

RIVISTA GEOGRAFICA ITALIANA

« RIV. GEOGR. IT. »

già diretta da OLINTO MARINELLI e ATTILIO MORI

PUBBLICATA DALLA SOCIETÀ DI STUDI GEOGRAFICI DI FIRENZE

SOTTO IL PATRONATO

DEL COMITATO NAZIONALE PER LA GEOGRAFIA



Collaboratori dell' Annata:

BELLI dott. VITTORIO	DESIO prof. ARDITO	NICE dott. BRUNO
BIASUTTI dott. GIULIO SIL- VESTRO	LOSACCO dott. UGO	OTTOLINI dott. PAOLO
BIASUTTI prof. RENATO	MORANDINI prof. GIU- SEPPE	REVELLI prof. PAOLO
BLANC dott. ALBERTO CARLO	NANGERONI prof. GIU- SEPPE	SCARIN prof. EMILIO
CARACI prof. GIUSEPPE	NEGRI prof. GIOVANNI	SESTINI prof. ALDO
		VANNI prof. MANFREDO

✠ Anno XLVII, 1940, vol. XLVII ✠

FIRENZE

Amministrazione della " Rivista Geografica Italiana ",
30, VIA SAN GALLO, 30

1940

NOTE E COMUNICAZIONI

Contributo agli studi sulle cause e sui rimedi delle erosioni marine.

I gravi danni che vanno arrecando le corrosioni marine, e quelli che esse minacciano per un prossimo avvenire, hanno consigliato la costituzione di una Commissione Governativa per lo studio delle cause produttrici onde poter apprestare gli opportuni rimedi.

Essa ha certamente constatato che molteplici sono le cause a cui si può attribuire questo fenomeno. I moli dei porti e le correnti marine da essi prodotte, l'abbassamento attuale del nostro litorale dovuto a fenomeno di bradisismo, i rimboschimenti montani che debbono regolarizzare il corso delle acque e diminuire l'afflusso di detriti al mare mediante le piene torrenziali, sono indicati come cause principali.

Certo è che, essendo il bradisismo del nostro litorale, un movimento lentissimo di abbassamento del suolo, largamente compensato dal depositarsi e sovrapporsi del pulviscolo atmosferico e della sabbia trasportata dai venti e il rimboschimento del nostro Appennino non avendo ancora raggiunto tale sviluppo da poter produrre una sensibile modificazione degli effetti delle piogge e quindi una diminuzione di afflusso al mare dei materiali dai monti, dovremo rivolgere la nostra maggior attenzione alle palizzate dei porti e non sarà inopportuno limitare la nostra osservazione alle località di Bellaria e di Igea Marina che meglio si prestano a tale studio.

Prima del 1919, anno in cui furono costruiti i moli del porto canale alla foce del torrente Uso, mai si era notato l'avanzarsi del mare, ma sì bene il suo graduale continuo ritirarsi.

Solo dopo qualche anno si è cominciato a notare l'avanzarsi del mare nelle grandi burrasche, che raggiungevano le dune, e, colpendole a ondate alla base, ne iniziavano la demolizione.

Contemporaneamente si palesava un esteso rimarchevole abbassamento della spiaggia lungo la palizzata di levante del porto, e, ai due lati di essa, un interrimento del porto nella parte interna ed un infossarsi esternamente, dove evidentemente il risucchio dell'acqua attraverso i pali portava con sè la sabbia producendo un duplice danno: l'ingombro del porto nel suo lato destro, che veniva periodicamente liberato dalla violenza delle piene che portavano il materiale al largo in mare, e il continuo affluire nell'infossatura esterna di sabbia

portata dai venti predominanti di levante e di scirocco, a spese dell'abbassarsi della spiaggia, causa principale dell'erosione e dell'avanzarsi del mare entro terra.

E che questa sia la causa vera del lamentato fenomeno è chiaramente dimostrato dal fatto che l'erosione si avvanza sotto forma di triangolo con la base alla palizzata e l'apice che si allunga verso sud-est, gradatamente in diminuzione con l'aumento della distanza dalla casa produttrice.

Se le cause naturali concorrono alla produzione di questo fenomeno, bradisismo, correnti marine, diminuzione di apporti di materiale al mare, non essendo esse a facile portata dei nostri mezzi difensivi, nè accertate con pari sicurezza, conviene prima esperire quei provvedimenti che per l'evidenza loro e per la più facile attuabilità e per la sicurezza della loro utilità, anche fuori del fine principale da conseguire, meritano una pronta esecuzione.

Lasciando agli uffici tecnici competenti lo studio e l'esecuzione dei provvedimenti, già in parte attuati con le massicciate, di rendere impermeabili in mare le palizzate del molo di levante, altro provvedimento che potrebbe avere ora pronta applicazione è quello di provocare e disciplinare la formazione delle dune in quelle località in cui occorre difendere la spiaggia dalle erosioni.

Una attenta osservazione ci mostra che su una distesa di sabbia desertica, ovunque nasca una pianta qualsiasi, erbacea o arborea, attorno ad essa per il vento si raccoglie la sabbia formando un piccolo cumulo.

Se la pianta è annuale muore, ed il cumulo si disfà, ma se la pianta è perenne attorno ad essa si va formando la duna.

Una graminacea marina perenne (*Agropyrum junceum*) è in modo speciale produttrice naturale di dune, ed il tamerigio è la pianta arborea per eccellenza adatta, allevata ad arbusto, a fermare le sabbie e a formare dune e argini artificiali di difesa dai venti e dal mare.

Un esperimento ben visibile e chiaro nei suoi effetti, attuato alla foce del Rio del Moro in Igua Marina, ha dato risultati ottimi formando in pochi anni un elevato argine di sabbia, insuperabile dalle maggiori burrasche che minacciavano la strada litorale comunale, facendo arretrare il battente del mare agitato di oltre 40 metri, ed elevando di circa un metro il livello di tutto l'arenile attorno.

Il tamerigio, collocato in file parallele alla palizzata del porto, a una distanza da quella opportunamente calcolata, e pure a file lungo tutta la spiaggia, ferma la sabbia e spontaneamente si moltiplica, creando una nuova pianta da ogni ramo rimasto interrato dal cumulo che si eleva, e formando una folta barriera che ripristina la normale elevazione della spiaggia, fermando la sabbia sollevata dal vento in modo che il materiale di continuo ricacciato dal mare alla spiaggia, non venga sottratto ma rimanga ad accrescimento di essa.

E avanzando ogni anno con nuove piantagioni di tamerigi, col concorso

di file di jucche, pure ottime come frangivento e ferma sabbia, e dell'umile graminacea marina, pure utilissima, in un numero di anni forse uguale a quello occorso per produrre le erosioni dovrà ristabilirsi, impedito l'esodo della sabbia, una regolare elevazione delle dune e il mare ritornare al suo vecchio battente.

Ammesso tra le cause produttrici delle variazioni del battente del mare e delle erosioni marine in particolare l'abbassarsi della spiaggia per sottrazione di sabbia in superficie, acquista importanza rilevare come questo fatto avvenga principalmente sotto due differenti aspetti, primo, quello che, come già detto, avviene lungo i moli dei porti canali per la permeabilità delle palizzate all'acqua e alla sabbia, a destra di essi nella stagione in cui hanno prevalenza i venti di levante e di scirocco, e a sinistra quando prevalgono i venti di ponente e di tramontana; secondo, quello che si produce alla foce dei corsi d'acqua liberi da vincoli, per il continuo spostarsi dello sbocco al mare attraverso le sabbie mobili che ne chiudono od ostruiscono lo sfocio ad ogni lieve mareggiata. Ne consegue il raccogliersi di una massa d'acqua oltre l'ostacolo sorpassato dalle onde, massa che aumentata talora dalle piogge, si apre il varco in modo impetuoso durante la bassa marea asportando ogni volta parecchi metri cubi di sabbia.

In passato questi corsi, comuni sulla riviera romagnola come fossi di scolo consorziati dei campi, tutti privi di acqua nella siccità estiva, sono ora a corso perenne nella zona dei pozzi artesiani di acqua potabile, adatta e largamente usata per l'innaffiamento degli orti, che si estende da Rimini a Bellaria. Essi scorrevano liberamente al mare e, sia per la tendenza data dalla rotazione terrestre o spinti dai venti o dalle mareggiate di levante che ne chiudono la foce accumulandovi sabbia verso S.E., siolgevano verso N.O., deviando obliquamente verso la riva e rendendo più lungo e pianeggiante, e quindi meno impetuoso, il loro corso, in modo che lieve era lo spostamento e la sottrazione di sabbia nella zona vicina al mare.

Questa deviazione nella foce delle fosse di scolo veniva quasi esclusivamente corretta nell'annuale espurgo per manutenzione ad opera dei Consorzi idraulici che nella buona stagione ne curavano il diretto afflusso al mare.

Ora, dopo la cessione avvenuta nel 1923 degli arenili demaniali ai privati, per opera di questi, che maggiormente curano la sistemazione della spiaggia avanti alla loro proprietà, il ripetersi frequentissimo, in alcune località, nella cattiva stagione specialmente, del raddrizzamento della foce, produce uno spostamento ripetuto di sabbia che può sommarsi in una ingente massa sottratta al livello normale della spiaggia.

E lo spostamento di questa massa di sabbia, non portata al largo in mare da palizzate, ma depositata come delta alla foce del corso d'acqua a mare

calmo, o come lingua di sabbia che emerge come secca nelle basse maree lungo la riva e a pochi metri da essa, produce un notevole abbassamento del livello della spiaggia alla foce dei piccoli corsi d'acqua e un conseguente avanzarsi del mare dentro terra, abbassamento che può talora estendersi a più vasta zona di spiaggia attorno, ove l'alternarsi delle varie stagioni del predominio dei venti di levante e di tramontana non restituiscono alla spiaggia i materiali depositati a poca distanza in mare, compensando almeno in parte la sottrazione.

Questi abbassamenti, che talora acquistano tale importanza da portare col volgere degli anni ad erosioni della spiaggia notevoli, sono generalmente di limitata intensità e più facilmente eliminabili. Occorre per ciò prolungare, fino alla battigia nella bassa marea, le palizzate imposte ai privati entro i limiti della loro proprietà, nella vendita degli arenili demaniali, in modo che i corsi d'acqua abbiano diretto e libero sfocio al mare, ora che in gran parte conservano il corso perenne anche nella stagione estiva per l'esuberanza d'acqua dei pozzi artesiani a grosso calibro, che servono all'innaffiamento degli orti, moltiplicatisi assai, nella zona più favorita tra Rimini e Bellaria, dalla ricchezza di acqua del sottosuolo e dello sviluppo aumentato della edilizia.

L'incanalare poi in cemento armato la foce dei corsi d'acqua sarebbe certamente la più stabile soluzione.

E il rimboschimento a tamerigi sarebbe anche in questo caso il più valido contributo ad impedire l'abbassarsi della spiaggia, impedendo la sottrazione della sabbia per opera dell'acqua e del vento, e stabilizzano le dune alla minima distanza possibile dal battente del mare.

E se le cause e i provvedimenti più profondamente studiati e sperimentati, potranno venire utilmente applicati ad altre zone in simili condizioni, non del tutto inutile apparirà l'aver stimolato l'interessamento degli studiosi con queste semplici note e modeste osservazioni.

Che se poi per impreviste ragioni avesse a fallire o a ritardare l'esito desiderato, la mite spesa delle piantagioni verrebbe largamente compensata dai molteplici vantaggi economici, estetici ed igienici.

Innanzitutto l'impedito interrimento del porto e invasione della strada litoranea e delle aree private dato dalla sabbia sollevata dal vento; poi il rimboschimento di arenili sterili con produzione di legname di cui difetta la nostra regione, il vantaggio estetico di rinverdire la spiaggia e quello igienico dell'ombra ristoratrice, quale l'igiene moderna prescrive contro i danni dell'esagerata esposizione del corpo al sole, il valido e proficuo riparo dai venti per le coltivazioni interne, sarebbero più che sufficienti a consigliare la pronta e provvida esecuzione di un lavoro così semplice e così largamente remunerativo.

RIVISTA GEOGRAFICA ITALIANA

già diretta da OLINTO MARINELLI e ATTILIO MORI

PUBBLICATA DALLA SOCIETÀ DI STUDI GEOGRAFICI DI FIRENZE

SOTTO IL PATRONATO

DEL COMITATO NAZIONALE PER LA GEOGRAFIA



Collaboratori dell' Annata:

ALBANI dott. DINA	DEL RIO dott. CLARA	NANGERONI prof. GIUSEPPE
BELLI dott. VITTORIO	DE MAGISTRIS prof. LUIGI	NICE dott. BRUNO
BIASUTTI prof. RENATO	FILIPPO	ORTOLANI prof. MARIO
BORGHETTI dott. NELLA	FRABETTI dott. PIETRO	PRACCHI dott. ROBERTO
CAPRA dott. ANNA	FURLANI prof. GIUSEPPE	SCARIN prof. EMILIO
CARBONAI dott. MARCELLO	LOSACCO dott. UGO	SESTINI prof. ALDO
CECIONI dott. GIOVANNI	MALESANI prof. EMILIO	TONIOLO prof. RENATO
CEI dott. GIUSEPPE	MORANDINI prof. GIUSEPPE	VACCA prof. GIOVANNI
CUMIN prof. GUSTAVO		VIDOSSÌ prof. GIUSEPPE

+—+ Anno XLVIII, 1941, vol. XLVIII —+

FIRENZE

Amministrazione della " Rivista Geografica Italiana „

30, VIA SAN GALLO, 30

1941-XX

NOTE E COMUNICAZIONI

Seguito del contributo agli studi sulle cause e sui rimedi delle erosioni marine.

Nei tempi passati la poca importanza delle rare modificazioni portate nell'andamento normale del nostro litorale con la costruzione di nuove palizzate ai porti o di dighe protettive, conservava alla spiaggia sabbiosa un costante adattamento ed una maggiore stabilità, per cui le lente variazioni erano solo constatabili nel lungo periodo di molte decine d'anni o di secoli.

Ora la più intensa attività commerciale ed industriale e il relativo aumento di tonnellaggio dei mezzi di trasporto marittimo, creando la necessità di nuovi porti, e del protendersi in mare di moli protettivi nei porti già esistenti, fanno sì che si intercetti più di sovente il normale corso delle correnti di deriva del moto ondoso e si rompa l'equilibrio precedente della spiaggia, la quale tende a prendere nuova forma e direzione, talora con grave danno di chi ha nutrito soverchia fiducia nella perpetua stabilità del confine fra il mare e la terra ferma.

Da ciò lo studio delle cause vere e la ricerca dei rimedi per porre riparo ai danni prodotti dall'uomo stesso, per le maggiori improrogabili sue necessità.

Si è precedentemente visto (1) come a levante del canale sul torrente Uso, presso Bellaria (Rimini), si sia palesemente manifestata l'importanza da attribuirsi alla permeabilità delle palizzate dei porti, come causa di un abbassamento del livello superiore della spiaggia, per sottrazione della sabbia in superficie, e del conseguente avanzarsi del mare dentro terra.

La stessa spiegazione è applicabile al fenomeno che si riscontra pressochè eguale sulla spiaggia di ponente del canale medesimo.

Ma assai più gravi e profonde variazioni di spiaggia si sono verificate negli ultimi decenni su un lungo tratto di spiaggia che per circa quattro chilometri è compreso tra la palizzata di ponente del porto-canale sul Marecchia a Rimini e il canale-rifugio alla foce della Fossa dei Molini a Viserba.

Questa Fossa, modesto rifugio per piccole imbarcazioni, ha quasi costantemente un copioso corso d'acqua di notevole pendenza e velocità, fornito dal Marecchia, e alla foce è protetta da palizzate che con le pesanti e solide palancole di cemento armato a perfetto incastro nei pali, presentano l'aspetto

(1) « Riv. Geogr. It. », Vol. XLVII, Pag. 236-239. Firenze, 1940.

di una completa impermeabilità, in apparente contrasto con la grave erosione che si manifesta ai due lati della spiaggia.

Ma un semplice scandaglio e i dati raccolti da marinai del luogo ci dicono, che profondamente, al di sotto delle palancole di cemento e del livello normale della spiaggia, tra un palo e l'altro, la violenza delle correnti prodotte dal contrasto del corso della fossa con le onde che si infrangono contro il molo, si apre tra vortici e gorgi un vasto passaggio attraverso il quale, nel letto più basso del canale, precipita, specie durante le mareggiate, una grande massa di sabbia che viene di continuo sottratta alla spiaggia limitrofa, e trasportata al largo in mare. Nè ciò può apparire esagerato se ad ogni burrasca è tale la forza della corrente provocata dal mare e la violenza dei rompendi sul fondo marino, che questo, per il grave spostamento di masse ingenti di sabbia, ne rimane profondamente modificato nelle sue infossature e nei suoi scanni. E maggiore rilievo e chiarezza assume il fenomeno sulla spiaggia di sinistra del piccolo porto per la maggiore sottrazione di sabbia che si verifica nel breve tratto di circa cinquecento metri, con minaccioso avanzarsi del mare fino contro le ville, che esso mina alla base, abbattendone i muri di cinta.

Qui vengono naturali e spontanee la domanda e l'obbiezione, se e come, la sottrazione della sabbia per azione del Canale dei Molini, per quanto grave, possa manifestarsi a così grande distanza, ed essere la causa unica dell'arretrarsi della battigia, o se altre cause si delineano a concorrere alla produzione del fenomeno e ad aumentarne la intensità, ed in quale misura.

I venti di levante, che hanno così grande predominio sugli altri lungo la nostra costa Adriatica, assumono spesso straordinaria violenza, attivando forti e frequenti correnti litoranee che, dal promontorio di Focara e, più oltre ancora, dal monte Conero d'Ancona, tendono a formare una vasta insenatura del mare che fa capo al delta del Po.

Ed è da questa corrente che la sabbia, sollevata dal fondo per il frangersi delle onde e rimasta in facile sospensione nell'acqua marina durante le mareggiate, viene traslocata e normalmente distribuita lungo il litorale producendo un regolare accumulo su questo, e un corrispondente suo estendersi entro il mare. Se essa incontra notevoli opere portuarie, se i moli di queste sono permeabili, la corrente precipita nel canale e si convolve col corso di esso portando con sè la sabbia sollevata, che viene sottratta alla spiaggia, provocandone l'abbassamento e l'avanzarsi del mare dentro terra. Se i moli sono veramente impermeabili al moto ondoso, la corrente viene fermata o rallentata o deviata, e la sabbia in sospensione si deposita, provocando un aumento della spiaggia e il ritiro del battente del mare.

Ciò appunto avviene contro l'impermeabile palizzata di levante del porto di Rimini, dove la spiaggia va soggetta ad un continuo graduale accrescimento.

di una completa impermeabilità, in apparente contrasto con la grave erosione che si manifesta ai due lati della spiaggia.

Ma un semplice scandaglio e i dati raccolti da marinai del luogo ci dicono, che profondamente, al di sotto delle palancole di cemento e del livello normale della spiaggia, tra un palo e l'altro, la violenza delle correnti prodotte dal contrasto del corso della fossa con le onde che si infrangono contro il molo, si apre tra vortici e gorgi un vasto passaggio attraverso il quale, nel letto più basso del canale, precipita, specie durante le mareggiate, una grande massa di sabbia che viene di continuo sottratta alla spiaggia limitrofa, e trasportata al largo in mare. Nè ciò può apparire esagerato se ad ogni burrasca è tale la forza della corrente provocata dal mare e la violenza dei rompenti sul fondo marino, che questo, per il grave spostamento di masse ingenti di sabbia, ne rimane profondamente modificato nelle sue infossature e nei suoi scanni. E maggiore rilievo e chiarezza assume il fenomeno sulla spiaggia di sinistra del piccolo porto per la maggiore sottrazione di sabbia che si verifica nel breve tratto di circa cinquecento metri, con minaccioso avanzarsi del mare fino contro le ville, che esso mina alla base, abbattendone i muri di cinta.

Qui vengono naturali e spontanee la domanda e l'obbiezione, se e come, la sottrazione della sabbia per azione del Canale dei Molini, per quanto grave, possa manifestarsi a così grande distanza, ed essere la causa unica dell'arretrarsi della battigia, o se altre cause si delineano a concorrere alla produzione del fenomeno e ad aumentarne la intensità, ed in quale misura.

I venti di levante, che hanno così grande predominio sugli altri lungo la nostra costa Adriatica, assumono spesso straordinaria violenza, attivando forti e frequenti correnti litoranee che, dal promontorio di Focara e, più oltre ancora, dal monte Conero d'Ancona, tendono a formare una vasta insenatura del mare che fa capo al delta del Po.

Ed è da questa corrente che la sabbia, sollevata dal fondo per il frangersi delle onde e rimasta in facile sospensione nell'acqua marina durante le mareggiate, viene traslocata e normalmente distribuita lungo il litorale producendo un regolare accumulo su questo, e un corrispondente suo estendersi entro il mare. Se essa incontra notevoli opere portuarie, se i moli di queste sono permeabili, la corrente precipita nel canale e si convolve col corso di esso portando con sè la sabbia sollevata, che viene sottratta alla spiaggia, provocandone l'abbassamento e l'avanzarsi del mare dentro terra. Se i moli sono veramente impermeabili al moto ondosso, la corrente viene fermata o rallentata o deviata, e la sabbia in sospensione si deposita, provocando un aumento della spiaggia e il ritiro del battente del mare.

Ciò appunto avviene contro l'impermeabile palizzata di levante del porto di Rimini, dove la spiaggia va soggetta ad un continuo graduale accrescimento.

Da quanto si è detto si può quindi dedurre:

che i venti predominanti e le correnti da essi prodotte danno forma alle nostre coste, le coste alte ed il delta dei fiumi costituendo i capisaldi delle insenature falcate sabbiose;

che tale equilibrio, raggiunto nel corso dei secoli, viene rotto dalle opere portuarie, che agiscono interrompendo la normale distribuzione dei materiali lungo la spiaggia, per cui la costa deve necessariamente assumere altra forma;

che in questa opera naturale di ricerca di un nuovo equilibrio più stabile della spiaggia, acquista grande importanza la permeabilità dei moli e dei pennelli specialmente alla foce di notevoli corsi d'acqua, per la deviazione e l'inoltro verso l'alto mare di grandi masse di sabbia sottratta alla spiaggia, per cui invece di un promontorio si va formando nella costa una insenatura profonda;

che le opere che diminuiscono la disgregazione e l'afflusso di materiali dal monte al mare mediante i fiumi, contribuiscono a rendere più scarso il rifornimento della spiaggia;

che differenti e molteplici cause nelle varie località possono concorrere alle variazioni di spiaggia.

Considerando i gravi danni arrecati, nelle variazioni di spiaggia, dalle abrasioni, sembra necessario rivolgere lo studio all'avanzarsi del mare dentro terra, e promuovere la ricerca dei provvedimenti opportuni.

Ed in base al principio enunciato, che la causa principale della variazione della nostra spiaggia, che si manifesta sotto forma di grave abrasione a ponente del porto di Rimini, è da attribuirsi all'abbassarsi della spiaggia dovuto a sottrazione di sabbia per la permeabilità delle palizzate e al corso dell'acqua alla foce della Fossa dei Molini, e che a ciò concorre gravemente la corrente marina litoranea che riprende la sua azione a sinistra del Marecchia, il primo e più urgente provvedimento è quello di impedire la sottrazione di sabbia con contro-palizzate impermeabili lungo la detta fossa, e di rendere impermeabili le palizzate e pennelli già esistenti.

La costruzione di dighe lungo il litorale danneggiato, deve avere il duplice scopo, di impedire l'esodo della sabbia e di favorire il depositarsi di essa alla riva per opera del moto ondoso prevalente, il quale, iniziandosi a sinistra del porto di Rimini, richiede che ivi si creino le prime difese.

La forma e la direzione di esse entrano maggiormente nel campo di studio degli uffici tecnici che dovranno anche prevedere, che palizzate oblique e trasversali non apportino i danni della corrente su altre spiagge più lontane.

Da questi lavori si attendono generalmente grandi vantaggi alla riviera danneggiata, ma questo litorale impoverito e abbassato in parecchi decenni di sottrazione continua di materiali, ne apporterà tanti alla spiaggia da rendere utile e proficuo il lavoro delle nuove dighe?

Se la spiaggia è a lieve pendenza, l'onda vi apporta sabbia che si deposita col rallentarsi dell'onda di ritorno, se la pendenza è soverchia, l'onda di ritorno più rapida sottrae materiale invece che apportarne.

Si affaccia quindi urgente il problema, forse troppo trascurato e meritevole di maggiore studio, del rifornimento della spiaggia.

Venuto a mancare definitivamente l'apporto di materiale, per opera equilibratrice del mare dominante, fermato dalla palizzata di levante del porto di Rimini, la corrente nuova formatasi a ponente non apporterebbe che poco materiale. E poichè l'opera di elevazione del fondo marino appare assai lunga ed incerta, a porre termine alle erosioni e a far retrocedere il battente sino all'antico livello con un graduale rifornimento della spiaggia, due sole vie si presentano aperte: le piene del Marecchia e l'impianto di turbine.

Il Marecchia ha ormai da anni sistemato il suo letto nella zona a valle e, dopo trattenute grandi masse di materiali, torna ad averne in sovrabbondanza e, raddrizzato e abbreviato il suo corso, ora riprende con velocità maggiore la via al mare.

Il canale scaricatore del Marecchia che si volge propizio verso la spiaggia a circa un chilometro a nord del porto, non ha assunto che in piccola parte l'ufficio cui era destinato, di sostituire il porto canale nello scarico delle acque torbide e degli abbondanti materiali solidi delle piene impetuose, rendendo libero il porto per la navigazione dei materiali che vi si depositano e la città dal pericolo delle innondazioni.

Il difetto di livello constatato, che dovrà correggersi elevando il letto del fiume a monte, o approfondendolo alla foce dello scaricatore, è cosa che merita studio e ponderazione.

E solo quando i materiali del Marecchia potranno liberamente affluire al mare a colmare la spiaggia di Viserba, contenuti dalle dighe e ricoperti dalla sabbia sollevata dalle mareggiate, potrà ritornare la primitiva floridezza ad una delle più belle stazioni balneari del nostro litorale.