

CUP: H33G17000200002

PROG: VE – M0083



**REGIONE DEL VENETO**

**giunta regionale**

*Direzione Operativa*

Opere di difesa dei Litorali Marittimi

Interventi di sistemazione delle difese del litorale veneto da foce  
Tagliamento a foce Po di Goro

Importo € 2.900.000,00

Comuni di San Michele al Tagliamento, Caorle, Eraclea,  
Jesolo, Cavallino-Treporti, Chioggia, Rosolina,  
Porto Viro, Porto Tolle, Ariano nel Polesine

## Relazione

Venezia, 25 settembre 2017

**REDATTO:**

Ing. Pier Luigi Simonin  
Avv. Maria Pia Dalmartello  
Ing. Guido Selvi  
Dott. For. Adriano Mar

**IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO**

Dott Ing. Sandro De Menech

COLLABORATORI: Ing. Monica Moretto, Geom. Susanna Brunato, Geom. Sandro Bruni, Geom. Luigi Guzzi, Geom. Natalino Renesto

La Regione Veneto opera per statuto nel campo della tutela del territorio e per tale necessità ha inserito nel bilancio regionale un capitolo proprio per le opere costiere per la prima volta con L.R. 34/86.

Con il D.Lgs. 112/1998, (il c.d. decreto Bassanini), sono state conferite alle Regioni, tra le altre, le funzioni relative alla gestione del Demanio Marittimo e della difesa della costa.

In particolare il D.Lgs. 112/98 attribuisce alle Regioni "le funzioni relative alla programmazione, pianificazione e gestione integrata degli interventi di difesa delle coste e degli abitati costieri" ed il D.Lgs. 152/06 all'art. 56 specifica che le attività di programmazione, di pianificazione e di attuazione relative alla difesa del suolo riguardano anche la protezione delle coste e degli abitati dall'invasione e dall'erosione delle acque marine ed il ripascimento degli arenili.

Con deliberazione in data 11.12.2012 n. 2541 la Giunta regionale ha incaricato le proprie strutture tecniche, con il supporto tecnico scientifico dell'Autorità di bacino dell'alto Adriatico, della redazione del progetto denominato "Gestione Integrata della Zona Costiera - Progetto per lo studio ed il monitoraggio della linea di costa per la definizione degli interventi di difesa dei litorali dall'erosione nella Regione Veneto".

Attesa la particolare complessità del progetto da realizzare, la Giunta regionale con DGR n. 2080 del 19.11.2013 ha deliberato di stipulare un accordo tra la Regione del Veneto e il Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile e Ambientale – ICEA dell'Università degli Studi di Padova per il supporto scientifico al gruppo di lavoro dei referenti regionali per la stesura del progetto in argomento: le attività con l'istituto universitario sono state avviate già nel corso del mese di dicembre 2013 e si sono concluse nel febbraio 2016.

Con deliberazione in data 14 giugno 2016 n. 898 sono state, infine, adottate le linee guida contenute nel documento "Gestione Integrata della Zona Costiera - Studio e monitoraggio per la definizione degli interventi di difesa dei litorali dall'erosione nella Regione Veneto".

Tra le molteplici attività avviate in questi anni per la definizione delle problematiche afferenti la difesa dei litorali dall'erosione, anche attesa la particolare importanza rappresentata dalla costa veneta per l'economia regionale, sono da ricordare, inoltre, quelle del Tavolo Nazionale sull'Erosione Costiera.

A seguito della sottoscrizione di un apposito Protocollo d'Intesa tra il MATTM e le Regioni rivierasche italiane sottoscritto il 6 Aprile 2016 e ratificato con DGR n. 762 del 27 maggio 2016, il gruppo di lavoro istituito ha prodotto il documento "Linee Guida Nazionali per la difesa della costa dai fenomeni di erosione e dagli effetti dei cambiamenti climatici" al quale fare riferimento per individuare azioni omogenee di tutela e di intervento a livello nazionale in materia di difesa delle coste.

Gli interventi necessari al fine della tutela del litorale vengono, quindi, progettati nell'ambito delle Linee Guida suddette.

### **Analisi dell'intervento**

Gli interventi di dragaggio necessari alla sicurezza dei passi marittimi e il riutilizzo dei sedimenti nei ripascimenti delle spiagge in erosione sono il fondamento sul quale si basa la strategia manutentiva delle spiagge del Litorale Veneto. In tal senso gli Uffici regionali inseriscono nei programmi l'affidamento dei rilievi e delle analisi chimiche, fisiche e microbiologiche dei sedimenti sabbiosi di tutte le foci, impostando "Campagne di rilievi e analisi dei sedimenti delle foci fluviali per il riutilizzo degli stessi per ripascimenti del litorale in erosione". I sedimenti sabbiosi caratterizzati possono così essere riutilizzati per attività di ripascimento e ricostruzione di morfologie costiere.

E', inoltre, necessario intervenire con sistemazioni e manutenzioni sulle opere rigide di difesa costiera presenti sul litorale, quali scogliere, pennelli a mare e altri elementi rigidi.

L'attività di tutela dell'ambito costiero si sostanzia sia con azione regolare che straordinaria, come nel caso dei lavori di cui trattasi, per rimediare ai danni causati dalle mareggiate e dall'azione costante del mare sulla costa.

Nel corso dei mesi invernali si verificano fenomeni meteo-marini avversi lungo il litorale veneto e di tutto l'Alto Adriatico che danneggiano ed erodono ampi tratti degli arenili sabbiosi; tale situazione si va ad aggiungere ai danni arrecati agli stessi arenili in occasione delle mareggiate degli anni precedenti.

A parziale rimedio dei danni così menzionati, la Giunta Regionale provvede con le risorse assegnate con il finanziamento di cui all'oggetto.

### **Inquadramento territoriale**

#### **Litorale di Bibione**

Il litorale di Bibione, compreso fra la foce del Tagliamento e la bocca di Porto Baseleghe, presenta una lunghezza di circa 10 km. Esso è costituito dall'ala destra del delta del Tagliamento, più sviluppata in lunghezza che non la parte sinistra (la spiaggia di Lignano, lunga circa 7 km).

La spiaggia di Bibione è caratterizzata dall'assenza di opere costiere per gran parte della sua estensione: solo il tratto più orientale è stato interessato da vari interventi attuati per cercare di fronteggiare i fenomeni erosivi che si sono manifestati su questo tratto di litorale in prossimità del faro di Punta Tagliamento.

In prossimità della foce di Porto Baseleghe è stata messa in opera sperimentalmente una trappola per sedimenti sulla quale gli Uffici avvieranno la Valutazione di Impatto Ambientale per la sua stabilizzazione.

#### **Litorale della Brussa**

Il litorale antistante la Pineta di Vallevicchia è noto per la sua naturalità. Esso infatti è sostanzialmente privo di opere di difesa costiera e di insediamenti turistici.

Apparentemente la spiaggia si trova in condizioni di equilibrio, in effetti la conservazione della linea di riva avviene a spese delle dune retrostanti che durante le mareggiate cedono parte del loro volume in favore della spiaggia.

#### **Litorali di levante e ponente di Caorle**

Sono litorali sostanzialmente stabili, con insabbiamento della spiaggia di levante e stabilità per la spiaggia di Ponente di Caorle, dovuta ai sedimenti che rimangono intrappolati a monte delle armature della foce del Livenza.

Vi è poi la difesa in roccia antistante il centro abitato, nota come i murazzi, per la quale un intervento manutentorio da parte del Genio Civile Opere Marittime dello Stato è stato da poco completato, per cui da ora la gestione è completamente in capo agli Uffici regionali.

E' da poco stato raggiunto un accordo con il Comune e gli Operatori Privati delle spiagge per la gestione condivisa delle attività di difesa del litorale.

#### **Litorale tra Piave e Livenza**

Vi si ritrovano tre ordini di opere difensive.

- Il primo ordine è quello dei pennelli in roccia posti ad interasse di 240 m ed aventi lunghezza originaria di circa 135 m, intestati sulla spiaggia con funzione di contenimento delle sabbie. Questi vengono integrati con il ripascimento all'interno delle singole baie.

Tali intervento di riordino dei pennelli è in corso di realizzazione, in funzione delle risorse economiche che vengono rese disponibili.

A queste opere è affidata la funzione di cattura del sedimento costiero e del suo mantenimento, smorzando l'azione erosiva di lungo termine delle correnti.

- Il secondo ordine difensivo consiste in un setto longitudinale in c.a. posto con sommità a quota media di 1,00 m.s.m.m., senza soluzione di continuità nel tratto in argomento, dell'altezza di m 3.00, compresa la parte infissa nel terreno, posto lungo l'attuale linea di battigia da Eraclea fino a P.to S.Margherita. La profondità di infissione risulta essere una variabile dipendente dalla consistenza dell'erosione dei diversi tratti, ed assume valori minimi fino ad 1.00 m. E' evidente che tale valore porta i coefficienti di sicurezza a valori di molto inferiori a quanto previsto dalle norme tecniche.  
La struttura, longitudinale, ha funzione di "soglia" per bloccare l'arretramento della linea di costa e frangere l'onda incidente.
- Il terzo ordine è costituito da gradonate in c.a. che si ergono dalla testa del setto murario fino a quote di circa 2.50 m.s.m.m. completate verso terra da un secondo setto in c.a. di chiusura e sostegno. Tale sistemazione fu già in fase di realizzazione interrotta in vari tratti del litorale in argomento.

Si potrebbe poi definire un quarto ordine difensivo, costituito dalle dune naturali che in quel litorale resistono alle mareggiate grazie alla consistente presenza di opere artificiali e alla periodica azione di reintegro operata a inizio della stagione balneare dagli operatori turistici locali che fruiscono su tali zone delle concessioni in demanio marittimo.

### **Litorale di Jesolo e Cavallino-Treporti**

Sono litorali sui quali la Regione Veneto si trova ad operare solo recentemente a seguito della Legge Regionale n. 38 del 28/11/2014, la quale stabilisce che "la Regione del Veneto provvede direttamente alla gestione complessiva del litorale veneto, delle foci e delle cave marine al largo esclusivamente con le procedure di cui al D. Lgs. 163/2006 e s.m.i. ovvero tramite la Sezione Bacino Idrografico Litorale Veneto".

Il litorale di Cortellazzo, più prossimo alla foce del Piave, negli ultimi anni risulta il più soggetto a fenomeni erosivi causati dalle mareggiate invernali e le cui perdite di materiale sabbioso alimentano i restanti tratti del litorale di Jesolo e Cavallino-Treporti, che nonostante sofferenze locali si può dire siano in sostanziale equilibrio.

### **Litorali di Chioggia**

Sono litorali sui quali la Regione Veneto si trova ad operare solo recentemente a seguito della Legge Regionale n. 38 del 28/11/2014, la quale stabilisce che "la Regione del Veneto provvede direttamente alla gestione complessiva del litorale veneto, delle foci e delle cave marine al largo esclusivamente con le procedure di cui al D. Lgs. 163/2006 e s.m.i. ovvero tramite la Sezione Bacino Idrografico Litorale Veneto".

Sul litorale di Sottomarina il Magistrato alla Acque di Venezia ha appena completato un intervento di realizzazione di una soffolta e relativo ripascimento, mentre sul litorale di Isola Verde la Regione Veneto provvederà a breve a dare esecuzione ad uno stralcio funzionale del progetto di ampliamento delle difese a mare già sottoposto favorevolmente a V.I.A. con parere n. 340 del 29/02/2012; con DGR n. 1550 del 31/07/2012 è stato approvato il citato parere.

### **Delta del Po**

Sono litorali inseriti in un ambito di particolare valenza naturalistica ed ambientale e con una elevata dinamicità morfologica.

Le opere rigide sono limitate al litorale di Rosolina, immediatamente a valle della foce dell'Adige ed alle bocche di porto, mentre gran parte della costa è costituita da spiagge sabbiose con antistanti scanni litoranei in rapida evoluzione.

In questo ambito è fondamentale gestire i sedimenti riutilizzandoli nella ricostruzione di morfologie costiere, oltrechè prevedere il riutilizzo dei sedimenti di dragaggio dei canali sublagunari degli ambiti di demanio marittimo retrostanti gli scanni litoranei.

## **Gli interventi di manutenzione e sistemazione**

### **Generalità**

La manutenzione dei litorali va considerata nella accezione convenzionale di assistenza continua dell'oggetto da mantenere prevedendo due livelli di intervento:

a) **l'intervento ordinario**: è costante e continuo su tutte la parti dell'oggetto da mantenere (manutenzione ordinaria); in tal senso il dragaggio periodico e programmato delle foci, previa caratterizzazione delle sabbie ai sensi delle D.g.r. 1019/2010 e 1215/2014 e DM 173/2016, consente di avere la disponibilità di sabbia da riutilizzare per il ripascimento dei litorali; la ricostituzione del cordone dunoso ha positivi effetti sia come difesa fisica dell'entroterra sia come rinaturalizzazione ambientale.

b) **l'intervento straordinario**: necessariamente discontinuo di ripristino, dettato dalla straordinarietà del danno rilevato (manutenzione straordinaria).

La straordinarietà dell'intervento può consistere anche nella sistemazione di una struttura per adeguarla alle nuove condizioni dell'ambiente, a seguito di straordinari eventi meteorologici, come la sistemazione di una diga sommersa o emersa, il ripristino di una spiaggia o di una duna. Non è prevista invece la costruzione di nuove strutture.

Degli interventi di minuta manutenzione, infine, possono farsi carico anche i privati, coinvolgendo gli operatori stessi nella gestione dei litorali e ottenendo una risposta più tempestiva alle esigenze di fruizione dell'arenile.

### **Tipologie di intervento:**

#### **Campagne di rilievi e analisi dei sedimenti delle foci fluviali per il riutilizzo degli stessi per ripascimenti dei litorali in erosione.**

Con la caratterizzazione dei sedimenti delle foci fluviali si è avviato un sistema di periodica manutenzione delle foci con il triplice fine di garantire l'accessibilità ai porti regionali delle imbarcazioni, il regolare deflusso delle portate idrauliche di piena con riduzione delle intrusioni saline e la ridistribuzione dei sedimenti lungo i litorali in erosione.

Il progetto prevede il campionamento dei sedimenti delle foci fluviali regionali mediante analisi chimica fisica e batteriologica finalizzata alla verifica della loro compatibilità con i siti di destinazione sulle spiagge venete in erosione.

Le foci interessate alla campagna di indagini sono, a partire dall'estremo est, il Tagliamento, il porto di Baseleghe, il Nicesolo-Falconera, il Livenza, la Laguna del Mort, il Piave, il Sile, il Brenta, l'Adige, i rami deltizi e gli sbocchi a mare del Delta del Po.

Tali interventi sono regolati dalle direttive emanate dalla Regione del Veneto con Delibere di Giunta n. 1019 del 23 marzo 2010 e n. 1215 del 15 luglio 2014 e dal DM 173/2016, che definiscono le procedure istruttorie relative al rilascio delle autorizzazioni per interventi di ripascimento.

Pertanto i prelievi e le analisi di cui al presente accordo dovranno essere svolte dalla Ditta aggiudicataria secondo le precise modalità indicate nelle Direttive suddette.

Operativamente le azioni previste consisteranno nel rilievo batimetrico preliminare delle aree da sottoporre ad indagine, nel prelievo di campioni mediante carotaggio fino a m 1,50 sotto la superficie del fondale, nel prelievo di singoli campioni anche nelle aree a terra dei siti di ripascimento, nell'analisi e caratterizzazione dei materiali prelevati e verifica della loro compatibilità con i limiti normativi.

### **Dragaggio e ripascimento**

Costituiscono la naturale integrazione della manutenzione indicata al punto precedente. Essi si propongono di garantire la periodica manutenzione dei fondali delle foci fluviali e lagunari, con il riutilizzo delle sabbie risultanti per il ripascimento dei litorali in erosione. In tal modo si perviene ad una duplice finalità, con un evidente contenimento dei costi sostenuti. Si ottiene altresì il mantenimento dell'equilibrio nel bilancio dei sedimenti, ove l'intervento antropico integra il deficit nel trasporto solido che si attualmente si riscontra. Consiste nel dragaggio del materiale sul fondale posto alla foce del fiume posto a una certa distanza dal luogo di realizzazione del ripascimento e verrà eseguito secondo le quote e le sagome di scavo definite nel progetto, compreso il caricamento del materiale e il trasporto fino al luogo di deposito del materiale sull'arenile, come indicato negli elaborati progettuali.

Lo spostamento della sabbia dal luogo di deposito e la sua stesa nell'area di intervento sarà effettuata secondo le quote e le sagome di formazione del rilevato artificiale dell'arenile di progetto, compresi tutti gli oneri relativi alla movimentazione della sabbia con idonei mezzi di movimentazione meccanica da terra o mediante refluimento attraverso l'uso di sabbiadotto in tubazione con pompaggio, sono pure compresi gli oneri di misurazione, di analisi e di controllo delle caratteristiche del materiale, e ogni altro magistero necessario per la perfetta riuscita del lavoro.

I lavori integrati di dragaggio e ripascimento costituiscono un tipo di manutenzione misto tra ordinario e straordinario nel senso che l'intervento è ordinario (prevedibile e definito) nel suo carattere generale riguardo il tipo-modello di intervento ed è invece straordinario nella sua definizione particolare di quantità e localizzazione, in quanto la specificità quantitativa e localizzativa dell'intervento dipende dalle condizioni meteorologiche particolari, che non sono prevedibili (se non genericamente).

Pertanto, in funzione anche dell'esito della caratterizzazione delle sabbie e della loro compatibilità con le finalità di ripascimento della fascia costiera, si prevede di intervenire secondo il principio suddetto della "manutenzione ordinaria" per quanto riguarda il carattere generale dell'intervento (modello di dragaggio e ripascimento) già previsto nel "quadro generale della manutenzione ordinaria del litorale" e secondo il principio della "manutenzione straordinaria" per quanto riguarda il carattere particolare dell'intervento, individuato in base ai risultati del rilievo dei dati direttamente "sul campo" per definire le priorità dell'intervento riguardo le foci fluviali maggiormente insabbiate e le spiagge più danneggiate dall'erosione del mare.

### **Manutenzione pennelli in roccia**

Posti lungo la costa e di armamento delle foci, sono soggetti al degrado, causato principalmente dalle mareggiate.

E' previsto l'intervento di manutenzione e sistemazione delle testate, del nucleo e del mantello dei pennelli costruiti in roccia, compreso l'intervento sulle porzioni in c.a. che normalmente formano il percorso realizzato sui pennelli stessi.

### **Pennelli in legno**

Posti con finalità sperimentali, sono particolarmente soggetti al degrado, causato

principalmente dalle mareggiate.

L'intervento ordinario prevede la risistemazione dei pali smossi o la loro sostituzione con pali di nuova fornitura ed eventualmente da opere di legatura o bloccaggio dei pali tra loro.

#### **Dighe in roccia e c.a. emerse e sommerse**

Sono costituite da strutture costruite in massi di pietra o calcestruzzo armato, poste a distanze diverse dalla linea di battigia, verso mare o la terraferma, in situazione sommersa o emersa.

Il maltempo e le mareggiate producono danni consistenti a questi manufatti così come viene puntualmente riscontrato con appositi sopralluoghi.

L'intervento ordinario prevede la riparazione delle opere danneggiate, con la rimozione della struttura danneggiata, il riempimento dei vuoti creati dall'intromissione marina, la demolizione e ricostruzione delle parti danneggiate e rimosse. E' previsto anche la ricarica delle strutture in pietra con l'apporto di nuovi massi.

#### **Ricostruzione morfologica dei cordoni dunosi**

L'azione prevista è volta sia alla manutenzione delle dune esistenti sia alla realizzazione di nuove formazioni dunose sulla base delle direttive di cui alla D.g.r. n. 1215 del 15 luglio 2014.

#### **Il Quadro Economico complessivo dell'intervento è il seguente:**

##### **A - LAVORI**

A.1) - lavori a misura	€2.150.000,00
A.2) - Importo opere per la sicurezza non soggette a ribasso d'asta	€ 50.000,00
<b>TOTALE</b>	<b>€ 2.200.000,00</b>

##### **B - SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE**

B.1) - Art. 113 D.lgs 50/2016 Compensi per funzioni tecniche, accantonamento pari al 2,00%	€ 44.000,00
B.2) - IVA al 22% sui lavori;	€ 484.000,00
B.3) - Affidamento ev. incarichi coord. Sicurezza, affidamenti incarichi specialistici per attività di monitoraggio ambientale, indagini, studi e verifiche ante e post opera (indagini geognostiche, rilievi, misure correntometriche)	€ 122.000,00
B.4) - Convenzione per aggiornamento ed implementazione banche dati GIS, raccolta dati e monitoraggi per l'aggiornamento del documento: "Gestione Integrata della Zona Costiera"	€ 50.000,00
<b>TOTALE</b>	<b>€ 700.000,00</b>
<b>(A + B) TOTALE PROGETTO</b>	<b>€ 2.900.000,00</b>

#### **ALLEGATI:**

- capitolato speciale d'appalto
- elenchi prezzi integrativi
- criteri di gara