

Autonome Provinz Bozen - Provincia Autonoma di Bolzano  
Stadtgemeinde Bozen - Comune di Bolzano

STÄDTEBAULICHER AUFWERTUNGSPLAN - ZONE PERATHONERSTRASSE - SÜDTIROLERSTRASSE  
PIANO DI RIQUALIFICAZIONE URBANISTICA - ZONA VIA PERATHONER - ALTO ADIGE

# WaltherPark

TUNNEL - VORARBEITEN FÜR DIE VERBINDUNG DES PARKPLATZES AM WALTHERPLATZ UND ANPASSUNG DER INFRASTRUKTUREN  
TUNNEL - LAVORI PROPEDUTICI PER IL COLLEGAMENTO DEL PARCHEGGIO DI PIAZZA WALTHER E ADEGUAMENTO SOTTOSERVIZI

Proprietà  
Eigentümer



Città di Bolzano  
Stadt Bozen

Città di Bolzano - Stadt Bozen  
vicolo Gumer 7 - 39100 Bolzano - Bozen

Projektausführerin  
Soggetto Attuatore

WaltherPark s.p.a.

**SIGNA** eine Gesellschaft der SIGNA Gruppe | una Società del Gruppo SIGNA

General Contractor  
Projektmanagement



ICM Italia General Contractor Srl

Waltherplatz | piazza Walther n. 22 | 39100 Bolzano - Bozen

Generalplaner  
Progettista generale

**DMA**

ITALIA srl

Waltherplatz | piazza Walther n. 22 | 39100 Bolzano - Bozen

Planungsteam  
Team di Progettazione



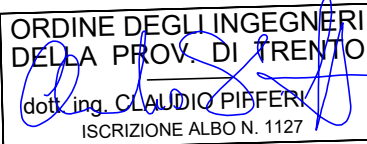
AE 13.0043



Handwerkerstraße Süd, 1  
I - 39044 NEUMARKT (BZ)  
Tel.: 0 4 7 1 - 8 1 1 5 1 1  
Email: info@planpunkt.net  
MwSt.Nr. 02610700219

**in.ge.na.**

ingenieurwesen • geologie • naturraumplanung  
ingegneria • geologia • natura e pianificazione



Büro für  
Verkehrs- und  
Raumplanung  
**BVR**

**area7**  
architetti associati

**Snøhetta**

INGENIEURTEAM STUDIO DI INGEGNERIA  
**BERGMEISTER**

**SECURPLAN**  
safety first

Stefan Bernard Landschaftsarchitekten  
Monumentenstraße 33-34 | Aufgang A  
D-10829 Berlin

**Geologia e Ambiente  
Geologie und Umweltschutz**  
Geologie und Umweltschutz

Stempel Gemeinde

Planungsphase | Fase

**AUSFÜHRUNGSPROJEKT - PROGETTO ESECUTIVO**

Planinhalt | Descr. Tav.

Geologischer Bericht  
Relazione geologica

Plankodierung | Cod.

-

Index -

Planart | Tipologia

Geologie / Geologia

Maßstab - Scala: -

Format | Formato:

Datum - Data :

Gez :

Plannummer - nr. Tav.:





# Geologia e Ambiente Geologie und Umweltschutz

GEOLOGIA APPLICATA, IDROLOGIA, GEOMECANICA, VALUTAZIONI E SISTEMAZIONE GEOAMBIENTALI  
ANGEWANDE GEOLOGIE, HYDROGEOLOGIE, FELSMCHANIK, UMWELTSCHUTZ  
STUDIO ASSOCIATO - BÜROGEMEINSCHAFT

dott. Michele Nobile • dott. Lorenzo Cadrobbi • dott. Stefano Paternoster • dott. Claudio Valle

Committente: ICM – Italia General Contractor S.r.l.

PROGETTO DEFINITIVO/ESECUTIVO DEL TUNNEL E DEI SOTTOSERVIZI IN  
VIA ALTO ADIGE - BOLZANO  
LEITUNGS-PROJEKT DES TUNNELS UND DER INFRASTRUKTUREN IN DER  
SÜDTIROLER STRASSE - BOZEN

## RELAZIONE GEOLOGICA

sulle indagini, caratterizzazione e modellazione geologica del sito

## GEOLOGISCHER BERICHT

für die Charakterisierung und geologische Modellierung des Standorts

rel 1745/2bis/15

dott. Michele Nobile  
dott. Lorenzo Cadrobbi  
dott. Stefano Paternoster  
dott. Claudio Valle

ICM – Italia General Contractor S.r.l.

## WaltherPark

PROGETTO DEFINITIVO/ESECUTIVO DEL TUNNEL E  
DEI SOTTOSERVIZI IN VIA ALTO ADIGE - BOLZANO

EINREICH/ AUSFÜHRUNGSPROJEKT DES TUNNELS  
UND DER INFRASTRUKTUREN IN DER SÜDTIROLER  
STRASSE - BOZEN

### RELAZIONE GEOLOGICA

di caratterizzazione e modellazione geologica del sito

### GEOLOGISCHER BERICHT

für die Charakterisierung und geologische Modellierung des Standorts

Rel. 1745/2bis/15

IL GEOLOGO/DER GEOLOGE



COMMITTENTE: ICM – Italia General Contractor S.r.l.

## SOMMARIO

1.	PREMESSA.....	3
2.	DOCUMENTAZIONE CONSULTATA ED INDAGINI ESISTENTI .....	5
2.1	PRINCIPALI STUDI E DOCUMENTI CONSULTATI .....	5
2.2	ALCUNE OSSERVAZIONI SULLE ATTIVITA' PREGRESSE NEL SITO .....	5
3.	IDROGRAFIA.....	6
4.	GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA .....	6
4.1	INQUADRAMENTO GEOLOGICO.....	6
4.2	INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO SEDIMENTOLOGICO.....	7
5.	IDROGEOLOGIA .....	8
6.	VINCOLI DI NATURA GEOLOGICA ED IDROGEOLOGICA .....	11
7.	INDAGINI GEOLOGICHE E GEOTECNICHE .....	13
7.1	INDAGINI DIRETTE ESISTENTI RICHIAMATE.....	13
7.2	INDAGINI DIRETTE ESEGUITE PER IL PRESENTE PROGETTO .....	15
8.	MODELLO GEOLOGICO DI RIFERIMENTO .....	17
8.1	ASSETTO STRATIGRAFICO LOCALE.....	17
8.2	SCHEMA DI CIRCOLAZIONE IDRICA SOTTERRANEA - INTERFERENZE CON LE OPERE IN PROGETTO .....	17
8.3	INCERTEZZE NELLA RICOSTRUZIONE DEL MODELLO GEOLOGICO .....	18
9.	GESTIONE DEI MATERIALI DERIVANTI DA ATTIVITÀ DI SCAVO .....	18
10.	CONCLUSIONI.....	18

## 1. PREMESSA

Su incarico della **Società ICM-Italia General Contractor S.r.l.**, viene di seguito redatta la relazione geologica a supporto del progetto definitivo/esecutivo del nuovo tunnel e delle infrastrutture per la viabilità di servizio al previsto “WaltherPark”.

Il presente studio riprende ed amplia i contenuti dei precedenti documenti prodotti (cap. 2), relativamente agli aspetti del progetto definitivo/esecutivo, alla luce delle nuove indagini geognostiche eseguite nell’anno 2015 e definisce i lineamenti geomorfologici della zona nonché i processi morfologici e la loro tendenza evolutiva, la successione litostratigrafica locale, con la descrizione della natura e della distribuzione spaziale dei litotipi ed illustra lo schema della circolazione idrica superficiale e sotterranea.

Il presente elaborato è redatto con riferimento al D.M. 14/1/2008 “Testo Unico – Nuove Norme Tecniche Per le Costruzioni”, emanato in attuazione dell’art.1 della Legge n.64 del 2 febbraio 1974 e della relativa circolare esplicativa del 2 febbraio 2009, N° 617 recante: Istruzioni per l’applicazione delle “Nuove norme tecniche per le costruzioni” di cui al D.M. 14. 01. 2008.

Gli interventi si sviluppano la zona Stazione e la via Alto Adige a Bolzano in un settore subpianeggiante mediamente compreso tra le quote 266.5÷263.5 m slm, e prevedono di realizzare un nuovo tunnel e nuovi sottoservizi ed infrastrutture per il “Centro Commerciale Bolzano” anch’esso in fase di progettazione. Nel dettaglio, oltre ad una generale risistemazione delle superfici antropiche, sono previsti i seguenti interventi:

- Realizzazione di un tunnel stradale sotterraneo lungo l’attuale via Alto Adige di collegamento col parcheggio sotterraneo di *Piazza Walter* e con quello che sarà previsto essere a servizio del Centro Commerciale con uscita a ridosso della zona arginale, attigua al sotto–attraversamento di via Garibaldi. La quota di massimo approfondimento degli scavi/fondazioni dello scatolare interrato raggiungerà i 253.3 m slm e le paratie si approfondiranno ad una quota minima pari a 249.0 m slm.
- Realizzazione di una pista ciclopedonale di raccordo tra la Stazione ferroviaria e l’attuale pista ciclabile che interessa l’argine destro del Fiume Isarco. L’intervento maggiore riguarderà la realizzazione di un ponte ciclopedonale tra via Garibaldi per innalzarsi fino alla quota dell’attuale pista ciclabile arginale.
- Realizzazione di un sottopasso ciclabile sotto Ponte Loreto. La quota di calpestio è prevista essere a 261 metri slm e la quota di fondo scavo intorno a 260 m slm.
- Realizzazione di una pensilina per le autocorriere lunga approssimativamente 140 metri con appoggi indicativamente ogni 25 metri.



Figura 1a – Ubicazione del sito nell'ambito cittadino (da carta topografica "Tabacco" )



Figura 1b – Ubicazione del sito (estratto Orto foto – Comune di Bolzano)

## 2. DOCUMENTAZIONE CONSULTATA ED INDAGINI ESISTENTI

### 2.1 PRINCIPALI STUDI E DOCUMENTI CONSULTATI

[1] *Geotechnical Service (1983) – M. Nobile. Indagine geognostica con mezzi meccanici per la determinazione delle caratteristiche stratigrafiche e fisico-meccaniche del sottosuolo di P.zza Walter destinato ad accogliere un parcheggio sotterraneo.*

[2] *Comune di Bolzano (2001) – E. Sascor. Bonifica con messa in sicurezza dell'area destinata alla costruzione di un edificio amministrativo in via Alto Adige. Relazione geologica - Comune Bolzano Assessorato ai Lavori Pubblici.*

[3] *Geologia e Ambiente (2013) – M. Nobile. Relazione geologica preliminare per la progettazione di un centro commerciale in zona stazione a Bolzano ICM – Italia General Contractor S.r.l.*

[4] *Geologia e Ambiente (2014) – M. Nobile. Kaufhaus Bozen progetto preliminare nuovi sotto servizi. Relazione geologica, idrogeologica e idraulica. ICM – Italia General Contractor S.r.l.*

### 2.2 ALCUNE OSSERVAZIONI SULLE ATTIVITA' PREGRESSE NEL SITO

Dall'analisi storica del sito e dai riscontri in fase di scavo emerge che, in particolare l'areale sito in vicinanza della stazione dei treni, si caratterizza per la possibile presenza di ordigni bellici inesplosi, conseguenza dei bombardamenti aerei della seconda guerra mondiale.

Dal punto di vista ambientale il settore di via Alto Adige in adiacenza della "ex officina del gas di Bolzano", attuale sede della Camera di Commercio, è stato interessato nel recente passato [2] da lavori di bonifica e messa in sicurezza per contaminazione prevalente da I.P.A. (idrocarburi policiclici aromatici), HC > e < 12, cianuri e metalli derivanti dal carbone utilizzato ai tempi dell'officina del gas (operante fino al 1953). Non si esclude la possibile presenza di residui di contaminazione lungo il perimetro di via Alto Adige in corrispondenza di detto settore. Per quanto riguarda la restante area si evidenzia la normale compromissione antropica dei centri urbani nei primi 2.0 -3.0 m circa di sottosuolo.



### 3. IDROGRAFIA

L'area urbana interessata dal progetto si colloca mediamente tra le quote 264.0÷266.5 m slm. L'idrografia superficiale è rappresentata dal F. Isarco, e dalla confluenza del T. Talvera, che avviene 500 m circa ad ovest dell'area in oggetto (figura 1a). La quota idrometrica del F. Isarco in corrispondenza dell'area di interesse si attesta mediamente intorno ai 259.0÷260.0 m slm, e l'alveo risulta quindi sempre pensile rispetto all'acquifero a falda libera sottostante, che si posiziona frequentemente intorno ai 242.0÷245.0 m slm (vedi capitolo 5 per maggiori approfondimenti). In questo settore non sono storicamente segnalate condizioni idrogeologiche particolari legate a fenomeni di perdite di subalveo.

### 4. GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA

#### 4.1 INQUADRAMENTO GEOLOGICO

La conca di Bolzano geomorfologicamente individua la porzione di valle dell'Adige nella zona di confluenza con i torrenti Talvera ed Isarco e rappresenta un solco sovralluvionato, prodotto dall'escavazione fluviale e glaciale entro i litotipi appartenenti alla *Piattaforma Porfirica Atesina* (figura 2).

Da un punto di vista geologico la conca di Bolzano si sviluppa interamente all'interno del "*Complesso vulcanico atesino*", formatosi durante il Permiano e costituito da una successione di potenti ed estesi banchi ignimbritici intercalati talora da arenarie, conglomerati, tufiti, e brecce. Questi materiali litoidi sono visibili in estesi affioramenti lungo i versanti delle valli dell'Isarco e dell'Adige, anche se localmente possono apparire mascherati da coperture detritiche, da depositi colluviali o da materiali sciolti di origine glaciale.

In corrispondenza del fondovalle, ove verranno realizzate le opere in esame, le rocce del complesso vulcanico risultano costantemente ricoperte da una spessa coltre di depositi alluvionali quaternari. La profondità del substrato roccioso nella zona di Bolzano è stata individuata, sulla base di un'indagine sismica a riflessione in una sezione prossima all'aeroporto, ad una profondità variabile tra i 500 ed i 600 m da piano campagna (SCHMID C. e GÄNSLER, 1993).

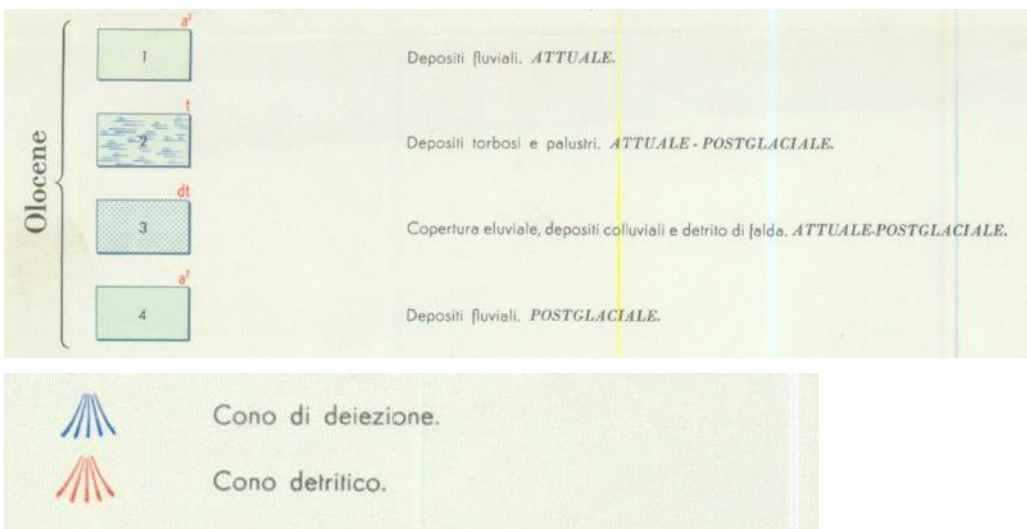
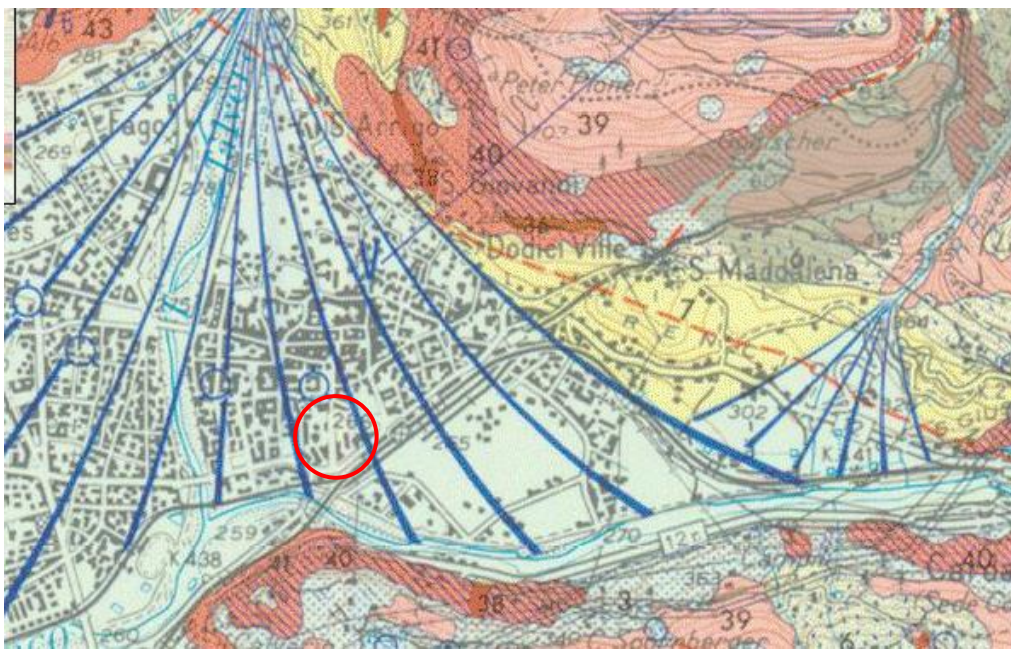


Figura 2 – Carta geologica di Bolzano - Estratto della carta geologica CARG Bolzano (1:50.000)

#### 4.2 INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO SEDIMENTOLOGICO

Geomorfologicamente il settore in esame si situa nella porzione distale dell'ampia conoide formata dalle alluvioni del torrente *Talvera*, alla confluenza con il Fiume Isarco (figura 2). La superficie topografica dell'area, a grande scala, ha una morfologia che degrada dolcemente, in direzioni sud e sud/ovest. Dall'analisi dei profili stratigrafici reperibili per l'area di conoide emerge, in prima approssimazione, la tipica selezione idrogravimetrica dei sedimenti, con granulometria decrescente dalla zona centro apicale (prevalenza di ghiaie con frequente presenza di ciottoli e blocchi) alla zona distale dove prevale una sedimentazione con trasporto da corrente idrica (ghiaie sabbiose con intercalazioni grossolane contenenti anche ciottoli e blocchi) e più rade intercalazioni di depositi di intercanale abbandonato (sabbie e limi

sabbiosi), con distribuzione significativa nei primi metri di sottosuolo. La composizione dei sedimenti risulta prevalentemente porfirica in coerenza con la geologia del bacino di provenienza.

Nell'area in esame e nelle aree adiacenti non si segnalano processi morfodinamici attivi o quiescenti.

## 5. IDROGEOLOGIA

La conca di Bolzano è caratterizzata, da un punto di vista idrogeologico, da un monoacquifero a falda libera, alimentato principalmente dalle perdite di subalveo del Fiume Isarco e del Torrente Talvera, che risultano pensili rispetto alla falda acquifera, oltre che dall'infiltrazione efficace nei settori di conoide non impermeabilizzati.

In questo tratto cittadino, ubicato intorno a quota 265.0 m s.l.m., la falda si trova regolarmente a quote inferiori a quelle di massimo scavo previste in progetto (quota inferiore delle fondazioni scatolari 253.0 m s.l.m.). Va osservato inoltre che storicamente, in base alle serie di misure piezometriche disponibili, l'escursione del livello di falda tra periodi di magra (generalmente mesi di febbraio-marzo) e quelli di massima (luglio/ agosto – ottobre/dicembre) arrivavano a raggiungere valori importanti, dell'ordine dei 6.0 m circa.

In particolare, per l'analisi della piezometria locale, si fa riferimento ad alcuni piezometri monitorati dal Comune di Bolzano i cui dati ci sono stati forniti *dall'Ufficio Geologia del Comune*. Di seguito vengono riportati i grafici dei **piezometri B038** posto in via Marconi e **B005** sito in zona stazione (figure 3 e 4a-4b).



Figura 3 – Ubicazione dei piezometri esistenti nei pressi del sedime

Dall'analisi dei grafici citati emerge come nel periodo coperto dal monitoraggio (ottobre 2008÷luglio 2013) la falda abbia oscillato tra le quote assolute 238,5 e 247,5 m slm nel piezometro di via Marconi (codice B038), ad W dell'area in esame, mentre nel piezometro "Ferrovìa" (codice B005), posto ad E del sito in oggetto, l'oscillazione abbia riguardato l'intervallo 239,5 e 249,2 m slm. L'andamento dei grafici, pressochè identico per entrambi i piezometri, oltre a rilevare oscillazioni stagionali massime come già riconosciute in passato (6.0 m abbondanti) evidenziano, negli ultimi anni, una progressiva tendenza alla risalita della falda e dei relativi massimi (2.5 m in circa 5 anni) ed un escursione massima tra minimo invernale 2010 e massimo estivo 2013 pari a 9.5 m, denotante probabilmente, oltre ad una tendenza all'incremento delle precipitazioni, anche una condizione di ricarica della falda per progressiva diminuzione dei prelievi antropici. Si deve anche osservare che in assenza di un limite di deflusso sotterraneo in questo settore di acquifero, la tendenza alla crescita potrebbe continuare.

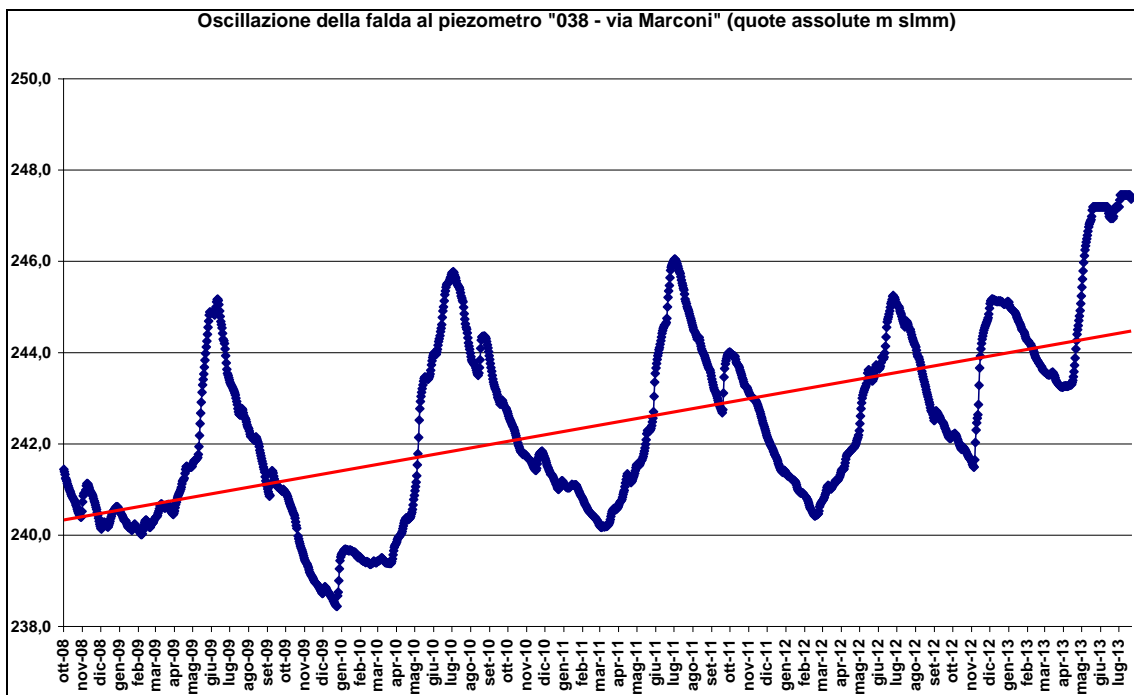


Figura 4a – Oscillazione della falda al piezometro di via Marconi (da 10/2008 allo 07/2013) – Grafico fornito dall'Ufficio Geologia del Comune di Bolzano

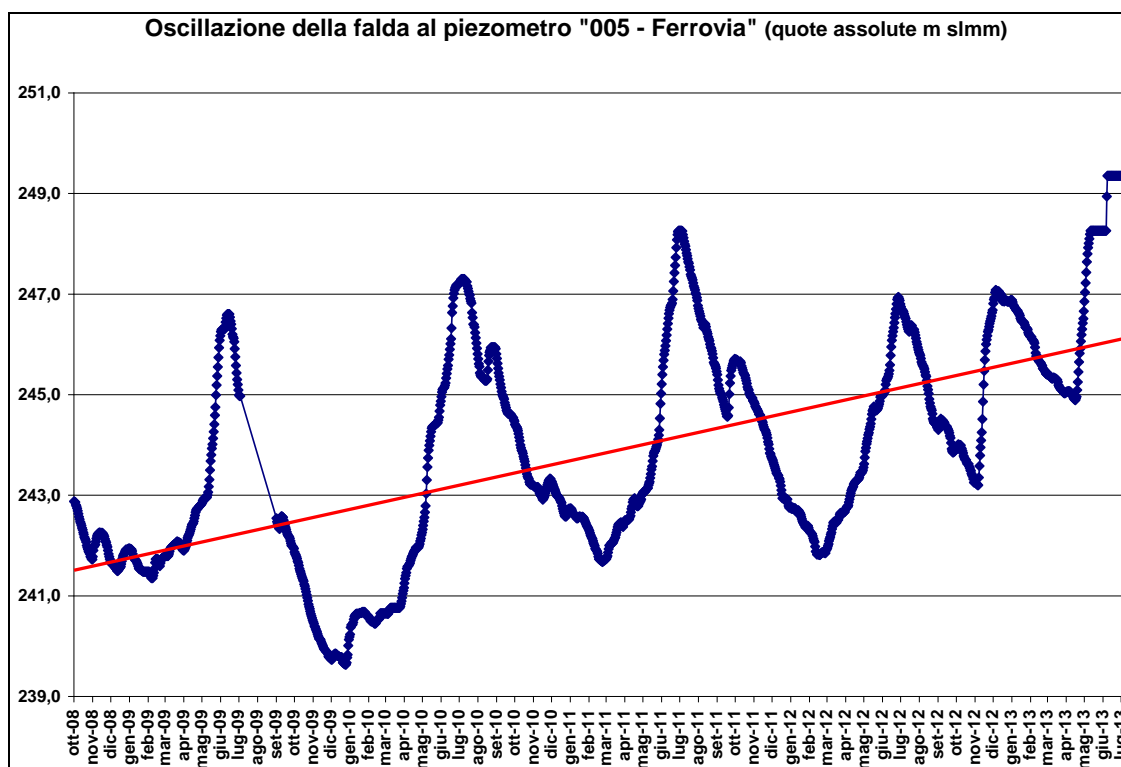


Figura 4b – Oscillazione della falda al piezometro Stazione (da 10/2008 allo 07/2013) – Grafico fornito dall'Ufficio Geologia del Comune di Bolzano

L'area oggetto del presente studio si colloca in posizione intermedia tra i due piezometri, in un settore in cui in base a studi pregressi<sup>1</sup> la direzione di flusso della falda risulta essere E-W (figura 5) per cui, tenendo conto dei gradienti medi locali, è ragionevole ipotizzare, per il sito in esame, un massimo locale per il periodo 2009/2013 intorno a quota 247.0 ÷ 248.0 m slm e dei valori medi frequenti intorno a quota 242 ÷ 247 m slm.

Infine si rileva come i piezometri installati entro i sondaggi SIG1(A) e SIG2(A) abbiano rilevato la falda (21 maggio 2015) a profondità rispettivamente di -16.91 e di -18.52 metri dal p.c., ovvero ad una quota assoluta di circa 246.7 in SIG1(A) e di 246 in SIG2(A), in coerenza con quanto sopra riportato. Anche il piezometro posto in opera nell'area Telecom ha evidenziato dal luglio 2014 fino al giugno 2015 quote variabili della falda da una quota minima di -21.20 dal p.c. (corrispondente a circa 243 m slm) ad una quota massima di 18.31 dal p.c. (corrispondente ad una quota massima di 245.8 metri slm).

I dati misurati concordano con l'oscillazione stagionale della falda in quel settore di Bolzano.

Si registra infine la difficoltà oggettiva di fare ulteriori previsioni statistiche affidabili circa l'innalzamento della falda per il tempo relativo alla vita nominale dell'opera, in virtù di una serie storica di partenza costituita da una popolazione di dati limitata.

<sup>1</sup> DI MOLFETTA A. – BORTOLAMI G. (1993): "Simulazione del sistema acquifero della conca di Bolzano mediante modello numerico alle differenze finite" – Rivista della Sezione Italiana Acque Sotterranee – IGEA n.2/1993

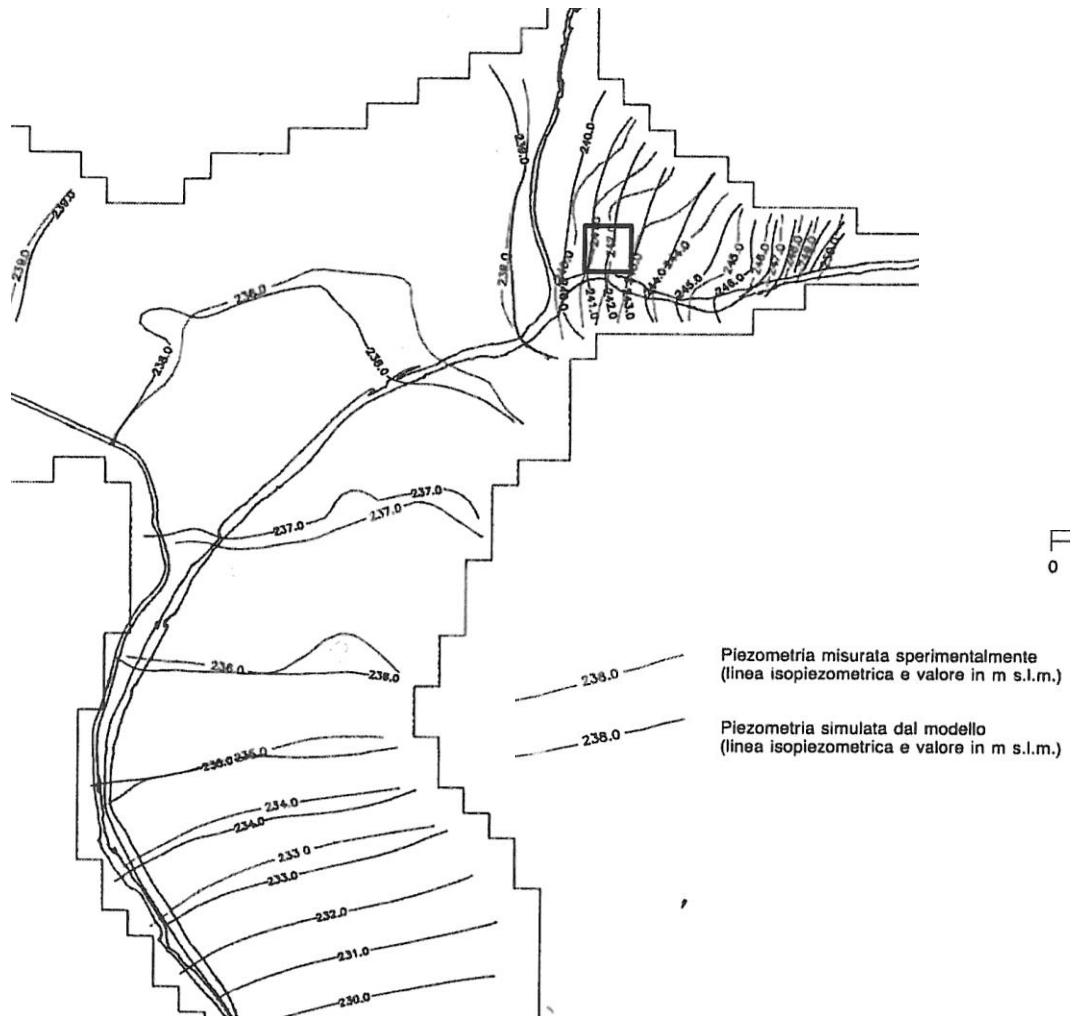


Figura 5 – Ricostruzione della piezometria della falda con superficie libera, misurata nel luglio 1992 – Estratto da DI MOLFETTA e BORTOLAMI (1993)

## 6. VINCOLI DI NATURA GEOLOGICA ED IDROGEOLOGICA

Dal punto di vista geologico il sito non è interessato da fenomeni geomorfologici attivi, né risulta interessato da alcun vincolo di natura geologica (figura 6a). Alla luce del modello geologico di riferimento che verrà descritto nei capitoli seguenti, limitatamente all'area oggetto di intervento, non si osservano processi morfogenetici, in atto o quiescenti, e non si rilevano condizioni di rischio geologico per le opere, derivanti da condizioni di pericolosità idrogeologica alta o media, attualmente gravanti sull'area. Gli elementi di vulnerabilità e criticità dovuti all'interazione terreno/struttura, riguarderanno quindi aspetti di carattere geotecnico.

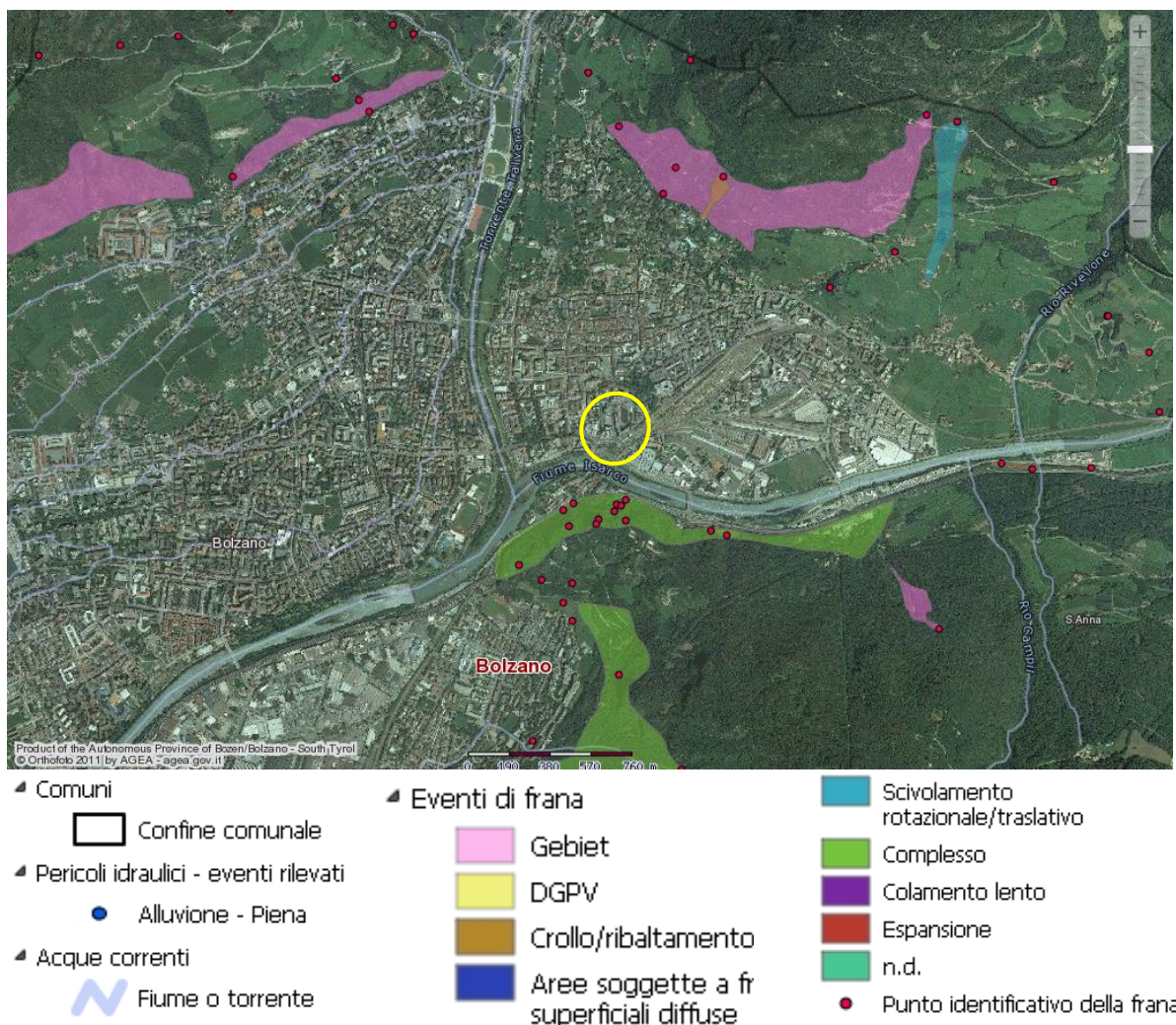


Figura 6a – Estratto della carta del rischio (Fonte: Hazard Browser-P.A. Bolzano)

Facendo riferimento al *Geobrowser* della Provincia Autonoma di Bolzano, di cui si riporta un estratto in figura 6b, si osserva come l'area, così come tutta la città, interessi una zona di tutela III (Tutela della falda acquifera di Bolzano ed istituzione della zona di rispetto ai sensi della Legge Provinciale 06/09/1973 n. 63). Gran parte della falda acquifera di Bolzano, con Deliberazione della G. P. del 17.10.1983 nr. 5922, è stata posta sotto protezione e sono stati posti dei vincoli nella realizzazione degli scavi nelle varie aree. La nostra area rientra nella zona C (figura 2c) nella quale valgono le seguenti limitazioni:

### Scavi in zona C

*Per la zona C, il vincolo di tutela 4.2 i) così recita: "E' vietato lo sfruttamento dei materiali alluvionali di fondovalle mediante cave. Gli scavi per altri scopi sono soggetti all'autorizzazione dell'Ufficio Gestione Risorse Idriche se intaccano la falda sotterranea o comunque ne riducono*

la copertura a meno di 1 m dal livello massimo della falda acquifera; in tutti gli altri casi sono permessi”.



**Figura 6b** – Zona di tutela delle acque potabili (Fonte: GeoBrowser–P.A. Bolzano)

Come precisato al capitolo 5.0 la falda localmente si rinviene regolarmente a quote inferiori alla quota di massimo scavo e di realizzazione delle opere previste dal progetto (249 metri in corrispondenza delle opere di sostegno degli scavi) e non vi son quindi ostative in tal senso.

## 7. INDAGINI GEOLOGICHE E GEOTECNICHE

### 7.1 INDAGINI DIRETTE ESISTENTI RICHIAMATE

Le indagini di seguito citate (figura 7) sono quelle realizzate in aree limitrofe e/o confinanti rispetto allo sviluppo delle opere in progetto, riferite in particolare ai seguenti ambiti:

Piazza Walter/Parcheggio:	S1/1983, S2/1983, S3/1983
Piazza Stazione/Provincia:	S1/1988, S2/1988
Via Alto Adige/P.zza Verdi:	S5/2001, S6/2001, S7/2001, S8/2001
Via Carducci/Garage interrato:	S1/2014a
Zona Stazione/Centro Comm.:	S1/2014b



**Tabella 7.1.a** – Quadro riassuntivo indagini geognostiche in sito consultate

Prova N.	Quota prova [m slm.]	Profondità [m]	Piezometro tubo aperto [m]	Campioni geotecnici N.		Prove Permeabilità	Prove SPT	
				indist.	rimaneg.		punta aperta	punta chiusa
S1/1983 - cc - v	267.0 c.a.	20.0	Si -15.0	-	1	-	-	5
S2/1983 - cc - v	267.0 c.a.	12.0	No	-	1	-	-	3
S3/1983 - cc - v	266.5 c.a.	12.0	No	-	1	-	-	2
S1/1988 - cc - v	265.0 c.a.	18.0	No					8
S2/1988 - cc - v	265.0 c.a.	16.0	Si - 16.0					8
S5/2001 - cc - v	264.5 c.a.	20.0	No					9
S6/2001 - cc - v	264.5 c.a.	20.0	No					9
S7/2001 - cc - v	265.0 c.a.	22.0	Si - 22.0					9
S8/2001 - cc - v	265.0 c.a.	20.0	No					9
S1/2014a - cc - v	264.0 c.a.	15.0	Si - 15.0	1				6
S1/2014b - cc - v	264.5 c.a.	25.0	Si - 25.0					13

S = sondaggio meccanico; cc = carotaggio continuo ; dn = distruzione di nucleo; v = verticale ; i = inclinato

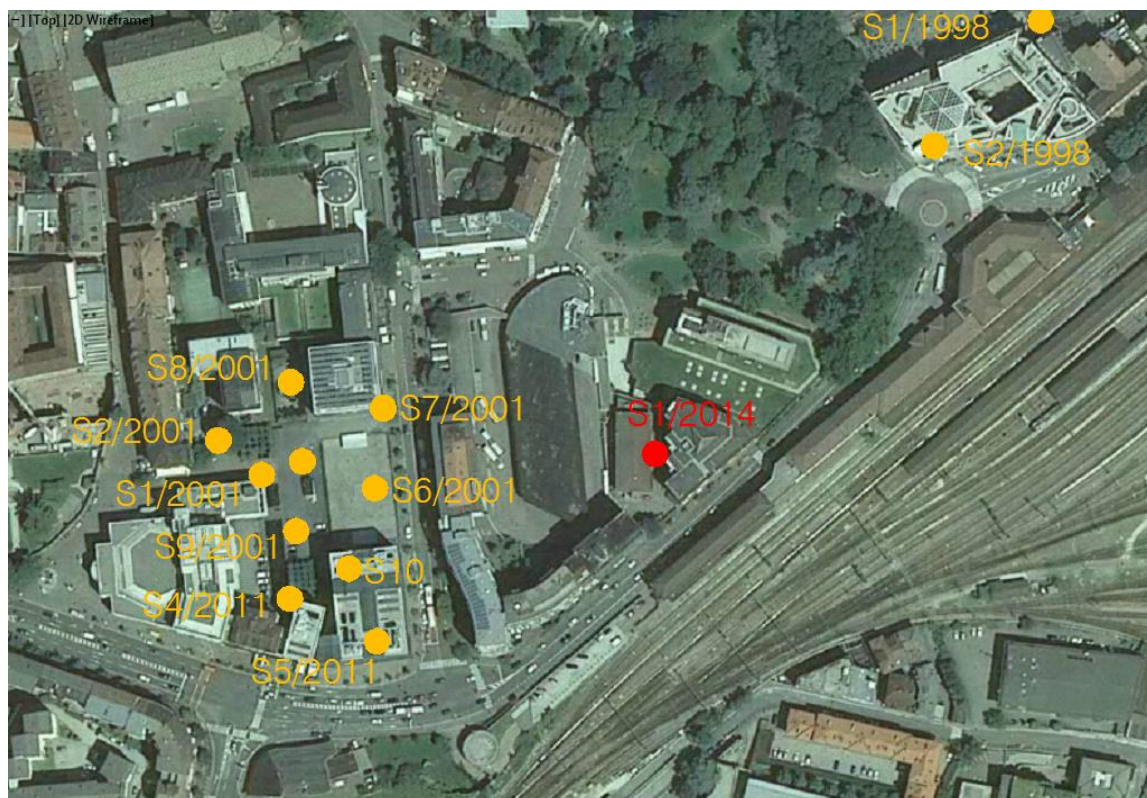


Figura 7 – Ubicazione di alcuni dei sondaggi eseguiti nei dintorni dell'area di studio

## 7.2 INDAGINI DIRETTE ESEGUITE PER IL PRESENTE PROGETTO

Per la definizione del modello geologico definitivo/esecutivo si fa riferimento ad una campagna d'indagine appositamente realizzata nell'anno 2015 costituita da 5 sondaggi di cui 3 a scopo ambientale (Geoland srl – in carta colore azzurro) e 2 a scopo geologico – geotecnico e ambientale (Imperfond srl- in carta color arancione azzurro). Queste nel dettaglio le attività d'indagine svolte per lo studio definitivo – esecutivo.

Prova N.	Quota prova [m slm.]	Profondità [m]	Piezometro tubo aperto [m]	Campioni geotecnici N.		Ditta esecutrice	Prove SPT	
				indist.	rimaneg.		punta aperta	punta chiusa
SIG1A/2015 - cc - v	264.3 c.a.	25	Si - 25 m	-	-	Imprefond srl	-	13
SIG2A/2015 - cc - v	264.5 c.a.	10	Si - 25 m	-	-	Imprefond srl	2	11
SIA3/2015 - cc - v	264.5 c.a.	10	No	-	-	Geoland srl	-	-
SIA4/2015 - cc - v	264.0 c.a.	10	No	-	-	Geoland srl	-	-
SIA5/2015 - cc - v	264.5 c.a.	10	No	-	-	Geoland srl	-	-

S = sondaggio meccanico; cc = carotaggio continuo ; dn = distruzione di nucleo; v = verticale ; i = inclinato

## RISULTATI INDAGINI

I sondaggi appositamente eseguiti per questa fase di studio hanno in buona sostanza confermato, al di sotto dei 2-5.5 metri dal p.c., la presenza di ghiaie poligeniche sabbiose, in prevalenza porfiriche, con ciottoli e blocchi. Le prove SPT eseguite evidenziano come lo stato di addensamento del materiale sia in genere elevato (altissima percentuale di rifiuti) e l'esperienza maturata negli anni nell'assistenza agli scavi in aree limitrofe, evidenzia come localmente sia possibile il rinvenimento di blocchi di dimensioni anche decisamente superiori a quelle massime evidenziate nelle stratigrafie dei sondaggi. Di tale aspetto andrà tenuto conto nell'adozione delle tecnologie da adottare per la realizzazione ed il sostegno dei fronti scavo. Per quanto riguarda i primi 2-5.5 metri di sottosuolo è confermata la presenza discontinua di sabbie fini e limi sabbiosi talora sostituiti parzialmente o totalmente da riporti granulari, talora con resti antropici.

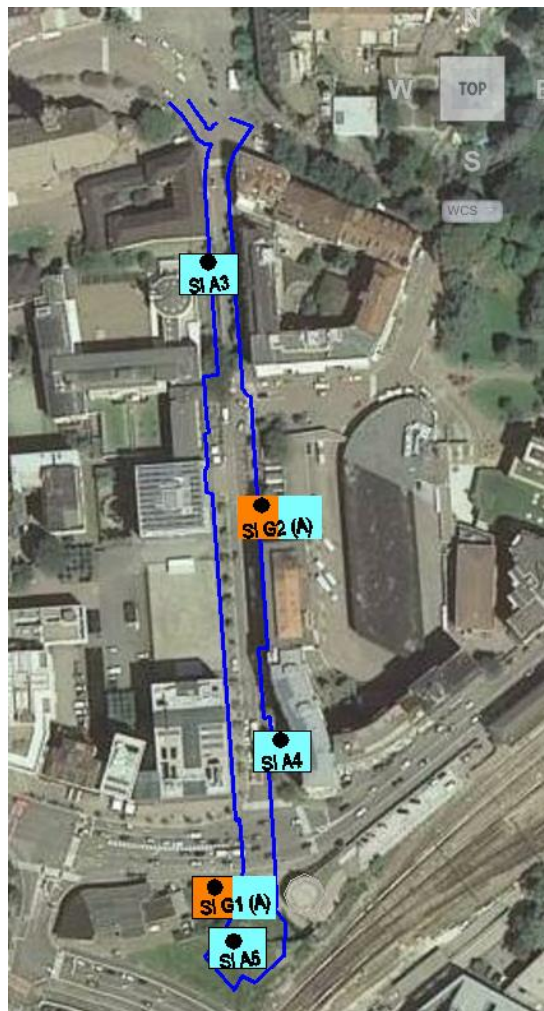


Figura 8 – Ubicazione dei sondaggi eseguiti per il presente studio

## 8. MODELLO GEOLOGICO DI RIFERIMENTO

### 8.1 ASSETTO STRATIGRAFICO LOCALE

L'acquisizione delle informazioni stratigrafiche reperibili per l'area in oggetto integrate con la campagna geognostica appositamente realizzata, ha consentito di elaborare la ricostruzione concettuale dell'assetto litostratigrafico dell'area, schematizzato nelle sezioni litostratigrafiche/geotecniche del sottosuolo interessato dalle opere in progetto, riportate in Tavola 1.

La serie stratigrafica locale più recente e di interesse per l'inquadramento del modello geotecnico (ultimi 30 metri di alluvioni), rileva la presenza di **depositi di conoide distale** del torrente Talvera alla confluenza con il Fiume Isarco, con prevalenza di *trasporto da corrente idrica in canale o intercanale attivo (UNITA' A1)* ghiaioso sabbiosa con ciottoli), con sviluppo irregolare al tetto di sabbie fini e limi sabbiosi nocciola (**UNITA' A2**) ascrivibili a *depositi di decantazione in intercanale abbandonato*, in parte asportati e sostituiti con materiali di riporto in genere granulari ghiaioso sabbiosi e sabbioso ghiaiosi, talora con resti antropici (**UNITA' R**). L'Unità A2 si sviluppa discontinua, al tetto dell'UNITA' A1, nei settori con piano campagna al di sotto di quota 266.0 m slm circa, con spessore in genere compreso tra i 2.0 ed i 5.5 m, che si attesta frequentemente intorno ai 4.0 m. Intercalazioni pluridecimetriche dell'UNITA' A2 si rilevano localmente anche più in profondità (in particolare tra i 12.0-14.0 m) ma non assumono rilevanza geotecnica per il progetto in oggetto. I materiali di riporto, quando presenti, si rilevano a partire dal piano campagna su spessori medi dell'ordine dei 2.0 m e massimi dell'ordine dei 4.0 m.

### 8.2 SCHEMA DI CIRCOLAZIONE IDRICA SOTTERRANEA – INTERFERENZE CON LE OPERE IN PROGETTO

Ai fini del presente studio possiamo considerare il tetto del livello di falda mediamente compreso tra le quote 242.0÷246.0 m slm in anni idrologici normali, che può raggiungere quota 247÷248.0 m slm in anni idrologici eccezionali. Si registra inoltre la difficoltà oggettiva di fare ulteriori previsioni statistiche affidabili circa l'innalzamento della falda per il tempo relativo alla vita nominale dell'opera, in virtù di una serie storica di partenza costituita da una popolazione di dati limitata (cap. 5).

Sulla base di quanto riportato, allo stato attuale delle conoscenze, non sono da prevedere possibili interferenze tra strutture fondazionali e opere speciali in progetto e falda.

### 8.3 INCERTEZZE NELLA RICOSTRUZIONE DEL MODELLO GEOLOGICO

La principale incertezza nel modello geologico assunto in progetto risiede in un limite oggettivo dato dalla variabilità di sedimentazione connessa con i depositi alluvionali di conoide, che talvolta comportano forti variazioni granulometriche anche a breve distanza. Potrebbero quindi sussistere incertezze locali, sulla distribuzione delle granulometrie che comunque non inficiano la validità generale del modello, tenendo presente che comunque si rimane nel campo dei terreni granulari. Nei primi metri di sottosuolo naturale, lo sviluppo dei riporti antropici R e dell'UNITA' A2 superiore, sabbioso limosa, risultano caratterizzati da distribuzione spaziale discontinua, per la quale non è possibile individuare un motivo di distribuzione geometrica regolare, ben correlabile. Di ciò si dovrà tenere conto nell'interpretazione del modello geotecnico di riferimento. Non si esclude la possibile presenza di residui di contaminazione nei riporti, in particolare lungo il perimetro di via Alto Adige in corrispondenza delle *ex officina del gas*, attuale Camera di Commercio.

## 9. GESTIONE DEI MATERIALI DERIVANTI DA ATTIVITÀ DI SCAVO

Per le problematiche e la caratterizzazione ambientale dei terreni dell'area si rimanda allo specifico studio di carattere ambientale eseguito.

## 10. CONCLUSIONI

In base ai rilievi ed alle indagini di campagna eseguite è stato riconosciuto che l'area individuata può essere considerata idonea dal punto di vista geologico alla realizzazione dell'opera in progetto. La porzione distale del conoide del T. Talvera, interessata dallo sviluppo delle opere in progetto, non presenta processi morfogenetici attivi che possano determinare condizioni d'instabilità.

L'assetto idrogeologico del settore distale di conoide alla confluenza con il F. Isarco, dove si situa l'area di indagine, risulta localmente caratterizzato dalla presenza di un monoacquifero, con falda a superficie libera. Ai fini del presente studio possiamo considerare il tetto del livello di falda mediamente compreso tra le quote 242.0÷246.0 m slm in anni idrologici normali, che può raggiungere quota 247÷248.0 m slm in anni idrologici eccezionali. Sulla base di quanto riportato, allo stato attuale delle conoscenze, non sono da prevedere possibili interferenze tra strutture fondazionali e opere speciali in progetto e falda.

L'acquisizione delle informazioni stratigrafiche reperibili per l'area in oggetto e la ricostruzione della storia antropica del sito, ha consentito di elaborare la ricostruzione concettuale dell'assetto litostratigrafico dell'area, schematizzato nelle sezioni litostratigrafiche

del sottosuolo a sintetizzato nel modello geologico di riferimento al capitolo 8.0, riportato in Tavola 1.

*Il presente elaborato è redatto in ottemperanza ai contenuti del D.M. 14 gennaio 2008 “Nuove norme tecniche per le costruzioni”, soddisfa i requisiti urbanistici di rilevanza geologica e costituisce documento progettuale idoneo per il rilascio della concessione ad edificare.*

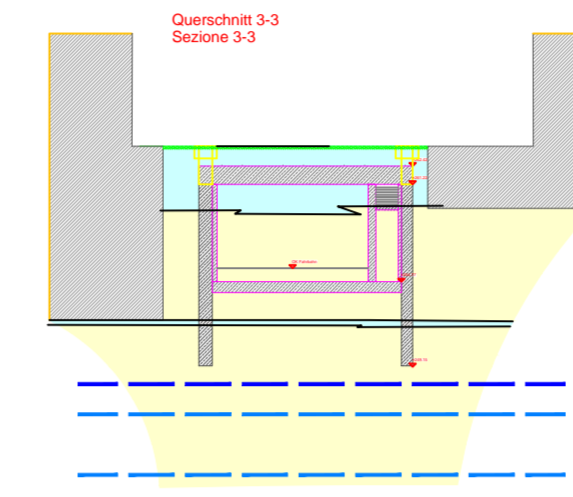
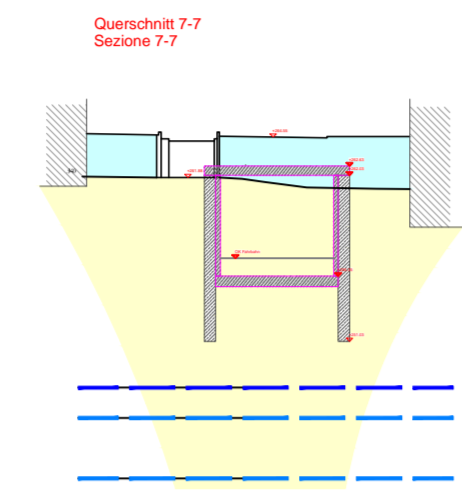
*In corso d’opera si deve controllare la rispondenza tra il modello geologico di riferimento assunto in progetto e la situazione effettiva, differendo di conseguenza la caratterizzazione geotecnica ed il progetto esecutivo, così come previsto dalla normativa di settore.*

Bolzano, giugno 2015

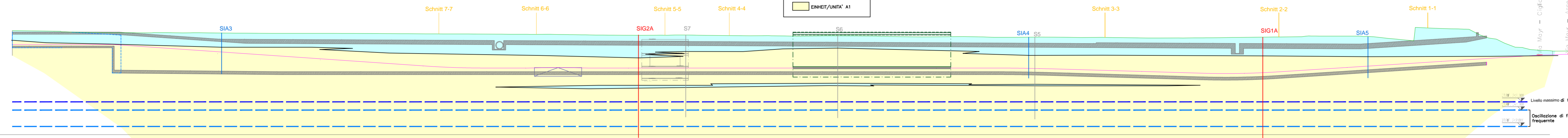
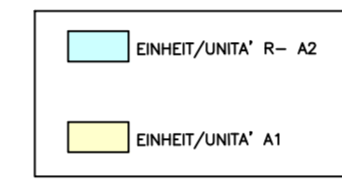
ALLEGATI:

- Tavola 1
- Documento di sintesi

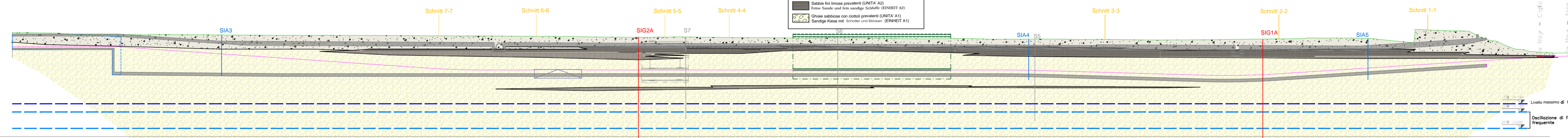
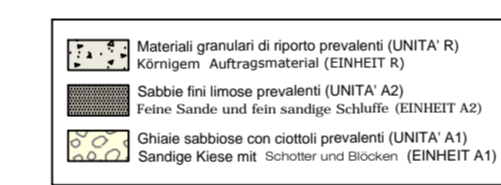
SCALA 1:500



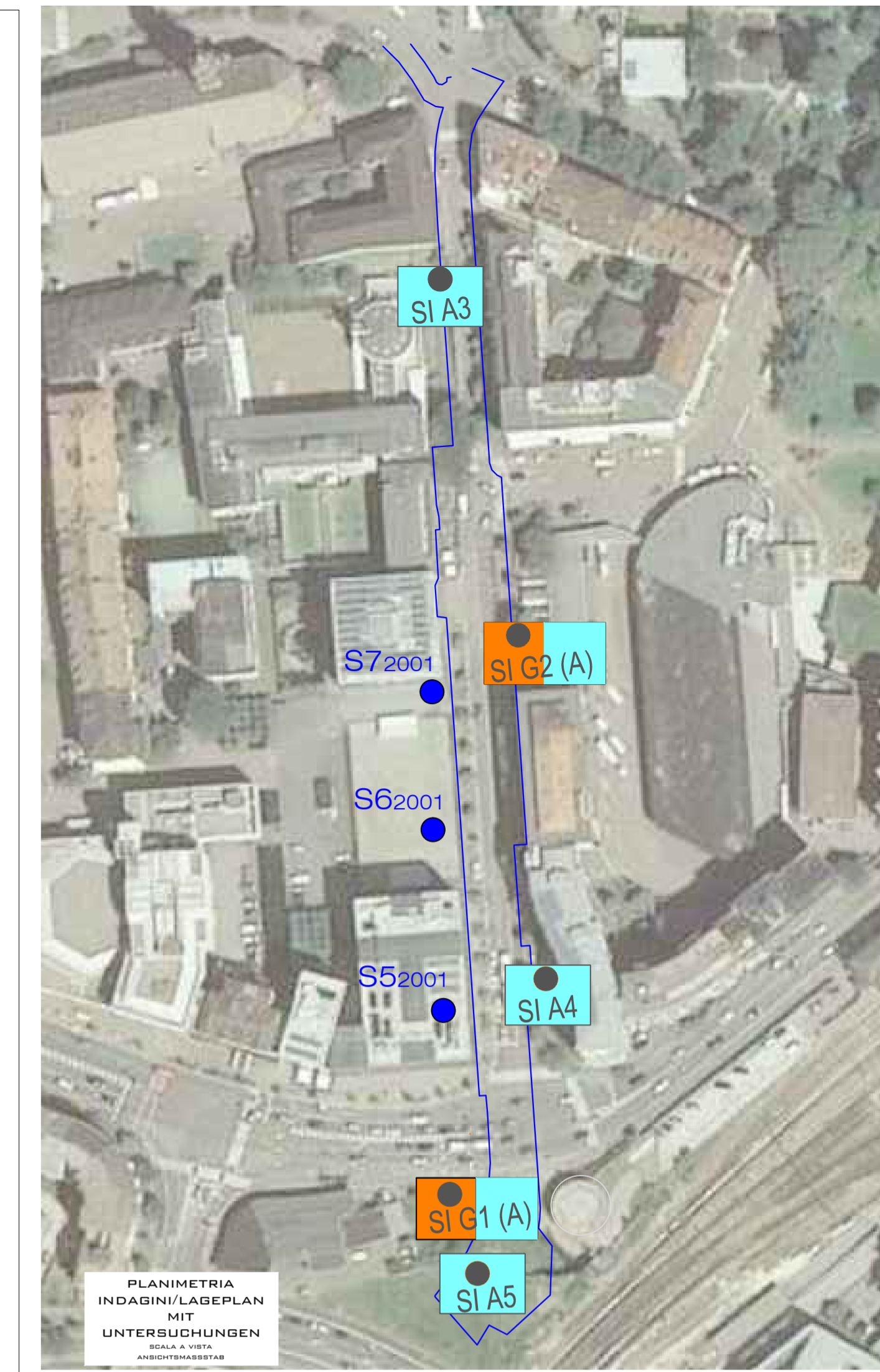
GEOTECHNISCHE BEZUGSMODELLS  
MODELLO GEOTECNICO DI RIFERIMENTO



GEOLOGISCHE BEZUGSMODELLS  
MODELLO GEOLOGICO DI RIFERIMENTO



NUMERO SEZIONI	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
DISTANZE PARALLELE		25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	27,07	4,33
DISTANZE PROGRESSIVE	0,00	25,00	50,00	75,00	100,00	125,00	150,00	175,00	200,00	225,00	250,00	275,00	300,00	325,00	350,00	377,07	381,40
QUOTE TERRENO	202,00	201,85	201,65	201,45	201,25	201,05	199,85	198,65	197,45	196,25	195,05	193,85	192,65	191,45	190,25	189,05	187,85
QUOTE PROGETTO	202,00	201,07	200,14	199,21	198,28	197,35	196,42	195,49	194,56	193,63	192,70	191,77	190,84	189,91	188,98	188,05	187,12
DIFFERENZA IN QUOTA	-0,00	-0,82	-1,64	-2,46	-3,28	-4,10	-4,92	-5,74	-6,56	-7,38	-8,20	-9,02	-9,84	-10,66	-11,48	-12,30	-13,12
ANDAMENTO PLANIMETRICO																	
SOPRAELEVAZIONI																	



COMITENTE/AUFTRAGGEBER  
I.C.M. ITALIA GENERAL CONTRACTOR S.R.L.

WALTHERPARK  
PROGETTO DEFINITIVO/ESECUTIVO DEL TUNNEL E DEI SOTTOSERVIZI IN VIA ALTO ADIGE - BOLZANO  
EINREICH/ AUSFÜHRUNGSPROJEKT DES TUNNELS UND DER INFRASTRUKTUREN IN DER SÜDTIROLER STRASSE - BOZEN

RELAZIONE GEOLOGICA E GEOTECNICA  
GEOLOGISCHER UND GEOTECNISCHER BERICHT

TAV./TAF. 1  
MODELLO GEOLOGICO DI RIFERIMENTO  
GEOLOGISCHE BEZUGSMODELLS  
MODELLO GEOTECNICO DI RIFERIMENTO  
GEOTECHNISCHE BEZUGSMODELLS

TIMBRI/STEMP.:

BER./REL. 17451/2bis/15 GIUGNO/JUNI 2015

**Geologia e ambiente**  
**Geologie und Umweltschutz**  
GEOLOGIA APPLICATA / ANGEWANDTE GEOLOGIE / GEOTECNICA / GEOTECHNIK / VERFAHREN UND BESTIMMUNGSVERFAHREN  
INGEGNERIA GEOLOGICA / HYDROGEOLOGIE / FELDMECHANIK / UMWELTSCHUTZ  
STUDIO ASSOCIATO - INGENIEURBÜRO / BÜRO FÜR INGENIEURWESEN, BOZEN / BOZEN - VIA KENNEDY - STRADA 10 - 39100 BOZEN

Questo documento non potrà essere copiato, riprodotto o pubblicato in tutto o in parte senza il consenso scritto degli autori. (legge 22 aprile 1941 n. 633, art.2575 e sepp. c.c.)

ICM – Italia General Contractor S.r.l.

WaltherPark

PROGETTO DEFINITIVO/ESECUTIVO DEL TUNNEL  
E DEI SOTTOSERVIZI IN VIA ALTO ADIGE - BOLZANO

EINREICH/ AUSFÜHRUNGSPROJEKT DES TUNNELS  
UND DER INFRASTRUKTUREN IN DER SÜDTIROLER  
STRASSE - BOZEN

**RELAZIONE GEOLOGICA**

di caratterizzazione e modellazione geologica del sito

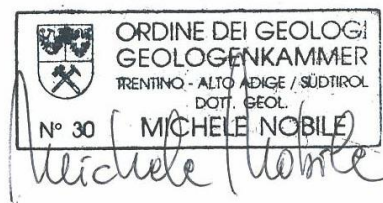
**GEOLOGISCHER BERICHT**

für die Charakterisierung und geologische Modellierung des Standorts

Rel. 1745/2bis/15

**DOCUMENTO DI SINTESI**

IL GEOLOGO/DER GEOLOGE





## INTERVENTI IN PROGETTO

Gli interventi si sviluppano la zona Stazione e la via Alto Adige a Bolzano in un settore subpianeggiante mediamente compreso tra le quote 266.5÷263.5 m slm, e prevedono di realizzare un nuovo tunnel e nuovi sottoservizi ed infrastrutture per il “*Centro Commerciale Bolzano*” anch’esso in fase di progettazione. Nel dettaglio, oltre ad una generale risistemazione delle superfici antropiche, sono previsti i seguenti interventi:

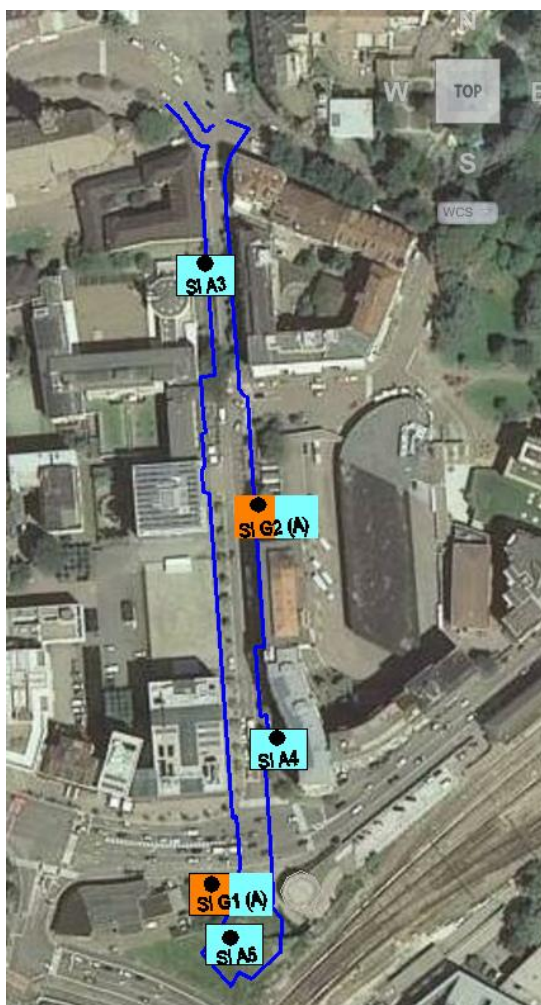
- Realizzazione di un tunnel stradale sotterraneo lungo l’attuale via Alto Adige di collegamento col parcheggio sotterraneo di *Piazza Walter* e con quello che sarà previsto essere a servizio del Centro Commerciale con uscita a ridosso della zona arginale, attigua al sotto–attraversamento di via Garibaldi.
- Realizzazione di una pista ciclopedonale di raccordo tra la Stazione ferroviaria e l’attuale pista ciclabile che interessa l’argine destro del Fiume Isarco. L’intervento maggiore riguarderà la realizzazione di un ponte ciclopedonale tra via Garibaldi per innalzarsi fino alla quota dell’attuale pista ciclabile arginale.
- Realizzazione di un sottopasso ciclabile sotto Ponte Loreto.
- Realizzazione di una pensilina per le autocorriere lunga approssimativamente 140 metri con appoggi indicativamente ogni 25 metri.

## INDAGINI ESEGUITE E RISULTATI OTTENUTI

Per la definizione del modello geologico definitivo/esecutivo si fa riferimento oltre ai sondaggi disponibili in zona ad una campagna d’indagine appositamente realizzata nell’anno 2015 costituita da 5 sondaggi. Queste nel dettaglio le attività d’indagine svolte per lo studio definitivo – esecutivo.

Prova N.	Quota prova [m slm.]	Profondità [m]	Piezometro tubo aperto [m]	Campioni geotecnici N.		Ditta esecutrice	Prove SPT	
				indist.	rimaneg.		punta aperta	punta chiusa
SIG1A/2015 - cc - v	264.3 c.a.	25	Si - 25 m	-	-	Imprefond srl	-	13
SIG2A/2015 - cc - v	264.5 c.a.	10	Si - 25 m	-	-	Imprefond srl	2	11
SIA3/2015 - cc - v	264.5 c.a.	10	No	-	-	Geoland srl	-	-
SIA4/2015 - cc - v	264.0 c.a.	10	No	-	-	Geoland srl	-	-
SIA5/2015 - cc - v	264.5 c.a.	10	No	-	-	Geoland srl	-	-

S = sondaggio meccanico; cc = carotaggio continuo ; dn = distruzione di nucleo; v = verticale ; i = inclinato



**Figura 8** – Ubicazione dei sondaggi eseguiti per il presente studio

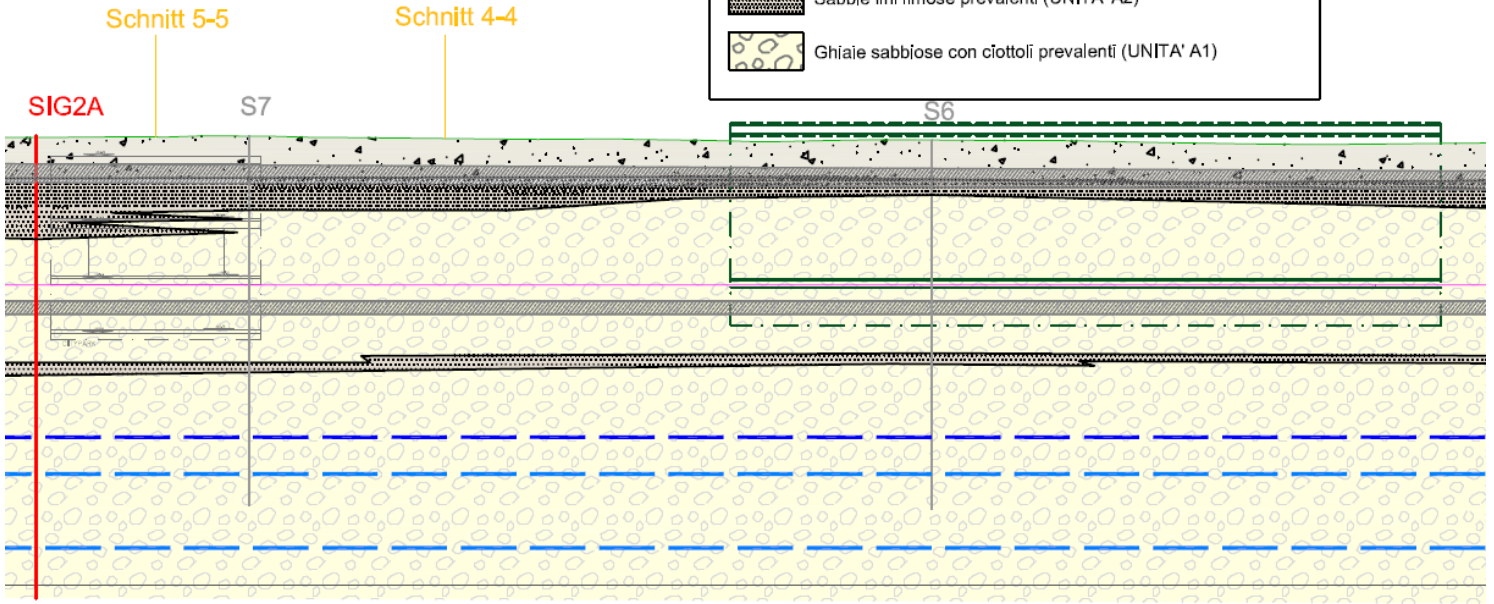
#### RISULTATI INDAGINI

I sondaggi appositamente eseguiti per questa fase di studio hanno in buona sostanza confermato, al di sotto dei 2-5.5 metri dal p.c., la presenza di terreni grossolani con ciottoli e blocchi, con ciottoli e blocchi. Le prove SPT eseguite evidenziano come lo stato di addensamento del materiale sia in genere elevato e l'esperienza maturata negli anni nell'assistenza agli scavi in aree limitrofe, evidenzia come localmente sia possibile il rinvenimento di blocchi di dimensioni anche decisamente superiori a quelle massime evidenziate nelle stratigrafie dei sondaggi. Di tale aspetto andrà tenuto conto nell'adozione delle tecnologie da adottare per la realizzazione ed il sostegno dei fronti scavo. Per quanto riguarda i primi 2-5.5 metri di sottosuolo è confermata la presenza discontinua di sabbie fini e limi sabbiosi talora sostituiti parzialmente o totalmente da riporti granulari, talora con resti antropici.

Materiali granulari di riporto prevalenti (UNITA' R)

Sabbie fini limose prevalenti (UNITA' A2)

Ghiaie sabbiose con ciottoli prevalenti (UNITA' A1)



dott. Michele Nobile  
dott. Lorenzo Cadrobbi  
dott. Stefano Paternoster  
dott. Claudio Valle

ICM – Italia General Contractor GmbH

## WaltherPark

PROGETTO DEFINITIVO/ESECUTIVO DEL TUNNEL E  
DEI SOTTOSERVIZI IN VIA ALTO ADIGE - BOLZANO

EINREICH-/ AUSFÜHRUNGSPROJEKT DES TUNNELS  
UND DER INFRASTRUKTUREN IN DER SÜDTIROLER  
STRASSE - BOZEN

### RELAZIONE GEOLOGICA

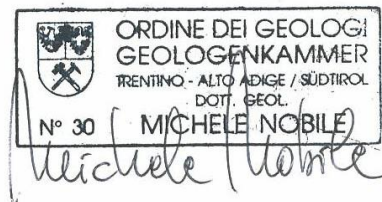
di caratterizzazione e modellazione geologica del sito

### GEOLOGISCHER BERICHT

für die Charakterisierung und geologische Modellierung des Standorts

Gutachten 1745/2bis/15

IL GEOLOGO/DER GEOLOGE



AUFTRAGGEBER: ICM – Italia General Contractor GmbH

Geologia e Ambiente – Geologie und Umweltschutz – 39100 BOLZANO/BOZEN – Via Kravogl, 18

Tel. 0471/202125 – Fax 0471/051037 – P.IVA 01370340216

## INHALTSVERZEICHNIS

1.	VORWORT.....	3
2.	HINZUGEZOGENE DOKUMENTATION UND VORLIEGENDE UNTERSUCHUNGEN .....	5
2.1	HAUPTSÄCHLICHE HINZUGEZOGENE STUDIEN UND DOKUMENTE.....	5
2.2	EINIGE BETRACHTUNGEN ZU DEN ZURÜCKLIEGENDEN TÄTIGKEITEN AM STANDORT .....	5
3.	HYDROGRAPHIE .....	6
4.	GEOLOGIE UND GEOMORPHOLOGIE .....	6
4.1	GEOLOGISCHE EINORDNUNG.....	6
4.2	GEOMORPHOLOGISCHE SEDIMENTOLOGISCHE EINORDNUNG .....	7
5.	HYDROGEOLOGIE.....	8
6.	GEOLOGISCHE UND HYDROGEOLOGISCHE BESCHRÄNKUNGEN.....	12
7.	GEOLOGISCHE UND GEOTECHNISCHE UNTERSUCHUNGEN .....	15
7.1	VORLIEGENDE DIREKTE UNTERSUCHUNGEN, AUF DIE BEZUG GENOMMEN WURDE .....	15
7.2	DIREKTE FÜR DAS VORLIEGENDE PROJEKT VORGENOMMENE UNTERSUCHUNGEN .....	16
8.	GEOLOGISCHES REFERENZMODELL.....	18
8.1	LOKALE STRATIGRAPHISCHE VERHÄLTNISSSE.....	18
8.2	UNTERIRDISCHES WASSERUMLAUFSHEMA – WECHSELWIRKUNGEN MIT DEN GEPLANTEN BAUWERKEN.....	19
8.3	UNGEWISSHEITEN BEI DER REKONSTRUKTION DES GEOLOGISCHEN MODELLS.....	20
9.	BEWIRTSCHAFTUNG DES AUSHUBMATERIALS .....	20
10.	SCHLUSSBETRACHTUNGEN .....	20

## 1. VORWORT

Im Auftrag der Firma **ICM-Italia General Contractor GmbH** wird nachstehend das geologische Gutachten zur Unterstützung des Einreich-/Ausführungsprojekts des neuen Tunnels und der Infrastrukturen für die Straßenführung zur Erschließung des geplanten „WaltherPark“ angefertigt.

Diese Studie nimmt die Inhalte der bereits vorgelegten Dokumente (Kap. 2) zu den Aspekten des Einreich-/Ausführungsprojekts wieder auf und ergänzt sie mit den Ergebnissen der neuen Aufschlussuntersuchungen, die 2015 durchgeführt wurden; ferner legt sie die geomorphologischen Lineamente des Bereichs sowie die morphologischen Prozesse und ihre Entwicklungstendenz, die lithostratigraphische Abfolge mit der Beschreibung der Beschaffenheit und räumlichen Verteilung des Gesteins fest und erläutert das Schema des unter- und oberirdischen Wasserkreislaufs.

Dieses Dokument wurde unter Bezugnahme auf das Ministerialdekret vom 14.1.2008 „Einheitstext – Neue technische Vorschriften für Bauten“ angefertigt, das zur Durchführung des Art. 1 des Gesetzes Nr. 64 vom 2. Februar 1974 und des entsprechenden erläuternden Rundschreibens vom 2. Februar 2009, Nr. 617, mit dem folgenden Titel erlassen wurde: Anweisungen für die Anwendung der „Neuen Technischen Vorschriften für Bauten“ gemäß Ministerialdekret vom 16. Januar 2008.

Die Maßnahmen sind zwischen dem Bahnhofsbereich und der Südtiroler Straße in Bozen in einem fast ebenen Gebiet vorgesehen, das durchschnittlich zwischen 266,5 und 263,5 m ü. M. liegt; sie umfassen den Bau eines neuen Tunnels und neuer Leitungen und Infrastrukturen für das „Einkaufszentrum Bozen“, das sich ebenfalls in der Planungsphase befindet. Im Einzelnen sind außer einer allgemeinen Umlagerung der anthropogenen Flächen folgende Maßnahmen vorgesehen:

- Bau eines Straßentunnels längs der derzeitigen Südtiroler Straße zur Verbindung mit der Tiefgarage vom Waltherplatz und mit der, die für das Einkaufszentrum gebaut werden soll; die Ausfahrt ist in der Nähe des Uferbereichs, angrenzend an die Unterquerung der Garibaldistraße, geplant. Die Aushübe/Fundamente des unterirdischen Rahmenbauwerks reichen bis in höchstens 253,3 m ü. M. und die Verbauwände bis in mindestens 249,0 m ü. M.
- Bau eines Fußgänger-/Radwegs zur Verbindung zwischen dem Bahnhof und dem derzeitigen Fahrradweg, der am rechten Ufer des Eisacks entlangführt. Die umfangreichste Maßnahme betrifft den Bau einer Fußgänger-/Fahrradbrücke zwischen der Garibaldistraße, um die Höhe des derzeitigen Fahrradwegs am Eisack zu erreichen.
- Bau einer Radwegunterführung unter der Loreto-Brücke. Die befahrbare Höhe ist auf 261 m ü. M. geplant und die Höhe der Aushubsohle um 260 m ü. M.
- Herstellung eines Schutzdachs für Überlandbusse, ungefähr 140 m lang, mit Stützen ungefähr alle 25 Meter.



Abbildung 1a – Lage des Standorts im städtischen Bereich (aus der topographischen Karte „Tabacco“)



Abbildung 1b – Lage des Standorts (Auszug Orthofoto – Gemeinde Bozen)

## 2. HINZUGEZOGENE DOKUMENTATION UND VORLIEGENDE UNTERSUCHUNGEN

### 2.1 HAUPTSÄCHLICHE HINZUGEZOGENE STUDIEN UND DOKUMENTE

[1] *Geotechnical Service (1983) – M. Nobile. Aufschlussuntersuchung mit mechanischen Mitteln für die Ermittlung der stratigraphischen, physikalischen und mechanischen Eigenschaften des Untergrunds des Walther-Platzes zur Errichtung einer Tiefgarage.*

[2] *Gemeinde Bozen (2001) – E. Sascor. Sanierung mit Sicherung des für den Bau eines Verwaltungsgebäudes in der Südtiroler Straße bestimmten Gebiets. Geologisches Gutachten – Gemeinde Bozen, Assessorat für öffentliche Arbeiten.*

[3] *Geologie und Umweltschutz (2013) – M. Nobile. Geologisches Vorgutachten für die Planung eines Einkaufszentrums im Bahnhofsbereich Bozen, ICM – Italia General Contractor GmbH.*

[4] *Geologie und Umweltschutz (2014) – M. Nobile. Kaufhaus Bozen Vorprojekt neue Leitungen. Geologisch-hydrogeologisches und hydraulisches Gutachten. ICM - Italia General Contractor GmbH*

### 2.2 EINIGE BETRACHTUNGEN ZU DEN ZURÜCKLIEGENDEN TÄTIGKEITEN AM STANDORT

Aus der historischen Analyse des Standorts und den Ergebnissen bei der Aushubphase zeigt sich, dass insbesondere im Bereich in der Nähe des Bahnhofs möglicherweise nicht explodierte Kampfmittel als Folge der Flugzeugbombardierungen des Zweiten Weltkriegs vorhanden sind.

Aus umwelttechnischer Sicht ist zu sagen, dass der Abschnitt der Südtiroler Straße angrenzend an das „*ehemalige Gaswerk von Bozen*“, derzeitiger Sitz der Handelskammer, in der jüngeren Vergangenheit [2] Sanierungs- und Sicherungsmaßnahmen wegen Kontamination überwiegend durch PAKs (polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe), HC > und < 12, Zyanid und Metalle, die von der zur Zeit des Gaswerks (bis 1953 in Betrieb) verwendeten Kohle herrühren, unterzogen wurde. Es wird deshalb nicht ausgeschlossen, dass mögliche weitere Schadstoffe längs der Südtiroler Straße in Höhe dieses Abschnitts vorliegen. Was den restlichen Bereich angeht, so ist dort die normale anthropogene Verunreinigung der städtischen Gebiete in den ersten ca. 2 – 3 m des Untergrunds anzutreffen.



### 3. HYDROGRAPHIE

Der städtische Bereich, auf den sich das Projekt bezieht, liegt durchschnittlich zwischen 264,0 und 266,5 m ü. M. Die Oberflächenhydrographie wird vom Eisack und dem Zusammenfluss mit der Talfer dargestellt, der ca. 500 m westlich des gegenständlichen Bereichs liegt (Abbildung 1a). Der Wasserspiegel des Eisacks steht im gegenständlichen Bereich durchschnittlich um 259,0 – 260,0 m ü. M. an, und das Flussbett ist also immer höher als der darunter liegende Aquifer mit freiem Grundwasser, der häufig um 242,0 – 245,0 m ü. M. ansteht (siehe Kapitel 5 für nähere Erläuterungen). In diesem Abschnitt sind historisch keine besonderen hydrogeologischen Verhältnisse im Zusammenhang mit Wasseraustritten unter dem Flussbett bekannt.

### 4. GEOLOGIE UND GEOMORPHOLOGIE

#### 4.1 GEOLOGISCHE EINORDNUNG

Der Bozener Talkessel liegt geomorphologisch gesehen in einem Teil des Etschtals am Zusammenfluss zwischen Talfer und Eisack und stellt einen aggradierten Graben dar, der sich durch die Fluss- und Gletschertätigkeit im Gestein gebildet hat, das der *Südtiroler Porphyrlattform* angehört (Abbildung 2).

Vom geologischen Standpunkt liegt das Bozner Becken innerhalb des „*Südtiroler Vulkankomplexes*“, der sich im Perm gebildet hat und aus einer Abfolge von mächtigen und ausgedehnten Ignimbritbänken besteht, die bisweilen von Sandstein, Konglomeraten, Tuffit und Breccien durchzogen werden. Dieses Gesteinsmaterial ist in ausgedehnten Aufschlüssen an den Hängen des Eisack- und des Etschtals zu sehen, auch wenn es örtlich durch Schuttdecken, Geröllablagerungen oder losem Material glazialen Ursprungs verdeckt sein kann.

In der Talsohle, wo die untersuchten Bauvorhaben vorgenommen werden, sind die Felsen des Vulkankomplexes ständig von einer mächtigen Schicht quartärer Schwemmablagerungen überdeckt. Die Tiefe der Gesteinsunterlage wurde im Gebiet Bozen anhand einer seismischen Reflexionsuntersuchung in der Nähe des Flughafens zwischen 500 und 600 m unter Geländeoberkante festgestellt (SCHMID C. und GÄNSLER, 1993).

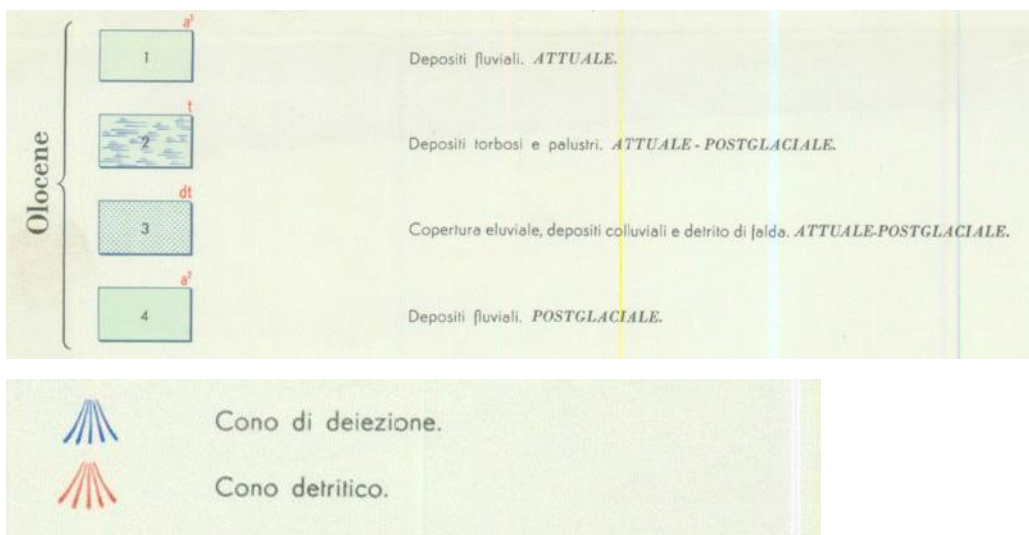
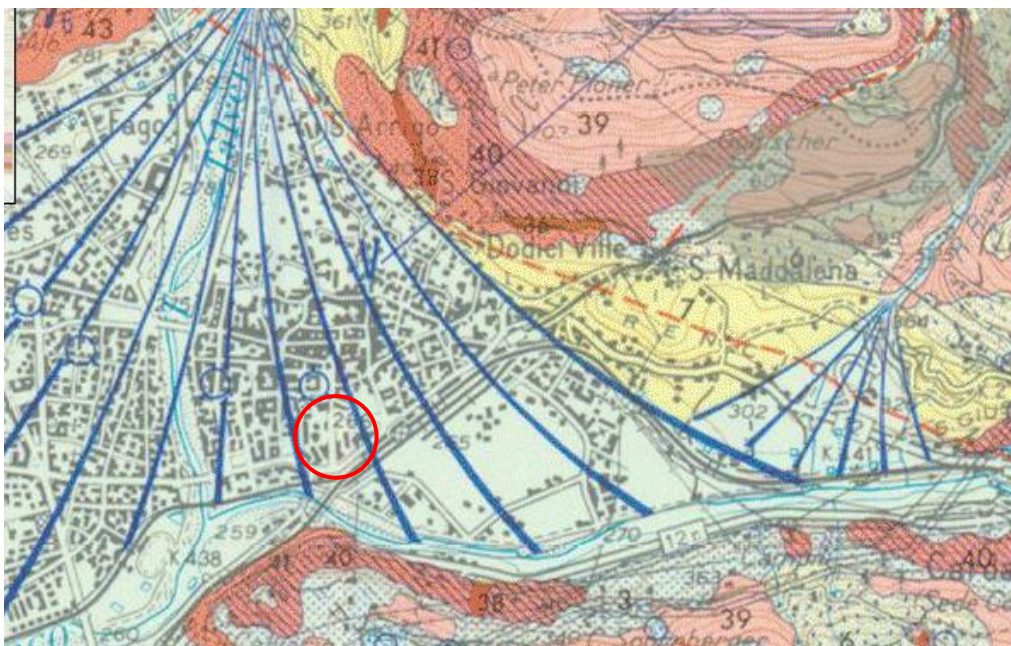


Abbildung 2 – Geologische Karte von Bozen – Auszug aus der geologischen CARG Bozen (1:50.000)

#### 4.2 GEOMORPHOLOGISCHE SEDIMENTOLOGISCHE EINORDNUNG

Geomorphologisch liegt der untersuchte Abschnitt im distalen Teil des weiträumigen Schuttkegels, der aus den Anschwemmungen der Talfer am Zusammenfluss mit dem Eisack (Abbildung 2) entstanden ist. Die topografische Fläche des Bereichs hat im Großen und Ganzen eine Morphologie, die sanft nach Süden und Süden/Westen abfällt. Aus der Analyse der für den Bereich vorliegenden Schichtprofile ergibt sich vorab die typische Selektion der Sedimente durch Wasser und Schwerkraft, mit abnehmender Korngröße ab dem zentralen oberen Bereich (Überwiegen von Kiesen mit häufigem Schotter und Blöcken) zum distalen Bereich hin, wo eine Sedimentierung mit Transport durch die Wasserströmung überwiegt

(sandige Kiese mit groben Einschaltungen, die auch Schotter und Blöcke enthalten) mit wenigen Einschaltungen von Ablagerungen (Sande und sandige Schluffe), mit ausgeprägter Verteilung in den ersten Metern des Untergrunds. Die Zusammensetzung der Sedimente ist hauptsächlich porphyrisch in Übereinstimmung mit der Geologie des Ursprungsbeckens.

Im untersuchten Gebiet und daran angrenzend wurden keine aktiven oder ruhenden morphodynamischen Prozesse gemeldet.

## 5. HYDROGEOLOGIE

Der Bozener Talkessel wird hydrogeologisch durch einen einschichtigen Grundwasserleiter mit freiem Grundwasser gekennzeichnet, der hauptsächlich durch den Wasseraustritt unter dem Flussbett von Eisack und Talfer gespeist wird, die oberhalb des Grundwasserspiegels liegen, zusammen mit der wirksamen Einsickerung in den nicht wasserundurchlässigen Schuttkegelabschnitten.

In diesem Stadtgebiet, das um 256 m ü. M. liegt, befindet sich das Grundwasser regelmäßig unter der höchsten im Projekt vorgesehenen Aushubhöhe (untere Höhe der kastenförmigen Fundamente 253,0 m ü. M.). Es ist außerdem zu bemerken, dass die Schwankung des Grundwasserspiegels historisch aufgrund der Reihe verfügbarer piezometrischer Messungen zwischen dem niedrigsten Wasserstand (im Allgemeinen in den Monaten Februar-März) und dem höchsten Wasserstand (Juli/August – Oktober/Dezember) hohe Werte, um ca. 6 m, erreichen konnten.

Insbesondere wird für die Analyse der lokalen Piezometrie Bezug genommen auf einige von der Gemeinde Bozen überwachte Piezometer, deren Daten uns vom *Arzt für Geologie* der Gemeinde zur Verfügung gestellt wurden. Nachstehend folgen die Diagramme der **Piezometer B038** in der Marconi-Straße und **B005** im Bahnhofsgebiet (Abbildungen 3 und 4a-4b).



Abbildung 3 – Standort der in der Nähe des Bereichs vorhandenen Piezometer

Aus der Analyse der angeführten Daten ergibt sich, dass das Grundwasser in der überwachten Zeitspanne (Oktober 2008 – Juli 2013) zwischen den absoluten Höhen 238,5 und 247,5 am Piezometer der Marconi-Straße (Codenummer B038), westlich des untersuchten Gebiets, geschwankt hat, während am Piezometer im Bahnhofsgelände (Codenummer B005), östlich des Standorts, die Schwankung im Bereich zwischen 239,5 und 249,2 lag. Der Verlauf der Grafiken, der für beide Piezometer fast identisch ist, zeigt nicht nur die höchsten saisonalen Schwankungen, die bereits in der Vergangenheit bekannt waren (gut 6,0 m), sondern auch, in den letzten Jahren, eine fortlaufende Anstiegstendenz des Grundwassers und der entsprechenden Höchststände (2,5 m in ca. 5 Jahren) und eine maximale Schwankung zwischen dem Mindeststand im Winter 2010 und dem Höchststand im Sommer 2013 von 9,5 m; dies ist wahrscheinlich, außer auf einen steigenden Trend der Niederschläge, auch auf die Auffüllung des Grundwassers infolge der sich allmählich verringern den Wasserentnahmen durch den Menschen zurückzuführen. Es ist auch anzumerken, dass bei Fehlen einer Grenze des unterirdischen Abflusses in diesem Aquiferabschnitts die ansteigende Tendenz bestehen bleiben könnte.

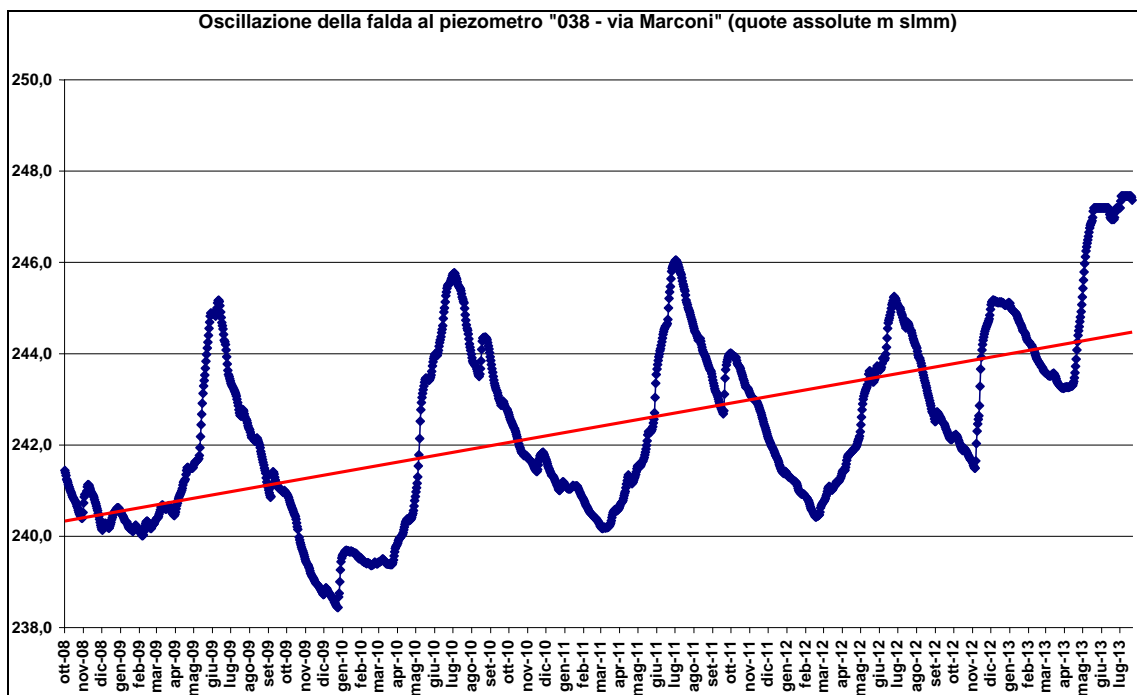


Abbildung 5 – Schwankung des Grundwassers am Piezometer Marconi-Straße (von Oktober 2008 bis Juli 2013) – Vom Amt für Geologie der Gemeinde Bozen zur Verfügung gestelltes Diagramm

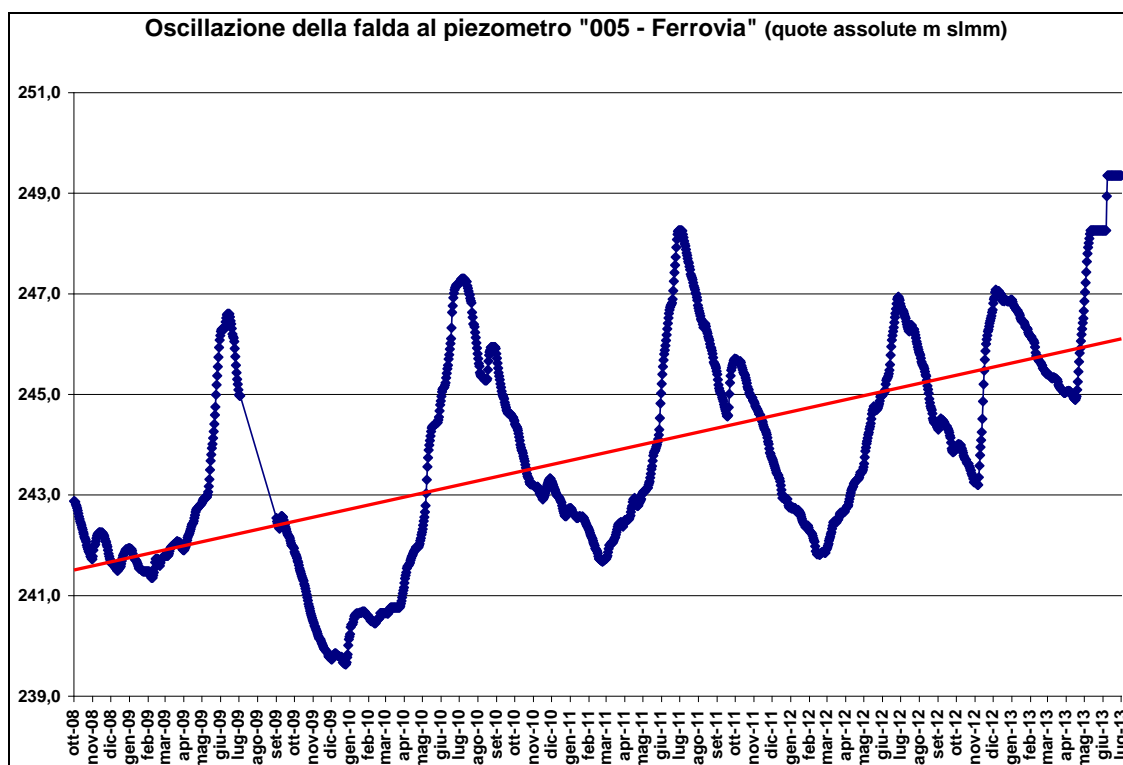


Abbildung 6 – Schwankung des Grundwassers am Piezometer Bahnhof (von Oktober 2008 bis Juli 2013) – Vom Amt für Geologie der Gemeinde Bozen zur Verfügung gestelltes Diagramm

Der mit dieser Studie untersuchte Bereich liegt zwischen den beiden Piezometern, in einem Abschnitt, in dem nach zurückliegenden Studien<sup>1</sup> die Flussrichtung des Grundwassers von Osten nach Westen verlief (Abbildung 5), weshalb angesichts der durchschnittlichen lokalen Gradienten für den untersuchten Standort ein lokaler Höchststand für den Zeitraum 2009/2013 um 247,0 – 248,0 m ü. M. und **häufige mittlere Werte um 242 – 247 m ü. M.** angenommen werden können.

Schließlich wird darauf hingewiesen, dass die in den Sondierungspunkten SIG1(A) und SIG2(A) angebrachten Piezometer das Grundwasser (21. Mai 2015) in einer Tiefe von -16.91 bzw. -18.52 Meter unter GOK, das heißt in einer absoluten Höhe von ca. 246.7 m in SIG1(A) bzw. 246 m in SIG2(A) erfasst haben. Auch der im Bereich Telecom eingebaute Piezometer hat ab Juli 2014 bis Juni 2015 unterschiedliche Höhen des Grundwassers, von einer Mindesthöhe von -21,20 m unter GOK (entsprechend ca. 243 m ü. M.) bis zu einer maximalen Höhe von 18,31 unter GOK (entsprechend einer maximalen Höhe von 245,8 m ü. M.) gemessen.

Die gemessenen Daten stimmen mit der saisonalen Schwankung des Grundwassers in diesem Abschnitt von Bozen überein.

Schließlich liegt die objektive Schwierigkeit vor, weitere zuverlässige statistische Vorhersagen zum Anstieg des Grundwassers für die Zeit der Nennlebensdauer des Bauwerks zu machen, da nur eine beschränkte historische Datenpopulation vorliegt.

---

<sup>1</sup> DI MOLFETTA A. – BORTOLAMI G. (1993): "Simulation des Wassersystems des Bozener Talkessels mit numerischem Modell nach Finite-Differenzen" – Rivista della Sezione Italiana Acque Sotterranee – IGEA Nr. 2/1993

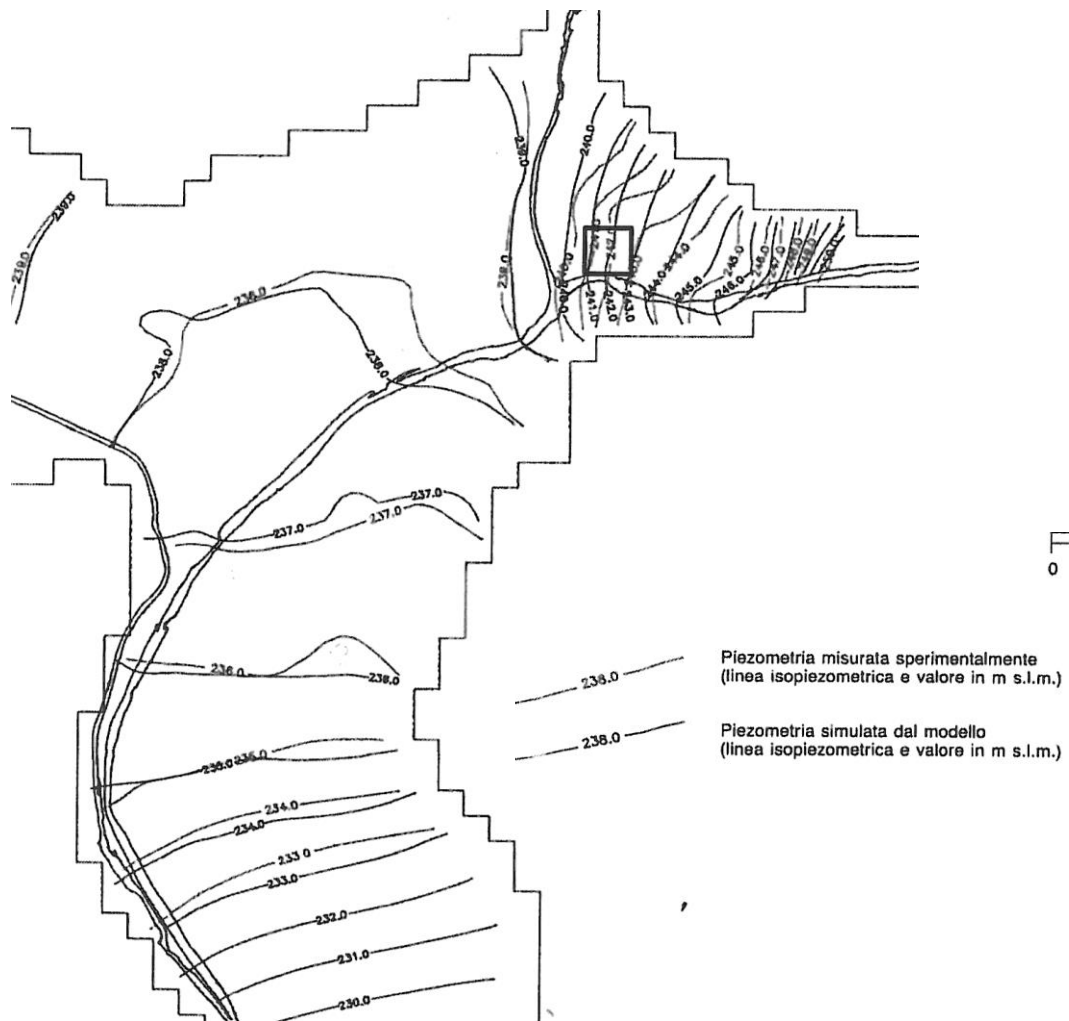


Abbildung 5 – Rekonstruktion der Piezometrie des freien Grundwasserleiters, gemessen im Juli 1992 – Auszug aus DI MOLFETTA und BORTOLAMI (1993)

## 6. GEOLOGISCHE UND HYDROGEOLOGISCHE BESCHRÄNKUNGEN

Aus geologischer Sicht weist der Standort keine aktiven geomorphologischen Phänomene sowie keinerlei geologische Einschränkung auf (Abbildung 6a). Anhand des geologischen Referenzmodells, das in den folgenden Kapiteln für das Areal der Baumaßnahme beschrieben wird, werden keine aktiven oder ruhenden morphogenetischen Prozesse beobachtet und keine geologischen Risikobedingungen für die Bauvorhaben durch eine derzeit auf dem Gebiet lastende hohe oder mittlere hydrogeologische Gefährdung erkannt. Die Elemente der Vulnerabilität und der Problemhaftigkeit durch die Boden-Bauwerk-Interaktion betreffen also überwiegend geotechnische Aspekte.

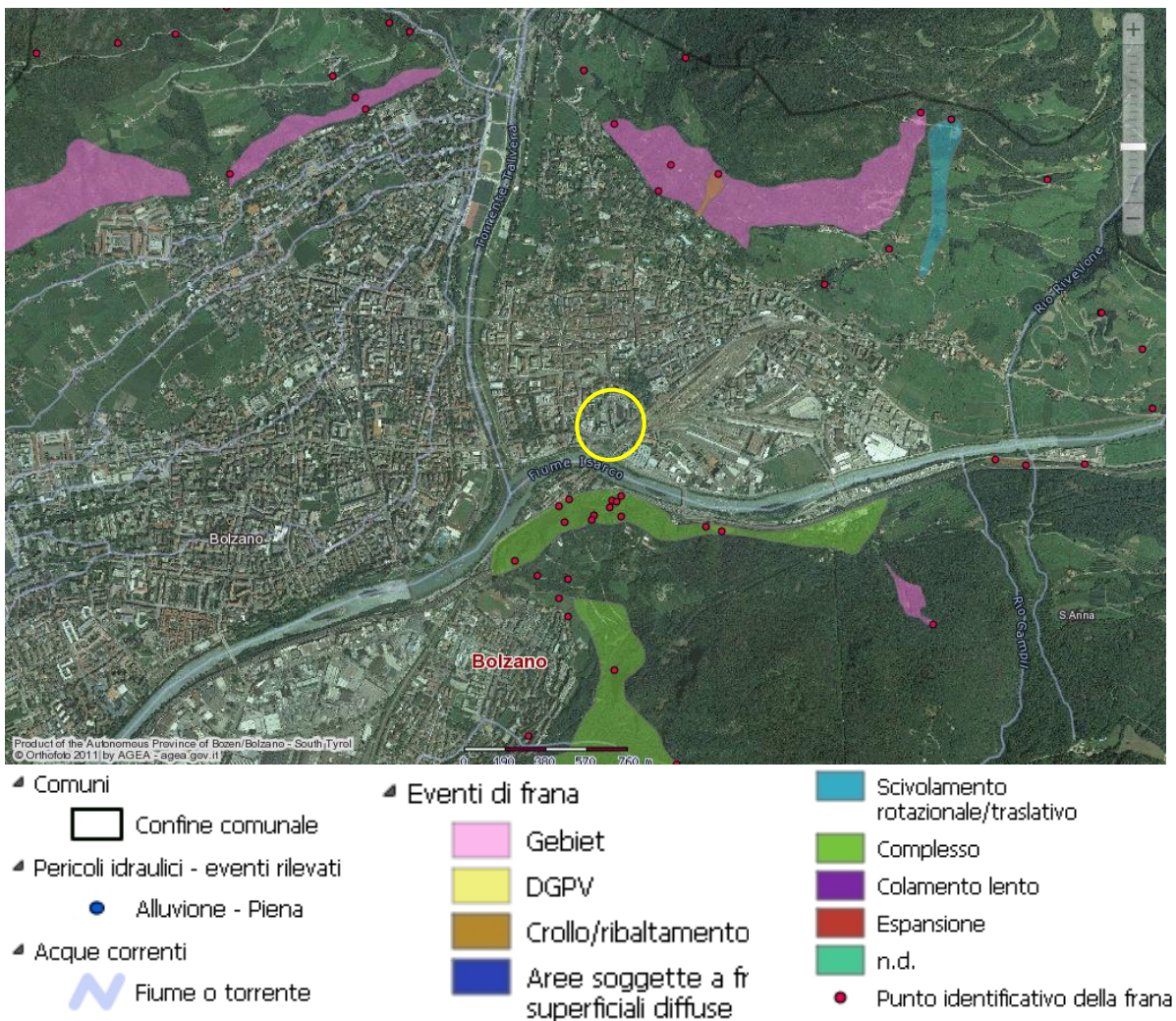


Abbildung 6a – Auszug aus der Risikokarte (Quelle: Hazard Browser–P.A. Bozen)


Im Geobrowser der Autonomen Provinz Bozen, von dem ein Auszug in Abbildung 6b zu sehen ist, erkennt man, dass der Bereich, wie das gesamte Stadtgebiet, unter eine Schutzzone III (Schutz des Grundwassers von Bozen und Errichtung der Bannzone gemäß Landesgesetz vom 06.09.1973, Nr. 63) fällt. Ein Großteil des Grundwassers von Bozen wurde mit Beschluss der Landesregierung vom 17.10.1983, Nr. 5922, unter Schutz gestellt und es wurden Schutzbestimmungen für die Vornahme von Erdaufschlüssen in den verschiedenen Bereichen auferlegt. Unser Bereich liegt in der Zone C (Abbildung 2c), in der die folgenden Einschränkungen gelten:




### Erdaufschlüsse in der Zone C


Für die Zone C lautet die Schutzbestimmung 4.2 i) wie folgt: „Die Materialentnahme aus den Schwemmlagerungen des Talbodens zur Schotter- und Sandgewinnung ist untersagt. Aushübe für andere Zwecke unterliegen der Genehmigung des Amtes für Gewässerschutz, wenn die Grabungsarbeiten die grundwasserführende Schicht in Mitleidenschaft ziehen oder auch nur die Deckschicht zum Grundwasser auf weniger als 1 m vermindern; in allen anderen Fällen sind sie erlaubt.“


#### Acque correnti

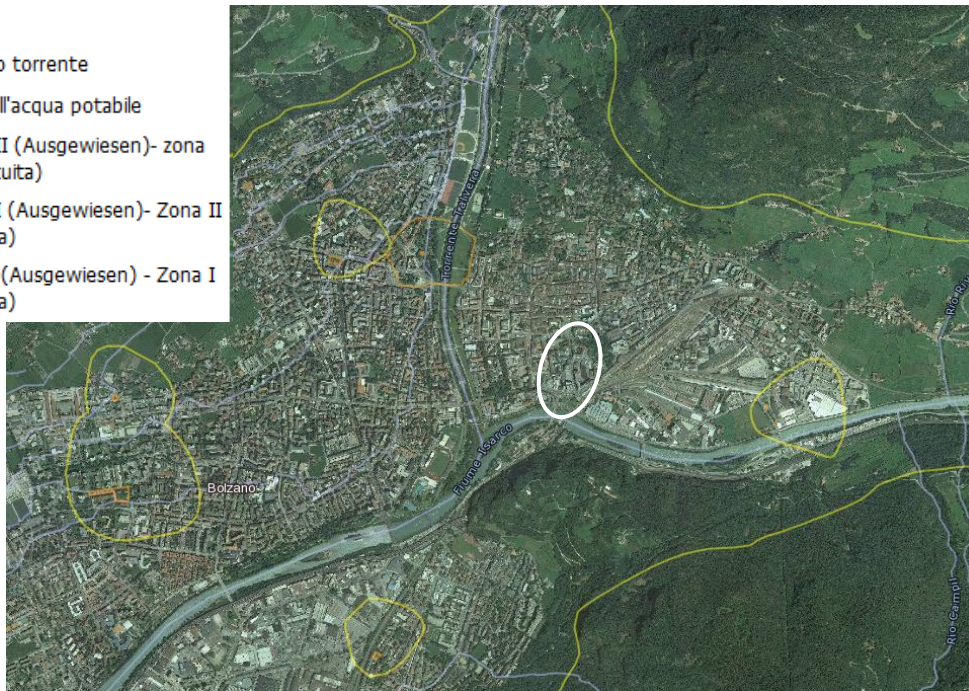
 Fiume o torrente

#### Aree di tutela dell'acqua potabile

 Zone III (Ausgewiesen)- zona III (istituita)

 Zone II (Ausgewiesen)- Zona II (istituita)

 Zone I (Ausgewiesen) - Zona I (istituita)



**Abbildung 6b** – Schutzzone des Trinkwassers (Quelle: GeoBrowser – Autonome Provinz Bozen)

Wie in Kap. 5.0 ausgeführt, wird das Grundwasser örtlich regelmäßig in Höhen unterhalb der höchsten Baugrubenhöhe für den Bau der vom Projekt vorgesehenen Bauwerke angetroffen (249 Meter für die Stützbauten der Baugruben) und es liegen deshalb keine Hinderungsgründe in diesem Sinn vor.

## 7. GEOLOGISCHE UND GEOTECHNISCHE UNTERSUCHUNGEN

### 7.1 VORLIEGENDE DIREKTE UNTERSUCHUNGEN, AUF DIE BEZUG GENOMMEN WURDE

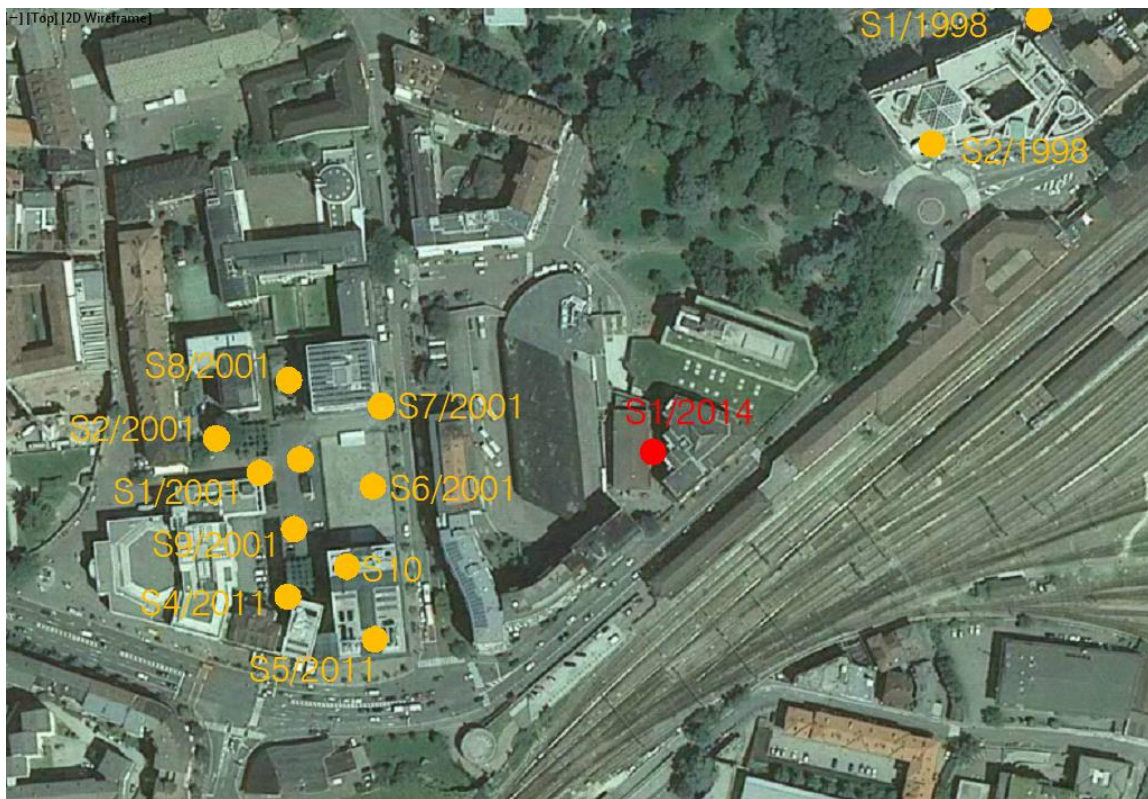
Die nachstehend genannten Untersuchungen (Abbildung 7) wurden in benachbarten und/oder angrenzenden Gebieten zum Bauvorhaben vorgenommen und betrafen insbesondere folgende Bereiche:

Walther-Platz/Parkplatz:	S1/1983, S2/1983 S3/1983
Bahnhofsplatz/Provinz:	S1/1988, S2/1988
Südtiroler Straße/Verdi-Platz:	S5/2001, S6/2001, S7/2001, S8/2001
Carducci-Straße/Tiefgarage:	S1/2014a
Bahnhofsbereich/Einkaufszentrum:	S1/2014b

**Tabelle 7.1.a** – Zusammenfassende Übersicht der hinzugezogenen In-situ-Aufschlussuntersuchungen

Versuch Nr.	Höhe Versuch [m ü. M.]	Tiefe [m]	Standrohr- Piezometer [m]	Geotechnische Proben Anz.		Permeabilitäts- prüfungen	S.P.T.-Versuche	
				ungest.	aufber.		offene Spitze	geschlos- sene Spitze
S1/1983 - cc - v	ca. 267,0	20.0	Ja -15.0	-	1	-	-	5
S2/1983 - cc - v	ca. 267,0	12.0	Nein	-	1	-	-	3
S3/1983 - cc - v	ca. 266,5	12.0	Nein	-	1	-	-	2
S1/1988 - cc - v	ca. 265,0	18.0	Nein					8
S2/1988 - cc - v	ca. 265,0.	16.0	Ja - 16.0 m					8
S5/2001 - cc - v	ca. 264,5	20.0	Nein					9
S6/2001 - cc - v	ca. 264,5	20.0	Nein					9
S7/2001 - cc - v	ca. 265,0	22.0	Ja - 22.0 m					9
S8/2001 - cc - v	ca. 265,0	20.0	Nein					9
S1/2014a - cc - v	ca. 264,0	15.0	Ja - 15.0 m	1				6
S1/2014b - cc - v	ca. 264,5	25.0	Ja - 25.0 m					13

S = mechanische Sondierung; cc = Kernbohrung; dn = Kernzerstörung; v = vertikal; i = geneigt



**Abbildung 7** – Standort einiger der in der Nähe des untersuchten Bereichs vorgenommenen Untersuchungen

## 7.2 DIREKTE FÜR DAS VORLIEGENDE PROJEKT VORGENOMMENE UNTERSUCHUNGEN

Für die Festlegung des geologischen Einreich-/Ausführungsmodells wird auf eine Untersuchungskampagne Bezug genommen, die 2015 durchgeführt wurde; diese bestand aus 5 Sondierungen, davon 3 zu Umweltzwecken (Geoland GmbH – auf hellblauem Papier) und 2 zu geologisch-geotechnischen und Umweltzwecken (Imprefond Srl – auf orange-hellblauem Papier). Dies sind im Detail die für die Einreich-/Ausführungsstudie vorgenommenen Untersuchungstätigkeiten.

Versuch Anz.	Höhe Versuch [m ü. M.]	Tiefe [m]	Standrohr- Piezometer [m]	Geotechnische Proben Anz.		Ausführende Firma	S.P.T.-Versuche	
				ungest.	aufber.		offene Spitze	geschlos- sene Spitze
SIG1A/2015 - cc - v	ca. 264,0	25	Ja - 25 m	-	-	Imprefond srl	-	13
SIG2A/2015 - cc - v	ca. 264,0	10	Ja - 25 m	-	-	Imprefond srl	2	11
SIA3/2015 - cc - v	ca. 264,0	10	Nein	-	-	Geoland GmbH	-	-
SIA4/2015 - cc - v	ca. 264,0	10	Nein	-	-	Geoland GmbH	-	-
SIA5/2015 - cc - v	ca. 264,0	10	Nein	-	-	Geoland GmbH	-	-

S = mechanische Sondierung; cc = Kernbohrung; dn = Kernzerstörung; v= vertikal; i = geneigt

## UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE

Die eigens für diese Studienphase durchgeführten Sondierungen haben in Wesentlichen bestätigt, dass unterhalb von 2.5 - 5 m unter GOK polygene sandige Kiesel, überwiegend porphyrisch, mit Schottern und Blöcken vorliegen. Die vorgenommenen SPT-Versuche zeigen, dass der Verdichtungsgrad des Materials im Allgemeinen hoch ist (sehr hoher Abfallanteil), und die in den Jahren bei der Unterstützung bei Aushüben in angrenzenden Bereichen gewonnenen Erfahrungen belegen, dass örtlich Blöcke mit auch entschieden größeren Abmessungen als die maximalen Abmessungen, die sich aus den Schichtprofilen der Sondierungen ergeben haben, angetroffen werden können. Diesem Aspekt muss durch Technologien Rechnung getragen werden, die bei der Herstellung und der Abstützung der Aushubfronten eingesetzt werden. Was die ersten 2,5 - 5 m des Untergrunds angeht, so bestätigt sich das unregelmäßige Anstehen von feinen Sanden und sandigen Schluffen, die mitunter teilweise oder vollständig durch körniges Auftragsmaterial, manchmal mit anthropogenen Bestandteilen, ersetzt werden.

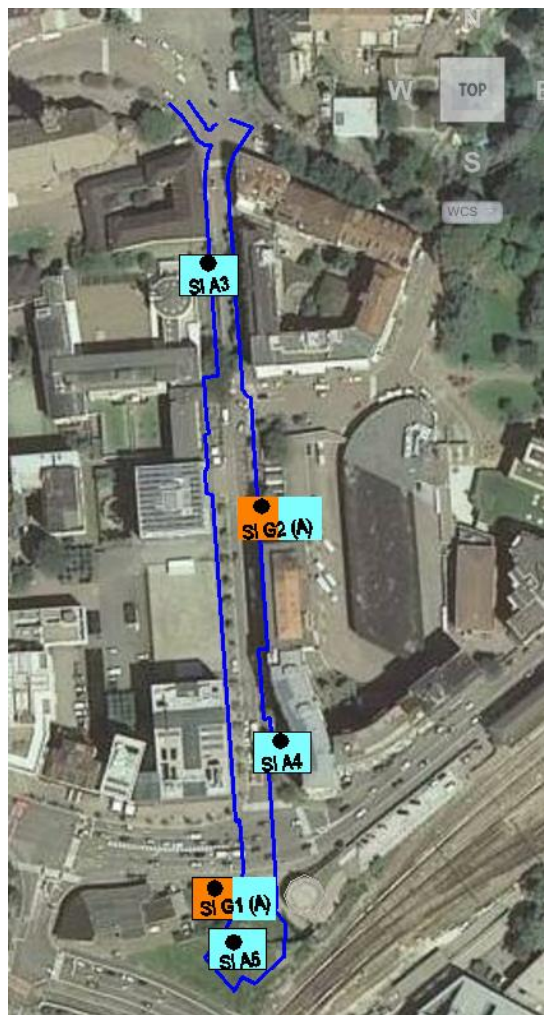


Abbildung 8 = Standort der für diese Studie vorgenommenen Sondierungen

## 8. GEOLOGISCHES REFERENZMODELL

### 8.1 LOKALE STRATIGRAPHISCHE VERHÄLTNISSSE

Durch die Hinzuziehung der für das gegenständliche Gebiet verfügbaren stratigraphischen Informationen, ergänzt mit der eigens vorgenommenen Aufschlusskampagne, war die konzeptmäßige Rekonstruktion der lithostratigraphischen Verhältnisse des Gebiets möglich, schematisiert nach den lithostratigraphischen/geotechnischen Abschnitten des vom Bauvorhaben betroffenen Untergrunds und in Blatt 1 angeführt.

Die rezenteste lokale stratigraphische Abfolge, die für die Einordnung des geotechnischen Modells von Interesse ist (die letzten 30 Meter der Anschwemmungen), zeigt **distale Schuttkegelablagerungen** der Tafer am Zusammenfluss mit dem Eisack, überwiegend

mit *aktivem Transport durch Wasserströmung im Flussbett oder in der Ebene (EINHEIT A1)*, kiesig-sandig mit Schottern, mit unregelmäßiger Ausdehnung im Hangenden von feinen Sanden und sandigen Schluffen, haselnussbraun (**EINHEIT A2**), die auf feinkörnigere Ablagerungen in einem aufgelassenen Bereich in der Ebene zurückzuführen sind, zum Teil abgetragen und ersetzt mit Auftragsmaterial im Allgemeinen körnig, kiesig-sandig und sandig-kiesig, mitunter mit anthropogenen Bestandteilen (**EINHEIT R**). Die Einheit A2 entwickelt sich diskontinuierlich, im Hangenden der EINHEIT A1, in den Abschnitten mit Geländeoberkante unter der Höhe von ca. 266,0 m ü. M., mit Mächtigkeiten im Allgemeinen zwischen 2,0 und 5,5 m, häufig um 4,0 m. Einschaltungen im Zehnermeterbereich der EINHEIT A2 werden örtlich auch in größeren Tiefen angetroffen (insbesondere zwischen 12,0 und 14,0 m), sind aber ohne geotechnische Bedeutung für das gegenständliche Projekt. Das Auftragsmaterial, wenn vorhanden, steht ab Geländeoberkante in durchschnittlichen Mächtigkeiten um 2,0 m und höchstens 4,0 m an.

## **8.2 UNTERIRDISCHES WASSERUMLAUSCHEMA – WECHSELWIRKUNGEN MIT DEN GEPLANTEN BAUWERKEN**

Zum Zwecke dieser Studie können wir das Hangende des Grundwasserspiegels durchschnittlich zwischen den Höhen 242,0 und 246,0 m ü. M. in den Jahren mit normalen Niederschlagsmengen ansehen, das in Jahren mit außergewöhnlichen Niederschlagsmengen die Höhe von 247 – 248,0 m ü. M. erreichen kann. Schließlich liegt die objektive Schwierigkeit vor, weitere zuverlässige statistische Vorhersagen zum Anstieg des Grundwassers für die Zeit der Nennlebensdauer des Bauwerks zu machen, da nur eine beschränkte historische Datenpopulation vorliegt (Kap. 5).

Anhand dieser Aussagen sind zum derzeitigen Kenntnisstand keine möglichen Wechselwirkungen zwischen Fundamentanlagen und Sonderbauwerken und dem Grundwasser vorhersehbar.

### 8.3 UNGEWISSHEITEN BEI DER REKONSTRUKTION DES GEOLOGISCHEN MODELLS

Die größte Ungewissheit im für das Projekt angenommenen geologischen Modell liegt in einer objektiven Beschränkung durch die Variabilität der Sedimentation im Zusammenhang mit den alluvialen Schuttkegelablagerungen, die mitunter auch in kurzer Entfernung große Unterschiede in der Korngröße aufweisen. Es könnten also lokale Ungewissheiten über die Verteilung der Korngrößen vorliegen, die jedoch nicht die generelle Gültigkeit des Modells berühren, wenn man bedenkt, dass es um körnige Böden geht. Die ersten Meter des natürlichen Untergrunds, den anthropogenen Auftragslagen R und der oberen sandig-schluffigen EINHEIT A2, werden durch eine diskontinuierliche räumliche Verteilung gekennzeichnet, für die es nicht möglich ist, einen zuordenbaren Grund für eine regelmäßige geometrische Verteilung zu finden. Diesem Umstand muss bei der Auswertung des geotechnischen Bezugsmodells Rechnung getragen werden. Mögliche Kontaminationsüberreste in den Auftragslagen, insbesondere längs der Südtiroler Straße in Höhe des ehemaligen Gaswerks, der derzeitigen Handelskammer, werden nicht ausgeschlossen.

## 9. BEWIRTSCHAFTUNG DES AUSHUBMATERIALS

Für die Problematiken und die Umweltcharakterisierung der Böden des Gebiets wird auf die entsprechende vorgenommene Umweltstudie verwiesen.

## 10. SCHLUSSBETRACHTUNGEN

Anhand der vorgenommenen Kartierungen und der Felduntersuchungen wurde erkannt, dass das untersuchte Gebiet aus geologischer Sicht für die Errichtung der geplanten Bauwerke als geeignet angesehen werden kann. Der distale Teil des Schuttkegels der Talfer, der von den geplanten Bauvorhaben betroffen wird, weist keine aktiven morphogenetischen Prozesse auf, die Instabilitätsbedingungen nach sich ziehen können.

Die hydrogeologischen Verhältnisse des distalen Teils des Schuttkegels am Zusammenfluss mit dem Eisack, wo der untersuchte Bereich liegt, kennzeichnet sich örtlich durch einen einschichtigen Grundwasserleiter mit freiem Grundwasser. Zum Zwecke dieser Studie können wir das Hangende des Grundwasserspiegels durchschnittlich zwischen den Höhen 242,0 und 246,0 m ü. M. in den Jahren mit normalen Niederschlagsmengen ansehen, das in Jahren mit außergewöhnlichen Niederschlagsmengen die Höhe von 247 – 248,0 m ü. M. erreichen kann.

Anhand dieser Aussagen sind zum derzeitigen Kenntnisstand keine möglichen Wechselwirkungen zwischen Fundamentanlagen und Sonderbauwerken und dem Grundwasser vorhersehbar.

Durch die Hinzuziehung der für den gegenständlichen Bereich verfügbaren stratigraphischen Informationen und die Rekonstruktion der Siedlungsgeschichte des Standorts war eine konzeptmäßige Rekonstruktion der lithostratigraphischen Verhältnisse des Bereichs, schematisiert in den lithostratigraphischen Abschnitten des Untergrunds und zusammengefasst im geologischen Bezugsmodell in Kapitel 8.0, angeführt in Blatt 1, möglich.

*Vorliegende Dokumentation wurde nach den Inhalten des Ministerialdekrets vom 14. Jänner 2008 „Neue Technische Vorschriften für Bauten“ ausgearbeitet und erfüllt die raumplanerischen und normativen Voraussetzungen von geologischer Bedeutung, weshalb sie eine Projektunterlage darstellt, die für die Erteilung der Baugenehmigung geeignet ist.*

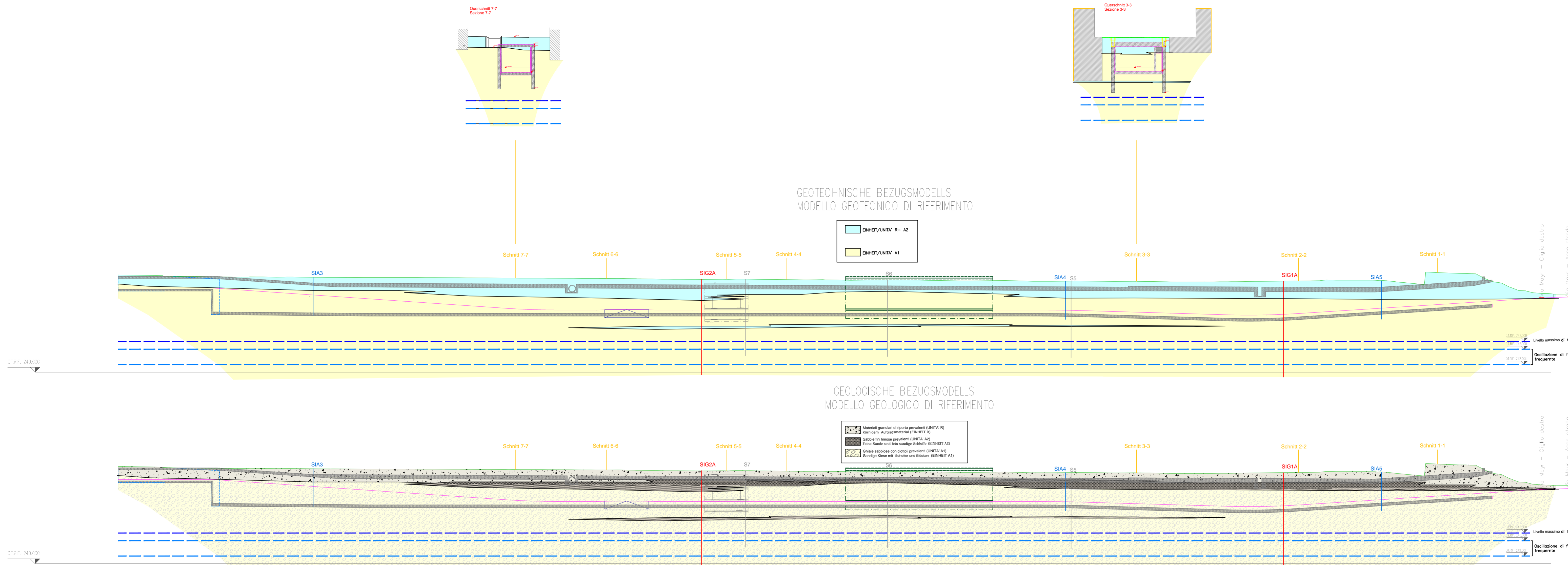
*Im Laufe der Arbeiten ist die Übereinstimmung zwischen dem im Projekt angenommenen geologischen Referenzmodell und den effektiven Verhältnissen zu überprüfen, wie von den einschlägigen Vorschriften vorgesehen, da entsprechend das geotechnische Modell vom Ausführungsprojekt abweicht.*

Bozen, Juni 2015

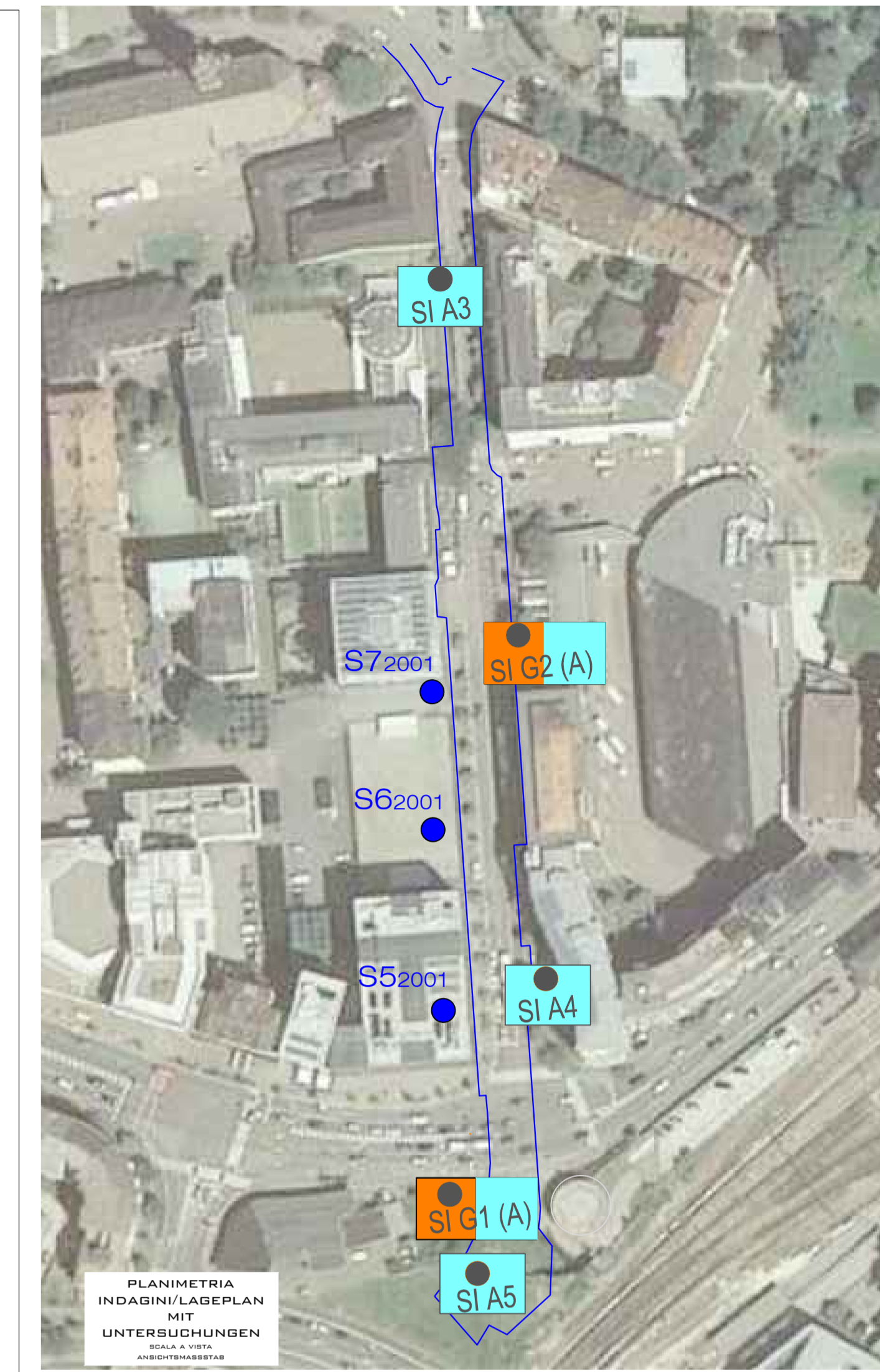
**ANLAGEN:**

- Blatt 1 –
- Kurze Zusammenfassung





NUMERO SEZIONI	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
DISTANZE PARALLELE		25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	27,07	4,33
DISTANZE PROGRESSIVE	0,00	25,00	50,00	75,00	100,00	125,00	150,00	175,00	200,00	225,00	250,00	275,00	300,00	325,00	350,00	377,07	381,40
QUOTE TERRENO	202,00	201,85	201,65	201,45	201,25	201,05	200,85	200,65	200,45	200,25	200,05	199,85	199,65	199,45	199,25	199,05	198,85
QUOTE PROGETTO	202,00	201,87	201,71	201,57	201,43	201,29	201,15	201,01	200,87	200,73	200,59	200,45	200,31	200,17	200,03	199,89	199,75
DIFFERENZA IN QUOTA	-0,00	-0,12	-0,16	-0,12	-0,18	-0,24	-0,30	-0,36	-0,42	-0,48	-0,54	-0,60	-0,66	-0,72	-0,78	-0,84	-0,90
ANDAMENTO PIANTOMETRICO																	
SOPRAELEVAZIONI																	



COMITENTE/AUFTRAGGEBER  
I.C.M. ITALIA GENERAL CONTRACTOR S.R.L.

---

WALTHERPARK  
PROGETTO DEFINITIVO/ESECUTIVO DEL TUNNEL  
E DEI SOTTOSERVIZI IN VIA ALTO ADIGE - BOLZANO

---

EINREICH/ AUSFÜHRUNGSPROJEKT DES TUNNELS  
UND DER INFRASTRUKTUREN IN DER SÜDTIROLER  
STRASSE - BOZEN

---

**RELAZIONE GEOLOGICA E GEOTECNICA  
GEOLOGISCHER UND GEOTECHNISCHER  
BERICHT**

---

TAV./TAF. 1  
MODELLO GEOLOGICO DI RIFERIMENTO  
GEOLOGISCHE BEZUGSMODELLS  
MODELLO GEOTECNICO DI RIFERIMENTO  
GEOTECHNISCHE BEZUGSMODELLS

---

TIMBRI/STEMP.:

---

BER./REL. 17451/2bis/15 GIUGNO/JUNI 2015

**Geologia e ambiente  
Geologie und Umweltschutz**

GEOLGIA APPLIKATIONSGEBIETE / GEGENSTÄNDE DER ANWENDUNG  
ANERKANNTE GEOLOGE / ANERKANNTE GEOLOGEN  
STUDIENASSOCIATO / FORSCHUNGSBEREICH

Questo documento non potrà essere copiato, riprodotto o pubblicato in tutto o in parte senza il consenso scritto degli autori. (legge 22 aprile 1941 n. 633, art.2575 e sepp. c.c.)

ICM - Italia General Contractor GmbH

WaltherPark

PROGETTO

DEFINITIVO/ESECUTIVO DEL TUNNEL E DEI  
SOTTOSERVIZI IN VIA ALTO ADIGE - BOLZANO

EINREICH-/ AUSFÜHRUNGSPROJEKT DES TUNNELS  
UND DER INFRASTRUKTUREN IN DER SÜDTIROLER  
STRASSE - BOZEN

RELAZIONE GEOLOGICA

di caratterizzazione e modellazione geologica del sito

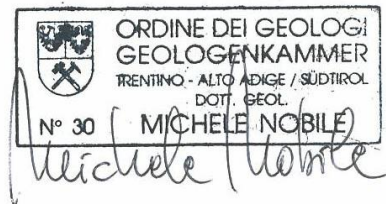
GEOLOGISCHER BERICHT

für die Charakterisierung und geologische Modellierung des Standorts

KURZE ZUSAMMENFASSUNG

Gutachten 1745/2bis/15

IL GEOLOGO/DER GEOLOGE



## GEPLANTE MASSNAHMEN

Die Maßnahmen sind zwischen dem Bahnhofsbereich und der Südtiroler Straße in Bozen in einem fast ebenen Gebiet vorgesehen, das durchschnittlich zwischen 266,5 und 263,5 m ü. M. liegt; sie umfassen den Bau eines neuen Tunnels und neuer Leitungen und Infrastrukturen für das „WaltherPark“, das sich ebenfalls in der Planungsphase befindet. Im Einzelnen sind außer einer allgemeinen Umlagerung der anthropogenen Flächen folgende Maßnahmen vorgesehen:

- Bau eines Straßentunnels längs der derzeitigen Südtiroler Straße zur Verbindung mit der Tiefgarage vom *Waltherplatz* und mit der, die für das Einkaufszentrum gebaut werden soll; die Ausfahrt ist in der Nähe des Uferbereichs, angrenzend an die Unterquerung der Garibaldistraße, geplant.
- Bau eines Fußgänger-/Radwegs zur Verbindung zwischen dem Bahnhof und dem derzeitigen Fahrradweg, der am rechten Ufer des Eisacks entlangführt. Die umfangreichste Maßnahme betrifft den Bau einer Fußgänger-/Fahrradbrücke zwischen der Garibaldistraße, um die Höhe des derzeitigen Fahrradwegs am Eisack zu erreichen.
- Bau einer Radwegunterführung unter der Loreto-Brücke.
- Herstellung eines Schutzdachs für Überlandbusse, ungefähr 140 m lang, mit Stützen ungefähr alle 25 Meter.

## DURCHGEFÜHRTE UNTERSUCHUNGEN UND GEWONNENE ERGEBNISSE

Für die Definition des geologischen Einreich-/Ausführungsmodells wird außer auf die in dieser Zone verfügbaren Sondierungen auf eine Untersuchungskampagne verwiesen, die eigens 2015 durchgeführt wurde und aus 5 Sondierungen besteht. Dies sind im Detail die für die Einreich-/Ausführungsstudie vorgenommenen Untersuchungstätigkeiten.

Versuch Nr.	Höhe Versuch [m ü. M.]	Tiefe [m]	Standrohrpiezo meter [m]	Geotechnische Proben Anz.		Ausführende Firma	S.P.T.-Versuche	
				ungest.	aufber.		offene Spitze	geschlossene Spitze
SIG1A/2015 - cc - v	ca. 264,3.	25	Ja - 25 m	-	-	Imprefond srl	-	13
SIG2A/2015 - cc - v	ca. 264,5	10	Ja - 25 m	-	-	Imprefond srl	2	11
SIA3/2015 - cc - v	ca. 264,5	10	Nein	-	-	Geoland GmbH	-	-
SIA4/2015 - cc - v	ca. 264,0	10	Nein	-	-	Geoland GmbH	-	-
SIA5/2015 - cc - v	ca. 264,5	10	Nein	-	-	Geoland GmbH	-	-

S = mechanische Sondierung; cc = Kernbohrung; dn = Kernzerstörung; v= vertikal; i = geneigt

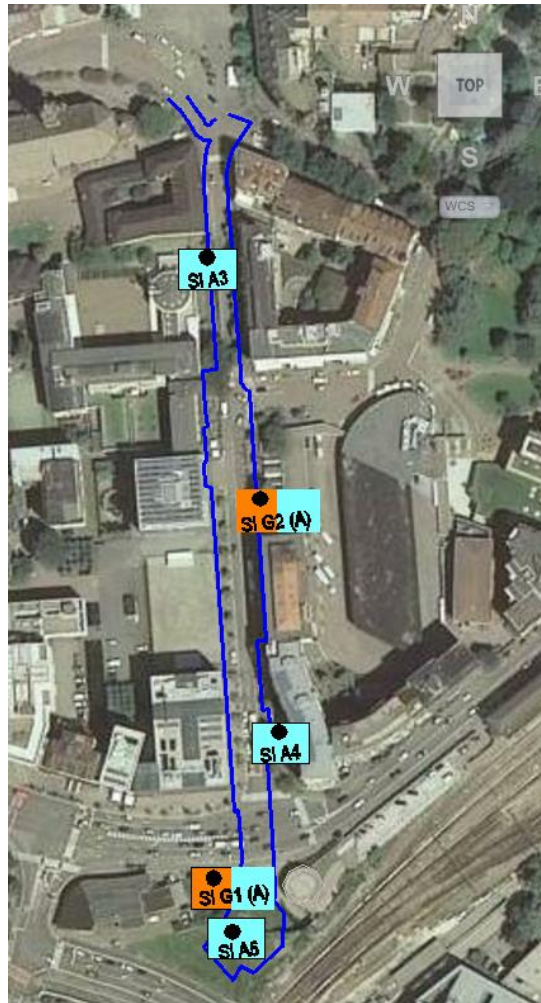
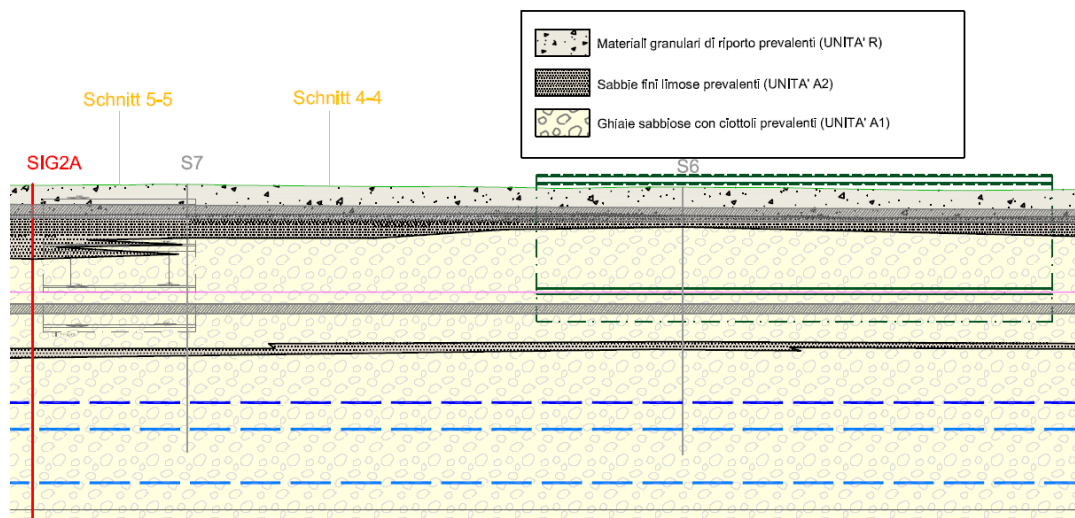


Abbildung 8 = Standort der für diese Studie vorgenommenen Sondierungen

### UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE

Die eigens für diese Studienphase durchgeführten Sondierungen haben im Wesentlichen bestätigt, dass unterhalb von 2,5 – 5 m unter GOK grobkörnige Böden mit Schottern und Blöcken vorliegen. Die vorgenommenen SPT-Versuche zeigen, dass der Verdichtungsgrad des Materials im Allgemeinen hoch ist, und die in den Jahren bei der Unterstützung bei Aushüben in angrenzenden Bereichen gewonnenen Erfahrungen zeigen, dass örtlich Blöcke mit auch entschieden größeren Abmessungen als die maximalen Abmessungen, die sich aus den Schichtprofilen der Sondierungen ergeben haben, angetroffen werden können. Diesem Aspekt muss durch Technologien Rechnung getragen werden, die bei der Herstellung und der Abstützung der Aushubfronten eingesetzt werden. Was die ersten 2,5 – 5 m des Untergrunds angeht, so bestätigt sich das unregelmäßige Vorliegen von feinen Sanden und sandigen Schluffen, die mitunter teilweise oder vollständig durch körniges Auftragsmaterial, manchmal mit anthropogenen Bestandteilen, ersetzt werden.



Wie in Kap. 5.0 ausgeführt, wird das Grundwasser örtlich regelmäßig in Höhen unterhalb der höchsten Baugrubenhöhe für den Bau der vom Projekt vorgesehenen Bauwerke angetroffen (249 Meter für die Stützbauten der Baugruben) und es liegen deshalb keine Wechselwirkungen zwischen den geplanten Bauwerken und dem Grundwasser vor.