



**ICM Italia General Contractor Srl**

**WALTHERPARK - KAUFHAUS BOZEN**

**UVS – SIA**

**Anlage - Allegato A016:  
Hydrogeologischer Bericht  
Relazione idrogeologica**

Antragsteller:  
Richiedente: **KHB  
GmbH**

Projektanten:  
Progettisti:



ICM Italia General Contractor SRL

**in.ge.na.**

Ingenieurwesen • Geologie • Naturlandschaftsplanung  
Ingegneria • Geologia • Natura e Pianificazione

**DMA**

DMA Italia SRL



Datum / Data: 16.03.2018

Rev.00

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

**ICM – Italia General Contractor S.r.l.**

**WALTERPARK - KAUFHAUS BOZEN**

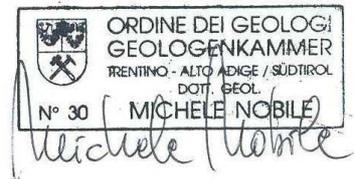
**RELAZIONE IDROGEOLOGICA**

di caratterizzazione e modellazione idrogeologica del sito

**HYDROGEOLOGISCHER BERICHT**

für die Charakterisierung und hydrogeologische Modellierung des Standorts

IL GEOLOGO/DER GEOLOGE



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

## WALTERPARK - KAUFHAUS BOZEN

### SOMMARIO

1.	PREMESSA .....	3
2.	DOCUMENTAZIONE CONSULTATA ED INDAGINI ESISTENTI .....	5
3.	GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA .....	6
3.1	Inquadramento geologico .....	6
3.2	Inquadramento geomorfologico e sedimentologico .....	7
4.	IDROGRAFIA .....	7
5.	INDAGINI GEOGNOSTICHE .....	8
5.1	Indagini dirette pre-esistenti .....	8
5.2	Indagini dirette eseguite per lo specifico progetto .....	10
6.	IDROGEOLOGIA .....	11
7.	VINCOLI DI NATURA IDROGEOLOGICA .....	15
8.	GESTIONE DELLE ACQUE METEORICHE .....	16
9.	SINTESI .....	16

## 1. PREMESSA

Viene redatta la relazione idrogeologica per lo S.I.A. del nuovo centro polifunzionale “KAUFHAUS” all’interno del piano di riqualificazione urbana dell’areale nei pressi della Stazione ferroviaria di Bolzano, compreso tra via *Garibaldi*, via *Altoadige* e viale della *Stazione* (fig. 1a).



FIGURA 1 – Ubicazione dell’area di studio (da carta topografica “Tabacco”)

Il presente studio compendia i contenuti dei precedenti documenti prodotti (cap. 2), definisce i lineamenti geomorfologici della zona, la successione litostratigrafica locale, ed illustra lo schema della circolazione idrica superficiale e sotterranea.

Gli interventi interesseranno un’area cittadina sub-pianeggiante, mediamente compresa tra le quote 264,0÷265,5 m slm (zero di progetto 0,00=265,0 m slm). In coerenza con lo spazio urbano, il *Kaufhaus* si estenderà lungo una via interna che collegherà il piazzale antistante alla stazione ad una nuova piazza (FIGURA 2).

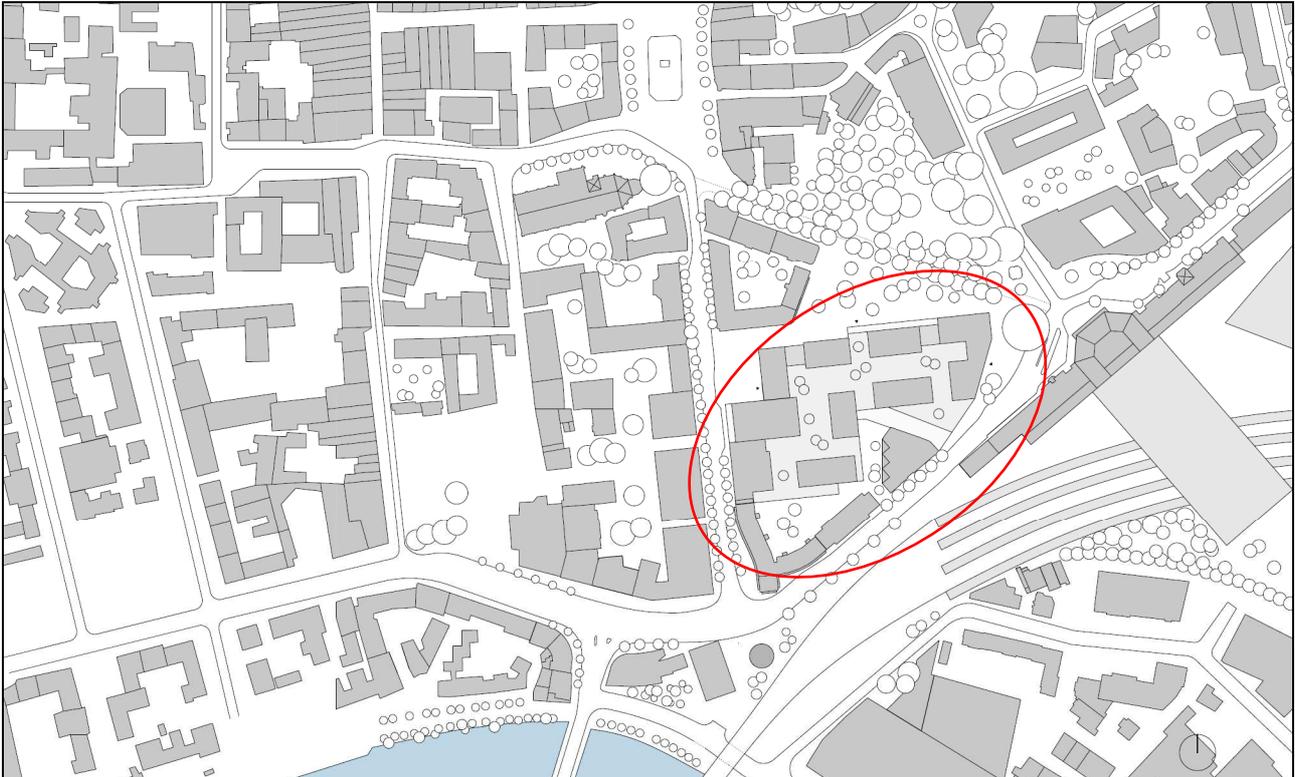


FIGURA 2 – Inserimento dell’opera nell’ambito cittadino

Il complesso edificato costituirà una struttura ibrida che raccoglierà in sé funzioni

molto diverse tra loro a seconda delle esigenze e anche della loro rilevanza per gli spazi pubblici.

Nello schema a fianco è sintetizzato lo sviluppo fuori terra della struttura e le sue principali destinazioni.



Sono previsti da 3 a 6 piani fuori terra (altezza massima 30 m

- quota 294, 5 m slm); i piani interrati sono complessivamente 4, ed il piano di posa del magrone di fondazione si sviluppa a quota -17,9 m (247,1 m slm), su una superficie di circa 16.660 m<sup>2</sup>.

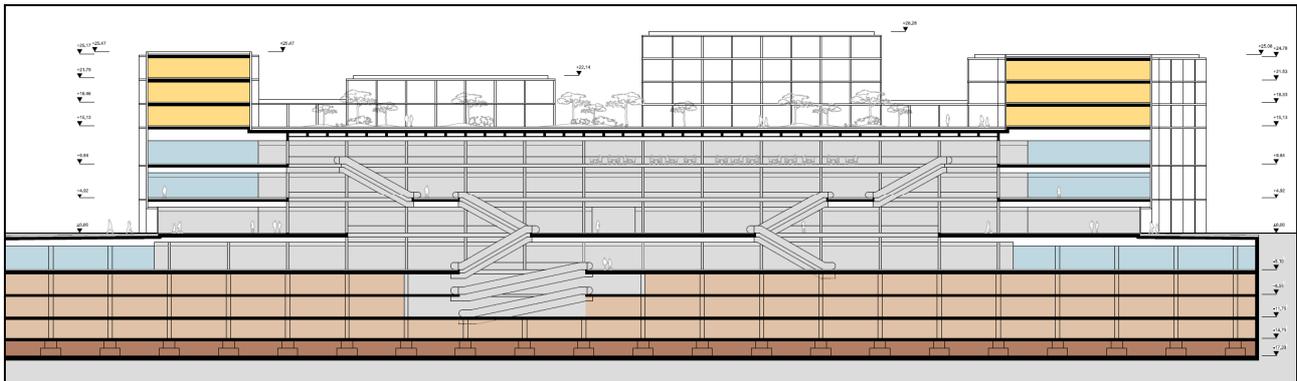


FIGURA 3 – Sezione schematica dei piani interrati dell'opera in progetto

## 2. DOCUMENTAZIONE CONSULTATA ED INDAGINI ESISTENTI

[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 (2014) – 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.*

[5] *Geologia e Ambiente (2015) – M. Nobile. Kaufhaus Bozen – Lotto A Infrastrutture. Studio ambientale definitivo. ICM – Italia General Contractor S.r.l.*

[6] *Geologia e Ambiente (2016) – M. Nobile. Kaufhaus Bozen – Progetto definitivo nuove strutture. Relazione geologica e Relazione geotecnica. ICM – Italia General Contractor S.r.l.*

### 3. GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA

#### 3.1 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 4).

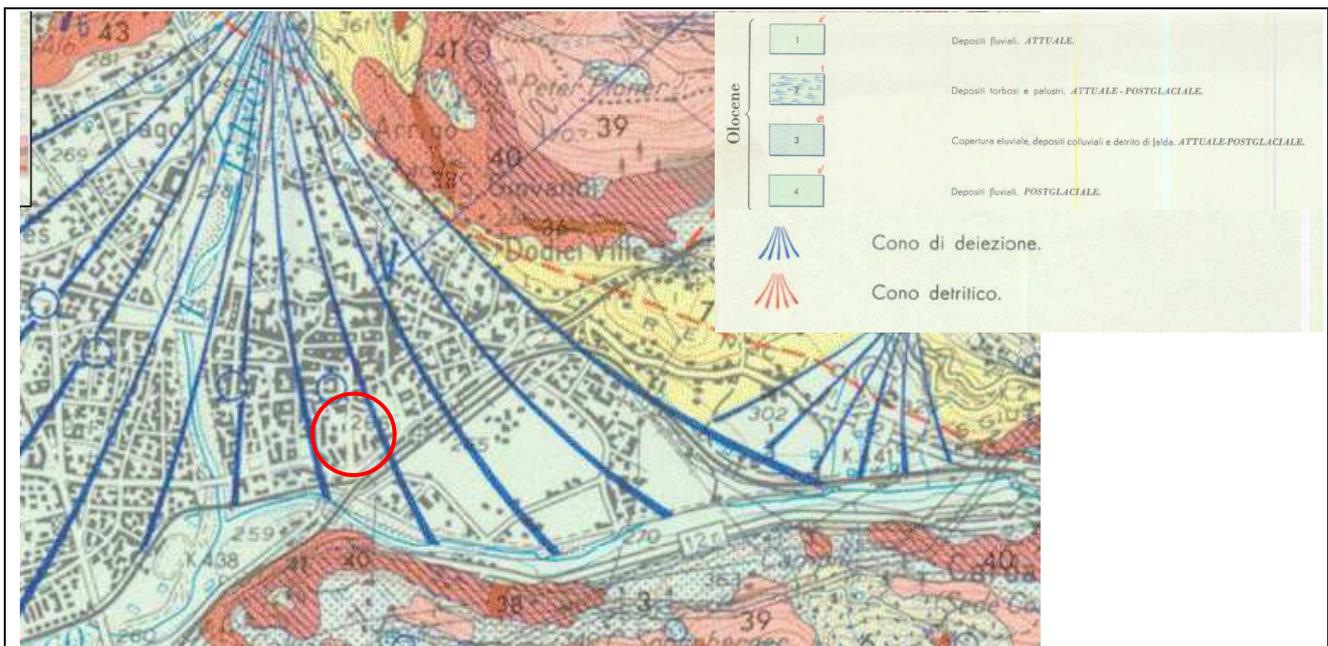


FIGURA 4 – Carta geologica di Bolzano - Estratto della carta geologica CARG Bolzano (1:50.000)

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 ignimbratici intercalati talora da arenarie, conglomerati, tufiti, e breccie. 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).

### 3.2 Inquadramento geomorfologico e 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 4). 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.

## 4. IDROGRAFIA

L'area urbana interessata dal progetto si colloca mediamente tra le quote 264,0÷266,5 m slm ed i principali elementi dell'idrografia superficiale sono rappresentati dal fiume Isarco, e dalla sua confluenza col torrente Talvera, che avviene 500 m circa ad ovest dell'area in oggetto.

La quota idrometrica del fiume 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 soggiacente, che si posiziona frequentemente introno ai 243,0÷246,0 m slm (Cfr. Cap. 5 per maggiori approfondimenti). In questo settore non sono storicamente segnalate condizioni idrogeologiche particolari legate a fenomeni di perdite di subalveo.

## 5. INDAGINI GEOGNOSTICHE

### 5.1 Indagini dirette pre-esistenti

Le indagini di seguito citate (figura 10) sono quelle realizzate in aree limitrofe e/o confinanti rispetto allo sviluppo delle opere in progetto, riferite in particolare ai seguenti ambiti:

Piazza Walter/Parcheeggio:	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:	S1/2014b

Si fa riferimento inoltre al primo sondaggio eseguito nell'area del presente progetto, in prossimità del palazzo "Telecom", inizialmente denominato **S1/2014** e rinominato **SSG1/2014**, completato con piezometro a tubo aperto e strumentato con trasduttore con acquisizione in automatico a partire dal novembre 2015.

Sondaggio N.	Quota prova [ m slm.]	Profondità [ m]	Piezometro tubo aperto [ m]	Campioni geotecnici N.		Prove SPT punta chiusa
				indist.	rimaneg.	
S1/1983 - cc - v	~267,0	20,0	15,0	-	1	5
S2/1983 - cc - v	~267,0	12,0	No	-	1	3
S3/1983 - cc - v	~266,5	12,0	No	-	1	2
S1/1988 - cc - v	~265,0	18,0	No			8
S2/1988 - cc - v	~265,0	16,0	16,0			8
S5/2001 - cc - v	~264,5	20,0	No			9
S6/2001 - cc - v	~264,5	20,0	No			9
S7/2001 - cc - v	~265,0	22,0	22,0			9
S8/2001 - cc - v	~265,0	20,0	No			9
S1/2014b - cc - v	~264,0	15,0	15,0	1		6
<b>SSG1 - cc - v ex S1/2014</b>	<b>~264,5</b>	<b>25,0</b>	<b>25,0</b>			<b>13</b>

S = sondaggio meccanico; cc = carotaggio continuo ; v = verticale

TABELLA 1 – Quadro riassuntivo indagini geognostiche consultate

Osservazioni sulle indagini: I sondaggi eseguiti confermano, al di sotto dei 2÷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 prove a rifiuto) 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 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.

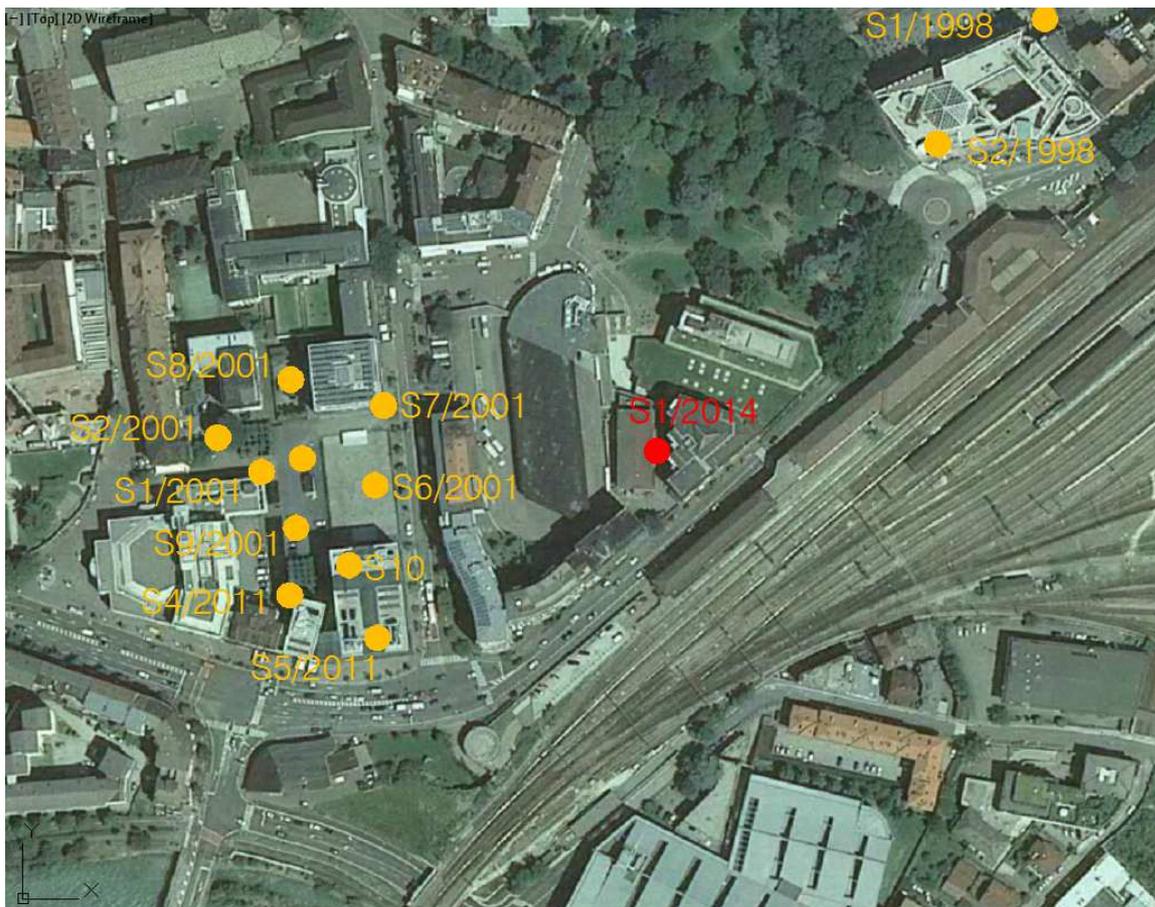


FIGURA 10 – Ubicazione di alcuni dei sondaggi eseguiti nei dintorni dell'area di studio

## 5.2 Indagini dirette eseguite per lo specifico progetto

La tabella di seguito riportata contiene l'elenco dei sondaggi meccanici e delle indagini in sito eseguite a supporto dello specifico progetto in esame, la cui documentazione è allegata alle relazioni geologica e geotecnica redatte a supporto al progetto e la cui ubicazione è riportata nella planimetria di FIGURA 11.

Sondaggio N.	Quota prova [ m slm. ]	Profondità [ m ]	Piezometro tubo aperto [ m ]	Ditta Esecutrice	Prove SPT	
					punta aperta	punta chiusa
SIG1/2015 -cc - v	~263,8	25,0	25,0	Imprefond	-	13
SIG2/2015 -cc-v	~264,4	25,0	25,0	Imprefond	2	11
SSG2/2015 -cc-v	~265,0	26,0	26,0	Geoland	-	12
SSG3/2015 -cc-v	~264,6	26,0	26,0	Geoland	-	10
SSG5/2015 -cc-v	~264,4	26,0	No	Geoland	2	12
SIA3/2015 -cc-v	~264,9	10,0	No	Geoland	Sondaggio ambientale	
SIA4/2015 -cc-v	~264,0	10,0	No	Geoland	Sondaggio ambientale	
SIA5/2015 -cc-v	~265,7	10,0	No	Geoland	Sondaggio ambientale	

S = sondaggio meccanico; cc = carotaggio continuo ; v = verticale

TABELLA 7.2.a – Quadro riassuntivo indagini geognostiche fase progettazione definitiva

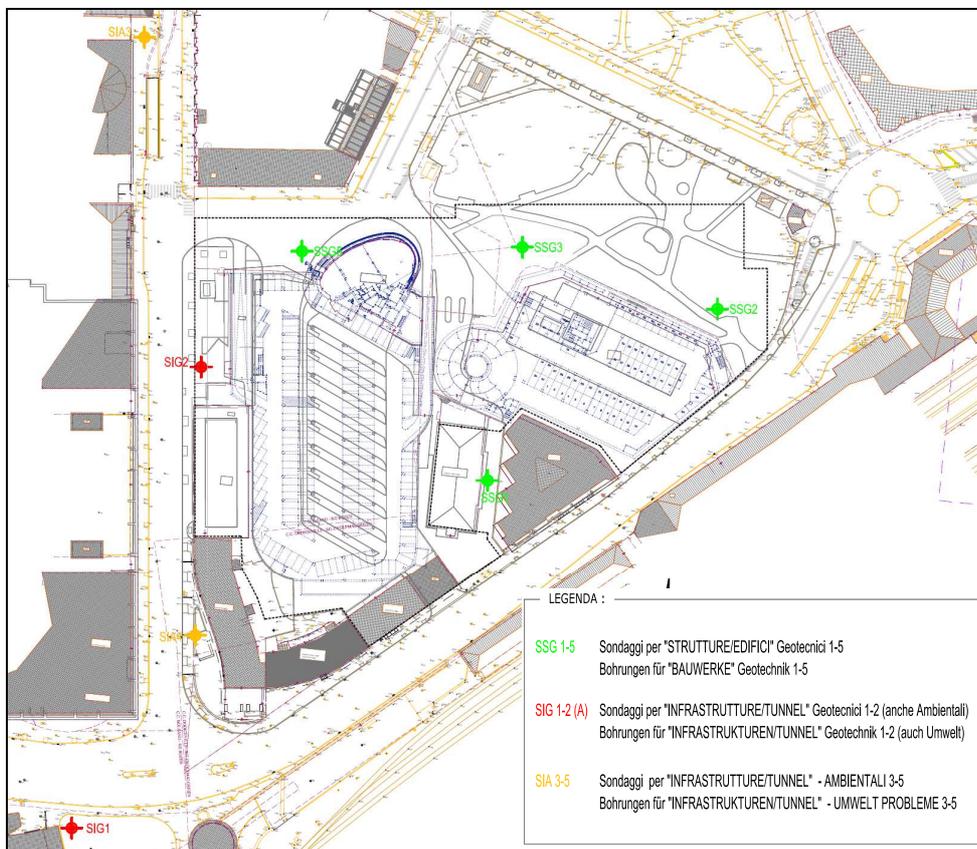


FIGURA 11 – Ubicazione sondaggi meccanici eseguiti nell'area di studio

## 6. IDROGEOLOGIA

La conca di Bolzano, da un punto di vista idrogeologico, è caratterizzata 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 attorno a quota 265 m slm, la falda si rinviene in genere a profondità superiore alle massime profondità di scavo previste dal progetto (quota inferiore delle fondazioni quinto piano interrato 247,1 m slm); va osservato però 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) può arrivare a raggiungere valori importanti, dell'ordine dei 6 m ed oltre.

Per l'analisi della piezometria locale a lungo termine, si fa riferimento, in prima istanza, 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 4, 5 e 6), per il periodo 2008÷2016.

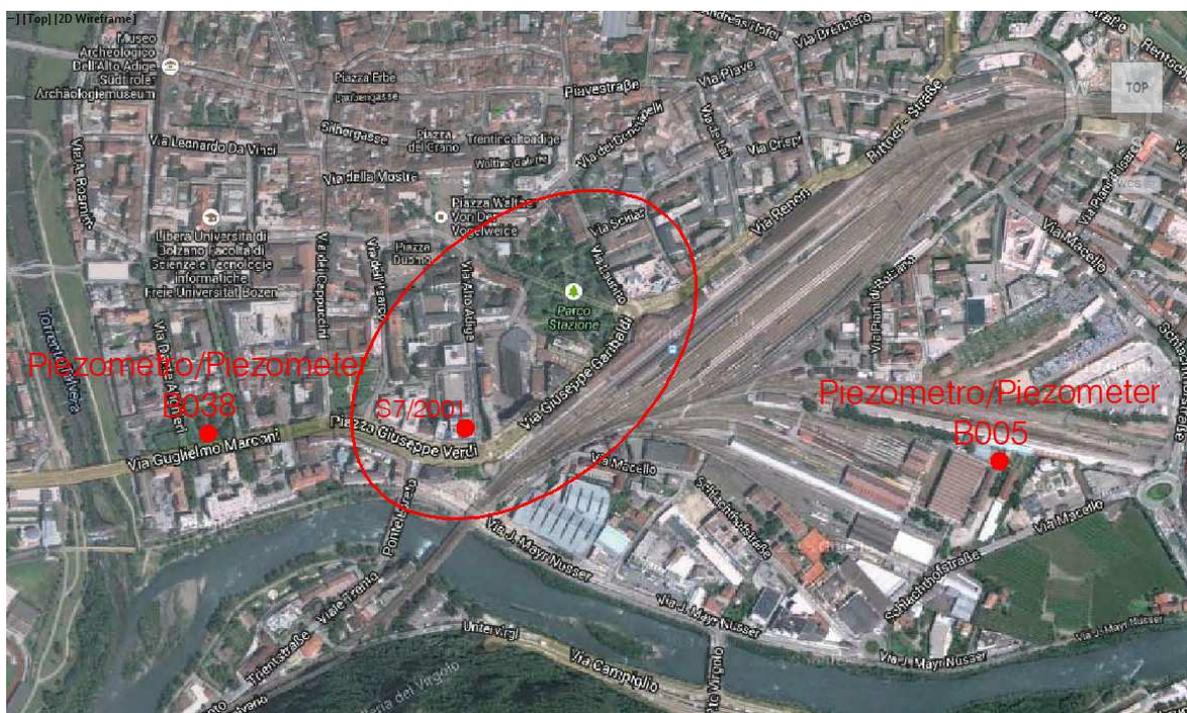


Figura 4 – Ubicazione dei piezometri esistenti nei pressi dell'area di studio

Dall'analisi dei grafici citati emerge come nel periodo coperto dal monitoraggio (ottobre 2008÷ottobre 2016) la falda abbia oscillato tra le quote assolute 238,4 e 248,3 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 239,6 e 249,9 m slm.

L'andamento dei grafici, pressochè identico per entrambi i piezometri, oltre a rilevare oscillazioni stagionali massime come già riconosciute in passato (6 m abbondanti) evidenziano, nel periodo compreso tra il 2009 ed il 2016, 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 2009 e massimo estivo 2016 superiore a 10 m, denotante una tendenza all'incremento delle precipitazioni<sup>1</sup>.

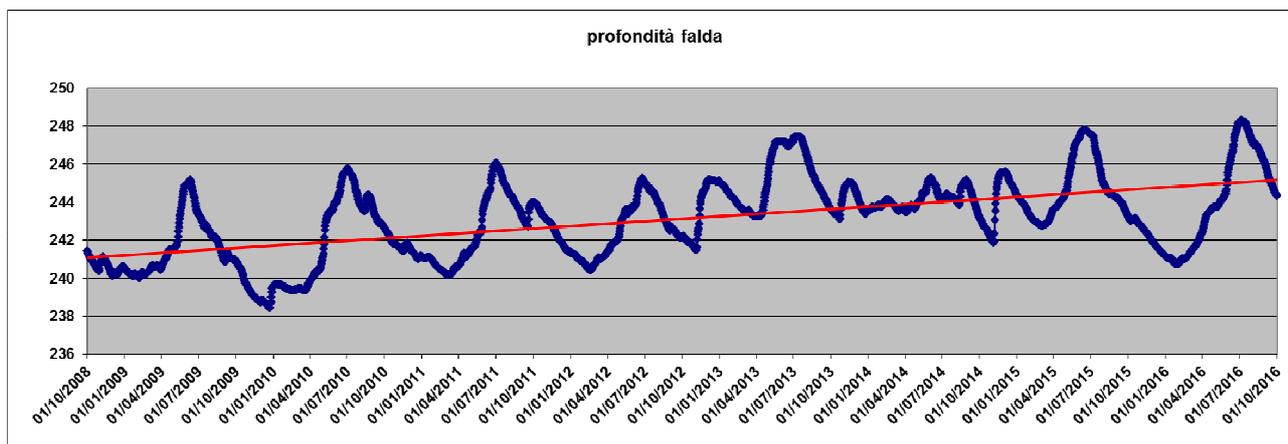


FIGURA 5 – Oscillazione falda piezometro via Marconi (10/2008 - 10/2016) [ Uff. Geologia Comune BZ]

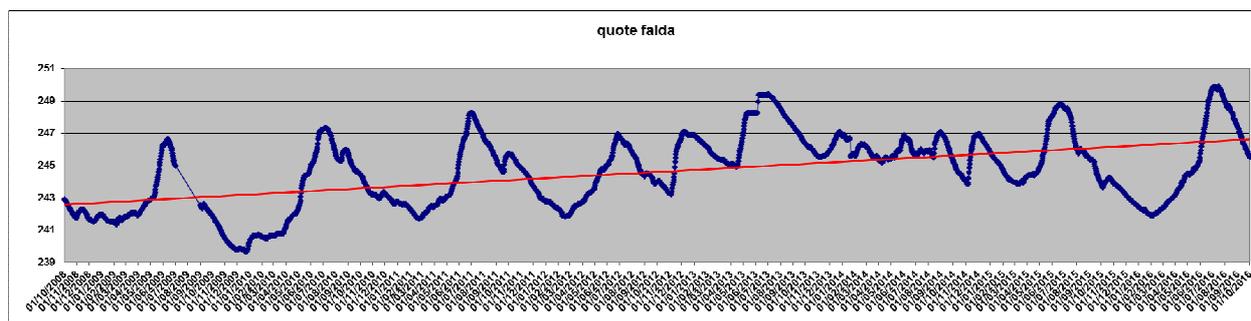


FIGURA 6 – Oscillazione falda piezometro Stazione (10/2008 - 10/2016) [ Uff. Geologia Comune BZ]

<sup>1</sup> Confrontando tali dati con misure eseguite nella stessa falda dagli scriventi in periodi temporali più lunghi (già a partire dalla fine degli anni novanta), sembra di osservare un ciclo di oscillazione della falda con periodo pari a circa 14 anni, con massimo nel 2000, minimo nel 2006÷2007 e nuovo massimo nel 2014, con fase nuovamente calante partire dal 2014.

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>2</sup>, la direzione di flusso della falda risulta essere E-W (FIGURA 7) per cui, tenendo conto dei gradienti medi locali, è ragionevole ipotizzare, per il sito in esame un massimo locale per il periodo 2009/2016 intorno a quota 248 m slm e valori medi frequenti intorno alle quote 243+246 m slm.

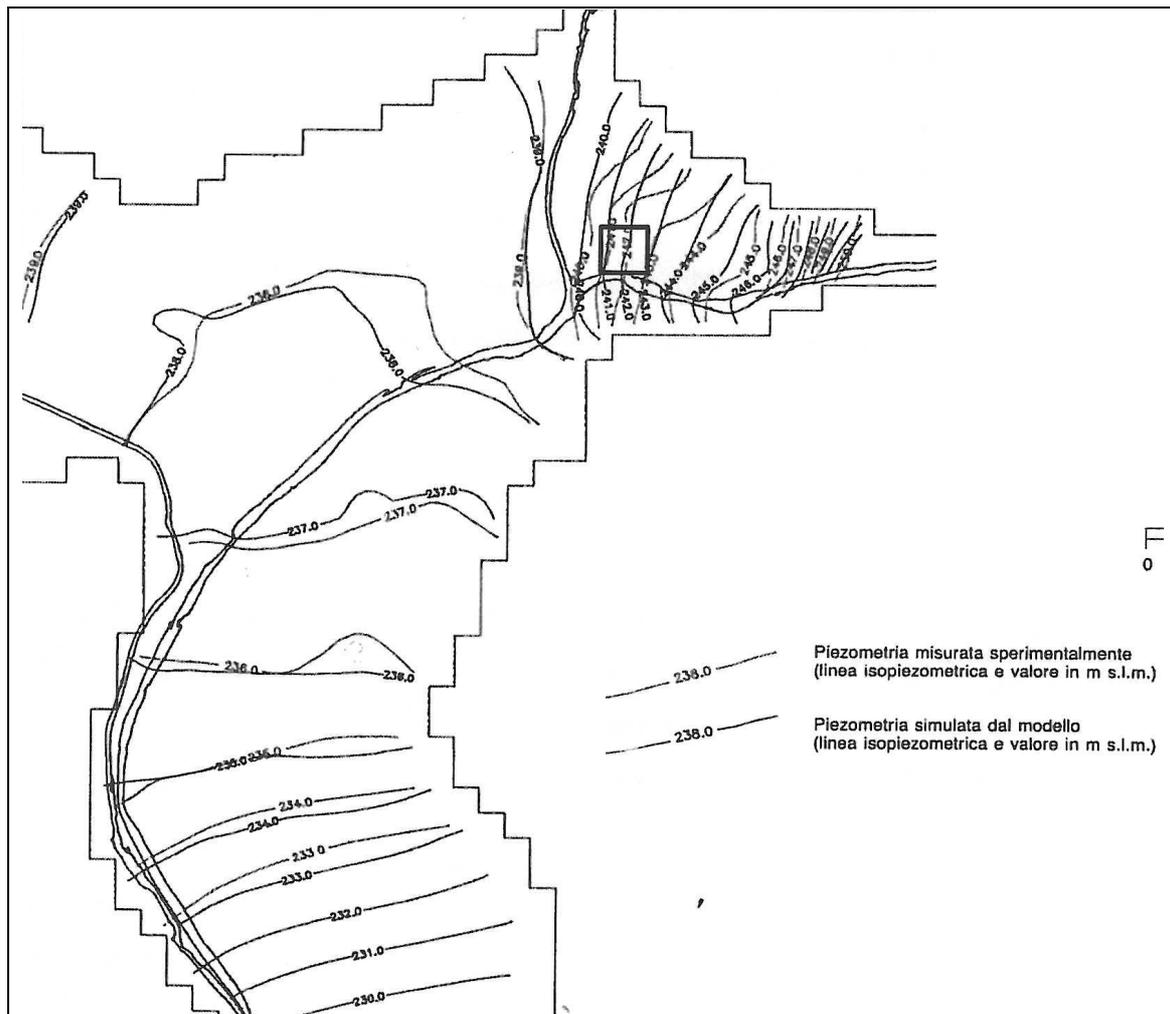


FIGURA 7 – Ricostruzione della piezometria della falda con superficie libera, misurata nel luglio 1992 – Estratto da DI MOLFETTA e BORTOLAMI (1993)

<sup>2</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

Tale evidenza è confermata anche dalle misure più recenti eseguite nel piezometro (S1/2014) appositamente installato presso l'area *ex Telecom* [ 3], presso il quale sono disponibili le serie di misure piezometriche riportate nel grafico di FIGURA 8, che forniscono valori in coerenza con quanto sopra riportato.

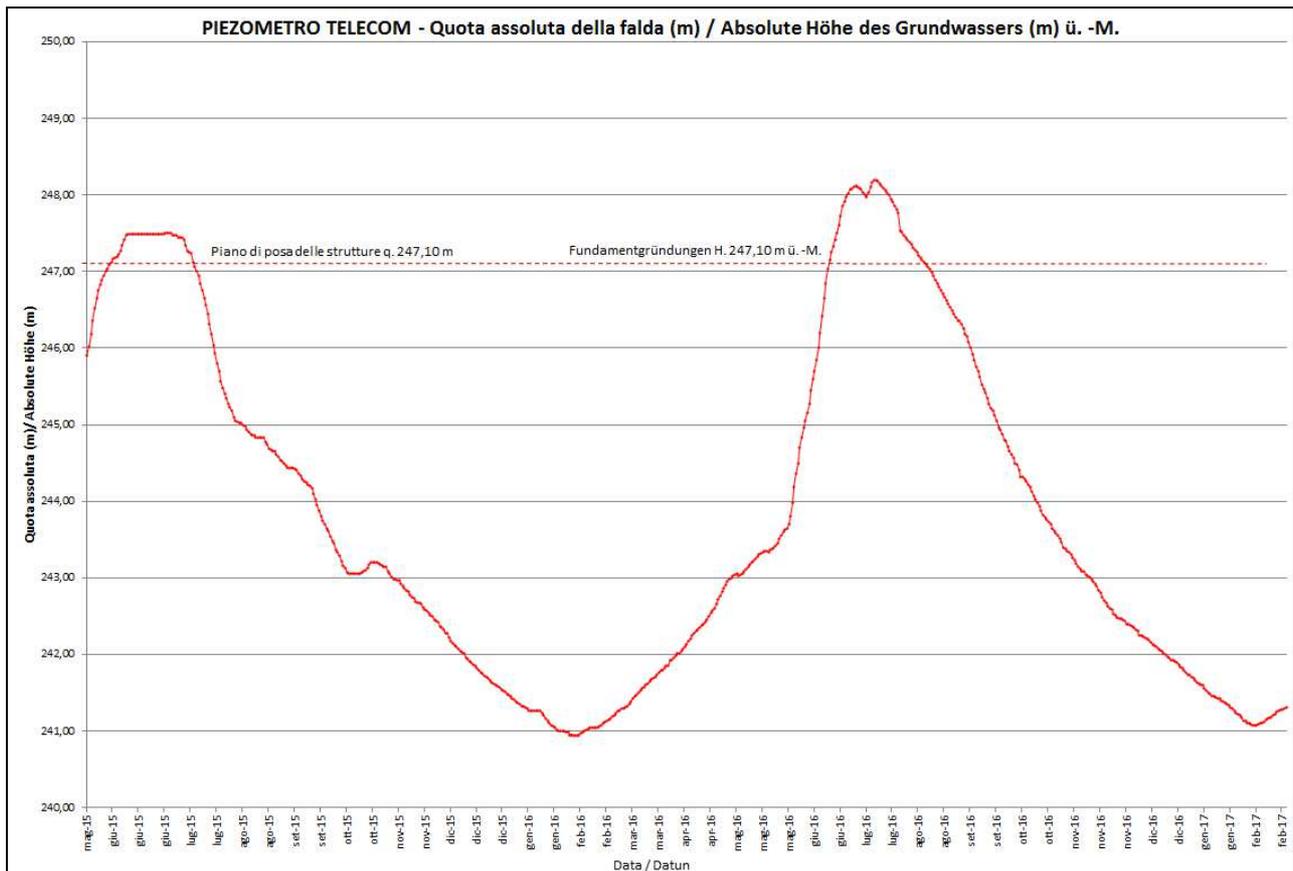


FIGURA 8 – Oscillazione della falda al piezometro *Ex Telecom* (da 05/15 al 02/17).

Si segnala 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.

## 7. VINCOLI DI NATURA IDROGEOLOGICA

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. Facendo riferimento al *Geobrowser* della P.A.Bz (FIGURA 9) 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); il sedime oggetto del presente studio rientra in zona C (FIGURA 9) 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".*

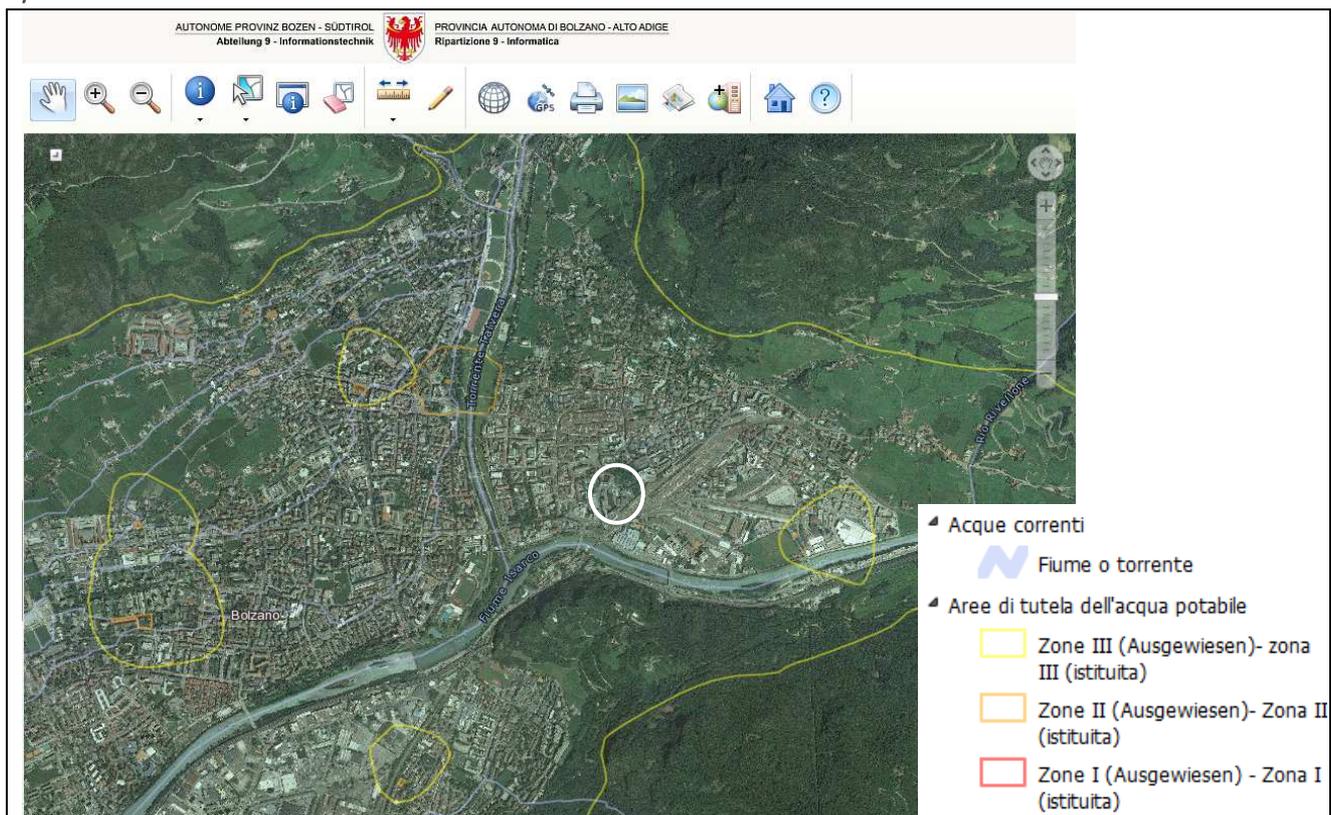


FIGURA 9 – Zona di tutela delle acque potabili (Fonte: *GeoBrowser*-P.A. Bolzano)

Per l'area in oggetto l'*Ufficio Gestione Risorse Idriche* della Provincia ha autorizzato una profondità massima di scavo, pari a 247,1 m slm.

## 8. GESTIONE DELLE ACQUE METEORICHE

Relativamente alle acque meteoriche va sottolineato come, allo stato attuale, l'area risulti già, in buona parte, impermeabilizzata per la presenza sia di edifici che di piazzali asfaltati; poiché gli interventi in progetto comporteranno modeste variazioni delle superfici interessate dalle coperture, da piazzali asfaltati e da aree verdi, si può affermare che gli interventi stessi non prevedono sensibili modifiche del deflusso idrico superficiale dello stato futuro rispetto allo stato attuale.

Le acque meteoriche potranno quindi essere immesse nella rete di smaltimento comunale esistente previo passaggio in vasca di laminazione per abbatterne le portate di picco; in alternativa si potrà valutare l'adozione di sistemi di dispersione nel sottosuolo insaturo (pozzi e/o trincee disperdenti), facendo riferimento alla normativa provinciale esistente (*L.P.n°8 del 18 giugno 2002* e successivo regolamento esecutivo emanato con *D.P.G.P. n°6 del gennaio 2008*).

## 9. SINTESI

L'assetto idrogeologico del settore distale di conoide alla confluenza con il fiume 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 243,0÷246,0 m slm in anni idrologici normali, che può raggiungere quota 248,0÷248,5 m slm in anni idrologici eccezionali.

Il competente Ufficio Gestione Risorse Idriche della P.A.Bz, ha dato parere favorevole ai lavori a condizione di non scendere sotto quota 247,10 m e di non effettuare alcun pompaggio sulle acque di falda. Su queste basi, allo stato attuale delle conoscenze, risulta quindi necessario prevedere l'impermeabilizzazione degli interrati almeno sino a quota 250,0 m slm.

Le acque meteoriche che graveranno sull'area potranno essere immesse nella rete di smaltimento comunale esistente, previo passaggio in vasca di laminazione per abbatterne le portate di picco; in alternativa si potranno valutare sistemi di dispersione nel sottosuolo insaturo (pozzi e/o trincee disperdenti), facendo riferimento alla normativa provinciale esistente.

*Bolzano, febbraio 2017*