

Approccio modellistico integrato per la gestione delle cave del Consorzio per la Valorizzazione del Travertino a Guidonia

Ing. Alessandra Colletti
Ing. Davide Persi
Dott. Geol. Marco Bersano Begey

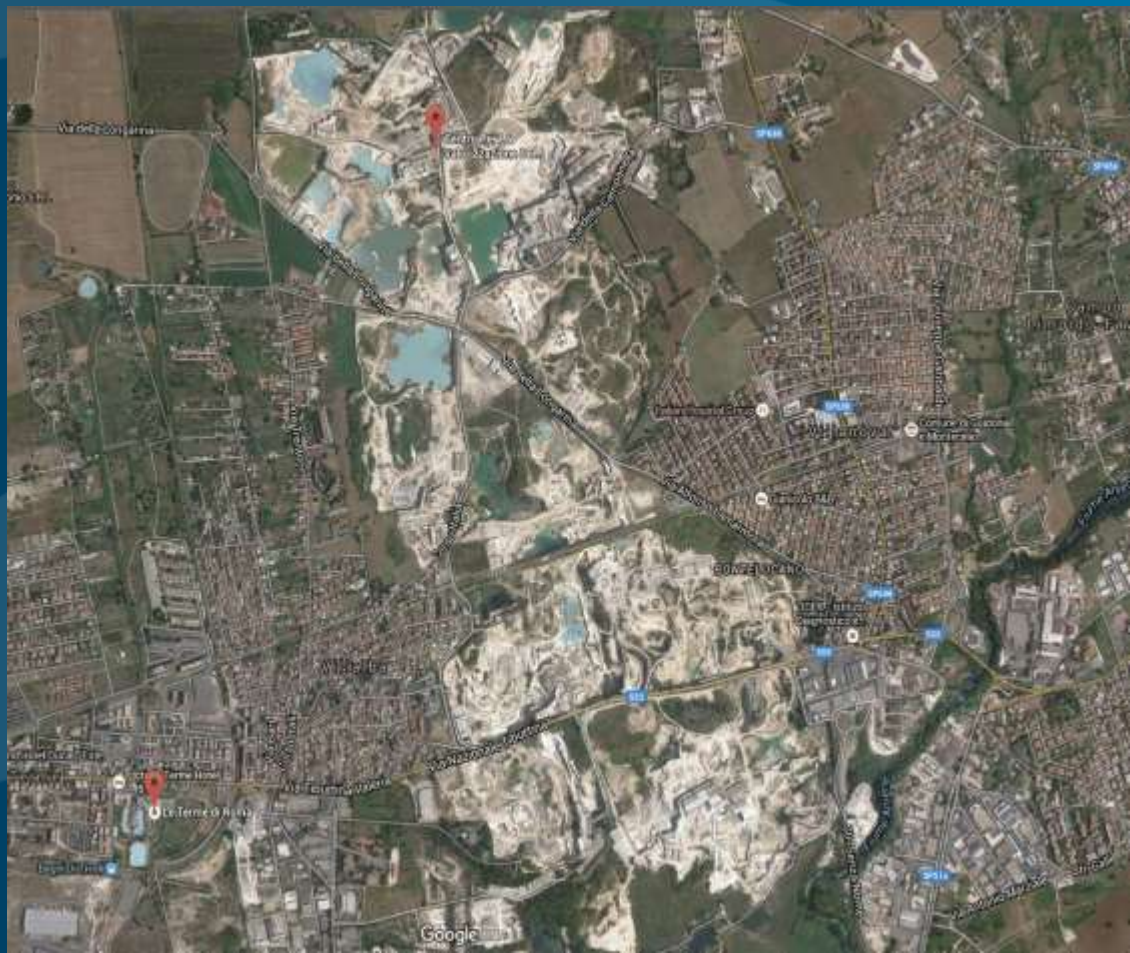
CONTESTO: Cave di marmo travertino, Comune di Guidonia (ROMA)

Delicato equilibrio tra

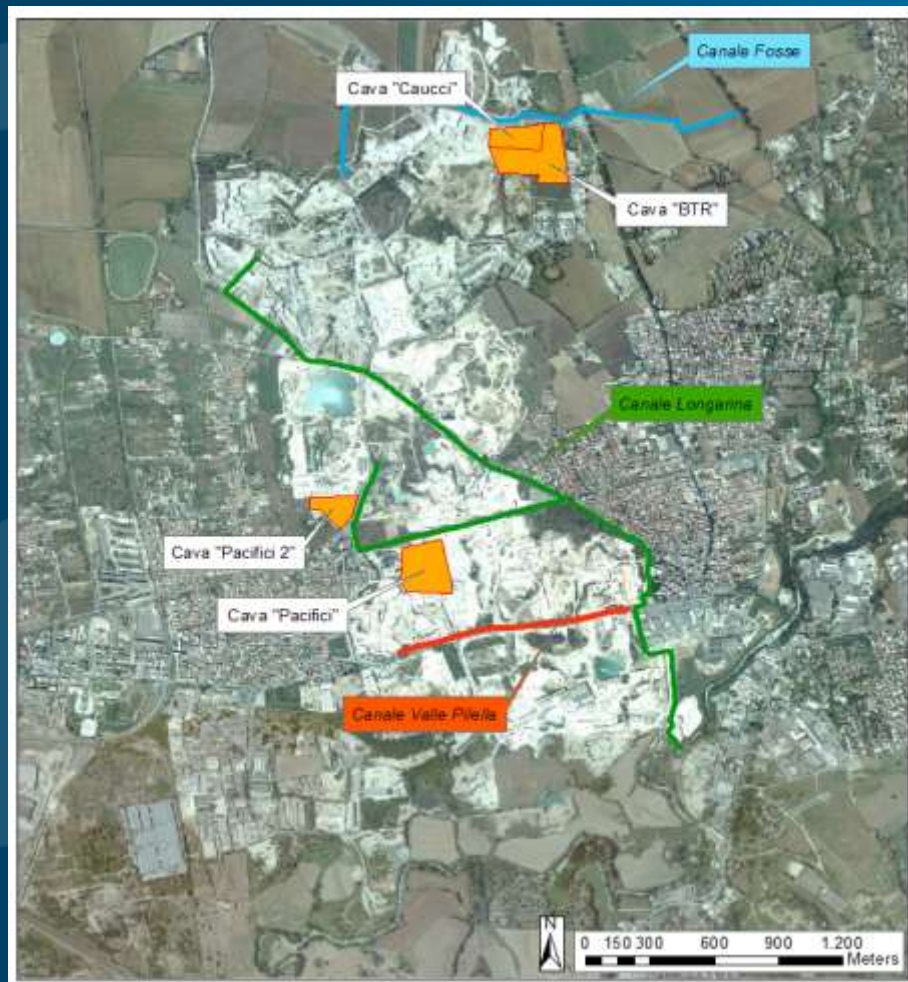
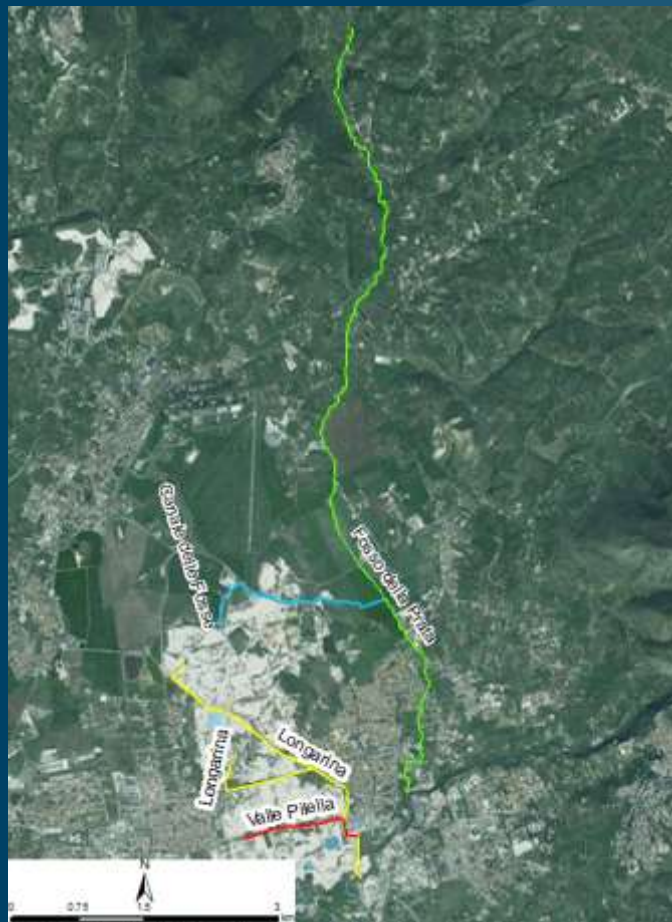
- 1) attività turistiche-fruizionali (Terme di Roma)
- 2) Attività estrattive (CVTR)
- 3) Aree residenziali
- 4) Ecosistema (Aniene, Lago Regina)

Una risorsa comune:

L'ACQUA



CAVE IN RIATTIVAZIONE E RETICOLO IDROGRAFICO



OBIETTIVI E SOLUZIONE

Valutare l'interferenza delle attività estrattive in termini di:

- a) Impatto dell'apertura di nuove aree di coltivazione
- b) Reversibilità degli effetti indotti
- c) Impatto degli scarichi sul reticolo idrografico
- d) Pianificazione e gestione delle attività estrattive in condizioni ordinarie e di emergenza (ottimizzazione energetica e riduzione impatti quali-quantitativi)

Realizzazione di un sistema modellistico integrato (acque sotterranee e superficiali) per la valutazione attuale e pianificazione nuove cave (attività completata) e per la gestione in tempo reale (attività da avviare)



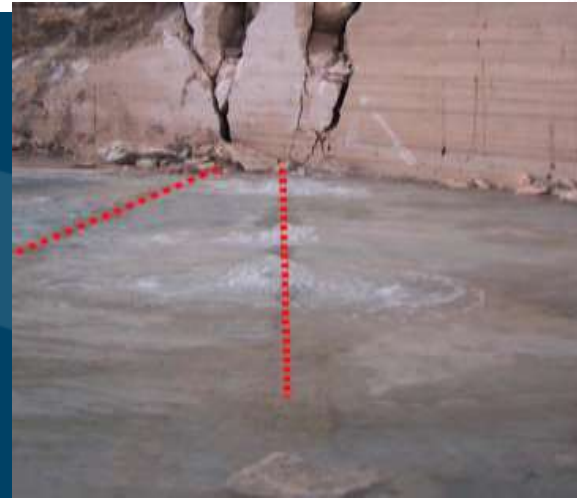
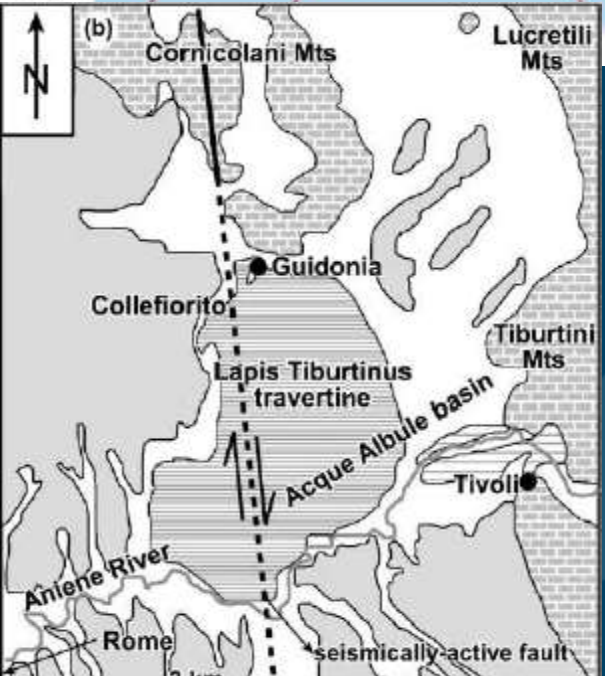
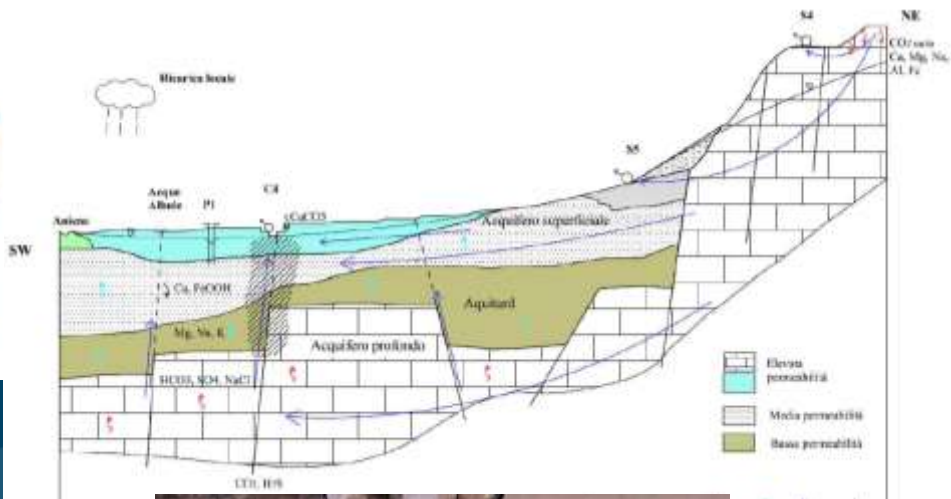
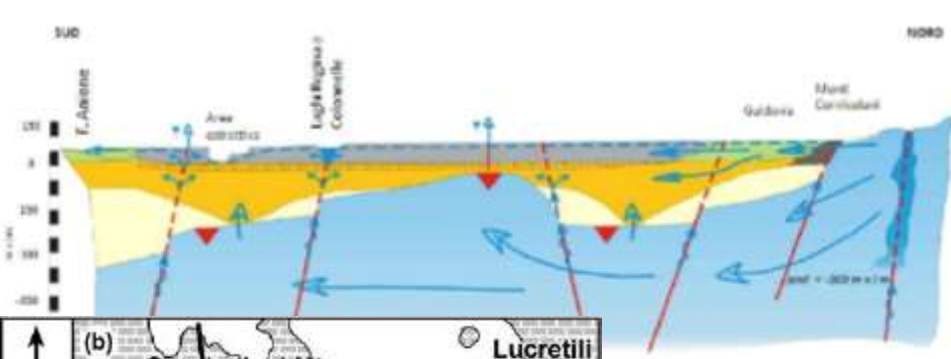
MIKE URBAN
(collettori)

FEFLOW
(falda)

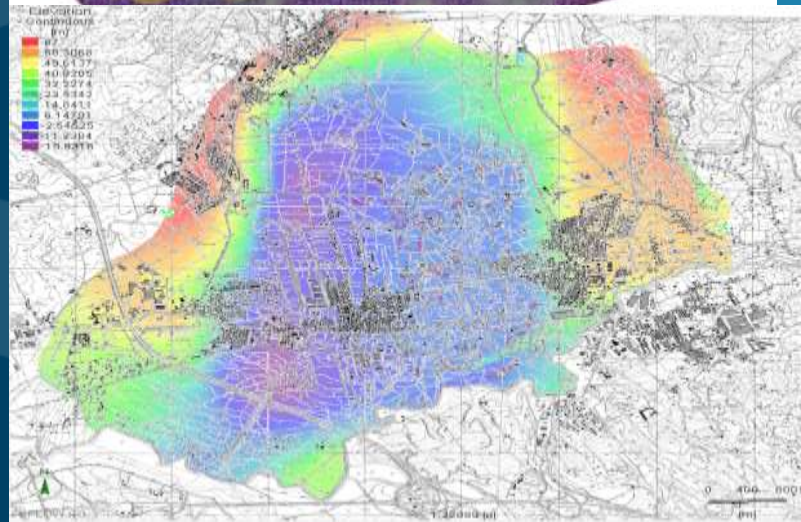
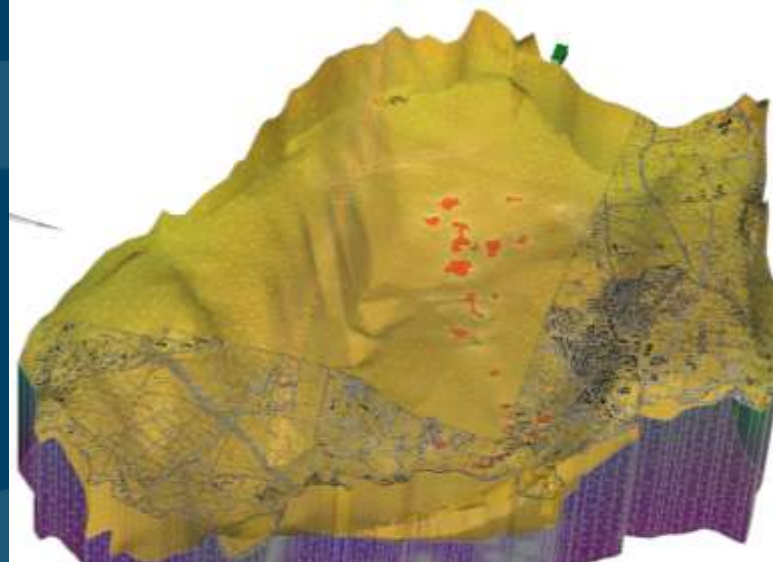
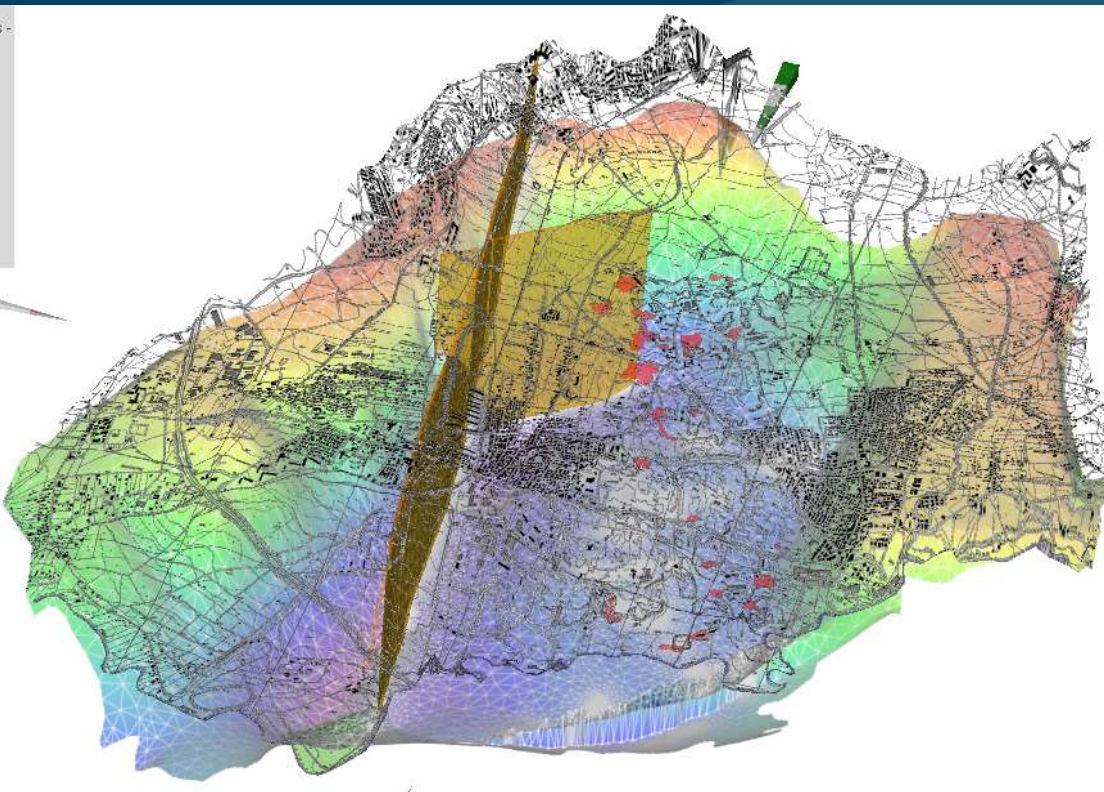
MIKE 11
(reticolo superficiale)



SCHEMA IDROGEOLOGICO CONCETTUALE DEGLI ACQUIFERI



MODELLO FEFLOW 3D

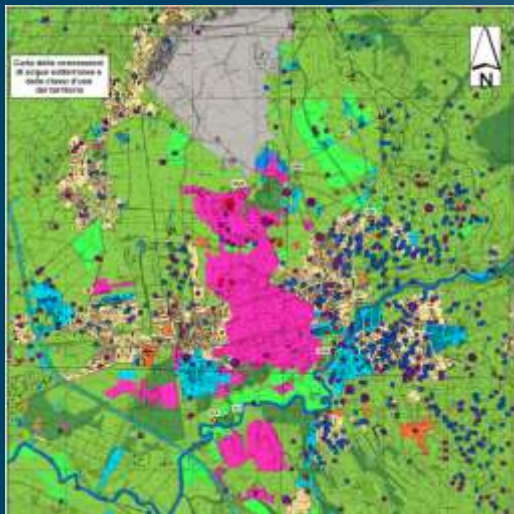


Geometria deposito travertininifero
coincide con del modello del CERI -
Univ. La Sapienza

DATI PRINCIPALI DI INPUT AL MODELLO DI FALDA



Prelievi da Pozzi



Pompaggi in cava

Tipo	Qmed totale (l/s)
Pozzi privati	340
Pozzi Regione Lazio (ricarica Lago Regina)	500
Prelievi Terme di Roma	700
Totale	1540

Contributi da sorgenti



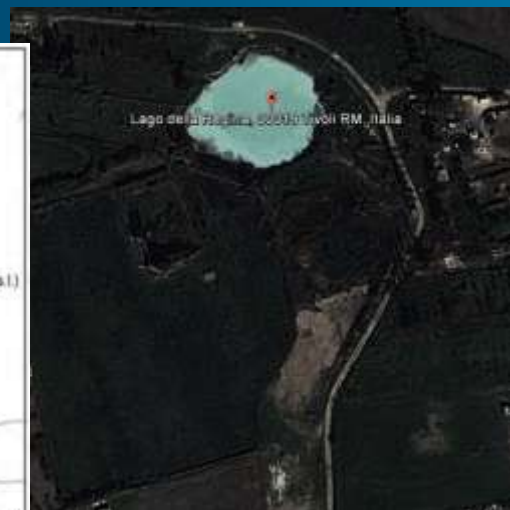
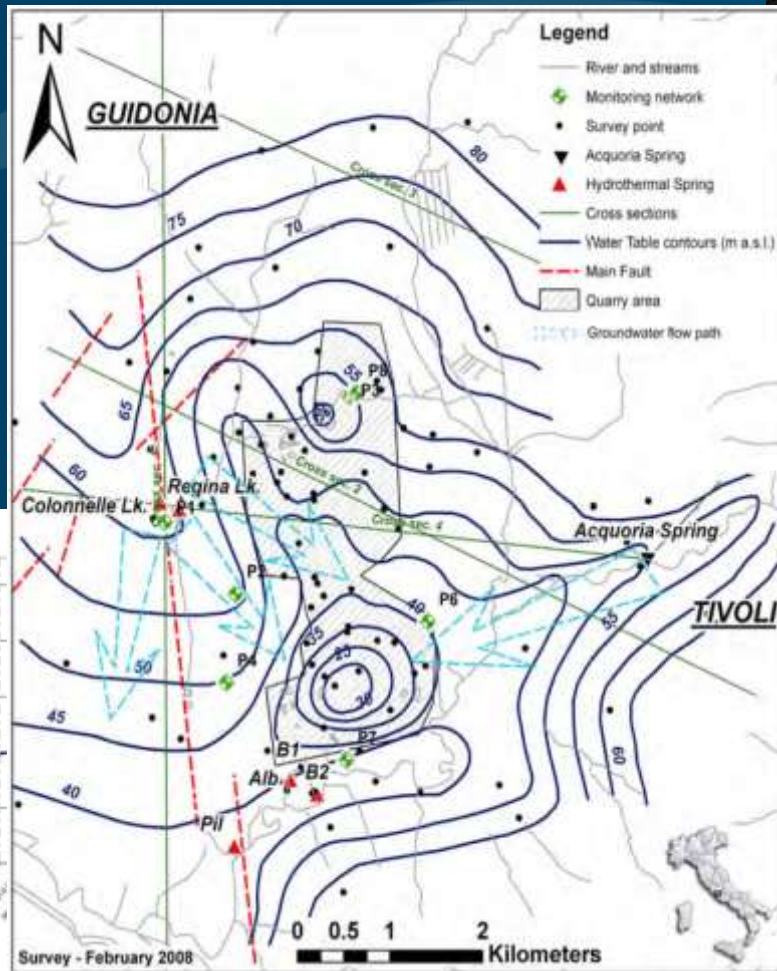
Lago della Regina - Dati contestuali 2008, e altre sorgenti minori

Livelli Aniene

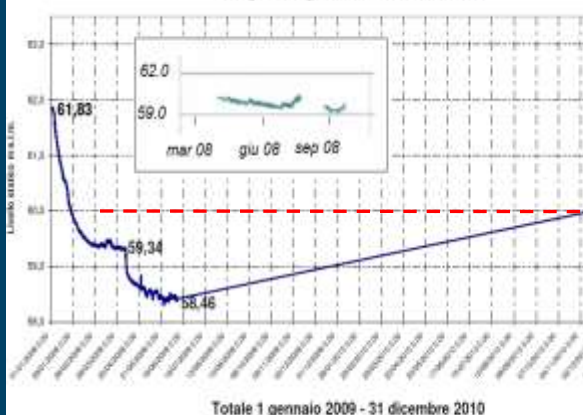


Misure di portata
Università Roma 3 - Febbraio 2008

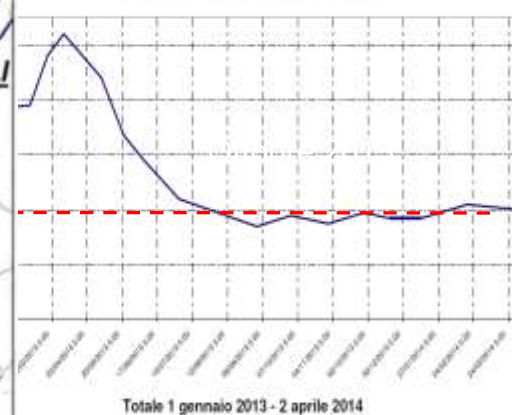
LAGO DELLA REGINA: DATI 2008-2014



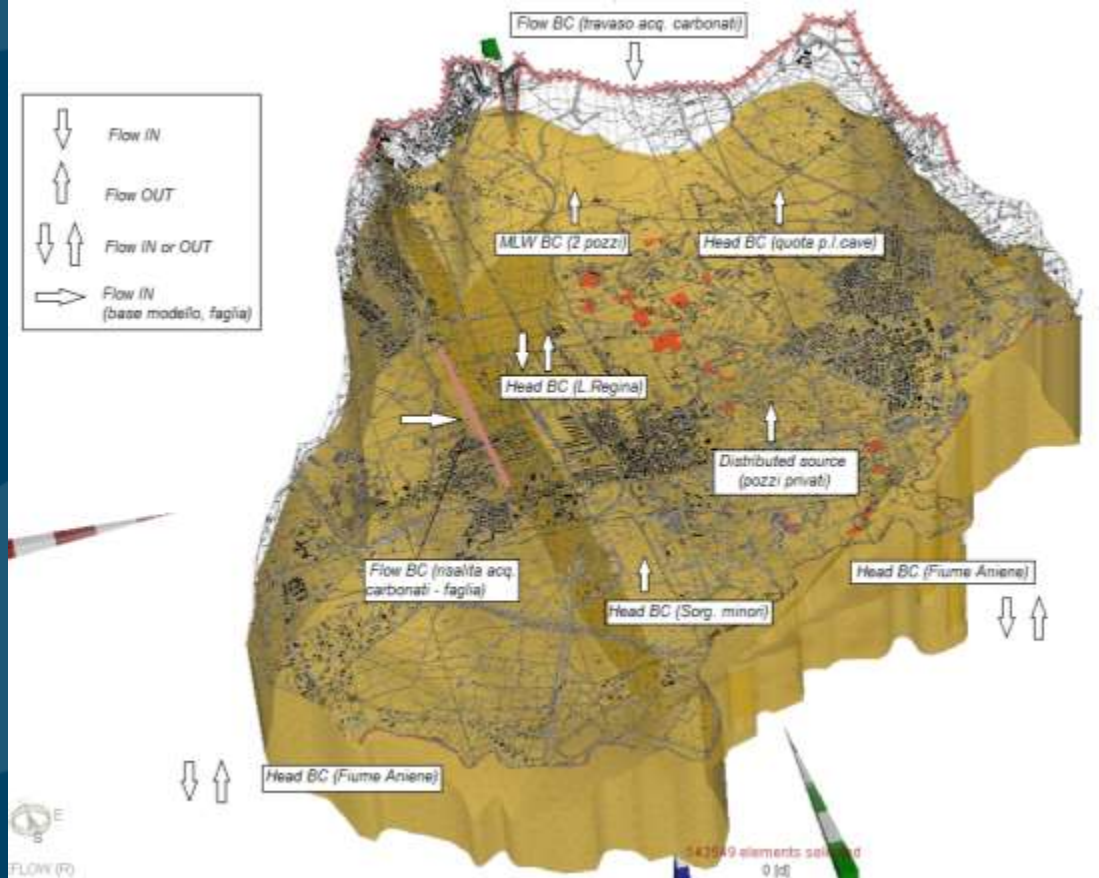
Lago Regina Livello Falda



Lago Regina Livello Falda



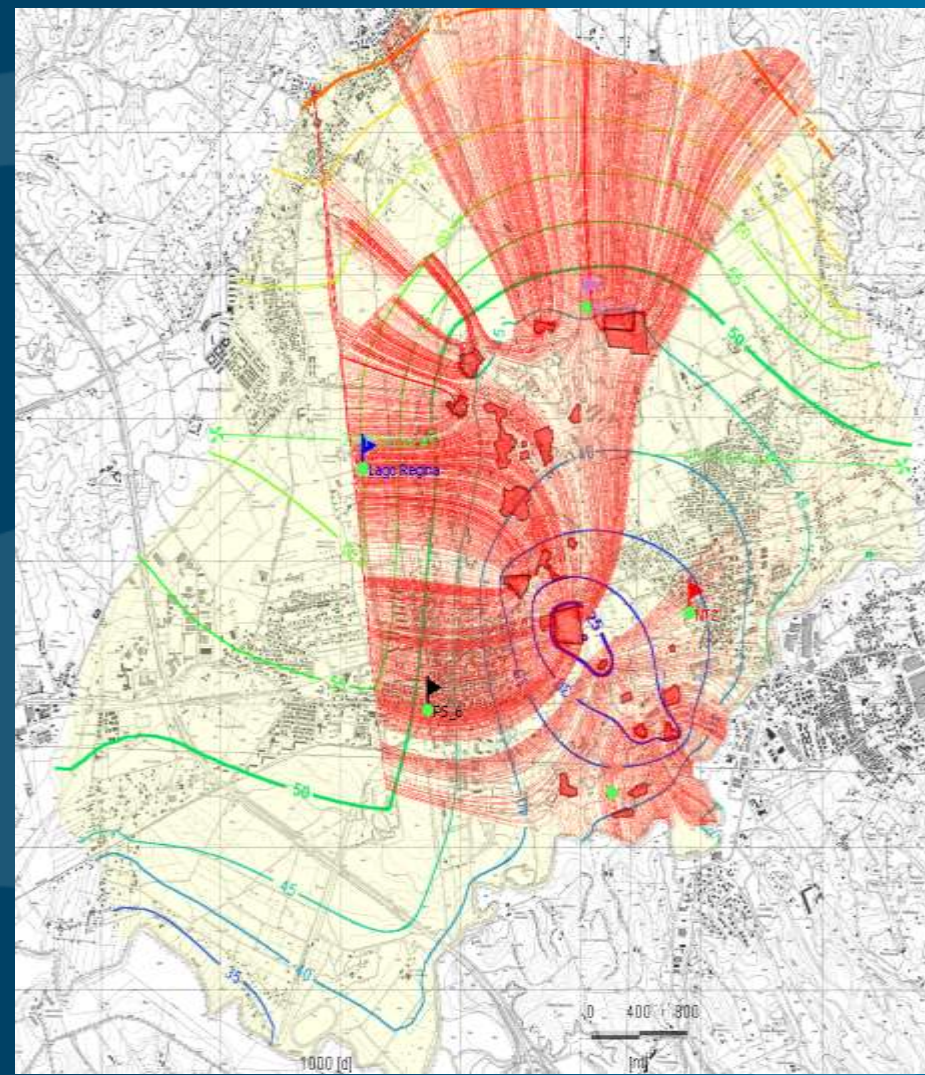
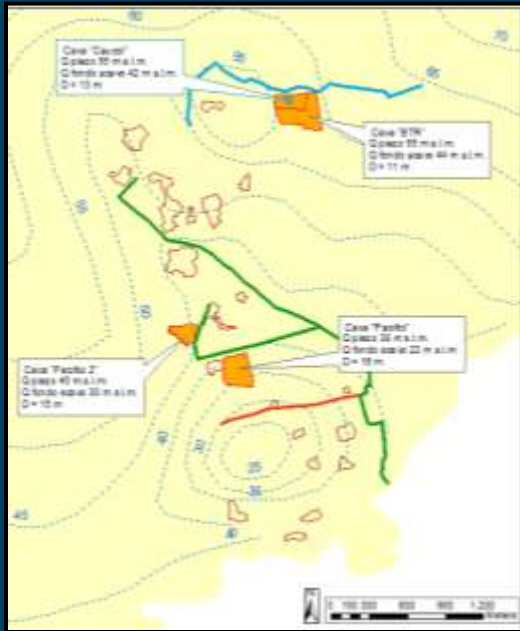
CONDIZIONI AL CONTORNO: INPUT AL MODELLO FEFLOW



SCENARIO PROGETTUALE

Inserita nel modello una quota di falda per le nuove cave pari alla quota di fondo scavo

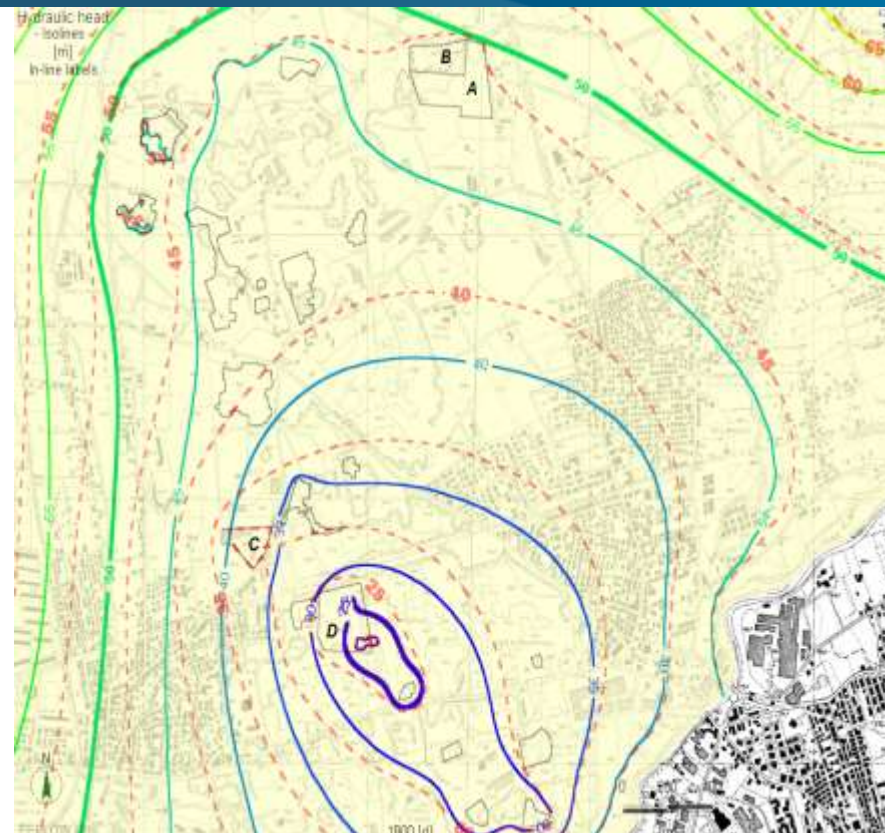
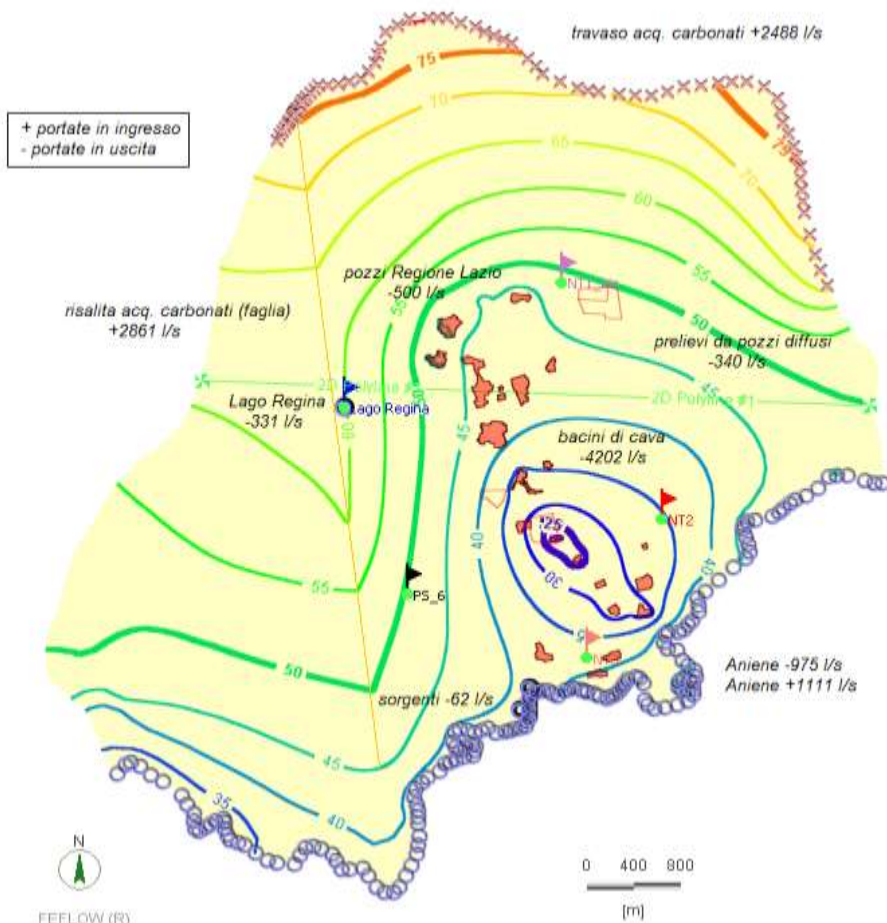
Condizione estremamente cautelativa: medesimi pompaggi attuali e contestuale inserimento delle nuove cave in progetto, contemporaneamente alla massima profondità di scavo



ANTEOPERAM

CONFRONTO

POSTOPERAM

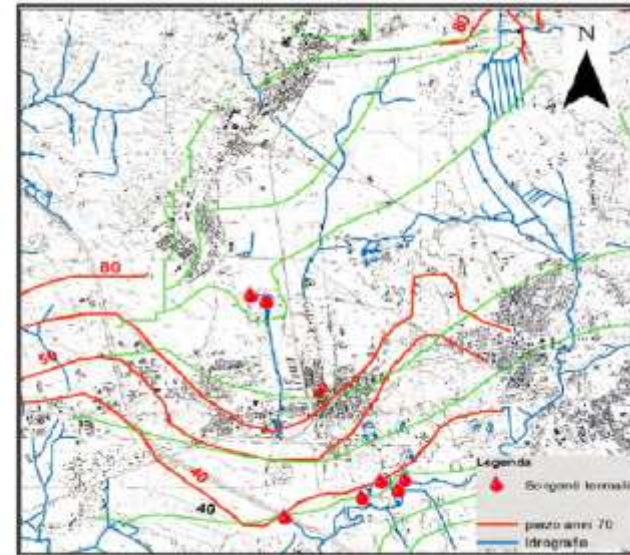
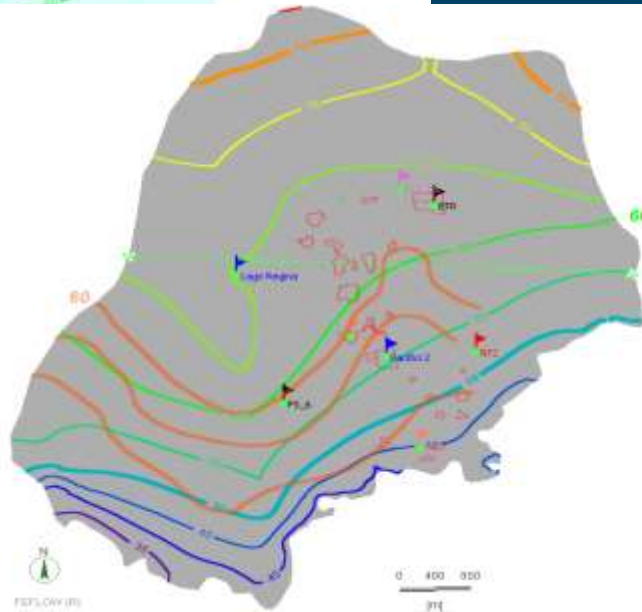
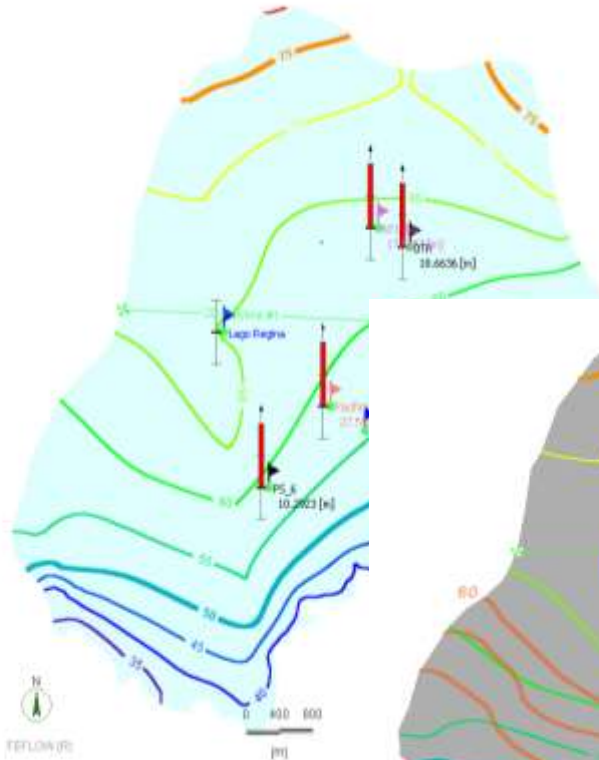


	Portate anteoperam (m ³ /s)	Portate postoperam (m ³ /s)
Totale	4.20	4.49

RECUPERO DELLE CONDIZIONI STATICHE

Recupero dei livelli di falda nei bacini di cava

Confronto con piezometriche indisturbate (anni '70) – Fonte ACEA



DT = 5 anni

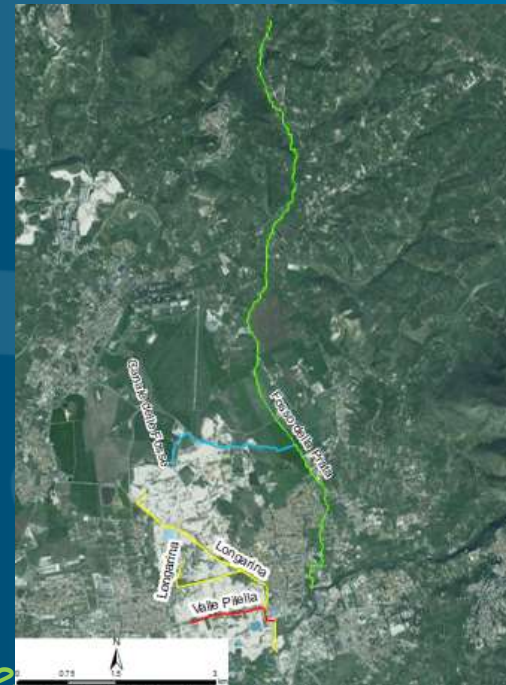
IMPATTO AUMENTO EMUNGIMENTI SUL RETICOLO SUPERFICIALE

Canale delle Fosse

Collettori Longarina e Valle Pilella



Fosso delle Prate



FINALITÀ

Stima della massima portata convogliabile e della portata di operatività

ANALISI

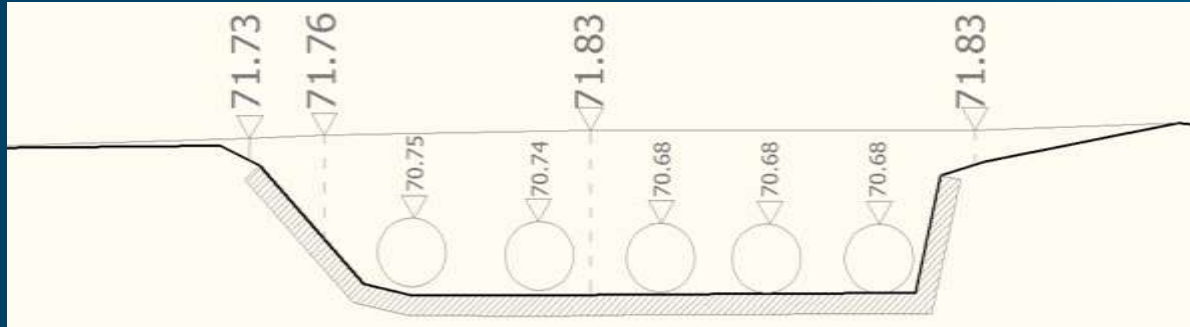
- Idrologica e idraulica stato attuale
- Impatto scenario di progetto: quale aggravio del rischio idraulico nelle aree circostanti?



Canale delle Fosse 1/2 - MIKE 11

VERIFICA DELL'ATTRAVERSAMENTO SP636

L'attraversamento della SP636 è stato realizzato nel 2011 ed è costituito da 5 tubature di medesima dimensione (diam int=852 mm). A progetto si dichiara una portata al 90% di riempimento pari a 58,5 m³/min (0,975 m³/s).



Si è schematizzata la struttura in un modello MIKE11 relativo all'intero canale, ottenendo i valori di portata attraverso la struttura riportati in tabella.

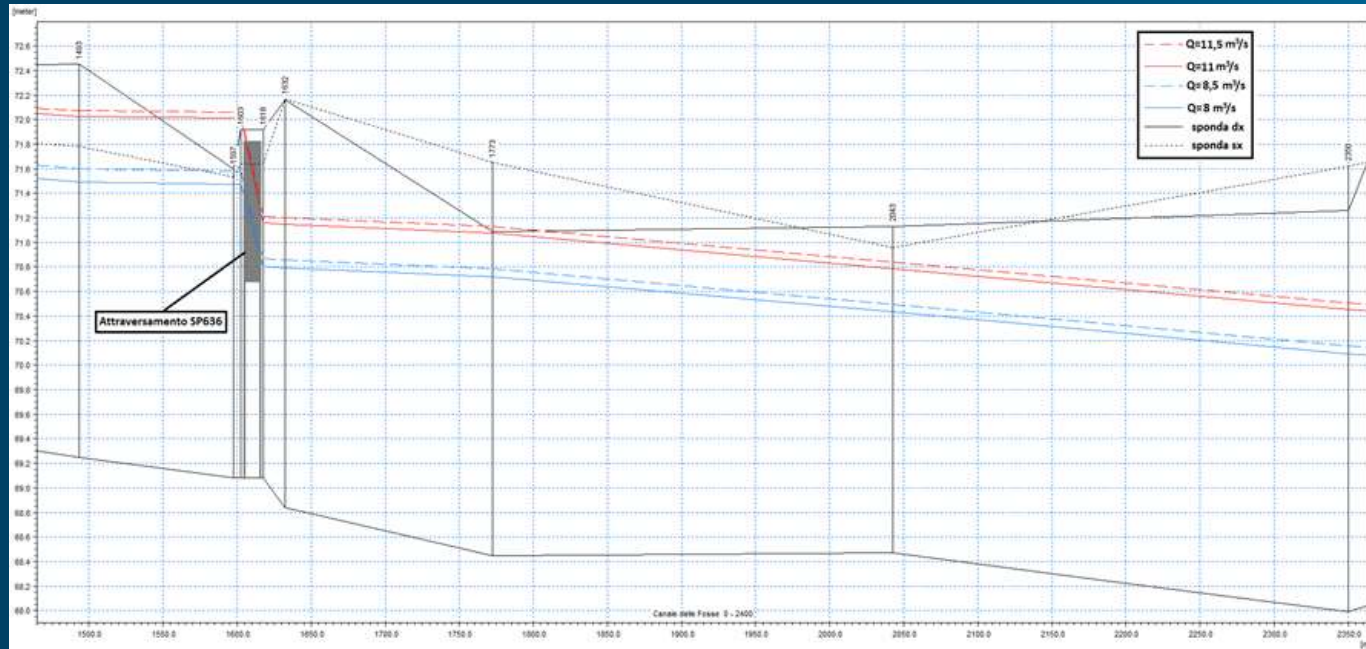
Al 90% di riempimento la portata risulta di poco superiore al triplo di quella dichiarata a progetto.

Riempimento 1° tubo sx	Q struttura
[%]	[m ³ /s]
50	1.257
60	1.702
70	2.185
80	2.716
90	3.266
100	3.842
100 (sommerso)	4.256

Canale delle Fosse 2/2

Il Canale delle Fosse (circa 2,4 km) raccoglie le acque di pompaggio dell'attività estrattiva della porzione settentrionale della località Le Fosse e confluisce in destra nel Fosso della Prata.

MAX PORTATA CONVOGLIABILE a bordi pieni pari a $8,5 \text{ m}^3/\text{s}$ da modellazione MIKE11 (Q pompaggi < $4.5 \text{ m}^3/\text{s}$)



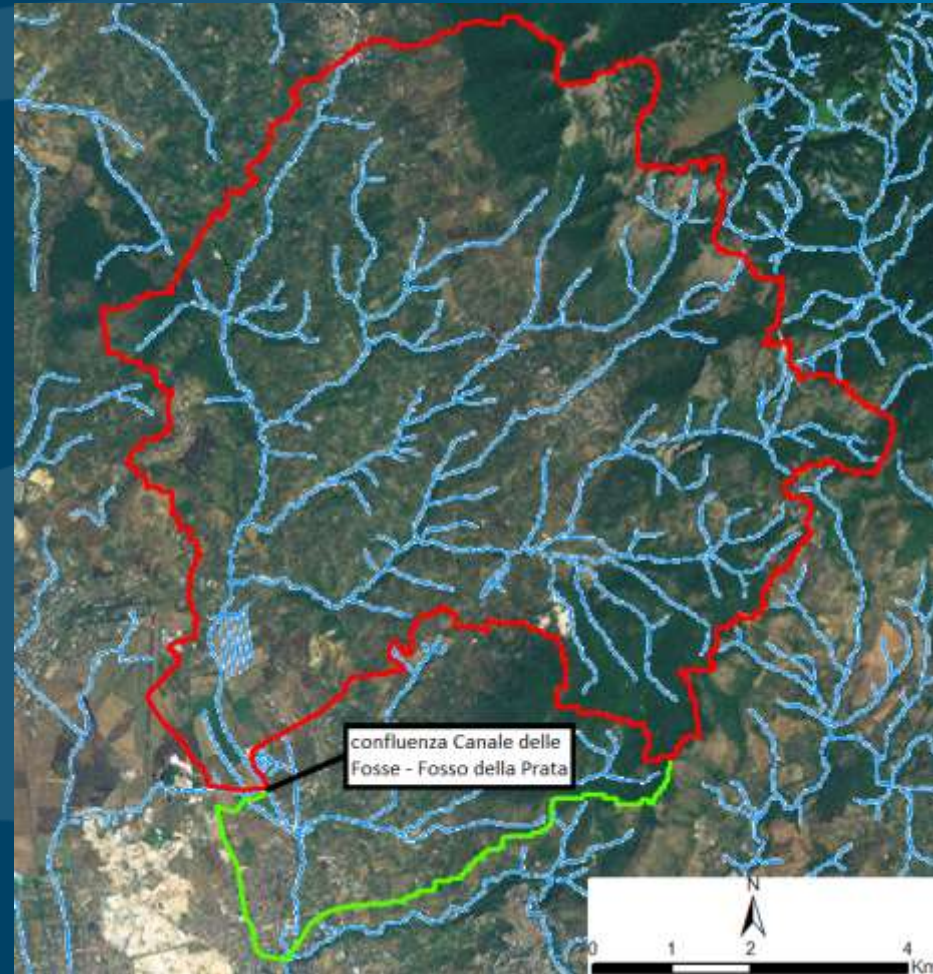
Fosso della Prata 1/4 - MIKE 11

FINALITÀ

Stima dell'impatto dell'apporto liquido dal Canale delle Fosse sulla pericolosità idraulica del Fosso della Prata

ATTIVITÀ

- Analisi idrologica per la determinazione delle portate per assegnato TR;
- Analisi idraulica dell'effetto dal contributo del Canale delle Fosse sia in concomitanza con un evento di piena sia con portate di morbida.

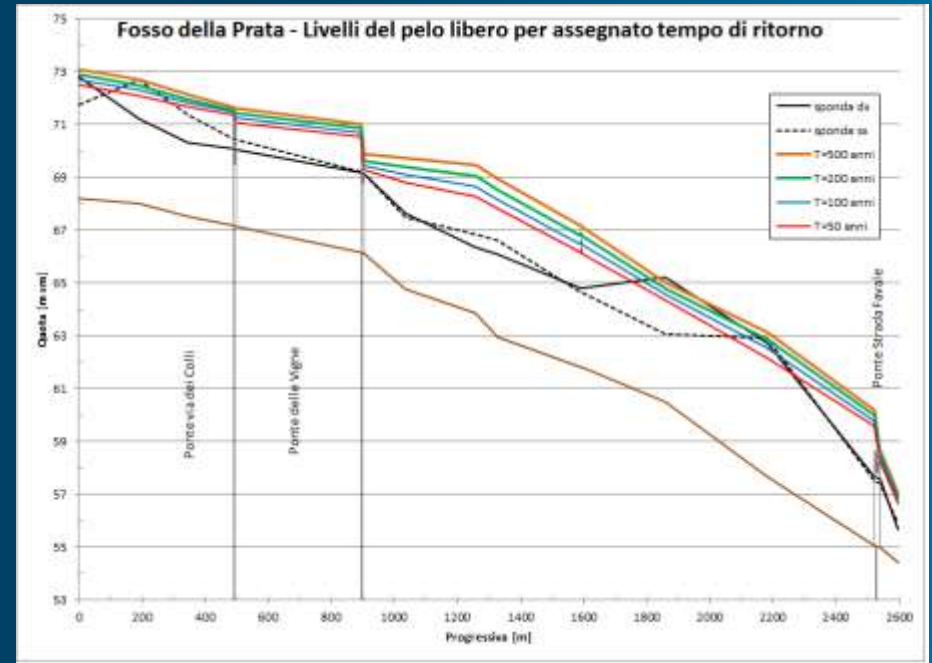


Fosso della Prata 2/4

RISULTATI

1. Stato attuale:

il tratto risulta non adeguato già per la portata cinquantennale ($144 \text{ m}^3/\text{s}$), che comporta sormonti spondali localmente superiori a 1 m sia in sponda destra sia in sinistra e tiranti idrici intorno a 4 m.



2. Contributo di esercizio dal Canale delle Fosse con evento di piena sul ricettore (TR50):

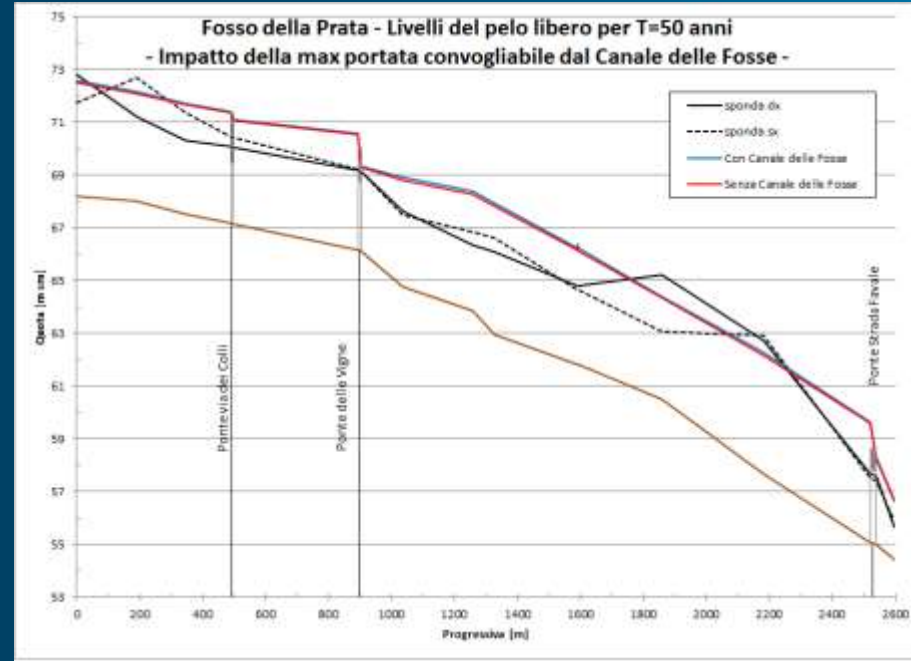
Portata di esercizio (misurazioni Università Roma Tre nel 2008) = $1,9 \text{ m}^3/\text{s}$

Influenza del tutto trascurabile sul tirante idrico (ordine di 1-2 cm di incremento di pelo libero)

Fosso della Prata 3/4

3. Portata massima dal Canale delle Fosse (8,5 m³/s) con evento di piena sul ricettore (TR50 - 144 m³/s):

Il contributo dal canale affluente risulta minimo, in quanto associato a un incremento del tirante pari a 5-10 cm.



Fosso della Prata 4/4

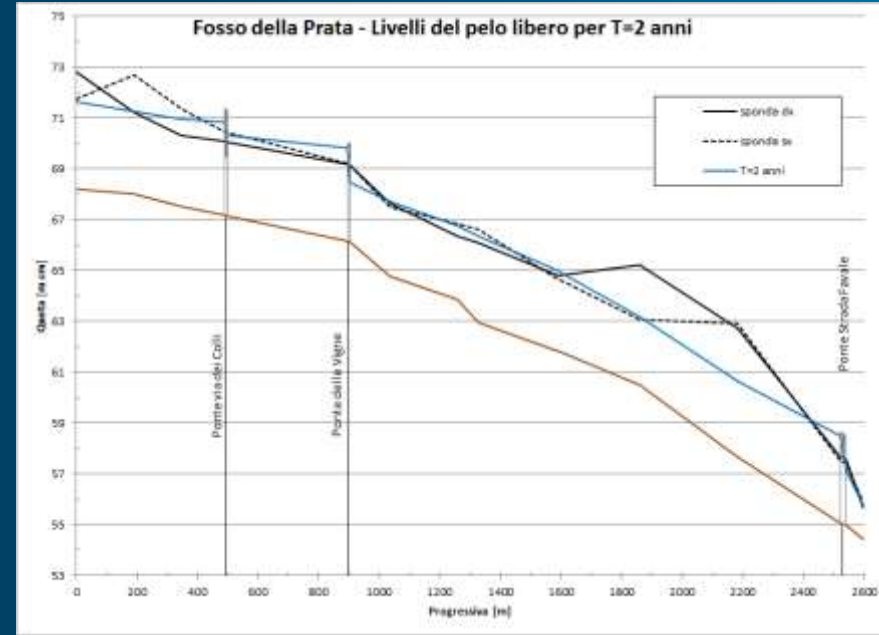
RISULTATI

4. Portata di esercizio dal Canale delle Fosse in assenza di evento estremo:

Portata TR=2 anni su Fosso della Prata (42 m³/s alla confluenza con canale delle Fosse, 52 m³/s alla immissione in Aniene).

L'evento a T=2 anni risulta all'incirca associato a una portata di piene rive, con sormonti spondali legati al rigurgito dovuto alle strutture di attraversamento.

La portata di esercizio risulta avere un impatto trascurabile sui tiranti idrici del Fosso della Prata, con incrementi variabili tra 3 e 7 cm (1-2%).



Collettori 1/2 - MIKE URBAN

FINALITÀ

Analisi dell'impatto delle portate di progetto sul tratto terminale.

ATTIVITÀ

Schematizzazione della rete tramite codice MIKE URBAN di DHI.

I collettori drenano le sole acque di cava, stimate con codice FEFLOW:

- Longarina = $2,92 \text{ m}^3/\text{s}$;
- Valle Pilella (non riceve contributi dalle cave in progetto) = $0,7 \text{ m}^3/\text{s}$.



Collettori 2/2

Longarina:

- i tronchi a monte o in corrispondenza di via Tiburtina sono gli unici con percentuali di riempimento prossime o pari a 100%;
- a valle di via Tiburtina sino alla unione con il Valle Pilella, le percentuali di riempimento sono inferiori al 60%.

Valle Pilella:

- Funzionamento in pressione sino alla vasca di accumulo.

Il collettore unitario a valle dell'ultima vasca di accumulo presenta riempimenti inferiori al 60% (il tratto terminale a pelo libero è ampiamente adeguato).



CONCETTI CHIAVE

Un contesto complesso come quello dell'area travertinifera di Guidonia richiede un livello di indagine adeguato che tenga conto di tutte le componenti in gioco.

Necessità di integrazione tra livelli di indagine:

- Falda a livello di bacino geologico con input all'idrodinamica superficiale
- Idrologica a scala di bacino idrologico con input all'idrodinamica
- Idraulica a scala di rete di drenaggio principale (canali, fossi, Aniene);
- Idraulica a scala di collettori

... e quindi di integrazione tra tecnologie (FEFLOW, MIKE 11, MIKE URBAN)

RISPOSTE ALLE PROBLEMATICHE DELL'AREA

- A. Esiste un impatto sul sistema delle acque sotterranee indotto dalle estrazioni
- B. L'incremento di tale impatto in caso di aumento delle attività estrattive è ridotto
- C. L'impatto è naturalmente reversibile in caso di interruzione delle attività
- D. La criticità idraulica dell'area non è incrementato dalle acque di scarico delle cave ma deriva da una condizione di non adeguatezza della reticolo (che dovrebbe comunque essere presa in esame e risolta!)

ULTERIORI SVILUPPI

Passaggio da semplice integrazione tecnologica a integrazione dinamica:
realizzazione di una piattaforma integrata di gestione DSS

Monitoraggio su lungo periodo (stagionale), al fine di una calibrazione di dettaglio dei modelli.

Coordinamento ed ottimizzazione degli emungimenti.

Il pompaggio non coordinato tra le differenti attività comporta extra costi economici ed eventualmente ambientali.

Gestione delle emergenze.

Previsione idrologica-idraulica delle condizioni di deflusso nel reticolo ricettore e riduzione/interruzione dei pompaggi preventiva e coordinata.

OBIETTIVO

- *Riduzione degli impatti ambientali*
- *Ottimizzazione e riduzione dei costi di emungimento*
- *Riorganizzazione dei contributi dei consorziati*
- *Completo annullamento del possibile incremento di rischio idraulico nelle aree a valle*

Grazie per l'attenzione!

