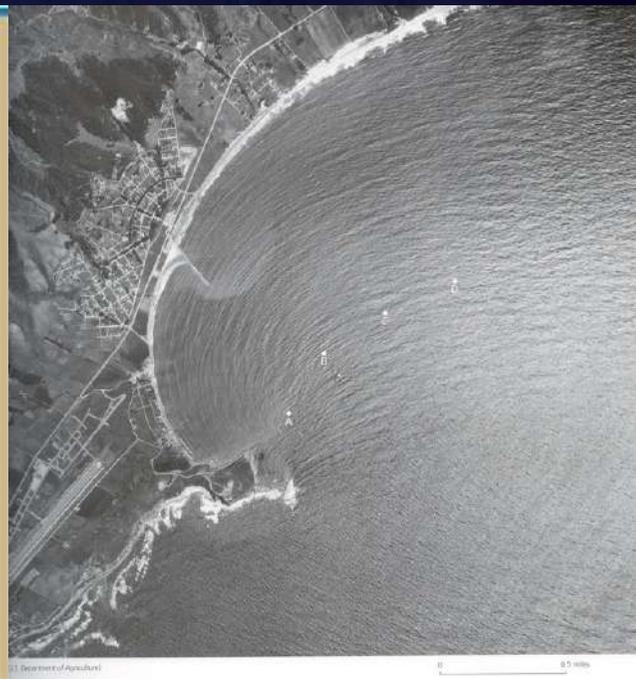
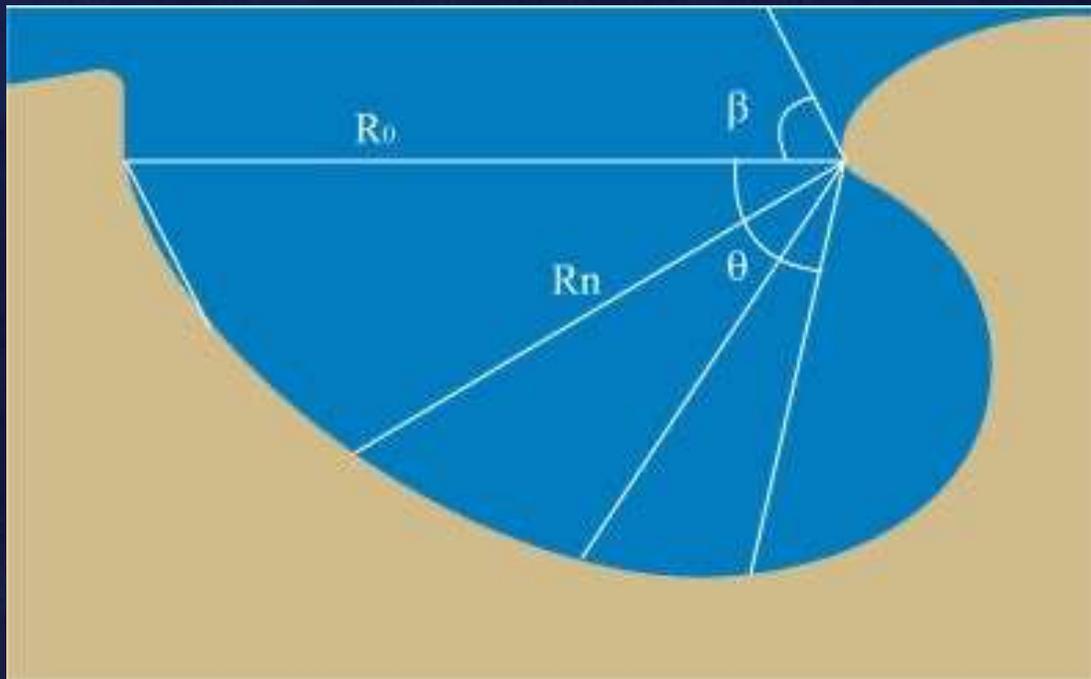


COSTE CRENULATE

SPIAGGE A CONTROLLO STRUTTURALE





 EURO-MEDITERRANEAN
COASTAL DYNAMICS CENTRE

Malta



© Compagnia Generale Ripresaeree S.p.A.



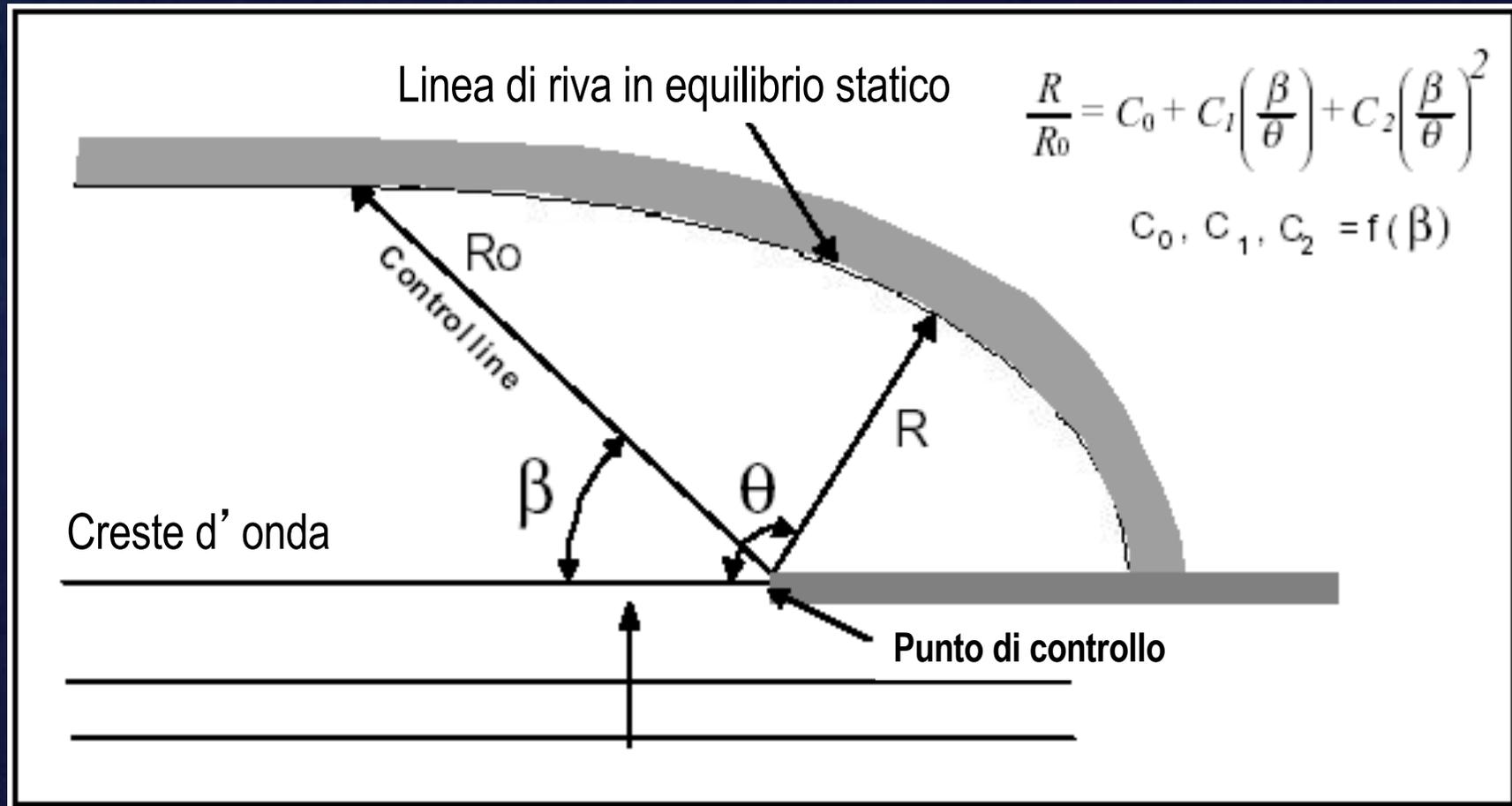
Compagnia Generale Ripresaeree

Sardegna

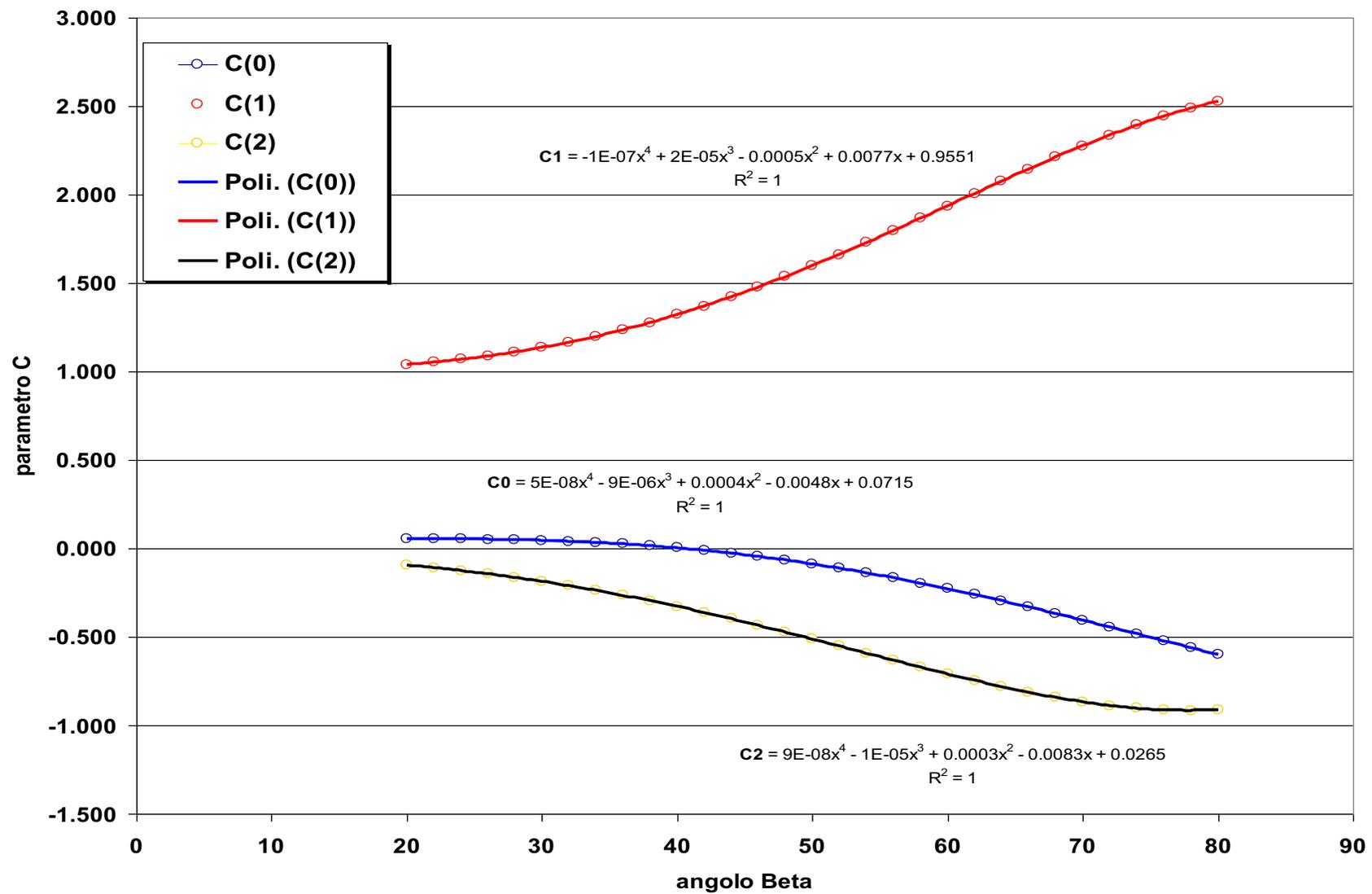


Sicilia





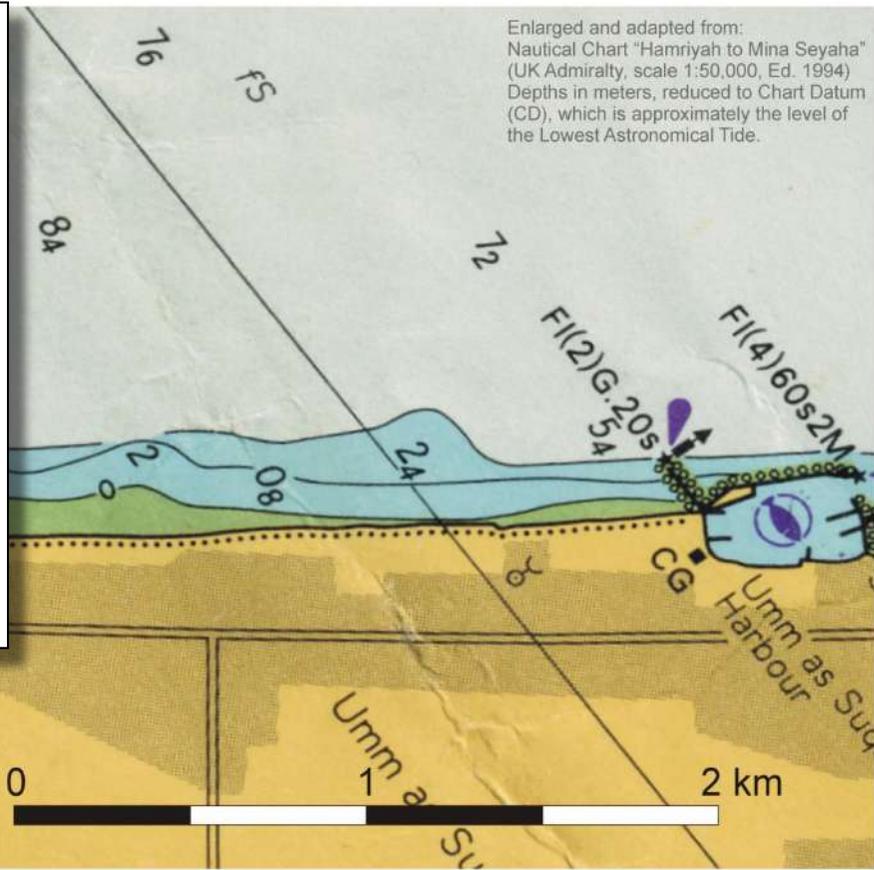
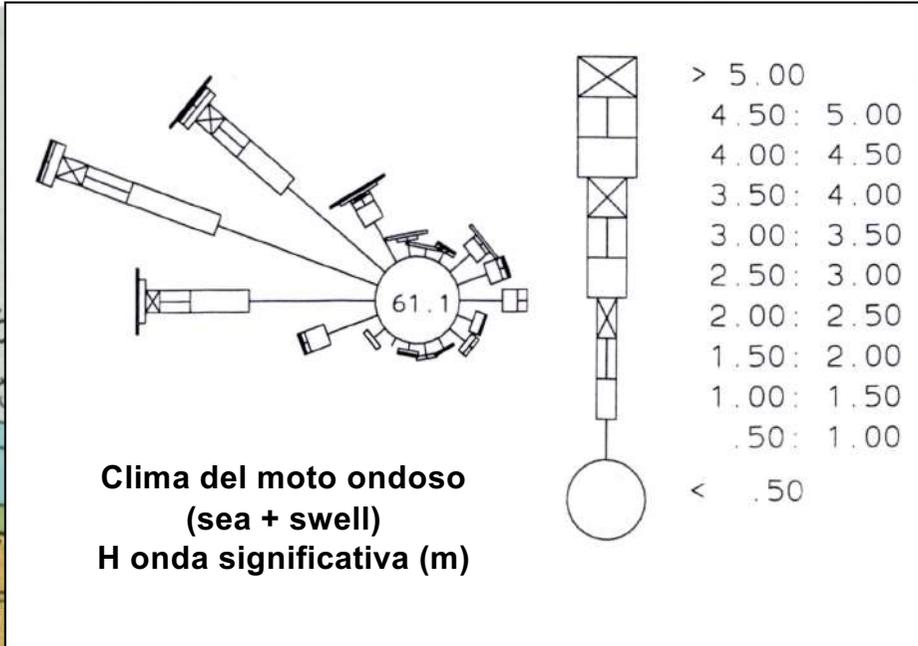
Costruzione grafica della configurazione parabolica di una spiaggia a controllo strutturale. L'equilibrio statico (nell'ipotesi di un bilancio sedimentario nullo) viene raggiunto attraverso l'indicazione proposta da **Hsu & Evans (1989)**

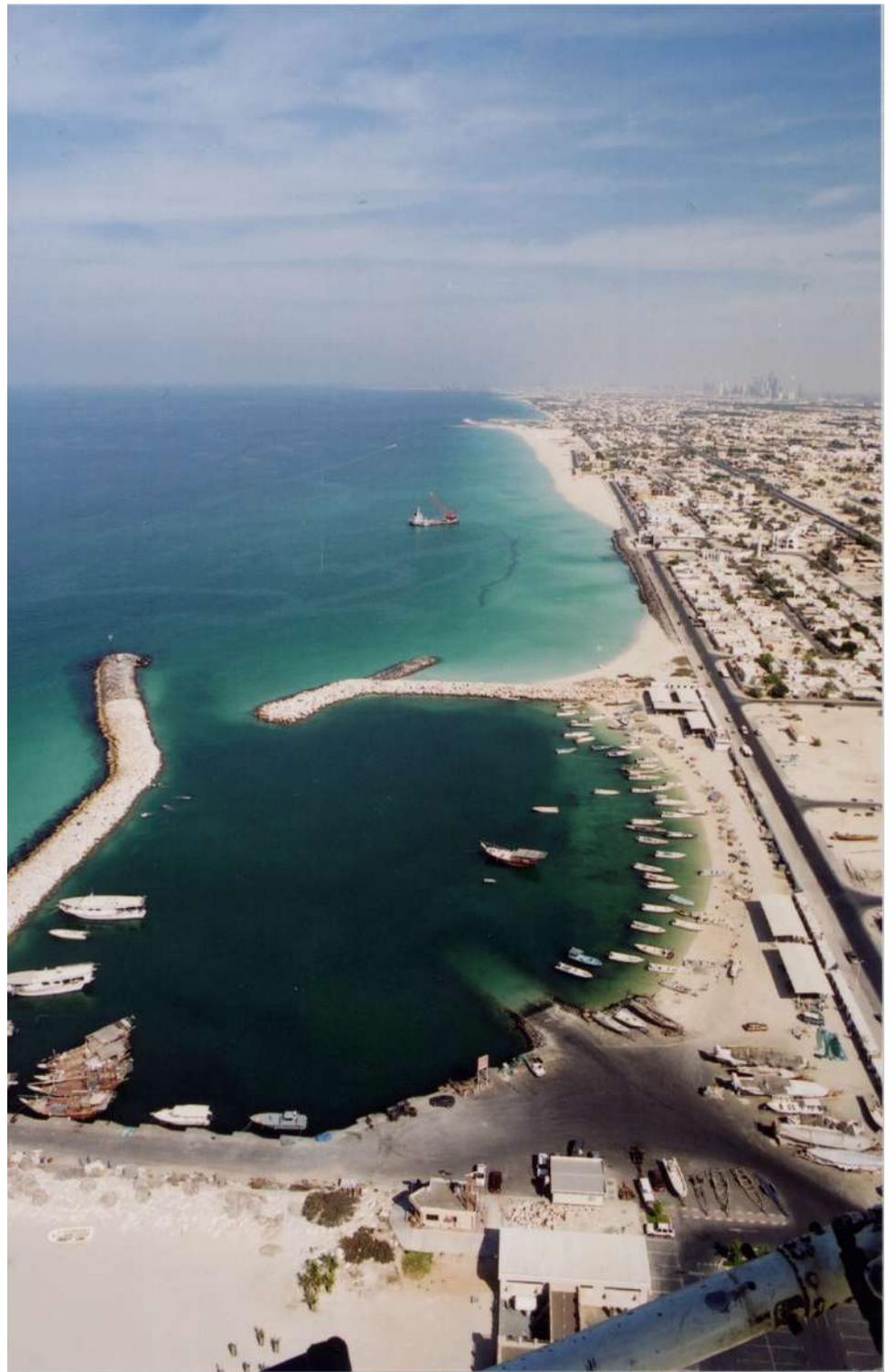


Variabilità dei parametri C in funzione dell' angolo Beta

Esempio: Jumeira Beach, DUBAI (UAE)

Sketch Map n. 4 (air photos) in:
 "Dubai Explorer, 2002"
 (by Explorer Group Ltd., 2002)

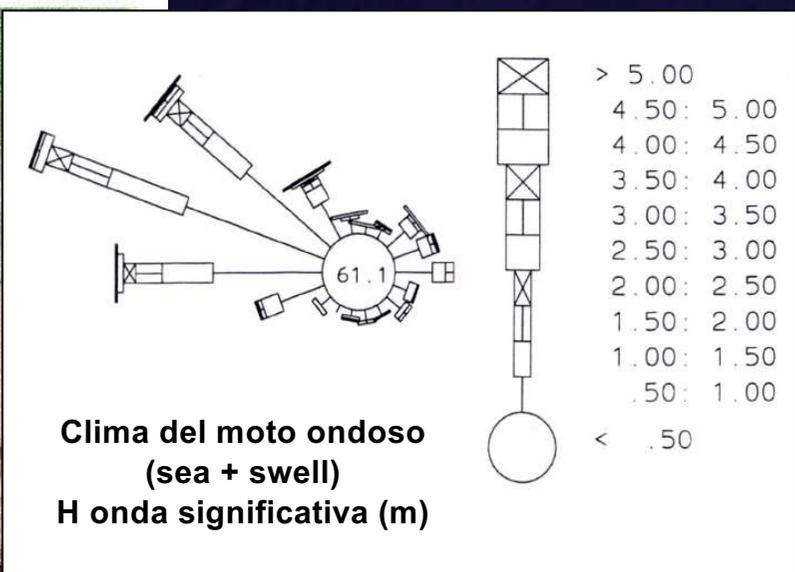
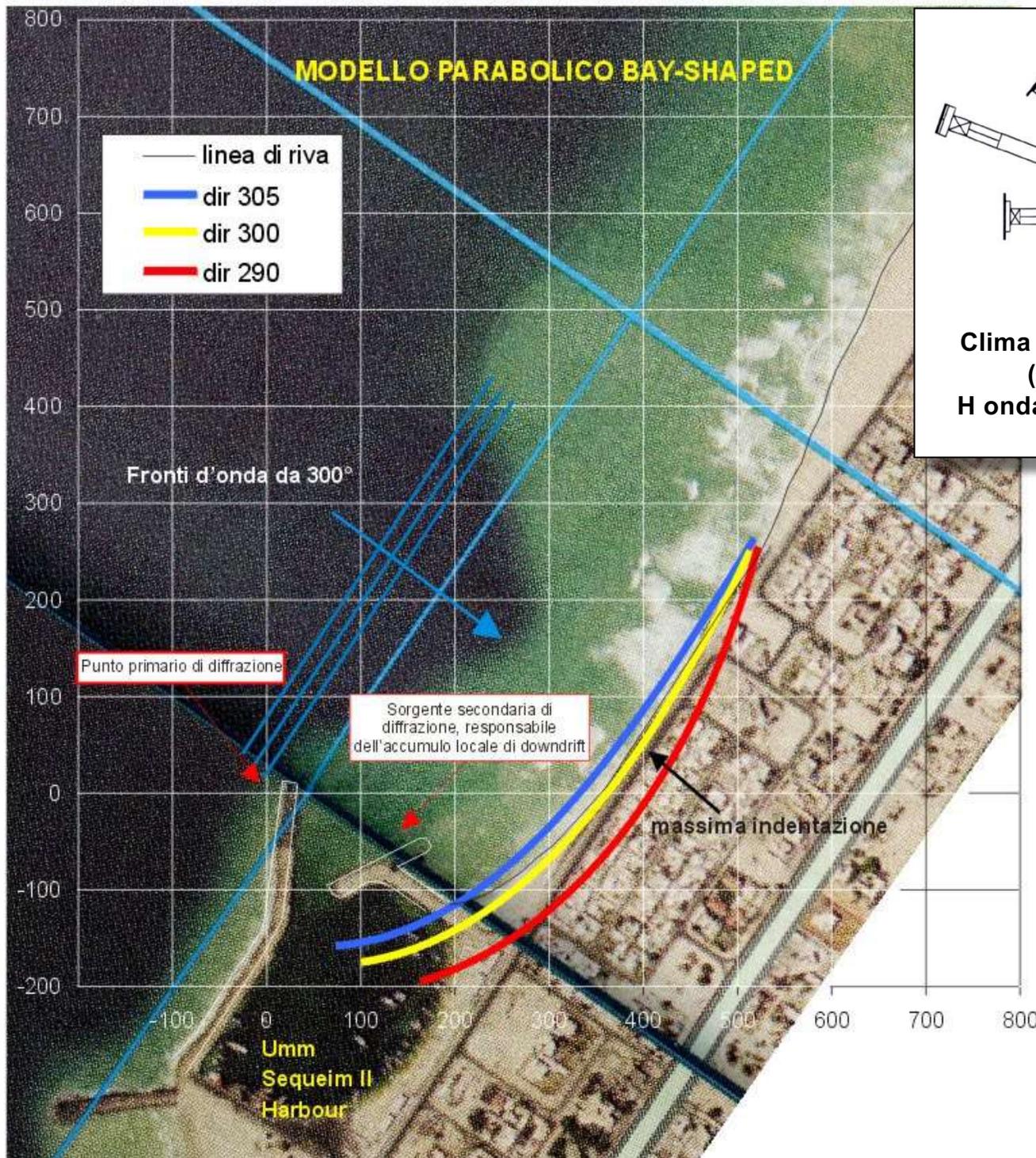






Massima indentazione

Sorgente di diffrazione

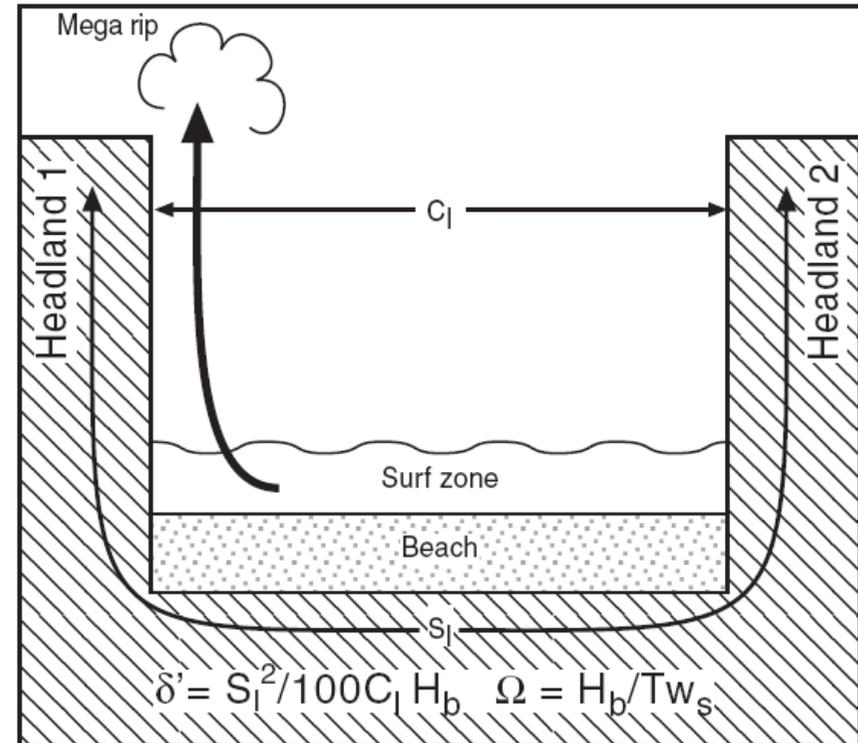
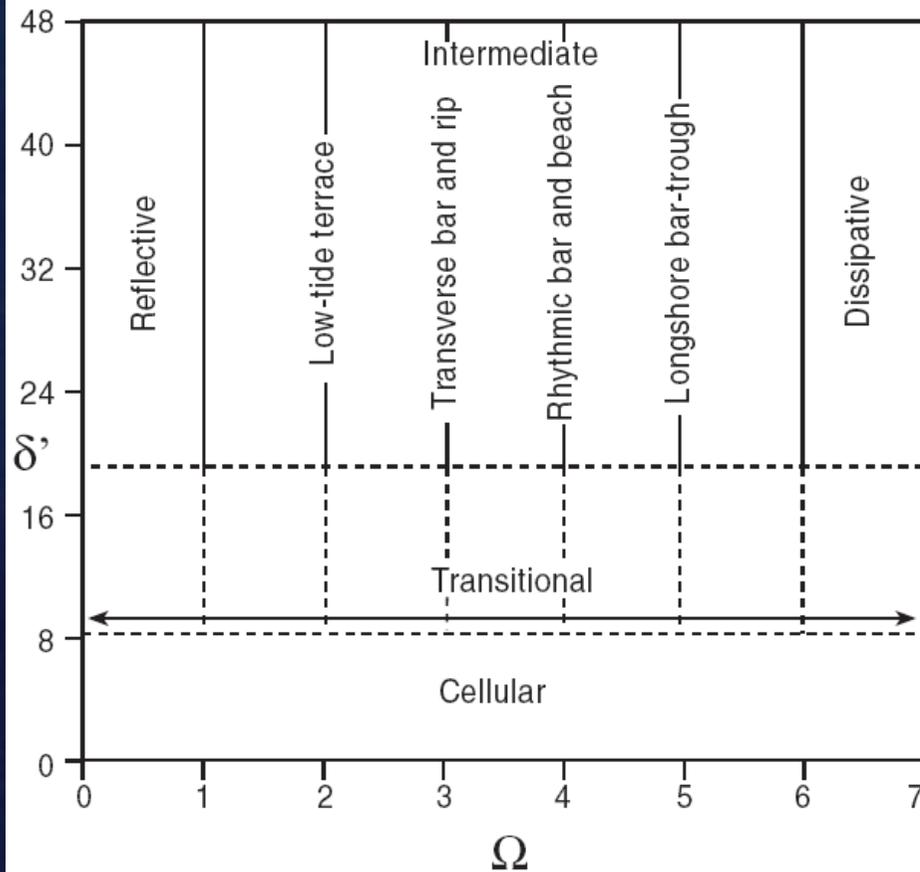


La linea di costa è ben rappresentata da un modello parabolico per ondazioni da 290-300°

La spiaggia si trova in **equilibrio statico** e il processo erosivo localizzato nell'area di massima indentazione poteva essere previsto sulla base della semplice configurazione del porto

Parametrizzazione morfodinamica delle baie a controllo strutturale

Beach state as a function of Ω and δ'



$$\delta' = S_l^2 / 100 \cdot C_l \cdot H_b$$

Embayment scaling parameter

- $\delta' > 19$
- $\delta' = 8-19$
- $\delta' < 8$

normal beach circulation
transitional circulation
cellular beach circulation

$$\delta' > 20$$

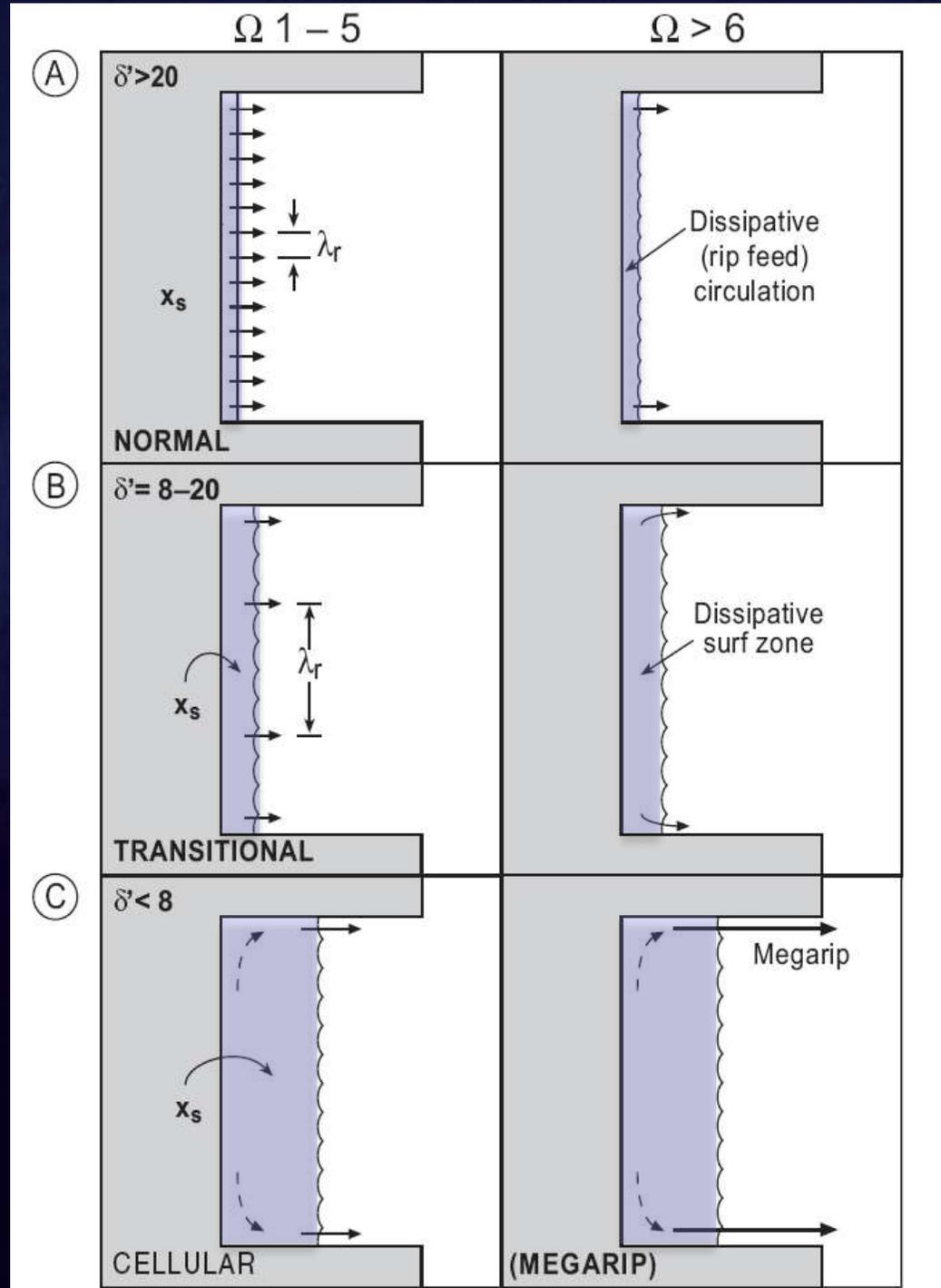
normal beach circulation

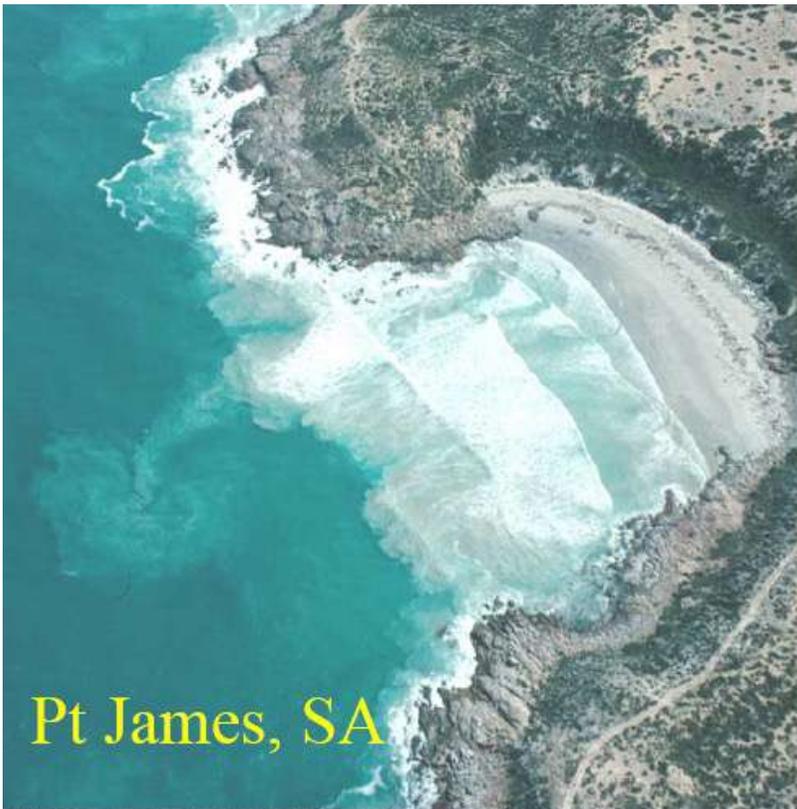
$$\delta' = 8 - 20$$

transitional circulation

$$\delta' < 8$$

cellular beach circulation





Pt James, SA



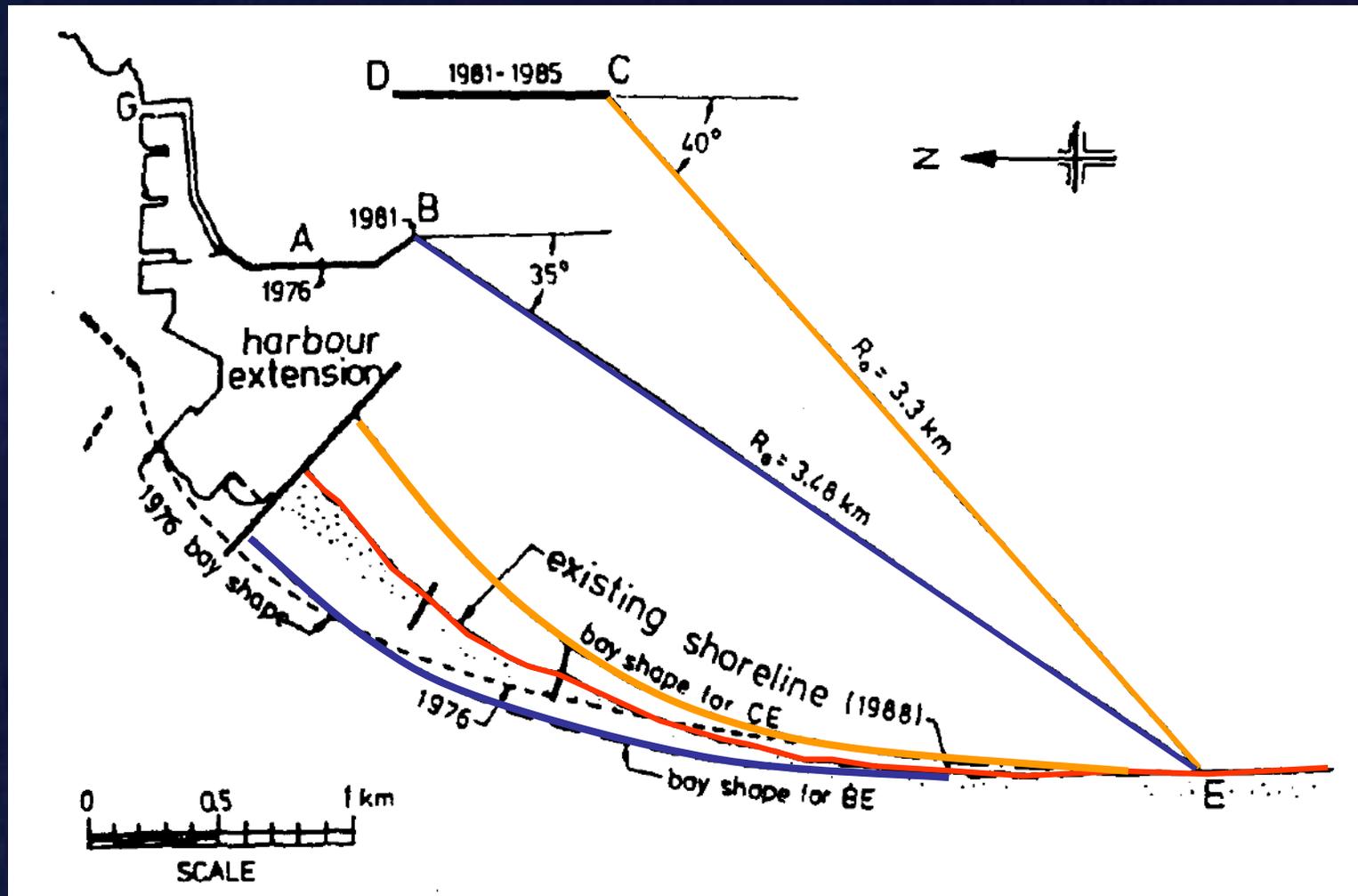
Avalon



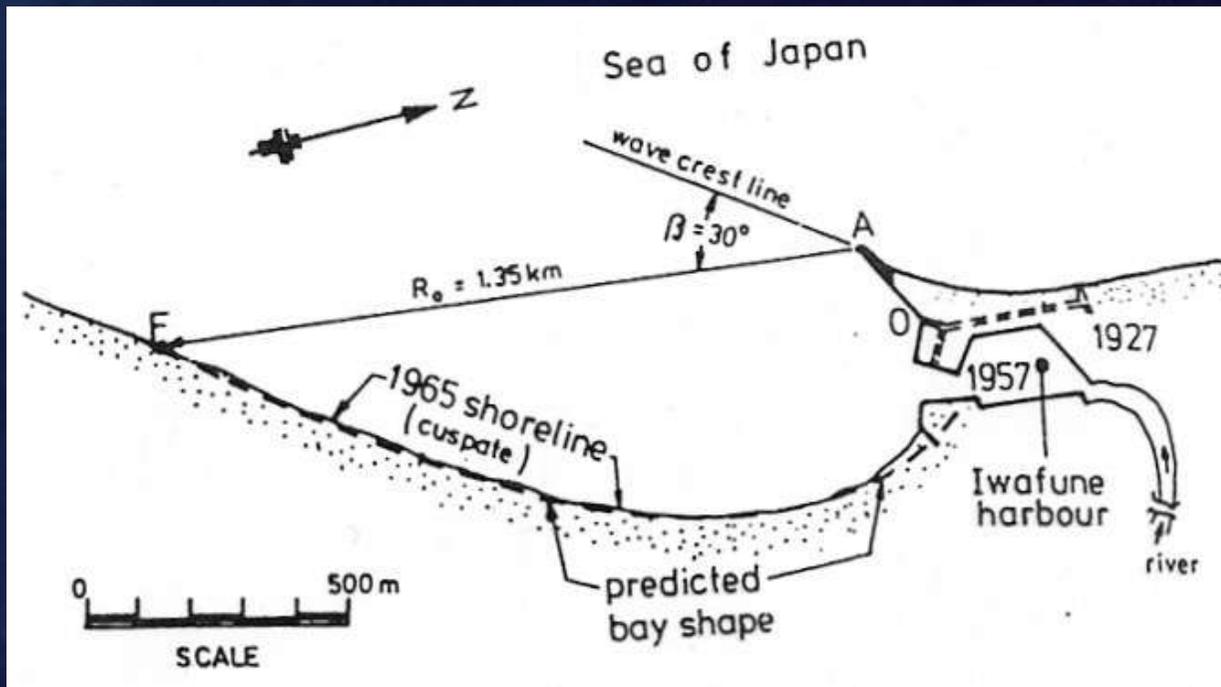
Eyre Bluff, SA



Dee Why

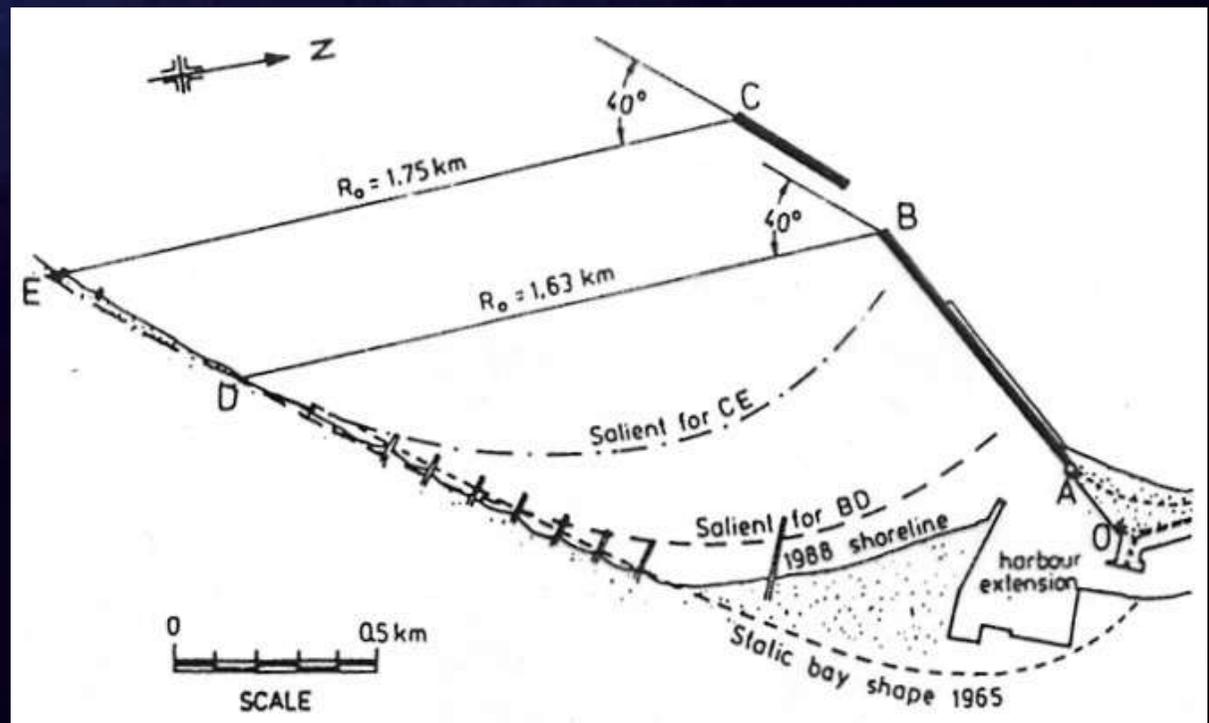


Il porto di Oarai (Giappone) con la configurazione della linea di riva in equilibrio del 1988. Da notare le modificazioni della linea di riva conseguenti all'estensione delle difese portuali



Il porto di Iwafune (Giappone) con la configurazione della linea di riva in equilibrio del 1965. In questo caso la spiaggia alle spalle della struttura portuale è in equilibrio statico

Il porto di Iwafune (Giappone) e configurazione della linea di riva in equilibrio dopo il prolungamento dei moli per l'ampliamento dell'area portuale (1988). La tendenza è quella di un progressivo accrescimento, verso la linea di equilibrio statico determinata dal nuovo apice di diffrazione in C.

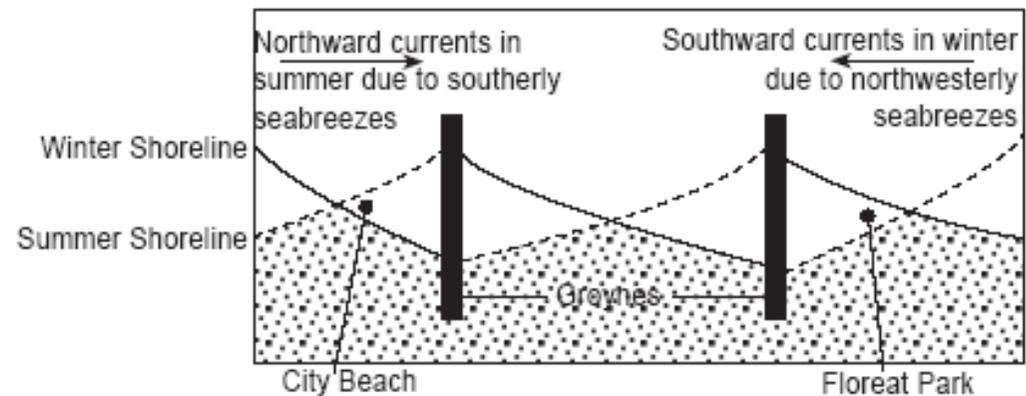


BEACH ROTATION

In caso di bimodalità dei mari che investono un' area di baia, la spiaggia presenterà una falcatura che tenderà a modificarsi nel corso dell' anno.

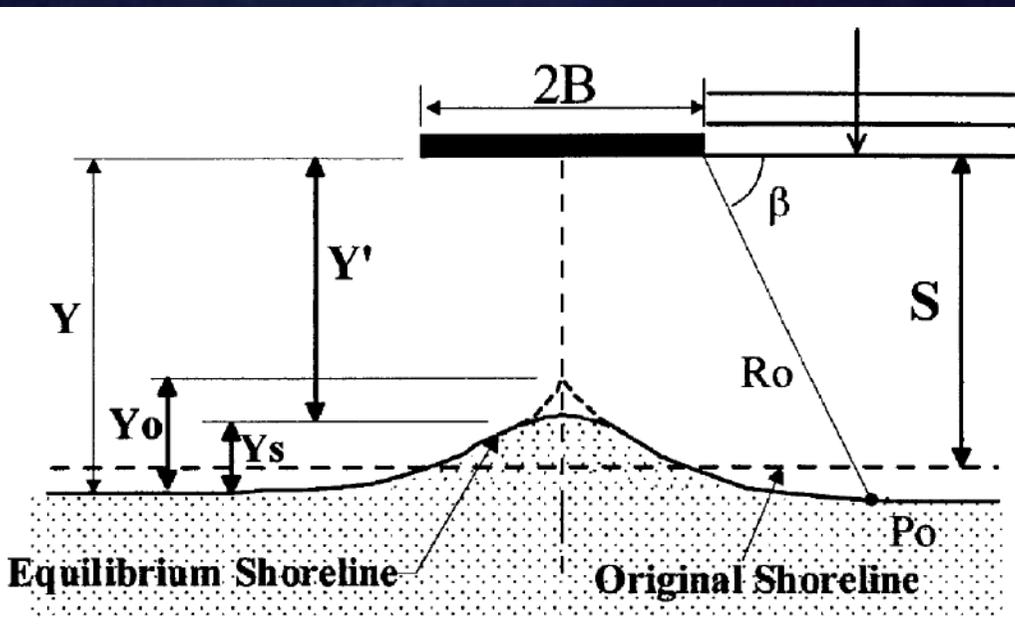
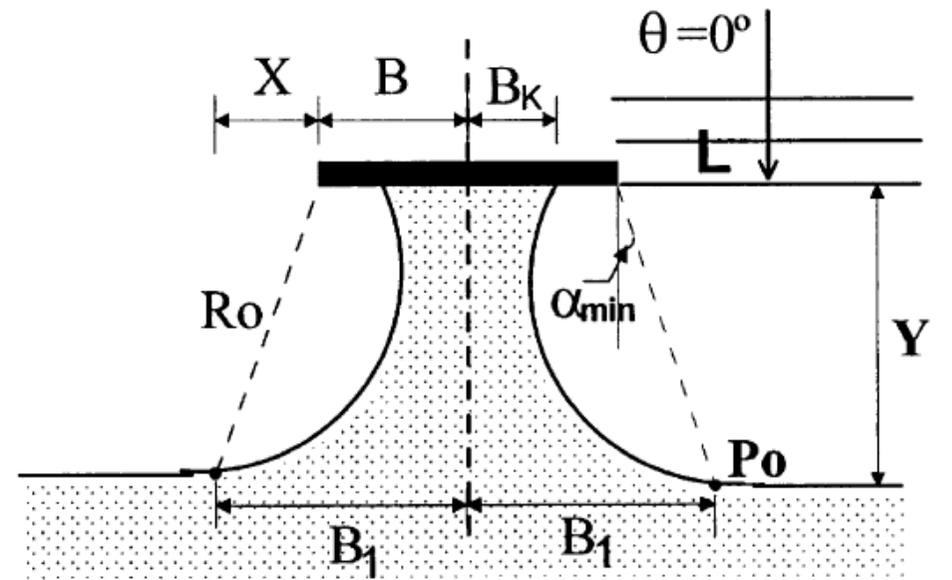
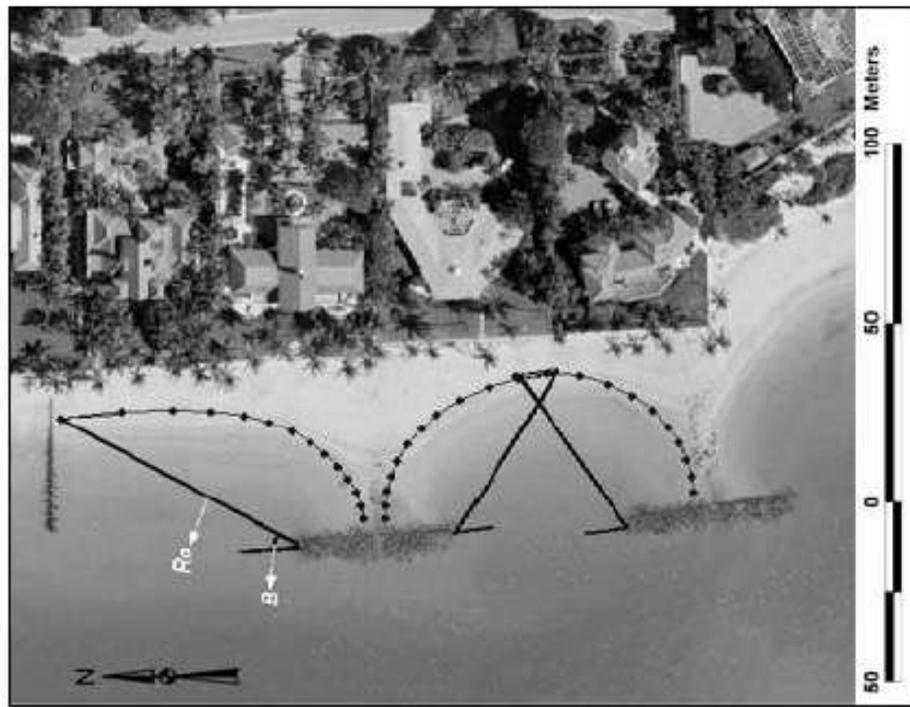
Un esempio classico di bimodalità è dato dal clima di moto ondoso in Nord Adriatico, con l' alternanza stagionale di Bora (NE) e di Scirocco (SE).

In questo caso risulta estremamente difficile attribuire una configurazione di equilibrio statico



IL MODELLO PARABOLICO:

**IMPLICAZIONI SU STRUTTURE
SOTTOCOSTIERE A PICCOLA SCALA**



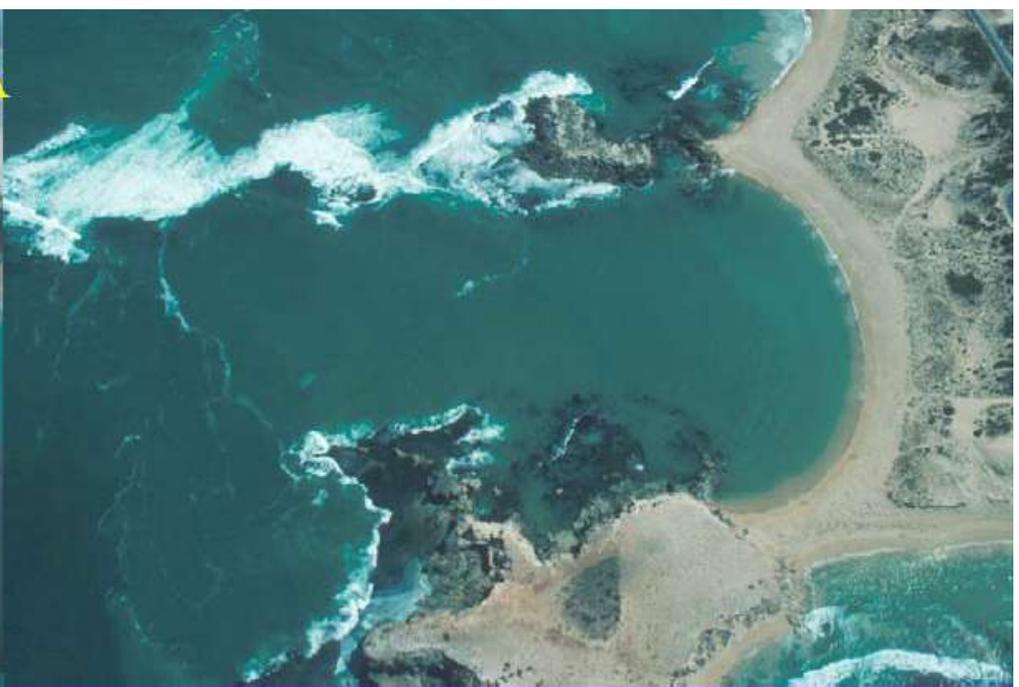
Il modello parabolico può essere esteso anche ai casi di configurazioni a baia alle spalle di difese parallele distaccate (es. tomboli e salienti).

Allo stesso modo possono essere modellati anche i tomboli e salienti naturali ...

Salients



SA



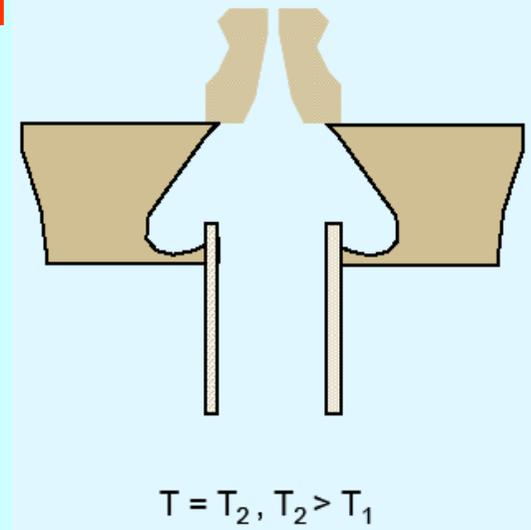
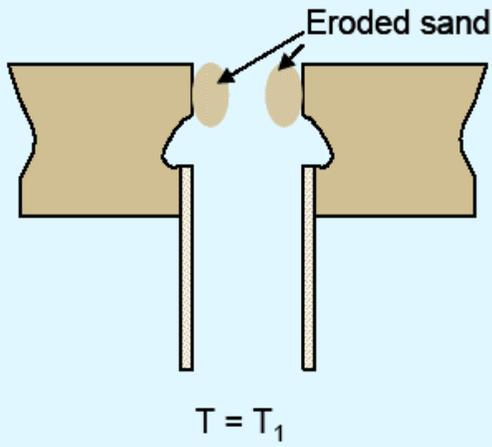
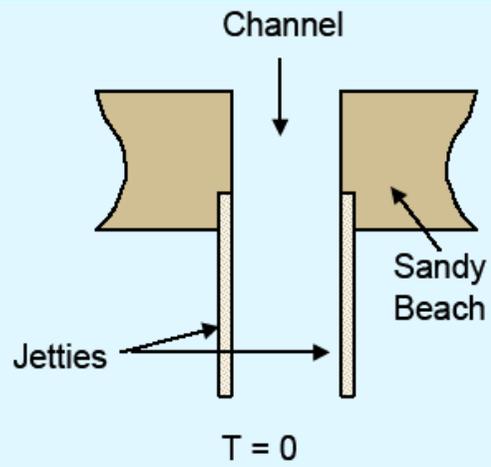
Kimberley

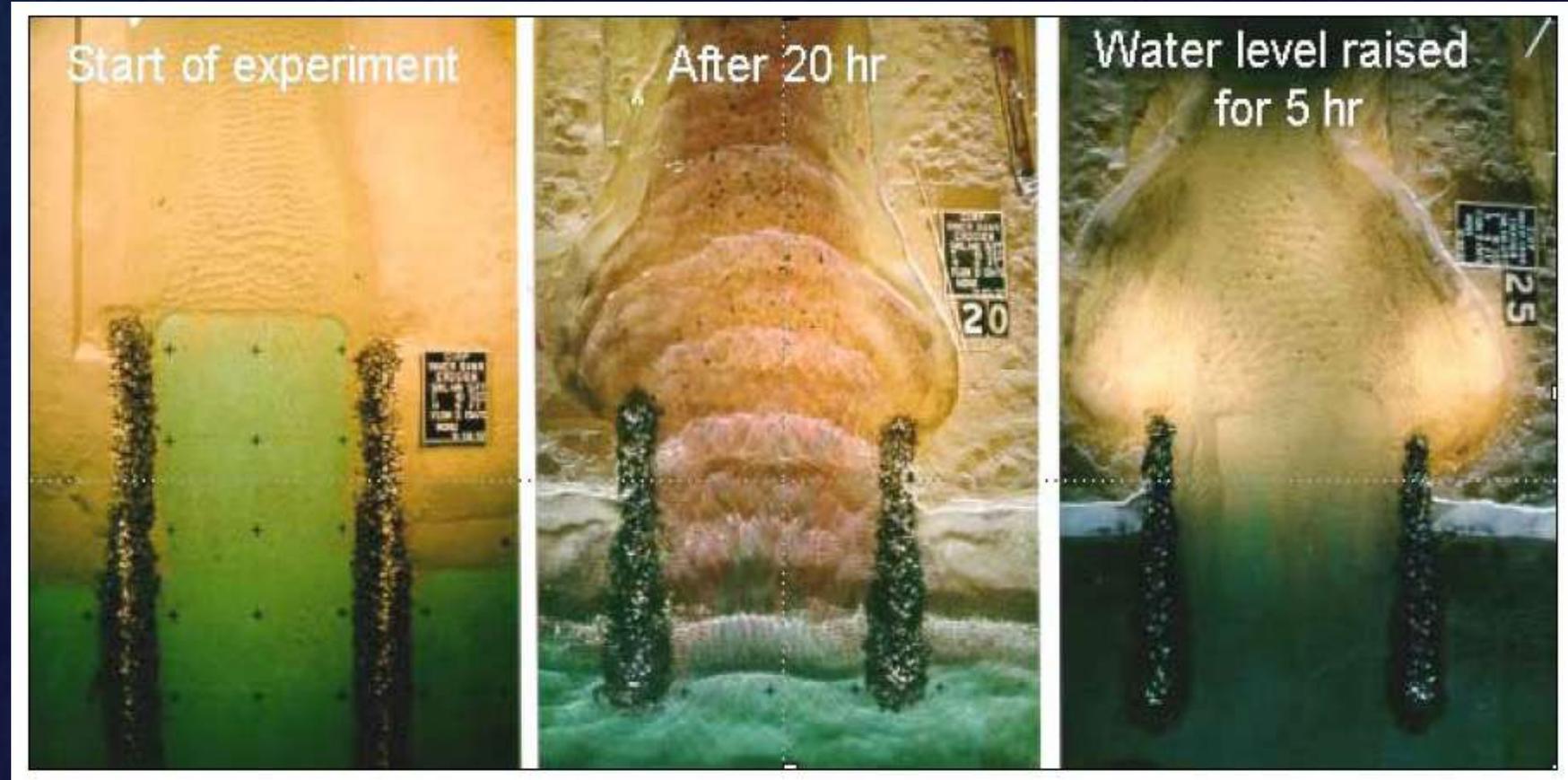


Anche i pennelli possono determinare configurazioni a baia parabolica, con figure che cambiano a seconda dell'orientazione delle creste d'onda prevalenti

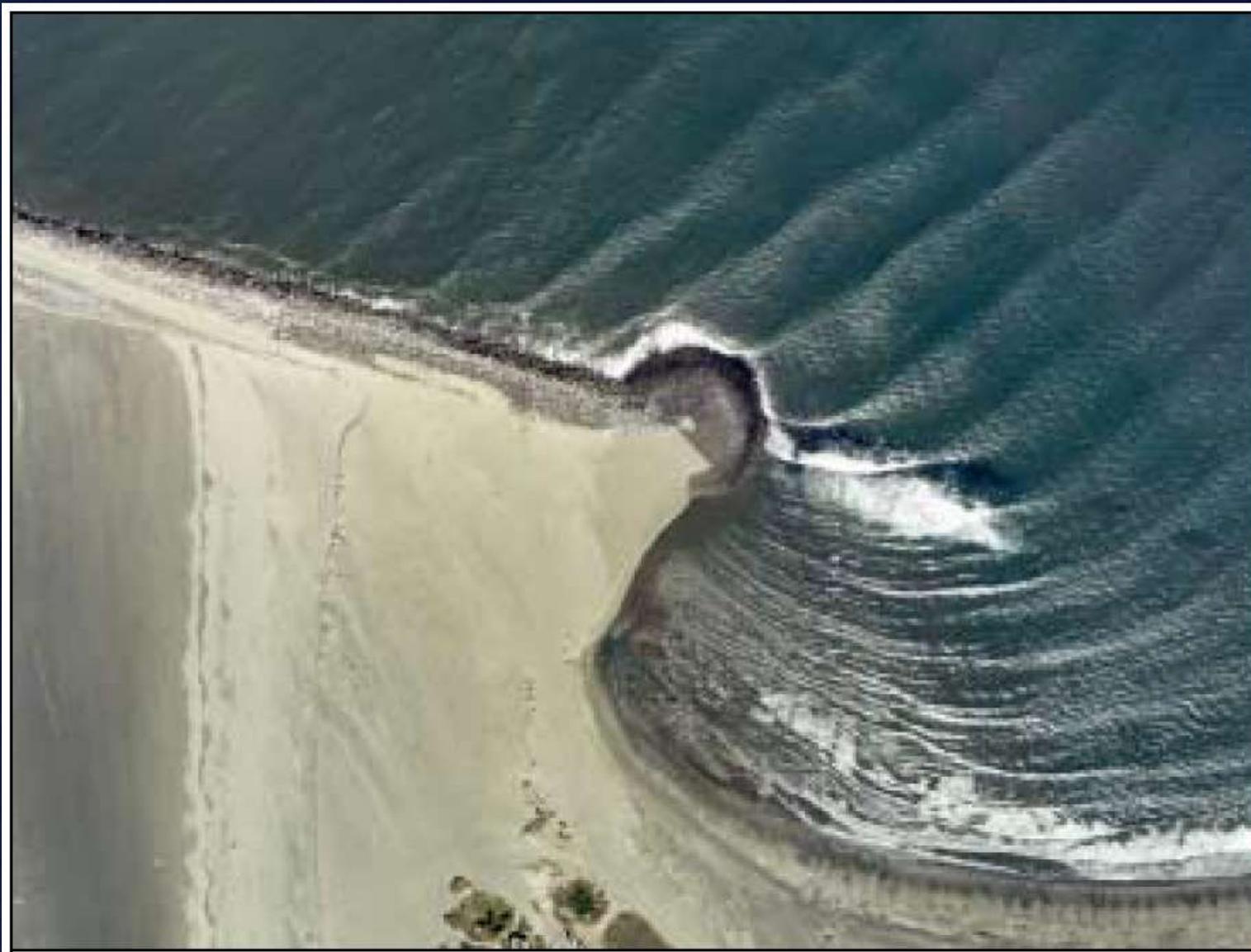


Inner bank erosion

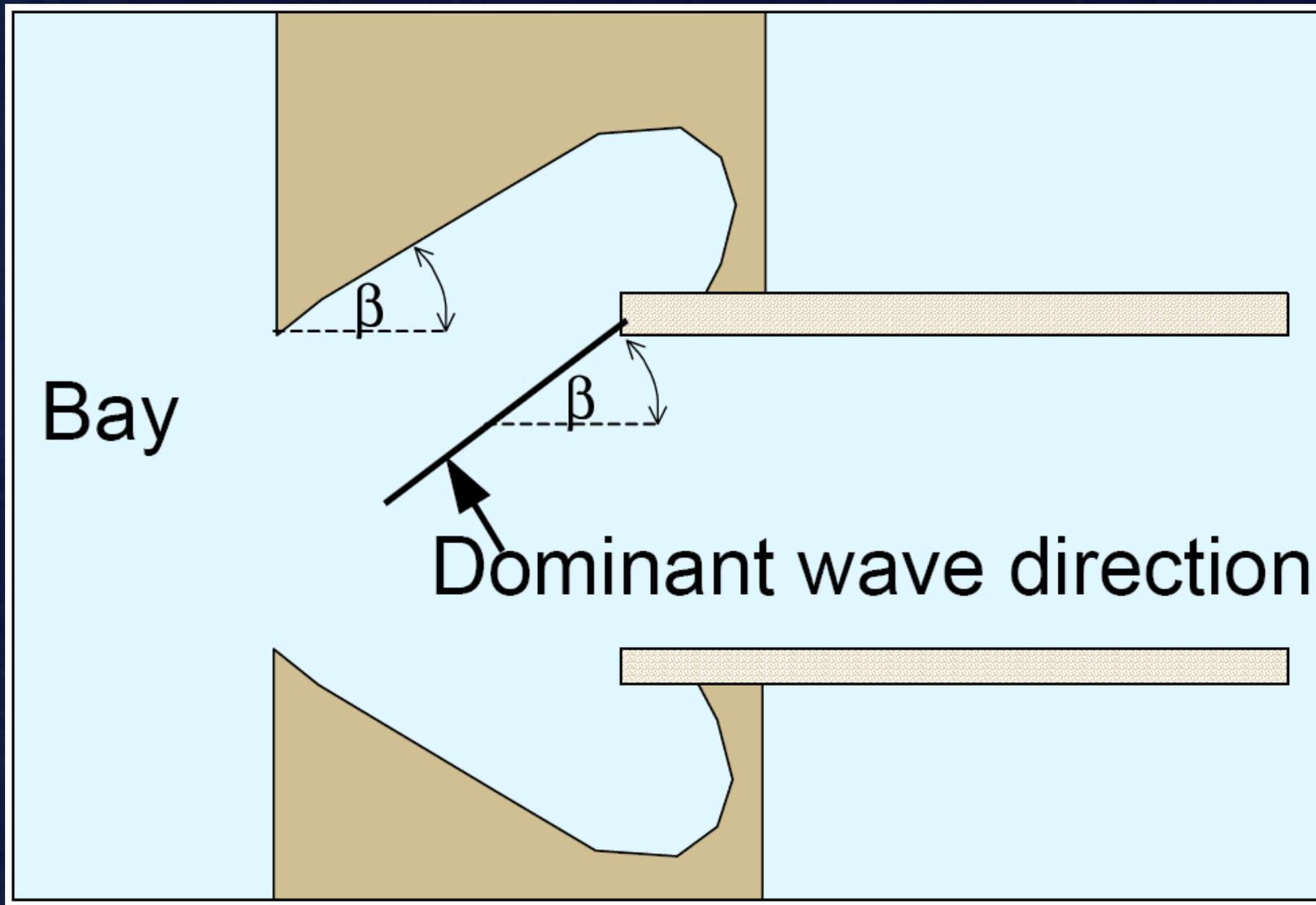




Esperimento di “*inner bank erosion*” alle spalle di un inlet armato



Il pattern di diffrazione all' apice interno della struttura del molo



Il modello parabolico applicato al caso di “*inner bank erosion*”.

IL MODELLO PARABOLICO:

**Esempi di analisi della configurazione
di equilibrio statico**

An aerial photograph of a coastal town and beach. The town is built on a hillside with a winding road. A prominent stone castle sits on a rocky outcrop overlooking the sea. The beach is dark and curved, with waves breaking along its edge. The water is a deep blue. In the foreground, there are green plants.

Esempio 1
La spiaggia di San Nicola Arcella (CS)

Obiettivo:

analizzare l'assetto strutturale della spiaggia di San Nicola Arcella e verificare le sue condizioni di stabilità.



L'indagine ha affrontato più aspetti:

- uno geomorfologico per indagare la presenza di elementi che potessero per discriminare i processi attuali rispetto alle forme derivate da processi estinti
- uno sedimentologico per approfondire la dinamica sedimentaria della spiaggia
- uno modellistico in cui si è applicato un modello evolutivo della costa crenulata

San Nicola Arcella si trova a **Nord della Calabria**, nel settore meridionale dell'Arco Calabro Peloritano. Si affaccia sul **mar Tirreno** inserendosi nel Golfo di Policastro.

L'area di interesse si trova nella porzione comune esposta verso mare, che interessa la **Località Marinella**.



Sedimentologia

Lo studio si concentra sulla descrizione del dinamismo e della morfologia del sistema spiaggia. Per fornire un quadro di maggior dettaglio si è scelto di organizzare una **ricognizione speditiva** in data 8 maggio 2013 durante la quale sono stati raccolti:

- n. 7 campioni di spiaggia (berma)
- n. 5 campioni di materiale eolico (di cui 2 cementati)

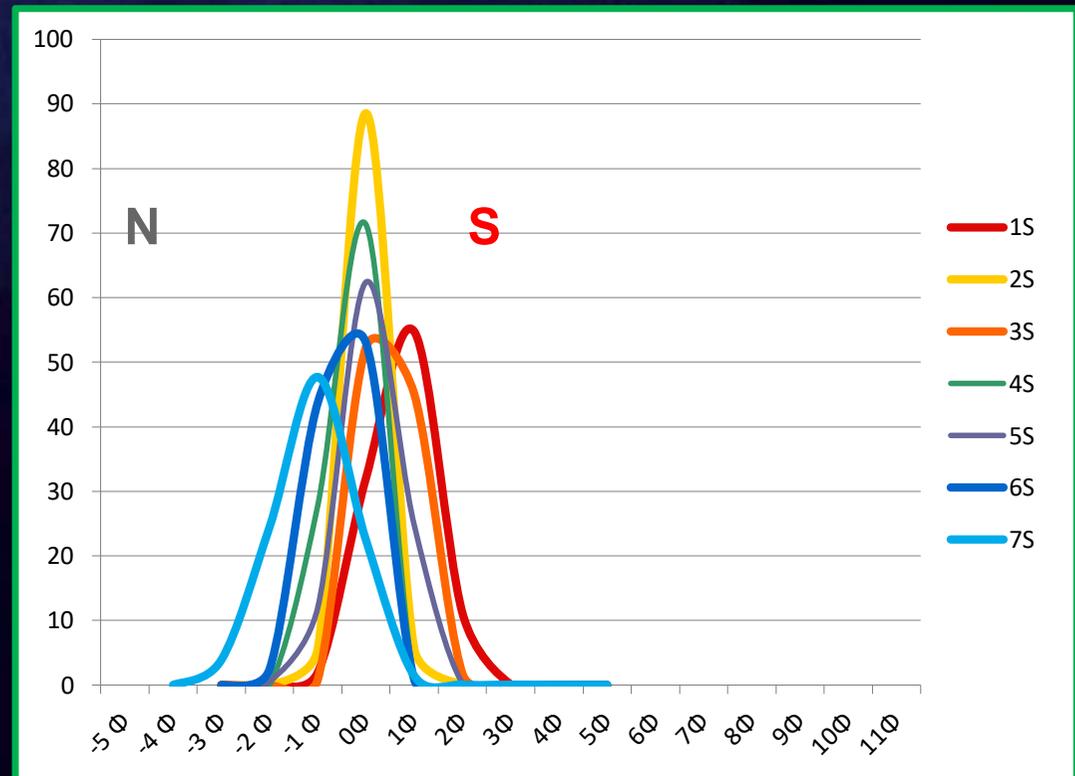
seguendo un principio di rappresentatività dei processi trattivi operati dalle correnti *longshore*, che si esplica nella selettività granulometrica dei materiali di spiaggia.



Sedimentologia

Ipotesi: verificare che il materiale prelevato dalla spiaggia segua un pattern di incremento granulometrico partendo dall'area meridionale fino ad arrivare alla chiusura della baia.

Risultato:
si conferma la presenza di un incremento della taglia dei sedimenti da sud verso nord. Il cambiamento graduale dipende dalle **caratteristiche meteo marine e morfologiche** dell'area e può essere spiegato da un tipo di dinamica costiera confrontabile con quello di una spiaggia crenulata.



Parametrizzazione del sistema parabolico



La baia ha forma parabolica con un **punto di controllo strutturale coincidente con il promontorio su cui poggia la Torre Crawford).**

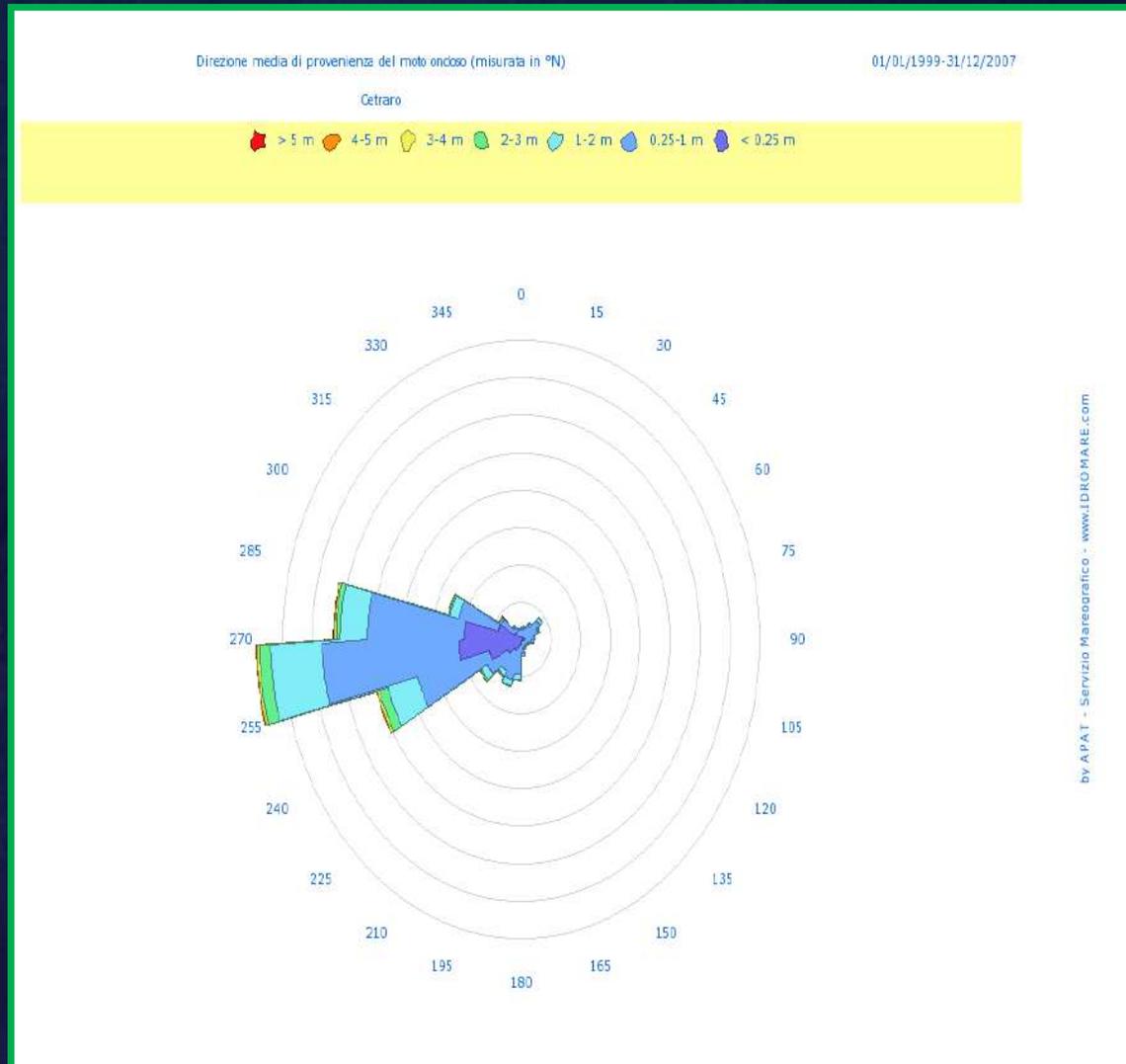


Si può quindi applicare un **modello di spiaggia parabolica**

Schematizzazione geomorfologica



Parametrizzazione del sistema parabolico: il moto ondoso

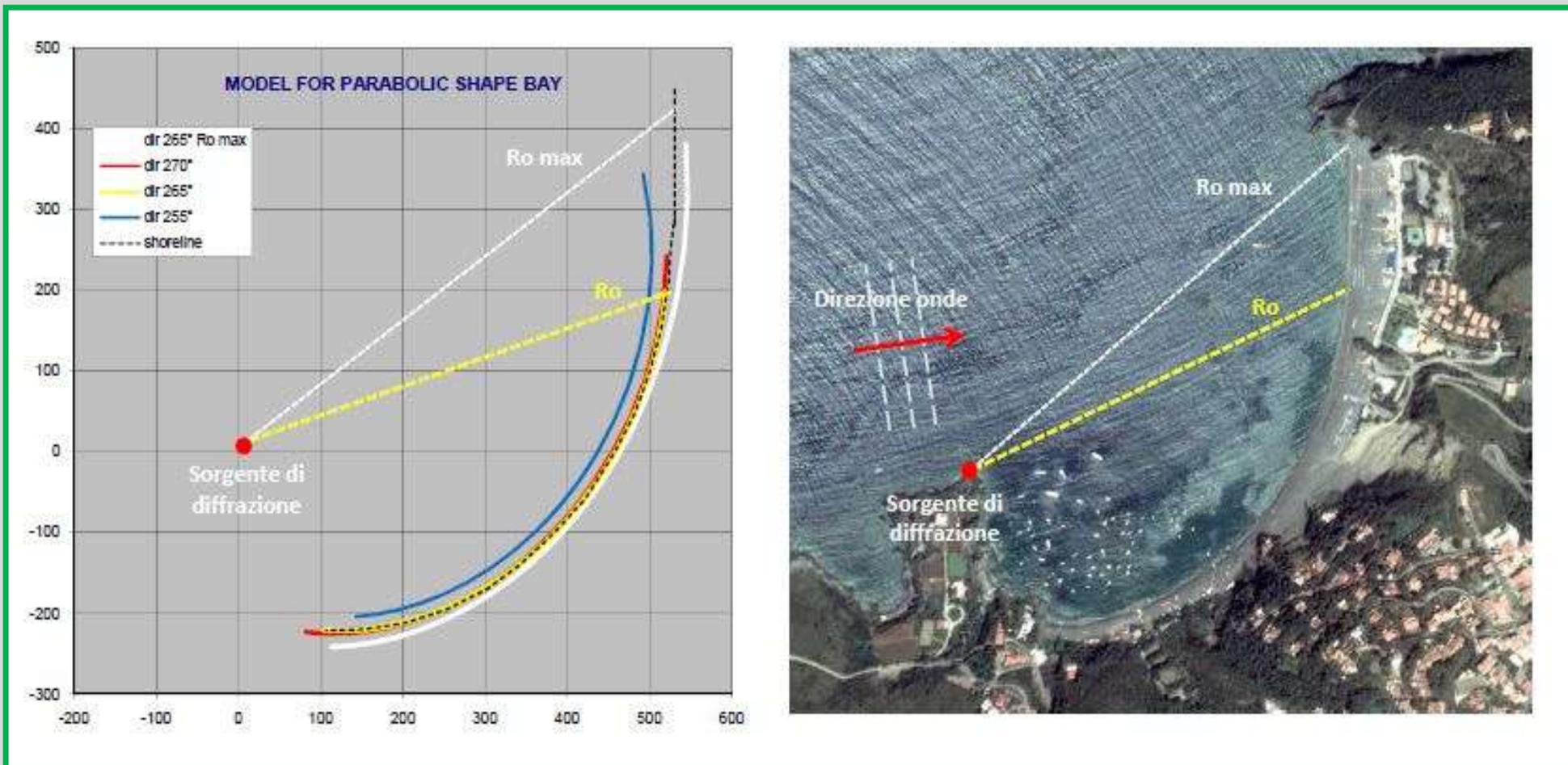


Per verificare le condizioni di equilibrio della forma parabolica si richiede una **direzione d'onda predominante**.

Questa corrisponde al range compreso tra 255° e 270° , come risulta dai dati della boa ondometrica posta al largo di Cetraro, a circa 40 km a sud dell'area di indagine, che fa parte della Rete Ondometrica Nazionale (www.idromare.it a cura di ISPRA, ex APAT) e che ha fornito la statistica usata, relativa al periodo 1999-2007.

Parametrizzazione del sistema parabolico: condizioni di equilibrio

Il modello è stato applicato considerando diversi casi, tutti riportati in figura:



- Linea di costa reale
- R_o parabola si rettifica, 265°
- $R_{o\max}$, parabola completa, 265°

- R_o , 255°
- R_o , 270°

San Nicola Arcella – Note conclusive

- ❖ Ad essere determinanti nel conferire la forma alla spiaggia sono proprio la sua **posizione** e le sue **caratteristiche meteo-marine**:
Si osserva un forte controllo strutturale → promontorio sud diffrange le onde che provengono da sud ovest e questo è verificato anche dalle rilevazioni sedimentologiche.
- ❖ La situazione reale è compresa tra la parametrizzazione con onde provenienti da 265° e 270° → **il modello è perfettamente applicabile alla situazione reale**, i dati meteomarini confinano tutte le onde in questo ristretto campo direzionale (255° - 270°).
- ❖ La spiaggia è in **perfetto equilibrio statico** e non presenta problemi di erosione. Se dovesse accadere → controlli strutturali che facciano agire le onde come se provenissero da 255° , accorciare R_0 ad esempio prolungando il promontorio.

Esempio 2

Progetto di una piccola *Bau Beach* a Barcola (TS)

