

### **3.4 Tratto Punta Lillatro- Fosso Mozzo**

La parte sud del litorale del Comune di Rosignano Solvay fa parte di un'unica unità fisiografica limitata a nord da Punta Lillatro e che si estende a sud, oltre S. Vincenzo fino al golfo di Baratti.

I confini comunali non rappresentano quindi anche dei confini fisiografici.

L'unità si estende infatti molto a sud di Mazzanta e presenta come tale una continuità di caratteristiche sedimentologiche, petrografiche e morfologiche.

Lo stesso si deve dire per gli aspetti della vegetazione e della fauna costiera.

Il litorale è caratterizzato dalla presenza di lunghe falcate sabbiose ad alta concentrazione turistica ed in continua evoluzione, come dimostrato da numerosi studi, che dalla fine degli anni '70 ad oggi, hanno gettato le basi per i modelli evolutivi ed il monitoraggio degli arenili.

I paraggi più significativi del tratto subito sotto Punta Lillatro sono la spiaggia di Pietrabilanca (Spiagge Bianche), Punta Catena, il pontile Solvay ed il pontile Vittorio Veneto, Marina di Vada, punta del Tesorino.

Lungo questo tratto di costa gli apporti solidi più rilevanti provengono, partendo da nord, dallo scarico delle sabbie carbonatiche della Solvay, dal fiume Fine e più a sud dal fiume Cecina.

Tale affermazione è confermata da studi petrografici sulla natura dei sedimenti che formano la lunga spiaggia: in essa si troverebbero sia le associazioni tipiche degli apporti del Fiume Fine, sia quelle legate alle correnti di torbida del Cecina.

In particolare i sedimenti che provengono dal trasporto solido del Fine caratterizzano la fascia che dall'abitato di Rosignano arriva fino al Torrente Tripesce, ma sono stati rintracciati fino alla Punta del Tesorino.

Invece l'apporto sedimentario del Cecina è rilevabile da Capo Cavallo fino al Fosso Camilla (Aiello, Bartolini, Conedera, Pranzini 1979).

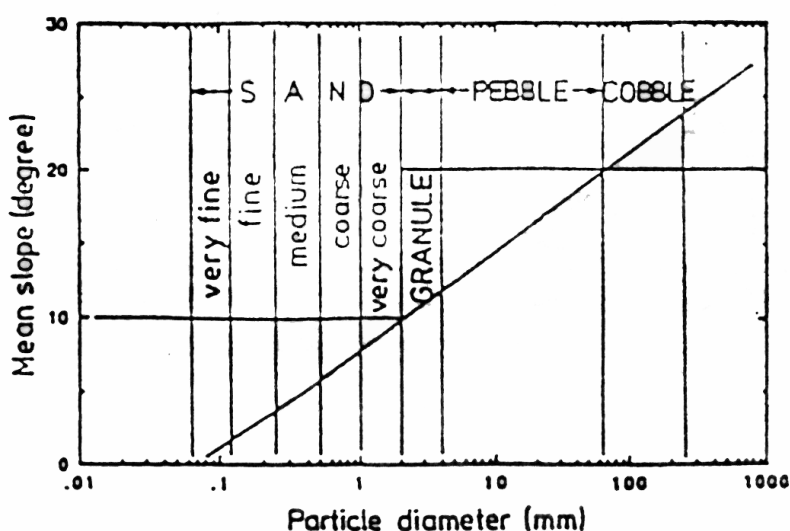
Recenti studi di Aminti (1997) hanno però messo in luce la natura pelitica dei sedimenti trasportati dal Fine (solidi sospesi limo argillosi), e la scarsa entità degli stessi, quest'ultima da imputare alla costruzione della diga di S.Luce, che blocca gran parte dell'apporto solido del bacino idrografico.



Granulometrie molto fini come quelle apportate dal Fine sono comunque scarsamente rilevanti per l'equilibrio delle spiagge, in quanto rimangono in sospensione alla foce e si allontanano verso il largo disperdendosi.

Sono invece significativi per il bilancio sedimentologico del litorale tutte le granulometrie che rientrano nella classe delle sabbie (0.062 mm–2 mm classificazione secondo l'Unione Geofisica Americana), delle ghiaie (2 mm- 32 mm) e dei ciottoli (32 mm-512 mm scala di Venwarth).

La granulometria dei sedimenti e la pendenza della spiaggia sono legate da una corrispondenza pressoché biunivoca: all'aumentare della pendenza media aumenta il diametro dei sedimenti in equilibrio.



Notevole ed evidente è l'apporto solido del Fosso Bianco Solvay che, portando al mare grandi quantità (180.000 ton/anno) di scorie calcaree inerti delle lavorazioni industriali, rappresenta una voce largamente attiva, anche se artificiale, nell'equilibrio della costa.

Le scorie calcaree caratterizzano granulometricamente e cromaticamente tutta la spiaggia tra Lillatro e Tesorino.

Tra località Stagni e Punta del Tesorino sfocia sul mare il Torrente Tripesce ed ancora più a sud si localizzano i punti di sbocco di piccoli fossi (fosso della Pineta e fosso del Molino).

Le Spiagge Bianche, fortemente caratterizzate dalla sabbia carbonatica di risulta delle lavorazioni Solvay, costituisce un arenile di notevoli dimensioni, forse il più importante dal punto di vista dell'estensione: la falcata è lunga circa 2 km con larghezza media di circa 80 mt.

Ciò si spiega sia per l'apporto solido del materiale di risulta Solvay, ma anche con la costruzione a sud della spiaggia di un molo in cls di lunghezza di circa 150 mt, protetto sul lato sud da una scogliera radente, che blocca di fatto la naturale movimentazione dei sedimenti verso sud.

Proseguendo a ridosso del molo, l'arenile si riduce notevolmente, presentando gli effetti dell'erosione al piede tipici del ridosso delle strutture aggettanti ai mari prevalenti.

La scogliera, che nasce come protezione del molo, è stata prolungata fino a costituire la *difesa radente* della costa a sud di esso.

Il tratto di arenile in cui è maggiormente visibile l'effetto erosivo indotto dal molo si estende per quasi 500 mt a sud di esso, ma gli effetti della sua presenza si fanno sentire sul bilancio di tutto il litorale, tanto da poter ricondurre, in parte, ad esso, il deficit sedimentario di zone molto più a sud, come punta del Tesorino.

In alcuni tratti sottoflutto al molo, la fascia dunale è scomparsa: il mare lambisce quella che una volta era la zona retrodunale e che oggi rappresenta invece il fronte più avanzato del litorale, colonizzato da prevalente vegetazione arbustiva (Tamerici e Ginepri).

La scogliera radente ha generato un generale approfondimento al piede della stessa, causato dall'escavazione dei frangenti che incontrano la difesa rigida e, tipicamente, un effetto erosivo sottoflutto ad essa (sempre rispetto ai mari provenienti da nord ovest).

L'effetto di arretramento a valle del molo delle Spiagge Bianche si somma a quello di locale accumulo a monte del molo Solvay, effetto provvidenziale per il tratto di arenile che ancora si estende nei pressi del Villaggio Pontile.

La scogliera Solvay, che ha un aggetto di circa 150 mt, costituisce il secondo ostacolo alla movimentazione dei sedimenti, ingenerando, nella zona antistante, dinamiche di corrente di difficile individuazione.

Sotto Vada si trova un'altra falcata sabbiosa molto suggestiva, divisa a metà dal pontile di Bonaposta e dallo sbocco del Torrente Tripesce.

L'estremità sud corrisponde con la Punta del Tesorino, ove sono visibili i segni di un recente intervento di protezione del litorale, litorale che, da qualche anno, è oggetto di un preoccupante arretramento della linea di riva.

A mare si trovano piccole scogliere che hanno favorito la creazione di piccoli tomboli di sabbia.

La Punta del Tesorino si colloca in corrispondenza delle secche di Vada, ed è probabilmente il risultato della concentrazione che le onde, provenienti da tutte le direzioni del settore di traversia, subiscono nella rifrazione provocata dalla repentina e localizzata variazione di profondità.

A sud della punta la situazione peggiora notevolmente: l'arenile si riduce, così che viene meno la sua azione protettiva sul litorale, e lungo Mazzanta, fino al confine del Comune, sono osservabili interventi radenti di emergenza (scogliere) a tamponare pericolosi fenomeni di erosione che minacciano gli stabilimenti balneari.

In adiacenza alla foce del fosso del Molino una scogliera radente protegge l'arenile prospiciente un primo stabilimento, la cui spiaggia è ridotta ad una piccola falce protetta da una scogliera radicata alla riva e aggettante con direzione sud nord.



Bonaposta e P.ta del Tesorino, sarebbe in erosione, con punte di arretramento di -8,2 mt tra Pontile Vittorio Veneto e Pontile di Bonaposta.

I fenomeni erosivi più gravi sono quelli nei settori tra il pennello di Pietrabilanca ed il Fosso della Madonna, tra il pontile Vittorio Veneto e Pontile di Bonaposta e tra Punta del Tesorino e l'abitato di Mazzanta.

Il tasso medio annuo di erosione nell'arco di circa dieci anni per i primi due settori si aggira intorno ai -60 cm/anno.

Per il terzo settore le osservazioni tra il 1981 ed il 1993 hanno evidenziato un t.m.a. di erosione di circa -120 cm.

Il che sarebbe in perfetto accordo con le osservazioni fatte in precedenza e che così riassumiamo:

- a) le mareggiate prevalenti provengono da nord-ovest, il che provoca un prevalente trasporto solido di direzione nord sud;
- b) il molo di Pietrabilanca ed il molo Solvay interrompono il trasporto, provocando avanzamento a monte ed erosione a valle di essi;
- c) l'apporto solido del fiume Fine è influente per questo tratto di costa così come lo è per ragioni diverse quello del Cecina, mentre è quantitativamente importante il contributo di solidi costituito dalla discarica Solvay.

In definitiva possiamo riconoscere, in quello del tratto di costa in oggetto, un cosiddetto problema erosivo *strutturale, irreversibile* se non con interventi artificiali, e "*a media scala*" (MSCE) (Stive e al., 1991).

*Strutturale* perché si differenzia nettamente da un problema stagionale o comunque ciclico, con effetti periodici come quelli legati alle mareggiate invernali, che riprofilano la spiaggia in modo provvisorio spostando semplicemente i sedimenti più fini verso il largo (effetto che si inverte in estate, quando la spiaggia riguadagna terreno verso il mare).

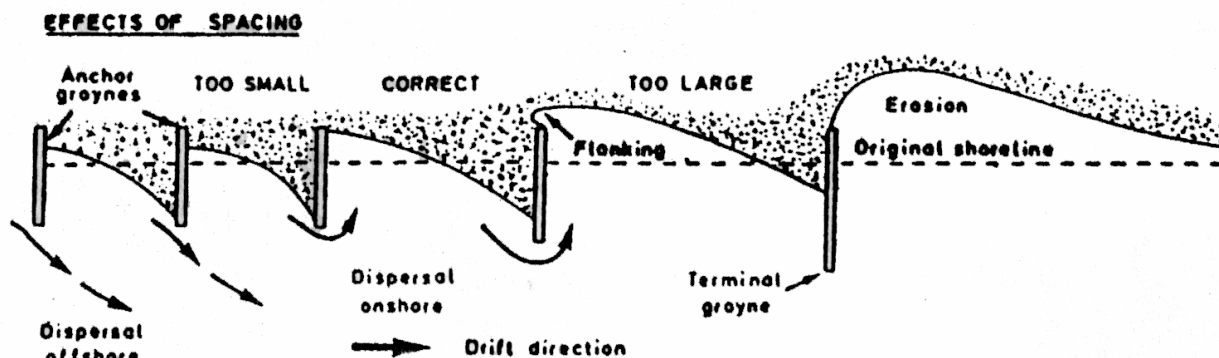
*Irreversibile*, poiché la natura del cambiamento è quella di una variazione permanente del bilancio solido su alcuni tronchi dell'unità fisiografica, indotto da cause che non sono con tutta probabilità rimovibili.

L'aver individuato alcune problematiche del litorale non è quindi sufficiente per delineare una soluzione definitiva ai problemi di erosione che colpiscono alcune zone della costa sabbiosa del Comune di Rosignano.

I problemi di erosione si affrontano o cercando di neutralizzare la causa del fenomeno o cercando di neutralizzarne gli effetti.

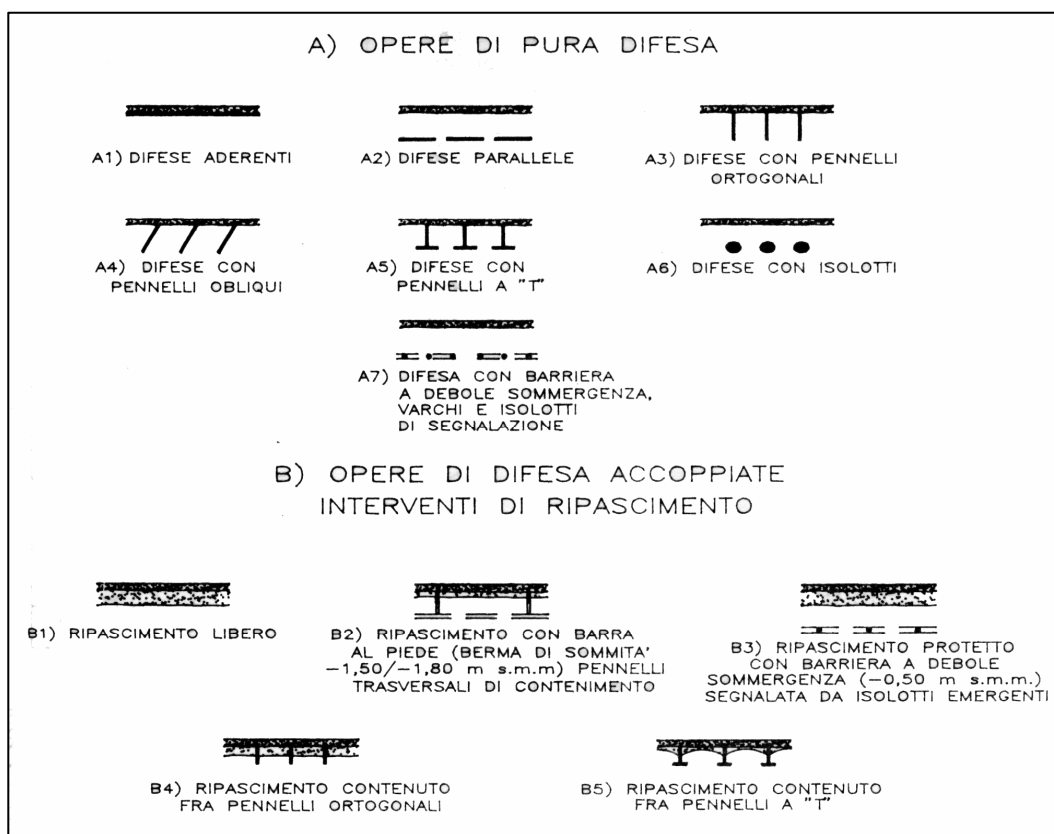
Nel caso di erosione strutturale è molto difficile il primo approccio: da una parte il ripristino dell'equilibrio anteriore alla costruzione del molo di Pietrabilanca e del molo Solvay è impensabile, così come favorire correnti di torbida più ingenti del Fiume Fine o del Cecina attraverso interventi sul loro corso; dall'altra le contromisure atte ad annullare il gradiente di trasporto sedimentario che determina i fenomeni erosivi

spesso spostano il problema più a valle rispetto alla deriva litoranea, ma non lo risolvono in senso stretto.



Un modo di intervenire secondo questa filosofia è quello di decidere che per un tronco del litorale possa essere ammesso un certo tasso di erosione, a favore dell'avanzamento della linea di riva in un tratto di maggiore pregio turistico o ambientale.

Nel caso dei *pennelli* o delle *scogliere foranee* la loro interferenza con il trasporto



solido può avere segno positivo nella zona a monte dell'opera di protezione e segno negativo a valle della direzione prevalente, sia che essi si presentino isolati sia che costituiscano delle protezioni continue per lunghi tratti di litorale.

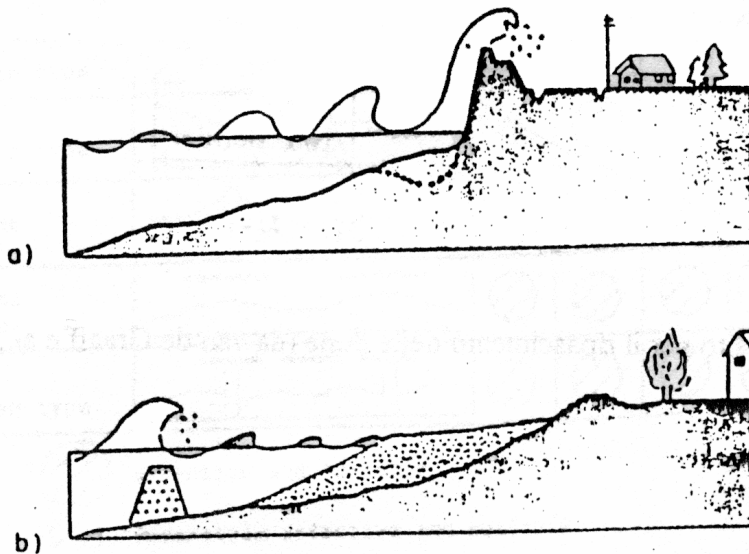
L'uso di tali dispositivi per annullare il gradiente di trasporto nelle zone maggiormente interessate dall'erosione ha quindi controindicazioni, *strutturali quanto*

le cause dell'erosione stessa, e servirebbe a porre rimedio all'arretramento solamente in corrispondenza dei limitati paraggi interessati dall'azione attiva dei manufatti.

Le problematiche erosive della costa non sono univoche.

L'arretramento osservabile sotto Punta del Tesorino, davanti a Mazzanta, ha caratteristiche di estrema gravità per il pericolo dell'escavazione che le mareggiate possono determinare al piede degli stabilimenti che ivi sorgono.

In questo caso l'erosione strutturale (longitudinale) ha determinato le condizioni perché l'erosione non strutturale (trasversale) diventasse pericolosa per l'abitato.



Là si può intervenire con ripascimenti artificiali protetti longitudinalmente da barriere rigide foranee e soffolte (figura b).

La soluzione delle barriere aderenti, adottata attualmente per la protezione di alcuni tratti sotto Punta del

Tesorino è sconsigliabile, secondo il moderno approccio alla protezione dei litorali, dal momento che la presenza di una barriera rigida provoca una riprofilatura della nearshore zone, caratterizzata dall'escavo prodotto dalla risacca e dalla riflessione a ridosso della barriera, che progressivamente mina la stabilità stessa dell'opera radente e l'efficacia della protezione (figura a).

La stessa gravità, ma per motivi legati all'integrità dell'ambiente dunale, si riscontra nel tratto subito a ridosso del pennello di Pietrabianca.

In questo sito, può risultare accettabile l'impiego di pennelli, magari permeabili, realizzati in legno o altri materiali di facile rimozione, la cui lunghezza ed inclinazione sia il frutto di una sperimentazione sul posto e prima ancora di prove su modello fisico e matematico.

Contemporaneamente è necessario un intervento ripascitivo che avrà lo scopo di proteggere il litorale da ulteriore erosione, allontanando la linea di riva dalla retroduna e costituendo il substrato di insediamento di specie psammofile reinpiantate.

Per ciò che riguarda il resto del litorale, interessato quasi nella sua interezza dalla riduzione dell'arenile, è consigliabile scegliere strategie più morbide al problema.

E' indiscutibile che, nell'ottica di un approccio *complesso*<sup>1</sup> alla protezione della costa sabbiosa, si debba tenere conto dell'importanza della vegetazione dunale e

retrodunale nel consolidamento e nella costituzione stessa degli arenili; dell'apporto solido, anche se modesto, di capifossi e scoline; e trovare soluzioni di compatibilità tra la conservazione della zona dunale e l'uso turistico delle spiagge.

Ad oggi è molto difficile trovare una spiaggia integra dal punto di vista vegetativo, ovvero che presenti lungo il profilo il susseguirsi di associazioni che colonizzano sia la zona antedunale, sia la duna mobile che la retroduna.

L'antropizzazione del litorale ad uso balneare ed i fenomeni di erosione costiera (soprattutto a ridosso dei moli citati), ha comportato la scomparsa di alcune specie, soprattutto quelle che colonizzavano la duna mobile (presenti ancora solamente a Pietrabianca con *agropireto* ed *ammofileto*), ed il rimpiazzo di altre.

La zona retrodunale è generalmente caratterizzata da Ginepro, Tamerici ed in alcune zone (Molino a Fuoco) da Pineta.

Gli interventi di difesa, quindi, potrebbero consistere nella ricostituzione, almeno per alcuni settori, dell'ecosistema dunale, al monitoraggio ed alla manutenzione dei piccoli e piccolissimi corsi d'acqua frequenti sulla costa, all'apposizione, solamente in alcuni casi da esaminare attentamente, di manufatti costieri di protezione attiva rimovibili e permeabili, all'utilizzo di barriere morbide a mare di origine naturale ed artificiale.

La fruizione dei tratti di spiaggia protetta potrebbe essere regolamentata, attraverso la realizzazione di percorsi naturalistici obbligati che, da un lato, preservano l'integrità delle nuove piantumazioni e degli endemismi, dall'altro contribuiscono alla formazione di una nuova sensibilità e di una rinnovata attenzione dei cittadini, verso le problematiche dell'ambiente costiero.

Tra le barriere morbide naturali un posto di particolare importanza è occupato dalle praterie di *Posidonia Oceanica*.

Queste agiscono in vari modi sulla dinamica del trasporto solido costiero:

- la scabrezza dei fondali, risultante dalla presenza della prateria provoca un importante smorzamento dell'energia delle onde;
- lo strato fogliare intrappola i sedimenti, che rimangono confinati presso la riva;
- lo strato di rizomi e radici stabilizza il fondale, compattando i sedimenti ed evitandone la sospensione.

<sup>1</sup> è quello che considera il sistema litorale come un sistema complesso, ovvero: 1) che è caratterizzato da una rete di connessioni non lineari tra un numero elevatissimo di elementi 2) in cui non ha significato la diretta e quantitativamente prevedibile, correlazione temporale tra input ed output 3) è governato da fenomeni di feedback.