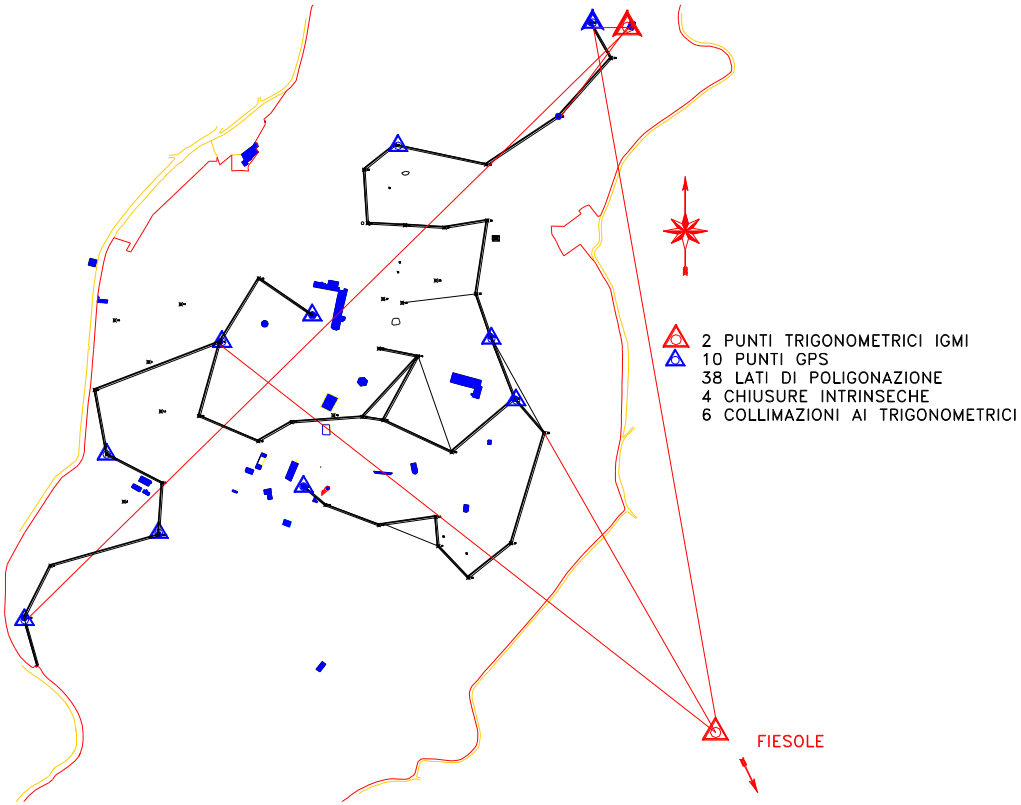
RILIEVI AMBIENTALI
Corsi d'acqua – rive – pendii - batimetrie

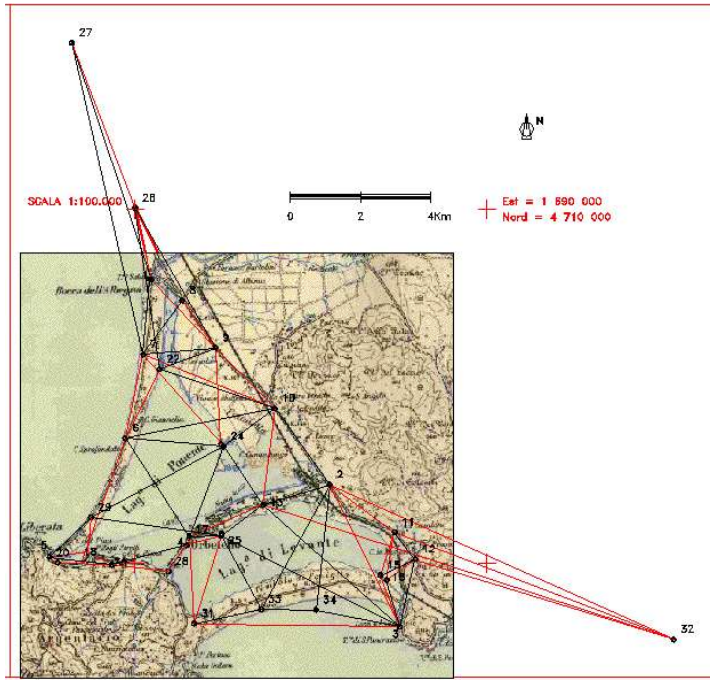
Tratta dalle dispense D18

RILIEVI TOPOGRAFICI e/o GNSS

Rilievi di inquadramento

GNSS statico (rapido) con integrazioni per le zone coperte da ostacoli

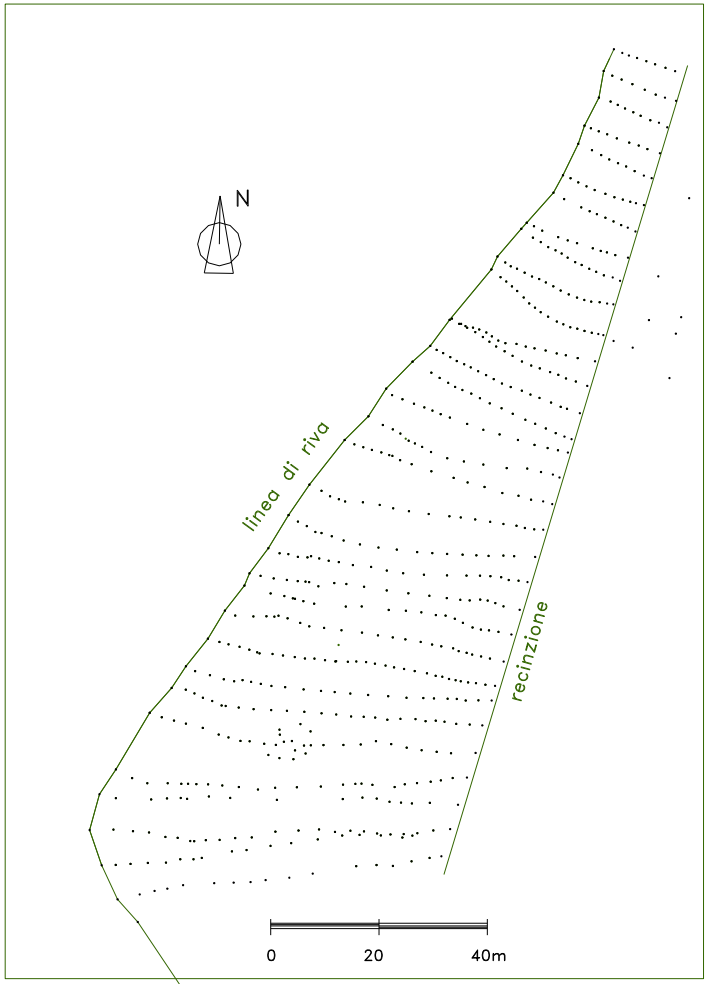




RILIEVI TOPOGRAFICI e/o GNSS

Rilievo per sezioni parallele (spiaggia nell'esempio)

Con GNSS cinematico o con stazioni totali motorizzate

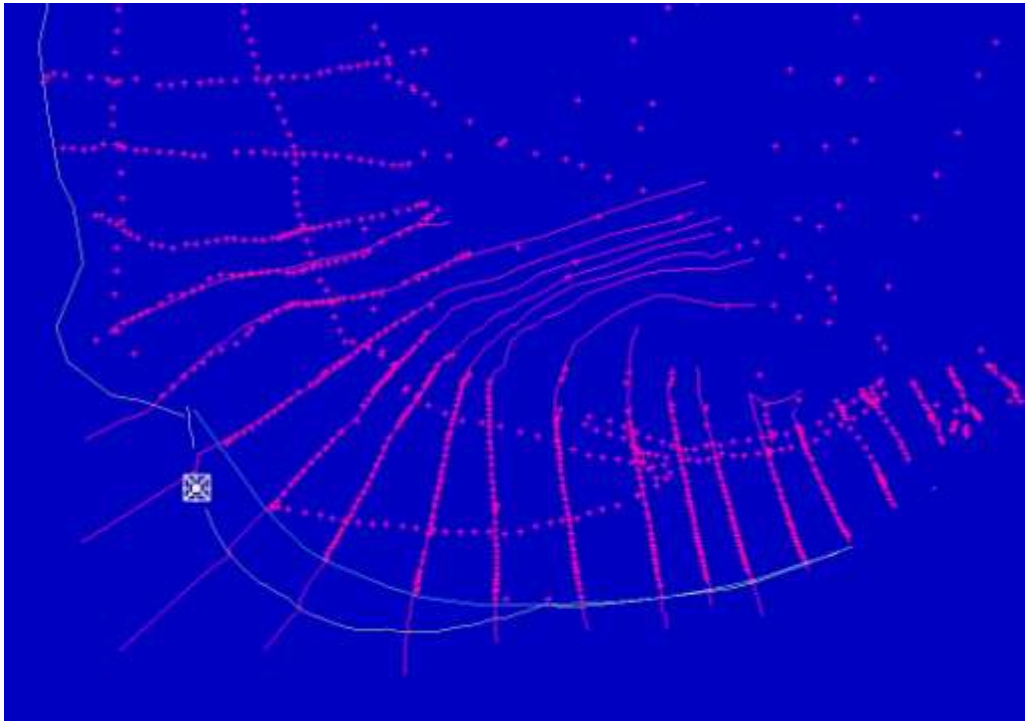


RILIEVI TOPOGRAFICI e/o GNSS

Rilievo per sezioni ortogonali alla linea d'asse

(fiume Cecina nell'esempio)

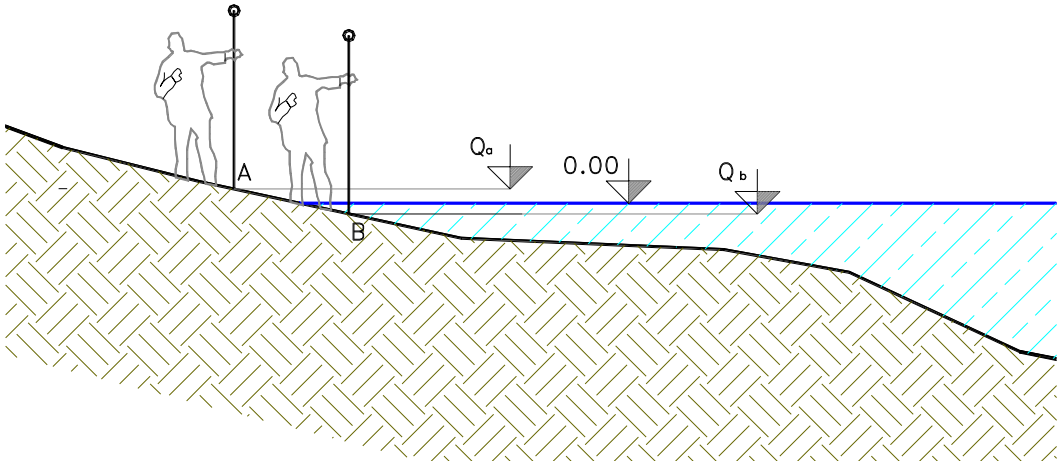
Con GNSS cinematico e/o con stazioni totali motorizzate



Rilievo della linea di riva

Con GNSS cinematico continuo

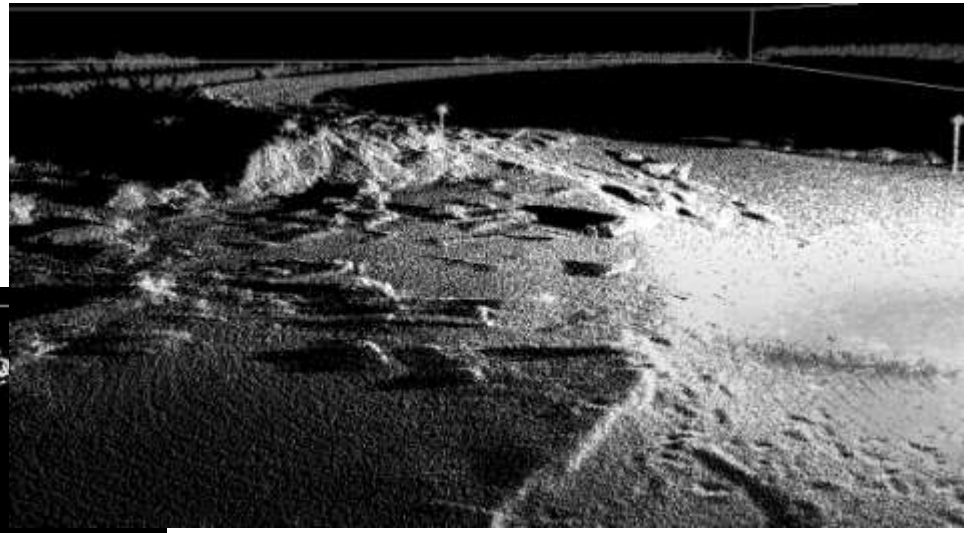
o DGNSS (codice con correzione differenziale)



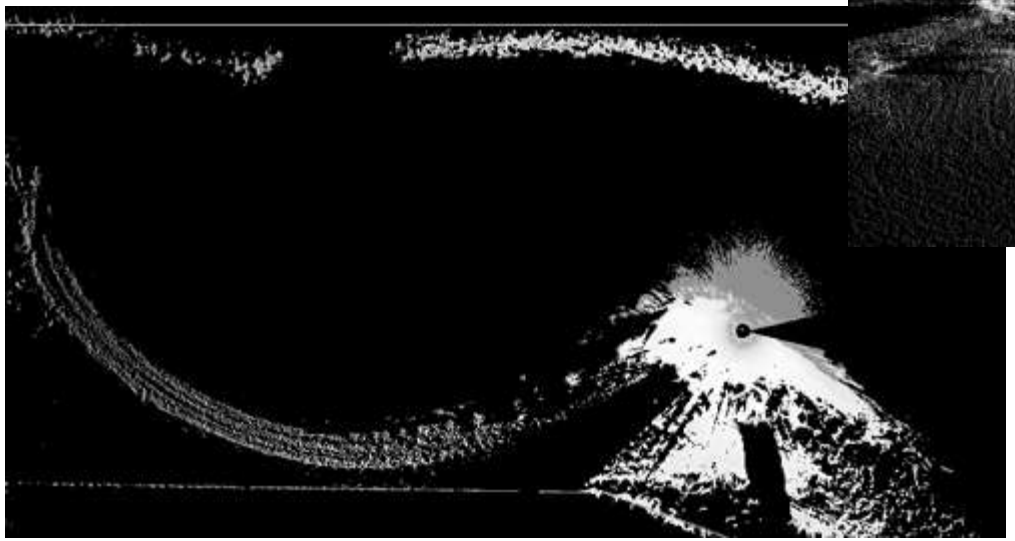
RILIEVI MEDIANTE LST

Scansione laser terrestre di una porzione di spiaggia

– vista prospettica della nuvola dei punti captati (point cloud)



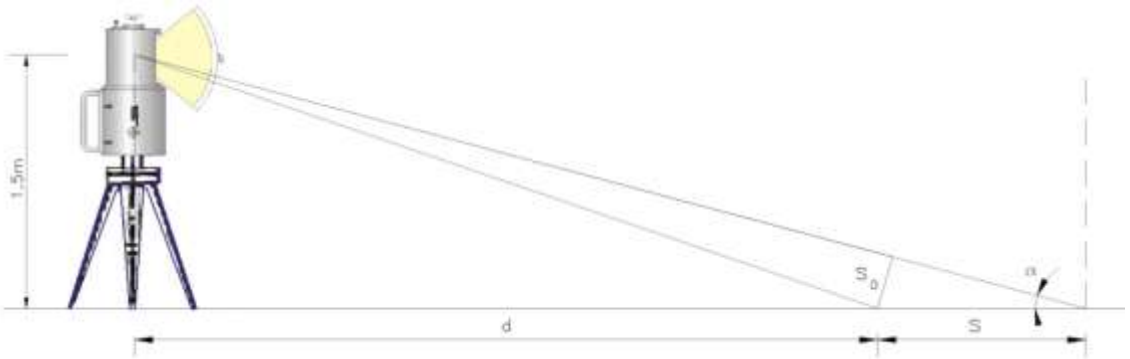
– vista in pianta



RILIEVI MEDIANTE LST

Scansione laser terrestre

– densità dei punti al variare della distanza dallo scanner



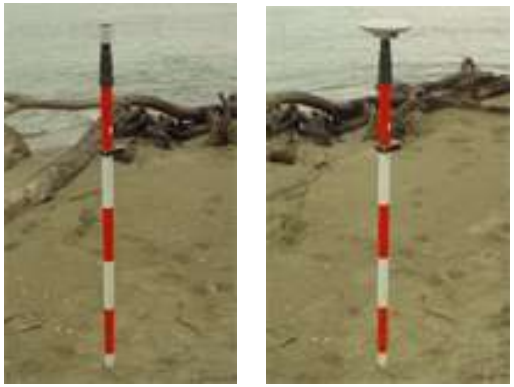
d [m]	S_0 [m]	S [m]	S' [m]	C [pp / m^2]	C' [pp / m^2]
2	0.003	0.004	0.004	94829	111804
10	0.013	0.085	0.064	932	1234
20	0.025	0.342	0.256	116	156
30	0.038	0.774	0.578	34	46
40	0.050	1.388	1.033	14	19
50	0.063	2.187	1.623	7	10
60	0.075	3.177	2.352	4	6
70	0.088	4.362	3.222	3	4
80	0.101	5.748	4.235	2	2
90	0.113	7.340	5.396	1	2
100	0.126	9.145	6.706	1	1

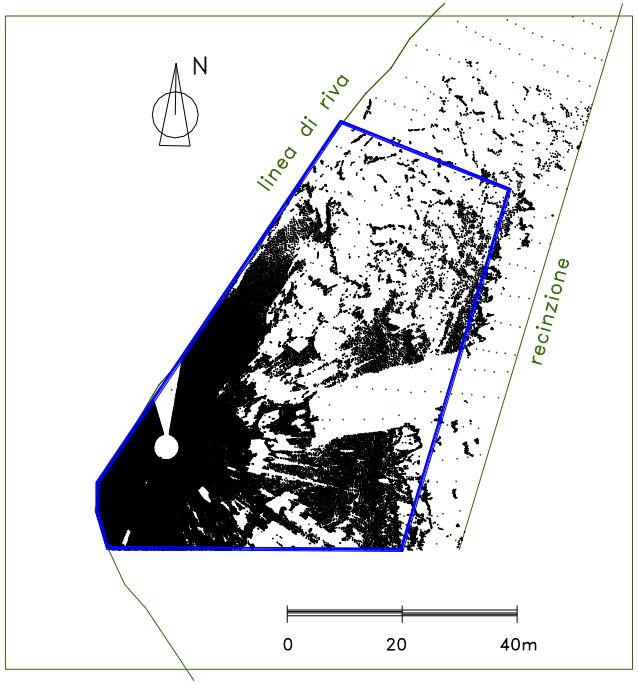
RILIEVI MEDIANTE LST

Scansione laser terrestre

– georiferimento delle scansioni mediante targets riflettenti determinati con misure GNSS – per ogni “modello” devono essere presenti almeno 3 targets ad alta riflettanza

– sovrapposizione rilievo LST e GNSS



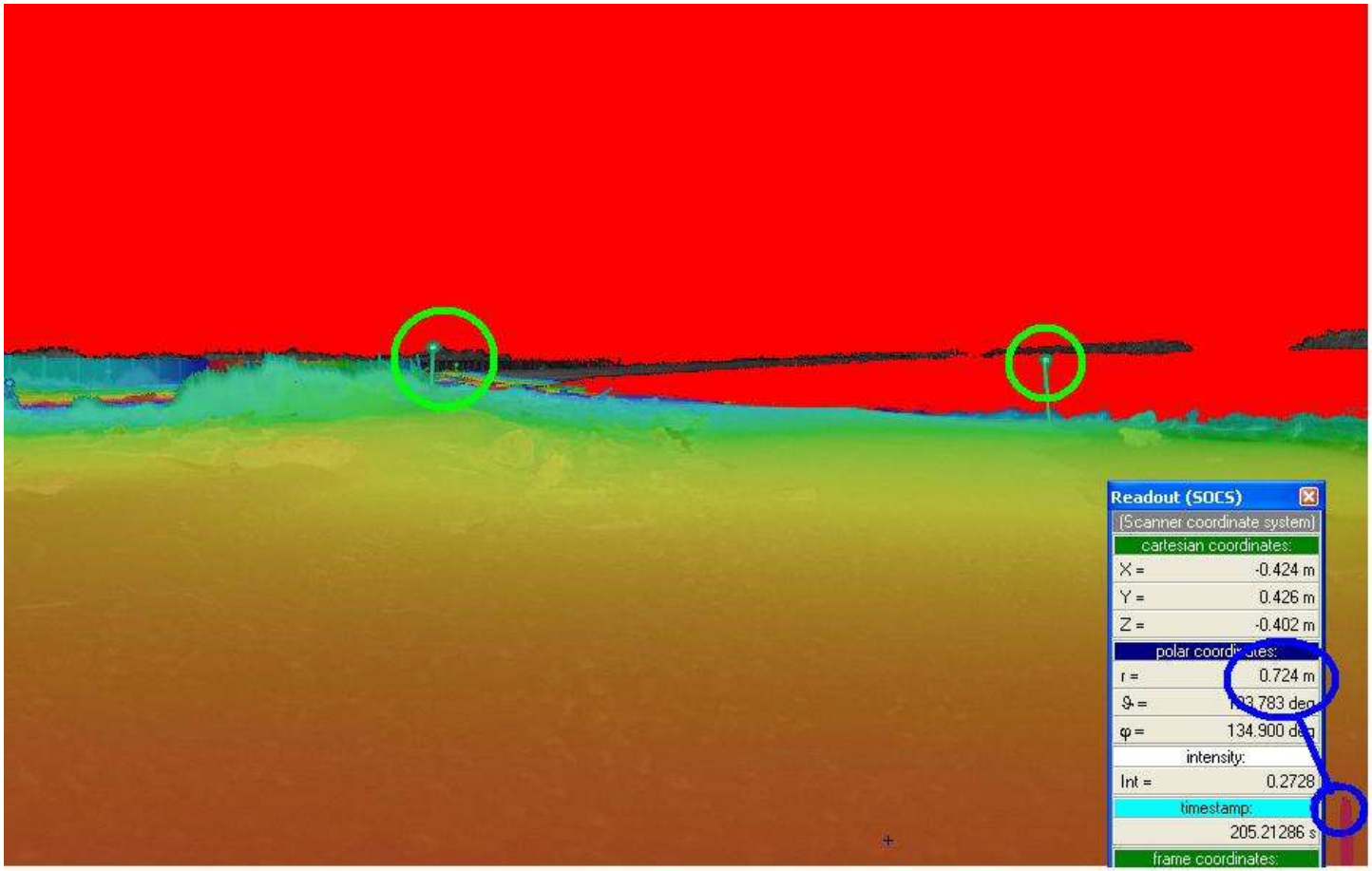


Scansione laser terrestre

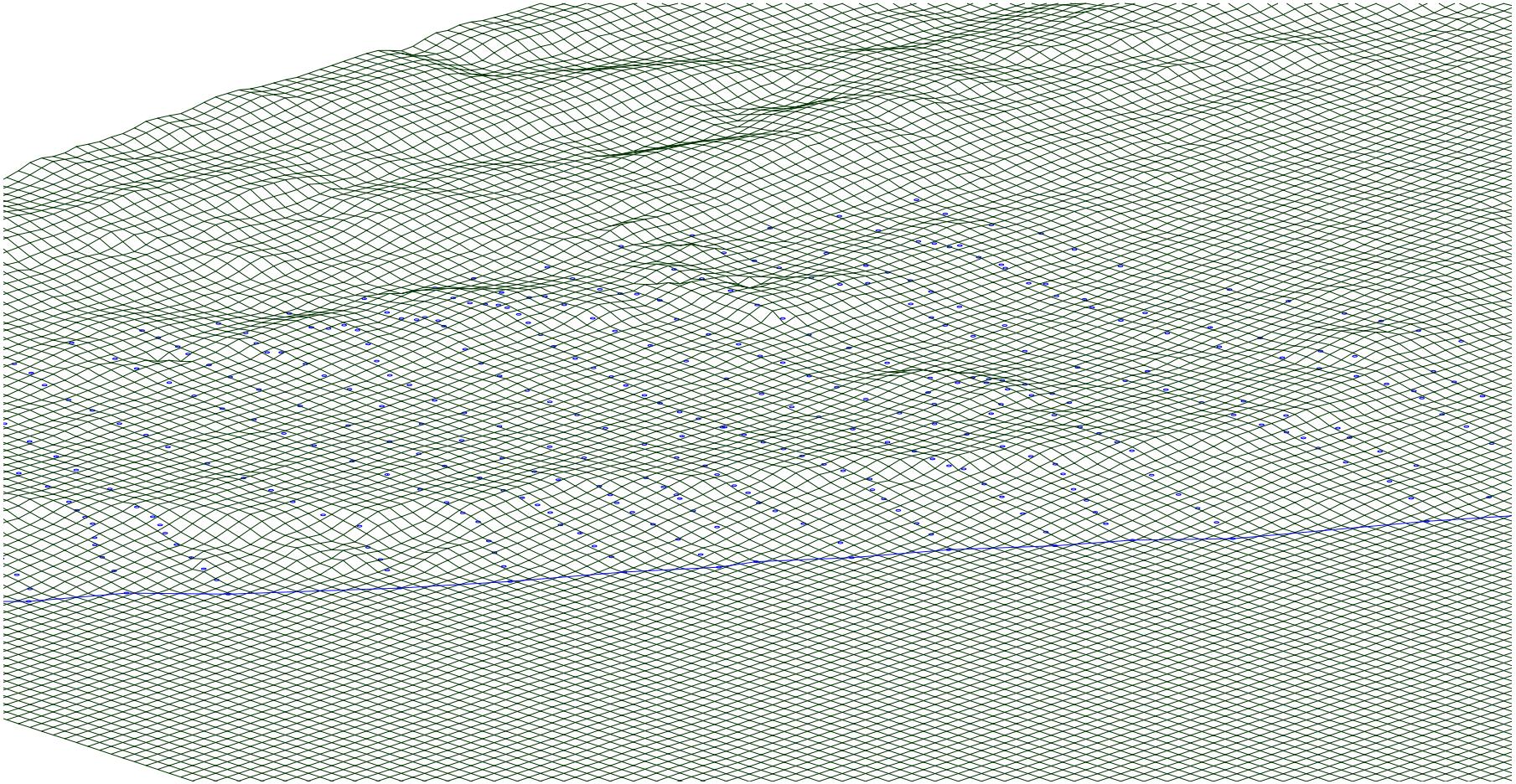
– è necessario “filtrare” i dati rilevati togliendo gli ostacoli

Scansione laser terrestre

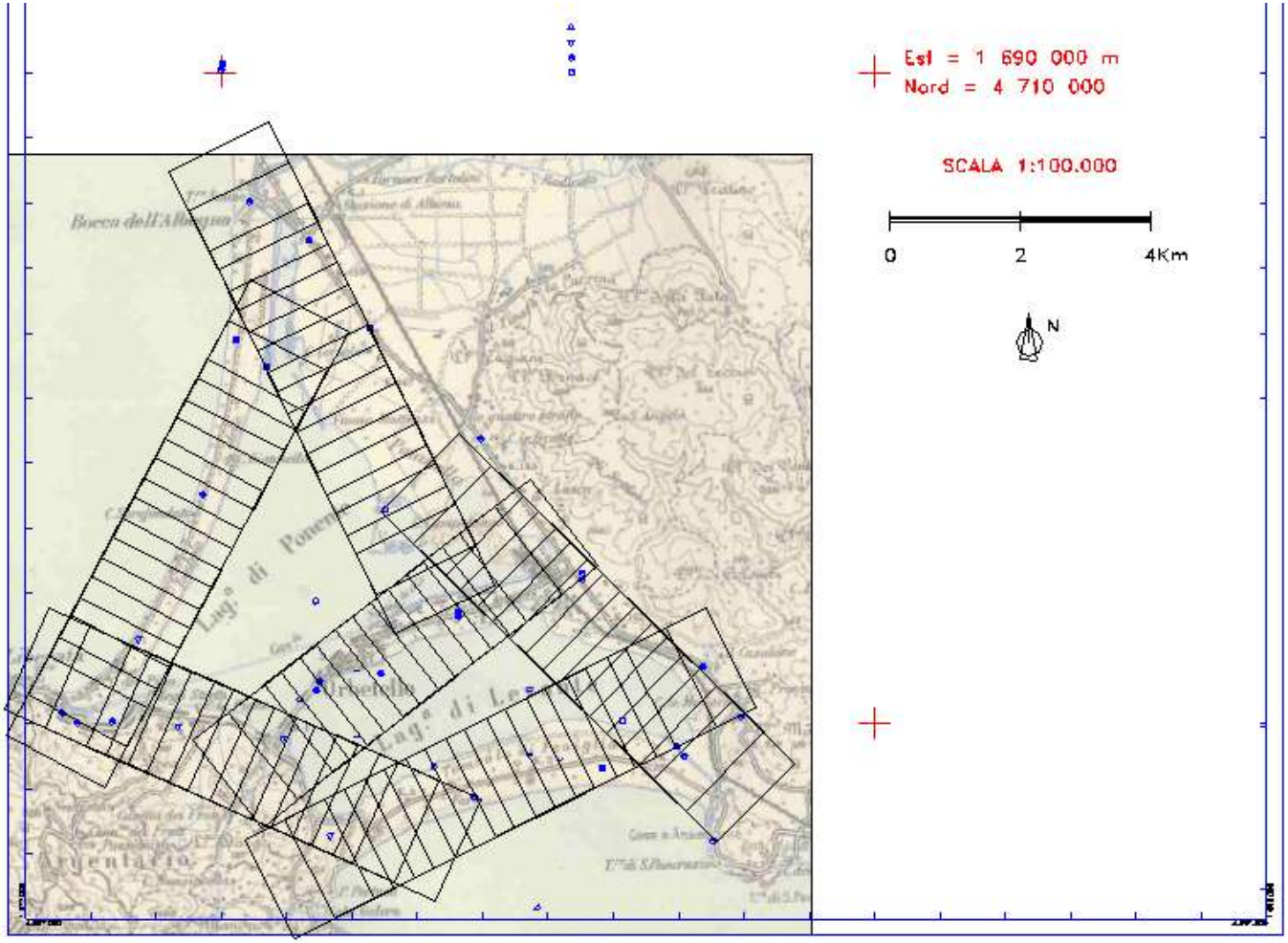
– è necessario “filtrare” i dati rilevati togliendo eventuali outlier



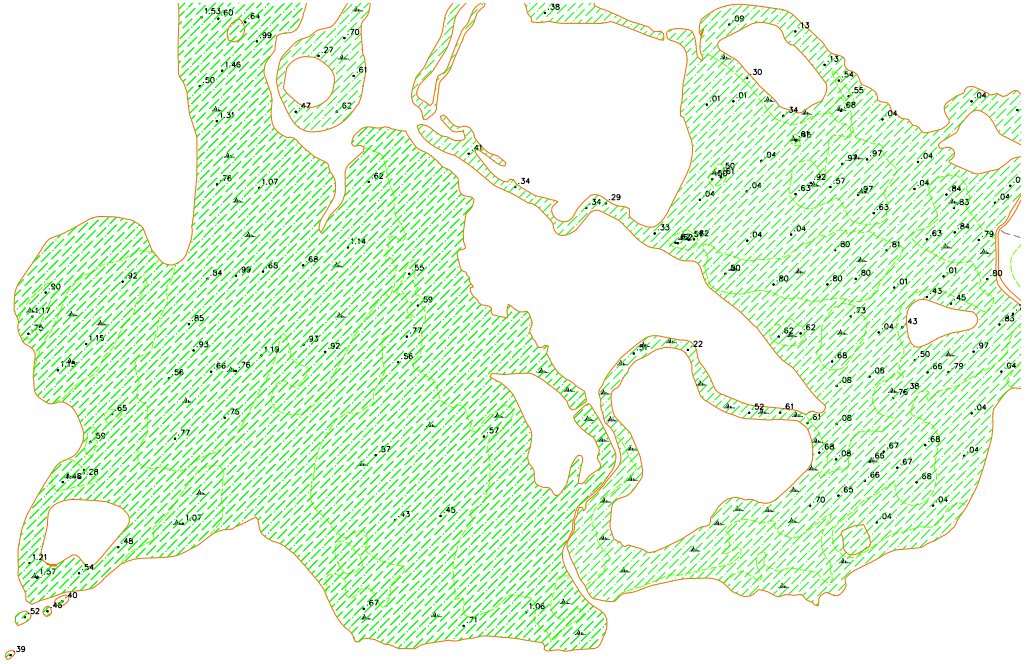
Scansione laser terrestre – generazione di un DTM



FOTOGRAMMETRIA AEREA CONVENZIONALE



FOTOGRAMMETRIA AEREA CONVENZIONALE
particolarmente utile nelle zone non accessibili

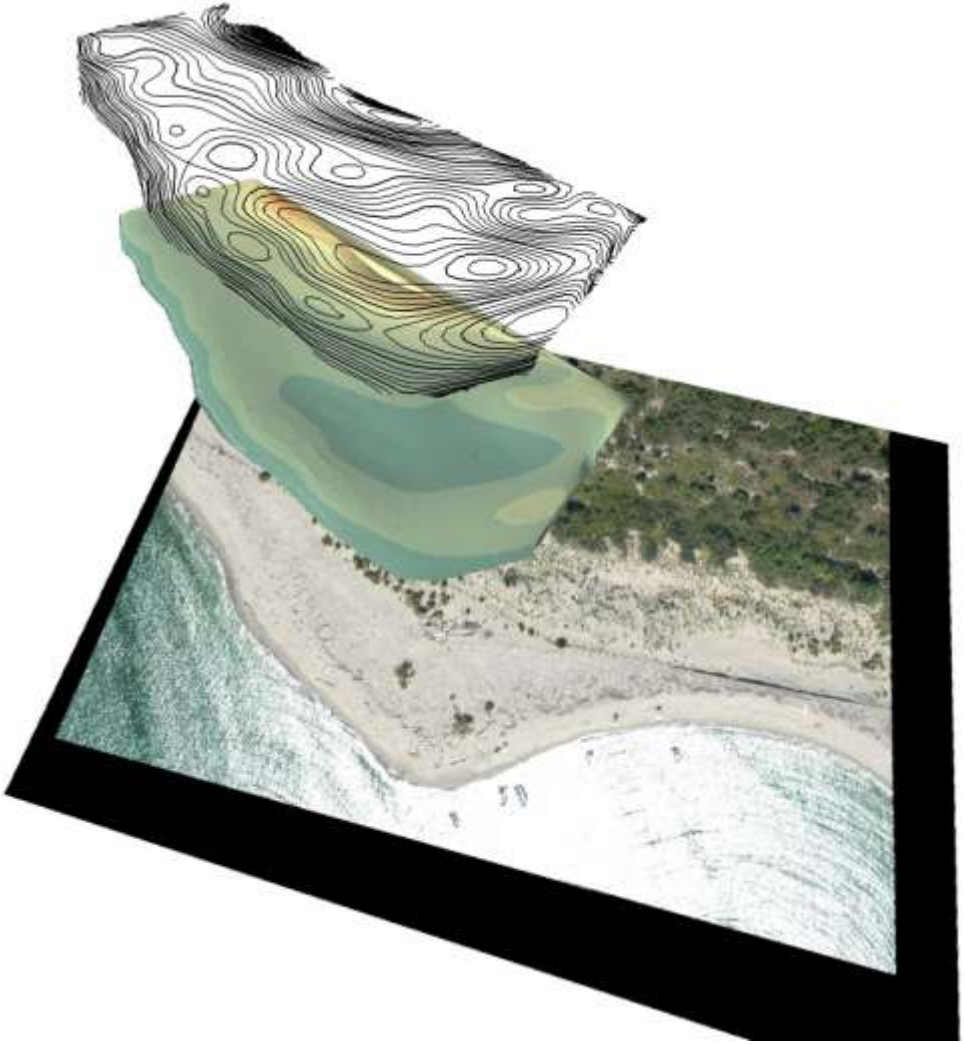


FOTOGRAMMETRIA AEREA NON CONVENZIONALE
si utilizzano apparecchi meno costosi

Prese di volo del poligono di controllo segnalizzato realizzato all'aviosuperfice di Marina di Massa e relativa strisciata di 3 fotogrammi.
- *Aereomobile cessna 172*
- *Ricopertura circa del 60%*
- *Obbiettivo 50mm*
- *Quota volo di circa 400m*
- *Intervallo di scatto di circa 2 sec*
- *Velocità di esposizione 1/1000*
- *Diaframma 4*

FOTOGRAMMETRIA AEREA NON CONVENZIONALE
le prese vanno “attrezzate” con GCP visibili e determinati (di solito con misure GNSS RTK)

FOTOGRAMMETRIA AEREA
il risultato è un modello 3D del terreno



RILIEVI PER IMMAGINI

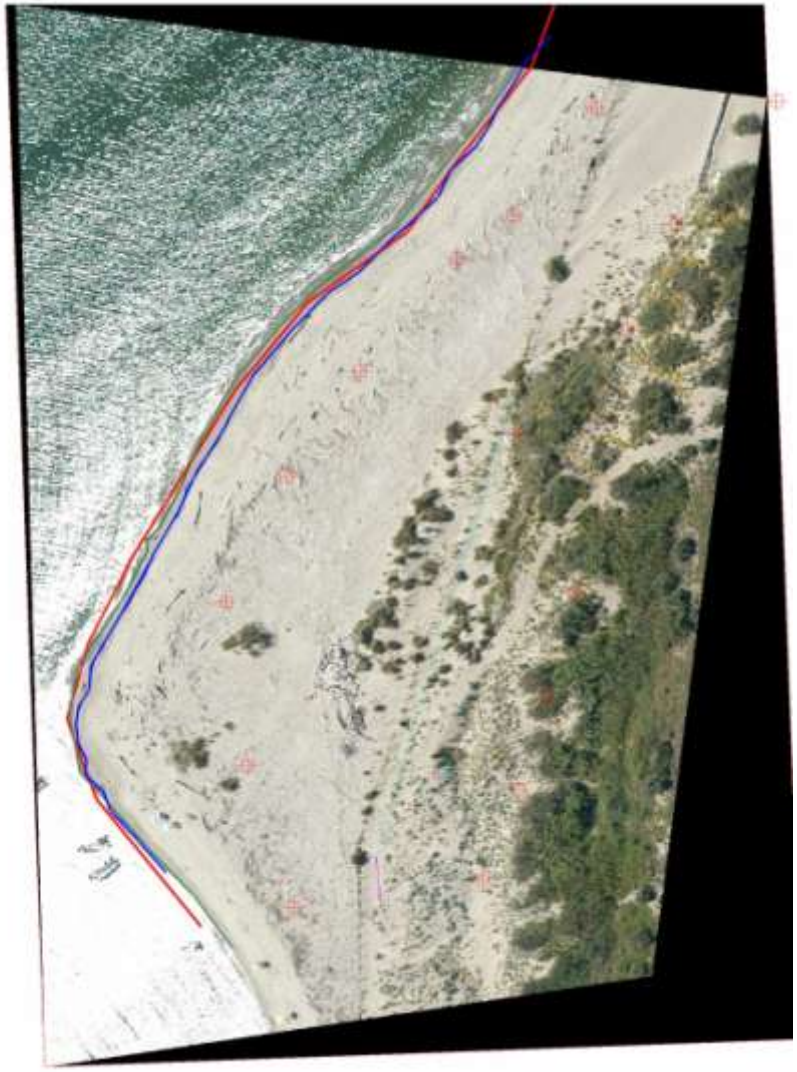
PRESE "TERRESTRI" STEREOSCOPICHE

il risultato è sempre un modello 3D del terreno

RILIEVI PER IMMAGINI

FOTOGRAMMETRIA AEREA monoscopica

si possono rettificare le prese per ottenere "ortoimmagini" utili per la restituzione di elementi 2D – esempio la linea di riva di una spiaggia

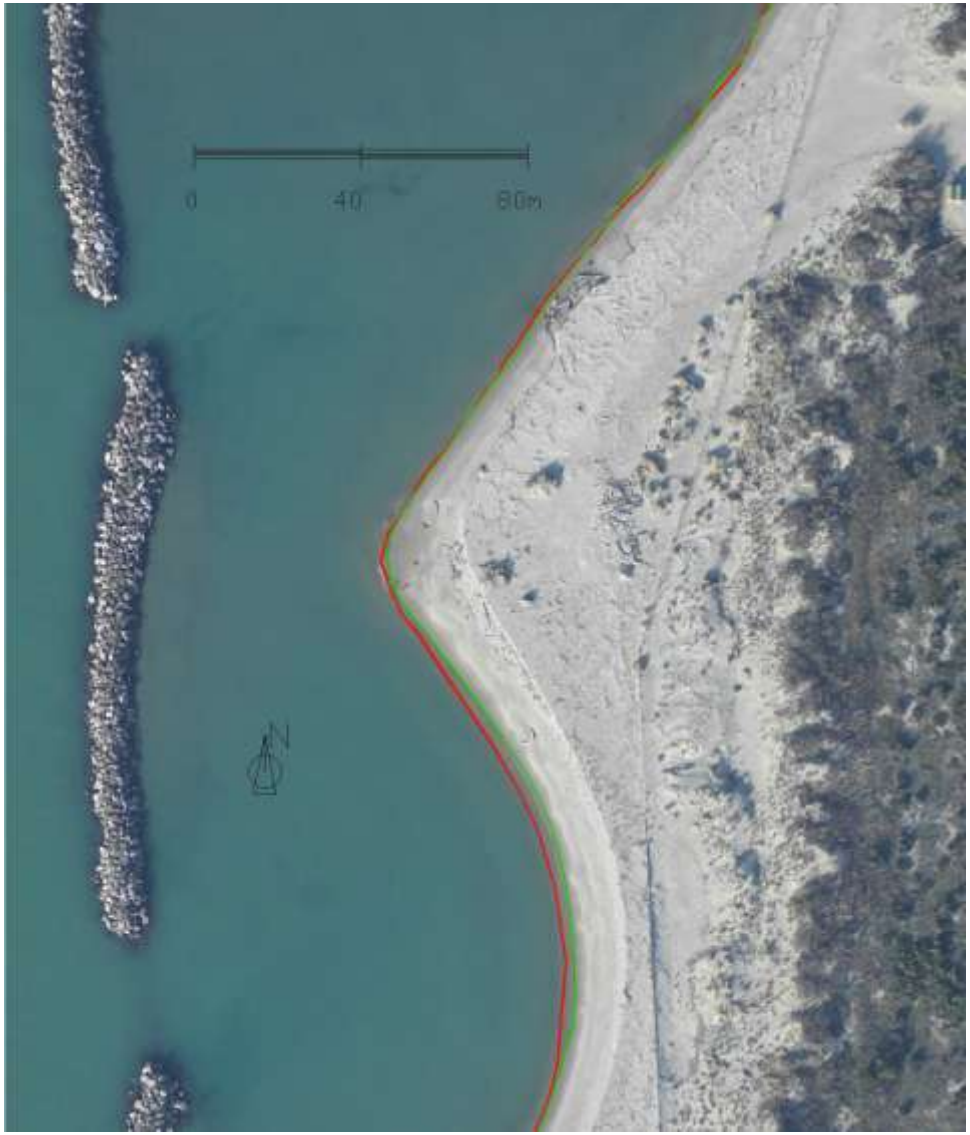


RILIEVI PER IMMAGINI

FOTOGRAMMETRIA AEREA monoscopica

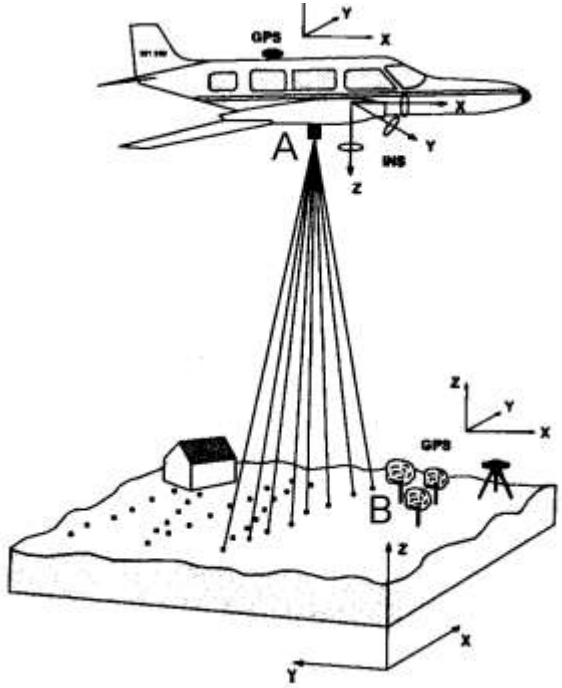
si possono rettificare le prese per ottenere "ortoimmagini"

se si dispone del DTM, le ortoimmagini hanno proprietà 3D – a ogni pixel sono associate coordinate e quota



Scansione Laser da aeromobile attrezzato

- Sull'aereo (o elicottero)
  - Scanner laser
  - GPS
  - IMU
  - Telecamera
  - Apparati servizio
- A terra
  - GPS master, per cinematico

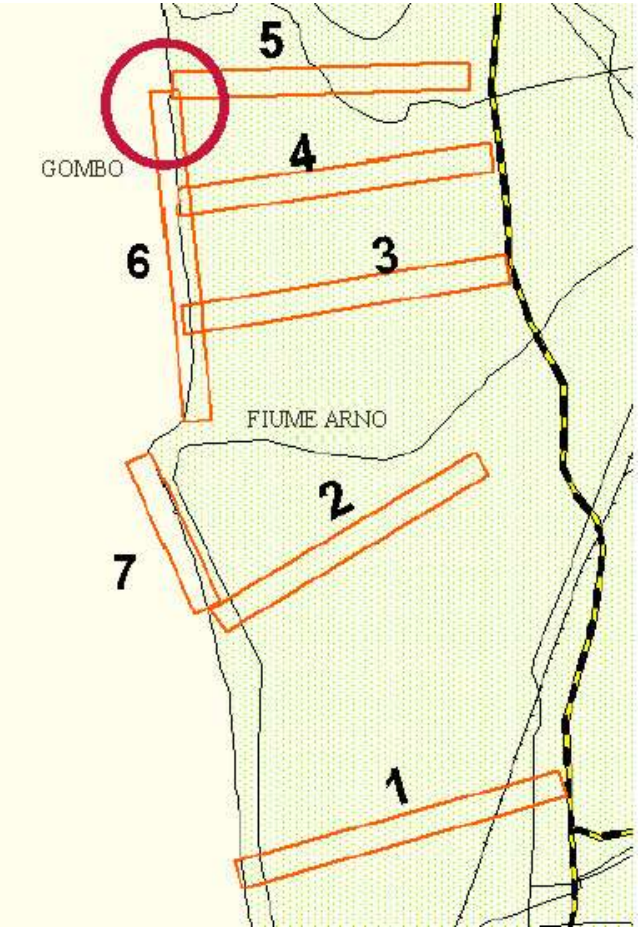


RILIEVI LiDAR

Scansione Laser da aeromobile attrezzato

Il rilievo viene progettato per “strisce” che si sovrappongono parzialmente

Le strisce LiDAR sono generalmente più strette di quelle del rilievo fotogrammetrico



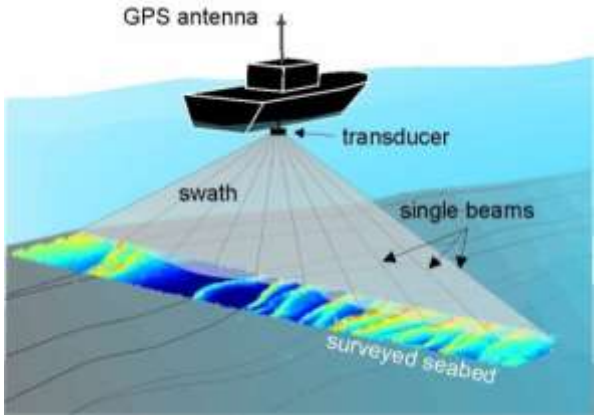
RILIEVI LiDAR

La nuvola dei punti captati viene utilizzata per la costruzione di un DTM

devono essere filtrati gli ostacoli:
- vegetazione
- edifici e manufatti

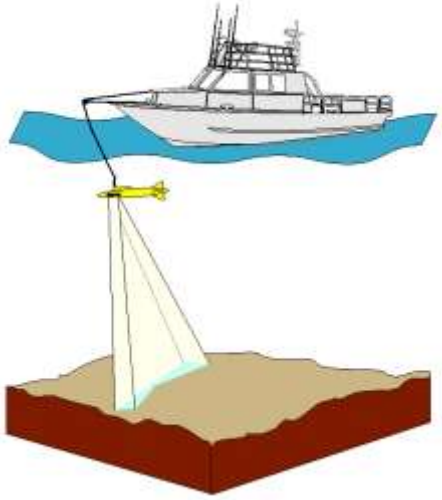
Sul DTM si possono spalmare" le immagini

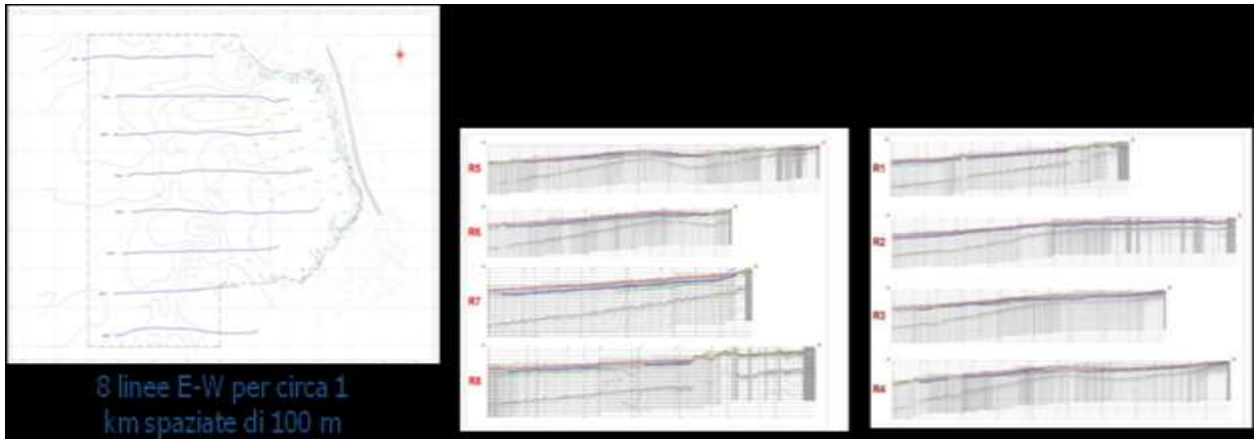
Attrezzature per il rilievo batimetrico da natante ecoscandaglio multi-beam e nave attrezzata per rilievi



RILIEVI BATIMETRICI

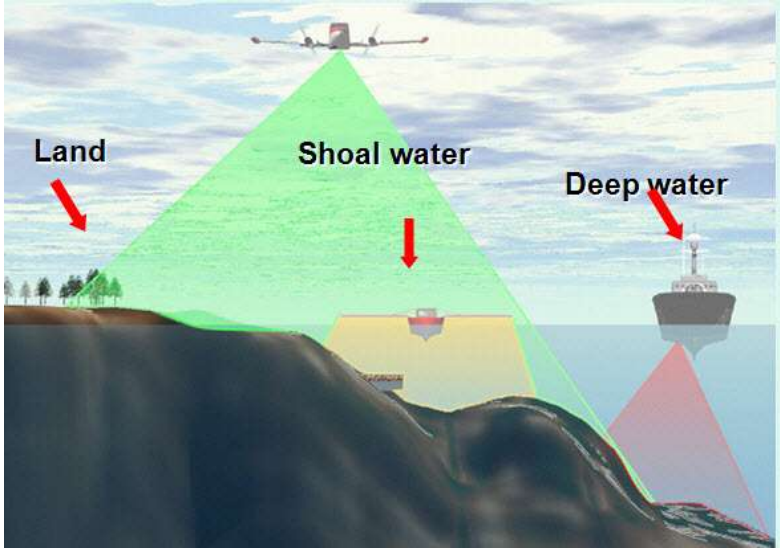
I rilievi batimetrici possono essere condotti con strumentazioni alquanto diversificate (side scan sonar a sinistra), fino ad arrivare ai “sub-bottom profiler” in grado di analizzare gli strati superficiali dei sedimenti sabbiosi giacenti sul fondo

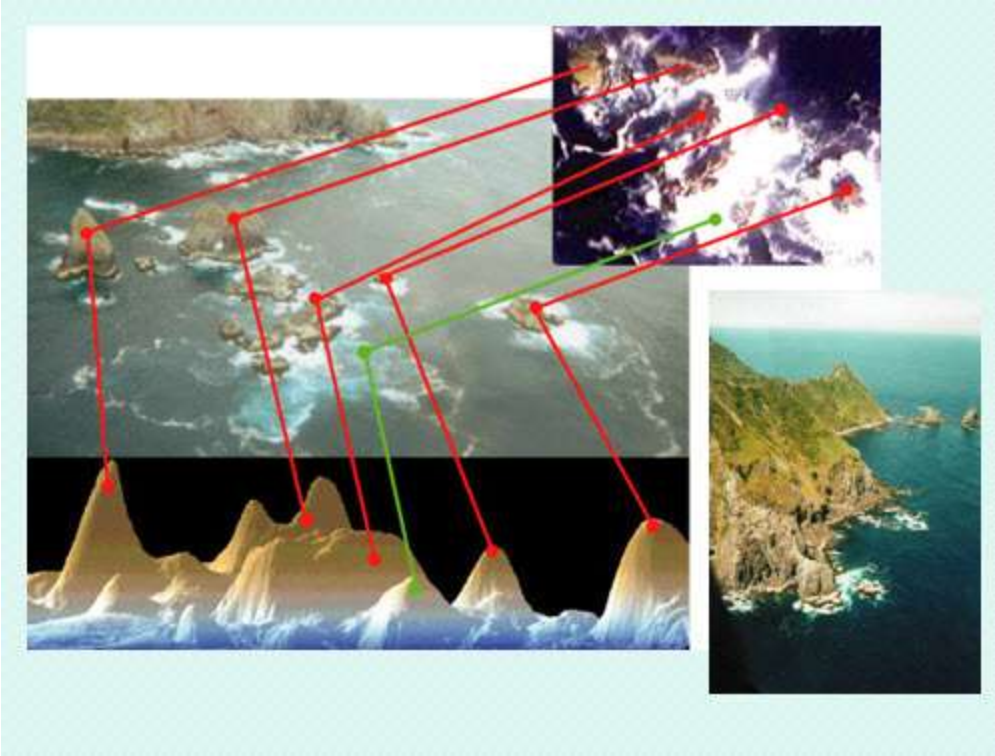




RILIEVI CON LiDAR BATIMETRICO

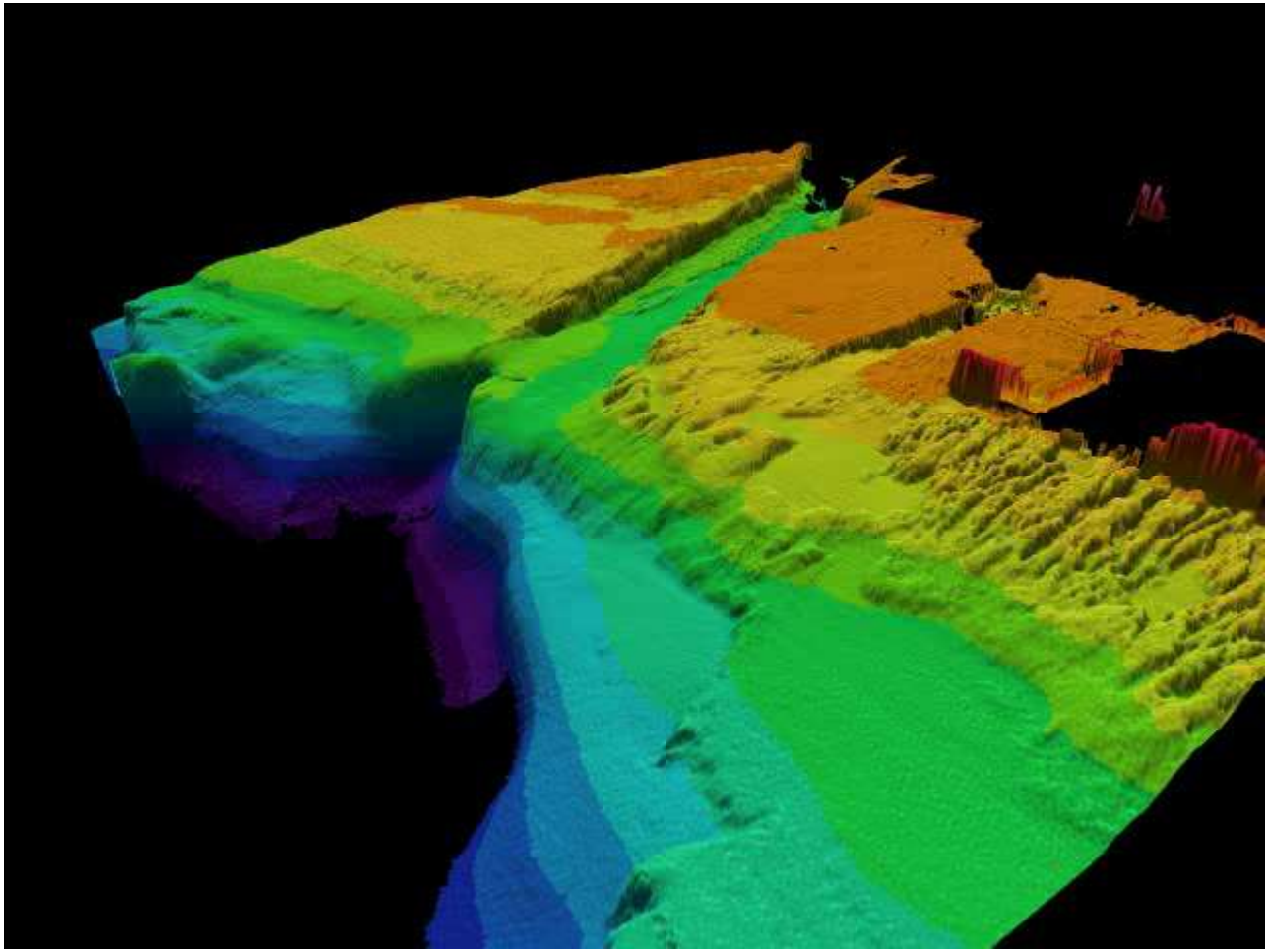
Rilievi contemporanei delle superfici immerse ed emerse





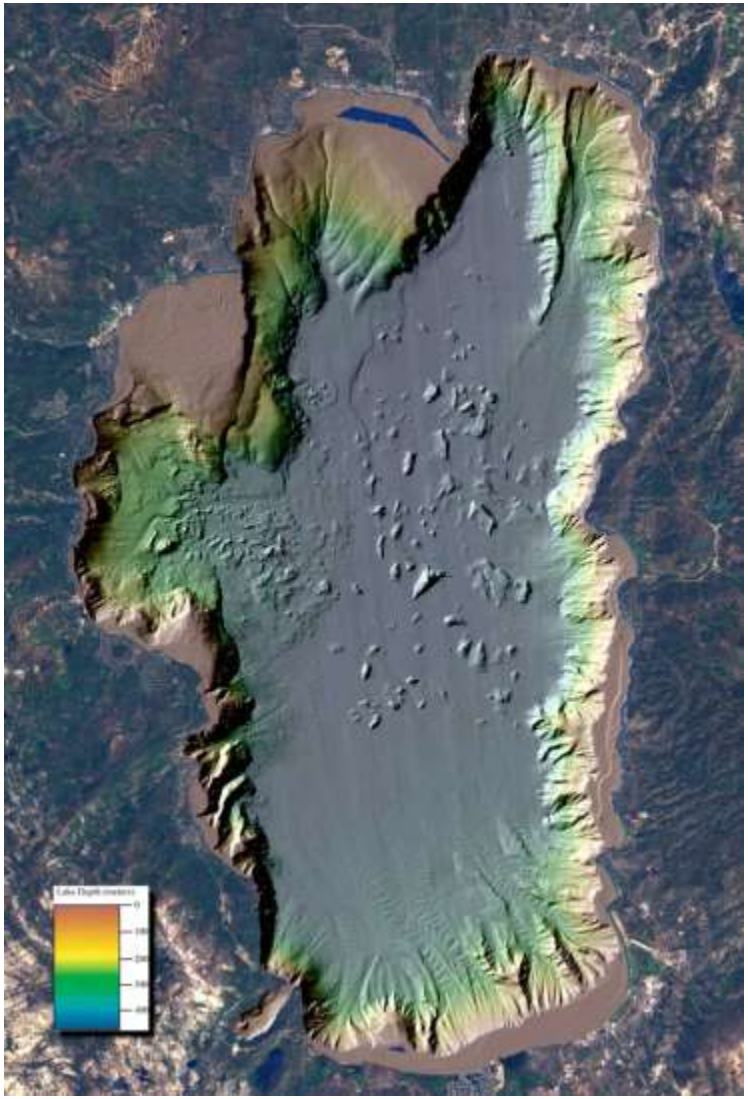
Anche in presenza di scogliere semi sommerse

Generazione di un modello 3D (tinte ipsometriche)



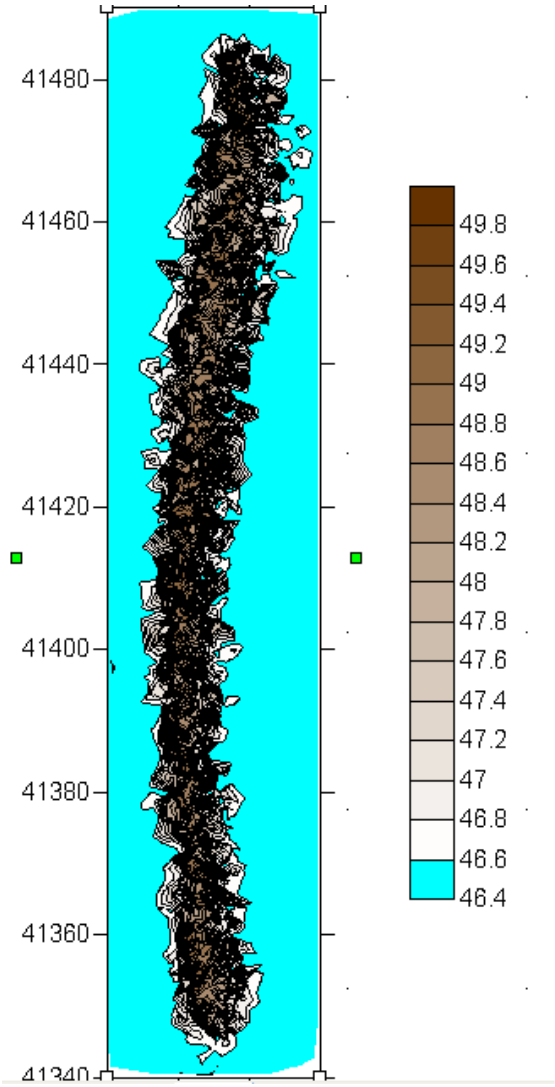
RILIEVI CON LiDAR BATIMETRICO

Rilievo di un fondale lacustre



RILIEVI INTEGRATI

Rilievo di una scogliera con LST e LIDAR

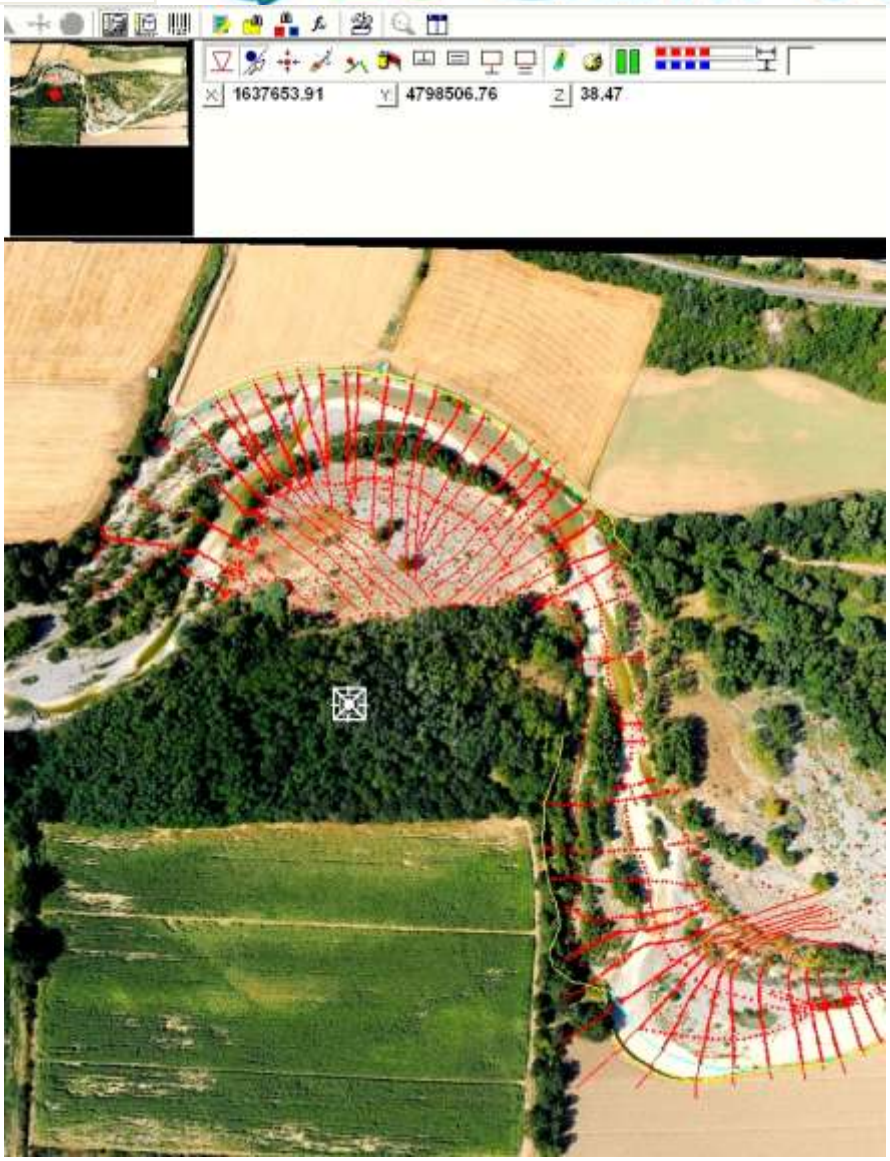


RILIEVI INTEGRATI

Mobile Mapping da natante – a bordo:
Laser scanner
IMU
ricevitore/i GNSS
ecoscandagli
……

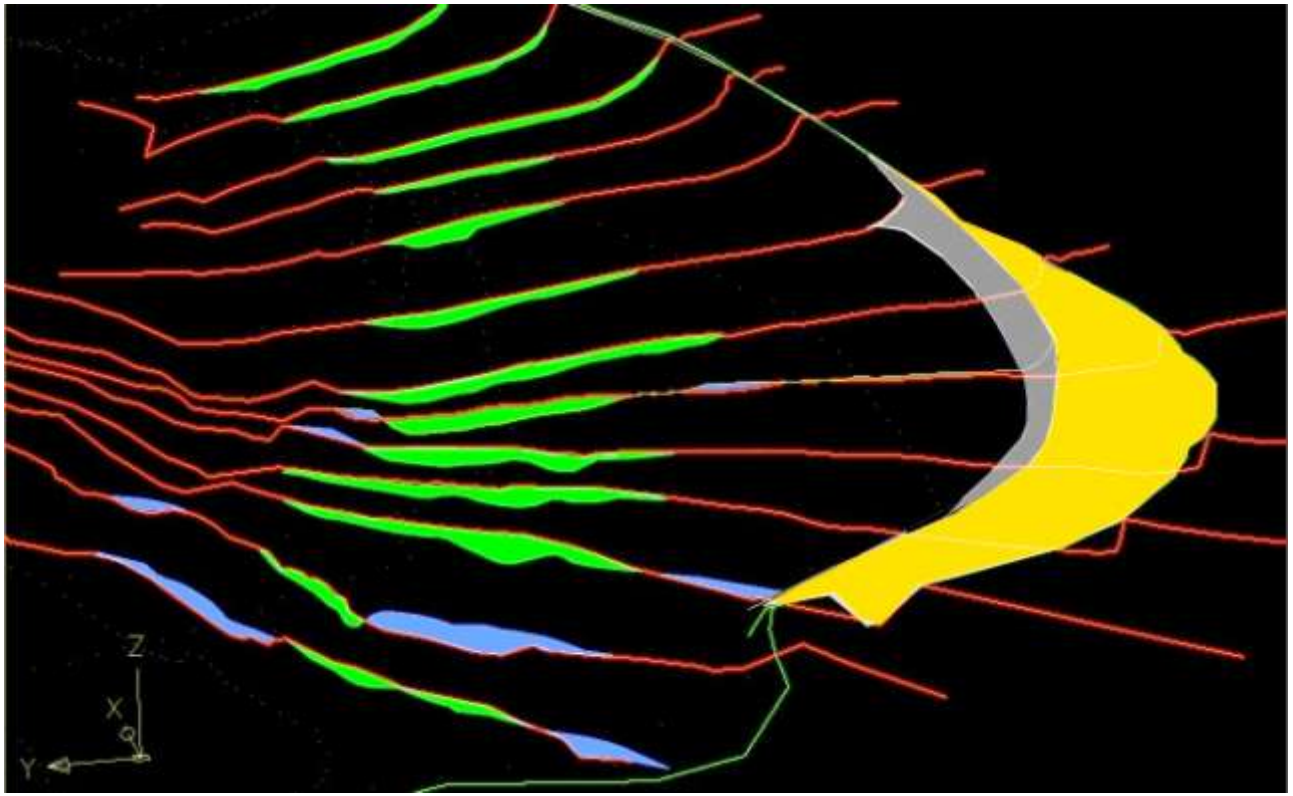
RILIEVI INTEGRATI

Sovrapposizione di rilievo per punti GNSS (sezioni fluviali) e fotogrammetrico digitale da aeromobile



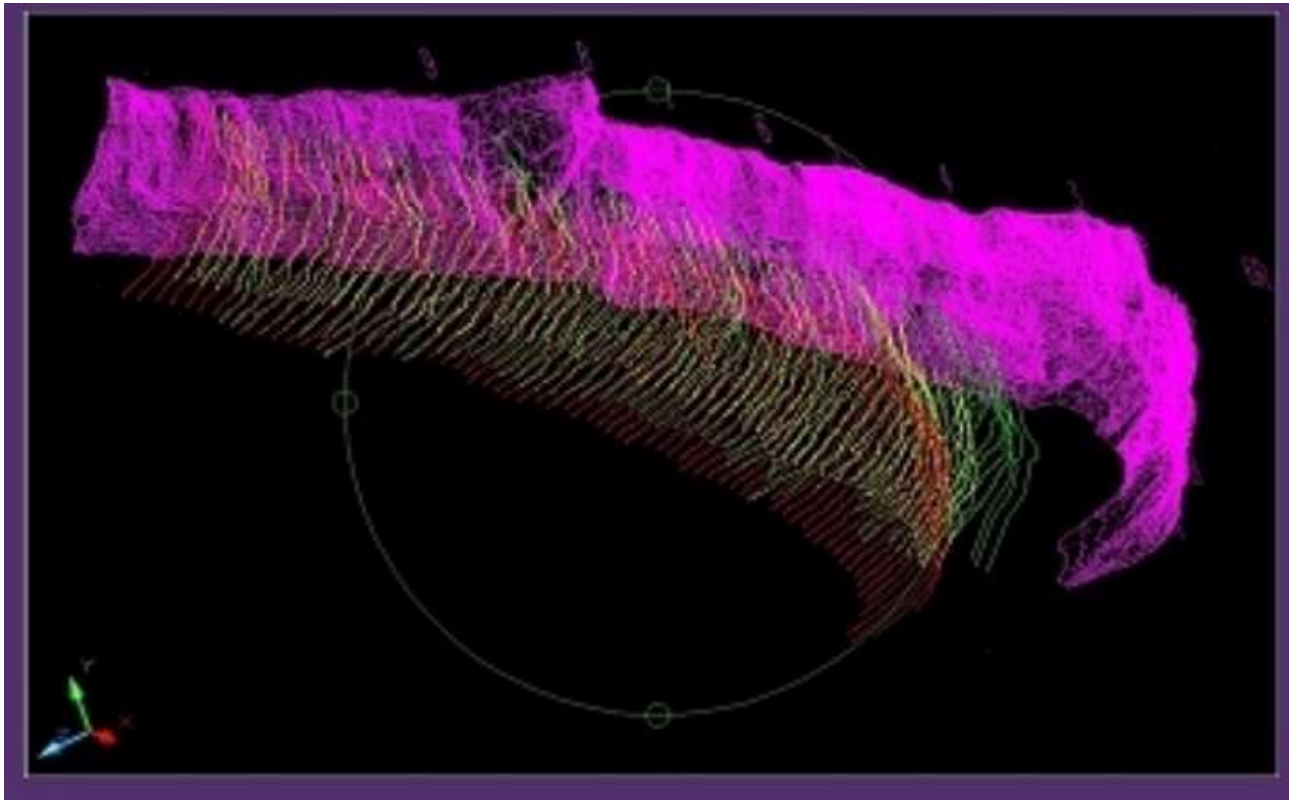
RILIEVI INTEGRATI

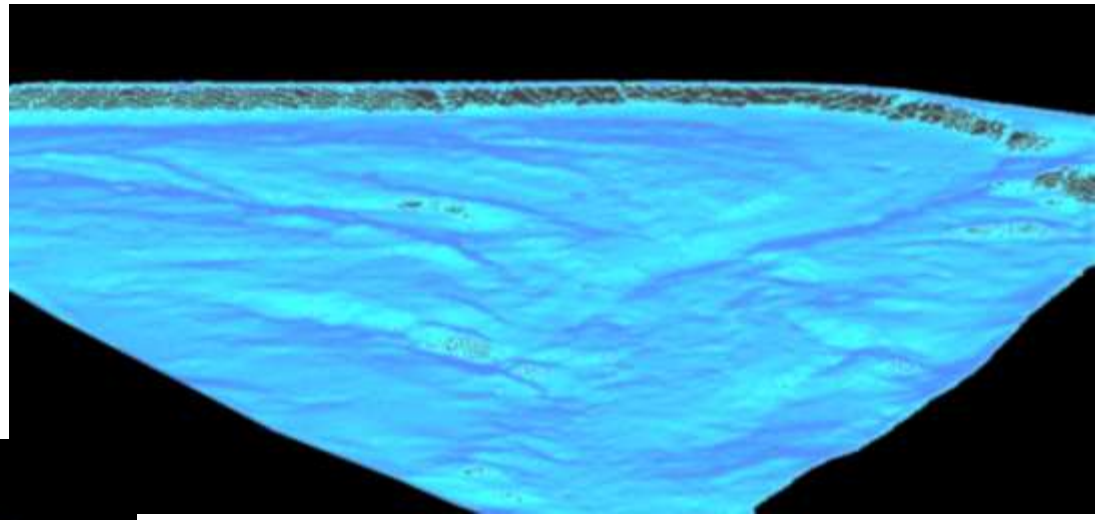
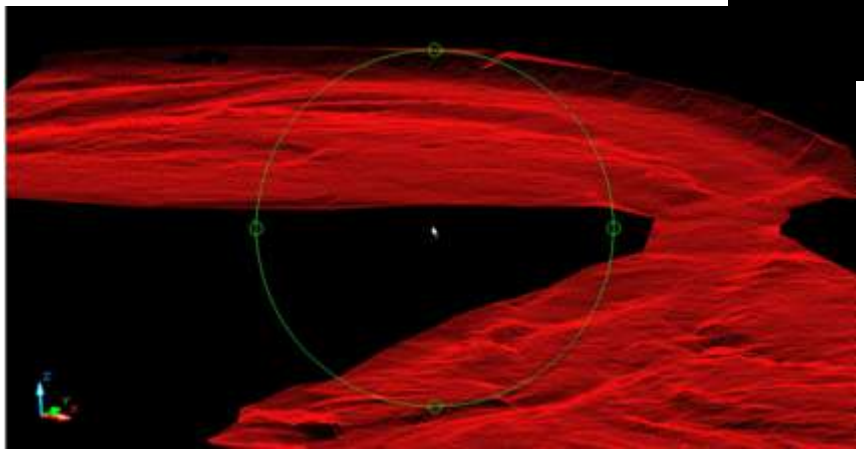
Sovrapposizione di rilievo per punti GNSS (sezioni fluviali) e fotogrammetrico digitale da aeromobile (sezioni in rosso) eseguiti in tempi diversi per il monitoraggio morfologico di un tratto di riva fluviale



RILIEVI INTEGRATI

Rilievi fotogrammetrici “terrestri” raffrontati a una scansione laser terrestre (in color magenta) eseguita in tempi successivi



RILIEVI INTEGRATI

DTM restituito da rilievo fotogrammetrico aereo (color ciano) e corrispondente DTM costruito su rilievi “terrestri” integrati (rosso)