

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

Committente: COMUNE DI EGNA (BZ)

**PROGETTO PER LA COSTRUZIONE DI UNA PALESTRA A  
SERVIZIO DEL POLO SCOLASTICO DI EGNA (BZ)**

**RELAZIONE GEOLOGICA E GEOTECNICA**

rel. 1324/1/09

CG/giugno 2009

\*Questo documento non potrà essere copiato, riprodotto o pubblicato in tutto o in parte senza il consenso scritto dello Studio "GEOLOGIA E AMBIENTE"  
(legge 22 aprile 1941 nr. 633, art. 2575 e segg. c.c.)

## PROGETTO PER LA COSTRUZIONE DI UNA PALESTRA A SERVIZIO DEL POLO SCOLASTICO DI EGNA (BZ)

### **RELAZIONE GEOLOGICA E GEOTECNICA**

#### 1. GENERALITA'

Su incarico e per conto del Comune di Egna (BZ), è stato redatto il presente studio geologico e geotecnico di supporto al progetto di costruzione di una palestra a servizio del polo scolastico di Egna (FIGURA 1).

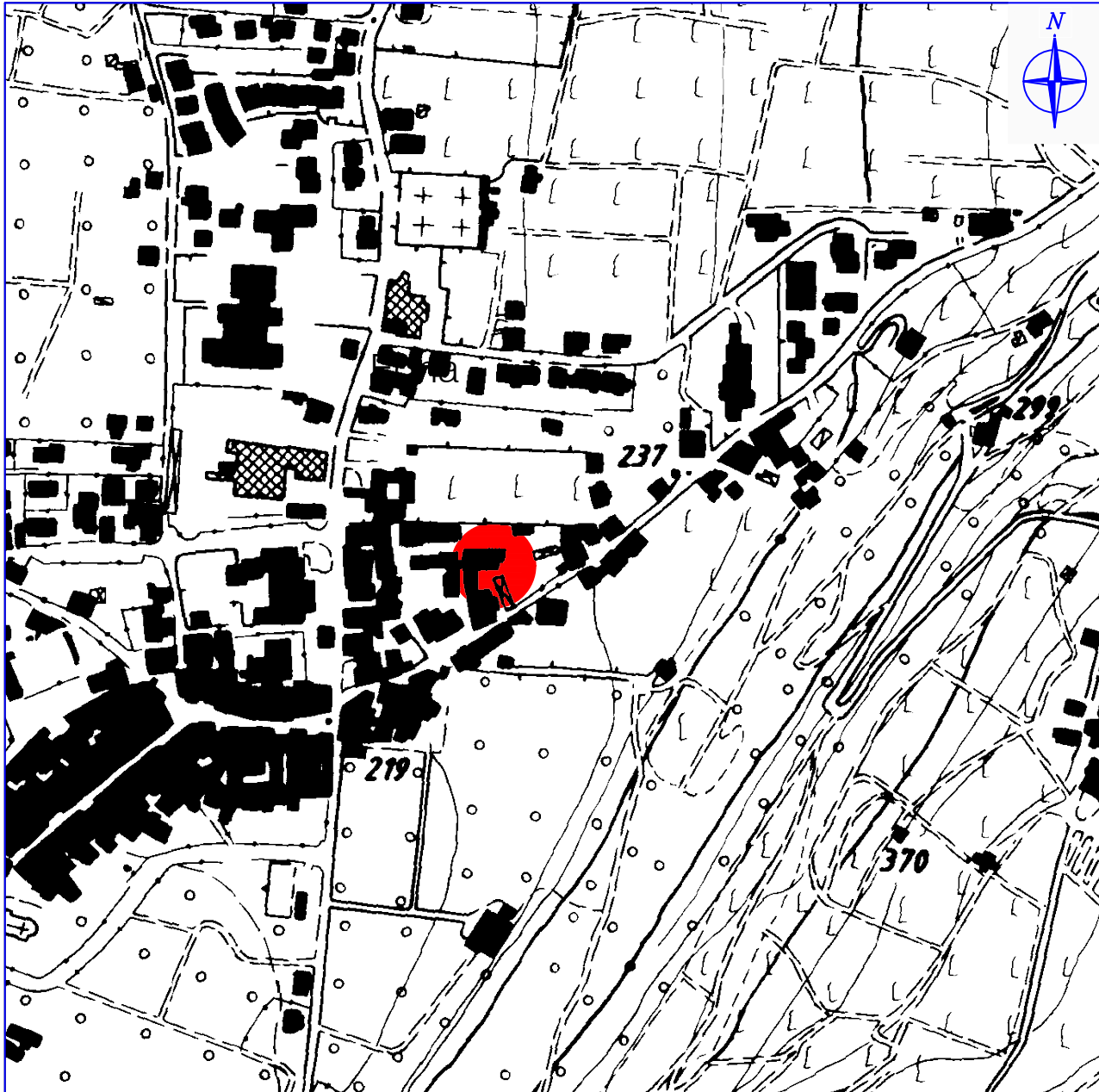
Il progetto prevede la realizzazione di una struttura interrata adiacente la scuola media esistente, previa demolizione di un esistente fienile.

Lo studio è stato effettuato sulla base dei dati forniti da un'indagine geognostica effettuata dalla Società Imprefond S.r.l. di Grumo S. Michele a/A. (TN), che ha integrato le nostre conoscenze pregresse, acquisite per la redazione di analoghi lavori in aree limitrofe, nel recente passato.

*Il presente studio, raccoglie le relazioni che, ai sensi di quanto previsto dal D.M. 10/03/1988 e dal più recente D.M. 14 gennaio 2008 (Norme tecniche per le costruzioni) dovranno fare parte integrante del progetto.*

FIGURA 1

INQUADRAMENTO GEOGRAFICO



Scala 1:5000



Area in esame

## 2. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO E GEOLOGICO DELL'AREA

L'area in esame è ubicata nella parte centrale dell'abitato di Egna, in sinistra orografica della valle dell'Adige, ad una quota approssimativa di 225 m s.l.m.m..

Morfologicamente l'area appartiene alle porzioni distali della conoide alluvionale su cui sorge parte dell'abitato di Egna, sul fianco orografico sinistro nella piana alluvionale del fiume Adige (FIGURA 2).

Tale situazione morfologica trova riscontro nella successione stratigrafica locale, caratterizzata dalla presenza di sedimenti grossolani, per lo più granulari, per tutta la profondità indagata (~15 m).

L'indagine geognostica condotta ha infatti rilevato come il sottosuolo dell'area sia costituito principalmente da livelli sabbioso-ghiaiosi, più o meno limosi, intervallati da livelletti limoso-sabbiosi, di potenza decimetrica.

Tutti i sedimenti che compongono il sottosuolo indagato derivano dalla deposizione del conoide su cui sorge l'abitato di Egna; le differenze riguardano solamente le energie deposizionali che hanno interessato le varie fasi che hanno visto momenti di bassa energia (deposizione di sedimenti fini) e momenti di alta energia (deposizione di ghiaie e sabbie).

Il primo metro di sottosuolo, circa, è caratterizzato dalla presenza di terreni di riporto frammisti a materiali antropici (selciato in porfido).

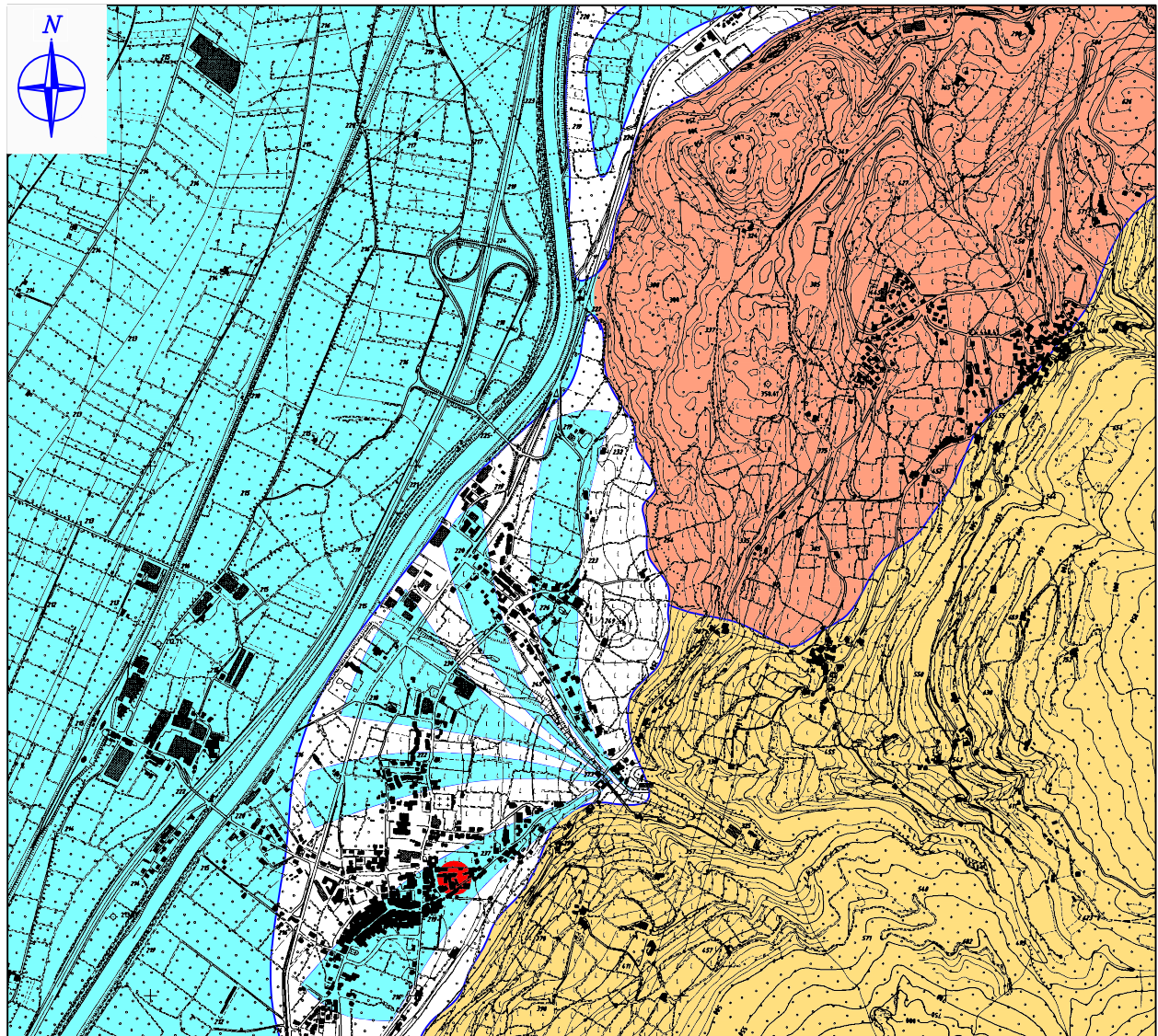
Nell'area, completamente antropizzata, non si osservano fenomeni morfogenetici in atto tali da determinare situazioni di instabilità o pericolo.

## 3. INDAGINI ESEGUITE

Per elaborare il presente studio ed integrare le conoscenze già in nostro possesso, riguardanti la situazione dal punto di vista geologico - geotecnico del sottosuolo dell'area



FIGURA 2  
INQUADRAMENTO GEOLOGICO



Scala 1:25000



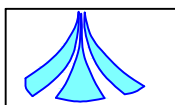
Area in esame



Alluvioni attuali e recenti



Arenarie di Val gardena



Conoidi alluvionali



Ignimbriti

interessata dagli interventi, nonché per la valutazione delle problematiche inerenti l'interazione terreno-struttura, si è resa necessaria una campagna geognostica integrativa composta da:

- n°2 sondaggi geognostici a carotaggio continuo, spinti a profondità di 12 m (S2) e 15 m (S3) da p.c.;
- n°14 prove S.P.T. (Standard Penetration Test) a fondo foro, eseguite entro i fori di sondaggio;
- prelievo di 5 campioni (1 indisturbato tipo “*Shelby tube*” e 4 disturbati) per prove geotecniche di laboratorio;
- prove geotecniche di laboratorio;
- messa in opera di un piezometro a tubo aperto nel foro di sondaggio S2 per il controllo delle falda.

La relazione stratigrafica Imprefond contenente le stratigrafie dei sondaggi, le foto delle postazioni, le foto delle cassette catalogatrici ed i certificati delle prove di laboratorio, è riportata in ALLEGATO, a fine testo.

#### 4. SITUAZIONE STRATIGRAFICA LOCALE E PARAMETRAZIONE GEOTECNICA

La serie stratigrafica locale individuata dalla realizzazione della descritta campagna geognostica ha evidenziato la possibilità di accorpate i terreni presenti in due livelli principali, distinti per granulometria, che si rinvengono alternativamente al di sotto dei terreni superficiali e di riporto con potenza di circa 1 m.

Il primo è un livello granulare grossolano ghiaioso-sabbioso, che si rinviene con potenze plurimetriche al di sotto del terreno superficiale, tra 1,1 e 3,5 m e tra 4,6 e 9,7 m in S2, e tra 3,1 e 7,8 m e nuovamente tra 9,6 e 13,7 m in S3, dotato di buon grado di addensamento, granulometricamente classificabile come ghiaia con sabbia (a luoghi limosa)

Il secondo livello presente è prevalentemente sabbioso e sabbio-limoso, rinvenibile tra 3,5÷4,6 m e tra 9,7÷12 m in S2 e tra 1,0÷3,1, 7,8÷9,6, 13,7÷15,0 m in S3, granulometricamente

classificabile come sabbia con ghiaia limosa.

Ai livelli rinvenuti sono quindi stati assegnati, sulla base delle risultanze della campagna geognostica, i seguenti parametri geotecnici medi:

**TERRENI SUPERFICIALI:** sabbie e ghiaie con limo contenenti radici, resti vegetali e relitti antropici (selciato);

<i>Peso di volume</i>	$\gamma$	= 16,0-18,0	<i>KN/m<sup>3</sup></i>
-----------------------	----------	-------------	-------------------------

**LIVELLO 1 (grossolano):** ghiaie, sabbie e sabbie limose, di colore grigio-nocciola, da moderatamente a ben addensate:

<i>Peso di volume</i>	$\gamma$	= 18,0-19,0	<i>KN/m<sup>3</sup></i>
<i>Angolo di attrito</i>	$\phi$	= 33°-34°	
<i>Densità relativa</i>	<i>Dr</i>	= 60-65 %	
<i>Coesione efficace</i>	<i>c'</i>	= 0	
<i>Modulo di deformazione</i>	<i>E<sub>s</sub></i>	= 50000-60000 KPa	
<i>Modulo di Winckler</i>	<i>K</i>	= 50-100	<i>MN/m<sup>3</sup></i>

**LIVELLO 2 (fine):** sabbie e limi, marrone-rossastri, con locali intercalazioni di ghiaietto e limi sabbiosi;

<i>Peso di volume</i>	$\gamma$	= 18,0-18,5	<i>KN/m<sup>3</sup></i>
<i>Angolo di attrito</i>	$\phi$	~ 28°	
<i>Densità relativa</i>	<i>Dr</i>	= 28-30 %	
<i>Coesione efficace</i>	<i>c'</i>	= 0	
<i>Modulo di deformazione</i>	<i>E<sub>s</sub></i>	= 15000-25000 KPa	
<i>Modulo di Winckler</i>	<i>K</i>	= 20-35	<i>MN/m<sup>3</sup></i>

## 5. SITUAZIONE IDROGEOLOGICA LOCALE

Il piezometro messo in opera nel mese di marzo 2009 non ha rilevato la presenza di una falda entro i 12 m di profondità.

In ragione dei diversi periodi di alimentazione sono prevedibili escursioni stagionali della

superficie piezometrica dell'ordine di circa 2 metri, con minimi nei mesi di febbraio-marzo e massimi in giugno-luglio (in condizioni eccezionali tali escursioni potranno arrivare a 4 m, portando la falda a risalire fino ad una profondità minima di circa 8 m dal p.c.).

Poiché è previsto che la nuova struttura possa approfondirsi fino a circa -4,5 m dal p.c. (pavimento finito quota progetto -3,59 m) è chiaro che essa non interferirà con la sottostante circolazione idrica.

## 6. ANALISI DEL PROGETTO E DEI PROBLEMI ESECUTIVI AI FINI GEOLOGICO-GEOTECNICI

Il progetto in esame prevede la costruzione di una nuova palestra interrata a servizio del polo scolastico di Egna, previa demolizione di un esistente fienile, la quale sarà dotata di tribune coperte, da realizzarsi fuori terra; per questa costruzione è prevista la realizzazione di scavi di altezza pari ad oltre 4 m.

In considerazione del modello stratigrafico ed idrogeologico locale e della situazione geotecnica dei terreni interessati, le problematiche di ordine geologico geotecnico inerenti l'interazione terreno-struttura riguarderanno:

- la valutazione dell'azione sismica di progetto;
- la stabilità degli scavi;
- la scelta della tipologia fondazionale;
- la gestione dei terreni provenienti dagli scavi.

### 6.1 *Valutazione dell'azione sismica - Accelerazione di picco su suolo di categoria A (roccia)*

Tutti i Comuni della provincia di Bolzano sono classificati come zona 4 ai sensi dell'*Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri 20 marzo 2003, n. 3274*, compresi i nove

Comuni della Val Venosta elencati nell'allegato A, ai quali si applica però un valore di accelerazione massimo pari a  $a_g=0,10$  g.

Nel caso specifico di studio si osserva che il comune di Egna ricade in zona sismica 4. L'opera in questione rientra nelle specifiche, previste dall'art.5, comma 1 lettera b) della *Delibera della Giunta Provinciale 6/11/2006, n. 4047*, e rientra nella categoria degli edifici ed opere infrastrutturali rilevanti. Per tale zona il parametro  $a_g$  accelerazione orizzontale massima PGA su suolo di categoria A è = 0,05 g ( $T_R = 475$  anni). In considerazione di ciò il parametro  $a_g$  accelerazione orizzontale massima PGA su suolo di categoria vale  $a_g = 0,05g$ .

#### 6.1.1 Categoria di suolo di fondazione

La categoria del suolo di fondazione, emersa dalle nostre conoscenze dell'area, confermate dai risultati dei sondaggi eseguiti nell'area, permettono di asserire che il sottosuolo è assimilabile ad un profilo stratigrafico C.

Categoria C del profilo stratigrafico del suolo di fondazione:

*Depositi di sabbie e ghiaie mediamente addensate, o di argille di media rigidezza, con spessori variabili da diverse decine fino a centinaia di metri, caratterizzati da valori di  $V_{s30}$  compresi tra 180 e 360 m/s ( $15 < N_{SPT} < 50$ ,  $70 < C_u < 250$  kPa)".*

Il parametro "S" che definisce gli effetti di amplificazione locale viene definito con riferimento alla citata normativa, in funzione delle caratteristiche stratigrafiche locali, come da tabella di seguito riportata.

Categoria	Descrizione	S	$N_{SPT}$	$C_u$	$V_s$
A	Formazioni litoidi e suoli omogenei molto rigidi	1,0			> 800
B	Sabbie e ghiaie molto addensate e/o argille molto consistenti	1,25	> 50	> 250	360÷800
C	Sabbie e ghiaie mediamente addensate e/o argille mediamente consistenti	1,25	15÷50	70÷250	180÷360
D	Sabbie e ghiaie da sciolte a poco addensate e/o argille poco consistenti	1,35	< 15	< 70	< 180
E	Strati superficiali di spessore compreso	1,25	-	-	-

	tra 5÷20 m su substrato rigido				
--	--------------------------------	--	--	--	--

Nel caso in esame si assume  $S = 1,25$ .

### 6.1.2 Accelerazione massima al suolo

L'accelerazione di riferimento al suolo viene definita in funzione del tipo di profilo stratigrafico [S] e dell'accelerazione di picco su suolo di categoria A [ $a_g$ ], come di seguito riportato:

$$a_{\max} = S \cdot a_g = 0,0625$$

I coefficienti sismici orizzontale [ $k_h$ ] e verticali [ $k_v$ ] che interessano le masse verificate devono essere calcolati come:

$$k_h = 0,5 \cdot a_g \cdot S_T$$

$$k_v = 0,5 \cdot k_h$$

dove  $S_T$  è il coefficiente di amplificazione topografica, che nel nostro caso è assunto pari a 1,25. I coefficienti sismici orizzontali e verticali, da utilizzare nelle verifiche di stabilità, risultano quindi:

$$k_h = 0,5 \cdot 0,05 \cdot 1,25 = 0,03125$$

$$k_v = 0,5 \cdot k_h = 0,01563$$

### 6.2 Stabilità degli scavi

La realizzazione della palestra come detto richiederà scavi di oltre 4 m di profondità che verranno eseguiti in adiacenza all'esistente scuola media, la quale ha un vano interrato (profondità del pavimento -3,08 m) solamente nella sua porzione più meridionale. Nel resto del tratto in comune tra la scuola esistente e la nuova palestra, gli scavi per la nuova struttura si approfondiranno di circa 3 m al di sotto delle esistenti fondazioni.

In tale situazione si viene a creare quindi la necessità di sottomurare le esistenti fondazioni. Si dovrà pertanto ricorrere alla realizzazione di opere di sostegno idonee (tipo paratie berlinesi tirantate, sottomurazioni, ecc.).

Per quanto riguarda gli altri lati, non interessati dalla presenza di opere antropiche, gli scavi potranno essere realizzati con profilature ricavabili con il metodo di Hoeck & Bray,

considerando i parametri più cautelativi del Livello 1 ( $\gamma=18,0 \text{ KN/m}^3$ ,  $\phi=33^\circ$  ed una coesione apparente, dovuta alla presenza di frazioni limose,  $c=5 \text{ KPa}$ ), uno scavo senza filtrazione d'acqua (schema 1) ed un fattore di sicurezza  $F_s \geq 1,3$  (D.M.11.03.1988). Utilizzando quindi i dati elencati si ricava per scavi con  $H=4,0 \text{ m}$ :

$$\frac{\tan \phi}{F} = \frac{0,649}{1,3} = 0,5 \qquad \frac{c}{\gamma \cdot H \cdot \tan \phi} = \frac{0,5}{1,80 \cdot 4,0 \cdot 0,649} = 0,107$$

Inserendo i dati ottenuti nel diagramma (FIGURA 3), si ricava per uno scavo di altezza  $H=4,0 \text{ m}$  un angolo di profilatura  $\beta < 50^\circ$ .

**DIAGRAMMA DI STABILITA' DI HOECK & BRAY**



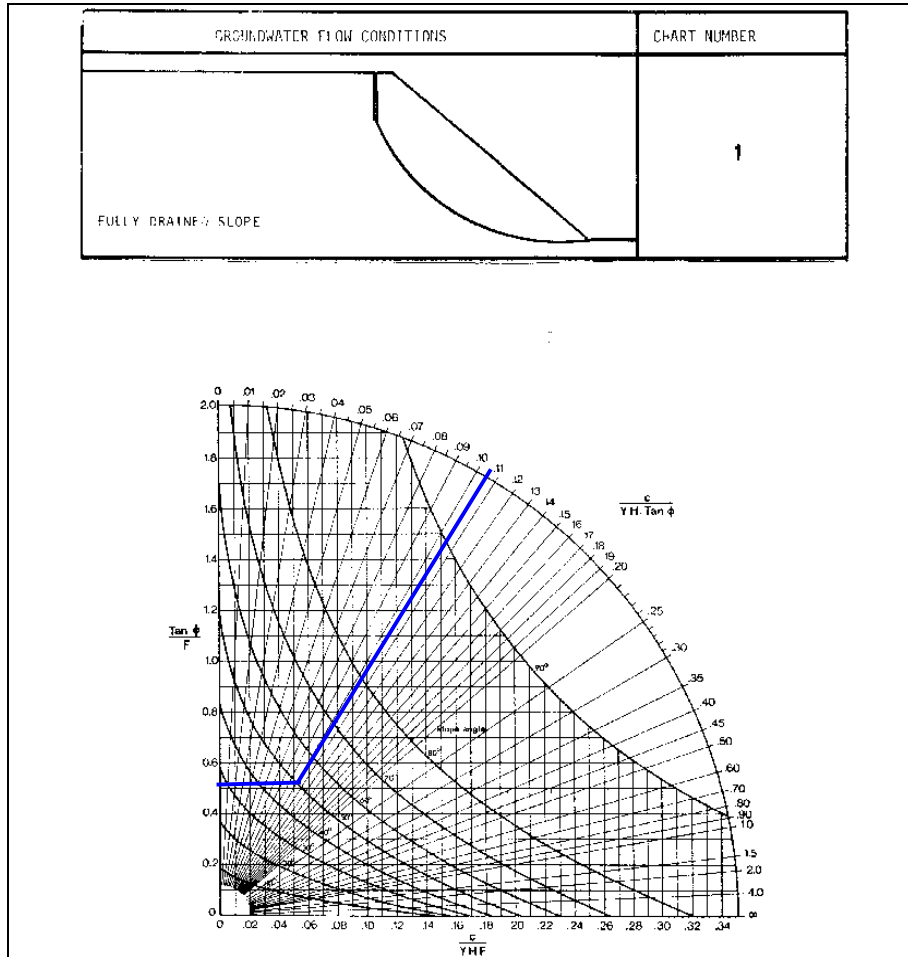


FIGURA 3

### *6.3 Scelta della tipologia fondazionale e verifiche*

I risultati emersi dall'indagine geognostica hanno evidenziato che il sottosuolo dell'area è costituito da terreni di caratteristiche geotecniche discrete e che la circolazione idrica non interferirà con il piano interrato dell'edificio.

In tali condizioni è possibile prevedere una soluzione fondazionale basata su fondazioni dirette nastriformi, alligate nel Livello 1, ad una profondità di circa 4 m.

La verifica della capacità portante del terreno di fondazione viene eseguita per tipologie fondazionali dirette nastriformi di larghezza  $B=1,0\div 1,2$  m, ed incasso minimo  $D=0,8$  m calcolato al 85%; data la mancanza della falda e la natura granulare dei sedimenti, essa viene eseguita in condizioni drenate, utilizzando i parametri geotecnici del Livello 1 indicati al Cap.4 e considerando cautelativamente la falda presente stabilmente 4 m al di sotto del piano fondazionale.

La relazione utilizzata è la seguente:

Verifica in condizioni drenate			
$q_{lim} = 0.5 \gamma B' N_\gamma s_\gamma i_\gamma b_\gamma g_\gamma + c' N_c s_c d_c i_c b_c g_c + q' N_q s_q d_q i_q b_q g_q$			
fattori di capacità portante	N <sub>c</sub>	$(N_q - 1) \cot \phi'$	
	N <sub>γ</sub>	$2(N_q + 1) \tan \phi'$	Vesic (1970)
	N <sub>q</sub>	$\tan^2(45 + \phi'/2) e^{\pi \tan \phi'}$	Prandtl (1921) Reissner (1924)
fattori correttivi	forma s <sub>c</sub> s <sub>γ</sub> s <sub>q</sub>	$1 + (N_q / N_c) (B' / L')$ $1 - 0.4 (B' / L')$ $1 + \tan(\phi) (B' / L')$	Vesic (1973-1975) " "
	approfondimento d <sub>c</sub> d <sub>q</sub>	$d_q - [(1 - d_q) / (N_c \tan \phi')]$ $1 + [2 (D/B') \tan \phi' (1 - \sin \phi')^2]$ $1 + [2 \tan \phi' (1 - \sin \phi')^2 \tan^{-1}(D/B')]$	per D/B' < 1 per D/B' > 1 De Beer e Ladanyi (1961) Brinch-Hansen (1970) e Vesic (1973)
	inclinazione carico i <sub>c</sub> i <sub>γ</sub> i <sub>q</sub>	$i_q - [(1 - i_q) / (N_c \tan \phi')]$ $[1 - (0.7 \cdot H/N)]^5$ $[1 - (0.5 \cdot H/N)]^5$	Vesic (1970) Brinch-Hansen (1970) "
	inclinazione fondazione b <sub>q</sub> b <sub>γ</sub> b <sub>c</sub>	$(1 - \alpha \tan \phi')^2$ $(1 - \alpha \tan \phi')^2$ $b_q - [(1 - b_q) / (N_c \tan \phi')]$	Brinch-Hansen (1970) " "
	inclinazione piano campagna g <sub>q</sub> g <sub>γ</sub> g <sub>c</sub>	$(1 - \tan \omega)^2$ $(1 - \tan \omega)^2$ $g_q - [(1 - g_q) / (N_c \tan \phi')]$	Brinch-Hansen (1970) " "

<b>DATI DI INGRESSO</b>			
$\gamma_w$	peso di volume acqua	9,807	(kN/m <sup>3</sup> )
$\gamma_n$	peso di volume naturale terreno	18,0	(kN/m <sup>3</sup> )
$\gamma_{sat}$	peso di volume saturo del terreno	19,0	(kN/m <sup>3</sup> )
$\phi'$	angolo di attrito	33,0	(°)
$c'$	coesione drenata	0,0	(kPa)
<b>B</b>	larghezza della fondazione	1,00	(m)
<b><math>\Delta B</math></b>	passo di incremento della larghezza	0,20	(m)
<b>D</b>	approfondimento della fondazione		
	<i>valore minimo tra sinistra e a destra della fondazione.</i>		
	<i>(nella valutazione dell'effetto dell'approfondimento è opportuno essere conservativi, vedi l'influenza sul termine "contributo del sovraccarico" al foglio D.1.1.1.; a tal fine si introduce il coefficiente "<math>\delta</math>")</i>	0,80	(m)
<b><math>\Delta D</math></b>	passo di incremento dell'approfondimento	0,00	(m)
$\delta$	percentuale dell'approfondimento adottata nel calcolo	85	(%)
$h_w$	profondità falda da p.c. ( $h_w = z_w + D$ )	4,80	(m)
$\alpha$	inclinazione fondazione		
	<i>(valore positivo: vedi foglio "figura")</i>	0,0	(°)
$\beta$	pendenza piano campagna		
	<i>(valore positivo: vedi foglio "figura")</i>	0,0	(°)
<b>H/N</b>	rapporto tra azione orizzontale e verticale		
	<i>(suggerito: 0,10-0,15)</i>	0,100	(-)
<b>FS</b>	coefficiente di sicurezza	3,00	(-)

<b>RISULTATI :</b>					
<b><math>q_{amm}</math> (kPa)</b>					
<b>B = 1,00 (m)</b>	L	<b>1,00</b>	<b>2,00</b>	<b>4,00</b>	<b>8,00</b>
	D	<b>0,80</b>	237	208	194
<b>B = 1,20 (m)</b>	L	<b>1,20</b>	<b>2,40</b>	<b>4,80</b>	<b>9,60</b>
	D	<b>0,80</b>	253	222	207

I cedimenti conseguenti all'applicazione dei carichi indicati, saranno di entità compatibile con la tipologia fondazionale verificata e si esauriranno nel breve termine, probabilmente già in fase di costruzione.

Si consiglia di prevedere la realizzazione di giunti di dilatazione tra la porzione esistente e

quella di nuova realizzazione, per limitare l'insorgenza di crepe tra esse.

#### *6.4 Gestione dei terreni provenienti dagli scavi*

Ai sensi della nuova normativa vigente in Provincia di Bolzano relativamente alla gestione delle terre e rocce da scavo (Delib. G.P. 189 del 26 gennaio 2009) i terreni derivanti dalle operazioni di escavazione per la realizzazione dell'intervento in esame, poiché provenienti da un'area in cui non è stata condotta alcuna attività tra quelle citate nell'Allegato 1 (siti potenzialmente pericolosi), potranno essere utilizzate come sottoprodotto; ai sensi del punto 2.5.2 del citato decreto, se c'è la certezza del loro utilizzo come:

##### *a) sostituzione materie prime*

*Il materiale da scavo può essere utilizzato in sostituzione di materie prime in quanto corrisponde a materie elencate nell'elenco prezzi informativi per opere edili e non edili della Provincia autonoma di Bolzano o simile. Il materiale da scavo che ha già le caratteristiche delle Materie prime può essere trattato, anche al di fuori del cantiere, nell'ambito della normale pratica industriale ...*

##### *b) Riempimento*

*Il materiale da scavo può essere utilizzato come riempimento previa autorizzazione di cui alla L.P. 25 luglio 1970, n. 16 " tutela del paesaggio"....*

Il tipo di utilizzo dovrà essere certificato mediante la compilazione del "certificato di utilizzo" (allegato 2 alla citata D.G.P.) da parte del committente e della ditta che eseguirà lo scavo.

## 7. CONCLUSIONI

Su incarico e per conto del Comune di Egna (BZ), è stato redatto il presente studio geologico e geotecnico di supporto al progetto di costruzione di una palestra a servizio del polo scolastico di Egna (BZ).

Nella presente relazione sono riportati tutti i dati ed i parametri individuati nel corso di una campagna geognostica condotta dalla ditta Imprefond S.r.l. di Grumo S. Michele a/A. (TN).

Le analisi e le verifiche eseguite hanno consentito di verificare la fattibilità dell'opera, in relazione alle caratteristiche stratigrafico-geotecniche del sottosuolo, a patto di rispettare le indicazioni fornite al Cap.6.

*In corso d'opera si dovrà controllare la rispondenza tra la caratterizzazione geotecnica assunta in progetto e la situazione effettiva, differendo di conseguenza il progetto esecutivo, così come previsto dal punto A2 comma 7 del DM 11.03.88.*

La presente relazione, di carattere esecutivo, ottempera a quanto stabilito dal D.M. 11.03.88 e costituisce documento progettuale idoneo per il rilascio della concessione ad edificare

*Bolzano, giugno 2009*

**imprefond**



INDAGINE GEOGNOSTICA A MEZZO SONDAGGI MECCANICI A  
CAROTAGGIO CONTINUO A SUPPORTO DELLA  
PROGETTAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA AD EGNA (BZ).

## **RELAZIONE STRATIGRAFICA**

**COMMITTENTE:**

COMUNE DI EGNA

**RESPONSABILE D'INDAGINE:**

dott. geol. Carlo GIOVANNINI

dott. Giorgio IANES



Data: Marzo 2009

**Committente:**  
**COMUNE DI EGNA**

**Indagine geognostica a mezzo sondaggi meccanici a carotaggio continuo a supporto della progettazione di una nuova palestra ad Egna (BZ).**

**Data: Marzo 2009**



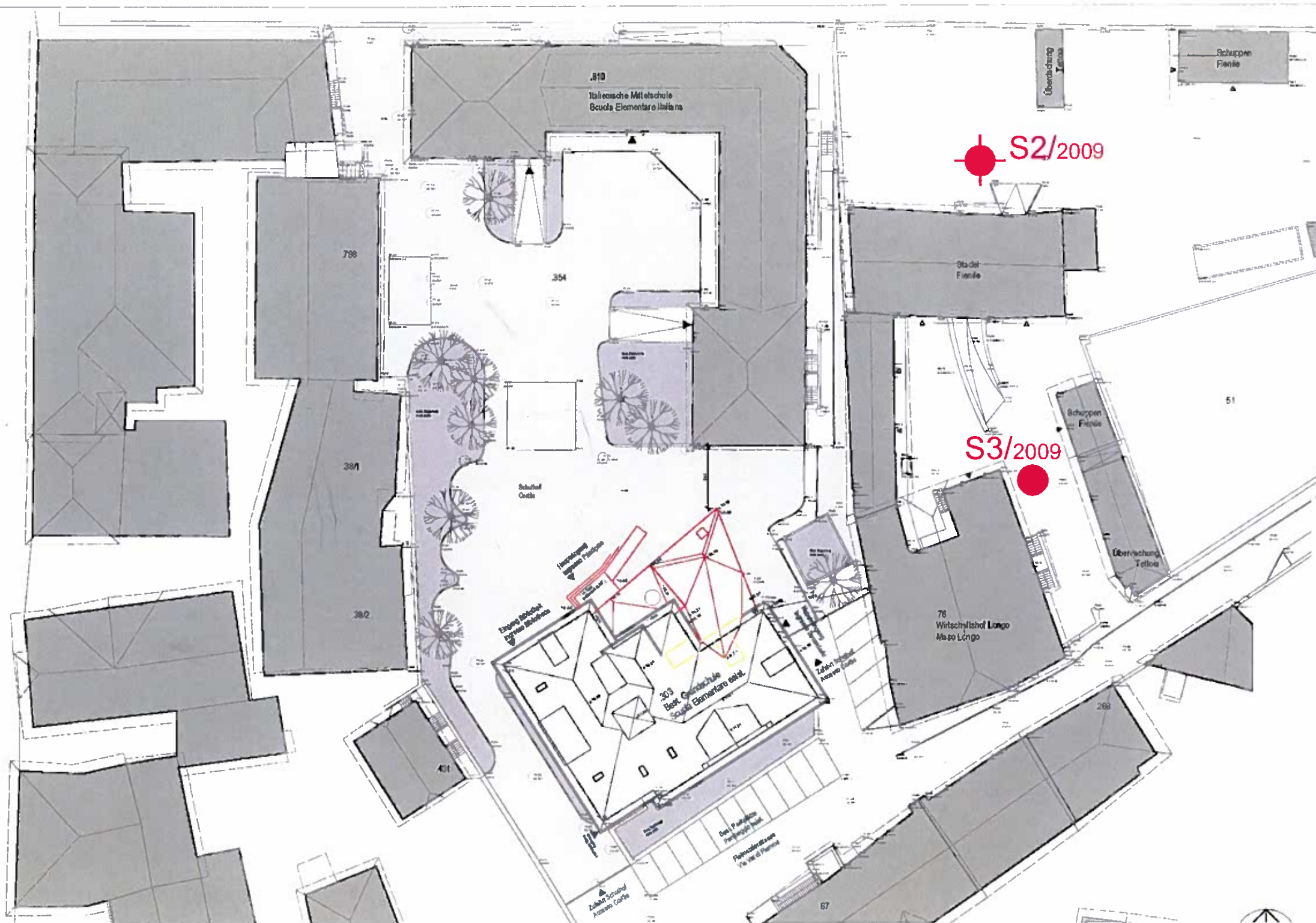
*Su incarico e per conto del **COMUNE DI EGNA**, nel mese di Marzo del 2009 è stata eseguita da questa Società un'indagine geognostica per la definizione delle caratteristiche stratigrafiche e fisico-meccaniche del sottosuolo dell'area interessata dalla realizzazione di una nuova palestra ad Egna (BZ).*

*Tutte le attività eseguite, l'ubicazione dei sondaggi e le modalità operative sono state preventivamente concordate con il dott. geol. Michele Nobile, dello Studio Associato "Geologia e Ambiente" di Bolzano, e sono consistite nell'esecuzione di n° 2 sondaggi meccanici a carotaggio continuo (S2/2009 e S3/2009 ), con prove a fondo foro Standard Penetration Test (S.P.T.), nell'installazione di un piezometro a tubo aperto Ø 2" nel foro di sondaggio S2/2009 per la verifica della profondità della superficie freatica e nel prelievo di un campione indisturbato Shelby e di campioni rimaneggiati di terreno per prove geotecniche di laboratorio.*

*Il presente rapporto comprende la pianta con l'ubicazione dei sondaggi e i relativi verbali stratigrafici con le foto delle cassette catalogatrici.*

Indagini eseguite:

<i>Sondaggio</i>	<i>Profondità a carotaggio continuo (m)</i>	<i>Prove S.P.T.</i>	<i>Campioni indisturbati Shelby</i>	<i>Campioni rimaneggiati di terreno</i>	<i>Tubo piezometrico Ø 2" (m)</i>
<i>S2/2009 verticale</i>	<i>12.00</i>	<i>8</i>		<i>2</i>	<i>12.00</i>
<i>S3/2009 verticale</i>	<i>15.00</i>	<i>6</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	
<i>Totale</i>	<i>27.00</i>	<i>14</i>	<i>1</i>	<i>4</i>	<i>12.00</i>



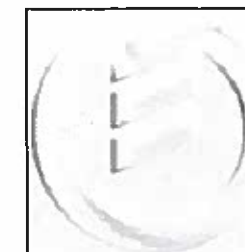
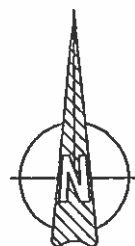
LEGENDA:



**S** Sondaggio geognostico con piezometro



**S** Sondaggio geognostico



**imprefond s.r.l.**

indagini geognostiche e sondaggi

Via Caboto, 39 - TRIESTE - Tel. (040) 830018

Via Tonale, 30 - GRUMO S. Michele a/A (TN) - Tel. (0461) 650277



INDAGINE GEOGNOSTICA A MEZZO SONDAGGI MECCANICI A  
CAROTAGGIO CONTINUO A SUPPORTO DELLA  
PROGETTAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA AD EGNA (BZ).



**POSTAZIONE SONDAGGIO S2/2009**

**(PROFONDITA' A CAROTAGGIO CONTINUO: da 0.00 m a -12.00 m dal p.c.)**



**SUPERVISORE:** dott. Giorgio IANES

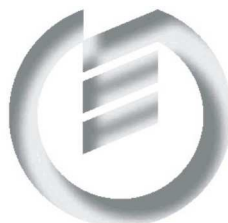
**SONDATORE:** Sig. Flavio TENAGLIA

**SONDA:** Cingolata Mait

Data	Tipo e diam. carotiere Rivestimento	Prof. relativa m	Prof. assoluta m	Legenda	DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	Percentuale carotaggio	R.Q.D. %	Campioni		Standard Penetration Test			N.S.P.T.	Punta Aperta Punta Chiusa	Lungh. campione	Pocket Penetrometer (Kg/cm2)	Vane Test (Kg/cm2)	Prova di permeabilità tipo Leifranc	Livello falda (dal p.c.)	Piezometro (Ø 2')	Note
								Rimaneggiati	Indisturbati (Shelby)	Prof. perforata m Prof. scandigliata m	N. Colpi										
										0 - 15 cm	15 - 30 cm	30 - 45 cm									
		0.30			Terreno vegetale con materiale di riporto. Sabbia con ghiaietto e resti vegetali.																
		1.0	1.10		Ghiaia di porfido, eterometrica, angolare, con sabbia medio-fine e limo, grigio-nocciola, e ciottoli di Ø max 7+9cm.					1.50	19	22	27	●							
		2.0			Ghiaia di porfido e calcarea, eterometrica, da angolare a subarrotondata, con sabbia medio-grossa, debolmente limosa, grigio-nocciola-rosato, e ciottoli di Ø max 12+14cm.					2.00m											
		3.0								S2/2009A											
		3.50								3.00m	13	37	45	●							
		4.0			Sabbia medio-fine con limo, marrone-rossastro, e sparso ghiaietto di porfido e calcareo, da angolare a subarrotondato.					4.00m											
		4.60								S2/2009B											
		5.0								4.60m	6	4	14	●							
		6.0									6.00	24	18	10	●						
		7.0			Ghiaia di porfido e calcarea, eterometrica, da angolare a subarrotondata, e sabbia media, limosa, di colore variabile dal grigio-rosato al marrone, con ciottoli di Ø max 10+12cm.						7.50	21	15	10	●						
		8.0									6.00	24	18	10	●						
		9.0									7.50	21	15	10	●						
		9.70									9.00	20	17	19	●						
		10.0									9.00	20	17	19	●						
		10.50			Sabbia medio-fine, limosa, marrone, con rada ghiaia calcarea, eterometrica, da angolare a subarrotondata, e ciottoli di Ø max 7+9cm.						10.50	3	2	5	●						
		11.0			Livello di limo sabbioso fine, grigio-nocciola, da -10.50m a -10.70m.						10.50	3	2	5	●						
		12.0									12.00	18	37	41	●						
		12.00			Termine sondaggio a m 12.00 dal p.c.						12.00	18	37	41	●						
		13.0																			
		14.0																			
		15.0																			
		16.0																			
		17.0																			
		18.0																			
		19.0																			
		20.0																			
		21.0																			
		22.0																			
		23.0																			
		24.0																			
		25.0																			
		26.0																			
		27.0																			
		28.0																			
		29.0																			
		30.0																			
		31.0																			

30/03/2009: FORO ASCIUTTO.





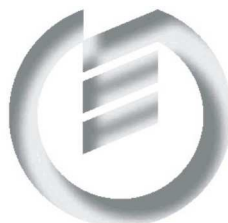
COMMITTENTE:	COMUNE DI EGNA
PROGETTO:	Realizzazione di una nuova palestra. –Sondaggi geognostici-
LOCALITA':	EGNA (BZ)

SONDAGGIO:	S2/2009	CASSETTA:	1	DATA:	24 Marzo 2009
------------	---------	-----------	---	-------	---------------



0.00	Terreno vegetale con riporto.	Ghiaia con sabbia, limo e ciottoli	1.00
1.00	Ghiaia con sabbia e limo	Ghiaia con sabbia, debolmente limosa, e ciottoli	2.00
2.00	Ghiaia con sabbia, debolmente limosa, e ciottoli		3.00
3.00	Ghiaia con sabbia, debolmente limosa, e ciottoli	Sabbia con limo e sparso ghiaietto	4.00
4.00	Sabbia con limo e sparso ghiaietto	Ghiaia e sabbia limosa con ciottoli	5.00





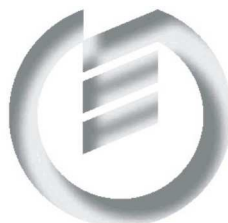
COMMITTENTE:	COMUNE DI EGNA
PROGETTO:	Realizzazione di una nuova palestra. -Sondaggi geognostici-
LOCALITA':	EGNA (BZ)

SONDAGGIO:	S2/2009	CASSETTA:	2	DATA:	25 Marzo 2009
------------	---------	-----------	---	-------	---------------



5.00	Ghiaia e sabbia limosa con ciottoli	6.00	
6.00	Ghiaia e sabbia limosa con ciottoli	7.00	
7.00	Ghiaia e sabbia limosa con ciottoli	8.00	
8.00	Ghiaia e sabbia limosa con ciottoli	9.00	
9.00	Ghiaia e sabbia limosa con ciottoli	Sabbia limosa con rada ghiaia	10.00





COMMITTENTE:	COMUNE DI EGNA
PROGETTO:	Realizzazione di una nuova palestra. –Sondaggi geognostici-
LOCALITA':	EGNA (BZ)

SONDAGGIO:	S2/2009	CASSETTA:	3	DATA:	26 Marzo 2009
------------	---------	-----------	---	-------	---------------



10.00	Sabbia limosa con rada ghiaia. Livello pluridecimetrico di limo sabbioso fine.	11.00
11.00	Sabbia limosa con rada ghiaia e ciottoli	12.00
12.00		13.00
13.00		14.00
14.00		15.00



INDAGINE GEOGNOSTICA A MEZZO SONDAGGI MECCANICI A  
CAROTAGGIO CONTINUO A SUPPORTO DELLA  
PROGETTAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA AD EGNA (BZ).

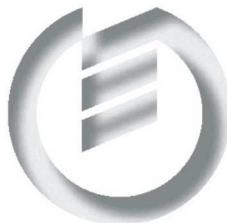


**POSTAZIONE SONDAGGIO S3/2009**

**(PROFONDITA' A CAROTAGGIO CONTINUO: da 0.00 m a -15.00 m dal p.c.)**







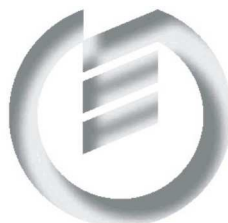
COMMITTENTE:	COMUNE DI EGNA
PROGETTO:	Realizzazione di una nuova palestra. –Sondaggi geognostici-
LOCALITA':	EGNA (BZ)

SONDAGGIO:	S3/2009	CASSETTA:	1	DATA:	30 Marzo 2009
------------	---------	-----------	---	-------	---------------



0.00	Materiale di riporto.		1.00
1.00	Limo sabbioso, deb. argilloso, con sparsio ghiaietto	<b>CAMPIONE INDISTURBATO SHELBY S3/2009C1</b>	2.00
2.00	<b>C. I. SHELBY S3/2009C1</b>	Limo sabbioso Sabbia, debolmente limosa, con ghiaia e ghiaietto	3.00
3.00	Sabbia deb. limosa	Ghiaia con ghiaietto e sabbia, debolmente limosa, con ciottoli	4.00
4.00	Ghiaia con ghiaietto e sabbia, a tratti debolmente limosa, con ciottoli		5.00





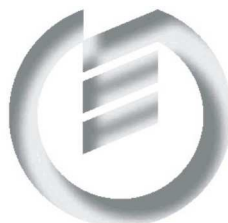
COMMITTENTE:	COMUNE DI EGNA
PROGETTO:	Realizzazione di una nuova palestra. –Sondaggi geognostici-
LOCALITA':	EGNA (BZ)

SONDAGGIO:	S3/2009	CASSETTA:	2	DATA:	30 Marzo 2009
------------	---------	-----------	---	-------	---------------



5.00	Ghiaia con ghiaietto e sabbia, debolmente limosa, con ciottoli	6.00	
6.00	Ghiaia con ghiaietto e sabbia, a tratti debolmente limosa, con ciottoli	7.00	
7.00	Ghiaia con ghiaietto e sabbia, debolmente limosa, con ciottoli	Sabbia con limo e sparsa ghiaia con ghiaietto e ciottolo	8.00
8.00	Sabbia con limo e sparsa ghiaia con ghiaietto	9.00	
9.00	Sabbia con limo e sparsa ghiaia con ghiaietto	Ghiaia con sabbia	10.00





COMMITTENTE:	COMUNE DI EGNA
PROGETTO:	Realizzazione di una nuova palestra. -Sondaggi geognostici-
LOCALITA':	EGNA (BZ)

SONDAGGIO:	S3/2009	CASSETTA:	3	DATA:	31 Marzo 2009
------------	---------	-----------	---	-------	---------------



10.00	Ghiaia con sabbia, a tratti limosa, e ciottoli	11.00	
11.00	Ghiaia con sabbia, a tratti limosa, e ciottoli	12.00	
12.00	Ghiaia con sabbia, a tratti limosa, e ciottoli	13.00	
13.00	Ghiaia con sabbia limosa e ciottoli	Sabbia con limo e sparso ghiaietto	14.00
14.00	Sabbia con limo e sparso ghiaietto con ciottolo	15.00	

**PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO****COMMITTENTE: IMPREFOND S.r.l.****OGGETTO: CAMPIONI DA SONDAGGI GEOGNOSTICI PER  
NUOVA PALESTRA****LOCALITÀ: EGNA (BZ)****CERTIFICAZIONE N. 30/09****Il Supervisore:**dott. geol.  
Michele Nobile**Lo Sperimentatore:**

dott. geol. Gianluca Di Carlo

**Questo elaborato è stato redatto nel mese di:****APRILE 2009**

\*Questo documento non potrà essere copiato, riprodotto o pubblicato in tutto o in parte senza il consenso scritto del laboratorio geotecnico "GEOMISURE S.p.A." (legge 22 aprile 1941 nr. 633, art. 2575 e segg. c.c.)

Dieses Dokument darf nicht kopiert oder veröffentlicht werden; das gilt für einen Teil oder für das gesamte Dokument ohne die Einwilligung vom "GEOMISURE S.p.A." (Gesetz 2 April 1941 nr. 633, art. 2575 e segg. c.c.)

Cert.n. 30/09

**RIEPILOGO DELLE PROVE DI LABORATORIO**

COMMITTENTE: IMPREFOND S.r.l.

OGGETTO: CAMPIONI DA SONDAGGI GEOGNOSTICI – EGNA (BZ)

DATA :APRILE 2009

Campione	Apert. Camp.	granul.	aerom.	K	W	peso volume	TAGLIO CD	peso specifico	EDOM.	ELL	Prove eseguite
S2A	1	1									2
S2B	1	1	1								3
S3A	1	1									2
S3B	1	1									2
											0
											0
											0
											0
											0
											0
											0
											0
											0
											0
											0
											0
											0
											0
											0
											0
											0
											0
											0
<b>TOTAL</b>											<b>9</b>

Il presente fascicolo raccoglie i Certificati sopra elencati per un totale di 6 fogli stampati ed è riprodotto in n° 3 copie.  
 I risultati esposti nei Certificati si riferiscono ai provini sottoposti alle prove e non considerano le incertezze dovute al campionamento od alla variabilità dei parametri geotecnici dei volumi che rappresentano.  
 La riproduzione anche parziale dei Certificati deve essere autorizzata per iscritto dal Laboratorio Geotecnico Geomisure S.a.s..



Verbale accettaz. n°: 30

Data emissione: 22/04/09

Data accettazione: 04/2009

Certificato n°: 30/85

COMMITTENTE: IMPREFOND S.r.l.

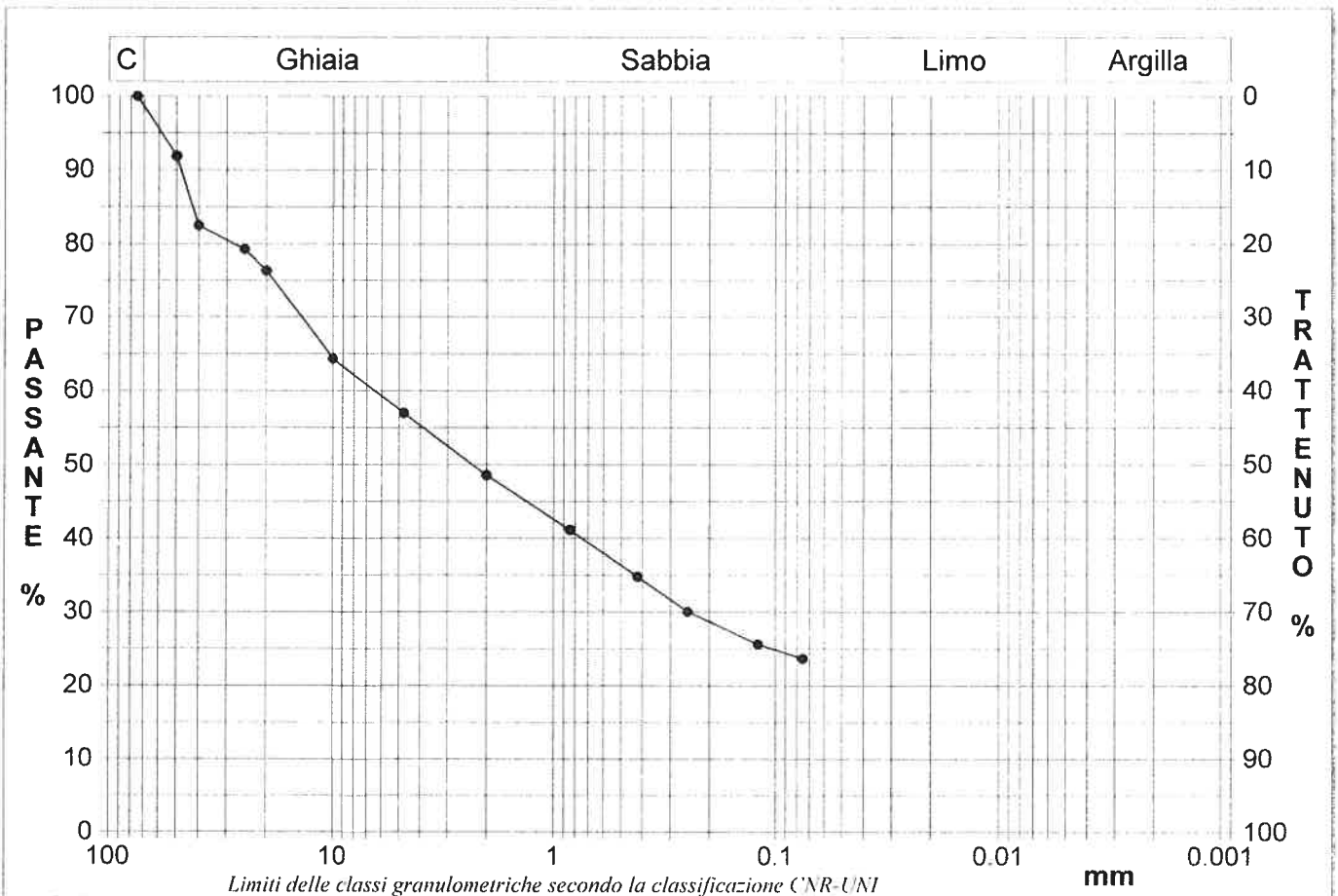
RIFERIMENTO: sondaggi geognostici a Egna (BZ)

SONDAGGIO: S2

CAMPIONE: A

PROFONDITA': m 2.00 - 3.00

Ghiaia	51.4 %	Norma ASTM D 422		D10	---	mm
Sabbia	26.6 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	48.6 %	D30	0.24926	mm
		Passante setaccio 40 (0.42 mm)	34.7 %	D50	2.31015	mm
Limo-Argilla	22.0 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	23.6 %	D60	6.45740	mm
				D90	47.78850	mm
Coefficiente di uniformità		---	Coefficiente di curvatura		---	



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
75.0000	100.00	2.0000	48.61						
50.0000	91.90	0.8410	41.14						
40.0000	82.52	0.4200	34.74						
25.0000	79.28	0.2500	30.02						
20.0000	76.28	0.1200	25.58						
10.0000	64.31	0.0750	23.65						
4.7500	56.97								

Cert.n. 30/85

Data inizio analisi: 04/2009

Data fine analisi: 22/04/2009

Software SGEO





Verbale accettaz. n°: 30

Data emissione: 22/04/09

Data accettazione: 04/2009

Certificato n°: 30/86

COMMITTENTE: IMPREFOND S.r.l.

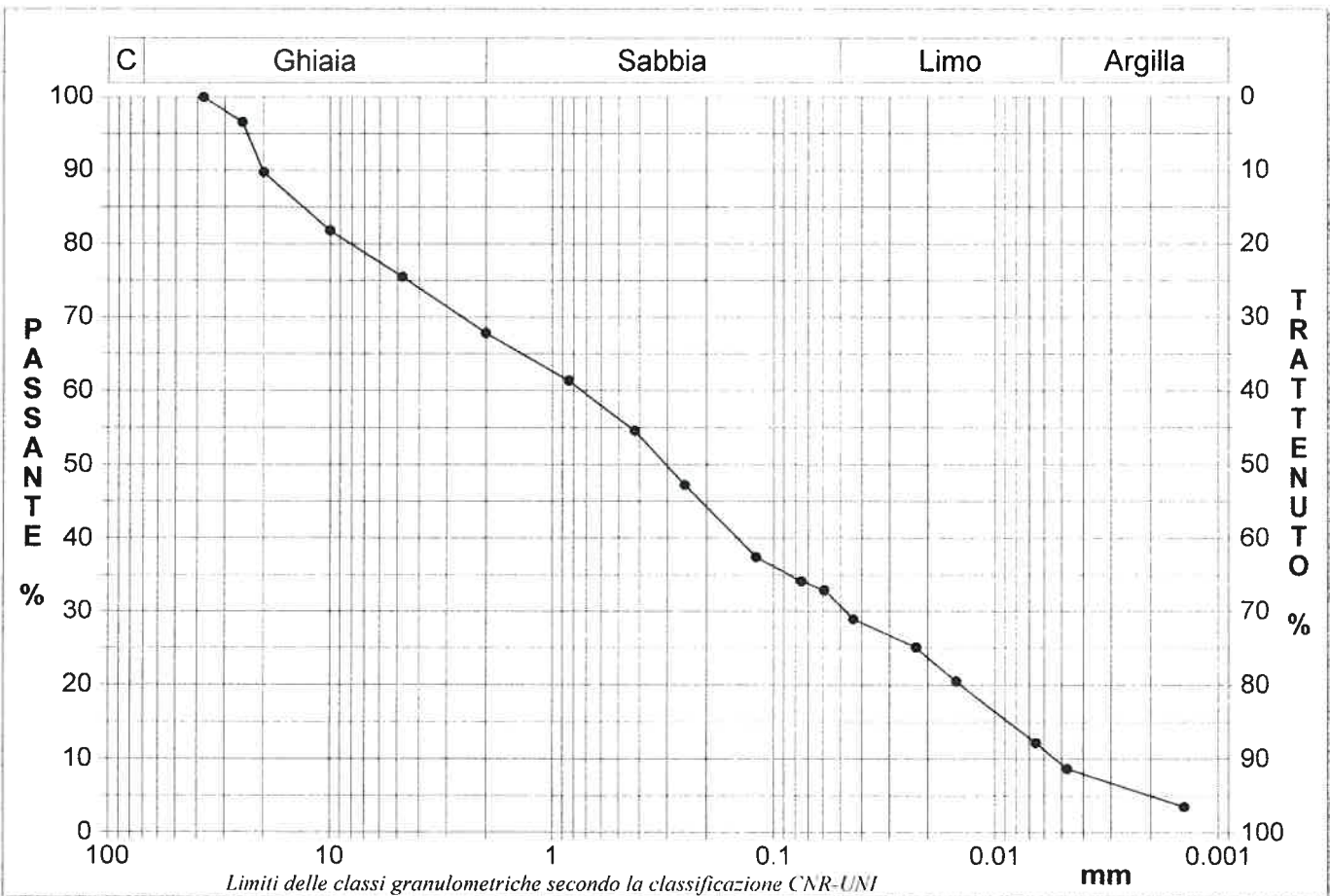
RIFERIMENTO: sondaggi geognostici a Egna (BZ)

SONDAGGIO: S2

CAMPIONE: B

PROFONDITA': m 4.00 - 4.60

Ghiaia	32.2 %	Norma ASTM D 422		D10	0.00533 mm	
Sabbia	37.1 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	67.8 %	D30	0.04745 mm	
Limo	21.4 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	54.6 %	D50	0.30452 mm	
Argilla	9.3 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	34.1 %	D60	0.73385 mm	
Coefficiente di uniformità		137.75	Coefficiente di curvatura	0.58	D90	20.16678 mm



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
37.5000	100.00	0.4200	54.56	0.0149	20.47				
25.0000	96.56	0.2500	47.20	0.0065	12.16				
20.0000	89.75	0.1200	37.45	0.0047	8.67				
10.0000	81.80	0.0750	34.12	0.0014	3.49				
4.7500	75.50	0.0592	32.88						
2.0000	67.83	0.0436	28.90						
0.8410	61.33	0.0226	25.05						

Cert.n. 30/86

Data inizio analisi: 04/2009

Data fine analisi: 22/04/2009

Software SGE0



Verbale accettaz. n°: 30

Data emissione: 22/04/09

Data accettazione: 04/2009

Certificato n°: 30/87

COMMITTENTE: IMPREFOND S.r.l.

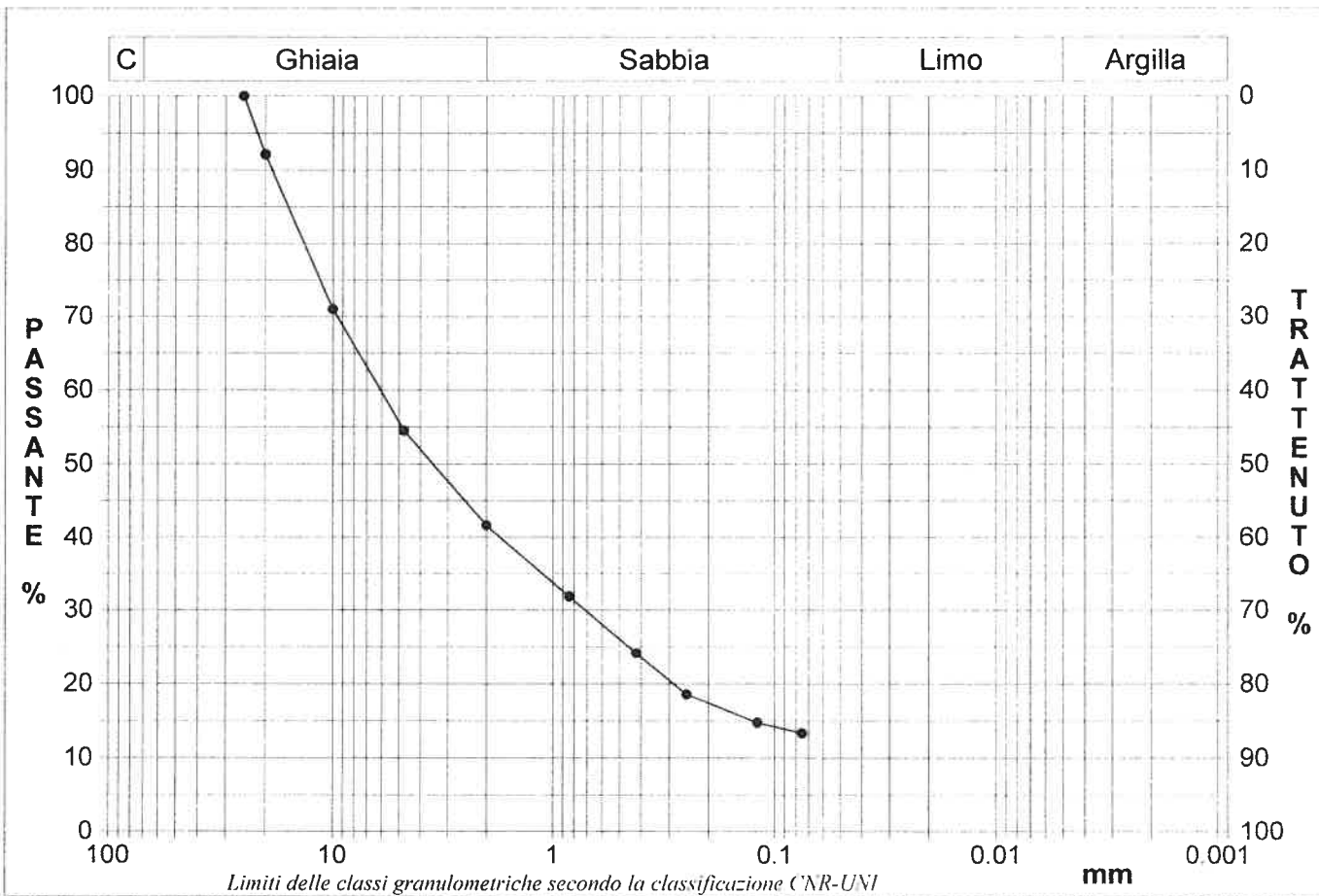
RIFERIMENTO: sondaggi geognostici a Egna (BZ)

SONDAGGIO: S3

CAMPIONE: A

PROFONDITA': m 3.30 - 4.00

Ghiaia	58.4 %	Norma ASTM D 422	D10	---	mm
Sabbia	29.5 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	41.6 %	D30	0.71364 mm
Limo-Argilla	12.1 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	24.1 %	D50	3.50949 mm
		Passante setaccio 200 (0.075 mm)	13.3 %	D60	6.08575 mm
Coefficiente di uniformità		---	Coefficiente di curvatura		---
			D90	18.61777	mm



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
25.0000	100.00	0.2500	18.56						
20.0000	92.19	0.1200	14.77						
10.0000	71.01	0.0750	13.33						
4.7500	54.51								
2.0000	41.63								
0.8410	31.81								
0.4200	24.14								

Cert.n. 30/87

Data inizio analisi: 04/2009

Data fine analisi: 22/04/2009





Verbale accettaz. n°: 30

Data emissione: 22/04/09

Data accettazione: 04/2009

Certificato n°: 30/88

COMMITTENTE: IMPREFOND S.r.l.

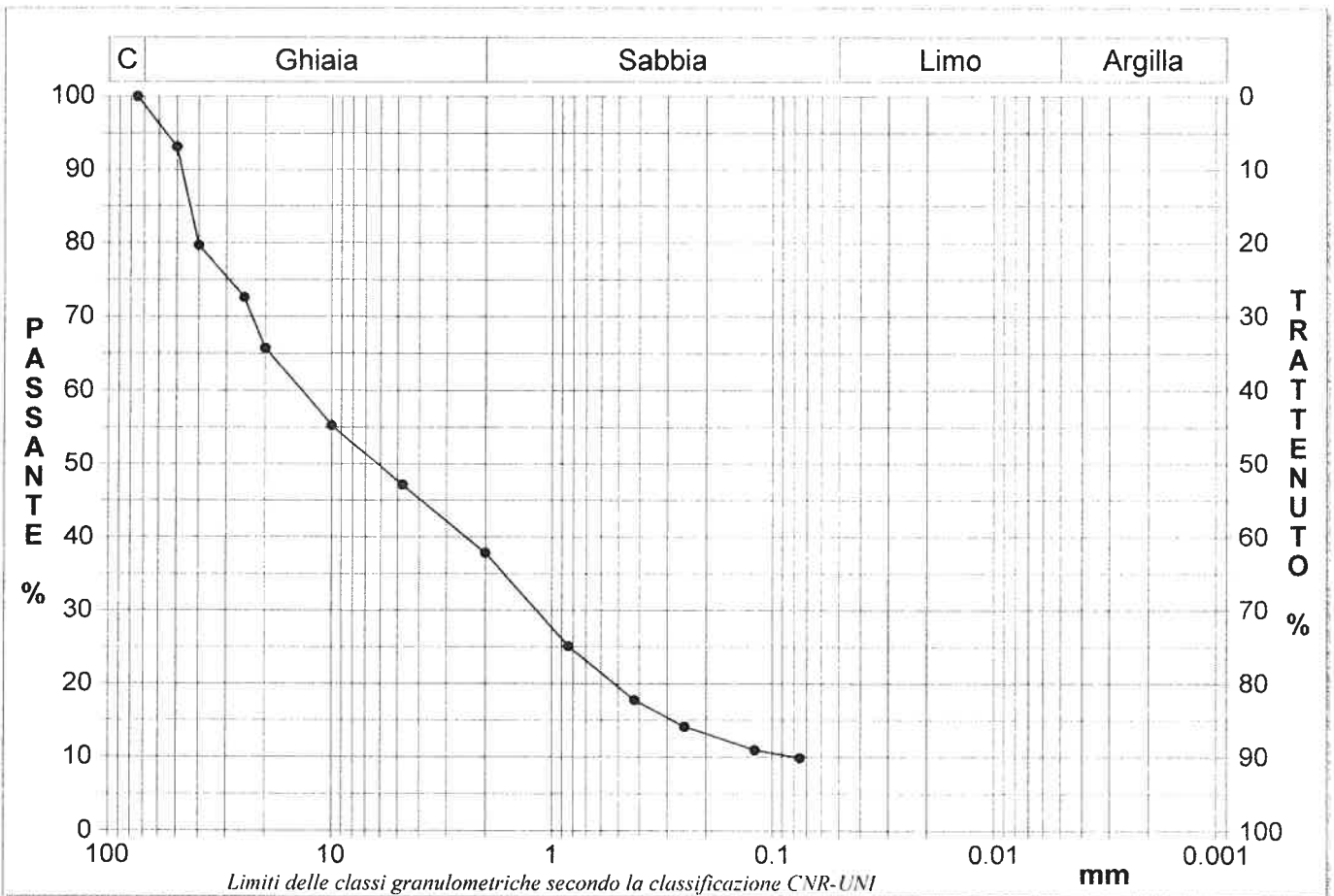
RIFERIMENTO: sondaggi geognostici a Egna (BZ)

SONDAGGIO: S3

CAMPIONE: B

PROFONDITA': m 6.00 - 7.00

Ghiaia	62.2 %	Norma ASTM D 422	D10	0.07932 mm	
Sabbia	28.9 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	37.8 %	D30	1.17617 mm
		Passante setaccio 40 (0.42 mm)	17.7 %	D50	6.16322 mm
Limo-Argilla	8.9 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	9.9 %	D60	13.66812 mm
Coefficiente di uniformità	172.31	Coefficiente di curvatura	1.28	D90	47.46704 mm



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
75.0000	100.00	2.0000	37.81						
50.0000	93.15	0.8410	25.06						
40.0000	79.64	0.4200	17.75						
25.0000	72.59	0.2500	14.10						
20.0000	65.73	0.1200	10.94						
10.0000	55.29	0.0750	9.87						
4.7500	47.15								

Cert.n. 30/88

Data inizio analisi: 04/2009

Data fine analisi: 22/04/09

Software SGEO



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

**Auftraggeber: GEMEINDE NEUMARKT (BZ)**

**PROJEKT FÜR DEN BAU EINER TURNHALLE FÜR  
DEN SCHULKOMPLEX VON NEUMARKT (BZ)**

**GEOLOGISCHER UND GEOTECHNISCHER BERICHT**

**Bericht 1324/1/09**

**CG/ Juni 2009**

Dieses Dokument darf nicht kopiert oder veröffentlicht werden; das gilt für einen Teil oder für das gesamte Dokument ohne die Einwilligung vom Studio "GEOLOGIE UND UMWELTSCHUTZ" (Gesetz 2 April 1941 nr. 633, art. 2575 e segg. c.c.).

PROJEKT FÜR DEN BAU EINER TURNHALLE FÜR  
DEN SCHULKOMPLEX VON NEUMARKT (BZ)

**GEOLOGISCHER UND GEOTECHNISCHER BERICHT**

1. ALLGEMEINES

Im Auftrag und auf Rechnung der Gemeinde Neumarkt (BZ) wurde die vorliegende geologische und geotechnische Studie für das Bauvorhaben einer Turnhalle für den Schulkomplex in Neumarkt (*Abbildung 1*) ausgearbeitet.

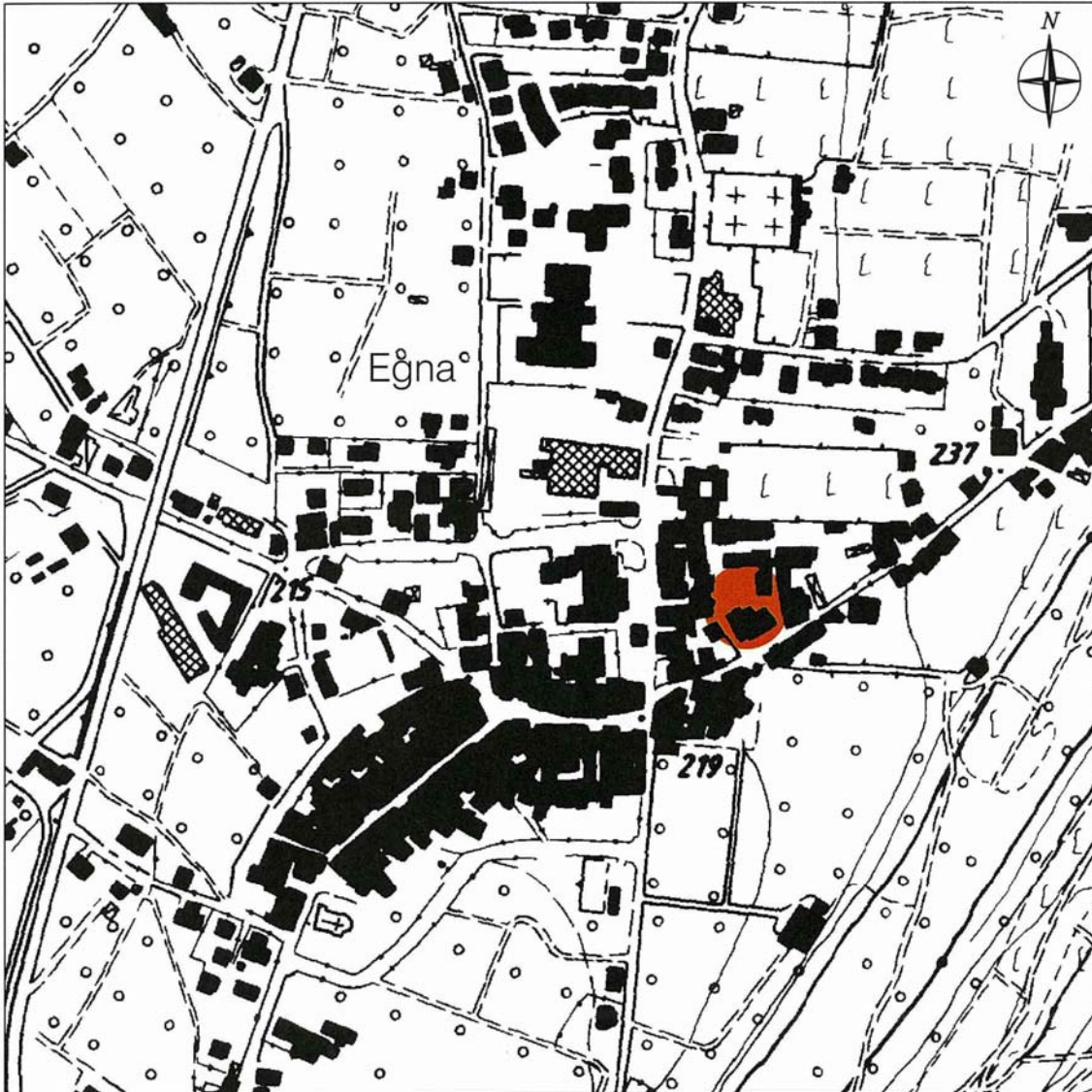
Das Projekt sieht einen unterirdischen Anbau neben der Mittelschule nach Abriss eines Heustadels vor.

Die Studie wurde anhand der Daten einer von der Firma Imprefond S.r.l., Grumo S. Michele a/A. (TN), erstellten geologischen Untersuchung angefertigt, die auf unsere Erkenntnisse aufgebaut hat, welche wir für ähnliche Arbeiten in angrenzenden Geländen in der Vergangenheit gewonnen hatten.

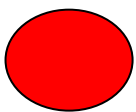
*Vorliegende Studie umfasst die Berichte, welche gemäß den Bestimmungen des Ministerialdekrets vom 10.03.1988 und vom neueren Ministerialdekret vom 14. Januar 2008 (Technische Vorschriften für Bauten) einen wesentlichen Bestandteil des Projekts bilden müssen.*

ABBILDUNG 1

**GEOGRAFISCHE EINORDNUNG**



Masstabe 1:5000



Untersuchtes Gebiet

## 2. GEOMORPHOLOGISCHE UND GEOLOGISCHE EINORDNUNG DES GEBIETS

Das untersuchte Gebiet liegt im Zentrum der Ortschaft Neumarkt, orografisch links des Etschtals, auf einer Meereshöhe von ca. 225 m.

Morphologisch gehört das Gebiet zu den Ausläufern des Schuttkegels, auf dem ein Teil der Ortschaft Neumarkt liegt, orografisch links der alluvialen Aufschüttungsebene des Flusses Etsch (*Abbildung 2*).

Diese Morphologie wird bestätigt in der lokalen stratigrafischen Abfolge, die auf der gesamten untersuchten Tiefe (~15 m) grobe, meist körnige Sedimente aufweist.

Die durchgeführte geologische Untersuchung hat effektiv gezeigt, dass der Untergrund des Gebiets hauptsächlich aus sandig-kiesigen, mehr oder weniger lehmigen Lagen besteht, die von feineren\* lehmig-sandigen Schichten durchzogen werden.

Alle Sedimente des untersuchten Untergrunds stammen aus den Ablagerungen des Schuttkegels, auf dem die Ortschaft Neumarkt liegt; die Unterschiede betreffen nur die Energien, die sich in den verschiedenen Phasen der Ablagerungsprozesse entwickelt haben; so sind Ablagerungen feiner Sedimente (geringe Energie) und Ablagerungen von Geröll und Sanden (hohe Energie) anzutreffen.

Etwa der erste Meter des Untergrunds besteht aus Auftragsmaterial vermischt mit anthropogenem Material (Porphyrpflaster).

Im vollständig durch den Menschen geprägten Gebiet sind keine morphogenetischen Erscheinungen festzustellen, die Instabilitäts- oder Gefahrensituationen nach sich ziehen könnten.

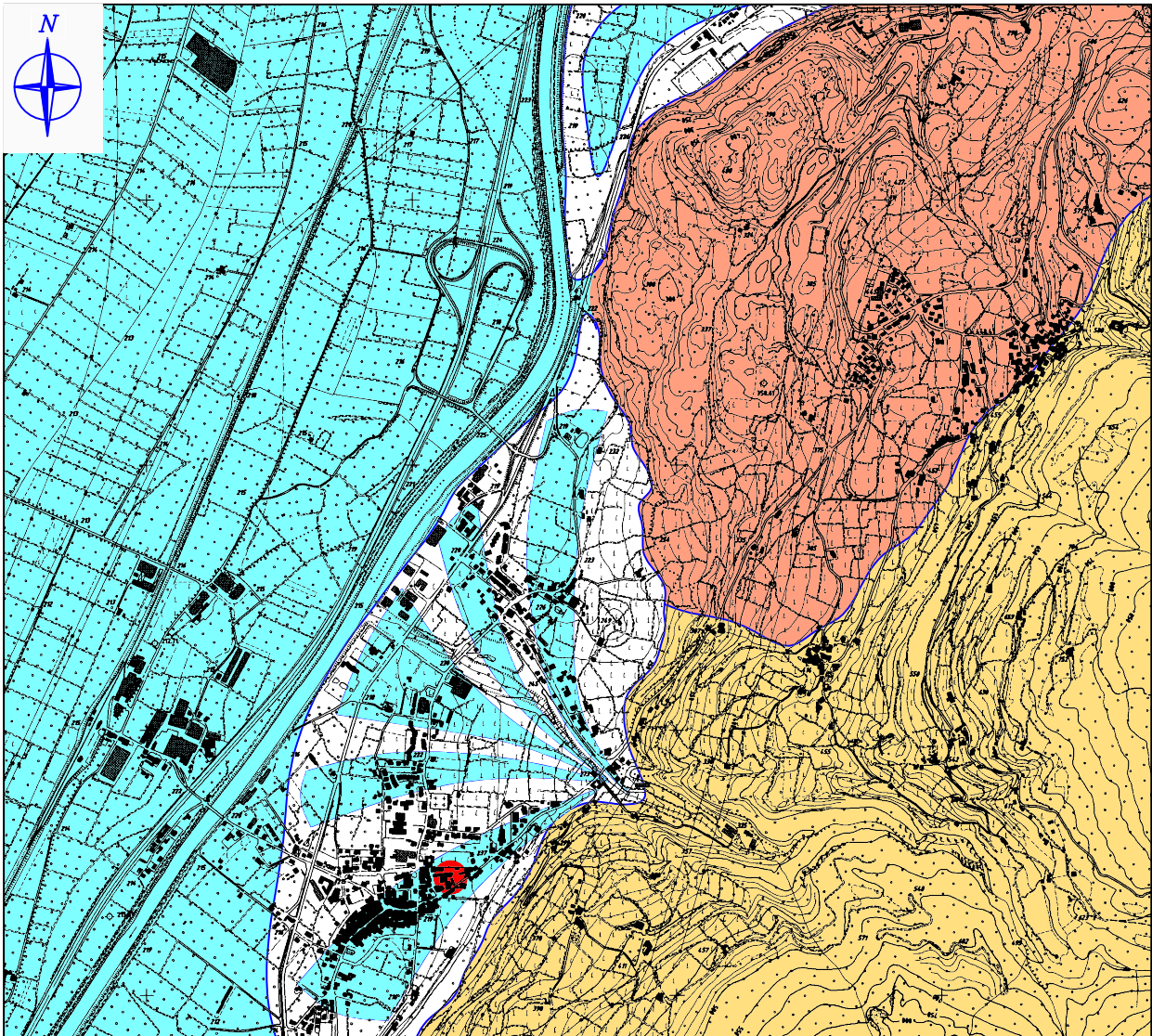
## 3. DURCHGEFÜHRTE UNTERSUCHUNGEN

Zur Erstellung der vorliegenden Studie und zur Ergänzung unserer bereits gewonnenen Kenntnisse über die geologisch-geotechnische Situation des Untergrunds des von den Maßnahmen betroffenen Geländes sowie zur Bewertung der Problemstellungen durch die Wechselwirkung



Abb 2

GEOLOGISCHE KARTE



Mass 1:25000



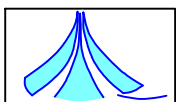
Untersuchtes Gebiet



Rezente Anschwemmungen



Grödner Sandsteine



Schwemmkegel



Ignimbriten



Baugrund-Gebäude war eine ergänzende geologische Untersuchung erforderlich, die wie folgt aufgebaut war:

- 2 Kernbohrungen bis in 12 m (S2) und 15 m (S3) Teufe unter GOK;
- 14 S.P.T. (Standard Penetration Test) auf der Bohrlochsohle in den Bohrlöchern;
- Entnahme von 5 Proben (1 ungestörte Typ Shelbystutzen und 4 gestörte) für geotechnische Laborversuche;
- geotechnische Laborversuche;
- Einbau eines Standrohr-Piezometers im Bohrloch S2 für die Messung des Grundwasserspiegels.

Der stratigrafische Bericht von Imprefond mit der Stratigrafie der Bohrungen, den Fotos der Arbeitsplätze und der Sortierkästen sowie die Laborprüfbescheinigungen finden sich im *Anhang*, am Ende des Textes.

#### 4. LOKALE STRATIGRAFISCHE VERHÄLTNISSE UND GEOTECHNISCHE PARAMETRIERUNG

Die lokale stratigrafische Abfolge, die bei der beschriebenen geognostischen Kampagne angetroffen wurde, hat gezeigt, dass das vorhandene Erdreich in zwei Hauptlagen eingeordnet werden kann, die sich durch ihre Körnung unterscheiden; sie erscheinen abwechselnd unter dem Oberboden und dem Auftragsmaterial mit einer Mächtigkeit von ca. 1 m.

Bei der ersten handelt es sich um eine kiesig-sandige grobkörnige Lage, mit meterdicken Mächtigkeiten unter dem Oberboden, die zwischen 1,1 und 3,5 m und zwischen 4,6 und 9,7 m in S2, und zwischen 3,1 und 7,8 m und dann wieder zwischen 9,6 und 13,7 m in S3 auftritt; sie verfügt über einen guten Dichtegrad und kann granulometrisch als Kies mit Sand (örtlich lehmig) eingestuft werden.

Die zweite vorhandene Lage ist überwiegend sandig oder sandig-lehmig und tritt zwischen 3,5÷4,6 m und 9,7÷12 m in S2 und zwischen 1,0÷3,1, 7,8÷9,6, 13,7÷15,0 m in S3 auf;

granulometrisch kann sie als Sand mit lehmigem Kies eingestuft werden.

Den angetroffenen Lagen wurden sodann anhand der Ergebnisse der geognostischen Kampagne die folgenden durchschnittlichen geotechnischen Parameter zugewiesen:

OBERBÖDEN: Durchwurzelte Sande und Kiese mit Lehm, mit pflanzlichen Überresten und anthropogenem Material (Pflastersteine);

$$\text{Volumengewicht} \quad \gamma \quad = 16,0-18,0 \quad \text{KN/m}^3$$

LAGE 1 (grobkörnig): Kiese, Sande und lehmige Sande, grau-haselnussbraun, mäßig bis gut verdichtet:

$$\begin{array}{llll} \text{Volumengewicht} & \gamma & = 18,0-19,0 & \text{KN/m}^3 \\ \text{Reibungswinkel} & \phi & = 33^\circ-34^\circ & \\ \text{Relative Dichte} & RD & = 60-65 \% & \\ \text{Wirksame Kohäsion} & c' & = 0 & \\ \text{Deformationsmodul} & E_s & = 50000-60000 \text{ KPa} & \\ \text{Bodenziffer} & K & = 50-100 & \text{MN/m}^3 \end{array}$$

LAGE 2 (fein): Sande und Lehme, braun-rote Färbung, mit örtlichen Zwischenschaltungen von Feinkies und sandigen Lehmen;

$$\begin{array}{llll} \text{Volumengewicht} & \gamma & = 18,0-18,5 & \text{KN/m}^3 \\ \text{Reibungswinkel} & \phi & \sim 28^\circ & \\ \text{Relative Dichte} & RD & = 28-30 \% & \\ \text{Wirksame Kohäsion} & c' & = 0 & \\ \text{Deformationsmodul} & E_s & = 15000-25000 \text{ KPa} & \\ \text{Bodenziffer} & K & = 20-35 & \text{MN/m}^3 \end{array}$$

## 5. LOKALE HYDROGEOLOGISCHE VERHÄLTNISSE

Das im März 2009 eingebaute Piezometer stellte bis in 12 m Tiefe kein Grundwasser fest.

Angesichts der zeitlich verschiedenen Wasseraufkommen sind saisonale Wasserstände mit bis zu ca. 2 m Unterschied vorhersehbar, mit Mindestständen in den Monaten Februar-März und

Höchstständen im Juni-Juli (in Ausnahmefällen mit einer Differenz von ca. 4 m, wenn das Grundwasser auf eine Mindestdtiefe von ca. 8 m unter GOK ansteigt).

Da der Neubau bis in eine Tiefe von -4,5 unter GOK (fertiger Fußboden Projekthöhe -3,5 m) reichen wird, ist es klar, dass er nicht mit dem darunter liegenden Wasserkreislauf in Berührung kommt.

## 6. ANALYSE DES PROJEKTS UND DER AUSFÜHRUNGSPROBLEME IN GEOLOGISCH-GEOTECHNISCHER HINSICHT

Das untersuchte Projekt sieht den Bau, nach dem Abriss eines Heustadels, einer neuen unterirdischen Turnhalle für den Schulkomplex von Neumarkt vor, die mit überdachten Tribünen ausgestattet ist, welche oberirdisch angelegt werden; für diesen Bau sind Ausschachtungen von mehr als 4 m Tiefe vorgesehen.

Angesichts des stratigrafischen und hydrogeologischen Modells vor Ort und der geotechnischen Verhältnisse der betroffenen Gelände sind folgende Probleme der Wechselwirkung Baugrund-Gebäude zu beachten:

- Bewertung der projektmäßigen seismischen Aktivität;
- Stabilität der Baugruben;
- Wahl der Gründungsart;
- Verwendung des Aushubmaterials.

### 6.1 *Bewertung der seismischen Aktivität - Spitzenbeschleunigung auf Boden der Kategorie A (Gestein)*

Alle Gemeinden der Provinz Bozen sind als Zone 4 gemäß *Verordnung des Vorsitzenden des Ministerrats vom 20. März 2003, Nr. 3274* eingestuft, einschließlich der neun in Anhang A angeführten Gemeinden des Vinschgaus, für die jedoch ein max. Beschleunigungswert von  $a_g=0,10$  g angewendet wird.

Im speziellen untersuchten Fall liegt die Gemeinde Neumarkt im Erdbebengebiet 4. Das gegenständliche Bauwerk fällt gemäß Art. 5, Absatz 1, Buchstabe b) des *Beschlusses der Landesregierung vom 6.11.2006*, Nr. 4047, unter die Kategorie der Relevanten Gebäude und Infrastrukturen. Für dieses Gebiet beträgt der Parameter  $a_g$  maximale horizontale Beschleunigung PGA in Böden der Kategorie A 0,05 g ( $T_R = 475$  Jahre). Deshalb ist der Parameter  $a_g$  maximale horizontale Beschleunigung PGA am Boden der Kategorie A gleich 0,05 g.

### 6.1.1 Bodenkategorie der Gründung

Die Bodenkategorie der Gründung, die sich aus unseren Kenntnissen des Gebiets ergibt und auch von den Ergebnissen der dort durchgeführten Bohrung bestätigt wird, lässt darauf schließen, dass der Untergrund einem stratigrafischen Profil C zugeordnet werden kann.

Kategorie C des stratigrafischen Profils des Gründungsbodens:

*Ablagerungen von mittelmäßig verdichteten Sanden und Kiesen oder mittelsteifen Lehmen mit Mächtigkeiten zwischen Dutzenden und Hunderten von Metern, gekennzeichnet durch  $V_{s30}$ -Werte zwischen 180 und 360 m/s ( $15 < N_{SPT} < 50$ ,  $70 < C_u < 250$  kPa).*

Der Parameter "S", der die Auswirkungen der lokalen Verstärkung definiert, wird unter Bezugnahme auf die genannte Vorschrift in Funktion der lokalen stratigrafischen Merkmale laut nachstehender Tabelle festgelegt.

Kategorie	Beschreibung	S	$N_{SPT}$	$C_u$	$V_s$
A	Bildung von Steinen und sehr steifen homogenen Böden	1,0			> 800
B	Sehr verdichtete Sande und Kiese und/oder sehr feste Lehme	1,25	> 50	> 250	360÷800
C	Mittelmäßig verdichtete Sande und Kiese und/oder mittelmäßig feste Lehme	1,25	15÷50	70÷250	180÷360
D	Lose oder wenig verdichtete Sande und Kiese und/oder wenig feste Lehme	1,35	< 15	< 70	< 180
E	Oberflächliche Schichten mit Mächtigkeiten zwischen 5÷20 m auf steifer Unterlage	1,25	-	-	-

Im untersuchten Fall wird  $S = 1,25$  angenommen.

### 6.1.2 Höchste Beschleunigung am Boden

Die Referenzbeschleunigung am Boden wird in Funktion des Typs des stratigrafischen Profils [S] und der Spitzenbeschleunigung am Boden der Kategorie A [ $a_g$ ] definiert, wie nachstehend angeführt:

$$a_{\max} = S \cdot a_g = 0,0625$$

Die horizontalen und vertikalen seismischen Koeffizienten [ $k_h$ ] bzw. [ $k_v$ ], die für die untersuchten Massen anzuwenden sind, müssen wie folgt berechnet werden:

$$k_h = 0,5 \cdot a_g \cdot S_T \qquad k_v = 0,5 \cdot k_h$$

wo  $S_T$  der topografische Verstärkungskoeffizient ist, der in unserem Fall mit 1,25 angenommen wird. Die für die Stabilitätsnachweise zu verwendenden horizontalen und vertikalen seismischen Koeffizienten sind also:

$$k_h = 0,5 \cdot 0,05 \cdot 1,25 = 0,03125 \qquad k_v = 0,5 \cdot k_h = 0,01563$$

### 6.2 Stabilität der Baugruben

Der Bau der Turnhalle erfordert wie gesagt Ausschachtungen von mehr als 4 m Tiefe neben der Mittelschule; diese hat einen Kellerraum (Tiefe des Fußbodens -3,08 m) nur im südlichsten Teil. Auf dem restlichen gemeinsamen Trakt zwischen der vorhandenen Schule und der neuen Turnhalle reichen die Ausschachtungen für den neuen Bau bis ca. 3 m unter die vorhandenen Fundamente.

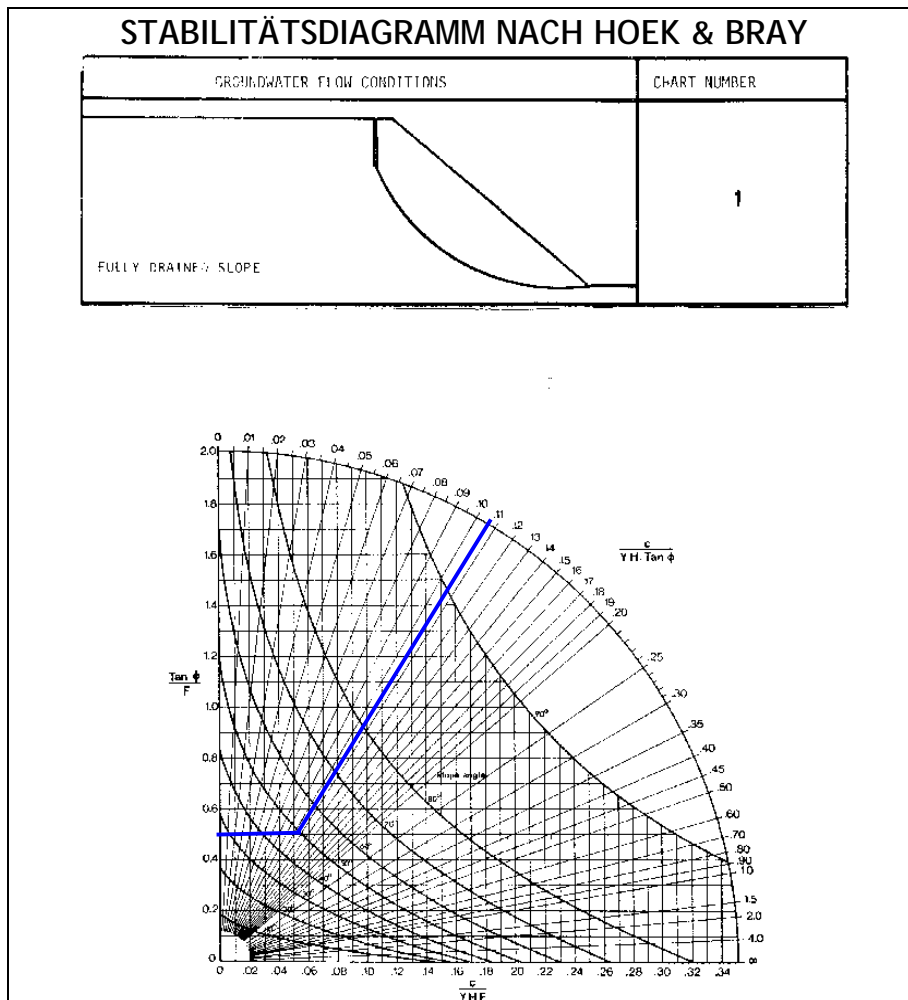
Hier wird also eine Unterfangung der vorhandenen Fundamente erforderlich sein. Es müssen deshalb entsprechende Stützbauwerke vorgesehen werden (etwa Berliner Verbauten mit Ankern, Unterfangungen usw.)

Auf den restlichen Seiten, die keine Bauwerke aufweisen, können die Ausschachtungen mit Profilen nach der Methode Hoek & Bray vorgenommen werden, wobei die vorsichtigsten

Parameter der Ebene 1 ( $\gamma=18,0 \text{ KN/m}^3$ ,  $\alpha=33^\circ$  und eine scheinbare Kohäsion durch die lehmigen Fraktionen,  $c=5 \text{ Kpa}$ ), eine Ausschachtung ohne Wasserfiltration (Schema 1) und ein Sicherheitsfaktor  $F_s \geq 1,3$  (Ministerialdekret vom 11.03.1988) zugrunde gelegt werden. Unter Verwendung der angegebenen Daten erhält man also für Ausschachtungen mit  $H = 4,0 \text{ m}$ :

$$\frac{\tan \alpha}{F 1,3} = \frac{0,649}{1,3} = 0,5 \qquad \frac{c}{\gamma \cdot H \cdot \tan \phi} = \frac{0,5}{1,80 \cdot 4,0 \cdot 0,649} = 0,107$$

Fügt man die erhaltenen Daten in das Diagramm (Abbildung 1) ein, erhält man für eine Ausschachtung mit Höhe  $H = 4,0 \text{ m}$  einen Profilierungswinkel von  $\beta < 50^\circ$ .



### 6.3 Wahl der Gründungsart und Nachweise

Die Ergebnisse der geologischen Untersuchung haben gezeigt, dass der Untergrund des Geländes aus Böden mit befriedigenden geotechnischen Eigenschaften besteht und dass der Wasserkreislauf nicht mit dem Kellergeschoss des Gebäudes interferiert.

Unter diesen Umständen kann eine Flachgründung (Streifenfundament) auf der Ebene 1 in einer Tiefe von ca. 4 m vorgesehen werden.

Der Nachweis der Tragfähigkeit des Baugrunds erfolgt für Streifenfundamente mit einer Breite von  $B = 1,0 \div 1,2$  m und Einbauhöhe von mindestens  $D = 0,8$  m berechnet zu 85%; angesichts des Fehlens von Grundwasser und der Körnung der Sedimente ist eine Gründung unter dränierten Verhältnissen unter Zugrundelegung der geotechnischen Parameter der Ebene 1 (siehe Kap. 4) vorzusehen, und vorsichtshalber wird angenommen, dass das Grundwasser ständig 4 m unterhalb der Gründungsebene steht.

Folgende Relation wird verwendet:

<b>Verifica in condizioni drenate</b>			
$q_{lim} = 0.5 \gamma B' N_\gamma s_\gamma i_\gamma b_\gamma g_\gamma + c' N_c s_c d_c i_c b_c g_c + q' N_q s_q d_q i_q b_q g_q$			
<b>fattori di capacità portante</b>	Nc	$(N_q - 1) \cot \phi'$	
	N <sub>γ</sub>	$2(N_q + 1) \tan \phi'$	Vesic (1970)
	N <sub>q</sub>	$\tan^2(45 + \phi'/2) e^{\pi \tan \phi'}$	Prandtl (1921) Reissner (1924)
<b>fattori correttivi</b>	forma	$1 + (N_q / N_c) (B' / L')$	Vesic (1973-1975)
	s <sub>c</sub>	$1 - 0.4 (B' / L')$	"
	s <sub>γ</sub>	$1 + \tan(\phi) (B' / L')$	"
	s <sub>q</sub>		
	approfondimento	$d_c - [(1 - d_q) / (N_c \tan \phi')]$	De Beer e Ladanyi (1961)
	d <sub>c</sub>	$1 + [2 (D/B') \tan \phi' (1 - \sin \phi')^2]$	Brinch-Hansen (1970) e
	d <sub>q</sub>	$1 + [2 \tan \phi' (1 - \sin \phi')^2 \tan^{-1}(D/B')]$	Vesic (1973)
	per D/B' < 1		
	per D/B' > 1		
	inclinazione carico	$i_c - [(1 - i_q) / (N_c \tan \phi')]$	Vesic (1970)
i <sub>c</sub>	$[1 - (0.7 \cdot H/N)]^5$	Brinch-Hansen (1970)	
i <sub>γ</sub>	$[1 - (0.5 \cdot H/N)]^5$	"	
i <sub>q</sub>			
inclinazione fondazione	$(1 - \alpha \tan \phi')^2$	Brinch-Hansen (1970)	
b <sub>q</sub>	$(1 - \alpha \tan \phi')^2$	"	
b <sub>γ</sub>	$b_q - [(1 - b_q) / (N_c \tan \phi')]$	"	
b <sub>c</sub>			
inclinazione piano campagna	$(1 - \tan \omega)^2$	Brinch-Hansen (1970)	
g <sub>q</sub>	$(1 - \tan \omega)^2$	"	
g <sub>γ</sub>	$(1 - \tan \omega)^2$	"	
g <sub>c</sub>	$g_q - [(1 - g_q) / (N_c \tan \phi')]$	"	

<b>DATI DI INGRESSO</b>			
$\gamma_w$	peso di volume acqua	9,807	(kN/m <sup>3</sup> )
$\gamma_n$	peso di volume naturale terreno	18,0	(kN/m <sup>3</sup> )
$\gamma_{sat}$	peso di volume saturo del terreno	19,0	(kN/m <sup>3</sup> )
$\phi'$	angolo di attrito	33,0	(°)
$c'$	coesione drenata	0,0	(kPa)
<b>B</b>	larghezza della fondazione	1,00	(m)
<b><math>\Delta B</math></b>	passo di incremento della larghezza	0,20	(m)
<b>D</b>	approfondimento della fondazione		
	<i>valore minimo tra sinistra e a destra della fondazione.</i>		
	<i>(nella valutazione dell'effetto dell'approfondimento è opportuno essere conservativi, vedi l'influenza sul termine "contributo del sovraccarico" al foglio D.1.1.1.; a tal fine si introduce il coefficiente "<math>\delta</math>")</i>	0,80	(m)
<b><math>\Delta D</math></b>	passo di incremento dell'approfondimento	0,00	(m)
$\delta$	percentuale dell'approfondimento adottata nel calcolo	85	(%)
$h_w$	profondità falda da p.c. ( $h_w = z_w + D$ )	4,80	(m)
$\alpha$	inclinazione fondazione		
	<i>(valore positivo: vedi foglio "figura")</i>	0,0	(°)
$\beta$	pendenza piano campagna		
	<i>(valore positivo: vedi foglio "figura")</i>	0,0	(°)
<b>H/N</b>	rapporto tra azione orizzontale e verticale		
	<i>(suggerito: 0,10-0,15)</i>	0,100	(-)
<b>FS</b>	coefficiente di sicurezza	3,00	(-)

<b>RISULTATI :</b> $q_{amm}$ (kPa)					
<b>B = 1,00 (m)</b>	L	1,00	2,00	4,00	8,00
	D	0,80	237	208	194
<b>B = 1,20 (m)</b>	L	1,20	2,40	4,80	9,60
	D	0,80	253	222	207

Die oben berechneten Setzungen nach der Anwendung der angegebenen Lasten sind kompatibel zur nachgewiesenen Gründungsart und beruhigen sich in kurzer Zeit, wahrscheinlich bereits in der Bauphase.

Es wird geraten, Dehnungsfugen zwischen dem vorhandenen Gebäudeteil und dem Anbau vorzusehen, um dem Entstehen von Rissen vorzubeugen.



#### 6.4 Verwendung des Aushubmaterials

Gemäß der neuen geltenden Vorschrift in der Provinz Bozen über die Verwendung von ausgeschachtetem Erdreich und Gestein (Beschluss der Landesregierung Nr. 18 vom 26. Januar 2009) kann das Aushubmaterial, das für die Durchführung der untersuchten Maßnahme anfällt, als Nebenprodukt verwendet werden, da es aus einem Gelände stammt, in dem keine der im Anhang 1 (potenziell belastete Standorte) aufgelisteten Tätigkeiten vorgenommen wurden; gemäß Punkt 2.5.2 der genannten Vorschrift muss aber dann sichergestellt werden, dass es verwendet wird als:

*a) Ersatz für Rohstoffe*

*Aushubmaterial kann als Ersatz für Rohstoffe verwendet werden, wenn es Material entspricht, das im Richtpreisverzeichnis für Hoch- und Tiefbauten des Landes o. Ä. aufgelistet ist. Aushubmaterial, das bereits die Eigenschaften als Rohstoff besitzt, kann im Rahmen eines normalen industriellen Verfahrens, auch außerhalb der Baustelle, weiterverarbeitet werden.*

*b) Auffüllung*

*Aushubmaterial kann für Geländeauffüllungen verwendet werden, sofern eine vom Landesgesetz vom 25. Juli 1970, Nr. 16, "Landschaftsschutz" vorgesehene Genehmigung vorliegt....*

Die Art der Verwendung muss mit einem "Verwendungsnachweis" (Anhang 2 des genannten Beschlusses der Landesregierung) durch den Bauherrn und die Firma, die den Aushub vornimmt, bescheinigt werden.

## 7. SCHLUSSBETRACHTUNGEN

Im Auftrag und im Namen der Gemeinde Neumarkt (BZ) wurde die vorliegende geologische und geotechnische Studie für die Befürwortung des Bauvorhabens einer Turnhalle für den Schulkomplex in Neumarkt ausgearbeitet.

Im vorliegenden Bericht sind alle Daten und Parameter enthalten, die bei einer geognostischen Kampagne der Firma Imprefond S.r.l., Grumo S. Michele a/A. (TN) festgestellt wurden.

Die vorgenommenen Analysen und Überprüfungen haben die Durchführbarkeit des Bauwerks entsprechend den stratigrafisch-geotechnischen Merkmalen des Untergrunds ergeben, sofern die in Kap. 6 enthaltenen Hinweise berücksichtigt werden.

*Im Laufe der Arbeiten ist die Übereinstimmung zwischen der im Projekt angenommenen geotechnischen Charakterisierung und den effektiven Gegebenheiten zu überprüfen und ggf. das Ausführungsprojekt anzupassen, wie in Punkt A2 Absatz 7 des Ministerialdekrets vom 11.03.88 vorgesehen.*

Vorliegender Bericht mit Ausführungscharakter entspricht den Bestimmungen des Ministerialdekrets vom 11.03.88 und stellt eine Projektunterlage für die Erteilung der Baugenehmigung dar.

*Bozen, Juni 2009*

**GEOLOGISCHE UNTERSUCHUNG MIT KERNBOHRUNG ZUM NACHWEIS DER  
PLANUNG FÜR DEN EINER TURNHALLE FÜR DEN SCHULKOMPLEX VON  
NEUMARKT (BZ)**

## **STRATIGRAFISCHER BERICHT**

**Auftraggeber:  
GEMEINDE NEUMARKT**

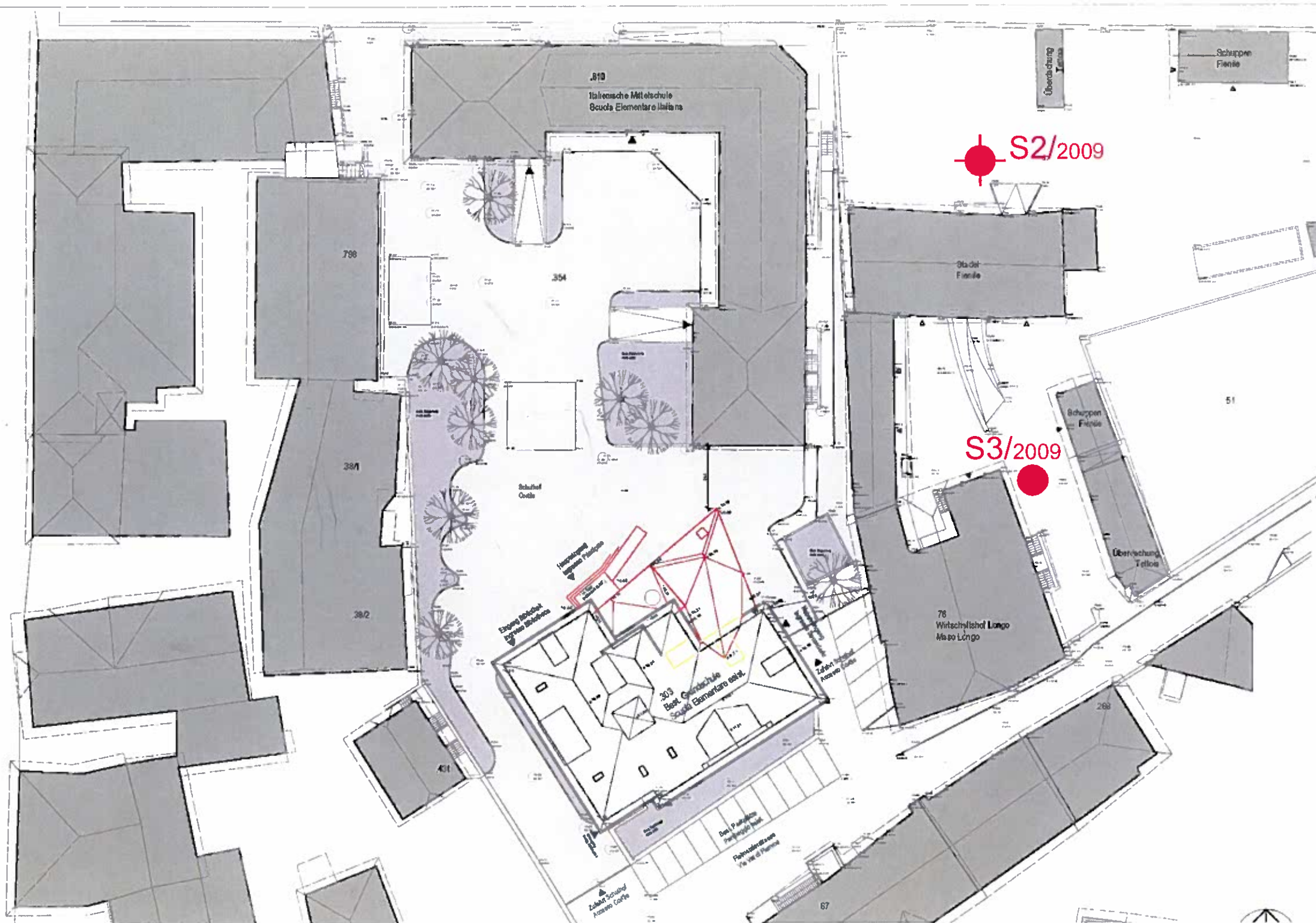
**GEOLOGISCHE UNTERSUCHUNG MIT KERNBOHRUNG ZUM  
NACHWEIS DER PLANUNG FÜR DEN EINER TURNHALLE FÜR DEN  
SCHULKOMPLEX VON NEUMARKT (BZ)**

**Datum: März 2009**

Im Auftrag und auf Rechnung der GEMEINDE NEUMARKT wurde im März 2009 von dieser Firma eine geologische Untersuchung für die Bestimmung der stratigrafischen und physikalisch-mechanischen Eigenschaften des Untergrunds des vom Projekt für den Bau einer Turnhalle für den Schulkomplex von Neumarkt (BZ)

Alle vorgenommenen Tätigkeiten, der Standort der Bohrung und die Arbeitsmodalitäten wurden im Vorfeld mit Dipl. Geol. Michele Nobile vom Geologiebüro "Geologie und Umweltschutz", Bozen, abgesprochen; sie bestanden aus 2 mechanischen Kernbohrungen (S2/2009 und S3/2009) mit Versuchen im Bohrloch Standard Penetration Test (S.P.T.) und dem Einbau eines Standrohrpiezometers Durchm. 2" im Bohrloch zur Erfassung der Tiefe des Grundwasserspiegels.

Der vorliegende Bericht umfasst den Plan des Standorts der Bohrungen und das entsprechende stratigrafische Protokoll mit den Fotos der Sortierkästen.



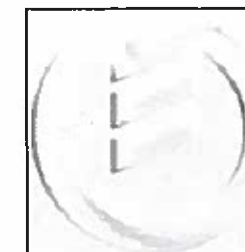
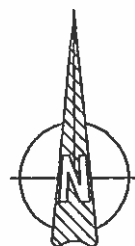
LEGENDA:



**S** Sondaggio geognostico con piezometro



**S** Sondaggio geognostico



**imprefond s.r.l.**

indagini geognostiche e sondaggi

Via Caboto, 39 - TRIESTE - Tel. (040) 830018

Via Tonale, 30 - GRUMO S. Michele a/A (TN) - Tel. (0461) 650277

**GEOLOGISCHE UNTERSUCHUNG MIT KERNBOHRUNG ZUM NACHWEIS DER  
PLANUNG FÜR DEN EINER TURNHALLE FÜR DEN SCHULKOMPLEX VON  
NEUMARKT (BZ)**

**STANDORTE DER BOHRUNGEN S2/2009**

(TIEFE DURCHGEHENDE KERNGEWINNUNG: da 0.00m a -12.00m dal p.c.)

**STANDORTE DER BOHRUNGEN S3/2009**

(TIEFE DURCHGEHENDE KERNGEWINNUNG: da 0.00m a -15.00m dal p.c.)



**GEOLOGISCHE UNTERSUCHUNG MIT KERNBOHRUNG ZUM NACHWEIS DER  
PLANUNG FÜR DEN EINER TURNHALLE FÜR DEN SCHULKOMPLEX VON  
NEUMARKT (BZ)**



**STANDORTE DER BOHRUNGEN S2/2009**

**(TIEFE DURCHGEHENDE KERNGEWINNUNG: da 0.00m a -12.00m dal p.c.)**



**imprefond**

GEOTECNICA E LAVORI SPECIALI  
DEL SOTTOSUOLO

TRIESTE - via dei Cosulich, 8 - +39 040 827789  
TRENTO (Grumo) - via Tomale, 30 - +39 0461 650277



**COMMITTENTE:** GEMEIDE NEUMARKT  
**PROGETTO:** Errichtung Neue Turnhalle  
-Errundungs Bohrung  
**LOCALITA':** NEUMARKT (BZ)

Sondaggio:

**S2/2009**

(SONDAGGIO VERTICALE)

Scala: 1 : 100  
Foglio: 1

**SUPERVISORE:** dott. Giorgio IANES

**SONDATORE:** Sig. Flavio TENAGLIA

**SONDA:** Cingolata Mait

Data	Tipo e diam. carotiere Rivestimento	Prof. relativa m	Prof. assoluta m	Legenda	STRATIGRAPHISCHE BESCHREIBUNG	Percentuale carotaggio	R.Q.D. %	Campioni		Standard Penetration Test			Punta Aperta Punta Chiusa	Lungh. campione	Pocket Penetrometer (Kg/cm <sup>2</sup> )	Vane Test (Kg/cm <sup>2</sup> )	Prova di permeabilità tipo Leifranc	Livello falda (dal p.c.)	Piezometro (Ø 2")	Note
								Rimaneggiati	Indisturbati (Shelby)	N. Colpi										
								Prof. perforata m Prof. scandagliata m	0 - 15 cm	15 - 30 cm	30 - 45 cm	N.S.P.T.								
		0.30			Humusboden mit Auffuellmaterial, Sand mit Feinkies und organische Anteile.															
		1.0	1.10		Porphyrkies mit Mittel-bis Feinsand Schluff grau bis hellbraun, und Steinen Ø max 7+9cm.															
		2.0			Porphyr und Kalkkies, von kantig bis abgerundet, mit Fein - bis Grobkies, schwach Schluffig und Steinen Ø max 12+14cm.															
		3.0			Mittel-bis Feinsand mit Schluff, braun-roetlich und wenig Feinkies kantig bis abgerundet.															
		4.0	3.50																	
		5.0	4.60																	
		6.0																		
		7.0			Porphyr und Kalkkies von kantig bis abgerundet, und schluffiger Mittelsand, grau rosarot bis braun, mit Steinen Ø max 10+12cm.															
		8.0																		
		9.0																		
		10.0	9.70																	
		11.0	10.50 10.70		Schluffiger Mittel bis Feinsand, braun, mit wenig Kalkkies und Steinen Ø max 7+9cm. Von -10.50m a -10.70m Feinsandige Schluffschicht, grau-hellbraun															
		12.0	12.00		Ende der Bohrung 12.00 m. ab G.K.O.															
		13.0																		
		14.0																		
		15.0																		
		16.0																		
		17.0																		
		18.0																		
		19.0																		
		20.0																		
		21.0																		
		22.0																		
		23.0																		
		24.0																		
		25.0																		
		26.0																		
		27.0																		
		28.0																		
		29.0																		
		30.0																		
		31.0																		

30/03/2009:  
TROCKEN

Da: 24-03-2009 al 26-03-2009

Semplice Ø 101mm  
Ø 127mm

2.00m  
S2/2009 A  
3.00m  
4.00m  
S2/2009 B  
4.60m



AUFTRAGGEBER:	GEMEINDE NEUMARKT
PROJEKT:	Bauvorhaben neuer Turnhalle in Neumarkt -Bohrung-
LOCALITÄT:	NEUMARKT (BZ)

BOHRUNG:	S2/2009	BOHRKISTE	1	DATUM:	25 Marzo 2009
----------	---------	-----------	---	--------	---------------



0.00	Auffüllmaterial mit Humusboden.	Kies mit schluffigen Sand mit Steinen	1.00
1.00	Kies mit Sand und Schluff	Kies mit schluffigen Sand mit Steinen	2.00
2.00	Kies mit schluffigen Sand mit Steinen		3.00
3.00	Kies mit schluffigen Sand mit Steinen	Sand mit Schluff und wenig Feinkies	4.00



4.00

Sand mit Schluff und wenig Feinkies

Kies mit schluffigen Sand mit  
Steinen

5.00

**imprefond**GEOTECNICA E LAVORI SPECIALI  
DEL SOTTOSUOLO

TRIESTE - via dei Cosulich, 8 - +39 040 827789

TRENTO (Grumo) - via Tonale, 30 - +39 0461 650277



AUFTRAGGEBER:

GEMEINDE NEUMARKT

PROJEKT:

Bauvorhaben neuer Turnhalle in Neumarkt

-Bohrung-

LOCALITÄT:

NEUMARKT (BZ)

BOHRUNG:

S2/2009

BOHRKISTE

2

DATUM:

25 Marzo 2009



5.00

Kies mit schluffigen Sand mit Steinen

6.00

6.00

Kies mit schluffigen Sand mit Steinen

7.00

7.00

Kies mit schluffigen Sand mit Steinen

8.00

8.00

Kies mit schluffigen Sand mit Steinen

9.00

9.00

Kies mit schluffigen Sand mit Steinen

Schluffigen Sand mit  
wenig Kies

10.00

**imprefond**GEOTECNICA E LAVORI SPECIALI  
DEL SOTTOSUOLOTRIESTE - via dei Cosulich, 8 - +39 040 827789  
TRENTO (Grumo) - via Tonale, 30 - +39 0461 650277

AUFTRAGGEBER:	GEMEINDE NEUMARKT
PROJEKT:	Bauvorhaben neuer Turnhalle in Neumarkt -Bohrung-
LOCALITÄT:	NEUMARKT (BZ)

BOHRUNG:	S2/2009	BOHRKISTE	3	DATUM:	25 Marzo 2009
----------	---------	-----------	---	--------	---------------



10.00

Schluffigen Sand mit wenig Kies

11.00

11.00

Schluffigen Sand mit wenig Kies mit Steinen

12.00

12.00

13.00

13.00

14.00

14.00

--

15.00



**GEOLOGISCHE UNTERSUCHUNG MIT KERNBOHRUNG ZUM NACHWEIS DER  
PLANUNG FÜR DEN EINER TURNHALLE FÜR DEN SCHULKOMPLEX VON  
NEUMARKT (BZ)**



**STANDORTE DER BOHRUNGEN S3/2009**

**(TIEFE DURCHGEHENDE KERNGEWINNUNG: da 0.00m a -15.00m dal p.c.)**







AUFTRAGGEBER:	GEMEINDE NEUMARKT
PROJEKT:	Bauvorhaben neuer Turnhalle in Neumarkt -Bohrung-
LOCALITÄT:	NEUMARKT (BZ)

BOHRUNG:	S3/2009	BOHRKISTE	1	DATUM:	30 Marzo 2009
----------	---------	-----------	---	--------	---------------



0.00	Auffüllmaterial		1.00
1.00	Sandiger Schluff , schwach tonig mit wenig Feinkies	Probe ungestörte Typ Shelbystutzen S3/2009 C1	2.00
2.00	Probe ungestörte Typ Shelbystutzen S3/2009 C1	Sandiger Schluff Schluffiger Sand mit wenig Feinkies	3.00
3.00	Schluffiger Sand	Kies mit Feinkies und schluffiger Sand mit Steinen	4.00

Kies mit Feinkies und schluffiger Sand mit Steinen

**imprefond**



GEOTECNICA E LAVORI SPECIALI  
DEL SOTTOSUOLO

TRIESTE - via dei Cosulich, 8 - +39 040 827789  
TRENTO (Grumo) - via Tonale, 30 - +39 0461 650277

AUFTRAGGEBER:	GEMEINDE NEUMARKT
PROJEKT:	Bauvorhaben neuer Turnhalle in Neumarkt -Bohrung-
LOCALITÄT:	NEUMARKT (BZ)

BOHRUNG:	S3/2009	BOHRKISTE	2	DATUM:	30 Marzo 2009
----------	---------	-----------	---	--------	---------------



Kies mit Feinkies und schluffiger Sand mit Steinen

Kies mit Feinkies und schluffiger Sand mit Steinen

Kies mit Feinkies und schluffiger Sand mit Steinen	Sand mit Schluff und wenig Feinkies und Steinen
--	---

Sand mit Schluff und wenig Feinkies



9.00

Sand mit Schluff und wenig Feinkies

Kies mit Sand

10.00

**imprefond**GEOTECNICA E LAVORI SPECIALI  
DEL SOTTOSUOLOTRIESTE - via dei Cosulich, 8 - +39 040 827789  
TRENTO (Grumo) - via Tonale, 30 - +39 0461 650277

AUFTRAGGEBER:	GEMEINDE NEUMARKT		
PROJEKT:	Bauvorhaben neuer Turnhalle in Neumarkt -Bohrung-		
LOCALITÄT:	NEUMARKT (BZ)		
BOHRUNG:	S3/2009	BOHRKISTE	3
DATUM:	30 Marzo 2009		



10.00	Kies mit Feinkies und schluffiger Sand mit Steinen	11.00	
11.00	Kies mit Feinkies und schluffiger Sand mit Steinen	12.00	
12.00	Kies mit Feinkies und schluffiger Sand mit Steinen	13.00	
13.00	Kies mit Feinkies und schluffiger Sand mit Steinen	Sand mit Schluff und wenig Feinkies	14.00

14.00

Sand mit Schluff und wenig Feinkies und Steinen

15.00

**PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO****COMMITTENTE: IMPREFOND S.r.l.****OGGETTO: CAMPIONI DA SONDAGGI GEOGNOSTICI PER  
NUOVA PALESTRA****LOCALITÀ: EGNA (BZ)****CERTIFICAZIONE N. 30/09****Il Supervisore:**dott. geol.  
Michele Nobile**Lo Sperimentatore:**

dott. geol. Gianluca Di Carlo

**Questo elaborato è stato redatto nel mese di:****APRILE 2009**

"Questo documento non potrà essere copiato, riprodotto o pubblicato in tutto o in parte senza il consenso scritto del laboratorio geotecnico "GEOMISURE S.a.s." (legge 22 aprile 1941 nr. 633, art. 2575 e segg. c.c.)

Dieses Dokument darf nicht kopiert oder veröffentlicht werden; das gilt für einen Teil oder für das gesamte Dokument ohne die Einwilligung vom "GEOMISURE S.a.s." (Gesetz 2 April 1941 nr. 633, art. 2575 e segg. c.c.)



Cert.n. 30/09

**RIEPILOGO DELLE PROVE DI LABORATORIO**

COMMITTENTE: IMPREFOND S.r.l.

 OGGETTO: **CAMPIONI DA SONDAGGI GEOGNOSTICI –  
EGNA (BZ)**

 DATA : **APRILE 2009**

Campione	Apert. Camp.	granul.	aerom.	K	W	peso volume	TAGLIO CD	peso specifico	EDOM.	ELL	Prove eseguite
S2A	1	1									2
S2B	1	1	1								3
S3A	1	1									2
S3B	1	1									2
											0
											0
											0
											0
											0
											0
											0
											0
											0
											0
											0
											0
											0
											0
											0
											0
											0
											0
											0
											0
											0
											0
<b>TOTAL</b>											<b>9</b>

Il presente fascicolo raccoglie i Certificati sopra elencati per un totale di 6 fogli stampati ed è riprodotto in n° 3 copie.

I risultati esposti nei Certificati si riferiscono ai provini sottoposti alle prove e non considerano le incertezze dovute al campionamento od alla variabilità dei parametri geotecnici dei volumi che rappresentano.

La riproduzione anche parziale dei Certificati deve essere autorizzata per iscritto dal Laboratorio Geotecnico Geomisure S.a.s..

Verbale accettaz. n°: 30

Data emissione: 22/04/09

Data accettazione: 04/2009

Certificato n°: 30/85

COMMITTENTE: IMPREFOND S.r.l.

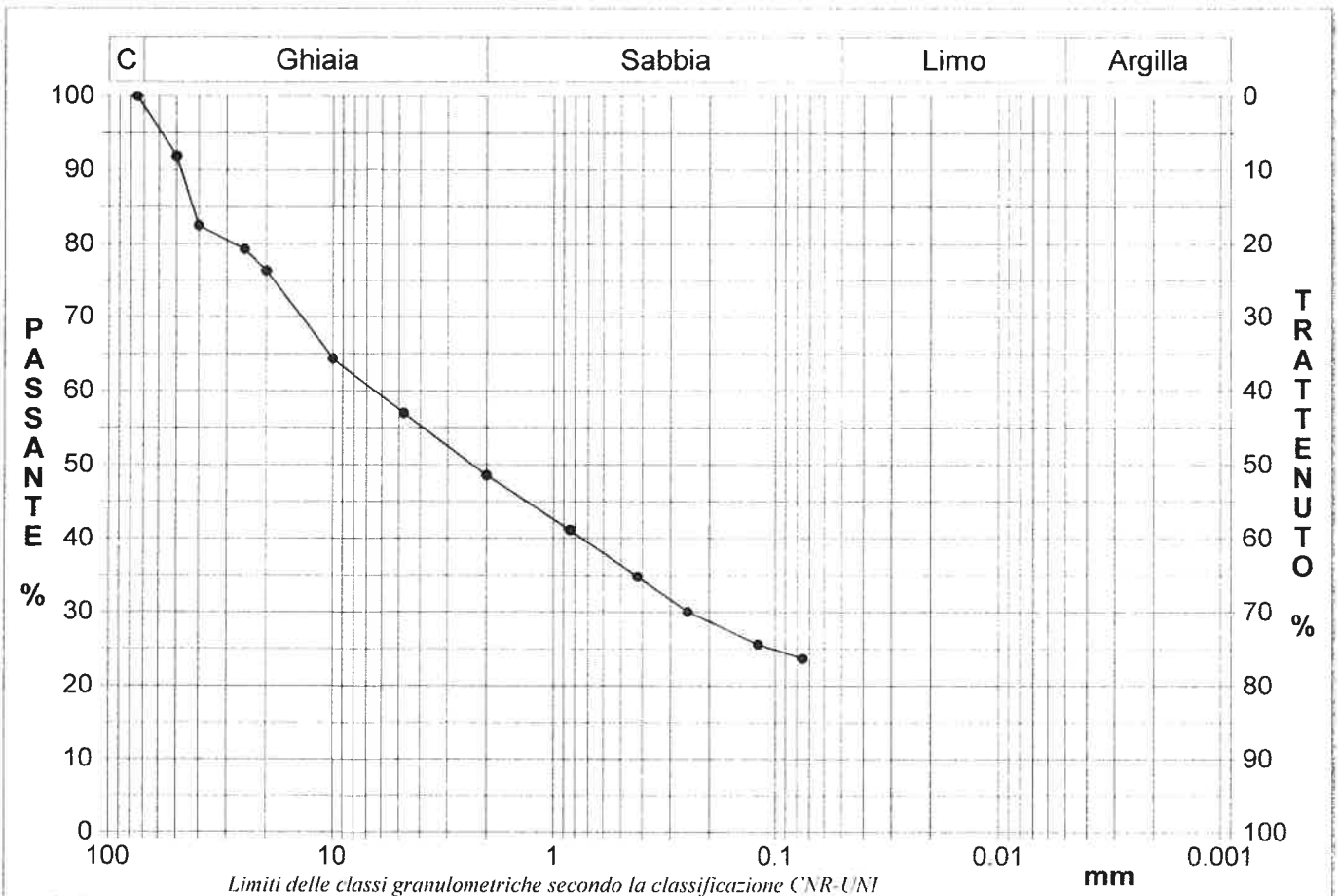
RIFERIMENTO: sondaggi geognostici a Egna (BZ)

SONDAGGIO: S2

CAMPIONE: A

PROFONDITA': m 2.00 - 3.00

Ghiaia	51.4 %	Norma ASTM D 422	D10	---	mm
Sabbia	26.6 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	48.6 %	D30	0.24926 mm
Limo-Argilla	22.0 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	34.7 %	D50	2.31015 mm
		Passante setaccio 200 (0.075 mm)	23.6 %	D60	6.45740 mm
Coefficiente di uniformità		---	Coefficiente di curvatura		---
			D90	47.78850	mm



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
75.0000	100.00	2.0000	48.61						
50.0000	91.90	0.8410	41.14						
40.0000	82.52	0.4200	34.74						
25.0000	79.28	0.2500	30.02						
20.0000	76.28	0.1200	25.58						
10.0000	64.31	0.0750	23.65						
4.7500	56.97								

Cert.n. 30/85

Data inizio analisi: 04/2009

Data fine analisi: 22/04/2009

Software SGEO



Verbale accettaz. n°: 30

Data emissione: 22/04/09

Data accettazione: 04/2009

Certificato n°: 30/86

COMMITTENTE: IMPREFOND S.r.l.

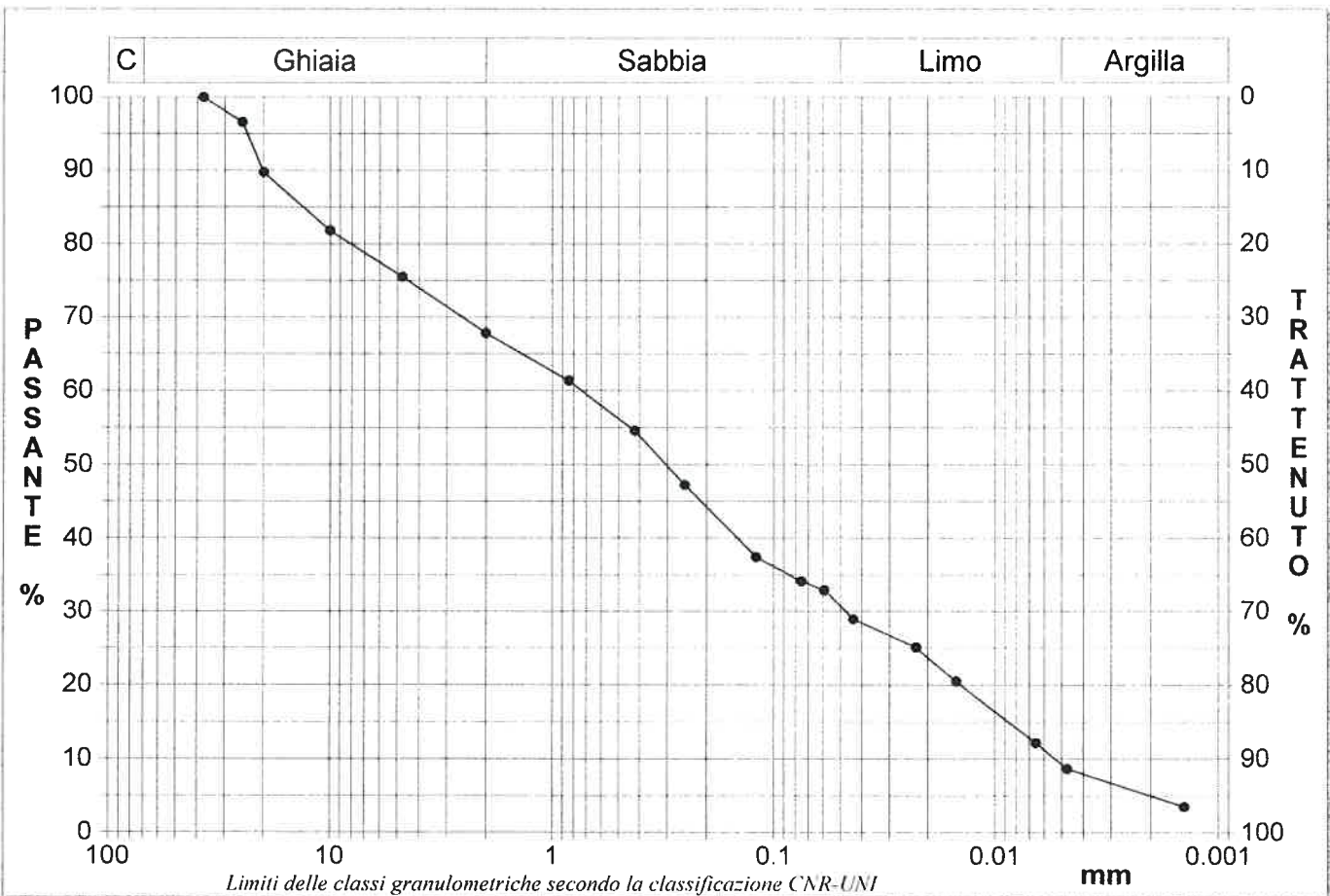
RIFERIMENTO: sondaggi geognostici a Egna (BZ)

SONDAGGIO: S2

CAMPIONE: B

PROFONDITA': m 4.00 - 4.60

Ghiaia	32.2 %	Norma ASTM D 422		D10	0.00533 mm	
Sabbia	37.1 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	67.8 %	D30	0.04745 mm	
Limo	21.4 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	54.6 %	D50	0.30452 mm	
Argilla	9.3 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	34.1 %	D60	0.73385 mm	
Coefficiente di uniformità		137.75	Coefficiente di curvatura	0.58	D90	20.16678 mm



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
37.5000	100.00	0.4200	54.56	0.0149	20.47				
25.0000	96.56	0.2500	47.20	0.0065	12.16				
20.0000	89.75	0.1200	37.45	0.0047	8.67				
10.0000	81.80	0.0750	34.12	0.0014	3.49				
4.7500	75.50	0.0592	32.88						
2.0000	67.83	0.0436	28.90						
0.8410	61.33	0.0226	25.05						

Cert.n. 30/86

Data inizio analisi: 04/2009

Data fine analisi: 22/04/2009





Verbale accettaz. n°: 30

Data emissione: 22/04/09

Data accettazione: 04/2009

Certificato n°: 30/87

COMMITTENTE: IMPREFOND S.r.l.

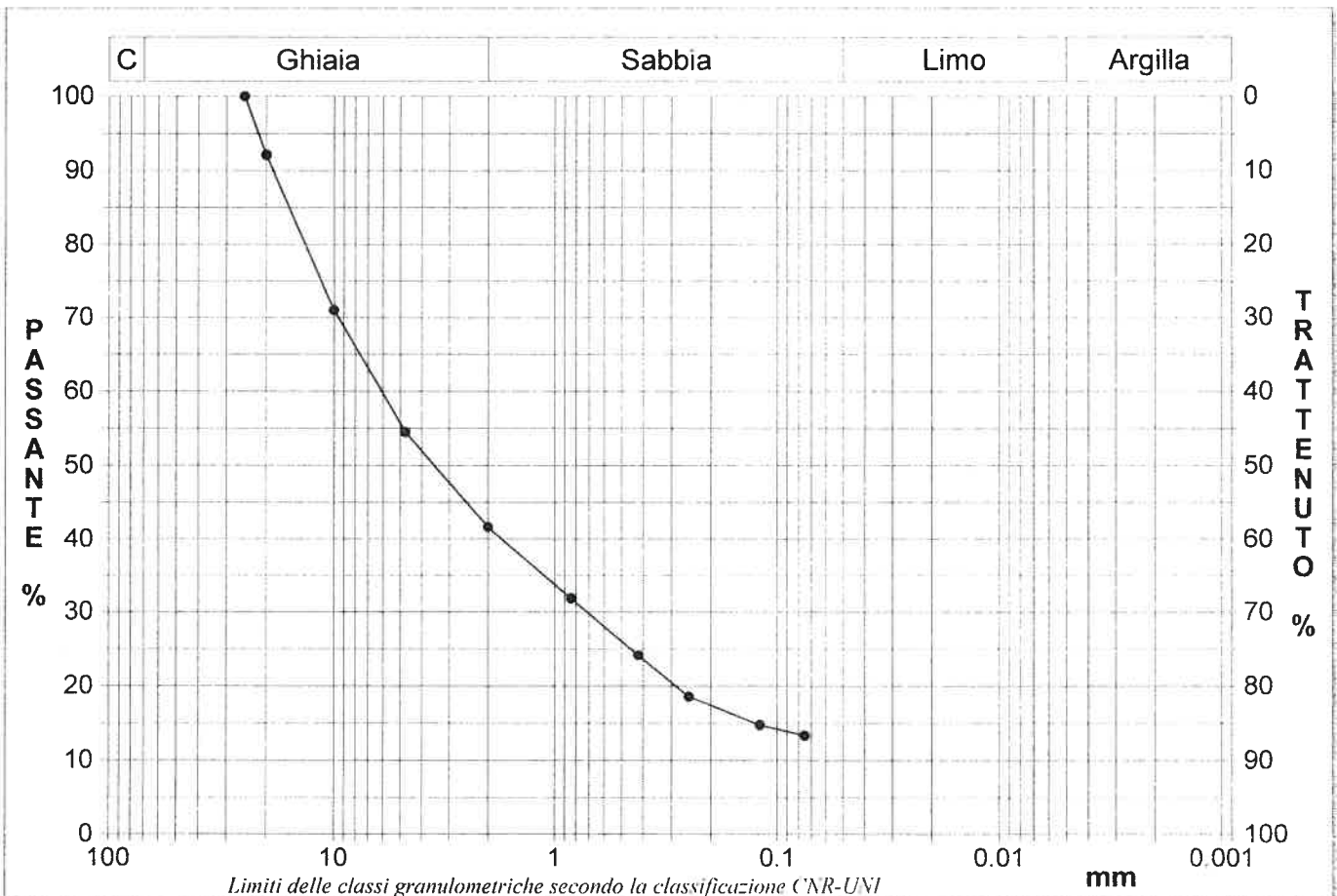
RIFERIMENTO: sondaggi geognostici a Egna (BZ)

SONDAGGIO: S3

CAMPIONE: A

PROFONDITA': m 3.30 - 4.00

Ghiaia	58.4 %	Norma ASTM D 422	D10	---	mm
Sabbia	29.5 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	41.6 %	D30	0.71364 mm
Limo-Argilla	12.1 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	24.1 %	D50	3.50949 mm
		Passante setaccio 200 (0.075 mm)	13.3 %	D60	6.08575 mm
Coefficiente di uniformità		---	Coefficiente di curvatura		---
			D90	18.61777	mm



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
25.0000	100.00	0.2500	18.56						
20.0000	92.19	0.1200	14.77						
10.0000	71.01	0.0750	13.33						
4.7500	54.51								
2.0000	41.63								
0.8410	31.81								
0.4200	24.14								

Cert.n. 30/87

Data inizio analisi: 04/2009

Data fine analisi: 22/04/2009



Verbale accettaz. n°: 30

Data emissione: 22/04/09

Data accettazione: 04/2009

Certificato n°: 30/88

COMMITTENTE: IMPREFOND S.r.l.

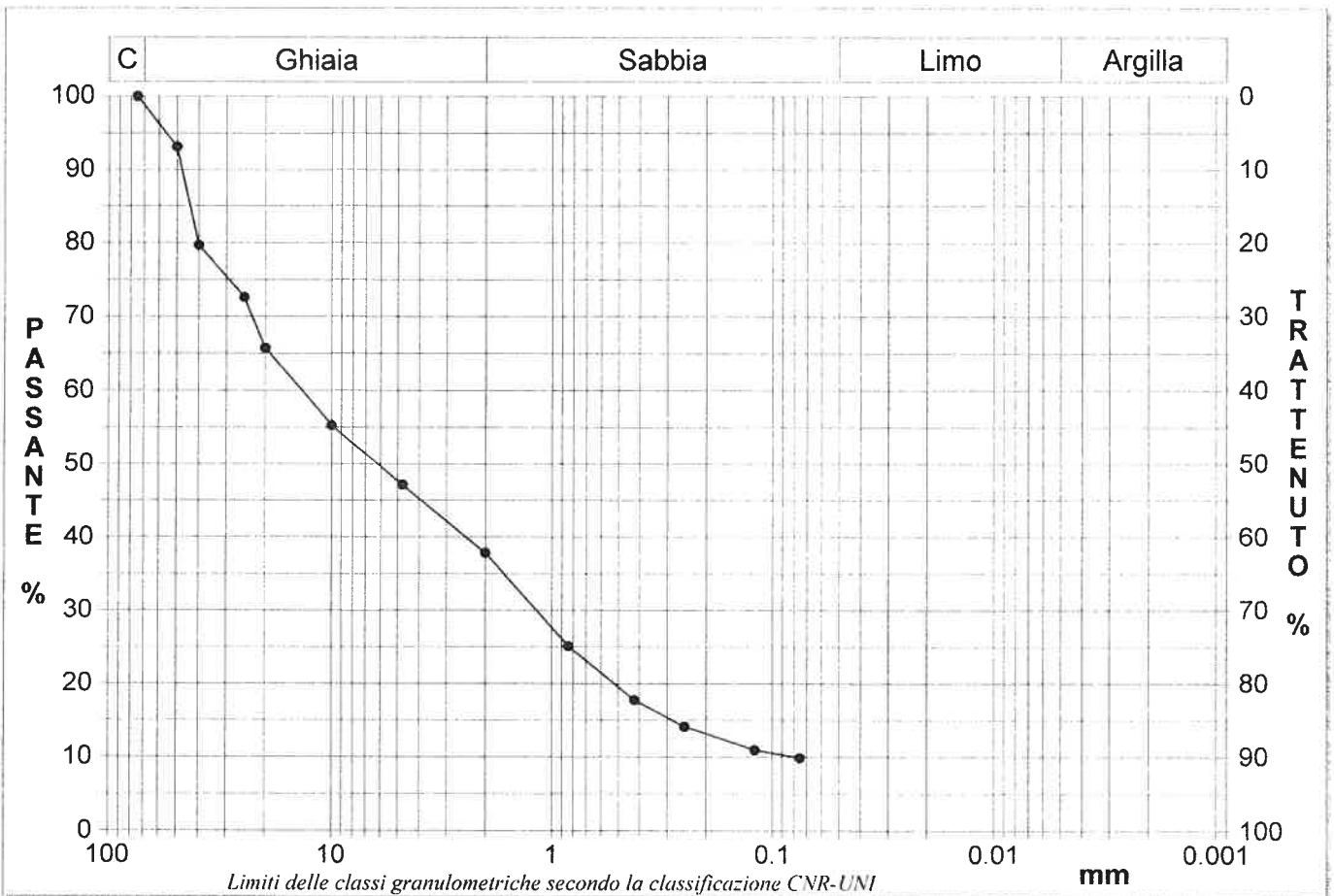
RIFERIMENTO: sondaggi geognostici a Egna (BZ)

SONDAGGIO: S3

CAMPIONE: B

PROFONDITA': m 6.00 - 7.00

Ghiaia	62.2 %	Norma ASTM D 422	D10	0.07932 mm	
Sabbia	28.9 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	37.8 %	D30	1.17617 mm
		Passante setaccio 40 (0.42 mm)	17.7 %	D50	6.16322 mm
Limo-Argilla	8.9 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	9.9 %	D60	13.66812 mm
Coefficiente di uniformità	172.31	Coefficiente di curvatura	1.28	D90	47.46704 mm



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
75.0000	100.00	2.0000	37.81						
50.0000	93.15	0.8410	25.06						
40.0000	79.64	0.4200	17.75						
25.0000	72.59	0.2500	14.10						
20.0000	65.73	0.1200	10.94						
10.0000	55.29	0.0750	9.87						
4.7500	47.15								

Cert.n. 30/88

Data inizio analisi: 04/2009

Data fine analisi: 22/04/09

Software SGEO

