



Nature-based reef solution for coastal protection and marine biodiversity enhancement



Progetto cofinanziato dalla Commissione Europea nell'ambito del Programma LIFE 2021-2027 – Natura & Biodiversità



ALMA MATER STUDIORUM  
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA



PARCO DELTA DEL PO  
EMILIA-ROMAGNA



PROAMBIENTE  
Innovation & environment



FONDAZIONE FLAMINIA  
PER L'UNIVERSITÀ  
IN ROMAGNA

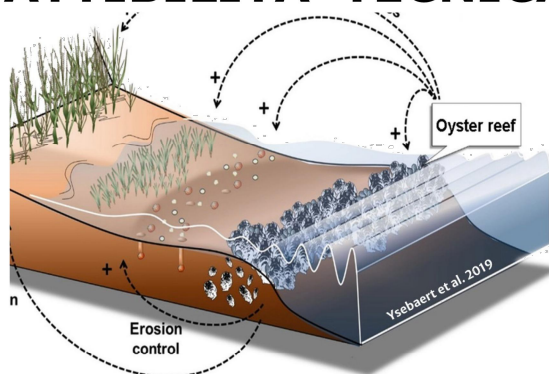


AREA INFRASTRUTTURE CIVILI SERVIZIO TUTELA AMBIENTE E TERRITORIO  
UFF. GEOLOGICO E PROT. CIVILE

INTERVENTO: Lavori finalizzati al ripristino e conservazione degli habitat marini e costieri attraverso la creazione di una scogliera di ostriche e sabellarie alla foce del Torrente Bevano (**LIFE NatuReef**) - CUP-C68H24000140001.

## FASE PROGETTUALE

# STUDIO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA



Segretario Generale Dott. Paolo Neri		Assessore ai LL.PP.: Federica del Conte		Sindaco f.f. Fabio Sbaraglia			
Capo Servizio: Dott. Stefano Ravaoli			Capo Area: Ing. MASSIMO CAMPRINI				
<b>RESPONSABILE UNICO DI PROGETTO:</b>		Dott. Stefano Ravaoli		.....			
<b>PROGETTISTA:</b>		Acqua Ingegneria S.r.l.		.....			
		Ing. Riccardo Arvedi		.....			
<b>COLLABORATORE ALLA PROGETTAZIONE:</b>		Geom. Barbara Prati		.....			
<b>COORD. SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE:</b>		Dott. Alessandro Criscenti		.....			
<b>ELABORAZIONE GRAFICA:</b>		Geom. Barbara Prati		.....			
<b>COORD. PROGETTO LIFE:</b>		Dott. Massimo Ponti		ALMA MATER STUDIORUM UNIBO			
<b>CO-COORDINATRICE PROGETTO LIFE:</b>		Ing. Renata Archetti		ALMA MATER STUDIORUM UNIBO			
0	EMISSIONE	<b>COPIA MASTER</b>		BP	RA	AM	Febbraio 2025
Rev.	Descrizione	Redatto:	Controllato:	Approvato:	Data:		
ELABORATO:							
<b>ANALISI PREZZI</b>							
Fascicolo: <b>2023/06.05/182</b>		Data: Febbraio 2025		Codice Elaborato:		<b>AP</b>	
Scala:		File: 09_AP_PFTE_R0.pdf		Revisione:		<b>R0</b>	

ANALISI PREZZI						
ARTICOLO: AP.01						
MATERASSO IN RETE METALLICA A DOPPIA TORSIONE - DIMENSIONI 5x2x0,3 m - Strato di Base						
Fornitura e posa in opera di materassi preriempibili metallici, diaframmati, in rete metallica a doppia torsione a maglia esagonale tipo 6x8 in accordo con le “Linee Guida per la certificazione di idoneità tecnica all’impiego e l’utilizzo di prodotti in rete metallica a doppia torsione” (Linee Guida emanate dal Consiglio Superiore dei LL.PP. n.ro 69/2013) e con la normativa UNI EN 10223-3.						
I materassi saranno forniti con un pannello di base in geocomposito filtro/drenante costituito da geostuoia accoppiata a due geotessili non tessuti, aventi resistenza a trazione longitudianale non inferiore a 18 kN/m.						
Le unità saranno munite di barre sagomate a Ω così da permetterne il sollevamento dopo un adeguato riempimento. Il materasso dovrà essere in possesso di marcatura CE, in conformità al Regolamento Prodotti da Costruzione (UE) 305/2011 e dovrà avere durabilità certificata a 100 anni da ente terzo qualificato.						
Il prodotto dovrà possedere una certificazione ambientale (EPD) emessa da ente terzo accreditato in accordo a ISO 14025 e EN 15804 dichiarando un coefficiente Global Warming Potential (GWP 100 anni).						
La rete sarà tessuta con trafilato di acciaio di diametro pari a 3,70 mm galvanizzato con lega eutettica di zinco (95%) e alluminio (5%) conforme alle EN 10244 - classe A. La rete dovrà garantire una resistenza all’abrasione (superiore ai 100.000 cicli secondo test eseguito in accordo alla EN 60229).						
Gli elementi verranno assemblati utilizzando per le cuciture un filo con le stesse caratteristiche della rete. Nel caso di utilizzo di punti metallici questi devono essere galvanizzati con una lega eutettica analoga a quella della rete e conforme alla UNI EN 10244-classe A. Prima della messa in opera del materiale esso dovrà essere sottoposto all D.L. così come la valutazione della DoP, certificazione CE, ditta produttrice e norme del prodotto saranno oggetto di valutazione da parte della direzione lavori. Si rimanda al Capitolato Speciale di Appalto per le specifiche di dettaglio del materiale.						
Il materiale lapideo spaccato di cava, con assenza di massi arrotondati, di natura calcarea dovrà essere compatto non gelivo, dovrà avere fuso granulometrico 100-200 mm. Dovrà quindi essere vagliato e selezionato al fine di non fuoriuscire dalla gabbionata una volta posato.						
La gabbionata sarà posata mediante l'utilizzo di mezzo pontone motomunito con gru di capacità adeguata per poter posizionare tali materassi su di un fondale minimo di 1,5 m slmm. Nell'analisi è stata considerato uno standby pari al 50% del tempo di progetto per l'inoperosità del mezzo causa mal tempo e causa onda, visto il basso fondale sul quale si dovrà operare la posa. Il pontone dovrà essere dotato di sistema di posizionamento GPS al fine di definire la posizione del materasso con tolleranza stabilita da progetto. Il sistema di posa e la metodologia di sgancio dovrà essere condordata in sede esecutiva con i costruttori dei materassi. Dovrà essere ad ogni modo previsto un sistema a bilancino al fine di mantenere i materassi il più orizzontali possibili in fase di posa e movimentazione (sollevamento dalla banchina e varo dal pontone a mare).						
La posa delle gabbionate dovrà essere assistita da squadra di OTS che sarà pagata a giornata operativa effettivamente operativa, costituita da 4 operatori, capo squadra subasqueo, operativo e operativo in stanby e operativo di supporto. L'attrezzatura utilizzata per l'attività dovrà essere verificata e dovrà garantire la comunicazione dell'operatore in immersione operativo con la superficie. La squadra dovrà a fine giornata presentare report dell'operato e presentare rapporto del posizionamento dei materassi in base allo schema di progetto.						
Il tutto per dare il prodotto realizzato e posato a regola d'arte e secondo lo schema di progetto.						
L'analisi è stata condotta in funzione di 25 materassi realizzati e posati in 8 ore/giorno. Comprensivo di manodopera, il tutto per dare il lavoro a perfetta rregola d'arte e secondo le specifiche di progetto.						
ELEMENTI	VOCE	U.M.	Q.TA'	PREZZI UNITARI	IMPORTI	
					PARZIALI	TOTALI
A - MANO D'OPERA						
Operaio IV livello edile	M01.001.005	ora		€	31,32	
Operaio specializzato edile	M01.001.010	ora		€	30,58	
Operaio qualificato edile	M01.001.015	ora		€	28,36	
Operaio comune edile	M01.001.020	ora		€	25,45	
TOTALE MANO D'OPERA			0		€	-
B - NOLI E TRASPORTI						
Nolo mezzo natante munito di gru di bordo per il varo dei materassi dimensione 5x2x0,3 m. Capacità minima della stiva 180 ton	Ricerca di Mercato	ora	8,00	€	800,00	€ 6.400,000
Nolo mezzo natante munito di gru di bordo per il varo dei materassi dimensione 5x2x0,3 m. Capacità minima della stiva 180 ton - STANDBY per mal Tempo	Ricerca di Mercato	ora	4,00	€	800,00	€ 3.200,000
TOTALE MEZZI D'OPERA					€	9.600,000
C - MATERIALI E FORNITURE						
Gabbionata riempita con materiale non gelivo con spessore filo minimo 3,7 mm	c04.049.040.b	mq	250	52,38 €	13.095,00 €	
Geostuoia	C04.061.040.a	mq	250	11,98 €	2.995,00 €	
TOTALE MATERIALI					€	16.090,000
D - ONERI VARI						
Squadra di sommozzatore	C04.100.090	ora	32	€	142,91	€ 4.573,120
TOTALE ONERI VARI					€	4.573,12
TOTALE SPESE DI CANTIERE					€	30.263,120
SPESE GENERALI sulle voce B			16,00%	DI	€	9.600,00 € 1.536,000
TOTALE SPESE GENERALI SU SPESE DI CANTIERE					€	1.536,000
TOTALE SPESE DI CANTIERE + SPESE GENERALI					€	31.799,120
UTILE DI IMPRESA sulla voce B			10,00%	DI	€	11.136,00 € 1.113,600
TOTALE SPESE DI CANT. + SPESE GEN. + UTILE DI IMPRESA					€	32.912,720

PREZZO UNITARIO al metro quadro		€	131,651			
ARROTONDAMENTO		€	0,001			
PREZZO DA APPLICARE		€	131,650			
ONERI DELLA SICUREZZA AZIENDALE		€	2,63	Percentuale di Manodopera	31,58%	

ANALISI PREZZI									
ARTICOLO: AP.02									
MATERASSO IN RETE METALLICA A DOPPIA TORSIONE - DIMENSIONI 5x2x0,3 m - Strati Successivi									
Fornitura e posa in opera di materassi preriempibili metallici, diaframmati, in rete metallica a doppia torsione a maglia esagonale tipo 6x8 in accordo con le “Linee Guida per la certificazione di idoneità tecnica all’impiego e l’utilizzo di prodotti in rete metallica a doppia torsione” (Linee Guida emanate dal Consiglio Superiore dei LL.PP. n.ro 69/2013) e con la normativa UNI EN 10223-3.									
Le unità saranno munite di barre sagomate a Ω così da permetterne il sollevamento dopo un adeguato riempimento. Il materasso dovrà essere in possesso di marcatura CE, in conformità al Regolamento Prodotti da Costruzione (UE) 305/2011 e dovrà avere durabilità certificata a 100 anni da ente terzo qualificato.									
Il prodotto dovrà possedere una certificazione ambientale (EPD) emessa da ente terzo accreditato in accordo a ISO 14025 e EN 15804 dichiarando un coefficiente Global Warming Potential (GWP 100 anni).									
La rete sarà tessuta con trafilato di acciaio di diametro pari a 3,70 mm galvanizzato con lega eutettica di zinco (95%) e alluminio (5%) conforme alle EN 10244 - classe A. La rete dovrà garantire una resistenza all’abrasione (superiore ai 100.000 cicli secondo test eseguito in accordo alla EN 60229).									
Gli elementi verranno assemblati utilizzando per le cuciture un filo con le stesse caratteristiche della rete. Nel caso di utilizzo di punti metallici questi devono essere galvanizzati con una lega eutettica analoga a quella della rete e conforme alla UNI EN 10244-classe A. Prima della messa in opera del materiale esso dovrà essere sottoposto all D.L. così come la valutazione della DoP, certificazione CE, ditta produttrice e norme del prodotto saranno oggetto di valutazione da parte della direzione lavori. Si rimanda al Capitolato Speciale di Appalto per le specifiche di dettaglio del materiale.									
Il materiale lapideo spaccato di cava, con assenza di massi arrotondati, di natura calcarea dovrà essere compatto non gelivo, dovrà avere fuso granulometrico 100-200 mm. Dovrà quindi essere vagliato e selezionato al fine di non fuoriuscire dalla gabbionata una volta posato.									
La gabbionata sarà posata mediante l'utilizzo di mezzo pontone motomunito con gru di capacità adeguata per poter posizionare tali materassi su di un fondale minimo di 1,5 m slmm. Nell'analisi è stata considerato uno standby pari al 50% del tempo di progetto per l'inoperosità del mezzo causa mal tempo e causa onda, visto il basso fondale sul quale si dovrà operare la posa. Il pontone dovrà essere dotato di sistema di posizionamento GPS al fine di definire la posizione del materasso con tolleranza stabilita da progetto. Il sistema di posa e la metodologia di sgancio dovrà essere condordata in sede esecutiva con i costruttori dei materassi. Dovrà essere ad ogni modo previsto un sistema a bilancino al fine di mantenere i materassi il più orizzontali possibili in fase di posa e movimentazione (sollevamento dalla banchina e varo dal pontone a mare).									
La posa delle gabbionate dovrà essere assistita da squadra di OTS che sarà pagata a giornata operativa effettivamente operativa, costituita da 4 operatori, capo squadra subasqueo, operativo e operativo in stanby e operativo di supporto. L'attrezzatura utilizzata per l'attività dovrà essere verificata e dovrà garantire la comunicazione dell'operatore in immersione operativo con la superficie. La squadra dovrà a fine giornata presentare report dell'operato e presentare rapporto del posizionamento dei materassi in base allo schema di progetto.									
Il tutto per dare il prodotto realizzato e posato a regola d'arte e secondo lo schema di progetto.									
L'analisi è stata condotta in funzione di 25 materassi realizzati e posati in 8 ore/giorno. Comprensivo di manodopera, il tutto per dare il lavoro a perfetta rregola d'arte e									
ELEMENTI		VOCE	U.M.	Q.TA'	PREZZI UNITARI			IMPORTI	
A - MANO D'OPERA								PARZIALI	TOTALI
Operaio IV livello edile		M01.001.005	ora		€	31,32			
Operaio specializzato edile		M01.001.010	ora		€	30,58			
Operaio qualificato edile		M01.001.015	ora		€	28,36			
Operaio comune edile		M01.001.020	ora		€	25,45			
TOTALE MANO D'OPERA					0		€	-	
B - NOLI E TRASPORTI									
Nolo mezzo natante munito di gru di bordo per il varo dei materassi dimensione 5x2x0,3 m. Capacità minima della stiva 180 ton		Ricerca di Mercato	ora	8,00	€	800,00	€	6.400,000	
Nolo mezzo natante munito di gru di bordo per il varo dei materassi dimensione 5x2x0,3 m. Capacità minima della stiva 180 ton - STANDBY per mal Tempo		Ricerca di Mercato	ora	4,00	€	800,00	€	3.200,000	
TOTALE MEZZI D'OPERA							€	9.600,000	
C - MATERIALI E FORNITURE									
Gabbionata riempita con materiale non gelivo con spessore filo minimo 3,7 mm		c04.049.040.b	mq	250		52,38 €		13.095,00 €	
TOTALE MATERIALI							€	13.095,000	
D - ONERI VARI									
Squadra di sommozzatore		C04.100.090	ora	32	€	142,91	€	4.573,120	
TOTALE ONERI VARI							€	4.573,12	
TOTALE SPESE DI CANTIERE							€	27.268,120	
SPESE GENERALI sulle voce B			16,00%	DI	€	9.600,00	€	1.536,000	
TOTALE SPESE GENERALI SU SPESE DI CANTIERE							€	1.536,000	
TOTALE SPESE DI CANTIERE + SPESE GENERALI							€	28.804,120	
UTILE DI IMPRESA sulla voce B			10,00%	DI	€	11.136,00	€	1.113,600	
TOTALE SPESE DI CANT. + SPESE GEN. + UTILE DI IMPRESA							€	29.917,720	

PREZZO UNITARIO al metro quadro		€	119,671
ARROTONDAMENTO		€	0,001
PREZZO DA APPLICARE		€	119,670
ONERI DELLA SICUREZZA AZIENDALE		€	2,39
	Percentuale di Manodopera	32,63%	