

Corso ISPRA Geologia subacquea-Roma 5 luglio 2011

Metodi di monitoraggio morfologico



Prof. Paolo Ciavola

Dipartimento di Scienze della Terra

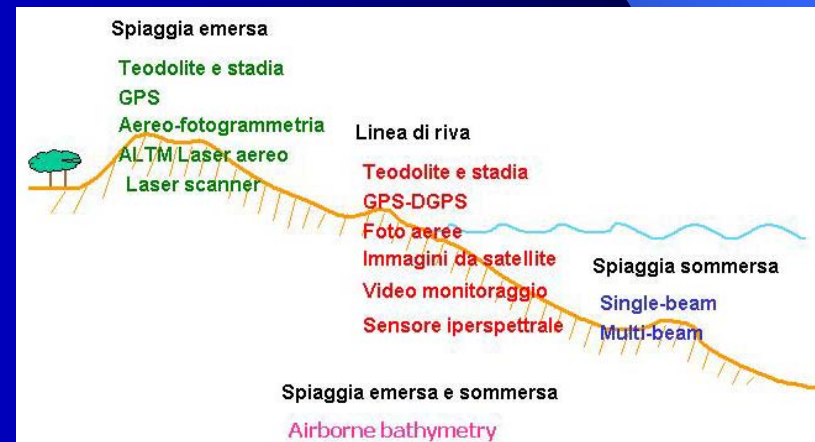
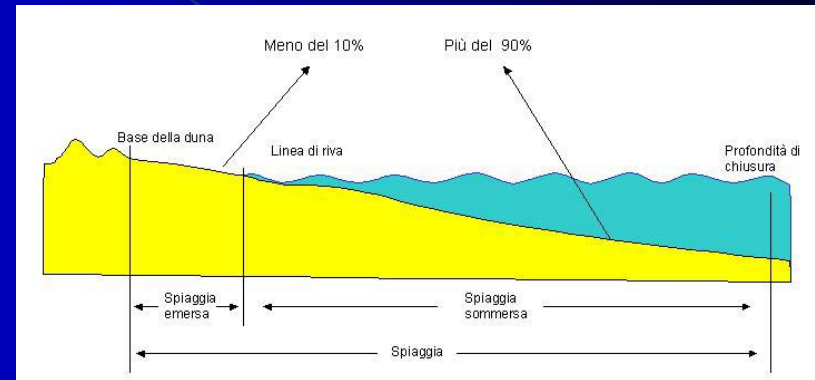
Facoltà di Ingegneria

Università degli Studi di Ferrara

cvp@unife.it

Aree da rilevare

- Approccio diversificato in funzione dell'esigenza di coprire la spiaggia emersa o la sommersa



Stazione Totale

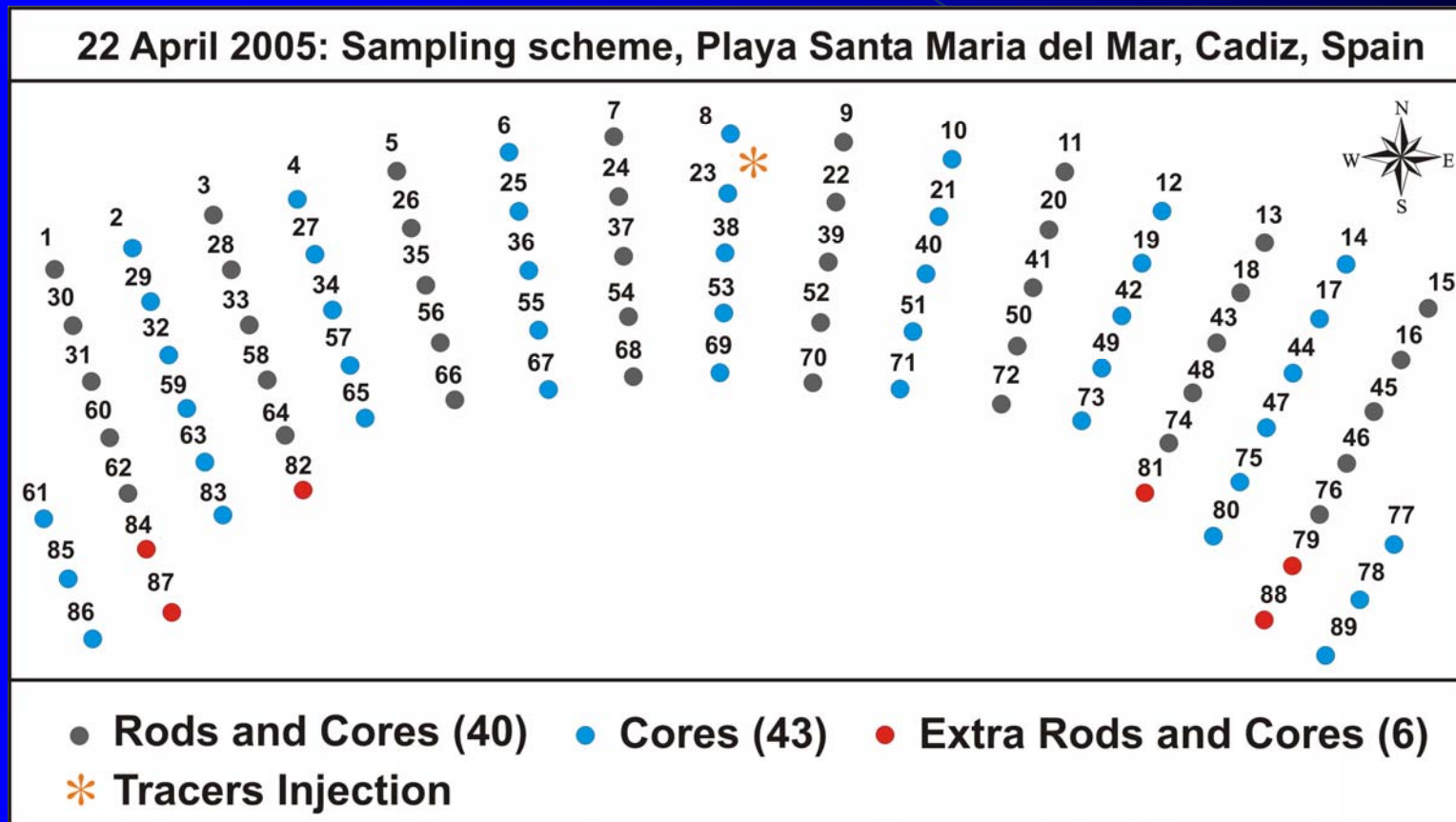


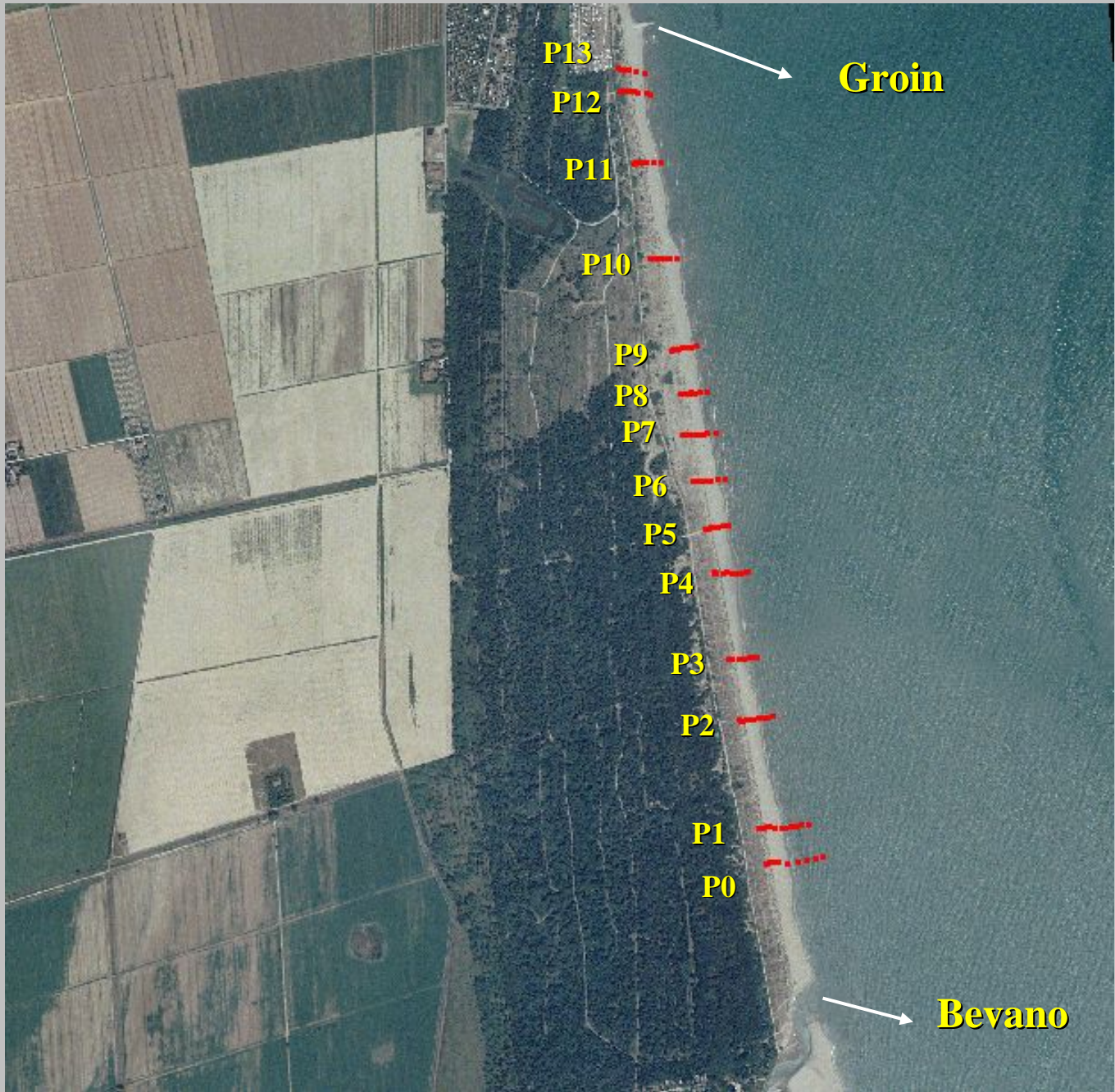
Esempio di inquadramento

Santa Maria del Mar, Cadice



Esempio di copertura "totale" della zona da rilevare con contemporaneo campionamento





P13

P12

P11

P10

P9

P8

P7

P6

P5

P4

P3

P2

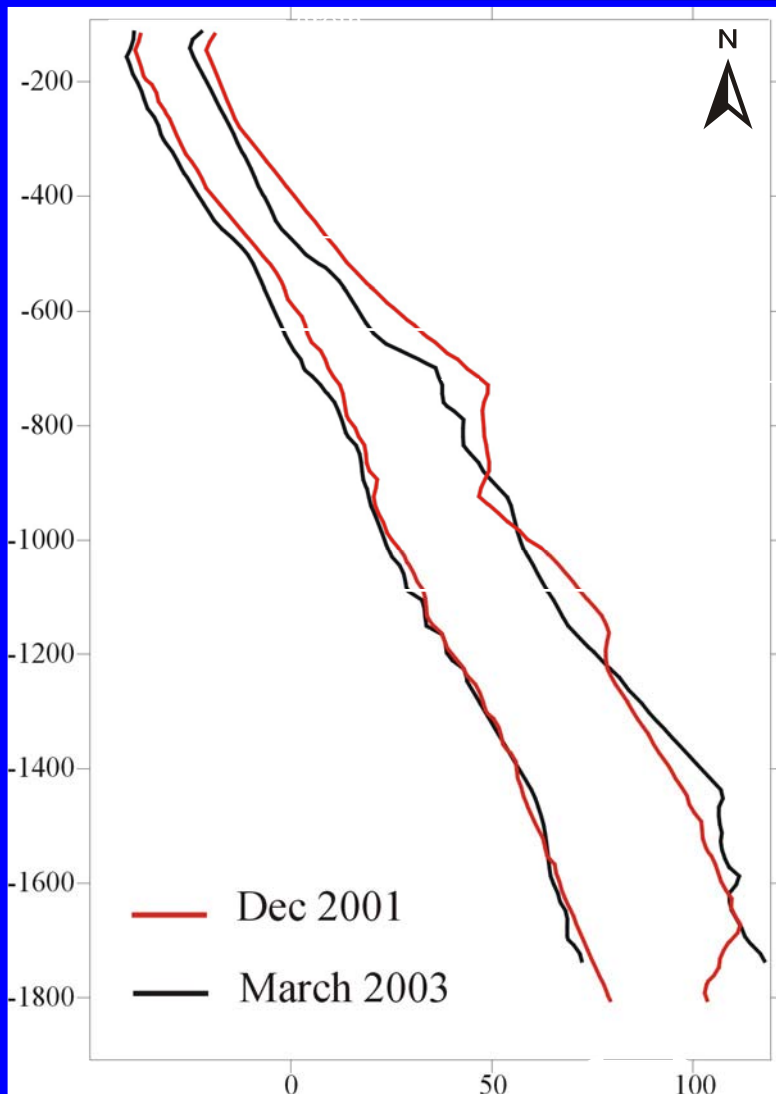
P1

P0

Groin

Bevano

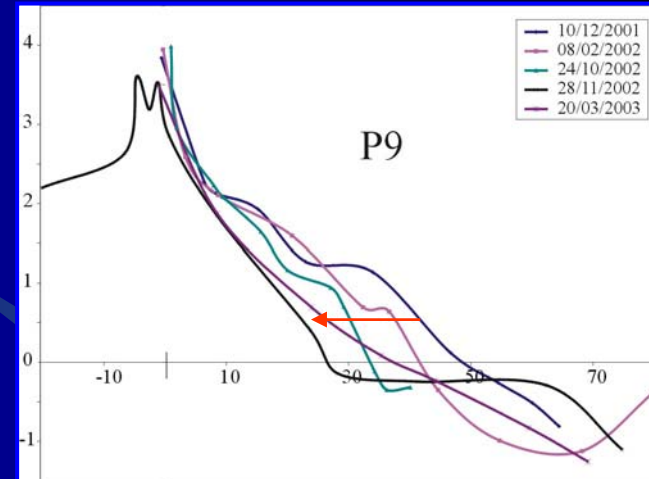
Evoluzione profili di spiaggia



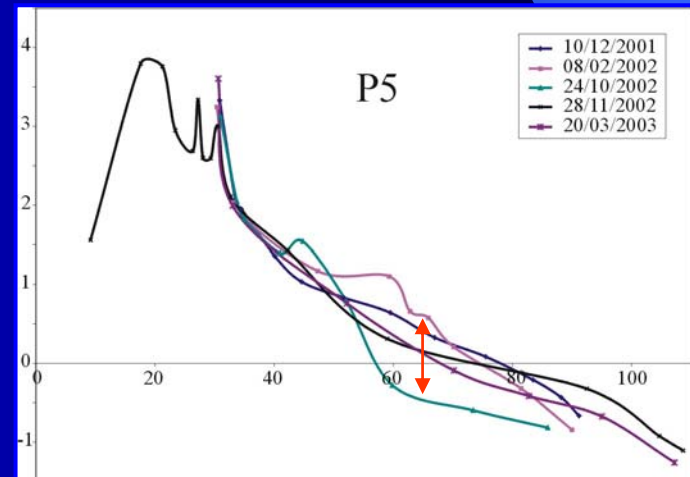
Posizione LMM e base duna (+2m/MSL)

10 m
arretramento
cresta duna e
linea di riva

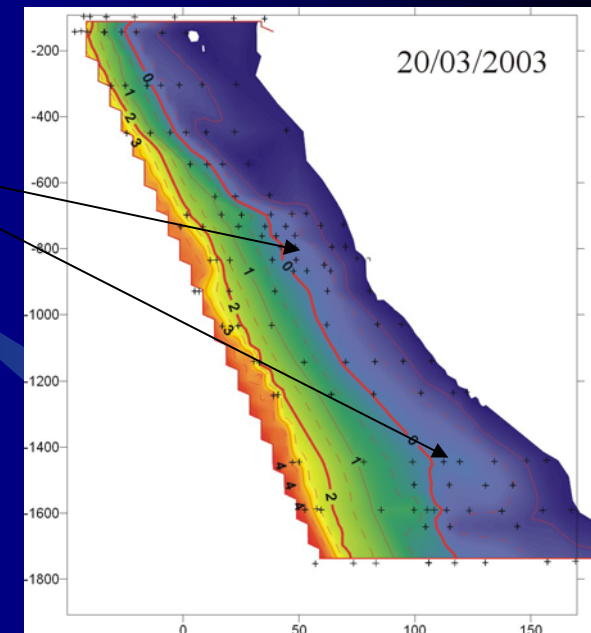
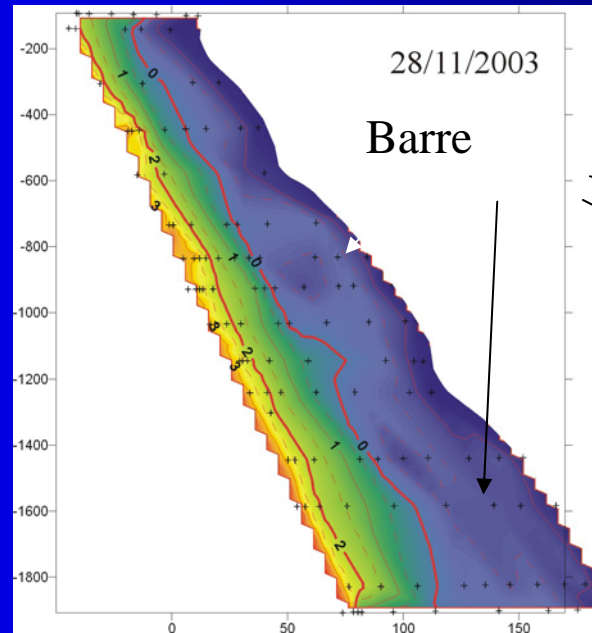
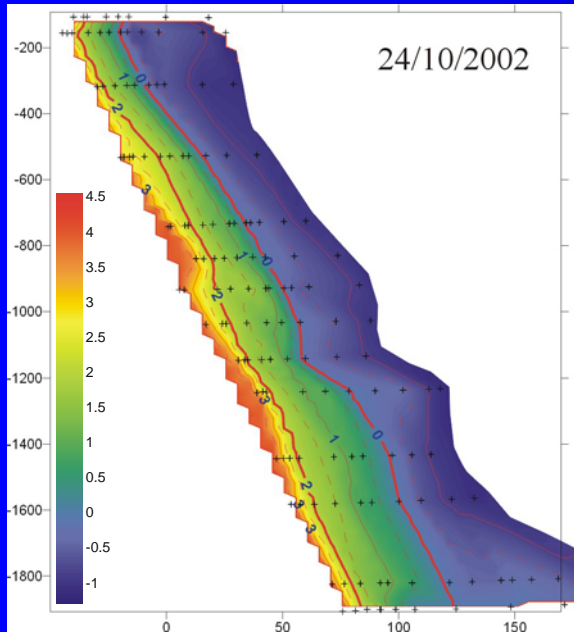
Duna stabile e
linea di riva
variabile



Oscillazione verticale
spiaggia

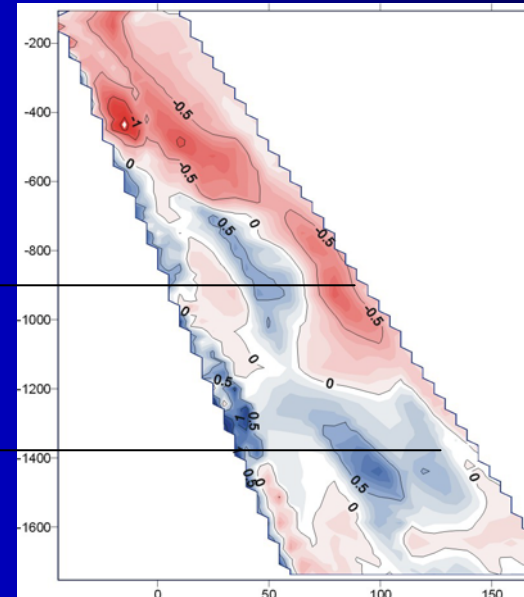
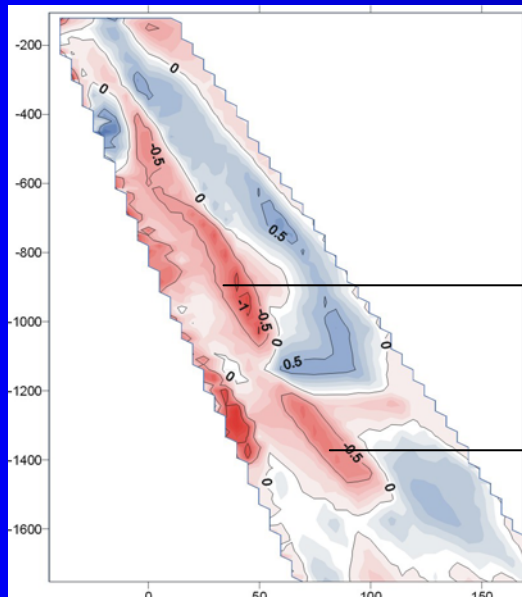


Evoluzione 3-d della spiaggia



Accrezione

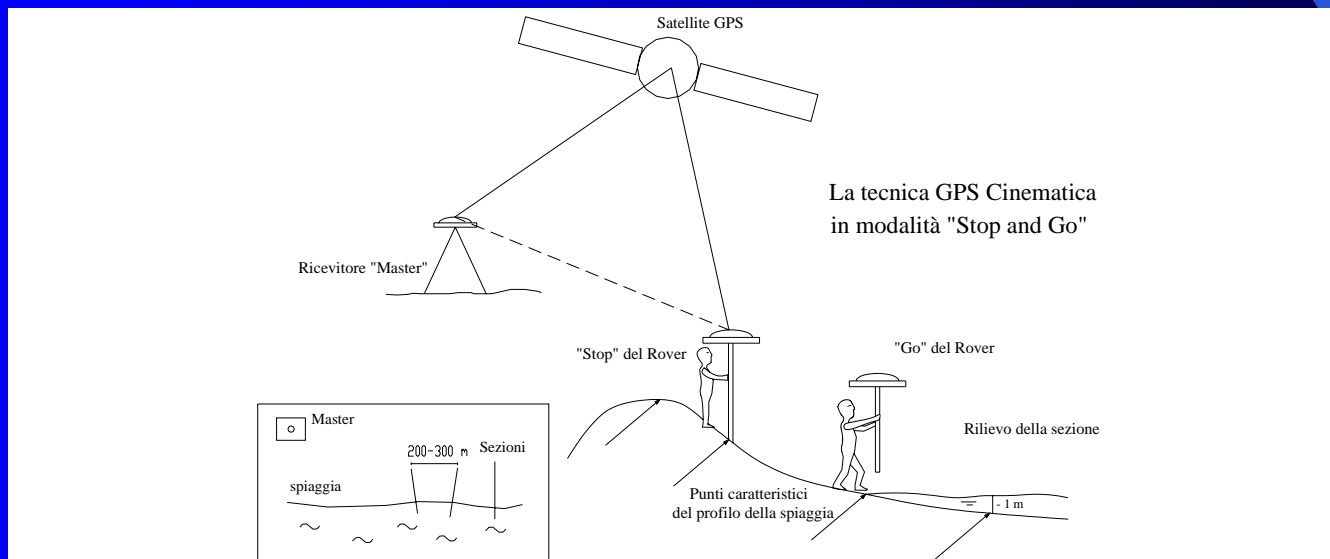
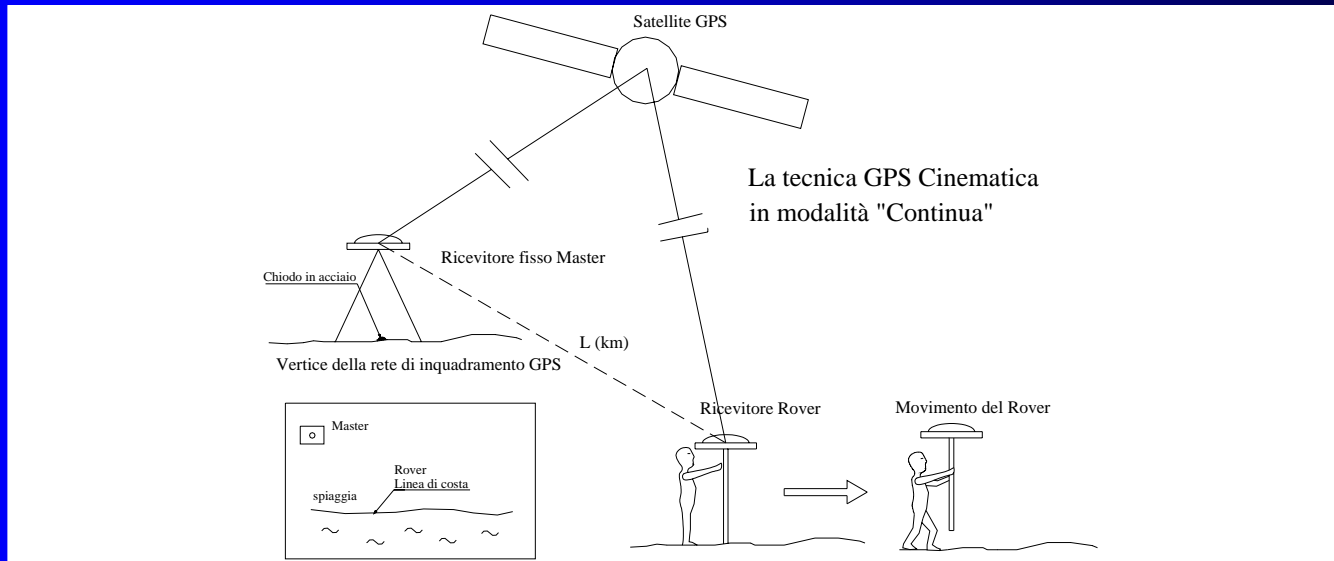
Migrazione barra
verso il largo



Erosione

Migrazione barra
verso terra

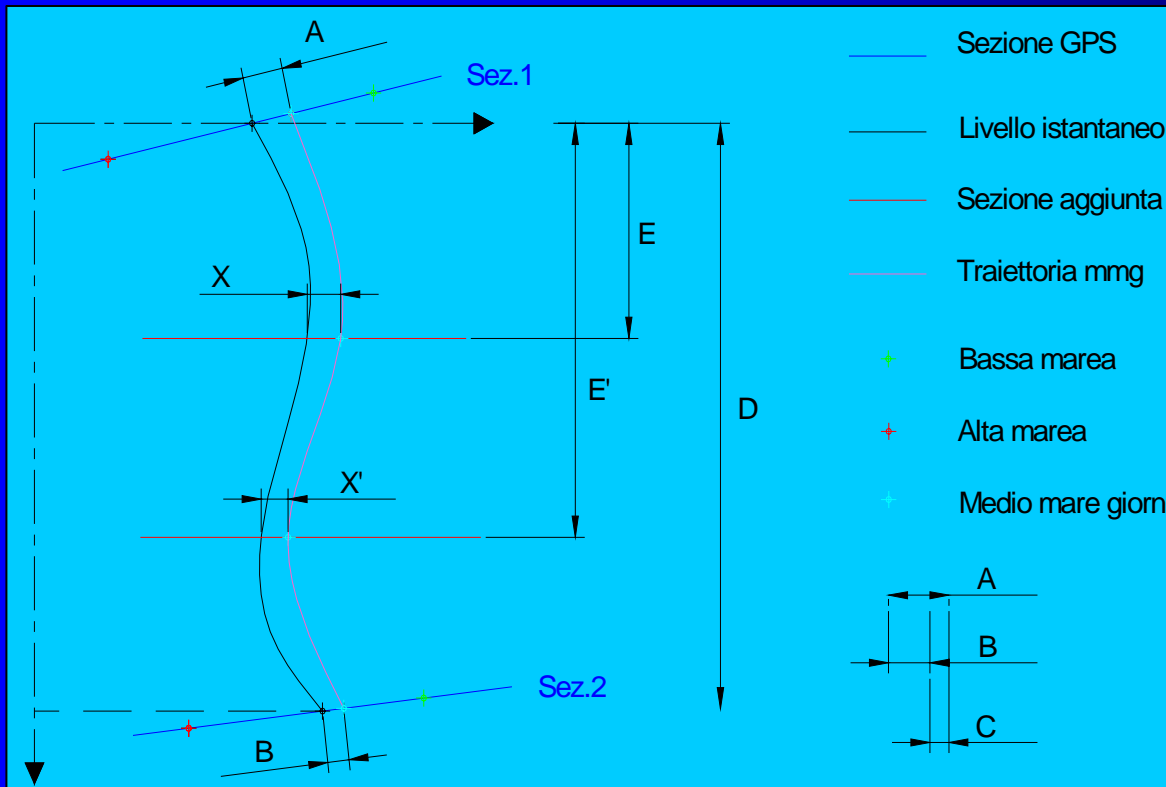
Come aggiorniamo elementi lineari ?



Correzioni di marea

L'esempio riguarda due sezioni consecutive, di ciascuna conosciamo la posizione:

- Alta e bassa marea,
- Livello di mare istantaneo e del medio mare giornaliero,
- La distanza planimetrica (D) tra le dua sezioni.
- Distanze tra il m.m.g. e il punto istantaneo, per una coppia consecutiva di sezioni fatte (distanze A e B), vengono sottratte (valore C)



■ C variazione tra il m.m.g. e la posizione del profilo istantaneo che viene distribuita in funzione della distanza della sezione dall'origine (E o E').

Utilizzando la proporzione seguente: $x/C = E/D$

■ Si ricava il valore di spostamento del punto di medio mare giornaliero sulle sezioni di raffittimento.

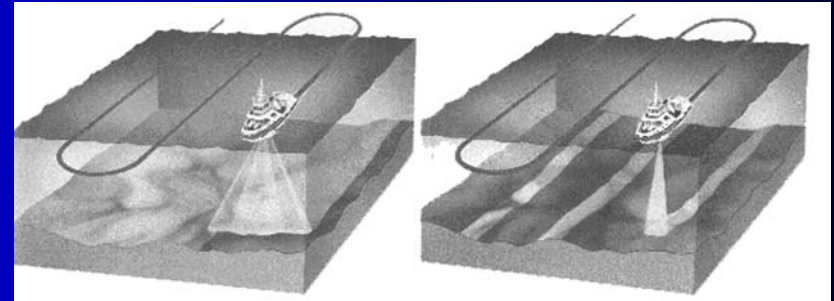
■ Si congiunge con una spezzata o con una spline



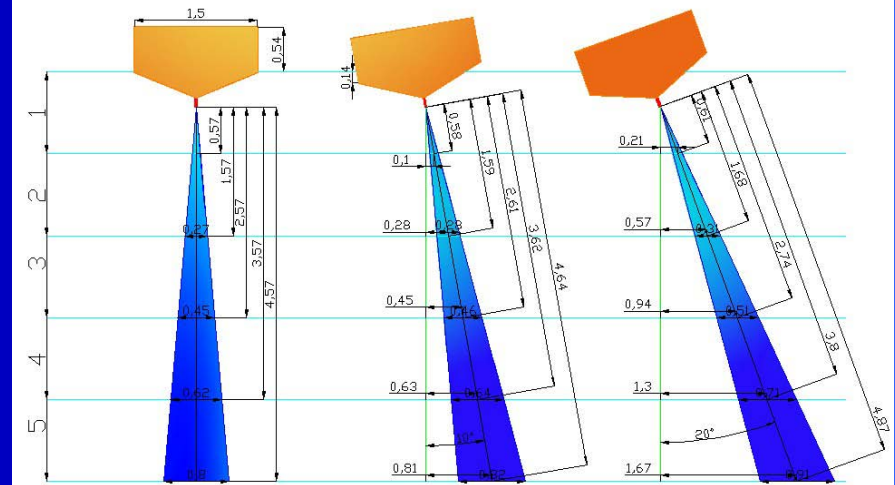
600 0 600 1200 Meters

I rilievi batimetrici

- Ecoscandaglio tradizionale
- Può essere interessato dal rollio

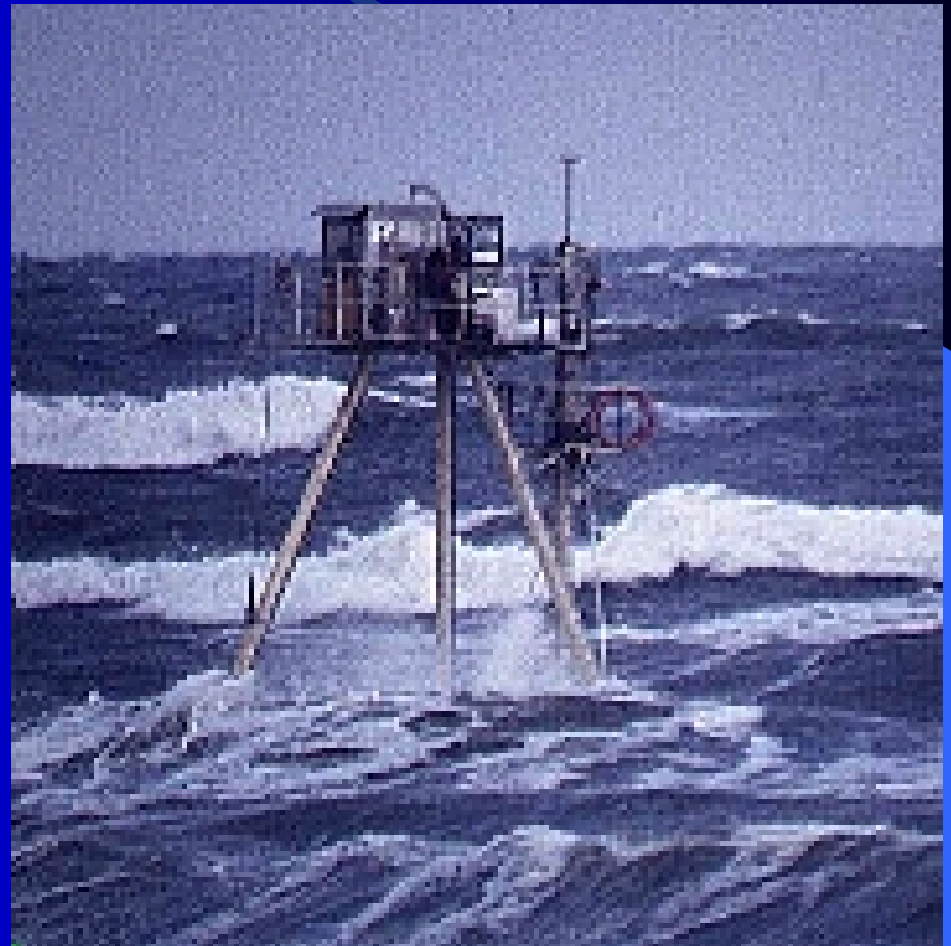


Schema tipo degli effetti conseguenti al rollio di un natante in acquisizione Single Beam



BATIMETRIE

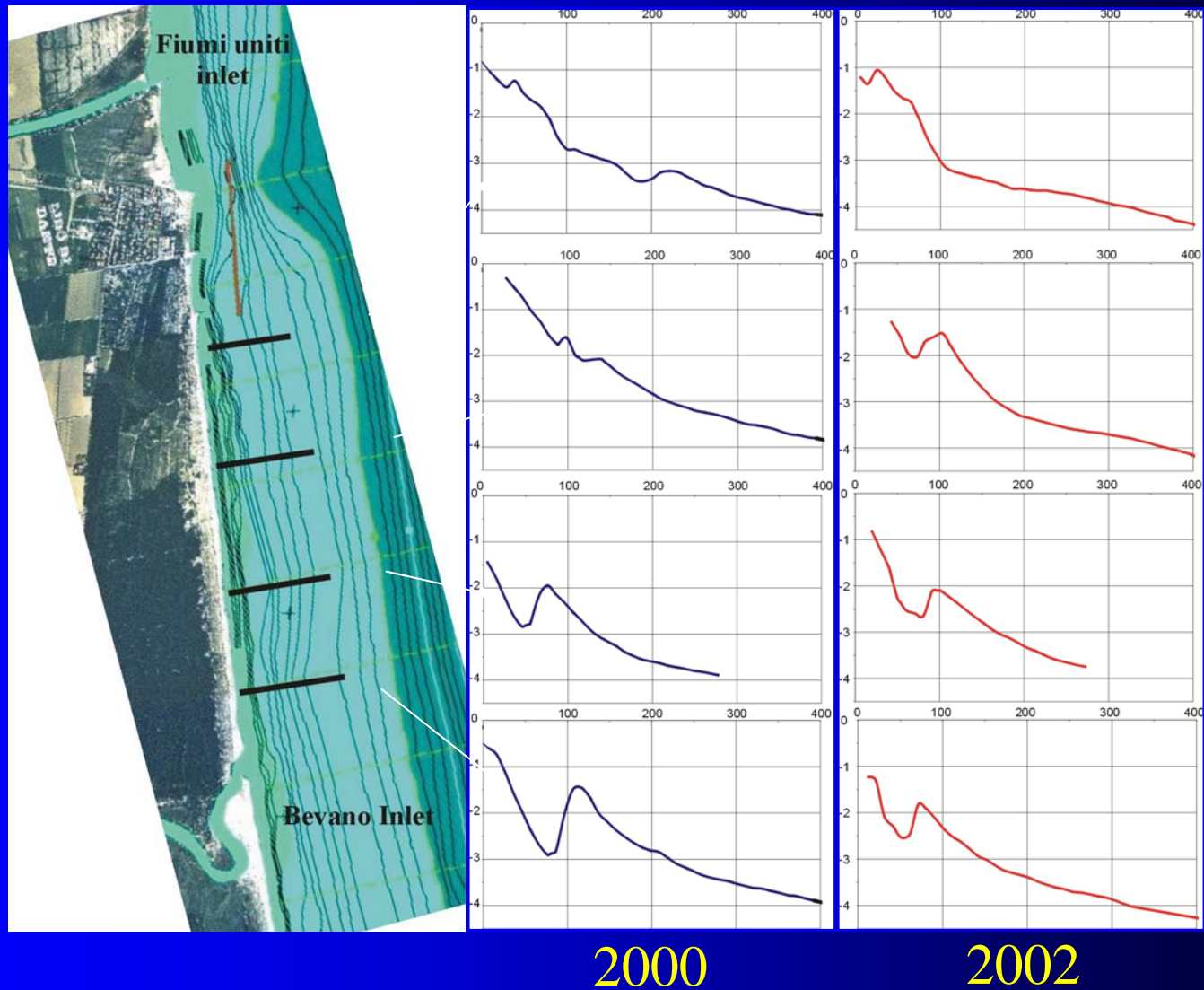
CRAB



Anche il “piccolo” può bastare



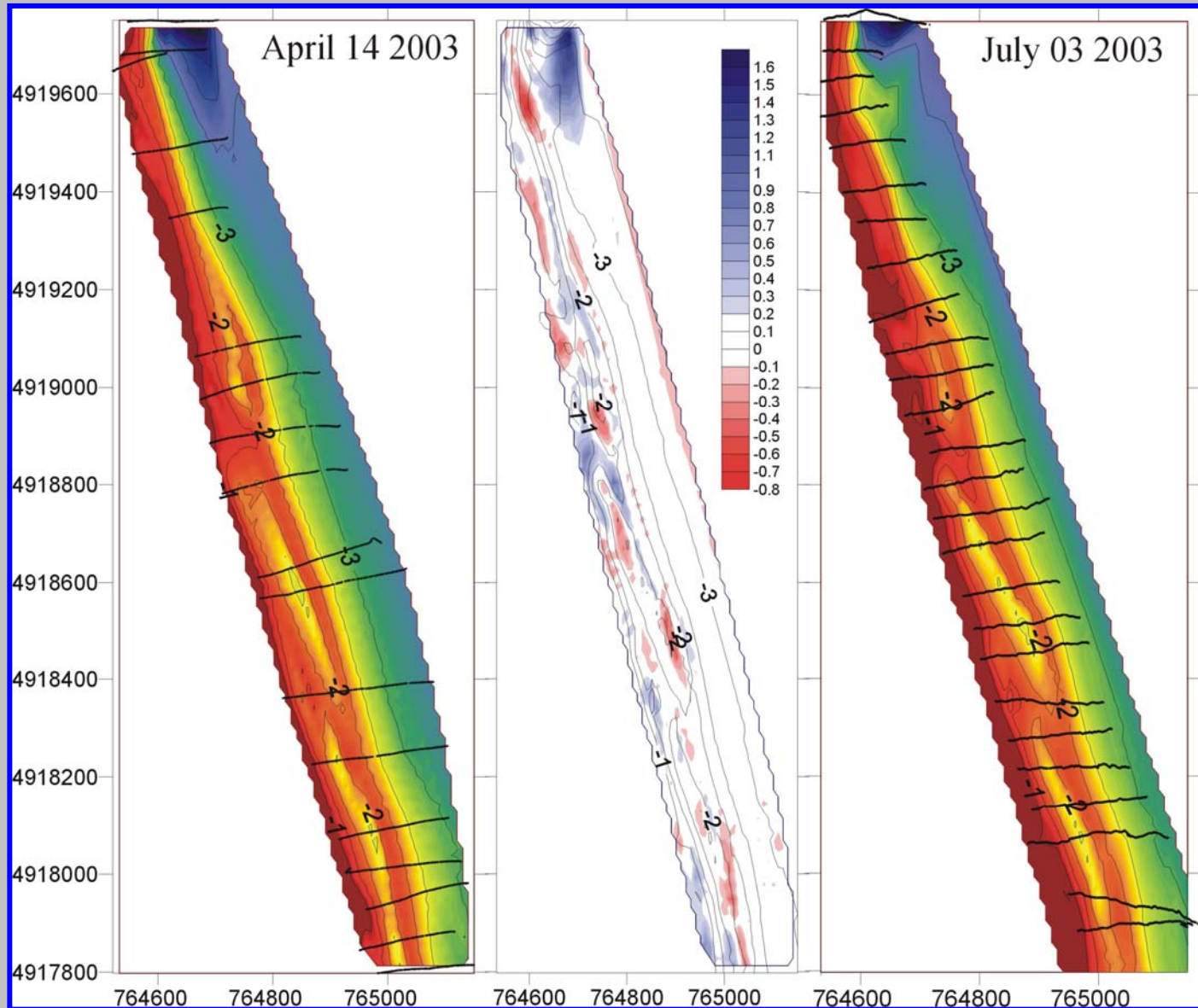
Evoluzione batimetrica



2000

2002

Evoluzione batimetrica



Evoluzione della spiaggia sommersa

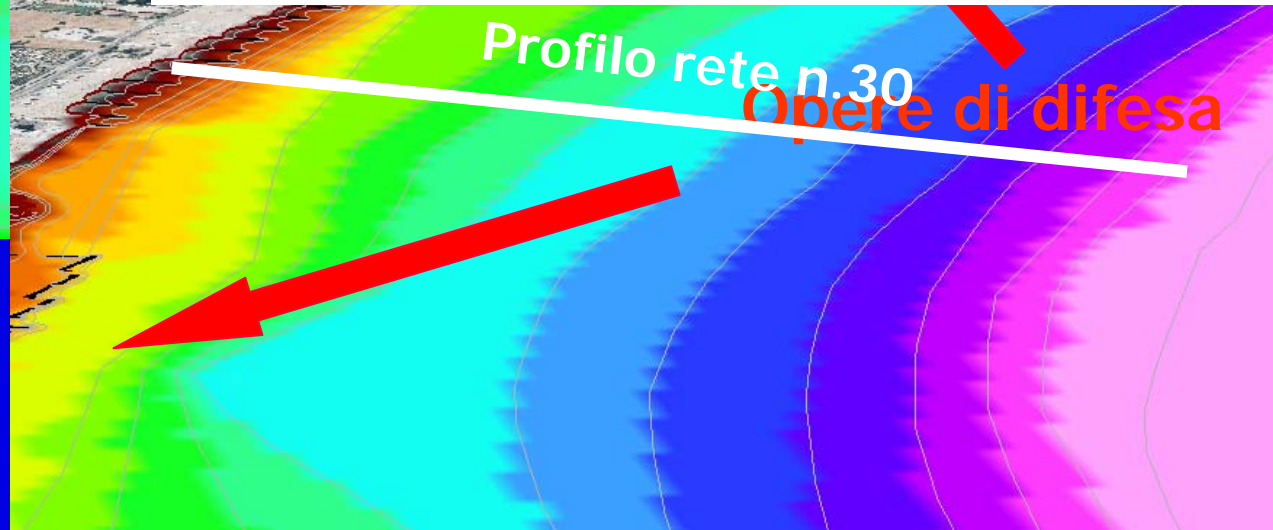
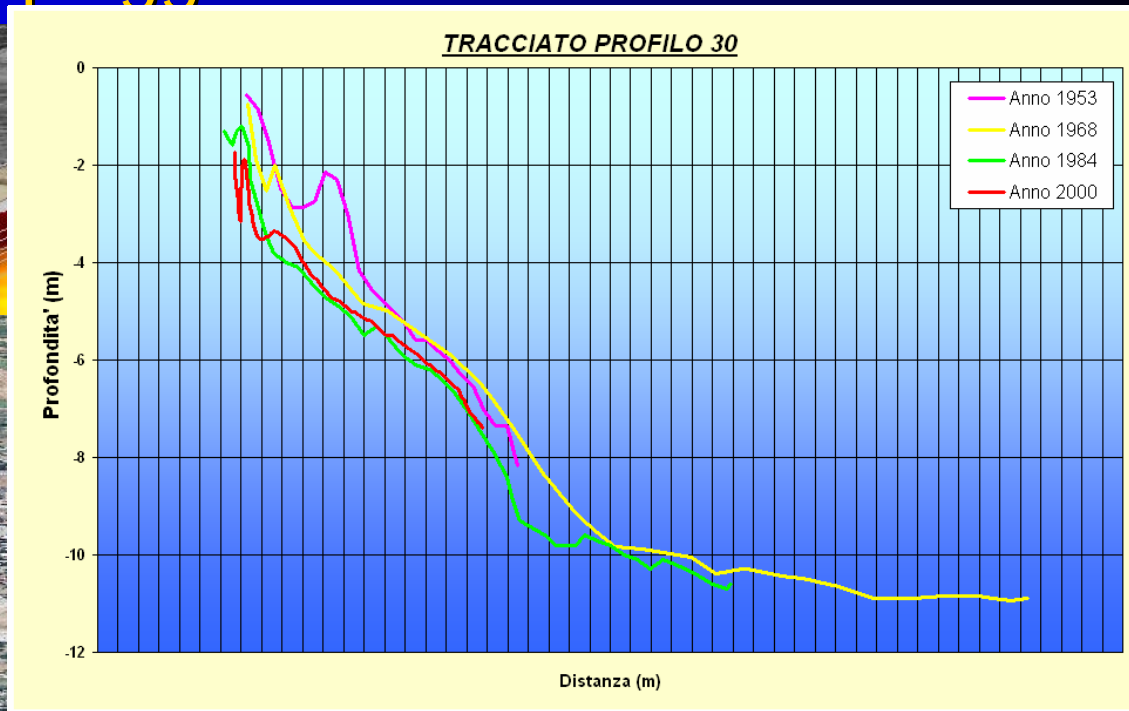
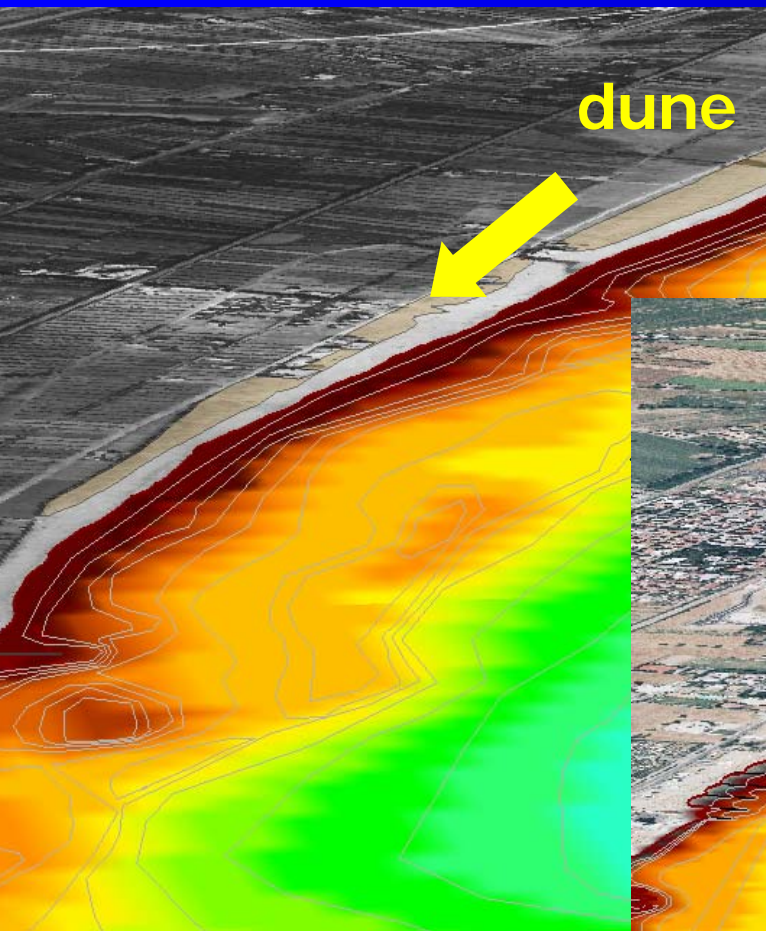
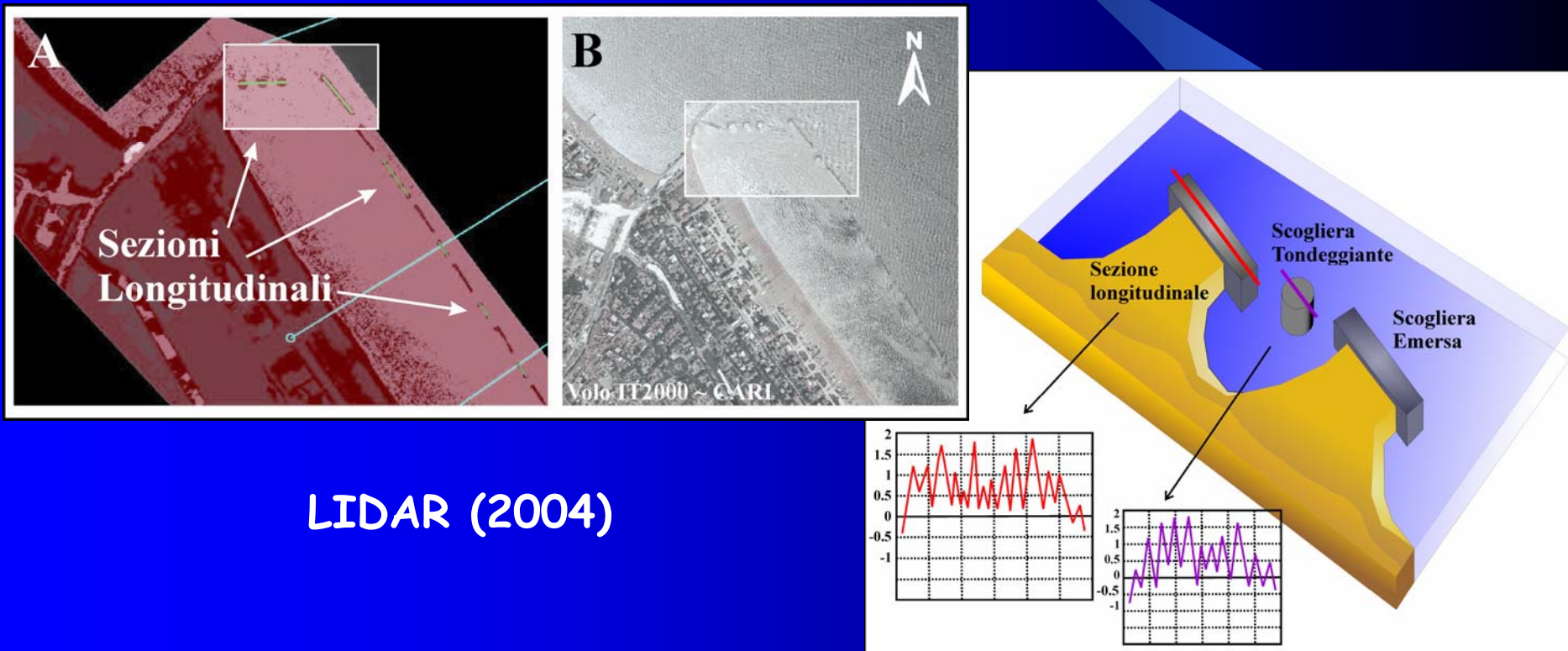


Foto RAF 1943 e
Modello dei fondali
ricostruito sulla base dei
dati IIM 1950

Catasto opere costiere e morfodinamica

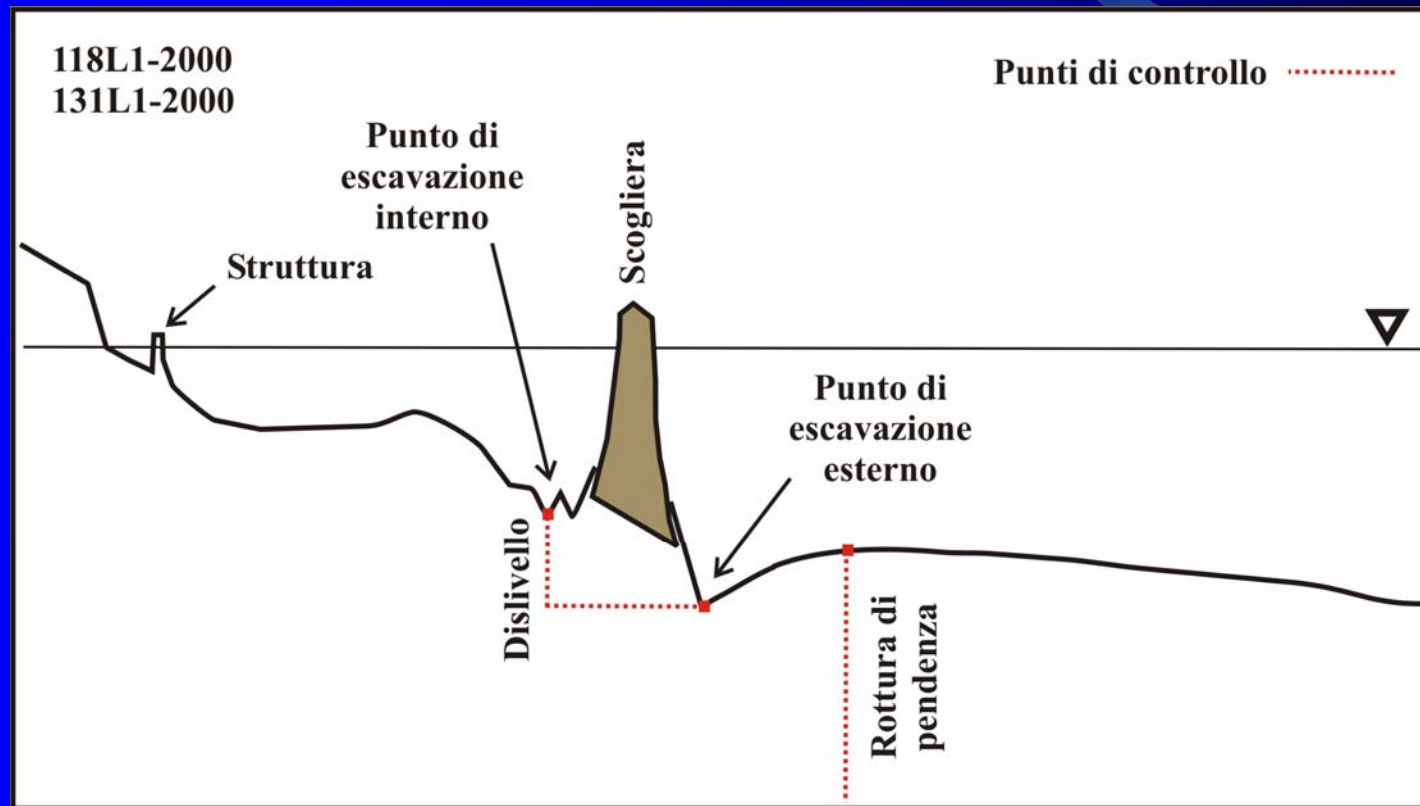
Spiagge Naturali
Spiagge Protette (trasmissività onde)



LIDAR (2004)

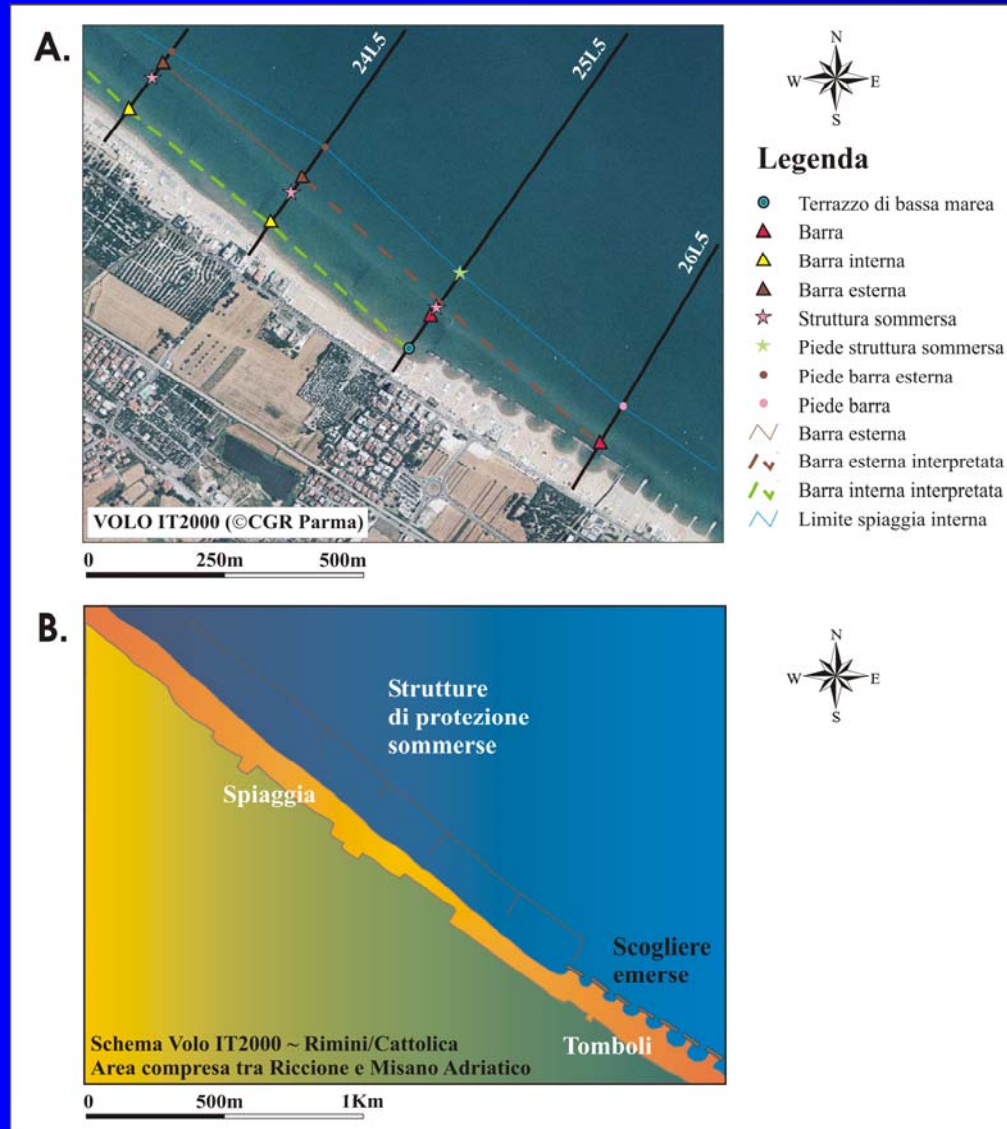
Morfologie

Tomboli, Dislivelli e Punti di escavazione

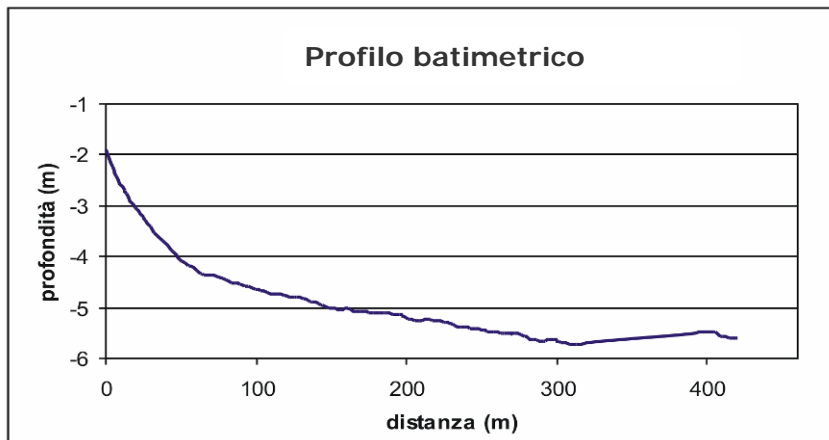
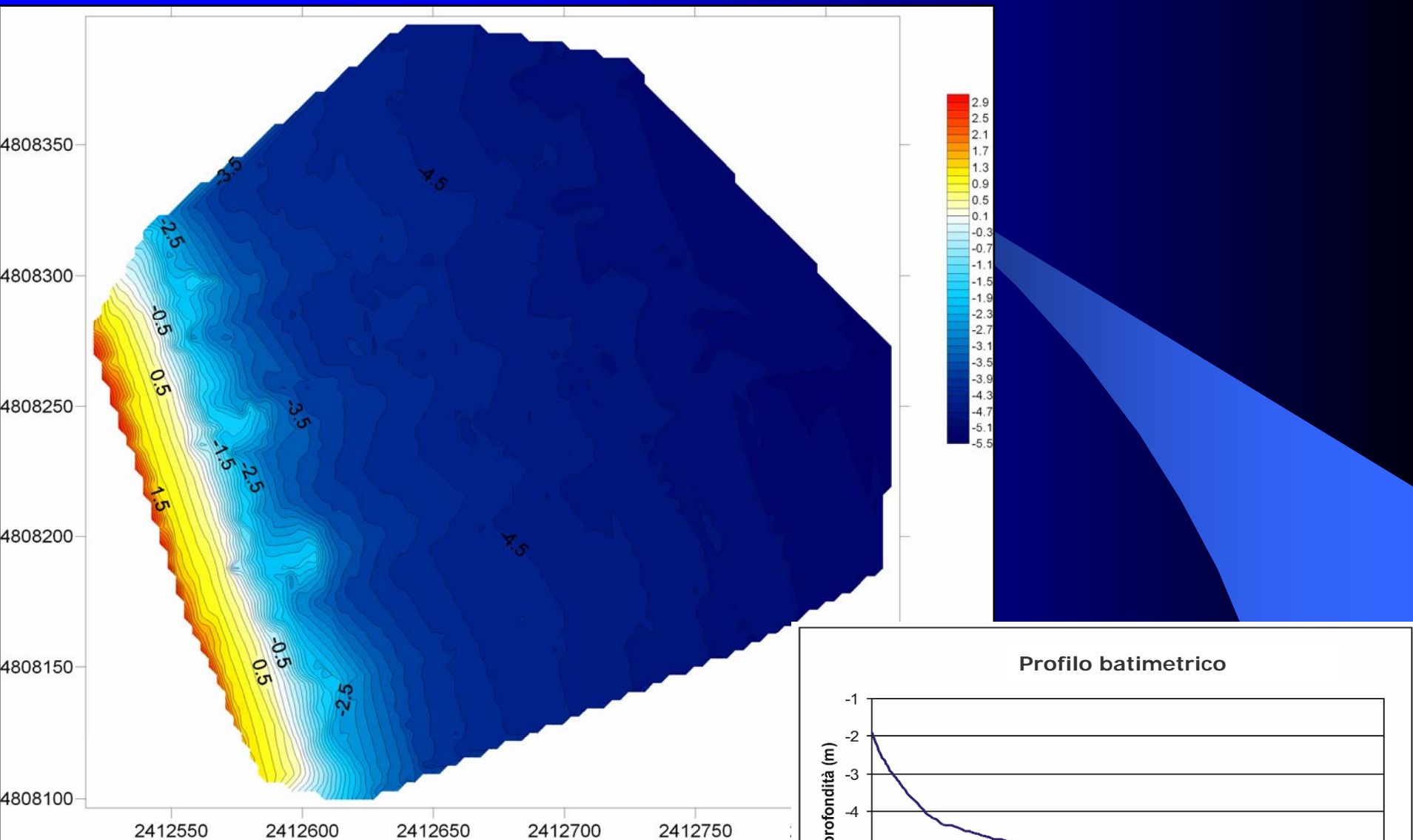


Morfologie

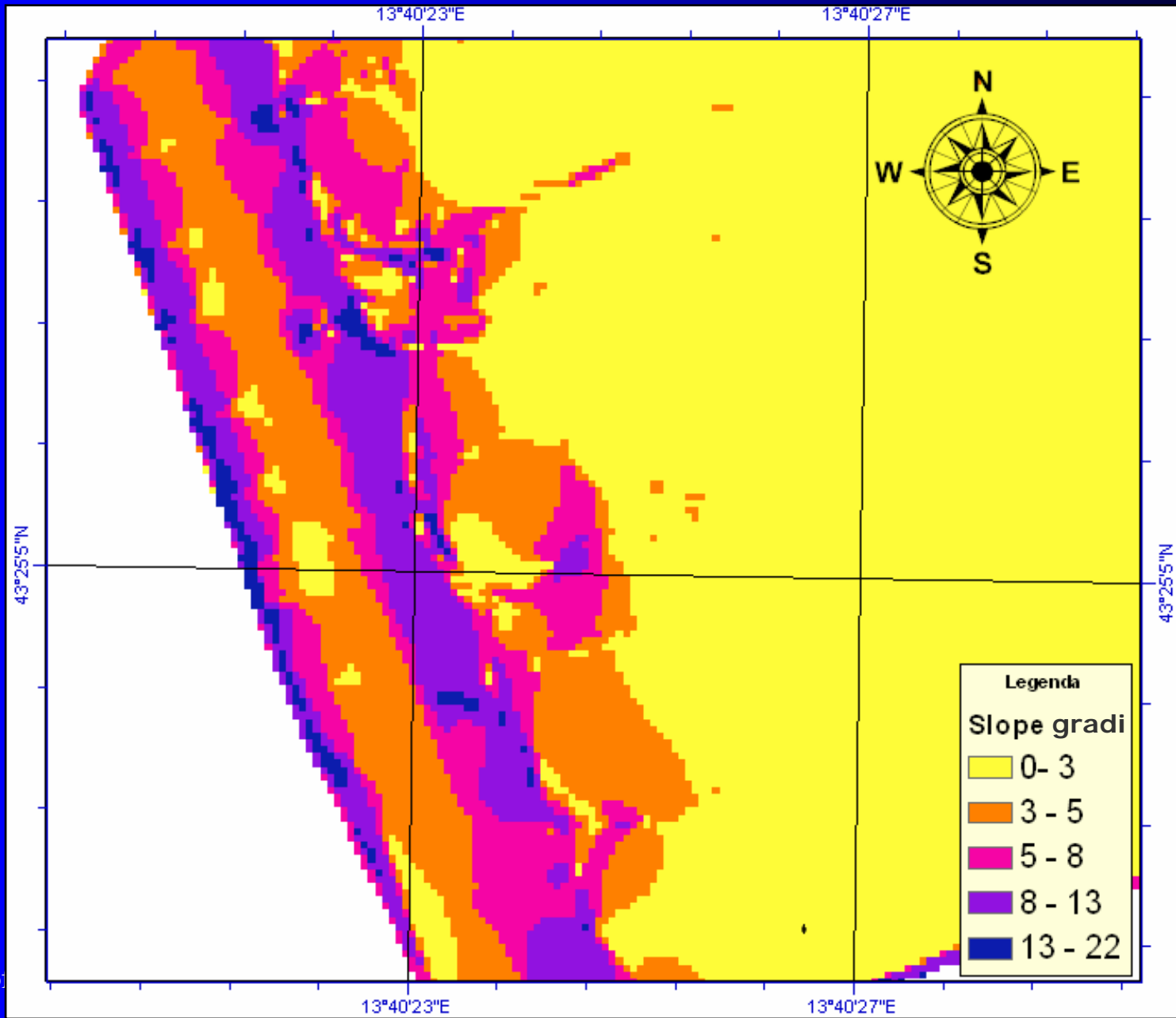
Struttura sommersa



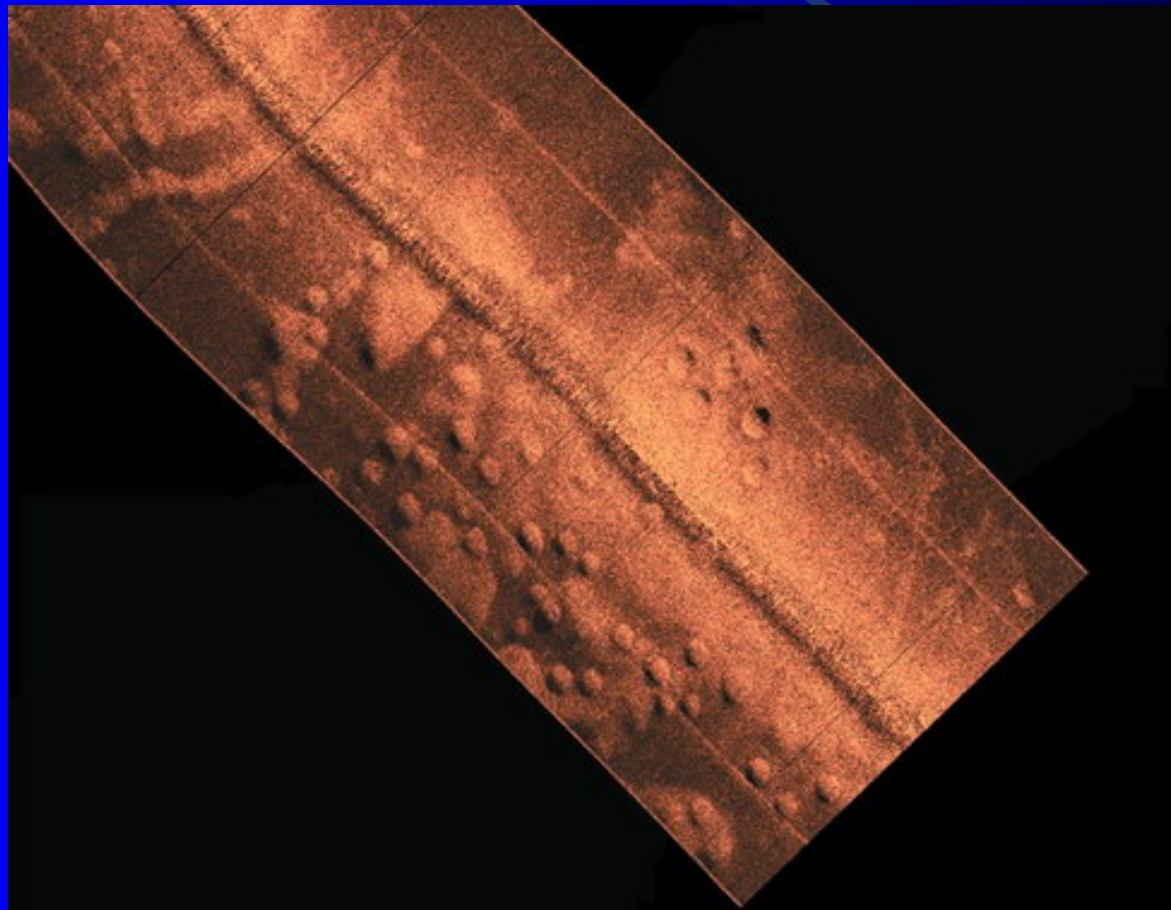
Mappa topo-batimetrica



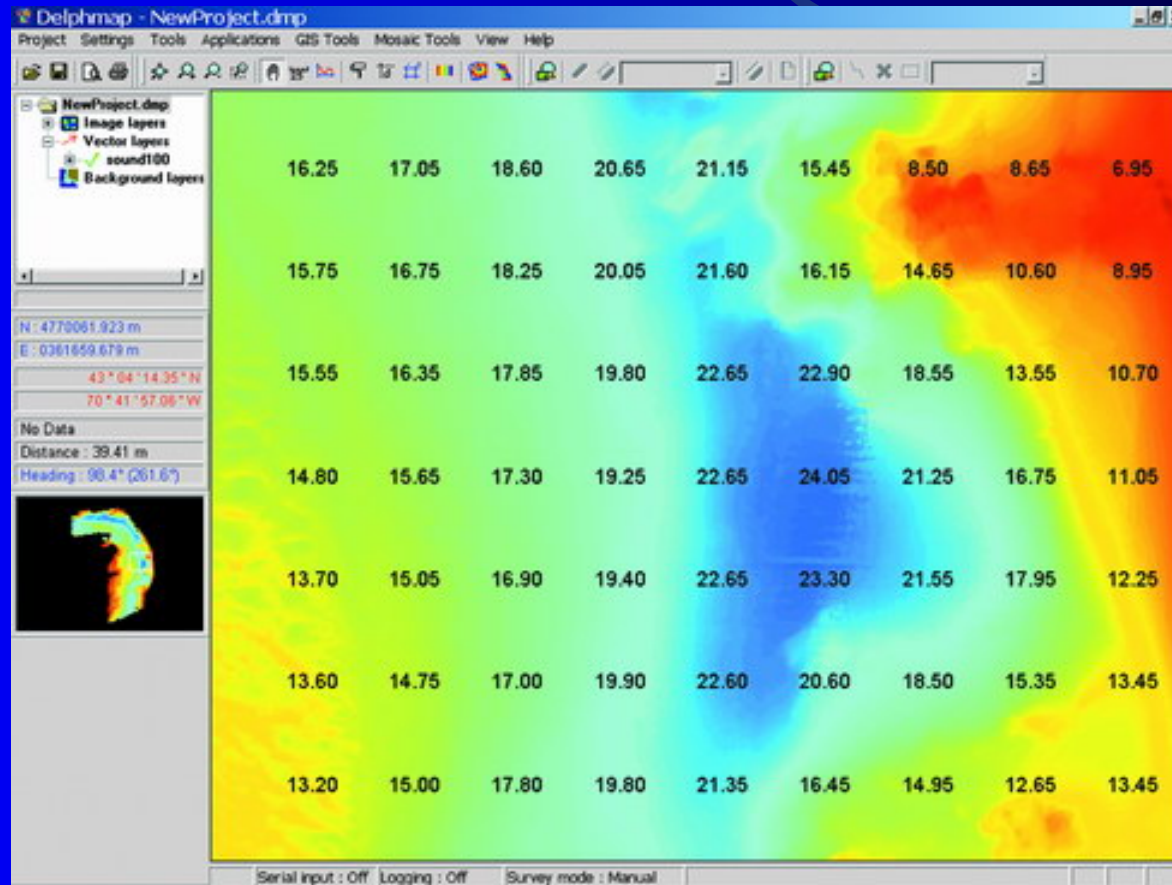
Mappa delle pendenze



L'acquisizione multibeam

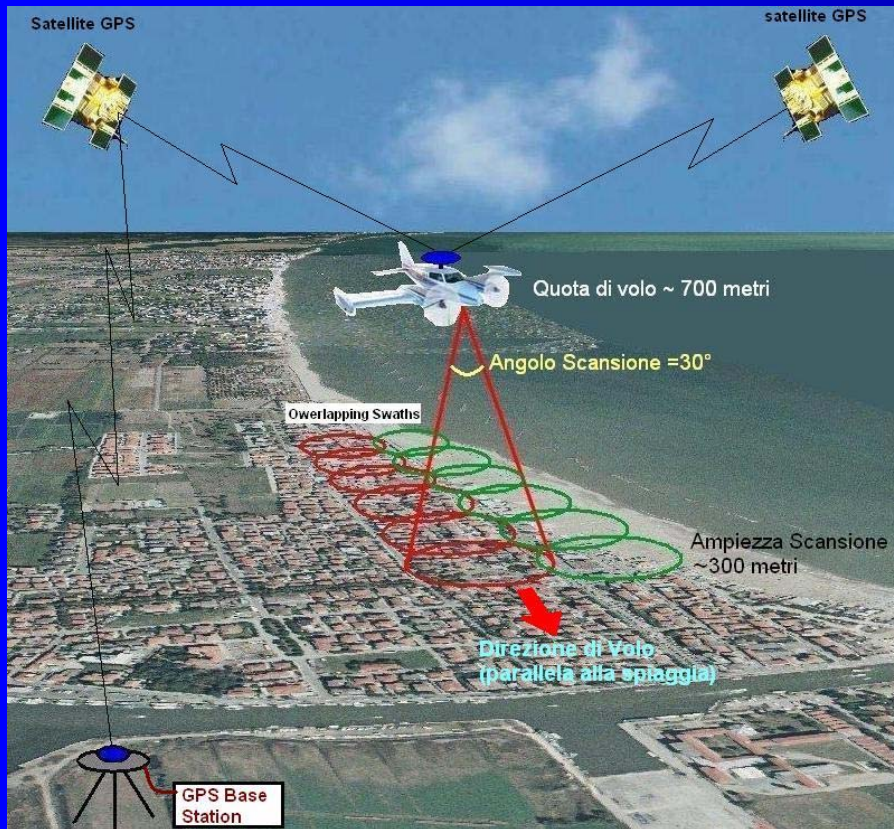


Piano quotato



Caratteristiche del sistema LIDAR

IL SISTEMA CONSISTE IN:



UN DISTANZIOMETRO LASER (LASERSCANNER)

Che durante il volo emette uno stretto impulso laser ad alta frequenza (25 kHz), deviato perpendicolarmente alla traiettoria da uno specchio rotante.

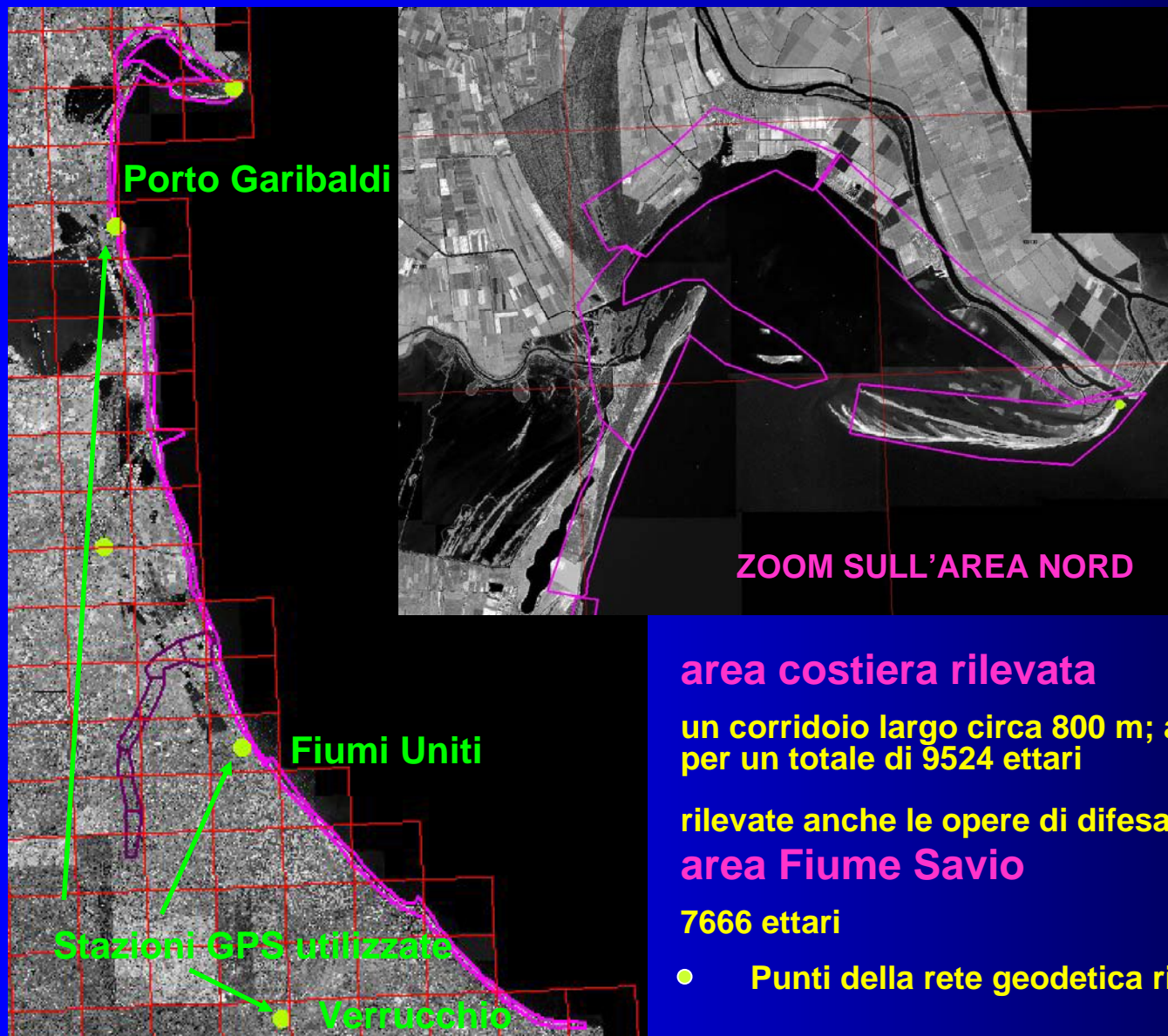
Il sensore registra l'intensità del segnale riflesso e la quota

SISTEMA DI POSIZIONAMENTO SATELLITARE (GPS) e SISTEMA INERZIALE DI NAVIGAZIONE (INS)

Per determinare la posizione (X,Y) e l'orientamento del mezzo aereo in ogni istante.

STAZIONI (DGPS) a terra sono stazioni a terra, di coordinate note, che permettono di correggere i dati di posizione fino a raggiungere precisioni sub-metriche

Il rilievo della Costa e del fiume Savio: Aree di rilievo



Parametri di volo - costa	
Altezza di volo	2300 m
Velocità	222 km/h
Angolo di apertura laser	10°
Larghezza strisciate	811 m
Distanza tra le rotte	406 m
Numero di linee volate	49 m
Densità di punti	1 per m ²
Frequenza di campionamento	25 kHz
Sistema di riferimento	ETRS89

area costiera rilevata

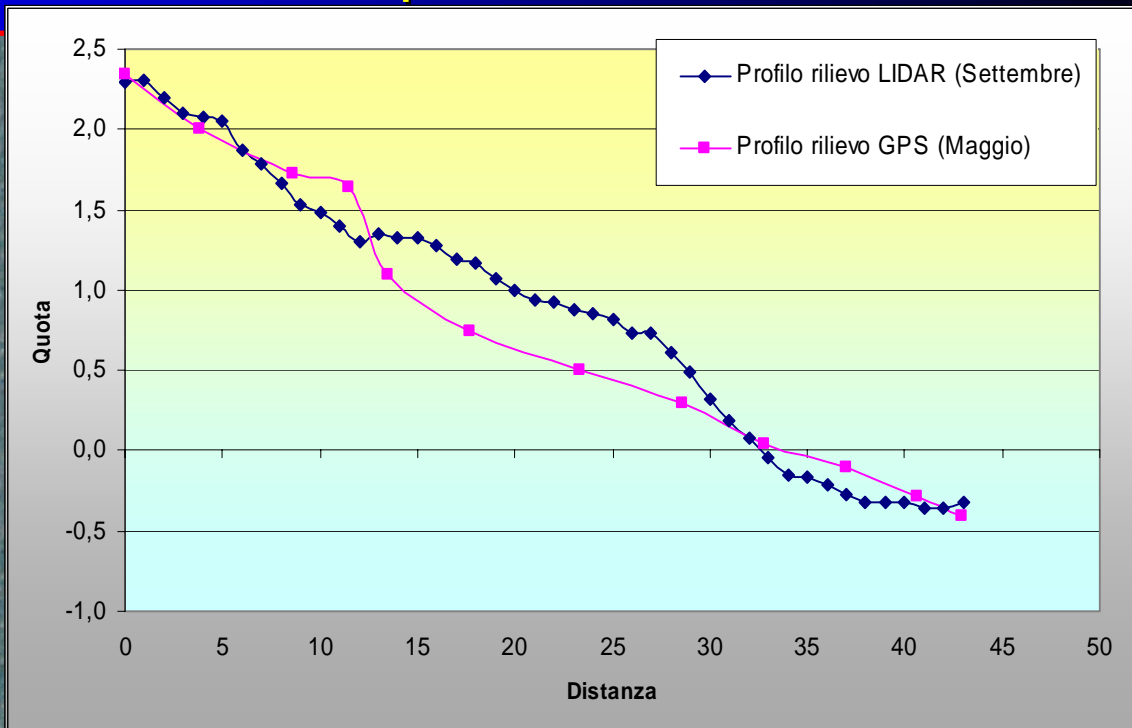
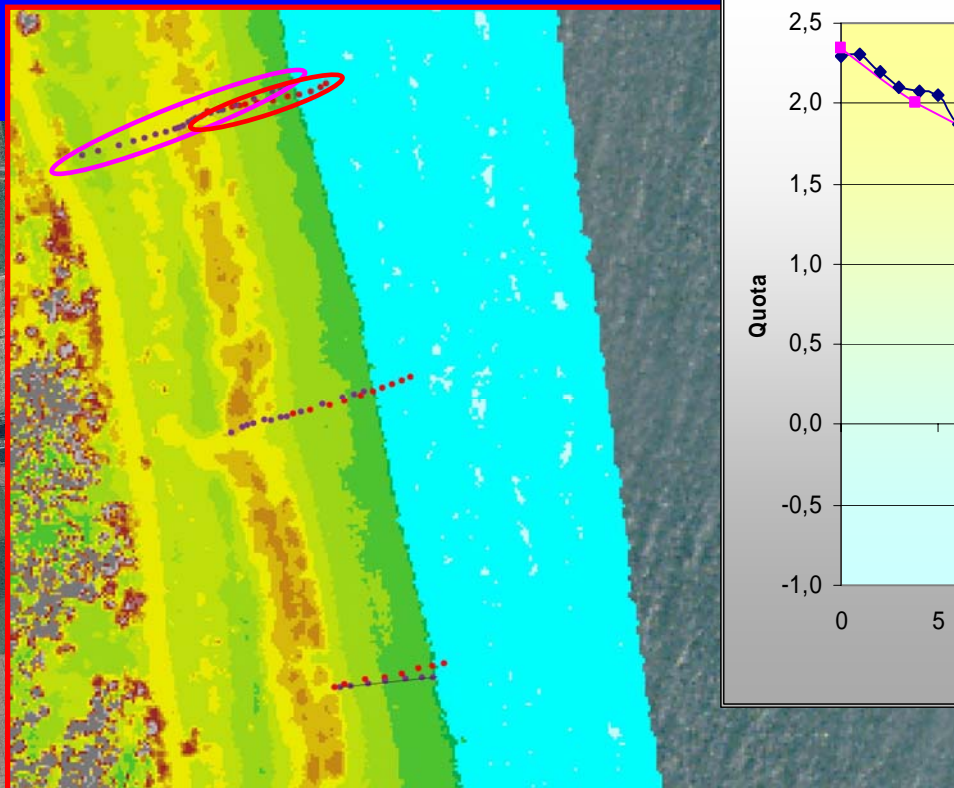
un corridoio largo circa 800 m; a tratti più esteso per un totale di 9524 ettari

rilevate anche le opere di difesa emergenti
area Fiume Savio

7666 ettari

- Punti della rete geodetica rilevati

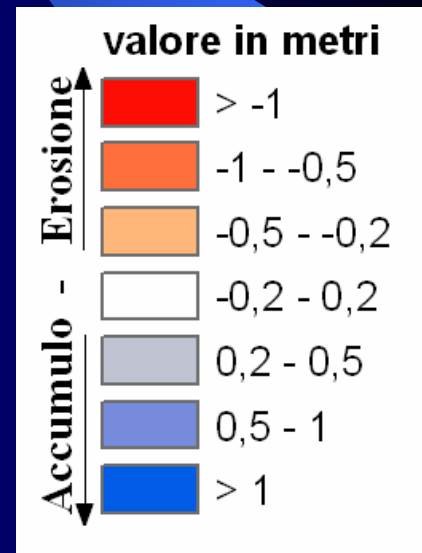
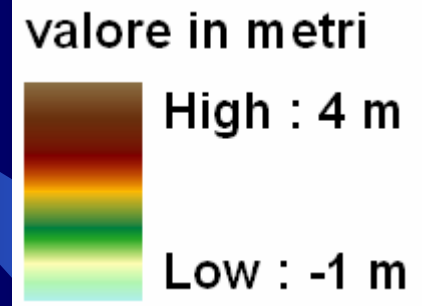
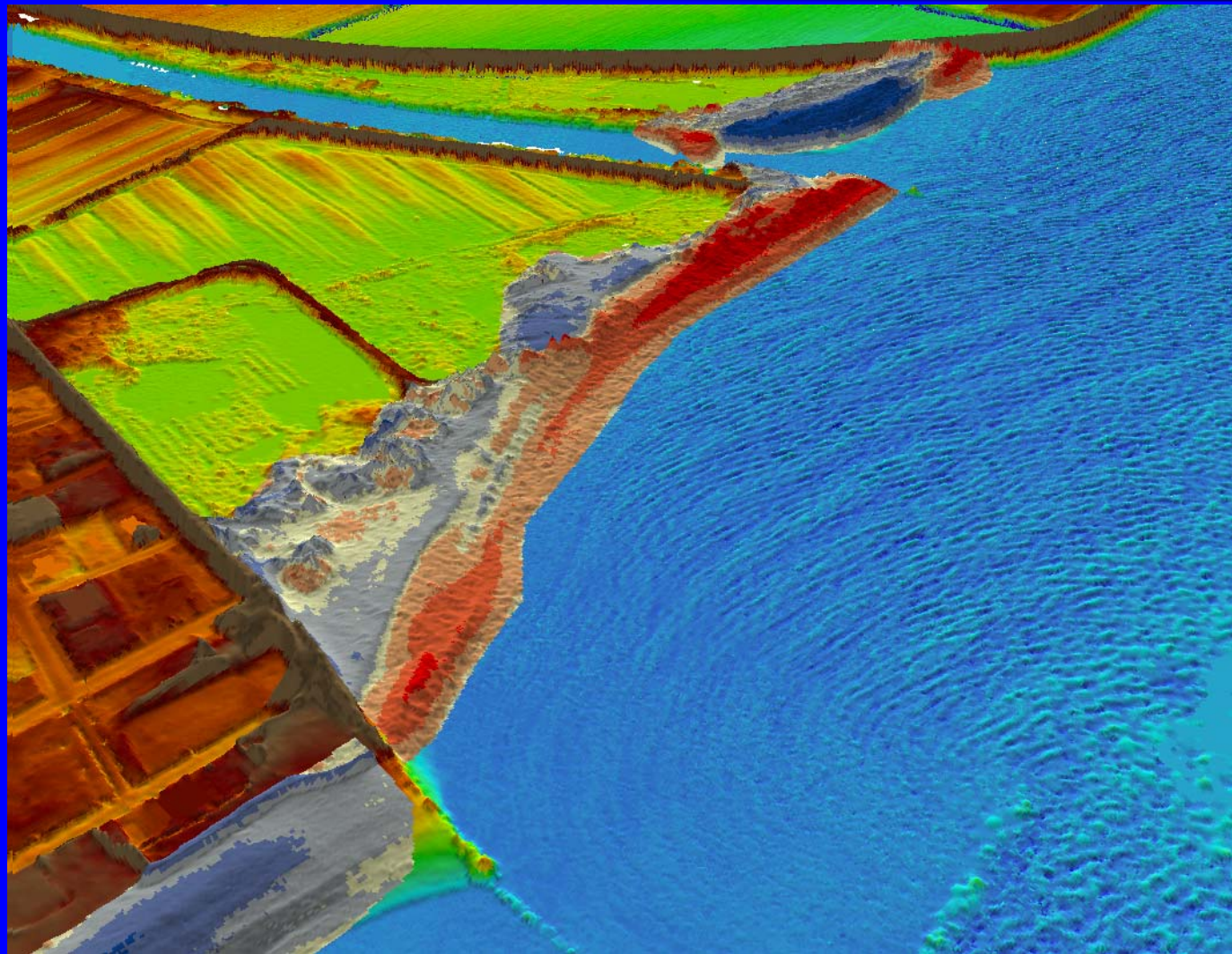
Applicazioni negli studi costieri: :profili altimetrici



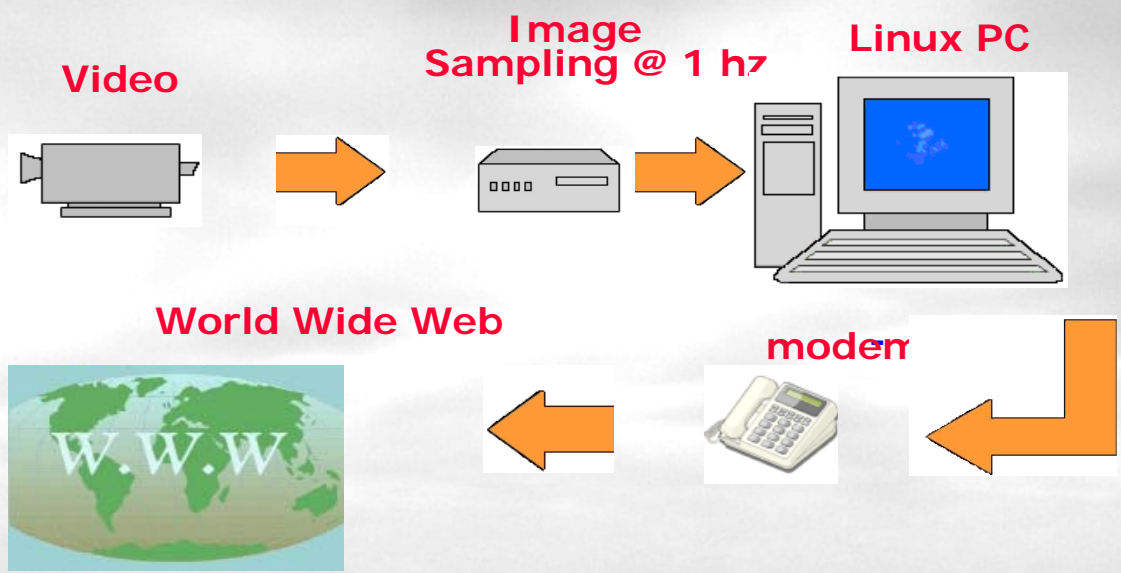
Rilievo GPS 24/Mag/04



Evoluzione Foce Fiumi Uniti 2004-2009



Arbors



Sistema di rilevamento fotogrammetrico denominato Argus

Argus: sistema di rilevamento automatico della linea di riva consistente in una serie di video camere puntate obliquamente lungo la spiaggia, in posizione dominante. Le video camere sono connesse ad un processore di immagini contenuto in un personal computer e coprono un orizzonte di 180°.

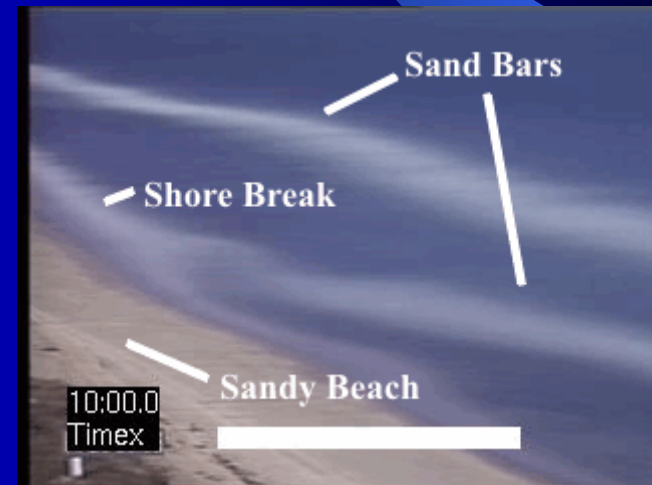


Il sistema è configurato per raccogliere 3 tipi di immagine a colori:

- Snap shots: immagine istantanea
- Timex: sovrapposizione di 600 fotogrammi
- Variance: evidenziano le regioni in movimento



Come si vedono le barre sulle immagini Argus ?



Barre a Lido di Dante (RA)

