello previsto nelle prossime tre ore (stimato da piogge misurate e previste)
- Soglie critiche di livello corrispondenti a diversi stati di allerta e strategie da adottare
- Pioggia misurata nelle precedenti 6 ore
- Pioggia prevista nelle prossime 2 ore

Finestra di controllo delle precipitazioni e del livello di un corpo idrico

I DSS:

obiettivi, campi di applicazione, stakeholders

Strumenti operativi, dati input e modelli

Vantaggi e innovazione

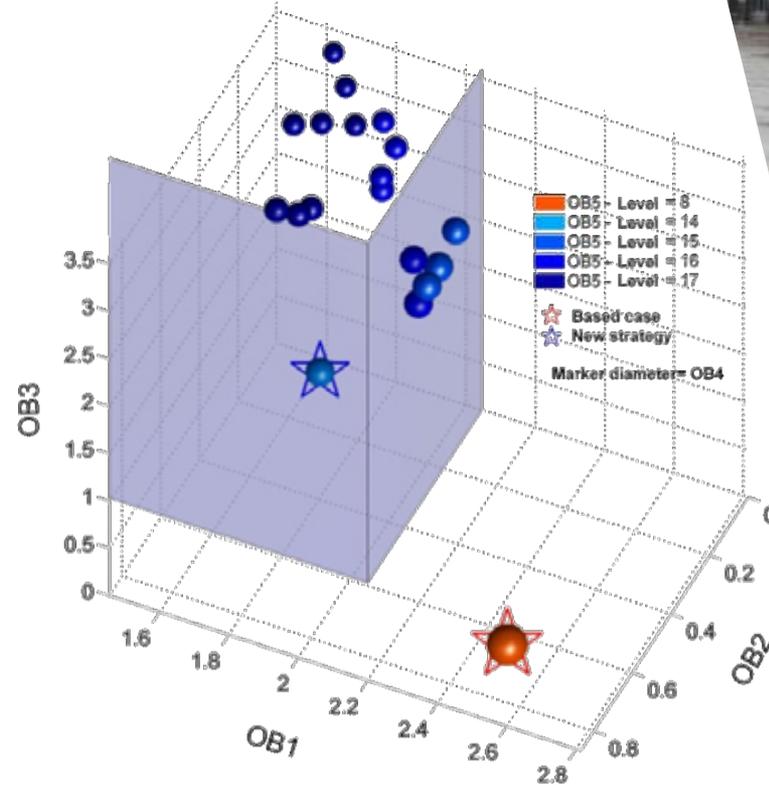
Esperienza

Strategie di intervento

Analisi multicriterio (Multi-Criteria Decision Analysis – **MCD**A) per l'ottimizzazione di più obiettivi contemporaneamente.

“Entro la città e tra le varie discipline si dovranno costruire nuove alleanze. Gli urbanisti, ma anche gli economisti e i sociologi, dovranno tornare a discutere con i geografi, i botanici, gli ingegneri idraulici”

Bernardo Secchi



I DSS:

obiettivi, campi di applicazione, stakeholders

Strumenti operativi, dati input e modelli

Vantaggi e innovazione

Esperienza

Vantaggi del metodo

Operatività in real-time

Rapidità di esecuzione

Sufficiente anticipo delle previsioni

Ampio range di eventi gestibili

Messa in sicurezza del sistema

Gestione di più eventi consecutivi

Interfaccia user-friendly

Salvataggio in database

Simulazioni a posteriori

Evidenza documentale

Costante miglioramento dei modelli

Uso di modelli idraulici eventualmente già presenti per generare serie storiche

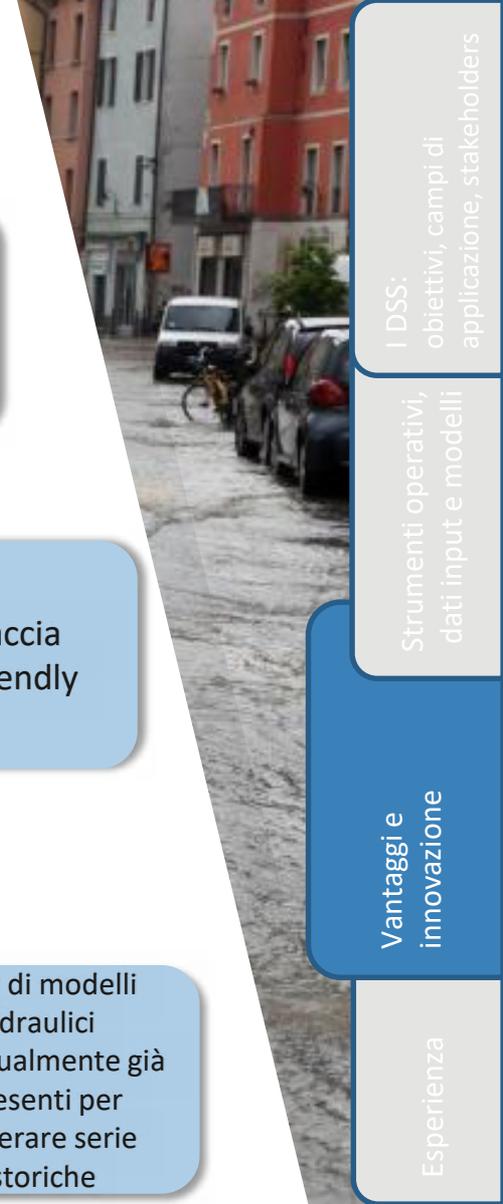
I DSS:

obiettivi, campi di applicazione, stakeholders

Strumenti operativi, dati input e modelli

Vantaggi e innovazione

Esperienza



Il prodotto finale: innovazione

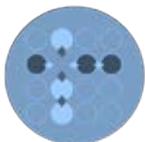
INDUSTRIA 4.0: approccio innovativo per la realizzazione di sistemi caratterizzati da elevata **automazione** e **interconnessione spinta**.



Software, sistemi, piattaforme e applicazioni di **supporto alle decisioni** in grado di interpretare dati analizzati dal campo e visualizzare azioni per migliorare l'efficienza del sistema.



Sistemi in grado di **comunicare** e **condividere** dati e informazioni con l'ambiente e gli attori circostanti (Industrial Internet of Things).



Componenti, sistemi e soluzioni intelligenti per la gestione, l'utilizzo efficiente e il **monitoraggio** dei consumi energetici e idrici e per la riduzione delle emissioni.

Esperienza

Vantaggi e
innovazione

Strumenti operativi,
dati input e modelli

I DSS:

obiettivi, campi di
applicazioni, stakeholders



Esperienza – Progetti di ricerca

WISE- Wastewater Integrated System Enhancement™

- Innovativo sistema di **gestione integrata delle reti idriche urbane**.
- **Supporto operativo e decisionale** in occasione delle piogge intense, con lo scopo di prevedere possibili allagamenti e di poterli mitigare, mettendo in atto idonee strategie elaborate anche in tempo reale.
- **Simulazioni off-line** che consentono al Gestore di accrescere la propria conoscenza dei sistemi fognari e quindi di ottenere indicazioni utili nelle fasi di progettazione della rete.



Esperienza

Vantaggi e
innovazione

Strumenti operativi,
dati input e modelli

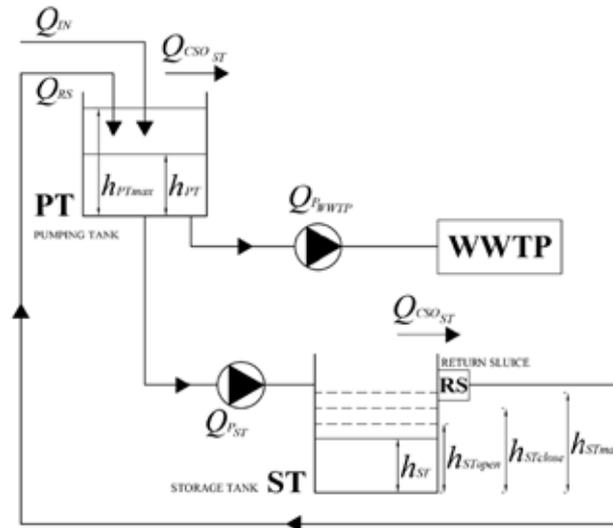
I DSS:
obiettivi, campi di
applicazione, stakeholders



Esperienza – Progetti di ricerca

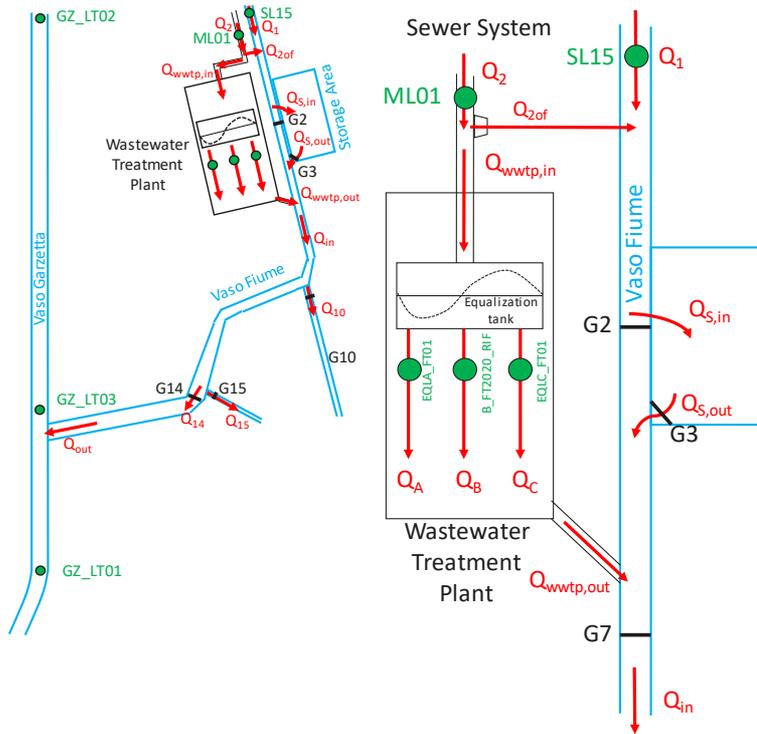
OPTISEW - Optimization method for sewer remote control systems through genetic algorithms

- Metodologia ottimizzata per il **telecontrollo dei sistemi fognari**.
- **RTC degli attuatori** allo scopo di minimizzare i volumi sfiorati e i consumi elettrici.
- Soluzione ottimizzata con **algoritmi genetici** e MCDA.



Esperienza – Applicazioni

1) Sviluppo di un DSS per la gestione ottimale del sistema idrico a valle di un depuratore: il progetto INNOVA EFD3 (implementazione in corso)



I DSS:
obiettivi, campi di
applicazioni, stakeholders

Strumenti operativi,
dati input e modelli

Vantaggi e
innovazione

Esperienza

Esperienza – Applicazioni

2) Sviluppo di un DSS per la prevenzione e mitigazione allagamenti del sistema idrico a valle di un invaso (Lago di Santa Croce, BL).

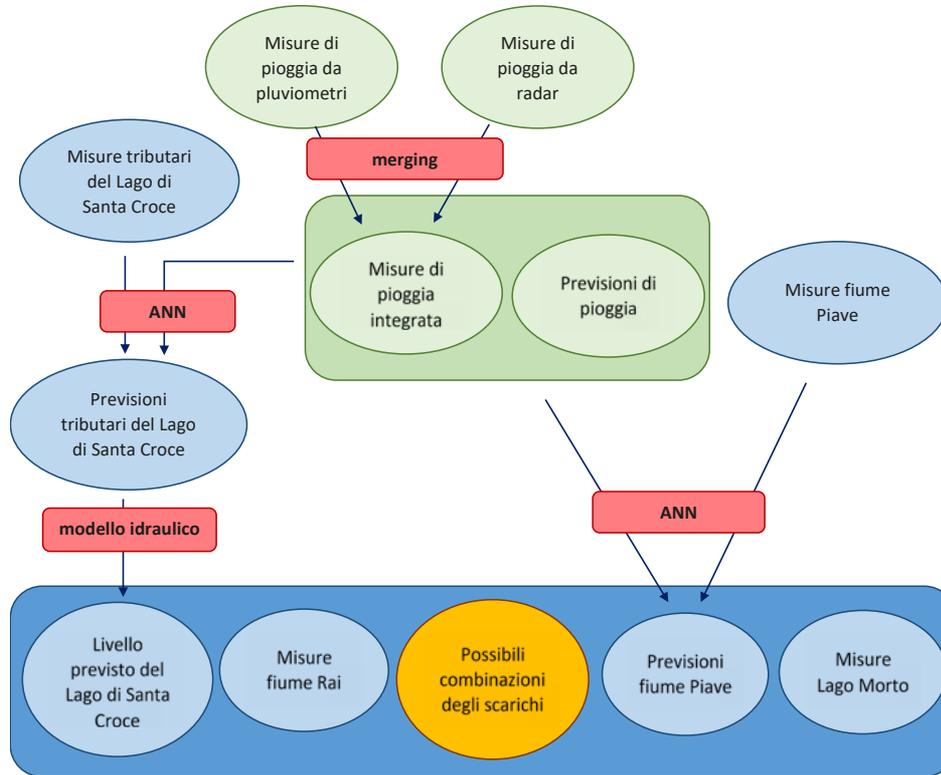


Organi di regolazione del Lago di Santa Croce (portate convogliate al fiume Rai)



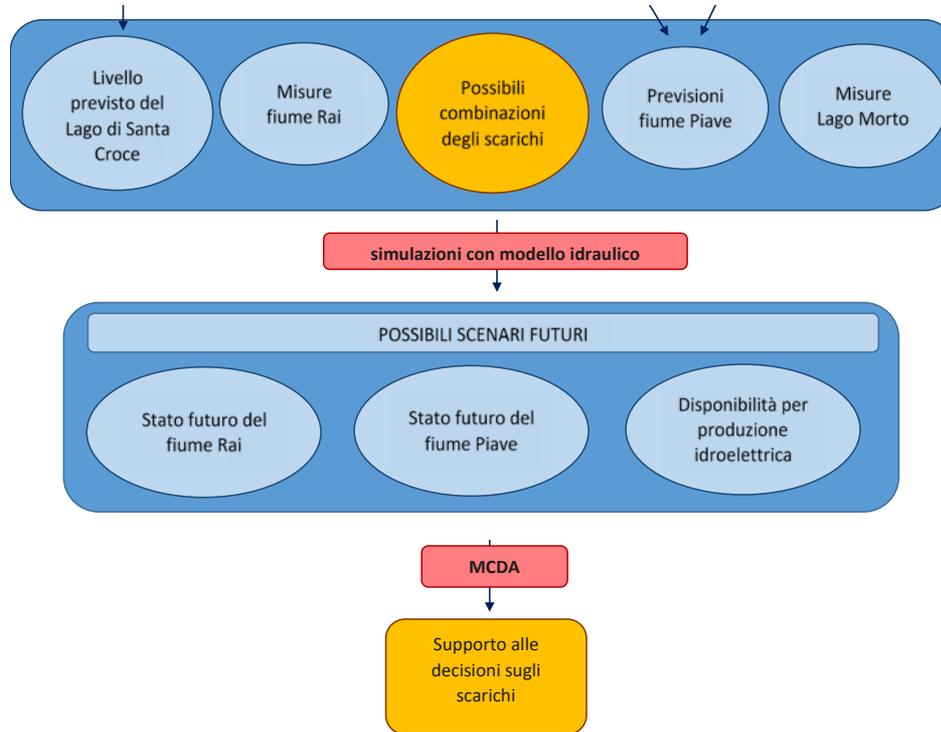
Esperienza – Applicazioni

2) Sviluppo di un DSS per la prevenzione e mitigazione allagamenti del sistema idrico a valle di un invaso (Lago di Santa Croce, BL).



Esperienza – Applicazioni

2) Sviluppo di un DSS per la prevenzione e mitigazione allagamenti del sistema idrico a valle di un invaso (Lago di Santa Croce, BL).



I DSS:
obiettivi, campi di
applicazioni, stakeholders

Strumenti operativi,
dati input e modelli

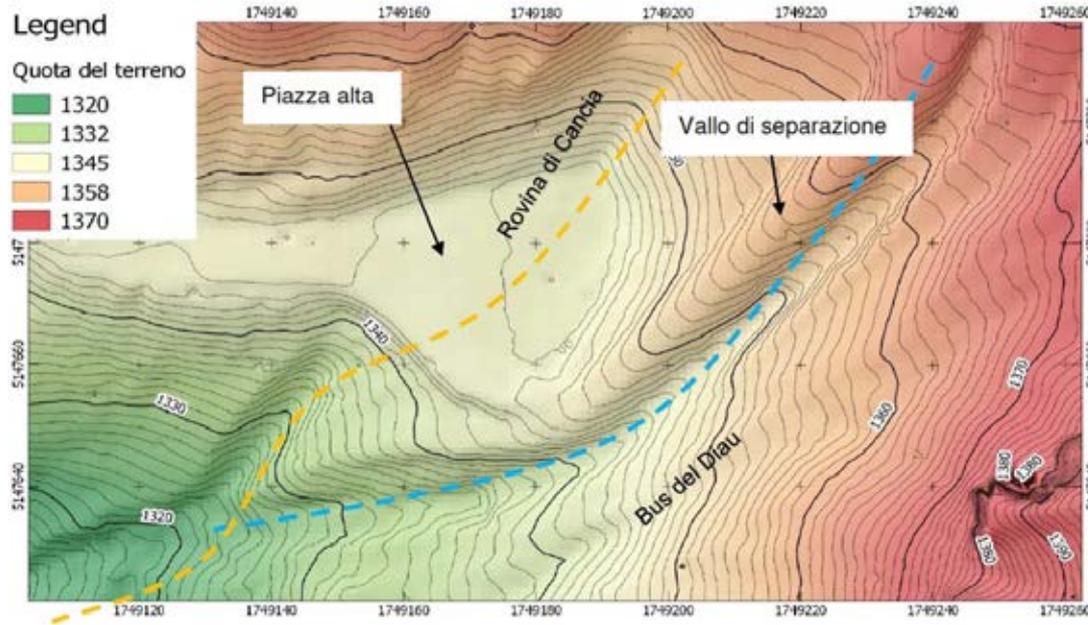
Vantaggi e
innovazione

Esperienza

Esperienza – Applicazioni

3) Sviluppo di un DSS ad uso specifico di un'area di cantiere (canale 'Rovina di Cancia', BL).

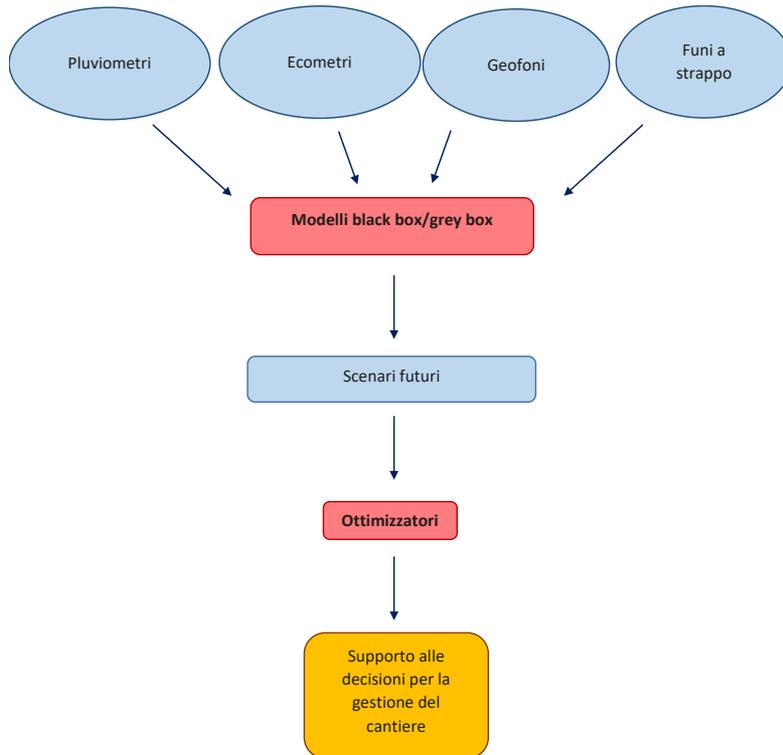
Minimizzazione del rischio per i lavoratori in cantiere in caso di eventi che possano innescare colate detritiche.



Esperienza – Applicazioni

3) Sviluppo di un DSS ad uso specifico di un'area di cantiere (canale 'Rovina di Cancia', BL).

Minimizzazione del rischio per i lavoratori in cantiere in caso di eventi che possano innescare colate detritiche.



Conclusioni

Si è analizzato l'impiego di **DSS** in **molteplici contesti**, con particolare riferimento alla **mitigazione del rischio idrogeologico**;

L'**approccio** proposto:

- si basa sulla valorizzazione del dato misurato;
- utilizza una **modellistica semplificata** di rapida esecuzione;
- garantisce operatività in **real-time**;

Ne consegue la realizzazione di DSS che:

- suggeriscono la **strategia di intervento ottimale** in caso di obiettivi contrastanti;
- permettono di avere **evidenza documentale**;
- possono essere **costantemente migliorati** con l'aumentare della casistica osservata;
- Contribuiscono a creare una **base conoscitiva condivisa** tra gli attori per individuare le possibili trasformazioni future.

I DSS:

obiettivi, campi di applicazione, stakeholders

Strumenti operativi, dati input e modelli

Vantaggi e innovazione

Esperienza





Università degli Studi
Guglielmo Marconi

Dipartimento di Ingegneria
della Sostenibilità,
Università degli Studi
Guglielmo Marconi
via Plinio 44
00193 – Roma (RM)
Tel: +39 3204388805
Mail: a.garinei@unimarconi.it

ideare

ideas & research hub

Idea-Re s.r.l.

via Francesco Briganti 75

06127 – Perugia (PG)

Tel: 075.5058447

Mail: info@idea-re.eu



Grazie per l'attenzione!