

TABELLE

Invaso di Colle per la laminazione delle piene del Torrente Meduna
 Sintesi dei risultati delle analisi granulometriche eseguite a cura di C.N.I.A. (1974)
 (in Cotecchia, 1998)

23 campioni prelevati fino a 20 m di profondità dal p.c.

	valore medio (%)	valore minimo (%)	valore massimo (%)
Ghiaia (d=4.76-76.2 mm)	69	65	78
Sabbie (d=0.074-4.76 mm)	26	19	33
Limi e argille (d<0.074 mm)	4	2	10
frazione con d<1 mm	15	8	19

15 campioni prelevati tra 0.5 e 2 m di profondità dal p.c.

	valore medio (%)	valore minimo (%)	valore massimo (%)
Ciottoli (d>76.2 mm)	5.2	0	13
Ghiaie e ciottoli (d=4.76-76.2 mm)	76	64	89
Sabbie (d=0.074-4.76 mm)	23	10	36
Limi e argille (d<0.074 mm)	1	0	3
frazione con d<1 mm	11	6	16

Invaso di Colle per la laminazione delle piene del Torrente Meduna

Sintesi dei risultati delle prove di permeabilità
eseguite a cura di Ghetti et Al. (1985)

Trincea n.	Coefficiente di permeabilità (k) (m/s)
1	9.80E-04
2	1.70E-03
3	3.10E-03
4	1.90E-03
5	2.00E-03
6	2.00E-04
7	2.50E-03
8	5.40E-04
9	5.40E-04
10	3.10E-04
11	assorbimento trascurabile
12	8.60E-02
13	5.40E-04
14	2.10E-03
15	9.80E-04
16	2.00E-03
17	assorbimento trascurabile
18	5.70E-04
19	7.00E-04
20	assorbimento trascurabile
21	1.40E-04
22	2.30E-03

Invaso di Colle per la laminazione delle piene del Torrente Meduna

Sintesi dei risultati delle prove eseguite al transetto di Orgnese-Colle (DiSGAM, 2004)

		PERMEABILITA' (m/s)														Granulometria (valori in %)																
		PROVE PERMEABILITA'					PERMEABILITA' SECONDO HAZEN (H) E KRUGER (K)									1			2			3			4			5				
profondità (m dal p.c.)		1	2	3	4	5	1H	1K	2H	2K	3H	3K	4H	4K	5H	5K	G	S	M	G	S	M	G	S	M	G	S	M	G	S	M	
Prove Infiltrometriche	0.0	4.26E-04	3.42E-04	7.59E-04	5.17E-04	1.52E-04	6.76E-02	3.99E-02	1.00E-02	5.11E-03	2.56E-02	1.38E-02	3.80E-02	1.89E-02	7.84E-04	4.51E-04	92	8	0	85	14	1	87	13	0	90	10	0	58	37	5	
Prove in pozzetto a carico variabile	0.0	2.24E-04	1.68E-03	9.02E-04	5.64E-04	3.40E-04	6.76E-04	8.63E-05	7.06E-03	9.03E-04	7.29E-06	9.30E-07			3.24E-06	4.13E-07	75	18	7	82	15	3	61	24	14				69	26	5	
	0.5						1.0	1.82E-02	2.33E-03	4.41E-02	2.34E-02	6.50E-02	3.84E-02	7.56E-02	4.46E-02	6.24E-03	3.13E-03	85	14	1	90	9	1	92	8	0	92	8	0	84	13	3
	1.0						1.5	6.40E-05	8.17E-06	8.10E-07	1.03E-07	7.23E-05	9.22E-06			7.29E-06	9.30E-07	67	24	9	29	35	36	72	19	9						62
Prove Lefranc in foro	1.5	2.0	1.01E-03	7.82E-04	> 9,13E-03	4.65E-05	4.76E-03	6.26E-04	4.41E-06	5.63E-07	6.76E-06	8.63E-07			4.00E-06	5.10E-07	81	15	4	61	22	17	58	28	15				56	26	18	
	2.0	2.5					6.25E-04	7.98E-05	6.76E-06	8.63E-07	4.84E-06	6.18E-07			5.78E-05	7.37E-06	80	13	7	64	23	13	55	25	20				74	16	9	
	2.5	3.0																														
	3.0	3.5	1.16E-05	> 6,22E-03	2.01E-04	2.76E-06	2.25E-06	2.87E-07	3.24E-06	4.13E-07	2.56E-06	3.27E-07			3.24E-06	4.13E-07	60	24	17	60	22	18	50	24	27				63	23	13	
	3.5	4.0																														
	4.0	4.5					3.24E-06	4.13E-07	4.62E-07	5.90E-08	1.69E-06	2.16E-07			3.61E-06	4.61E-07	59	18	23	68	17	15	63	22	15				65	22	13	
	4.5	5.0																														
	5.0	5.5					1.96E-06	2.50E-07	3.24E-04	1.83E-04	3.24E-06	4.13E-07			1.96E-06	2.50E-07	60	25	15	78	14	8	55	25	20				60	25	15	
	5.5	6.0																														
	6.0	6.5	4.65E-05	> 5,21E-03	1.54E-05	4.19E-06	2.25E-06	2.87E-07	1.44E-06	1.84E-07	3.24E-06	4.13E-07			2.56E-06	3.27E-07	48	26	27	70	17	13	61	24	15				61	23	16	
	6.5	7.0									3.61E-06	4.61E-07												58	21	21						
	7.0	7.5					4.84E-06	6.18E-07	1.96E-06	2.50E-07	4.84E-06	6.18E-07			1.96E-06	2.50E-07	65	23	12	70	17	13	69	18	13				62	21	17	
	7.5	8.0																														
	8.0	8.5					2.25E-06	2.87E-07	1.21E-06	1.54E-07	5.76E-06	7.35E-07			6.40E-07	8.17E-08	62	23	15	69	17	14	59	25	16				64	20	16	
	8.5	9.0																														
9.0	9.5					1.96E-06	2.50E-07	1.96E-06	2.50E-07	1.96E-06	2.50E-07			9.03E-07	1.15E-07	53	27	20	60	21	19	65	20	15				63	19	18		
9.5	10.0	2.75E-07	8.52E-06	9.98E-05	2.20E-04	3.60E-05	4.59E-06	2.89E-06	3.69E-07	3.24E-06	4.13E-07			1.69E-06	2.16E-07	75	15	10	63	21	16	55	26	19				55	27	18		

LEGENDA: G ghiaia
S sabbia
M limo e argilla

**Invaso di Colle per la laminazione delle piene del Torrente Meduna
Versante in sponda sinistra della sezione di imposta della diga
Analisi di stabilità con il metodo dell'equilibrio limite**

Assenza di invaso

Valori del Fattore di Sicurezza secondo Janbu

ϕ' (°)	25			30			35			40		
	statico	sisma+	sisma-	statico	sisma+	sisma-	statico	sisma+	sisma-	statico	sisma+	sisma-
A-0 (min.)	1.904	1.085	1.097	2.330	1.328	1.340	2.802	1.597	1.609	3.335	1.902	1.914
A-0 (min.-prof.)	3.298	2.044	2.161	3.401	2.112	2.229	3.505	2.185	2.302	3.611	2.260	2.380
A-25	3.312	2.052	2.170	3.415	2.120	2.238	3.515	2.192	2.311	3.621	2.266	2.387
A-50	3.326	2.059	2.179	3.427	2.127	2.247	3.525	2.200	2.320	3.631	2.273	2.393
A-75	3.339	2.067	2.188	3.437	2.135	2.256	3.535	2.207	2.329	3.641	2.279	2.399
A-100	3.353	2.075	2.197	3.448	2.142	2.265	3.545	2.214	2.337	3.651	2.285	2.406
B-0	1.282	0.811	0.811	1.587	1.004	1.004	1.925	1.217	1.217	2.306	1.458	1.458
B-25	1.736	1.092	1.147	2.041	1.285	1.339	2.379	1.499	1.553	2.760	1.740	1.794
B-50	2.190	1.375	1.483	2.496	1.568	1.676	2.833	1.781	1.889	3.215	2.022	2.131
B-75	2.645	1.657	1.820	2.950	1.850	2.013	3.288	2.063	2.226	3.669	2.305	2.467
B-100	3.100	1.939	2.156	3.405	2.133	2.349	3.742	2.346	2.562	4.124	2.587	2.804
C-0	1.627	0.959	0.959	2.014	1.188	1.188	2.442	1.441	1.441	2.927	1.726	1.726
C-25	1.809	1.064	1.084	2.196	1.292	1.312	2.625	1.545	1.565	3.109	1.831	1.851
C-50	1.992	1.168	1.208	2.379	1.397	1.437	2.808	1.649	1.689	3.292	1.935	1.975
C-75	2.175	1.273	1.333	2.563	1.501	1.561	2.991	1.754	1.814	3.475	2.040	2.100
C-100	2.358	1.377	1.457	2.746	1.606	1.686	3.174	1.858	1.939	3.658	2.144	2.224

Legenda:

A superfici circolari

B superfici piane inclinate di 20°

C superfici piane inclinate di 16°

0, 25, 50, 75, 100 valori della coesione (in kPa) sui piani di stratificazione

A-0 (min.) valori minimi (superfici corticali)

A-0 (min.-prof.) valori minimi escludendo le superfici corticali

Sisma+ Forza sismica orizzontale + forza sismica verticale nella stessa direzione della forza peso

Sisma- Forza sismica orizzontale + forza sismica verticale nella direzione opposta rispetto alla forza peso

Nota: Le celle con campitura di fondo evidenziano i casi rappresentati nelle figure

**Invaso di Colle per la laminazione delle piene del Torrente Meduna
Versante in sponda sinistra della sezione di imposta della diga
Analisi di stabilità con il metodo dell'equilibrio limite**

Piena normale

Valori del Fattore di Sicurezza secondo Janbu

ϕ' (°)	25			30			35			40		
	statico	sisma+	sisma-	statico	sisma+	sisma-	statico	sisma+	sisma-	statico	sisma+	sisma-
A-0 (min.)	1.921	0.897	0.764	2.348	1.097	0.930	2.820	1.318	1.114	-	1.568	1.322
A-0 (min.-prof.)	3.097	1.964	1.894	3.163	2.014	1.934	3.232	2.062	1.977	3.307	2.113	2.021
A-25	3.105	1.969	1.898	3.170	2.019	1.939	3.239	2.066	1.982	3.314	2.118	2.025
A-50	3.112	1.976	1.903	3.177	2.023	1.943	3.246	2.071	1.986	3.321	2.122	2.029
A-75	3.120	1.981	1.908	3.184	2.028	1.948	3.253	2.075	1.990	3.328	2.125	2.033
A-100	3.127	1.987	1.912	3.192	2.033	1.953	3.260	2.080	1.995	3.335	2.129	2.037
B-0	1.282	0.833	0.776	1.587	1.031	0.961	1.925	1.251	1.165	2.307	1.499	1.396
B-25	1.743	1.125	1.105	2.048	1.323	1.290	2.385	1.543	1.494	2.767	1.791	1.725
B-50	2.203	1.417	1.435	2.508	1.616	1.619	2.846	1.835	1.824	3.228	2.083	2.055
B-75	2.664	1.710	1.764	2.969	1.908	1.949	3.307	2.128	2.153	3.689	2.376	2.384
B-100	3.125	2.002	2.094	3.430	2.201	2.279	3.768	2.420	2.483	4.149	2.668	2.714
C-0	1.627	0.991	0.918	2.014	1.227	1.136	2.443	1.488	1.378	2.927	1.783	1.651
C-25	1.811	1.099	1.038	2.199	1.335	1.257	2.627	1.596	1.498	3.112	1.891	1.772
C-50	1.996	1.207	1.159	2.383	1.443	1.378	2.812	1.704	1.619	3.296	1.999	1.892
C-75	2.180	1.316	1.280	2.568	1.552	1.498	2.996	1.813	1.740	3.481	2.108	2.013
C-100	2.365	1.424	1.401	2.752	1.660	1.619	3.181	1.921	1.861	3.665	2.216	2.134

Legenda:

A superfici circolari

B superfici piane inclinate di 20°

C superfici piane inclinate di 16°

0, 25, 50, 75, 100 valori della coesione (in kPa) sui piani di stratificazione

A-0 (min.) valori minimi (superfici corticali)

A-0 (min.-prof.) valori minimi escludendo le superfici corticali

Sisma+ Forza sismica orizzontale + forza sismica verticale nella stessa direzione della forza peso

Sisma- Forza sismica orizzontale + forza sismica verticale nella direzione opposta rispetto alla forza peso

Nota: Le celle con campitura di fondo evidenziano i casi rappresentati nelle figure

**Invaso di Colle per la laminazione delle piene del Torrente Meduna
Versante in sponda sinistra della sezione di imposta della diga
Analisi di stabilità con il metodo dell'equilibrio limite**

**Piena eccezionale
Valori del Fattore di Sicurezza secondo Janbu**

ϕ' (°)	25		30		35		40	
	statico		statico		statico		statico	
A-0 (min.)	1.922	2.348	2.821	3.227	3.302	-		
A-0 (min.-prof.)	3.094	3.159	3.234	3.241	3.316			
A-25	3.101	3.166	3.241	3.248	3.323			
A-50	3.109	3.173	3.248	3.255	3.330			
A-75	3.116	3.180	3.255	1.926	2.308			
A-100	3.124	3.188	1.926	2.389	2.771			
B-0	1.283	1.588	2.051	2.852	3.234			
B-25	1.746	2.051	2.514	3.316	3.698			
B-50	2.209	2.514	2.978	3.779	4.161			
B-75	2.673	2.978	3.442	2.442	2.927			
B-100	3.136	3.442	2.014	2.627	3.111			
C-0	1.627	2.014	2.199	2.812	3.297			
C-25	1.811	2.199	2.384	2.997	3.482			
C-50	1.997	2.384	2.569	3.183	3.667			
C-75	2.182	2.569	2.754					
C-100	2.367	2.754						

Legenda:

A superfici circolari

B superfici piane inclinate di 20°

C superfici piane inclinate di 16°

0, 25, 50, 75, 100 valori della coesione (in kPa) sui piani di stratificazione

A-0 (min.) valori minimi (superfici corticali)

A-0 (min.-prof.) valori minimi escludendo le superfici corticali

**Invaso di Colle per la laminazione delle piene del Torrente Meduna
Versante in sponda sinistra della sezione di imposta della diga
Analisi di stabilità con il metodo dell'equilibrio limite**

**Piena catastrofica
Valori del Fattore di Sicurezza secondo Janbu**

ϕ' (°)	25	30	35	40
	statico	statico	statico	statico
A-0 (min.)	1.922	2.348	2.821	-
A-0 (min.-prof.)	3.092	3.157	3.225	3.299
A-25	3.099	3.164	3.232	3.306
A-50	3.107	3.171	3.239	3.314
A-75	3.114	3.179	3.246	3.321
A-100	3.122	3.186	3.253	3.328
B-0	1.284	1.590	1.928	2.310
B-25	1.749	2.055	2.393	2.775
B-50	2.214	2.520	2.858	3.240
B-75	2.680	2.985	3.323	3.706
B-100	3.145	3.451	3.789	4.171
C-0	1.627	2.014	2.443	2.927
C-25	1.812	2.199	2.628	3.112
C-50	1.998	2.385	2.813	3.298
C-75	2.183	2.570	2.999	3.483
C-100	2.369	2.756	3.184	3.669

Legenda:

A superfici circolari

B superfici piane inclinate di 20°

C superfici piane inclinate di 16°

0, 25, 50, 75, 100 valori della coesione (in kPa) sui piani di stratificazione

A-0 (min.) valori minimi (superfici corticali)

A-0 (min.-prof.) valori minimi escludendo le superfici corticali

**Invaso di Colle per la laminazione delle piene del Torrente Meduna
Versante in sponda sinistra della sezione di imposta della diga
Analisi di stabilità con il metodo dell'equilibrio limite**

**Svaso rapido da piena normale
Valori del Fattore di Sicurezza secondo Janbu**

ϕ' (°)	25		30		35		40	
	statico	statico	statico	statico	statico	statico	statico	statico
A-0 (min.)	1.085	1.326	1.592	1.892	1.592	1.892	1.892	1.892
A-0 (min.-prof.)	2.995	3.056	3.123	3.196	3.123	3.196	3.196	3.196
A-25	3.002	3.063	3.130	3.203	3.130	3.203	3.203	3.203
A-50	3.009	3.070	3.137	3.209	3.137	3.209	3.209	3.209
A-75	3.016	3.077	3.143	3.216	3.143	3.216	3.216	3.216
A-100	3.023	3.084	3.150	3.223	3.150	3.223	3.223	3.223
B-0	1.262	1.563	1.895	2.271	1.895	2.271	2.271	2.271
B-25	1.716	2.017	2.349	2.725	2.349	2.725	2.725	2.725
B-50	2.171	2.471	2.803	3.179	2.803	3.179	3.179	3.179
B-75	2.625	2.926	3.258	3.634	3.258	3.634	3.634	3.634
B-100	3.080	3.380	3.713	4.088	3.713	4.088	4.088	4.088
C-0	1.612	1.996	2.421	2.901	2.421	2.901	2.901	2.901
C-25	1.795	2.179	2.604	3.084	2.604	3.084	3.084	3.084
C-50	1.978	2.362	2.787	3.267	2.787	3.267	3.267	3.267
C-75	2.161	2.545	2.970	3.450	2.970	3.450	3.450	3.450
C-100	2.344	2.728	3.153	3.633	3.153	3.633	3.633	3.633

Legenda:

A superfici circolari

B superfici piane inclinate di 20°

C superfici piane inclinate di 16°

0, 25, 50, 75, 100 valori della coesione (in kPa) sui piani di stratificazione

A-0 (min.) valori minimi (superfici corticali)

A-0 (min.-prof.) valori minimi escludendo le superfici corticali

Nota:

Le celle con campitura di fondo evidenziano i casi rappresentati nelle figure

**Invaso di Colle per la laminazione delle piene del Torrente Meduna
Analisi di stabilità del corpo diga con il metodo dell'equilibrio limite
Valori del Fattore di Sicurezza secondo Bishop**

Analisi statiche

	Assenza di invaso			Piena normale			Piena eccezionale			Piena catastrofica			Svaso rapido da piena normale		
	monte		valle	minimo		sup. "profonda"	minimo		sup. "profonda"	minimo		sup. "profonda"	minimo		sup. "profonda"
	minimo	sup. "profonda"	minimo	sup. "profonda"	minimo	sup. "profonda"	minimo	sup. "profonda"	minimo	sup. "profonda"	minimo	sup. "profonda"	minimo	sup. "profonda"	
$\phi=38^\circ$	2.057	2.270	1.823	2.074	2.054	2.156	2.054	2.210	2.054	2.243	0.904	1.088			
$\phi=40^\circ$	2.209	2.438	1.957	2.227	2.206	2.316	2.206	2.374	2.206	2.408	0.971	1.169			

Analisi pseudo-statiche

	Assenza di invaso			Piena normale			Piena eccezionale			Piena catastrofica			Svaso rapido da piena normale		
	monte		valle	minimo		sup. "profonda"	minimo		sup. "profonda"	minimo		sup. "profonda"	minimo		sup. "profonda"
	minimo	sup. "profonda"	minimo	sup. "profonda"	minimo	sup. "profonda"	minimo	sup. "profonda"	minimo	sup. "profonda"	minimo	sup. "profonda"	minimo	sup. "profonda"	
Fh+Fv(+)	1.364	1.516	1.236	1.419	1.039	1.155	-	-	-	-	-	-	-	-	
Fh+Fv(-)	1.275	1.420	1.158	1.333	0.837	0.946	-	-	-	-	-	-	-	-	
Fh+Fv(+)	1.465	1.628	1.327	1.524	1.116	1.241	-	-	-	-	-	-	-	-	
Fh+Fv(-)	1.370	1.525	1.244	1.432	0.899	1.016	-	-	-	-	-	-	-	-	

Legenda:

minimo Fattore di Sicurezza minimo (talora su superfici corticali)

sup. "profonda" Fattore di Sicurezza su una superficie di riferimento che interessa il corpo diga più in profondità

Fh+Fv(+)

Fh+Fv(-)

Forza sismica orizzontale + forza sismica verticale nella stessa direzione della forza peso

Forza sismica orizzontale + forza sismica verticale nella direzione opposta rispetto alla forza peso

Nota: Le celle con campitura di fondo evidenziano i casi rappresentati nelle figure

Invaso di Colle per la laminazione delle piene del Torrente Meduna

Condizioni al contorno per le analisi di flusso

Caso	Tempo di raggiungimento del massimo livello di invaso (ore)	Massimo livello di invaso (m s.l.m.)	Volume massimo di invaso (milioni di m ³)	Tempo di mantenimento del livello massimo di invaso (ore)	Tempo di svaso (ore)	Velocità di svaso (m ³ /s)
A						
A.1	18	236	77.4	42	36	600
A.2	18	236	77.4	∞	-	600
B						
B.1	30	229	45.0	66	41.67	300
B.2	30	229	45.0	∞	-	300
C						
C.1	36	225	30.0	60	27.78	300
C.2	36	225	30.0	∞	-	300

TABELLA 11.8

INVASO DI COLLE PER LA LAMINAZIONE DELLE PIENE DEL TORRENTE MEDUNA
 ANALISI DI FLUSSO IN TRANSITORIO – SEZIONE B-B' – CASO A.1
 MASSIMI DEFLUSSI, VOLUMI E VELOCITA' DI FLUSSO – ANALISI PARAMETRICA
 QUOTA INVASO 236 m s.l.m. – MASSIMA PIENA CATASTROFICA (A)

CODICE ANALISI	IPOTESI DI ANALISI / PARAMETRI	Flusso massimo entrante dal bacino (su L=1756 m e t=1 m) [m ³ /giorno/m]	Flusso massimo entrante dal bacino (media su area unitaria) [m ³ /giorno/m]	Volume d'acqua entrante dal bacino (su L=1756 m e t=1 m) (*) [m ³ /m]	Volume d'acqua entrante dal bacino (media su area unitaria) (*) [m ³ /m ²]	Massima portata lungo la direzione di deflusso (a t= 2.5 giorni) [m ³ /giorno/m]	Massima velocità di flusso lungo la direzione di deflusso (a t=2.5 giorni) [m/giorno] (m/s)	Velocità di flusso lungo la direzione di deflusso (a t=20, 100, 365 giorni) [m/giorno]
2D-1	Permeabilità $K=1 \cdot 10^{-3}$ m/s Porosità $n= 0.08$	26328	15.0	14785	8.4	302	[8.6] (1.0e-4)	2.0 1.4 1.4
2D-2	Permeabilità $K=5 \cdot 10^{-4}$ m/s Porosità $n= 0.08$	22460	12.8	16552	9.4	120	[4.0] (4.6e-5)	1.45 0.72 0.68
2D-1a	Permeabilità $K=1 \cdot 10^{-3}$ m/s Porosità $n= 0.15$	53618	30.5	32168	18.3	271	[9.5] (1.1e-4)	2.7 1.4 1.25
2D-2a	Permeabilità $K=5 \cdot 10^{-4}$ m/s Porosità $n= 0.15$	33340	19.0	22872	13.0	120	[4.75] (5.5e-5)	1.55 0.85 0.64

(*) Per la durata di permanenza dell'invaso (96 ore – 4 giorni)

TABELLA 11.9

INVASO DI COLLE PER LA LAMINAZIONE DELLE PIENE DEL TORRENTE MEDUNA
 ANALISI DI FLUSSO IN TRANSITORIO E SU LUNGA DURATA – SEZIONE B-B’ – CASO A.2
 MASSIMI DEFLUSSI, VOLUMI E VELOCITA' DI FLUSSO – ANALISI PARAMETRICA
 QUOTA INVASO 236 m s.l.m. – MASSIMA PIENA CATASTROFICA (A)

CODICE ANALISI	IPOTESI DI ANALISI / PARAMETRI	Flusso massimo entrante dal bacino (su L=1756 m e t=1 m) [m ³ /giorno/m]	Flusso entrante dal bacino in condizioni stazionarie (su L=1756 m e t=1 m) [m ³ /giorno/m]	Flusso massimo entrante dal bacino (media su area unitaria) [m/giorno/m]	Volume d'acqua entrante dal bacino (su L=1756 m e t=1 m) (*) [m ³ /m]	Volume d'acqua entrante dal bacino (media su area unitaria) (*) [m ³ /m ²]	Massima portata lungo la direzione di deflusso (a t=3 giorni) [m ³ /giorno/m]	Massima velocità di flusso lungo la direzione di deflusso (a t=3 giorni) [m/giorno] (m/s)	Velocità di flusso lungo la direzione di deflusso (a t=20, 100, 365 giorni) [m/giorno]
2D-L1	Permeabilità $K=1 \cdot 10^{-3}$ m/s Porosità $n=0.08$	17728	133.18	10.0	63907	36.4	292	[6.3] (7.3 e-5)	2.85 2.10 2.10
2D-L2	Permeabilità $K=5 \cdot 10^{-4}$ m/s Porosità $n=0.08$	19994	67.73	11.4	42023	23.9	151	[2.8] (3.2e-5)	0.90 0.98 1.05
2D-L1a	Permeabilità $K=1 \cdot 10^{-3}$ m/s Porosità $n=0.15$	36236	133.07	20.6	105400	60.0	257	[9.6] (1.1e-4)	3.9 2.2 2.1
2D-L2a	Permeabilità $K=5 \cdot 10^{-4}$ m/s Porosità $n=0.15$	33503	67.18	19.0	51890	29.5	149	[3.7] (4.3e-5)	2.55 1.30 1.07

(*) Per la durata di permanenza dell'invaso (8760 ore – 365 giorni)

TABELLA 11.10

**INVASO DI COLLE PER LA LAMINAZIONE DELLE PIENE DEL TORRENTE MEDUNA
ANALISI DI FLUSSO IN TRANSITORIO E SU LUNGA DURATA – SEZIONE B-B' – CASI B e C
MASSIMI DEFLUSSI, VOLUMI E VELOCITA' DI FLUSSO**

QUOTE INVASO 229 m s.l.m. -Livello Massima Piena (B) e 225 m s.l.m. -Livello Massima Piena (C)

CODICE ANALISI	IPOTESI DI ANALISI / PARAMETRI E QUOTE INVASO Permeabilità $K=1 \cdot 10^{-3}$ m/s Porosità $n=0.08$	Flusso massimo entrante dal bacino (****) [m ³ /giorno/m]	Flusso entrante dal bacino in condizioni stazionarie (****) [m ³ /giorno/m]	Flusso massimo entrante dal bacino (media su area unitaria) [m/giorno/m]	Volume d'acqua entrante dal bacino (****) [m ³ /m]	Volume d'acqua entrante dal bacino (media su area unitaria) [m ³ /m ²]	Massima portata lungo la direzione di deflusso (a t= 3 giorni) [m ³ /giorno/m]	Massima velocità di flusso lungo la direzione di deflusso (a t= 3 giorni) [m/giorno] (m/s)	Velocità di flusso lungo la direzione di deflusso (a t=20, 100, 365 giorni) [m/giorno]
(B.1) 2D-3	Invaso 229 m s.l.m. Transitorio	9660	-	5.6	9198 (*)	5.4 (*)	246	[6.1] (7.1 e-5)	1.75 1.45 1.40
(B.2) 2D-4	Invaso 229 m s.l.m. Lunga Durata	8807	115.8	5.2	52977 (**)	31.0 (**)	241	[6.0] (7.0e-5)	2.8 2.1 2.1
(C.1) 2D-5	Invaso 225 m s.l.m. Transitorio	6377	-	4.1	9943 (*)	6.3 (*)	224	[5.9] (6.8e-5)	2.0 1.4 1.35
(C.2) 2D-6	Invaso 225 m s.l.m. Lunga Durata	6549	106.8	4.2	52500 (**)	33.6 (**)	218	[5.9] (6.8e-5)	2.90 1.95 1.92

(*) Per la durata di permanenza dell'invaso (96 ore – 4 giorni)

(**) Per la durata di permanenza dell'invaso (8760 ore – 365 giorni)

(***) Su L = 1710 m (per invaso a 229 m s.l.m.) e su L = 1564 m (per invaso a 225 m s.l.m.) – t (spessore) = 1 m

Invaso di Colle per la laminazione delle piene del Torrente Meduna

Analisi di flusso
Valutazione dei volumi entranti dal bacino di invaso

Caso	Codice di analisi	k (m/s)	n (-)	H (m s.l.m.)	Volume d'acqua entrante dal bacino (media su area unitaria) (m ³ /m ²)	A (superficie bagnata) (m ²)	Volume d'acqua entrante dal bacino (m ³)
A.1	2D-1	1.0E-03	0.08	236	8.4	4,700,785	39,486,594
	2D-2	5.0E-04	0.08	236	9.4	4,700,785	44,187,379
	2D-1a	1.0E-03	0.15	236	18.3	4,700,785	86,024,366
	2D-2a	5.0E-04	0.15	236	13.0	4,700,785	61,110,205
A.2	2D-L1	1.0E-03	0.08	236	36.4	4,700,785	171,108,574
	2D-L2	5.0E-04	0.08	236	23.9	4,700,785	112,348,762
	2D-L1a	1.0E-03	0.15	236	60.0	4,700,785	282,047,100
	2D-L2a	5.0E-04	0.15	236	29.5	4,700,785	138,673,158
B.1	2D-3	1.0E-03	0.08	229	5.4	4,091,747	22,095,434
B.2	2D-4	1.0E-03	0.08	229	31.0	4,091,747	126,844,157
C.1	2D-5	1.0E-03	0.08	225	6.3	3,386,612	21,335,656
C.2	2D-6	1.0E-03	0.08	225	33.6	3,386,612	113,790,163

TABELLA 12.1
Invaso di Colle per la laminazione delle piene del Torrente Meduna
Programma di indagini
Indagini geofisiche

RL. 0815

Indagine (sigla)	Tipologia	Ubicazione	Lunghezza (m)
Zona diga			
T1	simica a rifrazione con interpretazione tomografica	stendimento trasversale all'alveo, in asse diga	500
T2	simica a rifrazione con interpretazione tomografica	stendimento trasversale all'alveo, parallelo all'asse diga, 90-100 m a valle di T1	250
T3	simica a rifrazione con interpretazione tomografica	stendimento trasversale all'alveo, parallelo all'asse diga, 90-100 m a monte di T1	250
T4	simica a rifrazione con interpretazione tomografica	stendimento parallelo all'alveo, perpendicolare all'asse diga, in destra alveo	230
T5	simica a rifrazione con interpretazione tomografica	stendimento parallelo all'alveo, perpendicolare all'asse diga, in sinistra alveo	230
T6	simica a rifrazione con interpretazione tomografica	stendimento sullo sperone di Colle, direzione parallela alle previste gallerie di scarico (circa N-S)	360
T7	simica a rifrazione con interpretazione tomografica	stendimento trasversale all'alveo, parallelo all'asse diga, 200 m a valle di T1	500
R1	simica a riflessione	stendimento trasversale all'alveo, in asse diga	200
DH in S2	Down Hole (rifrazione tomografica)	nel foro S2 (centro imposta diga)	40
DH in S5	Down Hole (rifrazione tomografica)	nel foro S5 (Colle)	85
Bacino di laminazione			
TR1	simica a riflessione con interpretazione tomografica dei primi arrivi (rifrazione)	all'incirca in asse alveo (direzione NNW-SSE), a partire da circa 400 m a valle dell'asse diga, fino a circa 500 m a SE di Borgo Grava	3900
TR2	simica a riflessione con interpretazione tomografica dei primi arrivi (rifrazione)	in sponda destra, in direzione NW-SE, a partire dall'abitato di Colle, fino a circa 900-1000 m a SW di Orgnese	3400
TR3	simica a riflessione con interpretazione tomografica dei primi arrivi (rifrazione)	trasversale all'alveo (direzione WSW-ENE), a partire da circa 700 m a SE di Ponte delle Acacie (sponda destra), fino a circa 400 m oltre la scarpata della sponda sinistra	3400
DH in S10	Down Hole (rifrazione tomografica)	nel foro S10 (circa 2500-2600 m a NW della zona di imposta della diga)	220

Misure del rumore di fondo

misure da realizzarsi con un sistema geofonico 3D appoggiato a terra per una durata di almeno 30 minuti; misure da ripetere almeno 3 volte nell'arco delle 24 ore; maglia di 500 m di lato su un'area di 4 km x 4 km (72 punti misura)

GEODES

TABELLA 12.2

Invaso di Colle per la laminazione delle piene del Torrente Meduna
Programma di indagini
Sondaggi, prove, strumentazione

RL. 0815

Sondaggio (sigla)	Ubicazione indicativa	Lunghezza (m)	Direzione	Metodo di perforazione	Prove	Strumentazione
S1	asse diga, destra	40	verticale	CC	DMT, Lf, Lg	-
S2	asse diga, centro	40	verticale	CC	DH, DMT, Lf, Lg	-
S3 (Ps)	asse diga, sinistra	40	verticale	CC	DMT, Lf, Lg	piezometro nel substrato
S3-or	asse diga, sponda sinistra	40	suborizzontale	CC	DMT	-
S4	alveo, circa 200 m a valle di S2	40	verticale	CC	DMT, Lf, Lg	-
S5 (lo Ps)	sponda destra, Colle	85	verticale	CC	DH, Lf, Lg	tubo inclinometrico o piezometrico
S6	sponda destra, argine	50	verticale	CC	LPT, Lf, PLT	-
S7	sponda destra, argine	50	verticale	CC	LPT, Lf, PLT	-
S8 (Pa)	sponda destra, 600 m W-NW di Colle	220	verticale	CC	LPT, Lf, Lg	piezometro nelle alluvioni
S8bis-D (Ps)	in affiancamento a S8	220	verticale	DN-DAC	DAC test	piezometro nel substrato
S9	alveo, 1300 m monte diga	60	verticale	CC	LPT, Lf, Lg	-
S10 (Pa)	alveo, 2600 m monte diga	220	verticale	CC	LPT, Lf, Lg	piezometro nelle alluvioni
S10bis-D (Ps)	in affiancamento a S10	220	verticale	DN-DAC	DAC test	piezometro nel substrato
S11 (Pa)	sponda destra, circa 3000 m NW diga	120	verticale	CC	LPT, Lf, Lg	piezometro nelle alluvioni
S11bis-D (Ps)	in affiancamento a S11	120	verticale	DN-DAC	DAC test	piezometro nel substrato
S12-D (Pa)	sponda destra, circa 1800 m NW diga	100	verticale	DN-DAC	DAC test	piezometro nelle alluvioni
S13-D (Pa)	sponda destra, circa 2300 m W diga	120	verticale	DN-DAC	DAC test	piezometro nelle alluvioni
S14-D (Pa)	sponda destra, circa 3200 m NW diga	200	verticale	DN-DAC	DAC test	piezometro nelle alluvioni
S15-D (Pa)	alveo, 3400 m monte diga	200	verticale	DN-DAC	DAC test	piezometro nelle alluvioni
S16-D (Pa)	sponda destra, circa 2200 m SW diga	130	verticale	DN-DAC	DAC test	piezometro nelle alluvioni
S17 (Pa)	sponda destra, circa 1800 m SW diga	130	verticale	CC	LPT, Lf, Lg	piezometro nelle alluvioni
S17bis-D (Ps)	in affiancamento a S17	130	verticale	DN-DAC	DAC test	piezometro nel substrato
S18-D (Pa)	alveo, 1400 m valle diga	120	verticale	DN-DAC	DAC test	piezometro nelle alluvioni

Legenda:

- CC Carotaggio Continuo
- DN-DAC Distruzione di Nucleo con DAC Test
- CH Cross Hole
- DH Down Hole
- DMT Prova dilatometrica nei conglomerati
- Lf Prove di permeabilità Lefranc
- Lg Prove di permeabilità Lugeon
- LPT Large Penetration Test
- PLT Prova di carico su piastra di piccolo diametro a circa 10 m di distanza dalla verticale del sondaggio
- DAC test Diagnostica Automatica Computerizzata (acquisizione continua dei parametri di perforazione)
- Ps Piezometro nel substrato (ad acquisizione automatica)
- Pa Piezometro nelle alluvioni (ad acquisizione automatica)
- I Tubo inclinometrico

**Invaso di Colle per la laminazione delle piene del Torrente Meduna
Programma di indagini
Prove di laboratorio**

Roccia*Prove di classificazione*

determinazione del peso di volume
analisi petrografiche su sezione sottile

Prove meccaniche ()*

prove di compressione monoassiale
prove di compressione triassiale in controllo di deformazione
prove di resistenza a trazione indiretta (Brasiliane)
prove di taglio diretto su superfici lisce ottenute per segagione
prove di taglio diretto su piani di stratificazione
prove di taglio diretto su giunti naturali
prove di determinazione della velocità sonica

(*) Alcune prove meccaniche saranno eseguite con cicli di carico-scarico controllati al fine di studiare il comportamento dinamico dei materiali

Materiale sciolto*Prove di classificazione*

analisi granulometriche
determinazione dei Limiti di Atterberg
determinazione del peso di volume totale
determinazione della densità secca
determinazione del peso specifico assoluto dei grani
determinazione del contenuto naturale d'acqua
analisi diffrattometriche a raggi X (eventuali)

Prove meccaniche (eventuali)

prove triassiali consolidate drenate e consolidate non drenate (**)
prove triassiali cicliche
prove di taglio diretto di tipo consolidato-drenato
prove edometriche tradizionali
prove edometriche tipo Huder & Amberg
prove con colonna risonante e taglio torsionale ciclico
prove di taglio torsionale ciclico

(**) Alcune con misura locale della deformazione e con misura della velocità di propagazione delle onde di taglio

TABELLA 12.4

Invaso di Colle per la laminazione delle piene del Torrente Meduna
Prove di laboratorio su roccia
Tipologia delle prove per la caratterizzazione geotecnica
e specifiche tecniche di riferimento

Sigla prova	Breve descrizione	Specifiche tecniche di riferimento ⁽¹⁾
Prove di classificazione		
γ	Determinazione dei pesi di volume	ISRM (1979) – Vol. 16, pp. 141-156
SS	Analisi petrografica su sezione sottile	ISRM (1978) – Vol. 15, pp. 43-45
Prove meccaniche		
Cx	Prova di compressione monoassiale	ASTM D3148-96 ISRM (1979) – Vol. 16, pp. 135-140
Tx	Prova di compressione triassiale in controllo di deformazione	ASTM D2464-95 ISRM (1983) – Vol. 20, No. 6, pp. 283-290
Bras	Prova di resistenza a trazione indiretta (Brasiliene)	ASTM D3967-95 ISRM (1978) – Vol. 15, pp. 99-103
DS	Prova di taglio diretto su superfici lisce ottenute per segazione, su piani di stratificazione e su giunti naturali	ASTM D5607-95 AGI (1996) – Rivista Italiana di Geotecnica 1/96, gennaio-marzo 1996
Vs	Prova di determinazione della velocità sonica	ASTM D 2845-90 ISRM (1978) – Vol. 15, pp. 53-58

⁽¹⁾ Si indicano alcune delle specifiche tecniche di riferimento esistenti.

TABELLA 12.5a

Invaso di Colle per la laminazione delle piene del Torrente Meduna
Prove di laboratorio su materiale sciolto
Tipologia delle prove per la caratterizzazione geotecnica
e specifiche tecniche di riferimento

Sigla prova	Breve descrizione	Specifiche tecniche di riferimento ⁽¹⁾
Prove di classificazione		
w	Determinazione del contenuto naturale d'acqua	ASTM D 2216-92
γ, γ_d	Determinazione dei pesi di volume (totale e secco)	-
G	Determinazione del peso specifico	ASTM D 854-92
LLP	Determinazione dei limiti di Atterberg	ASTM D 4318-93
Gr	Analisi granulometrica (per vagliatura e per sedimentazione)	AGI (1994) - Raccomandazioni sulle prove geotecniche di laboratorio (gennaio 1994). ASTM D422-90
DX	Analisi diffrattometrica su campione in polvere tal quale con definizione del diffrattogramma	-
DXs	Analisi diffrattometrica sulla frazione fine (argillosa) del campione in polvere in soluzione glicolata per la determinazione specifica dei minerali argillosi rigonfianti	-

⁽¹⁾ Si indicano alcune delle specifiche tecniche di riferimento esistenti.

TABELLA 12.5b

Invaso di Colle per la laminazione delle piene del Torrente Meduna
Prove di laboratorio su materiale sciolto
Tipologia delle prove per la caratterizzazione geotecnica
e specifiche tecniche di riferimento

Sigla prova	Breve descrizione	Specifiche tecniche di riferimento ⁽²⁾
Prove meccaniche		
EdoIL	Prova di consolidazione edometrica tradizionale con determinazione dei parametri di consolidazione e del coefficiente di compressione secondaria	AGI (1994) - Raccomandazioni sulle prove geotecniche di laboratorio (gennaio 1994)
Edo-I	Prova in cella edometrica con rigonfiamento impedito per la determinazione della pressione di rigonfiamento	F.T. Madsen (1999) - Suggested methods for laboratory testing of swelling rocks - International Journal of Rock Mechanics and Mining Sciences 36 (1999) 291-306 - ISRM Suggested Methods (SMs): Second Series
Edo-L	Prova in cella edometrica con rigonfiamento libero per la determinazione la deformazione di rigonfiamento	F.T. Madsen (1999) - Suggested methods for laboratory testing of swelling rocks - International Journal of Rock Mechanics and Mining Sciences 36 (1999) 291-306 - ISRM Suggested Methods (SMs): Second Series
Edo-H&A	Prova in cella edometrica per la determinazione delle caratteristiche di rigonfiamento con procedura "Huder & Amberg"	F.T. Madsen (1999) - Suggested methods for laboratory testing of swelling rocks - International Journal of Rock Mechanics and Mining Sciences 36 (1999) 291-306 - ISRM Suggested Methods (SMs): Second Series
Tx-CU	Prova di compressione triassiale consolidata non drenata (con misura delle pressioni neutre)	AGI (1994) - Raccomandazioni sulle prove geotecniche di laboratorio (gennaio 1994) ASTM D4767-95
Tx-CD	Prova di compressione triassiale consolidata drenata	AGI (1994) - Raccomandazioni sulle prove geotecniche di laboratorio (gennaio 1994) ASTM D4767-95
DS	Prove di taglio diretto in condizioni consolidate drenate in scatola di Casagrande	AGI (1994) - Raccomandazioni sulle prove geotecniche di laboratorio (gennaio 1994) ASTM D3080-90

⁽²⁾ Si indicano alcune delle specifiche tecniche di riferimento esistenti.

Invaso di Colle per la laminazione delle piene del Torrente Meduna

Indagini geofisiche
Computo Metrico Estimativo

	Attività	u.m.	Quantità	Costo unitario (Euro)	Costo totale (Euro)
1	Sismica tomografica (acquisizione onde P e SH), spaziatura intergeofonica 2.5 m, analisi della velocità e dell'attenuazione	m di stendimento	2320	18.00	41,760.00
2	Indagine sismica a riflessione (acquisizione onde P e SH), spaziatura intergeofonica 1 m, analisi della velocità e dell'attenuazione	m di stendimento	200	50.00	10,000.00
3	Indagine sismica e riflessione (acquisizione onde P e SH), spaziatura intergeofonica 2.5 m, acquisizione con 120 canali e copertura minima del 3000%, elaborazione sismica tomografica dei primi arrivi (onde P e SH)	m di stendimento	10,700	20.00	214,000.00
4	Down Hole tomografica in foro con acquisizione delle onde P e SH, analisi della velocità e dell'attenuazione ("interpretazione dei dati dovrà essere effettuata utilizzando algoritmi ricorsivi con ray tracing curvilineo dei raggi sismici)	m	345	30.00	10,350.00
5	Misure del rumore di fondo	n. punti di misura	72	150.00	10,800.00
				TOTALE	286,910.00

NOTE:

Nelle suddette voci si intendono comprese le attività di allestimento del cantiere, elaborazione e restituzione dei dati ed ogni altro onere ritenuto necessario ai fini dell'esecuzione del lavoro come da specifiche tecniche.

Dalla valutazione economica sopra riportata sono esclusi gli eventuali costi relativi agli oneri speciali per la Sicurezza. Sono inoltre esclusi gli oneri previdenziali e l'IVA.

Invaso di Colle per la laminazione delle piene del Torrente Meduna

Perforazioni di sondaggio, prove di permeabilità, DAC test, LPT, DMT, PLT, campionamenti, installazione di strumentazione

Computo Metrico Estimativo

	Attività	u.m.	Quantità	Costo unitario (Euro)	Costo totale (Euro)
1	Allestimento del cantiere	n.	1	10.000,00	10.000,00
2	Installazione dell'attrezzatura (postazione per perforazioni)	n.	23	350,00	8.050,00
3	Esecuzione di sondaggio verticale a carotaggio continuo con metodologia tradizionale aste e carotiere (utilizzando un carotiere doppio) o con metodologia tipo "wire line" (diametri come da specifiche tecniche) in terreni di qualsiasi consistenza e natura, compresa la roccia, anche in frana, in presenza o in assenza di falda, compresi gli oneri per l'utilizzo dei rivestimenti, per l'estrazione e la conservazione del carotaggio entro apposite cassette catalogatrici (compensate con il relativo prezzo di elenco), la redazione della stratigrafia, la fornitura dei materiali necessari, le prestazioni di mano d'opera ed il riempimento del foro, quando non strumentato	m	560	100,00	56.000,00
3.1	da 0 a 50 m dal p.c.	m	245	140,00	34.300,00
3.2	da 50 a 100 m dal p.c.	m	150	165,00	24.750,00
3.3	da 100 a 150 m dal p.c.	m	100	200,00	20.000,00
3.4	da 150 a 200 m dal p.c.	m	40	230,00	9.200,00
3.5	da 200 a 250 m dal p.c.	m			
4	Esecuzione di sondaggio verticale a distruzione di nucleo (diametri come da specifiche tecniche) in terreni di qualsiasi consistenza e natura, compresa la roccia, anche in frana, in presenza o in assenza di falda, compresi gli oneri per l'utilizzo dei rivestimenti, per l'estrazione e la conservazione del carotaggio entro apposite cassette catalogatrici (compensate con il relativo prezzo di elenco), la redazione della stratigrafia, la fornitura dei materiali necessari, le prestazioni di mano d'opera ed il riempimento del foro, quando non strumentato	m	500	40,00	20.000,00
4.1	da 0 a 50 m dal p.c.	m	500	50,00	25.000,00
4.2	da 50 a 100 m dal p.c.	m	320	60,00	19.200,00
4.3	da 100 a 150 m dal p.c.	m	200	70,00	14.000,00
4.4	da 150 a 200 m dal p.c.	m	40	80,00	3.200,00
4.5	da 200 a 250 m dal p.c.	m	1560	16,00	24.960,00
5	Sovrapprezzo al punto 4 per l'esecuzione di DAC test (Diagrafia Automatica Computerizzata) continua durante la perforazione compresa l'elaborazione e la restituzione grafica dei risultati	m	40	115,00	4.600,00
6	Esecuzione di sondaggio sub-orizzontale (inclinazione di 5° verso l'alto rispetto all'orizzontale) a carotaggio continuo con metodologia tradizionale aste e carotiere (utilizzando un carotiere doppio) o con metodologia tipo "wire line" (diametri come da specifiche tecniche) in terreni di qualsiasi consistenza e natura, compresa la roccia, anche in frana, in presenza o in assenza di falda, compresi gli oneri per l'utilizzo dei rivestimenti, per l'estrazione e la conservazione del carotaggio entro apposite cassette catalogatrici (compensate con il relativo prezzo di elenco), la redazione della stratigrafia, la fornitura dei materiali necessari, le prestazioni di mano d'opera ed il riempimento del foro, quando non strumentato	m	500	40,00	20.000,00
6.1	da 0 a 50 m dal p.c.	m	500	60,00	30.000,00
6.2	da 50 a 100 m dal p.c.	m	4	95,00	380,00
6.3	da 100 a 150 m dal p.c.	m	4	120,00	480,00
6.4	da 150 a 200 m dal p.c.	m	4	150,00	600,00
6.5	da 200 a 250 m dal p.c.	m	50	8,00	400,00
6.6	da 250 a 300 m dal p.c.	m	70	250,00	17.500,00
7	Sovrapprezzo ai punti precedenti per l'attraversamento di roccia con l'uso di corone diamantate	m	500	40,00	20.000,00
8	Fornitura di cassette catalogatrici in legno, metallo o plastica (1 m x 0,5 m x 0,1 m) munite di scomparti ed idonee alla conservazione (ciascuna) di 5 m di carotaggio, compresa la documentazione fotografica a colori	n.	539	21,00	11.319,00
9	Prelievo di campioni di materiale sciolto	n.			
9.1	rimaneggiati	n.	70	8,00	560,00
9.2	indisturbati	n.	4	60,00	240,00
9.3	da 0 a 50 m dal p.c.	n.	4	75,00	300,00
9.4	da 50 a 100 m dal p.c.	n.	4	95,00	380,00
9.5	da 100 a 150 m dal p.c.	n.	4	120,00	480,00
9.6	da 150 a 200 m dal p.c.	n.	4	150,00	600,00
9.7	da 200 a 250 m dal p.c.	n.	4	150,00	600,00
10	Prelievo di campioni di roccia (con o senza giunto naturale)	n.	50	8,00	400,00
11	Esecuzione di prove di permeabilità tipo Lefranc (compresa la restituzione dei dati secondo quanto indicato nelle specifiche tecniche)	n.	70	250,00	17.500,00
12	Esecuzione di prove di permeabilità tipo Lugeon (compresa la restituzione dei dati secondo quanto indicato nelle specifiche tecniche)	n.			
12.1	da 0 a 50 m dal p.c.	n.	12	400,00	4.800,00
12.2	da 50 a 100 m dal p.c.	n.	12	600,00	7.200,00
12.3	da 100 a 150 m dal p.c.	n.	12	900,00	10.800,00
12.4	da 150 a 200 m dal p.c.	n.	6	1.250,00	7.500,00
12.5	da 200 a 250 m dal p.c.	n.	2	1.700,00	3.400,00
13	Prova LPT (Large Penetration Test)	n.	70	120,00	8.400,00
14	Rilievo topografico (posizione planimetrica ed altimetrica) del punto di indagine, compresa la fornitura di scheda monografica con pubblicazione del punto di indagine	n.	23	130,00	2.990,00
15	Fornitura e posa di piezometro verticale a tubo aperto microfessurato in PVC (diametro 2"), comprese la realizzazione dei filini in ghiaietto e dei tamponi impermeabili, la cementazione del foro e l'esecuzione della prima lettura significativa	n.			
15.1	fornitura e posa	m	1.860	10,00	18.600,00
15.2	sistemazione bocca-foro con chiusura di protezione carrabile in ghisa	n.	15	90,00	1.350,00
15.3	fornitura e posa delle piezometriche con sistema di acquisizione automatica dei dati (*)	n.	16	1.500,00	24.000,00
16	Fornitura e posa di tubo inclinometrico a quattro guide in alluminio, compresa la cementazione del tubo da eseguire dal fondo a bassissima pressione. Il lavaggio finale interno della tubazione installata, la sistemazione a bocca foro con chiusura cementato al terreno	m			
16.1	fornitura e posa	m	85	40,00	3.400,00
16.2	sistemazione bocca-foro con chiusura di protezione carrabile in ghisa	n.	1	90,00	90,00
17	Controllo della continuità e dell'allineamento degli spezzoni di tubo	m	85	6,00	510,00
18	Controllo della verticalità del tubo inclinometrico	m	85	8,00	680,00
19	Prove dilatometriche (DMT) in foro nell'ammasso roccioso	n.			
19.1	approntamento	n.	5	750,00	3.750,00
19.2	esecuzione prova	n.	15	1.000,00	15.000,00
20	Prove di carico su piastra di piccolo diametro (PLT)	n.			
20.1	scavo e preparazione piano di posa	n.	2	150,00	300,00
20.2	esecuzione della prova	n.	2	250,00	500,00
21	Allestimento fori per prove Down Hole (**)	m	260	20,00	5.200,00
				TOTALE	443.509,00

(*) E' compresa l'installazione del sistema di acquisizione automatico anche al piezometro esistente di Orgnese (ADBEV1)

(**) Fori S2 e S10. Il Foro S5 si intende già attrezzato con tubo inclinometrico. Il foro S10 viene considerato nella voce 21 e non nella voce 15.1.

NOTE:

Per tutto quanto non esplicitamente indicato nella presente tabella si fa riferimento alle specifiche tecniche

Dalla valutazione economica sopra riportata sono esclusi gli eventuali costi relativi agli oneri speciali per la Sicurezza. Sono inoltre esclusi gli oneri previdenziali e l'IVA.

Invaso di Colle per la laminazione delle piene del Torrente Meduna
Indagini integrative
Prospetto economico

A.	Indagini in sito	Euro	Euro	Euro
A.1	Indagini geofisiche	€ 286,910.00		
A.2	Perforazioni di sondaggio, prove di permeabilità, DAC test, LPT, DMT, PLT, campionamenti, installazione di strumentazione	€ 443,509.00		
	A.1+A.2		€ 730,419.00	
A.3	Imprevisti (5% di A.1 + A.2)	€ 36,520.95		
A.4	Direzione Lavori (stima in funzione di A.1 e A.2)	€ 40,000.00		
	Totale A. (A.1+A.2+A.3+A.4)			€ 806,939.95
B.	Prove di laboratorio (stima di massima)	Euro	Euro	Euro
B.1	Esecuzione	€ 50,000.00		
B.2	Assistenza tecnica	€ 3,500.00		
	Totale B. (B.1+B.2)			€ 53,500.00
	TOTALE (A.+B.)			€ 860,439.95

N.B.: Dalla valutazione economica sopra riportata sono esclusi gli eventuali costi relativi agli oneri speciali per la Sicurezza.
Sono inoltre esclusi gli oneri previdenziali e l'IVA.

Invaso di Colle per la laminazione delle piene del Torrente Meduna
 Indagini integrative in sito
 Programma temporale per fasi

FASI	Descrizione	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		mese											
FASE 1:	Zona di imposta della diga												
1.a	indagini geofisiche da superficie (rifrazione tomografica e riflessione)	55,510.00 imp. 2,775.50 D.L. 3,000.00											
1.b	sondaggi e prove in foro (prove di permeabilità, prove dilatometriche, prove Down Hole), installazione di strumentazione		104,960.00 imp. 5,248.00 D.L. 7,000.00										
FASE 2:	Bacino di laminazione e sponda destra												
2.a	indagini geofisiche da superficie (rifrazione tomografica, riflessione, misure del rumore di fondo)					231,400.00 imp. 11,570.00 D.L. 9,000.00							
2.b	sondaggi e prove in foro (prove di permeabilità, prove dilatometriche, Large Penetration Test, prove Down Hole, DAC test), installazione di strumentazione									338,549.00 imp. 16,927.45 D.L. 21,000.00			

NOTA:

Per ogni sottofase sono indicati i costi (in Euro) derivanti dai computi. Da tali costi sono esclusi gli eventuali oneri speciali per la Sicurezza, gli oneri previdenziali e IVA.