



Progetto cofinanziato  
dal POC Campania  
2014-2020



# CONSORZIO DI BONIFICA "VELIA"

Località Piano della Rocca, 84060 - Prignano Cilento (SA)

Tel. 0974/837206 - Fax. 0974/837154 - Pec: consorziovelia@pec.it - www.consorziovelia.com

## PIANO STRAORDINARIO DI DIFESA IDROGEOLOGICA DEGLI ALVEI NATURALI NEI BACINI DEL FIUME ALENTO E DELLA FIUMARELLA DI ASCEA



*Interventi integrati di mitigazione del rischio idrogeologico e di tutela  
e recupero degli ecosistemi e della biodiversità dei bacini  
del fiume Alento e della Fiumarella di Ascea*

1° LOTTO ESECUTIVO

Livello di progettazione

Fattib. tecnico - economica

Progetto definitivo

Progetto esecutivo

Cod. elaborato

G6a

Scala

Data

Giugno 2023

Revisione

1  2  3  4  5  6

Titolo elaborato

### Torrente Caselle Relazione generale (intervento 01)

<b>TIPOLOGIA ELABORATO</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Descrittivo	<input type="checkbox"/> Grafico	<input type="checkbox"/> Calcolo
<input type="checkbox"/> Economico	<input type="checkbox"/> Sicurezza	<input type="checkbox"/> Disciplinare/Contrattuale	<input type="checkbox"/> Altro

<p><b>PROGETTISTA</b> Velia Ingegneria e Servizi Srl <b>Ing. Gaetano Suppa</b> Iscritto all'Albo degli Ingegneri di Salerno n. 1854 dal 12.09.1983</p>	<p><b>R.U.P.</b> Consorzio di Bonifica "Velia" <b>Ing. Marcello Nicodemo</b> Iscritto all'Albo degli Ingegneri di Salerno n. 1931 dal 16.04.1984</p>
--	--

Riferimenti archivio digitale: N.34b.2019/Ve.Ing.	CUP: E16J16001960005
---	----------------------

**TORRENTE CASELLE  
(Relazione generale – Intervento 01)**

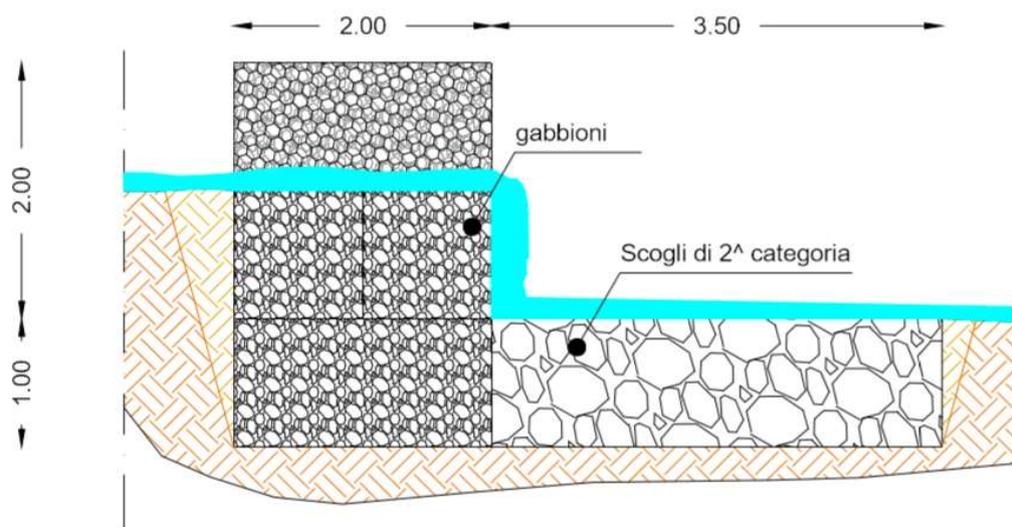
**Descrizione generale dell'intervento**

Con riferimento alle problematiche idrauliche e di dissesto idrogeologico, nel Novembre 2013 il Consorzio Velia si è dotato di uno strumento tecnico - programmatico denominato "Piano degli interventi di difesa idraulica e idrogeologica", riferito ai corpi idrici ricompresi nei bacini del F.Alento e del Torrente La Fiumarella di Ascea e inerente:

- a) gli alvei naturali di competenza della Regione Campania – Settore Genio Civile ricompresi nei bacino idrografici del F.Alento e del Torrente Fiumarella, ivi comprese le opere di difesa/sistemazione idraulica realizzate dal Consorzio lungo i suddetti alvei;
- b) interventi a sostanziale carattere puntuale relativo a corsi d'acqua affluenti e/o secondari;
- c) i canali di bonifica consortili.

Si provvederà infine alla ripristino materico – funzionale delle briglie danneggiate lungo il torrente Caselle mediante le seguenti lavorazioni:

- scavo a sezione obbligata per la realizzazione delle sottofondazioni delle briglie 1 e 2 (vedi tavola F1e) oltreché della briglia 3 con le relative sponde e dei corrispondenti tratti d'alveo;
- demolizione della struttura in calcestruzzo ammalorata della briglia 3;
- ripristino materico
- funzionale delle briglie 1, 2 e 3 preesistenti con calcestruzzo durabile a prestazione garantita;
- rinterro con materiale proveniente dagli scavi per ricarichi in alveo tra le briglie 1 e 2 e le briglie 2 e 3;
- trasporto a discarica autorizzata dei materiali eccedenti;
- formazione di rilevato con materiali provenienti dalle cave appartenenti ai gruppi A1, A2-4, A2-5, A3 per il ripristino delle sponde a valle delle briglie.



Sezione B-B Intervento 1

### **Riferimenti normativi**

Nella redazione del presente elaborato si è fatto riferimento alle seguenti normative:

- Aggiornamento alle Nuove Norme tecniche sulle Costruzioni Approvate con D.Min. 17/01/2018
- Circolare 21 gennaio 2019, n. 7 - Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 17 gennaio 2018
- D.M. 16.01.1996 "Norme Tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi".
- Circolare 156 del 04.07.1996 "Istruzioni per l'applicazione delle Norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi".
- D.M. 16.01.1996 "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche".
- Eurocodice 1 "Basi di calcolo ed azioni sulle strutture - Parte 1: Basi di calcolo", ottobre 1996.
- Eurocodice 7 "Progettazione geotecnica - Parte 1: Regole generali", aprile 1997.
- Eurocodice 8 "Indicazioni progettuali per la resistenza sismica delle strutture – Parte 1-1: Regole generali - azioni sismiche e requisiti generali per le strutture", ottobre 1997.
- Eurocodice 8 "Indicazioni progettuali per la resistenza sismica delle strutture – Parte 5: Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici", febbraio 1998.
- Ordinanza 3274 del 20/03/03 del Consiglio dei ministri – Allegato 1 – "Criteri per l'individuazione delle zone sismiche – Individuazione, formazione e aggiornamento degli elenchi nelle medesime zone".
- Ordinanza 3274 del 20/03/03 del Consiglio dei ministri – Allegato 4 – "Norme Tecniche per il progetto sismico delle opere di fondazione e sostegno dei terreni".
- Ordinanza n.3316 - Modifiche ed integrazioni all'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n.3274 del 20.03.03.

### **Caratterizzazione geotecnica dei terreni**

#### **Caratterizzazione geotecnica ai fini sismici**

In base alle indagini geognostiche effettuate, in particolare in base ai risultati delle prove sismiche sul terreno allegate al progetto, una categoria di sottosuolo C ( $180\text{m/sec} < V_{s30} < 360\text{m/sec}$ ).

La configurazione superficiale, è stata equiparata a quella di un pendio con inclinazione inferiore a  $15^\circ$  ovvero è stata adottata una categoria topografica T1.

L'accelerazione massima attesa al sito ( $a_{max}$ ) è funzione delle caratteristiche del sito e della probabilità di ritorno del sisma di riferimento; tale valore è ricavato assumendo i parametri di seguito riportati:

- Coordinate geografiche: latitudine: 40.330040 – longitudine: 15.145439
- Vita nominale:  $V_n = 50\text{anni}$
- Classe d'uso: II
- Vita di riferimento:  $V_r = c_u * V_n = 50\text{anni}$
- Stato limite di salvaguardia della Vita (SLV) – terremoto di progetto  $P_{vr} 10\% T_r = 475\text{anni}$
- Categoria di sottosuolo: C
- Categoria Topografica: T1
- Coefficiente di amplificazione topografica:  $S_t = 1.0$
- Coefficiente di amplificazione stratigrafica:  $S_s = 1.5$

### Parametri operativi di calcolo

In base alle indagini geognostiche effettuate, le cui risultanze sono state allegate al progetto, il terreno presenta la seguente stratigrafia e con i relativi parametri fisico-meccanici.

- Suolo di limo con sabbia rimaneggiato e pedogenizzato – 0.8 m
- Ghiaie e sabbie a matrice limo-sabbiosa di colore bruno con clasti di natura arenacea, eterometrici con dimensione massima fino a 15 cm – 4.0 m
- Ghiaia in matrice limo sabbiosa di di color nocciola. I clasti sono eterometrici, con dimensione massima intorno ai 15 cm, di natura arenacea – dalla profondità di 4.8 m

La profondità della falda dal piano di campagna è di 1.4 m.

STRATIGRAFIA	FALDA	DESCRIZIONE	Gam [kN/m <sup>3</sup> ]	Gams [kN/m <sup>3</sup> ]	Fi [°]	c [kN/m <sup>2</sup> ]	cu [kN/m <sup>2</sup> ]	Es [kN/m <sup>2</sup> ]	Ed [kN/m <sup>2</sup> ]	Ni [°]	K [kN/m <sup>2</sup> ]	Nspt
		Suolo costituito di limo con sabbia rimaneggiato e pedogenizzato	16.67 1700	17.65 1800	18.0 18	11.8 0.12	38.4 0.39	4.85 49	3.43 35	0.45 0.45	10850 1.11	7
		Ghiaie e sabbie a matrice limo-sabbiosa di colore bruno con clasti di natura arenacea, eterometrici con dimensione massima fino a 15 cm.	20.10 2050	20.59 2100	28 28	4.90 0.05	30 0.31	22600 230	15700 160	0.42 0.42	29000 3.0	25
		Ghiaia in matrice limo sabbiosa di di color nocciola. I clasti sono eterometrici, con dimensione massima intorno ai 15 cm, di natura arenacea	20.59 2100	21.08 2150	34 34	0 0.00	0 0.00	25497 260	18142 185	0.40 0.40	34323 3.5	>50

Pagina 1

### Analisi dei carichi

Sotto l'aspetto statico le briglie in massi sono strutture a gravità appoggiate al terreno di fondazione (la collaborazione delle sponde del corso d'acqua viene trascurata, come suggerito dalla letteratura tecnica) e sottoposte ad un insieme di azioni orizzontali e verticali come di seguito indicato.

Azioni orizzontali:

Spinta dell'acqua a monte e a valle  $H_{wm}$ ;  $H_{wv}$

Spinte del terreno a monte e a valle  $H_{tm}$ ;  $H_{tv}$

Azioni simiche (attraverso l'introduzione dei coefficienti sismici  $k_h, k_v$ )

Azioni verticali:

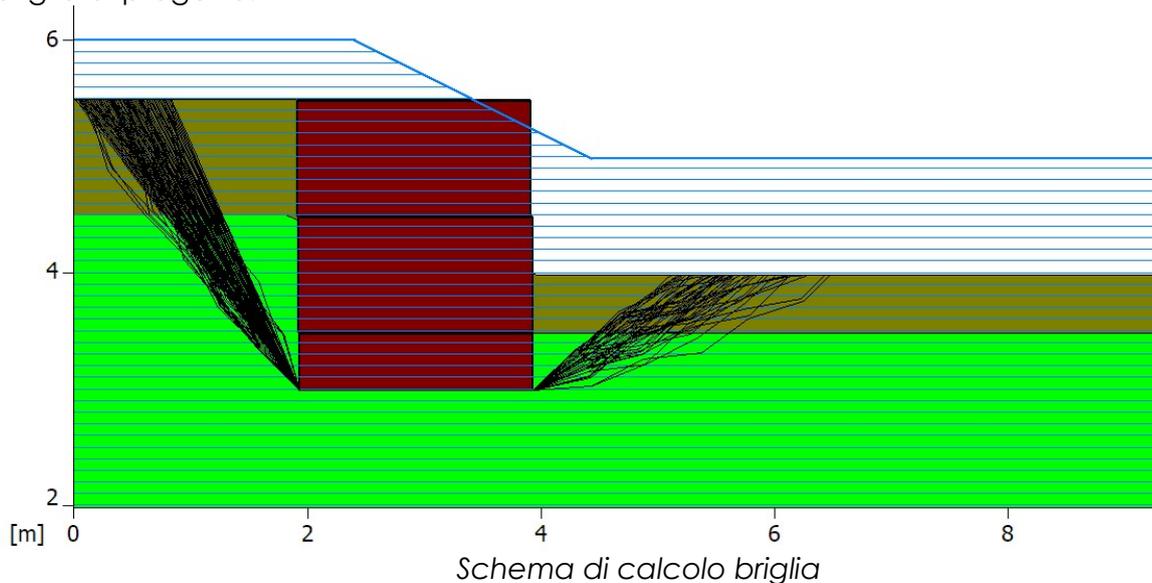
Peso proprio della struttura

Peso del terreno e dell'acqua sugli sporti della struttura

Pressione dell'acqua sul terreno a monte e valle

Pressione dell'acqua sulla briglia

Nella seguente figura è riportato lo schema delle azioni orizzontali e verticali agenti sulla briglia di progetto.



### Pesi

Al fine della corretta computazione di tutte le variabili che intervengono nell'equilibrio della briglia concorrono i pesi propri dei materiali considerati:

Peso specifico dell'acqua  $\gamma_w = 10 \text{ kN/mc}$

Peso specifico del terreno sotto falda:  $\gamma_s$

Peso specifico efficace del terreno sotto falda:  $\gamma'$

Peso specifico della briglia immersa in acqua:  $\gamma_b = 23 \text{ kN/mc}$

I pesi sono considerati agenti nei baricentri delle masse.

### Spinte idrostatiche

La procedura rigorosa per il calcolo delle pressioni dell'acqua sulle pareti di monte e di valle, nonché della sottospinta, è quella di tracciare il reticolo idrodinamico di filtrazione che consente successivamente la determinazione del carico piezometrico e quindi della pressione sul contorno dell'opera; la procedura adottata è quella semplificata, ma in genere cautelativa, che prescinde dal tracciamento del reticolo idrodinamico ed ipotizza che sulle pareti di monte e di valle dell'opera si abbia una distribuzione idrostatica delle pressioni, ciò equivale a concentrare le perdite di carico del moto filtrante soltanto lungo la base di fondazione.

Con le suddette ipotesi sono state considerate le seguenti risultanti delle spinte idrostatiche sulle pareti di monte e di valle:

$$H_{wM} = \frac{1}{2} \gamma_w h_M^2$$

$$H_{wV} = \frac{1}{2} \gamma_w h_V^2$$

Le altezze di acqua a monte e a valle dell'opera variano in funzione della portata di progetto considerata e della sezione dell'alveo, ed è stato assunto un valore cautelativo:

$$h_M = 6 \text{ m}$$

$$h_V = 5 \text{ m}$$

Per motivi di sintesi nei successivi paragrafi verranno illustrati in dettaglio i criteri di verifica ed i risultati numerici ottenuti per la briglia di monte e di valle.

### Spinta del terreno

La spinta del terreno a monte e a valle è calcolata secondo la teoria geotecnica di Rankine in cui sono considerati i coefficienti di spinta attiva e passiva  $K_A$  e  $K_P$ .

$$S_A = \frac{1}{2} \rho_t H^2 K_A$$

$$S_P = \frac{1}{2} \rho_t H^2 K_P$$

### Sisma

Gli effetti dell'azione sismica sono valutati con un'analisi pseudo statica; l'azione sismica è rappresentata da una forza statica equivalente pari al prodotto delle forze di gravità per un opportuno coefficiente sismico:

$$k_h = \rho_m a_{max} / g$$

$$k_v = \pm 0.5 k_h$$

La spinta del terreno in condizioni sismiche è valutata con riferimento ai seguenti coefficienti di spinta:

$k_{a,s}$  (Mononobe Okabe)

$k_{p,s}$  (Mononobe Okabe)

Cautelativamente la risultante della spinta del terreno in condizioni sismiche è considerata applicata ad 1/3 del paramento.

### Verifiche di resistenza

Le verifiche effettuate sulle briglie in esame sono state effettuate mediante l'ausilio del software MacStARTS W – Rel. 4.0 secondo le disposizioni della normativa vigente al §6.5.3.1.1 DM 17 gennaio 2018 NTC2018 applicando il metodo di verifica agli Stati Limite Ultime (SLU) seguendo l'Approccio 2 comb. (A1+M1+R3)

Tab. 6.5.I - Coefficienti parziali  $\gamma_R$  per le verifiche agli stati limite ultimi di muri di sostegno

Verifica	Coefficiente parziale (R3)
Capacità portante della fondazione	$\gamma_R = 1,4$
Scorrimento	$\gamma_R = 1,1$
Ribaltamento	$\gamma_R = 1,15$
Resistenza del terreno a valle	$\gamma_R = 1,4$

La geometria della briglia in massi ciclopici viene schematizzata come un muro in gabbioni di opportune dimensioni, i cui risultati specifici sono riportati nei seguenti tabulati di calcolo.