

An architectural rendering of a modern, multi-story building with a glass and metal facade. The building has a grid-like structure with large windows and balconies. In the foreground, there is a paved plaza with several trees and people walking. The sky is blue with some clouds.

SIGNA

WALTHERPARK

PROJEKT UPDATE
GENNAIO 2023



WALTHER PARK

COLZANO - BOZZOLI

IL COMPORTAMENTO DELLA FALDA ACQUIFERA DELLA CONCA DI BOLZANO DURANTE I LAVORI NELL'AREA DEL WALTHERPARK

xxvi. **Geoalp** *Wintercup* 2023
• 26.01. - 28.01.2023 •



SIGNA

Dott. Ing. Alexander Theiner

Dott. Ing. Martin Schieder

Dott. Geol. Michele Nobile

Dott. Geol. Stefano Paternoster



UBICAZIONE DEL CANTIERE



IL CANTIERE

SETTORI DI SCAVO



SUPERFICIE AREA DI SCAVO: 16.500 m² circa

QUOTA MEDIA P.CAMPAGNA.: 264.0÷265.0 m slm

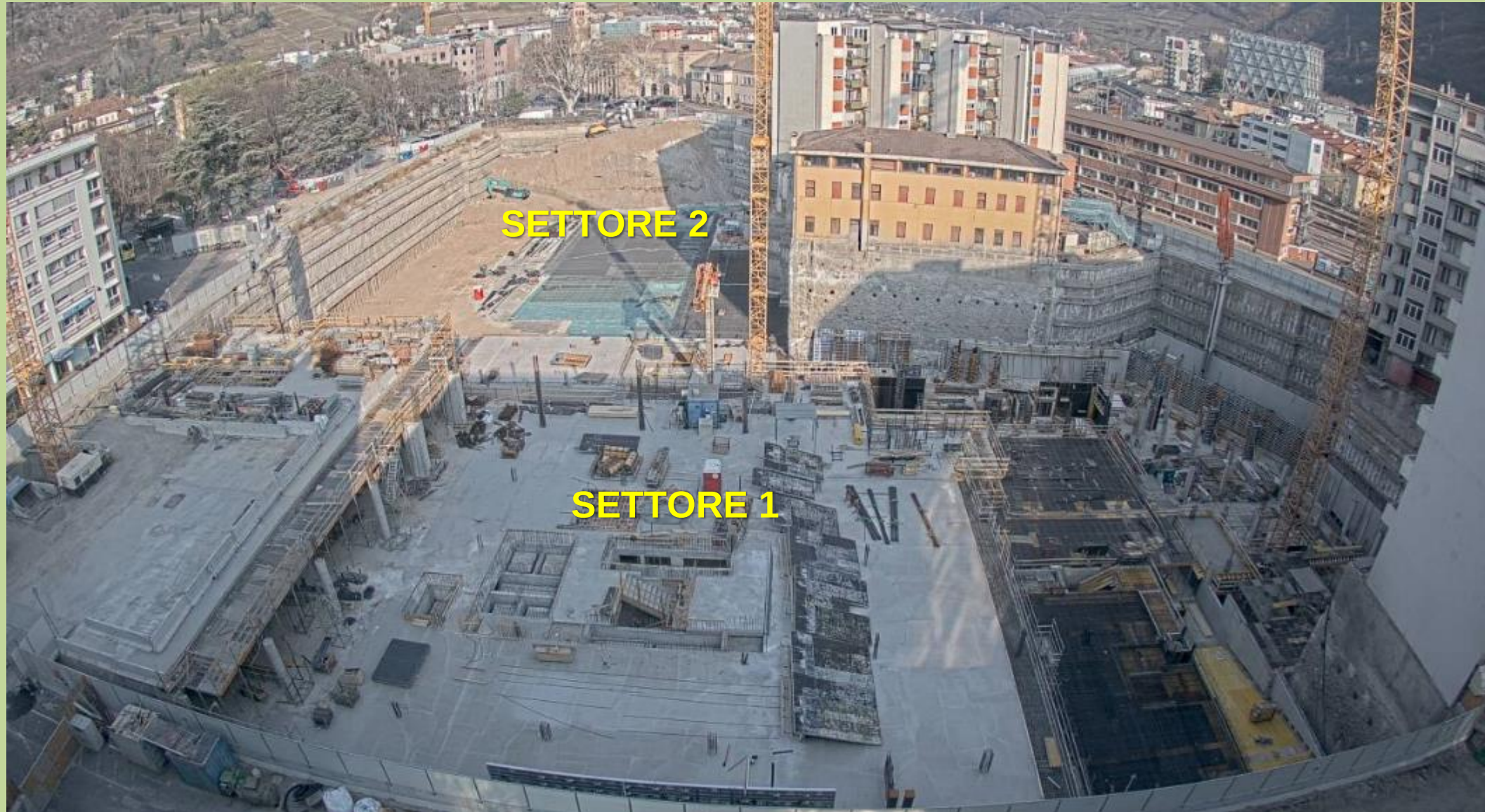
ALTEZZA MAX. DEI FRONTI SCAVO: 17,5 m

VOLUME MATERIALE DI SCAVO: 283.000 m³ circa

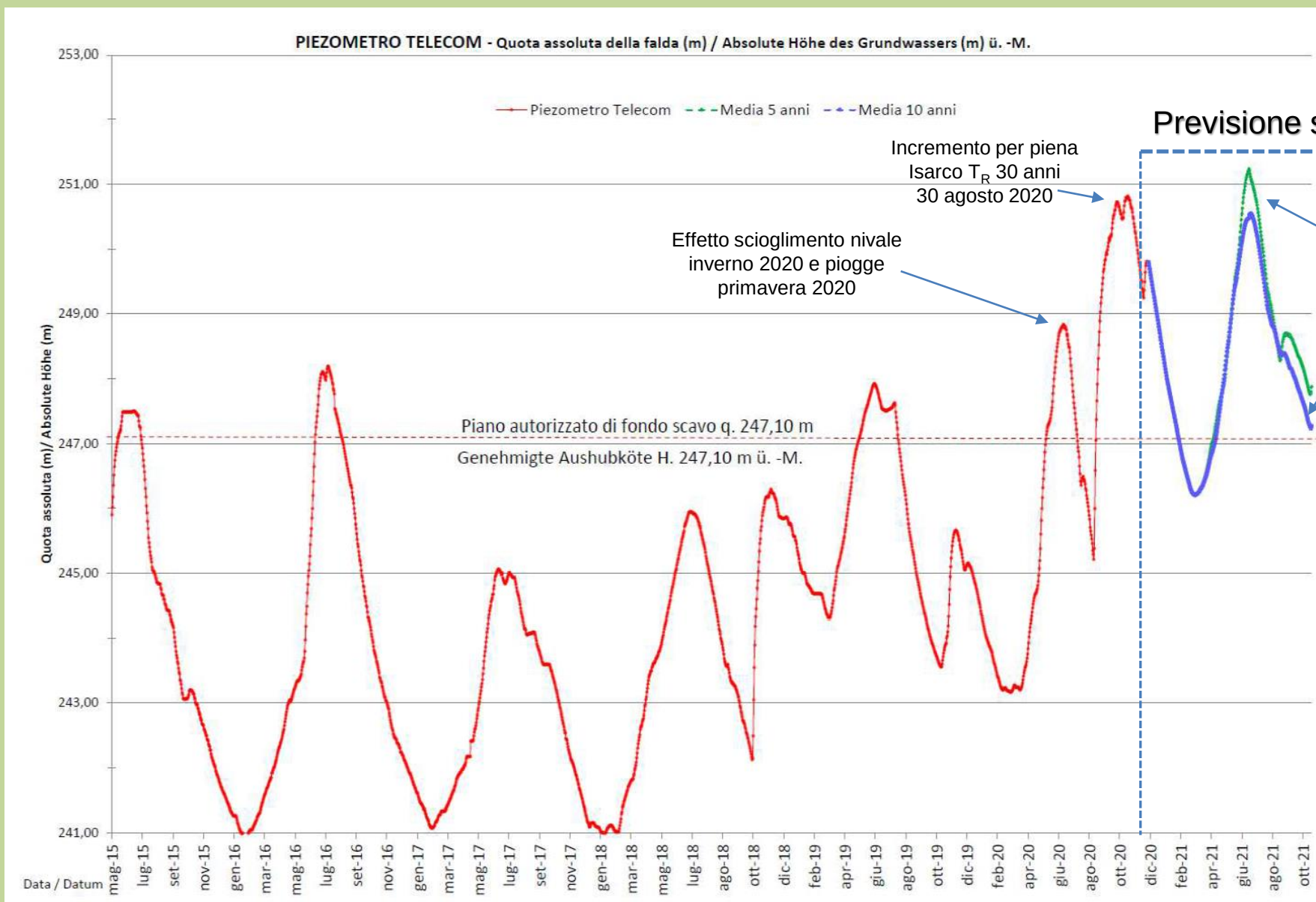
QUOTA MAX. FONDO SCAVO AUTORIZZATA: 247,10 m slm

IL CANTIERE

SETTORI DI SCAVO

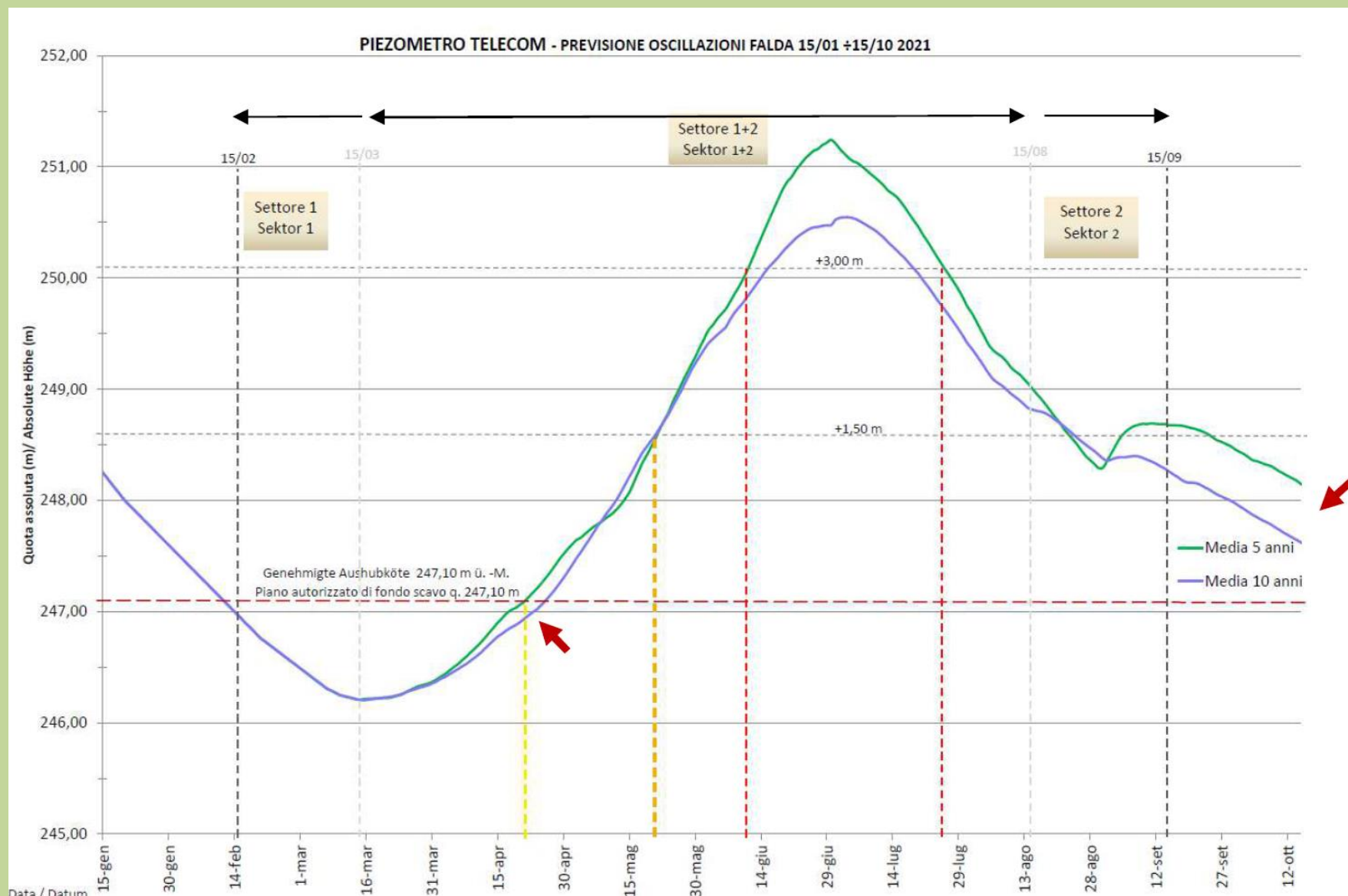


LA FALDA AL 15 DICEMBRE 2020



In verde e in blu le curve di possibile andamento della falda sino a fine ottobre 2021

LA FALDA AL 15 DICEMBRE 2020



QUINDI DA PREVISIONE PER IL 2021

A PARTIRE PRESUMIBILMENTE DALLA METÀ DEL MESE DI APRILE E FINO ALLA FINE DI OTTOBRE, LA FALDA SI MANTERRÀ SEMPRE AL DI SOPRA DEL FONDO SCAVO CON UN'ALTEZZA DI CARICO MEDIAMENTE VARIABILE TRA 1.5÷3.0 m.

SE NEL CORSO DEL 2021 SI DOVESSERO VERIFICARE CONDIZIONI IDROLOGICHE CON PICCHI DI ECCEZIONALITÀ LE QUOTE DI FALDA ED I TEMPI DI PERMANENZA SOPRA IL FONDO SCAVO RISULTERANNO ANCORA MAGGIORI.

IL CANTIERE AL 15 DICEMBRE 2020

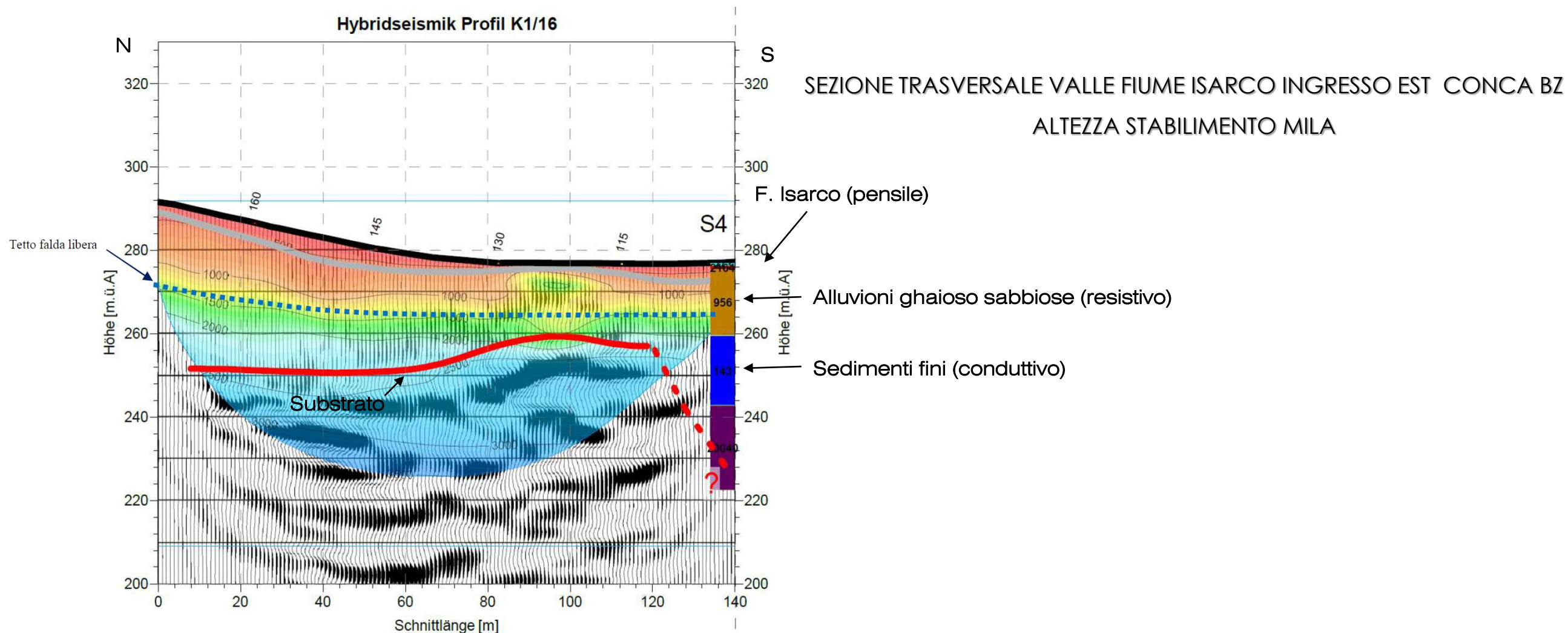
E PER PROSEGUIRE CON IL CANTIERE NEL RISPETTO DEL CRONOPROGRAMMA.....

1) SFRUTTARE LA PREVISTA FINESTRA TEMPORALE CON FALDA SOTTO IL FONDO SCAVO TRA META' FEBBRAIO E META' APRILE PER REALIZZARE PARTE DELLE FONDAZIONI/INTERRATO PROFONDO IN ZONA 1

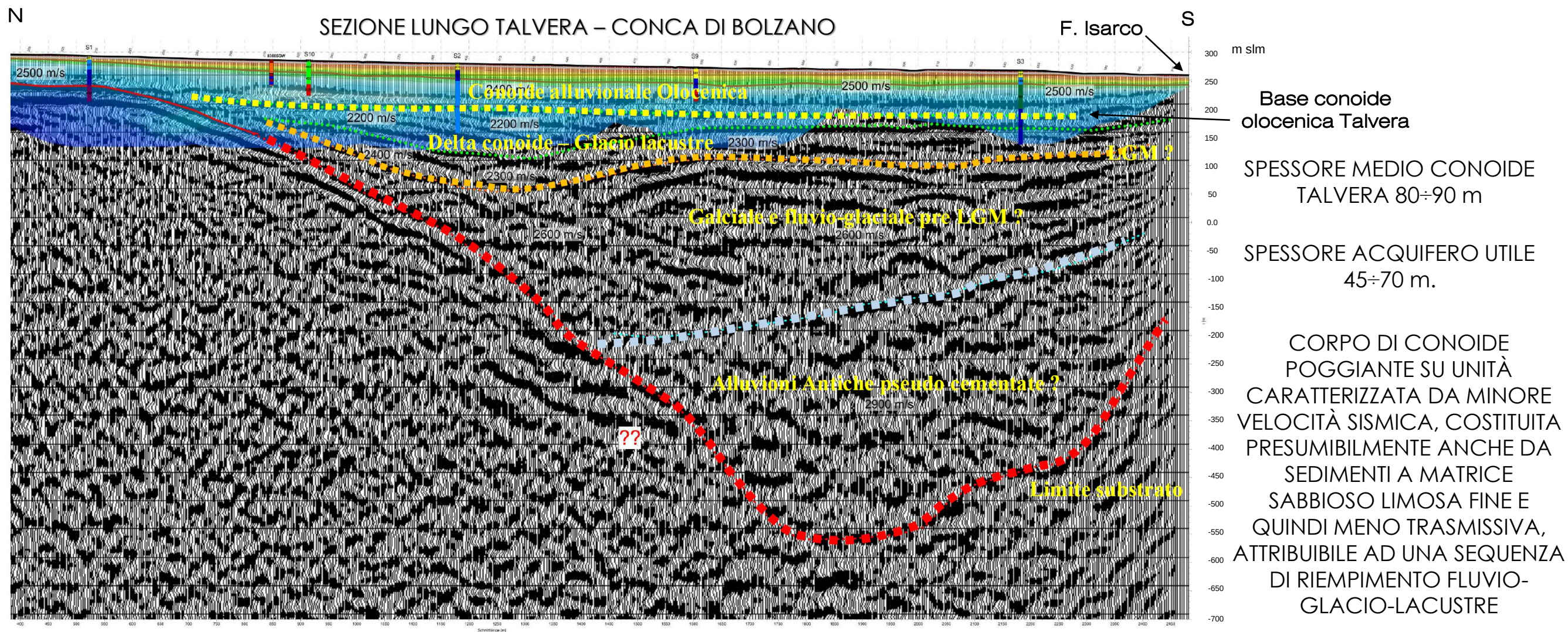
2) PREVEDERE E DIMENSIONARE UN SISTEMA DI CONTROLLO DELLA FALDA PER IL PROSEGUO DEI LAVORI NELLA PARTE RIMANENTE DI ZONA 1 ED IN ZONA 2 CHIEDENDO UN'AUTORIZZAZIONE AL POMPAGGIO IN DEROGA (ALLE PRESCRIZIONI DI V.I.A.), CONSIDERATA L'ECCEZIONALITA' DELL'EVENTO REGISTRATO

L'OPZIONE 2 NON E' MAI STATA AUTORIZZATA MA RIPORTIAMO PARTE DELLE CONSIDERAZIONI SVOLTE

MODELLO STRATIGRAFICO CONCA BOLZANO



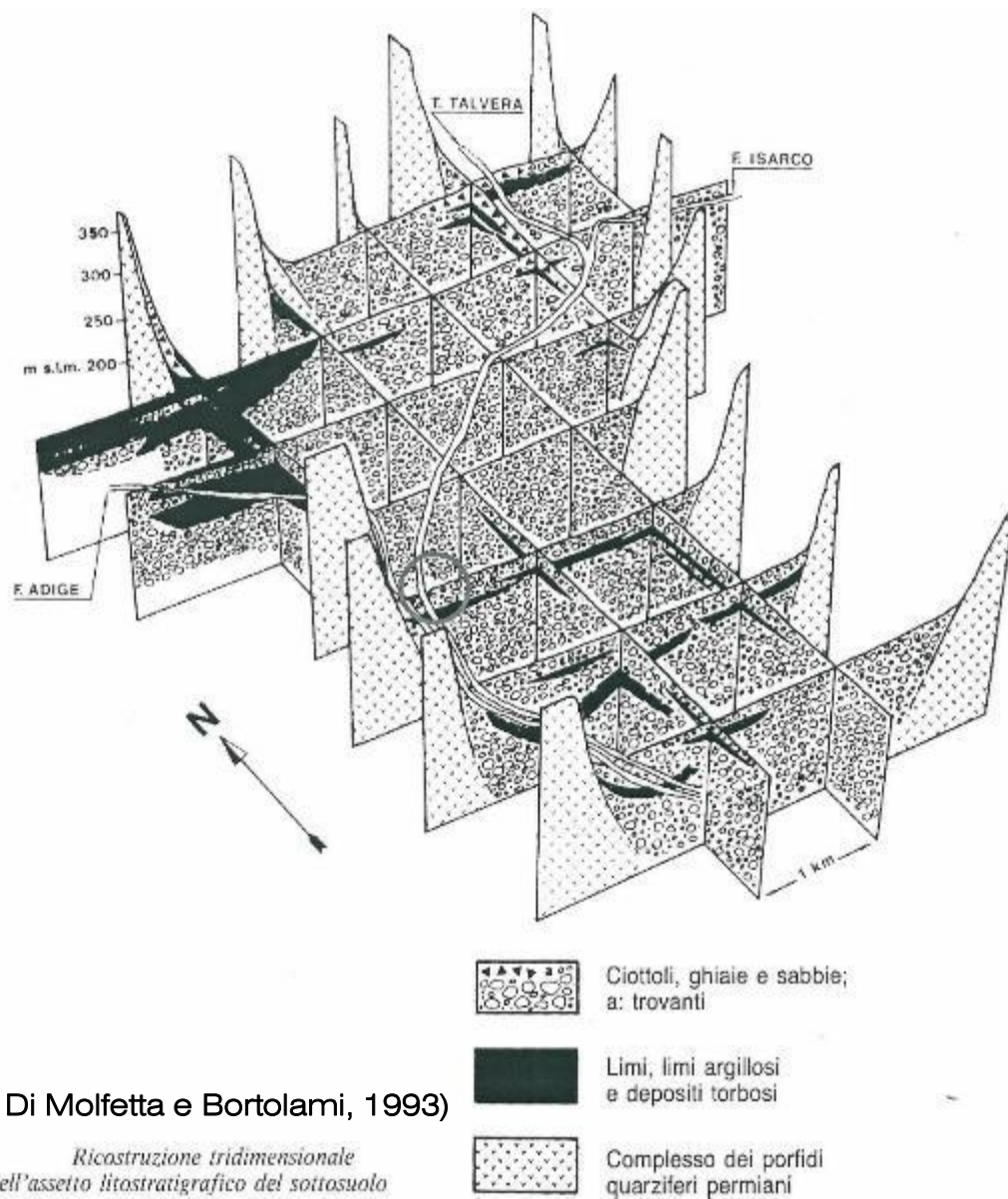
MODELLO STRATIGRAFICO CONCA BOLZANO



Tiefenseismik Bozener Talkessel. Geophysikalische Untersuchungen 2017 – Pöyry Infra GmbH (2017).

Concesso da: Provincia Autonoma di Bolzano. Ufficio Idrografico e Ufficio Geologia e Prove materiali

MODELLO IDROGEOLOGICO CONCA BOLZANO

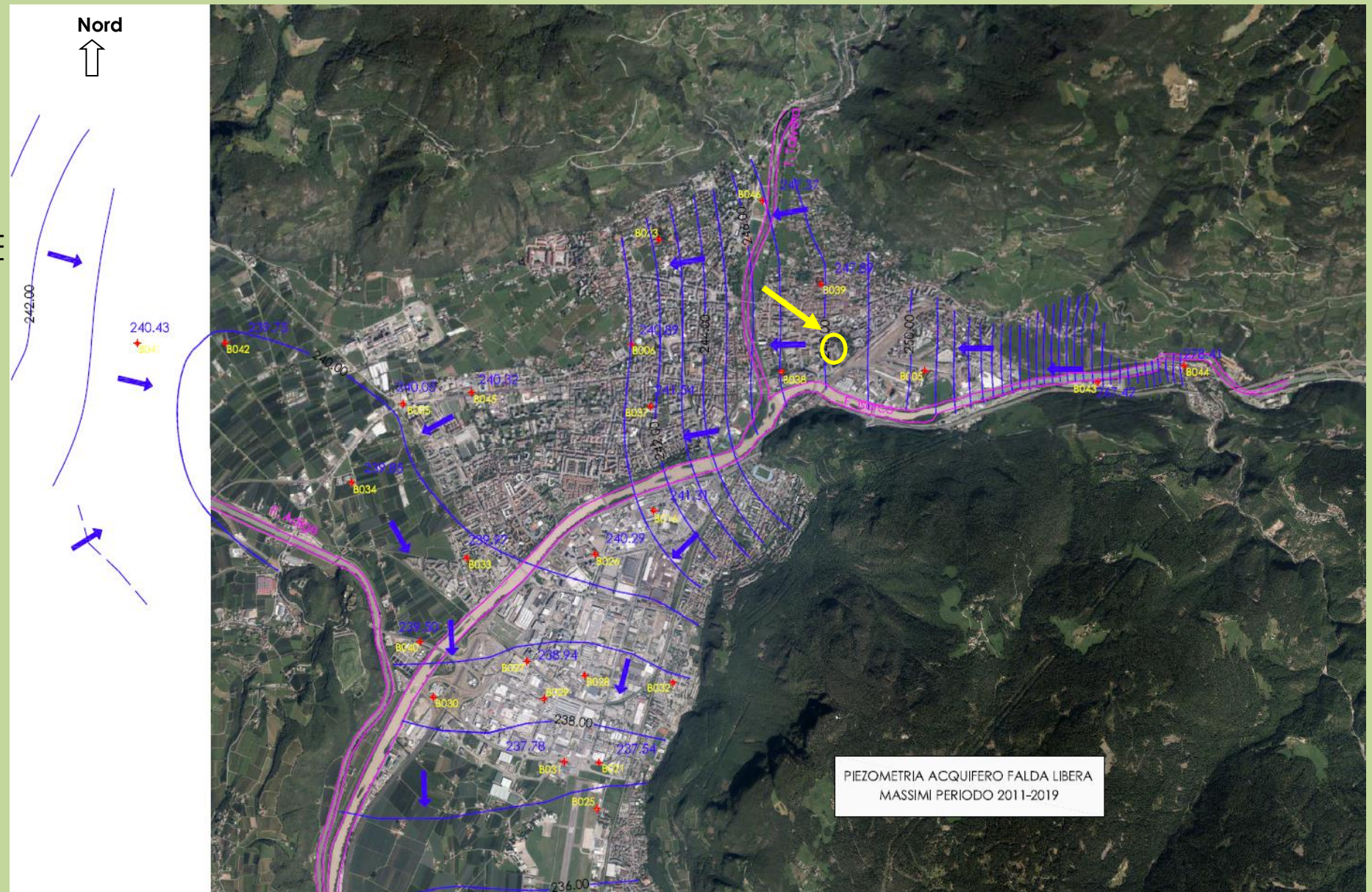


(da Di Molfetta e Bortolami, 1993)

Ricostruzione tridimensionale
dell'assetto litostratigrafico del sottosuolo

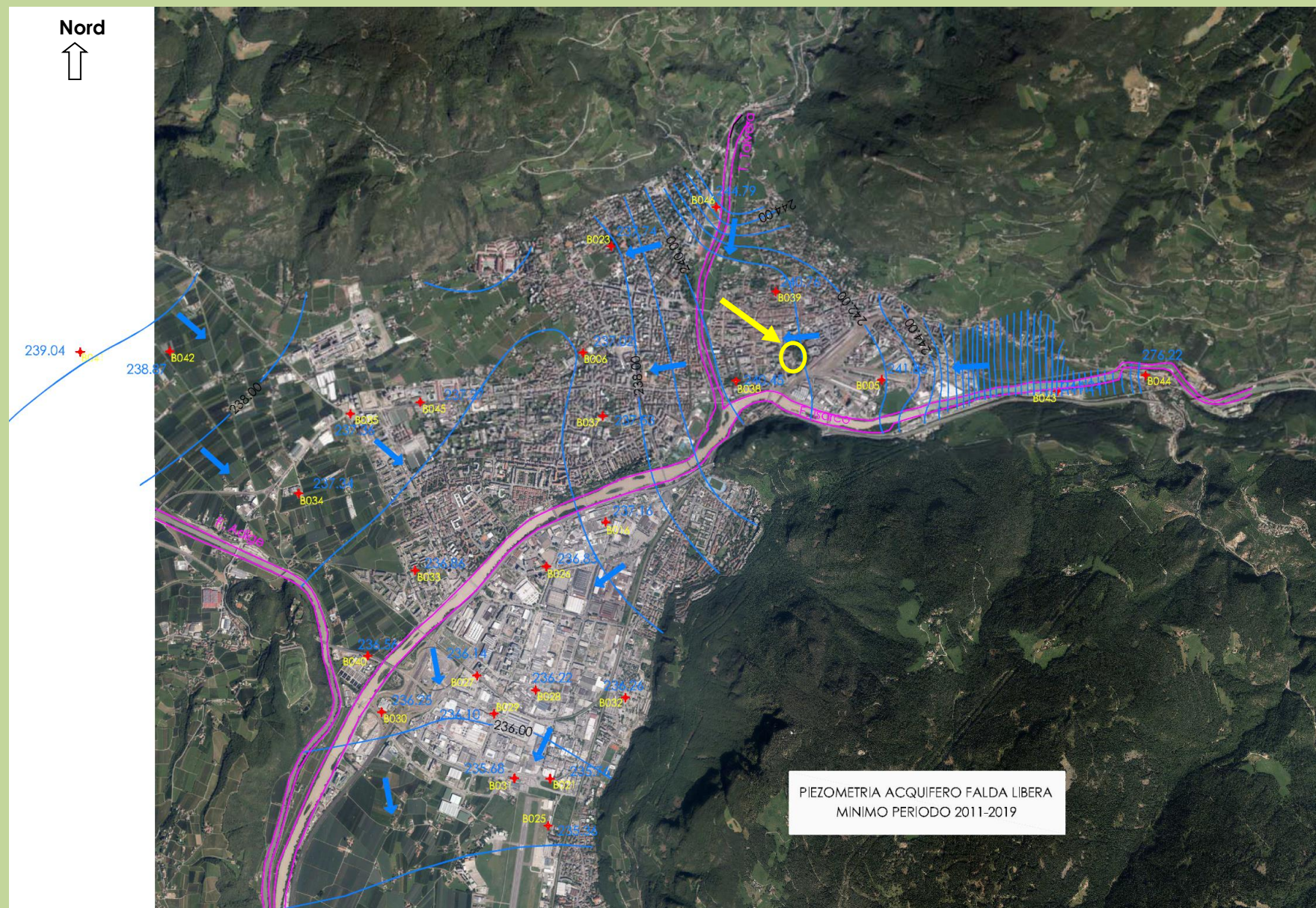
- SOVRAPPOSIZIONE DI DUE GRANDI APPARATI DI CONOIDE FLUVIALE (ISARCO E TALVERA) DI SPESSORE MASSIMO 80-90 E DI DEPOSITI FLUVIALI E FLUVIOGLACIALI PROVENIENTI DALLO SMANTELLAMENTO DI APPARATI MORENICI LEGATI SOPRATTUTTO AL GHIACCIAIO DEL BACINO DELL'ADIGE
- MONOACQUIFERO INDIFFERENZIATO, SINO ALLA PROFONDITA' DI 80-90 m, CONTENENTE UNA FALDA A SUPERFICIE LIBERA
- NELLA ZONA TRA L'OSPEDALE, LOC. BIVIO AD OVEST E PONTE ADIGE A SUD SI RISCONTRA LA PRESENZA DI UNA SERIE DI DEPOSITI DI BASSA PERMEABILITÀ, LIMOSO SABBIOSI, ARGILLOSI, TORBOSI, ORIGINATI DALLE FASI LACUSTRO-PALUSTRI DI ESONDAZIONE DEL FIUME ADIGE. TALE SUCCESSIONE PROVOCA LA DIFFERENZIAZIONE DEL MONOACQUIFERO TALVERA-ISARCO IN DUE O PIÙ PARTI, UNA CONTENENTE UNA FALDA SUPERFICIALE E L'ALTRA UN ACQUIFERO TOTALMENTE O PARZIALMENTE CONFINATO CHE SI INDIVIDUA NEI LIVELLI GROSSOLANI SOTTOSTANTI LA SERIE FLUVIO LACUSTRE

QUOTA FALDA ZONA CANTIERE
248.2 m slm

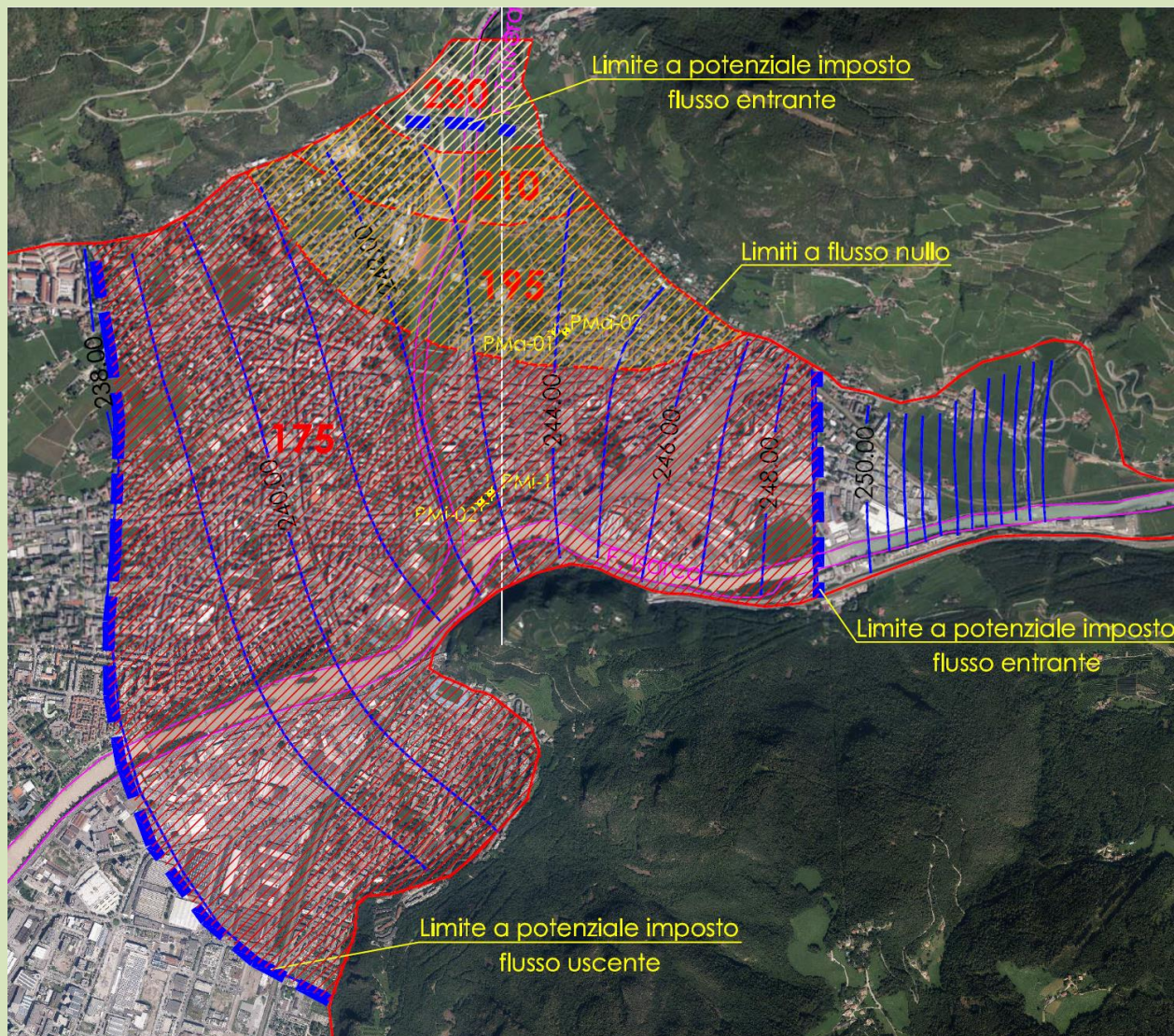
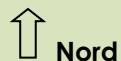


LA FALDA DI BOLZANO - MAGRA 2011-2019

QUOTA FALDA ZONA CANTIERE
240.8 m slm

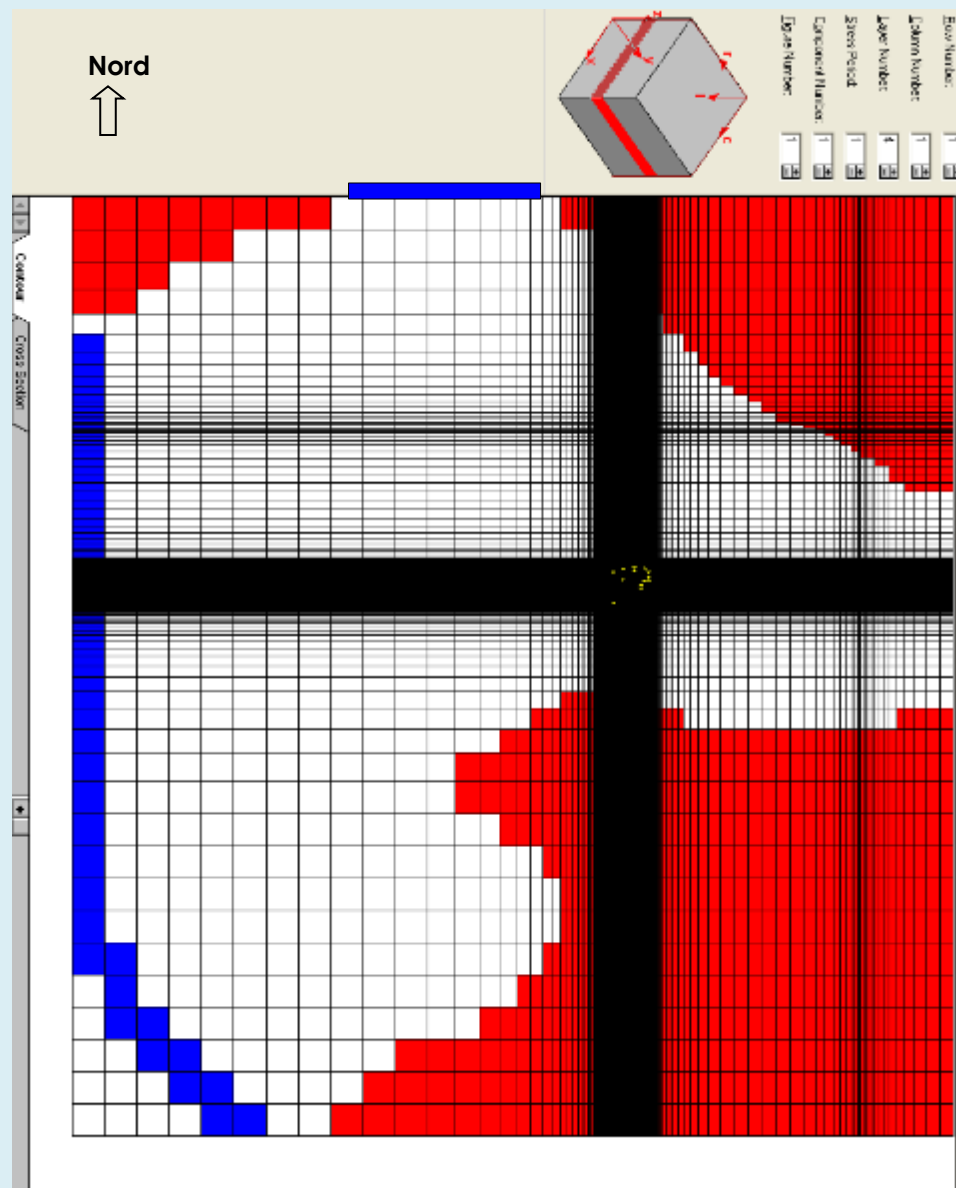


MODELLO CONCETTUALE ACQUIFERO CONCA DI BOLZANO



- PIEZOMETRIA DI RIFERIMENTO CONSIDERATA RELATIVA AD UNA CONDIZIONE DI MASSIMA ECCEZIONALE (250÷251m slm in CANTIERE)
- ACQUIFERO A FALDA LIBERA (*FREE SURFACE BOUNDARY*) CON LIMITE A POTENZIALE IMPOSTO (*SPECIFIED FLOW BOUNDARY* - FLUSSO ENTRANTE) AL LIMITE EST (SETTORE DI VALLE ISARCO CON FIUME PENSILE) A PARTIRE DA UN SETTORE DI ACQUIFERO DI SPESSORE REGOLARE
- LIMITE A POTENZIALE IMPOSTO (FLUSSO USCENTE) POSIZIONATO AD OVEST PRIMA DELL'INGRESSO NELLA VALLE DELL'ADIGE
- LIMITE A POTENZIALE IMPOSTO (*SPECIFIED FLOW BOUNDARY*) CON FLUSSO ENTRANTE IN ZONA APICALE DEL T. TALVERA
- LIMITI A FLUSSO Nullo (*NO FLOW BOUNDARY*) IN CORRISPONDENZA DELL'AFFIORAMENTO DEL BASAMENTO ROCCIOSO PORFIRICO IN SUPERFICIE E DI BASE DELL'ACQUIFERO (ROCCIOSO E NON), FISSATO ALLE QUOTE ASSOLUTE INDICATE IN ROSSO NELLO SCHEMA DEL MODELLO CONCETTUALE (175.0 M SLM, 195.0 m slm, 210.0 m slm, 230.0 m slm).

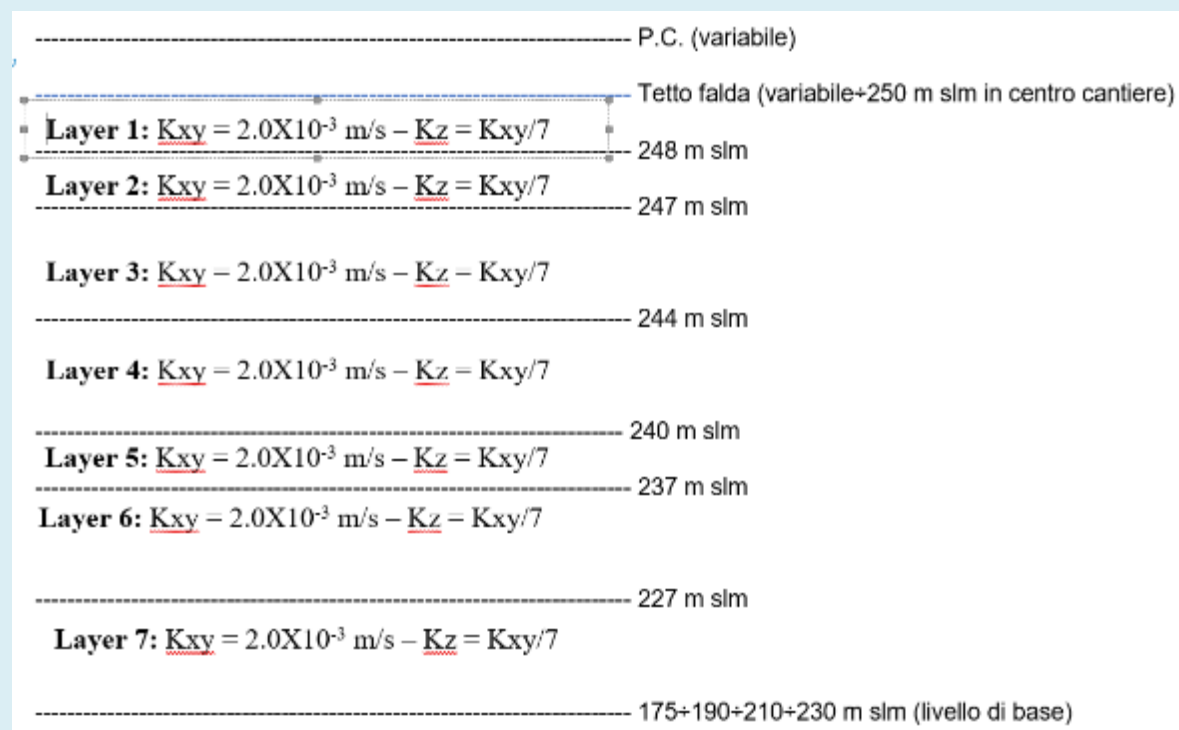
DISCRETIZZAZIONE PLANIMETRICA MODELLO DI SIMULAZIONE



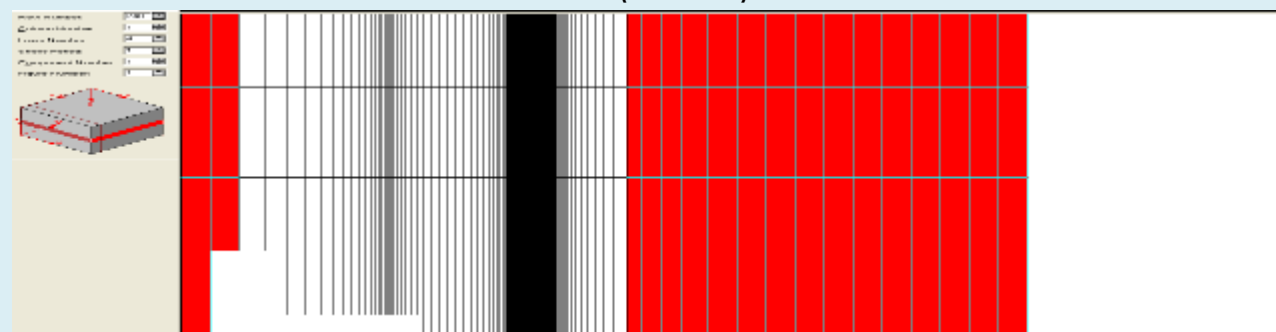
- LA SOLUZIONE DELLE EQUAZIONI DEL FLUSSO È STATA OTTENUTA UTILIZZANDO IL METODO ALLE DIFFERENZE FINITE NELLA FORMULAZIONE PROPOSTA DAL CODICE DI CALCOLO *MODFLOW* (McDonald e Harbaugh, 1988; Zheng et Al., 2001)
- PLANIMETRICAMENTE L'AREA È STATA DISCRETIZZATA CON UNA GRIGLIA RETTANGOLARE CON LATI 2550X3050 m (202 RIGHE X 237 COLONNE), A MAGLIE DISUNIFORMI, TELESCOPICHE, CHE HA CONSENTITO DI UTILIZZARE CELLE MOLTO PICCOLE IN CORRISPONDENZA DELL'AREA DI INSERIMENTO DEI POZZI DI CANTIERE E NELLO STESSO TEMPO DI ALLONTANARE I CONTORNI DEL MODELLO, COSÌ DA NON RISENTIRE IN MANIERA SIGNIFICATIVA DELLE CONDIZIONI PIEZOMETRICHE AL CONTORNO
- LE CONDIZIONI AL CONTORNO DEFINITE PER IL MODELLO PONGONO UN FLUSSO DI SCAMBIO Nullo IN CORRISPONDENZA DELL'AFFIORAMENTO DEL BASAMENTO ROCCIOSO IN SUPERFICIE E DEL BASAMENTO, ROCCIOSO O DI BASE DELL'ACQUIFERO A FALDA LIBERA. I FLUSSI IDRICI SOTTERRANEI SONO INVECE CONTROLLATI DAI POTENZIALI IMPOSTI IN CORRISPONDENZA DELLE SEZIONI DI INGRESSO E DI USCITA DAL SETTORE VALLIVO SIMULATO, E ALL'APICE DEL CONOIDE DEL T. TALVERA.

DISCRETIZZAZIONE VERTICALE MODELLO DI SIMULAZIONE

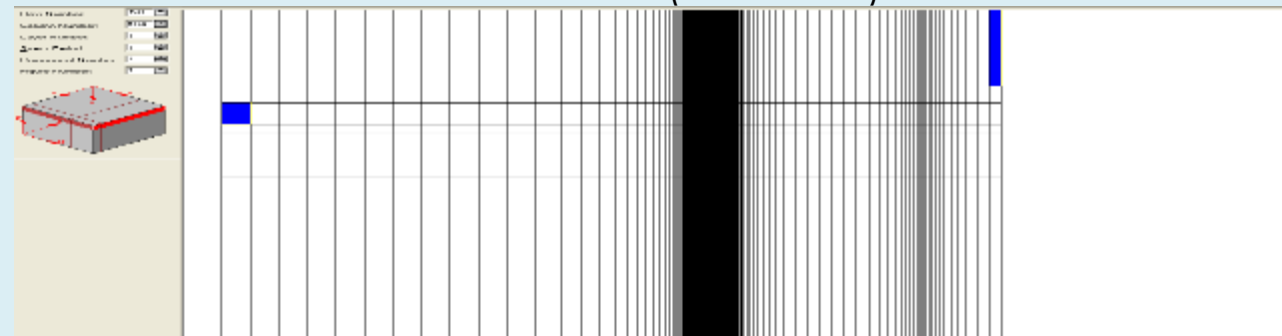
DISCRETIZZAZIONE VERTICALE DEL MODELLO CON 7 LAYER



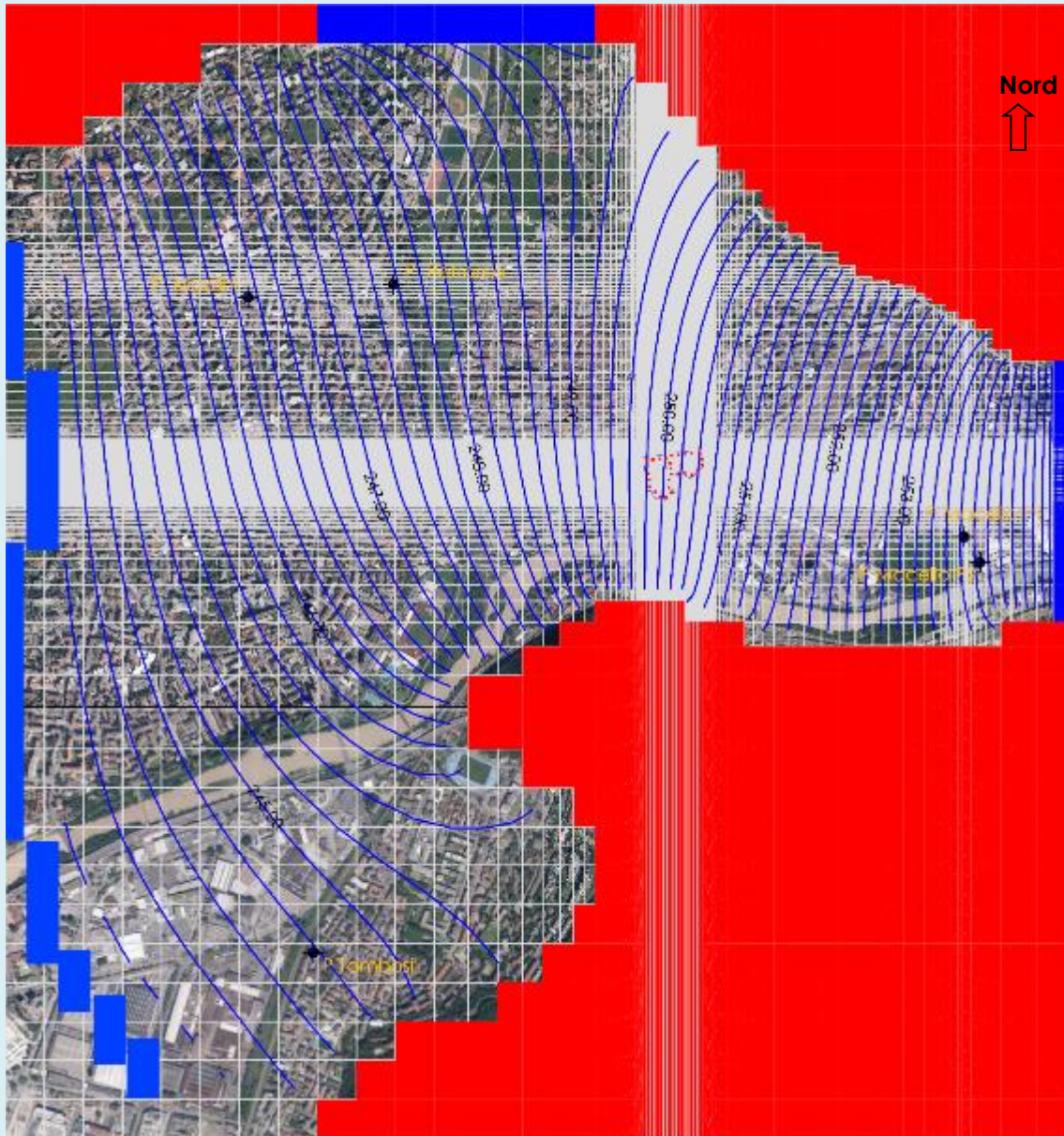
SEZIONE TRASVERSALE MODELLO (RIGHE)



SEZIONE LONGITUDINALE MODELLO (COLONNE)

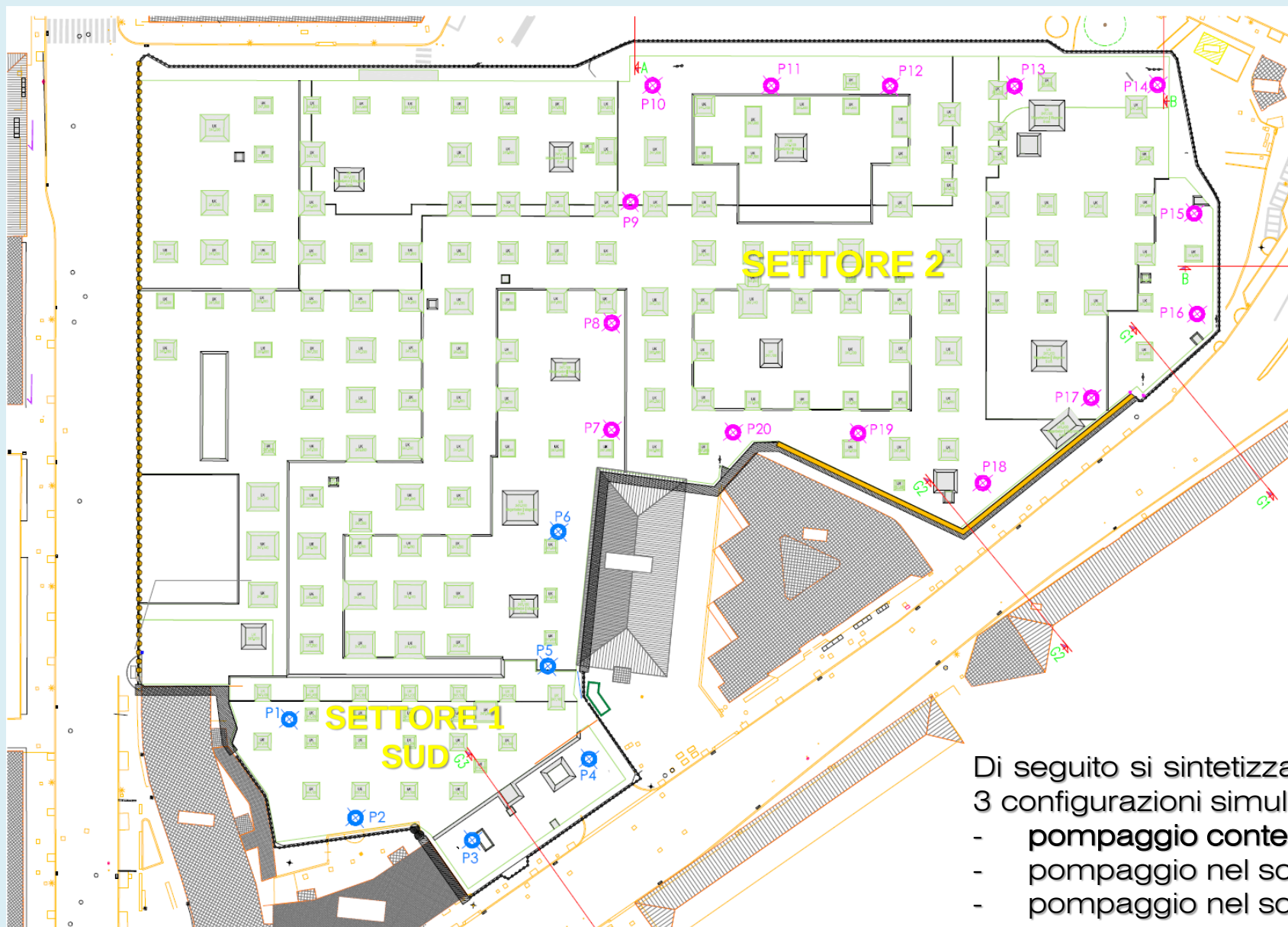


PIEZOMETRIA STATICA MORBIDA 2021 CALCOLATA DAL MODELLO



- EQUIDISTANZA DELLE LINEE PIEZOMETRICHE 0.2 m.
- LA FALDA MEDIA DI PARTENZA NELL'AREA DI CANTIERE È STATA INIZIALMENTE CALCOLATA A 250.0 m slm (H falda cantiere = 3.0m)
- ALL'INTERNO DELL'AREA MODELLATA SONO STATI INSERITI ANCHE I PIU' VICINI POZZI SEAB DELL'ACQUEDOTTO DI BOLZANO (Mazzini, Petrarca, Tambosi, Macello 1 e 2) ED IN CORRISPONDENZA DI OGNI POZZO È INSERITO UN TARGET PIEZOMETRICO VIRTUALE DI CONTROLLO.

CONFIGURAZIONE POZZI DI CONTROLLO

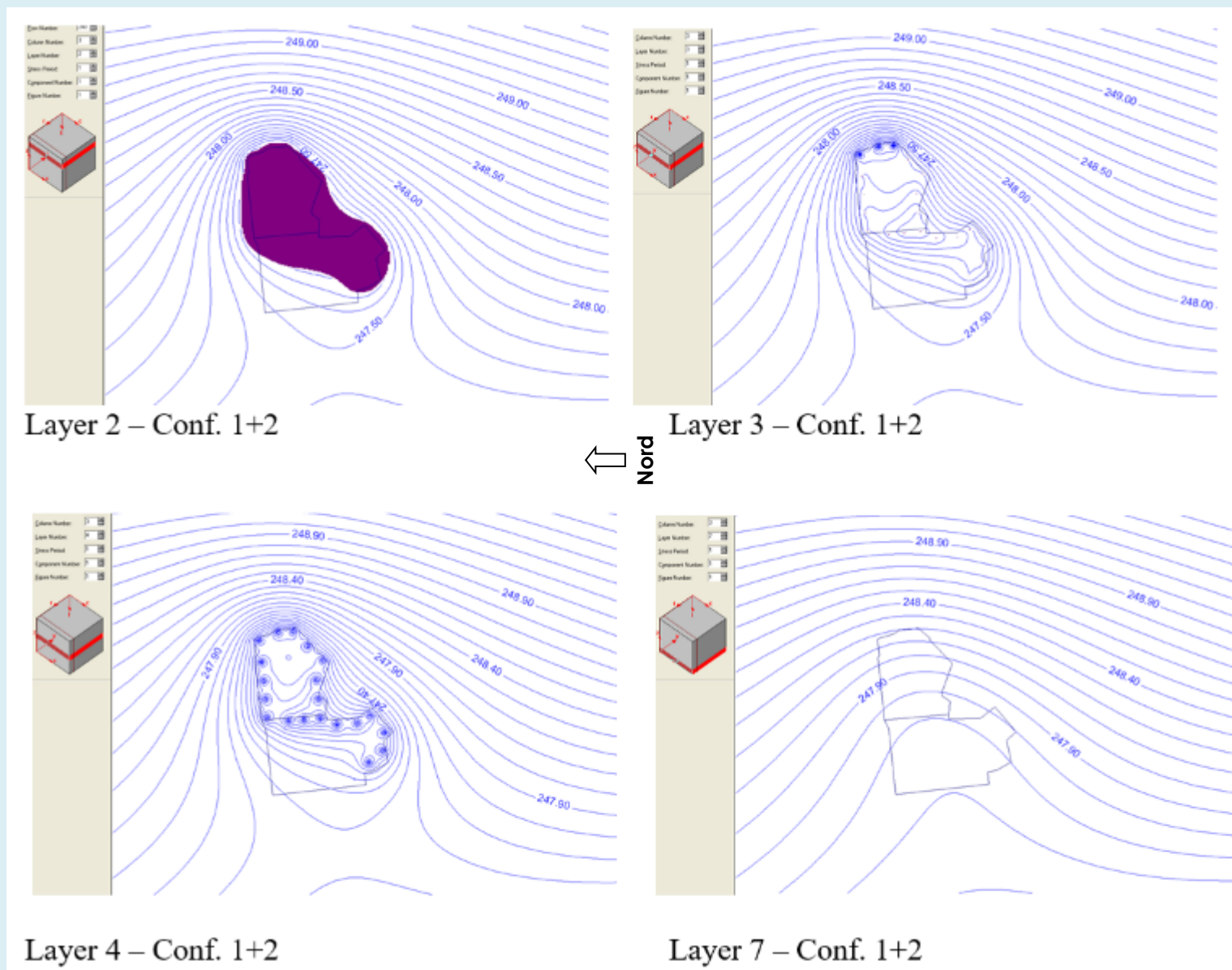


COMPLESSIVAMENTE 20 POZZI, DISTINTI IN SETTORE 2 (POZZI MAGENTA) E SETTORE 1 SUD (POZZI BLU). NELLE SIMULAZIONI OGNI POZZO IN FUNZIONE POMPA 30÷35 l/s.

Di seguito si sintetizzano i risultati della modellazione per una delle 3 configurazioni simulate:

- pompaggio contemporaneo nei settori 2 e 1 sud
- pompaggio nel solo settore 2
- pompaggio nel solo settore 1 sud

SIMULAZIONI CONTROLLO FALDA

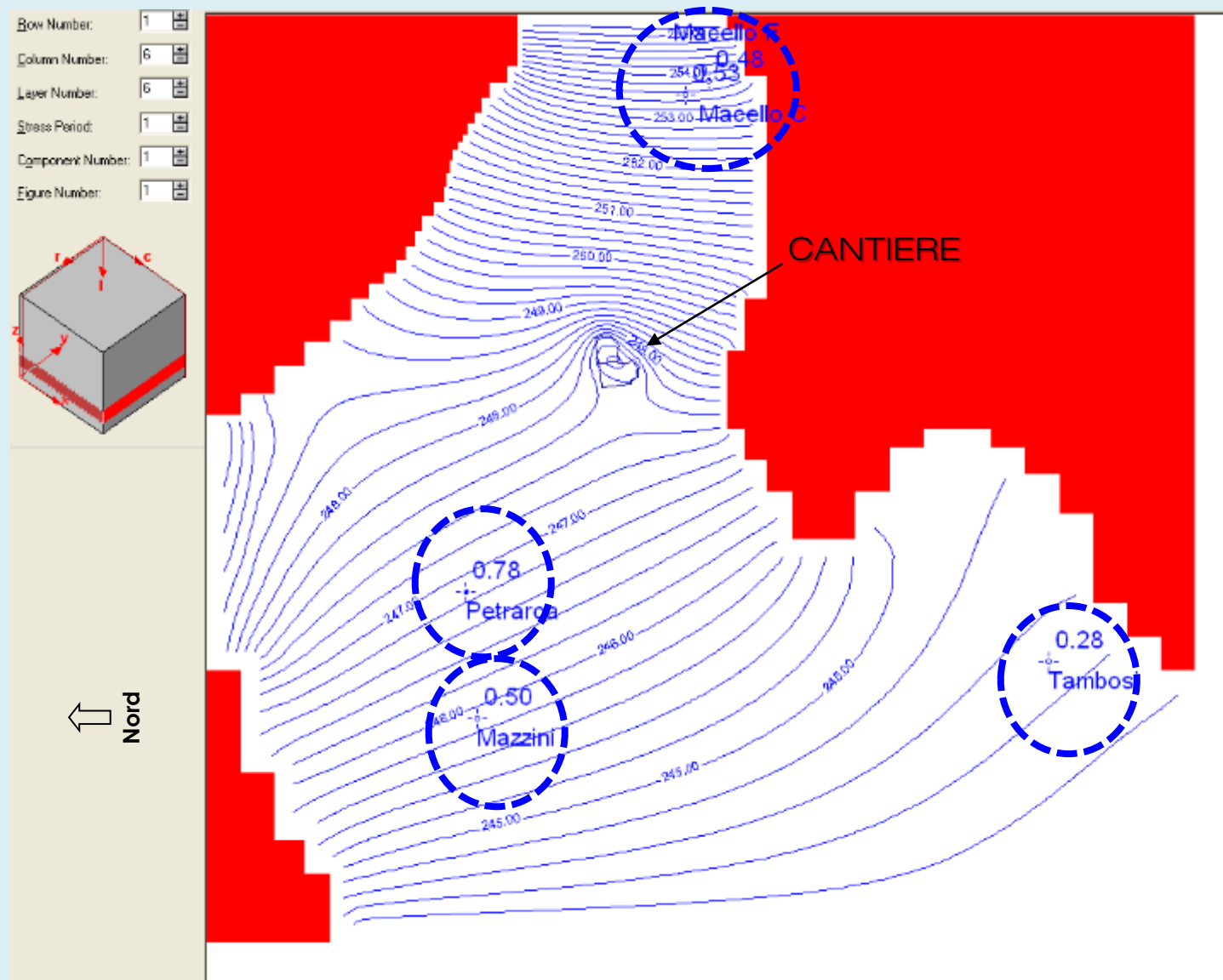


POMPAGGIO CONTEMPORANEO NEI SETTORI 2 E 1 SUD

DALL'ANALISI CONDOTTA, IN CONDIZIONI DI REGIME PERMANENTE, E' RISULTATO CHE CON LE PORTATE SIMULATE PER SINGOLO POZZO ($30 \div 35$ l/s), CORRISPONDENTI A COMPLESSIVI $630 \div 690$ l/s, SU TUTTA L'AREA INTERESSATA DAI LAVORI SONO CONTROLLABILI INNALZAMENTI DELLA FALDA SUL FONDO SCAVO (247.1 m slm, SINO AD UN MASSIMO DI 3 m.

L'INCIDENZA DEL POMPAGGIO E' STATA STIMATA IN $210 \div 230$ l/s PER METRO DI FALDA

SIMULAZIONI CONTROLLO FALDA



EFFETTO DEL POMPAGGIO AD AMPIA SCALA: INTERFERENZE CON POZZI SEAB.

I TARGET POSIZIONATI NEL MODELLO IN CORRISPONDENZA DEI POZZI SEAB PRESENTI NELL'AREA, INDIVIDUANO, A REGIME, GLI ABBASSAMENTI MASSIMI INDICATI E DI SEGUITO RIASSUNTI:

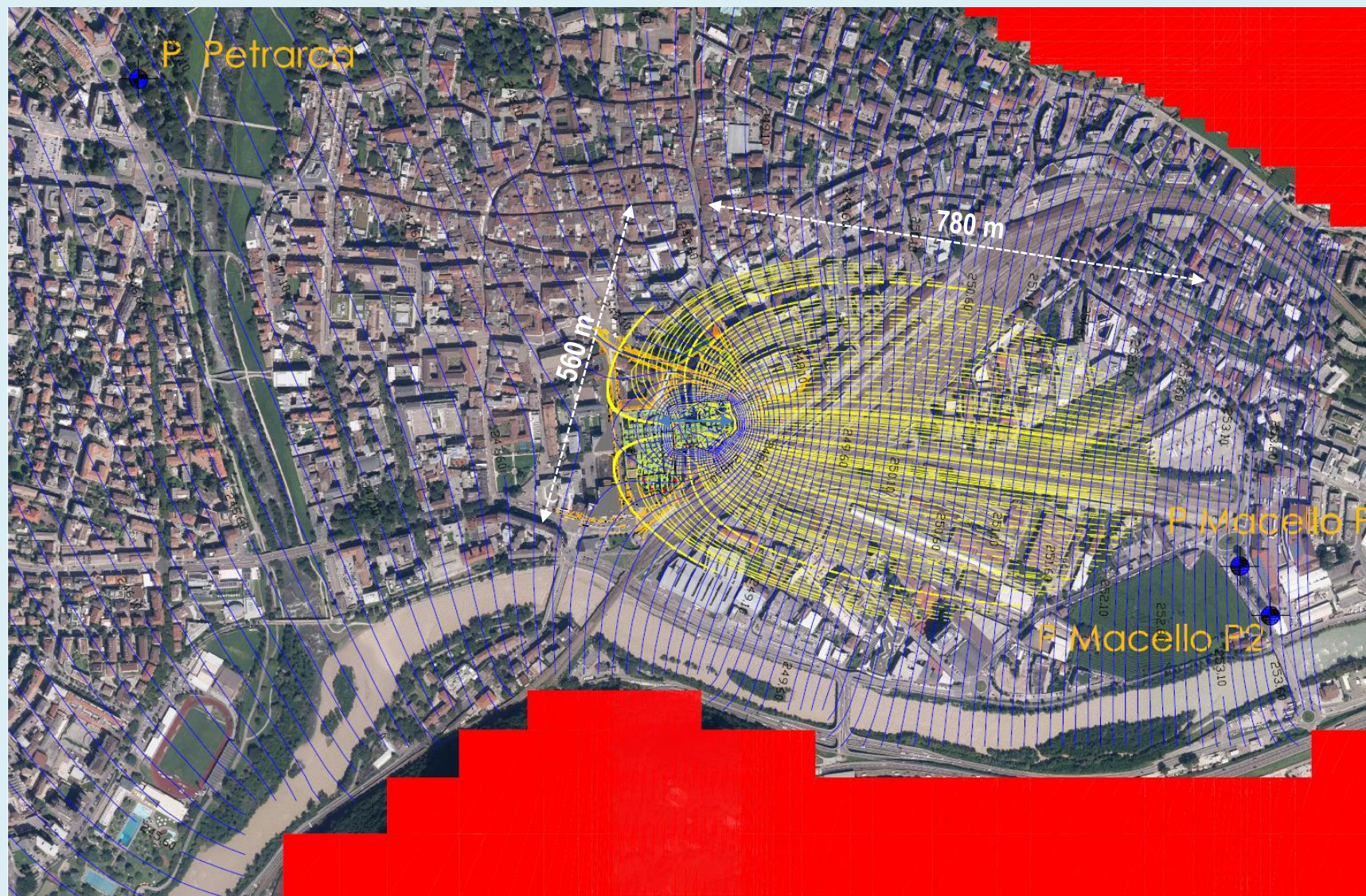
Pozzi Macello $0.48 \div 0.54$ m;

Pozzo Petrarca 0.78 m;

Pozzo Mazzini 0.5 m,

Pozzo Tambosi 0.28 m

SIMULAZIONI CONTROLLO FALDA



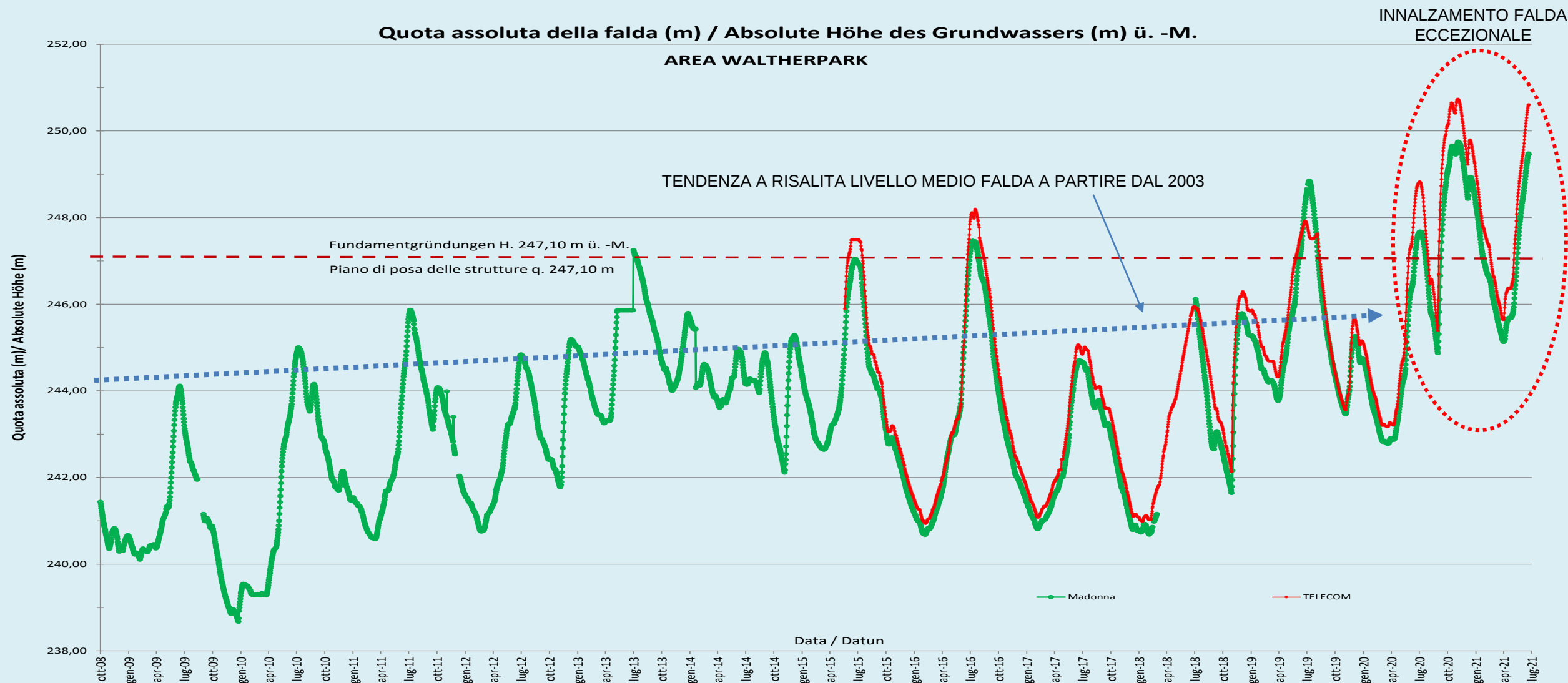
PIEZOMETRIA CON POMPAGGIO IN REGIME

STAZIONARIO PARI A 650 l/s

DURATA LAVORI A FONDO SCAVO 4 MESI

ISOCRONE A 4 MESI

IL MONITORAGGIO DELLA FALDA – OTTOBRE 2008÷LUGLIO 2021

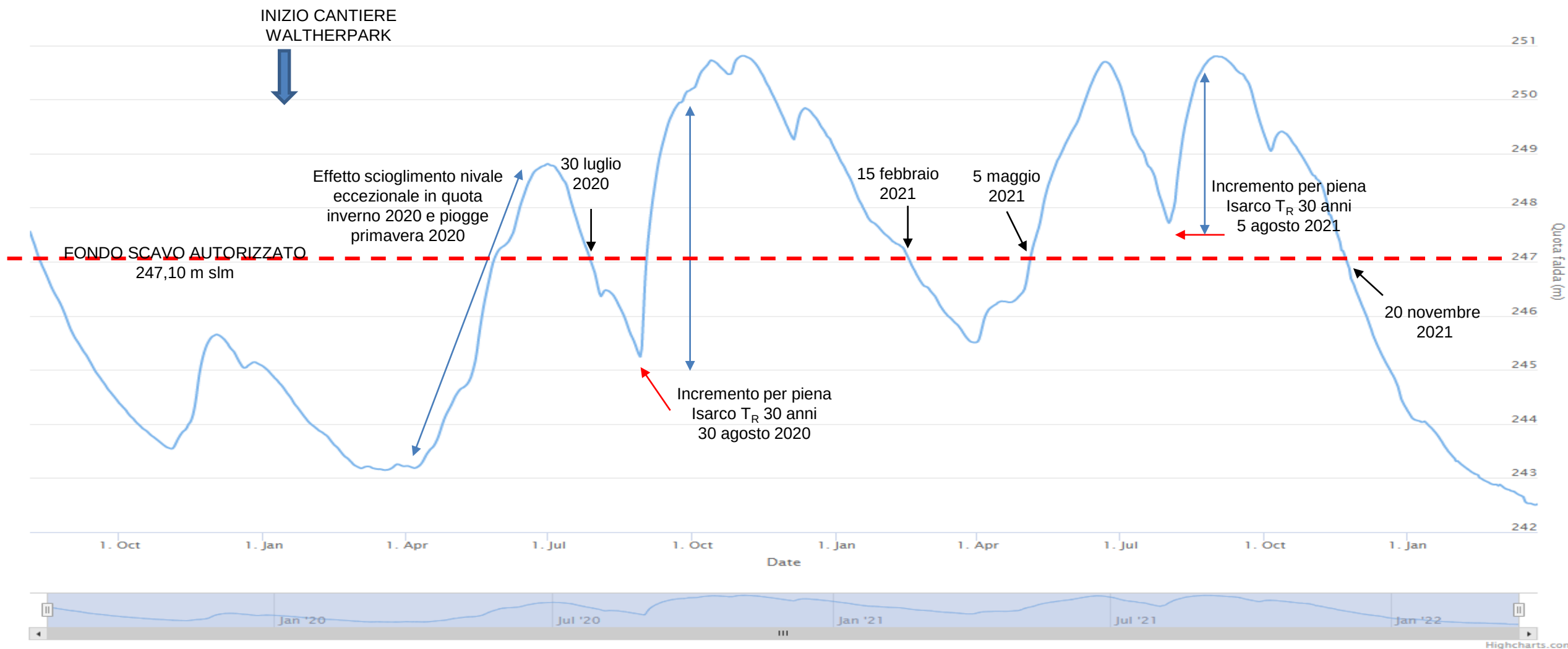


IL MONITORAGGIO DELLA FALDA – OTTOBRE 2020÷MARZO 2022

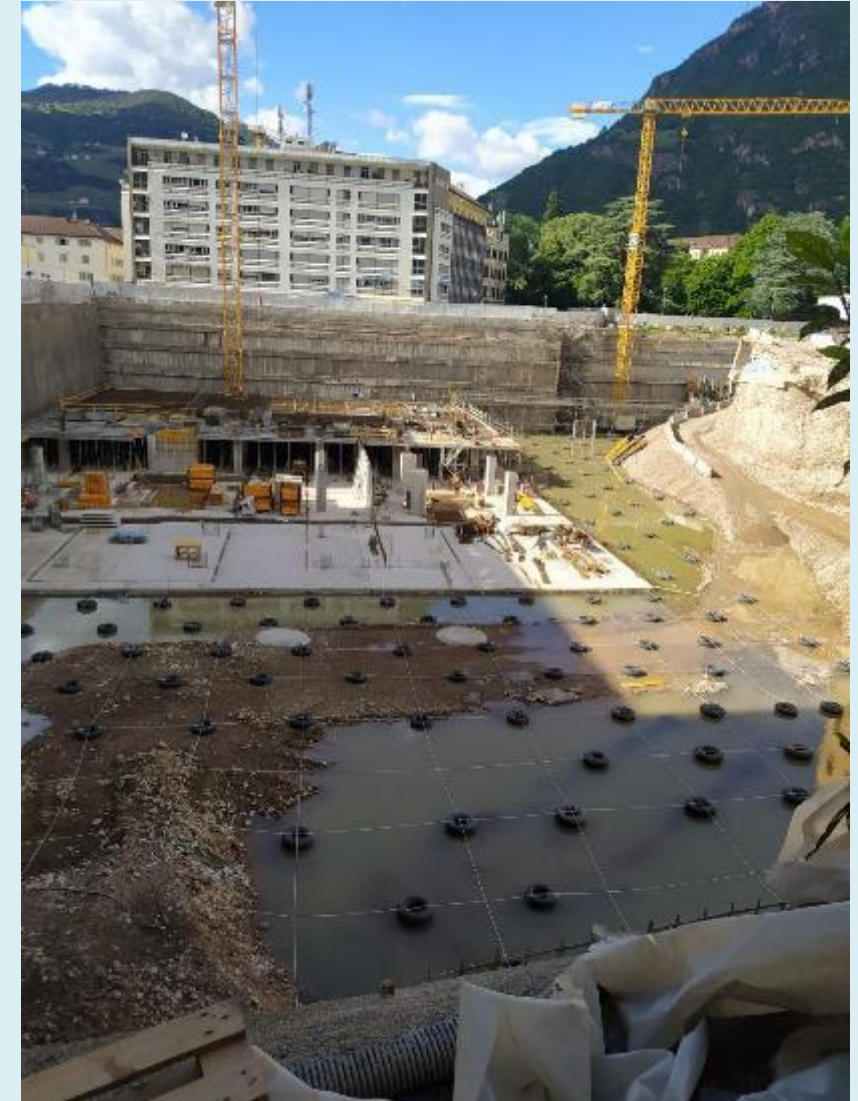
Piezometro S/N 7082 (Telecom)

Zoom 1m 3m 6m YTD 1y All

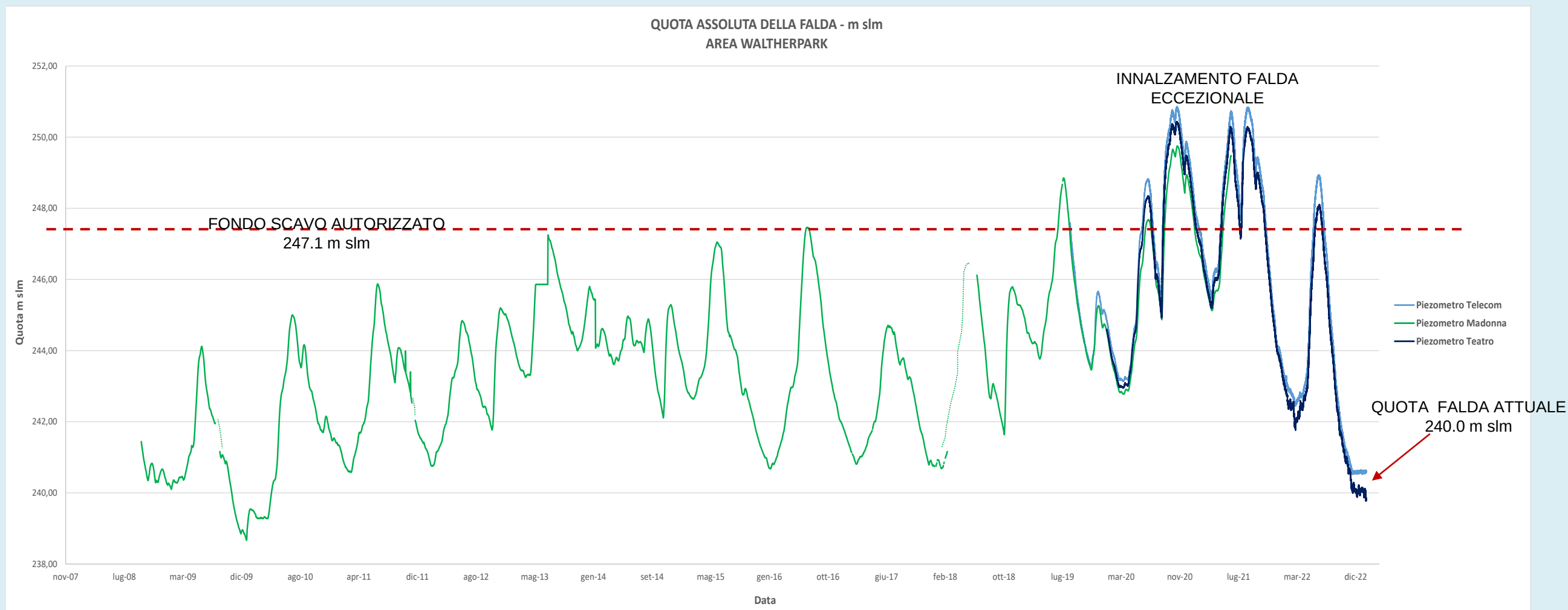
Aug 5, 2019 → Mar 25, 2022



IL MONITORAGGIO IN CONTINUO DELLA FALDA



E LA FALDA ORA DOV'E? – OTTOBRE 2008÷GENNAIO 2023



CONCLUSIONI

IL FIUME ISARCO, SUPERATA LA CENTRALE IDROELETTRICA IN ZONA CARDANO E' PENSILE RISPETTO ALLA FALDA ACQUIFERA E LO RIMANE SINO ALL'ALTEZZA DEL CASELLO AUTOSTRADALE DI BOLZANO SUD.

L'ALIMENTAZIONE DELL'ACQUIFERO A FALDA LIBERA DELLA CONCA DI BOLZANO DIPENDE IN NETTA PREVALENZA DAGLI APPORTI IDRICI DEL BACINO DELL'ISARCO ED E' PARTICOLARMENTE LEGATA:

- AGLI EVENTI DI PIENA, PIU' SIGNIFICATIVI SE COLLEGATI AD EVENTI METEORICI PROLUNGATI (FATTORE PREVALENTE)
- ALL'APPORTO DEL DISGELO NIVALE SE PRESENTE CON COLTRE SIGNIFICATIVA

LA SEZIONE IDROGEOLOGICA DI SCARICO DELL'ACQUIFERO IN DIREZIONE DELLA PIANA DELL'ADIGE E' REGOLATA DA PORTATE CHE SI MANTENGONO ABBASTANZA REGOLARI NEL TEMPO, LEGATE SI AL CARICO PIEZOMETRICO DI MONTE, MA NON IN MANIERA PARTICOLARMENTE RILEVANTE.

CIO' DETERMINA UNA CONDIZIONE DI FORTE OSCILLAZIONE DEI LIVELLI PIEZOMETRICI, IN PARTICOLARE NEL SETTORE DI ACQUIFERO AD EST DELLA CONFLUENZA TALVERA/ISARCO, E CONSEGUENTEMENTE ELEVATI VOLUMI DI RISERVA REGOLATRICE POTENZIALMENTE DESTINABILE ALLO SFRUTTAMENTO DELLA RISORSA IDRICA.

SE CONSIDERIAMO VALIDA L'EQUAZIONE
CAMBIAMENTO CLIMATICO = MAGGIORE FREQUENZA DI EVENTI ESTREMI

NEL PROSSIMO FUTURO PER LA FALDA DI BOLZANO DOVREMO ASPETTARCI OSCILLAZIONI
CICLICHE DEI LIVELLI DI FALDA DI INTENSITA' ANCORA MAGGIORE RISPETTO AL PASSATO

IL COMPORTAMENTO DELLA FALDA ACQUIFERA DELLA CONCA DI BOLZANO DURANTE I LAVORI NELL'AREA DEL WALTHERPARK:

XXVI. **Geoalp** *Wintercup* 2023
• 26.01. - 28.01.2023 •

GRAZIE PER L'ATTENZIONE!



SIGNA

Dott. Ing. Alexander Theiner

Dott. Ing. Martin Schieder

Dott. Geol. Michele Nobile

Dott. Geol. Stefano Paternoster

