

Lo sviluppo della modellazione per la costruzione del gemello digitale di un sistema produttivo

ing. Francesca Ravelli
Modellazione
HeraTech



Gli ambiti della Modellazione



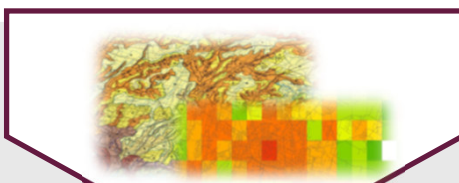
Il Gemello Digitale di un Sistema Produttivo: Le applicazioni

L'utilizzo dei gemelli digitali dei sistemi fisici, **simulando condizioni al contorno attese a breve o a lungo termine**, consente di effettuare **Analisi di Impatto**, e quindi di **orientare strategicamente l'individuazione delle azioni correttive** in termini di **investimenti e/o azioni gestionali**.



Modellazione Funzionale

Modelli Fluidodinamici, Elettrici, Termici, Biologici



Modellazione Strutturale

Modelli di affidabilità strutturale



Modellazione di impatto ambientale

Modelli di circolarità materia e impatto ambientale



Piani di Risoluzione Criticità Focalizzate

*Piani di Indirizzo fognari Depurativi;
Piano di gestione Serbatoi Pensili;
Piano Salvaguardia Balneazione*



Piani di Sviluppo Assett a fronte di Piani Urbanistici



Piani attività di Manutenzione Programmata Asset



Piani di Emergenza per eventi drastici in funzione di Analisi di Rischio

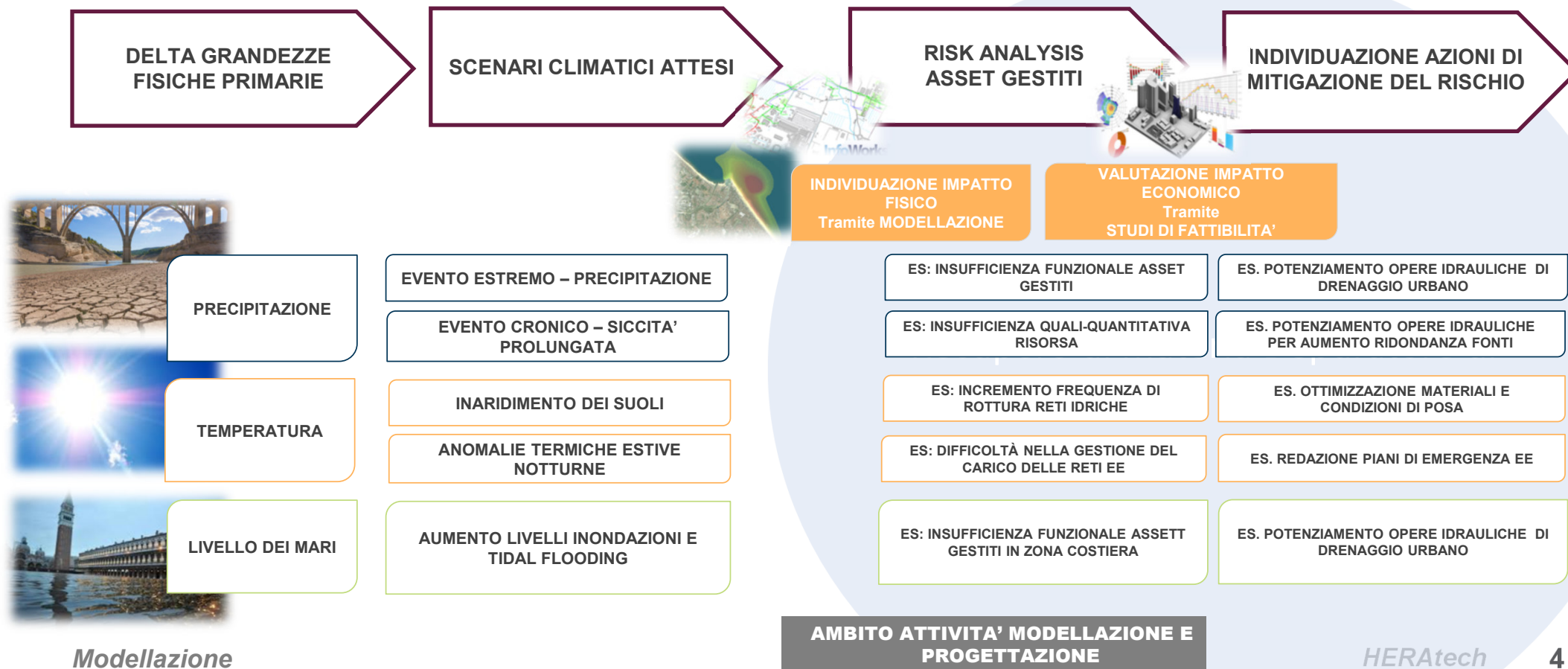
*Piano Emergenza Idrica;
Piani di Emergenza per EE;
Piani di Gestione del Rischio Idrogeologico*

Modellazione

HERAtech

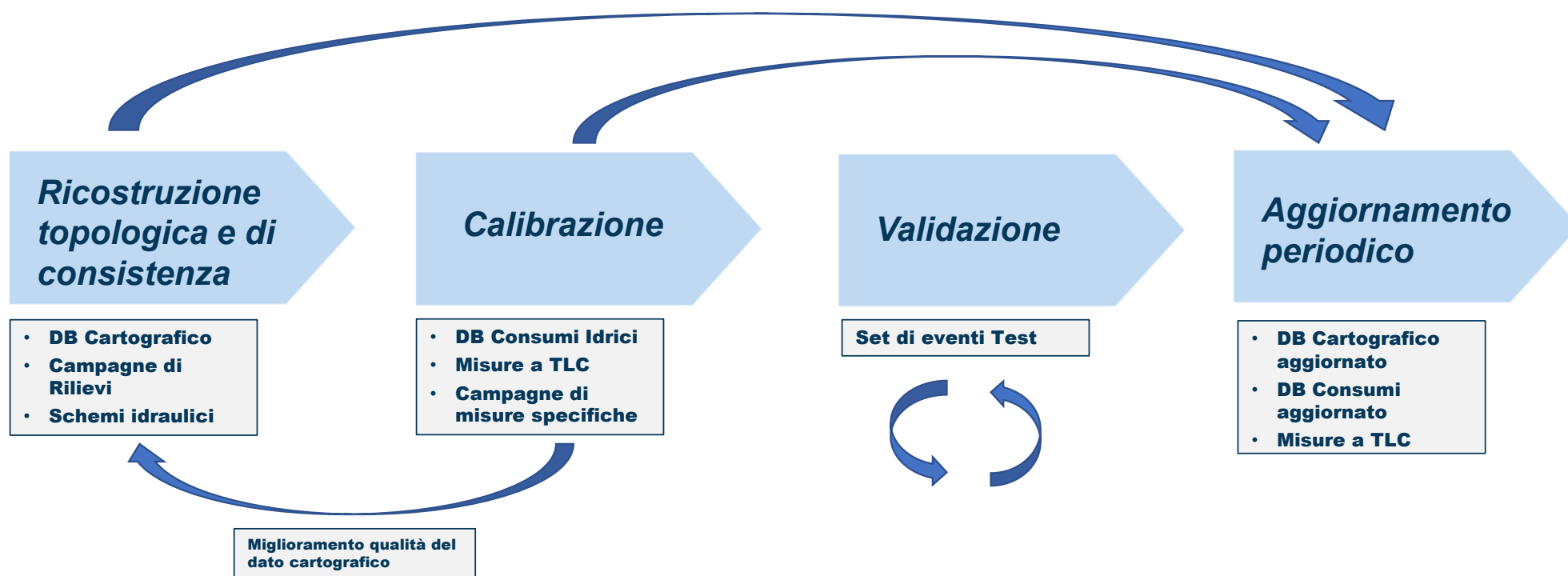
Il Gemello Digitale di un Sistema Produttivo: L'applicazione in ambito Climate Change

Gli strumenti di **Modellazione** rivestono un ruolo strategico nell'ambito della **Risk Analysis da cambiamento climatico**, percorso che il Gruppo Hera ha intrapreso sulla base dell'approccio proposto dal **Task force on Climate-related Financial Disclosures (TCFD)**.



Modelli Fluidodinamici: il processo di modellazione

Il processo di **Modellazione** – per essere efficace – deve essere **continuo e iterativo** e rappresenta anche una opportunità di miglioramento della **qualità del dato** rappresentato nei **DB aziendali**, oltre che uno strumento per approfondire **conoscenza e consapevolezza** dei sistemi gestiti.



Modelli Fluidodinamici: la copertura territoriale degli asset gestiti

COPERTURA MODELLISTICA RETE GAS

PROSPETTIVE DI SVILUPPO PROSSIMI 5 ANNI:
MANUTENZIONE MODELLI
SVILUPPO SIMULATORE DINAMICO GAS

Legenda
Parziale
Validato

KM RETE MODELLATI:
14.000 su 14.000 totali

COPERTURA MODELLISTICA RETE TLR

PROSPETTIVE DI SVILUPPO PROSSIMI 5 ANNI:
MANUTENZIONE MODELLI

Legenda
Assente
Completo

KM RETE MODELLATI:
300 su 300 totali

COPERTURA MODELLISTICA RETE ELETTRICA

PROSPETTIVE DI SVILUPPO PROSSIMI 5 ANNI:
MANUTENZIONE MODELLI
MODELLAZIONE AFFIDABILITA' STRUTTURALE
RETI ELETTRICHE

Legenda
Assente
Completo

KM RETE MODELLATI:
2.700 su 2.700 totali

COPERTURA MODELLISTICA RETE FOGNATURA

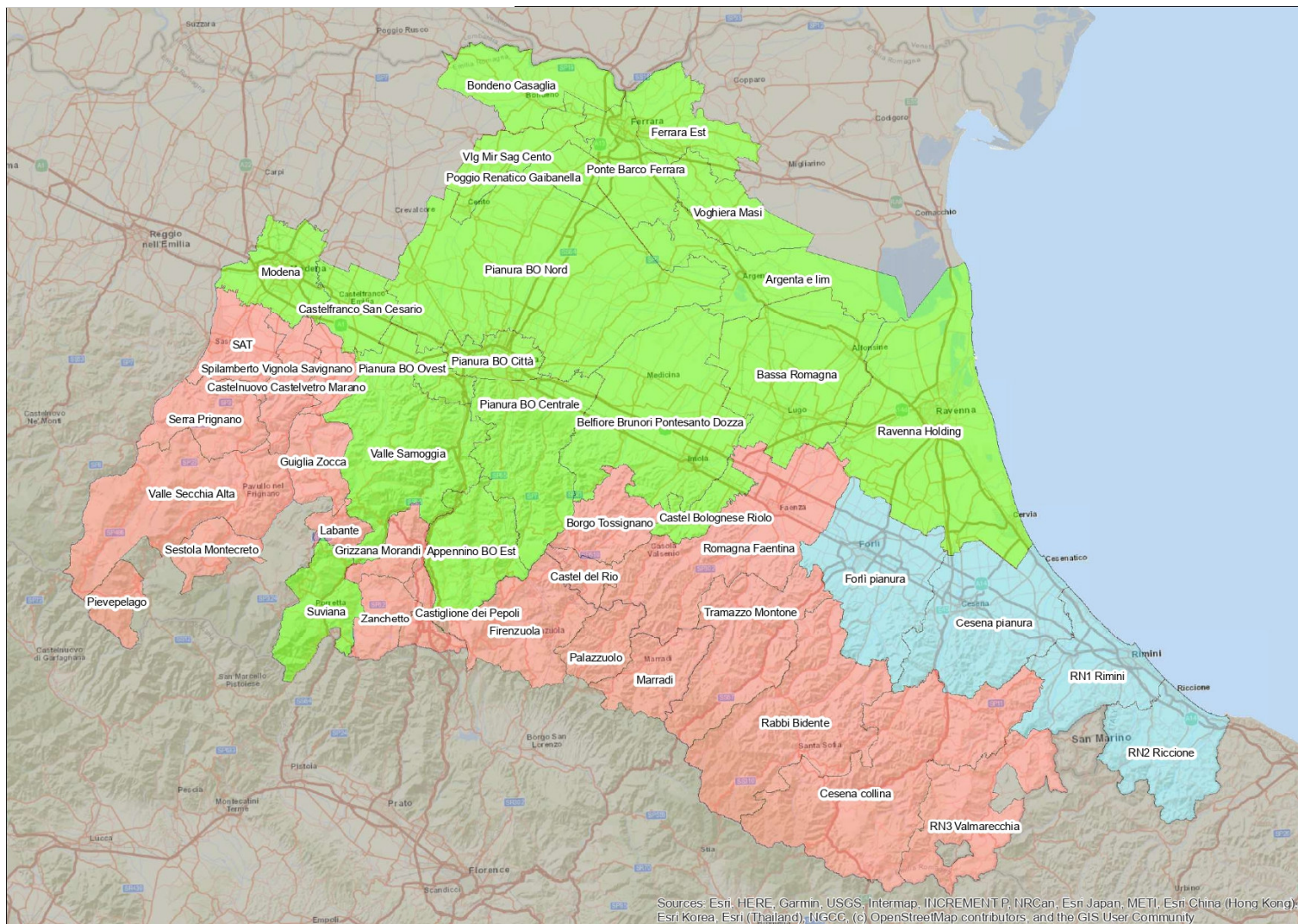
PROSPETTIVE DI SVILUPPO PROSSIMI 10 ANNI:
COPERTURA COMPLETA

Legenda
Assente
Completo
Parziale

KM RETE MODELLATI:
3.000 su 15.000 totali

Modelli Fluidodinamici: la copertura territoriale degli asset gestiti

COPERTURA MODELLISTICA RETE ACQUEDOTTO



Modellazione	Km	Percentuale su km di rete
Completo	14.000	52%
Parziale	5.300	20%
Pianificato	7.700	29%

Sources: Esri, HERE, Garmin, USGS, Intermap, INCREMENT P, NRCan, Esri Japan, METI, Esri China (Hong Kong), Esri Korea, Esri (Thailand), NGCC, (c) OpenStreetMap contributors, and the GIS User Community

Modelli Fluidodinamici: la pianificazione futura e le priorità sui sistemi Acquedottistici

Descrizione Fase	Stato	2021				2022				2023			
		T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4
Modello ACQ Bagno di Romagna	Avviata												
Modello ACQ Sassuolo-Maranello-Formigine	Avviata												
Modello ACQ Castelnuovo-Castelvetro-Marano	Pianificata												
Modello ACQ Spilamberto-Vignola Savignano	Pianificata												
Modello ACQ Romagna Faentina	Pianificata												
Modello ACQ Rimini	Pianificata												
Modello ACQ Forlì	Pianificata												
Modello ACQ Cesena	Pianificata												
Modello ACQ Riccione	Pianificata												
Modello ACQ Rabbi Bidente	Pianificata												
Modello ACQ Cesena Collina	Pianificata												
Modello ACQ Guiglia-Zocca	Pianificata												
Modello ACQ Valle Secchia Alta	Pianificata												
Modello ACQ Castel del Rio	Pianificata												
Modello ACQ Valmarecchia	Pianificata												
Modello ACQ Zanchetto	Pianificata												
Modello ACQ Labante	Pianificata												
Modello ACQ Castiglione dei Pepoli	Pianificata												
Modello ACQ Grizzana Morandi	Pianificata												
Modello ACQ Borgo Tossignano	Pianificata												
Modello ACQ Firenzuola	Pianificata												
Modello ACQ Palazuolo	Pianificata												
Modello ACQ Marradi	Pianificata												
Modello ACQ Serra Prignano	Pianificata												
Modello ACQ Pievepelago	Pianificata												
Modello ACQ Sestola-Montecreto	Pianificata												
Modello ACQ Tramazzo Montone	Pianificata												

Driver di Prioritizzazione:

Pianificazione
Investimenti Rilevanti

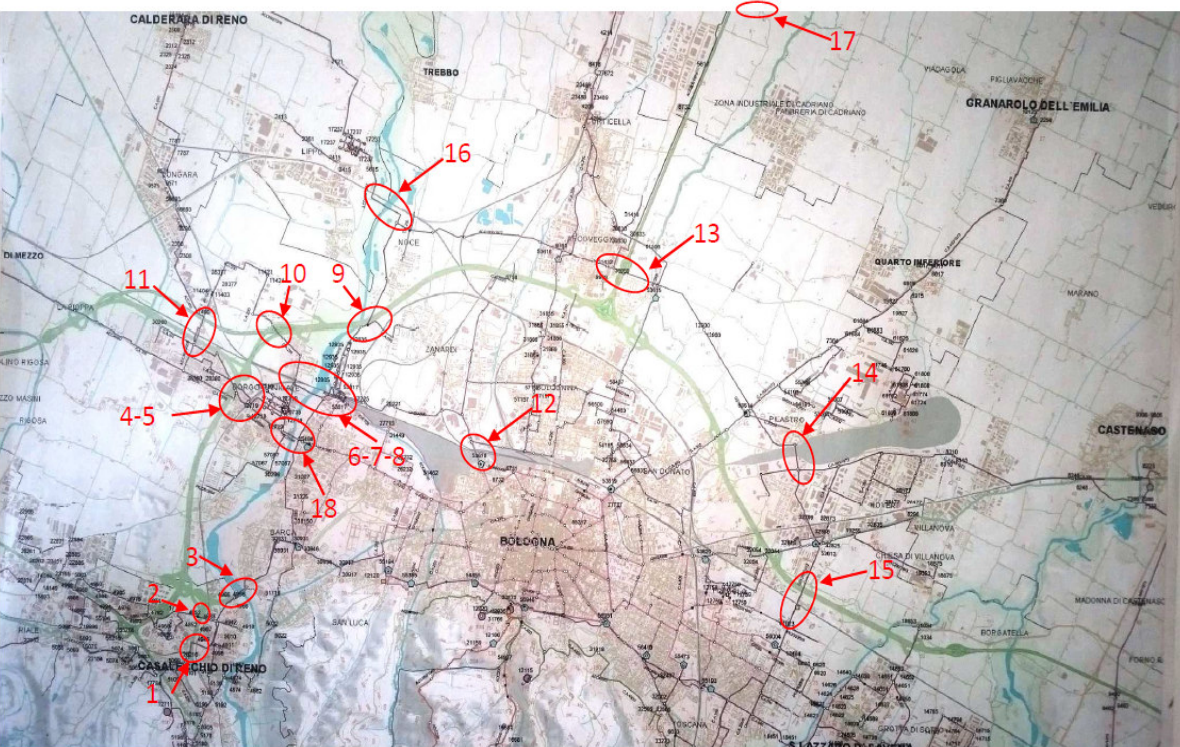
Esigenze del territorio
(domande di nuovi
prelievi) in aree
strutturalmente critiche:
Emilia Ovest

Scadenza
Concessioni per
gestione SII: Ravenna
e Forlì Cesena

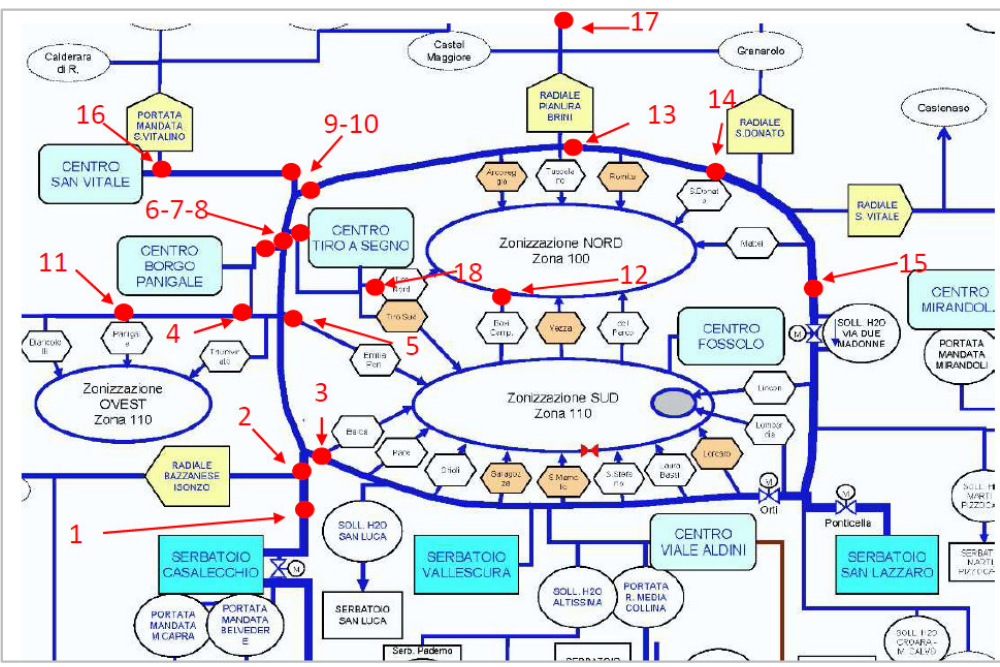
Primo esempio applicativo: Il Piano di Intervento Emergenziale per il Sistema Primario di Bologna

Individuare e descrivere una serie di **configurazioni di esercizio emergenziali** del sistema acquedottistico Primario di Bologna, da attuare in conseguenza ad ipotetici eventi di rottura, riguardanti alcune delle **principali condotte del sistema distributivo**.

1. Identificazione delle condotte critiche di cui simulare evento di rottura (rilevanza funzionale e difficoltà delle operazioni di ripristino/riparazione) – 18 schede;



Modellazione



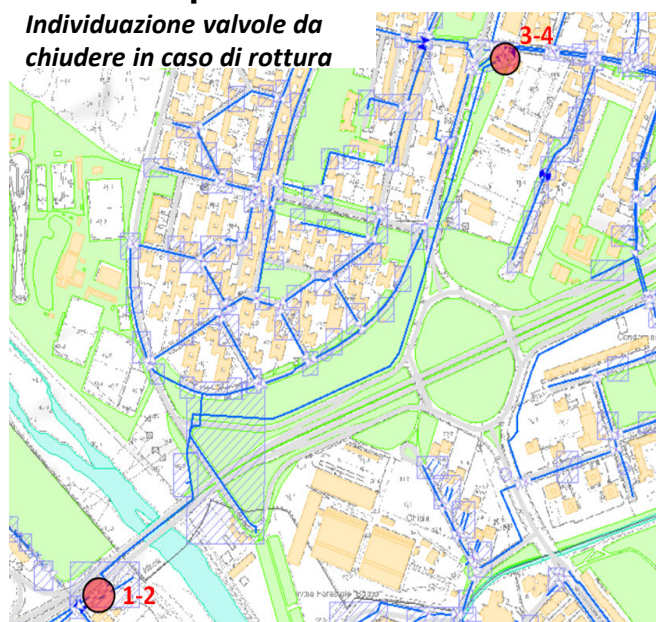
Primo esempio applicativo: Il Piano di Intervento Emergenziale per il Sistema Primario di Bologna

2. Identificazione degli scenari di domanda e assetto di sistema in cui effettuare la simulazione dell'evento di rottura (**Scenario Estivo di massimo consumo e Scenario Invernale con diverso bilanciamento delle fonti di approvvigionamento**);
3. Priorizzazione delle condotte in funzione della **gravità del danno atteso** in caso di guasto (dimensionamento del disservizio atteso);
4. Identificazione per ciascuna condotta:
 - ✓ indicazione delle **valvole da chiudere** per garantire il sezionamento della tratta oggetto di rottura;
 - ✓ elenco e ubicazione delle eventuali **utenze allacciate alla tratta sezionata**;
 - ✓ manovre necessarie per l'attuazione della **configurazione emergenziale**, distinte fra manovre sugli **impianti** (generalmente realizzabili da telecontrollo) e manovre sulle **reti** (realizzabili in campo mediante chiusura/apertura di valvole);
 - ✓ descrizione di eventuali **condizioni di esercizio particolari o critiche, riferite alla configurazione emergenziale**;
 - ✓ indicazione delle eventuali **zone residue con pressione insufficiente**.



Individuazione tratta oggetto di simulazione di rottura

Modellazione



Individuazione valvole da chiudere in caso di rottura



Individuazione zone critiche in configurazione emergenziale

HERAtech 10

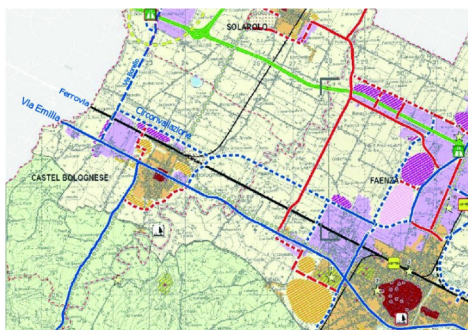
Secondo esempio applicativo: Valutazione soluzioni alternative per Approvvigionamento idrico Castel Bolognese

Problema:

necessità di **integrare le fonti di approvvigionamento** sul sistema idrico al servizio dei comuni di Castel Bolognese, Solarolo e Riolo Terme, per ragioni quantitative e qualitative.

AMBITO ATTIVITA' MODELLAZIONE

Ricostruzione dello scenario di evoluzione della domanda da analisi dei piani urbanistici



Modellazione

Individuazione di tre possibili soluzioni alternative di alimentazione

Soluzione CBRO
Approvvigionamento da **Consorzio di Bonifica della Romagna Occidentale**

Soluzione C ATERSIR
Approvvigionamento da Fonte **CER**

Soluzione RaSdF
Approvvigionamento da **RASdF**

Confronto tra le tre soluzioni

- **Funzionalità operativa**
- **Opex**
- **Capex**

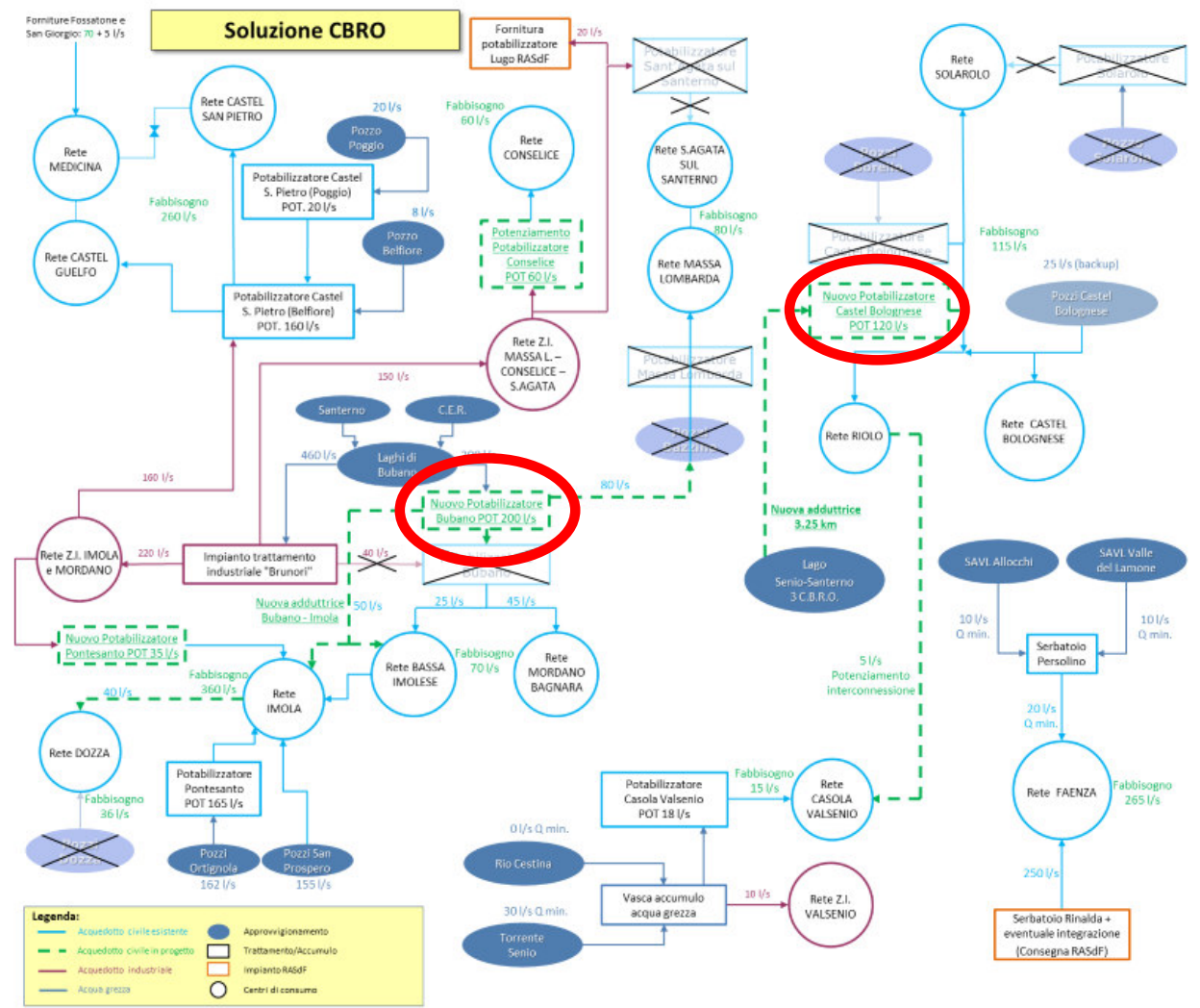
AMBITO ATTIVITA' MODELLAZIONE

HERAtech

Secondo esempio applicativo: Valutazione soluzioni alternative per Approvvigionamento idrico Castel Bolognese

Soluzione 1 - CBRO Approvvigionamento da Consorzio di Bonifica della Romagna Occidentale

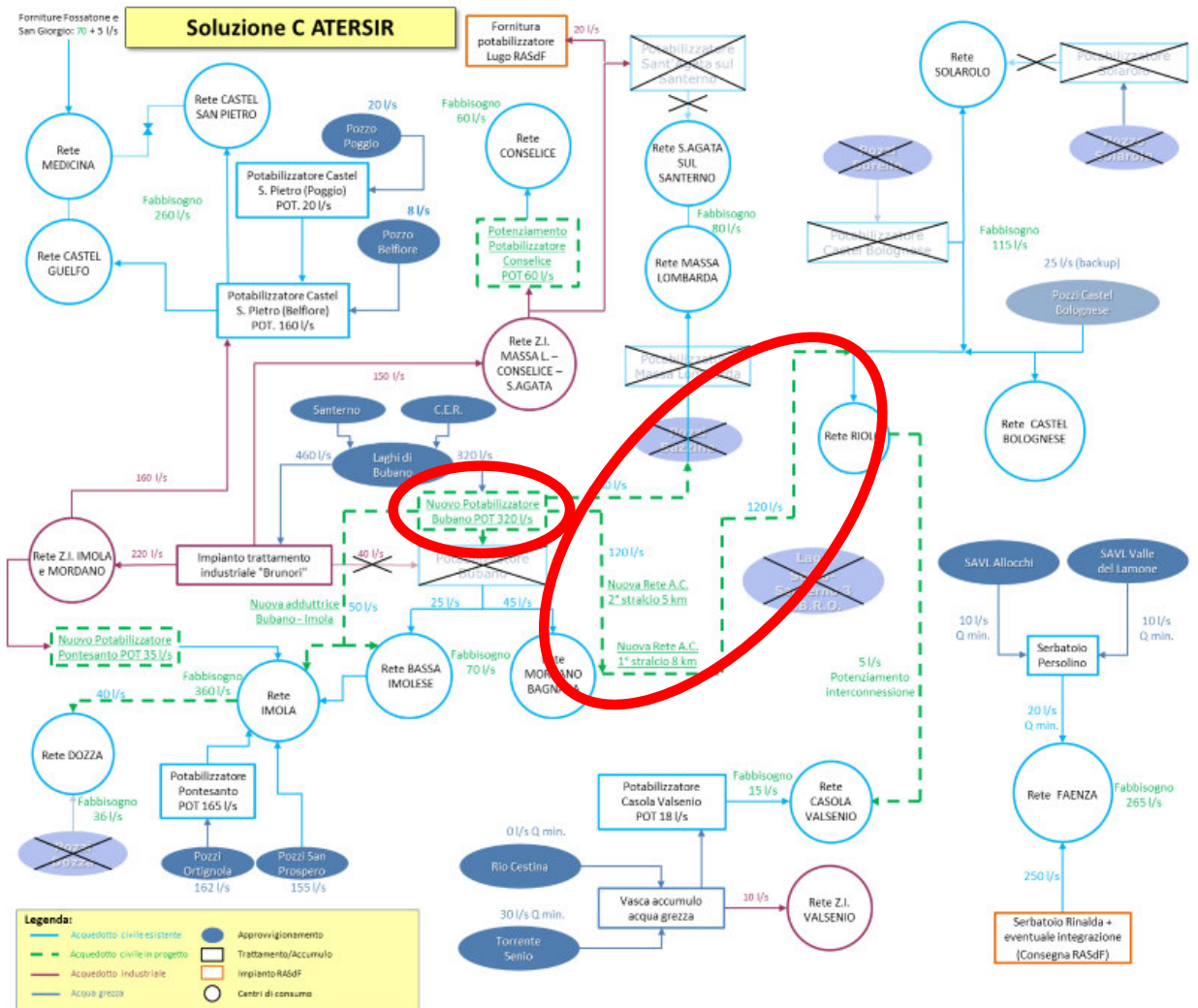
- Realizzazione nuovo potabilizzatore civile Bubano tradizionale - 200 l/s
- Realizzazione nuovo potabilizzatore Castel Bolognese tradizionale - 120 l/s



Secondo esempio applicativo: Valutazione soluzioni alternative per Approvvigionamento idrico Castel Bolognese

Soluzione 2 – C ATERSIR
Approvvigionamento da Fonte CER

- Realizzazione nuovo potabilizzatore civile Bubano tradizionale - 320 l/s
- Realizzazione nuova adduttrice A.C. Bubano - Castel Bolognese



Secondo esempio applicativo: Valutazione soluzioni alternative per Approvvigionamento idrico Castel Bolognese

Capex

Soluzione CBRO	Importo TOT
Totale	16.415.800

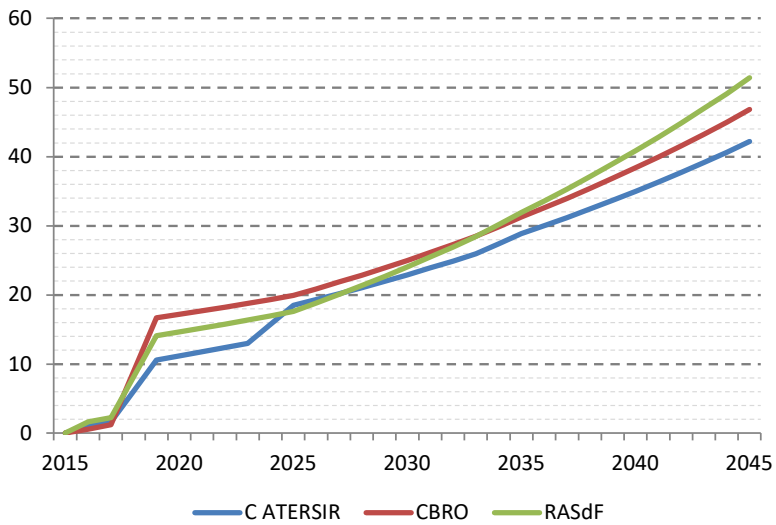
Soluzione C ATERSIR	Importo TOT
Totale	16.372.400

Soluzione RASdF	Importo TOT
Totale	12.792.800

Opex

	C ATERSIR	CBRO	RASdF
Costi Infra-Gruppo	10,1	12,9	5,9
Utilizzo Laboratori analisi (*)	4,5	6,3	3,2
Utilizzo Mezzi	1,8	2,8	1,3
Smaltimenti da idrico a ambiente	3,9	3,9	1,4
Altri Costi	227,0	286,9	383,7
Materia Prima	84,9	159,9	336,2
Acqua	84,9	159,9	336,2
Materiali	107,6	80,2	27,2
Prodotti chimici	20,6	20,6	7,4
Energia elettrica	81,5	54,1	17,7
Altri materiali di consumo	5,6	5,5	2,0
Servizi	11,3	11,2	4,1
Manutenzioni	11,3	11,2	4,1
Personale	23,2	35,6	16,3
Personale <i>Modellazione</i>	23,2	35,6	16,3
TOTALE COSTI OPERATIVI*	237,1	299,8	389,6

Flussi di cassa



La soluzione **C ATERSIR** è la soluzione che al termine del periodo di valutazione comporta i minori costi complessivi


L'applicazione del **modello** – in **sinergia** con le competenze di **progettazione** – ha consentito di:

- Individuare la **soluzione migliore** da un punto di vista tecnico - economico perché ha consentito di approcciare l'individuazione della soluzione in **ottica sistemica** (interconnessioni) e non frammentata

Considerazioni finali: I benefici della Modellazione

L'approccio analitico e sistematico garantito dall'utilizzo degli strumenti di **Modellazione** consente di ottenere molteplici benefici sia in termini **gestionali**, sia in termini **economico/finanziari**. Un suo uso diffuso comporta anche un **approccio integrato alla gestione dei dati** e la diffusione di **competenze ripetibili** sui diversi business.

Competenze

- 
- *Diffusione Approccio Sistemico all'analisi dei problemi*
 - *Costruzione di modelli ripetibili (altri asset, altro business)*

Gestione dei Dati

- *Costruzione di un repository unico e integrato per i dati (Data Lake): GIS, Conduzione e Manutenzione, TLC,...*

Impatto Gestionale

- *Costruzione di strumenti di supporto alla decisioni nel breve e nel lungo periodo*

Impatto Economico

- *Riduzione Costi Operativi*
- *Riduzione dei Capex (a parità di obiettivi)*



Grazie per l'attenzione!

ing. Francesca Ravelli
Modellazione
HeraTech

