

## Evoluzione e dinamica litoranea delle spiagge della Piana del Sele (Campania, Italia)\*

### *Riassunto*

Lo studio delle caratteristiche morfologiche, delle condizioni meteomarine del paraggio e della dinamica sedimentaria delle spiagge della Piana del Sele ha consentito di poter tracciare, in via preliminare, un quadro evolutivo del litorale.

La dinamica sedimentaria riconosciuta nell'area in studio indica uno spostamento dei sedimenti da NW a SE ad opera di correnti lungo costa generate dalle ondate più frequenti che colpiscono il litorale.

La ricostruzione delle linee di riva storiche e recenti indica una netta tendenza al protendimento delle spiagge soprattutto in prossimità del complesso di foce fino al 1954.

A partire da tale data si assiste ad una attenuazione dei fenomeni di protendimento a causa della diminuzione degli apporti solidi fluviali da correlare essenzialmente ad una intensa attività antropica.

### *Abstract*

The analysis of morphological features, meteo-marine regime and sedimentary dynamics on the beaches of Sele River coastal plain have permitted to sketch out, preliminary, the littoral evolution.

The sedimentary dynamics recognized in this area points out a main drift from NW to SE ; this is due to long-shore currents generated by more frequent swell on the coastline.

The reconstruction of historical and recent shoreline shows a progradation tendency of beaches especially near river mouth.

Since 1954 there is an attenuation of progradation phenomena as a consequence of the man induced reduction of fluvial transport.

### *Introduzione*

Il litorale in esame costituisce l'unità fisiografica della Piana del Sele e si sviluppa per circa 40 km da Salerno fino ad Agropoli. La Piana, già presente

\* Lavoro eseguito con il contributo del M.P.I. (40 %).

nel tardo Cenozoico quale depressione tettonica, come testimoniato dai depositi marini miocenici presenti (Ortolani *et al.*, 1979 ; Brancaccio *et al.*, 1987 ; Bartole *et al.*, 1984), rappresenta unitamente al Golfo di Salerno un ampio graben peritirrenico limitato da faglie ad andamento appenninico ed antiappenninico (Fig. 1). Essa è limitata a NW dall'Horst dei Monti Lattari costituito da calcari meso-cenozoici, a NE dalla dorsale carbonatica dei monti Picentini mentre a E ed a SE affiorano i massicci carbonatici dei Monti Alburni, Soprano e Sottano ed i depositi del Cilento occidentale in facies di Flysch.

Nell'area di raccordo tra i rilievi e la Piana affiorano estesi depositi alluvionali e colluviali (« Conglomerati di Eboli ») originatisi in seguito alle fasi erosionali legate al sollevamento tettonico della Catena (Capaldi *et al.*, 1988).

Procedendo verso il mare si rinvengono depositi di origine alluvionale, fluviale e fluviolacustre unitamente a depositi lagunari con estesi depositi travertinosi su uno dei quali sorge l'antica città di Paestum.

Nella Piana sono presenti tra l'altro depositi marini ed eolici pleistocenici costituiti da cordoni dunari che presentano età più recenti via via che si procede dall'interno verso il mare (Brancaccio *et al.*, 1987).

Nella Piana del Sele sono state riconosciute tre falde alluvionali che hanno portato la linea di riva fino alla posizione attuale. La prima di queste si è depositata su di un cordone dunare attribuito al Tirreniano, la seconda, costituita nella parte sommitale da travertino, è quella su cui è sorta in seguito la città di Paestum e dovrebbe essersi depositata durante l'optimum climatico olocenico (Lippmann-Provansal, 1987). A questa segue un livello di depositi lagunari storici e protostorici posti tra +2 e +5 m.

Vengono esposti nella presente nota i risultati preliminari delle indagini in corso nell'area in esame.

### *Evoluzione della linea di riva*

Recenti studi geomorfologici, integrati da datazioni di antichi depositi di spiaggia hanno consentito di delineare la posizione della linea di riva relativa alla Piana del Sele negli ultimi 130.000 anni (Brancaccio *et al.*, 1987).

La linea di riva più antica infatti era ubicata a circa 7 km dall'attuale verso l'interno, in seguito, circa 100.000 anni fa, essa era avanzata portandosi a circa 3 km dall'attuale.

La posizione della linea di costa in epoca tirreniana e posteriormente a questa ha evidenziato una continua progradazione della Piana testimoniata da due cordoni dunari, ubicati rispettivamente ad 1 km e a 250 m da quella dei nostri giorni, di età olocenica subito alle spalle dei depositi costieri attuali e sub-attuali.

La determinazione della linea di riva in epoche storiche è stata effettuata tracciando l'allineamento delle torri costiere a pianta circolare risalenti al XIII e XIV secolo; da tale ricostruzione si evince che la linea di riva dell'epoca era a non più di 200-250 m dall'attuale, da ciò ne consegue che essa non ha subito grossi fenomeni di arretramento o di avanzamento negli ultimi secoli.

Lo studio dell'evoluzione della linea di riva recente ed attuale è stato condotto mediante l'analisi di carte storiche redatte su basi geodetiche, della cartografia dell'Istituto Geografico Militare e di numerose levate aerofotografiche disponibili.

Si è potuto così osservare che a partire dal 1800 fino ad oggi la linea di costa presenta fenomeni alquanto differenziati nelle diverse zone poste a nord o a sud della foce del Fiume Sele, pur riconoscendo una velocità di avanzamento di gran lunga inferiore a quella registrata in epoche precedenti ed in qualche zona addirittura un'inversione con fenomeni di erosione del litorale (Cocco *et al.*, 1988).

Procedendo verso sud infatti i fenomeni di avanzamento vanno via via diminuendo fino a mostrare un sostanziale equilibrio nelle aree più meridionali.

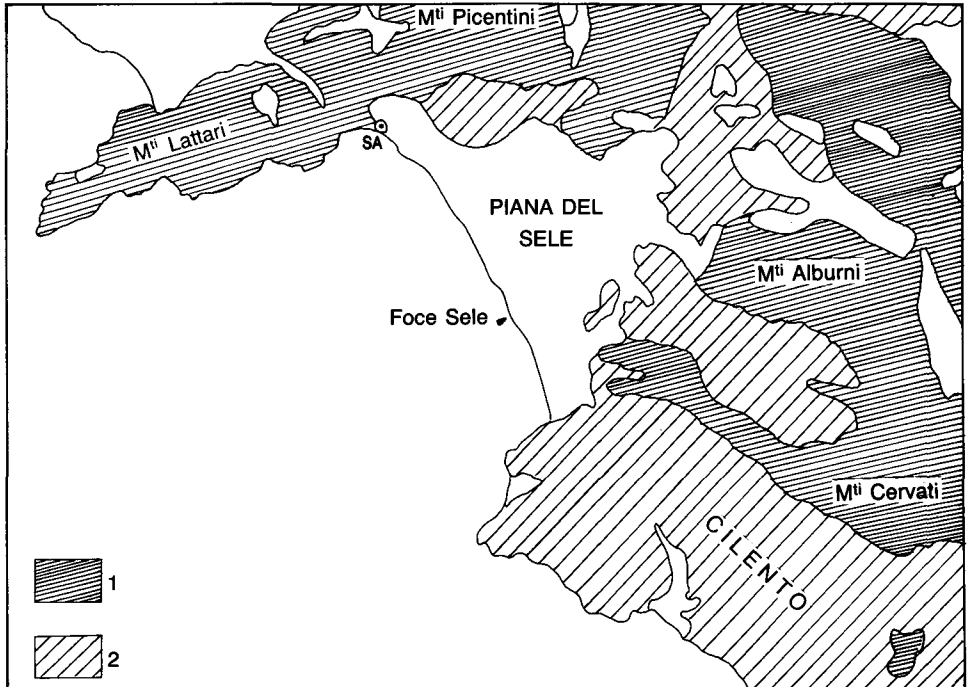


Fig. 1. Schema geologico del litorale in esame (scala 1:250.000 circa).  
1. Depositi carbonatici di piattaforma; 2. Depositi in facies di Flysch cenozoici.

Nelle aree a nord del fiume Sele si osservano invece settori in avanzamento alternati con settori in arretramento. In queste aree grossi fenomeni di arretramento si osservano a partire dagli anni '50 in special modo in corrispondenza dei fiumi Tusciano e Picentino (Cocco *et al.*, 1988).

Le cause di questa tendenza sono da ricercare nella riduzione degli apporti solidi da parte dei corsi d'acqua afferenti al litorale.

Tale riduzione è dovuta essenzialmente alle opere di sistemazione idraulico-forestale operate lungo i bacini montani con conseguente diminuzione della capacità erosiva delle acque fluviali, nonché allo sbarramento dei corsi d'acqua per la costruzione di bacini di ritenuta a scopi irrigui ed idroelettrici.

I fenomeni di arretramento della linea di costa sono dovuti anche al prelievo di materiali sabbiosi e ghiaiosi sia dalle spiagge che dagli alvei fluviali. Basti ricordare, a titolo di esempio, che lungo il fiume Sele sono stati concessi fino al 1985 numerosi permessi per l'estrazione che hanno portato dal 1980 al 1985 ad un volume totale prelevato di circa 100.000 mc, ora tenuto conto che il volume effettivamente estratto di solito è circa 10 volte superiore a quello concesso, il volume di materiali prelevati dall'alveo si avvicina al milione di mc. Tali volumi sono certamente maggiori se si valutano i materiali rimossi dalle spiagge e dalle aree dunari per far posto a insediamenti di tipo residenziale e/o turistico.

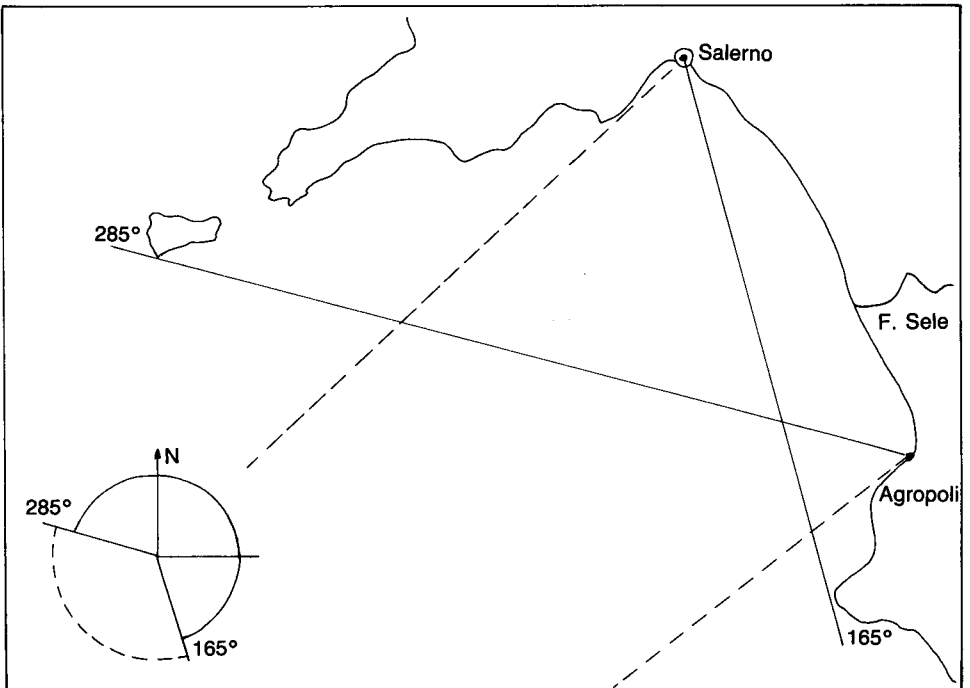


Fig. 2. Settore di traversia relativo alla Piana del Sele (scala 1:35.000 circa).

### Caratteristiche meteomarine

La dinamica litoranea è fortemente influenzata dal regime meteomarinario del paraggio in quanto il moto ondoso all'atto del frangimento genera un sistema di correnti litoranee longitudinali e trasversali che è funzione tra l'altro dell'angolo di incidenza compreso tra la direzione del treno d'onda e la costa.

Il settore di traversia relativo alla Piana del Sele (Fig. 2) è delimitato dalle direttrici  $165^\circ$  (P. ta Licosa) e  $285^\circ$  (P. ta Carena), il litorale risulta esposto quindi ai venti provenienti essenzialmente dal III quadrante (venti di SW) e marginalmente dal II e IV quadrante (venti di SSE ed WNW). Dall'analisi dei dati anemometrici si è evidenziato che i venti con maggiore frequenza di apparizione sono quelli provenienti da  $260^\circ/270^\circ$ , pertanto tenuto conto che la distanza di mare libero (fetch) più ampia è quella relativa alla direzione  $250^\circ$  si può affermare che le agitazioni ondose più gravose per il litorale provengono da direzioni comprese tra  $250^\circ$  e  $270^\circ$ .

### Caratteristiche della spiaggia sommersa

La morfologia della spiaggia sommersa è strettamente legata alla presenza dei fiumi Sele e Tusciano; infatti nelle immediate vicinanze delle foci di questi corsi d'acqua sono presenti complessi di foce sommersi canali trasversali alla costa raccordabili all'alveo fluviale.

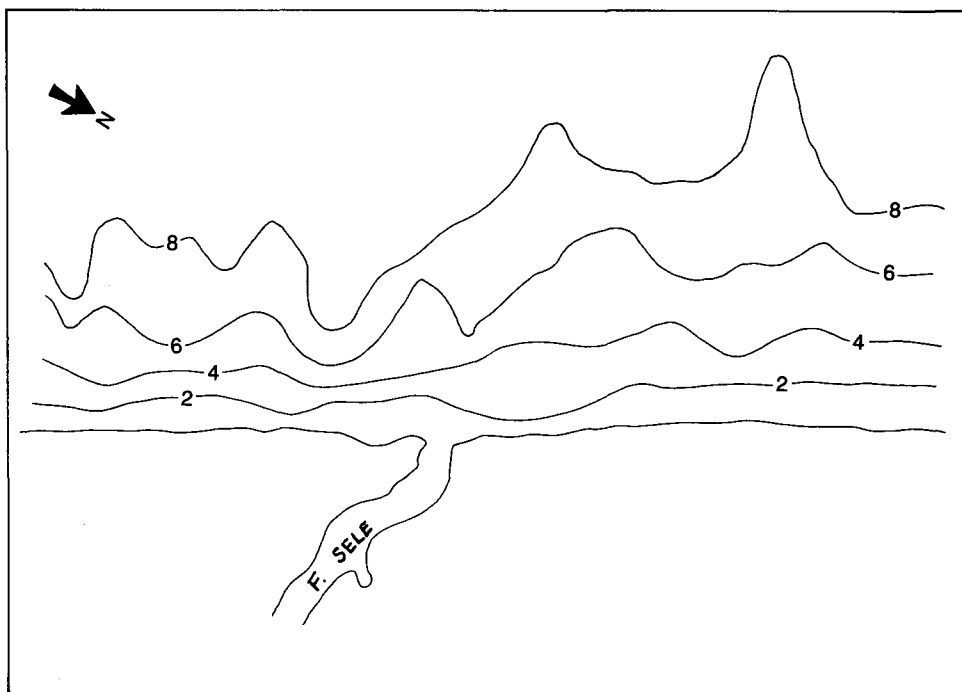


Fig. 3. Carta batimetrica della spiaggia sottomarina antistante la foce del F. Sele (scala 1:5.000 circa)

La morfologia della spiaggia sommersa antistante il fiume Sele (Fig. 3) si presenta piuttosto articolata, infatti è possibile evidenziare una serie di divagazioni del complesso di foce.

### *Dinamica dei sedimenti*

L'analisi tessiturale dei sedimenti di fondo marino mobile e la distribuzione del granulo medio hanno messo in evidenza l'esistenza di sabbie da molto grossolane a molto fini disposte in funzione della profondità. Si passa infatti da sabbie molto grossolane, a luoghi ghiaie, a sabbie medie, quindi a sabbie fini, mentre le sabbie molto fini sono presenti oltre la batimetrica 6 m/8 m.

Lo studio della distribuzione delle frequenze isomodali ha consentito di risalire alle modalità di trasporto delle singole classi granulometriche. In particolare mentre le ghiaie e le sabbie molto grossolane vengono spostate lungo la costa mediante getto di riva le sabbie medie vengono invece rimosse e ridistribuite dalle correnti lungo costa.

La distribuzione delle sabbie fini è invece legata all'esistenza di celle di circolazione litoranea costituite da correnti longitudinali e trasversali; le sabbie molto fini, a loro volta, vengono spostate verso il largo ad opera delle correnti di compensazione in direzione trasversale alla linea di riva.

L'andameno della distribuzione delle facies granulometriche, tenuto conto dello scarso apporto detritico da parte dei fiumi afferenti al litorale, indica, molto verosimilmente, una spiccata capacità di elaborazione dei sedimenti trasportati dai corsi d'acqua ad opera del moto ondoso ed inoltre una movimentazione e ridistribuzione dei sedimenti da aree in debole erosione verso aree adiacenti ad opera delle correnti longitudinali; le correnti di compensazione tendono invece ad allontanare verso il largo parte dei sedimenti più fini trasportati a mare.

Indagini sperimentali mediante l'uso di traccianti artificiali di fondo al fine di riconoscere il drift litoraneo hanno messo in evidenza un verso prevalente diretto da NW verso SE.

Tale situazione è confermata dalla esposizione del paraggio e dalle caratteristiche meteomarine, in particolare le ondatazioni più gravose e più frequenti provenienti, come detto precedentemente, dalle direzioni comprese tra 250° e 270° incidono sulla costa con angoli compresi tra 5° e 25° generando correnti litoranee longitudinali dirette verso SE. Le ondatazioni provenienti dai settori meridionali e sud-occidentali, con frequenze molto modeste, generano al contrario correnti lungo costa dirette verso NW.

## BIBLIOGRAFIA

- BARTOLE, R., SAVELLI, D., TRAMONTANA, M., WEZEL, F.C., 1984, *Structural and Sedimentary Features, in the Tyrrhenian Margin of Campania, Southern Italy*, in *Marine Geology*, 55, p. 163-180.
- BRANCACCIO, L., CINQUE, A., D'ANGELO, G., RUSSO, F., SANTANGELO, N., SGROSSO, I., 1987, *Evoluzione tettonica e geomorfologica della Piana del Sele (Campania, Appennino Meridionale)*, in *Geogr. Fis. Dinam. Quat.*, p. 47-55.
- CAPALDI, G., CINQUE, A., ROMANO, P., 1988, *Ricostruzione di sequenze morfoevolutive nei Picentini meridionali (Campania, Appennino Meridionale)*, in *Geogr. Fis. Dinam. Quat.*, in corso di stampa.
- COCCO, E., DE MAGISTRIS, M.A., 1988, *Evoluzione storica e recente del litorale di Paestum (Golfo di Salerno)*, in *Atti 74° Congr. Soc. Geol. It.*, Vol. A, p. 165-171.
- COCCO, E., DE PIPPO, T., 1988, *Evoluzione e dinamica delle spiagge campano-lucane, in Relazioni 74° Congr. Soc. Geol. It.*, p. 109-117.
- LIPPMANN-PROVANSAL, M., 1987, *Variations récentes du trait de côte sur les sites de Velia et Paestum (Italie méridionale)*, in *Déplacements des lignes de rivage en Méditerranée d'après les données de l'archéologie*, Aix-en-Provence, 1985, p. 115-124.
- ORTOLANI, F., TORRE, M., RUSSO, B. e DI NOCERA, S., 1979, *Depositi altomiocenici del bordo settentrionale della Piana del Sele (Campania)*, in *Boll. Soc. Geol. It.*, 98, p. 3-14.