

Ravenna, 27/10/2006



**UNIVERSITÀ DEGLI STUDI
DI FERRARA**

Corso di Elementi di Geologia e Geomorfologia

**ESCURSIONE A LIDO DI DANTE E
FOCE FIUMI UNITI
(RAVENNA).**

Guide:

Docente Titolare del corso:

Prof. Paolo Ciavola, cvp@unife.it

1 - LIDO DI DANTE

1.1 Localizzazione e caratteristiche meteomarine

La spiaggia di Lido di Dante è un tratto di costa che si estende per 3 km dall'abitato sino alla foce del Fiume Bevano (Fig. 1). L'area è caratterizzata dalla presenza, nella parte nord, di una barriera soffolta (di 800 m di lunghezza) di fronte all'abitato di Lido di Dante. I rimanenti 2 km di costa sono completamente naturali con dune e una pineta retrostante (Fig. 2).

Il regime tidale è qui, e in tutto in nord Adriatico, fortemente asimmetrico con componenti sia diurne sia semi-diurne. La massima escursione di marea è di 1.2 m in sizigie (Gambolati *et al.*, 1998). Il regime di moto ondoso è generalmente a bassa energia, con altezza d'onda significativa al largo inferiore a 0.5 m, principalmente da Est (più del 65% degli eventi registrati) (Gambolati *et al.*, 1998). Le mareggiate principali sono generate dai venti di Bora (N-E) e di Scirocco (S-E). Il mare regnante proviene da E, S-E; il mare dominante proviene da N-E (IDROSER, 1996).

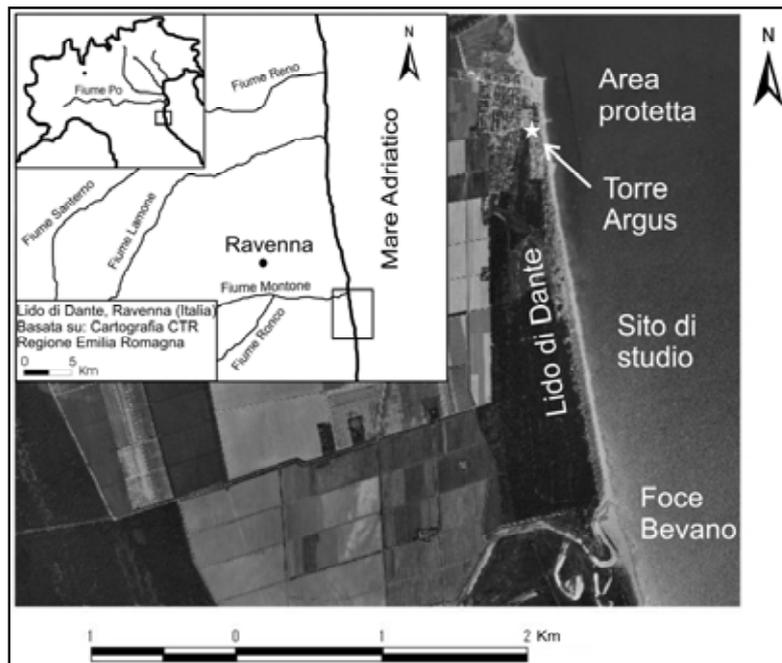


Fig. 1: Localizzazione dell'area di Lido di Dante (Ravenna); Base fotografica volo AIMA 1996 (© CGR Parma)

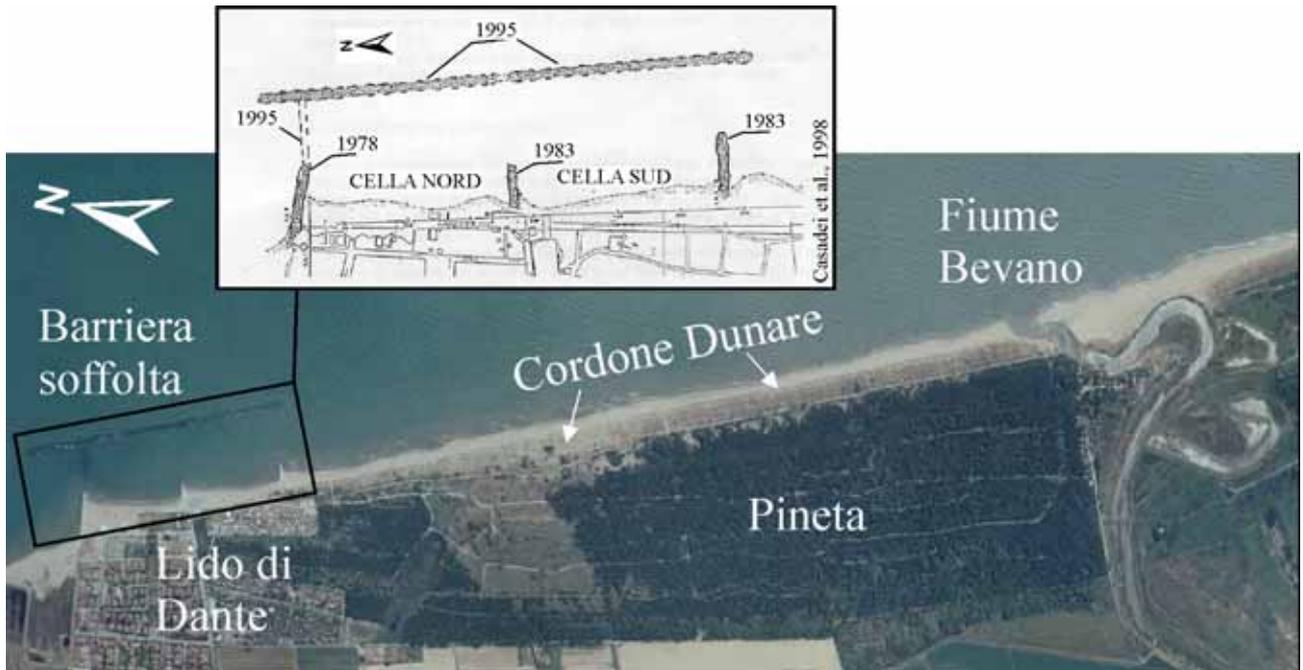


Fig. 2: Volo 2002 (© Geosystem, Parma) e schema delle barriere di protezione di fronte all'abitato di Lido di Dante (Casadei et al, 1998)

1.2 Il Fiume Bevano

Lo spostamento della foce del Fiume Bevano è stata studiata nell'arco di 55 anni, attraverso l'analisi della High Water Line (HWL, Fig. 3) su foto aeree eseguita con un programma di GIS (Arcview) mappata a scala 1:3000. La HWL viene definita come l'intersezione tra la spiaggia e il livello più alto raggiunto dall'acqua nelle ore antecedenti il volo (Dolan *et al.*, 1983). La variazione della HWL, che corrisponde al limite tra sabbia asciutta e bagnata, dipende dalle condizioni meteomarine al momento del volo e dalle variazioni giornaliere e stagionali del ciclo tidale (Ciavola *et al.*, 2004). Pertanto, per evitare errori di interpretazione, devono essere utilizzate foto scattate nel periodo estivo, che è generalmente caratterizzato da regime di moto ondoso a bassa energia. Naturalmente sono da scartare le immagini acquisite dopo una mareggiata, che sono utili invece per valutare il rischio di inondazione.

In figura 4 si indicano la posizione e la forma della foce del Bevano e delle aree circostanti nei 55 anni presi in esame. Ciò che si evidenzia può essere riassunto nei seguenti punti:

- 1943: la foce è rivolta verso sud e il corso del fiume è circondato da una zona golenale molto ampia. E' presente un solo meandro abbandonato.
- 1982: la foce è rivolta verso nord. Ci sono due meandri abbandonati dei quali, quello più verso mare, è il vecchio corso del fiume nel 1943. È presente un delta sommerso relativamente esteso.
- 1996: la bocca del Bevano è rivolta verso nord ed è spostata in direzione nord di 250 m. E' presente un'ampia freccia litorale o *spit* nel lato sud della foce. Il corso del fiume è, per un lungo tratto, parallelo alla costa e tocca la pineta nel segmento terminale. Sono ancora presenti due meandri abbandonati.
- 1998: la foce è spostata ulteriormente a nord di circa 150 m. La freccia litorale a sud della bocca continua a prolungarsi verso nord e aumenta la sua ampiezza. I due meandri abbandonati sono ancora chiaramente identificabili.

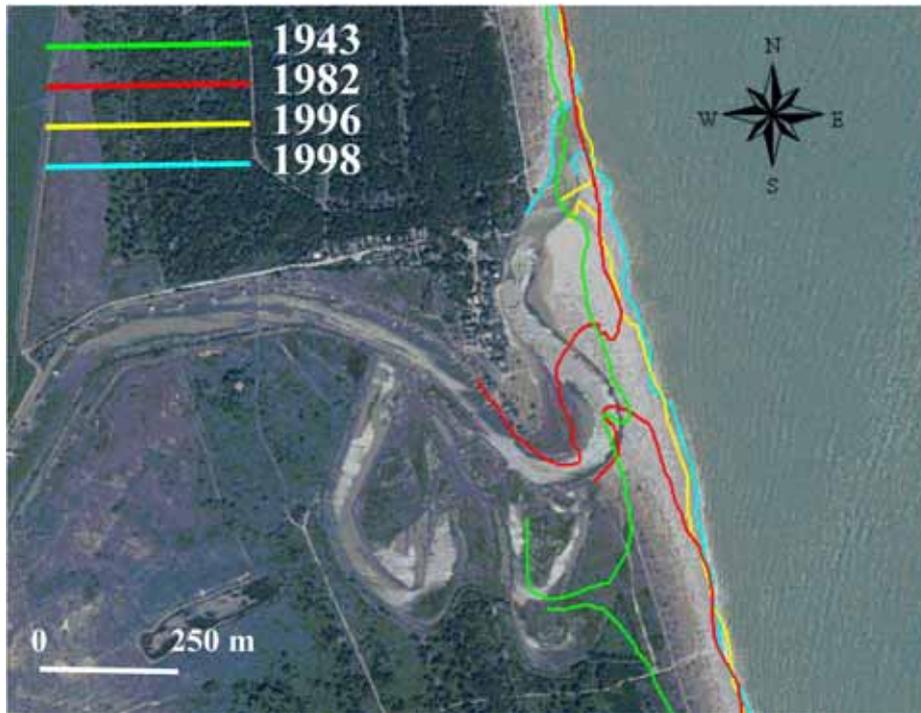


Fig. 3: Evoluzione della foce del fiume Bevano (HWL). Base fotografica: volo IT2000 del 1998 (© CGR Parma).

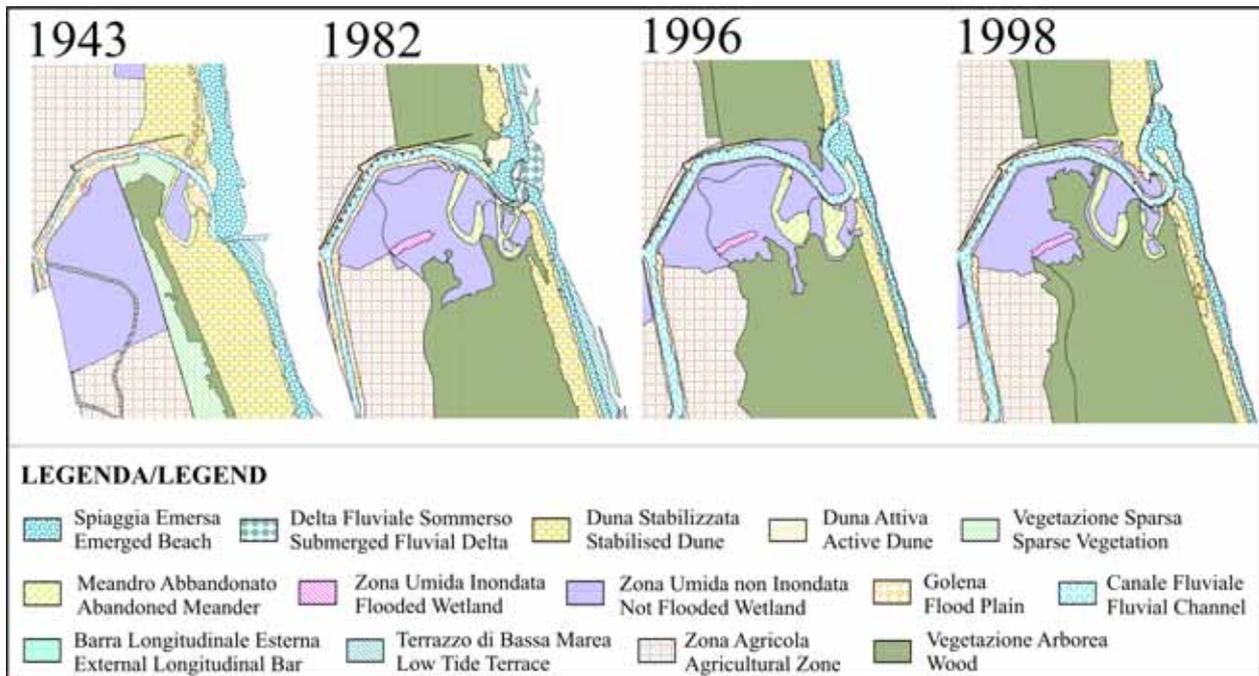


Fig. 4: Fotointerpretazione voli 1943, 1982, 1996 e 1998. Particolari dell'area Foce Bevano (interpretazione eseguita da Servizio Sismico Geologico e dei Suoli, Regione Emilia Romagna)

1.3 La dune e la spiaggia emersa

Le dune di Lido di Dante presentano, da nord verso sud, un'altezza variabile rispetto al livello medio del mare: 1-1.5 m nella zona immediatamente a sud delle barriere soffolte; 4-5 m nella zona adiacente alla foce del Bevano. La vegetazione che le ricopre è un indice dello stato di salute delle dune e di quanto esse siano influenzate dall'effetto mare e del vento. Nella zona a nord, quella a ridosso delle barriere di protezione dell'arenile, la vegetazione è quasi scomparsa. La causa della totale distruzione delle piante e dei cespugli che ricoprivano il piede e la cresta delle dune è da imputarsi alla diminuzione dell'ampiezza della spiaggia emersa con conseguente ingressione del mare al di sopra della cresta delle dune e dietro di esse durante eventi di tempesta. La spiaggia emersa risulta stretta e molto pendente, e si ritiene che tale fenomeno sia generato dalla presenza della barriera soffolta che provoca la rifrazione delle onde. Se si osserva un profilo topobatimetrico in corrispondenza di quest'area si osserva come non esistano morfologie sommerse (barre, ecc.) e come la pendenza della spiaggia intertidale sia elevata (Fig. 5). L'effetto della barriera si osserva anche grazie alla presenza di un punto di escavazione molto profondo in corrispondenza del suo estremo sud (Fig. 5).

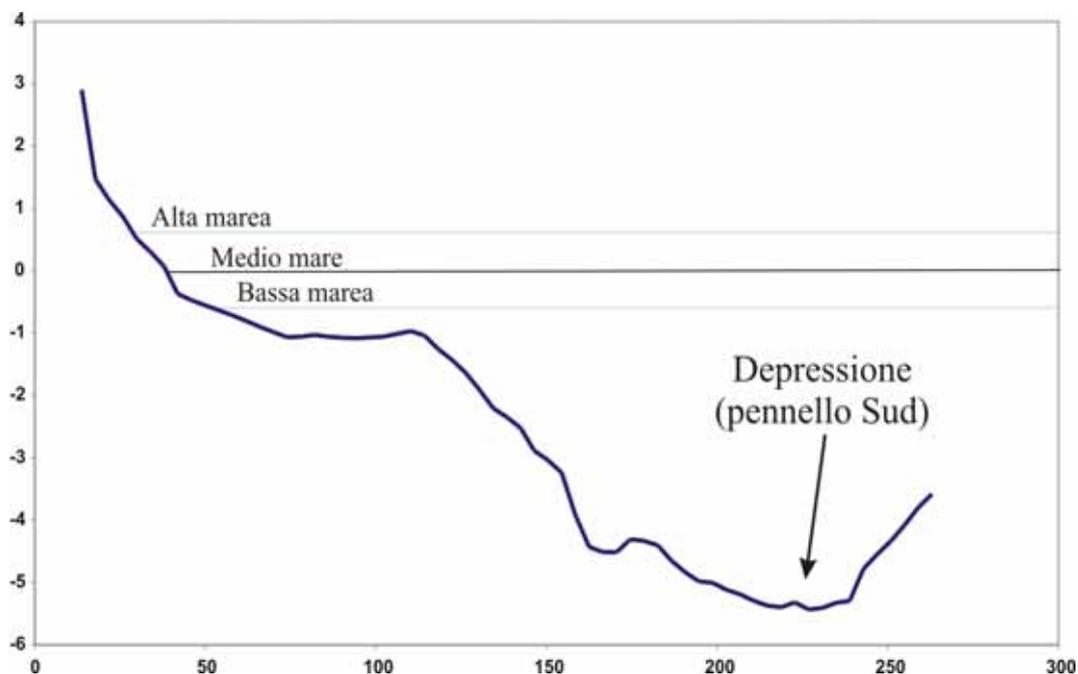


Fig. 5: Profilo topobatimetrico posto immediatamente a sud delle protezioni di fronte all'abitato di Lido di Dante.

Un profilo nella zona sud invece (Fig. 6) presenta un andamento “naturale”, con la duna ben sviluppata e la presenza di morfologie sommerse (barra intertidale, barra, ecc.). Qui la spiaggia

emersa è molto ampia e le dune non vengono toccate dal mare neppure durante tempeste di forte intensità.

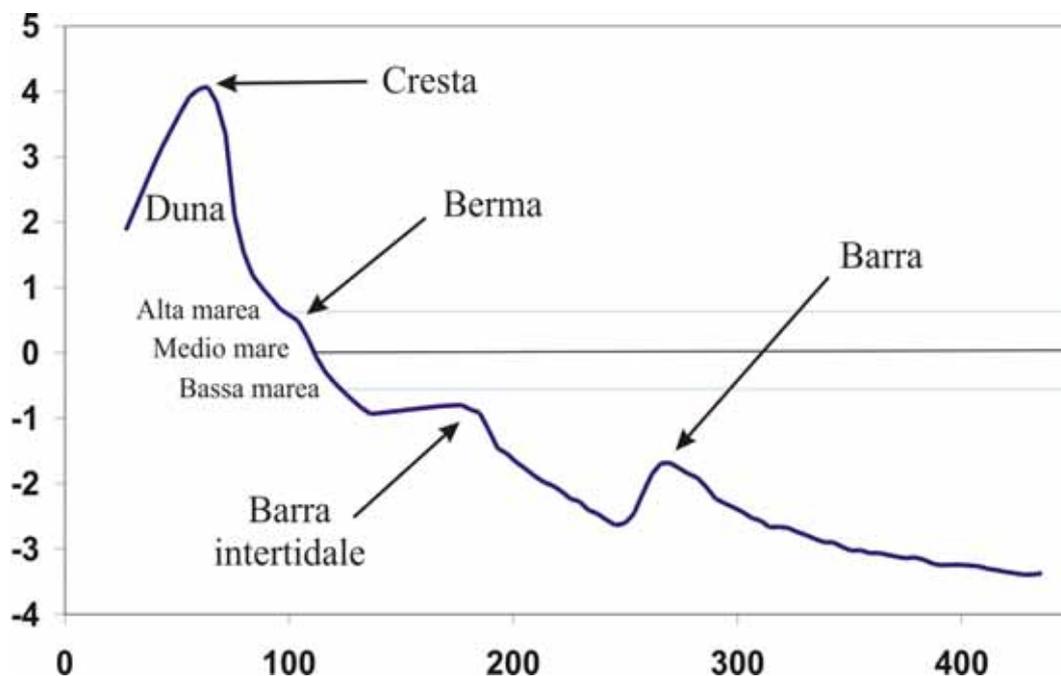


Fig. 5: Profilo topobatimetrico posto immediatamente a nord della foce del Bevano.

Si ritiene che qui la spiaggia sia stabile e in accrescimento anche grazie all’apporto di sedimento da parte del Bevano. Esso erode le dune lateralmente, muovendosi verso nord. Il materiale che si stacca dalle dune ricade nel letto del fiume e viene trasportato all’esterno dalle correnti di marea calante. Infine il trasporto lungo costa lo sposta in direzione nord generando un accrescimento della spiaggia emersa.

La spiaggia emersa è caratterizzata da sabbie con una granulometria prevalentemente fine. Il tratto di costa subito a sud del pennello più meridionale di Lido di Dante ha una granulometria più “grossolana” rispetto a tutta la spiaggia, forse per la presenza del pennello stesso che crea una zona di deposito di sedimento sottocorrente e per l’erosione della duna retrostante. Il tratto più meridionale, vicino alla foce del Bevano, è invece caratterizzato da sabbia molto fine, anche se mal classata: la granulometria è qui sicuramente influenzata dal sedimento portato a valle dal fiume e da quello eroso dallo stesso al fianco della duna più meridionale.

1.4 La spiaggia sommersa

La spiaggia sommersa è stata studiata in particolare grazie all’installazione di una stazione Argus e all’analisi delle relative immagini video (Fig. 6 e Fig. 7), opportunamente corrette e

ortogonalizzate. Tale studio ha permesso di individuare la presenza di un sistema di barre a festoni interne ed esterne: come si nota dalla figura 7, la barra più interna è praticamente attaccata a riva a circa 1 Km dalla stazione Argus, e prosegue verso sud assumendo un andamento inclinato man mano che si sposta verso il largo. Queste barre non sono fisse, ma migrano durante l'anno sia in direzione nord-sud sia in direzione est-ovest, modificando la loro morfologia. Entrambe le barre proseguono verso sud fino a congiungersi con il delta sommerso presente di fronte alla foce del Bevano.



Fig. 6: Immagine Argus (Time exposure)

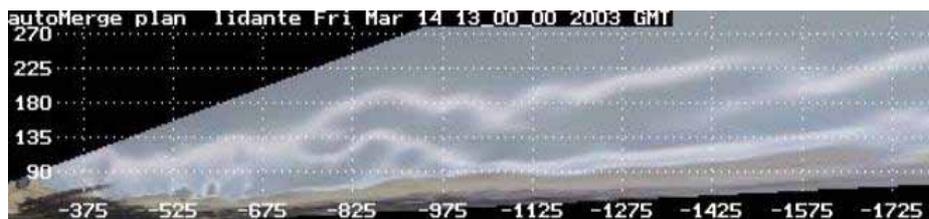


Fig. 7: Immagine Argus ortogonalizzata (Planview del Time Exposure). Si noti a sinistra il limite verso terra del pennello sud dell'area protetta. L'immagine è in direzione nord-sud (da sinistra verso destra)

www.thecoastviewproject.org

(CoastView Project contract n°: EVK3-CT-2001-00054)

1.5 Interventi di protezione a Foce Bevano

L'Università di Ferrara, tramite il Dipartimento di Scienze della Terra (Responsabile Paolo Ciavola), riceveva in data 3 marzo 2006 incarico di svolgere attività di monitoraggio geomorfologico e sedimentologico dell'evoluzione della Foce del Torrente Bevano, in seguito ai lavori di sistemazione svolti nell'inverno del 2005/2006 dalla Regione Emilia-Romagna sotto la direzione lavori del Dott. Claudio Miccoli (RER-STB Ravenna).

L'intervento di apertura della nuova foce e di chiusura della vecchia foce veniva eseguito con apertura del cantiere il 23 gennaio 2006 (comunicato STB n. 4 in data 1 febbraio 2006). L'apertura vera e propria della nuova foce avveniva intorno a metà/fine febbraio, tanto che risultava profonda 1.30 m durante un sopralluogo svolto il 20 febbraio. Il comunicato STB n. 5 in data 14 marzo 2006 indicava che i lavori erano in fase di ultimazione, anche se il dragaggio procedeva con interruzioni dovute alla situazione meteomarina sfavorevole; lo scolmatore era in fase di completamento; la deviazione della foce era completata e rimaneva da ultimare la gaveta. I lavori terminavano in data 15 aprile 2006.

In particolare, durante la fase n.1 delle attività di monitoraggio veniva concordato di svolgere le seguenti attività:

- 1) Caratterizzazione granulometrica e sedimentologica pre-operam
- 2) Rilievo intensivo delle variazioni morfologiche della nuova foce nel breve termine
- 3) Analisi del clima meteomarino

In data 27 luglio 2006 risultava che la parte esterna della foce era chiusa dalla barra di foce ed una piccola freccia litorale restringeva l'interno della foce (Fig. 8).

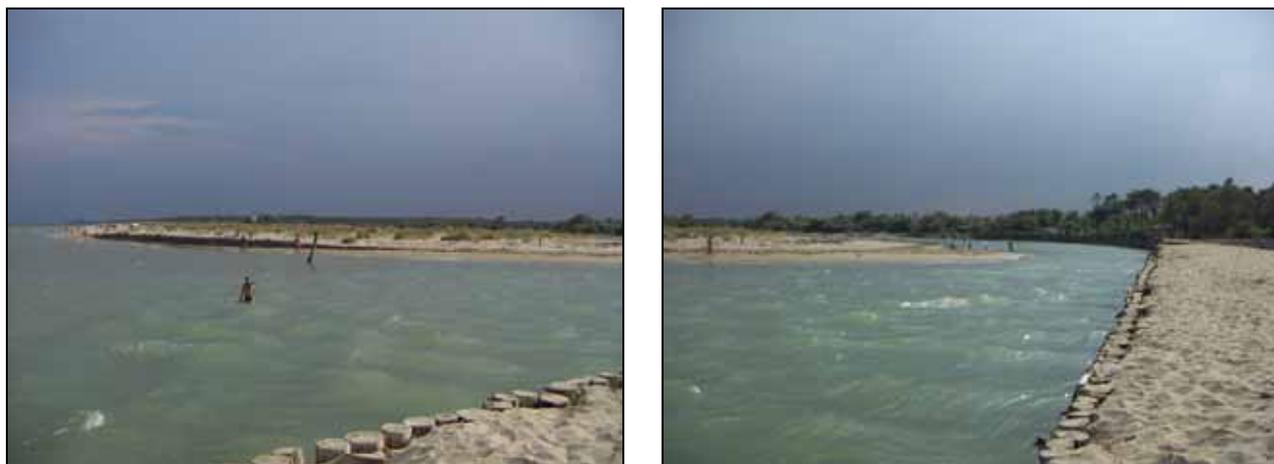
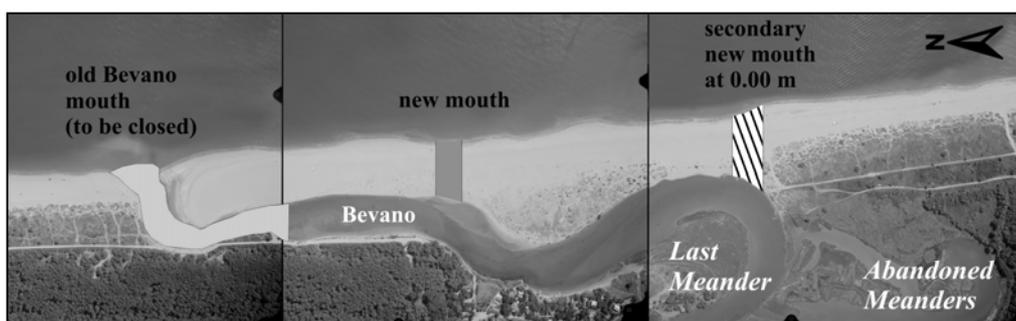


Figura 8: Configurazione della bocca in data 27 luglio 2006. Nella foto a sinistra si nota come la bocca sia poco profonda (la foto è scattata con +0.5 m di marea). Nella foto di destra si nota la piccola freccia che si protrae all'interno del canale.



PLANIMETRIA DEI LAVORI DI DEVIAZIONE FOCE