

# L'ATTIVITÀ GEO-TOPOGRAFICA ROMANA (1817-1950)

PROF. GIOVANNI BOAGA

L'imperatore Napoleone nel momento del suo maggiore splendore decretò che fosse istituita a Milano una scuola per ingegneri a simiglianza di quella francese di « ponti e strade ». Epperò i rovesci ch'Egli ebbe, e che lo condussero prima all'Elba e poi a Sant'Elena, gli impedirono la realizzazione del proposito formulato. La sua idea però venne raccolta da altri e per opera del Cardinale Consalvi, sotto il pontificato di Pio VII, nell'ottobre 1817, in Roma venne istituita la « Scuola di Applicazione per gli ingegneri ».

In Italia si ebbe così la prima Scuola di Ingegneria civile, in quanto quella già esistente a Modena aveva altri scopi.

Fra gli insegnamenti fin dal primo anno di funzionamento della Scuola troviamo: « tirocinio pratico per il maneggio di tutti gli strumenti geodetici ».

È questa dunque l'epoca del battesimo dell'insegnamento ufficiale della topografia in Roma. Oggi, dopo ben 27 lustri, può essere utile e suggestivo ricordare le tappe di questo insegnamento in Roma, ricordare i valorosi insegnanti che, via via, si sono susseguiti in questa opera di grande missione e dare un accenno sia pure fugace, se non a tutti, a molti lavori che essi hanno compiuto per maggior impulso alla disciplina da loro professata e per maggior lustro della Scuola.

I primi giovani ingegneri che uscirono da questa Scuola trovarono quasi tutti occupazioni onorevoli nelle grandi opere pubbliche dello Stato pontificio:

Si sentì subito il bisogno di creare un « Gabinetto di Topografia », il quale, con una sovvenzione annua appositamente decretata, si arricchì di anno in anno di strumenti (i più perfetti dell'epoca) ancora oggi esistenti presso il Museo dell'attuale Istituto di Topografia.

Nel 1868 e fino al 1872 presso la « Sapienza » troviamo come insegnante di Geodesia e Idrometria il Prof. BETOCCHI ALESSANDRO (1) ispettore generale del corpo delle acque e strade. Nello stesso anno, nel Corso di Ottica e di Astrono-

(1) Nato a Roma il 17 dicembre 1823 e morto il 15 luglio 1909 all'età di 86 anni. Socio effettivo ordinario della Commissione Geodetica italiana (1873) e dal 1875 vicepresidente della stessa, nonché membro dell'Accademia Nazionale dei Lincei.

mia, tenuto da LORENZO RESPIGHI, troviamo sviluppati argomenti di carattere spiccatamente geodetico operativo come: triangolazione geodetica, misura di angoli e di basi, misurazione di lati di una rete geodetica; meridiani terrestri; figure e dimensioni della terra dedotte dalle grandezze dei gradi di meridiano, ecc.

Nel 1872 troviamo direttore del Gabinetto di Geodesia pratica il prof. PITOCCHI GIULIO (nato a Roma il 29 giugno 1844) ed incaricato della « Geometria pratica », mentre l'incarico della Geodesia teoretica, un anno prima del collocamento a riposo del BETOCCHI, venne assegnato, a titolo di incarico, al prof. RESPIGHI, professore ordinario di Astronomia.

In quest'anno viene introdotto un nuovo insegnamento, quello del « Disegno topografico » il cui incarico fu affidato ad ANTONIO PALMA, autore fin dal 1864 di un « Saggio di disegno topografico e copia e riduzione di disegni » (con tavole, Napoli, 1864).

Tanta ricchezza di insegnamenti ha evidentemente uno scopo ben preciso: quello di infondere ai giovani studenti quella passione e quell'amore per gli studi geodetici e topografici, per le relative applicazioni, indispensabili per le scoperte e gli avanzamenti scientifici, anche di altre scienze.

Tanto è l'ardore e la considerazione dei nostri studi, che la Geodesia alla facoltà di Scienze viene impartita in ben due anni di lezioni ed il Prof. BETOCCHI (anno 1872) viene incaricato di pronunciare la prolusione inaugurale con un tema geodetico dal titolo « *dell'origine e dei progressi della Geodesia* ».

Il R. D. 9 ottobre 1873 n. 1612 approva il « Regolamento Organico » della Scuola, che viene tenuta distinta dalla Università, con amministrazione autonoma. GIULIO PITOCCHI conservò l'insegnamento di Geometria pratica fino al 1894 e vi attese con alacre competenza, pur disimpegnando contemporaneamente vari incarichi affidatigli dal Ministero della P.I. ed importanti uffici di fiducia, cui fu chiamato nella sua qualità di consigliere provinciale. Morì a soli 50 anni il 5 aprile 1894 sulla cattedra, mentre faceva lezione.

Intanto presso l'Università, dapprima come incaricato e poi come straordinario (1880), il Prof. ENRICO PUCCI (nato a Lucca l'8 aprile 1848) impartisce lezioni di Geodesia teoretica, attirando la simpatia di numerosi giovani. L'11 febbraio 1891 la morte lo colse non ancora 43-enne, nel fiore della sua attività scientifica, dopo aver avuto come assistenti due ottimi giovani: PAOLO PIZZETTI e VINCENZO REINA, più tardi professori ordinari di Geodesia nelle Università italiane.

Il REINA, che successe dapprima come incaricato al corso tenuto con tanto onore dal PUCCI, divenne nel 1892 libero docente di Geodesia e dopo la morte di PITOCCHI, in seguito a concorso, viene nominato straordinario (1895-96) e riunisce i due corsi di Geodesia e di Geometria pratica della Sapienza e della Scuola, fondendo pure in uno solo i due Gabinetti con immensa utilità per gli studenti e per le discipline.

Nel 1900-901 fu promosso ordinario e nel 1905-6 ebbe l'incarico di un corso di Geodesia teoretica nella facoltà di Scienze, mentre per gli allievi ingegneri

i due insegnamenti di Geodesia (I classe) e Geometria pratica (II classe) furono fusi in uno solo, dichiarato obbligatorio per la II classe. Continuò l'insegnamento fino alla morte, avvenuta il 9 novembre 1919, in Como, dove ebbe i natali il 22 novembre 1862.

Alla morte del REINA l'insegnamento venne dato per incarico all'allora Aiuto prof. GINO CASSINIS – attuale direttore del Politecnico di Milano – e ciò fino al 1923, anno in cui venne chiamato alla cattedra di *Topografia*, per unanime desiderio della facoltà di Ingegneria, il prof. GIOVANNI CICCONE, ordinario nella Università di Pisa, e già assistente del REINA dal 1895 al 1899. Il CICCONE tenne l'insegnamento fino all'ottobre 1942, epoca del suo collocamento a riposo. Dall'ottobre 1942 l'insegnamento e la direzione dell'Istituto venne affidata, per unanime deliberazione della Facoltà, allo scrivente, a quell'epoca ordinario di Geodesia e Topografia nella Facoltà di Ingegneria di Pisa fino dal 1933 e già Assistente di Geodesia alla Cattedra di Padova, tenuta per quasi un trentennio dal Prof. E. SOLER.

La topografia in Roma dal 1919 si insegna anche, assieme alle costruzioni stradali, nella Facoltà di Architettura. Il primo professore incaricato è stato il prof. CASSINIS, ora l'incarico è affidato al Prof. W. TARTARINI.

Il primo lavoro topografico romano, di importanza nazionale, è stato segnato dalla bella relazione del prof. BETOCCHI alla Riunione plenaria della Commissione per la misura dei gradi, svoltasi a Milano nel novembre dell'anno 1875, sui mareografi esistenti in Italia lungo i mari Mediterraneo e Adriatico e sui risultati e sulle rispettive rappresentazioni mareografiche. In tale seduta venne affidata al BETOCCHI (assieme al Prof. OBERHOLTZER) l'esecuzione delle livellazioni geometriche di precisione. È questa la prima affermazione pratica della Scuola ufficiale geo-topografica romana.

Nel campo teorico delle *ricerche geometriche e geometrico-differenziali sull'ellissoide e sul geoide* vanno in modo speciale segnalati: i contributi del PUCCI sulle formule fondamentali della geodesia geoidica (1886-87); di REINA, sulla teoria delle normali a una superficie, sulla determinazione di una porzione di geoide e dei raggi principali di curvatura di una superficie per mezzo di misure effettuate sopra di essa, ecc. (dal 1889 al 1917).

Lo scrivente nel 1944 ha richiamato, con due Memorie pubblicate a Firenze sulla Rivista l'Universo dell'Istituto Geografico Militare, l'attenzione dei geodeti sui principi della teoria geoidica di Jankowski e sulle loro estensioni. Più tardi (1944) ha trattato il tema della risoluzione del triangolo geodetico ed ha stabilito (1947) le formule della geometria dei piccoli triangoli curvilinei per la risoluzione dei triangoli geodetici ellissoidici. Si è occupato altresì della trigonometria geodetica sopra una superficie qualunque (1949).

Sulla *teoria delle rappresentazioni geografiche e sulla cartografia* si annoverano: lo studio di REINA del 1897 con la memoria sulle proiezioni quantitative, quelli del suo Assistente U. BARBIERI (poi professore di Geodesia a Genova, nato a Lecce il 2 giugno 1874 e morto a Genova all'inizio dell'aprile 1945) sulle rappresentazioni delle superfici, e le ricerche dello scrivente e dei suoi collabo-

ratori (MORELLI, BONIFACINO, TROMBETTI, MARCANTONI, MENESTRINA, ALBANI, ecc.) sulla rappresentazione conforme di GAUSS, sulla riduzione dei triangoli geodetici ellissoidici attraverso la loro rappresentazione piana conforme (1942-1949), sul calcolo delle lunghezze di grandi archi di geodetica (1946), la rappresentazione di Weingarten della sfera sul piano (1950), nonché i lavori di A. PAROLI sulla formazione della carta d'Italia in grande scala (1941 e segg.), sul calcolo numerico delle coordinate rettilinee e geografiche nel sistema di proiezione Gauss-Boaga e quelli su argomenti simili di G. MONCADA (1946-1950).

Nella *teoria della probabilità e nelle applicazioni riguardanti la teoria degli errori, le compensazioni*, ecc. non vanno dimenticate le Memorie di REINA sulle compensazioni dei problemi di HANSEN e di MAREK, che hanno servito di orientamento a tutte le ricerche italiane sui problemi topografici di compensazione. Vanno ancora ricordati di questo Autore la legge di dualità nella teoria delle compensazioni delle osservazioni e la determinazione degli errori di posizione dei punti nello spazio (1891-1897); lo studio di G. CASSINIS sulla risoluzione dei sistemi di equazioni che si presentano nel problema delle osservazioni indirette (1921); quelli dello scrivente sulla compensazione rigorosa per direzioni delle catene geodetiche (1946), sulle relazioni ricorrenti fra le matrici angolari normali (1946), sulla compensazione d'insieme delle reti geodetiche europee (1947) e quelli di A. PAROLI sull'aggiustamento delle reti trigonometriche col metodo dell'affinità (1948), che segnano sensibili contributi.

Sui *problemi di geodesia operativa, sulle triangolazioni, sul trasporto delle coordinate geografiche lungo archi di geodetica* hanno lasciati ottimi lavori il REINA col collegamento della Scuola di S. Pietro in Vincoli agli Osservatori Astronomici del Collegio Romano e del Campidoglio, con la triangolazione della città di Roma (REINA e CICONETTI, 1893-97) e più tardi CASSINIS (1911) con lo stabilimento complessivo di ben 195 vertici.

Sulla triangolazione dell'Urbe è ritornato in questi ultimi anni (1944) A. PAROLI con una dotta Memoria dove espone i procedimenti seguiti dal Catasto per la determinazione della rete e per la unificazione ed il collegamento delle altre reti trigonometriche precedentemente determinate nell'Urbe, effettuando pure la determinazione delle quote dei singoli vertici.

C. AQUILINA nel 1938 determina le coordinate geografiche della Specola della Villa Pontificia di Castelgandolfo, con un collegamento di detta Specola alla rete geodetica dello Stato.

Lo scrivente si è occupato nel 1942 del trasporto delle coordinate curvilinee lungo un arco di geodetica, in alcuni casi particolari interessanti la geodesia; nel 1943, sul problema delle correzioni da apportare alle coordinate geografiche dei vertici di una triangolazione per il cambio delle coordinate dell'origine, dell'orientamento e dell'ellissoide di riferimento con particolare riguardo ai problemi interessanti le triangolazioni italiane; nel 1948, sul collegamento di due reti geodetiche contigue appartenenti a Stati limitrofi ecc. Alcuni di questi argomenti sono stati trattati anche da A. PAROLI; mentre E. VITELLI

(1950) determina la precisione dei lavori trigonometrici dell'INGHIRAMI, eseguiti in Toscana nella prima metà del secolo XIX.

Sugli *strumenti* il REINA si affermò con una nuova forma di tacheometro riduttore e con la definizione delle immagini fornite dai riflettori e dai refrattori (1896-1903).

Da parte di G. Cassinis va ricordato l'uso del tacheometro nei tracciamenti di strade, canali ed analoghi (1922) e di G. CICONETTI le misure, durate 25 anni, per la determinazione dello strapiombo della Torre di Pisa, mentre C. AQUILINA (1935) propose innovazioni e perfezionamenti nella costruzione di mire graduate. P. FICHERA nel 1946 si occupò della precisione delle distanze orizzontali ottenute per via ottica con distanziometri privi di organi per la determinazione dell'inclinazione della linea di mira.

Notevoli lavori si notano nel campo della *rifrazione e sul coefficiente di rifrazione* con gli studi di REINA sulla determinazione del coefficiente di rifrazione terrestre in base ad elementi meteorologici (1916) e di REINA-CICONETTI sulle determinazioni del coefficiente di rifrazione eseguite in Roma nel 1895.

Quasi mezzo secolo dopo, lo scrivente ritorna sull'argomento con una breve nota interessandosi della «rifrazione laterale», lavoro questo continuato poi da B. BONIFACINO, attualmente docente nella Facoltà di Ingegneria di Bari.

Nel campo dell'*altimetria* e della *livellazione* vanno ricordati i lavori di CASSINIS del 1911 atti a stabilire le quote di alcuni capisaldi installati lungo i muraglioni del Tevere, a simiglianza di quanto fatto in precedenza dal CICONETTI (1896). Queste misure sono state poi ripetute dal BARBIERI (1906), dal PERSICO (1925), dall'AQUILINA (1936) e dal FICHERA (1946) con un Livello Zeiss corredato da lastra a facce piane e parallele e da due stadie pure Zeiss con nastro di invar.

Una grande livellazione di precisione degli antichi acquedotti romani è stata compiuta da V. REINA, G. CORBELLINI, G. DUCCI i cui risultati sono stati pubblicati nelle Memorie della Società detta dei Quaranta (1917).

Un rilevamento topografico planimetrico e altimetrico dal titolo «Media Pars Urbis» pubblicato nei Rendiconti della Accademia Nazionale dei Lincei (V. REINA, U. BARBIERI, G. CASSINIS) nell'anno 1910 ha segnato uno dei più splendidi periodi di attività del Gabinetto di Topografia di Roma. A questi grandi rilevamenti vanno aggiunti poi quelli che riguardano il Palatino e la Villa Adriana.

Nel 1929 W. TARTARINI mette in luce alcune differenze di quota fra i caposaldi della Via Aurelia.

Notevole contributo è stato dato dal Pucci nel 1879 sulla livellazione trigonometrica e nel 1938 da C. AQUILINA sulle teorie ortometrica e dinamica nelle livellazioni di precisione. In questo lavoro l'AQUILINA considerando la livellazione di precisione di REINA e CICONETTI, da Roma a M.te Cavo, istituisce il confronto, eseguito per la prima volta in Italia, fra le correzioni ortometrica e dinamica ottenute con valori teorici per la gravità e con valori sperimentali, mettendo in luce sensibili anomalie fra i due procedimenti e richia-

mando su ciò, come in precedenza avevano fatto lo STERNECK in Austria e G. SANS nella Spagna, quanti si occupano di livellazioni geometriche di precisione.

Nel 1947 da A. PAROLI viene proposto un nuovo procedimento per la livellazione geometrica a doppia battuta e la relativa compensazione.

P. FICHERA rileva con procedimento celerimetrico per conto della Aeronautica una zona di 1100 ettare allo scopo di ottenere un piano quotato ed una curva di livello nella scala 1:5000 con equidistanza 5 metri nella zona denominata « Val di Decima » nei dintorni dell'E. 42 (Roma).

Nell'attività *geodetica astronomica* l'Istituto si è particolarmente distinto con le misure di latitudine e azimut da REINA lungo il meridiano di Roma (1894-1907), che hanno messo in luce una pronunciata onda geoidica lungo detto meridiano e che confermarono la corrispondenza fra la ubicazione dei centri sismici e le maggiori irregolarità del geoide. Opera questa di grande importanza, che fece meritare al REINA il premio Reale del 1904 della Accademia dei Lincei.

Aggiungansi ancora le misure di latitudine astronomica e di gravità relativa eseguite in Umbria ed in Toscana nel 1913 (REINA e CASSINIS), nonché lavori di RESPIGHI sulle misure di latitudine delle stazioni astronomiche di M.te Mario, dell'Osservatorio dell'Università sul Campidoglio; le differenze di longitudine fra Roma e Milano (RESPIGHI e CELORIA); le misure di latitudine di Roma eseguite dalla Sig. G. CONTI e da L. GIALANELLA (1937).

Lo scrivente, appena assunto l'insegnamento a Roma, per onorare la memoria del REINA, ritenne opportuno completare il lavoro che tante soddisfazioni diede al caro maestro e, partendo dai risultati del REINA relativi alle determinazioni astronomiche di latitudine e di azimut lungo il meridiano di Roma dal 1898 al 1905, ed apportando ad esse le riduzioni al polo medio, in base ai risultati definitivi delle coordinate del polo, per le epoche delle osservazioni, e le riduzioni al livello medio del mare, confrontò i risultati trovati con gli omologhi geodetici relativi all'ellissoide internazionale orientato a Roma e determinò le componenti meridiane ed ortodromiche delle deviazioni delle verticali e con queste, dopo opportuna discussione, stabilì il profilo del geoide dall'Isola di Ponza a Cortina d'Ampezzo per una lunghezza di oltre 700 Km, confermando la spiccata onda geoidica, messa in luce dal REINA, che raggiunge il massimo spostamento (circa 11 metri) a Comacchio.

Subito dopo lo scrivente pubblicò una vasta Monografia, che a dire il vero non ebbe quella diffusione desiderata, forse per il particolare momento politico in cui venne pubblicata (1946), e relativa alla *deviazione della verticale in Italia*. In questa grossa monografia di quasi 200 pagine e 7 tavole si è tenuto conto di tutte le misure astronomiche-geodetiche effettuate in Italia dal 1875 al 1940 e si sono considerati tutti i problemi concernenti l'argomento in esame.

La discussione dei vari argomenti venne fatta considerando i due ellissoidi di riferimento: Bessel ed internazionale, orientati entrambi a Roma e a Genova.

Dalla discussione è emerso che per l'Italia è più conveniente l'ellissoide

internazionale orientato a Roma. Particolari considerazioni sono state fatte sui residui di 20 equazioni di Laplace ed è stato dimostrato come ed in quale grado essi dipendano dalle precisioni con le quali sono compiuti i lavori geodetici e da quelle risultanti dalle compensazioni. Sono stati considerati numerosi profili geoidici lungo paralleli e meridiani e individuate sempre le ondulazioni ed i campi normali delle componenti della deviazione della verticale.

Questa Monografia diede modo allo scrivente di completare altri studi sullo stesso argomento, pubblicati poi dal 1948 al 1950 nei Rendiconti della Accademia Nazionale dei Lincei, e di esaminare con valori sperimentali la influenza delle deviazioni della verticale nel tracciamento delle gallerie.

Un notevole contributo è stato dato dalla Scuola geotopografica romana nell'ambito delle *teorie meccaniche sulla figura della Terra*, con gli studi di EMILIO ALMANZI sulla forma dello sferoide terrestre dedotta dalle misure di gravità e sulla determinazione della forma del geoide (1917-1918); con quelli di G. CASSINIS sull'applicazione del metodo isostatico alla riduzione delle misure di gravità (1911), sulla legge di variazione isostatica con la profondità (1921) e con la riduzione isostatica delle misure geodetiche nell'ipotesi della densità di compensazione variabile con la profondità (1922). Gli studi di FILIPPO KELLER sull'attrazione delle montagne, sulla direzione della gravità sul M.te Mario, sulla diminuzione della gravità con l'altezza (1872-1881), hanno aperto nuovi orizzonti e portato in discussione problemi che ancor oggi sono di attualità, specialmente nelle interpretazioni delle anomalie gravimetriche nelle ricerche geo-fisiche. Si ricordano anche gli studi dello scrivente sulla variazione della pressione nell'interno della terra (1942), sulla equazione differenziale di Schweydar relativa alle maree terrestri (1950), sulle anomalie gravimetriche e le deviazioni della verticale per pianeti sferoidici di rotazione o no (1942).

In una poderosa Memoria pubblicata nel 1894 nei Rendiconti della Accademia Nazionale dei Lincei, V. REINA con tenace e metodica opera di selezione coordinando e ricostruendo, riuscì a far note le numerose esperienze ed i risultati ottenuti dal PISANI e dal PUCCI nel grandioso lavoro per la determinazione della gravità assoluta a Roma, interrotto dalla morte degli Autori.

In una nuova Memoria (1911) pubblicata negli Atti della Società dei Quaranta l'illustre geodeta fa la storia delle controversie sulle correzioni da introdurre per le vibrazioni del supporto, nelle misure gravimetriche. Egli stesso per determinare tali correzioni ideò un apparato bipendolare, che segna un notevole progresso fra quelli in uso fino allora. G. CASSINIS si occupò nel 1915 della questione onde mettere in rilievo l'influenza della oscillazione del supporto nelle misure di gravità relativa compiute in S. Pietro in Vincoli.

Allo scopo di determinare la forma del geoide nella regione italiana vennero effettuate dall'Istituto di Roma campagne scientifiche, come quelle citate del 1913 in Toscana ed in Umbria, allo scopo di determinare latitudini astronomiche e intensità della gravità.

Vanno così ricordati i lavori gravimetrici del 1912 a Roma, Arcetri, Livorno, Genova, Vienna e Potsdam (REINA e CASSINIS) e quelli effettuati da

G. CASSINIS nel 1919 a Roma, Napoli, Palermo, Teramo ed il collegamento di Roma con Bologna e Padova (1923).

Dello stesso Autore vanno ricordate la variante e la generalizzazione del metodo proposto da A. VENTURI per la compensazione dei risultati delle misure di gravità relativa terrestre. L. RESPIGHI si dedicò con successo fin dal 1854 al problema « del moto del pendolo » e nel 1881-82 su talune esperienze fatte all'Osservatorio del Campidoglio per la determinazione del valore della gravità.

Nel campo delle misure di gravità vanno ricordate in modo speciale quelle eseguite da C. AQUILINA, con successive campagne dal 1936 al 1939 nei dintorni di Roma (colli Albani), le misure eseguite a Roma, Potenza, Benevento e Napoli, (1935) e lo studio della flessione del supposto nella mensola REINA modificata per osservazioni contemporanee dei pendoli (1938).

Si segnalano infine gli studi di C. AQUILINA sul gravimetro Atlas (1950) ed i lavori dello scrivente, in collaborazione con G. TRIBALTO e G. ZACCARA del Servizio Geologico d'Italia, sulle misure gravimetriche fatte alla equidistanza di circa 20 Km l'una dall'altra da Roma a Firenze, da Firenze a Pisa, da Pisa a Roma e da Roma a Bari, da Bari a Potenza, Salerno, Napoli, Roma, nonché le misure fatte all'interno ed all'esterno delle Grotte di Castellana (1950) con gravimetro Western.

Chiuderemo questa rassegna citando ancora i lavori di REINA, CASSINIS e RUGGERI sul tracciamento della linea Roma-mare secondo il progetto dell'Ing. CAMINADA (1910); le osservazioni di REINA e SOMIGLIANA sui ghiacciai del versante sud-est del M. Rosa (1918); la Memoria di PUCCI sul modo di ricercare la vera espressione delle leggi della natura dalle curve empiriche (1890); i calcoli trigonometrici (G. BOAGA ed E. VITELLI) relativi alla stabilità della Diga di Pieve di Cadore (1948-1950), e le livellazioni geometriche di precisione eseguite sulla vasca di esperienze dell'Istituto Navale di Roma (P. FICHERA ed E. VITELLI, 1948-1950).

Se così intensa è stata la attività scientifica ed operativa della Scuola topografica romana, non va dimenticata la grande opera didattica, culminata, oltre che con la pubblicazione delle dispense riproducenti le lezioni, con la pubblicazione di Trattati a stampa come quelli di CARLO SERENI « *Geodesia: Trattato teorico pratico* » I edizione 1829, Roma, II edizione 1841, Roma, III edizione, Roma 1863; di PUCCI « *Fondamenti di Geodesia* » in due volumi, editore U. Hoepli, Milano, 1883 e 1887; di REINA « *Teoria degli strumenti diottrici* » Manuali Hoepli, Milano 1908; di REINA ancora « *Geometria pratica e Tacheometria* », Milano 1911; di G. CICONETTI « *Trattato di Geodesia e Topografia* » in due volumi, Editore Vallardi, Milano, 1938; il volume di A. PAROLI « *Triangolazioni topografiche e del catasto* », Ed. U. Hoepli, 1948, ed il « *Trattato di Geodesia e Topografia con elementi di Fotogrammetria* », in due volumi, dello scrivente, pubblicato a Padova nel 1948 dalla CEDAM.

L'Istituto di Topografia della Facoltà di Ingegneria di Roma possiede oggi i più moderni teodoliti, livelli, il corredo completo per misure di geodesia astronomica, strumento dei passaggi, strumento universale, orologi a pendolo,

cronometri di precisione, il corredo completo per determinazioni gravimetriche pendolari, numerosi strumenti di fotogrammetria, quali: due apparecchi di presa aerofotogrammetrica, due moderni fototeodoliti, la camera chiara di Fichter, lo stereomicrometro e lo stereocomparatore di V. PULFRICH, modello dell'autocartografo di V. OREL e del fotocartografo di NISTRI, oltre a numerosi strumenti minori.

A questa vasta raccolta strumentale va unita una ricca biblioteca con varie centinaia di volumi di Geodesia, Topografia, Fotogrammetria e materie affini, che può ritenersi la più completa biblioteca italiana, specializzata in queste discipline.

A questa bella attività scientifica ed operativa nei più svariati campi della Topografia e della Geodesia, Roma è superba di aggiungere quella meritevolissima nel campo industriale, in quanto in essa hanno sede numerose Ditte fotogrammetriche e topografiche, che assumono lavori in appalto e che fino ad oggi hanno eseguito importanti lavori di triangolazione, rilievi piano altimetrici, livellazioni per bacini idroelettrici, per costruzione di strade, per sistemazioni agrarie, ecc. Vi hanno pure sede la Società per Azioni « *Ottico meccanica italiana e rilevamenti aerofotogrammetrici* » specializzata nella costruzione di apparecchi aerofotogrammetrici di presa e di restituzione « Nistri », di apparecchi aerofotogrammetrici e di strumenti topografici come tacheometri, livelli da cantiere, squadri graduati, tavolette topografiche, le Società S.A.R.C.A. e S.I.R.T.A. e l'« *Istituto fotogrammetrico rilevatori metodo « Nistri* », comprendente le organizzazioni: CARRA – OLIVIERI – E.T.A. – I.S.A. – U.R.A.T. – TREGLIA.

Da Roma, la Direzione Generale del Catasto sovrintende, coordina e dirige i lavori topografici catastali che si sviluppano nelle varie provincie. A Roma dunque esiste un'antica e gloriosa tradizione topografica, che si manifesta attraverso le vie della scienza, dell'industria e del lavoro, per preparare l'ossatura fondamentale sulla quale vengono sviluppati i progetti che interessano i vari rami dell'ingegneria moderna e preparano i grandi sviluppi della civiltà.

Per questi motivi Roma fu per molte volte sede delle adunanze plenarie annuali della Commissione Geodetica italiana, nel 1922 sede del Congresso internazionale di Geodesia e nel 1938 sede del Congresso internazionale di Fotogrammetria.

I giovani meditino sui lavori eseguiti dai maestri e dai loro insegnamenti traggano maggiori energie e senso di iniziativa per mantenere la Topografia a quel giusto livello, al quale oggi essa è arrivata.