

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE ABRUZZO	Annesso 3	
	PROGETTO/IMPIANTI Rifacimento Gasdotto rete di Casalbordino e opere connesse	Pagina 1 di 107	Rev. 0

METANODOTTI

RIFACIMENTO GASDOTTI RETE DI CASALBORDINO:

c.t. 9113657 VAR. DER. CASALBORDINO-PAGLIETA-ATESSA
(su c.t. 4101068) DN 200 (8”), DP 70 BAR

c.t. 20903 DIR. PER CASALBORDINO
DN 100 (4”), DP 70 BAR

c.t. 20904 NUOVO ALLACCIAMENTO COMUNE DI CASALBORDINO
(su c.t. 4102822) DN 100 (4”), DP 70 BAR

NR/20400

APPROFONDIMENTI TEMATICI RELATIVI ALLA RICHIESTA MITE

Richiesta “Parere n. 424 del 27 marzo 2023”
Condizione ambientale n. 6 “Acque superficiali e Suolo e sottosuolo”
Studio di Compatibilità Geomorfologica

Annesso 3 – Tabulati di calcolo verifiche di stabilità

0	Emissione per enti	A. Tiesi N.R. Cantiello	G. Vecchio	G. Ciccarelli	04/08/2023
Rev.	Descrizione	Elaborato	Verificato	Approvato	Data

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE ABRUZZO	Annesso 3	
	PROGETTO/IMPIANTI Rifacimento Gasdotto rete di Casalbordino e opere connesse	Pagina 2 di 107	Rev. 0

Relazioni di calcolo

Definizione

Per pendio s'intende una porzione di versante naturale il cui profilo originario è stato modificato da interventi artificiali rilevanti rispetto alla stabilità. Per frana s'intende una situazione di instabilità che interessa versanti naturali e coinvolgono volumi considerevoli di terreno.

Introduzione all'analisi di stabilità

La risoluzione di un problema di stabilità richiede la presa in conto delle equazioni di campo e dei legami costitutivi. Le prime sono di equilibrio, le seconde descrivono il comportamento del terreno. Tali equazioni risultano particolarmente complesse in quanto i terreni sono dei sistemi multifase, che possono essere ricondotti a sistemi monofase solo in condizioni di terreno secco, o di analisi in condizioni drenate.

Nella maggior parte dei casi ci si trova a dover trattare un materiale che se saturo è per lo meno bifase, ciò rende la trattazione delle equazioni di equilibrio notevolmente complicata. Inoltre è praticamente impossibile definire una legge costitutiva di validità generale, in quanto i terreni presentano un comportamento non-lineare già a piccole deformazioni, sono anisotropi ed inoltre il loro comportamento dipende non solo dallo sforzo deviatorico ma anche da quello normale. A causa delle suddette difficoltà vengono introdotte delle ipotesi semplificative:

1. Si usano leggi costitutive semplificate: modello rigido perfettamente plastico. Si assume che la resistenza del materiale sia espressa unicamente dai parametri coesione (c) e angolo di resistenza al taglio (ϕ), costanti per il terreno e caratteristici dello stato plastico; quindi si suppone valido il criterio di rottura di Mohr-Coulomb.
2. In alcuni casi vengono soddisfatte solo in parte le equazioni di equilibrio.

Metodo equilibrio limite (LEM)

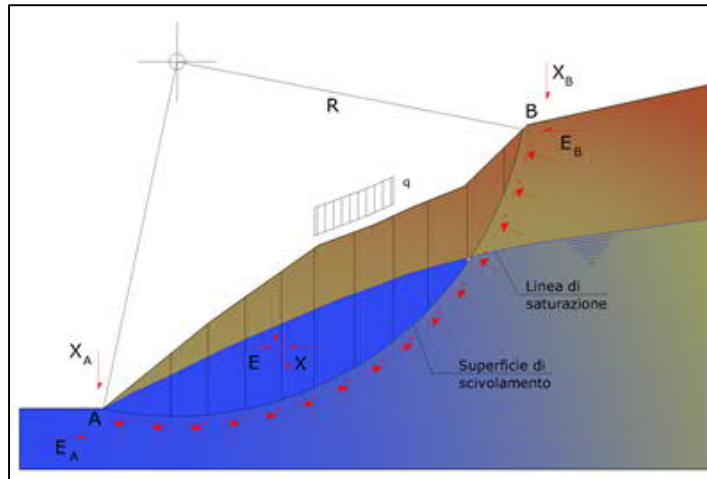
Il metodo dell'equilibrio limite consiste nello studiare l'equilibrio di un corpo rigido, costituito dal pendio e da una superficie di scorrimento di forma qualsiasi (linea retta, arco di cerchio, spirale logaritmica); da tale equilibrio vengono calcolate le tensioni da taglio (t) e confrontate con la resistenza disponibile (t_f), valutata secondo il criterio di rottura di Coulomb, da tale confronto ne scaturisce la prima indicazione sulla stabilità attraverso il coefficiente di sicurezza:

$$F = \tau_f / \tau$$

Tra i metodi dell'equilibrio limite alcuni considerano l'equilibrio globale del corpo rigido (Culman), altri a causa della non omogeneità dividono il corpo in conci considerando l'equilibrio di ciascuno (Fellenius, Bishop, Janbu ecc.).

Di seguito vengono discussi i metodi dell'equilibrio limite dei conci.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE ABRUZZO	Annesso 3	
	PROGETTO/IMPIANTI Rifacimento Gasdotto rete di Casalbordino e opere connesse	Pagina 3 di 107	Rev. 0



Metodo dei concetti

La massa interessata dallo scivolamento viene suddivisa in un numero conveniente di concetti. Se il numero dei concetti è pari a n , il problema presenta le seguenti incognite:

- n valori delle forze normali N_j agenti sulla base di ciascun concetto;
- n valori delle forze di taglio alla base del concetto T_j ;
- $(n-1)$ forze normali E_j agenti sull'interfaccia dei concetti;
- $(n-1)$ forze tangenziali X_j agenti sull'interfaccia dei concetti;
- n valori della coordinata a che individua il punto di applicazione delle E_j ;
- $(n-1)$ valori della coordinata che individua il punto di applicazione delle X_j ;
- una incognita costituita dal fattore di sicurezza F .

Complessivamente le incognite sono $(6n-2)$.

Mentre le equazioni a disposizione sono:

- equazioni di equilibrio dei momenti n ;
- equazioni di equilibrio alla traslazione verticale n ;
- equazioni di equilibrio alla traslazione orizzontale n ;
- equazioni relative al criterio di rottura n .

Totale numero di equazioni $4n$.

Il problema è staticamente indeterminato ed il grado di indeterminazione è pari a:

$$i = (6n - 2) - (4n) = 2n - 2$$

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE ABRUZZO	Annesso 3	
	PROGETTO/IMPIANTI Rifacimento Gasdotto rete di Casalbordino e opere connesse	Pagina 4 di 107	Rev. 0

Il grado di indeterminazione si riduce ulteriormente a (n-2) in quanto si fa l'assunzione che N_i sia applicato nel punto medio della striscia. Ciò equivale ad ipotizzare che le tensioni normali totali siano uniformemente distribuite.

I diversi metodi che si basano sulla teoria dell'equilibrio limite si differenziano per il modo in cui vengono eliminate le (n-2) indeterminazioni.

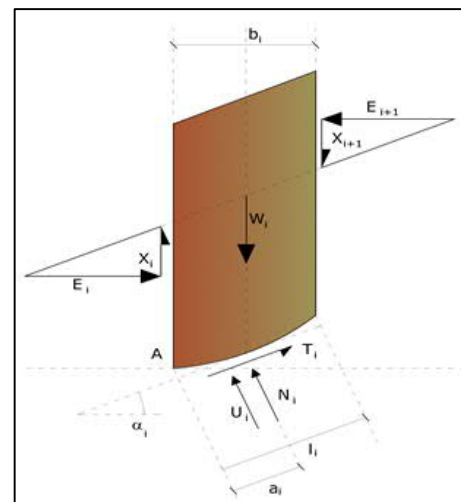
Metodo di Bishop (1955)

Con tale metodo non viene trascurato nessun contributo di forze agenti sui blocchi e fu il primo a descrivere i problemi legati ai metodi convenzionali. Le equazioni usate per risolvere il problema sono:

$$\sum F_y = 0, \quad \sum M_0 = 0 \quad \text{Criterio di rottura}$$

$$F = \frac{\sum \{c_i \times b_i + (W_i - u_i \times b_i + \Delta X_i) \times \tan \varphi_i\} \times \frac{\sec \alpha_i}{1 + \tan \alpha_i \times \tan \varphi_i / F}}{\sum W_i \times \sin \alpha_i}$$

I valori di F e di DX per ogni elemento che soddisfano questa equazione danno una soluzione rigorosa al problema. Come prima approssimazione conviene porre $DX = 0$ ed iterare per il calcolo del fattore di sicurezza, tale procedimento è noto come metodo di Bishop ordinario, gli errori commessi rispetto al metodo completo sono di circa 1 %.



Valutazione dell'azione sismica

La stabilità dei pendii nei confronti dell'azione sismica viene verificata con il metodo pseudo-statico. Per i terreni che sotto l'azione di un carico ciclico possono sviluppare pressioni interstiziali elevate viene considerato un aumento in percento delle pressioni neutre che tiene conto di questo fattore di perdita di resistenza.

Ai fini della valutazione dell'azione sismica vengono considerate le seguenti forze:

$$F_H = K_x W$$

$$F_V = K_y W$$

Essendo:

- F_H e F_V rispettivamente la componente orizzontale e verticale della forza d'inerzia applicata al baricentro del concio;
- W peso concio;
- K_x coefficiente sismico orizzontale;
- K_y coefficiente sismico verticale.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE ABRUZZO	Annesso 3	
	PROGETTO/IMPIANTI Rifacimento Gasdotto rete di Casalbordino e opere connesse	Pagina 5 di 107	Rev. 0

Ricerca della superficie di scorrimento critica

In presenza di mezzi omogenei non si hanno a disposizione metodi per individuare la superficie di scorrimento critica ed occorre esaminarne un numero elevato di potenziali superfici.

Nel caso vengano ipotizzate superfici di forma circolare, la ricerca diventa più semplice, in quanto dopo aver posizionato una maglia dei centri costituita da m righe e n colonne saranno esaminate tutte le superfici aventi per centro il generico nodo della maglia m'n e raggio variabile in un determinato range di valori tale da esaminare superfici cinematicamente ammissibili.

Stabilizzazione di pendii con l'utilizzo di pali

La realizzazione di una cortina di pali, su pendio, serve a fare aumentare la resistenza al taglio su determinate superfici di scorrimento. L'intervento può essere conseguente ad una stabilità già accertata, per la quale si conosce la superficie di scorrimento oppure, agendo preventivamente, viene progettato in relazione alle ipotetiche superfici di rottura che responsabilmente possono essere assunte come quelle più probabili. In ogni caso si opera considerando una massa di terreno in movimento su un ammasso stabile sul quale attestare, per una certa lunghezza, l'allineamento di pali.

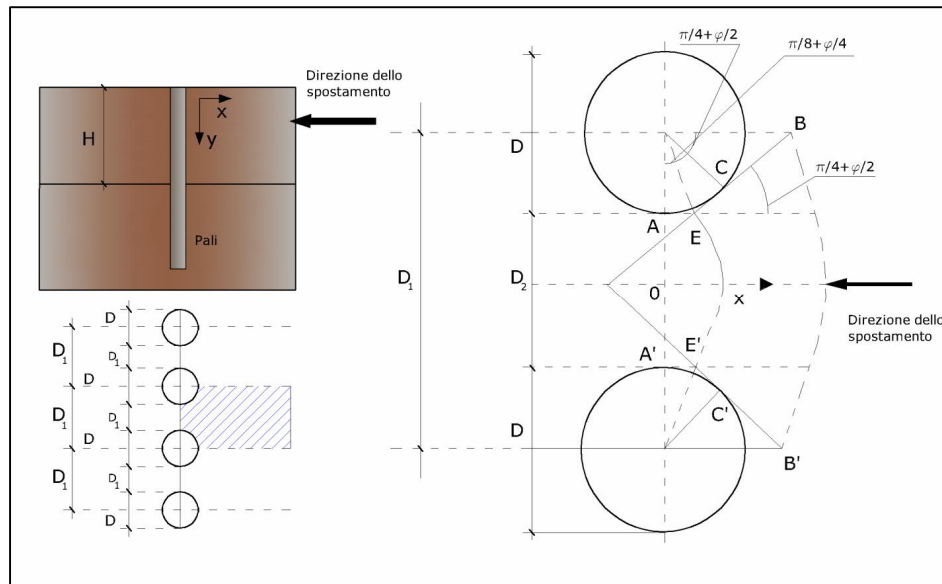
Il terreno, nelle due zone, ha una influenza diversa sull'elemento monoassiale (palo): di tipo sollecitativo nella parte superiore (palo passivo – terreno attivo) e di tipo resistivo nella zona sottostante (palo attivo – terreno passivo). Da questa interferenza, fra "sbarramento" e massa in movimento, scaturiscono le azioni stabilizzanti che devono perseguire le seguenti finalità:

1. conferire al pendio un coefficiente di sicurezza maggiore di quello posseduto;
2. essere assorbite dal manufatto garantendone l'integrità (le tensioni interne, derivanti dalle sollecitazioni massime trasmesse sulle varie sezioni del singolo palo, devono risultare inferiori a quelle ammissibili del materiale) e risultare inferiori al carico limite sopportabile dal terreno, calcolato, lateralmente considerando l'interazione (palo-terreno).

Carico limite relativo all'interazione fra i pali ed il terreno laterale

Nei vari tipi di terreno che non hanno un comportamento omogeneo, le deformazioni in corrispondenza della zona di contatto non sono legate fra di loro. Quindi, non potendo associare al materiale un modello di comportamento perfettamente elastico (ipotesi che potrebbe essere assunta per i materiali lapidei poco fratturati), generalmente si procede imponendo che il movimento di massa sia nello stato iniziale e che il terreno in adiacenza ai pali sia nella fase massima consentita di plasticizzazione, oltre la quale si potrebbe verificare l'effetto indesiderato che il materiale possa defluire, attraverso la cortina di pali, nello spazio intercorrente fra un elemento e l'altro.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE ABRUZZO	Annesso 3	
	PROGETTO/IMPIANTI Rifacimento Gasdotto rete di Casalbordino e opere connesse	Pagina 6 di 107	Rev. 0



Imponendo inoltre che il carico assorbito dal terreno sia uguale a quello associato alla condizione limite ipotizzata e che fra due pali consecutivi, a seguito della spinta attiva, si instauri una sorta di effetto arco, gli autori T. Ito e T. Matsui (1975) hanno ricavato la relazione che permette di determinare il carico limite. A questa si è pervenuto facendo riferimento allo schema statico, disegnato nella figura precedente e alle ipotesi anzidette, che schematicamente si ribadiscono.

- Sotto l'azione della spinta attiva del terreno si formano due superfici di scorrimento localizzate in corrispondenza delle linee AEB ed A'E'B';
- Le direzioni EB ed E'B' formano con l'asse x rispettivamente angoli $+(45 + \varphi/2)$ e $-(45 + \varphi/2)$;
- Il volume di terreno, compreso nella zona delimitata dai vertici AEBB'E'A' ha un comportamento plastico, e quindi è consentita l'applicazione del criterio di rottura di Mohr-coulomb;
- La pressione attiva del terreno agisce sul piano A-A';
- I pali sono dotati di elevata rigidezza a flessione e taglio.

Detta espressione, riferita alla generica profondità Z, relativamente ad un spessore di terreno unitario, è la seguente:

$$P(Z) = C \cdot D_1 (D_1/D_2)^{k1} \left[\frac{1}{(N_\varphi \tan \varphi)} \left(e^{k2} - 2(N_\varphi)^{1/2} \tan \varphi - 1 \right) + K3 \right] - C \left[D_1 \cdot K3 - D_2 / (N_\varphi)^{1/2} \right] + \gamma Z / N_\varphi \left[D_1 (D_1/D_2)^{k1} \cdot e^{k2} - D_2 \right]$$

dove i simboli utilizzati assumono il significato che segue:

C = coesione terreno;

φ = angolo di attrito terreno;

γ = peso specifico terreno;

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE ABRUZZO	Annesso 3	
	PROGETTO/IMPIANTI Rifacimento Gasdotto rete di Casalbordino e opere connesse	Pagina 7 di 107	Rev. 0

D_1 = interasse tra i pali;

D_2 = spazio libero fra due pali consecutivi;

$$N_\varphi = \tan^2(\pi/4 + \varphi/2)$$

$$K_1 = (N_\varphi)^{1/2} \tan\varphi + N_\varphi - 1$$

$$K_2 = (D_1 - D_2)/D_2 \cdot N_\varphi \tan(\pi/8 + \varphi/4)$$

$$K_3 = \left[2 \tan\varphi + 2(N_\varphi)^{1/2} + 1/(N_\varphi)^{1/2} \right] / \left[(N_\varphi)^{1/2} \tan\varphi + N_\varphi - 1 \right]$$

La forza totale, relativamente ad uno strato di terreno in movimento di spessore H , è stata ottenuta integrando l'espressione precedente.

In presenza di terreni granulari (condizione drenata), nei quali si può assumere $c = 0$, l'espressione diventa:

$$P = 1/2 \gamma \cdot H^2 / N_\varphi \left[D_1 (D_1/D_2)^{K_1} \cdot e^{K_2} - D_2 \right]$$

Per terreni coesivi (condizioni non drenate), con $\varphi = 0$ e $C \neq 0$, si ha:

$$P(Z) = C \left[D_1 (3 \ln(D_1/D_2)) + (D_1 - D_2)/D_2 \tan \pi/8 \right] - 2(D_1 - D_2) + \gamma \cdot Z(D_1 - D_2)$$

$$P = \int_0^H P(Z) dZ$$

$$P = C \cdot H \left[D_1 (3 \ln(D_1/D_2)) + (D_1 - D_2)/D_2 \tan \pi/8 \right] - 2(D_1 - D_2) + 1/2 \gamma H^2 (D_1 - D_2)$$

Il dimensionamento della cortina di pali, che come già detto deve conferire al pendio un incremento del coefficiente di sicurezza e garantire l'integrità del meccanismo palo-terreno, è abbastanza problematica. Infatti tenuto conto della complessità dell'espressione del carico P , influenzata da diversi fattori legati sia alle caratteristiche meccaniche del terreno sia alla geometria del manufatto, non è facile con una sola elaborazione pervenire alla soluzione ottimale. Per raggiungere lo scopo è necessario pertanto eseguire diversi tentativi finalizzati:

- A trovare, sul profilo topografico del pendio, la posizione che garantisca, a parità di altre condizioni, una distribuzione dei coefficienti di sicurezza più confortante;
- A determinare la disposizione planimetrica dei pali, caratterizzata dal rapporto fra interasse e distanza fra i pali (D_2/D_1), che consenta di sfruttare al meglio la resistenza del complesso palo-terreno; sperimentalmente è stato riscontrato che, escludendo i casi limiti ($D_2 = 0$ $P \rightarrow \infty$ e $D_2 = D_1$ $P \rightarrow$ valore minimo), i valori più idonei allo scopo sono quelli per i quali tale rapporto risulta compreso fra 0,60 e 0,80;

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITÀ 00
	LOCALITA' REGIONE ABRUZZO	Annesso 3	
	PROGETTO/IMPIANTI Rifacimento Gasdotto rete di Casalbordino e opere connesse	Pagina 8 di 107	Rev. 0

- A valutare la possibilità di inserire più file di pali ed eventualmente, in caso affermativo, valutare, per le file successive, la posizione che dia più garanzie in termini di sicurezza e di spreco di materiali;
- Ad adottare il tipo di vincolo più idoneo che consente di ottenere una distribuzione più regolare delle sollecitazioni; sperimentalmente è stato constatato che quello che assolve, in maniera più soddisfacente, allo scopo è il vincolo che impedisce le rotazioni alla testa del palo.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE ABRUZZO	Annesso 3	
	PROGETTO/IMPIANTI Rifacimento Gasdotto rete di Casalbordino e opere connesse	Pagina 9 di 107	Rev. 0

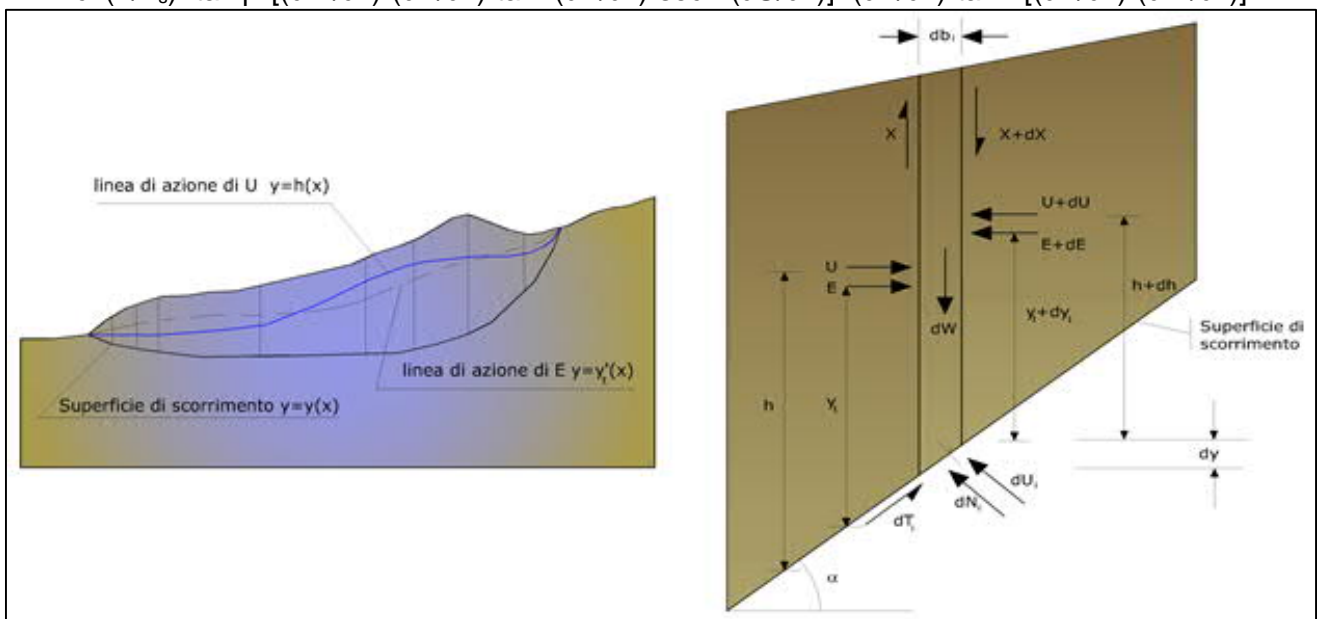
Metodo di Morgenstern e Price (1965)

Si stabilisce una relazione tra le componenti delle forze di interfaccia del tipo $X = \lambda f(x)E$, dove λ è un fattore di scala e $f(x)$, funzione della posizione di E e di X , definisce una relazione tra la variazione della forza X e della forza E all'interno della massa scivolante. La funzione $f(x)$ è scelta arbitrariamente (costante, sinusoidale, semisinusoidale, trapezia, spezzata...) e influenza poco il risultato, ma va verificato che i valori ricavati per le incognite siano fisicamente accettabili.

La particolarità del metodo è che la massa viene suddivisa in strisce infinitesime alle quali vengono imposte le equazioni di equilibrio alla traslazione orizzontale e verticale e di rottura sulla base delle strisce stesse. Si perviene ad una prima equazione differenziale che lega le forze d'interfaccia incognite E , X , il coefficiente di sicurezza F_s , il peso della striscia infinitesima dW e la risultante delle pressioni neutra alla base dU .

Si ottiene la cosiddetta "equazione delle forze":

$$c' \cdot (\alpha/F_s) + \tan\phi' \cdot [(dW/dx) - (dX/dx) - \tan\alpha(dE/dx) - \sec\alpha \cdot (dU/dx)] = (dE/dx) - \tan\alpha \cdot [(dX/dx) - (dW/dx)]$$



Azioni sul concio i-esimo secondo le ipotesi di Morgenstern e Price e rappresentazione d'insieme dell'ammasso

Una seconda equazione, detta "equazione dei momenti", viene scritta imponendo la condizione di equilibrio alla rotazione rispetto alla mezzzeria della base:

$$X = d(E_y)/dx - \gamma \cdot dE/dx$$

queste due equazioni vengono estese per integrazione a tutta la massa interessata dallo scivolamento. Il metodo di calcolo soddisfa tutte le equazioni di equilibrio ed è applicabile a superfici di qualsiasi forma, ma implica necessariamente l'uso di un calcolatore.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE ABRUZZO	Annesso 3	
	PROGETTO/IMPIANTI Rifacimento Gasdotto rete di Casalbordino e opere connesse	Pagina 10 di 107	Rev. 0

TABULATI DI CALCOLO VERIFICHE DI STABILITÀ

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE ABRUZZO	Annesso 3	
	PROGETTO/IMPIANTI Rifacimento Gasdotto rete di Casalbordino e opere connesse	Pagina 11 di 107	Rev. 0

SITO 1 – SEZ. 1 CONDIZIONI STATICHE

Analisi di stabilità dei pendii con: MORGENSTERN-PRICE (1965)

Lat./Long.	42,1742744445801/14,5099067687988
Calcolo eseguito secondo	NTC 2018
Numero di strati	3,0
Numero dei conci	30,0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1,2
Coefficiente parziale resistenza	1,0
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma circolare	

Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	115,46 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	65,32 m
Ascissa vertice destro superiore xs	156,88 m
Ordinata vertice destro superiore ys	97,67 m
Passo di ricerca	10,0
Numero di celle lungo x	10,0
Numero di celle lungo y	10,0

Coefficienti sismici [N.T.C.]

Dati generali

Tipo opera:	2 - Opere ordinarie
Classe d'uso:	Classe IV
Vita nominale:	50,0 [anni]
Vita di riferimento:	100,0 [anni]

Parametri sismici su sito di riferimento

Categoria sottosuolo:	E
Categoria topografica:	T1

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	ag [m/s ²]	F0 [-]	TC* [sec]
S.L.O.	60,0	0,49	2,55	0,33
S.L.D.	101,0	0,58	2,63	0,36
S.L.V.	949,0	1,15	2,74	0,51
S.L.C.	1950,0	1,38	2,81	0,53

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE ABRUZZO	Annesso 3	
	PROGETTO/IMPIANTI Rifacimento Gasdotto rete di Casalbordino e opere connesse	Pagina 12 di 107	Rev. 0

Coefficienti sismici orizzontali e verticali

Opera: Stabilità dei pendii e Fondazioni

S.L. Stato limite	amax [m/s ²]	beta [-]	kh [-]	kv [sec]
S.L.O.	0,784	0,2	0,016	0,008
S.L.D.	0,928	0,2	0,0189	0,0095
S.L.V.	1,84	0,24	0,045	0,0225
S.L.C.	2,1597	0,24	0,0529	0,0264

Vertici profilo

Nr	X (m)	y (m)
1	0,0	0,0
2	3,8	-1,0
3	8,5	-2,0
4	11,3	-2,0
5	15,9	-3,0
6	17,0	-3,0
7	21,7	-4,0
8	28,1	-4,0
9	34,7	-5,0
10	38,8	-5,0
11	43,3	-5,0
12	46,0	-5,0
13	48,4	-4,0
14	49,5	-4,0
15	50,4	-4,0
16	53,9	-4,0
17	55,8	-6,0
18	56,8	-6,0
19	58,0	-5,0
20	60,7	-5,0
21	65,9	-5,0
22	70,3	-4,0
23	77,5	-4,0
24	82,2	-3,0
25	87,9	-2,0
26	94,2	-1,0
27	98,5	0,0
28	104,2	1,0
29	108,5	2,0
30	113,2	3,0
31	117,3	4,0
32	121,8	5,0
33	126,1	6,0
34	130,4	7,0
35	134,9	8,0

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITÀ 00
	LOCALITA' REGIONE ABRUZZO	Annesso 3	
	PROGETTO/IMPIANTI Rifacimento Gasdotto rete di Casalbordino e opere connesse	Pagina 13 di 107	Rev. 0

36	139,9	9,0
37	143,5	10,0
38	145,1	10,0
39	148,1	12,0
40	151,0	13,0
41	156,4	14,0
42	159,0	14,0
43	161,9	15,0
44	167,3	16,0
45	172,4	17,0
46	178,0	18,0
47	184,0	19,0
48	188,9	20,0
49	192,9	20,0
50	203,4	20,0
51	211,1	20,0
52	220,0	19,0

Vertici strato1

N	X (m)	y (m)
1	0,0	-1,0
2	12,0	-3,0
3	21,0	-4,0
4	27,9	-5,0
5	34,92	-5,28
6	45,0	-6,0
7	55,8	-6,62
8	69,1	-6,0
9	87,4	-4,0
10	98,4	-3,0
11	121,8	3,0
12	135,5	7,0
13	145,4	10,0
14	148,2	12,0
15	156,4	14,0
16	159,0	14,0
17	161,9	15,0
18	167,3	16,0
19	172,4	17,0
20	178,0	18,0
21	184,0	19,0
22	188,9	20,0
23	192,9	20,0
24	203,4	20,0
25	211,1	20,0
26	220,0	19,0

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITÀ 00
	LOCALITA' REGIONE ABRUZZO	Annesso 3	
	PROGETTO/IMPIANTI Rifacimento Gasdotto rete di Casalbordino e opere connesse	Pagina 14 di 107	Rev. 0

Vertici strato2

N	X (m)	y (m)
1	0,0	-2,0
2	10,0	-3,0
3	17,4	-4,0
4	25,3	-5,0
5	33,3	-6,0
6	41,0	-7,0
7	48,8	-9,0
8	54,3	-10,0
9	57,5	-11,0
10	63,2	-11,0
11	66,9	-10,0
12	70,3	-10,0
13	73,7	-11,0
14	76,3	-10,0
15	80,7	-8,0
16	83,2	-8,0
17	87,3	-8,0
18	91,4	-8,0
19	96,2	-7,0
20	98,0	-6,0
21	102,2	-4,0
22	106,8	-3,0
23	110,7	-2,0
24	114,5	-1,0
25	119,5	0,0
26	121,8	0,0
27	125,0	0,0
28	127,5	0,0
29	131,0	0,0
30	132,8	1,0
31	141,5	5,0
32	144,7	5,0
33	147,0	6,0
34	149,7	8,0
35	152,6	9,0
36	155,1	10,0
37	159,8	12,0
38	167,0	14,0
39	173,3	15,0
40	185,8	18,0
41	200,7	20,0
42	203,4	20,0
43	211,1	20,0
44	220,0	19,0

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE ABRUZZO	Annesso 3	
	PROGETTO/IMPIANTI Rifacimento Gasdotto rete di Casalbordino e opere connesse	Pagina 15 di 107	Rev. 0

Coefficienti parziali azioni

Sfavorevoli: Permanenti, variabili	1,0	1,0
Favorevoli: Permanenti, variabili	1,0	1,0

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

Tangente angolo di resistenza al taglio	1,25
Coesione efficace	1,25
Coesione non drenata	1,4
Riduzione parametri geotecnici terreno	No

Stratigrafia

Strato	Coesione (kN/m ²)	Coesione non drenata (kN/m ²)	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (kN/m ³)	Peso saturo (kN/m ³)	Litologia	
1	6		24	18		Livello pedogenizzato argilloso-limoso	
2	40		15	19		Livello limoso-argilloso e sabbioso in matrice limosa (mobilizzato)	
3	36		9	19		Argille limose compatte	

Risultati analisi pendio

Fs minimo individuato	1,58
Ascissa centro superficie	129,96 m
Ordinata centro superficie	83,11 m
Raggio superficie	91,37 m

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE ABRUZZO	Annesso 3	
	PROGETTO/IMPIANTI Rifacimento Gasdotto rete di Casalbordino e opere connesse	Pagina 16 di 107	Rev. 0

$x_c = 129,957$ $y_c = 83,115$ $R_c = 91,366$ $F_s = 1,581$
 $\Lambda = 0,161$

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	4,24	-21,57	4,56	104,13
2	2,54	-19,3	2,69	154,03
3	3,16	-17,41	3,31	279,14
4	4,3	-14,98	4,45	532,6
5	2,72	-12,71	2,78	422,09
6	1,98	-11,2	2,02	346,02
7	4,1	-9,27	4,15	813,66
8	4,5	-6,54	4,53	1030,03
9	4,3	-3,77	4,31	1099,26
10	2,08	-1,77	2,08	566,74
11	2,22	-0,42	2,22	629,65
12	4,5	1,69	4,5	1337,33
13	5,0	4,67	5,02	1557,89
14	1,85	6,83	1,86	590,01
15	1,75	7,97	1,77	569,79
16	4,6	9,99	4,67	1514,14
17	2,9	12,38	2,97	1025,78
18	5,4	15,07	5,59	1908,76
19	2,31	17,58	2,42	788,04
20	3,19	19,4	3,39	1062,75
21	3,59	21,68	3,86	1168,36
22	1,81	23,51	1,97	567,37
23	5,1	25,9	5,67	1509,89
24	3,27	28,85	3,73	881,93
25	2,33	30,87	2,72	580,75
26	6,0	33,99	7,24	1272,65
27	1,84	36,99	2,31	317,21
28	3,06	38,94	3,93	444,05
29	3,73	41,74	5,0	359,66
30	3,39	44,81	4,78	111,42

Sforzi sui concii

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	17,61	109,49	0,0	0,0	40,21	28,64	0,0
2	50,71	315,27	17,61	109,49	46,14	75,91	0,0
3	85,67	532,59	50,71	315,27	167,95	90,34	0,0
4	133,4	829,27	85,67	532,59	391,72	136,17	0,0
5	170,42	1059,4	133,4	829,27	325,01	92,3	0,0
6	201,27	1251,19	170,42	1059,4	271,9	70,21	0,0
7	249,68	1552,12	201,27	1251,19	706,81	157,42	0,0
8	298,08	1852,99	249,68	1552,12	940,95	186,78	0,0
9	339,19	2108,59	298,08	1852,99	1039,04	190,48	0,0
10	363,07	2257,04	339,19	2108,59	538,02	95,14	0,0

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE ABRUZZO	Annesso 3	
	PROGETTO/IMPIANTI Rifacimento Gasdotto rete di Casalbordino e opere connesse	Pagina 17 di 107	Rev. 0

11	385,61	2397,13	363,07	2257,04	606,08	104,49	0,0
12	411,0	2554,96	385,61	2397,13	1316,02	219,49	0,0
13	425,21	2643,28	411,0	2554,96	1545,74	251,63	0,0
14	434,73	2702,48	425,21	2643,28	583,41	94,18	0,0
15	442,55	2751,11	434,73	2702,48	563,28	90,41	0,0
16	434,36	2700,18	442,55	2751,11	1490,42	238,84	0,0
17	426,15	2649,15	434,36	2700,18	998,98	156,41	0,0
18	386,21	2400,88	426,15	2649,15	1817,14	288,86	0,0
19	371,91	2311,98	386,21	2400,88	738,01	120,69	0,0
20	343,0	2132,22	371,91	2311,98	969,96	163,32	0,0
21	302,81	1882,39	343,0	2132,22	1030,82	179,61	0,0
22	287,45	1786,91	302,81	1882,39	496,3	89,05	0,0
23	214,27	1332,01	287,45	1786,91	1225,31	238,01	0,0
24	170,34	1058,91	214,27	1332,01	679,18	145,3	0,0
25	143,31	890,88	170,34	1058,91	435,45	100,6	0,0
26	55,12	342,65	143,31	890,88	821,76	237,83	0,0
27	42,83	266,26	55,12	342,65	217,24	71,86	0,0
28	16,86	104,83	42,83	266,26	264,1	112,96	0,0
29	-3,13	-19,47	16,86	104,83	200,53	131,58	0,0
30	3,74	23,23	-3,13	-19,47	104,27	118,14	0,0

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE ABRUZZO	Annesso 3	
	PROGETTO/IMPIANTI Rifacimento Gasdotto rete di Casalbordino e opere connesse	Pagina 18 di 107	Rev. 0

SITO 1 – SEZ. 1 CONDIZIONI SISMICHE

Analisi di stabilità dei pendii con: BISHOP (1955)

Lat./Long.	42,1742744445801/14,5099067687988
Calcolo eseguito secondo	NTC 2018
Numero di strati	3,0
Numero dei conci	30,0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1,2
Coefficiente parziale resistenza	1,0
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma circolare	

Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	111,25 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	65,57 m
Ascissa vertice destro superiore xs	152,67 m
Ordinata vertice destro superiore ys	97,92 m
Passo di ricerca	10,0
Numero di celle lungo x	10,0
Numero di celle lungo y	10,0

Coefficienti sismici [N.T.C.]

Dati generali

Tipo opera:	2 - Opere ordinarie
Classe d'uso:	Classe IV
Vita nominale:	50,0 [anni]
Vita di riferimento:	100,0 [anni]

Parametri sismici su sito di riferimento

Categoria sottosuolo:	E
Categoria topografica:	T1

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	ag [m/s ²]	F0 [-]	TC* [sec]
S.L.O.	60,0	0,49	2,55	0,33
S.L.D.	101,0	0,58	2,63	0,36
S.L.V.	949,0	1,15	2,74	0,51
S.L.C.	1950,0	1,38	2,81	0,53

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE ABRUZZO	Annesso 3	
	PROGETTO/IMPIANTI Rifacimento Gasdotto rete di Casalbordino e opere connesse	Pagina 19 di 107	Rev. 0

Coefficienti sismici orizzontali e verticali

Opera: Stabilità dei pendii e Fondazioni

S.L. Stato limite	amax [m/s ²]	beta [-]	kh [-]	kv [sec]
S.L.O.	0,784	0,2	0,016	0,008
S.L.D.	0,928	0,2	0,0189	0,0095
S.L.V.	1,84	0,24	0,045	0,0225
S.L.C.	2,1597	0,24	0,0529	0,0264

Coefficiente azione sismica orizzontale 0,045

Coefficiente azione sismica verticale 0,0225

Vertici profilo

Nr	X (m)	y (m)
1	0,0	0,0
2	3,8	-1,0
3	8,5	-2,0
4	11,3	-2,0
5	15,9	-3,0
6	17,0	-3,0
7	21,7	-4,0
8	28,1	-4,0
9	34,7	-5,0
10	38,8	-5,0
11	43,3	-5,0
12	46,0	-5,0
13	48,4	-4,0
14	49,5	-4,0
15	50,4	-4,0
16	53,9	-4,0
17	55,8	-6,0
18	56,8	-6,0
19	58,0	-5,0
20	60,7	-5,0
21	65,9	-5,0
22	70,3	-4,0
23	77,5	-4,0
24	82,2	-3,0
25	87,9	-2,0
26	94,2	-1,0
27	98,5	0,0
28	104,2	1,0
29	108,5	2,0
30	113,2	3,0
31	117,3	4,0
32	121,8	5,0
33	126,1	6,0
34	130,4	7,0

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITÀ 00
	LOCALITA' REGIONE ABRUZZO	Annesso 3	
	PROGETTO/IMPIANTI Rifacimento Gasdotto rete di Casalbordino e opere connesse	Pagina 20 di 107	Rev. 0

35	134,9	8,0
36	139,9	9,0
37	143,5	10,0
38	145,1	10,0
39	148,1	12,0
40	151,0	13,0
41	156,4	14,0
42	159,0	14,0
43	161,9	15,0
44	167,3	16,0
45	172,4	17,0
46	178,0	18,0
47	184,0	19,0
48	188,9	20,0
49	192,9	20,0
50	203,4	20,0
51	211,1	20,0
52	220,0	19,0

Vertici strato1

N	X (m)	y (m)
1	0,0	-1,0
2	12,0	-3,0
3	21,0	-4,0
4	27,9	-5,0
5	34,92	-5,28
6	45,0	-6,0
7	55,8	-6,62
8	69,1	-6,0
9	87,4	-4,0
10	98,4	-3,0
11	121,8	3,0
12	135,5	7,0
13	145,4	10,0
14	148,2	12,0
15	156,4	14,0
16	159,0	14,0
17	161,9	15,0
18	167,3	16,0
19	172,4	17,0
20	178,0	18,0
21	184,0	19,0
22	188,9	20,0
23	192,9	20,0
24	203,4	20,0
25	211,1	20,0
26	220,0	19,0

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITÀ 00
	LOCALITA' REGIONE ABRUZZO	Annesso 3	
	PROGETTO/IMPIANTI Rifacimento Gasdotto rete di Casalbordino e opere connesse	Pagina 21 di 107	Rev. 0

Vertici strato2

N	X (m)	y (m)
1	0,0	-2,0
2	10,0	-3,0
3	17,4	-4,0
4	25,3	-5,0
5	33,3	-6,0
6	41,0	-7,0
7	48,8	-9,0
8	54,3	-10,0
9	57,5	-11,0
10	63,2	-11,0
11	66,9	-10,0
12	70,3	-10,0
13	73,7	-11,0
14	76,3	-10,0
15	80,7	-8,0
16	83,2	-8,0
17	87,3	-8,0
18	91,4	-8,0
19	96,2	-7,0
20	98,0	-6,0
21	102,2	-4,0
22	106,8	-3,0
23	110,7	-2,0
24	114,5	-1,0
25	119,5	0,0
26	121,8	0,0
27	125,0	0,0
28	127,5	0,0
29	131,0	0,0
30	132,8	1,0
31	141,5	5,0
32	144,7	5,0
33	147,0	6,0
34	149,7	8,0
35	152,6	9,0
36	155,1	10,0
37	159,8	12,0
38	167,0	14,0
39	173,3	15,0
40	185,8	18,0
41	200,7	20,0
42	203,4	20,0
43	211,1	20,0
44	220,0	19,0

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE ABRUZZO	Annesso 3	
	PROGETTO/IMPIANTI Rifacimento Gasdotto rete di Casalbordino e opere connesse	Pagina 22 di 107	Rev. 0

Coefficienti parziali azioni

Sfavorevoli: Permanenti, variabili	1,0	1,0
Favorevoli: Permanenti, variabili	1,0	1,0

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

Tangente angolo di resistenza al taglio	1,25
Coesione efficace	1,25
Coesione non drenata	1,4
Riduzione parametri geotecnici terreno	No

Stratigrafia

Strato	Coesione (kN/m ²)	Coesione non drenata (kN/m ²)	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (kN/m ³)	Peso saturo (kN/m ³)	Litologia	
1	6		24	18		Livello pedogenizzato argilloso-limoso	
2	40		15	19		Livello limoso-argilloso e sabbioso in matrice limosa (mobilizzato)	
3	36		9	19		Argille limose compatte	

Risultati analisi pendio

Fs minimo individuato	1,28
Ascissa centro superficie	134,03 m
Ordinata centro superficie	76,9 m
Raggio superficie	91,06 m

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE ABRUZZO	Annesso 3	
	PROGETTO/IMPIANTI Rifacimento Gasdotto rete di Casalbordino e opere connesse	Pagina 23 di 107	Rev. 0

xc = 134,033 yc = 76,895 Rc = 91,057 Fs=1,279

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)	Kh•Wi (kN)	Kv•Wi (kN)	c (kN/m ²)	Fi (°)	Ui (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)
1	5,77	-28,0	6,54	214,12	9,64	4,82	6,0	24,0	0,0	317,6	141,3
2	2,01	-25,2	2,22	174,04	7,83	3,92	40,0	15,0	0,0	249,8	121,7
3	2,29	-23,8	2,51	262,94	11,83	5,92	36,0	9,0	0,0	336,7	112,3
4	5,7	-21,0	6,11	915,1	41,18	20,59	36,0	9,0	0,0	1099,1	308,1
5	4,3	-17,7	4,51	916,84	41,26	20,63	36,0	9,0	0,0	1044,3	256,4
6	4,7	-14,8	4,86	1209,09	54,41	27,2	36,0	9,0	0,0	1329,7	301,5
7	4,1	-11,9	4,19	1214,36	54,65	27,32	36,0	9,0	0,0	1299,9	279,0
8	2,25	-9,9	2,28	723,3	32,55	16,27	36,0	9,0	0,0	761,8	158,5
9	2,25	-8,4	2,28	763,2	34,34	17,17	36,0	9,0	0,0	795,7	162,7
10	4,3	-6,4	4,33	1552,56	69,87	34,93	36,0	9,0	0,0	1597,8	319,7
11	4,3	-3,6	4,31	1666,09	74,97	37,49	36,0	9,0	0,0	1690,5	330,7
12	4,5	-0,9	4,5	1845,19	83,03	41,52	36,0	9,0	0,0	1850,8	355,9
13	5,0	2,1	5,0	2142,33	96,4	48,2	36,0	9,0	0,0	2128,8	404,5
14	3,6	4,8	3,61	1594,11	71,74	35,87	36,0	9,0	0,0	1574,7	296,7
15	4,6	7,4	4,64	2084,96	93,82	46,91	36,0	9,0	0,0	2052,4	384,8
16	2,9	9,8	2,94	1395,18	62,78	31,39	36,0	9,0	0,0	1372,2	252,8
17	5,4	12,5	5,53	2616,72	117,75	58,88	36,0	9,0	0,0	2575,0	474,6
18	2,05	14,9	2,12	976,05	43,92	21,96	36,0	9,0	0,0	962,4	178,8
19	3,45	16,7	3,61	1623,1	73,04	36,52	36,0	9,0	0,0	1604,5	300,2
20	5,4	19,6	5,73	2501,18	112,55	56,28	36,0	9,0	0,0	2488,0	469,5
21	2,82	22,4	3,05	1261,59	56,77	28,39	36,0	9,0	0,0	1264,6	242,4
22	2,28	24,1	2,5	997,18	44,87	22,44	36,0	9,0	0,0	1005,3	195,0
23	5,6	26,9	6,28	2322,13	104,5	52,25	36,0	9,0	0,0	2365,5	469,8
24	3,79	30,3	4,38	1444,98	65,02	32,51	36,0	9,0	0,0	1493,0	308,3
25	2,21	32,5	2,62	788,94	35,5	17,75	36,0	9,0	0,0	823,2	175,8
26	4,9	35,2	5,99	1588,44	71,48	35,74	36,0	9,0	0,0	1677,8	376,5
27	4,56	38,9	5,85	1211,83	54,53	27,27	36,0	9,0	0,0	1294,7	325,2
28	3,89	42,4	5,27	766,82	34,51	17,25	36,0	9,0	0,0	811,2	248,8
29	3,89	45,8	5,58	488,42	21,98	10,99	36,0	9,0	0,0	478,2	216,3
30	3,89	49,4	5,98	173,59	7,81	3,91	36,0	9,0	0,0	61,3	176,0

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE ABRUZZO	Annesso 3	
	PROGETTO/IMPIANTI Rifacimento Gasdotto rete di Casalbordino e opere connesse	Pagina 24 di 107	Rev. 0

SITO 2 – SEZ. 2 CONDIZIONI STATICHE

Analisi di stabilità dei pendii con: MORGENSTERN-PRICE (1965)

Lat./Long.	42,170295715332/14,5416631698608
Calcolo eseguito secondo	NTC 2018
Numero di strati	3,0
Numero dei conci	30,0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1,3
Coefficiente parziale resistenza	1,0
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma circolare	

Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	181,47 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	356,64 m
Ascissa vertice destro superiore xs	303,5 m
Ordinata vertice destro superiore ys	432,6 m
Passo di ricerca	10,0
Numero di celle lungo x	10,0
Numero di celle lungo y	10,0

Coefficienti sismici [N.T.C.]

Dati generali

Tipo opera:	2 - Opere ordinarie
Classe d'uso:	Classe IV
Vita nominale:	50,0 [anni]
Vita di riferimento:	100,0 [anni]

Parametri sismici su sito di riferimento

Categoria sottosuolo:	E
Categoria topografica:	T1

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	ag [m/s ²]	F0 [-]	TC* [sec]
S.L.O.	60,0	0,48	2,55	0,34
S.L.D.	101,0	0,58	2,63	0,36
S.L.V.	949,0	1,12	2,77	0,51
S.L.C.	1950,0	1,34	2,84	0,53

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE ABRUZZO	Annesso 3	
	PROGETTO/IMPIANTI Rifacimento Gasdotto rete di Casalbordino e opere connesse	Pagina 25 di 107	Rev. 0

Coefficienti sismici orizzontali e verticali

Opera: Stabilità dei pendii e Fondazioni

S.L. Stato limite	amax [m/s ²]	beta [-]	kh [-]	kv [sec]
S.L.O.	0,768	0,2	0,0157	0,0078
S.L.D.	0,928	0,2	0,0189	0,0095
S.L.V.	1,792	0,24	0,0439	0,0219
S.L.C.	2,108	0,24	0,0516	0,0258

Vertici profilo

Nr	X (m)	y (m)
1	0,0	0,0
2	4,0	0,0
3	12,3	2,0
4	19,3	3,0
5	22,6	3,0
6	26,9	6,0
7	29,2	6,0
8	34,7	6,0
9	36,0	5,0
10	38,2	7,0
11	39,1	7,0
12	40,1	7,0
13	40,9	7,0
14	45,0	8,0
15	57,6	10,0
16	59,5	10,0
17	61,0	11,0
18	62,9	11,0
19	67,5	12,0
20	72,8	13,0
21	78,3	14,0
22	83,2	15,0
23	91,5	17,0
24	100,2	18,0
25	109,6	20,0
26	124,9	23,0
27	130,1	24,0
28	141,5	26,0
29	144,5	27,0
30	156,5	30,0
31	158,6	30,0
32	160,9	31,0
33	163,2	33,0
34	166,8	34,0
35	172,5	35,0
36	179,5	37,0
37	187,5	38,0

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE ABRUZZO	Annesso 3	
	PROGETTO/IMPIANTI Rifacimento Gasdotto rete di Casalbordino e opere connesse	Pagina 26 di 107	Rev. 0

38	191,5	39,0
39	196,1	41,0
40	207,2	44,0
41	219,5	48,0
42	224,2	50,0
43	227,8	50,0
44	234,6	52,0
45	241,5	53,0
46	251,3	54,0
47	261,8	55,0
48	271,2	56,0
49	284,2	58,0
50	291,5	59,0
51	303,0	62,0
52	318,6	66,0
53	330,0	69,0
54	337,4	70,0
55	341,5	71,0
56	350,1	73,0
57	360,4	76,0
58	370,0	78,0
59	378,7	80,0
60	386,4	82,0
61	391,5	83,0
62	403,1	84,0
63	410,0	86,0
64	418,7	87,0
65	428,3	89,0
66	441,5	91,0
67	447,8	92,0
68	460,8	94,0
69	469,9	95,0
70	480,9	97,0
71	488,5	97,0
72	493,3	97,0
73	497,0	97,0
74	497,6	97,0

Vertici strato1

N	X (m)	y (m)
1	0,0	0,0
2	4,0	0,0
3	12,3	2,0
4	19,3	3,0
5	22,6	3,0
6	26,9	6,0
7	29,2	6,0
8	34,7	6,0
9	36,0	5,0

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE ABRUZZO	Annesso 3	
	PROGETTO/IMPIANTI Rifacimento Gasdotto rete di Casalbordino e opere connesse	Pagina 27 di 107	Rev. 0

10	38,2	7,0
11	39,1	7,0
12	40,1	7,0
13	40,9	7,0
14	45,0	8,0
15	57,6	10,0
16	59,5	10,0
17	61,0	11,0
18	62,9	11,0
19	67,5	12,0
20	72,8	13,0
21	78,3	14,0
22	83,2	15,0
23	91,5	17,0
24	100,2	18,0
25	109,6	20,0
26	124,9	23,0
27	130,1	24,0
28	141,5	26,0
29	144,5	27,0
30	156,5	30,0
31	158,6	30,0
32	160,9	31,0
33	208,2	37,0
34	245,9	41,0
35	288,4	45,0
36	307,3	47,0
37	320,0	49,0
38	340,1	53,0
39	357,8	57,0
40	384,1	65,0
41	418,1	76,0
42	445,5	86,0
43	467,2	95,0
44	469,9	95,0
45	480,9	97,0
46	488,5	97,0
47	493,3	97,0
48	497,0	97,0
49	497,6	97,0

Vertici strato2

N	X (m)	y (m)
1	0,0	-12,0
2	60,2	-9,0
3	130,0	-3,0
4	183,9	7,0
5	254,3	23,0
6	322,8	31,0
7	364,3	40,0

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE ABRUZZO	Annesso 3	
	PROGETTO/IMPIANTI Rifacimento Gasdotto rete di Casalbordino e opere connesse	Pagina 28 di 107	Rev. 0

8	387,4	47,0
9	410,5	54,0
10	446,4	59,0
11	485,1	62,0
12	497,6	62,0

Coefficienti parziali azioni

Sfavorevoli: Permanenti, variabili	1,0	1,0
Favorevoli: Permanenti, variabili	1,0	1,0

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

Tangente angolo di resistenza al taglio	1,25
Coesione efficace	1,25
Coesione non drenata	1,4
Riduzione parametri geotecnici terreno	No

Stratigrafia

Strato	Coesione (kN/m ²)	Coesione non drenata (kN/m ²)	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (kN/m ³)	Peso saturo (kN/m ³)	Litologia	
1	25		18	19		Coltre mobilizzabile	
2	37		11	19		Limo sabbioso-argilloso ed argilla debolmente limosa	
3	71		11	19		Argilla grigia	

Risultati analisi pendio

Fs minimo individuato	1,47
Ascissa centro superficie	218,08 m
Ordinata centro superficie	425,01 m
Raggio superficie	419,34 m

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE ABRUZZO	Annesso 3	
	PROGETTO/IMPIANTI Rifacimento Gasdotto rete di Casalbordino e opere connesse	Pagina 29 di 107	Rev. 0

$x_c = 218,08$ $y_c = 425,005$ $R_c = 419,337$ $F_s = 1,473$
 $\Lambda = 0,263$

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	0,12	-15,0	0,12	0,06
2	15,3	-13,92	15,76	1025,81
3	5,2	-12,47	5,33	783,65
4	11,4	-11,32	11,63	2421,6
5	3,0	-10,31	3,05	801,16
6	16,4	-8,97	16,6	5687,74
7	35,2	-5,42	35,36	19511,35
8	11,89	-2,19	11,89	8272,65
9	11,51	-0,59	11,51	8846,05
10	4,7	0,51	4,7	3867,98
11	10,4	1,55	10,4	8822,69
12	6,9	2,73	6,91	6077,22
13	9,8	3,87	9,82	8727,94
14	10,5	5,26	10,54	9389,06
15	9,4	6,63	9,46	8398,96
16	13,0	8,17	13,13	11626,64
17	7,3	9,58	7,4	6517,0
18	11,5	10,88	11,71	10332,85
19	15,6	12,78	16,0	14213,02
20	11,4	14,67	11,78	10430,42
21	7,4	16,01	7,7	6689,29
22	4,1	16,82	4,28	3652,18
23	8,6	17,73	9,03	7583,03
24	10,3	19,1	10,9	8955,55
25	9,6	20,54	10,25	8148,96
26	8,7	21,88	9,38	7128,66
27	7,7	23,09	8,37	6105,27
28	5,1	24,05	5,58	3918,57
29	11,6	25,31	12,83	8287,76
30	75,77	32,32	89,67	30378,96

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	623,42	2373,33	0,0	0,0	-1216,26	-157,43	0,0
2	1353,1	5151,15	623,42	2373,33	-380,6	345,74	0,0
3	2033,25	7740,45	1353,1	5151,15	-458,27	73,31	0,0
4	2858,3	10881,34	2033,25	7740,45	949,16	417,32	0,0
5	3510,38	13363,78	2858,3	10881,34	-297,8	37,3	0,0
6	4557,43	17349,82	3510,38	13363,78	3962,33	940,0	0,0
7	6354,27	24190,27	4557,43	17349,82	16989,07	3130,3	0,0
8	7754,81	29522,05	6354,27	24190,27	6663,16	1452,74	0,0
9	9097,09	34632,02	7754,81	29522,05	7450,54	1538,31	0,0
10	10216,44	38893,31	9097,09	34632,02	2786,81	594,35	0,0
11	11449,49	43587,41	10216,44	38893,31	7713,61	1519,49	0,0

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE ABRUZZO	Annesso 3	
	PROGETTO/IMPIANTI Rifacimento Gasdotto rete di Casalbordino e opere connesse	Pagina 30 di 107	Rev. 0

12	12563,36	47827,86	11449,49	43587,41	5159,68	1013,92	0,0
13	13683,5	52092,17	12563,36	47827,86	7878,44	1513,22	0,0
14	14747,57	56143,0	13683,5	52092,17	8661,54	1651,37	0,0
15	15743,53	59934,54	14747,57	56143,0	7791,31	1484,41	0,0
16	16666,79	63449,37	15743,53	59934,54	11094,4	2097,24	0,0
17	17562,06	66857,58	16666,79	63449,37	6110,47	1163,28	0,0
18	18360,43	69896,91	17562,06	66857,58	9936,85	1875,89	0,0
19	18981,3	72260,54	18360,43	69896,91	13778,32	2589,44	0,0
20	19607,65	74644,99	18981,3	72260,54	10088,32	1899,44	0,0
21	20318,13	77349,76	19607,65	74644,99	6492,83	1227,97	0,0
22	21132,88	80451,43	20318,13	77349,76	3613,73	683,39	0,0
23	21759,05	82835,23	21132,88	80451,43	7352,37	1405,55	0,0
24	22276,8	84806,26	21759,05	82835,23	8618,32	1662,8	0,0
25	22793,0	86771,41	22276,8	84806,26	7837,02	1528,45	0,0
26	23335,17	88835,44	22793,0	86771,41	6881,21	1360,07	0,0
27	23918,93	91057,73	23335,17	88835,44	5950,72	1188,84	0,0
28	24643,51	93816,17	23918,93	91057,73	4040,81	802,48	0,0
29	25018,5	95243,74	24643,51	93816,17	7763,68	1643,11	0,0
30	22306,43	84919,09	25018,5	95243,74	22444,69	5214,53	0,0

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE ABRUZZO	Annesso 3	
	PROGETTO/IMPIANTI Rifacimento Gasdotto rete di Casalbordino e opere connesse	Pagina 31 di 107	Rev. 0

SITO 2 – SEZ. 2 CONDIZIONI SISMICHE

Analisi di stabilità dei pendii con: MORGENSTERN-PRICE (1965)

Lat./Long.	42,170295715332/14,5416631698608
Calcolo eseguito secondo	NTC 2018
Numero di strati	3,0
Numero dei conci	30,0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1,3
Coefficiente parziale resistenza	1,0
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma circolare	

Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	181,47 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	356,64 m
Ascissa vertice destro superiore xs	303,5 m
Ordinata vertice destro superiore ys	432,6 m
Passo di ricerca	10,0
Numero di celle lungo x	10,0
Numero di celle lungo y	10,0

Coefficienti sismici [N.T.C.]

Dati generali

Tipo opera:	2 - Opere ordinarie
Classe d'uso:	Classe IV
Vita nominale:	50,0 [anni]
Vita di riferimento:	100,0 [anni]

Parametri sismici su sito di riferimento

Categoria sottosuolo:	E
Categoria topografica:	T1

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	ag [m/s ²]	F0 [-]	TC* [sec]
S.L.O.	60,0	0,48	2,55	0,34
S.L.D.	101,0	0,58	2,63	0,36
S.L.V.	949,0	1,12	2,77	0,51
S.L.C.	1950,0	1,34	2,84	0,53

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE ABRUZZO	Annesso 3	
	PROGETTO/IMPIANTI Rifacimento Gasdotto rete di Casalbordino e opere connesse	Pagina 32 di 107	Rev. 0

Coefficienti sismici orizzontali e verticali

Opera: Stabilità dei pendii e Fondazioni

S.L. Stato limite	amax [m/s ²]	beta [-]	kh [-]	kv [sec]
S.L.O.	0,768	0,2	0,0157	0,0078
S.L.D.	0,928	0,2	0,0189	0,0095
S.L.V.	1,792	0,24	0,0439	0,0219
S.L.C.	2,108	0,24	0,0516	0,0258

Coefficiente azione sismica orizzontale 0,0439

Coefficiente azione sismica verticale 0,0219

Vertici profilo

Nr	X (m)	y (m)
1	0,0	0,0
2	4,0	0,0
3	12,3	2,0
4	19,3	3,0
5	22,6	3,0
6	26,9	6,0
7	29,2	6,0
8	34,7	6,0
9	36,0	5,0
10	38,2	7,0
11	39,1	7,0
12	40,1	7,0
13	40,9	7,0
14	45,0	8,0
15	57,6	10,0
16	59,5	10,0
17	61,0	11,0
18	62,9	11,0
19	67,5	12,0
20	72,8	13,0
21	78,3	14,0
22	83,2	15,0
23	91,5	17,0
24	100,2	18,0
25	109,6	20,0
26	124,9	23,0
27	130,1	24,0
28	141,5	26,0
29	144,5	27,0
30	156,5	30,0
31	158,6	30,0
32	160,9	31,0
33	163,2	33,0
34	166,8	34,0

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE ABRUZZO	Annesso 3	
	PROGETTO/IMPIANTI Rifacimento Gasdotto rete di Casalbordino e opere connesse	Pagina 33 di 107	Rev. 0

35	172,5	35,0
36	179,5	37,0
37	187,5	38,0
38	191,5	39,0
39	196,1	41,0
40	207,2	44,0
41	219,5	48,0
42	224,2	50,0
43	227,8	50,0
44	234,6	52,0
45	241,5	53,0
46	251,3	54,0
47	261,8	55,0
48	271,2	56,0
49	284,2	58,0
50	291,5	59,0
51	303,0	62,0
52	318,6	66,0
53	330,0	69,0
54	337,4	70,0
55	341,5	71,0
56	350,1	73,0
57	360,4	76,0
58	370,0	78,0
59	378,7	80,0
60	386,4	82,0
61	391,5	83,0
62	403,1	84,0
63	410,0	86,0
64	418,7	87,0
65	428,3	89,0
66	441,5	91,0
67	447,8	92,0
68	460,8	94,0
69	469,9	95,0
70	480,9	97,0
71	488,5	97,0
72	493,3	97,0
73	497,0	97,0
74	497,6	97,0

Vertici strato1

N	X (m)	y (m)
1	0,0	0,0
2	4,0	0,0
3	12,3	2,0
4	19,3	3,0
5	22,6	3,0
6	26,9	6,0

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE ABRUZZO	Annesso 3	
	PROGETTO/IMPIANTI Rifacimento Gasdotto rete di Casalbordino e opere connesse	Pagina 34 di 107	Rev. 0

7	29,2	6,0
8	34,7	6,0
9	36,0	5,0
10	38,2	7,0
11	39,1	7,0
12	40,1	7,0
13	40,9	7,0
14	45,0	8,0
15	57,6	10,0
16	59,5	10,0
17	61,0	11,0
18	62,9	11,0
19	67,5	12,0
20	72,8	13,0
21	78,3	14,0
22	83,2	15,0
23	91,5	17,0
24	100,2	18,0
25	109,6	20,0
26	124,9	23,0
27	130,1	24,0
28	141,5	26,0
29	144,5	27,0
30	156,5	30,0
31	158,6	30,0
32	160,9	31,0
33	208,2	37,0
34	245,9	41,0
35	288,4	45,0
36	307,3	47,0
37	320,0	49,0
38	340,1	53,0
39	357,8	57,0
40	384,1	65,0
41	418,1	76,0
42	445,5	86,0
43	467,2	95,0
44	469,9	95,0
45	480,9	97,0
46	488,5	97,0
47	493,3	97,0
48	497,0	97,0
49	497,6	97,0

Vertici strato2

N	X (m)	y (m)
1	0,0	-12,0
2	60,2	-9,0
3	130,0	-3,0
4	183,9	7,0

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE ABRUZZO	Annesso 3	
	PROGETTO/IMPIANTI Rifacimento Gasdotto rete di Casalbordino e opere connesse	Pagina 35 di 107	Rev. 0

5	254,3	23,0
6	322,8	31,0
7	364,3	40,0
8	387,4	47,0
9	410,5	54,0
10	446,4	59,0
11	485,1	62,0
12	497,6	62,0

Coefficienti parziali azioni

Sfavorevoli: Permanenti, variabili	1,0	1,0
Favorevoli: Permanenti, variabili	1,0	1,0

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

Tangente angolo di resistenza al taglio	1,25
Coesione efficace	1,25
Coesione non drenata	1,4
Riduzione parametri geotecnici terreno	No

Stratigrafia

Strato	Coesione (kN/m ²)	Coesione non drenata (kN/m ²)	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (kN/m ³)	Peso saturo (kN/m ³)	Litologia	
1	25		18	19		Coltre mobilizzabile	
2	37		11	19		Limo sabbioso-argilloso ed argilla debolmente limosa	
3	71		11	19		Argilla grigia	

Risultati analisi pendio

Fs minimo individuato	1,2
Ascissa centro superficie	218,08 m
Ordinata centro superficie	425,01 m
Raggio superficie	419,34 m

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE ABRUZZO	Annesso 3	
	PROGETTO/IMPIANTI Rifacimento Gasdotto rete di Casalbordino e opere connesse	Pagina 36 di 107	Rev. 0

$x_c = 218,08$ $y_c = 425,005$ $R_c = 419,337$ $F_s = 1,203$
 $\Lambda = 0,266$

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	0,12	-15,0	0,12	0,06
2	15,3	-13,92	15,76	1025,81
3	5,2	-12,47	5,33	783,65
4	11,4	-11,32	11,63	2421,6
5	3,0	-10,31	3,05	801,16
6	16,4	-8,97	16,6	5687,74
7	35,2	-5,42	35,36	19511,35
8	11,89	-2,19	11,89	8272,65
9	11,51	-0,59	11,51	8846,05
10	4,7	0,51	4,7	3867,98
11	10,4	1,55	10,4	8822,69
12	6,9	2,73	6,91	6077,22
13	9,8	3,87	9,82	8727,94
14	10,5	5,26	10,54	9389,06
15	9,4	6,63	9,46	8398,96
16	13,0	8,17	13,13	11626,64
17	7,3	9,58	7,4	6517,0
18	11,5	10,88	11,71	10332,85
19	15,6	12,78	16,0	14213,02
20	11,4	14,67	11,78	10430,42
21	7,4	16,01	7,7	6689,29
22	4,1	16,82	4,28	3652,18
23	8,6	17,73	9,03	7583,03
24	10,3	19,1	10,9	8955,55
25	9,6	20,54	10,25	8148,96
26	8,7	21,88	9,38	7128,66
27	7,7	23,09	8,37	6105,27
28	5,1	24,05	5,58	3918,57
29	11,6	25,31	12,83	8287,76
30	75,77	32,32	89,67	30378,96

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	788,91	2965,83	0,0	0,0	-1529,43	-243,42	0,0
2	1682,89	6326,67	788,91	2965,83	-647,67	380,26	0,0
3	2521,47	9479,22	1682,89	6326,67	-710,43	49,02	0,0
4	3503,42	13170,77	2521,47	9479,22	760,12	480,53	0,0
5	4306,89	16191,33	3503,42	13170,77	-519,53	9,84	0,0
6	5503,98	20691,67	4306,89	16191,33	3895,9	1140,48	0,0
7	7426,5	27919,2	5503,98	20691,67	17333,69	3889,39	0,0
8	9069,2	34094,78	7426,5	27919,2	6583,83	1766,35	0,0
9	10644,32	40016,32	9069,2	34094,78	7407,04	1876,94	0,0
10	12002,79	45123,36	10644,32	40016,32	2638,48	703,93	0,0
11	13458,75	50596,88	12002,79	45123,36	7694,51	1857,84	0,0

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE ABRUZZO	Annesso 3	
	PROGETTO/IMPIANTI Rifacimento Gasdotto rete di Casalbordino e opere connesse	Pagina 37 di 107	Rev. 0

12	14798,38	55633,11	13458,75	50596,88	5092,3	1230,86	0,0
13	16132,32	60647,91	14798,38	55633,11	7880,66	1853,6	0,0
14	17403,0	65424,9	16132,32	60647,91	8689,36	2026,94	0,0
15	18604,6	69942,23	17403,0	65424,9	7810,98	1821,14	0,0
16	19716,47	74122,2	18604,6	69942,23	11181,75	2582,62	0,0
17	20817,39	78261,01	19716,47	74122,2	6122,38	1426,6	0,0
18	21802,19	81963,25	20817,39	78261,01	10015,52	2310,13	0,0
19	22587,23	84914,52	21802,19	81963,25	13913,75	3193,18	0,0
20	23392,05	87940,19	22587,23	84914,52	10183,08	2341,56	0,0
21	24298,26	91346,99	23392,05	87940,19	6558,11	1514,45	0,0
22	25324,0	95203,14	24298,26	91346,99	3660,3	844,47	0,0
23	26139,98	98270,74	25324,0	95203,14	7436,64	1735,0	0,0
24	26839,34	100899,9	26139,98	98270,74	8718,73	2052,66	0,0
25	27541,18	103538,4	26839,34	100899,9	7941,04	1888,71	0,0
26	28274,89	106296,7	27541,18	103538,4	6990,47	1683,34	0,0
27	29056,62	109235,6	28274,89	106296,7	6067,52	1474,85	0,0
28	29992,89	112755,4	29056,62	109235,6	4166,02	1003,04	0,0
29	30554,25	114865,8	29992,89	112755,4	7895,63	2033,65	0,0
30	27774,49	104415,5	30554,25	114865,8	22283,97	6360,27	0,0

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE ABRUZZO	Annesso 3	
	PROGETTO/IMPIANTI Rifacimento Gasdotto rete di Casalbordino e opere connesse	Pagina 38 di 107	Rev. 0

SITO 3 – SEZ. 3A CONDIZIONI STATICHE

Analisi di stabilità dei pendii con: BISHOP (1955)

Lat./Long.	42,1696166992188/14,5482807159424
Calcolo eseguito secondo	NTC 2018
Numero di strati	3,0
Numero dei conci	30,0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1,2
Coefficiente parziale resistenza	1,0
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma circolare	

Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	144,22 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	64,91 m
Ascissa vertice destro superiore xs	208,03 m
Ordinata vertice destro superiore ys	114,05 m
Passo di ricerca	10,0
Numero di celle lungo x	10,0
Numero di celle lungo y	10,0

Coefficienti sismici [N.T.C.]

Dati generali

Tipo opera:	2 - Opere ordinarie
Classe d'uso:	Classe IV
Vita nominale:	50,0 [anni]
Vita di riferimento:	100,0 [anni]

Parametri sismici su sito di riferimento

Categoria sottosuolo:	E
Categoria topografica:	T1

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	ag [m/s ²]	F0 [-]	TC* [sec]
S.L.O.	60,0	0,48	2,55	0,34
S.L.D.	101,0	0,57	2,63	0,36
S.L.V.	949,0	1,11	2,77	0,51
S.L.C.	1950,0	1,33	2,85	0,53

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE ABRUZZO	Annesso 3	
	PROGETTO/IMPIANTI Rifacimento Gasdotto rete di Casalbordino e opere connesse	Pagina 39 di 107	Rev. 0

Coefficienti sismici orizzontali e verticali

Opera: Stabilità dei pendii e Fondazioni

S.L. Stato limite	amax [m/s ²]	beta [-]	kh [-]	kv [sec]
S.L.O.	0,768	0,2	0,0157	0,0078
S.L.D.	0,912	0,2	0,0186	0,0093
S.L.V.	1,776	0,24	0,0435	0,0217
S.L.C.	2,0945	0,24	0,0513	0,0256

Vertici profilo

Nr	X (m)	y (m)
1	0,0	-6,0
2	2,4	-6,0
3	9,8	-5,0
4	16,3	-3,0
5	21,3	-3,0
6	28,5	-1,0
7	44,7	-1,0
8	50,7	-1,0
9	59,0	-1,0
10	67,1	0,0
11	76,9	1,0
12	84,9	1,0
13	90,7	2,0
14	95,7	3,0
15	102,2	3,0
16	106,2	4,0
17	111,4	5,0
18	117,4	6,0
19	122,8	7,0
20	127,0	8,0
21	131,9	9,0
22	137,3	10,0
23	142,4	11,0
24	144,7	11,0
25	146,1	12,0
26	153,1	14,0
27	158,5	15,0
28	163,5	16,0
29	169,8	18,0
30	175,7	20,0
31	180,5	21,0
32	188,3	23,0
33	196,2	24,0
34	202,4	26,0
35	209,2	27,0
36	212,5	28,0

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE ABRUZZO	Annesso 3	
	PROGETTO/IMPIANTI Rifacimento Gasdotto rete di Casalbordino e opere connesse	Pagina 40 di 107	Rev. 0

37	216,8	29,0
38	221,8	30,0
39	228,2	30,0
40	234,2	31,0
41	243,6	32,0
42	251,5	32,0
43	252,4	33,0
44	253,0	32,0
45	254,1	32,0
46	255,3	32,0
47	259,6	32,0
48	260,6	32,0
49	266,2	28,0
50	273,3	26,0
51	277,9	24,0
52	283,3	23,0
53	293,2	20,0
54	298,7	19,0
55	303,2	17,0
56	309,6	16,0
57	318,1	13,0
58	326,7	10,0
59	337,6	6,0
60	347,3	3,0
61	348,8	2,0
62	357,3	1,0
63	360,2	0,0

Vertici strato1

N	X (m)	y (m)
1	0,0	-6,0
2	17,9	-6,0
3	36,8	-6,0
4	50,2	-5,0
5	63,3	-5,0
6	73,4	-4,0
7	85,8	-3,0
8	94,7	-2,0
9	106,1	0,0
10	113,3	1,0
11	123,3	4,0
12	133,7	8,0
13	139,8	9,0
14	141,8	9,0
15	148,0	11,0
16	153,2	14,0
17	158,5	15,0
18	163,5	16,0
19	169,8	18,0

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE ABRUZZO	Annesso 3	
	PROGETTO/IMPIANTI Rifacimento Gasdotto rete di Casalbordino e opere connesse	Pagina 41 di 107	Rev. 0

20	175,7	20,0
21	180,5	21,0
22	188,3	23,0
23	196,2	24,0
24	202,4	26,0
25	209,2	27,0
26	212,5	28,0
27	216,8	29,0
28	221,8	30,0
29	228,2	30,0
30	234,2	31,0
31	243,6	32,0
32	251,5	32,0
33	252,4	33,0
34	253,0	32,0
35	254,1	32,0
36	255,3	32,0
37	259,6	32,0
38	260,6	32,0
39	266,2	28,0
40	273,3	26,0
41	277,9	24,0
42	283,3	23,0
43	293,2	20,0
44	298,7	19,0
45	303,2	17,0
46	309,6	16,0
47	318,1	13,0
48	326,7	10,0
49	337,6	6,0
50	347,3	3,0
51	348,8	2,0
52	357,3	1,0
53	360,2	0,0

Vertici strato2

N	X (m)	y (m)
1	0,0	-9,0
2	5,7	-9,0
3	36,7	-9,0
4	60,5	-8,0
5	88,7	-5,0
6	110,2	-2,0
7	131,1	2,0
8	155,3	8,0
9	186,0	16,0
10	206,0	19,0
11	226,0	23,0
12	237,9	24,0
13	242,9	25,0

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE ABRUZZO	Annesso 3	
	PROGETTO/IMPIANTI Rifacimento Gasdotto rete di Casalbordino e opere connesse	Pagina 42 di 107	Rev. 0

14	247,9	25,0
15	258,8	24,0
16	269,8	22,0
17	284,3	19,0
18	300,7	15,0
19	315,7	11,0
20	328,6	6,0
21	339,5	2,0
22	360,2	-6,0

Coefficienti parziali azioni

Sfavorevoli: Permanenti, variabili	1,0	1,0
Favorevoli: Permanenti, variabili	1,0	1,0

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

Tangente angolo di resistenza al taglio	1,25
Coesione efficace	1,25
Coesione non drenata	1,4
Riduzione parametri geotecnici terreno	No

Stratigrafia

Strato	Coesione (kN/m ²)	Coesione non drenata (kN/m ²)	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (kN/m ³)	Peso saturo (kN/m ³)	Litologia	
1	25		18	19		Coltre mobilizzabile	
2	57		8	19		Argilla limoso-sabbiosa con concrezioni calcaree	
3	68		5	19		Argilla debolmente sabbiosa ed argilla grigia	

Risultati analisi pendio

Fs minimo individuato	1,67
Ascissa centro superficie	169,74 m
Ordinata centro superficie	84,57 m
Raggio superficie	91,26 m

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE ABRUZZO	Annesso 3	
	PROGETTO/IMPIANTI Rifacimento Gasdotto rete di Casalbordino e opere connesse	Pagina 43 di 107	Rev. 0

xc = 169,745 yc = 84,566 Rc = 91,263 Fs=1,671

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)	Kh•Wi (kN)	Kv•Wi (kN)	c (kN/m ²)	Fi (°)	Ui (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)
1	0,88	-31,3	1,03	5,86	0,0	0,0	25,0	18,0	0,0	18,4	19,0
2	4,2	-29,4	4,82	193,09	0,0	0,0	25,0	18,0	0,0	294,8	129,5
3	4,9	-26,2	5,46	541,87	0,0	0,0	57,0	8,0	0,0	725,8	247,4
4	5,4	-22,7	5,85	939,73	0,0	0,0	68,0	5,0	0,0	1142,8	298,0
5	5,1	-19,1	5,4	1178,54	0,0	0,0	68,0	5,0	0,0	1348,1	290,3
6	4,01	-16,1	4,17	1073,73	0,0	0,0	68,0	5,0	0,0	1184,7	231,7
7	4,08	-13,5	4,2	1306,35	0,0	0,0	68,0	5,0	0,0	1402,1	244,2
8	2,61	-11,3	2,67	920,69	0,0	0,0	68,0	5,0	0,0	971,0	159,3
9	5,4	-8,8	5,46	2064,9	0,0	0,0	68,0	5,0	0,0	2141,2	334,5
10	5,0	-5,5	5,02	2068,87	0,0	0,0	68,0	5,0	0,0	2108,8	314,8
11	3,31	-2,9	3,31	1453,42	0,0	0,0	68,0	5,0	0,0	1465,9	211,6
12	2,99	-0,9	2,99	1375,25	0,0	0,0	68,0	5,0	0,0	1378,5	193,9
13	5,9	1,9	5,9	2875,16	0,0	0,0	68,0	5,0	0,0	2863,9	390,2
14	4,8	5,3	4,82	2445,45	0,0	0,0	68,0	5,0	0,0	2426,0	323,2
15	2,63	7,6	2,66	1363,08	0,0	0,0	68,0	5,0	0,0	1351,3	178,9
16	5,17	10,1	5,25	2711,49	0,0	0,0	68,0	5,0	0,0	2691,0	354,4
17	3,0	12,7	3,07	1574,48	0,0	0,0	68,0	5,0	0,0	1567,3	207,1
18	4,9	15,3	5,08	2531,82	0,0	0,0	68,0	5,0	0,0	2531,7	339,4
19	3,26	17,9	3,42	1658,73	0,0	0,0	68,0	5,0	0,0	1670,0	226,8
20	2,94	20,0	3,13	1494,05	0,0	0,0	68,0	5,0	0,0	1514,6	206,7
21	6,8	23,3	7,4	3329,9	0,0	0,0	68,0	5,0	0,0	3418,6	480,3
22	3,3	26,8	3,7	1530,9	0,0	0,0	68,0	5,0	0,0	1596,7	234,0
23	4,3	29,5	4,94	1910,58	0,0	0,0	68,0	5,0	0,0	2021,4	306,9
24	5,0	32,9	5,96	2049,27	0,0	0,0	68,0	5,0	0,0	2209,2	358,0
25	2,14	35,6	2,64	800,07	0,0	0,0	68,0	5,0	0,0	874,4	153,1
26	4,08	38,1	5,18	1342,15	0,0	0,0	68,0	5,0	0,0	1478,8	288,4
27	4,08	41,4	5,44	1103,48	0,0	0,0	68,0	5,0	0,0	1219,5	285,2
28	2,09	44,0	2,91	473,36	0,0	0,0	68,0	5,0	0,0	517,6	145,6
29	6,07	47,8	9,03	944,37	0,0	0,0	68,0	5,0	0,0	945,7	416,9
30	4,08	52,7	6,74	205,12	0,0	0,0	57,0	8,0	0,0	33,1	232,6

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE ABRUZZO	Annesso 3	
	PROGETTO/IMPIANTI Rifacimento Gasdotto rete di Casalbordino e opere connesse	Pagina 44 di 107	Rev. 0

SITO 3 – SEZ. 3A CONDIZIONI SISMICHE

Analisi di stabilità dei pendii con: BISHOP (1955)

Lat./Long.	42,1696166992188/14,5482807159424
Calcolo eseguito secondo	NTC 2018
Numero di strati	3,0
Numero dei conci	30,0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1,2
Coefficiente parziale resistenza	1,0
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma circolare	

Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	144,22 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	64,91 m
Ascissa vertice destro superiore xs	208,03 m
Ordinata vertice destro superiore ys	114,05 m
Passo di ricerca	10,0
Numero di celle lungo x	10,0
Numero di celle lungo y	10,0

Coefficienti sismici [N.T.C.]

Dati generali

Tipo opera:	2 - Opere ordinarie
Classe d'uso:	Classe IV
Vita nominale:	50,0 [anni]
Vita di riferimento:	100,0 [anni]

Parametri sismici su sito di riferimento

Categoria sottosuolo:	E
Categoria topografica:	T1

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	ag [m/s ²]	F0 [-]	TC* [sec]
S.L.O.	60,0	0,48	2,55	0,34
S.L.D.	101,0	0,57	2,63	0,36
S.L.V.	949,0	1,11	2,77	0,51
S.L.C.	1950,0	1,33	2,85	0,53

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE ABRUZZO	Annesso 3	
	PROGETTO/IMPIANTI Rifacimento Gasdotto rete di Casalbordino e opere connesse	Pagina 45 di 107	Rev. 0

Coefficienti sismici orizzontali e verticali

Opera: Stabilità dei pendii e Fondazioni

S.L. Stato limite	amax [m/s ²]	beta [-]	kh [-]	kv [sec]
S.L.O.	0,768	0,2	0,0157	0,0078
S.L.D.	0,912	0,2	0,0186	0,0093
S.L.V.	1,776	0,24	0,0435	0,0217
S.L.C.	2,0945	0,24	0,0513	0,0256

Coefficiente azione sismica orizzontale 0,0435

Coefficiente azione sismica verticale 0,0217

Vertici profilo

Nr	X (m)	y (m)
1	0,0	-6,0
2	2,4	-6,0
3	9,8	-5,0
4	16,3	-3,0
5	21,3	-3,0
6	28,5	-1,0
7	44,7	-1,0
8	50,7	-1,0
9	59,0	-1,0
10	67,1	0,0
11	76,9	1,0
12	84,9	1,0
13	90,7	2,0
14	95,7	3,0
15	102,2	3,0
16	106,2	4,0
17	111,4	5,0
18	117,4	6,0
19	122,8	7,0
20	127,0	8,0
21	131,9	9,0
22	137,3	10,0
23	142,4	11,0
24	144,7	11,0
25	146,1	12,0
26	153,1	14,0
27	158,5	15,0
28	163,5	16,0
29	169,8	18,0
30	175,7	20,0
31	180,5	21,0
32	188,3	23,0
33	196,2	24,0
34	202,4	26,0

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE ABRUZZO	Annesso 3	
	PROGETTO/IMPIANTI Rifacimento Gasdotto rete di Casalbordino e opere connesse	Pagina 46 di 107	Rev. 0

35	209,2	27,0
36	212,5	28,0
37	216,8	29,0
38	221,8	30,0
39	228,2	30,0
40	234,2	31,0
41	243,6	32,0
42	251,5	32,0
43	252,4	33,0
44	253,0	32,0
45	254,1	32,0
46	255,3	32,0
47	259,6	32,0
48	260,6	32,0
49	266,2	28,0
50	273,3	26,0
51	277,9	24,0
52	283,3	23,0
53	293,2	20,0
54	298,7	19,0
55	303,2	17,0
56	309,6	16,0
57	318,1	13,0
58	326,7	10,0
59	337,6	6,0
60	347,3	3,0
61	348,8	2,0
62	357,3	1,0
63	360,2	0,0

Vertici strato1

N	X (m)	y (m)
1	0,0	-6,0
2	17,9	-6,0
3	36,8	-6,0
4	50,2	-5,0
5	63,3	-5,0
6	73,4	-4,0
7	85,8	-3,0
8	94,7	-2,0
9	106,1	0,0
10	113,3	1,0
11	123,3	4,0
12	133,7	8,0
13	139,8	9,0
14	141,8	9,0
15	148,0	11,0
16	153,2	14,0
17	158,5	15,0

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE ABRUZZO	Annesso 3	
	PROGETTO/IMPIANTI Rifacimento Gasdotto rete di Casalbordino e opere connesse	Pagina 47 di 107	Rev. 0

18	163,5	16,0
19	169,8	18,0
20	175,7	20,0
21	180,5	21,0
22	188,3	23,0
23	196,2	24,0
24	202,4	26,0
25	209,2	27,0
26	212,5	28,0
27	216,8	29,0
28	221,8	30,0
29	228,2	30,0
30	234,2	31,0
31	243,6	32,0
32	251,5	32,0
33	252,4	33,0
34	253,0	32,0
35	254,1	32,0
36	255,3	32,0
37	259,6	32,0
38	260,6	32,0
39	266,2	28,0
40	273,3	26,0
41	277,9	24,0
42	283,3	23,0
43	293,2	20,0
44	298,7	19,0
45	303,2	17,0
46	309,6	16,0
47	318,1	13,0
48	326,7	10,0
49	337,6	6,0
50	347,3	3,0
51	348,8	2,0
52	357,3	1,0
53	360,2	0,0

Vertici strato2

N	X (m)	y (m)
1	0,0	-9,0
2	5,7	-9,0
3	36,7	-9,0
4	60,5	-8,0
5	88,7	-5,0
6	110,2	-2,0
7	131,1	2,0
8	155,3	8,0
9	186,0	16,0
10	206,0	19,0
11	226,0	23,0

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE ABRUZZO	Annesso 3	
	PROGETTO/IMPIANTI Rifacimento Gasdotto rete di Casalbordino e opere connesse	Pagina 48 di 107	Rev. 0

12	237,9	24,0
13	242,9	25,0
14	247,9	25,0
15	258,8	24,0
16	269,8	22,0
17	284,3	19,0
18	300,7	15,0
19	315,7	11,0
20	328,6	6,0
21	339,5	2,0
22	360,2	-6,0

Coefficienti parziali azioni

Sfavorevoli: Permanenti, variabili	1,0	1,0
Favorevoli: Permanenti, variabili	1,0	1,0

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

Tangente angolo di resistenza al taglio	1,25
Coesione efficace	1,25
Coesione non drenata	1,4
Riduzione parametri geotecnici terreno	No

Stratigrafia

Strato	Coesione (kN/m ²)	Coesione non drenata (kN/m ²)	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (kN/m ³)	Peso saturo (kN/m ³)	Litologia	
1	25		18	19		Coltre mobilizzabile	
2	57		8	19		Argilla limoso-sabbiosa con concrezioni calcaree	
3	68		5	19		Argilla debolmente sabbiosa ed argilla grigia	

Risultati analisi pendio

Fs minimo individuato	1,34
Ascissa centro superficie	169,74 m
Ordinata centro superficie	84,57 m
Raggio superficie	91,26 m

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE ABRUZZO	Annesso 3	
	PROGETTO/IMPIANTI Rifacimento Gasdotto rete di Casalbordino e opere connesse	Pagina 49 di 107	Rev. 0

xc = 169,745 yc = 84,566 Rc = 91,263 Fs=1,336

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)	Kh•Wi (kN)	Kv•Wi (kN)	c (kN/m ²)	Fi (°)	Ui (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)
1	0,88	-31,3	1,03	5,86	0,26	0,13	25,0	18,0	0,0	21,8	24,6
2	4,2	-29,4	4,82	193,09	8,4	4,19	25,0	18,0	0,0	316,1	167,1
3	4,9	-26,2	5,46	541,87	23,57	11,76	57,0	8,0	0,0	758,0	312,8
4	5,4	-22,7	5,85	939,73	40,88	20,39	68,0	5,0	0,0	1174,8	374,8
5	5,1	-19,1	5,4	1178,54	51,27	25,57	68,0	5,0	0,0	1373,9	364,8
6	4,01	-16,1	4,17	1073,73	46,71	23,3	68,0	5,0	0,0	1201,8	291,0
7	4,08	-13,5	4,2	1306,35	56,83	28,35	68,0	5,0	0,0	1417,0	306,4
8	2,61	-11,3	2,67	920,69	40,05	19,98	68,0	5,0	0,0	979,1	199,8
9	5,4	-8,8	5,46	2064,9	89,82	44,81	68,0	5,0	0,0	2154,3	419,2
10	5,0	-5,5	5,02	2068,87	90,0	44,89	68,0	5,0	0,0	2116,4	394,3
11	3,31	-2,9	3,31	1453,42	63,22	31,54	68,0	5,0	0,0	1468,6	264,9
12	2,99	-0,9	2,99	1375,25	59,82	29,84	68,0	5,0	0,0	1379,3	242,5
13	5,9	1,9	5,9	2875,16	125,07	62,39	68,0	5,0	0,0	2860,6	487,8
14	4,8	5,3	4,82	2445,45	106,38	53,07	68,0	5,0	0,0	2418,6	403,8
15	2,63	7,6	2,66	1363,08	59,29	29,58	68,0	5,0	0,0	1345,4	223,4
16	5,17	10,1	5,25	2711,49	117,95	58,84	68,0	5,0	0,0	2675,4	442,3
17	3,0	12,7	3,07	1574,48	68,49	34,17	68,0	5,0	0,0	1555,8	258,2
18	4,9	15,3	5,08	2531,82	110,13	54,94	68,0	5,0	0,0	2508,9	423,0
19	3,26	17,9	3,42	1658,73	72,15	35,99	68,0	5,0	0,0	1652,0	282,5
20	2,94	20,0	3,13	1494,05	64,99	32,42	68,0	5,0	0,0	1496,2	257,3
21	6,8	23,3	7,4	3329,9	144,85	72,26	68,0	5,0	0,0	3368,1	597,4
22	3,3	26,8	3,7	1530,9	66,59	33,22	68,0	5,0	0,0	1568,0	290,8
23	4,3	29,5	4,94	1910,58	83,11	41,46	68,0	5,0	0,0	1979,4	381,1
24	5,0	32,9	5,96	2049,27	89,14	44,47	68,0	5,0	0,0	2153,5	444,2
25	2,14	35,6	2,64	800,07	34,8	17,36	68,0	5,0	0,0	848,1	189,8
26	4,08	38,1	5,18	1342,15	58,38	29,12	68,0	5,0	0,0	1425,0	357,2
27	4,08	41,4	5,44	1103,48	48,0	23,95	68,0	5,0	0,0	1159,9	352,9
28	2,09	44,0	2,91	473,36	20,59	10,27	68,0	5,0	0,0	484,4	179,9
29	6,07	47,8	9,03	944,37	41,08	20,49	68,0	5,0	0,0	838,3	514,4
30	4,08	52,7	6,74	205,12	8,92	4,45	57,0	8,0	0,0	-34,2	283

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE ABRUZZO	Annesso 3	
	PROGETTO/IMPIANTI Rifacimento Gasdotto rete di Casalbordino e opere connesse	Pagina 50 di 107	Rev. 0

SITO 3 – SEZ. 3B CONDIZIONI STATICHE

Analisi di stabilità dei pendii con: MORGENSTERN-PRICE (1965)

Lat./Long.	42,1688919067383/14,5516796112061
Calcolo eseguito secondo	NTC 2018
Numero di strati	4,0
Numero dei conci	30,0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1,3
Coefficiente parziale resistenza	1,0
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma circolare	

Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	165,78 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	117,42 m
Ascissa vertice destro superiore xs	241,13 m
Ordinata vertice destro superiore ys	171,56 m
Passo di ricerca	10,0
Numero di celle lungo x	10,0
Numero di celle lungo y	10,0

Coefficienti sismici [N.T.C.]

Dati generali

Tipo opera:	2 - Opere ordinarie
Classe d'uso:	Classe IV
Vita nominale:	50,0 [anni]
Vita di riferimento:	100,0 [anni]

Parametri sismici su sito di riferimento

Categoria sottosuolo:	E
Categoria topografica:	T1

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	ag [m/s ²]	F0 [-]	TC* [sec]
S.L.O.	60,0	0,48	2,55	0,34
S.L.D.	101,0	0,57	2,63	0,36
S.L.V.	949,0	1,11	2,78	0,51
S.L.C.	1950,0	1,33	2,85	0,53

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE ABRUZZO	Annesso 3	
	PROGETTO/IMPIANTI Rifacimento Gasdotto rete di Casalbordino e opere connesse	Pagina 51 di 107	Rev. 0

Coefficienti sismici orizzontali e verticali

Opera: Stabilità dei pendii e Fondazioni

S.L. Stato limite	amax [m/s ²]	beta [-]	kh [-]	kv [sec]
S.L.O.	0,768	0,2	0,0157	0,0078
S.L.D.	0,912	0,2	0,0186	0,0093
S.L.V.	1,776	0,24	0,0435	0,0217
S.L.C.	2,0945	0,24	0,0513	0,0256

Vertici profilo

Nr	X (m)	y (m)
1	0,0	0,0
2	5,0	-1,0
3	9,2	-1,0
4	12,6	-1,0
5	19,1	-1,0
6	21,4	-1,0
7	30,4	0,0
8	37,0	2,0
9	41,6	3,0
10	48,0	4,0
11	53,4	5,0
12	60,8	7,0
13	64,1	7,0
14	68,7	8,0
15	73,4	9,0
16	80,7	10,0
17	86,3	10,0
18	92,9	11,0
19	98,1	12,0
20	104,7	14,0
21	105,9	15,0
22	109,1	16,0
23	112,5	17,0
24	119,1	18,0
25	125,6	20,0
26	131,1	22,0
27	137,0	23,0
28	143,6	24,0
29	147,8	25,0
30	152,4	26,0
31	157,9	27,0
32	162,6	28,0
33	168,9	29,0
34	174,1	30,0
35	181,9	31,0
36	189,4	32,0

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITÀ 00
	LOCALITA' REGIONE ABRUZZO	Annesso 3	
	PROGETTO/IMPIANTI Rifacimento Gasdotto rete di Casalbordino e opere connesse	Pagina 52 di 107	Rev. 0

37	196,0	33,0
38	200,2	34,0
39	204,7	35,0
40	209,1	36,0
41	213,5	36,0
42	219,1	38,0
43	226,8	39,0
44	235,0	41,0
45	241,9	43,0
46	246,0	44,0
47	250,8	44,0
48	258,0	46,0
49	262,9	47,0
50	268,5	49,0
51	273,4	50,0
52	278,1	51,0
53	284,8	54,0
54	289,6	56,0
55	295,7	58,0
56	300,5	60,0
57	309,0	62,0
58	317,8	63,0
59	323,0	64,0
60	329,0	63,0

Vertici strato1

N	X (m)	y (m)
1	0,0	0,0
2	5,0	-1,0
3	32,1	-1,0
4	38,9	-1,0
5	48,3	-1,0
6	59,6	0,0
7	67,3	1,0
8	79,3	3,0
9	90,8	4,0
10	104,1	6,0
11	114,9	8,0
12	123,9	10,0
13	134,0	12,0
14	144,7	14,0
15	155,1	16,0
16	165,7	18,0
17	174,6	19,0
18	181,0	21,0
19	188,2	22,0
20	195,2	23,0
21	201,8	25,0
22	207,2	26,0

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITÀ 00
	LOCALITA' REGIONE ABRUZZO	Annesso 3	
	PROGETTO/IMPIANTI Rifacimento Gasdotto rete di Casalbordino e opere connesse	Pagina 53 di 107	Rev. 0

23	215,7	28,0
24	220,7	30,0
25	227,4	31,0
26	233,9	34,0
27	238,0	35,0
28	241,3	36,0
29	246,1	39,0
30	248,1	40,0
31	250,0	40,0
32	253,7	43,0
33	257,1	45,0
34	258,8	46,0
35	262,9	47,0
36	268,5	49,0
37	273,4	50,0
38	278,1	51,0
39	284,8	54,0
40	289,6	56,0
41	295,7	58,0
42	300,5	60,0
43	309,0	62,0
44	317,8	63,0
45	323,0	64,0
	329,0	63,0

Vertici strato2

N	X (m)	y (m)
1	0,0	0,0
2	13,9	-4,0
3	31,7	-4,0
4	52,1	-3,0
5	74,0	0,0
6	91,6	2,0
7	117,4	5,0
8	150,6	10,0
9	171,1	14,0
10	197,2	21,0
11	220,9	28,0
12	244,1	34,0
13	262,9	41,0
14	285,5	49,0
15	299,4	54,0
16	306,1	56,0
17	329,0	60,0

Vertici strato3

N	X (m)	y (m)
1	0,0	-5,0
2	65,2	-4,0

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE ABRUZZO	Annesso 3	
	PROGETTO/IMPIANTI Rifacimento Gasdotto rete di Casalbordino e opere connesse	Pagina 54 di 107	Rev. 0

3	92,6	-2,0
4	147,6	6,0
5	187,4	14,0
6	246,5	32,0
7	280,4	44,0
8	299,1	48,0
9	309,5	50,0
10	329,0	50,0

Coefficienti parziali azioni

Sfavorevoli: Permanenti, variabili	1,0	1,0
Favorevoli: Permanenti, variabili	1,0	1,0

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

Tangente angolo di resistenza al taglio	1,25
Coesione efficace	1,25
Coesione non drenata	1,4
Riduzione parametri geotecnici terreno	No

Stratigrafia

Strato	Coesione (kN/m ²)	Coesione non drenata (kN/m ²)	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (kN/m ³)	Peso saturo (kN/m ³)	Litologia	
1	25		18	19		Coltre mobilizzabile	
2	40		10	19		Alternanza di limo argilloso e limo sabbioso	
3	57		8	20		Argilla limoso-sabbiosa con concrezioni calcaree	
4	68		6.5	20		Argilla debolmente sabbiosa ed argilla grigia	

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE ABRUZZO	Annesso 3	
	PROGETTO/IMPIANTI Rifacimento Gasdotto rete di Casalbordino e opere connesse	Pagina 55 di 107	Rev. 0

Risultati analisi pendio

Fs minimo individuato	1,48
Ascissa centro superficie	207,22 m
Ordinata centro superficie	125,54 m
Raggio superficie	124,89 m

$x_c = 207,221$ $y_c = 125,541$ $R_c = 124,892$ $F_s = 1,478$
 $\lambda = 0,158$

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	0,87	-34,45	1,05	6,11
2	6,6	-32,42	7,82	427,46
3	4,2	-29,52	4,83	610,29
4	4,6	-27,22	5,17	963,43
5	5,5	-24,65	6,05	1513,01
6	4,7	-22,1	5,07	1588,72
7	6,3	-19,4	6,68	2518,46
8	5,2	-16,62	5,43	2377,9
9	7,8	-13,54	8,02	4001,77
10	7,5	-9,95	7,61	4244,19
11	6,6	-6,68	6,65	4008,72
12	4,2	-4,19	4,21	2680,12
13	4,5	-2,19	4,5	2984,66
14	4,4	-0,15	4,4	3015,71
15	10,0	3,16	10,02	6973,01
16	7,7	7,24	7,76	5599,22
17	8,2	10,94	8,35	6004,95
18	6,9	14,49	7,13	5093,73
19	4,1	17,11	4,29	3021,85
20	12,0	21,04	12,86	8402,82
21	4,9	25,23	5,42	3294,75
22	5,6	27,93	6,34	3641,59
23	4,9	30,69	5,7	3046,41
24	5,95	33,64	7,14	3432,01
25	5,45	36,84	6,81	2940,07
26	4,8	39,84	6,25	2410,97
27	6,1	43,19	8,37	2719,65
28	4,8	46,71	7,0	1810,03
29	8,5	51,45	13,64	2244,56
30	6,15	57,19	11,35	544,5

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	35,61	224,7	0,0	0,0	-151,44	-15,53	0,0
2	147,43	930,21	35,61	224,7	-111,77	107,66	0,0
3	277,67	1751,91	147,43	930,21	12,91	84,46	0,0

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE ABRUZZO	Annesso 3	
	PROGETTO/IMPIANTI Rifacimento Gasdotto rete di Casalbordino e opere connesse	Pagina 56 di 107	Rev. 0

4	432,93	2731,52	277,67	1751,91	270,51	172,24	0,0
5	632,76	3992,34	432,93	2731,52	667,7	243,39	0,0
6	825,46	5208,2	632,76	3992,34	836,1	275,08	0,0
7	1070,55	6754,53	825,46	5208,2	1630,63	432,93	0,0
8	1278,1	8064,09	1070,55	6754,53	1704,99	381,05	0,0
9	1545,6	9751,85	1278,1	8064,09	3235,42	618,42	0,0
10	1773,92	11192,4	1545,6	9751,85	3706,53	635,95	0,0
11	1949,76	12301,85	1773,92	11192,4	3677,83	589,14	0,0
12	2062,01	13010,1	1949,76	12301,85	2509,27	387,12	0,0
13	2163,63	13651,27	2062,01	13010,1	2856,43	427,31	0,0
14	2247,63	14181,24	2163,63	13651,27	2930,34	428,26	0,0
15	2316,73	14617,24	2247,63	14181,24	6917,44	993,86	0,0
16	2317,97	14625,04	2316,73	14617,24	5554,36	785,15	0,0
17	2256,03	14234,23	2317,97	14625,04	5882,6	837,58	0,0
18	2162,09	13641,53	2256,03	14234,23	4874,49	703,52	0,0
19	2104,2	13276,28	2162,09	13641,53	2836,07	415,92	0,0
20	1772,09	11180,86	2104,2	13276,28	7400,3	1161,81	0,0
21	1634,64	10313,62	1772,09	11180,86	2735,01	459,98	0,0
22	1451,27	9156,66	1634,64	10313,62	2837,55	510,26	0,0
23	1283,91	8100,74	1451,27	9156,66	2224,69	433,58	0,0
24	1060,88	6693,51	1283,91	8100,74	2263,57	503,11	0,0
25	852,03	5375,85	1060,88	6693,51	1730,14	446,7	0,0
26	671,97	4239,73	852,03	5375,85	1261,84	384,8	0,0
27	434,55	2741,75	671,97	4239,73	1130,78	472,01	0,0
28	283,44	1788,35	434,55	2741,75	650,61	372,18	0,0
29	46,94	296,17	283,44	1788,35	379,18	656,65	0,0
30	23,07	145,55	46,94	296,17	181,43	328,81	0,0

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE ABRUZZO	Annesso 3	
	PROGETTO/IMPIANTI Rifacimento Gasdotto rete di Casalbordino e opere connesse	Pagina 57 di 107	Rev. 0

SITO 3 – SEZ. 3B CONDIZIONI SISMICHE

Analisi di stabilità dei pendii con: MORGENSTERN-PRICE (1965)

Lat./Long.	42,1688919067383/14,5516796112061
Calcolo eseguito secondo	NTC 2018
Numero di strati	4,0
Numero dei conci	30,0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1,3
Coefficiente parziale resistenza	1,0
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma circolare	

Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	165,78 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	117,42 m
Ascissa vertice destro superiore xs	241,13 m
Ordinata vertice destro superiore ys	171,56 m
Passo di ricerca	10,0
Numero di celle lungo x	10,0
Numero di celle lungo y	10,0

Coefficienti sismici [N.T.C.]

Dati generali

Tipo opera:	2 - Opere ordinarie
Classe d'uso:	Classe IV
Vita nominale:	50,0 [anni]
Vita di riferimento:	100,0 [anni]

Parametri sismici su sito di riferimento

Categoria sottosuolo:	E
Categoria topografica:	T1

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	ag [m/s ²]	F0 [-]	TC* [sec]
S.L.O.	60,0	0,48	2,55	0,34
S.L.D.	101,0	0,57	2,63	0,36
S.L.V.	949,0	1,11	2,78	0,51
S.L.C.	1950,0	1,33	2,85	0,53

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE ABRUZZO	Annesso 3	
	PROGETTO/IMPIANTI Rifacimento Gasdotto rete di Casalbordino e opere connesse	Pagina 58 di 107	Rev. 0

Coefficienti sismici orizzontali e verticali

Opera: Stabilità dei pendii e Fondazioni

S.L. Stato limite	amax [m/s ²]	beta [-]	kh [-]	kv [sec]
S.L.O.	0,768	0,2	0,0157	0,0078
S.L.D.	0,912	0,2	0,0186	0,0093
S.L.V.	1,776	0,24	0,0435	0,0217
S.L.C.	2,0945	0,24	0,0513	0,0256

Coefficiente azione sismica orizzontale 0,0435

Coefficiente azione sismica verticale 0,0217

Vertici profilo

Nr	X (m)	y (m)
1	0,0	0,0
2	5,0	-1,0
3	9,2	-1,0
4	12,6	-1,0
5	19,1	-1,0
6	21,4	-1,0
7	30,4	0,0
8	37,0	2,0
9	41,6	3,0
10	48,0	4,0
11	53,4	5,0
12	60,8	7,0
13	64,1	7,0
14	68,7	8,0
15	73,4	9,0
16	80,7	10,0
17	86,3	10,0
18	92,9	11,0
19	98,1	12,0
20	104,7	14,0
21	105,9	15,0
22	109,1	16,0
23	112,5	17,0
24	119,1	18,0
25	125,6	20,0
26	131,1	22,0
27	137,0	23,0
28	143,6	24,0
29	147,8	25,0
30	152,4	26,0
31	157,9	27,0
32	162,6	28,0
33	168,9	29,0
34	174,1	30,0

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITÀ 00
	LOCALITA' REGIONE ABRUZZO	Annesso 3	
	PROGETTO/IMPIANTI Rifacimento Gasdotto rete di Casalbordino e opere connesse	Pagina 59 di 107	Rev. 0

35	181,9	31,0
36	189,4	32,0
37	196,0	33,0
38	200,2	34,0
39	204,7	35,0
40	209,1	36,0
41	213,5	36,0
42	219,1	38,0
43	226,8	39,0
44	235,0	41,0
45	241,9	43,0
46	246,0	44,0
47	250,8	44,0
48	258,0	46,0
49	262,9	47,0
50	268,5	49,0
51	273,4	50,0
52	278,1	51,0
53	284,8	54,0
54	289,6	56,0
55	295,7	58,0
56	300,5	60,0
57	309,0	62,0
58	317,8	63,0
59	323,0	64,0
60	329,0	63,0

Vertici strato1

N	X (m)	y (m)
1	0,0	0,0
2	5,0	-1,0
3	32,1	-1,0
4	38,9	-1,0
5	48,3	-1,0
6	59,6	0,0
7	67,3	1,0
8	79,3	3,0
9	90,8	4,0
10	104,1	6,0
11	114,9	8,0
12	123,9	10,0
13	134,0	12,0
14	144,7	14,0
15	155,1	16,0
16	165,7	18,0
17	174,6	19,0
18	181,0	21,0
19	188,2	22,0
20	195,2	23,0

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITÀ 00
	LOCALITA' REGIONE ABRUZZO	Annesso 3	
	PROGETTO/IMPIANTI Rifacimento Gasdotto rete di Casalbordino e opere connesse	Pagina 60 di 107	Rev. 0

21	201,8	25,0
22	207,2	26,0
23	215,7	28,0
24	220,7	30,0
25	227,4	31,0
26	233,9	34,0
27	238,0	35,0
28	241,3	36,0
29	246,1	39,0
30	248,1	40,0
31	250,0	40,0
32	253,7	43,0
33	257,1	45,0
34	258,8	46,0
35	262,9	47,0
36	268,5	49,0
37	273,4	50,0
38	278,1	51,0
39	284,8	54,0
40	289,6	56,0
41	295,7	58,0
42	300,5	60,0
43	309,0	62,0
44	317,8	63,0
45	323,0	64,0
46	329,0	63,0

Vertici strato2

N	X (m)	y (m)
1	0,0	0,0
2	13,9	-4,0
3	31,7	-4,0
4	52,1	-3,0
5	74,0	0,0
6	91,6	2,0
7	117,4	5,0
8	150,6	10,0
9	171,1	14,0
10	197,2	21,0
11	220,9	28,0
12	244,1	34,0
13	262,9	41,0
14	285,5	49,0
15	299,4	54,0
16	306,1	56,0
17	329,0	60,0

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE ABRUZZO	Annesso 3	
	PROGETTO/IMPIANTI Rifacimento Gasdotto rete di Casalbordino e opere connesse	Pagina 61 di 107	Rev. 0

Vertici strato3

N	X (m)	y (m)
1	0,0	-5,0
2	65,2	-4,0
3	92,6	-2,0
4	147,6	6,0
5	187,4	14,0
6	246,5	32,0
7	280,4	44,0
8	299,1	48,0
9	309,5	50,0
10	329,0	50,0

Coefficienti parziali azioni

Sfavorevoli: Permanenti, variabili	1,0	1,0
Favorevoli: Permanenti, variabili	1,0	1,0

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

Tangente angolo di resistenza al taglio	1,25
Coesione efficace	1,25
Coesione non drenata	1,4
Riduzione parametri geotecnici terreno	No

Stratigrafia

Strato	Coesione (kN/m ²)	Coesione non drenata (kN/m ²)	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (kN/m ³)	Peso saturo (kN/m ³)	Litologia	
1	25		18	19		Coltre mobilizzabile	
2	40		10	19		Alternanza di limo argilloso e limo sabbioso	
3	57		8	20		Argilla limoso-sabbiosa con concrezioni calcaree	
4	68		6.5	20		Argilla debolmente sabbiosa ed argilla grigia	

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE ABRUZZO	Annesso 3	
	PROGETTO/IMPIANTI Rifacimento Gasdotto rete di Casalbordino e opere connesse	Pagina 62 di 107	Rev. 0

Risultati analisi pendio

Fs minimo individuato	1,23
Ascissa centro superficie	207,22 m
Ordinata centro superficie	125,54 m
Raggio superficie	124,89 m

$x_c = 207,221$ $y_c = 125,541$ $R_c = 124,892$ $F_s = 1,227$
 $\lambda = 0,185$

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	0,87	-34,45	1,05	6,11
2	6,6	-32,42	7,82	427,46
3	4,2	-29,52	4,83	610,29
4	4,6	-27,22	5,17	963,43
5	5,5	-24,65	6,05	1513,01
6	4,7	-22,1	5,07	1588,72
7	6,3	-19,4	6,68	2518,46
8	5,2	-16,62	5,43	2377,9
9	7,8	-13,54	8,02	4001,77
10	7,5	-9,95	7,61	4244,19
11	6,6	-6,68	6,65	4008,72
12	4,2	-4,19	4,21	2680,12
13	4,5	-2,19	4,5	2984,66
14	4,4	-0,15	4,4	3015,71
15	10,0	3,16	10,02	6973,01
16	7,7	7,24	7,76	5599,22
17	8,2	10,94	8,35	6004,95
18	6,9	14,49	7,13	5093,73
19	4,1	17,11	4,29	3021,85
20	12,0	21,04	12,86	8402,82
21	4,9	25,23	5,42	3294,75
22	5,6	27,93	6,34	3641,59
23	4,9	30,69	5,7	3046,41
24	5,95	33,64	7,14	3432,01
25	5,45	36,84	6,81	2940,07
26	4,8	39,84	6,25	2410,97
27	6,1	43,19	8,37	2719,65
28	4,8	46,71	7,0	1810,03
29	8,5	51,45	13,64	2244,56
30	6,15	57,19	11,35	544,5

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE ABRUZZO	Annesso 3	
	PROGETTO/IMPIANTI Rifacimento Gasdotto rete di Casalbordino e opere connesse	Pagina 63 di 107	Rev. 0

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	54,78	295,92	0,0	0,0	-207,28	-33,5	0,0
2	208,79	1127,88	54,78	295,92	-197,38	107,03	0,0
3	384,57	2077,44	208,79	1127,88	-65,11	81,09	0,0
4	583,14	3150,13	384,57	2077,44	227,18	201,28	0,0
5	833,59	4503,07	583,14	3150,13	640,57	289,32	0,0
6	1073,73	5800,33	833,59	4503,07	819,47	329,5	0,0
7	1371,28	7407,69	1073,73	5800,33	1648,81	523,25	0,0
8	1622,62	8765,43	1371,28	7407,69	1728,29	461,23	0,0
9	1936,85	10462,87	1622,62	8765,43	3312,9	752,24	0,0
10	2201,08	11890,24	1936,85	10462,87	3796,05	774,47	0,0
11	2402,32	12977,38	2201,08	11890,24	3761,87	717,57	0,0
12	2533,46	13685,77	2402,32	12977,38	2556,95	470,81	0,0
13	2649,96	14315,09	2533,46	13685,77	2911,7	519,93	0,0
14	2744,92	14828,07	2649,96	14315,09	2985,19	521,03	0,0
15	2801,54	15133,95	2744,92	14828,07	7057,1	1210,32	0,0
16	2784,19	15040,22	2801,54	15133,95	5649,85	954,77	0,0
17	2689,9	14530,88	2784,19	15040,22	5970,26	1017,21	0,0
18	2562,73	13843,88	2689,9	14530,88	4934,67	853,15	0,0
19	2489,01	13445,65	2562,73	13843,88	2865,51	503,81	0,0
20	2065,63	11158,53	2489,01	13445,65	7455,62	1404,82	0,0
21	1898,3	10254,64	2065,63	11158,53	2749,98	555,54	0,0
22	1676,13	9054,49	1898,3	10254,64	2847,22	615,64	0,0
23	1476,61	7976,64	1676,13	9054,49	2230,37	522,88	0,0
24	1211,24	6543,13	1476,61	7976,64	2263,56	606,12	0,0
25	966,31	5220,01	1211,24	6543,13	1730,13	538,15	0,0
26	758,9	4099,59	966,31	5220,01	1265,88	463,96	0,0
27	485,41	2622,17	758,9	4099,59	1133,21	568,88	0,0
28	318,4	1719,98	485,41	2622,17	668,41	450,04	0,0
29	54,82	296,13	318,4	1719,98	403,49	793,35	0,0
30	38,73	209,23	54,82	296,13	217,26	401,28	0,0

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE ABRUZZO	Annesso 3	
	PROGETTO/IMPIANTI Rifacimento Gasdotto rete di Casalbordino e opere connesse	Pagina 64 di 107	Rev. 0

SITO 4 – SEZ. 4A CONDIZIONI STATICHE

Analisi di stabilità dei pendii con: MORGENSTERN-PRICE (1965)

Lat./Long.	42,1684303283691/14,5560741424561
Calcolo eseguito secondo	NTC 2018
Numero di strati	3,0
Numero dei conci	30,0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1,2
Coefficiente parziale resistenza	1,0
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma circolare	

Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	147,81 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	82,39 m
Ascissa vertice destro superiore xs	231,75 m
Ordinata vertice destro superiore ys	140,07 m
Passo di ricerca	10,0
Numero di celle lungo x	10,0
Numero di celle lungo y	10,0

Coefficienti sismici [N.T.C.]

Dati generali

Tipo opera:	2 - Opere ordinarie
Classe d'uso:	Classe IV
Vita nominale:	50,0 [anni]
Vita di riferimento:	100,0 [anni]

Parametri sismici su sito di riferimento

Categoria sottosuolo:	C
Categoria topografica:	T1

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	ag [m/s ²]	F0 [-]	TC* [sec]
S.L.O.	60,0	0,48	2,55	0,34
S.L.D.	101,0	0,57	2,63	0,36
S.L.V.	949,0	1,1	2,78	0,52
S.L.C.	1950,0	1,32	2,86	0,53

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE ABRUZZO	Annesso 3	
	PROGETTO/IMPIANTI Rifacimento Gasdotto rete di Casalbordino e opere connesse	Pagina 65 di 107	Rev. 0

Coefficienti sismici orizzontali e verticali

Opera: Stabilità dei pendii e Fondazioni

S.L. Stato limite	amax [m/s ²]	beta [-]	kh [-]	kv [sec]
S.L.O.	0,72	0,2	0,0147	0,0073
S.L.D.	0,855	0,2	0,0174	0,0087
S.L.V.	1,65	0,24	0,0404	0,0202
S.L.C.	1,9391	0,24	0,0475	0,0237

Vertici profilo

Nr	X (m)	y (m)
1	0,0	-65,0
2	2,0	-65,0
3	6,7	-66,0
4	10,0	-69,0
5	11,0	-69,0
6	14,9	-67,0
7	18,0	-66,0
8	20,5	-65,0
9	25,9	-64,0
10	29,9	-63,0
11	33,8	-62,0
12	37,7	-61,0
13	43,6	-59,0
14	52,7	-57,0
15	64,0	-55,0
16	79,8	-53,0
17	90,1	-52,0
18	103,1	-51,0
19	115,9	-48,0
20	125,0	-46,0
21	131,9	-45,0
22	140,1	-43,0
23	143,5	-42,0
24	145,3	-41,0
25	151,7	-38,0
26	155,7	-37,0
27	163,9	-35,0
28	171,5	-33,0
29	180,4	-31,0
30	190,1	-30,0
31	200,8	-29,0
32	211,5	-27,0
33	220,7	-26,0
34	230,4	-24,0
35	236,0	-23,0
36	240,1	-22,0

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITÀ 00
	LOCALITA' REGIONE ABRUZZO	Annesso 3	
	PROGETTO/IMPIANTI Rifacimento Gasdotto rete di Casalbordino e opere connesse	Pagina 66 di 107	Rev. 0

37	244,6	-20,0
38	248,8	-19,0
39	254,4	-17,0
40	263,5	-14,0
41	273,1	-12,0
42	280,0	-10,0
43	290,0	-8,0
44	300,2	-5,0
45	307,7	-4,0
46	313,3	-3,0
47	318,0	-2,0
48	324,9	-1,0
49	329,5	0,0
50	340,0	0,0
51	347,5	0,0

Vertici strato1

N	X (m)	y (m)
1	0,0	-68,0
2	8,2	-68,0
3	9,9	-69,0
4	11,3	-69,0
5	17,8	-66,0
6	32,2	-65,0
7	55,0	-63,0
8	101,6	-58,0
9	134,0	-53,0
10	162,9	-47,0
11	178,6	-43,0
12	197,6	-38,0
13	214,7	-32,0
14	226,7	-28,0
15	238,3	-23,0
16	248,8	-19,0
17	248,8	-19,0
18	254,4	-17,0
19	263,5	-14,0
20	273,1	-12,0
21	280,0	-10,0
22	290,0	-8,0
23	300,2	-5,0
24	307,7	-4,0
25	313,3	-3,0
26	318,0	-2,0
27	324,9	-1,0
28	329,5	0,0
29	340,0	0,0

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE ABRUZZO	Annesso 3	
	PROGETTO/IMPIANTI Rifacimento Gasdotto rete di Casalbordino e opere connesse	Pagina 67 di 107	Rev. 0

Vertici strato2

30	347,5	0,0
----	-------	-----

N	X (m)	y (m)
1	0,0	-70,0
2	12,4	-70,0
3	36,9	-69,0
4	86,0	-65,0
5	125,0	-58,0
6	185,1	-48,0
7	218,5	-41,0
8	274,0	-29,0
9	347,5	-15,0

Coefficienti parziali azioni

Sfavorevoli: Permanenti, variabili	1,0	1,0
Favorevoli: Permanenti, variabili	1,0	1,0

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

Tangente angolo di resistenza al taglio	1,25
Coesione efficace	1,25
Coesione non drenata	1,4
Riduzione parametri geotecnici terreno	No

Stratigrafia

Strato	Coesione (kN/m ²)	Coesione non drenata (kN/m ²)	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unit di volume (kN/m ³)	Peso saturo (kN/m ³)	Litologia	
1	60		6	19		Coltre mobilizzabile	
2	42		6	19		Argilla limoso-sabbiosa	
3	71		8	19		Argilla grigia	

Risultati analisi pendio

Fs minimo individuato	1,46
Ascissa centro superficie	181,39 m
Ordinata centro superficie	122,77 m
Raggio superficie	190,88 m

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE ABRUZZO	Annesso 3	
	PROGETTO/IMPIANTI Rifacimento Gasdotto rete di Casalbordino e opere connesse	Pagina 68 di 107	Rev. 0

$x_c = 181,385$ $y_c = 122,767$ $R_c = 190,879$ $F_s = 1,456$
 $\Lambda = 0,176$

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	0,6	-24,31	0,66	1,84
2	12,8	-22,14	13,82	1108,67
3	9,1	-18,62	9,6	1923,41
4	7,44	-16,02	7,74	2155,7
5	7,66	-13,67	7,88	2730,64
6	7,32	-11,37	7,46	3129,74
7	4,28	-9,6	4,34	2151,01
8	4,0	-8,34	4,04	2173,12
9	8,2	-6,49	8,25	4812,3
10	7,6	-4,11	7,62	4854,85
11	8,9	-1,63	8,9	6093,46
12	9,7	1,16	9,7	6924,7
13	10,7	4,23	10,73	7744,34
14	6,51	6,82	6,56	4749,06
15	4,19	8,44	4,23	3074,0
16	9,2	10,48	9,36	6717,34
17	9,7	13,38	9,97	6990,95
18	9,7	16,4	10,11	6859,71
19	4,65	18,65	4,91	3279,57
20	4,05	20,04	4,31	2853,51
21	5,6	21,59	6,02	3907,92
22	9,1	23,98	9,96	6248,96
23	9,6	27,1	10,78	6233,7
24	6,9	29,91	7,96	4155,52
25	10,0	32,89	11,91	5422,85
26	10,2	36,59	12,7	4659,39
27	7,5	39,96	9,79	2716,56
28	5,6	42,58	7,6	1523,42
29	6,32	45,06	8,95	1173,75
30	7,49	48,09	11,21	510,79

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	74,78	425,56	0,0	0,0	-241,69	9,91	0,0
2	251,36	1430,37	74,78	425,56	484,72	604,47	0,0
3	451,15	2567,29	251,36	1430,37	1270,32	368,72	0,0
4	688,5	3918,0	451,15	2567,29	1471,12	519,66	0,0
5	940,5	5351,98	688,5	3918,0	2069,41	584,03	0,0
6	1188,75	6764,7	940,5	5351,98	2546,39	609,8	0,0
7	1366,35	7775,35	1188,75	6764,7	1777,26	383,36	0,0
8	1534,29	8731,02	1366,35	7775,35	1845,36	375,28	0,0
9	1789,42	10182,85	1534,29	8731,02	4363,71	823,69	0,0
10	2005,5	11412,46	1789,42	10182,85	4538,66	809,69	0,0
11	2208,61	12568,28	2005,5	11412,46	5855,04	999,38	0,0

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE ABRUZZO	Annesso 3	
	PROGETTO/IMPIANTI Rifacimento Gasdotto rete di Casalbordino e opere connesse	Pagina 69 di 107	Rev. 0

12	2367,43	13472,06	2208,61	12568,28	6782,79	1127,87	0,0
13	2462,41	14012,6	2367,43	13472,06	7668,39	1263,45	0,0
14	2507,5	14269,18	2462,41	14012,6	4701,15	773,74	0,0
15	2544,18	14477,92	2507,5	14269,18	3035,05	499,33	0,0
16	2507,33	14268,18	2544,18	14477,92	6603,33	1093,68	0,0
17	2406,26	13693,05	2507,33	14268,18	6766,32	1139,39	0,0
18	2247,64	12790,4	2406,26	13693,05	6478,07	1118,41	0,0
19	2184,91	12433,46	2247,64	12790,4	3052,61	533,99	0,0
20	2127,85	12108,74	2184,91	12433,46	2623,19	463,45	0,0
21	2007,56	11424,22	2127,85	12108,74	3493,86	630,95	0,0
22	1730,7	9848,71	2007,56	11424,22	5321,9	999,43	0,0
23	1397,62	7953,31	1730,7	9848,71	4982,5	1006,84	0,0
24	1165,78	6634,0	1397,62	7953,31	3145,04	691,79	0,0
25	791,91	4506,42	1165,78	6634,0	3711,87	939,08	0,0
26	429,69	2445,17	791,91	4506,42	2803,33	890,11	0,0
27	227,6	1295,21	429,69	2445,17	1498,31	621,83	0,0
28	98,69	561,63	227,6	1295,21	720,45	271,38	0,0
29	5,04	28,68	98,69	561,63	518,01	295,52	0,0
30	-1,65	-9,42	5,04	28,68	317,35	346,23	0,0

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE ABRUZZO	Annesso 3	
	PROGETTO/IMPIANTI Rifacimento Gasdotto rete di Casalbordino e opere connesse	Pagina 70 di 107	Rev. 0

SITO 4 – SEZ. 4A CONDIZIONI SISMICHE

Analisi di stabilità dei pendii con: MORGENSTERN-PRICE (1965)

Lat./Long.	42,1684303283691/14,5560741424561
Calcolo eseguito secondo	NTC 2018
Numero di strati	3,0
Numero dei conci	30,0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1,2
Coefficiente parziale resistenza	1,0
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma circolare	

Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	147,81 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	82,39 m
Ascissa vertice destro superiore xs	231,75 m
Ordinata vertice destro superiore ys	140,07 m
Passo di ricerca	10,0
Numero di celle lungo x	10,0
Numero di celle lungo y	10,0

Coefficienti sismici [N.T.C.]

Dati generali

Tipo opera:	2 - Opere ordinarie
Classe d'uso:	Classe IV
Vita nominale:	50,0 [anni]
Vita di riferimento:	100,0 [anni]

Parametri sismici su sito di riferimento

Categoria sottosuolo:	C
Categoria topografica:	T1

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	ag [m/s ²]	F0 [-]	TC* [sec]
S.L.O.	60,0	0,48	2,55	0,34
S.L.D.	101,0	0,57	2,63	0,36
S.L.V.	949,0	1,1	2,78	0,52
S.L.C.	1950,0	1,32	2,86	0,53

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE ABRUZZO	Annesso 3	
	PROGETTO/IMPIANTI Rifacimento Gasdotto rete di Casalbordino e opere connesse	Pagina 71 di 107	Rev. 0

Coefficienti sismici orizzontali e verticali

Opera: Stabilità dei pendii e Fondazioni

S.L. Stato limite	amax [m/s ²]	beta [-]	kh [-]	kv [sec]
S.L.O.	0,72	0,2	0,0147	0,0073
S.L.D.	0,855	0,2	0,0174	0,0087
S.L.V.	1,65	0,24	0,0404	0,0202
S.L.C.	1,9391	0,24	0,0475	0,0237

Coefficiente azione sismica orizzontale 0,0404

Coefficiente azione sismica verticale 0,0202

Vertici profilo

Nr	X (m)	y (m)
1	0,0	-65,0
2	2,0	-65,0
3	6,7	-66,0
4	10,0	-69,0
5	11,0	-69,0
6	14,9	-67,0
7	18,0	-66,0
8	20,5	-65,0
9	25,9	-64,0
10	29,9	-63,0
11	33,8	-62,0
12	37,7	-61,0
13	43,6	-59,0
14	52,7	-57,0
15	64,0	-55,0
16	79,8	-53,0
17	90,1	-52,0
18	103,1	-51,0
19	115,9	-48,0
20	125,0	-46,0
21	131,9	-45,0
22	140,1	-43,0
23	143,5	-42,0
24	145,3	-41,0
25	151,7	-38,0
26	155,7	-37,0
27	163,9	-35,0
28	171,5	-33,0
29	180,4	-31,0
30	190,1	-30,0
31	200,8	-29,0
32	211,5	-27,0
33	220,7	-26,0
34	230,4	-24,0

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITÀ 00
	LOCALITA' REGIONE ABRUZZO	Annesso 3	
	PROGETTO/IMPIANTI Rifacimento Gasdotto rete di Casalbordino e opere connesse	Pagina 72 di 107	Rev. 0

35	236,0	-23,0
36	240,1	-22,0
37	244,6	-20,0
38	248,8	-19,0
39	254,4	-17,0
40	263,5	-14,0
41	273,1	-12,0
42	280,0	-10,0
43	290,0	-8,0
44	300,2	-5,0
45	307,7	-4,0
46	313,3	-3,0
47	318,0	-2,0
48	324,9	-1,0
49	329,5	0,0
50	340,0	0,0
51	347,5	0,0

Vertici strato1

N	X (m)	y (m)
1	0,0	-68,0
2	8,2	-68,0
3	9,9	-69,0
4	11,3	-69,0
5	17,8	-66,0
6	32,2	-65,0
7	55,0	-63,0
8	101,6	-58,0
9	134,0	-53,0
10	162,9	-47,0
11	178,6	-43,0
12	197,6	-38,0
13	214,7	-32,0
14	226,7	-28,0
15	238,3	-23,0
16	248,8	-19,0
17	248,8	-19,0
18	254,4	-17,0
19	263,5	-14,0
20	273,1	-12,0
21	280,0	-10,0
22	290,0	-8,0
23	300,2	-5,0
24	307,7	-4,0
25	313,3	-3,0
26	318,0	-2,0
27	324,9	-1,0
28	329,5	0,0

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE ABRUZZO	Annesso 3	
	PROGETTO/IMPIANTI Rifacimento Gasdotto rete di Casalbordino e opere connesse	Pagina 73 di 107	Rev. 0

29	340,0	0,0
30	347,5	0,0

Vertici strato2

N	X (m)	y (m)
1	0,0	-70,0
2	12,4	-70,0
3	36,9	-69,0
4	86,0	-65,0
5	125,0	-58,0
6	185,1	-48,0
7	218,5	-41,0
8	274,0	-29,0
9	347,5	-15,0

Coefficienti parziali azioni

Sfavorevoli: Permanenti, variabili	1,0	1,0
Favorevoli: Permanenti, variabili	1,0	1,0

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

Tangente angolo di resistenza al taglio	1,25
Coesione efficace	1,25
Coesione non drenata	1,4
Riduzione parametri geotecnici terreno	No

Stratigrafia

Strato	Coesione (kN/m ²)	Coesione non drenata (kN/m ²)	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unitario di volume (kN/m ³)	Peso saturo (kN/m ³)	Litologia	
1	60		6	19		Coltre mobilizzabile	
2	42		6	19		Argilla limoso-sabbiosa	
3	71		8	19		Argilla grigia	

Risultati analisi pendio

Fs minimo individuato	1,22
Ascissa centro superficie	181,39 m
Ordinata centro superficie	122,77 m
Raggio superficie	190,88 m

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE ABRUZZO	Annesso 3	
	PROGETTO/IMPIANTI Rifacimento Gasdotto rete di Casalbordino e opere connesse	Pagina 74 di 107	Rev. 0

$x_c = 181,385$ $y_c = 122,767$ $R_c = 190,879$ $F_s = 1,222$
 $\Lambda = 0,209$

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	0,6	-24,31	0,66	1,84
2	12,8	-22,14	13,82	1108,67
3	9,1	-18,62	9,6	1923,41
4	7,44	-16,02	7,74	2155,7
5	7,66	-13,67	7,88	2730,64
6	7,32	-11,37	7,46	3129,74
7	4,28	-9,6	4,34	2151,01
8	4,0	-8,34	4,04	2173,12
9	8,2	-6,49	8,25	4812,3
10	7,6	-4,11	7,62	4854,85
11	8,9	-1,63	8,9	6093,46
12	9,7	1,16	9,7	6924,7
13	10,7	4,23	10,73	7744,34
14	6,51	6,82	6,56	4749,06
15	4,19	8,44	4,23	3074,0
16	9,2	10,48	9,36	6717,34
17	9,7	13,38	9,97	6990,95
18	9,7	16,4	10,11	6859,71
19	4,65	18,65	4,91	3279,57
20	4,05	20,04	4,31	2853,51
21	5,6	21,59	6,02	3907,92
22	9,1	23,98	9,96	6248,96
23	9,6	27,1	10,78	6233,7
24	6,9	29,91	7,96	4155,52
25	10,0	32,89	11,91	5422,85
26	10,2	36,59	12,7	4659,39
27	7,5	39,96	9,79	2716,56
28	5,6	42,58	7,6	1523,42
29	6,32	45,06	8,95	1173,75
30	7,49	48,09	11,21	510,79

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	109,57	523,04	0,0	0,0	-313,46	5,63	0,0
2	338,79	1617,22	109,57	523,04	439,89	716,62	0,0
3	586,01	2797,32	338,79	1617,22	1273,21	439,73	0,0
4	887,72	4237,53	586,01	2797,32	1450,46	617,01	0,0
5	1203,5	5744,88	887,72	4237,53	2069,76	696,15	0,0
6	1511,48	7215,04	1203,5	5744,88	2563,42	728,78	0,0
7	1735,76	8285,63	1511,48	7215,04	1778,57	457,08	0,0
8	1947,51	9296,4	1735,76	8285,63	1850,18	447,86	0,0
9	2253,78	10758,36	1947,51	9296,4	4430,32	989,43	0,0
10	2510,84	11985,44	2253,78	10758,36	4609,84	973,27	0,0
11	2745,45	13105,34	2510,84	11985,44	5954,62	1202,63	0,0

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE ABRUZZO	Annesso 3	
	PROGETTO/IMPIANTI Rifacimento Gasdotto rete di Casalbordino e opere connesse	Pagina 75 di 107	Rev. 0

12	2921,29	13944,72	2745,45	13105,34	6898,66	1357,65	0,0
13	3014,96	14391,83	2921,29	13944,72	7795,76	1520,57	0,0
14	3061,34	14613,26	3014,96	14391,83	4768,14	929,94	0,0
15	3105,08	14822,05	3061,34	14613,26	3071,27	599,32	0,0
16	3043,1	14526,19	3105,08	14822,05	6696,42	1314,28	0,0
17	2902,54	13855,23	3043,1	14526,19	6854,57	1368,2	0,0
18	2693,76	12858,59	2902,54	13855,23	6554,36	1341,82	0,0
19	2617,09	12492,61	2693,76	12858,59	3083,33	640,0	0,0
20	2549,37	12169,36	2617,09	12492,61	2648,36	555,29	0,0
21	2401,32	11462,64	2549,37	12169,36	3526,83	755,83	0,0
22	2055,95	9814,01	2401,32	11462,64	5367,48	1196,48	0,0
23	1645,02	7852,46	2055,95	9814,01	5019,04	1204,27	0,0
24	1365,55	6518,42	1645,02	7852,46	3168,02	827,19	0,0
25	913,3	4359,62	1365,55	6518,42	3733,71	1121,81	0,0
26	480,96	2295,85	913,3	4359,62	2821,5	1063,01	0,0
27	248,74	1187,37	480,96	2295,85	1519,62	743,62	0,0
28	100,69	480,66	248,74	1187,37	733,75	324,61	0,0
29	-2,97	-14,19	100,69	480,66	535,23	353,72	0,0
30	0,0	0,0	-2,97	-14,19	341,33	414,73	0,0

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE ABRUZZO	Annesso 3	
	PROGETTO/IMPIANTI Rifacimento Gasdotto rete di Casalbordino e opere connesse	Pagina 76 di 107	Rev. 0

SITO 4 – SEZ. 4B CONDIZIONI STATICHE

Analisi di stabilità dei pendii con: MORGENSTERN-PRICE (1965)

Lat./Long.	42,1685752868652/14,5608720779419
Calcolo eseguito secondo	NTC 2018
Numero di strati	5,0
Numero dei conci	30,0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1,2
Coefficiente parziale resistenza	1,0
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma circolare	

Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	181,31 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	134,69 m
Ascissa vertice destro superiore xs	280,61 m
Ordinata vertice destro superiore ys	193,9 m
Passo di ricerca	10,0
Numero di celle lungo x	10,0
Numero di celle lungo y	10,0

Coefficienti sismici [N.T.C.]

Dati generali

Tipo opera:	2 - Opere ordinarie
Classe d'uso:	Classe IV
Vita nominale:	50,0 [anni]
Vita di riferimento:	100,0 [anni]

Parametri sismici su sito di riferimento

Categoria sottosuolo:	C
Categoria topografica:	T2

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	ag [m/s ²]	F0 [-]	TC* [sec]
S.L.O.	60,0	0,48	2,55	0,34
S.L.D.	101,0	0,57	2,63	0,36
S.L.V.	949,0	1,1	2,78	0,52
S.L.C.	1950,0	1,31	2,86	0,54

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE ABRUZZO	Annesso 3	
	PROGETTO/IMPIANTI Rifacimento Gasdotto rete di Casalbordino e opere connesse	Pagina 77 di 107	Rev. 0

Coefficienti sismici orizzontali e verticali

Opera: Stabilità dei pendii e Fondazioni

S.L. Stato limite	amax [m/s ²]	beta [-]	kh [-]	kv [sec]
S.L.O.	0,864	0,2	0,0176	0,0088
S.L.D.	1,026	0,2	0,0209	0,0105
S.L.V.	1,98	0,24	0,0485	0,0242
S.L.C.	2,312	0,24	0,0566	0,0283

Vertici profilo

Nr	X (m)	y (m)
1	0,0	0,0
2	3,0	-1,0
3	5,5	-2,0
4	8,6	-3,0
5	8,6	-3,0
6	12,5	-5,0
7	13,5	-5,0
8	16,8	-1,0
9	21,5	-1,0
10	32,4	2,0
11	39,7	3,0
12	50,0	6,0
13	62,7	9,0
14	93,6	14,0
15	102,7	16,0
16	109,5	17,0
17	117,0	19,0
18	125,8	20,0
19	133,2	21,0
20	145,4	23,0
21	153,6	24,0
22	161,1	25,0
23	170,1	26,0
24	177,7	27,0
25	182,9	28,0
26	185,3	29,0
27	188,4	30,0
28	191,4	31,0
29	196,8	33,0
30	198,9	34,0
31	202,0	35,0
32	205,5	37,0
33	212,0	39,0
34	215,3	40,0
35	218,5	41,0
36	222,8	44,0

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE ABRUZZO	Annesso 3	
	PROGETTO/IMPIANTI Rifacimento Gasdotto rete di Casalbordino e opere connesse	Pagina 78 di 107	Rev. 0

37	226,3	45,0
38	233,0	47,0
39	240,8	51,0
40	246,6	53,0
41	251,4	55,0
42	259,0	58,0
43	272,1	62,0
44	282,9	66,0
45	290,2	69,0
46	299,8	72,0
47	309,7	74,0
48	320,6	76,0
49	333,1	79,0
50	344,2	81,0
51	351,2	81,0
52	363,7	82,0
53	369,4	83,0
54	375,0	83,0
55	378,5	83,0

Vertici strato1

N	X (m)	y (m)
1	0,0	0,0
2	3,0	-1,0
3	3,0	-1,0
4	5,5	-2,0
5	8,6	-3,0
6	10,6	-4,0
7	12,5	-5,0
8	13,5	-5,0
9	16,8	-1,0
10	21,5	-1,0
11	25,4	0,0
12	29,5	0,0
13	32,7	0,0
14	35,7	0,0
15	41,8	1,0
16	45,8	1,0
17	53,2	1,0
18	61,8	2,0
19	70,2	3,0
20	81,2	4,0
21	91,7	6,0
22	97,4	7,0
23	106,6	8,0
24	114,8	10,0
25	123,6	11,0
26	140,7	15,0
27	152,1	18,0

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITÀ 00
	LOCALITA' REGIONE ABRUZZO	Annesso 3	
	PROGETTO/IMPIANTI Rifacimento Gasdotto rete di Casalbordino e opere connesse	Pagina 79 di 107	Rev. 0

28	161,2	20,0
29	169,7	23,0
30	176,3	25,0
31	183,2	27,0
32	188,6	29,0
33	194,3	32,0
34	202,0	35,0
35	205,5	37,0
36	212,0	39,0
37	215,3	40,0
38	218,5	41,0
39	222,8	44,0
40	226,3	45,0
41	233,0	47,0
42	240,8	51,0
43	246,6	53,0
44	251,4	55,0
45	259,0	58,0
46	272,1	62,0
47	282,9	66,0
48	290,2	69,0
49	299,8	72,0
50	309,7	74,0
51	320,6	76,0
52	333,1	79,0
53	344,2	81,0
54	351,2	81,0
55	363,7	82,0
56	369,4	83,0
57	375,0	83,0
58	378,5	83,0

Vertici strato2

N	X (m)	y (m)
1	0,0	0,0
2	3,0	-1,0
3	3,0	-1,0
4	5,5	-2,0
5	8,6	-3,0
6	10,6	-4,0
7	12,5	-5,0
8	13,5	-5,0
9	16,8	-1,0
10	21,5	-1,0
11	35,3	0,0
12	46,3	0,0
13	53,0	0,0
14	59,3	1,0
15	72,8	3,0
16	80,1	3,0

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE ABRUZZO	Annesso 3	
	PROGETTO/IMPIANTI Rifacimento Gasdotto rete di Casalbordino e opere connesse	Pagina 80 di 107	Rev. 0

17	85,6	4,0
18	120,2	9,0
19	142,8	13,0
20	164,9	18,0
21	213,6	33,0
22	255,4	45,0
23	286,6	55,0
24	313,6	64,0
25	340,1	72,0
26	358,6	77,0
27	369,2	77,0
28	378,5	79,0

Vertici strato3

N	X (m)	y (m)
1	0,0	0,0
2	3,0	-1,0
3	3,0	-1,0
4	5,5	-2,0
5	8,6	-3,0
6	10,6	-4,0
7	12,5	-5,0
8	13,5	-5,0
9	16,8	-1,0
10	21,5	-1,0
11	35,3	0,0
12	46,3	0,0
13	53,0	0,0
14	59,3	1,0
15	72,8	3,0
16	79,5	3,0
17	164,9	17,0
18	207,4	28,0
19	251,9	38,0
20	315,0	54,0
21	340,2	62,0
22	358,4	67,0
23	378,5	67,0

Vertici strato4

N	X (m)	y (m)
1	0,0	-6,0
2	30,7	-5,0
3	45,1	-4,0
4	68,9	-2,0
5	129,8	8,0
6	164,9	16,0
7	198,1	23,0
8	261,5	38,0
9	306,8	47,0

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE ABRUZZO	Annesso 3	
	PROGETTO/IMPIANTI Rifacimento Gasdotto rete di Casalbordino e opere connesse	Pagina 81 di 107	Rev. 0

10	358,2	63,0
11	378,5	63,0

Coefficienti parziali azioni

Sfavorevoli: Permanenti, variabili	1,0	1,0
Favorevoli: Permanenti, variabili	1,0	1,0

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

Tangente angolo di resistenza al taglio	1,25
Coesione efficace	1,25
Coesione non drenata	1,4
Riduzione parametri geotecnici terreno	No

Stratigrafia

Strato	Coesione (kN/m ²)	Coesione non drenata (kN/m ²)	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (kN/m ³)	Peso saturo (kN/m ³)	Litologia	
1	60		6	19		Coltre mobilizzabile	
2	42		4	19		Argilla debolmente limosa ed argilla limosa	
3	51		5	19		Sabbia grossolana con ghiaia e rari ciottoli e sabbia limosa	
4	66		6	19		Argilla limoso-sabbiosa	
5	71		8	19		Argilla grigia	

Risultati analisi pendio

Fs minimo individuato	1,0
Ascissa centro superficie	211,1 m
Ordinata centro superficie	176,14 m
Raggio superficie	145,46 m

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE ABRUZZO	Annesso 3	
	PROGETTO/IMPIANTI Rifacimento Gasdotto rete di Casalbordino e opere connesse	Pagina 82 di 107	Rev. 0

$x_c = 211,098$ $y_c = 176,138$ $R_c = 145,461$ $F_s = 1,00$
 $\Lambda = 0,426$

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	3,37	-6,31	3,39	52,39
2	2,1	-5,23	2,11	88,52
3	3,1	-4,2	3,11	202,19
4	3,5	-2,9	3,5	341,64
5	6,5	-0,93	6,5	902,06
6	3,3	1,01	3,3	551,8
7	3,2	2,29	3,2	590,2
8	4,3	3,77	4,31	940,29
9	3,5	5,31	3,52	877,78
10	6,7	7,33	6,76	1799,4
11	5,28	9,72	5,36	1565,32
12	2,52	11,28	2,57	806,53
13	5,8	12,95	5,95	1942,0
14	4,8	15,11	4,97	1668,8
15	3,19	16,74	3,33	1139,71
16	4,41	18,31	4,64	1598,45
17	3,75	20,01	3,99	1360,81
18	4,08	21,66	4,39	1457,88
19	5,28	23,66	5,76	1833,87
20	2,88	25,42	3,19	972,1
21	4,08	26,95	4,57	1344,08
22	3,84	28,72	4,38	1221,61
23	4,31	30,56	5,01	1310,76
24	2,99	32,25	3,53	867,7
25	5,16	34,17	6,24	1376,73
26	4,43	36,49	5,52	1021,94
27	3,72	38,51	4,75	711,55
28	4,08	40,5	5,36	592,04
29	2,1	42,12	2,84	221,85
30	6,05	44,34	8,46	286,03

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	114,58	268,66	0,0	0,0	-91,33	135,77	0,0
2	230,65	540,83	114,58	268,66	-52,23	84,87	0,0
3	352,56	826,66	230,65	540,83	59,15	134,62	0,0
4	479,17	1123,54	352,56	826,66	199,75	161,08	0,0
5	650,86	1526,09	479,17	1123,54	723,78	394,67	0,0
6	798,67	1872,68	650,86	1526,09	410,01	204,1	0,0
7	941,89	2208,5	798,67	1872,68	460,02	203,48	0,0
8	1081,89	2536,75	941,89	2208,5	820,13	291,38	0,0
9	1256,45	2946,06	1081,89	2536,75	738,06	309,42	0,0
10	1409,36	3304,58	1256,45	2946,06	1678,78	621,98	0,0

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE ABRUZZO	Annesso 3	
	PROGETTO/IMPIANTI Rifacimento Gasdotto rete di Casalbordino e opere connesse	Pagina 83 di 107	Rev. 0

11	1538,1	3606,47	1409,36	3304,58	1466,91	507,73	0,0
12	1679,7	3938,46	1538,1	3606,47	717,03	244,59	0,0
13	1753,65	4111,87	1679,7	3938,46	1859,37	587,94	0,0
14	1817,15	4260,76	1753,65	4111,87	1588,63	494,87	0,0
15	1904,88	4466,45	1817,15	4260,76	1066,65	331,99	0,0
16	1938,59	4545,5	1904,88	4466,45	1510,33	464,92	0,0
17	1979,44	4641,3	1938,59	4545,5	1273,03	396,81	0,0
18	1994,29	4676,11	1979,44	4641,3	1353,97	431,64	0,0
19	1881,14	4410,8	1994,29	4676,11	1676,87	440,24	0,0
20	1881,59	4411,85	1881,14	4410,8	878,02	239,26	0,0
21	1809,04	4241,75	1881,59	4411,85	1185,68	336,84	0,0
22	1743,36	4087,74	1809,04	4241,75	1054,98	315,67	0,0
23	1644,64	3856,27	1743,36	4087,74	1095,93	351,02	0,0
24	1628,35	3818,07	1644,64	3856,27	727,26	243,78	0,0
25	1481,95	3474,8	1628,35	3818,07	1067,36	411,56	0,0
26	1363,76	3197,67	1481,95	3474,8	751,84	284,12	0,0
27	1322,71	3101,41	1363,76	3197,67	528,96	236,52	0,0
28	1312,66	3077,85	1322,71	3101,41	442,51	256,03	0,0
29	1423,61	3338,01	1312,66	3077,85	256,74	136,98	0,0
30	1518,27	3559,95	1423,61	3338,01	292,0	375,6	0,0

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE ABRUZZO	Annesso 3	
	PROGETTO/IMPIANTI Rifacimento Gasdotto rete di Casalbordino e opere connesse	Pagina 84 di 107	Rev. 0

SITO 4 – SEZ. 4B CONDIZIONI SISMICHE

Analisi di stabilità dei pendii con: MORGENSTERN-PRICE (1965)

Lat./Long.	42,1685752868652/14,5608720779419
Calcolo eseguito secondo	NTC 2018
Numero di strati	5,0
Numero dei conci	30,0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1,2
Coefficiente parziale resistenza	1,0
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma circolare	

Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	181,31 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	134,69 m
Ascissa vertice destro superiore xs	280,61 m
Ordinata vertice destro superiore ys	193,9 m
Passo di ricerca	10,0
Numero di celle lungo x	10,0
Numero di celle lungo y	10,0

Coefficienti sismici [N.T.C.]

Dati generali

Tipo opera:	2 - Opere ordinarie
Classe d'uso:	Classe IV
Vita nominale:	50,0 [anni]
Vita di riferimento:	100,0 [anni]

Parametri sismici su sito di riferimento

Categoria sottosuolo:	C
Categoria topografica:	T2

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	ag [m/s ²]	F0 [-]	TC* [sec]
S.L.O.	60,0	0,48	2,55	0,34
S.L.D.	101,0	0,57	2,63	0,36
S.L.V.	949,0	1,1	2,78	0,52
S.L.C.	1950,0	1,31	2,86	0,54

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE ABRUZZO	Annesso 3	
	PROGETTO/IMPIANTI Rifacimento Gasdotto rete di Casalbordino e opere connesse	Pagina 85 di 107	Rev. 0

Coefficienti sismici orizzontali e verticali

Opera: Stabilità dei pendii e Fondazioni

S.L. Stato limite	amax [m/s ²]	beta [-]	kh [-]	kv [sec]
S.L.O.	0,864	0,2	0,0176	0,0088
S.L.D.	1,026	0,2	0,0209	0,0105
S.L.V.	1,98	0,24	0,0485	0,0242
S.L.C.	2,312	0,24	0,0566	0,0283

Coefficiente azione sismica orizzontale 0,0485

Coefficiente azione sismica verticale 0,0242

Vertici profilo

Nr	X (m)	y (m)
1	0,0	0,0
2	3,0	-1,0
3	5,5	-2,0
4	8,6	-3,0
5	8,6	-3,0
6	12,5	-5,0
7	13,5	-5,0
8	16,8	-1,0
9	21,5	-1,0
10	32,4	2,0
11	39,7	3,0
12	50,0	6,0
13	62,7	9,0
14	93,6	14,0
15	102,7	16,0
16	109,5	17,0
17	117,0	19,0
18	125,8	20,0
19	133,2	21,0
20	145,4	23,0
21	153,6	24,0
22	161,1	25,0
23	170,1	26,0
24	177,7	27,0
25	182,9	28,0
26	185,3	29,0
27	188,4	30,0
28	191,4	31,0
29	196,8	33,0
30	198,9	34,0
31	202,0	35,0
32	205,5	37,0
33	212,0	39,0
34	215,3	40,0

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITÀ 00
	LOCALITA' REGIONE ABRUZZO	Annesso 3	
	PROGETTO/IMPIANTI Rifacimento Gasdotto rete di Casalbordino e opere connesse	Pagina 86 di 107	Rev. 0

35	218,5	41,0
36	222,8	44,0
37	226,3	45,0
38	233,0	47,0
39	240,8	51,0
40	246,6	53,0
41	251,4	55,0
42	259,0	58,0
43	272,1	62,0
44	282,9	66,0
45	290,2	69,0
46	299,8	72,0
47	309,7	74,0
48	320,6	76,0
49	333,1	79,0
50	344,2	81,0
51	351,2	81,0
52	363,7	82,0
53	369,4	83,0
54	375,0	83,0
55	378,5	83,0

Vertici strato1

N	X (m)	y (m)
1	0,0	0,0
2	3,0	-1,0
3	3,0	-1,0
4	5,5	-2,0
5	8,6	-3,0
6	10,6	-4,0
7	12,5	-5,0
8	13,5	-5,0
9	16,8	-1,0
10	21,5	-1,0
11	25,4	0,0
12	29,5	0,0
13	32,7	0,0
14	35,7	0,0
15	41,8	1,0
16	45,8	1,0
17	53,2	1,0
18	61,8	2,0
19	70,2	3,0
20	81,2	4,0
21	91,7	6,0
22	97,4	7,0
23	106,6	8,0
24	114,8	10,0
25	123,6	11,0

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE ABRUZZO	Annesso 3	
	PROGETTO/IMPIANTI Rifacimento Gasdotto rete di Casalbordino e opere connesse	Pagina 87 di 107	Rev. 0

26	140,7	15,0
27	152,1	18,0
28	161,2	20,0
29	169,7	23,0
30	176,3	25,0
31	183,2	27,0
32	188,6	29,0
33	194,3	32,0
34	202,0	35,0
35	205,5	37,0
36	212,0	39,0
37	215,3	40,0
38	218,5	41,0
39	222,8	44,0
40	226,3	45,0
41	233,0	47,0
42	240,8	51,0
43	246,6	53,0
44	251,4	55,0
45	259,0	58,0
46	272,1	62,0
47	282,9	66,0
48	290,2	69,0
49	299,8	72,0
50	309,7	74,0
51	320,6	76,0
52	333,1	79,0
53	344,2	81,0
54	351,2	81,0
55	363,7	82,0
56	369,4	83,0
57	375,0	83,0
58	378,5	83,0

Vertici strato2

N	X (m)	y (m)
1	0,0	0,0
2	3,0	-1,0
3	3,0	-1,0
4	5,5	-2,0
5	8,6	-3,0
6	10,6	-4,0
7	12,5	-5,0
8	13,5	-5,0
9	16,8	-1,0
10	21,5	-1,0
11	35,3	0,0
12	46,3	0,0
13	53,0	0,0
14	59,3	1,0

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE ABRUZZO	Annesso 3	
	PROGETTO/IMPIANTI Rifacimento Gasdotto rete di Casalbordino e opere connesse	Pagina 88 di 107	Rev. 0

15	72,8	3,0
16	80,1	3,0
17	85,6	4,0
18	120,2	9,0
19	142,8	13,0
20	164,9	18,0
21	213,6	33,0
22	255,4	45,0
23	286,6	55,0
24	313,6	64,0
25	340,1	72,0
26	358,6	77,0
27	369,2	77,0
28	378,5	79,0

Vertici strato3

N	X (m)	y (m)
1	0,0	0,0
2	3,0	-1,0
3	3,0	-1,0
4	5,5	-2,0
5	8,6	-3,0
6	10,6	-4,0
7	12,5	-5,0
8	13,5	-5,0
9	16,8	-1,0
10	21,5	-1,0
11	35,3	0,0
12	46,3	0,0
13	53,0	0,0
14	59,3	1,0
15	72,8	3,0
16	79,5	3,0
17	164,9	17,0
18	207,4	28,0
19	251,9	38,0
20	315,0	54,0
21	340,2	62,0
22	358,4	67,0
23	378,5	67,0

Vertici strato4

N	X (m)	y (m)
1	0,0	-6,0
2	30,7	-5,0
3	45,1	-4,0
4	68,9	-2,0
5	129,8	8,0
6	164,9	16,0
7	198,1	23,0

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE ABRUZZO	Annesso 3	
	PROGETTO/IMPIANTI Rifacimento Gasdotto rete di Casalbordino e opere connesse	Pagina 89 di 107	Rev. 0

8	261,5	38,0
9	306,8	47,0
10	358,2	63,0
11	378,5	63,0

Coefficienti parziali azioni

Sfavorevoli: Permanenti, variabili	1,0	1,0
Favorevoli: Permanenti, variabili	1,0	1,0

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

Tangente angolo di resistenza al taglio	1,25
Coesione efficace	1,25
Coesione non drenata	1,4
Riduzione parametri geotecnici terreno	No

Stratigrafia

Strato	Coesione (kN/m ²)	Coesione non drenata (kN/m ²)	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (kN/m ³)	Peso saturo (kN/m ³)	Litologia	
1	60		6	19		Coltre mobilizzabile	
2	42		4	19		Argilla debolmente limosa ed argilla limosa	
3	51		5	19		Sabbia grossolana con ghiaia e rari ciottoli e sabbia limosa	
4	66		6	19		Argilla limoso-sabbiosa	
5	71		8	19		Argilla grigia	

Risultati analisi pendio

Fs minimo individuato	0,89
Ascissa centro superficie	216,06 m
Ordinata centro superficie	179,1 m
Raggio superficie	147,34 m

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE ABRUZZO	Annesso 3	
	PROGETTO/IMPIANTI Rifacimento Gasdotto rete di Casalbordino e opere connesse	Pagina 90 di 107	Rev. 0

xc = 216,063 yc = 179,098 Rc = 147,341 Fs=0,893

Lambda = 0,325

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	2,06	-7,09	2,08	24,44
2	3,1	-6,08	3,12	112,67
3	3,5	-4,79	3,51	247,84
4	6,5	-2,85	6,51	748,5
5	3,3	-0,94	3,3	484,21
6	3,2	0,33	3,2	531,39
7	4,3	1,78	4,3	871,82
8	3,5	3,3	3,51	831,1
9	6,7	5,29	6,73	1733,13
10	5,41	7,66	5,46	1573,09
11	2,39	9,19	2,42	761,08
12	5,8	10,81	5,9	1942,51
13	4,8	12,92	4,92	1688,45
14	3,63	14,61	3,76	1325,75
15	3,97	16,14	4,13	1480,78
16	4,35	17,83	4,57	1638,42
17	4,16	19,58	4,41	1555,12
18	4,59	21,39	4,93	1692,75
19	3,72	23,14	4,04	1348,34
20	4,16	24,82	4,58	1483,82
21	2,92	26,34	3,26	1022,23
22	7,3	28,59	8,31	2467,2
23	2,25	30,72	2,61	722,6
24	4,16	32,18	4,91	1260,92
25	3,2	33,88	3,85	893,91
26	5,12	35,86	6,32	1249,01
27	4,78	38,27	6,09	918,05
28	3,53	40,36	4,64	503,96
29	4,16	42,35	5,63	381,54
30	4,16	44,58	5,84	130,65

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	71,3	219,05	0,0	0,0	-72,82	92,1	0,0
2	145,96	448,43	71,3	219,05	16,77	147,95	0,0
3	224,21	688,83	145,96	448,43	155,9	177,41	0,0
4	312,19	959,14	224,21	688,83	666,18	358,28	0,0
5	403,88	1240,84	312,19	959,14	399,95	227,69	0,0
6	491,71	1510,68	403,88	1240,84	457,8	227,63	0,0
7	576,26	1770,46	491,71	1510,68	814,74	325,55	0,0
8	652,33	2004,16	576,26	1770,46	785,0	277,15	0,0
9	739,79	2272,86	652,33	2004,16	1697,45	697,15	0,0
10	806,15	2476,74	739,79	2272,86	1548,02	585,44	0,0

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE ABRUZZO	Annesso 3	
	PROGETTO/IMPIANTI Rifacimento Gasdotto rete di Casalbordino e opere connesse	Pagina 91 di 107	Rev. 0

11	882,77	2712,16	806,15	2476,74	725,56	264,62	0,0
12	906,51	2785,1	882,77	2712,16	1926,88	663,26	0,0
13	920,66	2828,55	906,51	2785,1	1663,15	559,77	0,0
14	941,15	2891,51	920,66	2828,55	1293,78	429,9	0,0
15	940,66	2890,0	941,15	2891,51	1436,92	474,27	0,0
16	915,41	2812,42	940,66	2890,0	1573,42	522,84	0,0
17	883,01	2712,89	915,41	2812,42	1472,59	499,45	0,0
18	823,77	2530,9	883,01	2712,89	1573,06	549,9	0,0
19	755,16	2320,11	823,77	2530,9	1224,41	351,0	0,0
20	659,84	2027,23	755,16	2320,11	1312,77	390,21	0,0
21	612,26	1881,06	659,84	2027,23	894,03	273,92	0,0
22	354,94	1090,5	612,26	1881,06	2009,04	671,71	0,0
23	332,78	1022,39	354,94	1090,5	602,61	208,36	0,0
24	222,15	682,51	332,78	1022,39	973,07	375,87	0,0
25	163,2	501,39	222,15	682,51	683,84	286,86	0,0
26	34,77	106,84	163,2	501,39	874,18	446,38	0,0
27	-65,47	-201,16	34,77	106,84	598,51	333,35	0,0
28	-87,1	-267,6	-65,47	-201,16	350,93	245,53	0,0
29	-84,05	-258,24	-87,1	-267,6	280,36	286,55	0,0
30	-23,05	-70,82	-84,05	-258,24	178,97	288,55	0,0

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE ABRUZZO	Annesso 3	
	PROGETTO/IMPIANTI Rifacimento Gasdotto rete di Casalbordino e opere connesse	Pagina 92 di 107	Rev. 0

SITO 4 – SEZ. 4B SUPERFICIE “GENERICA” CONDIZIONI STATICHE

Analisi di stabilità dei pendii con: MORGENSTERN-PRICE (1965)

Lat./Long.	42,1685752868652/14,5608720779419
Calcolo eseguito secondo	NTC 2018
Numero di strati	5,0
Numero dei conci	30,0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1,2
Coefficiente parziale resistenza	1,0
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma generica	

Coefficienti sismici [N.T.C.]

Dati generali

Tipo opera:	2 - Opere ordinarie
Classe d'uso:	Classe IV
Vita nominale:	50,0 [anni]
Vita di riferimento:	100,0 [anni]

Parametri sismici su sito di riferimento

Categoria sottosuolo:	C
Categoria topografica:	T2

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	ag [m/s ²]	F0 [-]	TC* [sec]
S.L.O.	60,0	0,48	2,55	0,34
S.L.D.	101,0	0,57	2,63	0,36
S.L.V.	949,0	1,1	2,78	0,52
S.L.C.	1950,0	1,31	2,86	0,54

Coefficienti sismici orizzontali e verticali

Opera: Stabilità dei pendii e Fondazioni

S.L. Stato limite	amax [m/s ²]	beta [-]	kh [-]	kv [sec]
S.L.O.	0,864	0,2	0,0176	0,0088
S.L.D.	1,026	0,2	0,0209	0,0105
S.L.V.	1,98	0,24	0,0485	0,0242
S.L.C.	2,312	0,24	0,0566	0,0283

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE ABRUZZO	Annesso 3	
	PROGETTO/IMPIANTI Rifacimento Gasdotto rete di Casalbordino e opere connesse	Pagina 93 di 107	Rev. 0

Vertici profilo

Nr	X (m)	y (m)
1	0,0	0,0
2	3,0	-1,0
3	5,5	-2,0
4	8,6	-3,0
5	8,6	-3,0
6	12,5	-5,0
7	13,5	-5,0
8	16,8	-1,0
9	21,5	-1,0
10	32,4	2,0
11	39,7	3,0
12	50,0	6,0
13	62,7	9,0
14	93,6	14,0
15	102,7	16,0
16	109,5	17,0
17	117,0	19,0
18	125,8	20,0
19	133,2	21,0
20	145,4	23,0
21	153,6	24,0
22	161,1	25,0
23	170,1	26,0
24	177,7	27,0
25	182,9	28,0
26	185,3	29,0
27	188,4	30,0
28	191,4	31,0
29	196,8	33,0
30	198,9	34,0
31	202,0	35,0
32	205,5	37,0
33	212,0	39,0
34	215,3	40,0
35	218,5	41,0
36	222,8	44,0
37	226,3	45,0
38	233,0	47,0
39	240,8	51,0
40	246,6	53,0
41	251,4	55,0
42	259,0	58,0
43	272,1	62,0
44	282,9	66,0
45	290,2	69,0
46	299,8	72,0
47	309,7	74,0

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE ABRUZZO	Annesso 3	
	PROGETTO/IMPIANTI Rifacimento Gasdotto rete di Casalbordino e opere connesse	Pagina 94 di 107	Rev. 0

48	320,6	76,0
49	333,1	79,0
50	344,2	81,0
51	351,2	81,0
52	363,7	82,0
53	369,4	83,0
54	375,0	83,0
55	378,5	83,0

Vertici strato1

N	X (m)	y (m)
1	0,0	0,0
2	3,0	-1,0
3	3,0	-1,0
4	5,5	-2,0
5	8,6	-3,0
6	10,6	-4,0
7	12,5	-5,0
8	13,5	-5,0
9	16,8	-1,0
10	21,5	-1,0
11	25,4	0,0
12	29,5	0,0
13	32,7	0,0
14	35,7	0,0
15	41,8	1,0
16	45,8	1,0
17	53,2	1,0
18	61,8	2,0
19	70,2	3,0
20	81,2	4,0
21	91,7	6,0
22	97,4	7,0
23	106,6	8,0
24	114,8	10,0
25	123,6	11,0
26	140,7	15,0
27	152,1	18,0
28	161,2	20,0
29	169,7	23,0
30	176,3	25,0
31	183,2	27,0
32	188,6	29,0
33	194,3	32,0
34	202,0	35,0
35	205,5	37,0
36	212,0	39,0
37	215,3	40,0
38	218,5	41,0

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE ABRUZZO	Annesso 3	
	PROGETTO/IMPIANTI Rifacimento Gasdotto rete di Casalbordino e opere connesse	Pagina 95 di 107	Rev. 0

39	222,8	44,0
40	226,3	45,0
41	233,0	47,0
42	240,8	51,0
43	246,6	53,0
44	251,4	55,0
45	259,0	58,0
46	272,1	62,0
47	282,9	66,0
48	290,2	69,0
49	299,8	72,0
50	309,7	74,0
51	320,6	76,0
52	333,1	79,0
53	344,2	81,0
54	351,2	81,0
55	363,7	82,0
56	369,4	83,0
57	375,0	83,0
58	378,5	83,0

Vertici strato2

N	X (m)	y (m)
1	0,0	0,0
2	3,0	-1,0
3	3,0	-1,0
4	5,5	-2,0
5	8,6	-3,0
6	10,6	-4,0
7	12,5	-5,0
8	13,5	-5,0
9	16,8	-1,0
10	21,5	-1,0
11	35,3	0,0
12	46,3	0,0
13	53,0	0,0
14	59,3	1,0
15	72,8	3,0
16	80,1	3,0
17	85,6	4,0
18	120,2	9,0
19	142,8	13,0
20	164,9	18,0
21	213,6	33,0
22	255,4	45,0
23	286,6	55,0
24	313,6	64,0
25	340,1	72,0
26	358,6	77,0
27	369,2	77,0

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITÀ 00
	LOCALITA' REGIONE ABRUZZO	Annesso 3	
	PROGETTO/IMPIANTI Rifacimento Gasdotto rete di Casalbordino e opere connesse	Pagina 96 di 107	Rev. 0

Vertici strato3

28	378,5	79,0
----	-------	------

N	X (m)	y (m)
1	0,0	0,0
2	3,0	-1,0
3	3,0	-1,0
4	5,5	-2,0
5	8,6	-3,0
6	10,6	-4,0
7	12,5	-5,0
8	13,5	-5,0
9	16,8	-1,0
10	21,5	-1,0
11	35,3	0,0
12	46,3	0,0
13	53,0	0,0
14	59,3	1,0
15	72,8	3,0
16	79,5	3,0
17	164,9	17,0
18	207,4	28,0
19	251,9	38,0
20	315,0	54,0
21	340,2	62,0
22	358,4	67,0
23	378,5	67,0

Vertici strato4

N	X (m)	y (m)
1	0,0	-6,0
2	30,7	-5,0
3	45,1	-4,0
4	68,9	-2,0
5	129,8	8,0
6	164,9	16,0
7	198,1	23,0
8	261,5	38,0
9	306,8	47,0
10	358,2	63,0
11	378,5	63,0

Vertici superficie Nr...1

N	X m	y m
1	49,7	6,02
2	80,75	0,93
3	107,23	2,26
4	142,98	7,88
5	168,14	12,19

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE ABRUZZO	Annesso 3	
	PROGETTO/IMPIANTI Rifacimento Gasdotto rete di Casalbordino e opere connesse	Pagina 97 di 107	Rev. 0

6	197,61	17,81
7	224,75	23,77
8	255,54	32,71
9	283,02	42,31
10	315,46	56,22
11	340,29	68,47
12	359,1	81,68

Coefficienti parziali azioni

Sfavorevoli: Permanenti, variabili	1,0	1,0
Favorevoli: Permanenti, variabili	1,0	1,0

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

Tangente angolo di resistenza al taglio	1,25
Coesione efficace	1,25
Coesione non drenata	1,4
Riduzione parametri geotecnici terreno	No

Stratigrafia

Strato	Coesione (kN/m ²)	Coesione non drenata (kN/m ²)	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso uni di volume (kN/m ³)	Peso saturo (kN/m ³)	Litologia	
1	60		6	19		Coltre mobilizzabile	
2	42		4	19		Argilla debolmente limosa ed argilla limosa	
3	51		5	19		Sabbia grossolana con ghiaia e rari ciottoli e sabbia limosa	
4	66		6	19		Argilla limoso-sabbiosa	
5	71		8	19		Argilla grigia	

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE ABRUZZO	Annesso 3	
	PROGETTO/IMPIANTI Rifacimento Gasdotto rete di Casalbordino e opere connesse	Pagina 98 di 107	Rev. 0

Superficie Nr...1 Fattore di sicurezza=1,41
 Lambda = 0,234

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	10,3	-9,3	10,44	404,06
2	10,3	-9,3	10,44	1171,6
3	10,3	-9,18	10,44	1826,01
4	10,3	2,85	10,32	2265,15
5	10,3	2,85	10,32	2521,75
6	10,3	5,51	10,35	2762,06
7	10,3	9,01	10,43	2974,79
8	10,3	8,94	10,43	2894,32
9	10,3	8,94	10,43	2873,79
10	10,3	9,64	10,45	2854,58
11	10,3	9,72	10,45	2766,56
12	10,3	10,3	10,47	2647,66
13	10,3	10,81	10,49	2542,61
14	10,3	10,81	10,49	2747,13
15	10,3	11,88	10,53	3111,72
16	10,3	12,33	10,55	3488,09
17	10,3	12,53	10,55	3773,57
18	10,3	16,19	10,73	4073,9
19	10,3	16,19	10,73	4406,6
20	10,3	16,3	10,73	4582,56
21	10,3	19,26	10,91	4696,27
22	10,3	19,26	10,91	4607,38
23	10,3	20,81	11,02	4610,53
24	10,3	23,18	11,21	4579,57
25	10,3	23,23	11,21	4289,88
26	10,3	23,87	11,27	3807,35
27	10,3	26,29	11,49	3259,02
28	10,3	26,24	11,49	2745,8
29	10,3	33,62	12,37	1941,68
30	10,3	35,07	12,59	627,28

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	137,73	587,61	0,0	0,0	167,91	457,88	0,0
2	321,5	1371,62	137,73	587,61	848,18	508,71	0,0
3	554,62	2366,21	321,5	1371,62	1413,87	595,35	0,0
4	681,74	2908,55	554,62	2366,21	2162,34	645,6	0,0
5	834,62	3560,82	681,74	2908,55	2398,35	760,32	0,0
6	958,76	4090,44	834,62	3560,82	2676,6	789,9	0,0
7	1040,45	4438,94	958,76	4090,44	2911,99	817,49	0,0
8	1123,96	4795,23	1040,45	4438,94	2832,03	809,41	0,0
9	1207,74	5152,66	1123,96	4795,23	2811,66	807,37	0,0
10	1283,77	5477,07	1207,74	5152,66	2793,62	806,63	0,0
11	1360,4	5803,99	1283,77	5477,07	2706,52	798,04	0,0

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE ABRUZZO	Annesso 3	
	PROGETTO/IMPIANTI Rifacimento Gasdotto rete di Casalbordino e opere connesse	Pagina 99 di 107	Rev. 0

12	1432,82	6112,96	1360,4	5803,99	2588,98	787,25	0,0
13	1502,13	6408,67	1432,82	6112,96	2484,87	777,72	0,0
14	1567,25	6686,48	1502,13	6408,67	2686,54	797,87	0,0
15	1611,86	6876,79	1567,25	6686,48	3040,58	835,23	0,0
16	1641,04	7001,28	1611,86	6876,79	3405,66	872,61	0,0
17	1659,84	7081,5	1641,04	7001,28	3682,78	900,69	0,0
18	1613,53	6883,92	1659,84	7081,5	3901,64	931,36	0,0
19	1553,38	6627,3	1613,53	6883,92	4217,96	962,97	0,0
20	1484,08	6331,66	1553,38	6627,3	4381,91	979,64	0,0
21	1357,99	5793,71	1484,08	6331,66	4375,01	988,01	0,0
22	1236,66	5276,05	1357,99	5793,71	4293,29	979,84	0,0
23	1088,79	4645,2	1236,66	5276,05	4223,97	978,37	0,0
24	868,81	3706,68	1088,79	4645,2	4042,9	827,95	0,0
25	669,48	2856,24	868,81	3706,68	3789,78	809,26	0,0
26	459,24	1959,3	669,48	2856,24	3310,8	614,44	0,0
27	264,05	1126,52	459,24	1959,3	2728,03	586,34	0,0
28	115,27	491,78	264,05	1126,52	2315,72	560,5	0,0
29	-9,88	-42,16	115,27	491,78	1425,57	537,25	0,0
30	0,0	0,0	-9,88	-42,16	529,54	402,2	0,0

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE ABRUZZO	Annesso 3	
	PROGETTO/IMPIANTI Rifacimento Gasdotto rete di Casalbordino e opere connesse	Pagina 100 di 107	Rev. 0

SITO 4 – SEZ. 4B SUPERFICIE “GENERICA” CONDIZIONI SISMICHE

Analisi di stabilità dei pendii con: MORGENSTERN-PRICE (1965)

Lat./Long.	42,1685752868652/14,5608720779419
Calcolo eseguito secondo	NTC 2018
Numero di strati	5,0
Numero dei conci	30,0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1,2
Coefficiente parziale resistenza	1,0
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma generica	

Coefficienti sismici [N.T.C.]

Dati generali

Tipo opera:	2 - Opere ordinarie
Classe d'uso:	Classe IV
Vita nominale:	50,0 [anni]
Vita di riferimento:	100,0 [anni]

Parametri sismici su sito di riferimento

Categoria sottosuolo:	C
Categoria topografica:	T2

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	ag [m/s ²]	F0 [-]	TC* [sec]
S.L.O.	60,0	0,48	2,55	0,34
S.L.D.	101,0	0,57	2,63	0,36
S.L.V.	949,0	1,1	2,78	0,52
S.L.C.	1950,0	1,31	2,86	0,54

Coefficienti sismici orizzontali e verticali

Opera: Stabilità dei pendii e Fondazioni

S.L. Stato limite	amax [m/s ²]	beta [-]	kh [-]	kv [sec]
S.L.O.	0,864	0,2	0,0176	0,0088
S.L.D.	1,026	0,2	0,0209	0,0105
S.L.V.	1,98	0,24	0,0485	0,0242
S.L.C.	2,312	0,24	0,0566	0,0283

Coefficiente azione sismica orizzontale	0,049
Coefficiente azione sismica verticale	0,024

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE ABRUZZO	Annesso 3	
	PROGETTO/IMPIANTI Rifacimento Gasdotto rete di Casalbordino e opere connesse	Pagina 101 di 107	Rev. 0

Vertici profilo

Nr	X (m)	y (m)
1	0,0	0,0
2	3,0	-1,0
3	5,5	-2,0
4	8,6	-3,0
5	8,6	-3,0
6	12,5	-5,0
7	13,5	-5,0
8	16,8	-1,0
9	21,5	-1,0
10	32,4	2,0
11	39,7	3,0
12	50,0	6,0
13	62,7	9,0
14	93,6	14,0
15	102,7	16,0
16	109,5	17,0
17	117,0	19,0
18	125,8	20,0
19	133,2	21,0
20	145,4	23,0
21	153,6	24,0
22	161,1	25,0
23	170,1	26,0
24	177,7	27,0
25	182,9	28,0
26	185,3	29,0
27	188,4	30,0
28	191,4	31,0
29	196,8	33,0
30	198,9	34,0
31	202,0	35,0
32	205,5	37,0
33	212,0	39,0
34	215,3	40,0
35	218,5	41,0
36	222,8	44,0
37	226,3	45,0
38	233,0	47,0
39	240,8	51,0
40	246,6	53,0
41	251,4	55,0
42	259,0	58,0
43	272,1	62,0
44	282,9	66,0
45	290,2	69,0
46	299,8	72,0
47	309,7	74,0

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE ABRUZZO	Annesso 3	
	PROGETTO/IMPIANTI Rifacimento Gasdotto rete di Casalbordino e opere connesse	Pagina 102 di 107	Rev. 0

48	320,6	76,0
49	333,1	79,0
50	344,2	81,0
51	351,2	81,0
52	363,7	82,0
53	369,4	83,0
54	375,0	83,0
55	378,5	83,0

Vertici strato1

N	X (m)	y (m)
1	0,0	0,0
2	3,0	-1,0
3	3,0	-1,0
4	5,5	-2,0
5	8,6	-3,0
6	10,6	-4,0
7	12,5	-5,0
8	13,5	-5,0
9	16,8	-1,0
10	21,5	-1,0
11	25,4	0,0
12	29,5	0,0
13	32,7	0,0
14	35,7	0,0
15	41,8	1,0
16	45,8	1,0
17	53,2	1,0
18	61,8	2,0
19	70,2	3,0
20	81,2	4,0
21	91,7	6,0
22	97,4	7,0
23	106,6	8,0
24	114,8	10,0
25	123,6	11,0
26	140,7	15,0
27	152,1	18,0
28	161,2	20,0
29	169,7	23,0
30	176,3	25,0
31	183,2	27,0
32	188,6	29,0
33	194,3	32,0
34	202,0	35,0
35	205,5	37,0
36	212,0	39,0
37	215,3	40,0
38	218,5	41,0

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE ABRUZZO	Annesso 3	
	PROGETTO/IMPIANTI Rifacimento Gasdotto rete di Casalbordino e opere connesse	Pagina 103 di 107	Rev. 0

39	222,8	44,0
40	226,3	45,0
41	233,0	47,0
42	240,8	51,0
43	246,6	53,0
44	251,4	55,0
45	259,0	58,0
46	272,1	62,0
47	282,9	66,0
48	290,2	69,0
49	299,8	72,0
50	309,7	74,0
51	320,6	76,0
52	333,1	79,0
53	344,2	81,0
54	351,2	81,0
55	363,7	82,0
56	369,4	83,0
57	375,0	83,0
58	378,5	83,0

Vertici strato2

N	X (m)	y (m)
1	0,0	0,0
2	3,0	-1,0
3	3,0	-1,0
4	5,5	-2,0
5	8,6	-3,0
6	10,6	-4,0
7	12,5	-5,0
8	13,5	-5,0
9	16,8	-1,0
10	21,5	-1,0
11	35,3	0,0
12	46,3	0,0
13	53,0	0,0
14	59,3	1,0
15	72,8	3,0
16	80,1	3,0
17	85,6	4,0
18	120,2	9,0
19	142,8	13,0
20	164,9	18,0
21	213,6	33,0
22	255,4	45,0
23	286,6	55,0
24	313,6	64,0
25	340,1	72,0
26	358,6	77,0
27	369,2	77,0

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITÀ 00
	LOCALITA' REGIONE ABRUZZO	Annesso 3	
	PROGETTO/IMPIANTI Rifacimento Gasdotto rete di Casalbordino e opere connesse	Pagina 104 di 107	Rev. 0

Vertici strato3

28	378,5	79,0
----	-------	------

N	X (m)	y (m)
1	0,0	0,0
2	3,0	-1,0
3	3,0	-1,0
4	5,5	-2,0
5	8,6	-3,0
6	10,6	-4,0
7	12,5	-5,0
8	13,5	-5,0
9	16,8	-1,0
10	21,5	-1,0
11	35,3	0,0
12	46,3	0,0
13	53,0	0,0
14	59,3	1,0
15	72,8	3,0
16	79,5	3,0
17	164,9	17,0
18	207,4	28,0
19	251,9	38,0
20	315,0	54,0
21	340,2	62,0
22	358,4	67,0
23	378,5	67,0

Vertici strato4

N	X (m)	y (m)
1	0,0	-6,0
2	30,7	-5,0
3	45,1	-4,0
4	68,9	-2,0
5	129,8	8,0
6	164,9	16,0
7	198,1	23,0
8	261,5	38,0
9	306,8	47,0
10	358,2	63,0
11	378,5	63,0

Vertici superficie Nr...1

N	X m	y m
1	49,7	6,02
2	80,75	0,93
3	107,23	2,26
4	142,98	7,88
5	168,14	12,19

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE ABRUZZO	Annesso 3	
	PROGETTO/IMPIANTI Rifacimento Gasdotto rete di Casalbordino e opere connesse	Pagina 105 di 107	Rev. 0

6	197,61	17,81
7	224,75	23,77
8	255,54	32,71
9	283,02	42,31
10	315,46	56,22
11	340,29	68,47
12	359,1	81,68

Coefficienti parziali azioni

Sfavorevoli: Permanenti, variabili	1,0	1,0
Favorevoli: Permanenti, variabili	1,0	1,0

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

Tangente angolo di resistenza al taglio	1,25
Coesione efficace	1,25
Coesione non drenata	1,4
Riduzione parametri geotecnici terreno	No

Stratigrafia

Strato	Coesione (kN/m ²)	Coesione non drenata (kN/m ²)	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso uni di volume (kN/m ³)	Peso saturo (kN/m ³)	Litologia	
1	60		6	19		Coltre mobilizzabile	
2	42		4	19		Argilla debolmente limosa ed argilla limosa	
3	51		5	19		Sabbia grossolana con ghiaia e rari ciottoli e sabbia limosa	
4	66		6	19		Argilla limoso-sabbiosa	
5	71		8	19		Argilla grigia	

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE ABRUZZO	Annesso 3	
	PROGETTO/IMPIANTI Rifacimento Gasdotto rete di Casalbordino e opere connesse	Pagina 106 di 107	Rev. 0

Superficie Nr...1 Fattore di sicurezza=1,17
 Lambda = 0,261

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	10,3	-9,3	10,44	404,06
2	10,3	-9,3	10,44	1171,6
3	10,3	-9,18	10,44	1826,01
4	10,3	2,85	10,32	2265,15
5	10,3	2,85	10,32	2521,75
6	10,3	5,51	10,35	2762,06
7	10,3	9,01	10,43	2974,79
8	10,3	8,94	10,43	2894,32
9	10,3	8,94	10,43	2873,79
10	10,3	9,64	10,45	2854,58
11	10,3	9,72	10,45	2766,56
12	10,3	10,3	10,47	2647,66
13	10,3	10,81	10,49	2542,61
14	10,3	10,81	10,49	2747,13
15	10,3	11,88	10,53	3111,72
16	10,3	12,33	10,55	3488,09
17	10,3	12,53	10,55	3773,57
18	10,3	16,19	10,73	4073,9
19	10,3	16,19	10,73	4406,6
20	10,3	16,3	10,73	4582,56
21	10,3	19,26	10,91	4696,27
22	10,3	19,26	10,91	4607,38
23	10,3	20,81	11,02	4610,53
24	10,3	23,18	11,21	4579,57
25	10,3	23,23	11,21	4289,88
26	10,3	23,87	11,27	3807,35
27	10,3	26,29	11,49	3259,02
28	10,3	26,24	11,49	2745,8
29	10,3	33,62	12,37	1941,68
30	10,3	35,07	12,59	627,28

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	177,87	681,4	0,0	0,0	125,92	545,25	0,0
2	401,76	1539,1	177,87	681,4	833,7	608,66	0,0
3	678,76	2600,24	401,76	1539,1	1417,47	714,16	0,0
4	826,34	3165,61	678,76	2600,24	2191,83	776,74	0,0
5	1006,51	3855,8	826,34	3165,61	2427,3	915,12	0,0
6	1151,46	4411,1	1006,51	3855,8	2711,33	951,27	0,0
7	1246,02	4773,34	1151,46	4411,1	2949,12	984,65	0,0
8	1343,26	5145,87	1246,02	4773,34	2867,56	974,76	0,0
9	1440,97	5520,17	1343,26	5145,87	2846,77	972,27	0,0
10	1529,97	5861,11	1440,97	5520,17	2827,73	971,26	0,0
11	1620,3	6207,15	1529,97	5861,11	2738,81	960,74	0,0

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE ABRUZZO	Annesso 3	
	PROGETTO/IMPIANTI Rifacimento Gasdotto rete di Casalbordino e opere connesse	Pagina 107 di 107	Rev. 0

12	1706,71	6538,18	1620,3	6207,15	2618,47	947,47	0,0
13	1790,36	6858,62	1706,71	6538,18	2512,01	935,76	0,0
14	1867,7	7154,92	1790,36	6858,62	2717,51	960,38	0,0
15	1919,0	7351,44	1867,7	7154,92	3076,99	1005,84	0,0
16	1949,97	7470,09	1919,0	7351,44	3447,93	1051,36	0,0
17	1967,04	7535,47	1949,97	7470,09	3729,56	1085,57	0,0
18	1908,48	7311,12	1967,04	7535,47	3944,16	1121,83	0,0
19	1831,78	7017,3	1908,48	7311,12	4264,82	1160,24	0,0
20	1743,44	6678,88	1831,78	7017,3	4430,72	1180,47	0,0
21	1590,79	6094,12	1743,44	6678,88	4415,13	1189,46	0,0
22	1444,18	5532,46	1590,79	6094,12	4332,56	1179,57	0,0
23	1268,1	4857,91	1444,18	5532,46	4258,01	1177,17	0,0
24	1005,25	3850,99	1268,1	4857,91	4068,11	995,0	0,0
25	768,12	2942,57	1005,25	3850,99	3813,34	972,44	0,0
26	515,68	1975,5	768,12	2942,57	3329,07	738,09	0,0
27	286,1	1096,0	515,68	1975,5	2737,56	703,75	0,0
28	113,22	433,74	286,1	1096,0	2324,79	672,74	0,0
29	-22,88	-87,64	113,22	433,74	1427,77	644,34	0,0
30	0,0	0,0	-22,88	-87,64	539,69	482,85	0,0