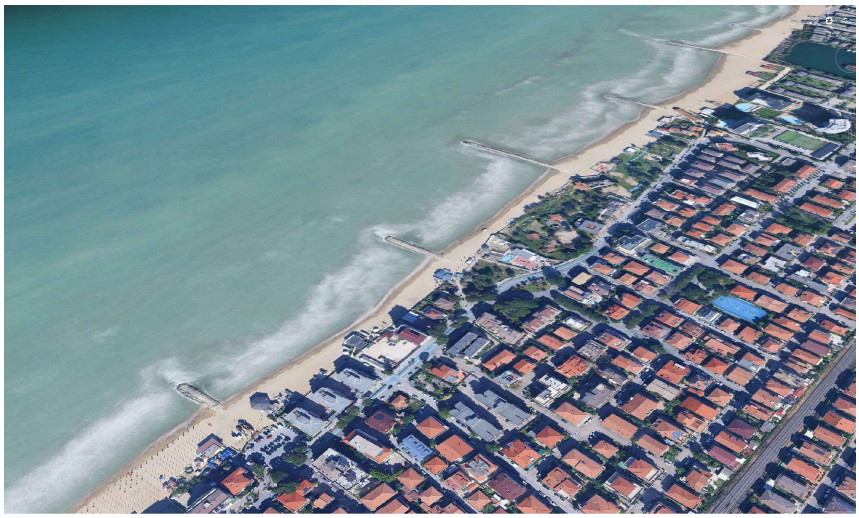
REGIONE ABRUZZO

COMUNE DI SILVI

PROVINCIA DI TERAMO



LAVORI DI COMPLETAMENTO DI PENNELLI E BARRIERE SOMMERSE

(C.U.P.: H32B26003220002)

Progetto Esecutivo

Titolo elaborato :

PIANO DI MANUTENZIONE

Committente:

COMUNE DI SILVI MARINA

AREA 2 TECNICA

SERVIZIO LAVORI PUBBLICI E USIP

Responsabile Unico del Progetto:

Ing. Alessandra Ferrante

Progettista:

Ing. Daniela San Lorenzo

Daniela San Lorenzo
Ingegnere Idraulico
email: danielasanlor@gmail.com - pec: daniela.sanlorenzo@ingte.it
P.IVA: 01885620672

ORDINE DEGLI INGEGNERI - TERAMO
1423 SAN LORENZO dott. DANIELA
INGEGNERE CIVILE E AMBIENTALE

Allegato:

R 06

Scala :

Formato foglio:

A4

Data :

Luglio 2026

Visto del Committente:

INDICE

1 PREMESSE 2
2 MANUALE D'USO 3
2.1 DESCRIZIONE E COLLOCAZIONE DELL'INTERVENTO 3
2.2 MODALITÀ DI USO CORRETTO E CONTROLLO DELLA FUNZIONALITÀ 5
2.2.1 Modalità d'uso corretto delle opere a gettata 5
2.2.2 Controllo funzionalità dell'opere a gettata 5
3 MANUALE DI MANUTENZIONE 7
3.1 PREMESSE 7
3.2 OPERE TRASVERSALI (PENNELLI) 7
3.2.1 Manutenzione ordinaria e straordinaria 7
3.2.2 Controlli periodici 8
3.3 BARRIERE LONGITUDINALI SOMMERSE 8
3.3.1 Manutenzione ordinaria e straordinaria 8
3.3.2 Controlli periodici 9
4 PROGRAMMA DI MANUTENZIONE 10

1 PREMESSE

Con determinazione n. 1429 del 28/05/2026 del Responsabile, l'Area 2 - Tecnica, del Comune di Silvi ha affidato all' Ing. Daniela San Lorenzo l'incarico di progettazione esecutiva, direzione lavori e coordinamento per la sicurezza per i "Lavori di completamento di pennelli e barriere sommerse (CUP: H32B26003220002)".

In particolare, il Comune di Silvi è stato individuato dalla Regione Abruzzo quale soggetto attuatore dell'intervento denominato *Lavori di completamento di "pennelli e barriere sommerse"* di somma complessiva pari a 960'000,00 € con Deliberazione di Giunta Regionale nr. 194 del 20/04/2026 "ART.2, L.R. 21/11/2019, N.39 recante "DISPOSIZIONI IN MATERIA DI INTERVENTI PER FRONTEGGIARE LA GRAVE EROSIONE DELLA COSTA NELLA REGIONE ABRUZZO" - PROGRAMMAZIONE INTERVENTI ANNUALITÀ 2026". In data 24/04/2026 è stata sottoscritta la relativa convenzione. L'intervento in progetto riguarda, nello specifico, il completamento del sistema di difesa costiera previsto dal Progetto di Fattibilità Tecnico-Economica denominato "D.G.R. 181/21 – D.G.R. 795/22 del 20.12.2022 – Interventi infrastrutturali per la messa in sicurezza ed il rischio idrogeologico – annualità 2021-2022; Legge 30.12.2018 n. 145, art. 1, co. 134-135 – Realizzazione, manutenzione e rifioritura delle scogliere – CUP H37H22000280002" (di seguito PFTE), approvato con Delibera di Giunta Comunale n. 2 del 06/12/2023.

La presente relazione costituisce il Piano di Manutenzione allegato al Progetto Esecutivo dell'intervento in epigrafe e rappresenta il documento di riferimento per la gestione manutentiva delle opere durante l'intero periodo della loro vita utile. Essa dovrà essere opportunamente integrata e aggiornata nel corso dell'esercizio in funzione delle attività manutentive effettivamente eseguite, delle eventuali modifiche apportate alle opere e delle informazioni acquisite durante la fase di gestione. Il Piano di Manutenzione è stato redatto in conformità a quanto disposto dall'art. 27 dell'Allegato I.7 al Decreto Legislativo 31 marzo 2023, n. 36 (Codice dei contratti pubblici). Esso definisce, tenendo conto delle caratteristiche strutturali e funzionali delle opere progettate, lo scenario previsionale delle attività di manutenzione necessarie a garantirne, nel corso della vita utile, la funzionalità, l'efficienza, la durabilità e la conservazione del valore economico.

I documenti operativi che compongono il Piano di Manutenzione (Manuale d'Uso, Manuale di Manutenzione e Programma di Manutenzione) dovranno essere aggiornati dal Direttore dei Lavori, tenendo conto delle modalità esecutive adottate dall'appaltatore e delle eventuali varianti approvate nel corso dei lavori. Tali aggiornamenti, effettuati previa verifica della conformità alle prescrizioni contrattuali, consentiranno di consegnare, al termine dell'intervento, una documentazione completa e aggiornata, idonea a supportare la corretta gestione e manutenzione di tutti gli elementi costitutivi dell'opera.

2 MANUALE D'USO

Il manuale d'uso contiene tutte le informazioni che consentono all'utente di usufruire correttamente del bene in modo da prevenire comportamenti errati che possono comprometterne la durata, il valore economico o provocare danni.

Di seguito vengono definiti i controlli, che in sede di progettazione esecutiva, risultano necessari per permettere all'utente di conoscere le modalità per la migliore utilizzazione e gestione dell'intervento progettato, limitando per quanto possibile i danni derivanti da una sua utilizzazione impropria, e soprattutto per consentire di eseguire tutte le operazioni atte alla sua conservazione che non richiedono conoscenze specialistiche e di poter riconoscere tempestivamente le possibili anomalie e guasti al fine di sollecitare l'attuazione di interventi specialistici.

2.1 DESCRIZIONE E COLLOCAZIONE DELL'INTERVENTO

Il corpo d'opera dell'intervento oggetto del presente MANUALE D'USO si compone di elementi che rientrano nella Categoria OG7 "Opere Marittime e lavori di dragaggio". I lavori relativi al progetto in epigrafe consistono nel completamento del sistema di difesa del litorale Sud di Silvi marina. In particolare, l'intervento in progetto riguarda il completamento della cella più settentrionale del sistema di difesa costiera, mediante il completamento della barriera longitudinale sommersa per una lunghezza pari a circa 180 m e il prolungamento del pennello trasversale esistente.

Nel dettaglio, con riferimento allo schema planimetrici di Figura 2.1 e le sezioni tipo di progetto di Figura 2.2 e Figura 2.3 il presente progetto esecutivo prevede:

- il completamento della barriera sommersa per una lunghezza pari circa 180 m con massi naturali di 2° categoria (equivalente alla massa compresa tra 1 e 3 t) posti in opera alla rinfusa per la realizzazione di una sezione trapezia con berma posta alla quota -1.50 m lmm di larghezza pari a 14 m e pendenza delle scarpate dell'opera pari a v/h=2/3;
- il prolungamento del pennello parzialmente sommerso esistente sino alla barriera sommersa, per una lunghezza complessiva pari a circa 200 m con massi naturali di 2° categoria (equivalente alla massa compresa tra 1 e 3 t) posti in opera alla rinfusa. Il completamento del pennello consiste nel prolungamento dell'attuale tratto emerso (di circa 50 m) per una lunghezza pari a circa 100 m avente una sezione con berma posta alla quota +1.50 m lmm di larghezza pari a 3 m e pendenza delle scarpate dell'opera pari a v/h=2/3. Il pennello si intesta poi alla barriera da completare descritta nel punto precedente mediante un tratto sommerso di lunghezza pari a circa 48 m, avente una sezione trapezia con berma posta alla quota -1.50 m lmm e larghezza pari a 12 m e pendenza delle scarpate dell'opera pari a v/h=2/3.

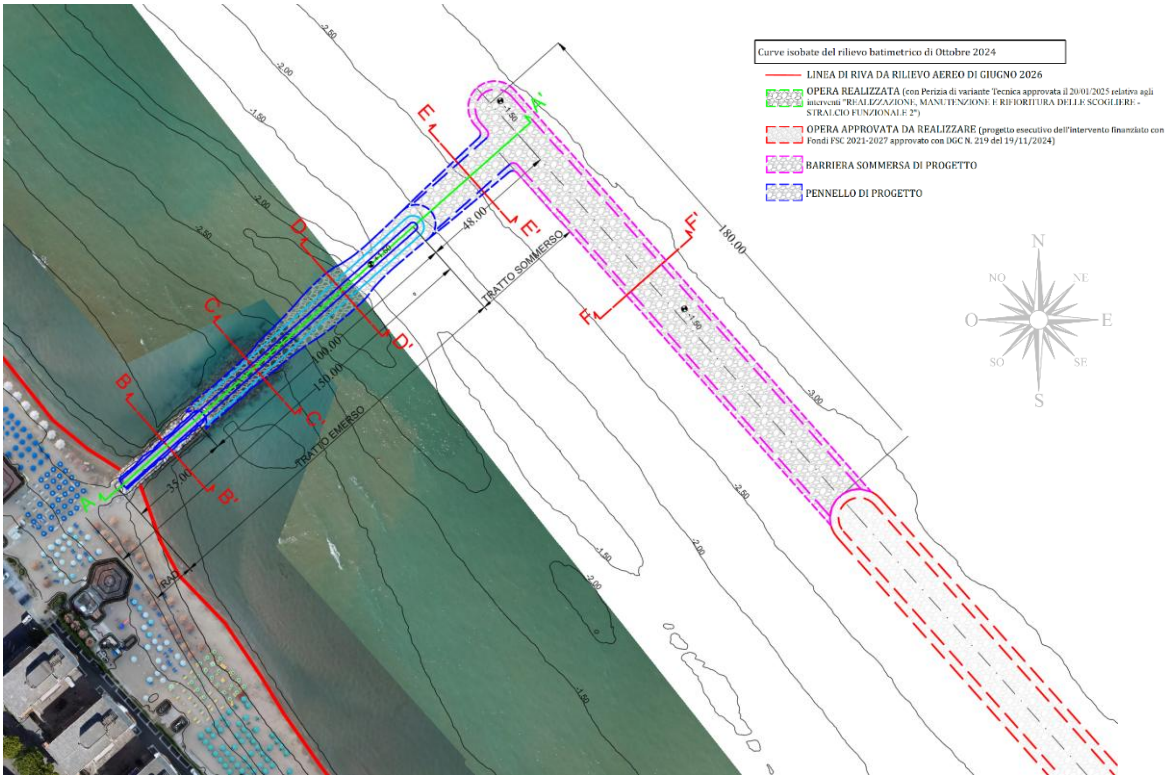


Figura 2.1: *stralcio della Planimetria generale delle opere di progetto.*

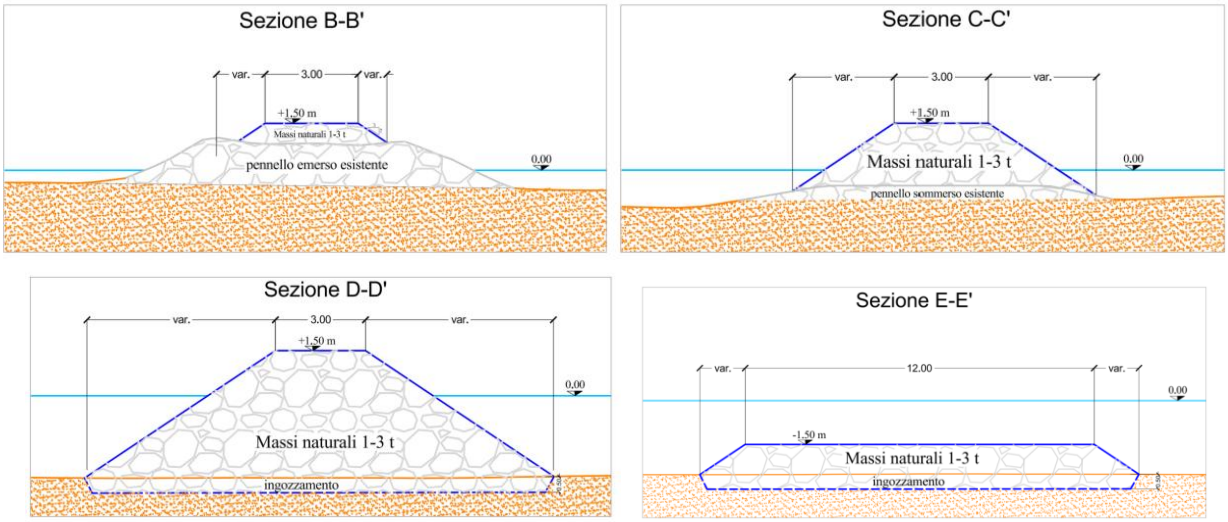


Figura 2.2: *stralcio delle Sezioni tipo di progetto dell'opera trasversale (pennello)*

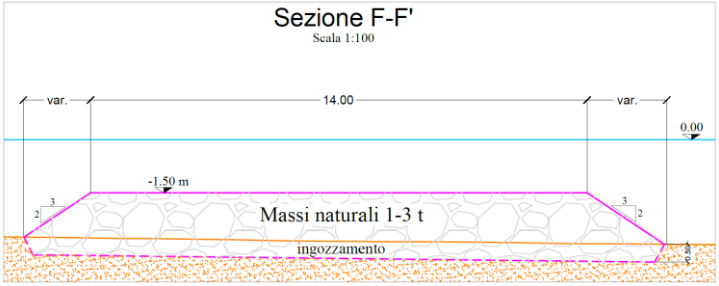


Figura 2.3:*Stralcio della sezione tipo di progetto della barriera sommersa.*

2.2 MODALITÀ DI USO CORRETTO E CONTROLLO DELLA FUNZIONALITÀ

2.2.1 Modalità d'uso corretto delle opere a gettata

Relativamente alle modalità d'uso delle suddette opere si precisa che la fruizione delle opere rigide è comunque interdetta all'accesso pubblico. Pertanto, non si ravvisano particolari disposizioni e/o modalità d'uso delle suddette opere che ricadendo in area demaniale marittima non potranno comunque essere oggetto di usi impropri (come, ad esempio, salpamenti e/o movimentazioni non autorizzate da parte della competente Autorità Marittima, dei singoli elementi lapidei che compongono la scogliera).

In particolare, non sono consentiti:

- asportazione di massi;
- deposito di materiali;
- esecuzione di scavi in prossimità delle fondazioni;
- ormeggio di mezzi navali direttamente alle opere;
- transito di mezzi pesanti sul pennello, salvo esigenze manutentive.

Nei paragrafi seguenti del presente MANUALE D'USO si riportano le modalità da seguire per la migliore utilizzazione degli elementi che compongono l'intervento progettato e per verificare con tempestività l'insorgere di anomalie di funzionalità cui porre rimedio per tempo al fine di assicurare una maggiore durabilità e conservazione delle opere stesse.

2.2.2 Controllo funzionalità dell'opere a gettata

Per la loro ubicazione e conformazione non devono assolvere a particolari funzioni di attenuazione e smorzamento dell'agitazione ondosa residua che si propaga a tergo e possono anche subire assestamenti differenziali nella loro fase di esercizio purché mantengano integra la funzione principale di attenuazione delle correnti dirette verso sud e intercettazione parziale dei sedimenti.

Le principali anomalie di funzionalità che possono riscontrarsi nella vita utile di queste opere sono:

- ✓ la perdita di volume (anche al netto di un errata posa in opera per mancanza di materiale o utilizzo di elementi di pezzatura inadeguata con formazione di cavità e/o errato mutuo ingranamento degli elementi lapidei);
- ✓ i cedimenti del piano di posa per assestamenti anche differenziali dei terreni di fondazione;
- ✓ gli scalzamenti lungo il piede delle opere
- ✓ la stabilità dei massi di mantellata;
- ✓ il mantenimento della quota di cresta;

I relativi controlli di carattere generale, finalizzati a riconoscere tempestivamente i fenomeni di deterioramento anomalo di queste opere e sollecitare di conseguenza i necessari interventi

specialistici riguardano il controllo attraverso attività di sopralluogo (documentate con riprese fotografiche e filmati) da eseguire con cadenza annuale e/o a seguito di mareggiate particolarmente intense, di cedimenti e/o assestamenti differenziali del corpo scogliera e/o il dislocamento di alcuni elementi lapidei.

3 MANUALE DI MANUTENZIONE

3.1 PREMESSE

In linea generale, date le caratteristiche degli elementi che compongono l'intervento di cui al presente progetto, sono da prevedere interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria commisurati all'entità delle forzanti meteomarine (moto ondoso, sovralzi del livello marino e correnti litoranee) cui possono essere sottoposti nell'arco della loro vita utile posta pari a 25 anni.

Per la Descrizione e Collocazione dell'intervento si rimanda al MANUALE D'USO mentre per la Rappresentazione Grafica l'attuale base di riferimento è costituita dalle tavole del presente Progetto.

Nei paragrafi successivi si riportano le informazioni necessarie per assicurare la corretta manutenzione delle opere, rimandando al seguente PROGRAMMA DI MANUTENZIONE per la definizione delle cadenze temporali in cui si prevede di articolare gli interventi manutentivi (ordinari e straordinari) cui fare riferimento nel corso della vita utile degli elementi che compongono le opere.

3.2 OPERE TRASVERSALI (PENNELLI)

3.2.1 Manutenzione ordinaria e straordinaria

Sulla base dei dati progettuali, si intendono come interventi di *Manutenzione Ordinaria* gli interventi di risagomatura, anche localizzata, del corpo scogliera di tipo puntuale che potranno essere pianificati ed attuati direttamente dall'Amministrazione territorialmente competente a seguito di una verifica di anomalia di funzionalità anche limitata e puntuale mentre gli interventi di *Manutenzione Straordinaria* riguarderanno l'intero corpo scogliera dal radicamento a terra sino alla testata di estremità (lato mare) quando le anomalie interessano una porzione significativa dell'opera tale da comprometterne la funzionalità complessiva e da richiedere interventi estesi di rifiorimento e risagomatura.

Le risorse economiche necessarie dovranno essere determinate sulla base del prezzario vigente al momento dell'intervento, tenendo conto dell'effettiva entità del degrado riscontrato da programmare sulla base degli esiti dei controlli periodici e comunque successivamente a eventi meteomarini di particolare intensità. Gli interventi di manutenzione ordinaria comprendono:

- ricollocazione di piccoli quantitativi di massi;
- rimozione di eventuali materiali estranei.

Livello minimo delle prestazioni funzionali da attuare con gli interventi di Manutenzione Ordinaria è quello di sanare per quanto possibile le anomalie di tipo locale verificando preventivamente l'eventuale presenza di concause e/o effetti collaterali che potrebbero suggerire di attivare una procedura di Manutenzione Straordinaria il cui obiettivo sarà quello di assicurare il completo ripristino delle prestazioni funzionali originarie. Gli interventi di manutenzione straordinaria comprendono:

- ricostruzione locale della sezione;
- ripristino delle quote progettuali.

3.2.2 Controlli periodici

Le ispezioni devono essere prevalentemente di tipo visivo.

Verificare:

- spostamento dei massi;
- cedimenti della sommità;
- deformazioni della sezione;
- erosione al piede;
- perdita di elementi lapidei;
- formazione di varchi;
- abbassamento della quota di cresta.

3.3 BARRIERE LONGITUDINALI SOMMERSE

3.3.1 Manutenzione ordinaria e straordinaria

Sulla base dei dati progettuali si intendono come interventi di Manutenzione Ordinaria gli interventi di rifiorimento e risagomatura del corpo scogliera di tipo puntuale che potranno essere pianificati ed attuati direttamente dall'Amministrazione territorialmente competente a seguito di una verifica di anomalia di funzionalità anche limitata e puntuale mentre gli interventi di Manutenzione Straordinaria riguarderanno l'intero corpo scogliera a seguito della verifica di un generale decadimento della funzionalità dell'opera per anomalie riscontrate su tutta l'opera.

Le risorse economiche necessarie dovranno essere determinate sulla base del prezzario vigente al momento dell'intervento, tenendo conto dell'effettiva entità del degrado riscontrato, da programmare sulla base degli esiti dei controlli periodici e comunque successivamente a eventi meteomarini di particolare intensità.

Gli interventi di manutenzione ordinaria comprendono:

- ricollocazione di piccoli quantitativi di massi;
- rimozione di eventuali materiali estranei.

Livello minimo delle prestazioni funzionali da attuare con gli interventi di Manutenzione Ordinaria è quello di sanare per quanto possibile le anomalie di tipo locale verificando preventivamente l'eventuale presenza di concause e/o effetti collaterali che potrebbero suggerire di attivare una procedura di Manutenzione Straordinaria il cui obiettivo sarà quello di assicurare il completo ripristino delle prestazioni funzionali originarie.

Gli interventi di manutenzione straordinaria comprendono:

- ricostruzione locale della sezione;
- ripristino delle quote progettuali.

3.3.2 Controlli periodici

Si dovrà verificare mediante rilievi topo-batimetrici:

- continuità della barriera;
- cedimenti;
- scalzamenti;
- erosioni laterali;
- migrazione dei massi.

4 PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

Il presente PROGRAMMA DI MANUTENZIONE è strutturato al fine di assicurare una corretta gestione, nel corso della vita di esercizio del "corpo d'opera" dei lavori in epigrafe, tramite interventi di Manutenzione di tipo Ordinario e Straordinario.

Il Programma di Manutenzione si compone dei seguenti tre sottoprogrammi:

- Prestazioni funzionali delle scogliere;
- Controlli per la verifica della rispondenza alle suddette prestazioni;
- Attuazione degli interventi di manutenzione (ordinaria e straordinaria).

Per l'adempimento dei primi due sottoprogrammi è necessario attuare attività di monitoraggio e revisione della funzionalità degli elementi che compongono il "corpo d'opera" dei lavori in epigrafe.

Di seguito si allegano tre schede di riferimento per la pianificazione delle attività di monitoraggio e manutenzione che costituiranno la prima documentazione di riferimento e che dovranno essere aggiornate e adeguate sin dalle fasi esecutive e nella successiva fase di esercizio delle opere.

SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI

TIPOLOGIA ELEMENTO	PRESTAZIONI MINIME	PRESTAZIONI FUNZIONALI
PENNELLO (PARZIALMENTE SOMMERSO)	Mantenimento della stabilità geometrica e strutturale dell'opera per tutta la vita utile di progetto (25 anni), garantendo il contenimento della deriva litoranea e la protezione del tratto di costa interessato.	In occasione degli eventi meteomarini più intensi dovrà essere verificata la stabilità idraulico-strutturale dell'opera, il mantenimento della quota di cresta e l'assenza di fenomeni significativi di scalzamento, nonché l'evoluzione morfologica delle spiagge adiacenti.
BARRIERA LONGITUDINALE SOMMERSA	Mantenimento della continuità dell'opera, della quota di cresta e della capacità di dissipazione dell'energia del moto ondoso durante la vita utile di progetto (25 anni).	In occasione degli eventi meteomarini più intensi dovranno essere verificati la stabilità della mantellata, il mantenimento della quota di cresta, eventuali cedimenti o migrazioni dei massi e gli effetti sull'evoluzione della linea di costa.

SOTTOPROGRAMMA DELLE ATTIVITA' DI MONITORAGGIO E CONTROLLO

ELEMENTO	Indispensabile		Cadenza	Osservazioni
	SI	NO		
PENNELLO (Tratto emerso)	X		Annuale e dopo mareggiate significative	Ispezione visiva con documentazione fotografica per verificare spostamenti dei massi, cedimenti della sommità, deformazioni della sezione e fenomeni di scalzamento.
PENNELLO (Tratto sommerso)	X		Annuale e dopo mareggiate significative	Ispezione mediante rilievi speditivi o subacquei per verificare lo stato della mantellata e dei fondali circostanti.
BARRIERA SOMMERSA	X		Biennale e dopo mareggiate significative	Verifica mediante rilievo topo-batimetrico della continuità dell'opera, della quota di cresta, della presenza di cedimenti, scalzamenti ed eventuali migrazioni dei massi.

SOTTOPROGRAMMA DELLE ATTIVITA' DI MANUTENZIONE

Per il compartimento	Indispensabile		Cadenza minima	Osservazioni
	SI	NO		
PENNELLO PARZIALMENTE SOMMERSO		X	Quando necessario, sulla base degli esiti dei controlli periodici o a seguito di mareggiate eccezionali e dovranno essere registrati nel fascicolo di manutenzione dell'opera, che sarà aggiornato nel corso della vita utile dell'opera	Interventi di ricollocazione dei massi, rifiorimento localizzato, risagomatura della sezione e ripristino delle quote progettuali.
BARRIERA SOMMERSA		X	Quando necessario, sulla base dei rilievi topo-batimetrici o a seguito di mareggiate eccezionali e dovranno essere registrati nel fascicolo di manutenzione dell'opera, che sarà aggiornato nel corso della vita utile dell'opera	Interventi di ricollocazione dei massi, rifiorimento della mantellata, ripristino della quota di cresta e della continuità della barriera.