Comuni di Triora e Molini di Triora
Provincia di Imperia
Regione Liguria

INTERVENTI DI RIPRISTINO IN SEGUITO ALL'EVENTO ALLUVIONALE DEL 02/10/2020

PROGETTO DEFINITIVO

INTEGRAZIONI RICHIESTE DAL SETTORE DIFESA DEL SUOLO DI IMPERIA CON NOTA PROT. PG/2021/353069 DEL 4/11/2021

ELABORATO

A.2 - RELAZIONE INTEGRATIVA

VERSIONE ***01***

COMMITTENTE

RE++ s.r.l.
Via Fratelli Ceirano, n. 9
12100 CUNEO (CN)

PROGETTISTA
ING. M. GALFRÈ

ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI CUNEO
A1649 Dott. Ing. Marco Galfrè

PER LA SOCIETÀ

RE++ s.r.l.
Via F.lli Ceirano, 9 - 12100 CUNEO
Tel. 340 2570771
P.IVA / C.F. 03557700048
pec: repiupiuseriz@legalmail.it

COLLABORATORE
ING. S. GIORDANO

Ordine Ingegneri Cuneo
ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI CUNEO
A2471 Dott. Ing. Sara Giordano

LABORATORIO DI INGEGNERIA, ARCHITETTURA E AMBIENTE

LIAAM di Galfrè ing. Marco
via Toglia n. 3A - 12018 ROCCAVIONE (CN)
Tel. 347-2427265
e-mail: info@liaam.it
web: www.liaam.it
P. IVA 03483550046

ROCCAVIONE, novembre 2021

** Tutti i diritti riservati a termine di legge **

SOMMARIO

1. INTRODUZIONE 3
2. INTEGRAZIONI 3
2.1 Descrizione delle scogliere in progetto 4
2.1.1 Scogliera 2 4
2.1.2 Scogliera 3 4
2.1.3 Scogliera 4 5
2.2 Dimensionamento delle scogliere 6
2.2.1 Dimensionamento geotecnico e strutturale della scogliera 6
2.2.2 Dimensionamento idraulico dei massi 8
3. AGGIORNAMENTO DELLA DOCUMENTAZIONE PROGETTUALE 10

1. INTRODUZIONE

Il 2 ottobre 2020, i comuni di Triora e Molini di Triora sono stati colpiti da un violento evento alluvionale.
Al confine tra i comuni di Triora e Molini di Triora, si colloca l'impianto idroelettrico di proprietà della società Re++ s.r.l, il quale preleva la risorsa idrica sul Rio Capriolo a quota 585.70 m s.l.m. e la restituisce a quota 529.40 m s.l.m. circa.
L'evento alluvionale ha determinato importanti fenomeni di erosione dell'alveo e delle sponde del Rio Capriolo, causando danni alla presa dell'impianto idroelettrico e scoprendo la condotta forzata in diversi punti.

In data 10/09/2021, la società Re++ s.r.l. ha trasmesso al Settore Difesa del Suolo di Imperia la documentazione (acquisita al protocollo della Regione Liguria con il numero PG/2021/293927 del 10/09/2021) per la realizzazione di nuove opere idrauliche a protezione delle sponde e della condotta forzata, nei tratti dove essa si articola in prossimità delle sponde.

In data 04/11/2021, il Settore Difesa del Suolo di Imperia ha evidenziato la necessità di integrare e/o meglio specificare alcuni aspetti della documentazione consegnata. La presente relazione e gli elaborati ad essa allegati rispondono alle richieste formulate e pervenute a mezzo pec con nota prot. n. PG/2021/353069.

2. INTEGRAZIONI

Il Settore Difesa del Suolo di Imperia evidenzia la necessità di provvedere alla verifica di assoggettabilità circa l'espressione di compatibilità ambientale del progetto, in via prioritaria rispetto all'espressione di pareri e autorizzazioni, pertanto la presentazione della pratica citata è in corso.

In secondo luogo, il Settore Difesa del Suolo richiede alcuni approfondimenti tecnici, che verranno nel seguito forniti. In particolare, l'Ufficio competente richiede di:

- individuare in planimetria, su base catastale e ctr in scala adeguata, i soli interventi oggetto della presente istanza di autorizzazione, escludendo quelli che sono già stati autorizzati, a meno di varianti proposte sulla base di uno specifico rilievo;
- produrre elaborati tecnici di raffronto, planimetria e sezioni, tra stato ante-evento, attuale e stato di progetto;
- ripresentare le tavole in modo che tutti gli elaborati siano quotati, con rappresentazione separata per stato di fatto e di progetto, e indicazione del livello di piena duecentennale e del relativo livello del carico energetico;
- effettuare valutazioni tecniche inerenti al dimensionamento delle opere in progetto, con particolare riferimento alle azioni tangenziali della portata di piena duecentennale sulle opere stesse e alle verifiche di stabilità, prevedendo la posa della berma di fondazione a opportuna profondità rispetto alla quota di fondo alveo;
- riportare su tutte le sezioni che individuano gli interventi in progetto le indicazioni dei limiti demaniali.

Gli elaborati grafici sono stati rivisti sulla base delle indicazioni fornite. In Elaborato C.1 – *Planimetria di inquadramento su ctr* e in Elaborato C.2 – *Planimetria catastale* è stata evidenziata la collocazione delle nuove difese spondali oggetto dell'autorizzazione idraulica.
Negli Elaborati C.3 – *Planimetria di rilievo* e D.1- *Planimetria di progetto*, si osserva la sovrapposizione su ortomosaico (ottenuto per elaborazione del rilievo aerofotogrammetrico effettuato nell'aprile 2021) delle sezioni e dei profili utili per la definizione della configurazione di progetto delle scogliere.
In Elaborato D.2 – *Interventi in progetto: profili e sezioni* vengono rappresentati separatamente i profili e le sezioni allo stato attuale (con confronto con lo stato ante-evento) e allo stato di progetto, con indicazione dei livelli di piena duecentennali e del relativo livello di carico energetico allo stato attuale e di progetto e con indicazione dei limiti demaniali.

Nel paragrafo seguente si riportano le valutazioni tecniche effettuate per il dimensionamento idraulico e strutturale delle scogliere in progetto.

2.1 Descrizione delle scogliere in progetto

Il progetto prevede la realizzazione di tre tratti di scogliera a protezione della sponda nel tratto del Rio Capriolo sotteso dall'impianto idroelettrico. Nel seguito si fornisce una puntuale descrizione delle stesse.

2.1.1 Scogliera 2

Si prevede la realizzazione di una scogliera a protezione dell'erosione localizzata, che si è originata a seguito dell'evento alluvionale in sinistra del Rio Capriolo, circa 100 m a valle della presa, nel comune di Molini di Triora. La scogliera presenterà un'altezza di 2.50 m e una lunghezza di 8.50 m. Il paramento risulterà inclinato di 50° rispetto all'orizzontale; la fondazione avrà uno spessore di 1.00 m, risulterà inclinata di 6° e poggiante su marna affiorante con ricoprimento al piede di almeno 0.50 m.

Essa verrà realizzata in massi ciclopici di diametro minimo 0.75 m, per evitare che essi vengano trasportati a valle durante le piene (per ulteriori dettagli in merito, si rimanda al dimensionamento idraulico, riportato al par. 2.2.2). La fondazione verrà realizzata in massi ciclopici cementati e poggerà su marna affiorante. La parte in elevazione verrà realizzata escludendo l'impiego del calcestruzzo per garantire una migliore integrazione paesaggistica dell'opera.

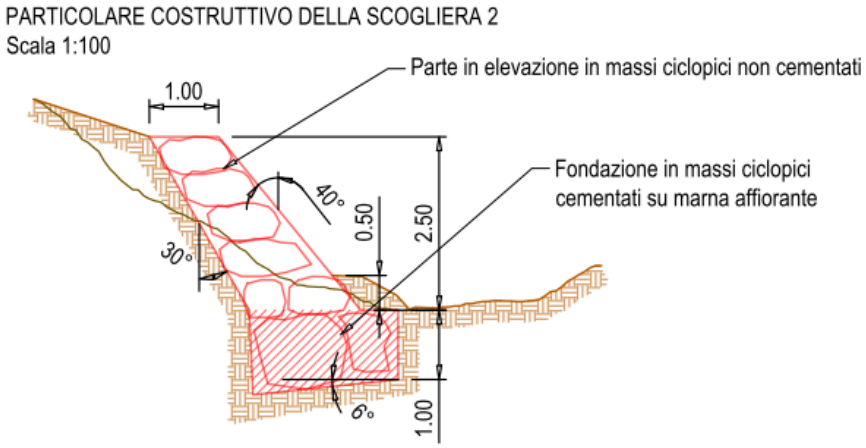


Figura 2.1 – Estratto non in scala dell'Elaborato D.2: particolare costruttivo della scogliera 2

2.1.2 Scogliera 3

Nel comune di Molini di Triora, in sinistra del Rio Capriolo, circa 150 m a valle della presa, in un'area in cui attualmente la condotta dell'impianto idroelettrico risulta scoperta in alcuni punti, si prevede la realizzazione di una doppia scogliera e di un terrapieno a protezione della condotta forzata. La doppia scogliera presenterà una lunghezza di 41.50 m; la scogliera alla base presenterà un'altezza di 3.50 m, la scogliera superiore, arretrata di circa 1.50 m rispetto alla testa della scogliera alla base, presenterà un'altezza variabile da 2.00 a 1.50 m. Entrambi i paramenti risulteranno inclinati di circa 60° rispetto all'orizzontale; la fondazione della scogliera alla base presenterà una spessore di 1.00 m e un ricoprimento alla base pari a 1.00 m; la fondazione della scogliera superiore, non raggiunta dai livelli di piena per tempi di ritorno di 200 anni, presenterà uno spessore di 0.50 m. Entrambe le fondazioni risulteranno inclinate di 6° verso l'interno.

Per entrambe le scogliere si prevede l'impiego di massi ciclopici di diametro minimo equivalente pari a 1.00 m, capaci di resistere alle piene (per ulteriori dettagli in merito, si rimanda al dimensionamento idraulico, riportato al par. 2.2.2). Considerata l'azione di trascinamento dovuto alle piene, cautelativamente si prevede di realizzare sia la fondazione che il paramento della scogliera alla

base in massi ciclopici cementati; per la scogliera superiore è prevista la cementazione esclusivamente della fondazione, escludendo l'utilizzo del calcestruzzo per la parte in elevazione al fine di favorire l'integrazione paesaggistica dell'opera.

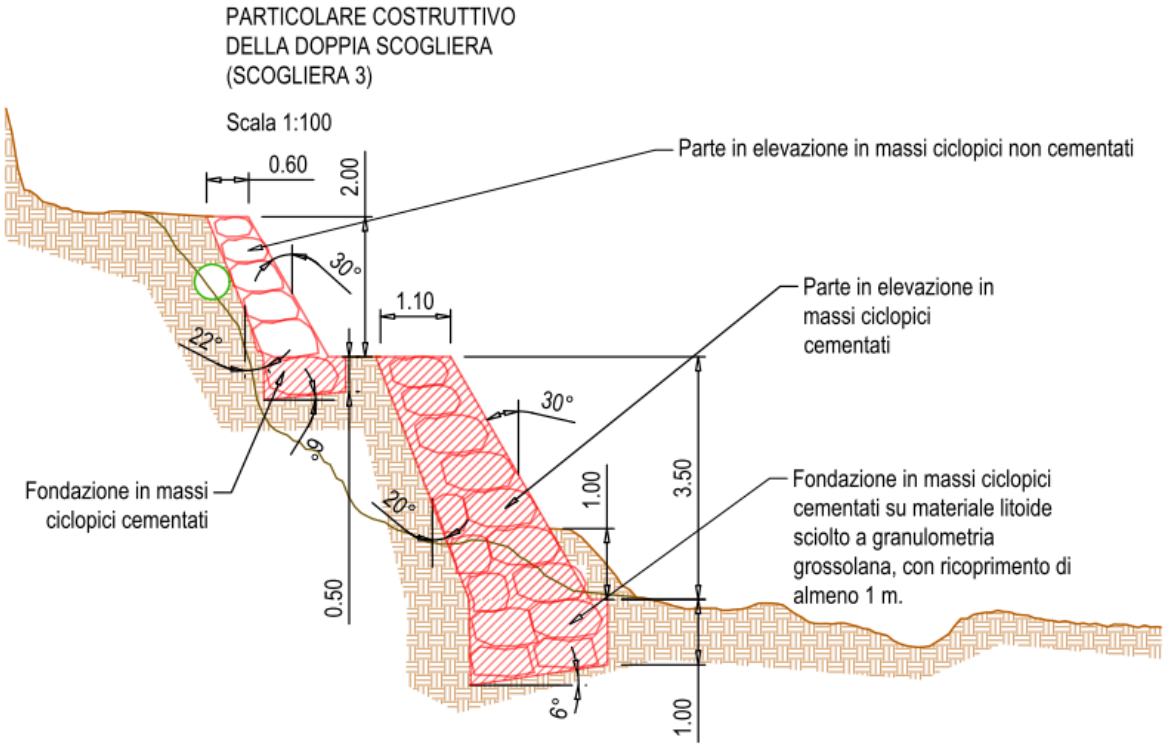


Figura 2.2 - Estratto non in scala dell'Elaborato D.2: particolare costruttivo della scogliera 3

2.1.3 Scogliera 4

Nel comune di Triora, circa 70 m a valle del ponte della SP n. 52, in destra del Rio Capriolo, si prevede la realizzazione di 81 m di scogliera ad altezza variabile a seconda del profilo della sponda originario, a protezione della strada vicinale che si articola parallela alla sponda e della condotta forzata al di sotto. La scogliera presenterà un'altezza massima di 2 m e una fondazione di spessore 1.00 m, inclinata di 6°, poggiante su marna affiorante.

Si prevede l'impiego di massi ciclopici di diametro minimo equivalente pari a 1.00 m, capaci di resistere alle piene (per ulteriori dettagli in merito, si rimanda al dimensionamento idraulico, riportato al par. 2.2.2), e l'utilizzo del calcestruzzo per il riempimento dei vuoti della fondazione. Il calcestruzzo non verrà impiegato per la realizzazione del paramento, al fine di garantire una migliore integrazione paesaggistica dell'opera.

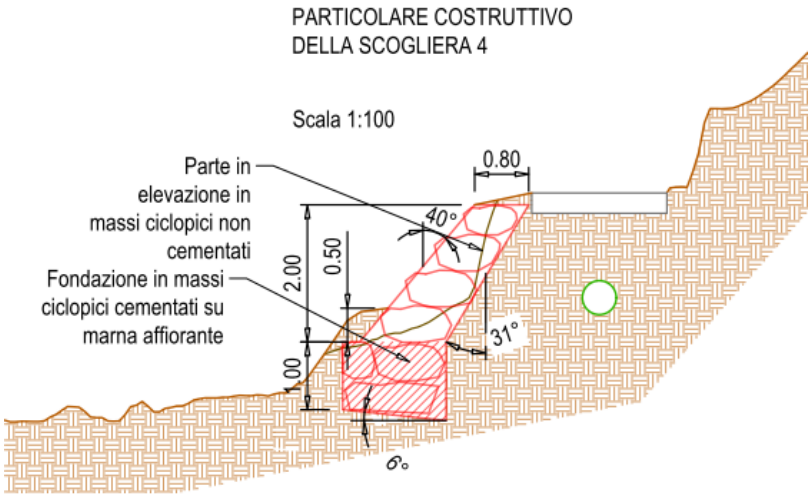


Figura 2.3 - Estratto non in scala dell'Elaborato D.2: particolare costruttivo della scogliera 4

2.2 Dimensionamento delle scogliere

2.2.1 Dimensionamento geotecnico e strutturale della scogliera

Il dimensionamento geotecnico e strutturale delle scogliere ai sensi delle NTC 2018 e s.m.i. è stato effettuato prendendo in considerazione il modello litotecnico inserito nella Relazione geologica e nella Relazione geologica integrativa redatte dal dott. geol. Gian Stefano Oddera per la realizzazione dell'impianto idroelettrico.

La stratigrafia tipo nell'area di intervento, dedotta dalle osservazioni di superficie e da precedenti studi interessanti gli stessi litotipi eseguiti dallo scrivente nell'areale, si può così schematizzare dall'alto verso il basso:

A) Il suolo di natura eluviale strutturato ed il terreno di coltivo humifero di ridotto spessore (max 0,5m), a tratti assente;

B) Coltre di natura essenzialmente eluviale, di tessitura fine sabbioso-limosa, subordinatamente argillosa con abbondante scheletro solido di dimensioni da medio minute a grossolane; presenta un elevato contenuto di carbonato di calcio che aumenta la coesione allo stato asciutto. Lo spessore è variabile localmente; è il prodotto pedologico dell'alterazione della sequenza flyschoide;

C) Substrato flyschoide alterato e fratturato di spessore generalmente ridotto, spesso affiorante, con alterazione di tipo selettivo più marcata sui litotipi marnosi e argilloso-scistosi; dove l'alterazione è più spinta si ha un passaggio sfumato, che rende la sequenza a volte indistinguibile dalla coltre eluviale;

C') Substrato flyschoide sano o solo lievemente alterato, si ipotizza posto a ridotta profondità.

La determinazione dei parametri geotecnici è stata ottenuta attraverso la comparazione dei dati ottenuti dall'esecuzione dell'indagine penetrometrica eseguita e di quelli derivati da indagini geognostiche condotte in aree similari.

Si possono, quindi, attribuire i seguenti valori in termini di pressioni efficaci:

B) Coltre eluviale: densità γ = 1,6-1,8 t/mc, coesione c' = 0,0 Kg/cmq, angolo di attrito Φ' = 29°-32°;

C) Substrato flyschoide alterato: γ = 2,3-2,4 t/mc, c' = 1-2 Kg/cmq, Φ' = 35°-40°;

C') Substrato flyschoide sano o solo lievemente alterato: γ = 2,5-2,7 t/mc, c' > 2 Kg/cmq, Φ' > 45° (a profondità generalmente superiori a 3 m dall'attuale piano campagna).

Nelle verifiche, a favore di sicurezza, si considera che tutte le scogliere si poggino sul substrato C, con caratteristiche meccaniche inferiori rispetto alla roccia affiorante compatta (presente alla base delle Scogliere 2 e 4).

I massi ciclopici verranno reperiti in cave aperte per conto dell'impresa e dovranno rispondere ai requisiti essenziali di compattezza, omogeneità, durabilità, essere esenti da giunti, fratture e piani di sfaldamento e risultare inoltre inalterabili all'acqua e al gelo.

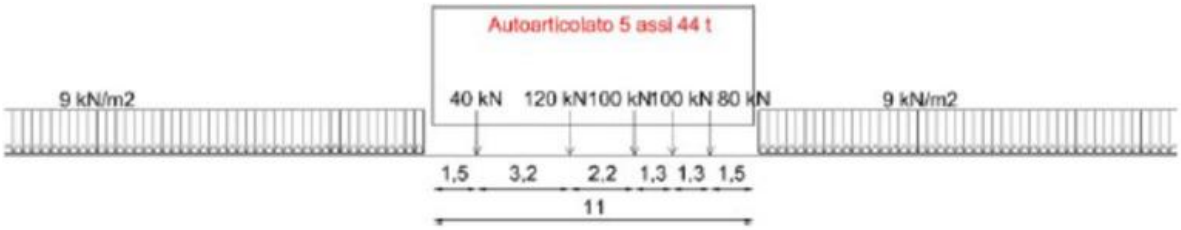
Essi dovranno presentare un peso specifico di circa 2.600 kg/m^3, una resistenza a compressione pari ad almeno 50 N/mm^2 e una resistenza a trazione pari ad almeno 1/40 della resistenza a compressione, ossia pari a 1.25 N/mm^2.

Per l'intasamento dei vuoti tra i massi, si prescrive l'impiego di un calcestruzzo con Rck $\geq$ 20 N/mm^2, in quantità non inferiore a 0.30 m^3 per ciascun m^3 di scogliera cementata.

I calcoli e le verifiche sono stati condotti con il metodo semiprobabilistico degli stati limite secondo le indicazioni del D.M. 17 gennaio 2018.

Oltre ai carichi permanenti e alle spinte attive del terreno sono stati presi in considerazione:

- il carico neve secondo quanto disposto dalle norme NTC 2018;
- per la scogliera 3 a valle, il carico derivante dalla realizzazione della scogliera a monte, considerato come carico permanente agente sul terrapieno;
- per la scogliera 4, il carico del traffico transitante sulla strada sterrata vicinale prossima alla scogliera. Per la definizione dei sovraccarichi di progetto prevedibili per la strada in oggetto, non essendo disponibili indicazioni specifiche nelle NTC 2018, si è fatto riferimento alla recente pubblicazione del MIT "Linee guida per la classificazione e gestione del rischio, la valutazione della sicurezza ed il monitoraggio dei ponti esistenti", nella quale sono indicate differenti tipologie di carichi da traffico in funzione della tipologia di mezzo che si prevede possa transitare sulla strada. Tali carichi derivano da considerazioni relative ai mezzi tipologici prevedibili dal Codice della Strada. Lo schema di carico impiegato per le verifiche è quello di un veicolo cosiddetto "pesante", il cui peso complessivo risulta pari a 440 kN (circa 44 tonnellate) e rappresenta il peso massimo di un autoarticolato a 5 assi per il Codice della Strada. Si ritiene che tale mezzo sia rappresentativo della condizione peggiore di traffico ipotizzabile per la strada in esame. Lo schema di carico previsto è quindi il seguente.



Essendo il problema di verifica della scogliera un problema a simmetria piana, è necessario ricondurre il carico derivante dalle singole ruote dei cinque assi a una stesa lineare di lunghezza indefinita di carico.

Per fare questo si è determinato il valore caratteristico del carico sulle stese lineari di carico come:

$$Q_k = \frac{40 + 120 + 100 + 100 + 80}{3.2 + 2.2 + 1.3 + 1.3} \frac{1}{2} = 27.5\ kN/m$$

$$q_k = 9.0\ kN/m^2$$

I carichi concentrati tandem e quelli uniformemente distribuiti sono stati considerati agenti contemporaneamente.

L'analisi condotta con l'ausilio del software Geomurus v. 8.00b mostra la necessità di definire delle sezioni di dimensioni importanti alla base del paramento e in fondazione, per poter garantire il collocamento della risultante delle forze agenti sempre all'interno del terzo medio ed evitare dunque tensioni di trazione interne all'opera.

Le metodologie di calcolo impiegate per le verifiche ai sensi delle NTC2018 e s.m.i. sono descritte negli elaborati *E.1-Relazione di calcolo strutturale* e *E.2-Relazione geotecnica strutturale*. I risultati ottenuti

per ciascuna verifica e per tutte le combinazioni di carico prese in considerazione sono riportati nell'elaborato *E.3- Tabulati di calcolo*.

2.2.2 Dimensionamento idraulico dei massi

La stabilità dei massi facenti parte della scogliera è stata verificata per mezzo della teoria di Shields (1936). Essa valuta la stabilità di materiali di assegnata granulometria soggetti all'azione di trascinamento della corrente confrontando i valori critici di velocità o di tensioni tangenziali (intesi come valori che corrispondono alle condizioni di moto incipiente per il materiale considerato) con i valori delle tensioni realmente agenti sulle superfici di interesse. La condizione di stabilità si raggiunge quando la tensione tangenziale critica (τ_{cr}) risulta maggiore di quella esercitata dalla corrente sul singolo masso (τ_0): $\tau_{cr}>\tau_0$.

La tensione tangenziale agente sul fondo alveo può essere espressa come:

$$\tau_{0,f} = \gamma_w * R * i$$

dove:
γ_w è il peso specifico dell'acqua;
R è il raggio idraulico della sezione, pari al rapporto tra l'area e il perimetro bagnato di quest'ultima;
i è la pendenza del fondo alveo.
La tensione tangenziale critica che determina il moto incipiente dei granuli (τ_{cr}) può essere ricavata a partire dalla seguente condizione di equilibrio alla base della teoria di Shields:

$$\frac{\tau_{cr}}{(\gamma_s - \gamma_w) * d} = \theta\ (Re^*)$$

dove:
γ_s è il peso specifico del materiale;
d è il diametro medio del materiale;
θ è un parametro adimensionale dipendente dalle caratteristiche dei granuli e del letto fluviale e dal numero di Reynolds di grano (Re*) relativo alla velocità di attrito u*.
In particolare alcuni autori hanno individuato valori empirici specifici del parametro di Shields:
- $\theta = 0.047$ nell'espressione di Meyer-Peter, che considera nullo il termine relativo al trasporto solido;
- $\theta = 0.058 \div 0.060$ nell'espressione originale di Shields per Re*>400;
- $\theta = 0.116$ nella relazione di Kalinske, che considera un fattore di compattezza del materiale dato dall'effetto di mutuo incastro delle particelle.

La formulazione della condizione di equilibrio considerata nel presente progetto è quella sviluppata da Shields per Re*>400:

$$\frac{\tau_{cr}}{(\gamma_s - \gamma_w) * d} = 0.06$$

Tale formulazione è stata ricavata facendo riferimento al movimento di particelle isolate posate sul fondo di un alveo naturale.

Per le verifiche di stabilità delle sponde, la condizione di moto incipiente viene espressa considerando le componenti attive del peso e della spinta idrodinamica in relazione alla pendenza della sponda (α) rispetto all'orizzontale. Per tali verifiche, viene solitamente utilizzata la seguente espressione (Lané, 1953):

$$\tau_{cr}(\alpha) = \tau_{cr}(0)[cos\alpha * \sqrt{1 - tg^2\alpha / tg^2\varphi}]$$

dove:
$\tau_{cr}(0)$ è la tensione critica sul fondo;
φ è l'angolo di attrito interno al materiale.
La tensione tangenziale agente sulle sponde viceversa si può considerare il 75% di quella agente sul fondo.
Nel seguito si riportano i calcoli eseguiti sia per le sezioni di progetto.
Le proprietà geometriche delle sezioni di calcolo sono state definite in funzione dei risultati ottenuti per Tr=200 anni mediante la simulazione eseguita con il software HEC-RAS v.5.0.5 (per ulteriori dettagli si rimanda all'elaborato *B-Relazione idrologico-idraulica*), in particolare:
- A [m^2]: area di deflusso;
- p[m]: perimetro bagnato;

- R [m]= A/p: raggio idraulico;
- i [-]: pendenza dell'alveo in prossimità della sezione;

Si è assunto il peso specifico dei massi γ_s pari a 26 kN/m³.
Nella seguente tabella inoltre si è indicato con:
- $\tau_{0,f}$ la tensione tangenziale agente sul fondo alveo;
- $\tau_{0,s}$ la tensione tangenziale agente sulla sponda;
- $\tau_{cr,f}$ la tensione tangenziale critica valutata con la formula di Shields;
- $\tau_{cr,0}$ la tensione critica sul fondo valutata con la formula di Shields prendendo in considerazione il diametro dei massi sulla sponda $d_{masso,\,s}$;
- α l'angolo di inclinazione della scogliera rispetto all'orizzontale;
- ϕ l'angolo di attrito caratteristico dei massi, individuato sulla base dei dati forniti in letteratura per massi naturali costituenti scogliere marittime (67°) e massi cementati (75°);
- $\tau_{cr,s}$ la tensione tangenziale critica agente sulla sponda inclinata, valutata mediante la formula di Lané.

Infine si sono definiti i fattori di sicurezza:
- $FS_f = \tau c_{r,f} / \tau_{0,f}$: fattore di sicurezza sul fondo;
- $FS_s = \tau_{cr,s} / \tau_{0,s}$: fattore di sicurezza sulla sponda.

	Tr=200 anni								
	SCOGLIERA 2	**SCOGLIERA 3**				**SCOGLIERA 4**			
	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17
A [m^2]	21.82	25.56	23.30	17.50	23.82	20.77	21.46	20.72	21.78
p [m]	19.07	17.77	24.00	15.70	23.71	16.18	16.50	19.21	17.93
R [m]	1.14	1.44	0.97	1.11	1.00	1.28	1.30	1.08	1.21
i [-]	0.02	0.03	0.03	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
τ0,f [kPa]	0.22	0.42	0.29	0.44	0.39	0.50	0.51	0.42	0.48
τ0,s [kPa]	0.17	0.32	0.21	0.33	0.30	0.38	0.38	0.32	0.36
dmasso,f [m]	0.75	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
h [m]	2.03	2.48	1.73	1.85	1.73	1.73	2.12	1.74	2.12
τcr,f [kPa]	0.73	0.97	0.97	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91
FS,f	**3.2**	**2.3**	**3.4**	**2.1**	**2.3**	**1.8**	**1.8**	**2.1**	**1.9**
dmasso,s [m]	0.75	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
τcr,0 [kPa]	0.73	0.97	0.97	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91
α [°]	50.00	60.00	60.00	60.00	60.00	50.00	50.00	50.00	50.00
ϕ [°]	67.00	75.00	75.00	75.00	75.00	67.00	67.00	67.00	67.00
cosα	0.64	0.50	0.50	0.50	0.50	0.64	0.64	0.64	0.64
tanα	1.19	1.73	1.73	1.73	1.73	1.19	1.19	1.19	1.19
tanϕ	2.36	3.73	3.73	3.73	3.73	2.36	2.36	2.36	2.36
τcr,s [kPa]	0.40	0.43	0.43	0.40	0.40	0.50	0.50	0.50	0.50
FS,s	**2.4**	**1.4**	**2.0**	**1.2**	**1.4**	**1.3**	**1.3**	**1.6**	**1.4**

Tabella 2.1- Dimensionamento idraulico dei massi

Per garantire adeguati margini di sicurezza nei confronti della piena con tempo di ritorno 200 anni (FS > 1.2), si prescrive l'impiego di massi con diametro equivalente superiore a 0.75 m per la realizzazione della scogliera 2 e superiore a 1.00 m per la realizzazione delle scogliere 3 e 4.

3. AGGIORNAMENTO DELLA DOCUMENTAZIONE PROGETTUALE

La documentazione progettuale è stata aggiornata alla luce delle integrazioni sopra descritte: la seguente tabella riepiloga gli elaborati vigenti alla data odierna (novembre 2021), contenenti tutte le informazioni necessarie per il rilascio dell'autorizzazione idraulica.

Elaborati vigenti		**Data**
A	RELAZIONE ILLUSTRATIVA	Giugno 2021
A.2	RELAZIONE INTEGRATIVA**	Novembre 2021
B.1	RELAZIONE IDROLOGICO-IDRAULICA	Agosto 2021
B.2	RELAZIONE GEOLOGICA E RELAZIONE GEOLOGICA INTEGRATIVA**	Novembre 2021
C.1	PLANIMETRIA DI INQUADRAMENTO SU CTR*	Novembre 2021
C.2	PLANIMETRIA CATASTALE*	Novembre 2021
C.3	PLANIMETRIA DI RILIEVO*	Novembre 2021
D.1	PLANIMETRIA DI PROGETTO*	Novembre 2021
D.2	INTERVENTI IN PROGETTO: PROFILI E SEZIONI*	Novembre 2021
E.1	RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE	Novembre 2021
E.2	RELAZIONE GEOTECNICA STRUTTURALE	Novembre 2021
E.3	TABULATI DI CALCOLO	Novembre 2021

** elaborato sostitutivo*
***elaborato aggiuntivo*