Processi e sabbie carbonatiche degli ambienti costieri di alta energia

•**Le facies sono granulari:** grainstones ooidali, frammenti di organismi scheletrici e
grani rivestiti.
Ambienti e subambienti:

- ***spiagge e cordoni sabbiosi della piana costieria***
- ***isole costiere(barrier island),***
- ***dune\barre oo-bioclastiche,***
- ***delta tidali***

I processi costieri

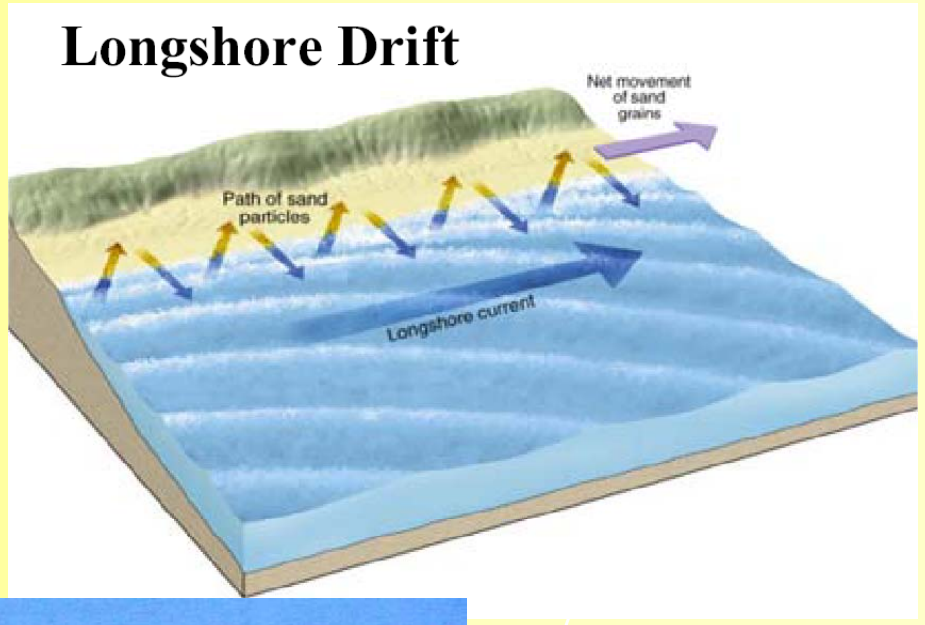
Il movimento dei sedimenti costieri è dovuto a:

1. moto ondoso : lungo costa (**longshore**),
   - verso costa (**onshore**),
- di risucchio (**rip**),
- **Oblique**

2 tempeste, tzunami

3 Maree

4. Vento



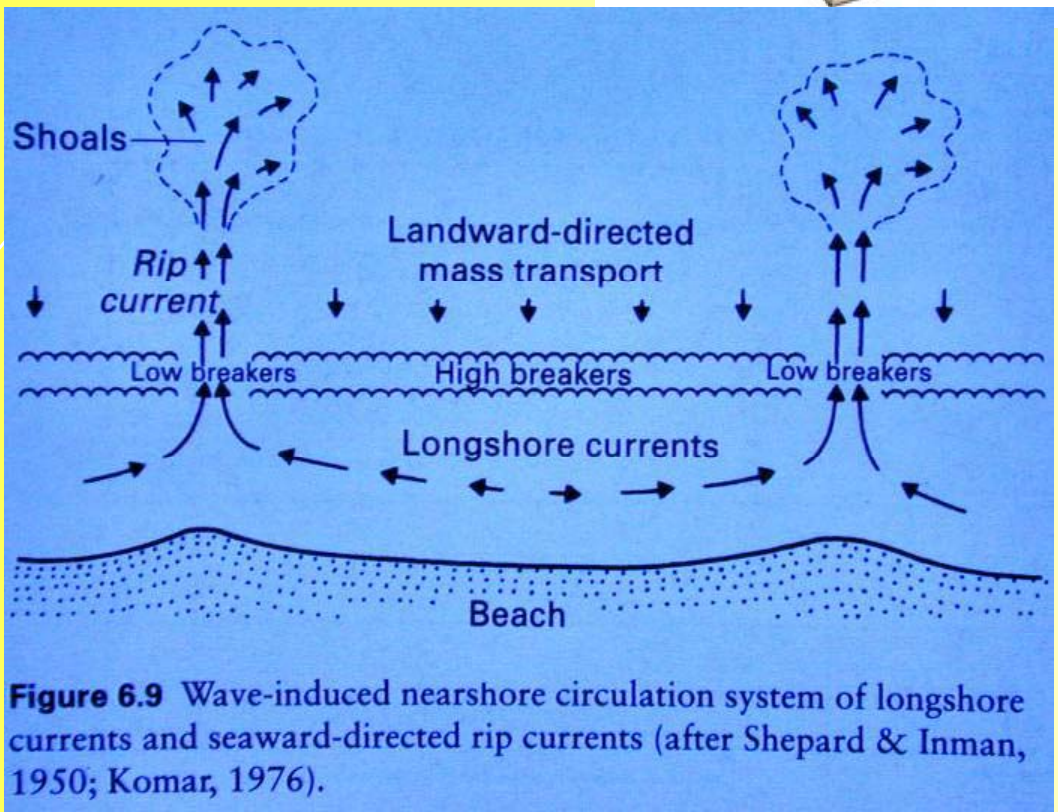
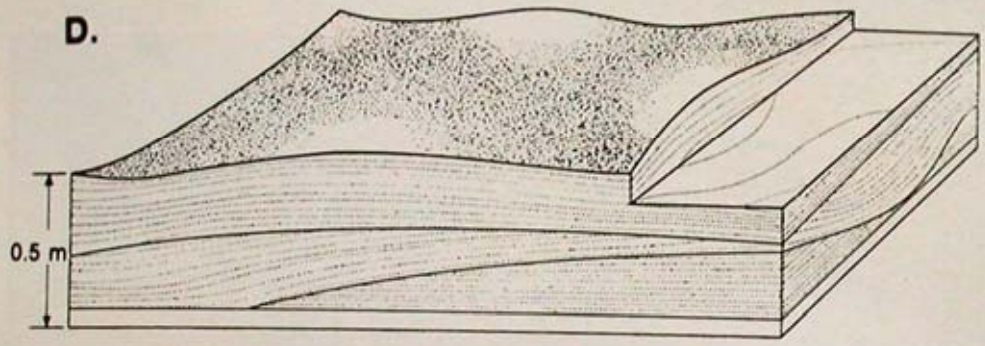
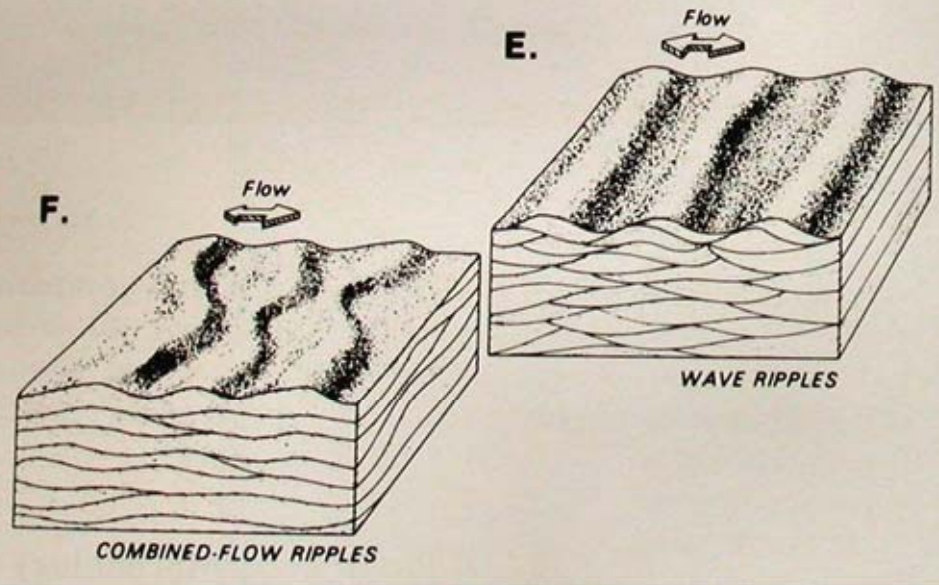


Figure 6.9 Wave-induced nearshore circulation system of longshore currents and seaward-directed rip currents (after Shepard & Inman, 1950; Komar, 1976).

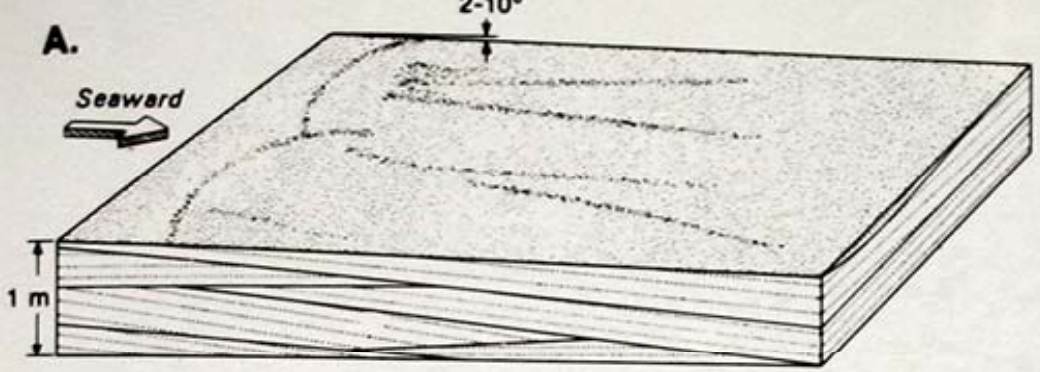


HUMMOCKY CROSS STRATIFICATION. Low-angle (less than 15°) cross stratification, subparallel to smooth, undulatory lower boundaries of sets. Similar appearance in all vertical orientations. Commonly associated with wave ripples.

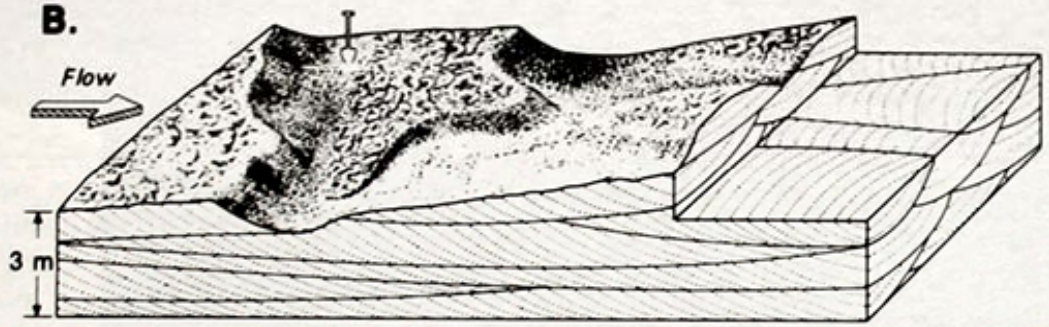


WAVE RIPPLES. Ripple-trough profiles are symmetrical and rounded, and stratification dips in both directions of oscillatory flow.

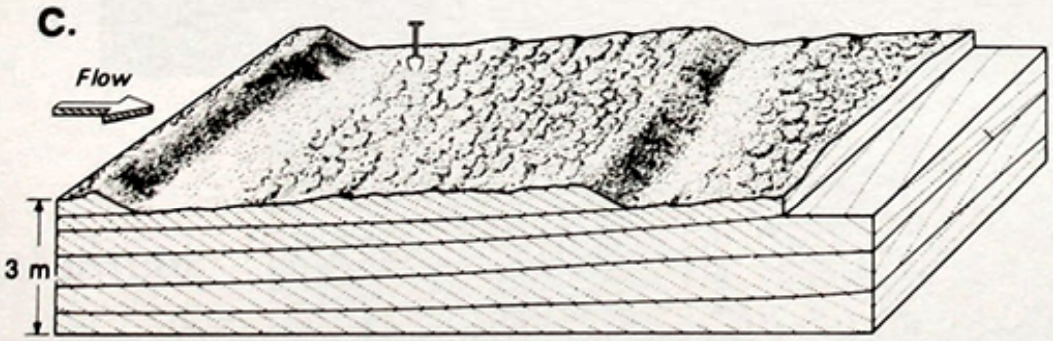
COMBINED-FLOW RIPPLES. Formed by superimposed wave and current action or by shoaling waves. Small-scale cross strata are curved and tangential, dipping in direction of dominant flow.



SWASH CROSS STRATIFICATION. Low-angle (2°-10°) cross stratification, subparallel to bases of wedge-shaped sets. Stratification and set boundaries are formed parallel to changing slope of beachface and dip generally seaward.



LARGE-SCALE TROUGH CROSS STRATIFICATION formed by subaqueous dunes or "megaripples". High-angle (25°-30°) cross stratification, tangential to bases of trough-shaped sets Cross strata dip parallel to flow direction.



TABULAR CROSS STRATIFICATION FORMED BY MIGRATING SAND WAVES. High-angle (near 30°) cross stratification in tabular sets. Cross strata are planar and angular to bases of sets where flow is steady but may be tangential under some conditions.

Le strutture sedimentarie associate alle facies di alta energia (carbonati e silicoclastici).

Il profilo di una spiaggia:

terminologia utilizzata (inglese – italiano)

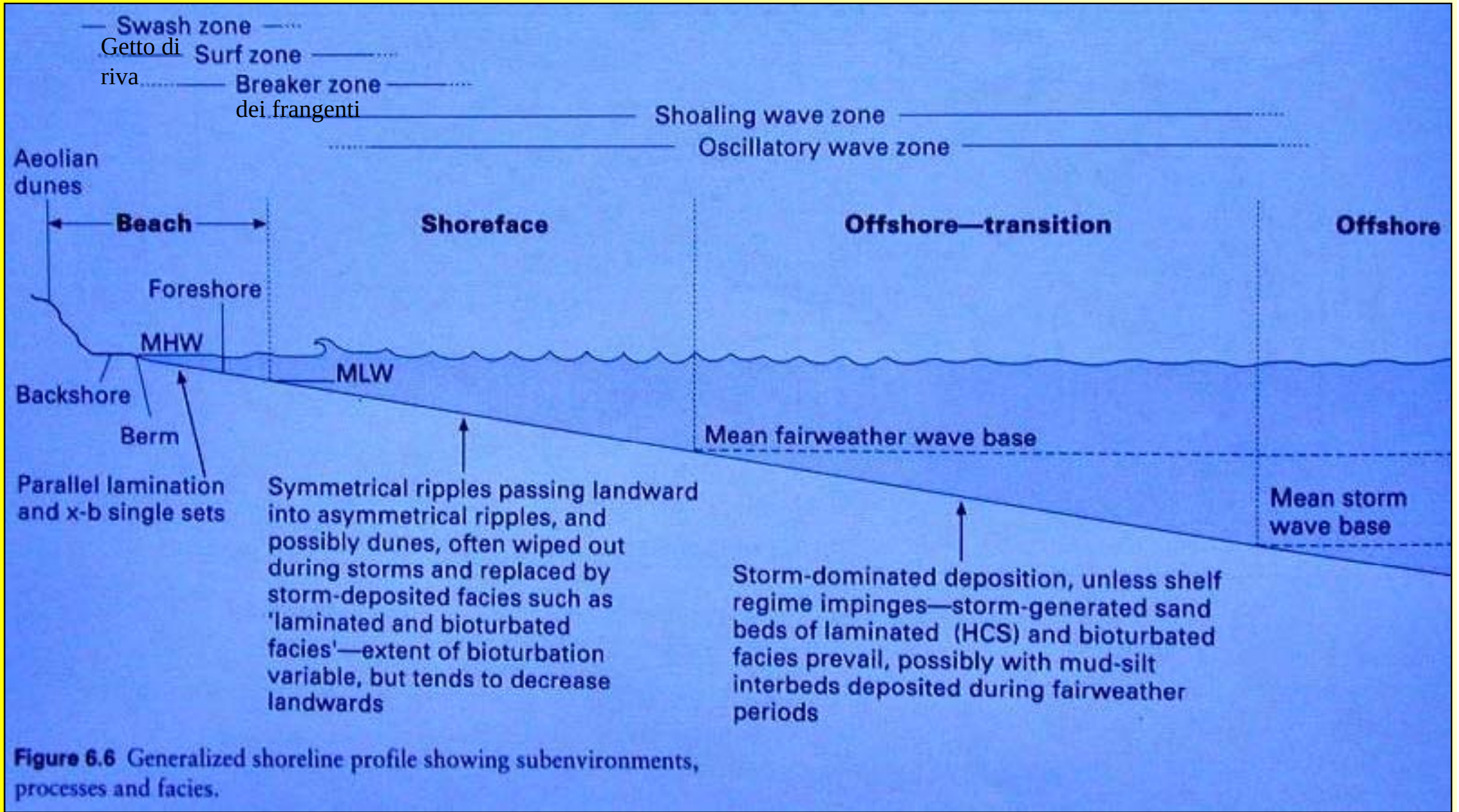


Figure 6.6 Generalized shoreline profile showing subenvironments, processes and facies.

Le associazioni di facies e le strutture sedimentarie della spiaggia

1) RETROSPIAGGIA

La retrospiaggia, per la maggior parte del tempo, è **esposta all'attività del vento**.
-La litofacies dominante è rappresentata da sabbie con **laminazioni parallele orizzontali od oblique a basso angolo**, dovute al getto di riva delle onde .
-Si possono **localmente associare sabbie con laminazioni oblique a piccola scala, connesse piccoli ripples da corrente.**
-In questa zona si formano spesso **ripples eolici,** che in genere non vengono preservati, essendo facilmente distrutti dal getto di riva delle onde di tempesta.

• L'improvviso sopraggiungere del getto di riva può portare alla formazione di strutture connesse all'intrappolamento di aria nei pori del sedimento **(keystone vugs)**.

• La retrospiaggia può essere interessata da accumuli periodici di sedimenti connessi a forti mareggiate e tempeste (lobi di **washover**).

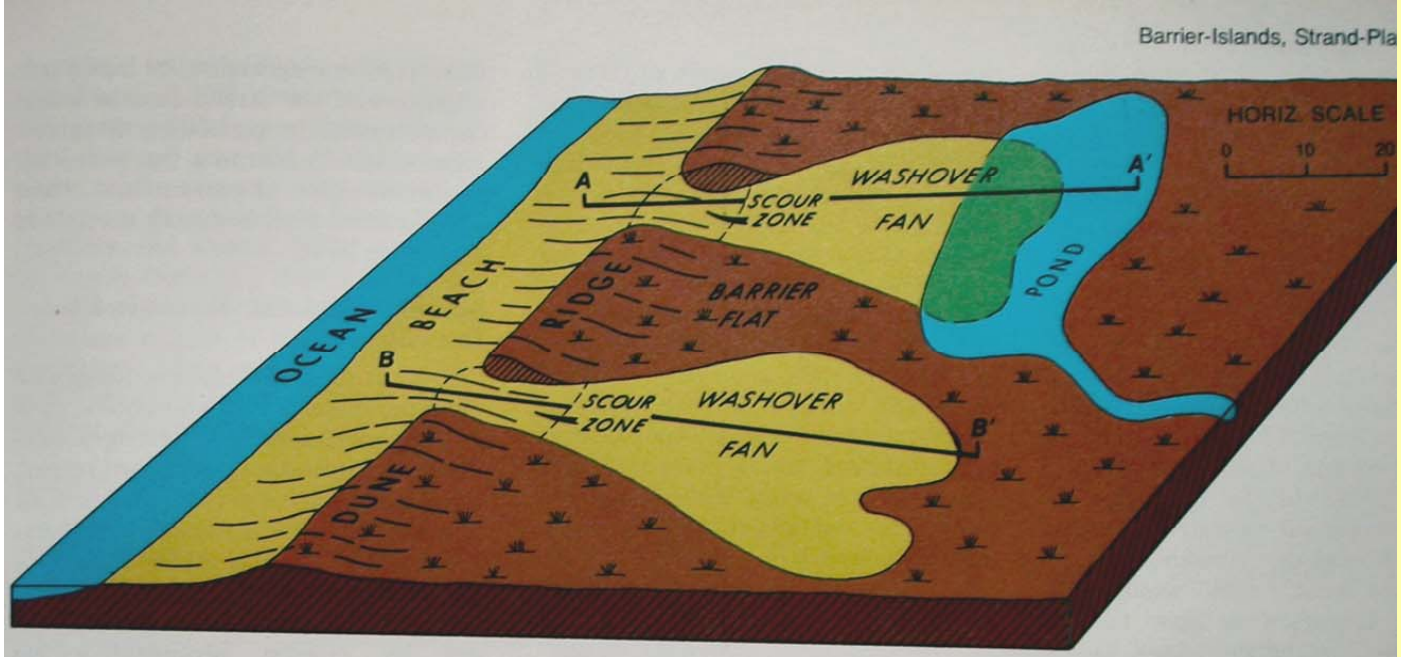


Fig. 45—Small washover fans on barrier flats landward from washover channels cut through foredune ridge, Outer Banks, North Carolina.

Organizzazione delle strutture di una retrospiaggia con accumuli sabbiosi (**washover)** dovuti soprattutto a onde di tempesta.

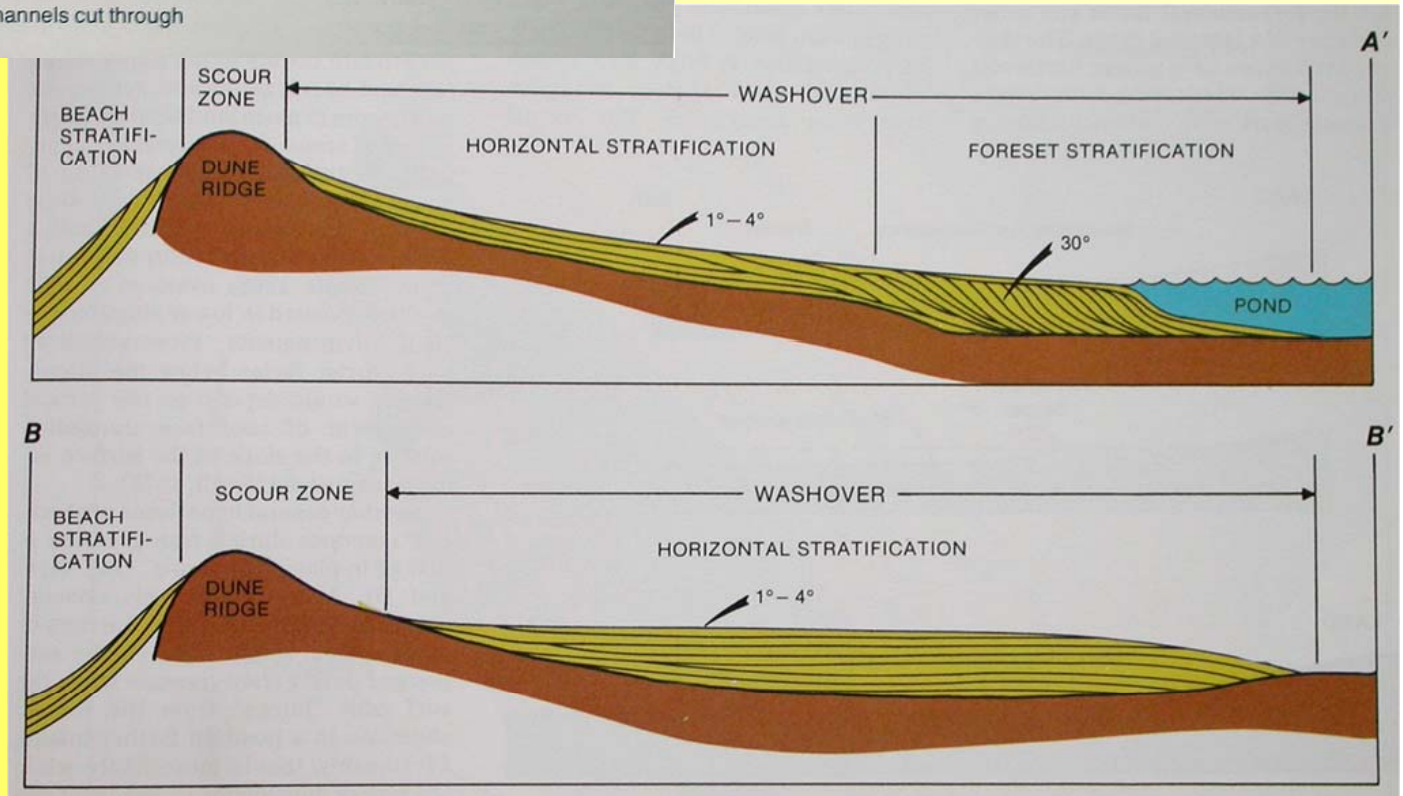


Fig. 46—Diagrammatic cross sections showing stratification in washover-fan units deposited by a single storm. Locations of sections are shown on Figure 45.

FORESHORE

A) **Spiagge con escursioni di marea modeste: questa zona è ristretta.** Si presenta piana ed appare caratterizzata, al suo interno, dalla **sovrapposizione di pacchetti di lamine sabbiose suborizzontali o debolmente inclinate, separati da discordanze poco accentuate**.

B) **Spiagge con sensibili escursioni di marea:** la parte inferiore di questa zona appare spesso caratterizzata dalla **presenza di ondulazioni sabbiose dette "longshore bar"** , **ripples di vario tipo e antidune** (queste ultime in genere sono poco preservate).

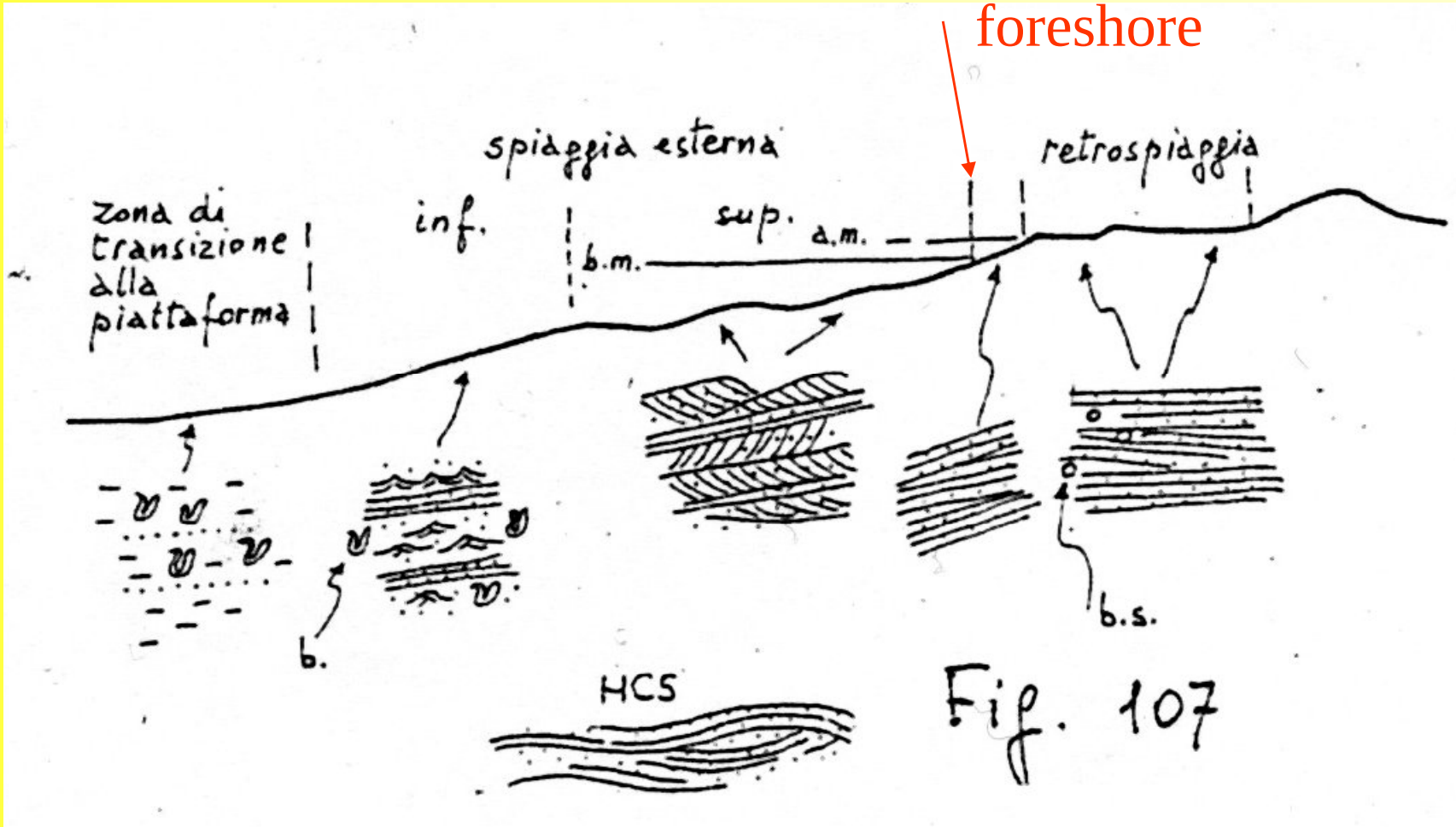
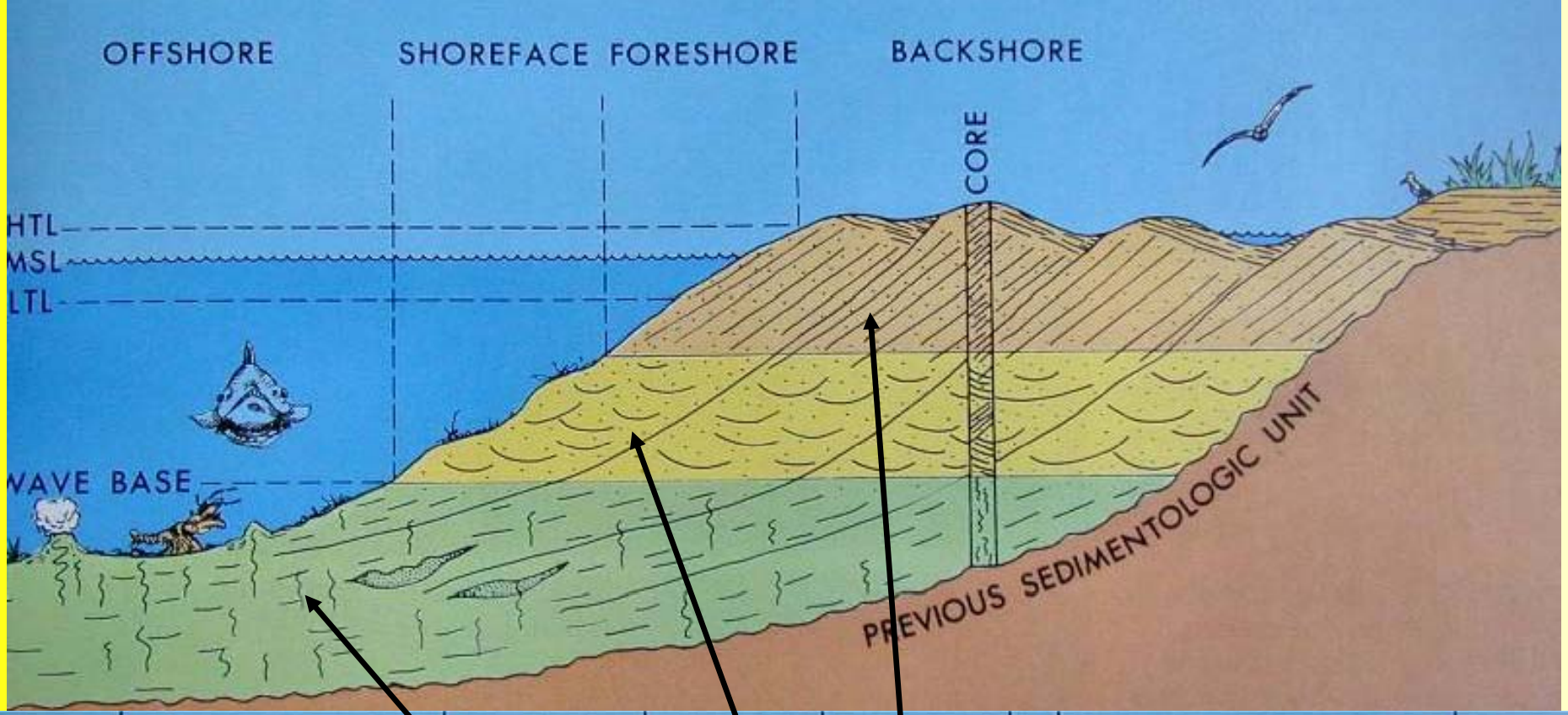


Fig. 107



ZONES	TYPICAL E-LOG (Before Burial) SP Res.	GRAIN SIZE Coarse Fine	SORTING Poor Well	LITHOLOGY	CORE	SEDIMENTARY STRUCTURES	PROCESSES
FORESHORE				Grainstone		Parallel Laminations Small Scale Avalanche Cross Bedding Fine Graded Laminations Vertical Burrows	Wave Swash
SHOREFACE				Grainstone to Packstone		Small to Medium Tabular Festoon Crossbeds	Directed Tidal a Along Shore Curre
OFFSHORE				Packstone to Wackestone		Horizontal Branching Burrows	Biologic

Figure 11a—Seaward dipping slabs of Recent beachrock cemented foreshore sediment, Grand Cayman Island, British West Indies.

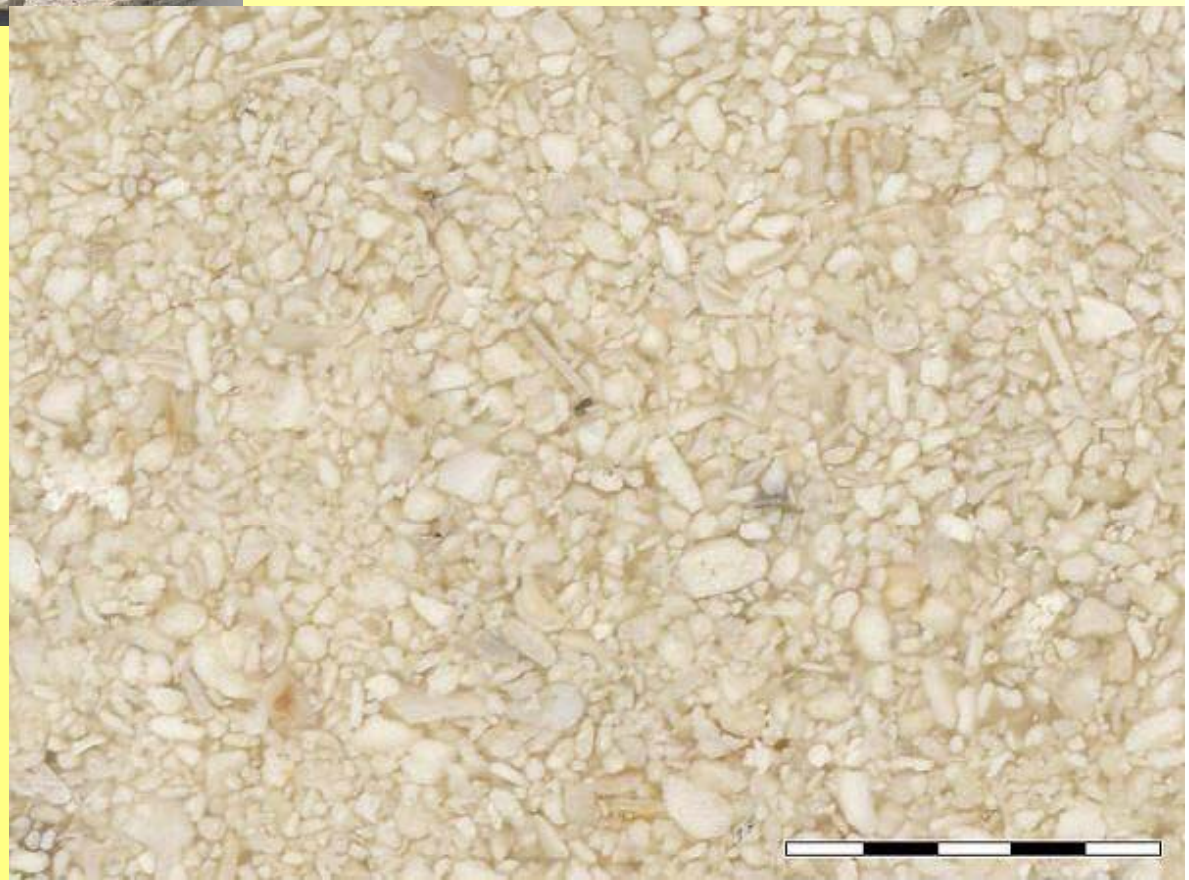
Aspetto di croste carbonatiche, ben litificate (beach rock di foreshore) e che si immergono verso mare (spiaggia di clima tropicale).

Aspetto di una moderna spiaggia carbonatica tropicale con clasti di bioclasti vari appiattiti e subarrotondati.

A destra aspetto della microfacies in sez. sottile.

Calcirudite bioclastica di una spiaggia pliocene (Majorca).

Calcarenite grossolana bioclastica di una spiaggia subtropicale pleistocenica (Florida).



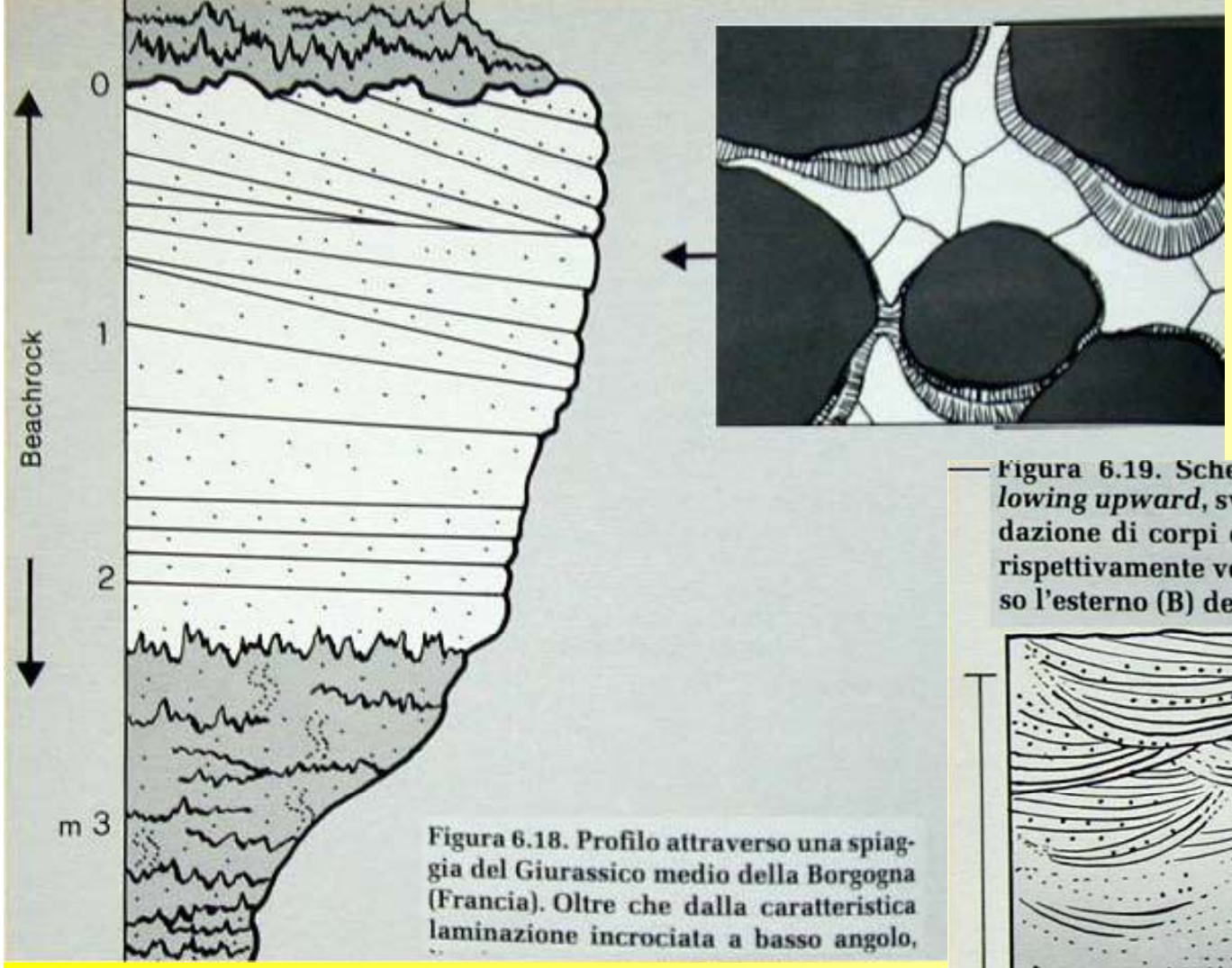
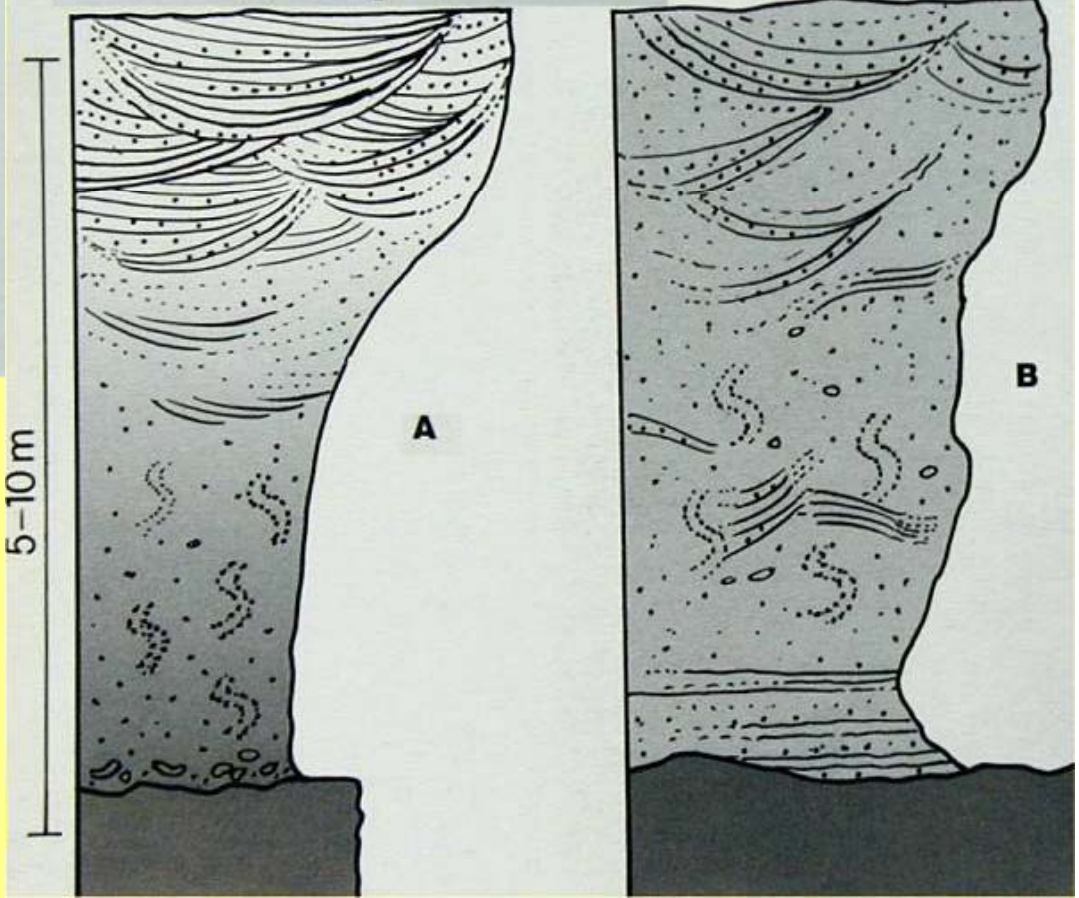


Figura 6.18. Profilo attraverso una spiaggia del Giurassico medio della Borgogna (Francia). Oltre che dalla caratteristica laminazione incrociata a basso angolo,

I cementi vadosi (stalattitici, a menisco) sono tipici delle beach rocks.

Figura 6.19. Schemi di sequenze *shallowing upward*, sviluppatesi per progradazione di corpi di sabbie carbonatiche rispettivamente verso l'interno (A) e verso l'esterno (B) della piattaforma.



L'organizzazione delle facies di beach rock (foreshore).

A destra : la diversa organizzazione delle facies sabbiose carbonatiche in relazione alla loro progradazione verso terra (A) o mare (B).

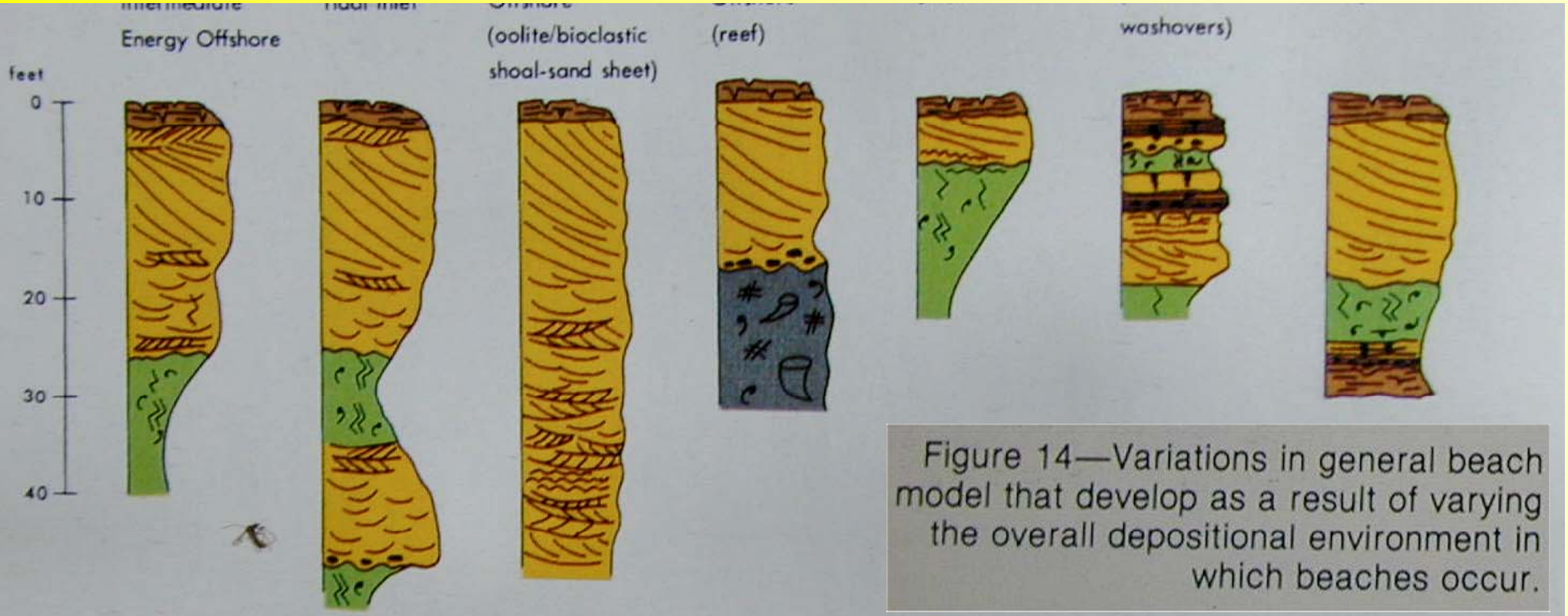
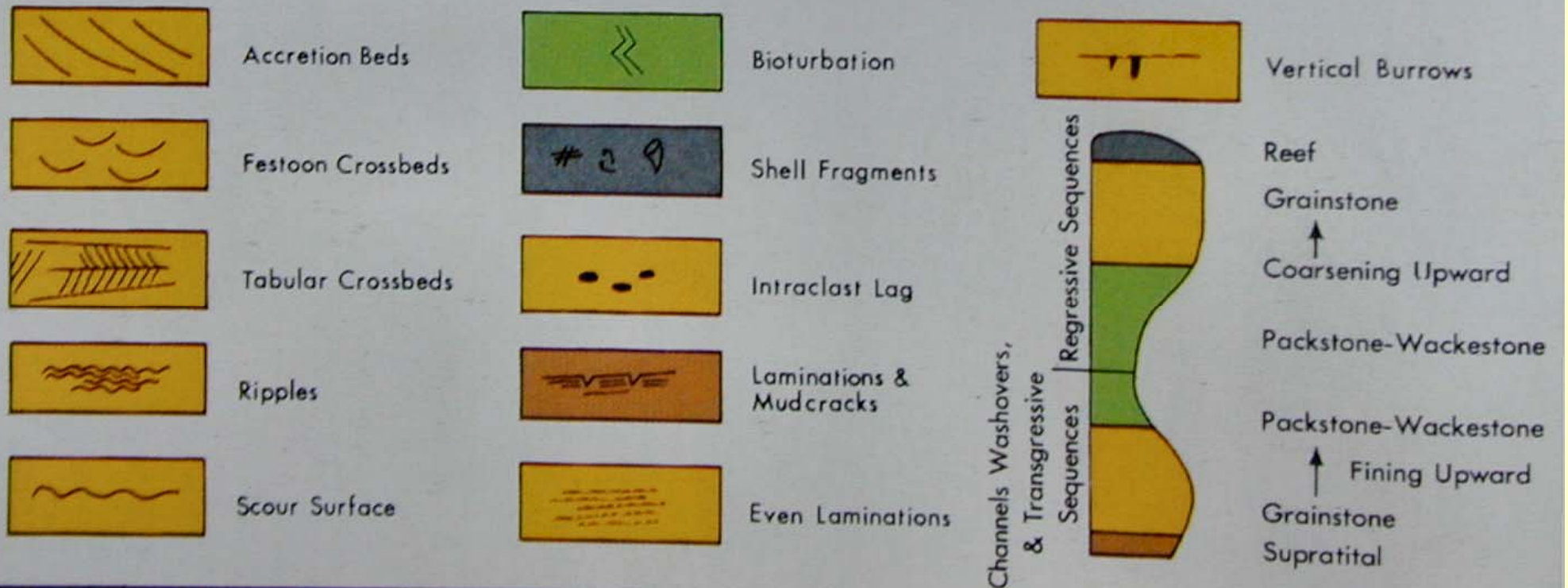


Figure 14—Variations in general beach model that develop as a result of varying the overall depositional environment in which beaches occur.



Esempio di calcareniti di foreshore con la tipica laminazione obliqua a basso angolo di spiaggia Pliocenica dell'isola di Majorca. Al tetto vi sono calcari pleistocenici .A sinistra dettaglio delle calcareniti di spiaggia con prevalenti bioclasti scheletrici ed elevata porosità intergranulare.

Figure 49—Outcrop photograph showing closer view of planar-bedded beach deposits of Figure 54. Note that there are gradual pinch-outs of the bed sets in both directions. A prominent set of climbing ripples is present immediately above the scale. The scale bar is in centimeters.

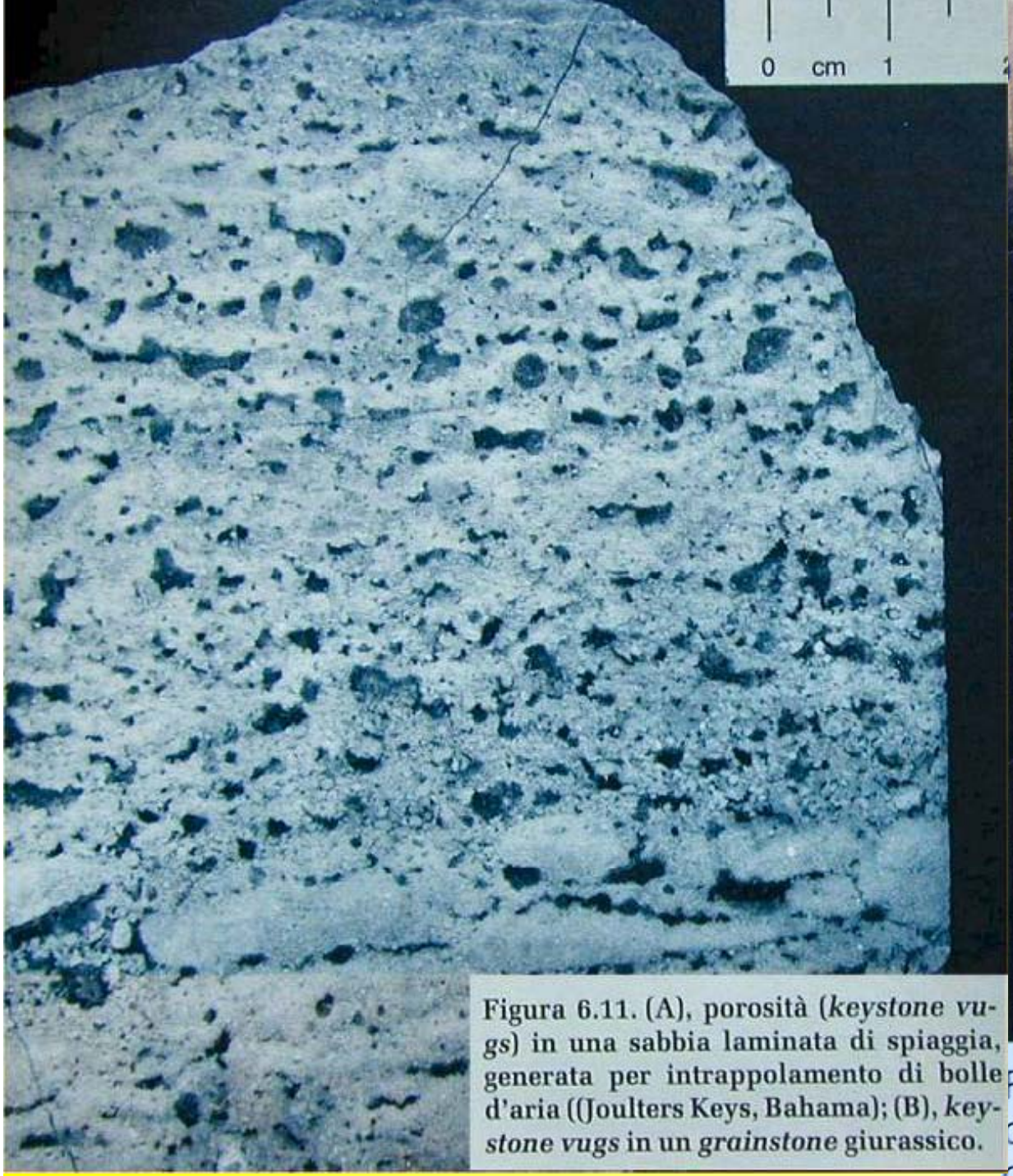


Figura 6.11. (A), porosità (*keystone vugs*) in una sabbia laminata di spiaggia, generata per intrappolamento di bolle d'aria ((Joulters Keys, Bahama); (B), *keystone vugs* in un *grainstone* giurassico.

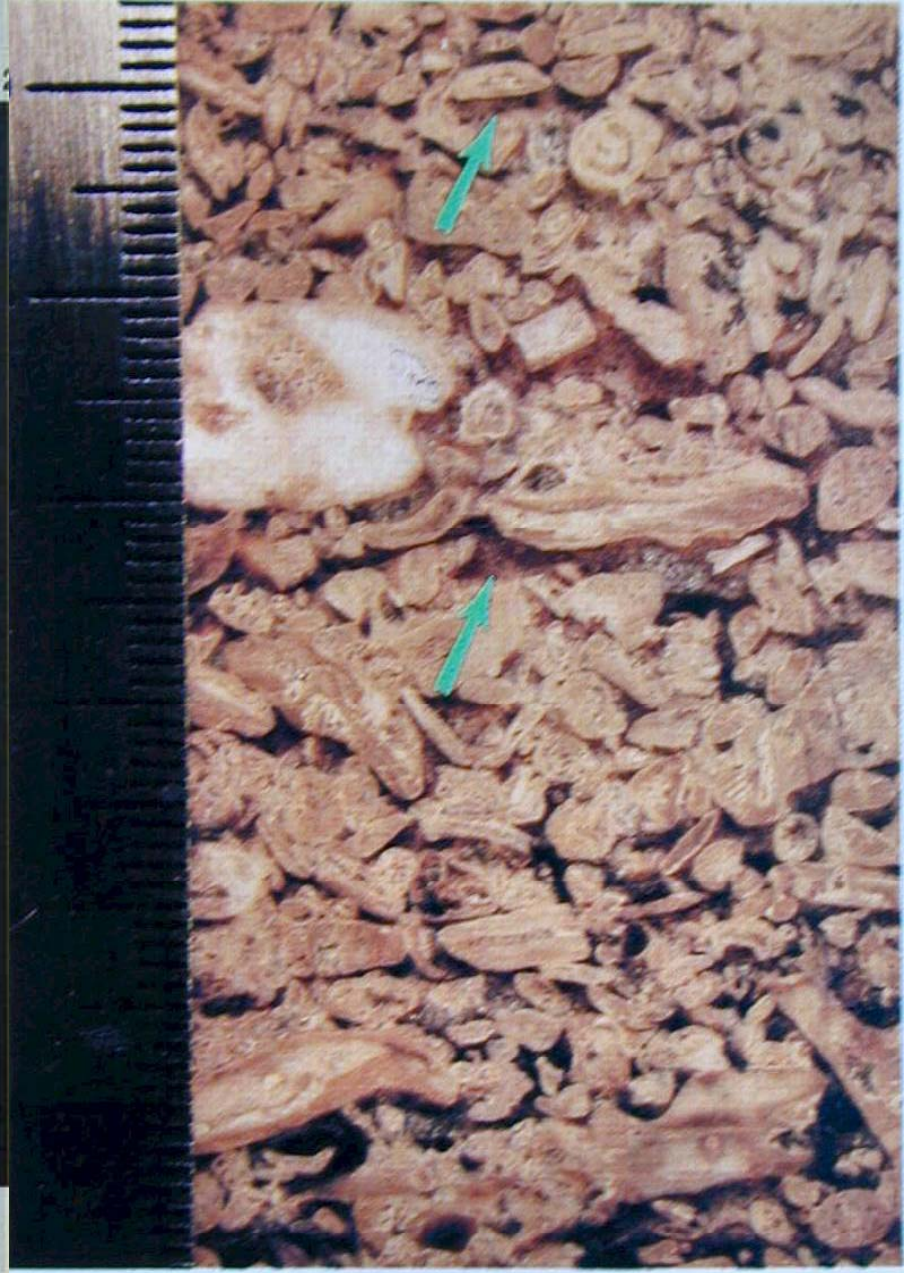
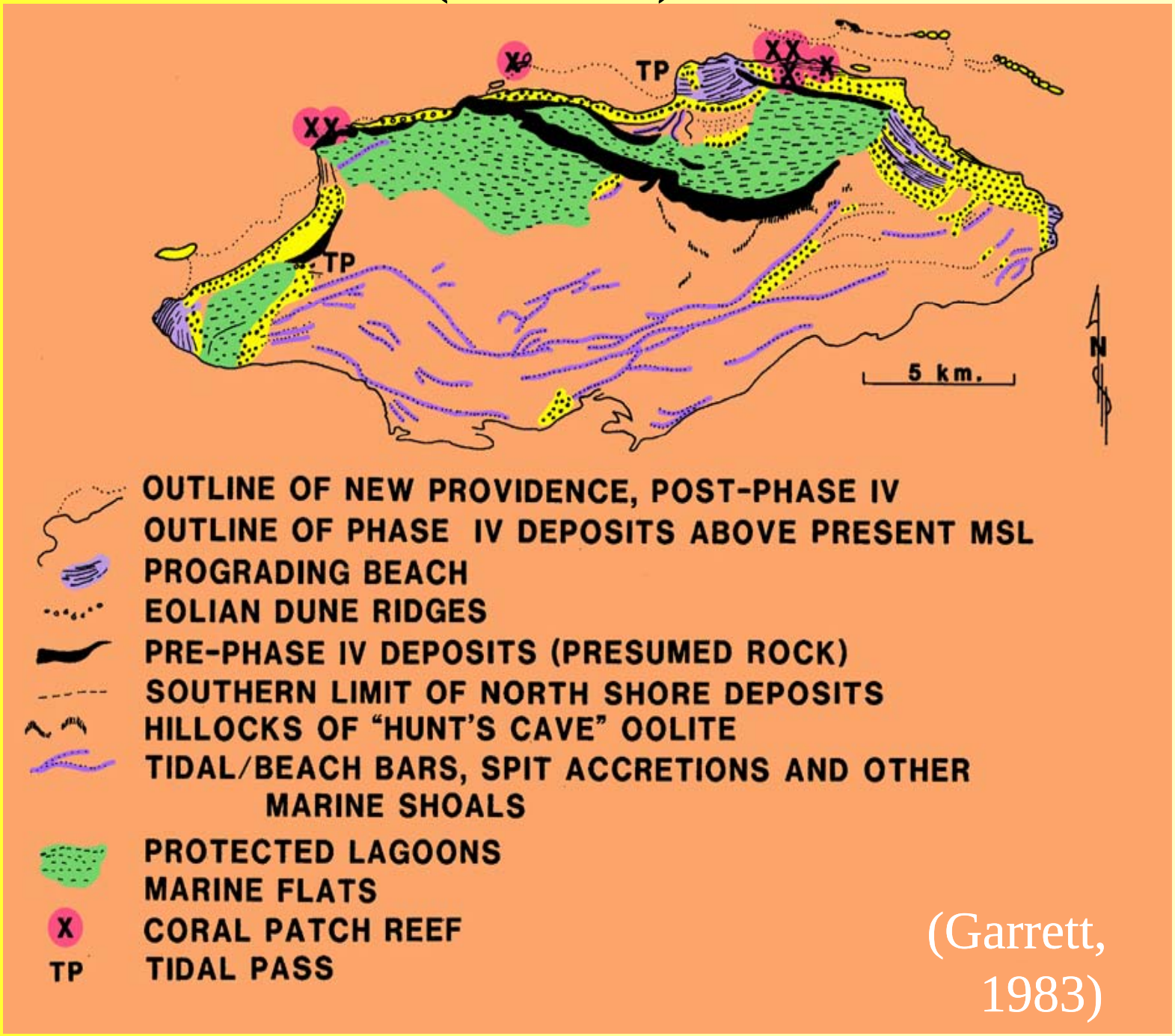


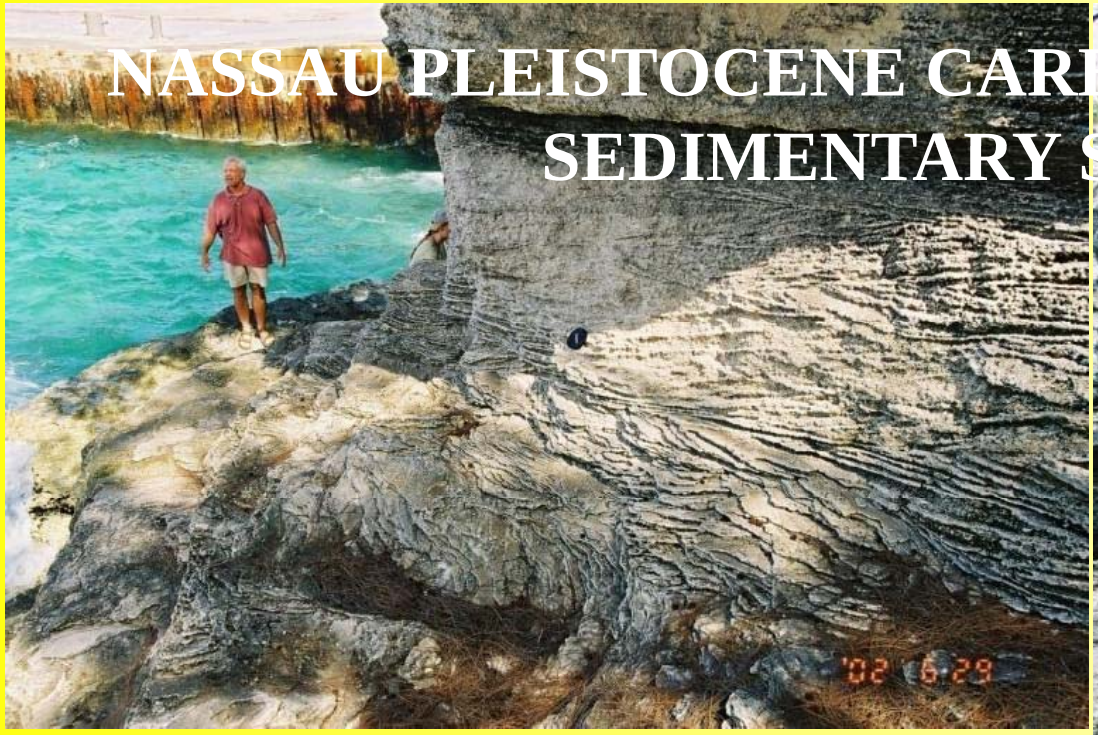
Figure 12f—Microstalactitic beachrock cements (arrows) developed in a very coarse algal coated grain lime grainstone, Lower Cretaceous Stuart City Reef Trend, Texas (scale in mm).

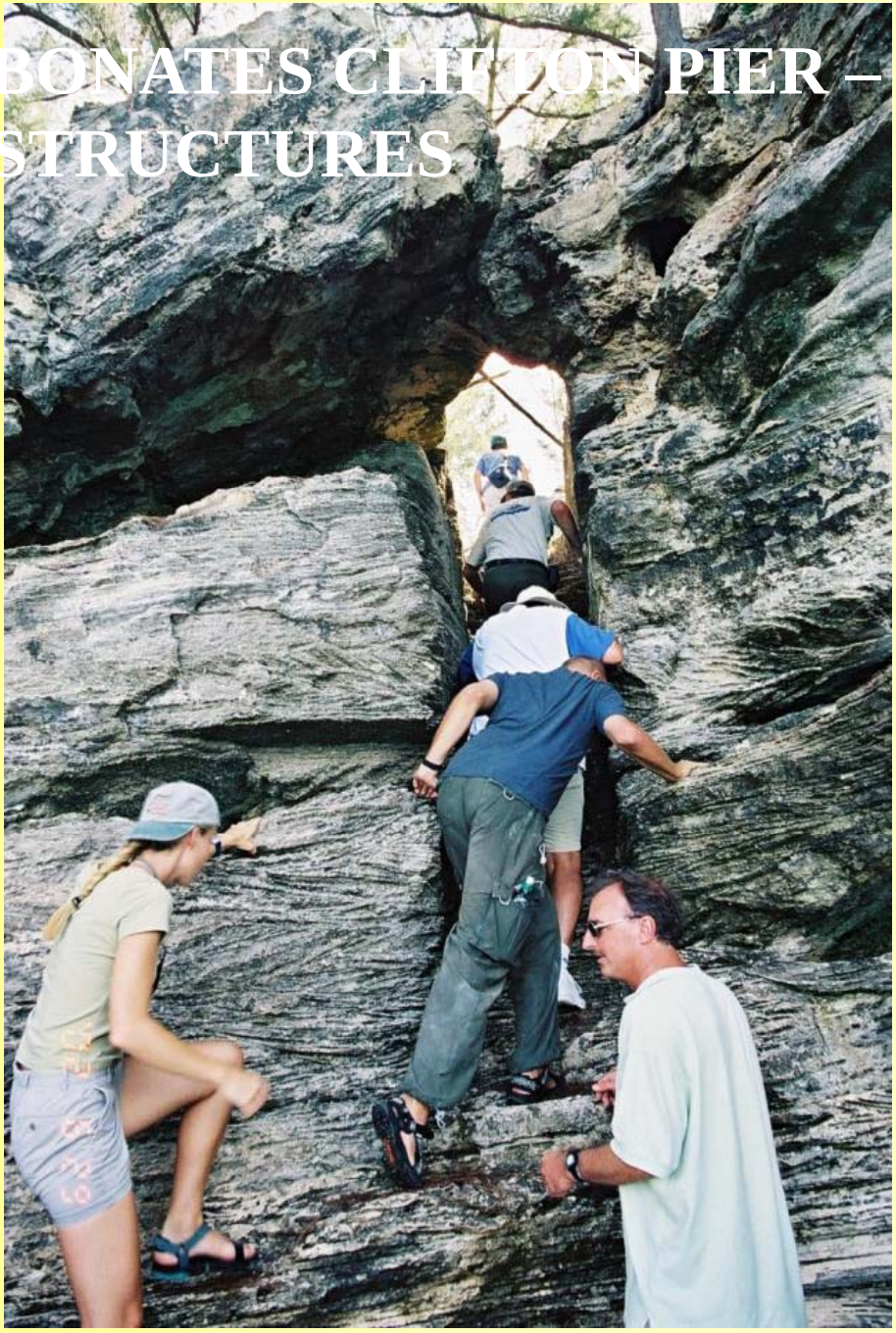
Providence Island (Bahamas) NASSAU PLEISTOCENE



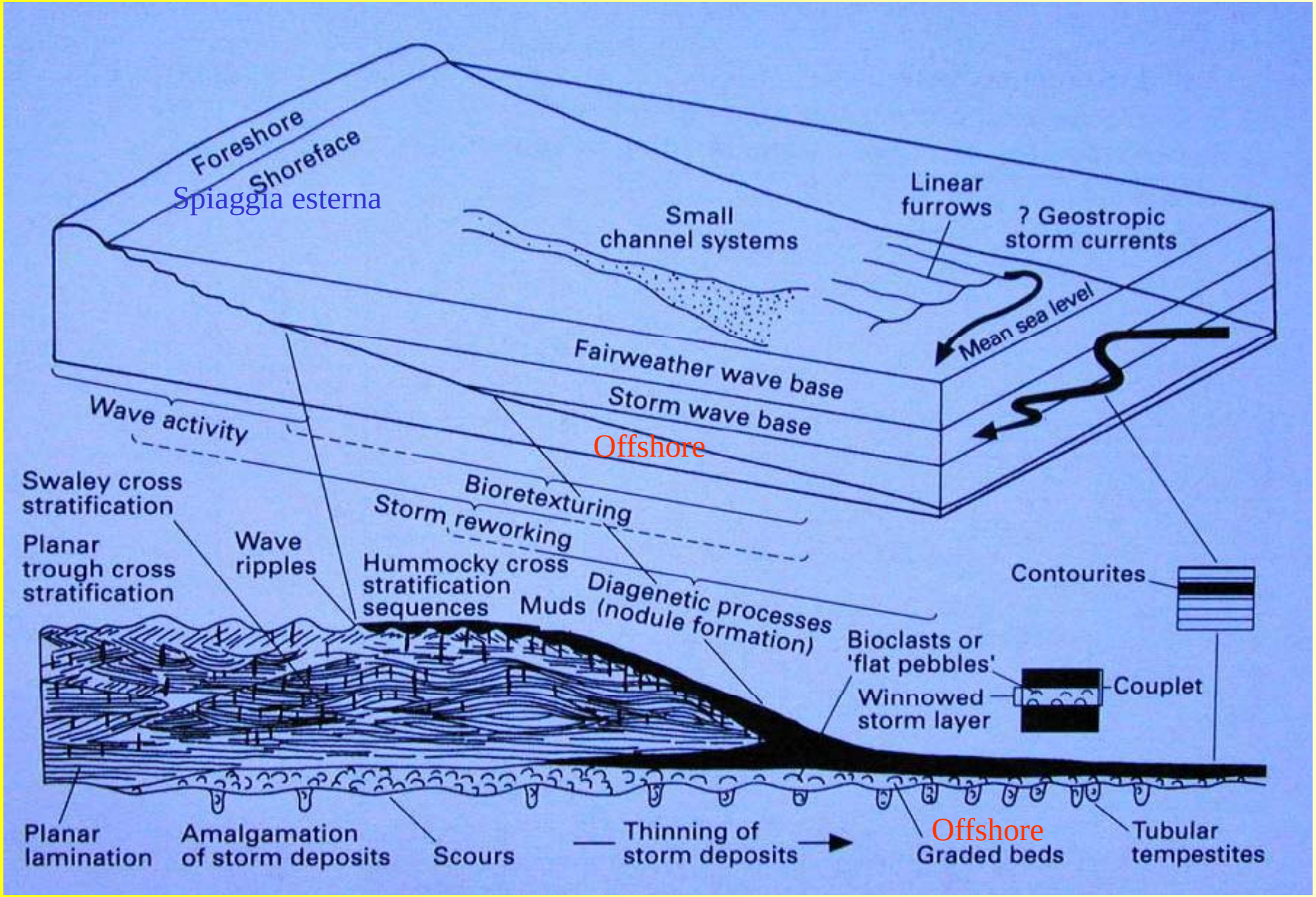
(Garrett, 1983)

NASSAU PLEISTOCENE CARBONATES CLIFTON PIER – SEDIMENTARY STRUCTURES

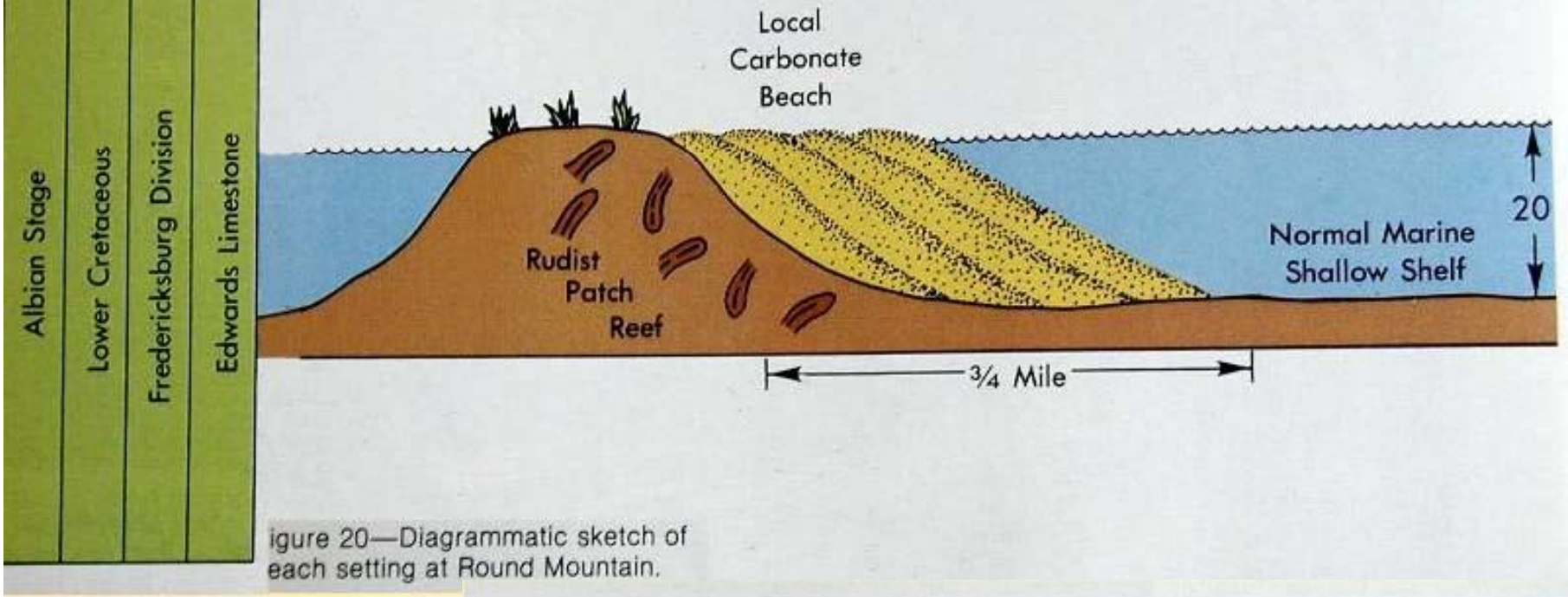




CLIFTON PIER - SPIT AND BEACH COMPLEX

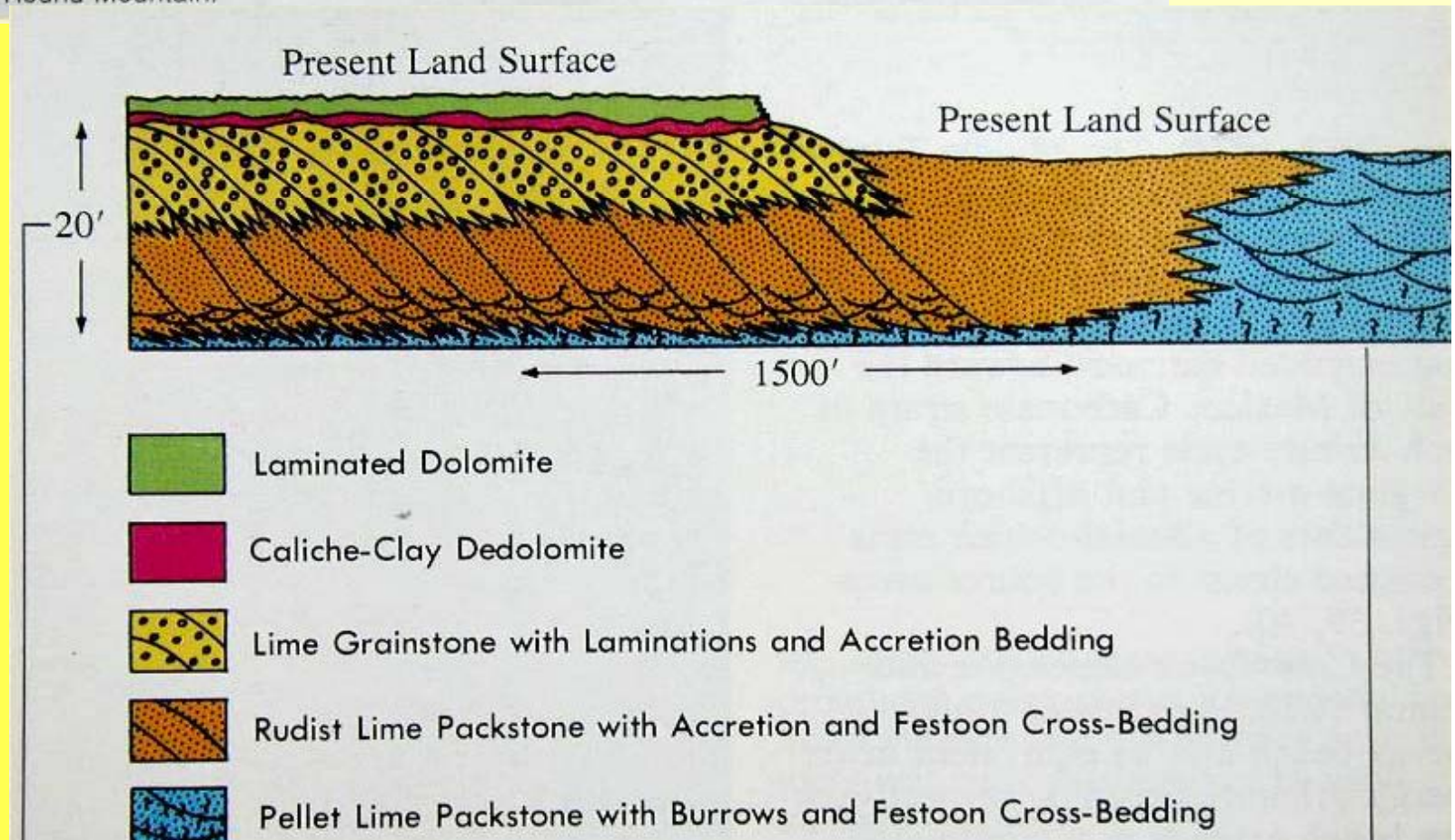


Le possibili associazioni di strutture sedimentarie presenti in subambienti compresi tra la spiaggia esterna (shoreface) e l'offshore (da poco profondo sino a quello profondo).



igure 20—Diagrammatic sketch of each setting at Round Mountain.

Esempi di organizzazione delle facies di spiaggia nel Cretacico del Texas.



CORPI SABBIOSI CARBONATICI DEL MARGINE DELLA PIATTAFORMA (barrier island) E DELLE ZONE AD ELEVATA ENERGIA DELLA PIATTAFORMA INTERNA

Depositi di sabbie carbonatiche, prevalentemente oolitiche e bioclastiche, si possono sviluppare, sotto l'azione del moto ondoso e delle correnti di marea, nella piattaforma interna (lungo linee di riva o in acque basse, in corrispondenza di canali di marea) e sono inoltre caratteristici della zona di margine della piattaforma.

Oltre alle facies di spiaggia si possono distinguere accumuli sabbiosi\calcarenitici lentiformi in subambienti deposizionali di:

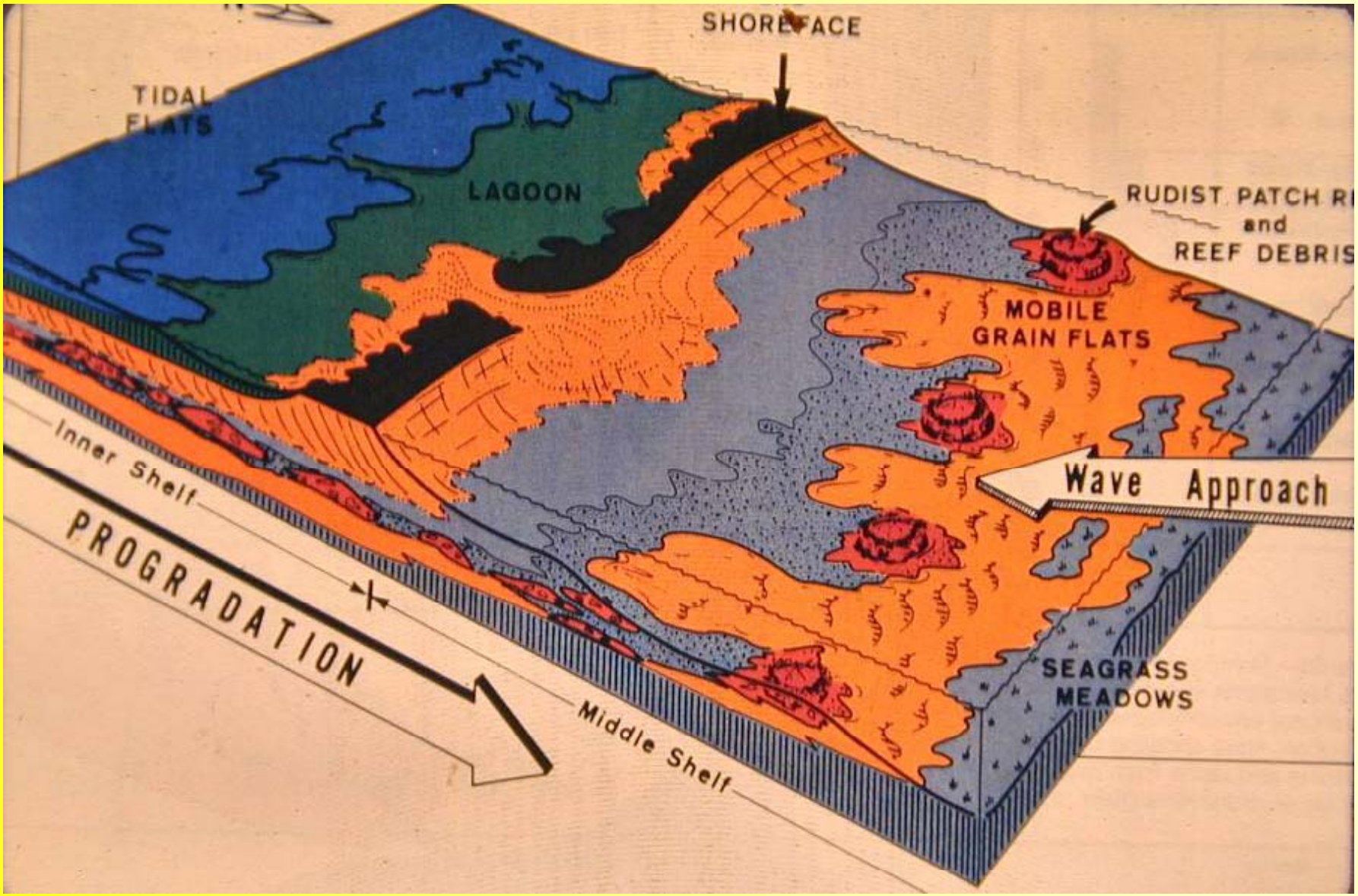
-canale tidale (soprattutto sugli argini e nelle anse meandriformi (accumuli tipo point bar)

-di delta tidale\ebb delta,

-di "washover" (accumuli lobati di sabbie di esondazione dai canali di marea sulla piana inter-sopratidale, retrospiaggia a seguito di eccezionali ed intensi episodi di alta energia, es. tempeste),

- barre composite di vario tipo e genesi ("sand wave" subtidali, "tidal ridge").

I corpi di sabbia carbonatica presentano morfologie e caratteri interni del tutto simili a quelli mostrati dagli accumuli di sabbie siliciclastiche formatisi in analoghe condizioni ambientali.



Distribuzione delle facies di alta energia (sabbie carbonatiche in arancione) in una piattaforma carbonatica con margine sopracorrente e con trend evolutivo di tipo progradante.

Le **barre sabbiose di alta energia** in prossimità della costa oppure al limite esterno dello shelf carbonatico presentano associazioni di facies simili a quelle delle spiagge.

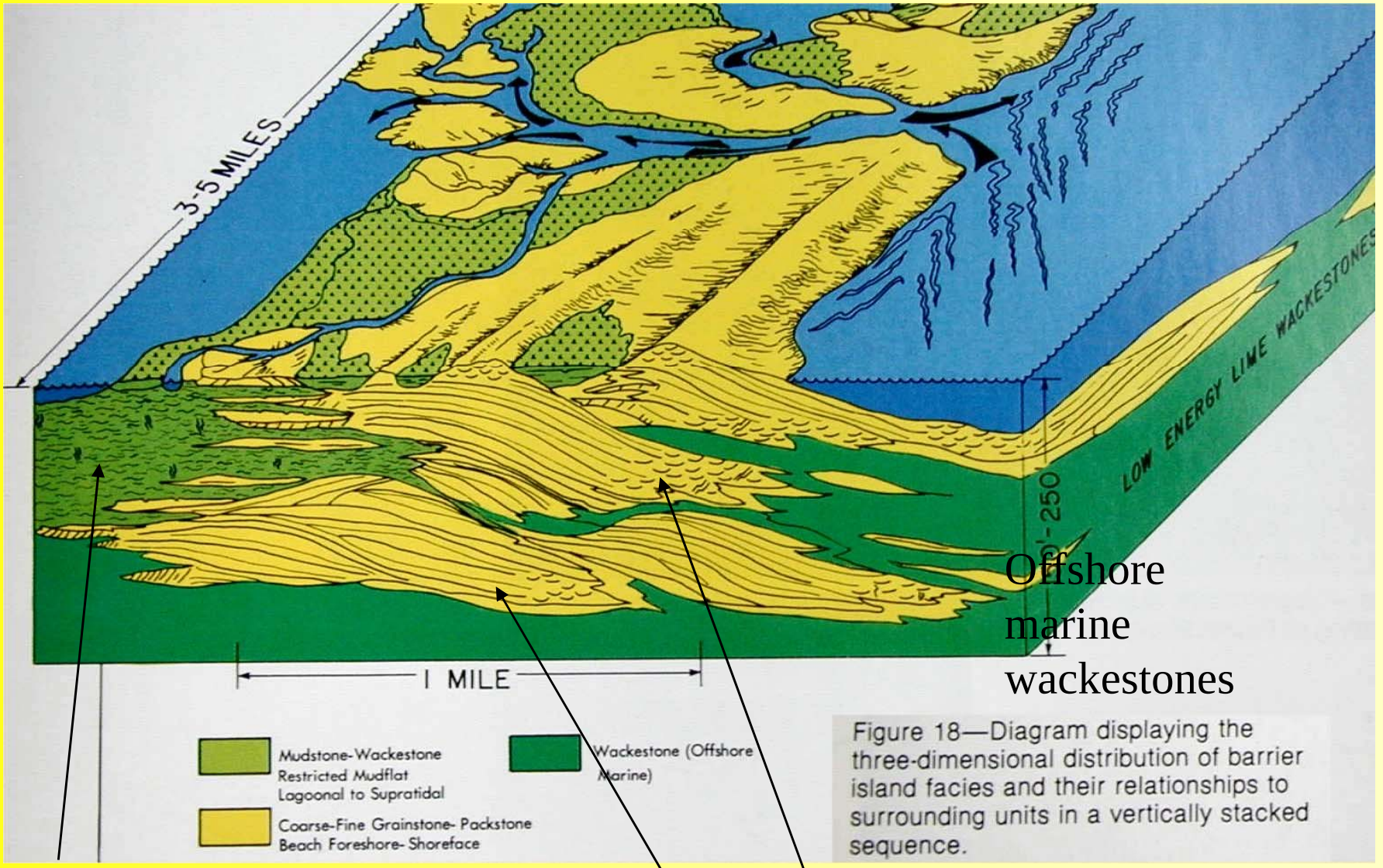


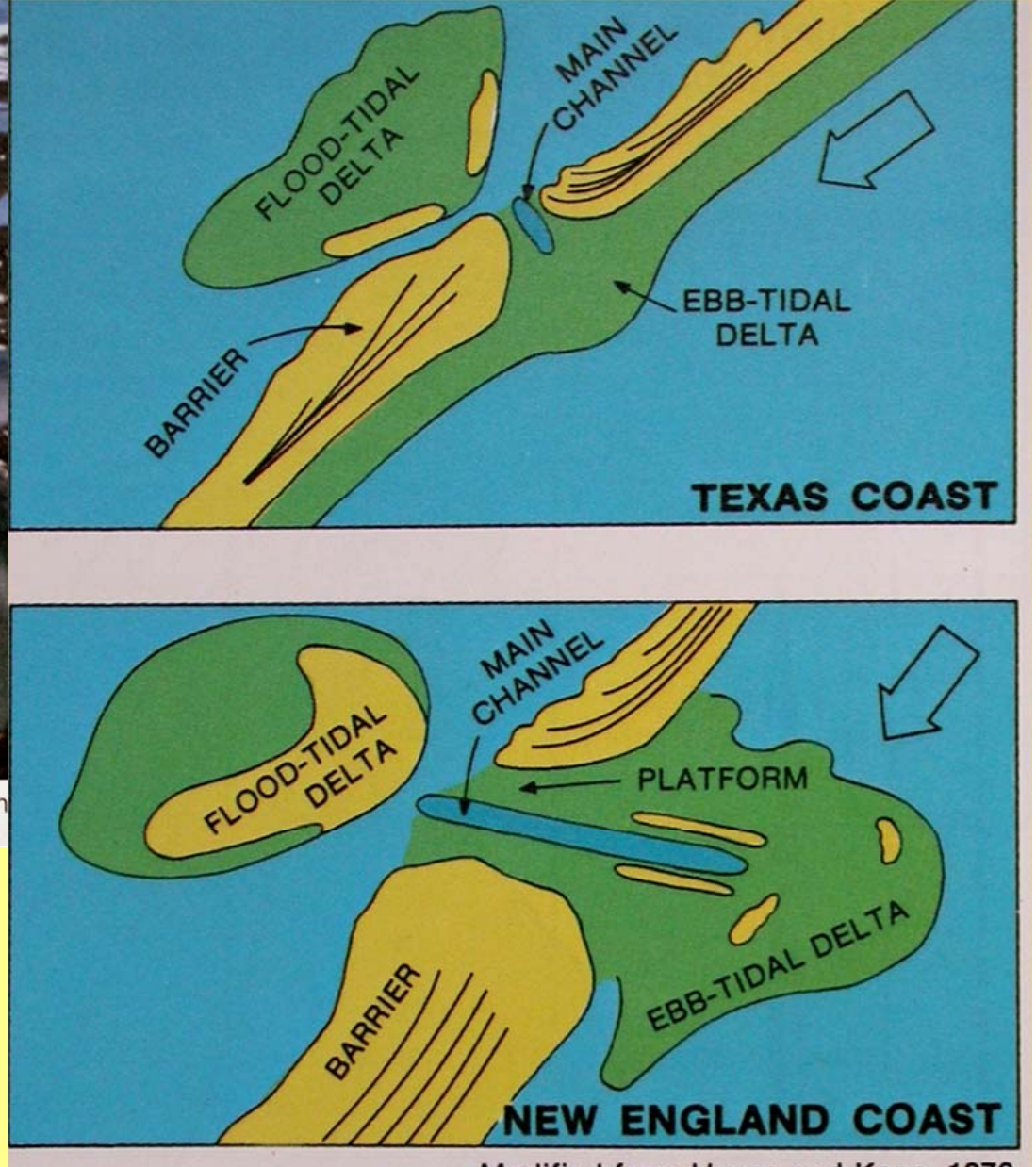
Figure 18—Diagram displaying the three-dimensional distribution of barrier island facies and their relationships to surrounding units in a vertically stacked sequence.

Offshore marine wackestones

Mudstone-wackestones di laguna ristretta piana tidale

Packstones-grainstones di spiaggia, offshore e shoreface.

Fig. 38—Aerial view of flood-tidal delta and tidal inlet, San Luis Pass, Texas. Lookin south toward Gulf of Mexico.

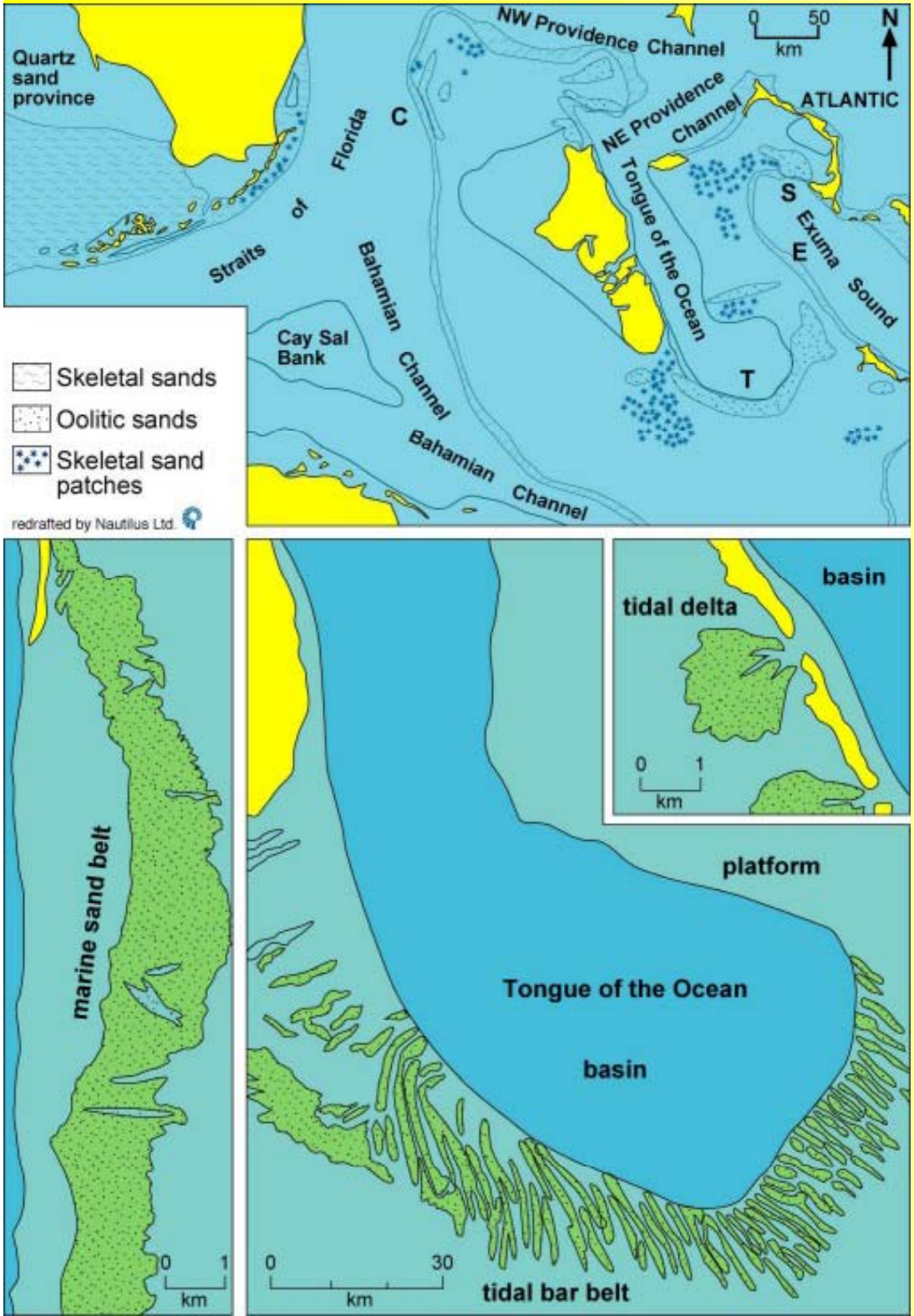


Modified from Hayes and Kana, 1976

Fig. 39—Variation in form of inlet channels and tidal deltas. Large arrows show direction of dominant longshore transport. New England coast has higher tidal range and better developed ebb-tidal deltas than does the Texas coast.

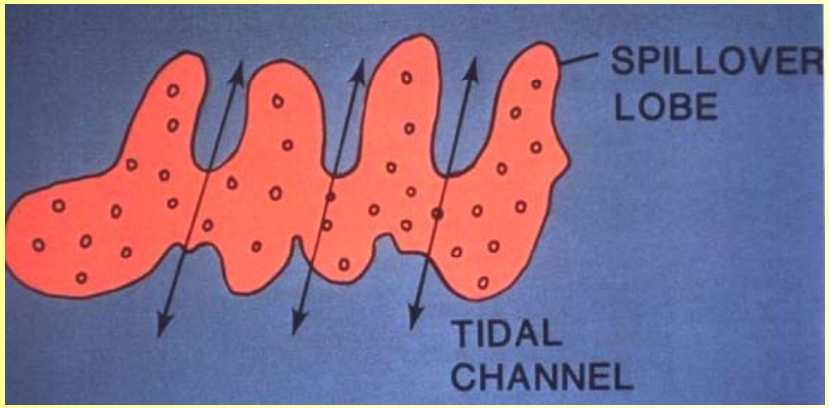
Lo sbocco di canali e delta tidali (**ebb e flood delta**) in corrispondenza delle isole sabbiose determina subambienti particolari in cui si depositano corpi sabbiosi (in verde) associati alle facies di spiaggia.

Questi depositi costieri sono comuni in tutti i sistemi carbonati, terrigeni e misti



3 Models of carbonate sand bodies at platform margin:

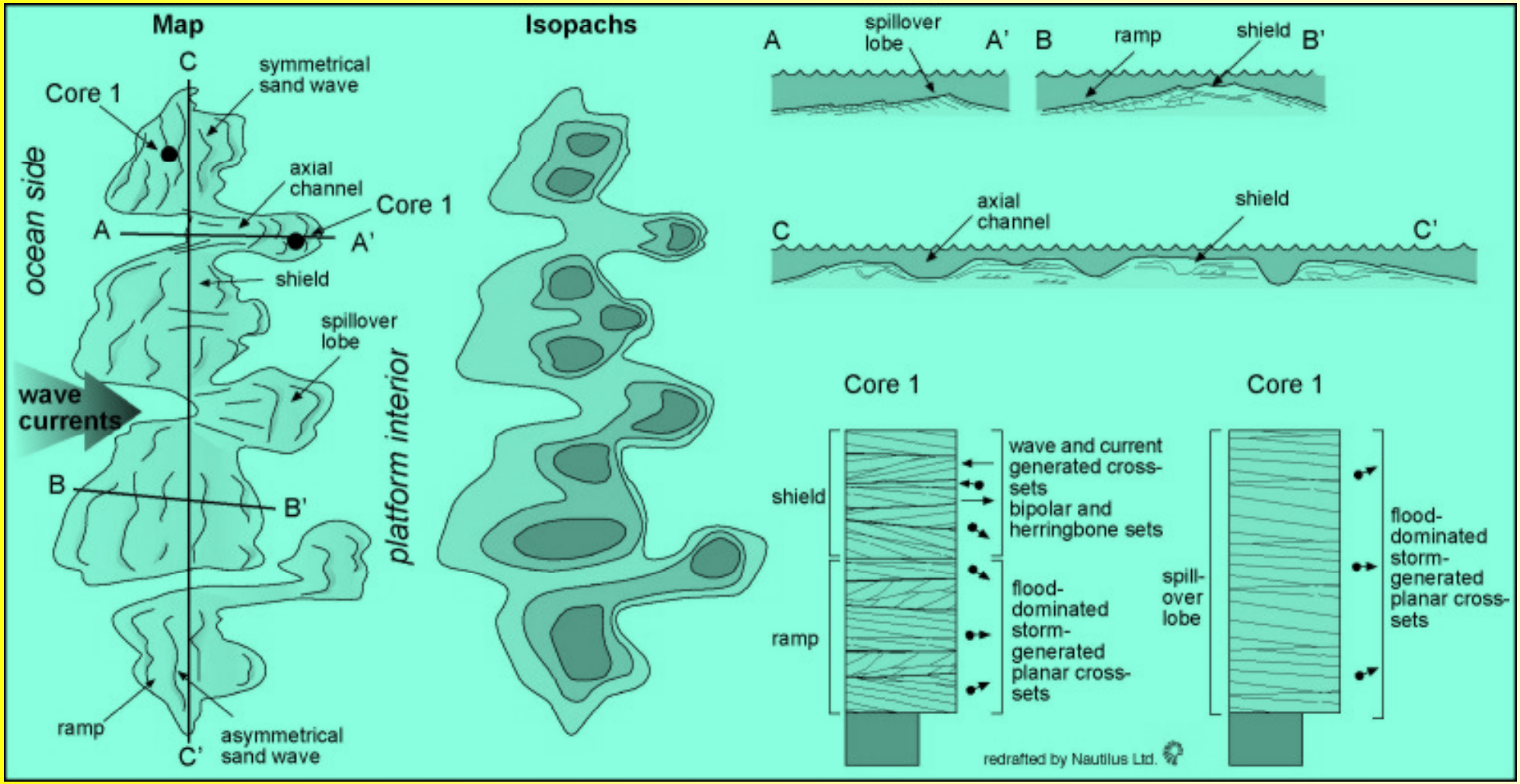
1. Tidal Bar Belt
2. Marine Sand Belt
3. Tidal Delta



Marine sand belt

Tidal bars

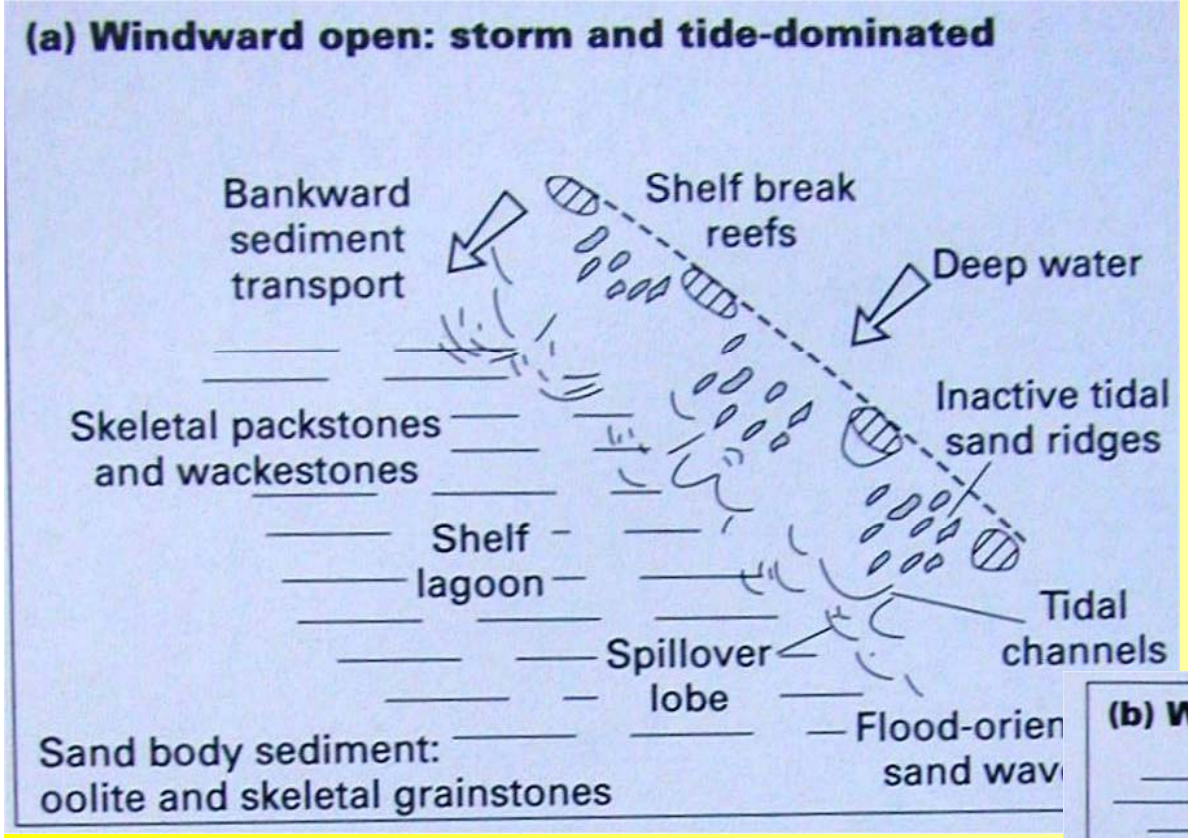
Major features of marine sand belts in plan view and cross section



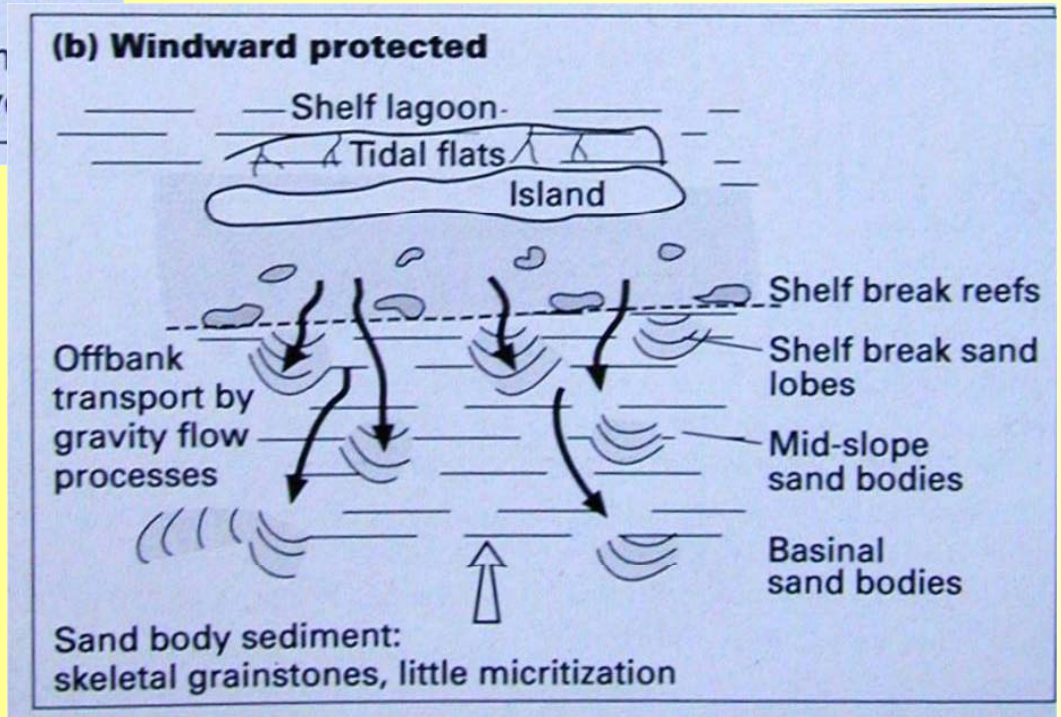
Hanford (1988)

Ramp-shield are 4-5m high

Spillover lobes are 1-2m high, with prominent foresets

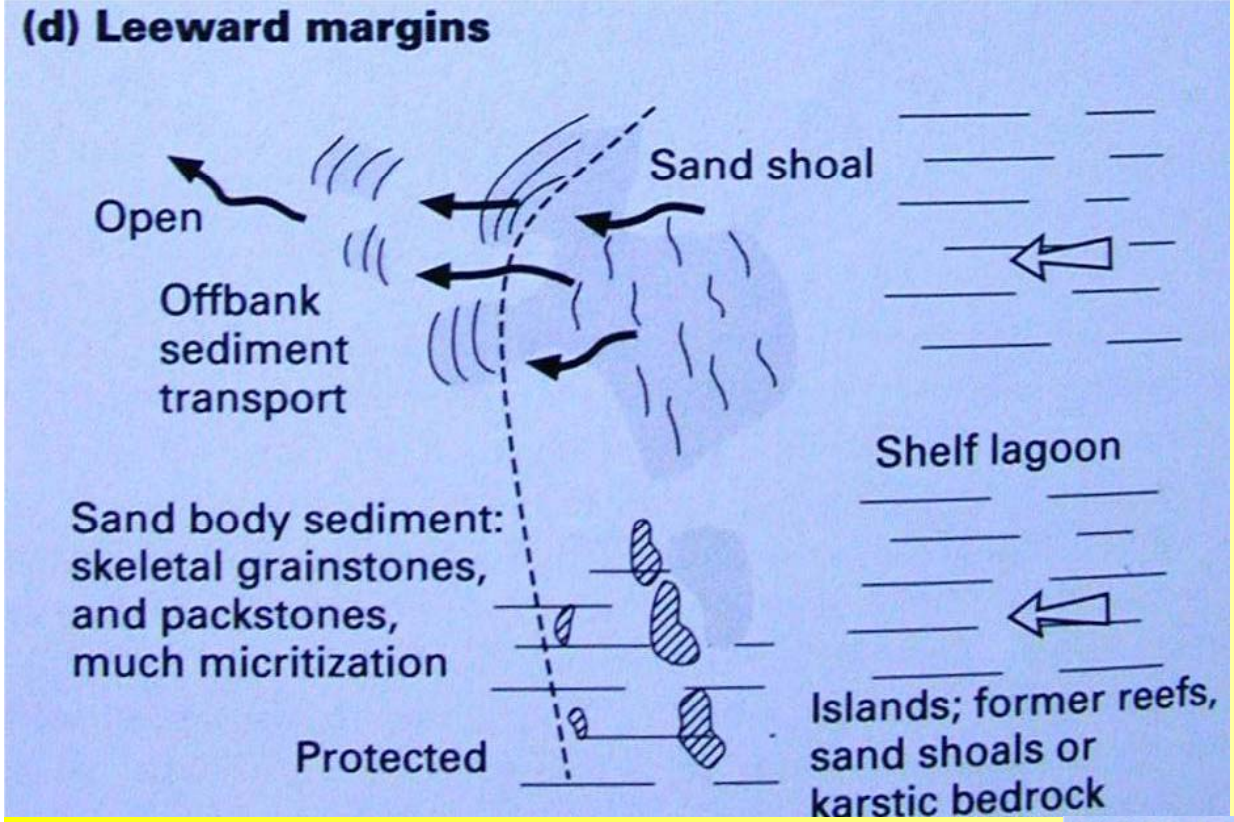


Le facies di alta energia ai margini esterni dello shelf (sopravento) con reef discontinui, barre sabbiose migranti (sand waves), delta tidali.



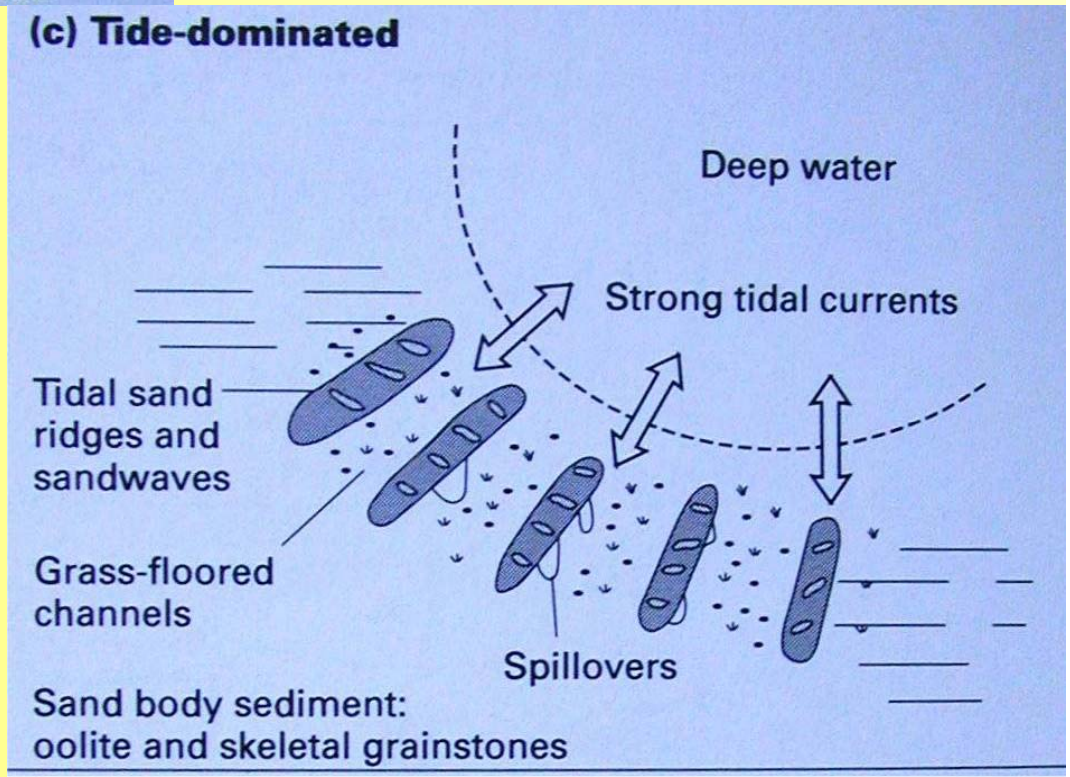
Situazione di margine sopravento protetto da isole, piane tidali.

Figure 9.31 Simple facies plans for platform margin sandbodies. The controlling factor is the platform margin's orientation relative to waves, storms and tidal currents (modified from Tucker & Wright, 1990).



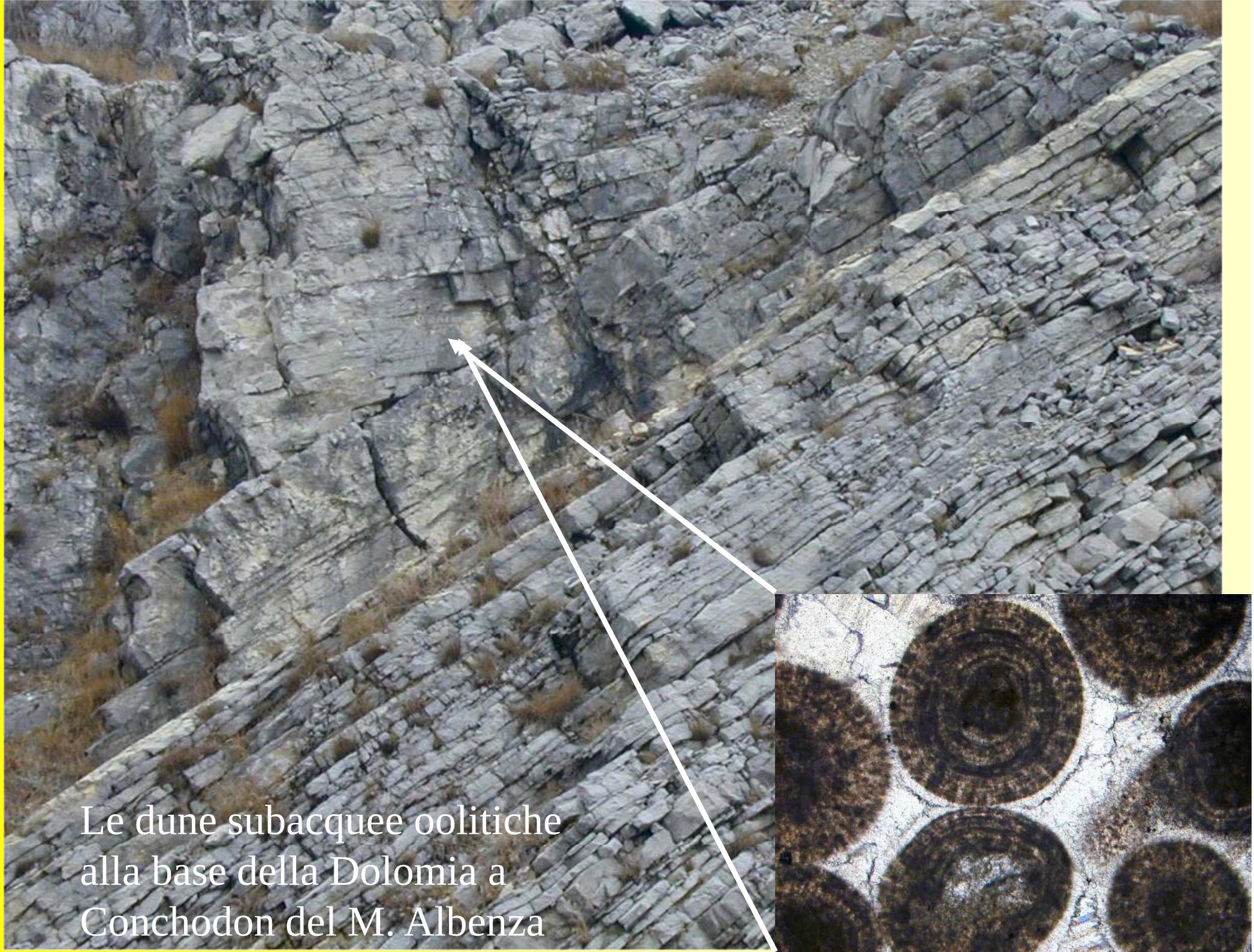
Situazioni in corrispondenza di un margine di shelf sottovento.

Margine di uno shelf controllato da forti correnti di marea.



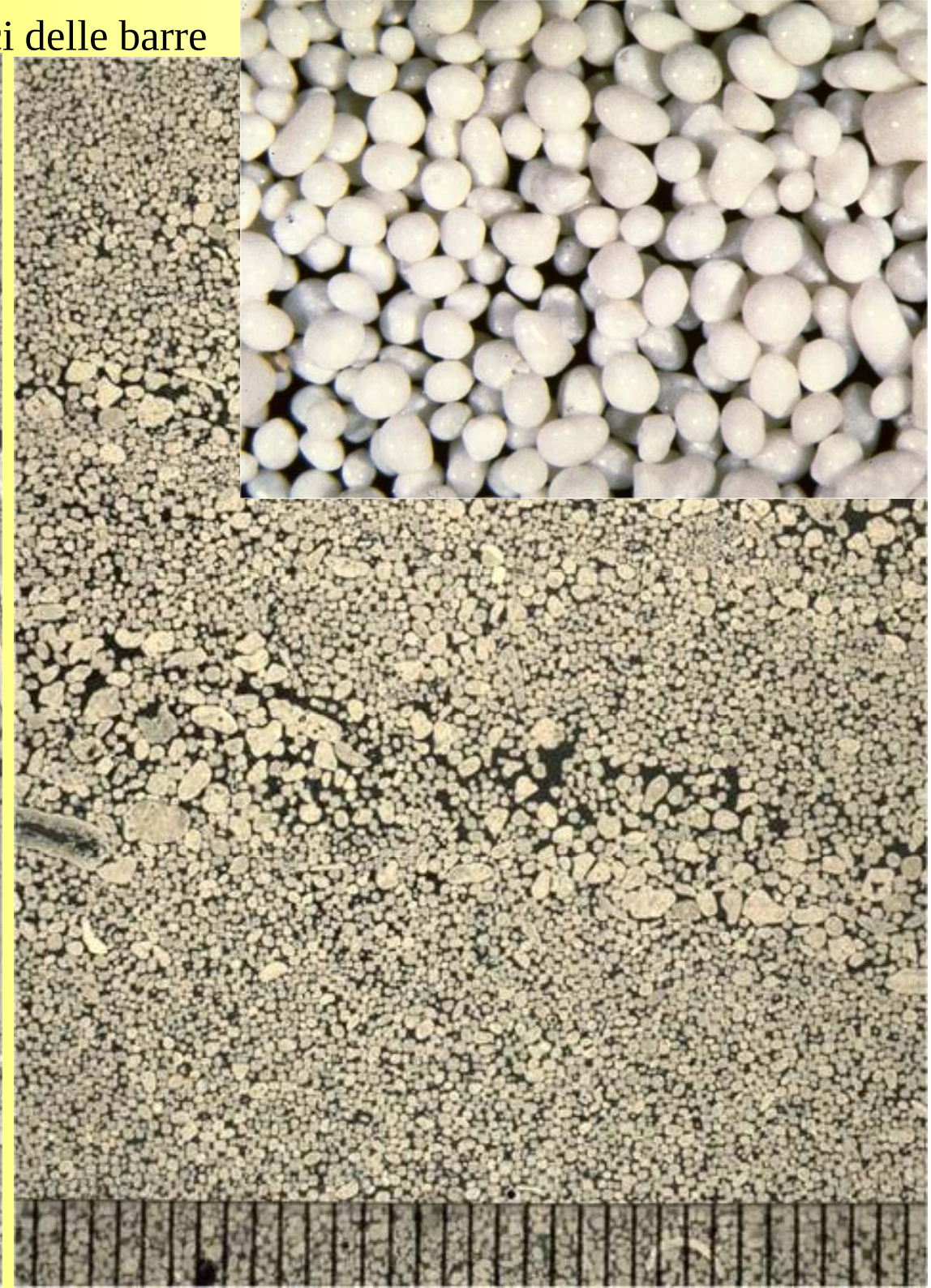
Ball (1967; from Halley, Harris and Hine (1983) AAPG Memoir 33

Le barre sabbiose oolitiche e la loro strutture sedimentarie



Le dune subacquee oolitiche alla base della Dolomia a Conchodon del M. Albenza

Tipiche sabbie oolitiche e con bioclastici delle barre



L’organizzazione verticale delle facies di spiaggia può permettere di comprendere se l’evoluzione della successione è trasgressiva o regressiva.

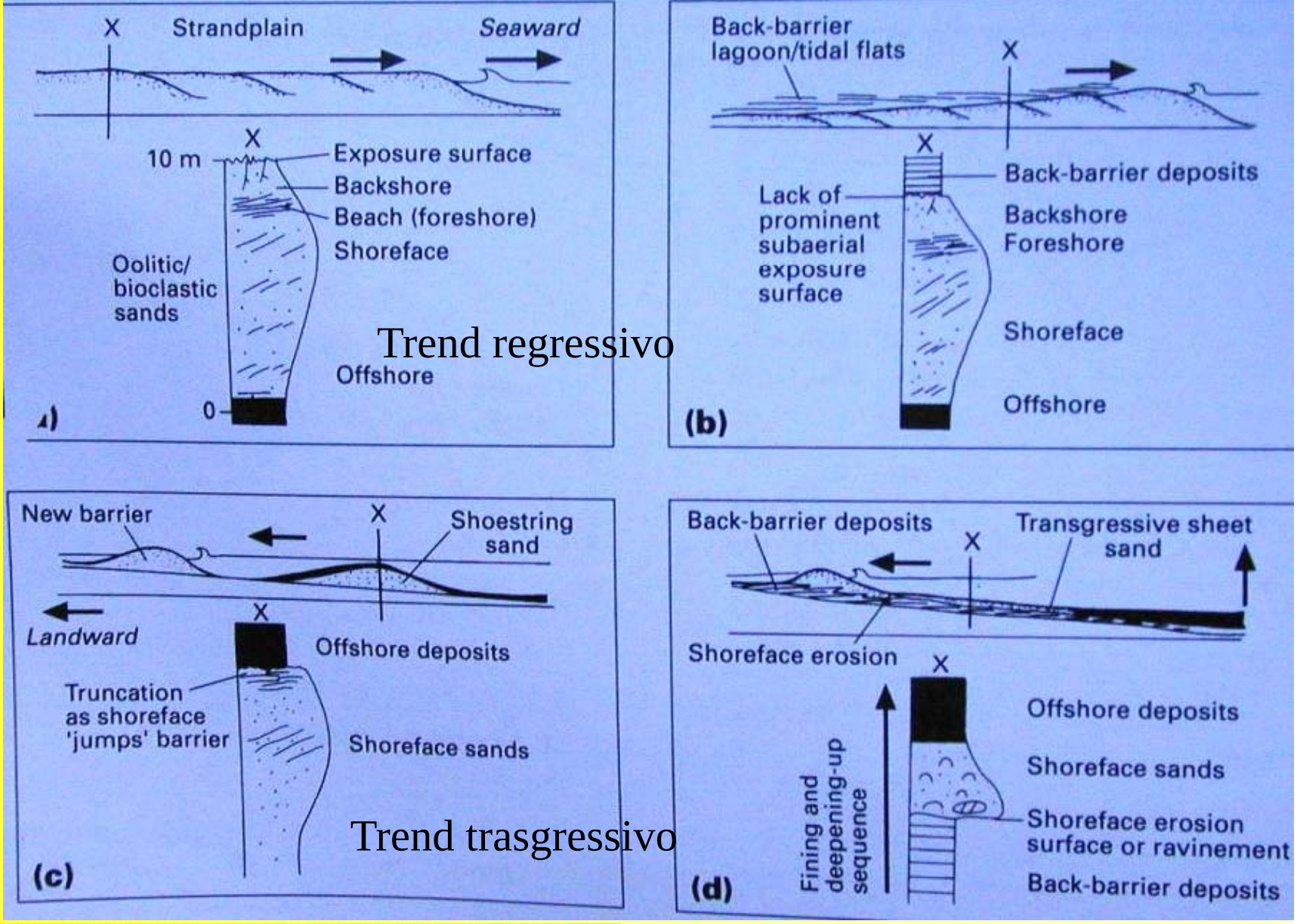


Figure 9.30 Barrier-related carbonate sands. (a) Regressive, progradational strandplain creating a largely coarsening-upward sequence capped by a prominent exposure surface. Such sequences are generated during late highstand and lowstand system tracts. Examples include the Gully Oolite, Mississippian of southern Britain (Fig. 9.19). (b) Sequence generated when accommodation space was being created, allowing the maintenance of a back-barrier zone, the deposits of which onlap the barrier. No prominent exposure surface caps the carbonate sandbody. (c) A transgressive barrier bypassed (‘drowned’) and a new barrier developed in a more landward position. The drowned barrier may have been truncated and is overlain by lower shoreface to offshore deposits. The resulting sandbody is likely to have shoestring or ribbon-like geometry. (d) A relatively thin transgressive carbonate sand resulting from the landward migration of the barrier by shoreface retreat. Unlike (a)–(c) no actual barrier is preserved but a fining- and deepening-upwards sheet sand is produced. Examples of (a), (c) and (d) have been documented in southwest Britain by Burchette, Wright & Faulkner (1990) (cf. Figs 6.86 & 6.87).