



Bau einer Turnhalle in Luttach

Gesamtes BVH laut Planungswettbewerb- 2.Baulos

Costruzione di una palestra a Lutago

Progetto complessivo- 2. lotto

GEOLOGISCHER BERICHT ZU DEN UNTERSUCHUNGEN
RELAZIONE GEOLOGICA SULLE INDAGINI

Dr. geol. Ursula Sulzenbacher

GEOTECHNISCHER BERICHT ZU DEN UNTERSUCHUNGEN
RELAZIONE GEOTECNICA SULLE INDAGINI

Dr. geol. Ursula Sulzenbacher

Proj.Nr. 2015-123

Enthält den Bericht über die seismische Modellierung
gemäß D.L.H. vom 1. September 2015 nr. 22

Contiene la relazione sulla modellazione sismica
ai sensi D.P.P. del 1. settembre 2015 nr. 22

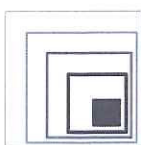
DATUM/DATEI März/marzo 2016

GEÄNDERT/VAR.

DATEI / FILE G2015-123

Auftraggeber/ committente

Gemeinde Ahrntal - Comune Valle Aurina
Rathaus 96
39030 STEINHAUS

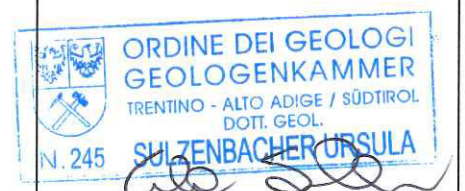


BAUKANZLEI
Sulzenbacher & Partner

- Dr. Ing. Francesco Di Lorenzo
- Dr. Ing. Ralf Pellegini
- Dr. Geol. Ursula Sulzenbacher
- Dr. Ing. Walter Sulzenbacher

Goethestraße 13d Via Goethe
I - 39031 Bruneck-Brunico
Tel: 0474 410 949

info@sulzenbacher-ing.it
info@pec.sulzenbacher-ing.it
www.sulzenbacher-ing.it



INHALTSVERZEICHNIS

1. Vorwort und Projektbeschreibung	2
2. Datengrundlagen	3
2.1. Allgemeine Datengrundlagen	4
2.2. Gesetzlicher Grundlagen Normen.....	4

GEOLOGISCHER BERICHT ZU DEN UNTERSUCHUNGEN

3. Geomorphologischer – geologischer Überblick und Beschreibung des Untergrundes ...	5
4. Baugrundbeschaffenheit	6
5. Georisiko- und schutzzonen.....	8

GEOTECHNISCHER BERICHT ZU DEN UNTERSUCHUNGEN

6. Geologisch-technische darstellung und modellierung.....	9
7. Baugrundmodell	10
8. Berechnung der Tragfähigkeit.....	12
9. Setzungen	13
10. Erddruck	14
11. Stabilität der Böschung	16
12. Verwertbarkeit Aushubmaterial	17
13. Seismische modellierung	17
14. Schlussfolgerungen.....	20

ANLAGEN

Anlage 1: Stratigraphie der Bohrungen

Anlage 2: Katasterkarte

Anlage 3: Auszug aus dem Projekt

Anlage 4: Geologischer Schnitt

Anlage 5: Fotodokumentation

INDICE

1. Premessa e descrizione del progetto	2
2. Dati di base.....	3
2.1 Bibliografia generale.....	4
2.2 Normativa di riferimento	4

RELAZIONE GEOLOGICA SULLE INDAGINI

3. Inquadramento geomorfologico, geologico e caratterizzazione del sottosuolo.....	5
4. Caratteristiche del sottosuolo	6
5. Aree di rischio geologico e di tutela.....	8

RELAZIONE GEOTECNICA SULLE INDAGINI

6. Schematizzazione e modellazione geologico –tecnica	9
7. Modello del sottosuolo.....	10
8. Valutazioni della capacità portante.....	12
9. cedimenti	13
10. Spinta del terreno	14
11. Stabilità del fronte di scavo.....	16
12. Riutilizzo del materiale di scavo	17
13. Modellazione sismica	17
14. Considerazioni conclusive.....	20

ALLEGATO

Allegato 1: Stratigrafia dei sondaggi

Allegato 2: Carta catastale

Allegato 3: Estratto da progetto

Allegato 4: Sezione geologica

Allegato 5: Documentazione fotografica

1. VORWORT UND PROJEKTBECHREIBUNG

Das vorliegende Gutachten wurde im Auftrag der Gemeinde Ahrntal im Zuge des Projektes zur Errichtung einer Turnhalle in Luttach – Baulos 2 erstellt. Unser Büro wurde beauftragt für dieses Bauvorhaben ein geologisches-geotechnisches Gutachten im Sinne des D. M. 14.01.2008 „Nuove norme tecniche della costruzione“ und den dazugehörigen C.S.LL.PP, Cir. 617/2009 (14. März 2009) zu verfassen.

Im vorliegenden Bericht werden die geotechnischen Eigenschaften des Untergrundes anhand der durchgeführten Baugrunduntersuchungen, der geologischen Erhebungen und aller erlangten Informationen beschrieben.

In diesem Bericht werden die vorläufige Gründungsart im Hinblick auf den Untergrund untersucht und es werden die Tragfähigkeit und die Setzungen des Untergrundes im Hinblick auf die geplanten Gebäude berechnet.

Das Areal liegt auf den G.p. 494/4 und B.p. .466. der K.G. Luttach, in einem Bereich, welcher sich nördlich vom Ortszentrum befindet. Derzeit wird der hier untersuchte Bereich für Feste und Freizeitaktivitäten genutzt. Das hier behandelte Projekt, das 2te Baulos, sieht die Errichtung einer Mehrzweckhalle auf einer Fläche von ca. 1.800 m² mit einer Gebäudehöhe von 10,90 m vor. Die Nordseite wird durch ein Untergeschoss aufgebaut, darauf ist eine Garage vorgesehen, während der südliche Bereich ein Untergeschoss, ein Erdgeschoss und ein Obergeschoss aufweisen wird. Die Gründungstiefe der Fundamente ist auf ca. 970,5 m MH vorgesehen. Im Anhang 2 sind ein Projektauszug und Projekt-schnitte dargestellt, Details dazu sind den Planunterlagen des Arch. Ralf Dejaco aus Brixen zu entnehmen.

1. PREMESSA E DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Il presente studio e' stato redatto su incarico del Comune di Valle Aurina a sostegno della costruzione di una palestra a Lutago – 2. Lotto.

Il nostro studio, per questo progetto edile, è stato incaricato a realizzare uno studio geologico geotecnico ai sensi del D.M. 14.01.2008 “Nuove norme tecniche della costruzione” e l’annessa C.S.LL.PP, Cir. 617/2009 (14. März 2009).

Nel presente studio vengono descritte le caratteristiche geotecniche del sottosuolo in relazione alle indagini di sottosuolo, al rilievo geologico condotto e a tutte le informazioni possedute.

In questo studio viene analizzato il tipo di fondazione in progetto in relazione al sottosuolo presente e vengono riportati sia i valori di portanza che di cedimento del terreno.

L’area di progetto interessa le particelle p.f. 494/4 e p.ed. .466 C.C. Lutago in un’area situata al margine settentrionale del centro abitato, attualmente utilizzata per feste e attività legate al tempo libero. Il suddetto progetto, 2. Lotto, prevede la costruzione di una sala polifunzionale di ca. 1.800 m² e un’altezza complessiva di 10,90 m. Il settore più a nord sarà costituito dal solo piano interrato, al di sopra del quale verrà realizzato un parcheggio, mentre il settore meridionale sarà costituito da piano interrato, piano terra e 1 piano elevato. Il piano posa fondazioni è previsto ca. a 970,5 m. s.l.m. In allegato 2 è presente un estratto delle planimetrie e sezioni di progetto, per i dettagli si rimanda alla documentazione del Arch.Ralf Dejaco di Bressanone

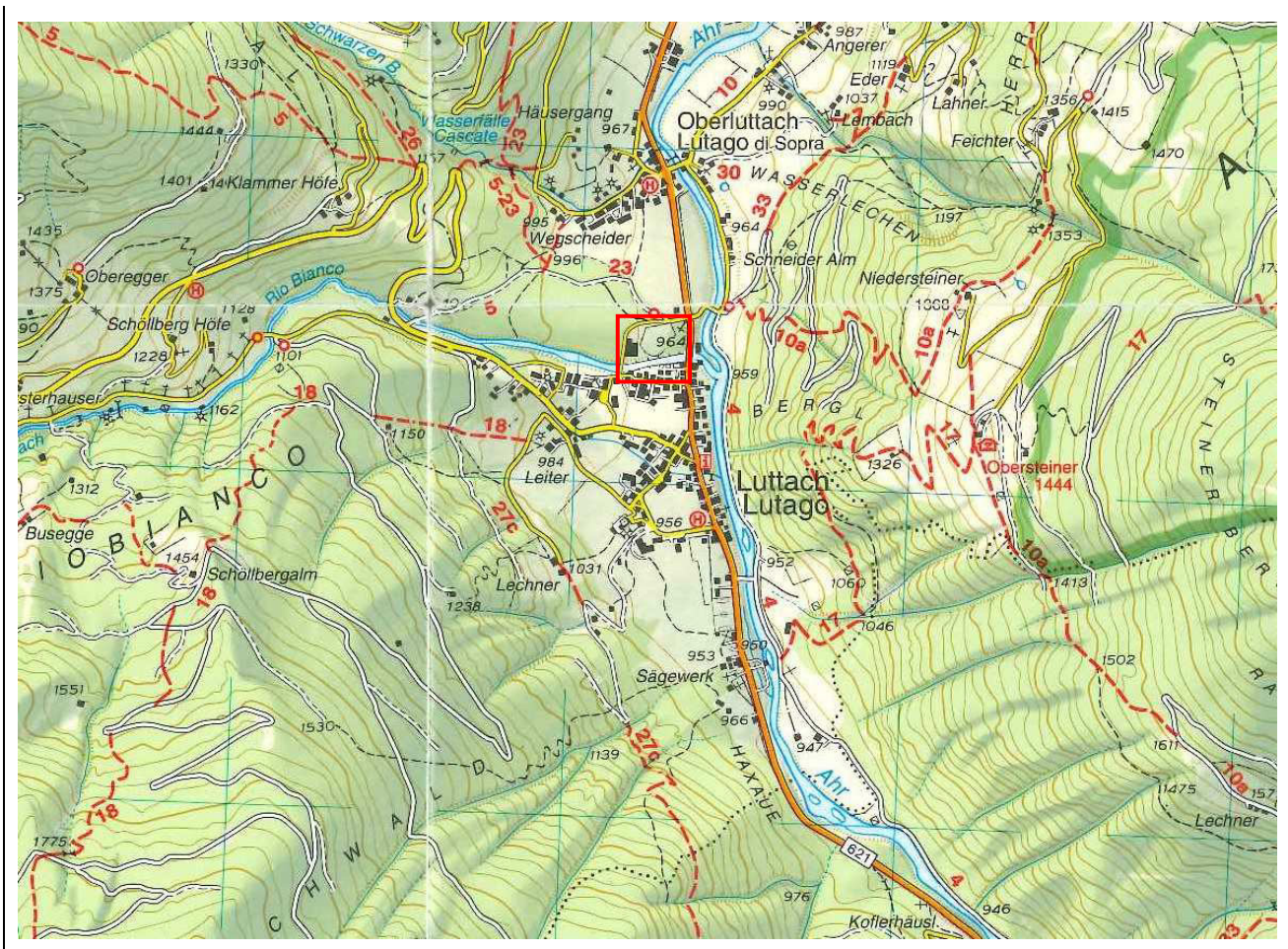


Abb. 1. Auszug aus Tabacco Wanderkarten Nr.36 – Sand in Taufers - Maßstab 1:25.000.

Fig. 1: Estratto dalla carta sentieristica Tabacco nr. 36 – Campo Tures - scala 1:25.000.

2. DATENGRUNDLAGEN

Für diesen Bericht wurden die folgenden Unterlagen mit Einverständnis des Auftraggebers bzw. des jeweiligen Technikers oder der zuständigen Behörde herangezogen.

Zur Erkundung des Untergrundes wurden auch 2 Kernbohrungen (01-02/03/2016) durchgeführt.

2. DATI DI BASE

Nel presente studio, con il consenso del committente, dei rispettivi tecnici e degli uffici competenti, sono state citate le seguenti documentazioni.

Per l'indagine del sottosuolo sono stati realizzati 2 Sondaggi a carotaggio continuo (01/03/2016-02/03/2016).

2.1. ALLGEMEINE DATENGRUNDLAGEN

2.1 BIBLIOGRAFIA GENERALE

1.	Vorprojekt „ Bau einer Turnhalle in Luttach, 2. Baulos / Progetto preliminare „Costruzione di una palestra a Lutago – 2. Lotto” – Arch. Ralf Dejaco- 16.11.2015
2.	Durchführung von 2 geognostischen Unteruschungen / Realizzazione di 2 sondaggi geognostici – Firma/Ditta Georicerche (PD) – (01/03/2016 – 02/03/2016)
3.	Geländerhebungen, rilievi in campagna (01/03/2016, 09/03/2016)
4.	Auszug aus der digitalen Landeskartographie der Autonomen Provinz Bozen Estratto della cartografia digitale della Provincia Autonoma di Bolzano Unterlagen digital abrufbar im Browser der Provinz- Gefahrenkarte, Orthofoto, technische Grundkarten Informazioni digitali richiamabili dal Browser della provincia – Carta del pericolo, Ortofoto, Carte Tecniche
5.	Auszug aus Tabacco Wanderkartenr.36 – Sand in Taufers Estratto dalla carta sentieristica Tabacco nr. 36 – Campo Tures - scala 1:25.000

2.2. GESETZLICHER GRUNDLAGEN NORMEN

2.2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

D.M. 14.01.2008	Nuove norme tecniche per la costruzione- (Technische Vorschriften für Bauwerke)
C.S.LL.PP Cir. 617/2009 (14. März 2009)	Richtlinien zur Anwendung der “Technischen Vorschriften für Bauwerke” Linee guida per l’applicazione delle „Norme tecniche per le costruzioni“
Circ. Min. LL.PP. 24.09.1988 n. 30483	Legge 2 febbraio 1974, n.64, Decreto del Ministro dei Lavori Pubblici 11 marzo 1988. Istruzioni applicative per la redazione della relazione geologica e della relazione geotecnica.
DIN 4021	Baugrund - Aufschluss durch Schürfe und Bohrungen sowie Entnahme von Proben, Ausgabe 10/1990 Sottosuolo – acquisizione informazioni tramite scavi, perforazioni così come prelievo di campioni 10/1990
DIN 18196	Grundlage der Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke, Ausgabe 06/2006 Fondamenti della classificazione del terreno per scopi di costruzione, 06/2006

GEOLOGISCHER BERICHT ZU DEN UNTERSUCHUNGEN

3. GEOMORPHOLOGISCHER – GEOLOGISCHER ÜBERBLICK UND BESCHREIBUNG DES UNTERGRUNDES

Das Projektgebiet liegt nördlich des Wohnortes Luttach. Der hier untersuchte Bereich befindet sich innerhalb eines zum Teil bewaldeten, zum Teil urbanisierten Bereiches auf einer Geländequote von 970 m ü. MH auf einem Hangabschnitt, der mit ca. 5-10° einfällt und nach SO ausgerichtet ist. Auf einer Entfernung von ca. 5 m in Richtung Süden befindet sich der „Weissenbach“, ein Wildbach, der in Richtung Osten abfließt, um dann in die Ahr zu münden.

Die geomorphologischen Geländeformen sind durch den Geschiebetransport, des hier bereits genannten Gewässers bedingt. Übersarungen dieses Bereiches haben in der Vergangenheit zur Ablagerung von großen Blöcken in feinkörniger Matrix geführt. Die hier vorhandenen Ablagerungen setzen sich aus den eben beschriebenen Murschuttablagerungen vermischt mit quartären Ablagerungen zusammen, welche aus leicht siltigem sandigem Kies mit Blöcken aufgebaut werden.

RELAZIONE GEOLOGICA SULLE INDAGINI

3. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO, GEOLOGICO E CARATTERIZZAZIONE DEL SOTTOSUOLO

L'area interessata dal progetto si colloca a nord del paese di Lutago. Il settore in esame è compreso all'interno di un'area in parte boschiva e in parte urbanizzata su di un versante con pendenza media di ca 5-10° ed esposizione SE, a 970 m di quota s.l.m. Alla distanza di ca.5 m in direzione sud dall'area di progetto è presente il "rio Bianco", corso d'acqua che scorre in direzione est per poi confluire nell'Aurino situato più a valle.

La morfologia del territorio è fortemente legata al trasporto solido del corso d'acqua sopra citato, che in eventi di colata detritica avvenuti in passato ha determinato il deposito nell'area di studio di grossi blocchi associati a matrice a granulometria fine. Il sottosuolo è caratterizzato dalla presenza dei depositi sopra citati frammisti a depositi glaciali costituiti da ghiaie sabbiose debolmente limose con blocchi.

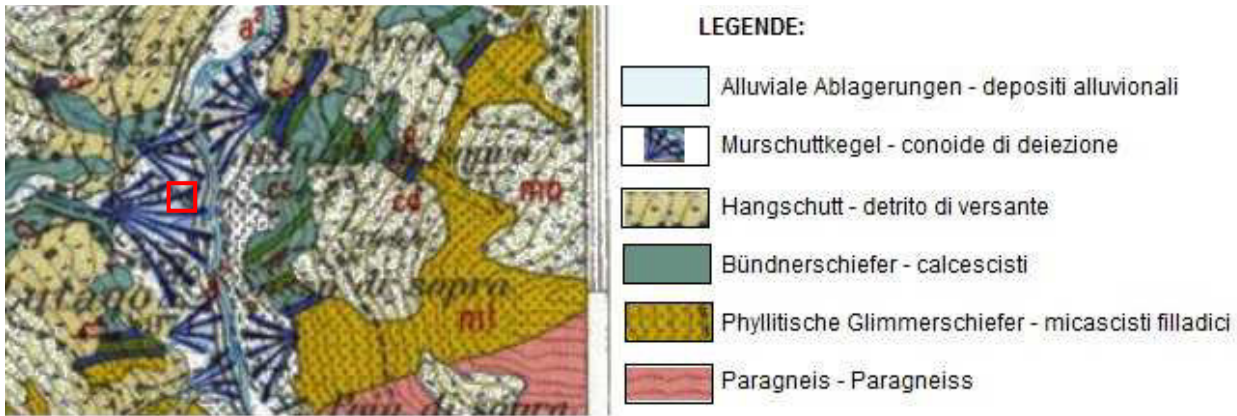


Abb. 2: Auszug aus der „Carta Geologica d’Italia“ – Maßstab 1:100.000 – Blatt 4°

Abb. 2: Estratto dalla „ Carta Geologica d’Italia“ – scala 1:100.000 – foglio 4A

4. BAUGRUNDBESCHAFFENHEIT

Zur Beurteilung der baueologischen Verhältnisse wurden am 01-02.03.2016 2 Kernbohrungen durchgeführt, bei beiden wurden eine Tiefe von -8 m ab GOK erreicht.

Im Anschluss wird überblicksmäßig der Aufbau des Untergrundes beschrieben; für die detaillierte Darstellung der Stratigraphie und die geotechnischen Eigenschaften des Bodens verweisen wir auf Kapitel 7.

4. CARATTERISTICHE DEL SOTTOSUOLO

Per la caratterizzazione del comportamento geotecnico del sottosuolo in data 01.02.2016-02.03.2016 sono stati realizzati 2 sondaggi geognostici a carotaggio continuo, entrambi spinti fino ad una profondità di – 8 m dal p.c.

Di seguito viene riportata una schematizzazione riassuntiva della struttura del sottosuolo; per la stratigrafia di dettaglio e i parametri geotecnici caratteristici del terreno si rimanda al Capitolo 7.

Stratigraphie Bohrung S1/ Stratigrafia sondaggio S1

Tiefe/profondità [m] (von-bis)	Beschreibung/ Descrizione	Geologische Formation/ Formazione geologica
0,00 – 2,6	Kiesiger Sand mit Schluff und vereinzelt Steinen; Sabbia ghiaiosa con limo e singoli ciottoli.	Fluviale Ablagerungen; depositi fluviali
2,6 – 5,1	Sand und Kies, schluffig mit vereinzelt Steinen; Sabbia e ghiaia limosa con singoli ciottoli.	Fluviale Ablagerungen; depositi fluviali
5,1 – 8,0	Sandiger Kies leicht schluffig mit Steinen und Findlinge; Ghiaia sabbiosa debolmente limosa con ciottoli e trovanti.	Fluviale Ablagerungen; depositi fluviali

Tab. 1 Stratigraphie der S1 Bohrung – Stratigrafia del sondaggio S1.

Stratigraphie Bohrung S2/ Stratigrafia sondaggio S2

Tiefe/ profondità [m] (von-bis)	Beschreibung/ Descrizione	Geologische Formation/ Formazione geologica
0,0 – 0,2	Mutterboden; Terreno vegetato	Keine; nessuna
0,2 - 3,8	Sand und Kies, schluffig mit vereinzelt Steinen; Sabbia e ghiaia limosa con singoli ciottoli.	Fluviale Ablagerungen; depositi fluviali
3,8 – 8,0	Sandiger Kies leicht schluffig mit Steinen und Findlinge Ghiaia sabbiosa debolmente limosa con ciottoli e trovanti	Fluviale Ablagerungen; depositi fluviali

Tab. 2 Stratigraphie der BS2 Bohrung – Stratigrafia del sondaggio BS2**5. GEORISIKO- UND SCHUTZZONEN**

Im Projektgebiet konnten keine Phänomene ausgelöst durch Massenverlagerungsprozesse festgestellt werden. Am Standort konnten aber hydraulische Phänomene festgestellt werden, welche durch den „Weissenbach“, welcher direkt an den hier untersuchten Parzellen vorbeifließt, ausgelöst werden. Die Festlegung und die genaue Beschreibung der Gefahrenzonen sind in der Kompatibilitätsprüfung, welche von unserem Büro mit Datum 22/12/2015 verfasst wurde, beschrieben.

5. AREE DI RISCHIO GEOLOGICO E DI TUTELA

L'area di progetto non è interessata da alcun fenomeno franoso, tuttavia sussistono pericoli di tipo idraulico, causati dal corso d'acqua "Rio Bianco" che scorre in adiacenza alle particelle interessate. La definizione e la descrizione delle zone di pericolo, insieme alla proposta degli interventi per la messa in sicurezza della zona di studio sono contenuti nella prova di compatibilità elaborata dal nostro studio in data 22/12/2015.

GEOTECHNISCHER BERICHT ZU DEN UNTERSUCHUNGEN

RELAZIONE GEOTECNICA SULLE INDAGINI

6. GEOLOGISCH-TECHNISCHE DARSTELLUNG UND MODELLIERUNG

In den folgenden Kapiteln werden die geologischen/geotechnischen Eigenschaften des Untergrundes beschrieben. Jeder Schicht werden die charakteristischen Bodenkennwerte zugeordnet.

In Übereinstimmung mit der geltenden Gesetzgebung (DM 14.01.08; Circ.nr. 02.02.09 EC7 2.4.5.2) gilt folgender Hinweise zu den geotechnischen Kennwerten:

Sie müssen Nahe am Mittelwert liegen:

- wenn eine Kompensationssituation vorliegt (d.h. ein großes Bodenvolumen beeinflusst wird, mit einer möglichen Kompensation der Heterogenitäten, oder wenn eine Struktur, die mit dem Boden in Kontakt ist, durch eine ausreichende Steifigkeit gekennzeichnet ist, wodurch die Beanspruchung von den Zonen geringer Resistenz in die Zonen höhere Resistenz abgeleitet werden können.
- Wenn keine Kompensationssituation vorliegt (d.h. ein geringes Bodenvolumen beeinflusst wird bzw. eine nicht ausreichend steife Struktur vorhanden ist)

In den folgenden Kapiteln werden die charakterlichen Parameter nahe am Mittelwert angegeben. Diese müssen vom Statiker kontrolliert und überprüft werden und an die effektiven Strukturen, welche durchgeführt werden, angepasst werden.

6. SCHEMATIZZAZIONE E MODELLAZIONE GEOLOGICO –TECNICA

Si espone la schematizzazione geologica e geotecnica del sottosuolo in esame, per ogni strato individuato si riportano in tabella i valori caratteristici dei parametri.

Ogni strato è classificato a seconda dei propri parametri geotecnici specifici.

In ottemperanza alla normativa in vigore (DM 14.01.08; circ. n.617 02.02.09; EC 2.4.5.2) questi devono corrispondere a:

- Valori prossimi al valore medio (nel caso vi sia compensazione, ovvero quando è coinvolto un elevato volume di terreno, con possibile compensazione delle eterogeneità o quando la struttura a contatto con il terreno è dotata di rigidità sufficiente a trasferire la azioni delle zone meno resistenti e quelle più resistenti)
- oppure a valori prossimi ai valori minimi (nel caso non vi sia compensazione, ovvero sono coinvolti modesti volumi di terreno e/o struttura non sufficiente rigida).

In riferimento alle verifiche eseguite nel capitolo a seguire si sono definiti i parametri caratteristici prossimi ai valori medi, ciò dovrà anche essere verificato e controllato a cura della Progettazione Statica, ovvero in base alle definite strutture che verranno adottate ed alla relativa rigidità.

7. BAUGRUNDMODELL

Die durchgeführten Bodenerkundungen haben einen homogenen Aufbau des Untergrundes bis auf 8 m unter GOK mit einer Zunahme der Korngrößen mit der Tiefe gezeigt. Bei den Ablagerungen handelt es sich um Lockermaterial mit guten geotechnischen Eigenschaften.

In beiden Bohrlöchern wurden Pegelmessrohre eingebaut, am 09/03/2016 wurde eine Grundwasserstandmessung durchgeführt.

In beiden Bohrungen war kein Wasser vorhanden.

Im folgenden Monat wird noch eine Grundwasserstandmessung durchgeführt. Sollte nach starken Niederschlägen das Grundwasser gegen unsere Annahme trotzdem ansteigen, wird dies dem Projektanten unverzüglich mitgeteilt.

Das Baugrundmodell des Untergrundes und die geotechnischen Parameter sind in der folgenden Tabelle dargestellt:

7. MODELLO DEL SOTTOSUOLO

Le indagini eseguite hanno dimostrato che il sottosuolo è caratterizzato da una struttura omogenea fino a 8,0 m di profondità dal p.c. con aumento della granulometria verso il basso, si tratta di depositi sciolti con buone caratteristiche geotecniche.

In entrambi i fori di sondaggio sono stati installati dei piezometri e in data 09/03/2016 è stata effettuata una misura del livello di falda:

In entrambi gli scavi non è stata registrata la presenza d'acqua.

Nei prossimi mesi verranno effettuate un'ulteriore misura del livello di falda in seguito ad un periodo di precipitazione intensa, qualora ci fossero variazioni rispetto ai valori precedentemente misurati, tali valori verranno comunicati al progettista.

Il modello generale del sottosuolo e i parametri geotecnici medi del terreno sono esposti qui di seguito:

Klassifizierung des Bodens	Boden- gruppe nach DIN 18196	γ' [t/m ³]	γ'_{sat} [t/m ³]	C' [t/m ²]*	Φ (°)	Verfor- mungs- mo- dul Modulo di deforma- zione [MPa]
Sand und Kies, schluffig mit vereinzelt Steinen. Sabbia e ghiaia limosa con singoli ciottoli.	SI	1,9	2,0	5-7	34-36	30
Sandiger Kies leicht schluffig mit Steinen und Find- linge Ghiaia sabbiosa debolmente limosa con ciottoli e trovanti	GU	1,9	2,0	3-5	34-36	40

Tab. 3 Charakteristische Bodenkennwerte (Erfahrungswerte nach E9 der EAU (2004).

[EAU: Empfehlungen des Arbeitsausschusses Ufereinfassungen 10. Auflage, Verlag Ernst&Söhne, Berlin]

Die Werte bezüglich des Reibungswinkel wurden nach einer Formel von PECK (1953) berechnet, diese Formel berechnet den max. Winkel für den Schwerstress in Lockermaterial ausgehend von den SPT Werten.

(*) die angegebenen Maximalwerte der Kohäsion beziehen sich auf Parameter der Grenzscherfestigkeit, verursacht von einer leichten Zementation aufgrund der Überkonsolidierung des Materials und/oder durch die bindenden Kräfte der feinen schluffigen Matrix (scheinbare Kohäsion). Die genannten Werte tendieren dazu sich in der Zeit zu verringern und müssen deshalb mit großer Vorsicht benützt werden, in Abwesenheit von Wasser und nur für Nachweise des Kurzzeitverhaltens.

Wobei gilt/essendo:

γ = Wichte; peso di volume C = Kohäsion; C' = scheinbare Kohäsion, coesione apparente
 γ_{sat} = Wichte gesättigt; peso di volume saturo ϕ = Innerer Reibungswinkel; angolo d'attrito interno

In der Ausführungsphase ist jedenfalls eine Kontrolle der lithologischen Gegebenheiten der gesamten Gründungsfläche notwendig.

Tab. 3 Parametri caratteristici (Da esperienza secondo E9 della EAU (2004).

[EAU: Empfehlungen des Arbeitsausschusses Ufereinfassungen 10. Auflage, Verlag Ernst&Söhne, Berlin]

I valori relativi all'angolo d'attrito sono stati ricavati da una formula proposta da PECK (1953) utilizzata per la determinazione dell'angolo di resistenza al taglio di picco in terreni granulari partendo da valori SPT.

(*) I valori di coesione massimi indicati sono riferibili a parametri di resistenza di picco, prodotti da una lieve sovra consolidazione del materiale e/o dall'azione legante della matrice fine limosa (coesione apparente). Detti valori tendono a ridursi nel tempo e pertanto devono essere utilizzati con estrema cautela, in assenza di acqua e solo per verifiche a breve termine.

In fase esecutiva sarà necessario verificare la situazione litologica su tutto il piano di posa.

8. BERECHNUNG DER TRAGFÄHIGKEIT

8. VALUTAZIONI DELLA CAPACITÀ PORTANTE

Die Grenztragfähigkeit der Gründungen wird basierend auf der Berechnungsmethode nach Brinch–Hansen ermittelt.

La capacità portante limite del terreno di fondazione viene valutata utilizzando il metodo di calcolo proposto da Brinch–Hansen:

$$q_{lim} = \gamma D N_q s_q d_q + 0,5 \gamma B N_\gamma s_\gamma d_\gamma + c N_c s_c d_c$$

wobei gilt/essendo:

- γ = Dichte des Untergrundes / densità del terreno
- D = Einbindung der Gründungen / incastro della fondazione
- B = kleinste Gründungsgröße / dimensione minore della fondazione
- c = Kohäsion /Coesione
- $N_q; N_\gamma; N_c$ = Tragfähigkeitskoeffizient /coefficienti di portanza
- $s_q; s_\gamma; s_c$ = Formkoeffizient /coefficienti di forma
- $d_q; d_\gamma; d_c$ = Tiefenkoeffizient / coefficienti di approfondimento

Unter Berücksichtigung eines Sicherheitskoeffizienten, F gleich 3, erhält man:

Considerando un coefficiente di sicurezza, F uguale a 3, si ottiene:

$$q_{amm} = q_{lim} / 3$$

Für dieses Bauwerk werden Streifenfundamente vorgeschlagen, mit einer Einbringtiefe der Fundamente variiert mit max. Einbringtiefen von -4,00 m unter GOK.

Per il tipo di costruzione in progetto vengono proposte fondazioni nastriformi; la profondità del livello di posa fondazioni è variabile, con valori massimi pari a -4,00 m dal p.c.

Für die Tragfähigkeit der Streifenfundamente mit $D=50$ cm, Mittelwert von $L=45$ und $B=$ variabel erhält man folgenden Ergebnisse:

Di seguito si riportano i risultati per fondazioni nastriformi considerando un incastro di fondazione $D = 50$ cm e lunghezza di fondazione media pari a ca. $L=45$ m e B variabile:

L	B	D	C	ϕ'	N_q	N_γ	Q_{lim}	Q_{amm}	Q_{amm}
(m)	(m)	(m)	(kPa)	(°)			(kPa)	(kPa)	(kg/cm ²)
45	0,6	0,5	5	35	33,30	48,03	926	310	3,15
45	0,8	0,5	5	35	33,30	48,03	989	330	3,36
45	1,0	0,5	5	35	33,30	48,03	1064	355	3,62

9. SETZUNGEN

Um möglichen Setzungen des Untergrundes durch die vorgesehenen Auflasten abschätzen zu können, sind die max. Setzungen der Böden unterhalb der Fundamente ermittelt werden.

Für die Berechnung wurde eine Standardituation angenommen mit einer Einbindung der Fundamente in den Untergrund von 0,50 m.

Zur Berechnung der durch die Auflasten verursachten Setzungen (25 mm Setzung sind die per Gesetz zulässigen Absenkungen) wurde die Formel von Bowles (1991) verwendet.

9. CEDIMENTI

Al fine di verificare che i carichi applicati alle fondazioni non provochino cedimenti inammissibili per la struttura in progetto sono stati valutati i cedimenti dei terreni di sottofondazione.

Nel calcolo si è considerata una situazione standard con incastro di fondazione assunto di 0,50 metri.

La verifica dei carichi che producono un cedimento massimo sul piano fondazionale di 25 mm (limite cautelativo entro il quale le strutture non subiscono lesioni; Terzaghi & Peck, 1967), è stata eseguita adottando la formula di Bowles (1991):

$$q_a = N/0,05 \cdot (1 + 0,33D/B) \text{ per } B \leq 1,2 \text{ m}$$

$$q_a = N/0,08 \cdot [(B+0,3)/B]^2 \cdot (1 + 0,33D/B) \text{ per } B \geq 1,2 \text{ m}$$

mit / con:

q_a zulässiger Druck für eine Setzung $S_0 = 25$ mm

pressione ammissibile per un cedimento $S_0 = 25$ mm

D = Einbindung der Gründungen / profondità piano di posa

B = minimale Größe der Gründungen / dimensione minore della fondazione

mittlerer NSPT Wert / NSPT medio

N =

Unter Verwendung von N_{SPT} von 59 aus den durchgeführten Untersuchungen, mit Einbeziehung eines Sicherheitsfaktors von 3 erhält man einen N_{SPT} – Wert von 20.

Unter Verwendung von N_{SPT} gleich 20 können folgenden Werte für die Streifenfundamente berechnet werden:

Considerando un valore N_{SPT} ottenuto dalle indagini pari a 59 e, considerando un fattore di sicurezza pari a 3 si ottiene un valore N_{SPT} pari a 20.

Utilizzando un N_{SPT} pari a 20 per fondazioni nastriformi si ottengono i valori riportati di seguito:

N_{SPT}	D	B	q_a	q_a
-	(m)	(m)	(kPa)	(kg/cm ²)
20	0,5	0,6	510	5,2
		0,8	480	4,9
		1,0	471	4,8

Die vorgesehenen Auflasten führen zu Setzungen von $S_0 < 25$ mm; dies bedeutet, dass aufgrund der Tragfähigkeit des Untergrundes Q_{amm} nach Aufbringen der vom Projekt vorgesehenen Lasten, Setzungen von weit weniger als 25 mm verursacht werden.

10. ERDDRUCK

Um eine angemessene Dimensionierung der möglichen Stützbauwerke der Aushubböschungen und der Mauern des unterirdischen Verbindungsganges, wie auch der Außenmauern der Gebäude durchführen zu können, wird nachfolgend die Bewertung des lateralen Erddruckes angegeben und der Punkt seines Ansatzes festgelegt.

Der aktive Erddruck (p_a) beträgt unter Berücksichtigung der Mohr'schen Brechungszahl und des Coulomb'schen Gesetzes:

$$p_a = p_v K_a - 2c' \sqrt{K_a}$$

dove / wobei: $p_v = \gamma H + \text{Auflast} / \text{sovraccarico}$

con / mit: $\gamma_n = 19,0 \text{ kN/m}^3$ $c' = 5 \text{ kPa}$ $\varphi' = 35^\circ$ $K_a = 0,24$

In den nachfolgenden Abbildungen werden die p_a -Werte für eine angenommene Standard-Stratigraphie angegeben. Die Berechnung erfolgte ohne Grundwasser und mit einer Auflast (durch Fahrzeuge und/oder Baugeräte) von $0,20 \text{ Kg/cm}^2$ für Aushubtiefen von maximal 4,0 m.

Für eine Aushubfront von **4,0 m** (Aushubtiefen bis -4,0 m ab GOK) liegt der maximale laterale Druck bei 18,5 kPa, der mittlere aktive Erddruck bei 37 kN/laufm und sein Ansatzpunkt befindet sich 2,7 m unterhalb des oberen Aushubrandes (Abb.3).

Le pressione ammissibili per un cedimento $S_0 = 25$ mm risultano maggiori rispetto ai carichi ammissibili ottenuti dalle verifiche della capacità portante; ciò significa che l'applicazione al terreno delle Q_{amm} (capacità portante) produce cedimenti inferiori ai 25 mm.

10. SPINTA DEL TERRENO

Al fine di consentire un adeguato dimensionamento di eventuali sostegni delle pareti di scavo e un'adeguata progettazione dei muri del passaggio sotterraneo d'accesso ai garage interrati oltre che dei muri esterni dell'edificio, viene fornita a seguito la valutazione della spinta laterale del terreno e del suo punto di applicazione. La spinta attiva del terreno (p_a), tenendo conto dell'involuppo a rottura di Mohr e del criterio di Coulomb, vale:

Nelle Figure che seguono sono riportati i valori di p_a , in considerazione della stratigrafia tipo rilevata. Il calcolo è stato eseguito in assenza di falda e considerando un sovraccarico (dovuto a mezzi e/o attrezzature) di $0,20 \text{ Kg/cm}^2$ per un'altezza del fronte di terreno massima di 4,0 m.

Per un fronte di terreno alto **4,0 m** (scavo approfondito fino a -4,0 metri dal p.c.) la pressione laterale attiva massima vale 18,5 kPa, la spinta attiva è di 37 kN/m lineare ed il suo punto di applicazione è a 2,7 metri dal ciglio superiore dello scavo (Fig.3).

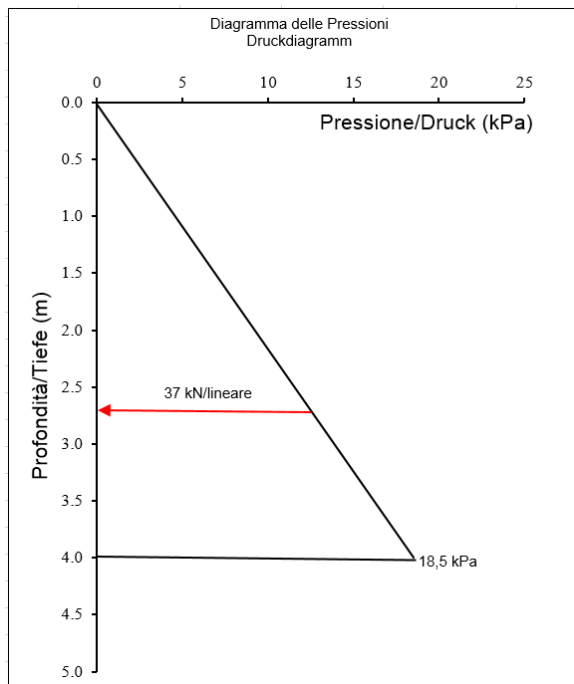


Abb. 3 Aushub-Front von 4,0 m / Fig. 3: Fronte di scavo 4,0 m

11. STABILITÄT DER BÖSCHUNG

Die maximale Neigung (°) dieser temporäre Aushubfront wird im Folgenden durch die Berechnungsmethode von Hoek und Bray (1981) ermittelt. Voraussetzung für die Verwendung des mit Abb.4 verwendeten Ermittlungsdiagrammes ist die Annahme eines Hanges **ohne Grundwasserspiegel**.

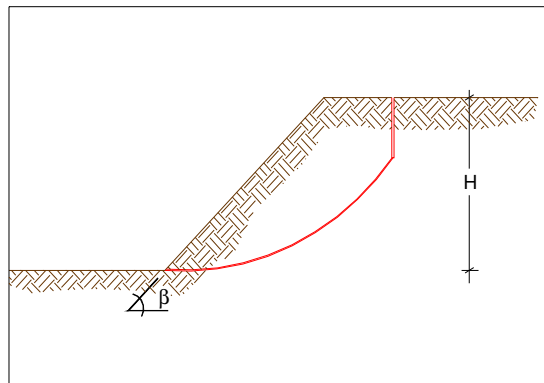


Abb. 4: Schematische Darstellung der Hangstabilitätsberechnung unter der Annahme von fehlendem Grundwasser nach Hoek und Bray.

11. STABILITÀ DEL FRONTE DI SCAVO

L'inclinazione limite (°) di scavi superficiali di natura provvisoria, non contenuti mediante interventi di confinamento, è definita nel seguito con il metodo di analisi di Hoek e Bray (1981), utilizzando le tavole di correlazione proposte dagli autori, considerando un versante **completamente asciutto. (fig.4).**

Fig. 4.: Schema di verifica di stabilità di uno scavo con terreno non interessato da falda secondo Hoek e Bray.

ÜBERPRÜFUNG DER AUSHUBHÖHE VON H=4,00 m / VERIFICA DEI FRONTI DI SCAVO DI H=4,15 m

- H** = 4,0 m
- γ = 1,90 t/m³ (Wichte - peso di volume);
- ϕ' = 35° (Reibungswinkel - angolo d'attrito);
- c'** = 5 kPa (Kohäsion – coesione)

Für den Aushub von H=4,0 m, unter Verwendung der oben beschriebenen Methode, sind Neigungen von **$\beta = 54^\circ$** zulässig. Der verwendete Sicherheitsfaktor beträgt FS=1,3, wie in der geltenden geotechnischen Norm (D.M. LL.PP. 11.03.1988 und den „Nuove norme tecniche D.M. 14.01.2008) für temporäre Aushubfronten zulässig.

Die temporäre Baugrubenböschung von 4,0 m dieser fluvialen Böden kann der Böschungswinkel **54°** zugewiesen werden.

Per scavi d'altezza pari a H=4,0 m, utilizzando il metodo di verifica sopra descritto, si ottiene **$\beta = 54^\circ$** . Il fattore di sicurezza ottenuto è FS>1,3, come previsto dalla Normativa Geotecnica vigente (D.M. LL.PP. 11.03.1988) e le „Nuove norme tecniche D.M. 14.01.2008).

Gli angoli di scarpa temporanei di 4,0 m, costituiti dal materiale fluviale in questione, potranno avere inclinazione di **54°**.

12. VERWERTBARKEIT AUSHUBMATERIAL

Das Aushubmaterial, kann als Hinterfüllung des neu geplanten Bauwerkes verwendet werden, wenn die Bestimmungen lt. Beschluss der Landesregierung vom 26.01.2009, nr. 189 „Kriterien für die Klassifizierung von Erde und Steine aus Aushub, auch aus Tunnelbau, als Nebenerzeugnisse“ berücksichtigt werden.

13. SEISMISCHE MODELLIERUNG

Die Gemeinde Ahrntal ist gemäß DLH vom 1. September 2015, Nr. 22 als seismische Zone 4 klassifiziert, um die Erdbebeneinwirkung des Projektes festzulegen, so wie es in der Tabelle 3.2. II der NTC (D.M. 14/01/2008 “Approvazione delle nuove Norme Tecniche per le Costruzioni”) angeführt ist, kann der Untergrund im untersuchten Gebiet der Kategorie C zugeordnet werden:

“Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con spessori superiori a 30 m, con un graduale aumento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs 30 compresi tra 180 m/s e 360 m/s.

Nachfolgend sind die Parameter der Erdbebengefährdung für Bauten der Nutzungsklasse III mit einer Nominalzeit der Struktur von 50 Jahren dargestellt; die Daten wurden anhand der Web-Anwendung der Software-Gesellschaft GeoStru ermittelt:

Art der Ausarbeitung: Gebäude

Untersuchtes Gebiet:

Lat.: 46,954136°

Long.: 11,919312°

Gewöhnliches Bauwerk:

Nominalzeit : 50 [Jahre]

Nutzungsklasse : III.

12. RIUTILIZZO DEL MATERIALE DI SCAVO

Il materiale che verrà estratto nell'areale potrà essere utilizzato per la realizzazione di riempimenti, purché vengano rispettate le direttive del decreto della Giunta provinciale del 26.01.2009 nr. 189 “Criteri per la classificazione di terre e terreni e rocce di scavo, anche di scavi in galleria, come prodotto di scarto”.

13. MODELLAZIONE SISMICA

Il comune di Valle Aurina è classificato come Zona sismica 4 ai sensi del DDP del 1 settembre 2015, Nr. 22. Ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto, secondo quanto previsto nella tabella 3.2. II delle NTC (D.M. 14/01/2008 “Approvazione delle nuove Norme Tecniche per le Costruzioni”), i terreni naturali del sottosuolo dell'area d'interesse rientrano nella **categoria C**:

“Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con spessori superiori a 30 m, con un graduale aumento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs 30 compresi tra 180 m/s e 360 m/s.

Di seguito sono riportati i parametri di pericolosità sismica per costruzioni in Classe d'Uso III e considerando una vita nominale della struttura di 50 anni; i dati sono stati ricavati grazie all'applicazione web della società di software GeoStru:

Tipo di elaborazione: edifici

Sito in esame:

Lat.: 46,954136°

Long.: 11,919312°

Opera ordinaria:

Vita nominale : 50 [anni]

Classe d'uso : III.

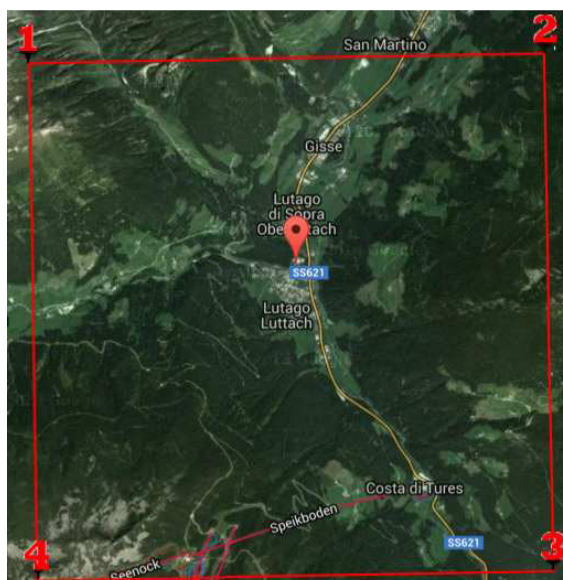


Fig. 5 Seismische Zone Kat. 4 der Gemeinde Ahrntal.
Zona sismica 4 riguardante il Comune di Valle Aurina.

ID	Breitengrad (°) latitudine (°)	Längengrad (°) longitudine (°)	Distanz (m) distanza (m)
----	-----------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------

Eckpunkt 1 sito 1	5861	46,9744	11,8825	3591,6
Eckpunkt 2 sito 2	5862	46,9754	11,9555	3501,3
Eckpunkt 3 sito 3	6084	46,9254	11,9568	4305,3
Eckpunkt 4 sito 4	6083	46,9245	11,8839	4383,7

	Wahrscheinlichkeit Überschreitung prob. superamento (%)	Tr (Jahre- anni)	ag (g)	Fo (-)	Tc* (s)
Benutzbarkeit (SLO) operatività (SLO)	81	45	0,018	2,494	0,166
Schaden (SLD) danno (SLD)	63	75	0,024	2,466	0,194
Schutz des Lebens (SLV) Salvaguardia della vita (SLV)	10	712	0,051	2,676	0,372
Prävention (SLC) prevenzione dal collasso (SLC)	5	1462	0,061	2,794	0,397

Seismische Koeffizienten / Coefficienti Sismici:

Ss (-)	Cc (-)	St (-)	Kh (-)	Kv (-)	Amax (m/s ²)	β (-)
-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------------------------	----------------

SLO	1,500	1,900	1,000	0,006	0,003	0,271	0,200
SLD	1,500	1,800	1,000	0,007	0,004	0,348	0,200
SLV	1,500	1,460	1,000	0,015	0,008	0,747	0,200
SLC	1,500	1,420	1,000	0,018	0,009	0,904	0,200

14. SCHLUSSFOLGERUNGEN

Im vorliegenden Bericht sind die geologisch/geotechnischen Eigenschaften des Untergrundes im Hinblick auf die Realisierung einer Turnhalle in Luttach- 2tes Baulos in der Gemeinde Ahrntal untersucht worden.

Es wurde alle vorhandenen lithologischen/geologischen Einheiten aufgrund der Beobachtungen vor Ort und der insitu Untersuchung (2 Bohrungen) beschrieben.

Die fluvialen Lockermaterialien, des Projektgebietes bestehen aus Sand und siltiger Kies mit Steinen. Der Horizont, welcher auf der Gründungstiefe der Fundamente liegt, hat gute geotechnische Eigenschaften. In den Bohrungen konnte kein Wasser festgestellt werden.

Im Kapitel 8 und 9 wurden die maximale Auflasten und die Setzungen für die geplanten Steifenfundamente berechnet. Kapitel 10 und 11 berechnet den Erddruck und die max. Böschungsneigungen für Aushubtiefen von max. 4,0 m unter GOK.

Im Kapitel 13 wird eine seismische Modellierung im Hinblick auf dieses Projektvorhaben durchgeführt.

Wir weisen darauf hin, dass im Laufe der Arbeiten die Bauleitung gemäß A.2 des D.M. LL.PP. 11.03.1988 die Übereinstimmung der geotechnischen Eigenschaften des Projekts und die tatsächlich vorgefundene Situation überprüfen und gegebenenfalls geeignete ergänzende Kontrollen durchführen muss.

Datum/Data: 14/03/2016

Dr. geol. Ursula Sulzenbacher

14. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Nel presente studio sono state indagate le caratteristiche geologiche/geotecniche del sottosuolo in relazione della costruzione di una palestra a Lutago – 2. Lotto nel Comune di Valle Aurina.

Grazie al sopralluogo condotto e alla realizzazione di 2 sondaggi geognostici sono state descritte tutte le caratteristiche litologiche/geologiche.

I depositi fluviali che interessano l'area di progetto sono costituiti in prevalenza da sabbia e ghiaia limosa con singoli ciottoli. L'orizzonte che interessa la quota del piano fondazioni, denota buone proprietà geotecniche. Nei sondaggi realizzati non è stata rilevata la presenza di acqua.

Ai Capitoli 8 e 9 sono presenti i valori di capacità portante e di cedimenti ammissibili del terreno validi per fondazioni nastriformi, mentre ai Capitoli 10 e 11 sono riportati i valori di spinta del terreno e degli angoli di scarpa ammissibili per altezze di 4,0 m.

Infine, al Capitolo, 13 è presente la modellazione sismica relativa all'area di progetto.

Durante il corso del lavoro, la direzione ai lavori, ai sensi dell' A.2 del D.M. LL. PP. 11.03.1988, dovrà accertarsi della rispondenza tra le caratteristiche geotecniche descritte in questa relazione e la reale situazione del terreno e, all'occorrenza, eseguire dei controlli aggiuntivi adeguati.

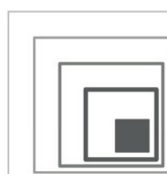
FOTODOKUMENTATION BOHRUNG S1

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA S1



Geologisch - Geotechnisches Gutachten
"Turnhalle in Luttach"

Anlage 1.1
Allegato 1.1



BAUKANZLEI
Sulzenbacher & Partner

- Dr. Ing. Francesco Di Lorenzo
- Dr. Ing. Ralf Pellegrini
- Dr. Geol. Ursula Sulzenbacher
- Dr. Ing. Walter Sulzenbacher

Goethestraße 13d Via Goethe
I - 39031 Bruneck-Brunico
Tel: 0474 410 949

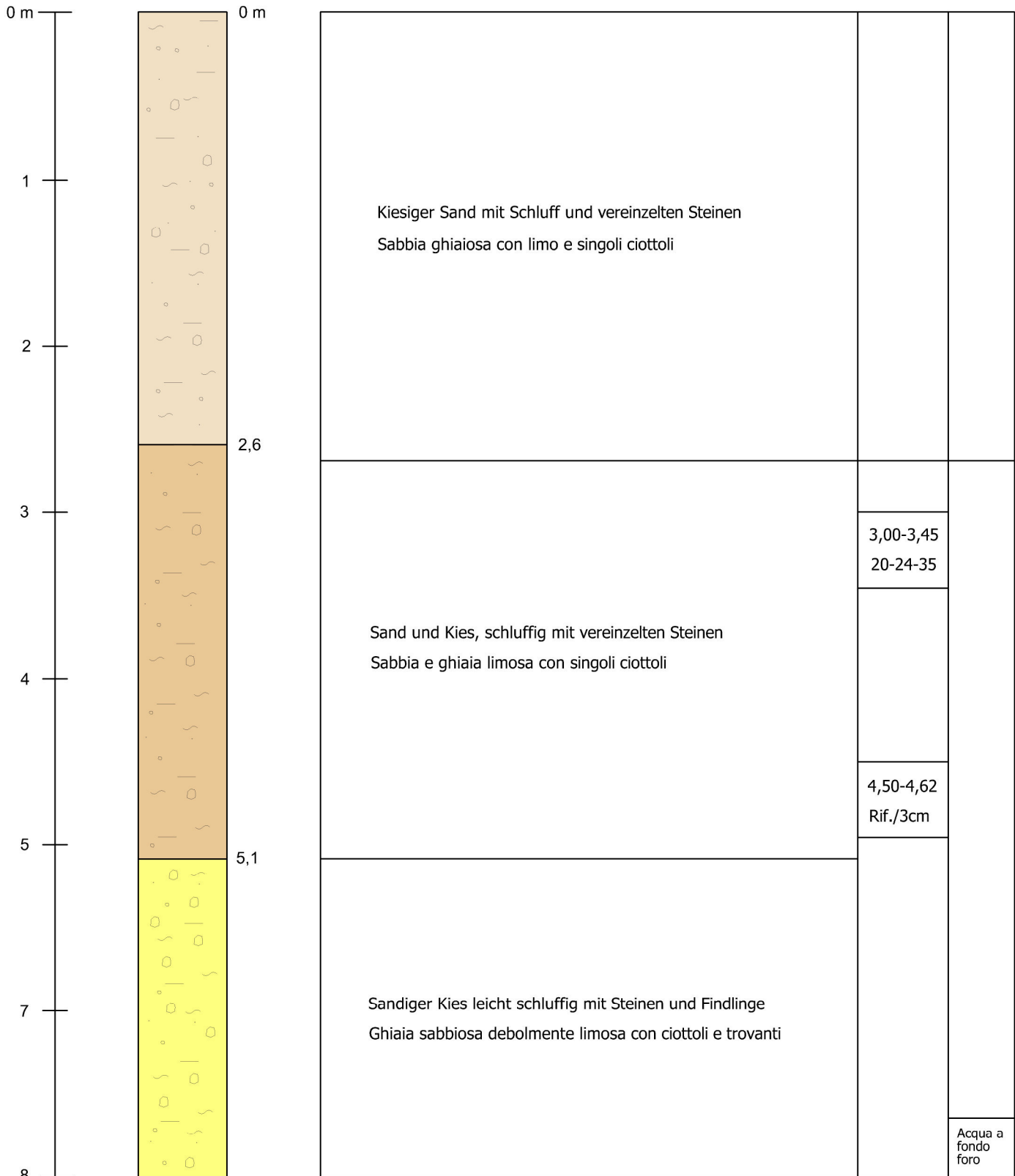
info@sulzenbacher-ing.it
info@pec.sulzenbacher-ing.it
www.sulzenbacher-ing.it



STRATIGRAPHIE BOHRUNG S1

STRATIGRAFIA SONDAGGIO S1

Quota bocca foro: 973,5 m s.l.m.	Coord. N: 46°57'15,54"	Impresa esecutrice: Georicerche (PD)	Valori SPT	Acqua
Quota fondo foro: 965,5 m s.l.m.	Coord. E: 11°55'08,90"	Luogo: Lutago (BZ)		



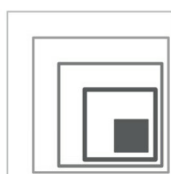
FOTODOKUMENTATION BOHRUNG S2

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA S2



Geologisch - Geotechnisches Gutachten
"Turnhalle in Luttach"

Anlage 2.1
Allegato 2.1



BAUKANZLEI
Sulzenbacher & Partner

- Dr. Ing. Francesco Di Lorenzo
- Dr. Ing. Ralf Pellegrini
- Dr. Geol. Ursula Sulzenbacher
- Dr. Ing. Walter Sulzenbacher

Goethestraße 13d Via Goethe
I - 39031 Bruneck-Brunico
Tel: 0474 410 949

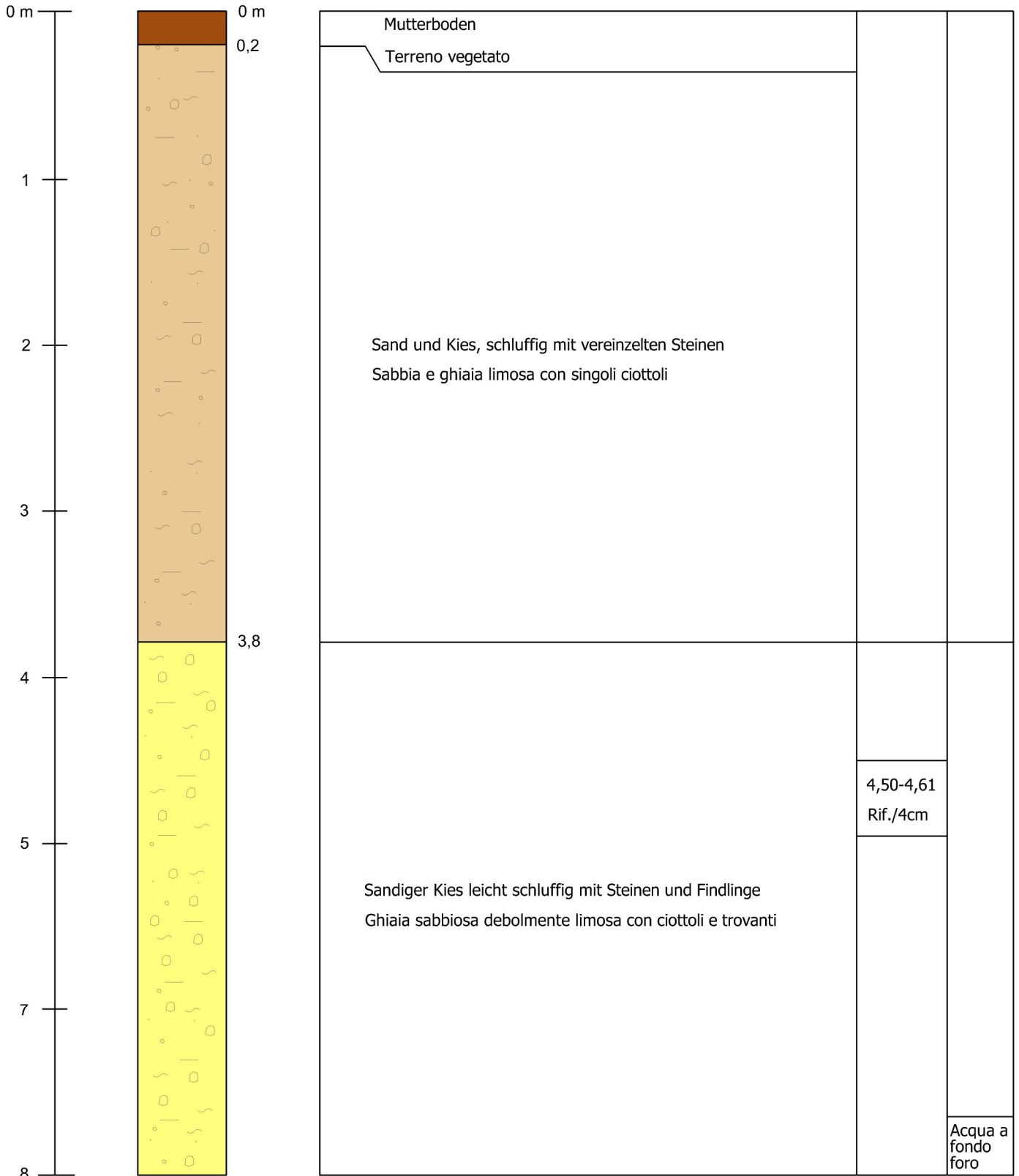
info@sulzenbacher-ing.it
info@pec.sulzenbacher-ing.it
www.sulzenbacher-ing.it



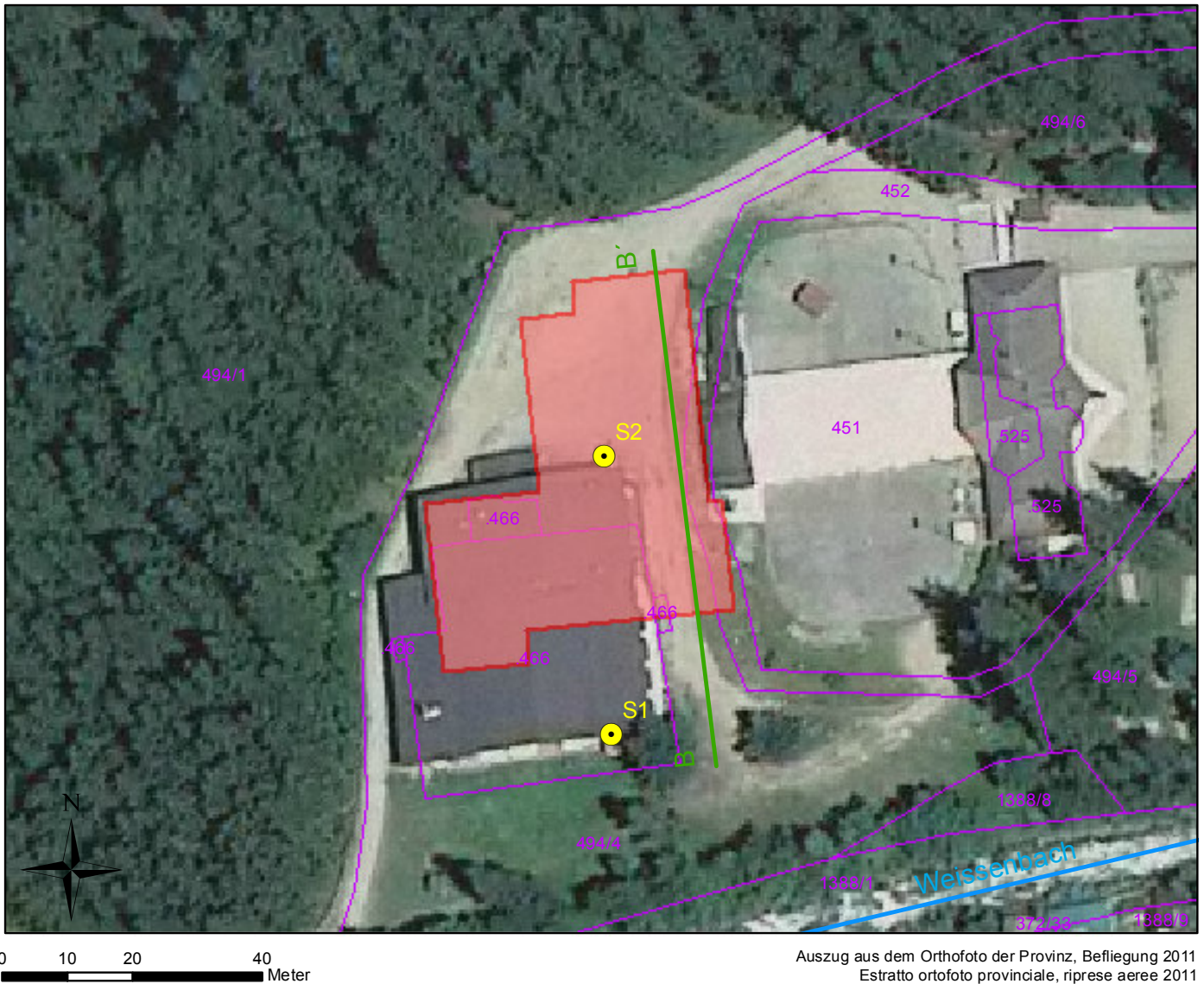
STRATIGRAPHIE BOHRUNG S2

STRATIGRAFIA SONDAGGIO S2

Quota bocca foro: 974,0 m s.l.m.	Coord. N: 46°57'14,06"	Impresa esecutrice: Georicerche (PD)	Valori SPT	Acqua
Quota fondo foro: 966,0 m s.l.m.	Coord. E: 11°55'09,02"	Luogo: Lutago (BZ)		



KATASTERKARTE - CARTA CATASTALE



Auszug aus dem Orthofoto der Provinz, Befliegung 2011
Estratto ortofoto provinciale, riprese aeree 2011

LEGENDE - LEGENDA:

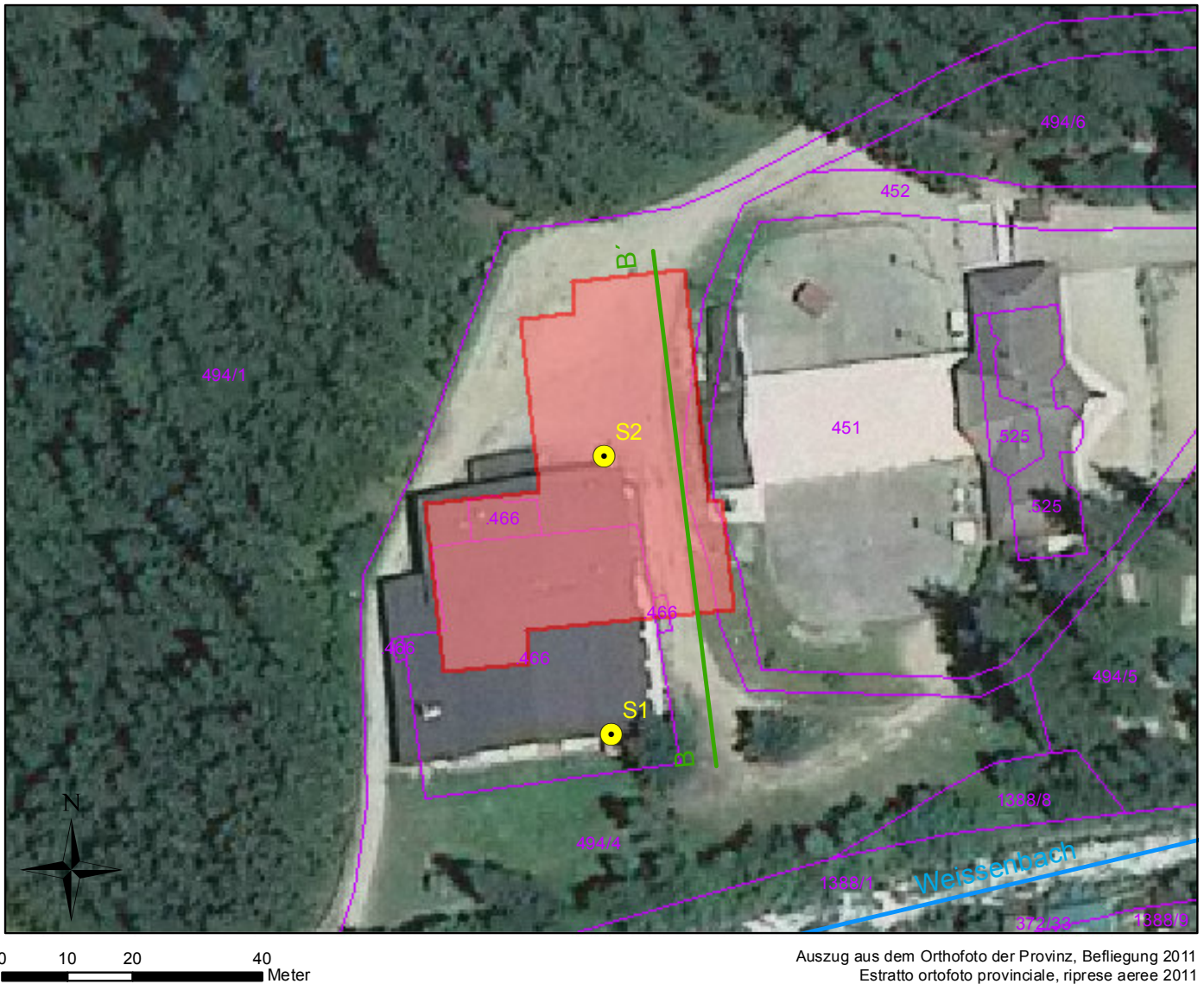
-
-
- Durchgeführte Bohrungen
Sondaggi realizzati
- Schnitt
Sezione

Maßstab/Scala 1:1.000

Titel/ Titolo	Projekt/Progetto	Anlage/Allegato	
Turnhalle in Luttach – Geol-geotech. Gutachten	2015-123	A 2	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="font-size: small;"> <p>BAUKANZLEI Sulzenbacher & Partner</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Dr. Ing. Francesco Di Lorenzo ■ Dr. Ing. Ralf Pellegrini ■ Dr. Geol. Ursula Sulzenbacher ■ Dr. Ing. Walter Sulzenbacher </div> </div> <div style="font-size: x-small; margin-top: 10px;"> <p>Goethestraße 13d Via Goethe I - 39031 Bruneck/Brunico Tel: 0474 410 949 Fax: 0474 410 266 info@sulzenbacher-ing.it www.sulzenbacher-ing.it</p> </div>



KATASTERKARTE - CARTA CATASTALE



Auszug aus dem Orthofoto der Provinz, Befliegung 2011
Estratto ortofoto provinciale, riprese aeree 2011

LEGENDE - LEGENDA:

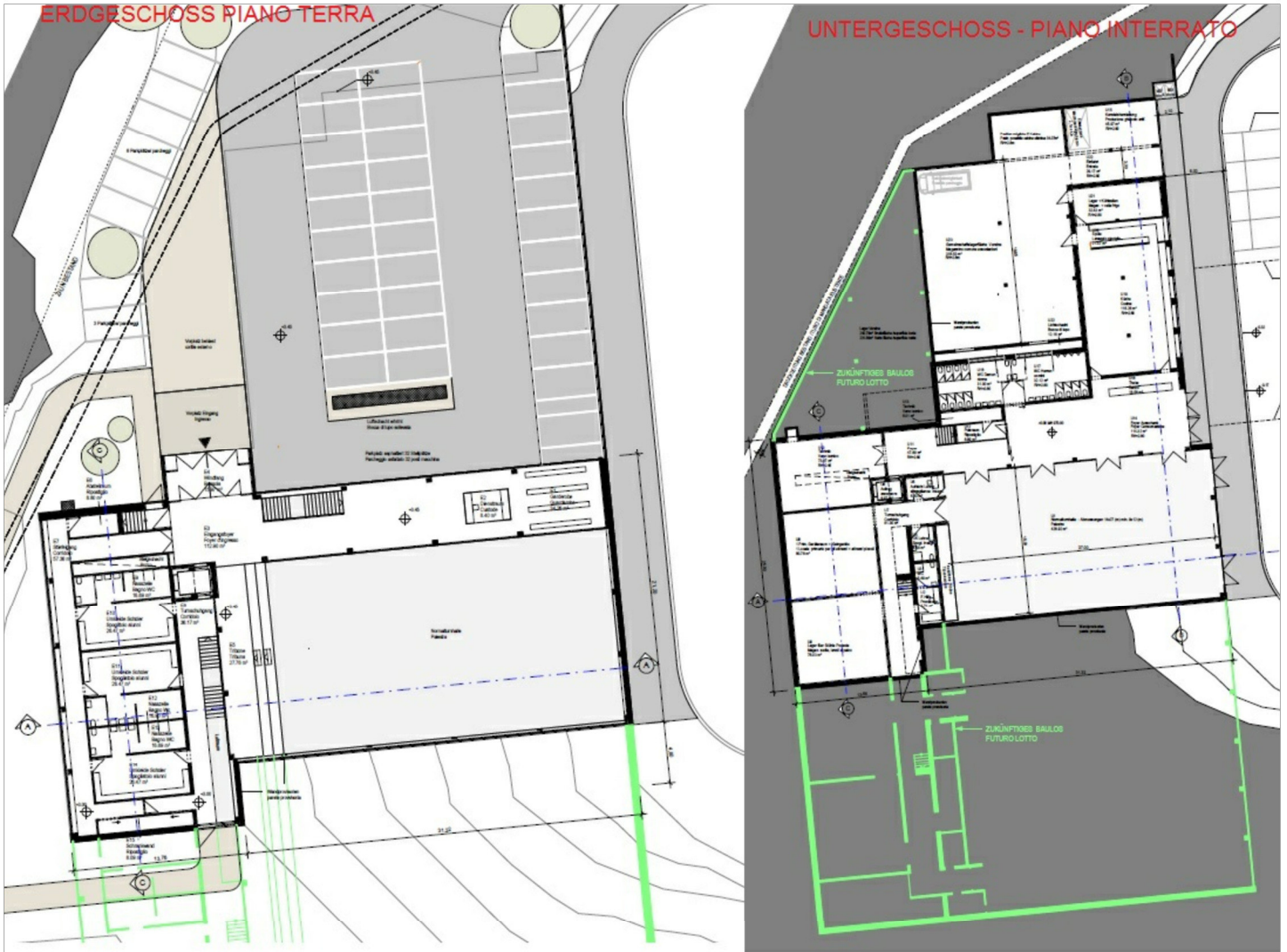
-
-
- Durchgeführte Bohrungen
Sondaggi realizzati
- Schnitt
Sezione

Maßstab/Scala 1:1.000

Titel/ Titolo	Projekt/Progetto	Anlage/Allegato	
Turnhalle in Lutttach – Geol-geotech. Gutachten	2015-123	A 2	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="font-size: small;"> <p>BAUKANZLEI Sulzenbacher & Partner</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Dr. Ing. Francesco Di Lorenzo ■ Dr. Ing. Ralf Pellegrini ■ Dr. Geol. Ursula Sulzenbacher ■ Dr. Ing. Walter Sulzenbacher </div> </div> <div style="font-size: x-small; margin-top: 10px;"> <p>Goethestraße 13d Via Goethe I - 39031 Bruneck/Brunico Tel: 0474 410 949 Fax: 0474 410 266 info@sulzenbacher-ing.it www.sulzenbacher-ing.it</p> </div>



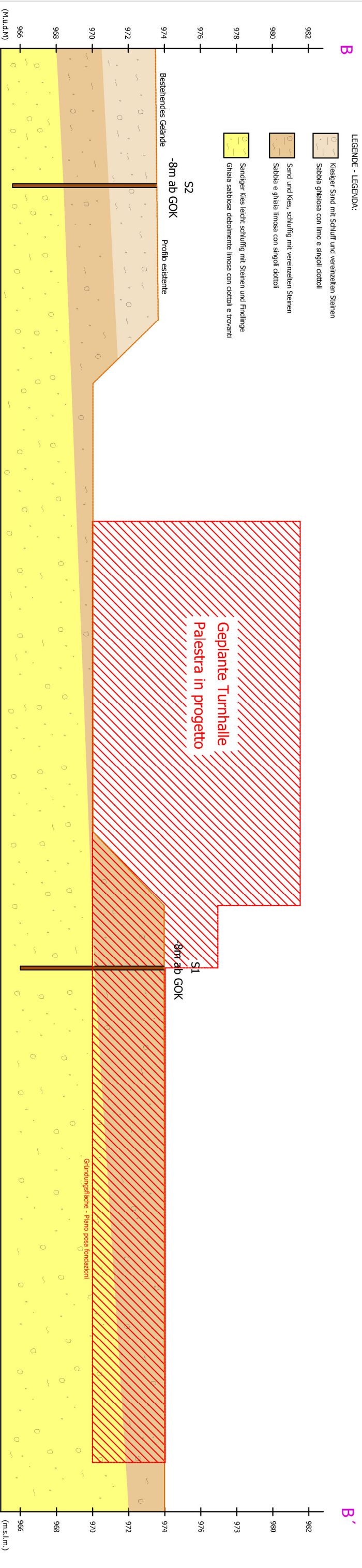
AUSZUG AUS DEN PROJEKTUNTERLAGEN - LAGEPLAN ESTRATTO DALLA PLANIMETRIA DI PROGETTO - PLANIMETRIA



AUSZUG AUS DEN PROJEKTUNTERLAGEN - SCHNITTE ESTRATTO DALLA PLANIMETRIA DI PROGETTO - SEZIONI



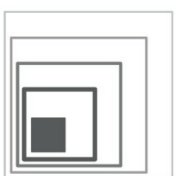
Geologischer Schnitt - Sezione geologica (B-B')



Geologisch - Geotechnisches Gutachten
"Turnhalle in Luftschach"

Studio geologico - geotecnico
"Palestra a Lutago"

Anlage 4 - Allegato 4






BUKANZLE
Sulzenbacher & Partner

Dr. Ing. Francesco Di Lorenzo
Dr. Ing. Raff. Pellegrini
Dr. Geol. Ursula Sulzenbacher
Dr. Ing. Walter Sulzenbacher

Goethestraße 13d Via Goethe
I - 39031 Bruneck-Brunico
Tel: 0474 410 949
info@sulzenbacher-ing.it
info@pec.sulzenbacher-ing.it
www.sulzenbacher-ing.it



<p>Blick Richtung NO auf das Projektgebiet Vista verso NE sull'area di progetto.</p>			
<p>Blick Richtung SW auf das Projektgebiet Vista verso SO sull'area di progetto.</p>			
<p>Blick Richtung Norden auf den östlichen Bereich des Projektgebietes. Vista verso nord sul settore orientale dell'area di progetto.</p>			
Titel/ Titolo	Projekt/Progetto	Anlage/Allegato	
Turnhalle in Luttach – Geol-geotech.Gutachten	G2015-123	A5	FOTODOKUMENTATION