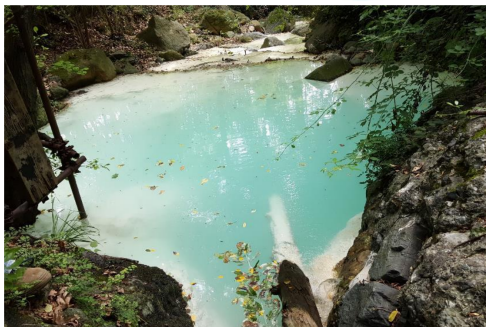


PROGETTO DEFINITIVO ED
ESECUTIVO / VO
PRESCRIZIONE A19 - STUDIO
IDROGEOLOGICO

Macroattività:

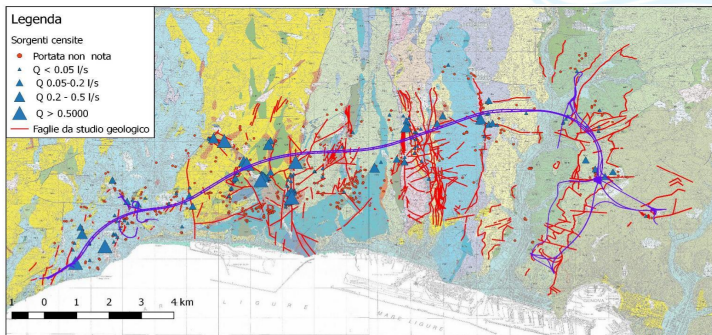
- Indagini e rilievi in sito, attività di monitoraggio
- Elaborazione dei dati sperimentali, modellazioni concettuali e numeriche, analisi di rischio
- Definizione bacini alimentazione sorgenti più a rischio (prescrizione A19)



INDAGINI E RILIEVI IN SITO – censimento sorgenti e pozzi

- più di 550 sorgenti e pozzi censiti su complessivi 85 km²;
- 45 punti di misura differenziale della portata su corsi d'acqua a monte e a valle delle gallerie per verifica delle relazioni di interscambio tra deflussi superficiali e circolazione idrica sotterranea; 6 stazioni di misura in continuo su principali corsi d'acqua in corrispondenza del tracciato finalizzata alla valutazione dei bilanci annuali;
- Esecuzione 4 prove di emungimento di lunga durata su pozzi specificamente realizzati nei settori di maggior interesse e rappresentatività; 3 piezometri strumentati con misuratori di pressione;
- Analisi e interpretazione idrogeologica su più di 100 sondaggi e relative prove di permeabilità in foro;
- Prelievi finalizzati alla caratterizzazione idrochimica di più di 100 sorgenti con particolare attenzione ai circuiti idro termali individuati;
- Attività di monitoraggio per campagne su circa 250 sorgenti e in continuo su 15 captazioni

INDAGINI E RILIEVI IN SITO – monitoraggio idrogeologico sorgenti e pozzi



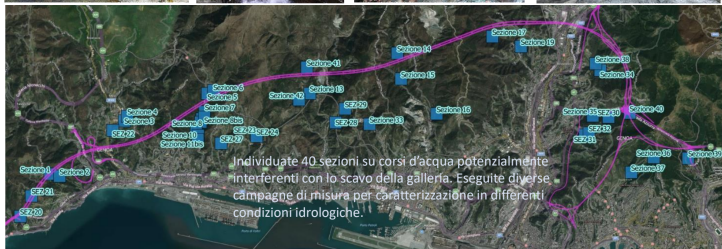
INDAGINI E RILIEVI IN SITO – Misurazioni e prove su pozzi e piezometri

Oltre all'acquisizione dei rilievi piezometrici e delle prove di permeabilità eseguite sui sondaggi sono state eseguite specifiche indagini su pozzi e piezometri finalizzati ad integrare le conoscenze relativamente ai parametri idrodinamici

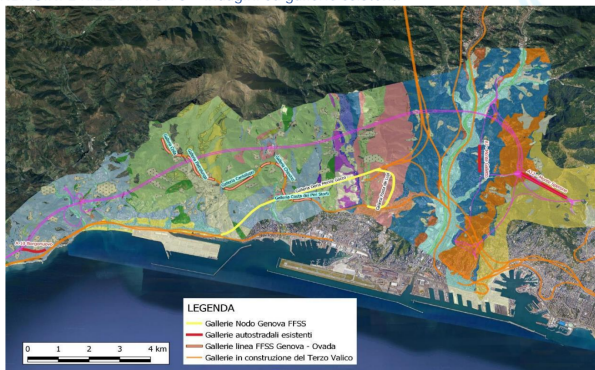
- 4 Prove emungimento lunga durata su pozzi appositamente individuati e dotati di piezometri di controllo (2 in fase PD e 2 in fase PE)
- 3 prove con manometro su piezometri in pressione in area Scarpino in zona contatto della Sestri Voltaggio (in fase PE)
- Installazione di 2 misuratori di pressione su piezometri (in fase PE) uno in area Branega Acquasanta (SGG6) e uno in area Scarpino (VB7 bis)



INDAGINI E RILIEVI IN SITO – Corsi d'acqua superficiale; sezioni di misura



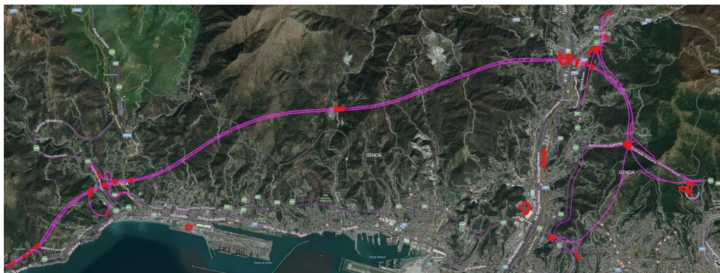
INDAGINI E RILIEVI IN SITO – Indagini su gallerie esistenti



Installati due misuratori in automatico sui drenaggi delle gallerie Doria Monte Gazzo e Fossa dei Lupi

INDAGINI E RILIEVI IN SITO – Analisi delle interferenze con i cantieri

Rilevamento idrogeologico di dettaglio in corrispondenza di 18 zone di imbocco galleria



ELABORAZIONI DATI – Selezione sorgenti significative

I principali criteri che hanno guidato la scelta delle 50 sorgenti ritenute maggiormente significative, sulle quali è stato effettuato un approfondimento di indagine, sono:

- distribuzione omogenea sull'intero territorio di indagine;
- sovrapposizione con le aree di potenziale maggiore criticità già individuate nell'ambito delle fasi di studio della progettazione definitiva ed esecutiva;
- distribuzione tale da interessare tutti i litotipi nei quali le modalità di circolazione idrica sotterranea tendono a differenziarsi;
- distribuzione tale da essere rappresentativa di tutti i differenti modelli concettuali postulati per schematizzare le modalità di circolazione idrica;
- rappresentatività dei principali contesti geologico – strutturali che condizionano la circolazione idrica;
- inclusione di tutte le captazioni più importanti, sia per quanto riguarda gli apporti quantitativi che per la loro rilevanza socio economica.

Tali informazioni sono state esplicitate in una tabella di sintesi.

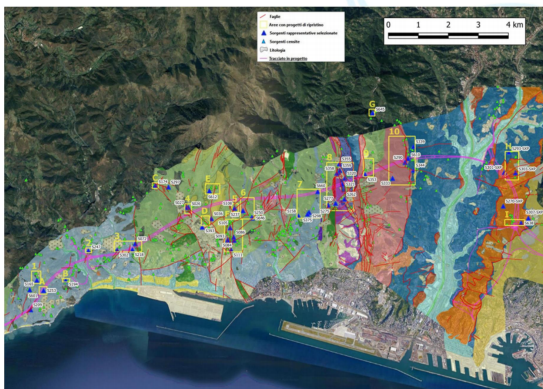
Nell'area a Est del Polcevera sono state individuate 6 sorgenti particolarmente rappresentative delle modalità di circolazione idrica entro le strutture tettoniche che interessano le formazioni terrigene, mentre le restanti si trovano nell'area ad Ovest del Polcevera.

ELABORAZIONI DATI – Sorgenti significative

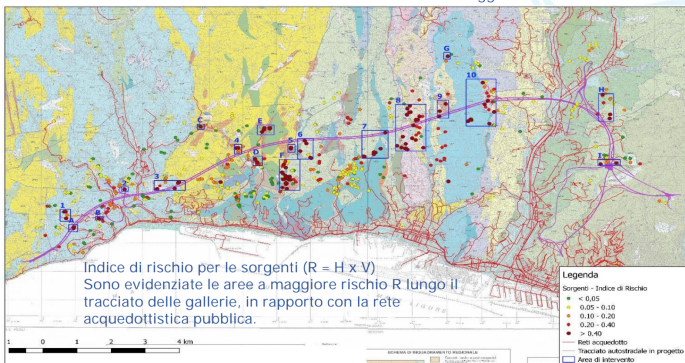
CODICE	DH	R	Litologia	Galleria interferente	Denominazione area critica	Modello circolazione sovrterranea	Progetto di irrigazione	Utilizzo	Significatività nel contesto indagato	Sintesi motivazione
5601	0.3583	0.0890	Calesedati	Borgunovo	Neghe	I		domestico potabile	Rappresentativa circolazione in calcareati entro incoazione/struttura tettonica; sorgente ad uso privato domestico (3 famiglie), in area non raggiunta dalle reti di pubblico acquedotto.	SIGNIFICATIVA
5165	0.2428	0.4856	Calesedati	Borgunovo	Cresati	I	1	Pubbliche - Acquedotto pubblico di Cresati	Rappresentativa circolazione in calcareati entro incoazione/struttura tettonica; portata elevata per contesto idrogeologico locale	SIGNIFICATIVA + RISCHIO
5253	0.2817	0.4225	Calesedati	Borgunovo	Agriturismo Patis Turchine	I	A	domestico potabile irrigui	Importante acquedottistica pubblica per approvvigionamento area Caveni	RISCHIO
5194	0.4225	0.4225	Calesedati	Borgunovo	Is Fontanelle	I	B	irrigui	in rischio elevato in quanto sulla verticale del tracciato in progetto; rilevante importanza socio economica in quanto alimenta struttura scalfina (agricoltura)	RISCHIO
5208	0.3535	0.3535	Calesedati - serpentelle Volte	Borgunovo	Borgunovo	non classificata		zonante irrigui	Rappresentativa circolazione in calcareati entro incoazione/struttura tettonica; rilevante importanza socio economica in quanto alimenta servizio per uso irrigui; è il denagrio della esistente paleria Borgunovo e confluisce versanti oriente. Troncone di più versanti diretti di rappresentativa dell'interferenza degli stessi in progetto sul tratto di versante tubato della vecchia paleria.	SIGNIFICATIVA MA NON PER TRACCIARE AREA ALIMENTAZIONE
5347	0.3411	0.9125	Calesedati	Delle Grazie	Volte	I	2	domestico potabile irrigui	Rappresentativa circolazione in calcareati entro incoazione/struttura tettonica; sorgente ad uso privato domestico (3 famiglie), in area non sempre raggiunta dalle reti di pubblico acquedotto; in rischio elevato in quanto sulla verticale del tracciato in progetto.	RISCHIO
5203-SAP	0.0847	0.0598	Formazione Rosso	SA Pieveve	Sironia	I		domestico irrigui	Rappresentativa circolazione in formazioni terrigne entro incoazione/struttura tettonica;	RISCHIO
5283-SAP	0.3111	0.6856	Aggelli Montanari	SA Pieveve	Su Pieveve Saccaz Beugis	I	H	domestico irrigui	sorgente ad uso privato domestico, in area non raggiunta dalle reti di pubblico acquedotto.	RISCHIO, SIGNIFICATIVA
5287-SAP	0.3963	0.2378	Formazione Rosso	SA Pieveve	Su Pieveve	I	H	domestico irrigui	in rischio elevato in quanto sulla verticale del tracciato in progetto;	RISCHIO
5383-SAP	0.3075	0.4853	Formazione Rosso	SA Pieveve	Su Pieveve - Baci di Berti	I	H	domestico irrigui	in rischio elevato in quanto sulla verticale del tracciato in progetto;	SIGNIFICATIVA
5387-SAP	0.0112	0.0447	Formazione Rosso	SA Pieveve	Su Pieveve Begato Torbelle	I		domestico irrigui	Rappresentativa circolazione in formazioni terrigne entro incoazione/struttura tettonica;	INTEGRAZIONE PMA - SORGENTE A RISCHIO
9038	0.3642	0.5484	Formazione Rosso	SA Pieveve	Torbelle	I	I	domestico potabile	in rischio elevato in quanto sul versante del tracciato in progetto; sorgente ad uso privato domestico (2 famiglie), in area non raggiunta dalle reti di pubblico acquedotto.	

AREA DI STUDIO

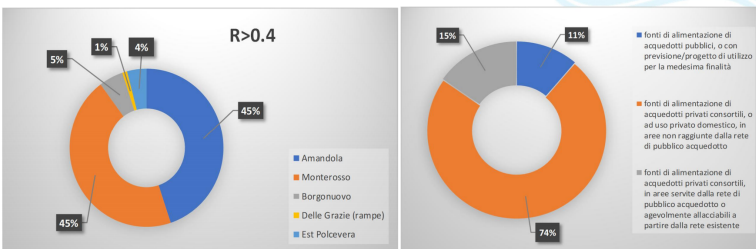
- La planimetria riporta l'estensione del tracciato, la geologia, l'ubicazione delle 50 sorgenti individuate come maggiormente rappresentative delle modalità di circolazione idrica sotterranea degli acquiferi potenzialmente interessati dalle operazioni di scavo delle gallerie in progetto.



ELABORAZIONI DATI – Analisi di rischio e individuazione aree a maggiore criticità

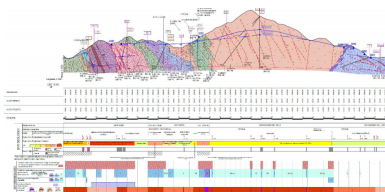


ELABORAZIONI DATI – Analisi di rischio e individuazione aree a maggiore criticità

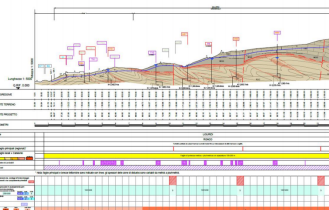


Risorse a rischio ($R > 0.4$) in relazione alla galleria interferente (immagine a sinistra) e tipo di utilizzo della risorsa a rischio (immagine a destra).

ELABORAZIONI DATI – Redazione profilo idrogeologico



Esempio stralcio del profilo della galleria
Monterosso in Ovest Polcevera



Esempio stralcio del profilo della galleria
Granarolo in Est Polcevera

PMA – Realizzazione rete strumentale automatica su sorgenti

Nell'ambito delle attività previste dal PMA sono state individuate 15 sorgenti particolarmente significative sotto l'aspetto idrogeologico e socio economico locale e sono stati installati misuratori automatici della portata con possibilità di teletrasmissione dei dati.

