



COMUNE DI FANO

Provincia di Pesaro e Urbino

SETTORE 5° - LAVORI PUBBLICI

U.O.C. LL.PP.

ELABORATO N: 09

INTERVENTI DI DIFESA DELLA COSTA
U.F. 6 SASSONIA SUD DAL FIUME METAURO
AL PORTO - LOTTO 2 – 2° STRALCIO
CUP E35B18000890002
CUI L00127440410201900037

PROGETTO ESECUTIVO

PIANO DELLA MANUTENZIONE

PROGETTISTA GENERALE: Dott. Ing. Federico Fabbri

DL : Dott. Ing. Federico Fabbri

COLLABORATORI: Geom. Bruno Agostinelli

RILIEVI BATIMETRICI: Studio D'Angeli Pesaro

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO: Dott. Ing. Sandro Sorbini

DATA: NOVEMBRE 2019

Rev 00

SCALA:

TAVOLA

Indice generale

A - RELAZIONE INTRODUTTIVA.....	4
Premesse e descrizione sommaria.....	4
Finalità.....	4
SCHEDA IDENTIFICATIVA DELL'OPERA MARITTIMA.....	5
RIEPILOGO CLASSI DI UNITA' TECNOLOGICHE.....	6
SCHEDA ANAGRAFICA U.T. - OPERE MARITTIME.....	6
OPERE MARITTIME/PENNELLO.....	6
B – MANUALE D'USO.....	8
MANUALE D'USO DELLE OPERE PREVISTE.....	8
C – MANUALE DI MANUTENZIONE.....	9
MANUALE DI MANUTENZIONE.....	10
CONTROLLI.....	10
INTERVENTI DI MANUTENZIONE.....	10
CLASSIFICAZIONE DELLE TRACIMAZIONI.....	10
CLASSIFICAZIONE DEI DANNI ALLE MANTELLATE.....	10
ANOMALIE RISCONTRABILI.....	11
SOGGETTI INCARICATI AL CONTROLLO.....	11
SCHEDA DELLE OPERE SOGGETTE A MANUTENZIONE.....	11
D – PROGRAMMA DI MANUTENZIONE.....	13
SOTTOPROGRAMMI DEI CONTROLLI E DEGLI INTERVENTI DI MANUTENZIONE.....	14
LEGENDA.....	16

PIANO DI MANUTENZIONE

(art. 38 D.P.R. n° 207/2010)

OPERA MARITTIMA DI DIFESA COSTIERA

Progetto

approvato con DGC n.....del

Oggetto

COSTRUZIONE SCOGLIERE EMERSE SN6 E SN7

Indirizzo/località

Tratto di litorale nel Comune di Fano (PU)

CAP – Città - Provincia

60132 FANO (PU)

Proprietà dell'area di intervento – Localizzazione

Proprietario dell'area di intervento

Demanio marittimo

Localizzazione

Comune di Fano (PU)

Unità Fisiografica

U.F. n. 6

Prima emissione

NOVEMBRE 2019

Aggiornamenti

Rev 01 - Ottobre 2015

A - RELAZIONE INTRODUTTIVA

Premesse e descrizione sommaria

Il presente piano di manutenzione, a corredo del progetto esecutivo degli “Interventi di difesa della costa U.F. 6 Sassonia Sud dal Fiume Metauro al Porto - LOTTO 3 CUP E35B18000890002 - CUI L00127440410201900037” approvato con DGC n.....del....., è redatto in conformità all’art. 38 del D.P.R. n.207/2010.

Ai sensi di quanto dispone l’art. 38 suddetto il presente documento costituisce Piano di Manutenzione dell’opera e delle sue parti e contempla i seguenti documenti operativi:

- Attività di monitoraggio e verifica periodica dello stato dell’opera
- Attività di manutenzione dell’opera

Con riferimento alla citata normativa, si evidenzia che, poiché le opere in oggetto non contemplano impianti tecnologici, i documenti operativi previsti dalla legge sono stati adattati alla tipologia e funzionalità delle opere in questione.

Il presente documento è finalizzato a definire, per quanto possibile in fase di progettazione esecutiva, le azioni necessarie per il monitoraggio e la manutenzione dell’opera e dei singoli elementi che la compongono al fine di mantenerne nel tempo la funzionalità, l’efficienza ed il valore economico.

Si sottolinea che, al termine della realizzazione dell’intervento, sarà cura della Direzione Lavori controllare e verificare la validità del presente documento, tenendo conto degli aggiornamenti che si renderanno necessari durante l’esecuzione dell’opera.

Sarà cura della Direzione Lavori, di concerto con il Collaudatore richiedere all’Appaltatore tutta la documentazione necessaria (grafici, relazioni descrittive e d’uso) per consentire un corretto uso e manutenzione delle parti che contraddistinguono l’opera.

Il documento così costituito sarà poi oggetto di ulteriori aggiornamenti ed adeguamenti nel corso dell’esercizio dell’opera e delle sue componenti.

Finalità

La finalità che si pone quindi il presente Piano di Manutenzione è quello di individuare gli elementi tecnici manutenibili dell’opera e pianificarne il programma di controllo e di interventi, atti a garantirne nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità, l’efficienza ed il valore economico.

Le parti principali che costituiscono le scogliere frangiflutti emerse oggetto del presente piano, possono essere così suddivise:

1. Berma superiore (parte emersa e parte sommersa)
2. Parti inclinate verso mare e verso terra Piano di Manutenzione
3. Testate dei setti di scogliera

La rappresentazione grafica delle sezioni di progetto sono meglio identificate nella tavola n. 7 e 8 del progetto esecutivo.

Tutte le scogliere sono ubicate nel tratto di litorale compreso nel Comune di Fano e precisamente nel tratto di costa compreso tra il porto e baia Metauro per una lunghezza complessiva dell’intervento di ml 1.500 circa.

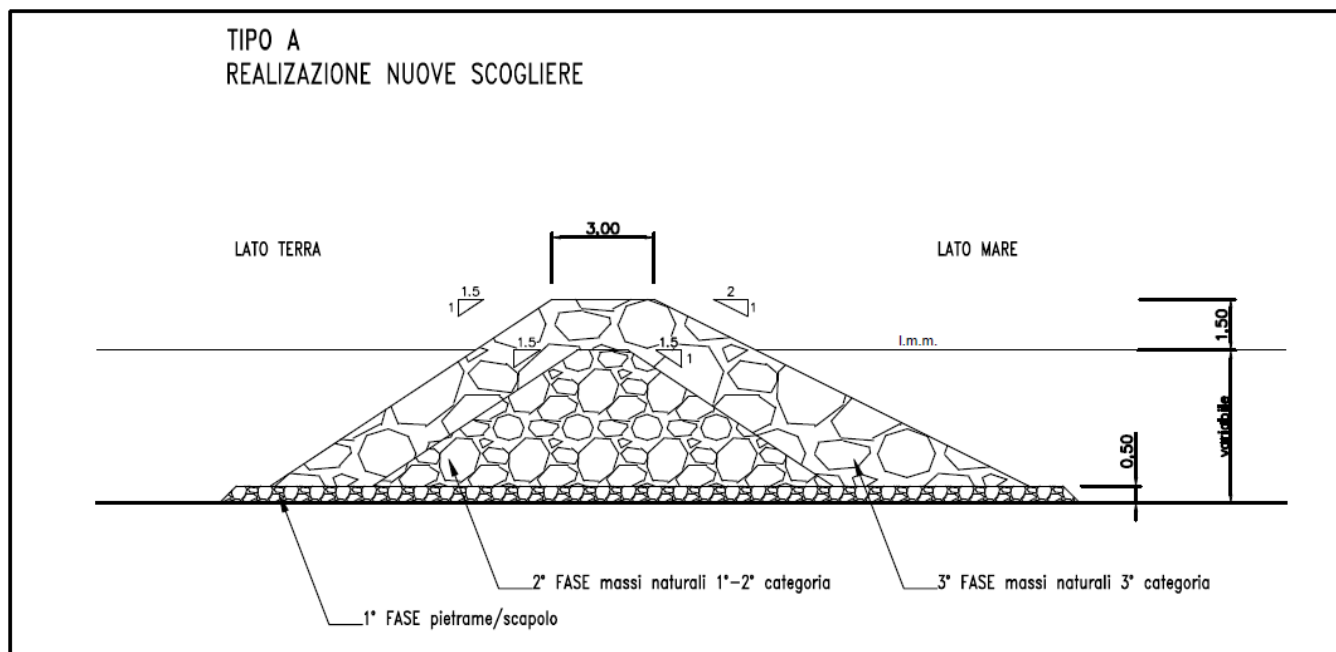
Le scogliere emerse di nuova realizzazione vengono dimensionate come segue:

- berme con larghezza pari a 3,00;
- sovrizzo posto a +1,50 ml s.l.m.m.;
- pendenza della scarpa verso mare e sulle testate pari a 1:2
- pendenza della scarpa verso terra pari a 1:1,5

Piano di Manutenzione

- strato di fondazione a perdere in scapolame dello spessore di 0,50 m.;
- nucleo eseguito con nuovo materiale di 1a e 2a categoria;
- mantellata in massi naturali di nuova fornitura di 3a categoria;
- LS = lunghezza della barriera = berma da 88 (per le nuove scogliere)
- Lg = larghezza dei varchi (gap distance) = 25,00 ml (misurati dal l.m.m.).

Di seguito si riporta lo schema grafico della sezione tipo:



SCHEDA IDENTIFICATIVA DELL'OPERA MARITTIMA

Opera marittima

Progetto	approvato con DGC n.....del.....
Oggetto	Rifiorimento delle scogliere soffolte e costruzione scogliere emerse nel tratto di costa compreso tra il Porto di Fano e Baia Metauro

Proprietà dell'area di intervento

proprietario dell'area di intervento	Demanio Marittimo
Comune – Provincia	Fano (PU)
Localizzazione	Tratto di costa compreso tra il porto di Fano e Baia Metauro

Soggetti

Redattore del piano di manutenzione	Dott.Ing. Federico Fabbri Comune di Fano
Progettista	Dott.Ing. Federico Fabbri Comune di Fano
Consulenza tecnico scientifica	Dott.Ing. Alessandro Mancinelli
Direzione lavori	Dott.Ing. Federico Fabbri Comune di Fano
Direttore Operativo	Geom. Bruno Agostinelli
collaudatore/i	da nominare

Piano di Manutenzione

Responsabile unico del procedimento	Dott.Ing. Sandro Sorbini
Collaboratore RUP	da nominare
Ente Appaltatore/attuatore	Comune di Fano
Impresa esecutrice	da individuare

Dati tecnici generali

Intervento ambito territoriale	Opera Marittima a difesa del litorale
opera in esecuzione	Scogliere frangi flutto emerse mediante nuove scogliere formate da massi calcarei di 1 [^] -2 [^] e 3 [^] categoria oltre ad imbasate su letto di scapolame.
lunghezza dell'opera	L'opera ricade in tratto di litorale di circa ml 1.500
larghezza della berna superiore	scogliere ml 3,00
quota berna superiore scogliera	+ 1,50 ml
quota berna superiore pennello sommerso	- 0,50 ml
parte inclinata lato mare	pendenza 1 su 2
parte inclinata lato terra	pendenza 1 su 1,5
principali materiali utilizzati	pietrame calcareo naturale, scogli calcarei naturali

Progetto

Progetto esecutivo “Interventi di difesa della costa U.F. 6 Sassonia Sud dal Fiume Metauro al Porto - LOTTO 3 CUP E35B18000890002 - CUI L00127440410201900037” reperibile presso il Settore V LL PP e Urbanistica del Comune di Fano.

RIEPILOGO CLASSI DI UNITA' TECNOLOGICHE

Classe di Unità Tecnologiche	Sito
OPERE MARITTIME	Comune di Fano (PU)

SCHEDA ANAGRAFICA U.T. - OPERE MARITTIME

OPERE MARITTIME/PENNELLO

Codice	70.105
classe unità tecnologica	OPERA MARITTIMA – Categoria OG7
unità tecnologica	Scogliera emersa parallela alla costa in scogli calcarei naturali
descrizione ridotta	Opera di difesa della costa costituita da una serie di scogliere frangiflutto emerse parallele alla linea di costa da realizzarsi con massi naturali di pietra

calcareia di nuova fornitura di diversa categoria e peso, delle dimensioni lineari di 94 ml (per le nuove scogliere a quota del medio mare), con varchi da ml 25,00 , la berna superiore da + 1,50, le pendenze ato mare e lato terra sono rispettivamente dell' 1 su 2 e dell'1 su 1,50, fondo su letto di pietrame scapolo in opera prima di quella delle nuove scogliere otre a pennello provvisorio in attesa della realizzazione del secondo stralcio funzionale.

B – MANUALE D'USO**MANUALE D'USO DELLE OPERE PREVISTE**

OPERA MARITTIMA →	Scogliere →	1. berma superiore
		2. parti inclinate
		3. testate

**OPERE MARITTIME / Scogliera /
Berma superiore**

codice	70.105.001
classe tecnologica	OPERE MARITTIME
unità tecnologica	Scogliere frangiflutto emerse
classe di elementi tecnici	Berma superiore
descrizione	Parte superiore della scogliera costituita da scogli naturali di 3 ^a categoria

**OPERE MARITTIME / Scogliera /
Parte inclinata lato mare**

codice	0.105.105
classe tecnologica	OPERE MARITTIME
unità tecnologica	Scogliere frangiflutto emerse
classe di elementi tecnici	Parte inclinata lato mare
descrizione	parete inclinata (mantellata) con pendenza 1 su 2 della scogliera lato mare costituita da scogli naturali di 3 ^a categoria

**OPERE MARITTIME / Scogliera /
Parte inclinata lato terra**

codice	70.105.110
classe tecnologica	OPERE MARITTIME
unità tecnologica	Scogliere frangiflutto emerse
classe di elementi tecnici	Parte inclinata lato terra
descrizione	parete inclinata (mantellata) con pendenza 1 su 1,5 della scogliera lato terra costituita da scogli naturali di 3 ^a categoria

**OPERE MARITTIME / Scogliera /
Testate**

codice	70.105.115
classe tecnologica	OPERE MARITTIME
unità tecnologica	Scogliere frangiflutto emerse
classe di elementi tecnici	Parti iniziali e finale della scogliera

C – MANUALE DI MANUTENZIONE

MANUALE DI MANUTENZIONE

CONTROLLI

In linea generale il controllo dell'opera in questione sarà effettuato mediante rilievi periodici da personale opportunamente istruito sulle modalità e sulla restituzione dei rilievi.

In particolare i rilievi saranno eseguiti almeno una volta all'anno e comunque dopo che sul litorale in questione si saranno verificate mareggiate di forte intensità rilevate dalla boa ondometrica installata lungo la costa marchigiana. L'intensità delle mareggiate dovrà essere tale che l'altezza d'onda, per mari provenienti dai quadranti compresi dal nord/ovest al sud/est, dovrà superare **Hsignificativa = 5,0 m**

INTERVENTI DI MANUTENZIONE

Gli interventi di manutenzione saranno effettuati, in base all'entità dell'intervento che sarà necessario, con l'impiego di mezzi marittimi (pontoni) ed operai di ditte specializzate in opere marittime, coordinati da tecnico con comprovata esperienza in costruzioni marittime.

L'opera in oggetto dovrà sempre garantire:

- Miglioramento della circolazione idrodinamica a tergo delle scogliere con maggior ricambio d'acqua soprattutto nella stagione estiva al fine di scongiurare fenomeni di eutrofizzazione;
- Aumento del trasporto solido long-shore soprattutto in occasione delle mareggiate più rilevanti, in modo da favorire un miglior ripascimento naturale delle spiagge limitrofe;
- Protezione della fascia litoranea della sede stradale nonché della spiaggia emersa a servizio delle strutture turistiche.

Si procederà ad effettuare interventi di rifiorimento e riconfigurazione delle sezioni ogni qual volta saranno rilevati in almeno due punti della stessa danni classificati di classe 3 e/o anche in un solo punto danni classificati di classe 4 o superiore. Le sottostanti tabelle saranno di riferimento per la classificazione delle tracimazioni e dei danni alle mantellate.

CLASSIFICAZIONE DELLE TRACIMAZIONI

CLASSE	DANNO	DESCRIZIONE
0	Nulla	Mancanza di sormonto
1	Percettibile	Alcune onde producono sormonti di schiuma
2	Piccolo	Sormonti frequenti di schiuma
3	Moderato	Sormonti di lamine d'acqua con volumi modesti
4	elevato	Frequenti sormonti di lamine d'acqua con volumi limitati
5	Molto elevato	Alcuni sormonti di lamine d'acqua con elevato volume
6	Serio	Frequenti sormonti e/o sommergenza

CLASSIFICAZIONE DEI DANNI ALLE MANTELLATE

CLASSE	DANNO	DESCRIZIONE
0	Nulla	Non si osservano massi spostati o cavità nella mantellata
1	Leggero	Rimozione di non più del 1% dei massi costituenti lo strato superiore della mantellata e/o cavità di dimensioni inferiori ad una unità
2	Piccolo	Rimozione di non più del 5% dei massi costituenti lo strato superiore della mantellata e/o

Piano di Manutenzione

		cavità di dimensioni inferiori a due unità
3	Moderato	Rimozione di non più del 10% dei massi costituenti lo strato superiore della mantellata e/o cavità di dimensioni inferiori a tre unità
4	elevato	Rimozione di non più del 10% dei massi costituenti lo strato superiore della mantellata e/o cavità di dimensioni maggiori a tre unità
5	Serio	Grandi cavità nello strato superiore e cavità nel secondo strato
6	Distruzione	Rimozione dei massi a protezione del nucleo fino allo strato inferiore

ANOMALIE RISCONTRABILI

Le anomalie riscontrabili a seguito dei controlli sono i danni riscontrabili sul corpo scogliera a seguito di mareggiate o eventuali cedimenti conseguenti ad assestamenti nel tempo.

Altra anomalia riscontrabile nel tempo può essere la perdita di volume a seguito dell'azione erosiva del mare e del vento.

Per la valutazione delle anomalie riscontrabili si farà riferimento alle tabelle sopra indicate.

SOGGETTI INCARICATI AL CONTROLLO

I controlli alle opere di che trattasi saranno effettuati da personale opportunamente istruito sulle modalità esecutive dei rilievi e sulla restituzione degli stessi, che avverrà mediante compilazione di un verbale e di specifiche schede da riportare su apposito registro dei controlli. Dovrà anche essere eseguita una idonea documentazione fotografica. I dati rilevati potranno essere archiviati in modo da aggiornare il Piano della Costa e potranno contribuire alla formazione della richiesta economica necessaria per la manutenzione ordinaria delle difese marittime del litorale marchigiano.

SCHEMA DELLE OPERE SOGGETTE A MANUTENZIONE

OPERE MARITTIME / Scogliera / Berma superiore

codice	70.100.001
classe tecnologica	OPERE MARITTIME
unità tecnologica	Scogliere frangiflutto emerse
classe di elementi tecnici	Berma superiore
descrizione	Parte superiore orizzontale della scogliera.

OPERE MARITTIME / Scogliera / Parte inclinata lato mare

codice	70.100.105
classe tecnologica	OPERE MARITTIME
unità tecnologica	Scogliere frangiflutto emerse
classe di elementi tecnici	Parte inclinata lato mare
descrizione	parete inclinata (mantellata) con pendenza 1 su 2 della scogliera lato mare.

OPERE MARITTIME / Scogliera / Parte inclinata lato terra

codice	70.105.110
--------	------------

Piano di Manutenzione

classe tecnologica	OPERE MARITTIME
unità tecnologica	Scogliere frangiflutto emerse
classe di elementi tecnici	Parte inclinata lato terra
descrizione	parete inclinata (mantellata) con pendenza 1 su 1,5 della scogliera lato terra.

OPERE MARITTIME / Scogliera / Testate

codice	70.100.115
classe tecnologica	OPERE MARITTIME
unità tecnologica	Scogliere frangiflutto emerse
classe di elementi tecnici	Parti iniziali e finale della scogliera
descrizione	Parti inclinate delle parti iniziali e finali di ogni scogliera con pendenze variabili raccordate dall'1 su 2 (esterna) all'1 su 1,5 (interna).

D – PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI

OPERE MARITTIME / Scogliera /

Berma superiore

codice	70.100.001
classe tecnologica	OPERE MARITTIME
unità tecnologica	Scogliere frangiflutto emerse
classe di elementi tecnici	Berma superiore
descrizione	Parte superiore della scogliera costituita da scogli naturali di 3 ^a categoria.
Esigenze	Assolvere al frangimento delle onde durante il verificarsi delle mareggiate.
Requisiti e prestazioni	Conservazione della geometria di progetto. La prestazione richiesta è quella di resistere all'azione delle mareggiate.

OPERE MARITTIME / Scogliera /

Parte inclinata lato mare

codice	70.100.105
classe tecnologica	OPERE MARITTIME
unità tecnologica	Scogliere frangiflutto emerse
classe di elementi tecnici	Parte inclinata lato mare
descrizione	parete inclinata (mantellata) con pendenza 1 su 2 della scogliera lato mare costituita da scogli naturali di 3 ^a categoria
esigenze	Assolvere al frangimento delle onde durante il verificarsi delle mareggiate.
Requisiti e prestazioni	Conservazione della geometria di progetto. La prestazione richiesta è quella di resistere all'azione delle mareggiate.

OPERE MARITTIME / Scogliera /

Parte inclinata lato terra

codice	70.100.110
classe tecnologica	OPERE MARITTIME
unità tecnologica	Scogliere frangiflutto emerse
classe di elementi tecnici	Parte inclinata lato terra
descrizione	parete inclinata (mantellata) con pendenza 1 su 1,5 della scogliera lato terra costituita da scogli naturali di 3 ^a categoria
esigenze	Assolvere al frangimento delle onde durante il verificarsi delle mareggiate.
Requisiti e prestazioni	Conservazione della geometria di progetto. La prestazione richiesta è quella di resistere all'azione delle mareggiate.

OPERE MARITTIME / Scogliera /

Testate

codice	70.105.115
classe tecnologica	OPERE MARITTIME
unità tecnologica	Scogliere frangiflutto emerse
classe di elementi tecnici	Parti iniziali e finale della scogliera
descrizione	Parti inclinate delle parti iniziali e finali di ogni scogliera con pendenze variabili raccordate dall'1 su 2 (esterna) all'1 su 1,5 (interna) formate dalla stessa tipologia dei materiali descritti per la formazione della mantellata esterna e, per la parte più interna (codice 70.105.105), con la tipologia della parte inclinata interna (codice 70.105.110).
esigenze	Assolvere al frangimento delle onde durante il verificarsi delle

Requisiti e prestazioni mareggiate.
Conservazione della geometria di progetto. La prestazione richiesta è quella di resistere all'azione delle mareggiate.

SOTTOPROGRAMMI DEI CONTROLLI E DEGLI INTERVENTI DI MANUTENZIONE

Codice	Sub-sistema/Componente	STRI	TIPI	FRQI	SPEC	Costo %
70	OPERE MARITTIME					
70.100	Scogliera					
70.100.001	<u>Berma superiore</u>					
70.100.001.001	Controllo a vista finalizzato alla verifica della conservazione delle caratteristiche geometriche di progetto. In particolare: - verifica dell'assenza di danneggiamenti o assestamenti a seguito di mareggiate - resistenza dei massi della mantellata all'azione del mare <u>.....anomalie riscontrabili</u> Danneggiamento della mantellata evidenziato da fuori sagoma o presenza di cavità nel corpo della scogliera, dei paramenti esterni o della berma superiore	Msc	isp	Una volta all'anno e/o quando necessario a seguito di mareggiata	spc	0,3 % del costo di realizzazione
70.100.001.002	<u>intervento conservativo</u> Ripristino della sezione originaria con fornitura e posa in opera di scogli calcarei di 3^ categoria e di quelli di 2^ solo per la migliore stabilità dell'opera e per la chiusura dei vuoti. Le opere saranno eseguite da personale specializzato mediante impiego di idonei mezzi marittimi di imprese di comprovata esperienza in opere marittime, coordinati da un tecnico di altrettanta esperienza in questa tipologia di opere.	Mag	isp	Quando necessario	spc	2 % del costo di realizzazione
70.100.105/110	<u>Parti inclinate della scogliera (paramenti esterni)</u>					
70.100.105/110.001	<u>Ispezione</u> Controllo a vista finalizzato alla verifica della conservazione delle caratteristiche geometriche di progetto. In particolare: - verifica dell'assenza di danneggiamenti o assestamenti a seguito di mareggiate - resistenza dei massi della mantellata all'azione del mare <u>.....anomalie riscontrabili</u> Danneggiamento della mantellata evidenziato da fuori sagoma o presenza di cavità nel corpo della scogliera, dei paramenti esterni o interni	Msc	isp	Una volta all'anno e/o quando necessario a seguito di mareggiata	tls	0,4 % del costo di realizzazione
70.100.105/110.002	<u>Intervento conservativo</u>	Mag	ics	Quando necessario	spc	2,5 % del costo di

Piano di Manutenzione

<p>Ripristino della sezione originaria con fornitura e posa in opera di scogli calcarei delle tre categorie di peso a seconda del luogo del danneggiamento (vedi differenze tra parti inclinate esterne e parti inclinate interne).</p> <p>Le opere saranno eseguite da personale specializzato mediante impiego di idonei mezzi marittimi di imprese di comprovata esperienza in opere marittime, coordinati da un tecnico di altrettanta esperienza in questa tipologia di opere.</p>	realizzazione
---	---------------

70.100.115	Testate					
70.100.115.001	Ispezioni	Msc	isp	Una volta all'anno e/o quando necessario a seguito di mareggiata	tls	0,45% del costo di realizzazione
<p>Controllo a vista finalizzato alla verifica della conservazione delle caratteristiche geometriche di progetto. In particolare:</p> <ul style="list-style-type: none"> - verifica dell'assenza di danneggiamenti o assestamenti a seguito di mareggiate - resistenza dei massi della mantellata all'azione del mare <p>.....<u>anomalie riscontrabili</u></p> <p>Danneggiamento della mantellata evidenziato da fuori sagoma o presenza di cavità nel corpo della scogliera, dei paramenti esterni o della berma superiore</p>						

70.100.115.002	Intervento conservativo	Mag	ics	Quando necessario	spc	2,5 % del costo di realizzazione
<p>Ripristino delle sezioni originarie con fornitura e posa in opera di scogli calcarei delle tre categorie di peso.</p> <p>Le opere saranno eseguite da personale specializzato mediante impiego di idonei mezzi marittimi di imprese di comprovata esperienza in opere marittime, coordinati da un tecnico di altrettanta esperienza in questa tipologia di opere.</p>						

I costi relativi alla manutenzione come quantificati nel presente piano, troveranno adeguata copertura negli appositi stanziamenti di bilancio – somme erogate dalla Regione Marche per interventi di manutenzione della costa.

LEGENDA

CODICI «STRI» - STRATEGIE DI MANUTENZIONE

Mag Manutenzione a guasto

Msc Manutenzione secondo condizione

CODICI «TIPI» - TIPI DI INTERVENTO

ics intervento conservativo

isp Ispezione

CODICI «SPEC» - SPECIALIZZAZIONI

spc specializzati vari

tls tecnici di livello superiore