

 	<b>CLIENTE</b>	 <b>syndial</b>	<b>COMMESSA</b> 029258	<b>UNITÀ</b> 02
	<b>LOCALITÀ</b>	Pieve Vergonte (VB)	<b>SPC. 02-BD-E-94206</b>	
	<b>PROGETTO</b>	Progetto operativo di bonifica	Fg. 1 di 9	<b>Rev.</b> <b>0</b>

**Syndial S.p.A.**


**PROGETTO OPERATIVO DI BONIFICA DEL SITO DI PIEVE VERGONTE (VB)**

**Annesso 4A**

**Scavo e movimentazione dei terreni**



**Verifica stabilità rilevato ANAS conseguente agli scavi di bonifica in adiacenza senza la presenza dell'opera provvisoria di sostegno**

0	Emissione	Meschini	Apra	D'Emilio	07/2012
<b>Rev.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Elaborato</b>	<b>Verificato</b>	<b>Approvato</b>	<b>Data</b>

 	CLIENTE	 	COMMESSA 029258	UNITÀ 02
	LOCALITÀ	Pieve Vergonte (VB)	<b>SPC. 02-BD-E-94206</b>	
	PROGETTO	Progetto operativo di bonifica	Fg. 2 di 9	Rev. <b>0</b>

## INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>NORMATIVA DI RIFERIMENTO</b> ERRORE. IL SEGNALIBRO NON È DEFINITO.	
<b>3</b>	<b>CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA</b>	<b>6</b>
<b>4</b>	<b>RIFERIMENTI NORMATIVI</b> ERRORE. IL SEGNALIBRO NON È DEFINITO.	
4.1	Combinazione dei carichi	7
4.2	Verifiche di stabilità globale	7
<b>5</b>	<b>VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE DEL RILAVATO CON SCAVO DI 6.0M</b>	<b>8</b>

	<b>CLIENTE</b> 	<b>COMMESSA</b> 029258	<b>UNITÀ</b> 02
	<b>LOCALITÀ</b> Pieve Vergonte (VB)	<b>SPC. 02-BD-E-94206</b>	
	<b>PROGETTO</b> Progetto operativo di bonifica	Fg. 3 di 9	<b>Rev.</b> <b>0</b>

## 1. PREMESSA

La Conferenza di Servizi decisoria del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare del 27 ottobre 2011 (Rif. 19) ha ritenuto "approvabile" con prescrizioni il Progetto Operativo di Bonifica (POB-Rif. 0) del sito Syndial di Pieve Vergonte (VB), chiedendo alla società Syndial proponente di avviare le procedure finalizzate all'ottenimento delle autorizzazioni ambientali definite nell'Annesso 16 del citato progetto.

Con nota del 7 ottobre 2011, prot. DVA-2011-25359, la Direzione generale per le Valutazioni Ambientali del Ministero ha delegato la Regione Piemonte al coordinamento delle suddette autorizzazioni.

Nell'adunanza del 5 dicembre 2011 (verbale n. 42-3065 – Rif. 20), la Giunta della Regione Piemonte ha ritenuto che "ai sensi degli articoli 12 e 13 della legge regionale n. 40/1998 e dei principi generali relativi alla semplificazione del procedimento amministrativo, tutte le autorizzazioni e le valutazioni previste nell'Annesso 16 del progetto nonché ogni altro atto necessario per la realizzazione dell'intervento debbano essere coordinati in un unico procedimento di valutazione di impatto ambientale di competenza regionale".

In questo ambito la società Syndial ha incaricato Saipem di redigere la necessaria documentazione progettuale, di cui il presente Annesso 4A (relazioni ed elaborati grafici) costituisce parte integrante.

Si precisa che l'Annesso 4A del progetto definitivo del 2012 sostituisce l'Annesso 4A del POB (Rif. 4) ritenuto "approvabile" dal MATTM il 27/10/11, ne conferma le finalità e gli interventi, rappresentando uno sviluppo progettuale di maggior dettaglio che considera le eventuali prescrizioni della CdS ministeriale specifiche.





### 1.1 Scopo

Scopo della relazione è illustrare la verifica di stabilità nel caso in cui sia necessario effettuare uno scavo di 6.00 m di profondità nelle vicinanze del rilevato stradale presente senza l'ausilio di opere di sostegno provvisori. La sezione di calcolo è indicata come ANAS5.

### 1.2 Documenti di riferimento

Nel presente progetto del 2012 si fa riferimento ai seguenti documenti:

- Rif. 0 - Progetto operativo di bonifica del sito di Pieve Vergonte ritenuto approvabile dalla Conferenza di Servizi decisoria del 27 ottobre 2011:
  - Rif. 1: Annesso 1 - Indagini di campo integrative alla caratterizzazione (URS, dicembre 2008),
  - Rif. 2: Annesso 2 - Analisi di rischio ai sensi del D.Lgs. 152/06 (URS, agosto 2011),
  - Rif. 3: Annesso 3 - Volumi da asportare (URS, agosto 2011),

 	<b>CLIENTE</b>  	<b>COMMESSA</b> 029258	<b>UNITÀ</b> 02
	<b>LOCALITÀ</b> Pieve Vergonte (VB)	<b>SPC. 02-BD-E-94206</b>	
	<b>PROGETTO</b> Progetto operativo di bonifica	Fg. 4 di 9	<b>Rev.</b> <b>0</b>

- Rif. 4: Annesso 4 - Scavo, movimentazione e trattamento dei terreni (URS, settembre 2010),
- Rif. 5: Annesso 5 - Impianto di confinamento (URS, settembre 2010),
- Rif. 6: Annesso 6 – Risultati della caratterizzazione geologica ed idrogeologica della porzione profonda dell’acquifero (URS, settembre 2010),
- Rif. 7: Annesso 7 – Studio di prefattibilità degli interventi di bonifica della falda proposti dal MATTM (URS, settembre 2009),
- Rif. 8: Annesso 8 – Modellazione matematica tridimensionale del sito per la verifica delle opere di contenimento idraulico della falda (URS, settembre 2010),
- Rif. 9: Annesso 09 – Progettazione dello spostamento dell’alveo del Torrente Marmazza e dell’opera di drenaggio della falda a monte del sito (URS, dicembre 2008),
- Rif. 10: Annesso 10 – Interventi sulle acque sotterranee – descrizione dei sistemi di contenimento idraulico della falda e piano di monitoraggio (URS, settembre 2010),
- Rif. 11: Annesso 11 – Sistema di calcolo delle portate ottimali del sistema di sbarramento idraulico (URS, settembre 2010),
- Rif. 12: Annesso 12 – Impianto TAF sito di Pieve Vergonte,
- Rif. 13: Annesso 13 – Intervento sulle acque sotterranee in area industriale – air sparging e soil vapour extraction (URS, dicembre 2008),
- Rif. 14: Annesso 14 – Programma temporale degli interventi (URS, settembre 2010),
- Rif. 15: Annesso 15 – Computo metrico estimativo (URS, agosto 2011),
- Rif. 16: Annesso 16 – Autorizzazioni (URS, maggio 2011),
- Rif. 17: Addendum (URS, maggio 2010),
- Rif. 18: Integrazione all’Addendum del maggio 2010 (URS, agosto 2011).




- Rif. 19: Verbale della Conferenza di Servizi decisoria del 27 ottobre 2011.
- Rif. 20: D.G.R. n. 42 - 3065 della Giunta della Regione Piemonte del 5 dicembre 2011.
- Rif. 21: Piano di gestione dei materiali di risulta (Saipem, luglio 2012), parte integrante della presente progettazione.

Gli elaborati componenti la presente progettazione vengono indicati con il numero dell’Annesso seguito dall’anno 2012 (esempio Annesso 4-2012).

### 1.3 Riferimenti normativi



Le norme di riferimento sono le seguenti:

- D.M. 14.01.2008 “Norme tecniche per le costruzioni”;
- Circ. Min. II.TT. 02.02.2009, n. 617, “Istruzioni per l'applicazione delle Nuove norme tecniche per le costruzioni di cui al decreto ministeriale 14.01.2008”;
- UNI EN 1997-1:2005 – “Eurocodice 7 – Progettazione geotecnica – Parte 1: Regole generali”.

 	<b>CLIENTE</b>	 	<b>COMMESSA</b> 029258	<b>UNITÀ</b> 02
	<b>LOCALITÀ</b>	Pieve Vergonte (VB)	<b>SPC. 02-BD-E-94206</b>	
	<b>PROGETTO</b>	Progetto operativo di bonifica	Fg. 5 di 9	<b>Rev.</b> <b>0</b>

#### 1.4 Abbreviazioni

POB	Progetto Operativo di Bonifica
TAF	Impianto Trattamento Acque di sito
MATTM	Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare
CdS	Conferenza di Servizi decisoria.

	CLIENTE		COMMESSA 029258	UNITÀ 02
	LOCALITÀ	Pieve Vergonte (VB)	<b>SPC. 02-BD-E-94206</b>	
	PROGETTO	Progetto operativo di bonifica	Fg. 6 di 9	Rev. <b>0</b>

## 2. CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA

Per la caratterizzazione geotecnica ci si è riferiti in particolare al sondaggio S11 e S12.

In Tabella 2-1 vengono riportati i valori caratteristici dei parametri geotecnici dei terreni posti al di sotto della discarica e del rilevato stradale. La profondità degli strati è stata valutata con riferimento alla sezione FF' riportata nella relazione geologia geotecnica.

*Tabella 2-1: Valore caratteristico dei parametri geotecnici adottati nelle elaborazioni.*





Stratigrafia	Parametri geotecnici caratteristici			
	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$c_{uk}$ [kPa]	$c'_k$ [kPa]	$\phi'_k$ [deg]
Uniti R	19.0	-	0	31
Unità 2	20.5	-	0	35
Unità 3	19.0	-	0	31
Unità 4	19.0	-	0	33
Rilevato	19.0	-	10	38

La falda è stata considerata a -6.0m dal piano campagna medio.

Si riportano di seguito i valori dei parametri geotecnici di progetto secondo la combinazione 2 dell'Approccio 1, ridotti pertanto dei coefficienti A2.

*Tabella 2-2: Valore di progetto (A2) dei parametri geotecnici adottati nelle elaborazioni.*

Stratigrafia	Parametri geotecnici di progetto			
	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$c_{ud}$ [kPa]	$c'_d$ [kPa]	$\phi'_d$ [deg]
Uniti R	19.0	-	0	25.7
Unità 2	20.5	-	0	29.3
Unità 3	19.0	-	0	25.7
Unità 4	19.0	-	0	27.5
Rilevato	19.0	-	8	32.0

 	CLIENTE	 	COMMESSA 029258	UNITÀ 02
	LOCALITÀ	Pieve Vergonte (VB)	<b>SPC. 02-BD-E-94206</b>	
	PROGETTO	Progetto operativo di bonifica	Fg. 7 di 9	Rev. <b>0</b>

### 3. COMBINAZIONE DEI CARICHI

Vengono valutate le combinazioni di carico richieste dal DM 14/01/2008. In particolare: “A1+M1”, “A2+M2”, in particolare per le verifiche di stabilità globale geotecniche è prevista la combinazione “A2+M2”.

Il valore caratteristico dei carichi viene definito da:  $F_k = \gamma G1 * G1,k + \gamma G2 * G2,k + \gamma Q * Q_k$ , dove  $G1,k$  e  $G2,k$  si riferiscono rispettivamente ai carichi permanenti strutturali e ai carichi permanenti non strutturali. I coefficienti da utilizzarsi sono quelli riportati nella tabella seguente.

Tabella 3-1: Coefficienti parziali delle azioni

	Permanenti ( $\gamma_{G1}, \gamma_{G2}$ )		Accidentali ( $\gamma_Q$ )	
	Sfavorevoli	Favorevoli	Sfavorevoli	Favorevoli
A1	1.3 <sup>(1)</sup>	1.0	1.5	0.0
	1.5 <sup>(2)</sup>	0.0		
A2	1.0 <sup>(1)</sup>	1.0	1.3	0.0
	1.3 <sup>(2)</sup>	0.0		



(1) permanente strutturale

(2) permanente non strutturale

Il sovraccarico accidentale stradale pari a 20kPa dovrà quindi essere amplificato di 1.3.

### 4. VERIFICHE DI STABILITÀ GLOBALE

La verifica di stabilità globale del complesso opera di sostegno –terreno è stata effettuata secondo l'Approccio 1 – Combinazione 2 (A2M2R2) tenendo in conto dei coefficienti parziali riportati nelle Tabelle 6.2.I e 6.2.II per le azioni e per i parametri geotecnici, e nella Tab. 6.8.I per le verifiche di sicurezza di opere di materiali sciolti e fronti di scavo.

	CLIENTE		COMMESSA 029258	UNITÀ 02
	LOCALITÀ	Pieve Vergonte (VB)	SPC. 02-BD-E-94206	
	PROGETTO	Progetto operativo di bonifica	Fg. 8 di 9	Rev. 0

## 5. VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE DEL RILEVATO CON SCAVO DI 6.0M

La stabilità globale dell'opera è stata valutata attraverso il programma di calcolo GEO-SLOPE. In questo caso è stata inserita l'effettiva geometria ricavata dalla sezione ANAS 5.

Il modello utilizzato per tale valutazione è riportato in Figura 5.1, la verifica di stabilità è stata condotta secondo il metodo di Morgenstern-Price.

È stata considerata assenza di falda a '-6.0m dal piano campagna medio.

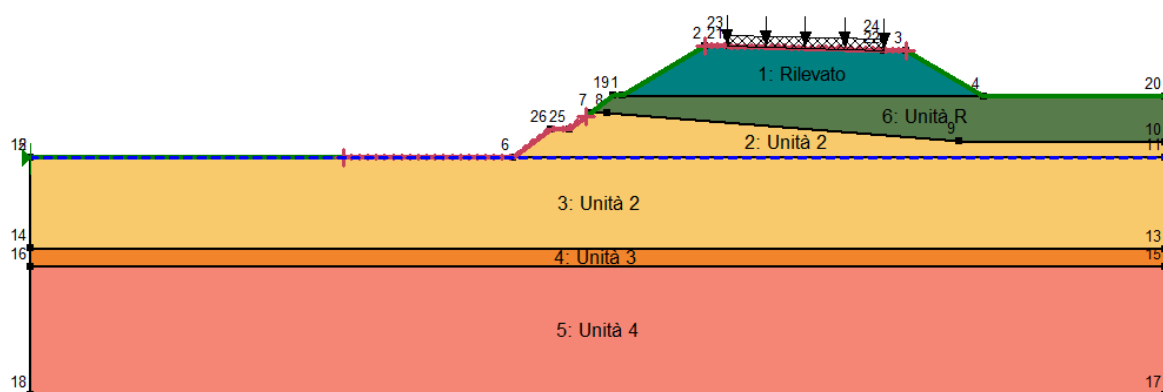


Figura 5.1: Modello di calcolo del programma.

La scarpata prevista per l'approfondimento presenta le seguenti caratteristiche:

- 
- inclinazione delle scarpate rispetto all'orizzontale di 32°;
- banca intermedia di larghezza 2.0 m posta a profondità di 3.0m.

In Figura 5.2 viene riportata la verifica di stabilità globale nel caso **in cui lo scavo sia posto ad una distanza di 1.0 m da fine scarpata del rilevato stradale.**

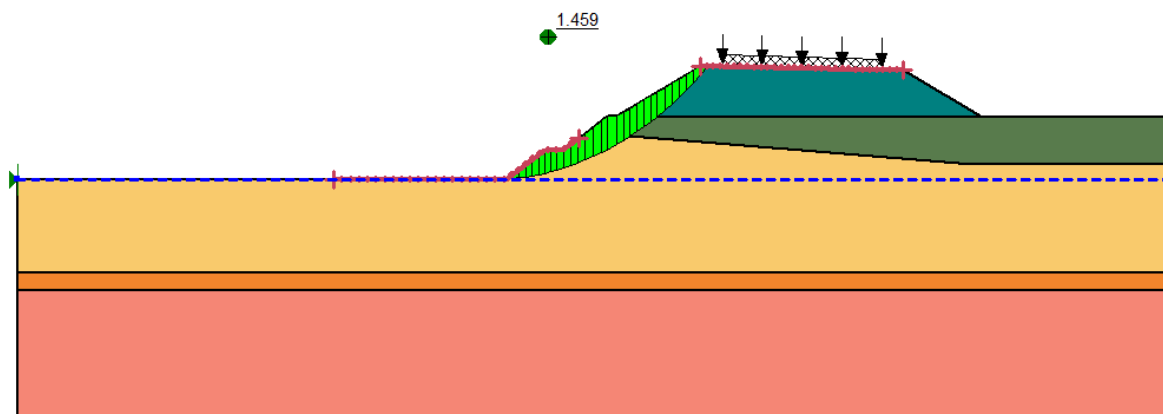


Figura 5.2: Verifica di stabilità globale.

La verifica risulta soddisfatta.



 	<b>CLIENTE</b>	 	<b>COMMESSA</b> 029258	<b>UNITÀ</b> 02
	<b>LOCALITÀ</b>	Pieve Vergonte (VB)	<b>SPC. 02-BD-E-94206</b>	
	<b>PROGETTO</b>	Progetto operativo di bonifica	Fg. 9 di 9	<b>Rev.</b> <b>0</b>

## 6. VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE DEL RILEVATO CON SCAVO DI 6.0M

Dalle verifiche eseguite risulta che in prossimità del rilevato della SS 33 del Sempione il piede della scarpata dello scavo di bonifica, alla profondità di 6 m dal piano campagna, può essere spinto fino a circa 15 m dal piede del rilevato senza la costruzione di opere provvisoriale.