

REGIONE ABRUZZO



COMUNE DI ROCCA S. GIOVANNI

INTERVENTO FINALIZZATO ALLA
PROTEZIONE DEL LITORALE APPARTENENTE
AL COMUNE DI ROCCA SAN GIOVANNI NELLE
LOCALITA' "IL CAVALLUCCIO" E "VALLE
DELLE GROTTI" - Fondi PAR-FAS 2007-2013

PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO

Titolo elaborato :

RELAZIONE GENERALE

E R G 1 4 0 0 0 R 0 0 1

Committente:
COMUNE DI ROCCA SAN GIOVANNI

Responsabile Unico del Procedimento:
Geom. Egidio IEZZI

Progettazione:
Prof. Ing. Paolo De Girolamo

| Rif. Dis. | Data | Rev. | DESCRIZIONE | Redatto: | Verificato: | Approvato: |
|-----------|-------------|------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | Aprile 2014 | 0 | EMISSIONE | DE GIROLAMO | | DE GIROLAMO |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

Dimensioni foglio:

A4

Visto del Committente:

INDICE

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | PREMESSE..... | 2 |
| 2 | CARATTERISTICHE GENERALI DEI TRATTI DI COSTA INTERESSATI DAGLI INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE E DIFESA..... | 4 |
| 3 | STUDI SPECIALISTICI | 5 |
| 4 | DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI PROGETTATI | 7 |
| 4.1 | LOCALITÀ “VALLE DELLE GROTTI” | 8 |
| 4.2 | LOCALITÀ “IL CAVALLUCCIO” | 9 |
| 5 | DIMENSIONAMENTO E VERIFICHE IDRAULICO STRUTTURALI..... | 10 |
| 6 | CRONOPROGRAMMA DI ATTUAZIONE DELL’INTERVENTO..... | 12 |
| 7 | COSTO COMPLESSIVO DELL’INTERVENTO E QUADRO ECONOMICO DI RIFERIMENTO..... | 13 |

1 Premesse

Con determinazione n. 153 del 23/11/2012, ai sensi del T.U.E.L. 18 agosto 2000, n. 267, il Comune di Rocca San Giovanni (CH) ha affidato al Prof. Ing. Paolo De Girolamo l'incarico di progettazione, direzione lavori e sicurezza di un "Intervento finalizzato alla protezione del litorale appartenente al Comune di Rocca S. Giovanni nelle località Il Cavalluccio e Valle delle Grotte". L'intervento è finanziato nell'ambito del PAR-FAS 2007-2013.

Il presente Progetto Definitivo-Esecutivo è stato redatto sulla base del progetto Preliminare 2012 redatto anch'esso dal Prof. Ing. Paolo De Girolamo, sempre per conto del Comune di Rocca San Giovanni a seguito di una richiesta di adeguamento dei prezzi, delle somme a disposizione e dello stato dei luoghi.

Anche nella redazione del presente progetto si è tenuto conto dell'aggiornamento dei prezzi delle lavorazioni e della nuova aliquota IVA, che ha richiesto una necessaria rivisitazione dei quantitativi previsti dal progetto preliminare 2012 ovvero una nuova ottimizzazione delle opere a gettata di progetto.

In particolare per i due siti di intervento, rispetto al progetto preliminare 2012 sono state effettuate le seguenti ottimizzazioni in funzione delle somme a disposizione e dei più recenti rilievi topo-batimetrici effettuati a marzo 2013.

- La berma di sommità delle nuove piattaforme sommerse, da realizzare per la protezione dei varchi in entrambe le località di intervento, è stata portata da -0.5 m a -1.50 m s.l.m. ottenendo una larghezza complessiva della stessa berma di 12 m a fronte dei 10 m previsti dal progetto preliminare 2012.
- La parte emersa dei tre pennelli previsti in località Il Cavalluccio è stata ridotta di una lunghezza pari a 20 m, passando quindi da una lunghezza di 50 m ad una lunghezza di 30 m. L'arretramento è stato effettuato secondo la sezione di progetto rappresentativa della parte sommersa, con berma di sommità posta a quota -0.50 m s.l.m.
- In località Valle delle Grotte, la quota di sommità della parte emersa dei pennelli è stata portata da +1.65 m a +1.50 m s.l.m. Inoltre la larghezza della berma di sommità è stata ridotta da 6.80 m a 3.00 m.

Nella stesura del progetto definitivo-esecutivo, oltre alla vigente normativa per le opere pubbliche, si è fatto riferimento anche alle prescrizioni ed agli indirizzi forniti dalle "Istruzioni tecniche per la progettazione e l'esecuzione di opere di protezione delle coste" (Delibera del Consiglio dei Lavori Pubblici n.151/91) e dal "Progetto CIPE n.36/2002 e n.17/2003. Lavori di riqualificazione ambientale e di difesa e di gestione delle aree della fascia litoranea nella Regione Abruzzo" (Servizio per le Opere Marittime della Regione Abruzzo).

Relativamente alle opere rigide, nella definizione delle quantità dei lavori di fornitura e posa in opera di massi naturali da impiegare per la formazione delle scogliere e dei pennelli, si è tenuto conto di un peso specifico del materiale posto in opera, vuoto per pieno, pari a 2.0 t/m³.

La stima dei costi dei lavori per le due località su cui sono previsti gli interventi del presente progetto definitivo-esecutivo è sintetizzata di seguito.

| | |
|-----------------------------------|--------------|
| 1. Il Cavalluccio | € 286.253,50 |
| 2. Valle delle Grotte | € 349.797,50 |
| 3. Importo complessivo dei lavori | € 636.051,00 |

Il risultato del computo metrico estimativo dell'intervento confluisce nel quadro economico redatto secondo la normativa di legge vigente riportato nell'apposito documento allegato al progetto.

2 Caratteristiche generali dei tratti di costa interessati dagli interventi di riqualificazione e difesa

Il litorale del comune di Rocca San Giovanni, prevalentemente roccioso ed appartenente alla splendida costa dei trabocchi, si estende per circa 4.0 km a partire dal fosso delle Farfalle, che segna a Nord il confine comunale con il territorio di San Vito Chietino, sino alla zona posta subito a Sud del promontorio di Punta Cavalluccio, che segna il confine comunale meridionale con il territorio di Fossacesia. Per il tratto di costa in esame la granulometria della spiaggia emersa è di tipo prevalentemente sabbioso-ciottoloso con presenza di zone dove la costa è alta (costituita da roccia o da materiali di deposito) con fondale roccioso.

La dinamica evolutiva di questo tratto di litorale, il particolare valore paesaggistico ed ambientale, impongono l'individuazione di un intervento di difesa, con la riqualificazione delle opere esistenti, che sia in grado di rispettare, sin dalle fasi esecutive delle opere, i vincoli di carattere ambientale e paesaggistico, ma nel contempo offra ampie garanzie per la stabilizzazione a lungo termine, sia del tratto di spiaggia in località Valle delle Grotte sia del piede della falesia, nei confronti dei fenomeni erosivi innescati dai fattori meteomarinari.

Infatti, come evidenziato dai risultati delle indagini specialistiche condotte nell'ambito dello studio CIPE 106/99, nonostante i numerosi interventi di difesa attuati negli anni passati, non sono riusciti a risolvere le condizioni di criticità, pur attenuandone il livello di rischio.

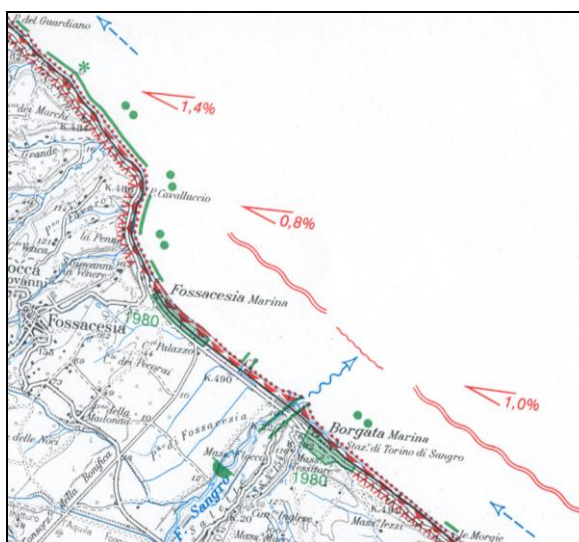


Figura 2.1- Corografia del litorale di Rocca San Giovanni (da Atlante delle spiagge italiane – CNR 1997; rilievi e dati fino al 1981)

3 Studi specialistici

Per il corretto inquadramento delle dinamiche evolutive dei tratti di costa in esame e la successiva individuazione della tipologia di intervento da adottare per la riqualificazione e salvaguardia del litorale appartenente al comune di Rocca San Giovanni sono stati pianificati una serie di studi specialistici di ingegneria marittima e costiera.

In particolare, per una corretta progettazione delle opere oggetto dell'incarico, è stato eseguito oltre ad uno studio meteomarinario, uno studio di idrodinamica costiera finalizzato principalmente alla verifica del ricambio idrico degli specchi acquei interposti tra le opere e la costa.

Nel dettaglio, lo studio meteomarinario è stato effettuato sulla base della serie storica delle misure ondametrische direzionali effettuate al largo di Ortona (stazione RON-APAT) dal luglio 1989 sino a ottobre 2005.

Tali misure sono state utilizzate dapprima per caratterizzare l'intero tratto di litorale oggetto di studio e successivamente, attraverso l'applicazione di un modello matematico di rifrazione inversa spettrale denominato Merope, per definire il clima d'onda nei due tratti di litorale interessati dagli interventi di difesa contemplati dal presente progetto preliminare.

Inoltre, sulla base delle registrazioni effettuate dalla stazione mareografica ubicata all'interno del porto di Ortona, appartenente alla Rete Mareografica Nazionale gestita da ISPRA, sono state definite nella zona in esame le caratteristiche dei livelli di marea.

Per quanto riguarda lo studio idrodinamico, è stata dapprima schematizzata una configurazione planimetrica rappresentativa per gli interventi proposti nei due siti da difendere, sulla base degli elaborati grafici di progetto, e successivamente, attraverso l'applicazione di un modello matematico (modello Surface-water Modeling System), per lo stesso schema ipotizzato, è stato individuato il campo idrodinamico nelle condizioni più gravose ai fini del ricambio idrico, ovvero utilizzando come unica forzante le oscillazioni di livello dovute alla sola marea astronomica.

I risultati ottenuti dalle simulazioni mostrano, come ci si poteva aspettare, che all'interno delle celle di difesa la circolazione idrica dovuta alla sola marea astronomica risulta buona, registrandosi velocità tali da garantire il ricambio idrico dell'intera cella stessa con alcuni cicli di marea ovvero con un tempo non superiore a circa 36 ore.

Pertanto è possibile affermare che la realizzazione delle nuove celle di difesa non peggiora in maniera significativa la capacità di ricambio idrico delle acque litoranee, lasciando quindi pressoché inalterate le attuali condizioni organolettiche che contraddistinguono le acque interessate dalle opere in progetto. Tale affermazione prescinde da eventuali sversamenti sulla costa, tipo condotte fognarie o scarichi di altro genere, che potrebbero interessare le celle, direttamente o indirettamente, con conseguenti ripercussioni sulla qualità delle acque e su eventuali processi di eutrofizzazione.

4 Descrizione degli interventi progettati

La generale tendenza evolutiva dei due tratti di litorale oggetto di studio, nelle località “Il Cavalluccio” e “Valle delle Grotte”, fanno ritenere insufficiente l'attuale sistema di difesa, ovvero portano ad escludere interventi mirati alla sola manutenzione alle attuali opere di difesa costiera presenti lungo gli stessi litorali. Più in dettaglio, per quanto riguarda la località Valle delle Grotte, essendo in presenza di un trasporto solido longitudinale bimodale, diretto prevalentemente da Nord-Ovest verso Sud-Est, ai fini della stabilizzazione del litorale risultano sicuramente più efficaci i “pennelli” rispetto alle “barriere parallele distaccate emergenti” attualmente utilizzate per la difesa di questo litorale. Per tale ragione l'intervento in progetto prevede l'inserimento nell'attuale sistema di difesa di due pennelli parzialmente sommersi che si andranno ad intestare in corrispondenza di due barriere distaccate esistenti. Inoltre, in corrispondenza dei varchi presenti tra le barriere parallele, al fine di evitare che le correnti di "rip" possano causare la fuoriuscita di materiale solido d'interesse per la spiaggia, il progetto prevede che gli stessi varchi vengano protetti da nuove scogliere sommerse in massi naturali aventi la funzione di intercettare le correnti di rip ed il materiale solido da esse trasportato. In tal modo si determinerà un sistema di difesa “a celle”.

Per quanto riguarda la località Il Cavalluccio, le problematiche causate dall'attuale sistema di difesa realizzato nel passato dall'ex Genio Civile di Ancona risultano simili a quelle descritte per Valle delle Grotte anche se occorre evidenziare che dal punto di vista della corrente longitudinale, questa risulta di maggiore entità al Cavalluccio rispetto a Valle delle Grotte a causa del maggiore angolo di incidenza delle onde rispetto alla costa. Pertanto anche in questo caso si è previsto di proteggere i varchi esistenti e di realizzare tre pennelli parzialmente sommersi al fine di realizzare, anche per questo sito, un sistema di difesa a celle.

Gli interventi proposti dal presente progetto definitivo-esecutivo vengono di seguito descritti in maniera dettagliata per entrambe le località oggetto di interesse.

4.1 Località "Valle delle Grotte"

In località Valle delle Grotte è prevista la realizzazione di due pennelli di contenimento in massi naturali, in parte emergenti ed in parte sommersi, da intestare alle attuali barriere emergenti ed aventi ognuno estensione pari a circa 50 m (Figura 4.1).

E' prevista inoltre la realizzazione di cinque scogliere sommerse in massi naturali, per una lunghezza complessiva pari a circa 110 m, a protezione dei varchi esistenti tra le barriere emergenti (Figura 4.1).

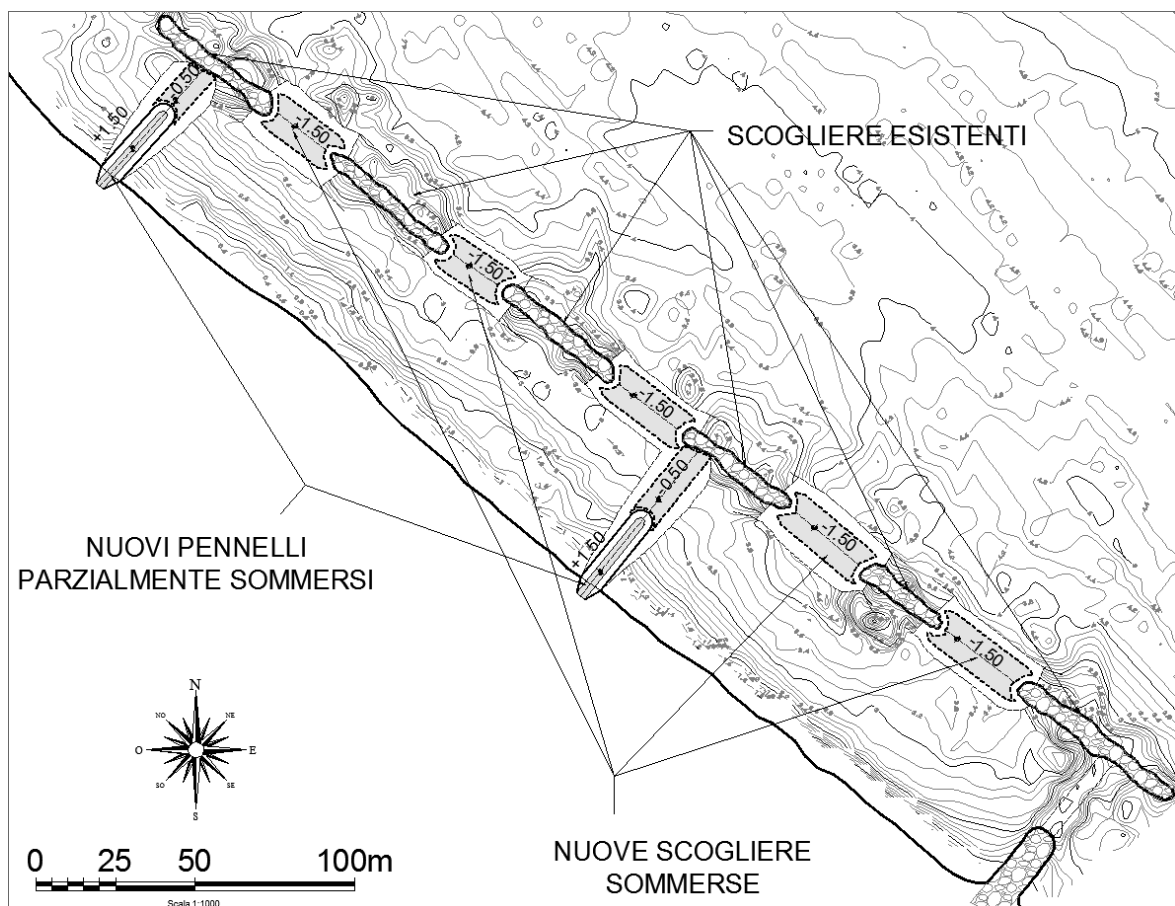


Figura 4.1 - Planimetria di progetto delle opere di difesa in località Valle delle Grotte.

4.2 Località "Il Cavalluccio"

In località Il Cavalluccio è prevista la realizzazione di tre pennelli di contenimento, di cui uno, centrale, totalmente emerso (lungo circa 30 m) e due parzialmente sommersi (lunghi rispettivamente circa 85 m e circa 50 m ed aventi un primo tratto lungo 30 m totalmente emerso) che andranno ad intestarsi sulle barriere emergenti esistenti. Tali pennelli sono caratterizzati da berme di sommità poste a quota +1.50 m s.l.m., per le parti emerse, e a quota -0.50 m s.l.m. per le parti sommerse.

E' prevista inoltre la realizzazione di quattro scogliere sommerse in massi naturali, con berme di sommità poste a quota -1.50 m s.l.m., per una lunghezza complessiva pari a circa 90 m, a protezione dei varchi esistenti tra le barriere emergenti.

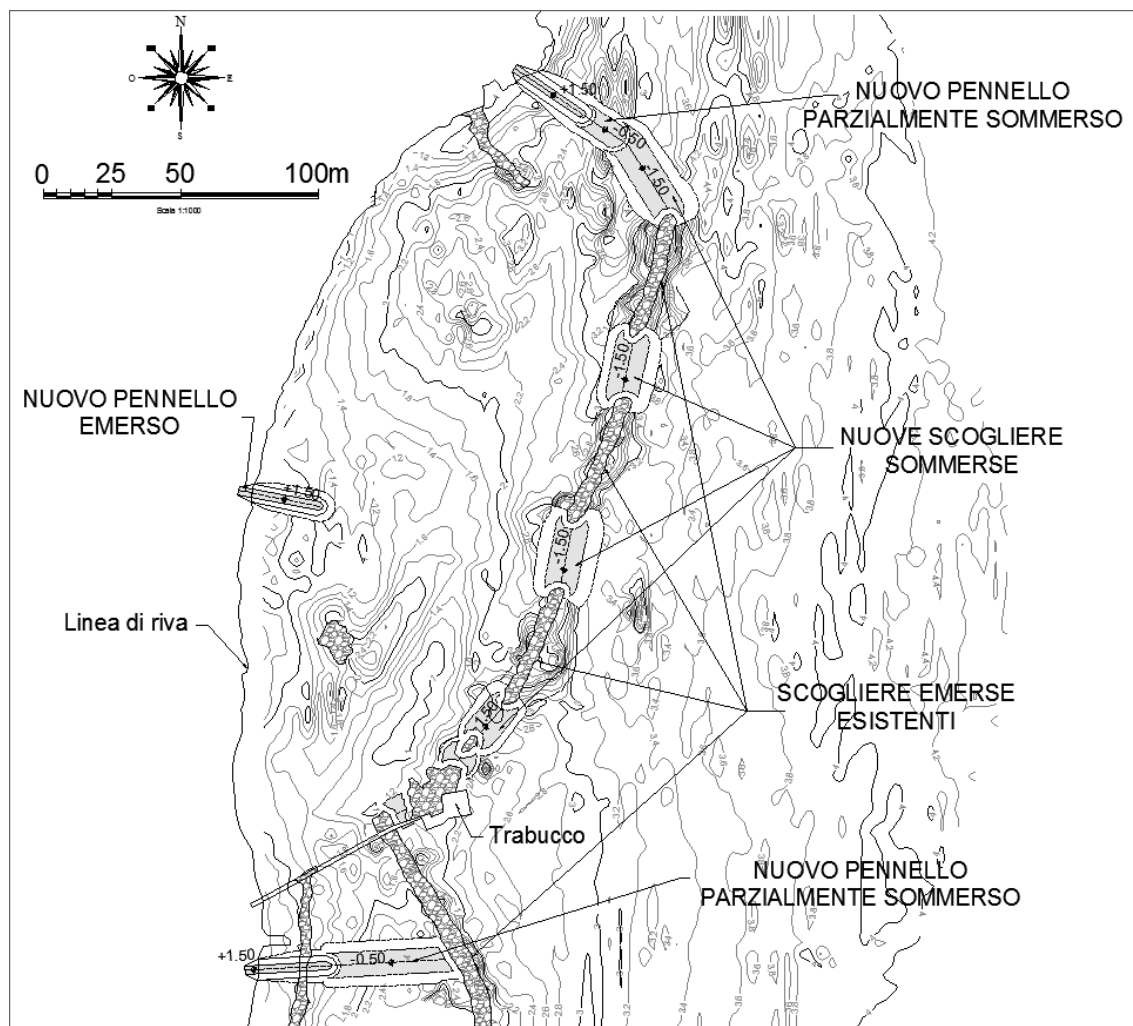


Figura 4.2 - Planimetria di progetto delle opere di difesa in località Il Cavalluccio.

5 Dimensionamento e verifiche idraulico strutturali

Per il dimensionamento degli elementi strutturali che compongono l'intervento, fissati i vincoli progettuali e le condizioni al contorno, i calcoli sono stati condotti secondo le disposizioni di legge e le normative vigenti.

Per il dimensionamento delle opere a gettata è stato utilizzato il metodo proposto da Van Der Meer il cui concetto di base può essere così sintetizzato: la "risposta" della struttura, e quindi la sua stabilità, alle sollecitazioni indotte dalla mareggiata di progetto (caratterizzata in funzione dell'onda significativa H_s) dipende sostanzialmente dal tipo di "impatto" (frangimento) dell'onda ξ_m sulla scogliera e dalle caratteristiche strutturali legate alla pendenza α della mantellata, al peso medio dei massi $\Delta \cdot D_{n50}$ ed alla porosità p della struttura.

Per le verifiche di stabilità si sono prese come riferimento le sezioni delle opere maggiormente sollecitate e di seguito riportate nella Figura 5.1 e nella Figura 5.2.

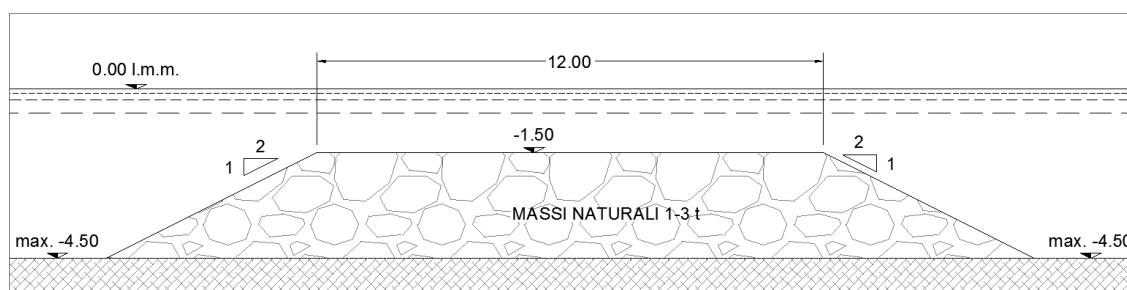


Figura 5.1 - sezione tipo delle piattaforme longitudinali sommersa per la protezione dei varchi

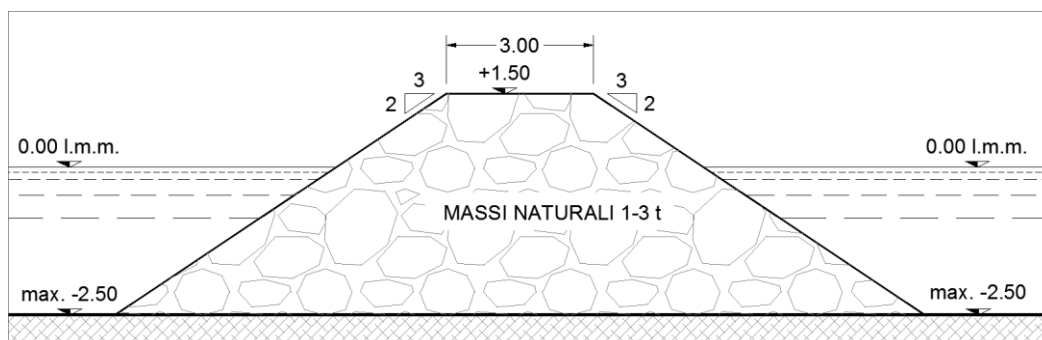


Figura 5.2 - sezione tipo del pennello nella testata della parte emersa

I risultati delle verifiche idraulico-strutturali, riportati in maniera dettagliata nella specifica relazione di calcolo, "Calcoli esecutivi delle strutture" allegata al presente progetto definitivo-esecutivo, evidenziano che le opere a gettata in progetto, tutte realizzate in massi naturali di 2^a categoria (peso compreso tra 1 e 3 t), sono caratterizzate da valori di danneggiamento S, solitamente inferiori a 2, tali da garantire condizioni di grande stabilità a tutte le nuove opere.

Tale risultato, inoltre, lascia presagire durante la vita dell'opera limitati interventi di manutenzione volti al rifiorimento e alla risagomatura delle mantellate con conseguenti risparmi economici.

6 Cronoprogramma di attuazione dell'intervento

Il tempo utile per dare ultimati i lavori previsti dal presente progetto definitivo-esecutivo per la difesa dei litorali nelle località Il Cavalluccio e Valle delle Grotte è stato stimato in 126 giorni naturali e consecutivi.

Per maggiori dettagli si rimanda alla specifica relazione "Cronoprogramma dei Lavori" allegata al presente progetto.

7 Costo complessivo dell'intervento e quadro economico di riferimento

Il costo complessivo dei soli lavori per l'esecuzione delle opere contemplate dal presente progetto, quindi al netto delle ulteriori somme a disposizione della stazione appaltante, ammonta a **€ 636.051,00**.

Di seguito viene riportato separatamente l'importo dei lavori per le due località oggetto di intervento.

- **LOCALITA' "IL CAVALLUCCIO"**

| IL CAVALLUCCIO | | | | | |
|---|------------------|----------------|--------------------|-------------|---------------------|
| COMPUTO METRICO ESTIMATIVO | | | COSTI | | |
| DESCRIZIONE DELLE LAVORAZIONI | QUANTITA' | u.m. | c.u. (euro) | u.m. | Importi |
| Nuova scogliera debolmente sommersa n. 1 (massi naturali da 1 a 3 t) | 595.00 | m ³ | € 30.55 | t | € 36,354.50 |
| Nuova scogliera debolmente sommersa n. 2 (massi naturali da 1 a 3 t) | 460.00 | m ³ | € 30.55 | t | € 28,106.00 |
| Nuova scogliera debolmente sommersa n. 3 (massi naturali da 1 a 3 t) | 590.00 | m ³ | € 30.55 | t | € 36,049.00 |
| Nuova scogliera debolmente sommersa n. 4 (massi naturali da 1 a 3 t) | 155.00 | m ³ | € 30.55 | t | € 9,470.50 |
| Nuovo pennello parzialmente emerso n. 1 (massi da 1 a 3 t) | 1340.00 | m ³ | € 30.55 | t | € 81,874.00 |
| Nuovo pennello parzialmente emerso n. 2 (massi da 1 a 3 t) | 1000.00 | m ³ | € 30.55 | t | € 61,100.00 |
| Nuovo pennello emerso n. 1 (massi da 1 a 3 t) | 545.00 | m ³ | € 30.55 | t | € 33,299.50 |
| IMPORTO DEI LAVORI COMPRESIVO DEGLI ONERI DI BASE PER LA SICUREZZA | | | | | € 286,253.50 |

- **LOCALITA' "VALLE DELLE GROTTI"**

| VALLE DELLE GROTTI | | | | | |
|---|------------------|----------------|--------------------|-------------|---------------------|
| COMPUTO METRICO ESTIMATIVO | | | COSTI | | |
| DESCRIZIONE DELLE LAVORAZIONI | QUANTITA' | u.m. | c.u. (euro) | u.m. | Importi |
| Nuova scogliera debolmente sommersa n. 1 (massi naturali da 1 a 3 t) | 690.00 | m ³ | € 30.55 | t | € 42,159.00 |
| Nuova scogliera debolmente sommersa n. 2 (massi naturali da 1 a 3 t) | 460.00 | m ³ | € 30.55 | t | € 28,106.00 |
| Nuova scogliera debolmente sommersa n. 3 (massi naturali da 1 a 3 t) | 550.00 | m ³ | € 30.55 | t | € 33,605.00 |
| Nuova scogliera debolmente sommersa n. 4 (massi naturali da 1 a 3 t) | 1250.00 | m ³ | € 30.55 | t | € 76,375.00 |
| Nuova scogliera debolmente sommersa n. 5 (massi naturali da 1 a 3 t) | 680.00 | m ³ | € 30.55 | t | € 41,548.00 |
| Nuovo pennello parzialmente emerso n. 1 (massi da 1 a 3 t) | 870.00 | m ³ | € 30.55 | t | € 53,157.00 |
| Nuovo pennello parzialmente emerso n. 2 (massi da 1 a 3 t) | 1225.00 | m ³ | € 30.55 | t | € 74,847.50 |
| IMPORTO DEI LAVORI COMPRESIVO DEGLI ONERI DI BASE PER LA SICUREZZA | | | | | € 349,797.50 |

Nella Tabella 7.1 viene riportato il quadro economico di riferimento complessivo per gli interventi finalizzati alla protezione dei litorali appartenenti al Comune di Rocca San Giovanni, nelle località Il Cavalluccio e Valle delle Grotte.

Tabella 7.1 - Quadro economico di riferimento per gli interventi di difesa costiera previsti nel Comune di Rocca San Giovanni (CH).

| COMUNE DI ROCCA SAN GIOVANNI (CH) | | |
|---|--|-----------------------|
| INTERVENTO FINALIZZATO ALLA PROTEZIONE DEL LITORALE APPARTENENTE AL COMUNE DI ROCCA SAN GIOVANNI NELLE LOCALITA' "IL CAVALLUCCIO" E "VALLE DELLE GROTTI" | | |
| PROSPETTO ECONOMICO DI RIFERIMENTO | | |
| <i>articolazione conforme all'art 16 del DPR n. 207/2010</i> | | |
| a1 | Importo dei lavori al netto degli oneri specifici per la sicurezza | € 636,051.00 |
| a2 | Oneri SPECIFICI per la sicurezza non contemplati nei prezzi unitari | € 15,048.89 |
| a) | Importo Totale dei lavori (comprensivo degli oneri per la sicurezza) | € 651,099.89 |
| b) | Somme a Disposizione della Stazione Appaltante | € 348,900.11 |
| b1) | Lavori in economia, esclusi dall'appalto (non previsti) | € 0.00 |
| b2) | Rilievi accertamenti ed indagini (IVA inclusa) | € 7,560.00 |
| b3) | Allacciamenti ai pubblici servizi (non richiesti per i lavori) | € 0.00 |
| b4) | Eventuali imprevisti | € 26,465.67 |
| b5) | Espropriazioni e indennità di occupazione (anche demaniali) | € 1,000.00 |
| b6) | Accantonamento ex art 133 Codice Appalti (D.L. 16.04.2006 n.163) (inclusi IVA e altri oneri accessori) | € 23,830.26 |
| b7.1) | Spese tecniche relative alla progettazione preliminare, definitiva, esecutiva, alla direzione dei lavori e al coordinamento della sicurezza in fase di esecuzione. | € 80,750.00 |
| b7.2) | Collaudo tecnico-amministrativo e statico | € 4,165.79 |
| b7.3) | Fondo incentivo 2% dell'importo dei lavori ex art. 92, comma 5 del Codice Appalti (D.L. 163/06) | € 13,022.00 |
| b7.4) | studi ed indagini geologiche e geotecniche | € 6,000.00 |
| b7.5) | Studi ambientali | € 6,000.00 |
| b8) | Supporto al RUP per verifica e validazione del progetto (IVA inclusa) | € 0.00 |
| b9) | Spese per commissioni giudicatrici (IVA inclusa) | € 6,360.51 |
| b10) | Spese per pubblicità (IVA inclusa) | € 1,000.00 |
| b11) | Spese per accertamenti di laboratorio e verifiche tecniche previste dal capitolato speciale di appalto finalizzate al controllo dell'esecuzione e collaudo dei lavori. (IVA inclusa) | € 5,000.00 |
| b12.1) | I.V.A. sulle spese tecniche (22% di b7) | € 18,681.47 |
| b12.2) | I.V.A. sui lavori ed imprevisti (22% di a e b2) | € 149,064.42 |
| | Totale generale a) + b) | € 1,000,000.00 |