

# DALLA RICERCA INDUSTRIALE AI DSS UN CASO VIRTUOSO DI CONTAMINAZIONE PROFESSIONALE

Marcello Marconi, Idea-Re S.r.l.

MILANO, 29 ottobre 2019  
RHO FIERA – SCALA SCORPIO



# UN PO' DI STORIA - IL PROGETTO DI RICERCA WISE

- **WISE** - **W**astewater **I**ntegrated **S**ystem **E**nhancement™ è il frutto di un progetto di ricerca inerente lo studio di sistemi di gestione integrati innovativi delle reti idriche urbane
- Obiettivo di **WISE** è fornire ai Gestori supporto operativo e decisionale in occasione di piogge intense, in modo da **prevedere** possibili allagamenti e poterli mitigare, mettendo in atto idonee strategie elaborate in **tempo reale**, anche basate su **simulazioni off-line** volte a ottenere indicazioni utili nelle fasi di progettazione della rete.



- **WISE** è stato cofinanziato dai fondi europei di Ricerca e Sviluppo erogati dalla Regione Veneto nell'ambito del POR-FESR 2007-2013 Asse 5



REGIONE DEL VENETO

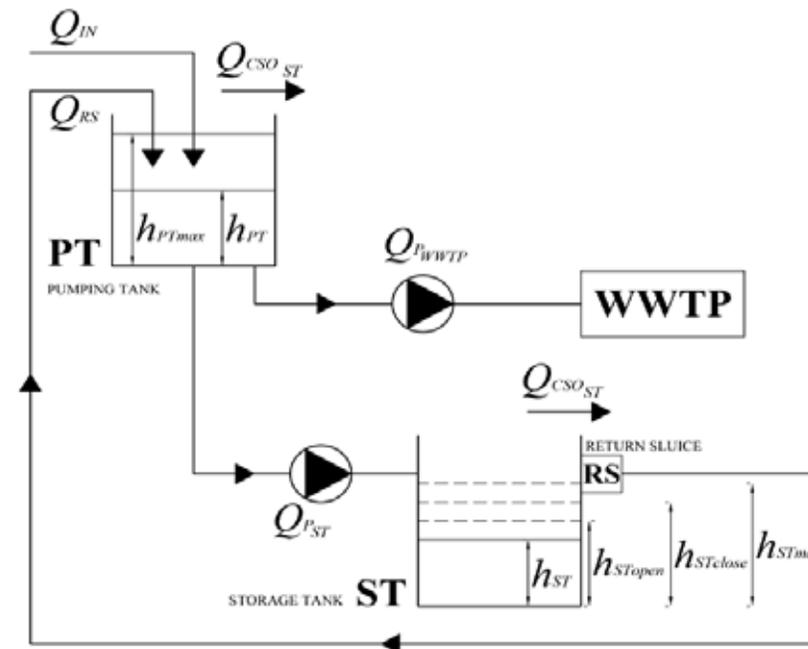
Scheda progetto:

[http://www.regione.veneto.it/c/document\\_library/get\\_file?uuid=343f57c2-c121-401d-a0d1-ee1efc90b155&groupId=121704](http://www.regione.veneto.it/c/document_library/get_file?uuid=343f57c2-c121-401d-a0d1-ee1efc90b155&groupId=121704)

Video: <https://www.youtube.com/watch?v=Hszi2i9c0ak&feature=youtu.be>

# I PROGETTI DI RICERCA **OPTISEW** E **IRMA**

- **OPTISEW** (**OPT**imization method for **SEW**er remote control systems through genetic algorithms) è volto a definire una metodologia ottimizzata per il telecontrollo dei sistemi fognari, basata sull'adozione di **algoritmi genetici** e **MCDA**, che consenta **RTC** degli attuatori allo scopo di minimizzare i volumi sfiorati e i consumi elettrici



- **IRMA** (**I**nnovative **R**isk **M**anagement **A**pproach) ha l'obiettivo di creare un **DSS** (**D**ecision **S**upport **S**ystem) basato su **sensoristica distribuita**, in grado di consentire la **pianificazione** di interventi passivi e l'implementazione di interventi attivi per la mitigazione del rischio di alluvioni

# SVILUPPO PRECOMPETITIVO

## 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



# DALLO SVILUPPO PRECOMPETITIVO AL MERCATO

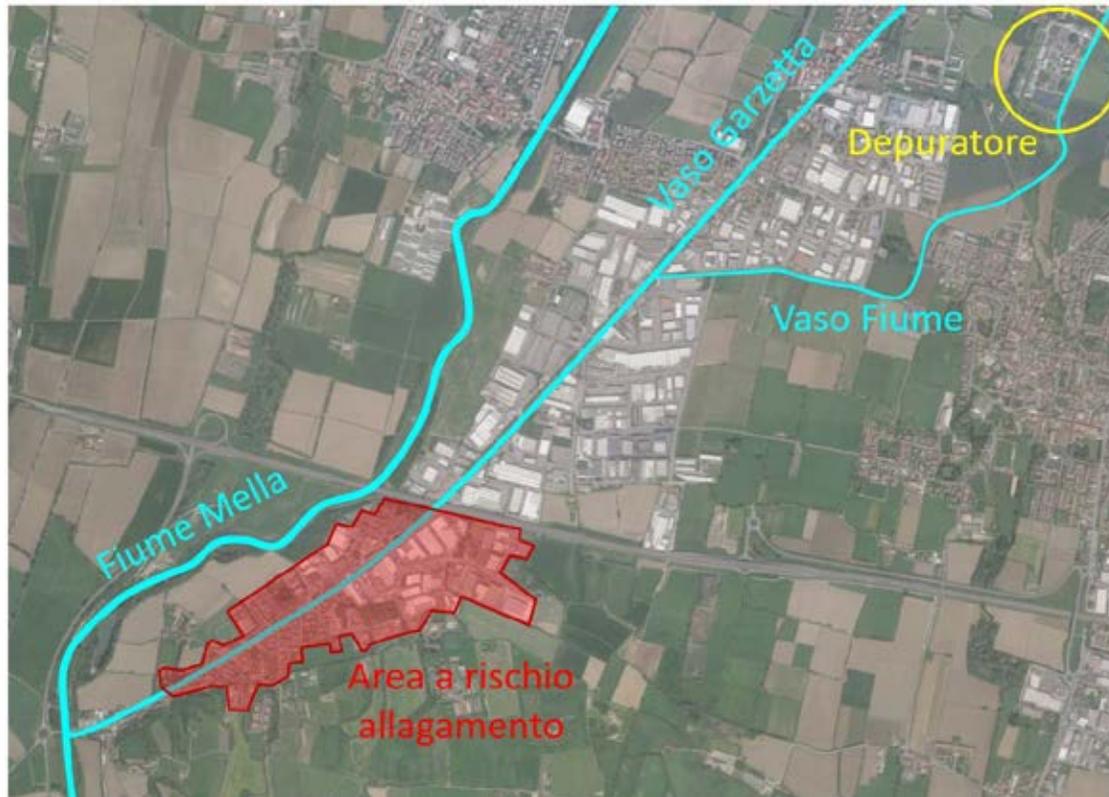
## Il caso del depuratore di Verziano

- A2A Ciclo Idrico gestisce a Brescia e hinterland la rete fognaria e la depurazione dei reflui, effettuata nel depuratore intercomunale di Verziano.



# IL DEPURATORE DI VERZIANO: CRITICITÀ

- L'intero sistema è soggetto a criticità in occasione di eventi pluviometrici intensi o estremi.



## A monte del depuratore

*Portate miste coltivate da scolare nei limiti di legge prima dell'ingresso all'impianto.*

## A valle del depuratore

*Sistema limitatamente ricettivo: innalzamento del pelo libero del Vaso Garzetta e conseguente crisi dei suoi tributari.*

Storicamente si sono osservati **allagamenti nella zona 'Fenili'**.

Il personale A2A deve **intervenire sugli organi di regolazione del Vaso Fiume** per evitare il conferimento di eccessiva portata al Vaso Garzetta.



**a2a**  
ciclo idrico

# UN APPROCCIO OLISTICO E INNOVATIVO AL PROGETTO COMPLESSO

## Il progetto di ricerca **INNOVA EFD3**

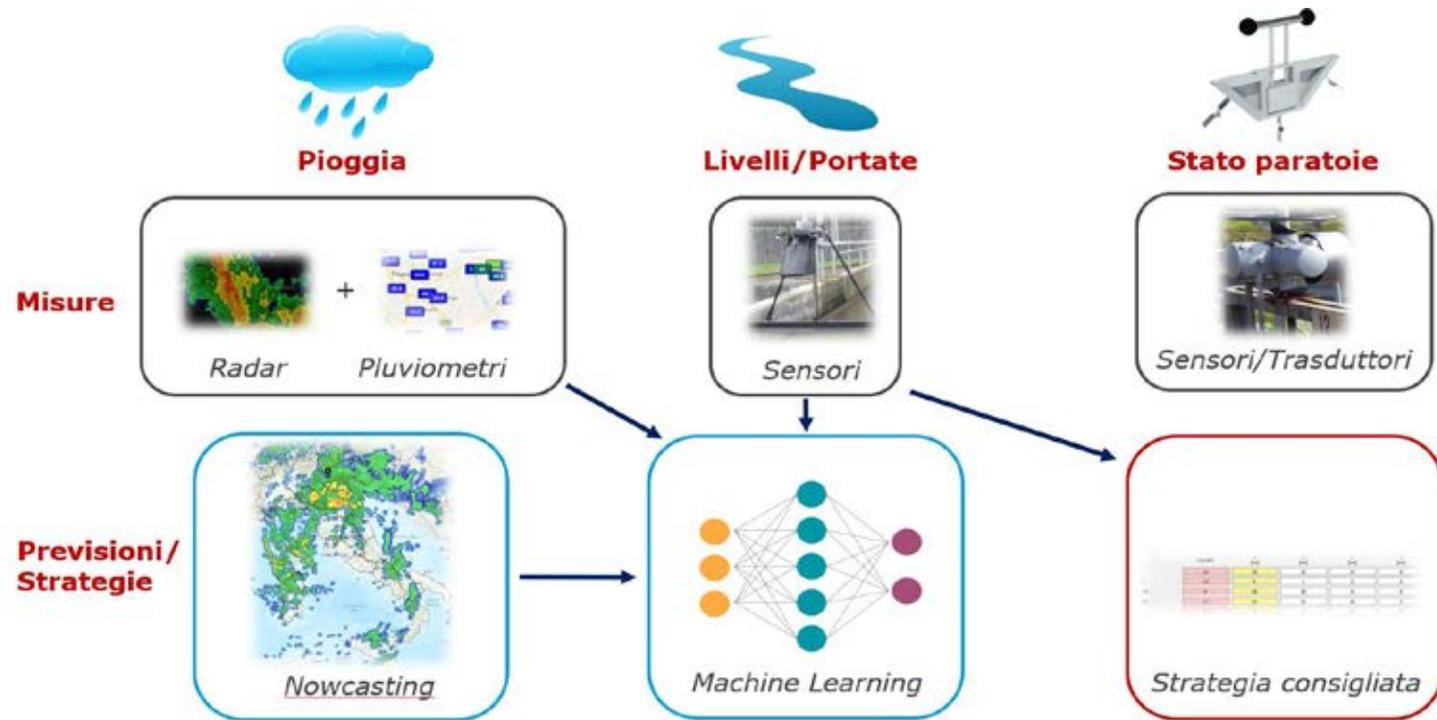
Nel 2017 A2A Ciclo Idrico ha avviato un **progetto di ricerca** per l'impiego di **metodi innovativi** e per lo sviluppo di una piattaforma di supporto alle decisioni (**DSS**) in grado di **guidare l'operatore** nella scelta della **strategia ottimale**, in funzione delle caratteristiche del sistema, così da mitigarne le criticità.



**ideare**  
ideas & research hub

# INNOVA EFD3: Struttura del DSS

- Alla base del progetto c'è l'idea del **dato misurato** come **elemento centrale**.
- Le misure sono utilizzate per **monitorare** lo stato del sistema e per implementare **algoritmi previsionali** della sua evoluzione futura.



**Obiettivo: Superamento totale** dei modelli fisicamente basati e dei modelli concettuali in favore del **Machine Learning** (modelli «data-driven»)

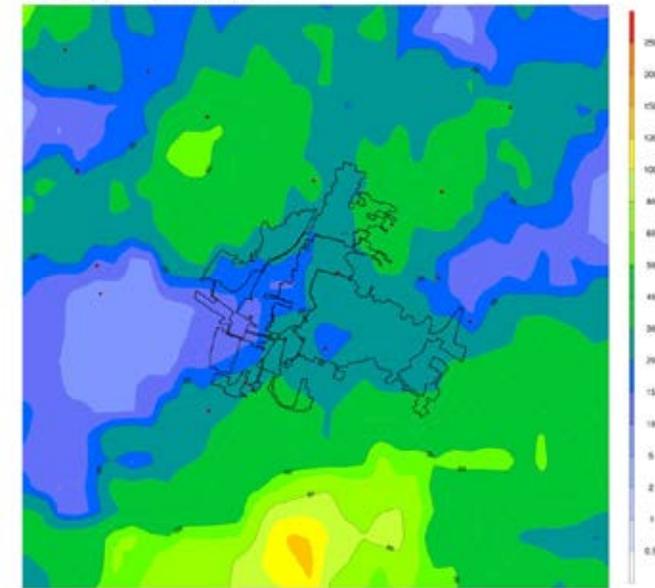
# INNOVA EFD3

## Misure e previsioni di precipitazione

- Le misure di precipitazione derivano dal merging di registrazioni **puntuali (pluviometri)** e **diffuse (radar meteorologici)**, unendo la precisione delle prime con la alta risoluzione spaziale delle seconde.
- **Algoritmi di nowcasting meteorologico** sono utilizzati per prevedere lo spostamento del fronte di pioggia nel brevissimo termine (**3 ore in avanti**).



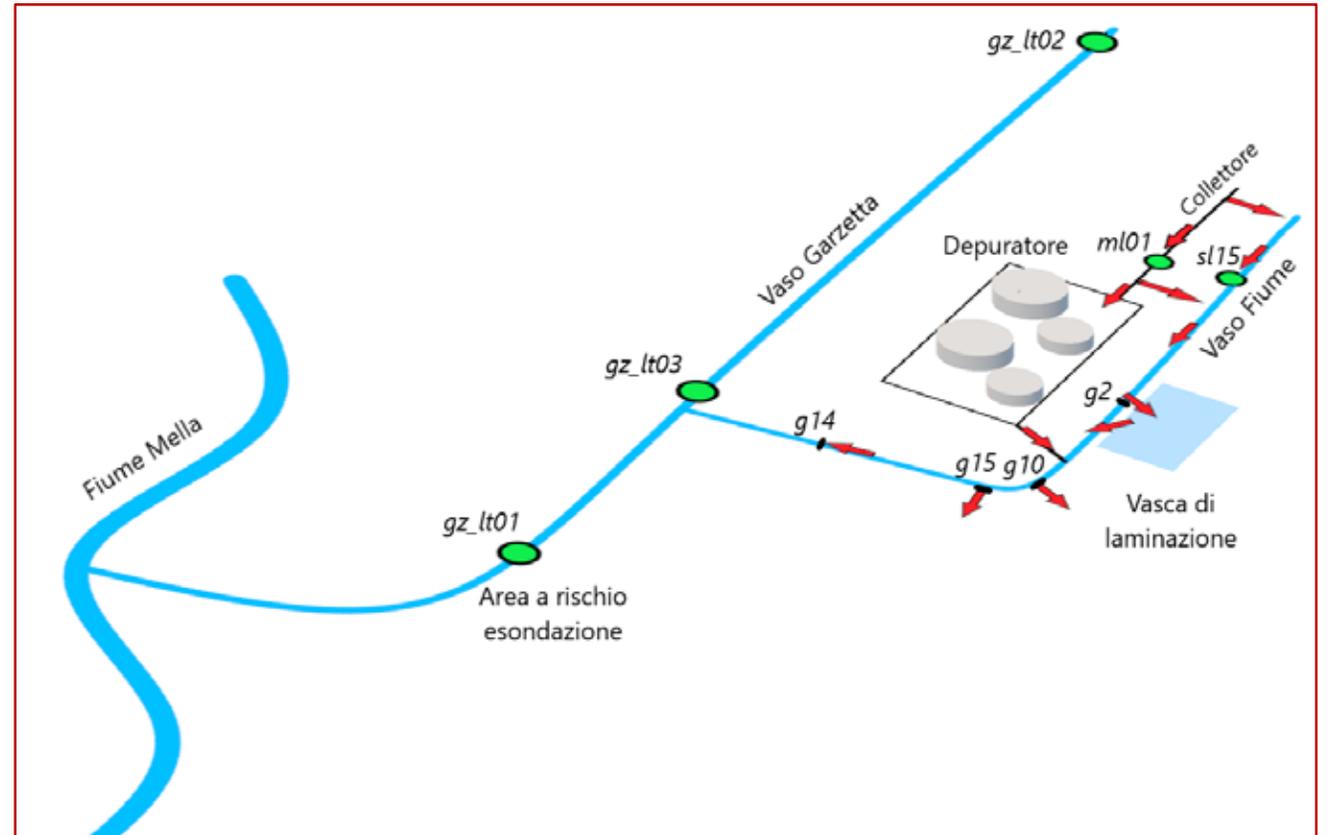
Precipitazioni 1 e 2 settembre 2017



# INNOVA EFD3

## Misure di livelli e portate

- I sensori già presenti sono stati integrati con nuove installazioni, al fine di caratterizzare l'intero sistema;
- Il livello del Garzetta è **monitorato** in tre punti strategici;
- Le portate transitanti nel sistema collettore/depuratore sono **misurate** o **calcolate indirettamente** per somma algebrica delle misure note.



# INNOVA EFD3

## Previsioni di livelli e portate

Reti Neurali Artificiali prevedono in **real-time**:

- **livello** del Garzetta nel punto di controllo a monte (gz\_lt02)
- **portata** transitante nell'ultimo collettore (ml01)

*Stato passato +  
misure pioggia*

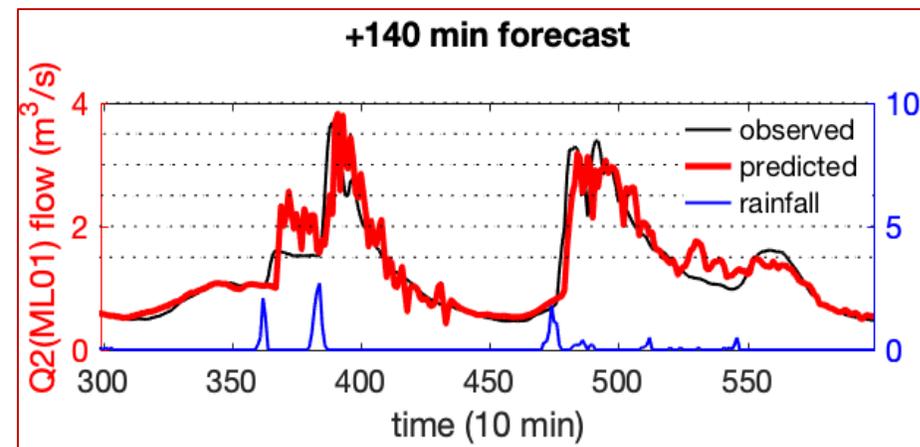
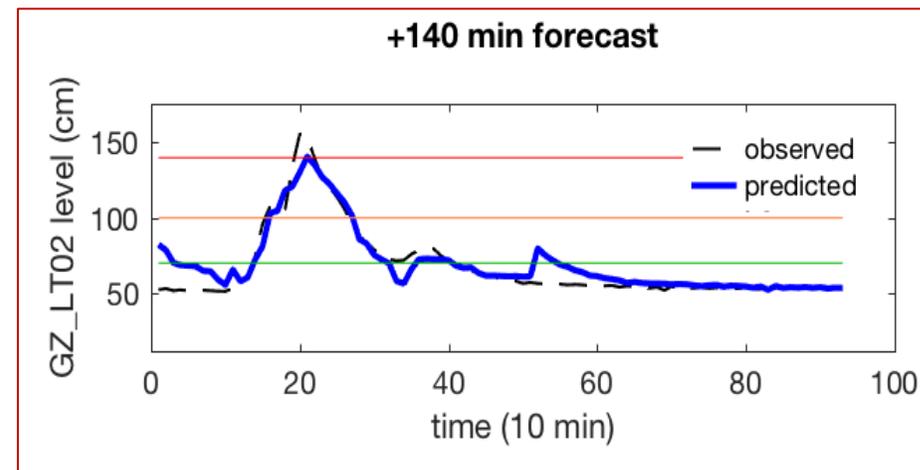


**Previsioni livello/portata a  
+60 minuti**  
(Dt=10 minuti)

*Stato passato +  
misure pioggia +  
previsioni pioggia*



**Previsioni livello/portata a  
+140 minuti**  
(Dt=10 minuti)



# INNOVA EFD3

## Monitoraggio paratoie e strategia consigliata

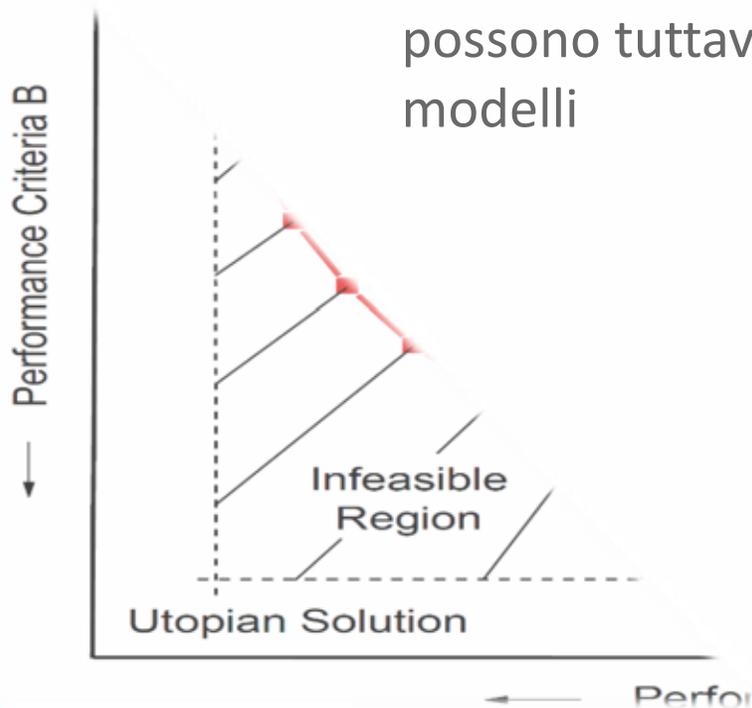
- Lo **stato delle paratoie** è monitorato in continuo da **sensori di livello e trasduttori di posizione**(→ grado di apertura).
- Le **strategie suggerite** (valori di apertura delle paratoie) mostrate nell'interfaccia utente **si basano sul livello del Garzetta misurato** nel punto di controllo a monte (*gz\_lt02*) e al superamento di **tre soglie di allerta crescente**.



# INNOVA EFD3

## Sviluppi futuri e ottimizzazione delle strategie

Attualmente le strategie consigliate **si basano sul livello misurato** nel punto di controllo e **sull'esperienza** dei tecnici A2A, che possono tuttavia decidere diversamente in base alle previsioni dei modelli



L'obiettivo è giungere all'implementazione di **algoritmi di ottimizzazione** che suggeriscano le **strategie** da adottare considerando le misurazioni, le previsioni e la presenza di **obiettivi conflittuali** nel sistema

**NB: Combinato** di misure agevolative!!

**Credito d'imposta R&D + Iperammortamento «Industria 4.0»**

# GLI ATTORI DI UN PROGETTO COMPLESSO

## Le competenze al tavolo degli stakeholders

«L'innovazione non è il prodotto di un pensiero logico, tuttavia il risultato è legato a una struttura logica»  
(Albert Einstein)



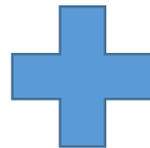
Project  
Planning  
Quality  
Management  
Development  
Analysis  
Controlling  
Plan  
System  
Resources  
Team  
Budget



# IL CONSULENTE NEI PROGETTI COMPLESSI

## La nuova identità del professionista

- Professionisti, specialisti «verticali», ricercatori o consulenti?
- Il consulente nei progetti complessi e fortemente interdisciplinari è necessariamente dotato di elevata capacità di dialogo e interazione con tutti gli attori del progetto



# CONSIDERAZIONI SUI TEAM NEI PROGETTI COMPLESSI

## Quando la contaminazione è necessaria

### APPROCCIO OLISTICO A UN PROBLEMA R&D REALE

- Definire la **struttura** del progetto e massimizzare le **interazioni** con le sezioni Finance e Legal nella pianificazione
- **Multidisciplinarietà**: molti specialisti e ricercatori, ma non troppi!
- Gli incentivi e le agevolazioni R&D non sono un obiettivo, ma una **conseguenza**
- La **contaminazione** come un indicatore di linguaggio comune e di successo del progetto

**Thank You!**