

OTTIMIZZAZIONE DELLA PROGETTAZIONE DI SISTEMI DI DRENAGGIO COMPLESSI ATTRAVERSO MODELLAZIONE NUMERICA

Ing. Ivan Saracca



ART Ambiente Risorse Territorio srl

strada Pietro Del Prato 15/A 43100 Parma

tel. +39 0521 030911

fax +39 0521 030999

info@artambiente.org

www.artambiente.org

Torino, 14-15 Ottobre 2015



Italian DHI Conference 2015

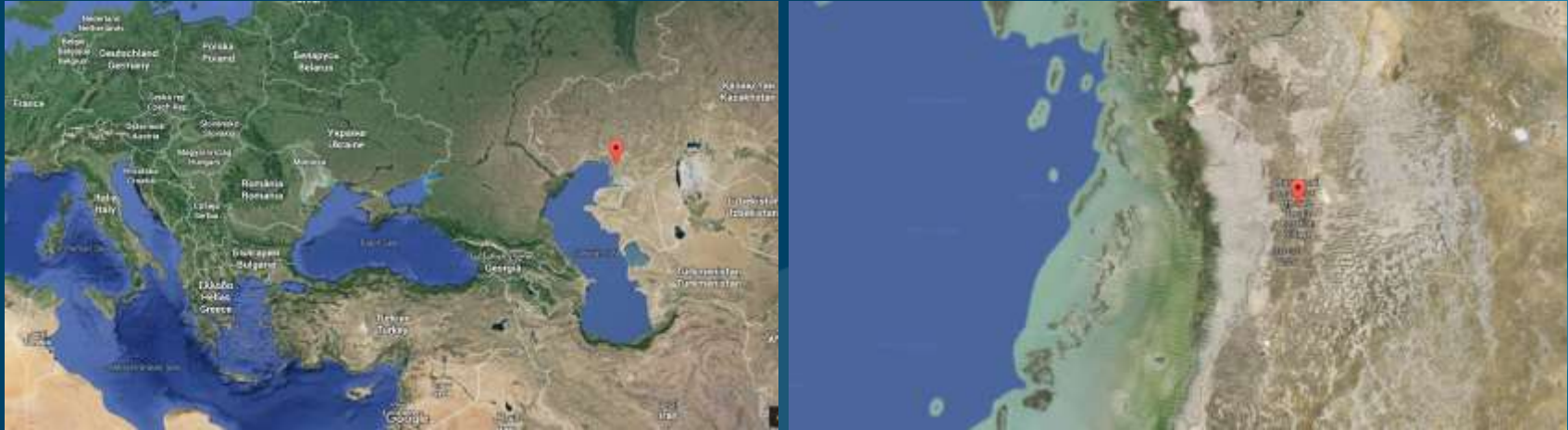
Premessa

Utilizzo del software MIKE URBAN Collection System per la modellazione idrologico-idraulica relativa a reti di drenaggio urbano di acque meteoriche

Supporto al dimensionamento geometrico della rete e alla taratura dei dispositivi di regolazione.

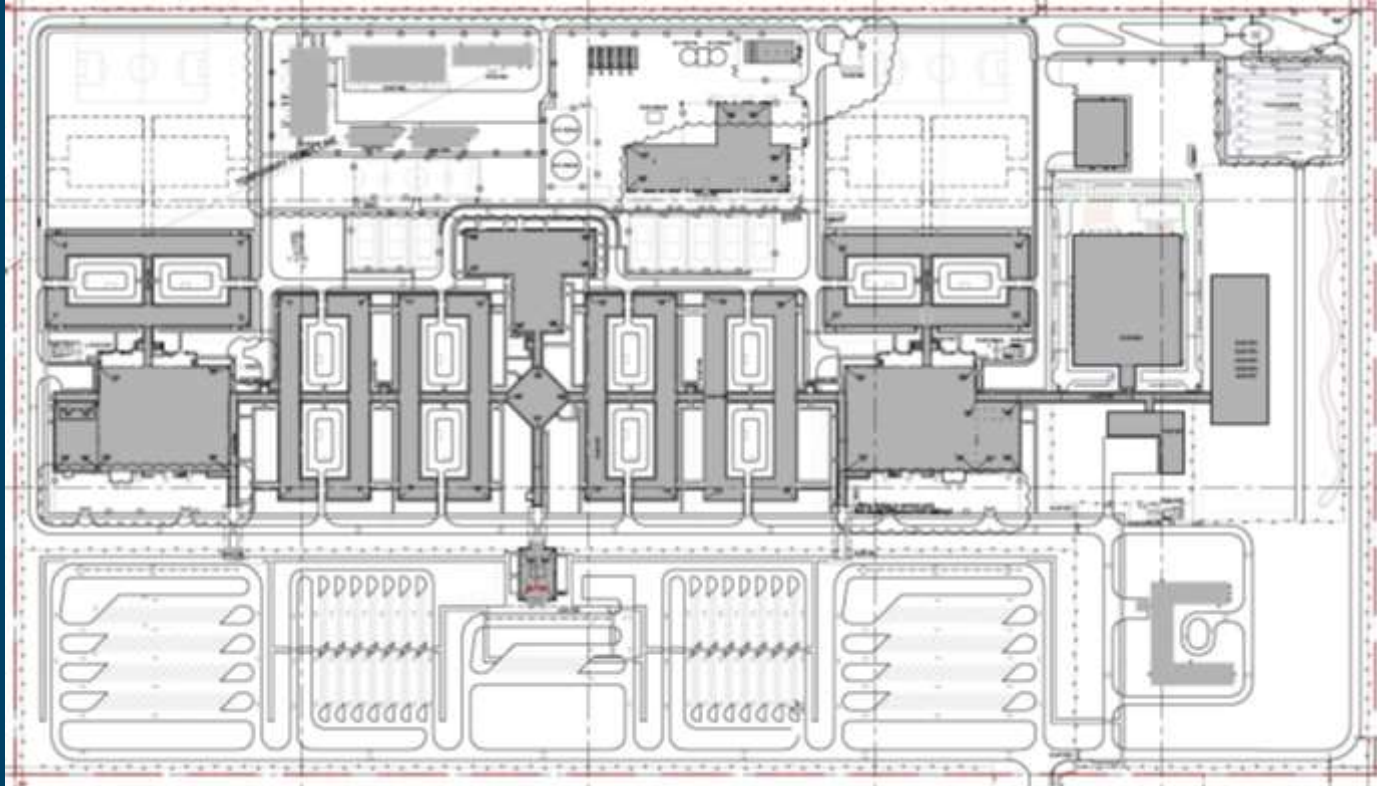
Caso di applicazione: Nuovo quartiere logistico petrolifero di 50 ha per l'insediamento di circa 5000 persone

Inquadramento territoriale



Tengizchevroil (TCO)- Kazakhstan

Descrizione dell'intervento



Rettangolo
1000 m x 500 m

Criticità dell'intervento relative alla rete di drenaggio





- 1) Ubicazione geografica: depressione caspica (-25 m s.l.m.)
- 2) Quota di falda: - 2 m circa dal piano campagna (-27 m s.l.m.)
- 3) Assenza di recapiti: nessun corpo idrico superficiale
- 4) Geolitologia: limi ad elevate impermeabilità – scarsa capacità di infiltrazione
- 5) Impossibilità di intervento all'esterno dei limiti predefiniti
- 6) Rispetto categorico delle specifiche KPJV (U.S.A.): riferite a situazioni “standard” e calibrate su pipeline
- 7) Rispetto dei regolamenti e normative nazionali (Kazakistan)

Soluzioni progettuali adottate

Le acque vengono raccolte e smaltite attraverso infiltrazione nel terreno/evaporazione.

- 1) Aree Verdi depresse (-30 cm circa) in cui viene raccolta l'acqua delle coperture adiacenti (LOWER/CONFINED AREAS)
- 2) Fossi laterali a viabilità/edifici a pendenza nulla dove non si ha lo spazio sufficiente per prevedere "lower areas" (DITCH POND)
- 3) Collettori recapitanti a stazioni di sollevamento che pompano le acque in ditch pond perimetrali o bacini di lagunaggio (POND AREA – area parcheggi sud)

Soluzioni progettuali adottate

| LEGEND | |
|---|---|
|  | CATCHMENTS DISCHARGE TO THE DRAINAGE COLLECTION SYSTEMS |
|  | CATCHMENTS DISCHARGE TO THE CONFINED AREA |
|  | CATCHMENTS DISCHARGE TO THE LOWER AREA |
|  | CATCHMENTS DISCHARGE TO THE DITCH POND |



Criteria di dimensionamento e verifica del Sistema di Drenaggio

Da specifiche KPJV e Kazakistan

- 1) Collettori con grado di riempimento adeguato (<70%) per eventi con tempo di ritorno di 10 anni
- 2) Verifica che per evento con TR 50 anni non vi siano allagamenti
- 3) Dispositivi di raccolta acque in grado di contenere la pioggia relativa a 24 ore (48 mm/giorno)

Area desertica con piogge relativamente intense concentrate in brevissimi periodi

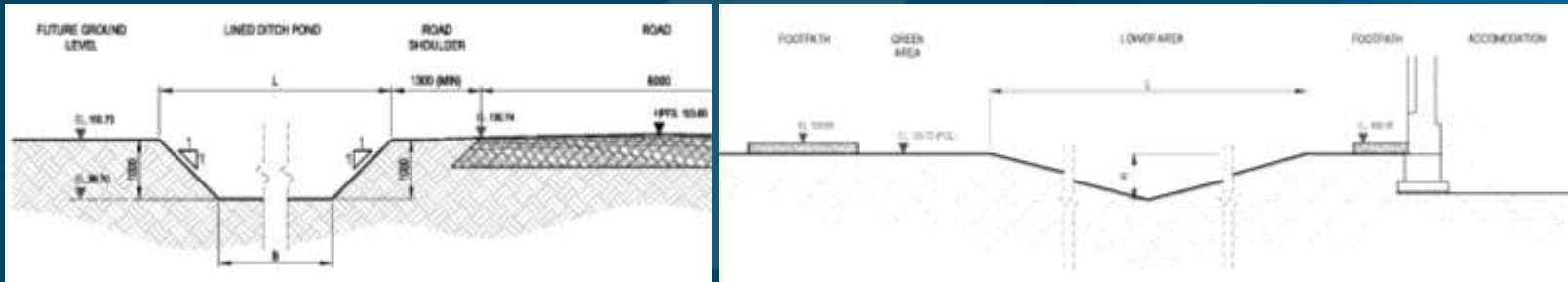


Implementazione del modello MIKE URBAN - Geometria

Definizione plano-altimetrica degli elementi che compongono il Sistema di Drenaggio

DITCH POND (6.7 km), LOWER AREAS (14.000 m²), EVAPORATION POND (3.000 m²),

Quota di fondo, sezione trasversale, larghezza e lunghezza

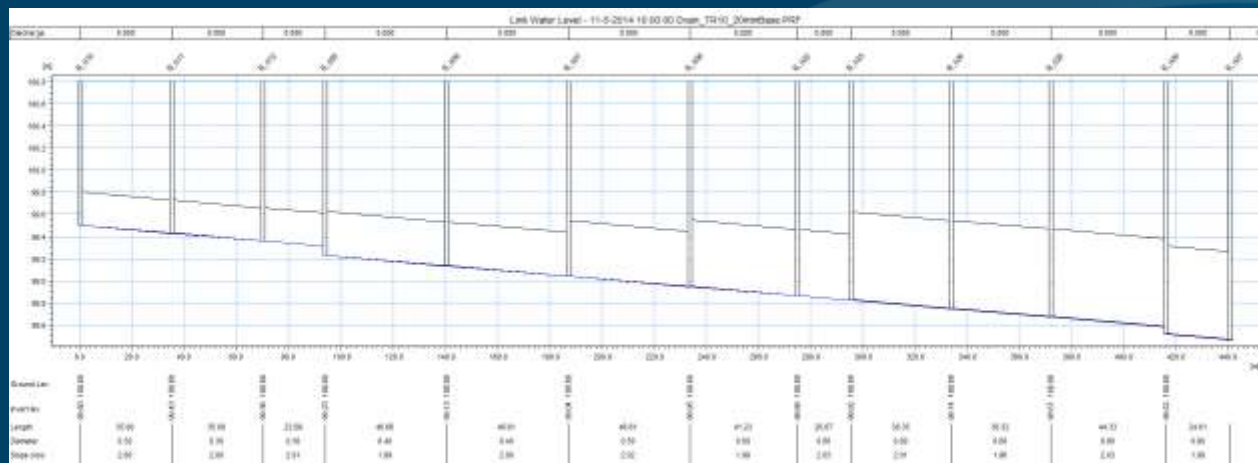


Implementazione del modello MIKE URBAN - Geometria

Definizione plano-altimetrica degli elementi che compongono il Sistema di Drenaggio

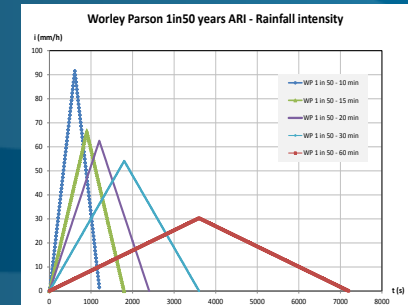
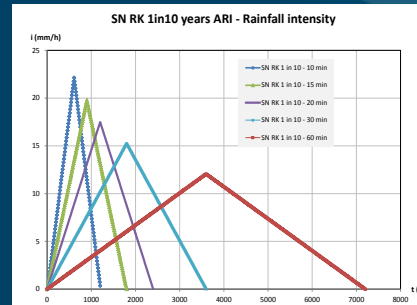
COLLETTORI

Quote di scorrimento, diametri (300-800 mm) e lunghezza (Tot. 10.5 km)



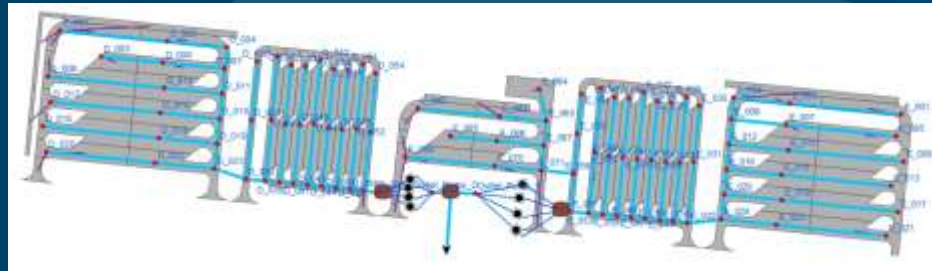
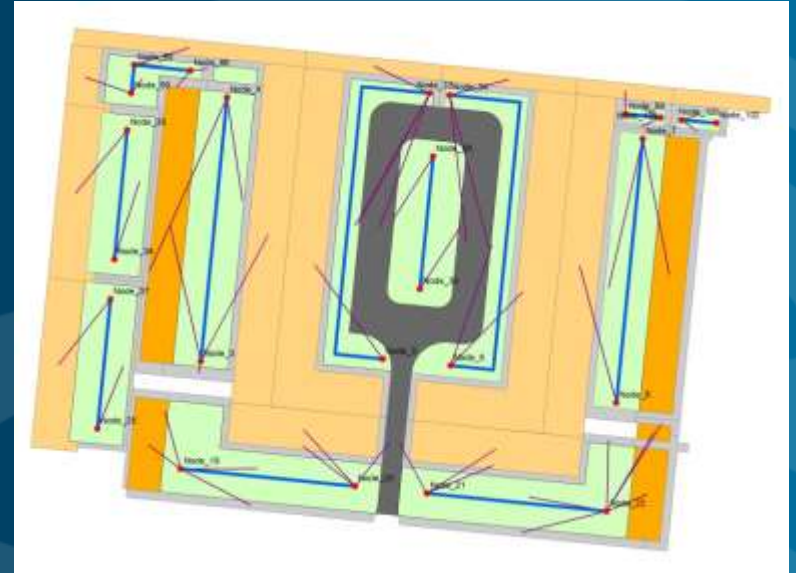
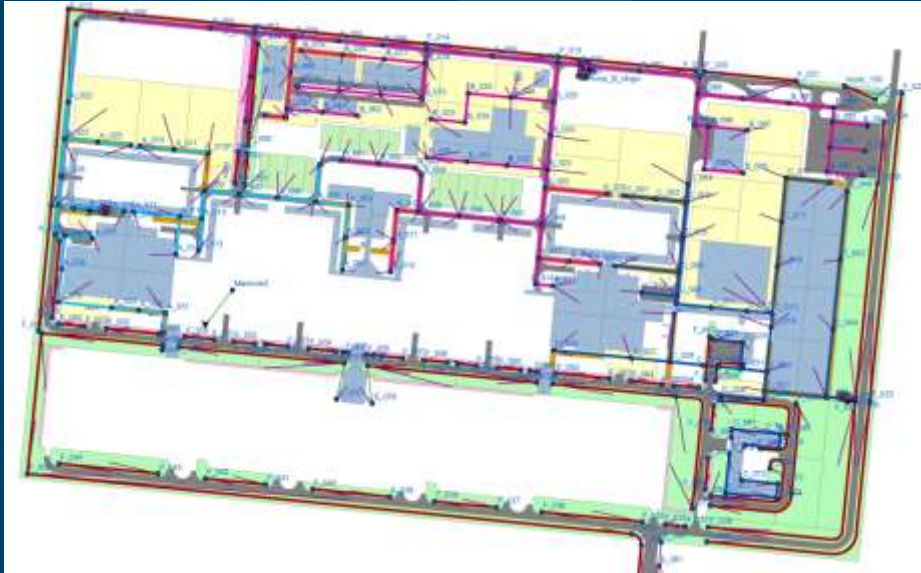
Implementazione del modello MIKE URBAN - Idrologia

- IETOGRAMMI DI PROGETTO
TR 10 e 50 anni



- MODELLO AFFLUSSI DEFLUSSI: Curva Tempo/Area
- DEFINIZIONE DEI BACINI:
 - delimitazione geometrica dei sottobacini
 - definizione dei parametri idrologici dei singoli bacini: impermeabilità, tempo di concentrazione e nodo di ingresso in rete

Implementazione del modello MIKE URBAN

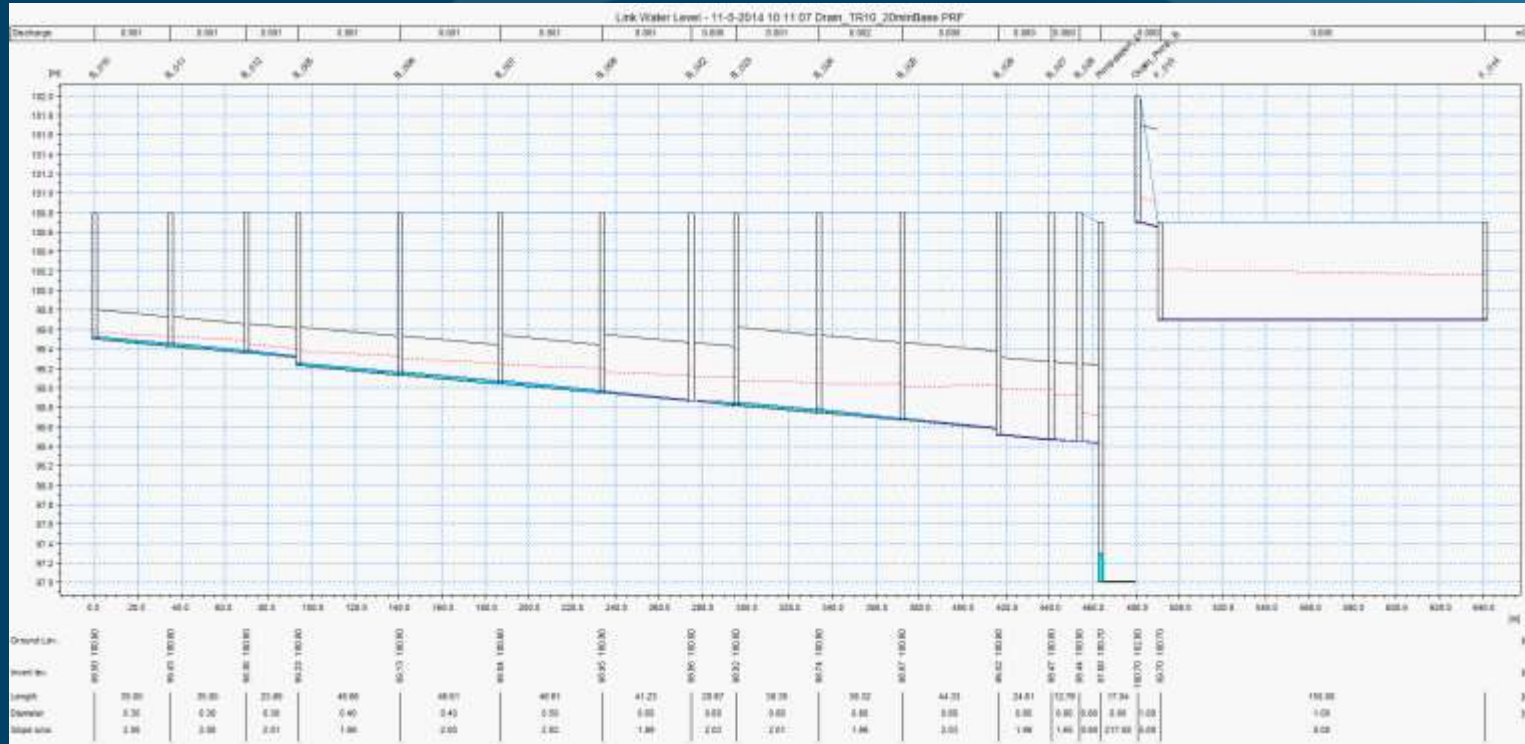


Simulazioni idrologico-idrauliche

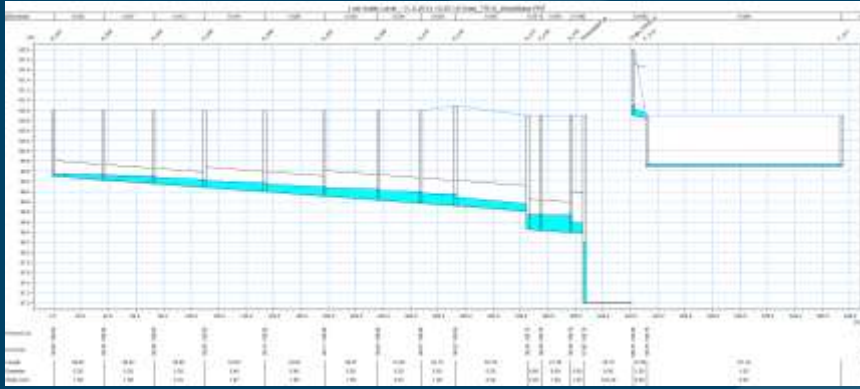
Procedimento iterativo per affinare il dimensionamento della rete:

- eventi di varia durata/intensità per determinare la durata critica della rete (20 minuti per la rete di collettamento, 24 ore per i dispositivi di raccolta);
- variazione delle caratteristiche geometriche (diametri, sezioni, quote scorrimento, attacco/stacco pompe, portata pompe...) per ottenere un assetto che risponda alle specifiche richieste;
- Simulazioni con eventi di diverso tempo di ritorno (10 e 50 anni).

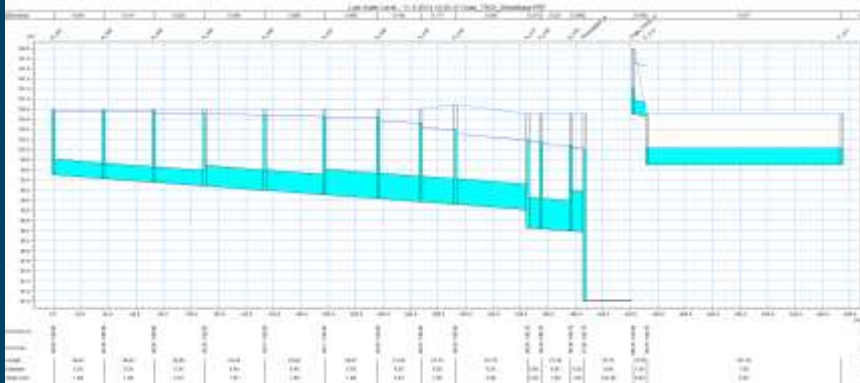
Simulazioni idrologico-idrauliche – Gravity Pipe Network



Simulazioni idrologico-idrauliche – Gravity Pipe Network

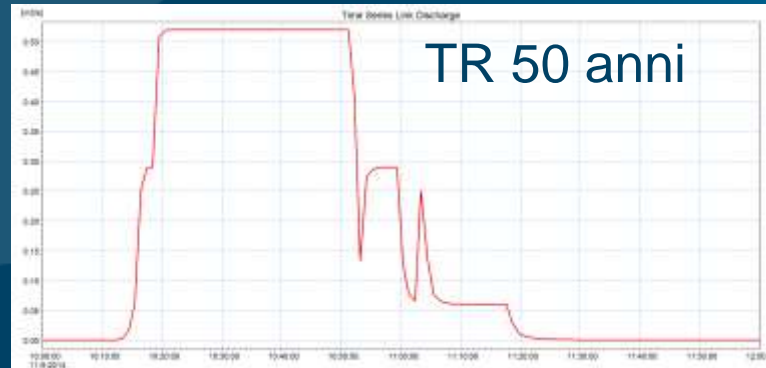
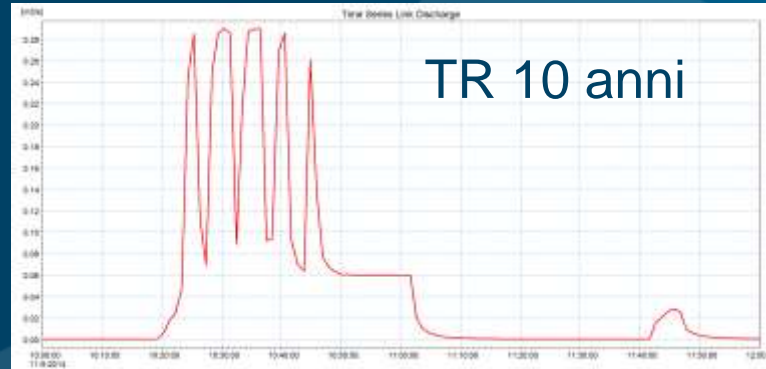
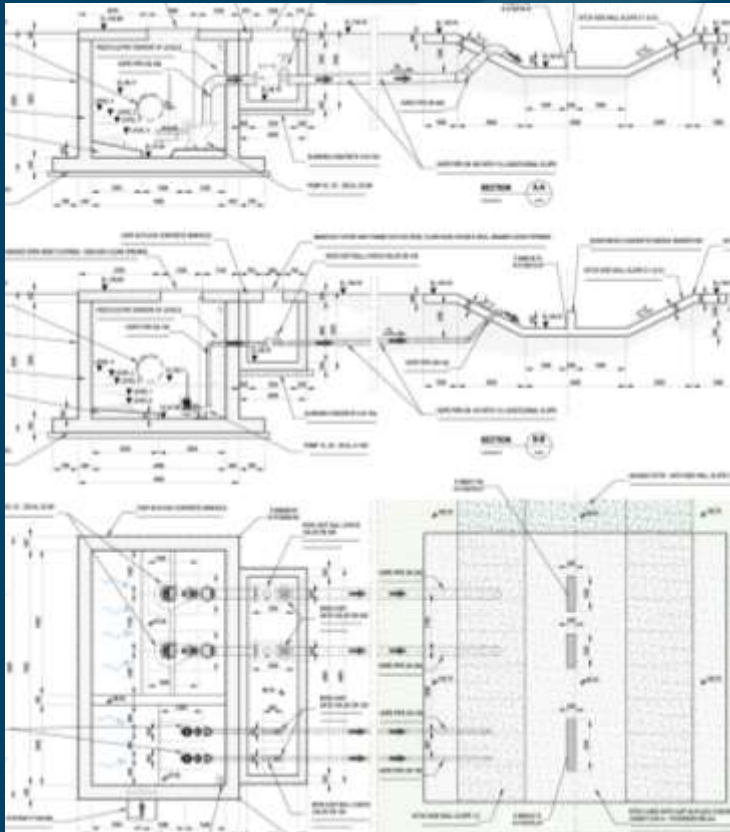


TR 10 anni: $h/D < 70\%$



TR 50 anni: NO FLOODING

Simulazioni idrologico-idrauliche – Pump stations



Vantaggi del supporto del modello MIKE URBAN

- 1) Simulazione dinamica della rete non schematizzabile con un approccio “classico” del dimensionamento delle reti fognarie
- 2) Simulazione di varie tipologie di eventi meteo critici per verificare diversi dispositivi
- 3) Ottimizzazione delle dimensioni della rete grazie alla raffinatezza della simulazione dei fenomeni idrologico-idraulici (ottimizzazione economica dell'intervento)
- 4) Controllo e taratura di dispositivi “chiave” della rete (pump station)
- 5) Strumento di controllo già implementato per verifiche future a rete realizzata

Grazie

Ivan Saracca

Torino, 14-15 Ottobre 2015

