

# PARTICOLARE COLLABORAZIONE

## TRA AEROFOTOGRAFIA, TOPOGRAFIA E FOTOGRAMMETRIA IN UN RILIEVO PER IL PROGETTO DELL'AUTOSTRADA SERRAVALLE-MILANO-PONTE CHIASSO

DOTT. ING. L. OTTOLENGHI

*Comunicazione al I Convegno Nazionale di Fotogrammetria e Topografia in Siena*

L'argomento è forse in armonia con le finalità di questo primo Convegno che riunisce cultori e tecnici della fotogrammetria e della topografia.

È noto come qualsiasi rilievo completamente fotogrammetrico richieda le prestazioni dei topografi che costruiscono la rete di triangolazione del rilievo fornendo le coordinate planimetriche ed altimetriche dei vertici di triangolazione e dei punti di controllo.

In molti casi pratici però l'incidenza nei rilievi fotogrammetrici dell'attività puramente topografica può assumere valori alquanto superiori e ciò nell'interesse dell'economia del lavoro.

Questa breve comunicazione ha lo scopo di illustrare la stretta ed utile collaborazione intercorsa fra topografia, aerofotografia e fotogrammetria nell'esecuzione dei rilievi per lo studio del tracciato dell'autostrada Serravalle-Milano-Ponte Chiasso in corso di progettazione. Si premette che:

a) il nuovo tronco Milano-Serravalle Scrivia di circa 90 Km è previsto con una sezione tipo a due carreggiate ad unica direzione, di m. 7,50 ciascuna, separate da una striscia a siepe di 4 metri e fiancheggiate da 2 banchine laterali di m 2 cadauna.

b) La nuova arteria si allaccerà nei pressi di Milano all'esistente autostrada Milano-Como, ed a Serravalle alla camionale Serravalle-Genova.

c) Quasi tutto il tracciato Milano-Serravalle corre in terreno pianeggiante e solamente a Serravalle hanno inizio le prime pendici dell'Appennino ligure.

d) Per quasi tutto il terreno attraversato dalla futura autostrada si dispone di mappe catastali non altimetriche e non recentemente aggiornate soprattutto per quanto riguarda le nuove costruzioni.

In base alle direttive dei progettisti ed in collaborazione con gli stessi, l'Istituto di Rilievi Terrestri ed Aerei di Milano procedette nel lavoro affidatogli, secondo le fasi seguenti.

1° Studio di grande massima del tracciato su tavolette al 25.000, con esecuzione di aerofotografie su tratti dei fiumi Ticino, Po e Scrivia per determinare con prima approssimazione le località più adatte per gli attraversamenti.

2° Tracciamento di massima, su ingrandimenti al 10.000 delle tavolette al 25.000, dell'asse della nuova strada.

3° Livellazione a sola andata lungo tale tracciato e rapida ricognizione del

terreno al fine di riconoscere tutti gli attraversamenti, fissandone per ognuno le caratteristiche, il loro numero ed il tipo di manufatto relativo.

Allestimento di un profilo longitudinale al 5000 in base a distanze parziali e progressive rilevate graficamente dalle carte al 10.000.

Le operazioni a terra per tali lavori ed i relativi elaborati (profili, sezioni, planimetria e relazioni) furono eseguite in 20 giorni con l'impiego di 10 squadre.

I progettisti furono così in grado di fissare sulle carte al 10.000 il tracciato di massima e predisporre il progetto, pure di massima, e la relativa relazione tecnico-finanziaria su elementi notevolmente precisi.

Si diede quindi inizio alle fasi successive di lavoro per allestire gli elaborati necessari per il progetto esecutivo.

4° Esecuzione delle aerofotografie lungo il tracciato di massima, abbracciando da circa 2000 metri relativi una fascia di terreno di larghezza 1500 metri a cavallo dell'asse previsto.

5° Allestimento di un mosaico fotografico in scala 1 : 4000 per tutto il percorso di 90 Km.

6° Restituzione fotogrammetrica in scala 1 : 2000 dei fotogrammi interessanti le zone dei probabili attraversamenti dei fiumi Ticino, Po e Scrivia con integrazione di punti quotati con livellazione.

7° Sul mosaico ed in base alle restituzioni fotogrammetriche i progettisti poterono definire con esattezza le località più appropriate per la costruzione dei ponti, e quindi tracciare sul mosaico il nuovo asse stradale con la precisione offerta dalla scala 1 : 4000 dei fotogrammi.

Si fa noto che i ponti avranno una luce rispettivamente di m 250 per il Ticino e lo Scrivia e m 750 per il Po, ed i raggi previsti per le curve della strada varieranno fra 1000 ed 800 m.

L'utilità della fotografia è stata apprezzata dai progettisti per la ricchezza dei dettagli da essa forniti, come l'esatta consistenza dei fiumi (alveo normale, limite delle zone d'alluvione, difese esistenti e parzialmente distrutte), la situazione delle canalizzazioni irrigue (particolarmente intense nella zona a sud di Milano) ed in genere tutte le costruzioni non ancora presenti nelle mappe catastali, evitando numerosi e costosi sopralluoghi.

8° L'asse della strada venne quindi riportato sui fotogrammi in scala originale, di circa 1 : 12000, che vennero consegnati ai topografi per la successiva fase di picchettaggio del tracciato sul terreno, lavoro reso notevolmente agevole dalla ricchezza dei particolari topografici delle fotografie a cui riferirsi.

Si procedette quindi ad eseguire lungo l'asse del tracciato:

- a) picchettaggio dei rettilinei del tracciato definitivo;
- b) picchettaggio dei punti di sezione e di sviluppo delle curve;
- c) livellazione di precisione appoggiata a capisaldi I.G.M., con tolleranza mm 5 per Km;
- d) rilievo delle sezioni trasversali;
- e) rilievo delle sezioni in retto, in corrispondenza di attraversamenti

principali per stabilire la giusta luce dei manufatti, ed il conseguente allestimento dei seguenti elaborati: profilo longitudinale in scala 1 : 2000 per le lunghezze e 1 : 200 per le altezze; montaggio delle sezioni alla scala 1 : 200; planimetria catastale aggiornata con riporto della zona di ingombro, con riferimenti ad ogni singola proprietà; planimetria generale alla scala 1 : 2000.

9° La fotogrammetria offerse ancora la sua prestazione per l'allestimento del rilievo al 2000 della zona alquanto tormentata di Serravalle, dove la nuova autostrada si innesta nell'esistente camionale Serravalle-Genova, purtroppo ad unica carreggiata di m. 9.

Per la conformazione del terreno e per la presenza in uno spazio ristretto di numerosi ostacoli (stabilimenti, case, ville, strade importanti, ferrovia, canali) i progettisti richiesero il rilievo al 2000 con curve di livello, per ricercare la migliore soluzione del progetto esecutivo in tale zona piuttosto scabrosa.

Alcuni fotogrammi ed elaborati fra quelli prima elencati sono visibili alla Mostra allestita in Siena dalla S.I.F.E.T.: essi possono dare una completa visione del felice risultato della collaborazione tra la fotogrammetria, la topografia e l'aerofotografia nell'interesse inseparabile della tecnica e della economia.

I dati relativi alla costruenda autostrada sono stati rilevati dalla Relazione tecnica sul progetto di massima, compilata dai progettisti Ingg. A. Aureggi, A. Belloni, A. Berti, A. Di Renzo, F. Madonnini, Segretario Geom. Bonfanti, della S.p.A. per l'Autostrada Serravalle-Milano-Ponte Chiasso.

## **COMUNICAZIONE DELLA PRESIDENZA**

*Le varie Sezioni S.I.F.E.T. stanno svolgendo, anche quest'anno, la consueta attività culturale mediante conferenze, lezioni, visite d'istruzione ecc.*

*Affinchè della predetta attività possa darsi notizia a suo tempo, nella rubrica « Vita delle Sezioni », i Signori Presidenti e Delegati Provinciali sono pregati di inviare a questa Presidenza, alla fine del mese di giugno, una breve relazione circa le manifestazioni e riunioni che avranno avuto luogo e circa il relativo esito.*