

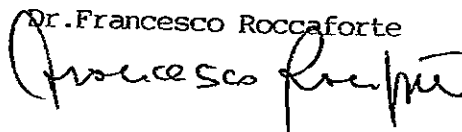
PROVINCIA REGIONALE DI MESSINA
SETTORE XIII - SERVIZIO GEOLOGICO
U.O. "Idrogeologia e difesa del suolo"

L'EROSIONE DEI LITORALI
NELLA PROVINCIA DI MESSINA

- 1 - Introduzione.
- 2 - Apporti solidi fluviali e sedimentologia dei litorali
- 3 - Variazioni della linea di costa e tendenza evolutiva
- 4 - Cause dell'erosione costiera e proposte di intervento

IL FUNZIONARIO-GEOLOGO

Dr. Francesco Roccaforte



1 - INTRODUZIONE.

Il presente rapporto viene redatto tenendo conto dei risultati dello "Studio delle coste", commissionato dalla Provincia Regionale di Messina allo Studio Volta di Savona (1991), e sulla base di integrazioni di geomorfologia e sedimentologia costiera eseguite negli ultimi anni dal Servizio Geologico- U.O. "Idrogeologia e difesa del suolo" della Provincia Regionale di Messina.

L'analisi dei dati sugli apporti solidi dei bacini idrografici tributari delle spiagge e le variazioni della linea di costa ci consentono di ricostruire e definire la tendenza evolutiva dei litorali, il rapporto cause-effetti ed, infine, di proporre una serie di interventi per il riequilibrio delle spiagge e della fascia costiera.

2 - APPORTI SOLIDI FLUVIALI E SEDIMENTOLOGIA DEI LITORALI.

I litorali della provincia di Messina si estendono dalla foce del F. Pollicina, sul versante tirrenico, alla foce del F. Alcantara, sul versante ionico.

La differenziazione dei due versanti non è solo geografica ma anche sulla base delle diverse caratteristiche morfologiche della costa e geologiche dell'entroterra e sulla base dell'estensione dei bacini idrografici tributari delle spiagge.

Nello "Studio delle coste" viene eseguita una stima degli apporti solidi sabbioso-ghiaiosi prodotti dalle fiumare e utili al ripascimento naturale dei litorali.

Gli apporti solidi fluviali sono più elevati lungo il tratto occidentale della costa tirrenica (20.000 - 40.000 mc/anno con punte > 70.000 mc/anno) in dipendenza della maggiore estensione dei bacini idrografici, del diverso peso dei parametri climatologici e del prevalere delle facies fliscioidei. I contributi sabbioso-ghiaiosi diminuiscono per i corsi d'acqua che, sempre sulla zona tirrenica, si localizzano sui terreni del

Complesso Calabride per la diffusa presenza di metamorfiti e per la minore estensione dei bacini idrografici (15.000 - 20.000 mc/anno). Lungo la costa ionica ,infine, i valori sono ancora piu' bassi (10.000 - 15.000 mc/anno), ad eccezione dell'Alcantara , per la scarsa distanza tra litorale e linea di spartiacqua e, con zone dove gli apporti sono da considerare irrilevanti.

Questi dati danno l'ordine di grandezza degli apporti utili al ripascimento naturale del litorale nel caso in cui non si intervenga con opere di regimazione idraulica, come invece si e' intervenuti ed anche in modo massiccio fino alla fine degli anni '80 .

In questo momento la quantita' e la qualita' granulometrica del trasporto solido delle fiumare e' talmente ridotto tanto che in alcune zone puo' essere considerato nullo . A titolo di esempio citiamo la fiumara Zappulla imbrigliata e arginata fino alla foce e con l'alveo ristretto e parzialmente occupato da vegetazione anche nel periodo invernale o la fiumara Mazzarra'ove si sono sommati dissennati prelievi di inerti direttamente in alveo che ne hanno provocato l'abbassamento contribuendo allo scalzamento e al tragico crollo del ponte Cicero.

Allo stato attuale si puo' stimare che gli apporti solidi delle fiumare al litorale si sono ridotti del 70-80 % dopo il 1990, data entro la quale sono stati eseguiti i massicci interventi idraulici da parte di Enti diversi.

La variabilita' dei contributi solidi dei corsi d'acqua si riflette immediatamente sulla granulometria dei depositi costieri. Infatti, nei litorali dei Nebrodi (da Tusa a S. Agata di Militello) ,le spiagge sono caratterizzate da sedimenti ghiaiosi grossolani e ghiaiosi-sabbiosi; nei litorali peloritani della zona tirrenica dominano i sedimenti sabbioso-ghiaiosi e sabbie grossolane. Infine, nelle spiagge ioniche le tessiture predominanti sono sabbie e ghiaie fini.

Le analisi granulometriche dei sedimenti di spiaggia hanno consentito di evidenziare due fenomeni che distinguono i litorali tirrenici da quelli ionici.

Nei litorali tirrenici si assiste ad una diminuzione granulometrica per settori a partire dalle foci dei principali corsi d'acqua. Si verifichebero distribuzioni granulometriche simmetriche alla foce con una prevalen-

za , comunque, del trasporto da Ovest verso Est. Nei litorali ionici la granulometria media delle spiagge presenta una serie di ricorrenze da grossa a fine che testimonia un chiaro trasporto da Sud verso Nord. Sulla base di queste considerazioni nello "Studio delle coste" si constatata la non-coincidenza tra unita' fisiografiche definite su basi morfologiche e quelle definite su basi granulometriche e si conclude che i capi morfologici possono essere sorpassati dal trasporto dei materiali di spiaggia.

La direzione del trasporto litoraneo, come definita sulla base di considerazioni sedimentologiche, trova conferma sugli effetti prodotti dalle opere portuali e dalle opere di difesa trasversali alla spiaggia che presentano :

- nella zona tirrenica : erosione intensa sul lato rivolto ad Est (sottoflutto) e deposito sul lato rivolto ad Ovest (sopraflutto);
- nella zona ionica : la identica situazione, anche se meno evidente, con il lato sottoflutto a Nord e sopraflutto a Sud.

3 - VARIAZIONI DELLA LINEA DI COSTA E TENDENZA EVOLUTIVA.

Nello "Studio delle coste" sono riportate le cartografie costiere con la variazione della linea di costa rispetto al 1877,1906,1940.

Fino al 1985, data delle riprese aerofotogrammetriche per la redazione della Carta Tecnica Regionale, si osservano variazioni della linea di costa concentrate soprattutto nei tratti di litorale che avevano subito una piu' intensa urbanizzazione, provocata dal fenomeno di "scivolamento" della popolazione dalle zone collinari verso i comuni costieri.

Negli anni '70-80 si sviluppa ,spesso, una aggressione inversa dalla terraferma verso la costa ed il mare con un intenso processo , a volte abusivo, di occupazione costiera, che arriva a considerare "zona costiera" solo quella stretta fascia di connessione tra terra e mare che e' in realta' la "frangia litoranea".

Eppure fino al 1985 il fenomeno di arretramento della costa interessa zone ben localizzate di litorale e, a scala piu' grande, non si osserva ancora un vistoso arretramento dei depositi alla foce delle fiumare, almeno nella zona tirrenica.

Le zone di foce sono i punti piu' critici perche' l'erosione causata dalla riduzione degli apporti solidi fluviali si manifesta prima alla foce e poi si sposta, soprattutto, verso i settori di litorale sottoflutto. Praticamente fino al 1985 gli effetti dell'erosione per la riduzione degli apporti si debbono ancora sviluppare sui litorali e, quindi, i fenomeni erosivi dipendono prevalentemente o solo dall'occupazione antropica di tratti di litorale e dal conseguente irrigidimento. Nel contempo e' probabile che una parte del deficit sedimentario veniva ammortizzato con i sedimenti dei cordoni dunari che pero' venivano progressivamente smantellati o fissati per la costruzione delle strade di lungomare o di strutture residenziali. Ma la fascia delle dune costiere una volta attaccata ha tempi di ricostruzione così lunghi che si puo' considerare perennemente distrutta. L'equilibrio tra le attivita' di erosione e deposito del mare si era gia' rotto ma le esigenze di difesa di tratti di litorale urbanizzato vengono affrontati con la logica degli interventi di somma urgenza da parte degli Enti competenti e con il presupposto che il resto della linea costiera trovasse un equilibrio automatico o comunque non avesse bisogno di difesa. Gli effetti delle opere di difesa sono stati disastrosi evidenziando ancora di piu' l'alterazione dell'equilibrio erosione-trasporto-deposito, peraltro gia' compromesso.

A partire dal 1985 il processo di erosione ed il conseguente arretramento dei litorali subisce una evidente accelerazione come testimoniato dal confronto tra la linea di costa ripresa dalla C.T.R. (Carta Tecnica Regionale) e quella attuale e negli ultimi 4 anni investe quasi tutta la fascia costiera della provincia di Messina tanto che oggi le situazioni di emergenza sono generalizzate e alcuni tratti di litorale solo apparentemente stabili.

Si segnalano a questo proposito solo le zone piu' critiche : il litorale di Capo d'Orlando, Brolo, Gioiosa Marea, Patti Marina e Mongiove, Torregrotta, Terme Vigliatore, Villafranca, S. Alessio Siculo, Giardini Naxos.

Negli ultimi anni hanno sommato i loro effetti i seguenti fattori :

- riduzione degli apporti solidi fluviali a seguito degli imbrigliamenti ed arginature delle fiumare e dei prelievi, spesso abusivi, di inerti in alveo e sulle spiagge;

- azione negativa delle opere di difesa eseguite per fronteggiare situazioni locali di emergenza e delle opere portuali;
- completa distruzione e/o occupazione delle dune costiere;
- irrigidimento del litorale con la realizzazione di infrastrutture a ridosso e/o sulla spiaggia con la esaltazione dell'energia dissipata dalle onde.

A questo proposito riportiamo alcuni esempi .

Gli effetti della riduzione degli apporti solidi fluviali sono evidenti lungo il litorale di Capo d'Orlando, sottoflutto rispetto alla fiumara Zappulla, con un arretramento della linea di spiaggia dal 1985 ad oggi di 30-40 m circa. Nel 1985 l'apparato fociale della fiumara Zappulla si protendeva ancora verso il mare e risulta addirittura piu' esteso rispetto al delta esistente nel 1940.

Per quanto riguarda l'azione delle opere portuali si possono citare gli effetti del porto di S. Agata di Militello o di Capo d'Orlando. In entrambi i casi abbiamo deposito sul lato rivolto ad Ovest ed erosione su quello sottoflutto (verso Est). A Capo d'Orlando il deposito di sopraflutto e' stato valutato in 450.000 mc con una conseguente intensa erosione a Testa di Monaco e Brolo.

Per le opere di difesa si possono citare i depositi provocati a S. Giorgio di Gioiosa Marea e la conseguente erosione a Patti Marina o il deposito di Spadafora e l'incremento dell'azione erosiva nella zona ad Est fino a Villafranca.

E' interessante correlare la riduzione degli apporti solidi della fiumara Mazzarra' assieme al prelievo di inerti in alveo con il crollo del ponte Cicero per scalzamento delle fondazioni e l'erosione del litorale sottoflutto a Terme Vigliatore (Lido Marchesana), dove ora si somma l'effetto di riflessione delle onde provocato dal lungomare.

Per quanto riguarda gli effetti provocati dalla costruzione delle strade di lungomare direttamente sulla spiaggia, che si osservano in diversi tratti del litorale tirrenico, si cita il lungomare dei Comuni di S. Alessio Siculo, S. Teresa di Riva, Furci Siculo, Roccalumera, Nizza di Sicilia e Ali Terme, i cui centri abitati sono saldati ormai tra loro fino a produrre l'effetto di un'unica citta' lineare lungo la costa. Queste osservazioni consentono di fissare le seguenti considerazioni generali :

- il processo erosivo lungo il litorale della provincia di Messina subisce una accelerazione dopo il 1985 ed esiste una buona correlazione temporale con la riduzione degli apporti solidi fluviali causati dagli interventi idraulici completati nella seconda metà degli anni '80;
 - si nota che la causa prevalente o meglio quella che oggi ha il peso maggiore è sulla costa tirrenica la riduzione degli apporti solidi fluviali mentre sulla costa ionica l'occupazione della spiaggia con manufatti pubblici e privati;
 - in tutte le zone della costa tirrenica interessate da notevoli arretramenti della spiaggia si osserva sempre immediatamente ad Est o un'opera che ha interrotto il trasporto litoraneo creando un deposito (molo portuale o opera di difesa trasversale) o la foce di una fiumara;
 - nella zona ionica questa osservazione non risulta così evidente, cioè non si rileva avanzamento dell'erosione da Sud verso Nord nella stessa direzione del trasporto litoraneo prevalente; .
- Nella situazione attuale e nel prossimo futuro i processi erosivi continueranno a svilupparsi sia per la sempre più ridotta quantità di sedimenti mobilizzati dal trasporto litoraneo sia per l'azione riflettente dei manufatti rigidi presenti lungo la costa che impediscono la formazione anche di una residua spiaggia.

4 - CAUSE DELL'EROSIONE COSTIERA E PROPOSTE DI INTERVENTO.

L'analisi della tendenza evolutiva dei litorali della provincia di Messina ha consentito di accertare la concomitante azione negativa sul regime litoraneo dei seguenti fattori :

- diminuzione degli apporti solidi fluviali;
- prelievo di inerti in alveo e dalle spiagge;
- intensa urbanizzazione della spiaggia;
- inserimento di opere di difesa e di opere portuali.

Come si può notare si tratta sempre di cause antropiche. Cercare cause naturali (es.: variazioni del regime meteo-marino, innalzamento del livello del mare; subsidenza, ecc.) appare inutile anche tenendo conto del li-

mitato periodo di tempo (dal 1980 ad oggi) durante il quale si e' sviluppato il processo erosivo.

La conoscenza delle cause e' fondamentale nell'indirizzare la scelta dei sistemi di protezione delle spiagge.

E' ovvio che il diffuso stato di dissesto che ormai investe tutto il litorale provinciale e la tendenza evolutiva negativa anche delle zone apparentemente stabili determina da un lato l'inutilita' degli interventi localizzati e dall'altro lato l'impossibilita' degli interventi generalizzati di ripascimento artificiale, vista l'estensione del litorale su cui intervenire, la quantita' e la difficolta' di reperimento dei sedimenti necessari per ricostruire le spiagge.

E' necessario, quindi, attivare una serie di interventi sulla fascia costiera e sul territorio retrostante inquadrati in una strategia complessiva per ripristinare, per quanto possibile, il flusso detritico litoraneo :

- interventi diretti sulla fascia costiera per prevenire i dissesti, ripristinare il flusso detritico litoraneo ove e' stato interrotto, salvaguardare e migliorare il patrimonio delle spiagge;
- interventi indiretti sul territorio retrostante per ripristinare almeno in parte gli apporti solidi fluviali;
- interventi legislativi e normativi.

In questa direzione e sulla scorta delle esperienze acquisite proponiamo:

- 1) impedire le estrazioni dagli alvei dei corsi d'acqua e dalle spiagge attivando la vigilanza e la repressione degli abusi;
- 2) eliminare, per quanto possibile, o ridimensionare tutte le "occupazioni improprie" del litorale che aggrediscono e irrigidiscono la spiaggia e le difese idrauliche lungo le fiumare;
- 3) evitare la costruzione di nuove opere che provochino ulteriori arresti del flusso detritico costiero o irrigidimento del litorale e della rete idrografica;

- 4) consentire in determinati settori del litorale, non urbanizzati e poco sfruttati dal punto di vista agricolo, l'avanzamento del mare ed il conseguente prelievo di sedimenti da immettere nel flusso costiero, espropriando una fascia di territorio immediatamente a monte della linea di costa;
- 5) valutare la possibilita' di versamenti artificiali di materiali di scavo e sbancamento in opportuni tratti di litorale o lungo gli alvei delle fiumare provocando "frane artificiali" per ripristinare il trasporto solido e la selezione del materiale sabbioso-ghiaioso; in entrambi i casi debbono essere studiate tutte le implicazioni ecologiche sull'ambiente costiero e/o fluviale, tenendo anche conto della natura e composizione dei materiali;
- 6) provvedere che i prodotti dei dragaggi portuali siano restituiti al flusso litoraneo con versamenti immediatamente sottoflutto;
- 7) procedere alla ristrutturazione e ridimensionamento delle opere di difesa tradizionali per eliminare la loro azione riflettente e restituire almeno una parte dei materiali immobilizzati al flusso litoraneo nel settore sottoflutto;
- 8) procedere al ripascimento artificiale dei litorali solo nelle zone sede di stazioni turistico-balneari che trovano nella spiaggia un importante fattore economico;
- 9) utilizzare per il materiale di ripascimento i sedimenti intrappolati in sopraflutto rispetto alle opere di difesa e ai moli portuali o localizzati a tergo di traverse fluviali e sui terrazzi fluviali o localizzati immediatamente sottocosta;
- 10) tamponare le situazioni di emergenza con soluzioni tecniche che rendano stabile la spiaggia in erosione con una pendenza maggiore, che producano una dissipazione di energia dell'onda lontano da riva, che non impediscano lo scambio di

acqua tra la riva e il largo e che successivamente possano anche funzionare per il contenimento al piede di spiagge artificiali.

La linea di intervento lungo la quale attivarsi e', in conclusione, quella della difesa delle spiagge residue e della loro ricostruzione perche' la spiaggia stessa deve svolgere la funzione di difesa costiera attiva.
Messina, 19-02-1994

IL FUNZIONARIO - RESPONSABILE
U.O. Idrogeologia e difesa del suolo
Dott. Geol. Francesco ROCCAFORTE

