

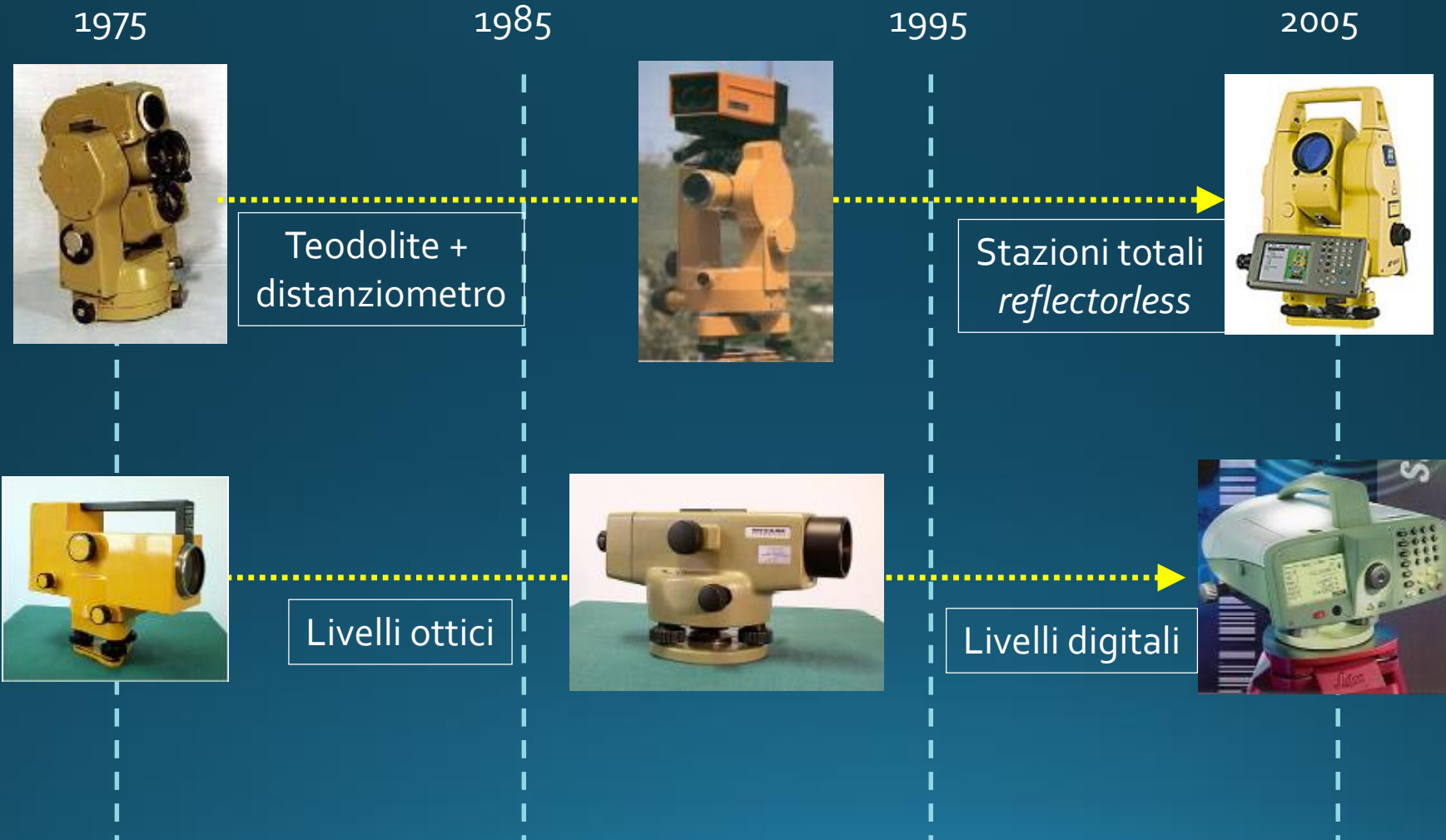


Evoluzione nel rilievo 3D

EVOLUZIONE DELLA TOPOGRAFIA

Rilevamento topografico:

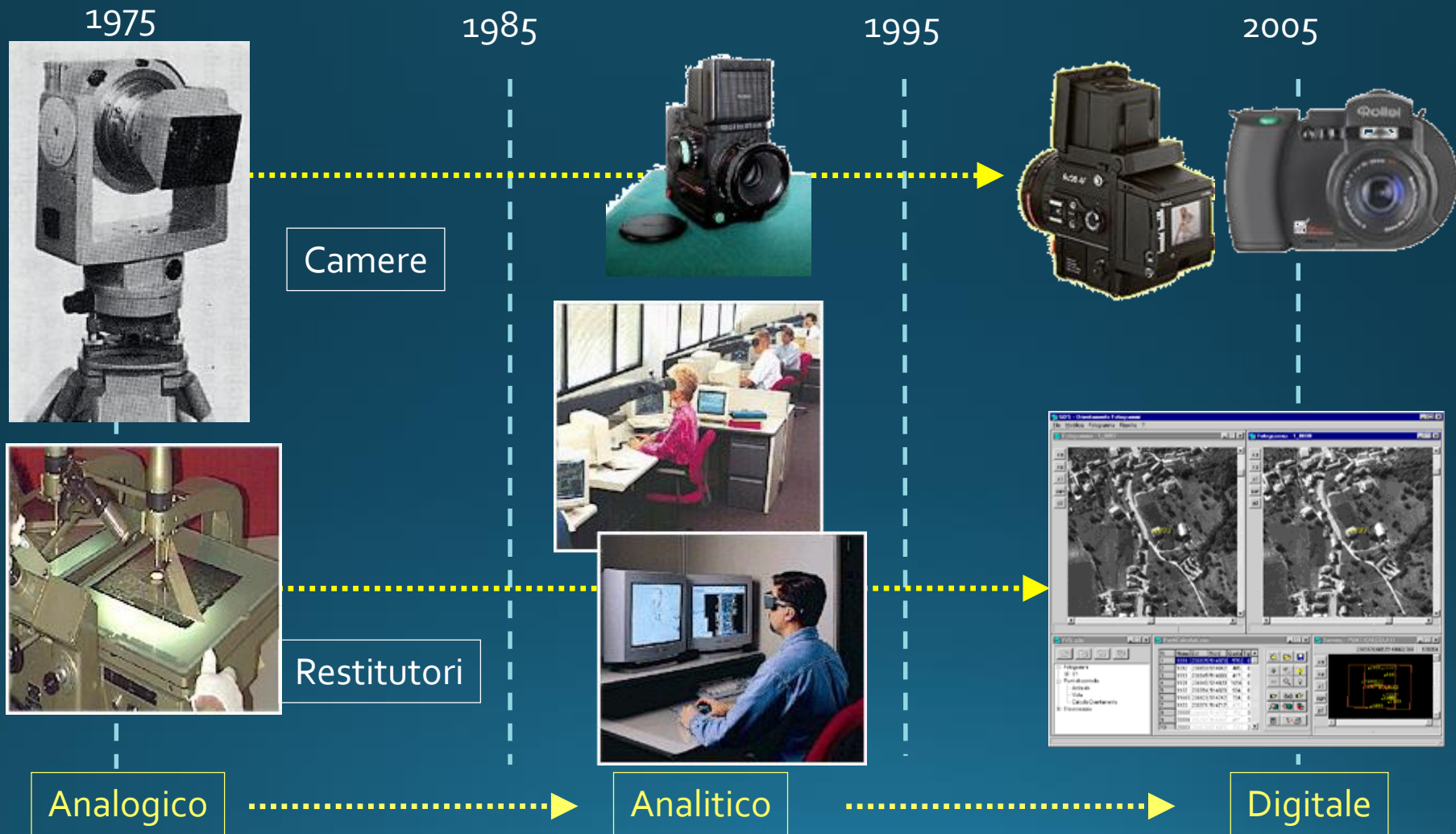
“Posizionamento tridimensionale X, Y, Z di punti a partire da misure di angoli verticali φ , angoli orizzontali ϑ , distanze oblique d e dislivelli ΔH ”



EVOLUZIONE DELLA FOTOGRAMMETRIA

Rilevamento fotogrammetrico:

“Posizionamento tridimensionale X, Y, Z di punti a partire da misure, mediante un restitutore, di coordinate immagine x, y su due fotografie”



autore Alberto Beinat, Università di Udine

INTEGRAZIONE FRA TOPOGRAFIA E FOTOGRAMMETRIA

Rilevamento integrato topografico-fotogrammetrico:

“Posizionamento tridimensionale X, Y, Z di punti mediante misure automatiche di angoli verticali φ , angoli orizzontali ϑ , distanze oblique D e loro colorazione dalle immagini digitali”

- Sistemi integrati *Terrestrial Laser Scanning* (TLS) e fotogrammetrici

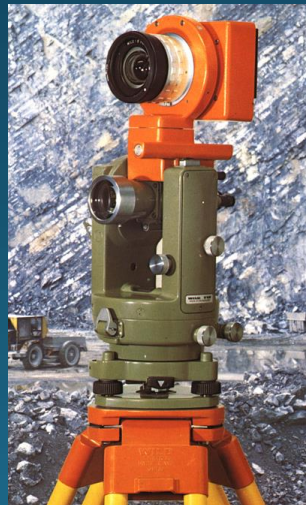
Stazione totale
EDM motorizzata
Leica TCRA 1103



TLS Leica
HDS3000
con camera
digitale interna



“fototeodolite”:
camera Wild P32 +
teodolite Wild T2



TLS Riegl
Z390i con
camera
digitale
esterna



Strumentazione digitale

Tecniche integrate di rilievo e Monitoraggio del Territorio

- Stazioni Totali motorizzate
- Tecnologie robotizzate avanzate
 - Precisioni angolari 1", 3", 5"
 - Misurazioni senza prisma – misurazioni di precisione fino a range di 2000 m

Riconoscimento e misura automatica di punti



TS robotizzati ad inseguimento automatico della mira



Monitoraggio

- Inseguimento automatico della mira
- Monitoraggio continuo
 - Controllo di versanti, dighe, infrastrutture, frane, etc.



Rilievo integrato

tracciamento di
punti e linee e
sovrapposizione
su immagini
scattate con
fotocamera
coassiale al
cannocchiale
dello strumento



Rilievo fotogrammetrico: con il programma PI-3000 è possibile ottenere misurazioni 3D di precisione dalle foto digitali scattate con il GPT-7000i o con fotocamere digitali. Un programma di fotogrammetria consentirà rilievi speditivi a bassa risoluzione, e in ufficio si otterrà la restituzione tridimensionale dell'oggetto rilevato.

Orientamento integrato: grazie alle immagini coassiali registrate con i punti di misura, l'orientamento esterno dei fotogrammi risulterà facilitato. La correlazione di immagine identificherà il punto di controllo direttamente sulle foto a grande risoluzione scattate con fotocamere calibrate.

Misure di dislivelli

- **Livelli di alta e altissima precisione**
misura di dislivelli
- **Livelli laser**
 - lettura automatica
 - stadie “intelligenti” con codice a barre



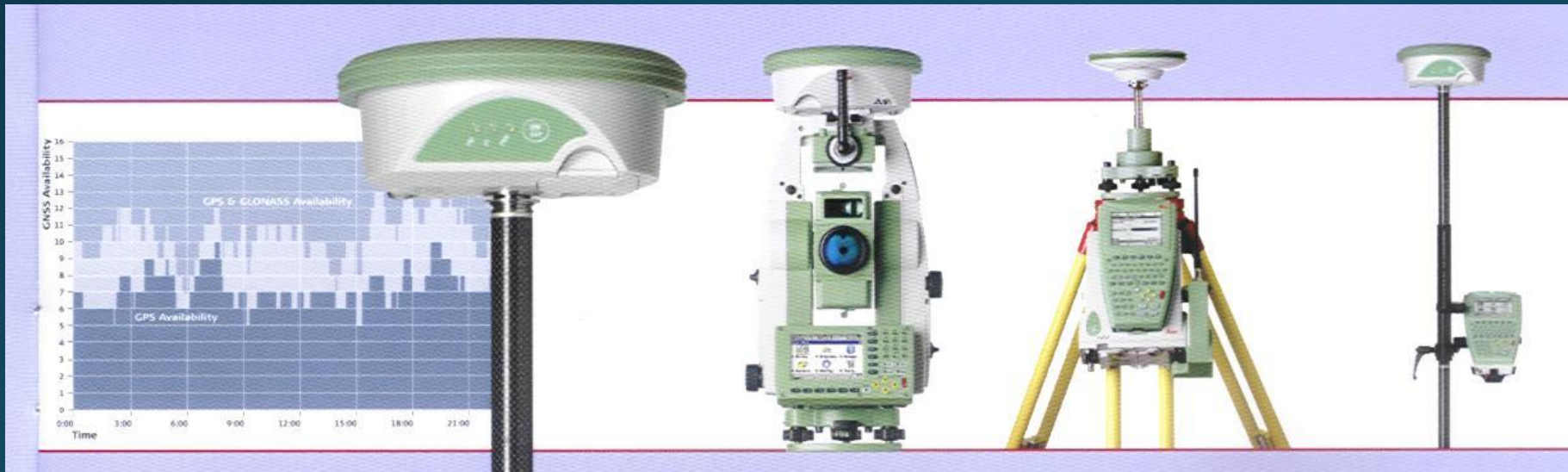
Ricevitori satellitari

- **Strumentazione di rilievo satellitare**
- **GPS**
- **GPS + GLONASS + Galileo + BEIDOU**
- **GPS + WAAS/EGNOS**



Strumentazione integrata

- TS + GNSS



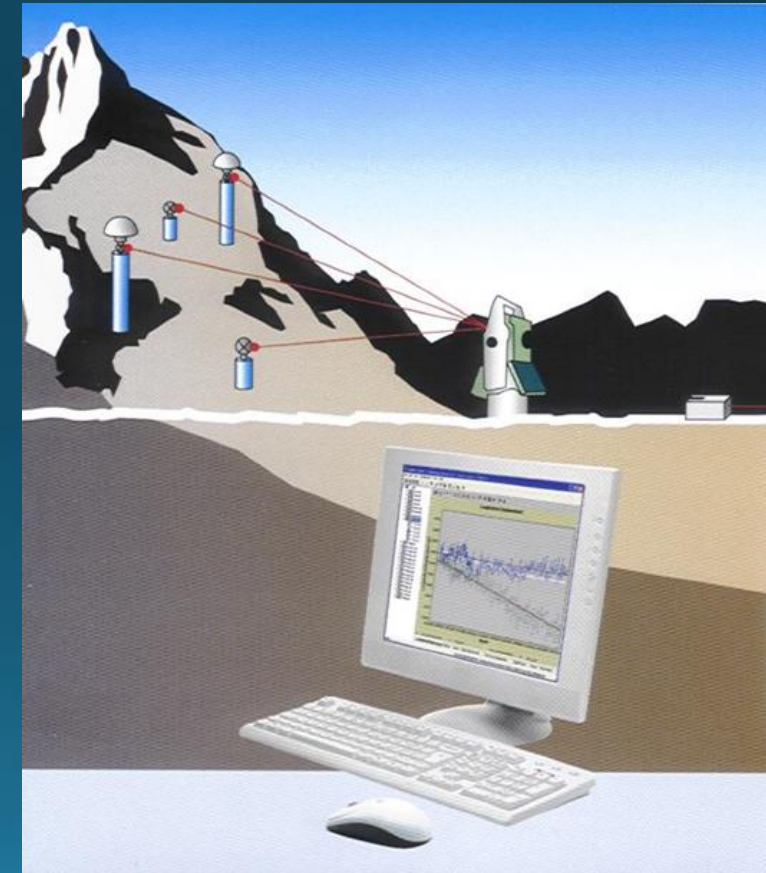
Monitoraggi/controlli

- **Controllo di deformazioni**
- **Controllo di manufatti**
- **Allineamenti**



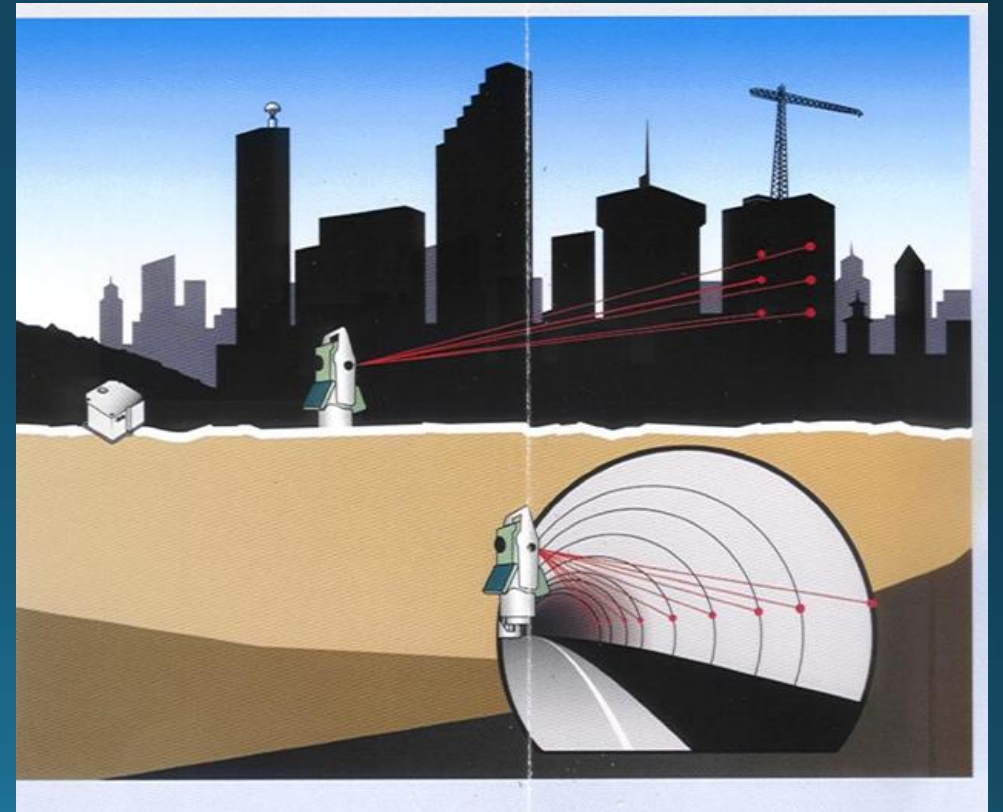
Monitoraggio continuo

- **Rilievo integrato**
misure topografiche
classiche + misure
satellitari
- **Monitoraggio continuo**
presso stazione di
controllo



Verifiche/controlli

- **Controllo di opere civili**
- **Controllo di cedimenti**



Strumentazione laser scanner



Acquisizione di maglie molto fitte di punti

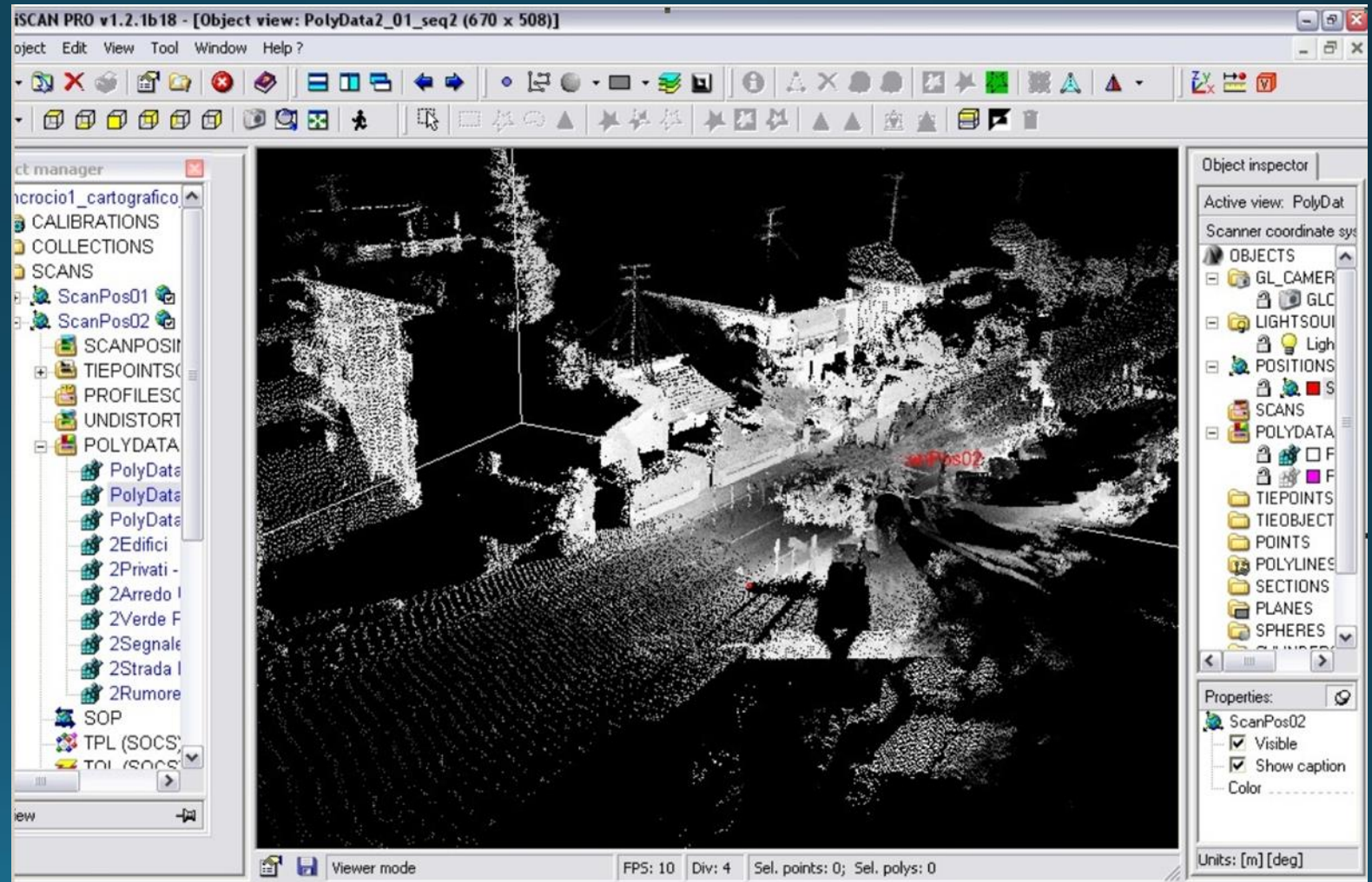
Velocità di scansione elevata

Precisione
centimetrica/millimetrica

Laser scanning

Rilievo di edifici,
complessi
monumentali,
insediamenti
industriali, siti
archeologici, grandi
infrastrutture, cave

Anche in abbinamento
ed a complemento di
tecniche di rilievo
topografiche e
fotogrammetriche



Laser scanning/Rilievo da drone

