

Dr. Geol. Maria-Luise Gögl
Dr. Geol. Giovanni Ronzani

Via Julius Durst Straße 66 Via Innsbrucker Straße 29
39042 Brixen / Bressanone 39100 Bolzano / Bozen
Tel: 0472 971340
Fax: 0472 971341 mail: studio@geo-3.it



**AUTONOME PROVINZ BOZEN SÜDTIROL
PROVINCIA AUTONOMA DI BOLZANO ALTO ADIGE**

**GEMEINDE LANA
COMUNE DI LANA**

**FRAKTION VÖLLAN –
AREAL DER ZUKÜNFTIGEN
HALLE DER FREIWILLIGEN
FEUERWEHR UND
RECYCLINGHOF –
VORBEREITUNGSMAßNAHMEN**

**FRAZIONE DI FOIANA –
AREALE DELLA FUTURA
CASERMA DEI VVFF E DEL
CENTRO DI RICICLAGGIO –
LAVORI DI PREPARAZIONE**

**GEOLOGISCH – HYDROGEOLOGISCHES
GUTACHTEN**

**SEISMISCHE CHARAKTERISIERUNG
DES UNTERGRUNDS**

**GEOTECHNISCHES GUTACHTEN ZU DEN
FELDVERSUCHEN**

**RELAZIONE GEOLOGICA -
IDROGEOLOGICA**

**CARATTERIZZAZIONE SISMICA DEL
SOTTOSUOLO**

**RELAZIONE GEOTECNICA SULLE
INDAGINI IN SITO**

Auftraggeber / Committente

Gemeinde Lana
Maria-Hilf-Straße 5
39011 Lana

**AUTONOME PROVINZ BOZEN SÜDTIROL
PROVINCIA AUTONOMA DI BOLZANO ALTO ADIGE**

**GEMEINDE LANA
COMUNE DI LANA**

**FRAKTION VÖLLAN –
AREAL DER ZUKÜNFTIGEN
HALLE DER FREIWILLIGEN
FEUERWEHR UND
RECYCLINGHOF –
VORBEREITUNGSMAßNAHMEN**

**GEOLOGISCH – HYDROGEOLOGISCHES
GUTACHTEN**

**SEISMISCHE CHARAKTERISIERUNG
DES UNTERGRUNDS**

**GEOTECHNISCHES GUTACHTEN ZU DEN
FELDVERSUCHEN**

INHALTSVERZEICHNIS

**FRAZIONE DI FOIANA –
AREALE DELLA FUTURA
CASERMA DEI VVFF E DEL
CENTRO DI RICICLAGGIO –
LAVORI DI PREPARAZIONE**

**RELAZIONE GEOLOGICA -
IDROGEOLOGICA**

**CARATTERIZZAZIONE SISMICA DEL
SOTTOSUOLO**

**RELAZIONE GEOTECNICA SULLE
INDAGINI IN SITO**

SOMMARIO

1	EINLEITUNG	3
1	INTRODUZIONE	3
1.1	Vorbemerkungen	3
1.1	Premessa	3
1.2	Lage- und Projektbeschreibung	4
1.2	Descrizione del progetto	4
1.3	Methodik und Grundlagen	5
1.3	Metodologia e informazioni di base	5
	GEOLOGISCH-HYDROGEOLOGISCHER BERICHT	6
	RELAZIONE GEOLOGICA-IDROGEOLOGICA	6
2	GEOLOGISCHE VERHÄLTNISSE	6
2	SITUAZIONE GEOLOGICA	6
2.1	Geologie	6
2.1	Geologia	6
2.2	Geomorphologie	7
2.2	Geomorfologia	7
2.3	Hydrologie und Hydrogeologie	7
2.3	Idrologia e idrogeologia	7
2.4	Massenbewegungen	8
2.4	Frane	8
2.5	Gefahrenzonenplan	8
2.5	Piano delle zone di pericolo	8
3	GEOGNOSTISCHE UNTERSUCHUNGEN	10
3	INDAGINI GEOGNOSTICHE	10

3.1	Baggerschürfe	10
3.1	Scavi geognostici	10
4	BAUGRUNDMODELLIERUNG	12
4	MODELLAZIONE DEL SOTTOSUOLO	12
4.1	Geologisch – stratigraphische Darstellung und Modellierung	12
4.1	Schematizzazione e modellazione geologico – stratigrafica.....	12
4.2	Hydrogeologische Gegebenheiten.....	13
4.2	Situazione idrogeologica	13
	SEISMISCHE CHARAKTERISIERUNG DES UNTERGRUNDS.....	14
	CARATTERIZZAZIONE SISMICA DEL SOTTOSUOLO	14
5	SEISMISCHE MODELLIERUNG	14
5	MODELLAZIONE SISMICA	14
5.1	Allgemeine seismische Angaben	14
5.1	Inquadramento sismico di base.....	14
5.2	Mögliche Verstärkungen der seismischen Erschütterungen im Untersuchungsgebiet.....	15
5.2	Possibili amplificazioni del moto sismico nel sito in esame.....	15
	GEOTECHNISCHES GUTACHTEN ZU DEN FELDUNTERSUCHUNGEN.....	17
	RELAZIONE GEOTECNICA RELATIVA ALLE INDAGINI.....	17
6	VORLÄUFIGE GEOTECHNISCHE PARAMETRIZZAZIONE.....	17
6	PARAMETRAZIONE GEOTECNICA PRELIMINARE.....	17
7	GEOLOGISCH-GEOTECHNISCHE ANMERKUNGEN ZUM BAUVORHABEN	18
7	INDICAZIONI GEOLOGICHE RELATIVE A QUANTO IN PROGETTO	18
7.1	Zufahrtsstrasse.....	21
7.1	Strada d'accesso	21
7.2	Felsböschungen infolge des Aushubs.....	21
7.2	Scarpate rocciose per i lavori di scavo.....	21
7.3	Allgemeine Angaben zu den geplanten Baustrukturen	22
7.3	Indicazioni generali per le strutture edili in progetto.....	22
8	VORLÄUFIGE GEOTECHNISCHE NACHWEISE	24
8	VERIFICHE GEOTECNICHE PRELIMINARI.....	24
8.1	Nachweis des Grenzzustands der Tragfähigkeit GEO (ULS - Grundbruch; ULS - Gleiten Gründungsfläche).....	24
8.1	Verifica agli stati limite ultimi GEO (SLU - rottura del terreno; SLU - scorrimento piano di posa).....	24
8.1.1	<i>Nachweisverfahren 2.....</i>	<i>24</i>
7.1.1	<i>Approccio 2.....</i>	<i>24</i>
8.1.2	<i>Nachweisverfahren 1.....</i>	<i>25</i>
7.1.2	<i>Approccio 1.....</i>	<i>25</i>
8.1.3	<i>Zulässige Bodenpressung (M.D. 11/03/1988)</i>	<i>25</i>
7.1.3	<i>Tensioni ammissibili (M.D. 11/03/1988).....</i>	<i>25</i>
8.2	Nachweis des Grenzzustands der Gebrauchsfähigkeit (SLE – Setzungen).....	26
8.2	Verifica agli stati limite di esercizio (SLE – cedimenti).....	26
8.3	Kurzfristige Stabilität der Aushubböschungen	26
7.2	Stabilitä a breve termine dei fronti di scavo	26

FRAKTION VÖLLAN – AREAL DER ZUKÜNFTIGEN HALLE DER FREIWILLIGEN FEUERWEHR UND RECYCLINGHOF – VORBEREITUNGSMAßNAHMEN

**GEOLOGISCH – HYDROGEOLOGISCHES
GUTACHTEN**

**SEISMISCHE CHARAKTERISIERUNG DES
UNTERGRUNDS**

**GEOTECHNISCHES GUTACHTEN ZU DEN
FELDVERSUCHEN**

1 EINLEITUNG

1.1 VORBEMERKUNGEN

Das vorliegende Gutachten erfolgte im Hinblick auf den Bau der primäre Strukturen im Bereich der geplanten Feuerwehrrhalle und des Recyclinghofes in Völlan.

Das geologisch-hydrogeologische, geotechnische und seismische Gutachten wurde in Übereinstimmung mit der geltenden Gesetzgebung, den **Technischen Vorschriften für Bauwerke (M.D. 14. Januar 2008) und den dazugehörigen Richtlinien des C.S.LL.PP, Circ. 617/2009 (14. März 2009)** durchgeführt.

Das vorliegende Gutachten ist demnach in folgende 3 Fachberichte unterteilt:

Geologisch-hydrogeologischer Bericht mit Beschreibung der generellen geologischen-hydrogeologischen Situation des Untersuchungsgebietes und Bestimmung der stratigraphischen Gegebenheiten im Projektgebiet.

Seismische Charakterisierung des Untergrunds mit Angaben zur seismischen Gefährdung des Untersuchungsgebietes.

FRAZIONE DI FOIANA – AREALE DELLA FUTURA CASERMA DEI VVFF E DEL CENTRO DI RICICLAGGIO – LAVORI DI PREPARAZIONE

**RELAZIONE GEOLOGICA -
IDROGEOLOGICA**

**CARATTERIZZAZIONE SISMICA DEL
SOTTOSUOLO**

**RELAZIONE GEOTECNICA SULLE
INDAGINI IN SITO**

1 INTRODUZIONE

1.1 PREMESA

La presente relazione è stata elaborata in riguardo alla costruzione delle strutture primarie nella zona della prevista nuova caserma dei pompieri e del centro di riciclaggio a Foiana.

La relazione geologica, geotecnica e sismica è stata redatta in ottemperanza alla normativa in vigore, ovvero **Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 14 gennaio 2008) e relative istruzioni del C.S.LL.PP, Circ. 617/2009 (14 marzo 2009)**.

La presente relazione è suddivisa nelle seguenti 3 relazioni specialistiche:

Relazione geologica-idrogeologica con descrizione della situazione geologica-idrogeologica dell'area in esame e determinazione della successione stratigrafica nell'area di progetto.

Caratterizzazione sismica del sottosuolo con considerazioni relative alla pericolosità sismica del sito.

Geotechnischer Bericht mit geotechnischer Charakterisierung des Untergrunds im Projektgebiet, generellen Angaben zum Bauvorhaben sowie den vorläufigen geotechnischen Nachweisen entsprechend NTC 2008.

Relazione geotecnica con caratterizzazione geotecnica del sottosuolo dell'area di progetto, indicazioni generali per quanto in progetto e le verifiche geotecniche preliminari secondo le NTC 2008.

1.2 LAGE- UND PROJEKTbeschreibung

Das Untersuchungsgebiet liegt in Nordbereich der Ortschaft Völlan, westlich der LS 124 Völlan und nördlich des Klosterbühel, auf Koten zwischen 670 und 690 m ü.M.

Im Untersuchungsgebiet solle eine neue Feuerwehrrhalle und der Recyclinghof errichtet werden. Zunächst werden nun die primären Infrastrukturen geplant, um die Bebauung des Projektgebietes zu ermöglichen.

1.2 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

L'area in esame si trova nella porzione nord della località di Foiana, a ovest della SP 124 Foiana e a nord del dorso morfologico "Klosterbühel" ed è compresa tra quote di 670 e 690 m s.l.m..

Nell'area in esame è prevista la costruzione della caserma dei pompieri e del centro di riciclaggio. Dapprima sono in progetto le infrastrutture primarie per rendere possibile la costruzione dell'area in progetto.

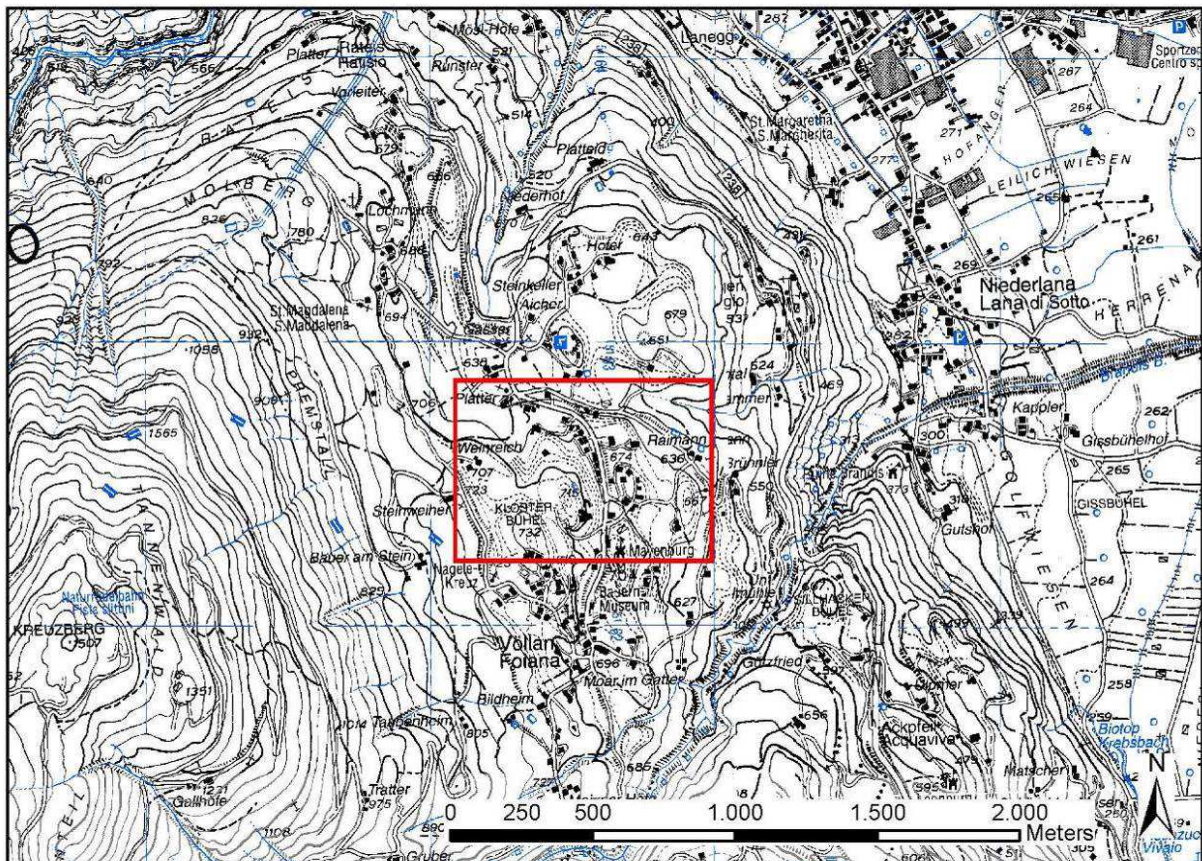


Fig. 1: Lage des Projektgebietes
ubicazione dell'area in progetto

1.3 METHODIK UND GRUNDLAGEN

Um die allgemeinen geologischen und geomorphologischen Gegebenheiten des Interessensgebietes zu bestimmen, sind folgende Erhebungen durchgeführt worden:

- Geologisch und geomorphologische Detailkartierung im Untersuchungsgebiet
- Konsultation der Dokumentation der im Untersuchungsgebiet bereits durchgeführten Baggerschürfe, die von der Gemeinde durchgeführt und zur Verfügung gestellt wurden
- Einarbeitung von Daten aus Untersuchungen in der Umgebung
- Konsultation des Geobrowsers der Autonomen Provinz Bozen bzgl. bekannter Massenbewegungsphänomene und Gefahrenzonen, Quellen und Trinkwasserschutzzonen usw.
- Konsultation des Gefahrenzonenplans der Gemeinde Lana

Als kartographische Basis dienten das Blatt 10-IV-NE der topographischen Karte im Maßstab 1:25.000 und das Blatt 08104 und 08103 der Grundkarte der Provinz im Maßstab 1:5.000.

Grundlage des vorliegenden geologischen Berichts ist folgendes Projekt:
Baldini Engineering (Dr. Ing. Stefan Baldini), Fraktion Völlan – Areal der zukünftigen Halle der Freiwilligen Feuerwehr und Recyclinghof – Vorbereitungsmaßnahmen, Ausführungsprojekt, 24/07/2017

1.3 METODOLOGIA E INFORMAZIONI DI BASE

Al fine di valutare le condizioni geologiche-geomorfologiche generali dell'area di interesse sono state effettuate le seguenti indagini:

- Rilevamento geologico e geomorfologico di dettaglio per l'area in esame
- Consultazione della documentazione degli scavi geognostici, eseguita e messa a disposizione dal Comune
- Elaborazione di dati da indagini eseguite nei dintorni dell'area in esame
- Consultazione del Geobrowser della Provincia Autonoma di Bolzano in riguardo a fenomeni noti di frane e zone di pericolo, sorgenti e zone di tutela di acqua potabile
- Consultazione del piano delle zone di pericolo del Comune di Lana

Come riferimento cartografico l'area è compresa nei Fogli 10-IV-NE della Carta Topografica di scala 1:25.000 e nel Foglio 08104 e 08103 della Carta Tecnica in scala 1:5.000.

Base della presente relazione geologica è il seguente progetto:
Baldini Engineering (Dr. Ing. Stefan Baldini), Frazione di Foiana – areale della futura caserma dei VVFF e del centro di riciclaggio – lavori di preparazione, progetto esecutivo, 24/07/2017

GEOLOGISCH- HYDROGEOLOGISCHER BERICHT

2 GEOLOGISCHE VERHÄLTNISSE

2.1 GEOLOGIE

Aus geologischer und tektonischer Sicht befindet sich das Untersuchungsgebiet innerhalb des Südalpins, genauer innerhalb des Etschtaler Vulkanitkomplexes. Der Felsuntergrund baut sich aus den Laven der Laugen Formation auf.

Es handelt sich dabei um sehr kompakte Laven, teilweise mit Fließgefüge und mit weitständigen, unregelmäßigen Klüften.

Der Felsuntergrund ist im Untersuchungsgebiet subanstehend und wird nur von sehr geringmächtigen glazialen Ablagerungen überlagert. Es handelt sich dabei um heterogene zumeist grobkörnige Ablagerungen aus Geröllen und Kies in reichlich schluffig-sandiger Matrix. Der Verdichtungsgrad dieser Ablagerung ist mäßig.

RELAZIONE GEOLOGICA- IDROGEOLOGICA

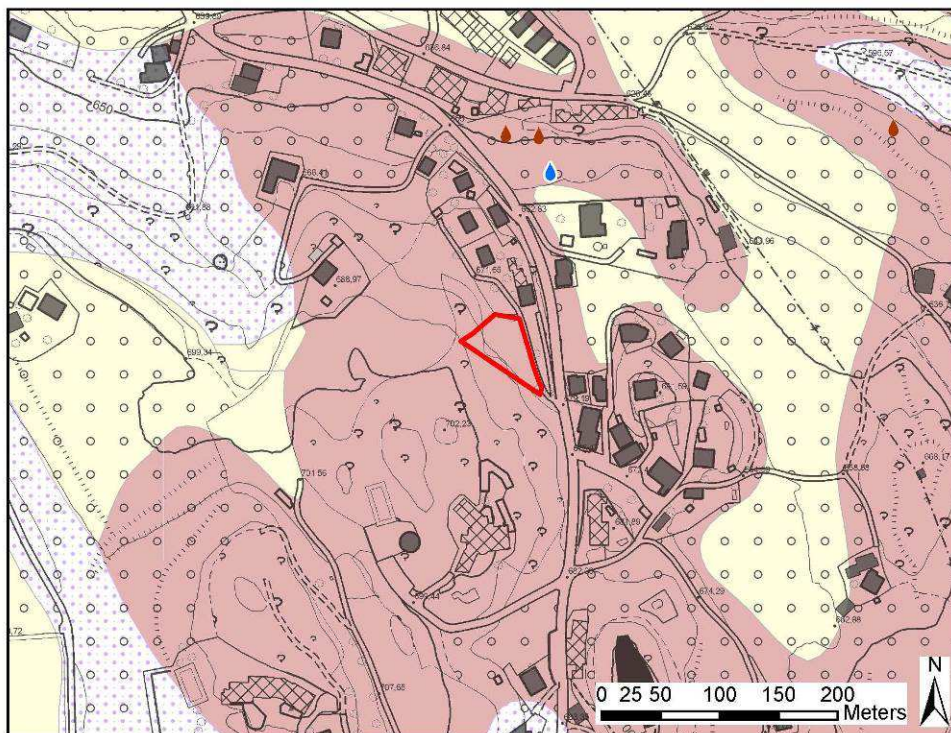
2 SITUAZIONE GEOLOGICA

2.1 GEOLOGIA

Dal punto di vista geologico e tettonico l'area in esame è situata entro l'unità sudalpina, esattamente entro il complesso vulcanico atesino. Il substrato roccioso è costituito dalle lave di Monte Luco.

Si tratta di lave molto compatte, in parte con strutture di flusso, caratterizzate da una fatturazione irregolare con elevata interdistanza.

Il substrato roccioso direttamente nell'area in oggetto è subaffiorante ed è ricoperto da depositi glaciali di spessori comunque molto ridotti. Si tratta prevalentemente di depositi grossolani costituiti da ciottoli e ghiaie in abbondante matrice limoso-sabbiosa. Il grado di addensamento di questi depositi è in genere modesto.



Legende / Legenda






	eluviale und kolluviale Sedimente depositi eluviali e colluviali		Trinkwasser acqua potabile
	Laven der Laugen- Formation lave della formazione del monte Monte Luco		keine Nutzung nessun utilizzo
	glaziale Sedimente depositi glaciali		Lage des Bauvorhabens ubicazione area di progetto

Fig. 2: Geologische Karte (Blatt Meran, ISPRA) ergänzt mit Daten aus Landesarchiv
carta geologica (foglio Merano, ISPRA) integrata con dati da archivio provinciale

2.2 GEOMORPHOLOGIE

Das Untersuchungsgebiet liegt an der Basis eines Hügels. Der Nordostbereich des Projektgebietes ist +/- eben und Richtung Südwesten nehmen die Hangneigungen sukzessive zu.



Foto 1+2: Blick auf das Untersuchungsgebiet
Vista sull'area in esame

2.3 HYDROLOGIE UND HYDROGEOLOGIE

Im Hinblick auf oberflächliche Wasserläufe wird darauf hingewiesen, dass es direkt im Untersuchungsgebiet keine kanalisierten Wasserläufe gibt.

Die Konsultation des Geobrowsers der Autonomen Provinz Bozen ergibt weder die Präsenz von öffentlichen Trinkwasserquellen noch von entsprechenden Schutzzonen.

2.2 GEOMORFOLOGIA

L'area in esame è situata alla base di un dorso morfologico. La porzione norddest dell'area di progetto risulta subpianeggiante e verso sudovest le pendenze del pendio aumentano gradualmente.



2.3 IDROLOGIA E IDROGEOLOGIA

Per quanto riguarda i percorsi idrici superficiali si indica che direttamente nell'area in esame non sono presenti percorsi idrici incanalati.

La consultazione del Geobrowser della Provincia Autonoma di Bolzano ha evidenziato che nell'area non vi è la presenza né di sorgenti di acqua potabile pubbliche né di relative zone di rispetto.

Erst deutlich nördlich gibt es einige Quellnutzungen: Trinkwasserquelle und Wasseraustritte ohne Nutzung. Diese sind in der geologischen Karte in Fig. 2 lokalisiert.

Im Hinblick auf lokale unterirdische Wasserwegigkeiten wird darauf hingewiesen, dass sich diese vor allem im Zuge von Starkniederschlägen bzw. in Folge der Schneeschmelze ausbilden können. Diese sind vor allem an den Kontakt oberflächlichen Boden- und Schuttschicht mit dem kompakten Felsuntergrund bzw. an Kluftflächen innerhalb des Felsuntergrunds gebunden.

2.4 MASSENBEWEGUNGEN

Entsprechend des Massenbewegungskatasters IFFI und dem GeoBrowser der Autonomen Provinz Bozen-Südtirol gibt es direkt im Untersuchungsgebiet keine bekannten Massenbewegungen.

Auch der Lokalausweis ergab keine Anzeichen von irgendwelchen Massenbewegungen.

2.5 GEFAHRENZONENPLAN

Im Gefahrenzonenplan der Gemeinde Lana, abrufbar über den Geobrowser der Autonomen Provinz und in der Folge als Auszug (Fig. 3 und 4) wiedergegeben, wurde das Projektgebiet bereits untersucht und wurde folgendermaßen eingestuft:

Massenbewegungen

Das Untersuchungsgebiet liegt in einer Zone ohne Gefahr durch Massenbewegung (untersucht und nicht (H4-H2) gefährlich).

Wassergefahren

Das Untersuchungsgebiet liegt in einer Zone ohne Wassergefahr (untersucht und nicht (H4-H2) gefährlich).

Lawinen

Das Untersuchungsgebiet liegt in einer Zone ohne Lawinengefahr (untersucht und nicht (H4-H2) gefährlich).

Decisamente più a nord dell'area in esame sono presenti le seguenti utenze idriche: sorgente di acqua potabile e sorgenti senza utilizzi. Queste sono localizzate sulla carta geologica riportata in fig. 2.

Per quanto riguarda locali percorsi idrici sotterranee questi si possono instaurare soprattutto a seguito di precipitazioni intense oppure durante lo scioglimento nevi. Questi si sviluppano prevalentemente al contatto dello strato vegetale e detritico con il substrato roccioso compatto o lungo fratture entro il substrato roccioso.

2.4 FRANE

In riferimento al catasto frane IFFI e al GeoBrowser della Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige nell'area in esame non risulta la presenza di frane note.

Anche il sopralluogo non ha evidenziato nessun segno di frane.

2.5 PIANO DELLE ZONE DI PERICOLO

Nel piano delle zone di pericolo del Comune di Lana, consultabile sul Geobrowser della Provincia Autonoma di Bolzano e riportato come stralcio a seguire (fig. 3 e 4), l'area di progetto è stata classificata come segue:

Frane

La zona di interesse è situata in una zona con assenza di pericoli per frane (esaminato e non pericoloso (H4-H2)).

Pericolo idraulico

La zona di interesse è situata in una zona con assenza di pericoli idraulici (esaminato e non pericoloso (H4-H2)).


Pericolo valanghivo


L'area in esame è situata in una zona priva di pericolo di valanghe (esaminata e non pericolosa (H4-H2)).





Legende / Legenda

Gefahrenstufe (LX) / Livello di pericolosità (LX)

 sehr hohe Gefahr (H4)
pericolo molto elevato (H4)

 hohe Gefahr (H3)
pericolo elevato (H3)

 mittlere Gefahr (H2)
pericolo medio (H2)

 untersucht und nicht gefährlich (H4-H2)
esaminato e non pericoloso (H4-H2)


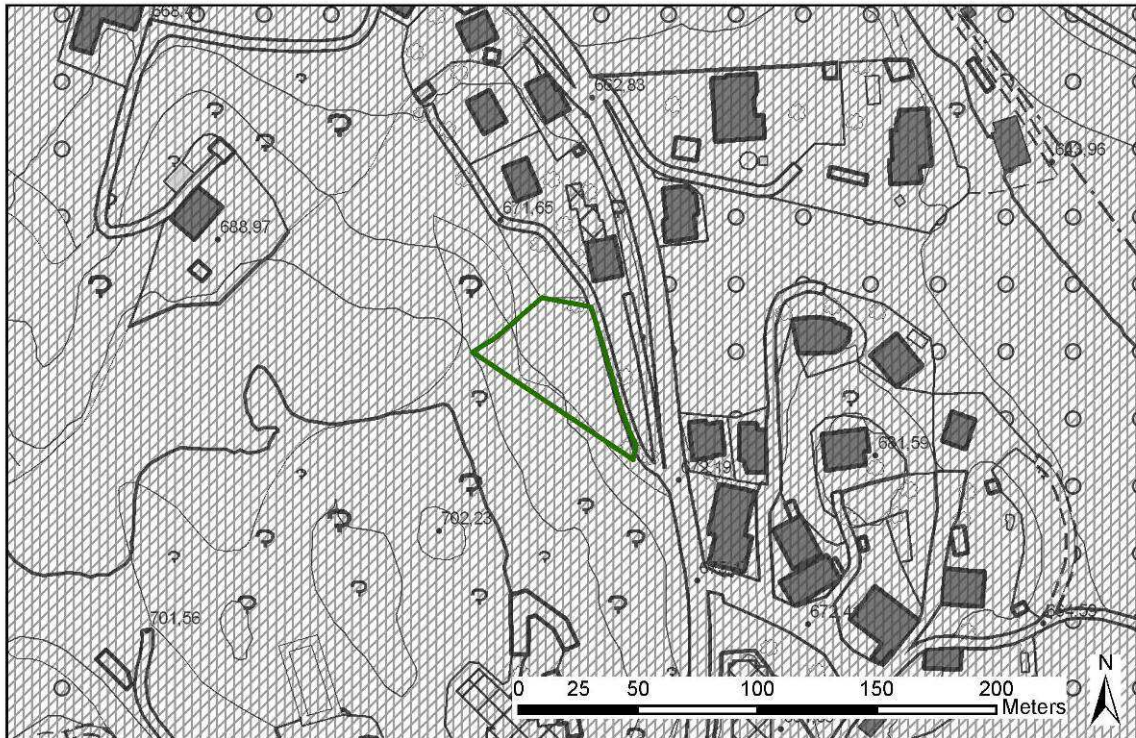
 Lage des Bauvorhabens
ubicazione area di progetto

Fig. 3: Auszug der Gefahrenzonenkarte (GZP) bzgl. Massenbewegungen mit Lokalisierung des Projektgebietes
Stralcio della carta delle zone di pericolo (PZP) relativa a frane con localizzazione dell'area di progetto



Legende / Legenda




 <p>Wassergefahren / pericolo idraulico (IX) untersucht und nicht gefährlich (H4-H2) esaminato e non pericoloso (H4-H2)</p>	 <p>Lawinen / valanghe (AX) untersucht und nicht gefährlich (H4-H2) esaminato e non pericoloso (H4-H2)</p>	 <p>Lage des Bauvorhabens ubicazione area di progetto</p>
--	---	--

Fig. 4: Auszug der Gefahrenzonenkarte (GZP) bzgl. Wassergefahren und Lawinen mit Lokalisierung des Projektgebietes
Stralcio della carta delle zone di pericolo (PZP) relativa al pericolo idraulico e valanghivo con localizzazione dell'area di progetto

3 GEOGNOSTISCHE UNTERSUCHUNGEN

Um Daten zu den Charakteristiken des Untergrundes im Interessensgebiet zu erhalten, wurden neben einer oberflächlichen Geländekartierung und der Konsultation von Untersuchungen aus der Umgebung, auch folgende Feldversuche durchgeführt.

3.1 BAGGERSCHÜRFE

Im Projektgebiet wurden 6 Baggerschürfe bis zum Erreichen der Felsoberkante in Tiefen zwischen 0,6 und max. 2 m unter GOK abgeteuft.

3 INDAGINI GEOGNOSTICHE

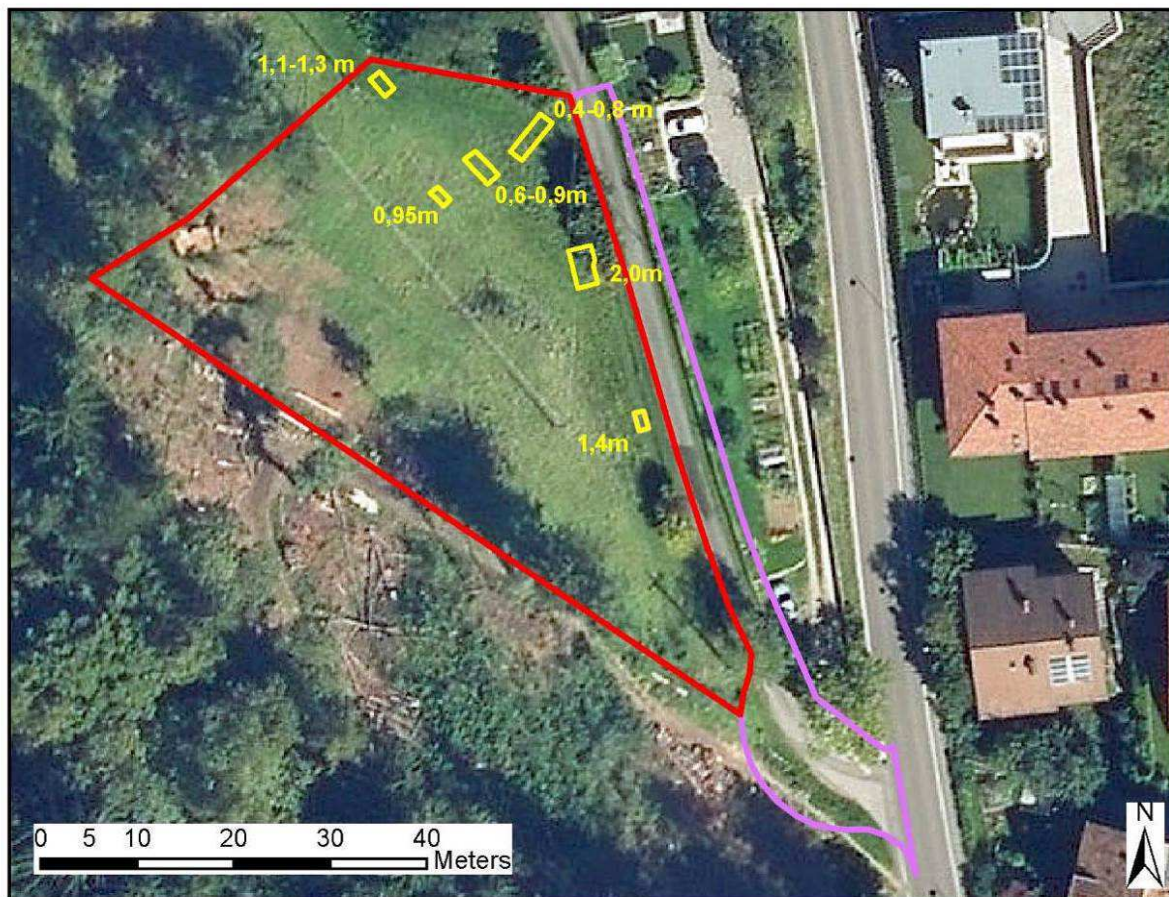
Per ottenere dati sulle caratteristiche del sottosuolo del sito in esame sono state effettuate, oltre al rilevamento di superficie e alla consultazione di prove nell'intorno, le seguenti indagini in sito.

3.1 SCAVI GEOGNOSTICI

Nell'area in progetto sono stati eseguiti 6 scavi geognostici spinti sino al raggiungimento della superficie rocciosa presente ad una profondità tra 0,6 e massimo 2 m sotto il p.c..

Die Durchführung der Baggerschurfe erfolgte im Auftrag der Gemeinde, von dem auch die nachfolgende Dokumentation stammt.

L'esecuzione degli scavi è stata eseguita su incarico del Comune che ha fornito anche la seguente documentazione.



Legende / Legenda




- | | | |
|--|--|---|
|  Baggerschürfe
scavi geognostici |  Lage des Bauvorhabens
ubicazione area di progetto |  Ausbau Zufahrtsstraße
ampliamento strada d'accesso |
|--|--|---|

Fig. 4: *Ortofoto mit Lokalisierung des Projektgebietes und der durchgeführten Baggerschürfe mit Dokumentation der Tiefe der Felsoberkante*
Ortofoto con localizzazione dell'area di progetto e degli scavi geognostici eseguiti con documentazione della profondità della superficie rocciosa



Foto 3+4: lokaler Baggerschurf, der bis auf den Fels ausgeführt wurde
Scavo geognostico locale, eseguito sino al raggiungimento del substrato roccioso

4 BAUGRUNDMODELLIERUNG

4.1 GEOLOGISCH – STRATIGRAPHISCHE DARSTELLUNG UND MODELLIERUNG

Die folgende Baugrundmodellierung erfolgte aufgrund der Oberflächenkartierung, der Auswertung der Dokumentation der durchgeführten Baggerschürfe und Kenntnissen aus Untersuchung in der Umgebung.

Die geologisch-geotechnischen Gegebenheiten müssen auf alle Fälle in der Bauphase vor Ort kontrolliert und gegebenenfalls neu verifiziert werden, um eine korrekte Planung und Ausführung zu ermöglichen.

Für das Untersuchungsgebiet kann demnach folgende stratigraphische Abfolge angenommen werden:

Unterhalb einer Humusschicht kommen sehr geringmächtige glaziale Schuttablagerungen vor. Diese setzen sich aus Kies und Geröllen in sandiger, +/- schluffiger Matrix zusammen und sind voraussichtlich durch einen mäßigen Verdichtungsgrad gekennzeichnet.

4 MODELLAZIONE DEL SOTTOSUOLO

4.1 SCHEMATIZZAZIONE E MODELLAZIONE GEOLOGICO – STRATIGRAFICA

La seguente modellazione del sottosuolo è stata effettuata sulla base dei rilevamenti di superficie eseguiti, della documentazione degli scavi geognostici eseguiti e di conoscenze ottenute da indagini eseguite nelle vicinanze.

La situazione geologica-geotecnica è comunque in ogni caso da controllare in sito durante la fase esecutiva di scavo e dovrà essere eventualmente riverificata per rendere possibile una progettazione e una esecuzione corretta e regolare.

Per l'area in esame si presume quindi la seguente successione stratigrafica:

Al di sotto di uno strato vegetale sono presenti depositi detritici glaciali di spessori molto ridotti. Questi sono costituiti da ghiaie e ciottoli in matrice sabbiosa, +/- limosa e caratterizzati probabilmente da un grado di addensamento modesto.

In geringer Tiefe von wenigen dm bis zu ca. 2 m kommt der Felsuntergrund in Form von Laven vor. Es handelt sich dabei um sehr kompakte Laven, teilweise mit Fließgefüge und mit weitständigen, unregelmäßigen Klüften. Aufgrund der recht guten Kompaktheit ist wahrscheinlich der Einsatz des hydraulischen Hammers notwendig.

4.2 HYDROGEOLOGISCHE GEGEBENHEITEN

Im Untersuchungsgebiet ist kein direkter Hangwasserspiegel bis in die Interessentiefen zu erwarten.

Allerdings können unterirdische Wasserwegigkeiten ausgebildet sein, die entlang Klüftflächen zirkulieren. Diese können auch nur temporären Charakter haben bzw. sich nur in Folge von Niederschlägen ausbilden.

Auch die hydrogeologischen Gegebenheiten müssen in der Ausführungsphase überprüft und bestätigt werden.

A debole profondità, di pochi decimetri e sino a ca. 2 metri è presente il substrato roccioso costituito da lave. Si tratta di lave molto compatte, in parte con strutture di flusso, caratterizzate da una fatturazione irregolare con elevata interdistanza. Per la buona compattezza risulterà probabilmente necessario anche l'impiego del martello idraulico.

4.2 SITUAZIONE IDROGEOLOGICA

Nell'area in esame non si prevede la presenza di una falda di versante entro le profondità di interesse.

Comunque possono essere presenti percorsi idrici sotterranei con circolazioni lungo le fratture. Queste potranno avere anche carattere temporaneo, ovvero svilupparsi solo a seguito di precipitazioni o dello scioglimento nevi.

Anche la situazione idrogeologica dovrà essere controllata e verificata in fase di esecuzione.

SEISMISCHE CHARAKTERISIERUNG DES UNTERGRUNDS

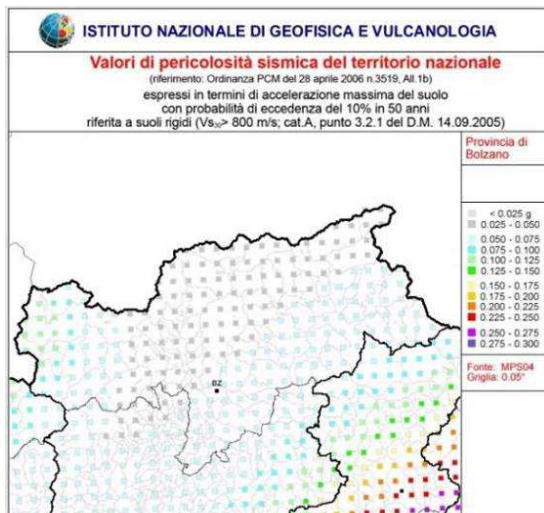
5 SEISMISCHE MODELLIERUNG

Mit dem DLH vom 01/09/2015, veröffentlicht mit Amtsblatt Nr. 37 vom 15/09/2015, wurde das vorhergehende D.L.H. vom 21. Juli 2009, Nr. 33 „Kriterien für die erdbebengerechte Projektierung“ aufgehoben.

Ab diesem Datum gilt in der Provinz Bozen die staatliche Gesetzgebung (NTC 2008); die erdbebensichere Projektierung muss demnach für alle Gebäude erfolgen.

5.1 ALLGEMEINE SEISMISCHE ANGABEN

Dem Gemeindegebiet von **Lana** wird eine **geringe seismische Aktivität** zugewiesen. Die maximal zu erwartende Bodenbeschleunigung für steife Böden ($V_s > 800 \text{ m/s}$; Kat. A) liegt zwischen 0,025 und 0,050g, mit Wahrscheinlichkeit einer Überschreitung von 10% in 50 Jahren.



Aufgrund der oben angegebenen a_g Werte ergibt sich, entsprechend der OPCM 3519/06, die seismische Zone 4 ($a_g < 0,05g$).

CARATTERIZZAZIONE SISMICA DEL SOTTOSUOLO

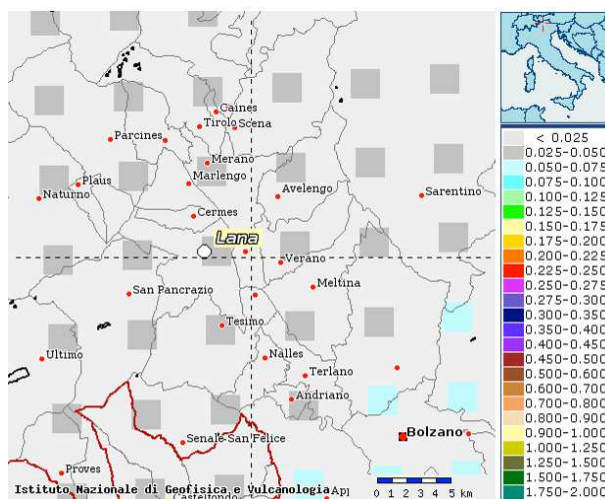
5 MODELLAZIONE SISMICA

Il D.P.P. di data 1/09/2015 pubblicato sul Bollettino n.37 del 15/09/2015 abroga il precedente D.P.P. del 21 luglio 2009, n. 33 "Disposizioni per le opere edili antisismiche".

Da tale data in Provincia di Bolzano valgono le normative statali (NTC 2008); la progettazione antisismica è da adottarsi per tutti gli edifici.

5.1 INQUADRAMENTO SISMICO DI BASE

Il territorio comunale di **Lana** risulta **con sismicità bassa**, con accelerazione massima attesa al suolo con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni riferita a suoli rigidi ($V_s > 800 \text{ m/s}$; Kat. A) compresa tra 0,025 e 0,050g.



In base ai valori di a_g sopra riportati risulterebbe rientrare, da OPCM 3519/06 in zona sismica 4 ($a_g < 0,05g$).

Für das Untersuchungsgebiet, lokalisierbar mithilfe der folgenden Koordinaten:

WGS84: Lat: 46.594303; Long: 11.147555

resultieren auf Basis des MD 14.01.2008 unter der Annahme einer Nutzungsklasse IV der Struktur, und einer Nennlebensdauer von 50 Jahren (Interpolation einer gerillten Oberfläche) die folgenden Parameter bzgl. grundlegender seismischer Auswirkungen auf steifem Untergrund ($V_s > 800\text{m/sec}$). Neben diesen sind noch die anzunehmenden Verstärkungseffekte zu berücksichtigen (siehe nachfolgendes Kapitel).

Per il sito in oggetto, localizzato alle seguenti coordinate:

WGS84: Lat: 46.594303; Long: 11.147555

sulla base del DM 14.01.2008, considerando una classe d'uso della struttura IV, vita nominale 50 anni (interpolazione di tipo superficie rigata), risultano i seguenti parametri descrittivi dell'azione sismica di base su suolo rigido ($V_s > 800\text{m/sec}$), rispetto a questi sono da considerare i prevedibili effetti amplificativi (vedasi Cap. precedente).

Stato Limite	Tr [anni]	a_g [g]	Fo	Tc' [s]
Operatività (SLO)	60	0,023	2,555	0,194
Danno (SLD)	101	0,029	2,559	0,218
Salvaguardia vita (SLV)	949	0,055	2,796	0,361
Prevenzione collasso (SLC)	1950	0,064	2,885	0,386
Periodo di riferimento per l'azione sismica:	100			

5.2 MÖGLICHE VERSTÄRKUNGEN DER SEISMISCHEN ERSCHÜTTERUNGEN IM UNTERSUCHUNGSGBIET

Es wird aufgezeigt, dass die oben angegebenen Basiswerte von a_g für den Bedrock (starrer Untergrund) gültig sind. Es können Verstärkungseffekte auftreten, die in einigen Fällen auch relevant und signifikant sein können. Diese sind vorwiegend von der topographischen Oberflächensituation sowie der geologischen und stratigraphischen Situation der Böden im Untergrund abhängig.

Unter Berücksichtigung der Vorgaben und Vorschriften der NTC werden in der Folge die tektonischen und lithologischen Haupteigenschaften sowie die eventuelle Präsenz von Instabilitäten für das Untersuchungsgebiet ermittelt (NTC; Paragraph 7.11.2). Weiters wird die eventuelle Präsenz von Elementen festgestellt, die zusammen mit den

5.2 POSSIBILI AMPLIFICAZIONI DEL MOTO SISMICO NEL SITO IN ESAME

Si evidenzia comunque che rispetto ai valori di a_g di base sopra riportati, riferiti al bedrock, sono possibili fenomeni amplificativi che in alcuni casi possono risultare rilevanti e significativi, questi possono essere dovuti principalmente alla situazione topografica di superficie e alla situazione geologica e stratigrafica dei terreni nel sottosuolo.

Sulla base di quanto prescritto e in ottemperanza a quanto indicato nelle NTC, si valutano in ogni caso per il sito in esame i principali caratteri tettonici e litologici, nonché l'eventuale presenza di instabilità del territorio (NTC; paragrafo 7.11.2).

Si accerta inoltre l'eventuale presenza degli

topographischen Effekten, die Ausbreitung der seismischen Wellen beeinflussen. Es handelt sich dabei um die stratigraphischen Bedingungen und die Präsenz eines steifen Untergrunds oder einer vergleichbaren Formation (NTC; Paragraph 7.11.2).

Topographische Verstärkung:

Gebiet in Verebnung, es sind Verstärkungen durch die Topographie zu erwarten:

- Topographische Kategorie: (NTC - Tab 3.2.IV): **T1**

Stratigraphische Verstärkungen:

Präsenz des Felsuntergrunds. Zur Bewertung der Verstärkungen kann das vereinfachte Verfahren angewandt werden, welches in den NTC – DM 14.01.2008 angegeben ist:

- Stratigraphische Kategorie (NTC - Tab 3.2.II): **A**

Geologische-tektonisch Eigenschaften, Instabilitäten:

Es sind keine Elemente mit negativem Einfluss bekannt.

elementi che, unitamente agli effetti topografici, influenzano la propagazione delle onde sismiche, quali le condizioni stratigrafiche e la presenza di un substrato rigido o una formazione ad esso assimilabile (NTC; paragrafo 7.11.2).

Amplificazioni topografiche:

Sito caratterizzato da pendenza sub-pianeggiante, non si prevedono amplificazioni dovute alla topografia:

- Categoria topografica (NTC - Tab 3.2.IV): **T1**

Amplificazioni stratigrafiche:

presenza del substrato roccioso, per valutare queste amplificazioni è possibile utilizzare l'approccio semplificato come da NTC – DM 14.01.2008:

- Categoria stratigrafica (NTC - Tab 3.2.II): **A**

Caratteri geologici-tettonici-instabilità:

Non sono noti elementi penalizzanti.

GEOTECHNISCHES GUTACHTEN ZU DEN FELDUNTERSUCHUNGEN

6 VORLÄUFIGE GEOTECHNISCHE PARAMETRIERUNG

In der Folge wird die geologische und geotechnische Darstellung des untersuchten Untergrunds wiedergegeben. Für jede einzelne Schicht werden in der Tabelle die charakteristischen Werte der Parameter angegeben. In Übereinstimmung mit der geltenden Gesetzgebung (DM 14.1.08; Circ. N.617 2.02.09; EC7 2.4.5.2) gilt, dass diese:

- nahe am Mittelwert liegen müssen, falls eine Kompensationssituation vorliegt (d.h. ein großes Bodenvolumen beeinflusst wird, mit einer möglichen Kompensation der Heterogenitäten, oder wenn die Struktur, die mit dem Boden in Kontakt ist, durch eine ausreichende Steifigkeit gekennzeichnet ist, wodurch die Beanspruchungen von den Zonen geringerer Resistenz in die Zonen höherer Resistenz abgeleitet werden können);
- nahe am Mindestwert liegen müssen, falls keine Kompensationssituation vorliegt (d.h. ein geringes Bodenvolumen beeinflusst wird bzw. eine nicht ausreichend steife Struktur vorhanden ist).

In Bezug auf die im folgenden Kapitel durchgeführten Nachweise wurden **charakteristische Parameter nahe am Mittelwert** bestimmt. Diese müssen vom Statiker kontrolliert und überprüft werden und an die effektiven Strukturen, die zum Einsatz kommen, und deren Steifigkeit angepasst werden.

Der im Kapitel 3.1 beschriebenen stratigraphischen Abfolge können vorläufig folgende geotechnische Parameter zugewiesen werden:

- glaziale Ablagerungen. Diesen können vorläufig folgende mittlere charakteristische geotechnische Parameter zugeordnet werden:

RELAZIONE GEOTECNICA RELATIVA ALLE INDAGINI

6 PARAMETRAZIONE GEOTECNICA PRELIMINARE

Si espone la schematizzazione geologica e geotecnica del sottosuolo in esame; per ogni strato individuato si riportano in tabella i valori caratteristici dei parametri. In ottemperanza alla normativa in vigore (DM 14.1.08; Circ. N.617 2.02.09; EC7 2.4.5.2) questi devono corrispondere a:

- valori prossimi al valor 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 le azioni dalle zone meno resistenti a 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 sufficientemente rigida).

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

Alla successione stratigrafica descritta nel cap. 3.1 in via preliminare possono essere assegnati i seguenti parametri geotecnici:

- depositi glaciali. A questo strato è possibile assegnare i seguenti parametri geotecnici medi preliminari:

Densità naturale del terreno (γ_{nk}) Natürliche Dichte des Untergrundes (γ_{nk})	1,9 t/m ³	19,0 kN/m ³
Angolo di attrito (ϕ'_k) / Reibungswinkel (ϕ'_k)	32-34°	32-34°
Coesione (c'_k) / Kohäsion (c'_k)	0 kg/cm ²	0 kPa

- Geklüfteter Felsuntergrund. Diesem können vorläufig folgende mittlere charakteristische geotechnische Parameter zugeordnet werden:

- Substrato roccioso fratturato. A questo strato è possibile assegnare i seguenti parametri geotecnici medi preliminari:

Densità naturale del terreno (γ_{nk}) Natürliche Dichte des Untergrundes (γ_{nk})	2,5 t/m ³	25,0 kN/m ³
Angolo di attrito (ϕ'_k) / Reibungswinkel (ϕ'_k)	≈38- 42°	≈38- 42°
Coesione (c'_k) / Kohäsion (c'_k)	0,1 – 0,2 Kg/cm ²	10 - 32 kPa

Die oben angegebene Parametrierung erfolgte unter Berücksichtigung von Untersuchungen in vergleichbaren Böden und kann demzufolge nur als vorläufig betrachtet werden. Sie muss in der Ausführungsphase auf alle Fälle kontrolliert und bestätigt werden.

La parametrizzazione sopra riportata è stata definita sulla base di indagini in terreni simili e deve essere considerata come preliminare. È in ogni caso da controllare e confermare in fase di esecuzione.

7 GEOLOGISCH-GEOTECHNISCHE ANMERKUNGEN ZUM BAUVORHABEN

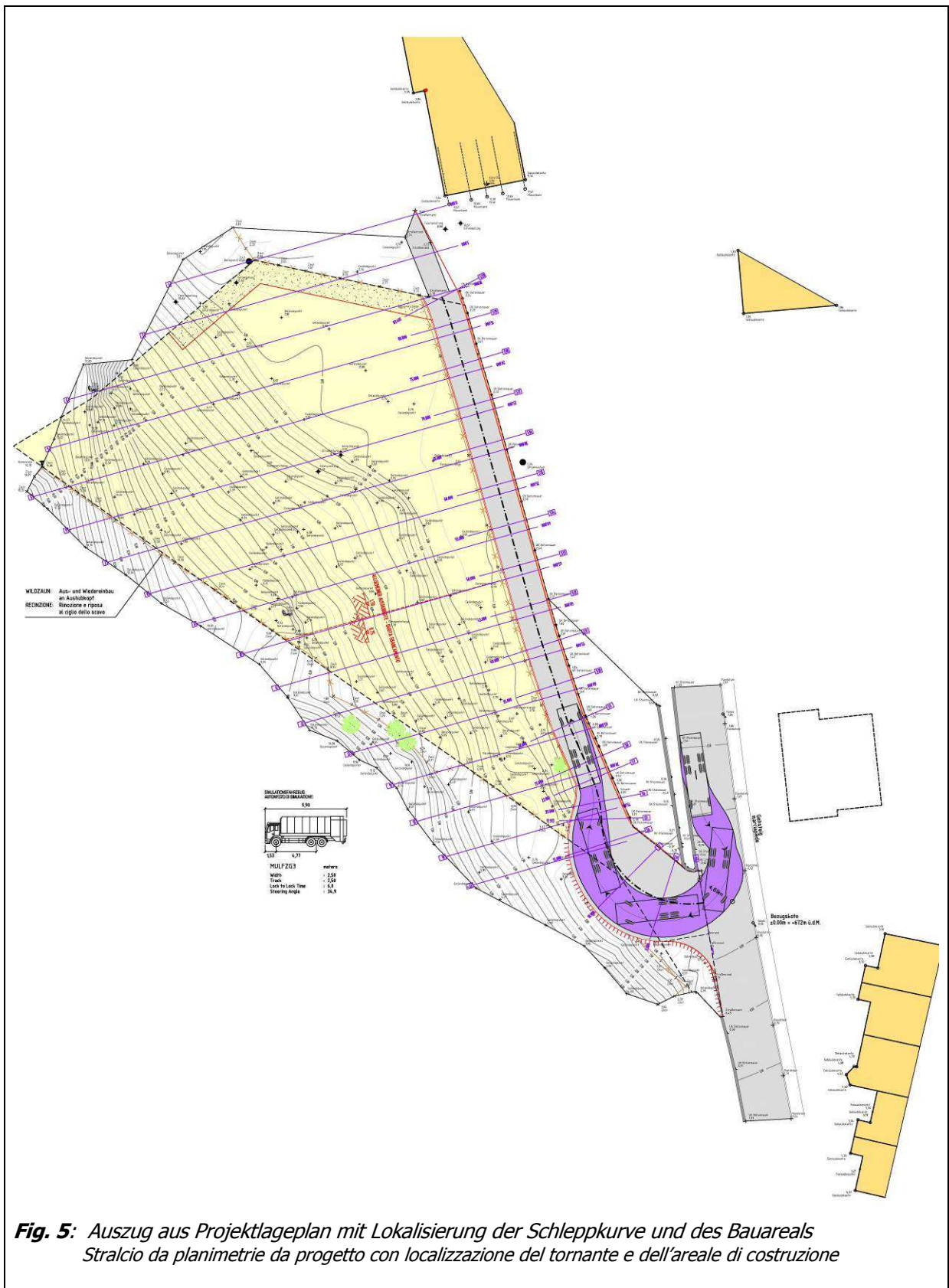
Im Untersuchungsgebiet ist der Bau der primären Infrastrukturen für die geplante Zone der Feuerwehrrhalle und des Recyclinghofes geplant. Die Vorbereitungsmaßnahmen beinhalten die Verbreiterung der Zufahrtsstraße mit Realisierung der Schleppkurve sowie die Absicherungsmaßnahmen für die bergseitigen Böschungen, die sich durch die zur Baureifmachung notwendigen Aushubarbeiten in der Zone ergeben.

Ein Projektauszug von Ing. Baldini ist in der Folge wiedergegeben.

7 INDICAZIONI GEOLOGICHE RELATIVE A QUANTO IN PROGETTO

Nell'area in esame è prevista la costruzione delle infrastrutture primarie per la zona ove è in progetto la costruzione della caserma dei pompieri e del centro di riciclaggio. Gli interventi di preparazione comprendono l'allargamento della strada d'accesso con realizzazione di un tornante e gli interventi di messa in sicurezza delle scarpate di monte che risulteranno per gli scavi necessari per la preparazione della zona all'edificabilità.

Uno stralcio da progetto dell'ing. Baldini è riportato a seguire.



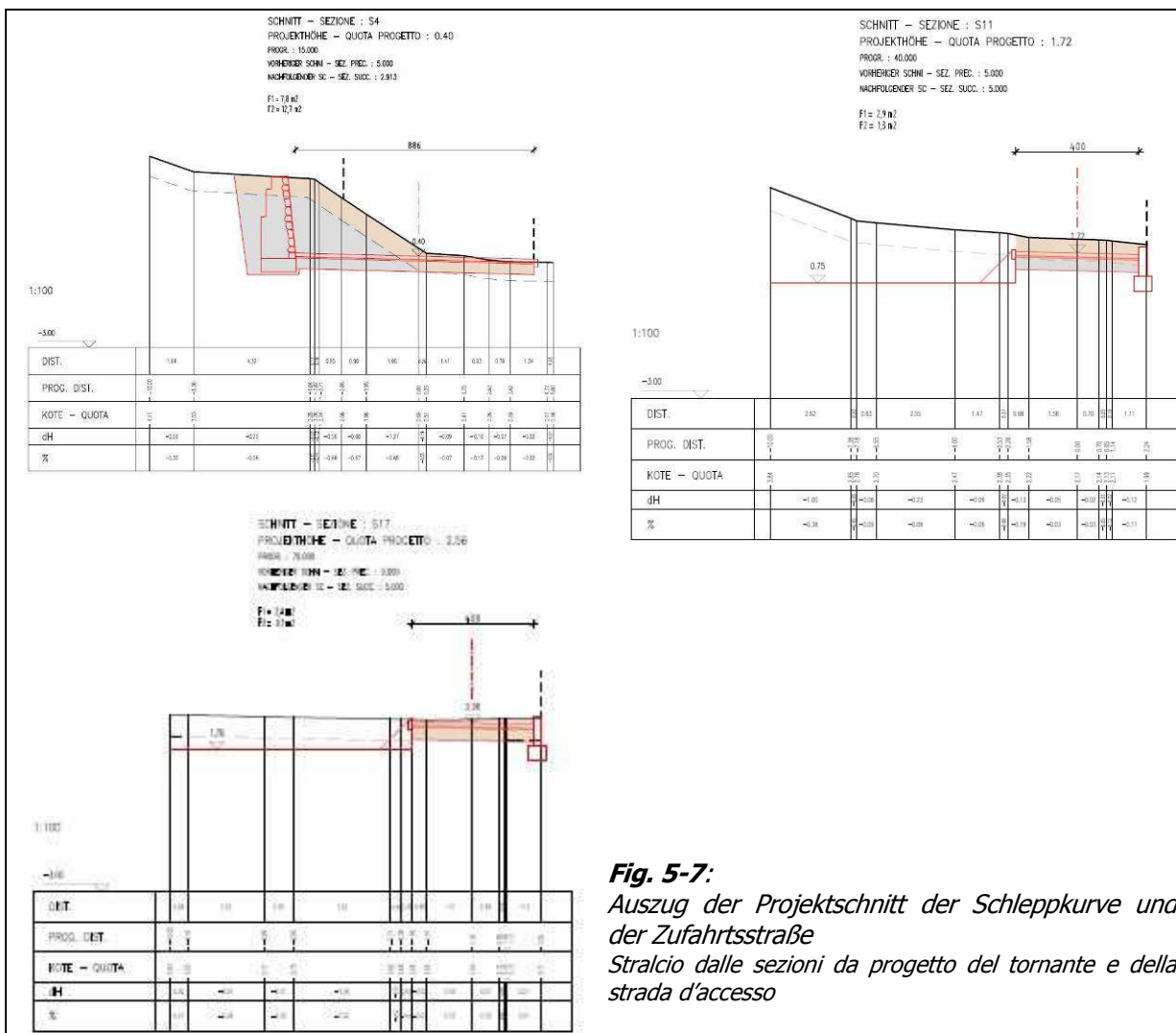


Fig. 5-7:
*Auszug der Projektschnitt der Schleppkurve und der Zufahrtsstraße
Stralcio dalle sezioni da progetto del tornante e della strada d'accesso*

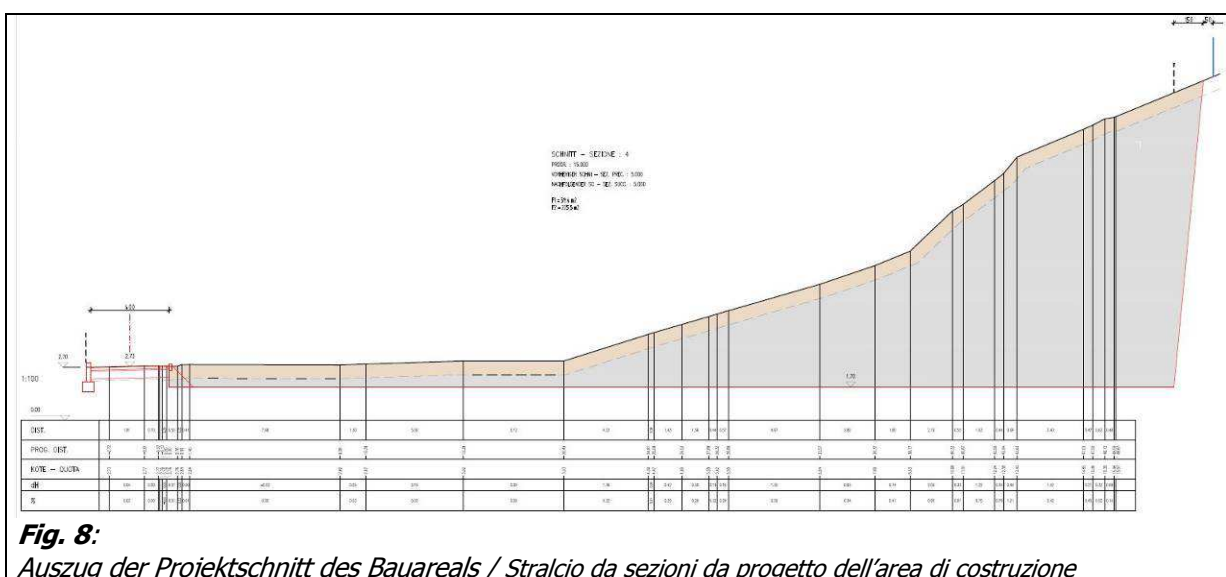


Fig. 8:
Auszug der Projektschnitt des Bauareals / Stralcio da sezioni da progetto dell'area di costruzione

7.1 ZUFAHRTSSTRASSE

Die bestehende Straße wird etwas verbreitert und die Einfahrt zur Schleppkurve ausgebaut. Für die Straßenverbreiterung ergeben sich aus geologischer keine besonderen Problematiken, da sich der Untergrund aus glazialen Ablagerungen und/oder dem Felsuntergrund aufbaut. Allerdings muss die oberste, alterierte Bodenschicht abgetragen und ein angemessener Straßenunterbau realisiert werden.

Für die Realisierung der Schleppkurve muss der bergseitige Hangbereich abgetragen werden. Die bergseitigen Straßenböschungen setzen sich voraussichtlich aus 1-2 m glazialen Ablagerungen und anschließend aus dem Felsuntergrund zusammen. Aus geologischer Sicht müssen die Straßenböschungen mittels Stützmauer stabilisiert werden, um einerseits die Lockermaterialböschungen zu stabilisieren und gleichzeitig auch eine mögliche Steinschlaggefahr aus den Felsböschungen zu unterbinden. Die Stützmauern müssen auf alle Fälle entsprechend des lateralen Erddrucks sowie des Schubes durch die Felskeile dimensioniert werden und mit geeigneten Dränagen ausgestattet werden, um eventuell anfallende unterirdischen Wasser rasch abzuleiten.

7.2 FELSBÖSCHUNGEN INFOLGE DES AUSHUBS

Die geplante Gründungsfläche der zukünftigen Strukturen liegt knapp unterhalb dem derzeitigen Straßenniveau. Aufgrund der Hanglage ergeben sich im Hinblick auf die Baureifmachung der Zone bergseitige Böschungshöhen bis zu etwa 15 m, die sich Richtung Süden verringern.

Der Aushub erfolgt beinahe zur Gänze innerhalb des Felsuntergrunds, der sich aus den Laven der Laugen Formation aufbaut. Es handelt sich dabei um ein recht massiges Gestein, welches durch eine weitständige Klüftung aufgelockert ist. Zum Abtrag

7.1 STRADA D'ACCESSO

La strada esistente verrà allargata e l'imbocco verrà realizzato come tornante. Per l'allargamento della strada non sono da prevedere particolari problematiche in quanto il sottofondo è costituito da depositi glaciali e/o il substrato roccioso. Comunque sarà necessaria la rimozione dello strato superficiale di terreno alterato e da prevedere la realizzazione di un opportuno sottofondo stradale.

Per la realizzazione del tornante dovrà essere sbancata una porzione del pendio presente a monte. Le scarpate stradali di monte probabilmente saranno costituite da depositi glaciali per i primi 1-2 metri e con sottostante il substrato roccioso. Dal punto di vista geologico le scarpate stradali dovranno essere dotate di muri di sostegno per stabilizzare le porzioni relative alle scarpate di materiale detritico e per prevenire anche il pericolo di caduta massi dalle scarpate rocciose. I muri di sostegno dovranno essere dimensionati secondo la spinta laterale del terreno e la spinta dei cunei rocciosi e dovranno essere dotati di adeguati drenaggi in grado di far defluire eventuali acque sotterranee.

7.2 SCARPATE ROCCIOSE PER I LAVORI DI SCAVO

Il piano fondazionale delle future strutture è previsto poco sotto l'attuale livello stradale. Per la posizione sul versante, a seguito della preparazione della zona all'edificabilità, risulteranno scarpate di monte di altezze sino a 15m che poi di riducono in direzione sud.

Lo scavo avverrà per la quasi totalità entro il substrato roccioso costituito dalle lave della formazione di Monte Luco. Si tratta di una roccia massiccia, caratterizzata da una fratturazione a interdistanza elevata. Per lo sbancamento del substrato roccioso

desselben dürfte sich der Einsatz des hydraulischen Hammers als notwendig erweisen.

Durch die weitständige Klüftung ergeben sich große Felsblöcke, die sich bei ungünstiger Raumlage der Klüftflächen aus der Felsböschung lösen können. Aus geologischer Sicht ist für die Felsböschung auf alle Fälle eine Absicherung notwendig.

Die definitiven Absicherungseingriffe können dabei erst in Funktion der geplanten Baustrukturen im Detail ermittelt werden. Sie hängen nämlich davon ab, ob es sich nur um eine temporäre Absicherungsmaßnahme für die Bauphase (Arbeitssicherheit) oder eine permanente Maßnahme (freistehende Felsböschungen nach Realisierung des Bauwerks) handelt.

Vorläufig ist auf alle Fälle eine Verkleidung der gesamte Felsfront mittels Metallgitternetz sowie Konsolidierungen mittels 4 Horizontalseilen und Felsnägel B450C mit $l=3-4m$ und $i=3-5$ Meter vorzusehen.

7.3 ALLGEMEINE ANGABEN ZU DEN GEPLANTEN BAUSTRUKTUREN

Im Hinblick auf die geplanten Baustrukturen innerhalb der untersuchten Zone sind keine geotechnischen Problematiken zu erwarten sind, da auf Gründungsniveau beinahe überall der Felsuntergrund vorkommt, der durch ausgezeichnete geotechnische Eigenschaften gekennzeichnet ist.

In der Ausführungsphase muss auf alle Fälle die Homogenität des Gründungsuntergrundes kontrolliert werden. Sämtliche Gründungsstrukturen müssen unterhalb der oberflächlichen Verwitterungsschicht eingerichtet werden.

Sollten inhomogene Gründungsböden vorkommen, soll als Basis der Gründungen überall eine gut verdichtete, homogene

probabilmente si renderà necessario l'impiego del martello idraulico.

Per l'elevata interdistanza delle fratture possono essere delimitati grossi blocchi che in caso di orientamento sfavorevole dei piani di discontinuità possono staccarsi dal substrato roccioso. Dal punto di vista geologico in ogni caso risulterà necessaria una messa in sicurezza della scarpata rocciosa.

Gli interventi definitivi potranno essere definiti nel dettaglio solamente in funzione delle strutture (edifici) in progetto. In effetti questi dipenderanno fortemente dal fatto se si tratta di interventi di messa in sicurezza temporanea (sicurezza sul cantiere) oppure di misure permanenti (scarpata rocciosa libera a seguito della realizzazione dell'opera).

In via preliminare si dovrà prevedere un rivestimento dell'intero fronte roccioso mediante rete metallica e consolidamenti mediante 4 funi orizzontali e chiodi da roccia B450C di lunghezze $l=3-4m$ e interdistanza $i=3-5$ metri.

7.3 INDICAZIONI GENERALI PER LE STRUTTURE EDILI IN PROGETTO

In riguardo alle strutture edili in progetto entro la zona in esame non sono da prevedere problematiche geotecniche in quanto su quasi la totalità del piano di posa sarà presente il substrato roccioso dotato di caratteristiche geotecniche ottime.

È comunque necessario il controllo in fase esecutiva dell'omogeneità del substrato di sottofondazione. Tutte le strutture di fondazione dovranno essere approfondite al di sotto dello strato di alterazione superficiale.

Qualora si registri la presenza di terreni non omogenei è opportuno predisporre ovunque uno strato omogeneo di base ben addensato

Basisschicht (Kiesbett) eingerichtet werden.

In der Folge werden für starre Streifengründungen die vorläufigen, statischen geotechnischen Nachweise GEO bezüglich des Grenzzustandes der Tragfähigkeit ULS (Grundbruch und Gleiten auf der Gründungsfläche) und des Grenzzustandes der Gebrauchstauglichkeit SLS (Setzungen) durchgeführt, wie vom M.D. 14. Januar 2008 vorgesehen.

Im Hinblick auf die angegebenen Nachweise wird unterstrichen, dass diese nur für die angenommenen Gründungsarten, Lasten und eventuellen Momente gültig sind. Im Falle von unterschiedlichen Bedingungen sind diese nicht mehr gültig und müssen nachgeprüft werden. Eventuell muss auch das signifikante Bodenvolumen nochmals bewertet werden. Die Kontrolle muss dabei vom Projektant durchgeführt werden.

Aus hydrogeologischer Sicht muss der Einbau von geeigneten Dränagen berücksichtigt werden, die im Stande sind, anfallende unterirdische Wässer zu sammeln und kontrolliert abzuleiten. Die Hinterfüllung der Baustrukturen muss mit grobkörnigem Material erfolgen.

Schlussendlich wird abermals darauf hingewiesen, dass in der Ausführungsphase sämtliche Angaben des vorliegenden Gutachtens auf deren Übereinstimmung mit der tatsächlichen Situation vor Ort geprüft und kontrolliert werden muss.

Für den Fall, dass diese mit den Angaben des vorliegenden Gutachtens nicht übereinstimmt, muss dies sofort der Bauleitung und/oder dem Geologen mitgeteilt werden.

(terreno magro) per le fondazioni.

In ogni caso a seguito, per una fondazione continua rigida, vengono effettuate preliminari verifiche geotecniche GEO, di tipo statico, relative agli SLU (rottura del terreno e scorrimento sul piano di posa) e agli SLE (cedimenti), come previsto dal D.M. 14 gennaio 2008.

In riferimento alle verifiche qui riportate si sottolinea che queste sono valide per le tipologie, per i carichi e per gli eventuali momenti ipotizzati, nel caso di condizioni differenti queste verifiche non sono da ritenersi valide, queste saranno da riverificare, così come sarà eventualmente da rivalutare il volume significativo di terreno. Tale controllo deve essere a cura della progettazione.

Dal punto di vista idrogeologico dovrà essere considerata l'impostazione di drenaggi adeguati in grado di raccogliere e deviare in modo controllato tutte le acque sotterranee. Il riempimento a terga di tutte le strutture dovrà avvenire con materiale granulare.

In conclusione si ribadisce nuovamente che in fase esecutiva saranno da controllare e verificare tutti i dati della presente relazione e la relativa congruenza con la situazione reale in sito.

Nel caso si riscontrassero disomogeneità e incongruenze rispetto a quanto indicato nella presente relazione, queste dovranno essere comunicate immediatamente al progettista statico e al geologo.

8 VORLÄUFIGE GEOTECHNISCHE NACHWEISE

8.1 NACHWEIS DES GRENZZUSTANDS DER TRAGFÄHIGKEIT GEO (ULS - GRUNDBRUCH; ULS - GLEITEN GRÜNDUNGSFLÄCHE)

Die Nachweise des Grenzzustands (**ULS**) im Hinblick auf den **Grundbruch** und unter Berücksichtigung der geltenden Gesetzgebung können entsprechend der Nachweisverfahren 1 oder 2 durchgeführt werden. Die Wahl des Nachweisverfahrens obliegt dem Projektanten; demzufolge werden in der Folge beide möglichen Widerstände für ULS für beide Nachweisverfahren angegeben.

Die verwendete Gleichung zur Berechnung der Tragfähigkeit ist jene von Hansen (1970), wobei von einer zentrierten und vertikalen Last auf die Gründungsfläche ausgegangen wird.

In der folgenden Tabelle werden die Werte der Tragfähigkeit für Flachgründungen (Streifengründungen) wiedergegeben. Die Nachweise wurden für den Felsuntergrund durchgeführt.

8.1.1 Nachweisverfahren 2

Die Teilsicherheitsbeiwerte der Widerstandsparameter des Bodens sind einheitlich (M1) und der globale Widerstand des Systems wird verringert (R1). Die Projektbeanspruchungen werden aus strukturellen Analysen ermittelt, wobei die Teilsicherheitsbeiwerte A1 angewandt werden.

approccio 2 / Nachweis 2: A1+M1+R3

	B (m)	L (m)	D (m)	M	R	Azioni (Ed) Beanspruchung (D.M.14.01.08)	ϕ'_k (°)	c'_k (kPa)	ϕ'_p (°)	c'_p (kPa)	Rd (kPa)
trave Streifen	1,0	10	0,6	1	2,3	(p.2.5.3)	40	15	40	15	>300

Der Projektant muss die Einhaltung der Ungleichung Beanspruchung $E_d <$ Widerstand R_d kontrollieren.

8 VERIFICHE GEOTECNICHE PRELIMINARI

8.1 VERIFICA AGLI STATI LIMITE ULTIMI GEO (SLU - ROTTURA DEL TERRENO; SLU - SCORRIMENTO PIANO DI POSA)

La verifica agli stati limite ultimi (**SLU**) relativi alla **rottura del terreno**, sulla base della vigente normativa, può essere effettuata secondo l'approccio di progetto 1 o 2. La scelta dell'approccio è di competenza del progettista, a seguito vengono quindi verificate le resistenze disponibili agli SLU per entrambi gli approcci.

La formula utilizzata per il calcolo della capacità portante è quella proposta da Hansen (1970) presumendo che il carico trasmesso risulti centrato e verticale rispetto al piano di posa della fondazione.

Nelle tabelle a seguire vengono riportati i valori della capacità portante per fondazioni superficiali (travi). Le verifiche sono state effettuate per il substrato roccioso.

7.1.1 Approccio 2

I coefficienti parziali sui parametri di resistenza del terreno sono unitari (M1) e la resistenza globale del sistema è ridotta (R1). Le azioni di progetto dovranno derivare da analisi strutturali svolte impiegando i coefficienti parziali A1.

La progettazione dovrà verificare il rispetto della disuguaglianza azioni $E_d <$ resistenze R_d .

8.1.2 Nachweisverfahren 1

In diesem Fall erfolgt der Nachweis nur entsprechend der Kombination 2, da dadurch ein niedrigerer Wert angegeben wird.

Nachweisverfahren 1 – Kombination 2: Die Widerstandsparameter des Bodens (M2) sowie der globale Widerstand (R2) werden verringert. Die Projektbeanspruchungen werden aus strukturellen Analysen ermittelt, wobei die Teilsicherheitsbeiwerte A2 angewandt werden.

7.1.2 Approccio 1

In questo caso si verifica la sola combinazione 2 in quanto è quella che fornisce il valore più basso.

Approccio 1 – Combinazione 2: I parametri di resistenza del terreno sono ridotti (M2) così come viene ridotta la resistenza globale (R2). Le azioni di progetto dovranno derivare da analisi strutturali svolte impiegando i coefficienti parziali A2.

approccio 1 – combinazione 2/ Nachweis 1 – Kombination 2: A2+M2+R2

	B (m)	L (m)	D (m)	M	R	Azioni (Ed) Beanspruchung (D.M.14.01.08)	ϕ_k (°)	c_k (kPa)	ϕ_p (°)	c_p (kPa)	Rd (kPa)
trave Streifen	1,0	10	0,6	var.	1,8	(p.2.5.3)	40	15	33,9	12	>300

Der Projektant muss die Einhaltung der Ungleichung Beanspruchung $E_d <$ Widerstand R_d kontrollieren.

La progettazione dovrà verificare il rispetto della disuguaglianza azioni $E_d <$ resistenze R_d .

Im Hinblick auf den Nachweis der Grenzzustände (**ULS**) im Hinblick auf **Gleitbewegungen auf der Gründungsfläche** wird darauf hingewiesen, dass von einer zentrierten und vertikalen Last auf die Gründungsfläche ausgegangen wird. In diesem Fall gibt es keine Gleitbewegungen und die entsprechenden ULS sind demzufolge geprüft.

Per quanto riguarda la verifica agli stati limite ultimi (**SLU**) relativi allo **scorrimento sul piano di posa** è da segnalare che il carico applicato è ipotizzato centrato e verticale sulla fondazione. In tal caso non sussiste possibilità di scorrimento e i relativi SLU sono da considerarsi verificati.

8.1.3 Zulässige Bodenpressung (M.D. 11/03/1988)

Nachfolgend der zulässige Tragfähigkeitsnachweis, wie von M.D. 11.03.88 vorgesehen.

Die verwendete Gleichung zur Berechnung der Tragfähigkeit ist jene von Hansen (1970), wobei von einer zentrierten und vertikalen Last auf die Gründungsfläche ausgegangen wird.

7.1.3 Tensioni ammissibili (M.D. 11/03/1988)

A seguire la verifica della capacità portante ammissibile secondo quanto previsto dal D.M. 11.03.88.

La formula utilizzata per il calcolo della capacità portante è quella proposta da Hansen (1970) presumendo che il carico trasmesso risulti centrato e verticale rispetto al piano di posa della fondazione.

	B (m)	L (m)	D (m)	tensioni ammissibili	FS	ϕ_{med} (°)	c_{med} (kPa)	Q_{lim} (kPa)	Q_{amm} (kPa)
trave Streifen	1,0	10	0,6		3	40	15	>900	>300

8.2 NACHWEIS DES GRENZZUSTANDS DER GEBRAUCHSFÄHIGKEIT (SLE – SETZUNGEN)

Unter Berücksichtigung der ausgezeichneten geotechnischen Eigenschaften, die für den Felsuntergrund vorherzusehen sind, sind theoretisch Setzungen zu erwarten.

Um allerdings differenzierte Setzungen aufgrund einer möglichen, teilweisen Heterogenität des Untergrundes (mögliche lokale Präsenz von glazialen Ablagerungen) zu vermeiden, ist es, wie bereits oben angeführt, notwendig, eine Kontrolle der Homogenität vor Ort durchzuführen und überall eine gut verdichtete, homogene Basisschicht (Kiesbett) einzurichten.

8.3 KURZFRISTIGE STABILITÄT DER AUSHUBBÖSCHUNGEN

Im Hinblick auf die geplanten Aushubarbeiten werden die Böschungen voraussichtlich zur Gänze innerhalb des Felsuntergrundes ausgeführt.

Dem Felsuntergrund kann voraussichtlich ein subvertikaler Böschungswinkel bis zu 70-75° zugewiesen werden. Generell muss jedoch beachtet werden, dass die strukturelle Ausbildung des Felsens (Kluftflächen stellen Schwachstellen dar) den Böschungswinkel negativ beeinflussen kann und diesen vorgegebenen Flächen angepasst werden muss. Dies muss in der Ausführungsphase kontrolliert werden. Gegebenenfalls muss eine Absicherung instabiler Bereiche und/oder Blöcke mittels Metallgitternetz und/oder Vernagelung vorgesehen werden.

Die notwendigen Absicherungsarbeiten müssen zudem in Abhängigkeit von deren zeitlicher Dauer, Langzeitsicherung oder Baugrubensicherung, definiert werden.

Das vorliegende Gutachten wurde in Übereinstimmung mit den Inhalten des M.D. 14 Jänner 2008 „Neue technische Vorschriften für Bauten“ (und des M.D. 11.03.88 im Falle der Verwendung der zulässigen Spannungen) ausgearbeitet und beinhaltet alle urbanistischen und gesetzlichen Anforderungen geologischer Relevanz und stellt demnach ein geeignetes projektspezifisches Dokument zum Erlass der Baukonzession dar.

8.2 VERIFICA AGLI STATI LIMITE DI ESERCIZIO (SLE – CEDIMENTI)

In considerazione delle caratteristiche geotecniche ottime previste per il substrato roccioso teoricamente non sono da prevedersi cedimenti.

Al fine di evitare differenziali legati alla possibile parziale eterogeneità del sottofondo (possibile locale presenza di depositi glaciali) è comunque necessario il controllo dell'omogeneità in sito, come già indicato in precedenza, e opportuno predisporre ovunque uno strato omogeneo di base ben addensato (terreno granulare magro).

7.2 Stabilità a breve termine dei fronti di scavo

Per quanto riguarda i lavori di scavo e le relative scarpate queste saranno presumibilmente da eseguirsi entro il substrato roccioso.

Per il substrato roccioso in via preliminare viene indicato un angolo di scarpata subverticale, sino a ca. 70-75°. Deve comunque essere considerato che l'assetto strutturale della roccia (giunti e piani di scistosità che rappresentano discontinuità) potrà influenzare l'angolo di scarpata in modo negativo, se presenti piani a franappoggio. Ciò dovrà essere accuratamente verificato in fase di esecuzione. Eventualmente potrà rendersi necessaria la messa in sicurezza in locali zone e/o blocchi instabili tramite la stesa di una rete metallica e/o locali chiodature. La messa in sicurezza sarà inoltre da definirsi in base al fatto se questa deve essere solo temporanea o definitiva.

Il presente elaborato è redatto in ottemperanza ai contenuti del D.M. 14 gennaio 2008 "Nuove norme tecniche per le costruzioni" (e da quanto stabilito dai D.M. 11.03.88 nel caso di applicazione del modello alle tensioni ammissibili) e soddisfa requisiti urbanistici e normativi di rilevanza geologica per cui costituisce documento progettuale idoneo per il rilascio della concessione ad edificare.

Brixen / Bressanone 20/10/2017