



VORHABEN/progetto:

Sanierung und Erweiterung Grundschule, Kindergarten u. Turnhalle St. Andrä

Ristrutturazione e ampliamento scuola elementare, asilo e palestra a S. Andrea

Behörde / amministrazione

0	20.12.2007	1. Ausgabe/1ª edizione	XS/AP	AP	PSENNER
Rev.	Datum/data	Ausgabe, Änderung/edizione, aggiornamento	erstellt/elaborato	geprüft/esaminato	freigeg./approv.

AUFTRAGGEBER/committente:

GEMEINDE BRIXEN / COMUNE DI BRESSANONE
39042 Brixen / Bressanone – P.zza Maria Huber Platz 2

DOKUMENTTITEL/titolo del documento:

GEOLOGISCHER BERICHT RELAZIONE GEOLOGICA

INGENIEURBÜRO | STUDIO D'INGEGNERIA



GmbH / srl

Tel. 0472 / 27 24 00 - Fax 0472 / 27 24 24 - info@eut.bz.it - www.eut.bz.it

Dr. Ing. R. Carminati
Dr. Ing. G. Fischnaller
Dr. Geol. A. Psenner

I-39042 BRIXEN | BRESSANONE
Dante Straße 132 | Via Dante 132

SEITE/pagina:

1 von 30

PROJEKT NR./progetto n.:

04-105

DOKUMENT/documento:

SS-GE-001

EINLAGE NR./allegato n.:

INHALT / INDICE

1	VORBEMERKUNG	4
2	GRUNDLAGEN	4
3	LAGEBESCHREIBUNG.....	5
4	PROJEKTDESCHREIBUNG.....	6
5	GEOLOGISCHE VERHÄLTNISSE	6
5.1	Allgemeines	6
5.2	Aufbau und Zusammensetzung des Untergrundes.....	6
5.3	Geomorphologie und Hydrogeologie.....	7
6	BAUGRUNDVERHÄLTNISSE	8
6.1	Allgemeines	8
6.2	Erkundungsschürfe	8
6.3	Geotechnische Verhältnisse	11
6.3.1	Beschreibung der Bodenarten und Geotechnische Kennwerte.....	11
7	BAUGEOLOGISCHE EMPFEHLUNGEN	13
7.1	Allgemeines	13
7.2	Aushub, Baugrubensicherung.....	13
7.3	Gründungen	14
7.4	Wasser	15
8	PREMESSA	16
9	DATI DI BASE	16
10	DESCRIZIONE DEL SITO.....	17
11	PROGETTO	18
12	SITUAZIONE GEOLOGICA	18
12.1	Generalità	18
12.2	Stratigrafia e composizione del sottosuolo.....	18
12.3	Geomorfologia ed idrogeologia.....	19
13	GEOLOGIA GEOTECNICO-COSTRUTTIVA	20
13.1	Generalità	20
13.2	Scavi d'ispezione.....	20
13.3	Situazione geotecnica	23
13.3.1	Descrizione dei tipi di terreno e parametri geotecnici.....	23
14	RACCOMANDAZIONI TECNICO-COSTRUTTIVE	25
14.1	Generalità	25
14.2	Scavo, stabilità di scarpata	25
14.3	Fondazioni.....	26
14.4	Acqua.....	27
15	FOTODOKUMENTATION / DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA.....	28

ANHANG / ALLEGATI

1	SS-GE-002	Übersichtskarte / Corografia	M 1:25.000
2	SS-GE-003	Auszug aus / Estratto dalla Carta Geologica d'Italia	M 1:50.000
3	SS-GE-004	Geologisch-geomorphologische Karte Carta geologico-geomorfologica	M 1:2.500
4	SS-GE-005	Geologischer Lageplan Planimetria geologica	M 1:500
5	SS-GE-006	Geologische Schnitte Sezioni geologiche	M 1:200

1 VORBEMERKUNG

Die Gemeindeverwaltung von Brixen plant eine umfangreiche Umgestaltung und Erweiterung des bestehenden öffentlichen Mehrzweckgebäudes im Ortszentrum von St. Andrä, Gemeinde Brixen.

Das bestehende Schulgebäude soll dazu teilweise abgerissen werden, der restliche Teil wird umgebaut bzw. erweitert. Es entsteht ein viergeschossiges Gebäude, welches dann Grundschule, Kindergarten und Mehrzweckhalle (Turnhalle) beherbergen soll.

Ein diesbezügliches Projekt wurde von Dr. Arch. M. Scagnol, Brixen erarbeitet und bildet die Grundlage für gegenständliches geologisches Gutachten, welches gem. Vorgaben des MD v. 11.03.1988 ausgefertigt wird.

2 GRUNDLAGEN

Für die Erstellung des vorliegenden Gutachtens wurden folgende Unterlagen verwendet:

- Vorprojekt, erstellt v. Dr. Arch. M. Scagnol i. A. der Gemeinde Brixen mit: Bestandsvermessung, Lageplan, Grundrissen, Schnitten, Ansichten, erhalten per E-mail am 30.11.2007 von Dr. Arch. M. Scagnol;
- Ortsaugenschein zusammen mit dem Planer Arch. Scagnol und dem Chef-Ingenieur der Gem. Brixen, Dr. Ing. A. Gruber, Ende November 2007;
- Geologische Geländeerhebung mit Übersichtskartierung im Dezember 2007 durch EUT GmbH;
- Einsichtnahme in digital vorliegende Informationen der Geographischen Informationssysteme der Landesverwaltung (Geo-Browser Pro, Stand Dezember 2007).

Folgende weiterführende Erhebungen wurden im Rahmen der Baugrunduntersuchung 2007 durchgeführt:

- Erkundungsschürfe (Dezember 2007).

Der Kenntnisstand in diesem Gutachten stützt sich zudem auf allgemeine Erhebungen vor Ort, wie Einholung von Informationen über Erfahrungen von früheren Bauvorhaben.

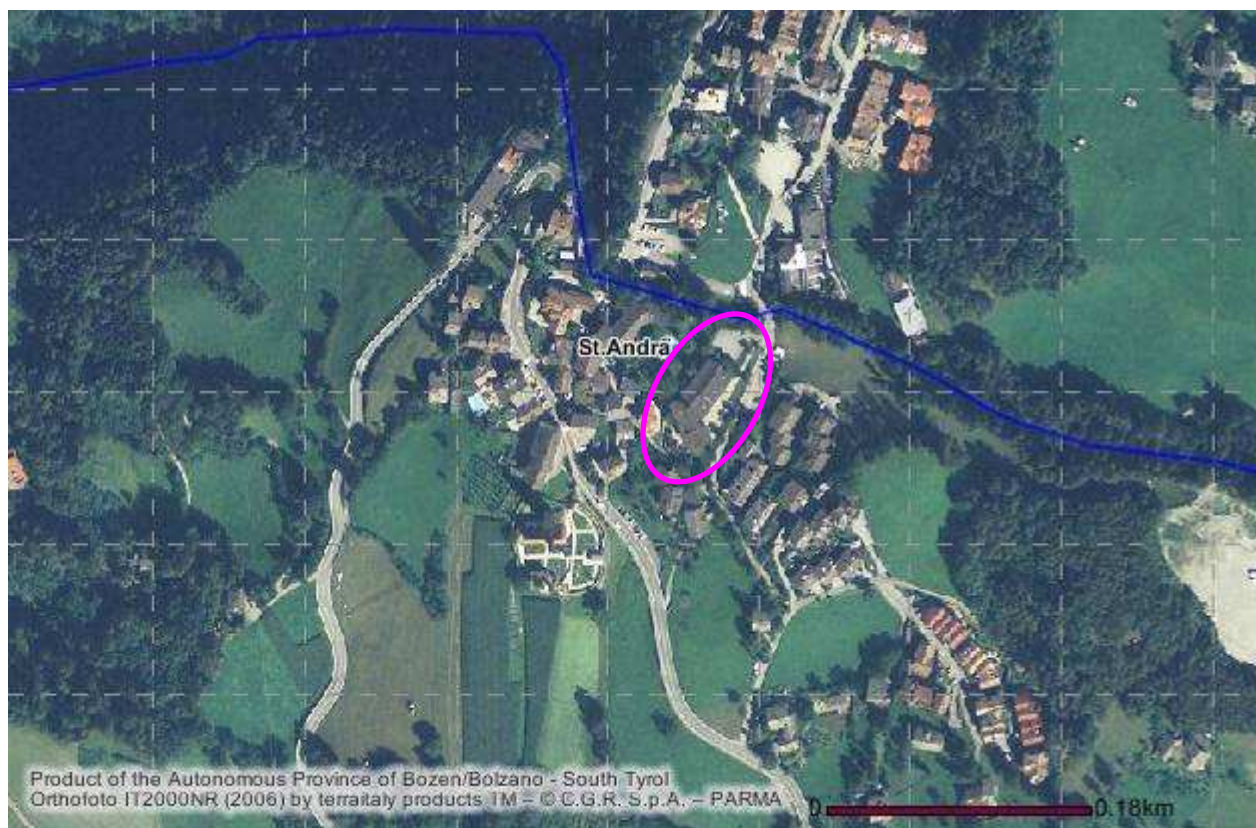
3 LAGEBESCHREIBUNG

Das Untersuchungsgelände befindet sich etwa 2 km südöstlich von Brixen, im Ortszentrum der Fraktion St. Andrä, auf rd. 975 m Mh. Das Baugrundstück liegt orographisch links des Trametsch-Baches (öffentl. Gewässer B.375), in einer Entfernung von wenigen Zehnermetern, an einem mäßig steil nach Westen geneigten Hang, welcher bereits durch verschiedene bauliche Eingriffe (Errichtung von Wohngebäuden, Plätzen und Straßen) verändert wurde. Die geplanten baulichen Eingriffe für die Herstellung der Baugrube und die Gestaltung des Geländes nach Baufertigstellung umfassen u. a. Geländeanschnitte, die bis max. 2 Stockwerke unter das bestehende Gelände reichen.

Das Baugrundstück ist von allen Seiten über innerörtliche Straßen und Wege zugänglich; die Hauptzufahrt erfolgt von Norden.

Derzeit befinden sich auf dem untersuchten Gelände die Grundsschule, der Kindergarten samt Außen-, Park- und Grünflächen sowie eine Mehrzweckhalle. Der bestehende Höhenunterschied wird von Osten nach Westen durch die treppenartig an das Gelände angepasste Bebauung bzw. mit einigen mehrere Meter hohen Stützmauern und Böschungen ausgeglichen.

Nachfolgend ein Orthofoto-Auszug aus der digitalen Landeskartographie (GIS) der Autonomen Provinz Bozen mit dem eingekreisten Untersuchungsgebiet und dem nördlich davon verlaufenden Trametsch-Bach:



4 PROJEKTDESCHEIBUNG

Das Projekt sieht u. a. folgende Baumaßnahmen vor:

- Abbruch des nördlichen Gebäudeteiles
- Errichtung einer Baugrube hangseitig bis ca. 6 m – talseitig ca. 1 m unter GOK
- Errichtung eines 4-geschossigen Gebäudes, direkt an den nicht abzureißenden Bestand anschließend;
- Vorplätze samt Zufahrten und Freiflächengestaltung.

Die Baugrube grenzt im Osten an die bis knapp 10 m über Baugrubensohle verlaufende Gemeindestraße, im Norden an den bestehenden Parkplatz, im Westen und im Süden an leicht hangabwärts geneigte Grünflächen. Gegen Süden grenzen Neubau und Bestand unmittelbar aneinander (vgl. Projekt).

5 GEOLOGISCHE VERHÄLTNISSE

5.1 Allgemeines

In tektonischer Hinsicht liegt das Projektgebiet innerhalb des kristallinen Basements des Südalpins. Der Festgesteins-Untergrund besteht im Bereich des Brixner Talkessels aus dem weit verbreiteten Brixner Quarzphyllit, einem feinkörnigen, glimmerreichen metamorphen Sedimentgestein mit reichlich Quarzlinsen und –lagen. Der Quarzphyllit wird vielerorts von verschiedensten Lockergesteinsbildungen mit variabler Mächtigkeit überlagert.

5.2 Aufbau und Zusammensetzung des Untergrundes

Im Umfeld des Untersuchungsgebietes steht der Quarzphyllit nur selten an der Oberfläche an. Entsprechende Aufschlüsse mit geschieferten, meist stark verwitterten Phylliten finden sich meist an künstlichen Anschnitten entlang der Straßenböschungen.

Im Projektgebiet dominieren gemischt- bis grobkörnige Murschuttablagerungen des Trametsch-Baches, die dem Felsuntergrund zumeist direkt auflagern, teils sind aber auch älteren Lockergesteinsformationen (alte Alluvionen, Moränenreste) zwischengeschaltet. Im Bereich des Baugrundstückes treten Murschuttsedimente auf. Der Festgesteinsuntergrund liegt einige Meter unter aktueller Geländeoberfläche.

5.3 Geomorphologie und Hydrogeologie

Das Projektgebiet liegt auf einem nach Westen abfallenden Hang orographisch links des ca. 3-5 m ins umgebende Gelände eingeschnittenen Trametsch-Baches. Das Urgelände weist im Untersuchungsgebiet durchschnittlich eine Neigung zwischen 10-15°, lokal etwas mehr, auf. Der Geländeverlauf wird von Terrassen geprägt, die durch die Errichtung von Böschungen, Stützmauern sowie Gebäuden und Straßen entstanden.

Aufgrund der geologischen und hydrogeologischen Situation sind im Bereich des Baugrundstückes keine ergiebigen Hang- oder Grundwasservorkommen zu erwarten. Lokale, an Schichtflächen oder relativ durchlässigere Bereiche (Schicht-Linsen) gebundene, unergiebig Wasserzutritte in der Baugrube bzw. bei Geländeanschnitten sind – je nach Jahreszeit und Witterung bzw. je nach Wasserführung des Trametsch-Baches – möglich. Die im Winter ausgeführten Erkundungsschürfe bis in eine Tiefe von 3,8 m erwiesen sich als durchwegs trocken.

Die Entwässerung des Projektgebietes erfolgt aufgrund der starken Bebauung vorwiegend über künstliche Ausleitungen bzw. über den nahegelegenen Trametsch-Bach, untergeordnet durch diffuse Versickerung auf unversiegelten Flächen mit unterirdischem Abfluss.

Nach vorliegender Kenntnis ist der Untersuchungsbereich in geomorphologischer Hinsicht als stabil einzuschätzen. Es sind keine relikten oder aktiven Rutschungen sowie Felssturzaktivitäten festzustellen.

Der nahe am Projektgebiet verlaufende Trametsch-Bach (Gew. Nr. B.375, Rutzenbach-Schoenjöchl) besitzt ein erhebliches Vermurungspotenzial. Im Ereigniskataster der Abt. Wasserschutzbauten sind mehrere Vermurungsereignisse dokumentiert, beim letzten größeren Ereignis am 15.07.1949 wurden nach einem Gewitter Wiesen sowie Teile des Friedhofes Milland und die zugehörige Kapelle bis 1 m hoch vermurt.

Das Bachbett wurde allerdings im Oberlauf und im Ortsgebiet von St. Andrä stark verbaut und befestigt, jedoch verbleibt ein Restrisiko, welches durch eine angemessene Gestaltung der Bauwerke (Exposition, Eingänge) sowie v. a. der umgebenden Geländegestaltung reduziert werden kann.

Zum Zeitpunkt der Geländeerhebungen im Dezember 2007 führte der Trametsch-Bach nur sehr geringe Wassermengen, neben den allgemein geringen Niederschlägen im vorangehenden Zeitraum vermutlich auch aufgrund einer Nutzung der Wasserressourcen für Beschneigungszwecke.

6 BAUGRUNDVERHÄLTNISSE

6.1 Allgemeines

Zur Erkundung der Baugrundverhältnisse wurden nach den geologisch-geomorphologischen Vorerhebungen Baggerschlitze vorgesehen, welche an signifikanten Stellen der geplanten Baugrube angesetzt wurden, nämlich im Bereich der hangseitigen Geländeanschnitte und in den zugänglichen Stellen über den Gebäudegründungen.



Nachdem ein Teil des geplanten Gebäudes auf überbautem Gelände liegt, waren hier keine Erkundungen möglich. Aus einer Befragung von Bauherren der in Vergangenheit in der Umgebung ausgeführten Bauvorhaben konnten weitere wertvolle Informationen erhalten werden.



Für die Bauausführung wurde mit dem Vertreter des Bauherrn eine baugeologische Begleitung besprochen, welche die Überprüfung der Annahmen aus der Planungs- bzw. Erkundungsphase sowie insbesondere die Beurteilung des Untergrundes der erst beim Bau frei gelegten Bereiche zum Gegenstand haben wird.



6.2 Erkundungsschürfe

Am 10.12.2007 wurden auf dem Baugrundstück 3 Erkundungsschürfe mittels Hydraulik-Schaufelbagger ausgeführt. Es wurden hierbei Tiefen zwischen 3,1 und 3,8 m erreicht. Aus den Schürfen wurden auch Bodenproben entnommen und für eventuelle Laborversuche rückgestellt.

Es folgen die Protokolle zu den einzelnen Erkundungsschürfen:

SCHURF T1		Schurf 1x3,5 m; Tiefe 3,8 m; Böschungen stabil						
Tiefe [m]		Beschreibung (Zusammensetzung, Farbe, Schichtung)	bindig / rollig	Rundungs- grad*	Größtkorn [cm]	LD**	Was- ser	Probe
von	bis							
0,0	0,3	Mu, braun, sandig						
0,3	3,8	G + X, s, u' braun, Phyllitkomponen- ten, vielfach Imbrikation	r	kg	50	md- d	-	bei ca. 3m
*g = gerundet; kg .. kantengerundet; k .. kantig **LD = Lagerungsdichte (d .. dicht, md .. mitteldicht, l .. locker)								
								
Ansicht Schurf				Haufwerk				

SCHURF T2		Schurf 1,5x3,5 m; Tiefe 3,1 m; Böschungen stabil						
Tiefe [m]		Beschreibung (Zusammensetzung, Farbe, Schichtung)	bindig / rollig	Rundungs- grad*	Größtkorn [cm]	LD**	Was- ser	Probe
von	bis							
0,0	0,3	Mu, braun, sandig						
0,3	3,1	G + X, s, u' braun, Phyllitkomponen- ten, vielfach Imbrikation	r	kg	60	md- d	-	
*g = gerundet; kg .. kantengerundet; k .. kantig **LD = Lagerungsdichte (d .. dicht, md .. mitteldicht, l .. locker)								
								
Ansicht Schurf				Haufwerk				

SCHURF T3		Schurf 1x3,5 m; Tiefe 4,3 m; Böschungen stabil						
Tiefe [m]		Beschreibung (Zusammensetzung, Farbe, Schichtung)	bindig / rollig	Rundungs- grad*	Größtkorn [cm]	LD**	Wasser	Probe
von	bis							
0,0	0,3	Mu, braun, sandig						
0,3	3,1	G, x, s, u' braun, Phyllitkomponen- ten	r	kg	50	md- d	-	bei ca. 3m
*g = gerundet; kg .. kantengerundet; k .. kantig **LD = Lagerungsdichte (d .. dicht, md .. mitteldicht, l .. locker)								
								
Ansicht Schurf			Haufwerk					

6.3 Geotechnische Verhältnisse

Auf Grundlage der geologischen Erhebungen lassen sich im Projektgebiet folgende Bodenarten unterscheiden:

- A MUTTERBODEN
- B AUFSCHÜTTUNG
- C MURSCHUTTMATERIAL
- D BRIXNER QUARZPHYLLIT

Die Verteilung der Bodenarten ist in den beiliegenden Plänen graphisch dargestellt.

In baugeologischer Hinsicht werden den Einheiten C und eventuell D entsprechende geotechnische Kennwerte zuzuordnen, die Einheit A ist allenfalls für Standsicherheitsüberlegungen der Baugrubenböschungen relevant. Der Einheit B können aufgrund der anzunehmenden Heterogenität in Zusammensetzung und Eigenschaften nur ungefähre Kennwerte zugeordnet werden.

Die geotechnischen Kennwerte werden auf Grundlage der Feldansprache, durchgeführt am frischen Aufschluss sowie am Material, das aus den Schürfen entnommen wurde, bestimmt. Für die Beurteilung wird auch das Verhalten bei der Durchführung der Schürfe mit dem Hydraulik-Greifbagger herangezogen. Im Zuge der Bauausführung sind die Annahmen zu überprüfen.

6.3.1 Beschreibung der Bodenarten und Geotechnische Kennwerte

A MUTTERBODEN

Organogene, ober Bodenschicht im Bereich der Grünflächen. Es werden keine geotechnischen Kennwerte angegeben. Temporäre Böschungen in dieser Bodenschicht können im Regelfall mit 40° Neigung ausgeführt werden.

B AUFSCHÜTTUNG

Diese Einheit kommt im Bereich der Straßen und Parkplätze sowie um Gebäude (Hinterfüllungen) vor. Es wird eine Zusammensetzung entsprechend der im Projektgebiet vorkommenden natürlichen Gesteine mit vorwiegend grobkörnigen Sedimenten sowie gebrochenem Quarzphyllit angenommen. Es gibt keine Hinweise auf Vorkommen von Bau-schutt oder z. B. feinkörnigem Material mit ungünstigen geotechnischen Eigenschaften.

Aufschüttungen sind nicht geeignet als Untergrund für Fundamente. An Böschungen können diese im Regelfall temporär unter 40° abgeböscht werden.

C MURSCHUTTMATERIAL

Zusammensetzung: Großteils gemischt- bis grobkörniges Murschuttmaterial, korngestütztes Gefüge mit Imbrikationsstrukturen der Kies- und Steinkomponenten, Einzelblöcke mit Durchmesser im Meterbereich sind möglich, keine oder grobbankige Schichtung. In den Aufschlüssen wies diese Einheit relativ einförmige Zusammensetzung (vorherrschend G+X,s,u', weit gestuft, kantengerundete Phyllitkomponenten) auf. Die Lagerungsdichte nimmt tendenziell von oben nach unten zu (selten mitteldicht, meist dicht bis sehr dicht). Dementsprechend ist von einer geringen Schwankungsbreite bei den abgeleiteten geotechnischen Kennwerten (vgl. DIN 1055, T. 2) auszugehen.

$$\gamma = 20-21 \text{ kN/m}^3$$

$$\varphi = 36-40^\circ$$

$$c = 0-4 \text{ kN/m}^2$$

$$E_s = 80-120 \text{ MN/m}^2$$

D BRIXNER QUARZPHYLLIT

In den Erkundungsschürfen wurde diese Einheit nicht angetroffen. Die Kenntnisse stammen von Aufschlüssen der näheren Umgebung bzw. von Informationen von Ortskundigen. Demnach wurde beim Bau des bestehenden Schulkomplexes in den späten 80ern und in einigen tieferen Baugruben der umliegenden Privathäuser verwittertes (Verwitterungsschwarte) und relativ leicht (mit Baggerschaufel) lösbares Festgestein angetroffen.

Es wird angenommen, dass der Festgesteinsuntergrund in der geplanten Baugrube örtlich erreicht wird bzw. zumindest dessen Verwitterungsschwarte.

Es werden folgende geotechnische Kennwerte angegeben:

$$\gamma = 25-27 \text{ kN/m}^3$$

$$\varphi = 30-32^\circ$$

$$c > 5-15 \text{ kN/m}^2$$

$$E_s > 200 \text{ MN/m}^2$$

7 BAUGEOLOGISCHE EMPFEHLUNGEN

7.1 Allgemeines

Aufgrund der Erkundungsergebnisse wird angenommen, dass die Baugrube überwiegend in gemischt-/ grobkörnigen Murablagerungen (Einzelblöcke im Meterbereich sind möglich) liegt. Örtlich wird der Felsuntergrund vermutlich knapp erreicht. Es handelt sich dabei um verwitterten Brixner Quarzphyllit.

Es werden allenfalls geringe Hangwasserzutritte entlang von durchlässigeren Lagen bzw. eventuell am Übergang zum Fels erwartet.

Die Baugrube wird durch Geländeanschnitte zwischen 1 und 10 m Höhe hergestellt. Längs der ostseitigen Straße beträgt die Anschnitthöhe bis ca. 10 m, seitlich Richtung N (Trametsch-Bach) sind dies bis 4 m; in Richtung Talseite (West und Südwest) sind Anschnitte bis zu 2 m notwendig sind, während nach S hin zum bestehenden Spielplatz die Baugrubensohle nahezu niveaugleich zum bestehenden Gelände liegt.

Bei der Gestaltung der Außenflächen soll durch entsprechende Geländemodellierung eine möglichst hohe Barriere zwischen Trametsch-Bach und Gebäude bzw. Freiflächen geschaffen werden. Die bachzugewandten Flächen sollen z. B. mittels großen Blöcken befestigt werden. Auch bei der Trassierung der Zufahrten soll dem Überschwemmungs- und Vermurungspotenzial des Vorfluters Rechnung getragen werden.

7.2 Aushub, Baugrubensicherung

Aufgrund der Nähe der Baugrube zur angrenzenden Straße ist eine freie Abböschung nicht möglich. Die Neigung zwischen hangseitigem Fußpunkt der Baugrube und talseitigem Straßenrand beträgt ca. 60°. Für diese Neigung ist auch temporär keine ausreichende Standsicherheit nachweisbar. Es ist daher eine konstruktive, temporäre Baugrubensicherung erforderlich.

Aufgrund der geologischen Verhältnisse und geometrischen Beziehungen zwischen Baugrube und angrenzender Bebauung / Flächennutzung wird eine temporäre Böschungssicherung mittels Spritzbetonnagelwand empfohlen. Diese Baumethode ist relativ flexibel, was Geometrie und Anpassung an verschiedene Untergrundverhältnisse angeht. Für die Sicherung wird eine Böschungsneigung von ca. 70-75° empfohlen, soweit die Platzverfügbarkeit es zulässt soll abgeböschet werden.

Die vorgeschlagene Baumethode bietet die Möglichkeit, auch während der Ausführung auf eventuell von der geologischen Prognose abweichende Untergrundverhältnisse zu reagieren und die Sicherungs- und Stützmaßnahmen entsprechend anzupassen oder abzuändern. Bei der Planung ist zu berücksichtigen, dass im Bereich der Straßenböschung un-

terirdische Leitungen bestehen. Weiter ist eine systematische Entwässerung des angeschnittenen Hanges hinter der Spritzbetonwand vorzusehen.

Für die Planung und Bemessung können die im vorangehenden Kapitel angeführten Kennwerte verwendet werden.

Bei der Ausführung ist die geologische Prognose laufend zu überprüfen. Bei eventuell festgestellten Abweichungen sind Anpassungen / Änderungen der geplanten Stützmaßnahmen in Abstimmung zwischen dem Geologen und dem Planer bzw. Bauleiter vorzusehen. Besonderes Augenmerk ist auf allfällige Hangwasserzutritte zu legen. Diese sind anzubohren und unmittelbar am Austritt zu fassen und schadlos abzuleiten.

7.3 Gründungen

Die Gründung kann durchgehend auf Einzel- oder Streifenfundamenten erfolgen, da bei entsprechender Dimensionierung eine ausreichende Tragfähigkeit des Untergrundes gegeben ist.

Zulässige Bodenpressungen

Annahme Baugrund: Murschuttmaterial, mind. mittlere Lagerungsdichte, erdfeucht; nichtbindiger Boden, grobkörnige Zusammensetzung mit $U > 3$ (GW); Betrachtungsraum ebener, horizontaler Untergrund;

In Anlehnung an DIN 1054 (alt) erhält man für: Streifenfundament, $b = 1$ m, Einbindetiefe $t \geq 0,5$ m eine mittlere zulässige Bodenpressung $\sigma_{0zul} \geq 300 \text{ kN/m}^2$.

Die Gründungen sind im Detail gemäß den oben angegebenen Bodenkennwerten zu bemessen. Die Frostsicherheit ist bei einer Einbindetiefe von mind. 1,5 m gegeben. Die Einschüttung der Fundamente ist entsprechend vorzusehen.

7.4 Wasser

Es werden keine ergiebigen Wasserzutritte erwartet. Eventuell temporär auftretendes Hangwasser im Bereich der Baugrubensicherung ist nach Möglichkeit durch Anbohren über Drainagebohrungen bereits vor der Böschungsfläche zu fassen und abzuleiten. Generell sollen Wasseraustritte an der Austrittsstelle gefasst und abgeleitet werden.

Freie Böschungsflächen sowie die bergseitigen Bereiche der Baugrubenböschung sind temporär abzudecken, damit kein Wasser in diesem Bereich versickern – oder Austrocknung und Auswaschung erfolgen und damit die Standsicherheit der Baugrube beeinträchtigen kann.

Im Bereich der Gründungsfläche ist eine Durchnässung des Untergrundes bzw. der Aufstandflächen für die Fundamente zu vermeiden. Dazu soll eine ringförmige kleine Rinne um die Fundamente angelegt werden. Nach Bedarf sind zudem grätenartig angeordnete Drainagegräben im zentralen Bereich der Baugrube zweckmäßig. Es ist zu beachten, dass das Wasser frei abfließen kann, ohne dass es zum Rückstau, zu Pfützenbildung o. ä. kommt.

Im Detail sollen die beschriebenen Maßnahmen auf der Baustelle festgelegt werden.

* * *

Brixen, im Jänner 2008

8 **PREMESSA**

L'amministrazione comunale di Bressanone prevede una sostanziosa ristrutturazione nonché un ampliamento dell'edificio pubblico polifunzionale nel centro dell'abitato di S. Andrea, comune di Bressanone.

La struttura scolastica esistente sarà parzialmente demolita, la parte restante invece modificata ed ampliata. Si prevede una struttura su quattro piani che ospiterà scuola elementare, asilo, e sala multiuso (palestra).

Un progetto a riguardo è stato elaborato da Arch. M. Scagnol, Bressanone, il quale rappresenta la base per la presente relazione geologica, redatta secondo le indicazioni del DM del 11.03.1988.

9 **DATI DI BASE**

Per la redazione della presente relazione ci si è avvalsi dei seguenti dati di base:

- Progetto preliminare, redatto da Dr. Arch. M. Scagnol su incarico del comune di Bressanone, con: rilievo topografico, planimetria, piante, profili, viste, ric. per e-mail il 30.11.2007 da Dr. Arch. M. Scagnol;
- Sopralluogo assieme al progettista Arch. Scagnol e l'ingegnere capo del comune di Bressanone, Dr. Ing. A. Gruber, fine novembre 2007;
- rilevamento geologico a dicembre 2007, EUT srl;
- presa visione di dati disponibili dai sistemi informativi territoriali dell'amministrazione provinciale (Geo-Browser Pro, data dicembre 2007).

Nel corso dello studio del terreno da edificare nel 2007 sono state effettuate le seguenti indagini:

- scavi d'ispezione (dicembre 2007).

Lo stato di conoscenza della presente relazione si basa inoltre su rilievi generali sul posto, tra cui la raccolta di informazioni circa esperienze nel corso di costruzioni passate nei dintorni dell'area di progetto.

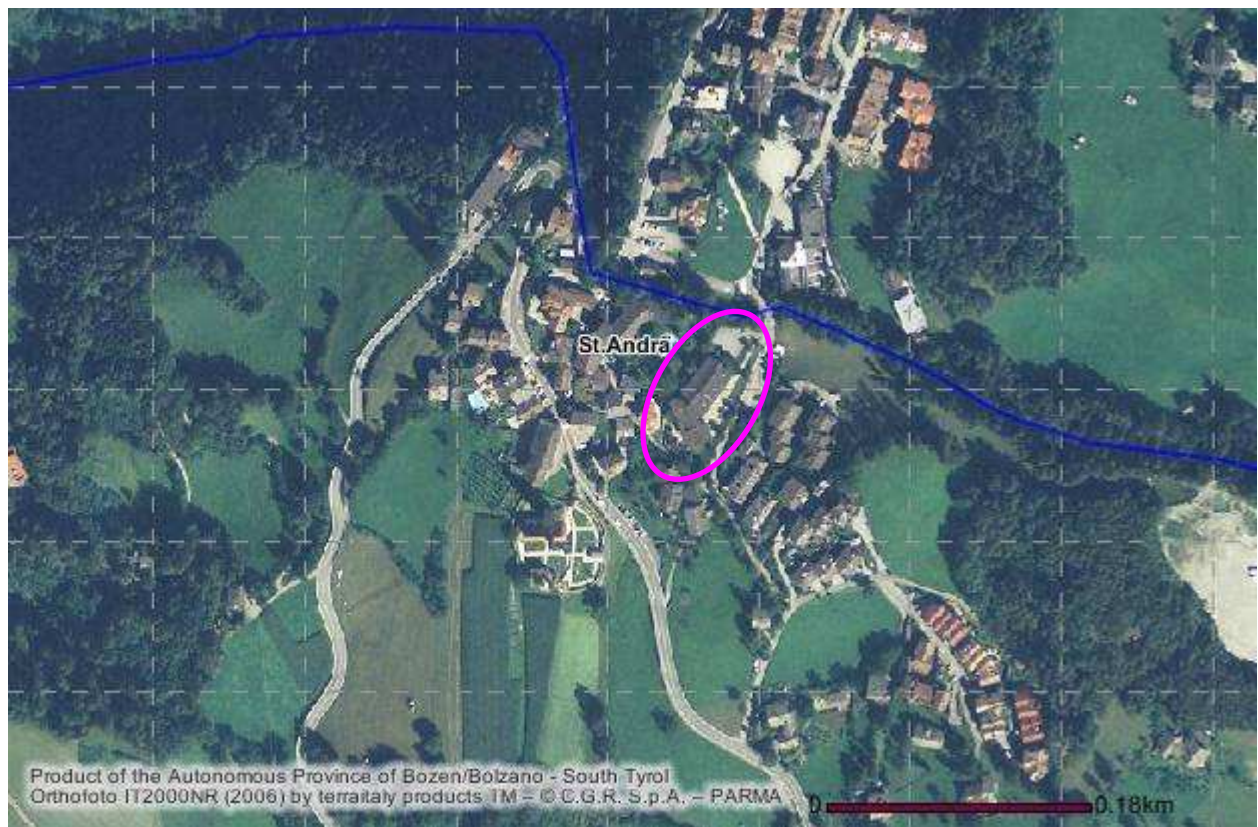
10 DESCRIZIONE DEL SITO

L'area di studio si trova ca. 2 km a sudest di Bressanone, nel centro dell'abitato di S. Andrea, su ca. 975 m slm. Il terreno da edificare è situato in sinistra idrografica del Rio Tramezzo (acqua pubbl. B.375), ad una distanza di pochi decametri, su un versante moderatamente inclinato in direzione ovest, il quale risulta già fortemente modificato per via di vari interventi costruttivi (edifici, piazze, strade). Gli interventi previsti per la realizzazione dello scavo di fondazione e la modellazione del terreno a lavori ultimati comprendono tra l'altro intagli del terreno stesso fino ad una massimo di 2 piani al di sotto della superficie topografica attuale.

Il terreno da edificare si raggiunge da tutti i lati attraverso stradine comunali interne, l'accesso principale avviene dal lato nord.

Allo stato attuale sul terreno in oggetto sono situati la scuola elementare, l'asilo con le rispettive aree esterne, parchi ed aree verdi nonché una sala multiuso. Il dislivello esistente in direzione est-ovest è stato adeguato mediante le strutture disposte a forma di terrazzi, con muri di sostegno alti alcuni metri nonché con scarpate artificiali.

Qui di seguito è rappresentato uno stralcio di ortofoto dalla cartografia digitale (GIS) della Provincia Autonoma di Bolzano con evidenziata l'area di studio; sul bordo superiore si vede l'andamento del Rio Tramezzo:



11 PROGETTO

Il progetto prevede tra l'altro i seguenti interventi costruttivi:

- demolizione dalla parte settentrionale dell'edificio esistente;
- scavo di fondazione che raggiunge profondità di ca. 6 m sotto p.c. sul lato monte – ca. 1 m sul lato valle;
- costruzione di un edificio a 4 piani, direttamente in adiacenza alla struttura esistente non demolita;
- cortili e parcheggi con accessi e modellamento delle aree libere.

Lo scavo passa sul lato est fino alla strada comunale ivi presente, che sta ca. 10 m al di sopra del fondo di scavo, sul lato nord invece ad un parcheggio esistente, mentre ad ovest ed a sud si passa a aree verdi leggermente pendenti a valle. Sul lato sud l'edificio in progetto confina direttamente con la struttura esistente (cfr. progetto).

12 SITUAZIONE GEOLOGICA

12.1 Generalità

Dal punto di vista tettonico l'area di studio si trova all'interno del basamento cristallino del Sudalpino. Il sottofondo roccioso è costituito nell'area della conca di Bressanone dall'estesa fillade quarzifera di Bressanone, una roccia sedimentaria metamorfoica, a grana fine e ricca in mica con numerose lenti ed interstrati di quarzo. La fillade quarzifera è spesso ricoperta con una potenza variabile da formazioni di terreno sciolto di varia natura.

12.2 Stratigrafia e composizione del sottosuolo

Nell'area di indagine la fillade quarzifera affiora solo raramente in superficie. Alcuni affioramenti con una fillade scistosa e spesso molto alterata si trovano perlopiù lungo intagli artificiali delle scarpate stradali.

Nell'area di progetto dominano depositi di debris flow del Rio Tramezzo con una granulometria da mista a grossolana, i quali poggiano generalmente direttamente sulla roccia. In alcuni casi vi sono intercalate formazioni di terreno sciolto più antiche (alluvioni antiche, resti morenici). Nel settore del terreno da edificare sono presenti detriti di debris flow. Il sottofondo roccioso si trova alcuni metri sotto la superficie topografica attuale.

12.3 Geomorfologia ed idrogeologia

L'area di progetto è situata su un versante immergente verso ovest in sinistra idrografica del Rio Tramezzo, il quale risulta intagliato nel terreno circostante di ca. 3-5 m. L'andamento originario del terreno presenta nell'area di studio una pendenza media tra i 10-15°, localmente un po' di più. L'andamento attuale si presenta con terrazzi formatisi a seguito della costruzione di scarpate e muri di sostegno nonché edifici e strade.

A causa della situazione geologica e geomorfologica non sono da aspettarsi notevoli vene d'acqua di falda o di versante nel terreno da edificare. Locali e limitate infiltrazioni lungo superfici di strato o tratti più permeabili (lenti-strato) all'interno degli scavi o negli intagli sono tuttavia possibili, in dipendenza della stagione e della situazione meteorologica e soprattutto della portata d'acqua del Rio Tramezzo. Gli scavi d'ispezione eseguiti in inverno risultavano tutti asciutti fino ad una profondità di 3,8 m.

Il drenaggio dell'area di progetto avviene a causa dell'intensa urbanizzazione soprattutto attraverso derivazioni artificiali ovvero attraverso il vicino Rio Tramezzo, in maniera subordinata attraverso infiltrazione diffusa su aree non sigillate e deflusso sotterraneo.

Secondo lo stato di conoscenza geomorfologica attuale l'area d'indagine è da considerarsi stabile. Non vi sono segni di frane relitte o attive o fenomeni di crollo.

Il Rio Tramezzo che scorre in vicinanza dell'area di progetto presenta un certo rischio di debris flow. Nel catasto degli eventi della ripartizione Opere idrauliche sono documentati alcuni eventi di debris flow; nel corso dell'ultimo evento rilevante, il giorno 15.07.1949, dopo un temporale sono state coperte da una colata detritica fino ad 1 metro di potenza dei prati nonché parte del cimitero di Millan e la cappella annessa.

Il letto del torrente risulta allo stato attuale e nel suo corso superiore ed in corrispondenza dell'abitato di S. Andrea come fortemente sistemato e consolidato, tuttavia permane un rischio residuo, che può essere ridotto attraverso un adeguato modellamento delle strutture (esposizione, entrate) nonché del terreno circostante.

Al momento del rilevamento, a dicembre 2007, il Rio Tramezzo portava una quantità d'acqua molto bassa, oltre alle scarse precipitazioni generali nel periodo antecedente, ciò è probabilmente riconducibile anche allo spinto sfruttamento idrico per l'innevamento artificiale.

13 GEOLOGIA GEOTECNICO-COSTRUTTIVA

13.1 Generalità

Per indagare il terreno da edificare sono stati eseguiti oltre i primi rilevamenti geologico-geomorfologici dei saggi mediante escavatore, ubicati in punti accessibili e altresì strategici per lo scavo di fondazione, cioè nel settore degli intagli di versante ed in corrispondenza di punti accessibili fino a quota delle fondazioni.



Siccome una parte delle strutture previste si trova su terreno già edificato, ivi non è stato possibile effettuare delle indagini dirette. Da colloqui con committenti per costruzioni passate nei dintorni è stato possibile evincere preziose informazioni.



Per la fase di esecuzione dei lavori è stato accordato con il committente un'assistenza geologico-geotecnica. Questo per verificare la situazione geologica pronosticata in questo studio e soprattutto per valutare il sottosuolo nei settori che si rendono accessibili soltanto in fase di costruzione.



13.2 Scavi d'ispezione

Il giorno 10.12.2007 sono stati eseguiti nell'area di progetto 3 scavi d'ispezione tramite escavatore idraulico. Sono state raggiunte profondità tra 3,1 e 3,8 m. Dagli scavi sono stati prelevati dei campioni e messi da parte per eventuali prove di laboratorio.

Qui di seguito si riportano i protocolli dei singoli scavi:

SCAVO T1		Scavo 1x3,5 m; prof. 3,8 m; scarpate stabili						
profondità [m]		descrizione (composizione, colore, stratificazione)	coesivo / incoerente	arrotondamento*	diam. max [cm]	LD**	acqua	campioni
da	a							
0,0	0,3	Mu, bruno, sabbioso						
0,3	3,8	G + X, s, u' bruno, componenti filladici, spesso imbricazione	r	kg	50	md-d	-	ca. 3m
*g = arrotondato; kg .. subarroton.; k .. angolare **LD = densità in sito (d .. alta, md .. media, l .. bassa)								
								
Scavo				Materiale di scavo				

SCAVO T2		Scavo 1,5x3,5 m; prof. 3,1 m; scarpate stabili						
profondità [m]		descrizione (composizione, colore, stratificazione)	coesivo / incoerente	arrotondamento*	diam. max [cm]	LD**	acqua	campioni
da	a							
0,0	0,3	Mu, bruno, sabbioso						
0,3	3,1	G + X, s, u' bruno, componenti filladici, spesso imbricazione	r	kg	60	md-d	-	
*g = arrotondato; kg .. subarroton.; k .. angolare **LD = densità in sito (d .. alta, md .. media, l .. bassa)								
								
Scavo				Materiale di scavo				

SCAVO T3		Scavo 1x3,5 m; prof. 4,3 m; scarpate stabili						
profondità [m]		descrizione (composizione, colore, stratificazione)	coesivo / incoerente	arrotondamento*	diam. max [cm]	LD**	ac- qua	cam- pioni
da	a							
0,0	0,3	Mu, bruno, sabbioso						
0,3	3,1	G, x, s, u' bruno, componenti filladici	r	kg	50	md- d	-	ca. 3m
*g = arrotondato; kg .. subarroton.; k .. angolare				**LD = densità in sito (d .. alta, md .. media, l .. bassa)				
								
Scavo				Materiale di scavo				

13.3 Situazione geotecnica

In base alle indagini geologiche effettuate si possono distinguere nell'area di progetto i seguenti tipi di terreno:

- A TERRENO VEGETALE
- B RIPORTO
- C DEPOSITI DI DEBRIS FLOW
- D FILLADE QUARZIFERA DI BRESSANONE

La distribuzione dei diversi terreni è rappresentato graficamente nei disegni allegati.

Dal punto di vista geologico-costruttivo saranno attribuite dei parametri geotecnici all'unità C ed eventualmente D. L'unità A è rilevante al massimo per questione di stabilità di scarpata. All'unità B possono essere attribuiti soltanto dei parametri approssimativi in quanto presentano probabilmente una composizione assai eterogenea.

I parametri geotecnici sono stati determinati in base alla valutazione in sito, su affioramenti freschi e su materiale di scavo. Inoltre è stato preso in considerazione anche il comportamento durante l'esecuzione degli scavi con l'escavatore idraulico. Nel corso dell'esecuzione dei lavori questi parametri sono da verificare.

13.3.1 Descrizione dei tipi di terreno e parametri geotecnici

A TERRENO VEGETALE

Strato superficiale del terreno in corrispondenza di aree non sigillate, organogeno. Non si indicano parametri geotecnici. Scarpe temporanee in quest'unità possono essere eseguite in generale con una pendenza di 40°.

B RIPORTO

Quest'unità è presente in corrispondenza di strade e parcheggi nonché presso edifici (come materiale di riempimento). Si presume una composizione relativamente variabile in base alla materia prima disponibile naturalmente nell'area di studio, con sedimenti prevalentemente grossolani nonché fillade quarzifera frantumata. Non vi sono indicazioni circa materiale di demolizione o p.e. materiale fine con caratteristiche geotecniche scadenti.

I riporti non sono adatti come base d'appoggio per fondazioni. Scarpe temporanee in quest'unità possono essere eseguite in generale con una pendenza di 40°.

C DEPOSITI DI DEBRIS FLOW

Composizione: materiale di debris flow a prevalente grana da mista a grossolana, tessitura granosostenuta con strutture di imbricazione dei componenti ghiaiosi e ciottolosi, sono possibili singoli blocchi con diametro nell'ordine del metro, nessuna stratificazione se non in grossi banchi. Negli affioramenti tale unità presenta una composizione relativamente monotona (prevalente G+X,s,u', poco classato, componenti filladici subangolari). La densità in sito aumenta tendenzialmente dall'alto verso il basso (raramente densità media, soprattutto alta o molto alta). Di conseguenza si deve tenere in considerazione una modesta variabilità dei valori dei parametri geotecnici derivati (cfr. DIN 1055, T. 2).

$$\gamma = 20-21 \text{ kN/m}^3$$

$$\varphi = 36-40^\circ$$

$$c = 0-4 \text{ kN/m}^2$$

$$E_s = 80-120 \text{ MN/m}^2$$

D FILLADE QUARZIFERA DI BRESSANONE

Tale unità non è stata riscontrata negli scavi d'ispezione. Le conoscenze derivano da affioramenti nei dintorni e da informazioni della popolazione locale. Secondo essi durante la costruzione del complesso scolastico attuale nei tardi anni 80 ed in alcuni scavi di fondazioni più profondi per le abitazioni private circostanti la scuola, è stato riscontrata roccia alterata (coltre d'alterazione) e piuttosto facilmente scavabile (con escavatore idraulico).

Si presume che il sottofondo roccioso o almeno la sua coltre d'alterazione di copertura sarà incontrato localmente nello scavo previsto.

Si indicano i seguenti parametri geotecnici a riguardo:

$$\gamma = 25-27 \text{ kN/m}^3$$

$$\varphi = 30-32^\circ$$

$$c > 5-15 \text{ kN/m}^2$$

$$E_s > 200 \text{ MN/m}^2$$

14 RACCOMANDAZIONI TECNICO-COSTRUTTIVE

14.1 Generalità

In base alle indagini effettuate finora si suppone che lo scavo avvenga in prevalenza in depositi di debris flow a granulometria da mista a grossolana (singoli blocchi nell'ordine del metro). Localmente il sottofondo roccioso sarà presumibilmente appena raggiunto. Si tratta di fillade quarzifera di Bressanone alterata.

Ci si aspettano al massimo limitate infiltrazioni di acqua di versante lungo strati più permeabili o eventualmente al passaggio alla roccia.

Lo scavo di fondazione sarà realizzato con intagli tra 1 e 10 m di altezza. Lungo la strada sul lato est l'altezza d'intaglio raggiunge ca. i 10 m, in direzione N (Rio Tramezzo) 4 m; in direzione valle (ovest e sudovest) sono necessari intagli fino a 2 m di altezza, mentre verso S in direzione del campo giochi lo scavo risulta quasi a livello del terreno attuale.

Nel modellamento delle aree esterne si dovrebbe provvedere ad un'adeguata geometria sotto forma di una barriera più alta possibile tra Rio Tramezzo ed edificio o aree esterne. Le superfici rivolte verso il torrente devono essere consolidate, p.e. attraverso massi ciclopici. Anche nel tracciamento degli accessi si dovrebbe tenere in considerazione il potenziale d'inondazione o di debris flow del corso d'acqua.

14.2 Scavo, stabilità di scarpata

A causa della vicinanza tra lo scavo e la strada, non è possibile uno scavo con scarpate libere. La pendenza tra la base dello scavo ed il bordo valle della strada si aggira sui 60°. Per una tale pendenza non si può raggiungere una situazione stabile neanche in via temporanea. Risulta quindi necessario provvedere ad un consolidamento temporaneo dello scavo.

A causa della situazione geologica e quella geometrica tra lo scavo ed i suoi dintorni si consiglia un consolidamento mediante parete chiodata in spritzbeton. Questo metodo è relativamente flessibile per quanto concerne la geometria e l'adeguamento a diverse situazioni del sottosuolo. Per il consolidamento si raccomandano pendenze della scarpata di ca. 70-75°, ove si ha una disponibilità di aree occupabili si può anche effettuare uno scavo libero.

Il metodo di consolidamento consigliato offre anche la possibilità di reagire di fronte ad una situazione del sottosuolo che si discosta dalla prognosi geologica e di adeguare o modificare opportunamente gli interventi di stabilizzazione e di sostegno. Nella progettazione si deve tenere presente che nel settore della strada vi sono condutture sotterranee.

Inoltre si deve provvedere ad un drenaggio sistematico del versante intagliato a tergo della parete in spritzbeton.

Per la progettazione ed il dimensionamento si possono utilizzare i parametri indicati nel paragrafo precedente.

Durante i lavori la prognosi geologica è continuamente da verificare. In caso di eventuali incongruenze riscontrate si deve provvedere ad adeguamenti / modifiche degli interventi di sostegno scelti in accordo tra geologo e progettista o DL. Particolare attenzione va rivolta alla situazione dell'acqua di versante. Questi sono da drenare mediante perforazioni, da captare direttamente all'emergenza e da derivare in maniera controllata.

14.3 Fondazioni

Le fondazioni possono essere eseguite del tutto come fondazioni singole o continue, in quanto con un adeguato dimensionamento la portanza del terreno risulta sufficiente.

Carico ammissibile

Terreno pronosticato: Materiale di debris flow, densità in sito almeno media, umido; terreno incoerente, composizione grossolana con $U > 3$ (GW); ambito di riguardo appoggio piano ed orizzontale;

Con riferimento alla DIN 1054 (vecchia) si ha per: fondazione a trave continua, $b = 1$ m, profondità della fondazione $t \geq 0,5$ m un carico ammissibile medio del terreno di $\sigma_{0zul} \geq 300$ kN/m².

Le fondazioni sono da calcolare in dettaglio in base ai parametri di terreno indicati sopra. La sicurezza contro l'azione del gelo è data con una profondità di almeno 1,5 m. La copertura delle fondazioni è da adeguare a tal riguardo.

14.4 Acqua

Non si aspettano sostanziose venute d'acqua. Eventuali infiltrazioni temporanee di acqua di versante nel settore dello scavo sono possibilmente da captare già prima della scarpata di scavo mediante perforazioni di drenaggio e da derivare. Generalmente tutte le venute d'acqua sono da captare direttamente presso l'emergenza e da derivare attraverso tubazioni.

Scarpate libere nonché i tratti a monte delle scarpate di scavo sono da coprire temporaneamente in modo da impedire evitare problemi di stabilità per lo scavo derivanti da acqua che si infiltra in questo settore o fenomeni di essiccamento e di dilavamento.

Nel settore del piano di fondazione si deve evitare l'infiltrazione di acqua nel sottosuolo ovvero sulle aree di posa delle fondazioni. A tale scopo si raccomanda uno scolo ad anello attorno alle fondazioni. A seconda della necessità può risultare opportuno anche un drenaggio a lisca di pesce nel tratto centrale dello scavo. Si deve porre attenzione che l'acqua possa defluire liberamente senza che si formino dei ristagni o simile.

Gli interventi descritti sono da determinare in dettaglio direttamente in cantiere.

* * *

Bressanone, gennaio 2008

15 FOTODOKUMENTATION / DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



Foto 1: Ansicht Nordseite bestehendes Gebäude, welches auf dieser Seite abgerissen werden soll; Schurf T1 / vista del lato N dell'edificio esistente che sarà demolito da questa parte; scavo T1.



Foto 2: Ansicht Richtung NE der Böschung östlich und hangseitig der geplanten Erweiterung, Schurf T2; oben der Straßenrand mit Grenzzaun / vista verso NE della scarpata ad est e sul lato monte dell'ampliamento previsto, scavo T2; in alto il bordo stradale con la rispettiva recinzione.



Foto 3: Bestehendes Gebäude, aufgenommen Richtung N; Schurf T3 / edificio esistente ripreso in direzione N; scavo T3.



Foto 4: Ansicht Richtung E des Trametsch-Baches im Dezember 2007 / vista verso E del Rio Tramezzo a dicembre 2007.

ANHANG / ALLEGATI

1	SS-GE-002	Übersichtskarte / Corografia	M 1:25.000
2	SS-GE-003	Auszug aus / Estratto dalla Carta Geologica d'Italia	M 1:50.000
3	SS-GE-004	Geologisch-geomorphologische Karte Carta geologico-geomorfologica	M 1:2.500
4	SS-GE-005	Geologischer Lageplan Planimetria geologica	M 1:500
5	SS-GE-006	Geologische Schnitte Sezioni geologiche	M 1:200