

IX Prefazione

- 3 CAPITOLO 1 – Gli schemi generali del rilievo topografico e i sistemi di riferimento
- 3 1.1 *Lo schema generale del rilevamento Topografico*
- 5 1.1.1 Lo schema del rilevamento topografico tradizionale
- 7 1.2 *L'ellissoide terrestre e la sua geometria*
- 9 1.2.1 Le equazioni parametriche dell'ellissoide
- 14 1.2.2 Le sezioni normali e i loro raggi di curvatura
- 16 1.2.3 Il raggio di curvatura della sezione normale meridiana
- 18 1.2.4 Il raggio di curvatura della sezione normale «gran-normale»
- 19 1.2.5 Alcune considerazioni sulla regolarità dell'ellissoide terrestre: campo geodetico e topografico
- 21 1.2.6 Le geodetiche sull'ellissoide
- 21 1.2.7 I teoremi della geodesia operativa
- 22 1.3 *Lo schema del rilevamento topografico tradizionale: il rilevamento bidimensionale e il sistema ROMA40*
- 29 1.4 *Il geoide, la quota ortometrica ed il mareografo*
- 29 1.4.1 La definizione di geoide e di quota ortometrica
- 32 1.4.2 Cenni sulla stima del geoide
- 35 1.4.3 Il mareografo
- 38 1.5 *Lo schema del rilevamento topografico tradizionale: il rilevamento altimetrico*

- 41 1.6 *Lo schema di rilevamento con metodologie satellitare*
- 43 1.7 *I sistemi di riferimento in geodesia spaziale*
- 43 1.7.1 *Il sistema di riferimento convenzionale terrestre e la sua realizzazione*
- 45 1.7.2 *Il sistema di riferimento ETRS89*
- 46 1.7.3 *Le trasformazioni tra sistemi di riferimento*
- 51 1.7.4 *Considerazioni sulla trasformazione tra sistema di riferimento geocentrico e Roma40*
- 53 1.8 *Un esercizio di trasformazione di coordinate e tra diversi sistemi di riferimento*
- 59 **CAPITOLO 2 – Gli schemi operativi del rilievo topografico tradizionale**
- 59 2.1 *Il rilievo topografico nel piano: reti di inquadramento, di raffittimento e punti di dettaglio*
- 60 2.2 *La triangolazione*
- 63 2.3 *La trilaterazione*
- 64 2.4 *La poligonale*
- 66 2.4.1 *La poligonale chiusa su se stessa*
- 67 2.4.2 *La poligonale chiusa su punti noti*
- 68 2.4.3 *La compensazione empirica delle poligonali chiuse*
- 71 2.5 *L'intersezione diretta (o in avanti)*
- 72 2.5.1 *L'intersezione in avanti con sole misure angolari*
- 75 2.5.2 *L'intersezione in avanti con misure di angolo e distanza*
- 75 2.5.3 *L'intersezione in avanti con sole misure di distanza*
- 76 2.6 *L'intersezione inversa (o all'indietro)*
- 80 2.7 *L'inquadramento delle reti planimetriche locali*
- 82 2.8 *Esercizio di inquadramento di un rilievo planimetrico*
- 85 2.9 *Il rilievo altimetrico e la livellazione geometrica*
- 85 2.9.1 *La livellazione geometrica dal mezzo*
- 88 2.9.2 *La livellazione geometrica reciproca*
- 90 2.10 *La livellazione trigonometrica*
- 91 2.10.1 *La livellazione trigonometrica reciproca*
- 93 2.10.2 *La livellazione trigonometrica da un estremo*
- 94 2.10.3 *La rifrazione atmosferica ed il suo effetto nelle operazioni di livellazione trigonometrica*
- 97 2.11 *Le reti di livellazione*

- 99 2.12 *L'inquadramento di un rilievo altimetrico nel sistema nazionale*
- 99 2.13 *Esercizio di calcolo delle quote con livellazione trigonometrica*
- 103 **CAPITOLO 3 – Rilevamento con metodi satellitari**
- 104 3.1 *Principi di funzionamento*
- 106 3.2 *Fasi di sviluppo*
- 107 3.3 *Componenti del Sistema GPS*
- 107 3.3.1 *Segmento spaziale*
- 109 3.3.2 *Segmento di controllo*
- 110 3.3.3 *Segmento utente*
- 111 3.4 *Il segnale GPS*
- 112 3.5 *Misure GPS*
- 113 3.5.1 *Misure di Pseudorange*
- 115 3.5.2 *Misure di fase*
- 118 3.6 *Errori nella misura GPS*
- 119 3.6.1 *Errori sistematici o di modello*
Errori d'orbita, p. 119 – Errori di ritardo atmosferico, p. 120 – Eccentricità del centro di fase dell'antenna, p. 123
- 124 3.6.2 *Errori di osservazione*
Multipath, p. 124 – Cycle slips, p. 124 – Configurazione geometrica dei satelliti, p. 124
- 125 3.7 *Equazioni di osservazione ed errori*
- 127 3.8 *Posizionamento relativo*
- 127 3.8.1 *Differenze prime di fase*
- 129 3.8.2 *Differenze seconde di fase*
- 130 3.8.3 *Differenze terze di fase*
- 131 3.9 *Posizionamento con GPS*
- 132 3.9.1 *Pseudorange o fasi*
- 132 3.9.2 *Assoluto o relativo*
- 132 3.9.3 *Tempo reale o a posteriori*
- 133 3.9.4 *Statico o cinematico*
Rilievo statico, p. 133 – Rilievo rapido statico, p. 134 – Rilievo cinematico, p. 134
- 135 3.10 *Le reti GPS*
- 135 3.10.1 *La rete IGM95 e i suoi raffittimenti*
- 137 3.10.2 *Progettazione di una rete GPS*
- 140 3.11 *Le reti di Stazioni Permanenti GPS*

143	3.12	<i>Le reti topografiche miste</i>
149	3.12.1	Inquadramento di una rete di dettaglio su punti GPS
151	CAPITOLO 4 – La cartografia	
151	4.1	<i>Lo schema generale della cartografia</i>
151	4.1.1	Brevi cenni di geometria differenziale
155	4.2	<i>La cartografia come proiezione</i>
157	4.3	<i>La cartografia come rappresentazione analitica dell'ellissoide sul piano</i>
158	4.3.1	I moduli di deformazione e la classificazione delle rappresentazioni cartografiche basata sulle proprietà dei moduli
160	4.3.2	L'espressione analitica del modulo di deformazione lineare
162	4.3.3	L'espressione analitica della deformazione angolare
165	4.3.4	L'espressione analitica del modulo di deformazione areale
167	4.4	<i>Le rappresentazioni conformi (o isogone)</i>
167	4.4.1	Le equazioni delle rappresentazioni conformi
171	4.4.2	La rappresentazione conforme di Gauss La convergenza del meridiano, p. 174 – Il modulo di deformazione lineare per archi infinitesimi e quello per archi finiti, p. 176 – La riduzione alla corda, p. 180
182	4.4.3	La rappresentazione conforme di Mercatore
186	4.4.4	La rappresentazione conforme di Lambert
189	4.4.5	La proiezione stereografica polare
194	4.5	<i>La rappresentazione cartografica degli aspetti altimetrici</i>
196	4.6	<i>La cartografia ufficiale italiana</i>
197	4.6.1	La cartografia dell'IGM
201	4.6.2	La cartografia catastale
204	4.6.3	Le carte tecniche regionali (CTR) e comunali (CTC)
207	4.7	<i>L'utilizzo del piano cartografico di Gauss per la soluzione di problemi geodetici</i>
209	4.7.1	Un esempio di calcolo nel piano di Gauss
213	CAPITOLO 5 – Probabilità e variabili casuali	
213	5.1	<i>Il concetto di probabilità</i>
213	5.1.1	La definizione di probabilità secondo Laplace
215	5.1.2	La definizione di probabilità secondo von Mises
216	5.1.3	Il concetto assiomatico di probabilità
219	5.1.4	I principali teoremi del calcolo della probabilità
225	5.2	<i>La variabile casuale a una dimensione</i>

226	5.2.1	La definizione di variabile casuale, di funzione di distribuzione e di densità di probabilità
229	5.2.2	La media, la varianza e altri indici descrittivi di una v.c. (a una dimensione)
232	5.2.3	L'operatore di media e le sue proprietà
233	5.2.4	Il teorema di Tchebycheff
235	5.3	<i>La variabile casuale bidimensionale e quella n-dimensionale</i>
235	5.3.1	La funzione di distribuzione e di densità di probabilità (caso bidimensionale)
237	5.3.2	Le distribuzioni marginali e condizionate
241	5.3.3	La media e la covarianza
244	5.3.4	Indipendenza stocastica e correlazione lineare
248	5.3.5	Cenni alla v.c. n-dimensionale
251	5.4	<i>Le distribuzioni di funzioni di variabili casuali</i>
252	5.4.1	La variabile casuale funzione di un'altra
257	5.4.2	Il teorema della media
259	5.4.3	La legge di propagazione della covarianza
263	5.4.4	Successioni di variabili casuali: il teorema di Bernoulli
265	5.4.5	La convergenza in legge ed il teorema centrale della statistica
266	5.5	<i>Alcune importanti variabili casuali</i>
266	5.5.1	La v.c. binomiale
267	5.5.2	La v.c. uniforme (monodimensionale)
268	5.5.3	La v.c. normale
273	5.5.4	La variabile casuale Chi-quadro
275	5.5.5	La variabile casuale t di Student
278	5.5.6	La variabile casuale F di Fisher
281	CAPITOLO 6 – La teoria della stima, la verifica di ipotesi ed il principio dei minimi quadrati	
282	6.1	<i>Il campionamento e la teoria della stima</i>
282	6.1.1	La variabile statistica
286	6.1.2	Gli stimatori ed il principio di Massima Verosimiglianza
287	6.1.3	Le definizioni di correttezza e di consistenza per uno stimatore
288	6.1.4	Lo stimatore della media e quello della varianza
293	6.2	<i>La teoria della verifica di ipotesi</i>
293	6.2.1	Lo schema per la verifica di ipotesi sui parametri di una distribuzione
295	6.2.2	Gli intervalli fiduciari
295	6.2.3	La verifica di ipotesi sulla media e sulla varianza di campioni normali
302	6.2.4	La verifica di ipotesi sulla media di campioni numerosi
304	6.3	<i>La teoria della stima con il principio dei minimi quadrati</i>

304	6.3.1	Una introduzione al principio dei minimi quadrati
306	6.3.2	Il principio dei minimi quadrati con equazioni di condizione lineari sulle osservazioni
313	6.3.3	Il principio dei minimi quadrati con equazioni di condizione lineari e parametri
322	6.3.4	Il principio dei minimi quadrati con equazioni di condizione non lineari
331	6.3.5	I test sui minimi quadrati
338	6.4	<i>Alcune applicazioni del metodo dei minimi quadrati</i>
338	6.4.1	La media pesata
341	6.4.2	La linearizzazione delle equazioni di osservazione della topografia classica
352	6.4.3	La compensazione di una rete di livellazione geometrica
360	6.4.4	La compensazione di una rete topografica planimetrica
369	6.4.5	La compensazione di una rete tridimensionale
376	6.4.6	La compensazione di una rete GPS
381		APPENDICI – La strumentazione topografica
381	A.1	<i>Il teodolite</i>
384	A.1.1	La livella sferica
385	A.1.2	La livella torica
387	A.1.3	Lo stazionamento del teodolite
388	A.1.4	La regola di Bessel per la misura degli angoli azimutali e quella per la misura degli angoli zenitali
391	A.2	<i>Il distanziometro</i>
391	A.2.1	La misura di distanza basata sulla misura di fase
394	A.2.2	La misura della distanza basata sulla misura ad impulsi
395	A.2.3	Effetti sistematici e precisione nella misura di distanza
396	A.3	<i>Il livello e le stadie</i>
397	A.3.1	Livelli, autolivelli, livelli elettronici
399	A.3.2	Le stadie
401	A.3.3	Il micrometro a lastra piano parallela
405		Bibliografia