

Insegnamento **Topografia e Tecniche Cartografiche - Mantova**
 Docente **prof. Vittorio Casella** - Prova scritta del 26 febbraio 2010

Nome	Cognome	Matricola	Data	E/P
				7 / 1

Esercizio 1

E' stata misurata una poligonale di 5 punti. Le coordinate dei primi due sono:

Nome punto	x	y	z
P1	816.778	942.896	93.475
P2	705.720	926.858	85.160

Il libretto di campagna relativo alle stazioni effettuate è:

Punto stazione	Punto osservato	h_s	h_p	λ	φ	d^*
P1	P5	1.414	1.443	222.9631	98.7699	119.457
P1	P2	1.414	1.495	66.0464	104.6632	112.512
P2	P1	1.495	1.414	25.9555	95.3368	112.512
P2	P3	1.495	1.483	98.4091	100.5422	199.017
P3	P2	1.483	1.495	9.6291	99.4578	199.017
P3	P4	1.483	1.467	113.9963	97.4788	220.745
P4	P3	1.467	1.483	398.2468	102.5212	220.745
P4	P5	1.467	1.372	93.1358	98.8870	195.981

Il libretto riporta, nell'ordine: nome punto stazionato, nome punto collimato altezza strumentale, altezza prisma, lettura cerchio orizzontale, lettura cerchio verticale, distanza inclinata. Gli angoli sono misurati in gradi centesimali. Coordinate e distanze in metri.

Calcolare le coordinate 3D dei punti incogniti.

Nome punto	x	y	z
P3	814.13	759.97	83.48
P4	1006.91	867.17	92.23
P5	898.24	1030.23	95.75

Esercizio 2 I punti P1 e P2 hanno le seguenti coordinate:

Nome punto	x	y	z
P1	203.75	203.66	99.75
P2	249.86	119.64	100.41

Facendo stazione su P2 sono stati osservati P1 e i punti incogniti P3 e P4. Il libretto di campagna relativo alle stazioni effettuate è:

Insegnamento **Topografia e Tecniche Cartografiche - Mantova**
 Docente **prof. Vittorio Casella** - Prova scritta del 26 febbraio 2010

Nome	Cognome	Matricola	Data	E/P
				7 / 2

Punto stazione	Punto osservato	h_s	h_p	λ	φ	d^*
P2	P1	1.390	1.530	276.5151	100.3454	95.842
P2	P3	1.390	1.360	377.4002	100.9530	114.905
P2	P4	1.390	1.490	328.9931	99.5935	145.658

Il libretto riporta, nell'ordine: nome punto stazionato, nome punto collimato altezza strumentale, altezza prisma, lettura cerchio orizzontale, lettura cerchio verticale, distanza inclinata. Gli angoli sono misurati in gradi centesimali. Coordinate e distanze in metri.
 Calcolare le coordinate 3D dei punti incogniti.

Nome punto	x	y	z
P3	351.34	173.51	98.72
P4	296.01	257.79	101.24

Esercizio 3 Si considerino due sistemi di coordinate (O, x, y) e (N, u, v) . I due SR inizialmente coincidevano e successivamente il secondo si è *allontanato* dal primo con una successione di trasformazioni:

- rotazione in senso antiorario α ;
- traslazione \mathbf{T} ;
- cambio di scala λ .

Indicare quali relazioni, dirette e inverse, legano le coordinate \mathbf{x}_p e \mathbf{u}_p di uno stesso punto P .

$\mathbf{x}_p =$	$\mathbf{R}(\lambda \mathbf{u}_p + \mathbf{T})$
$\mathbf{u}_p =$	$\lambda^{-1}(\mathbf{R}^t(\alpha) \mathbf{x}_p - \mathbf{T})$

Consideriamo una trasformazione come quella indicata, avente i parametri:

\mathbf{T}	λ	α
$(-3.875, 3.018)^t$	4.557	93.7285^g

Consideriamo i punti P_1 e P_2 ; del primo sono note le coordinate rispetto a (N, u, v) , mentre del secondo sono note le (O, x, y) . Trovare le coordinate mancanti.

Nota bene. La definizione delle varie grandezze in gioco è quella delle dispense, se non diversamente precisato.

	x	y	u	v
P_1	-12.983	4.400	1.531	2.268
P_2	2.136	-2.346	0.384	-1.179

Nome	Cognome	Matricola	Data	E/P
				7 / 3

Esercizio 4 Data una variabile casuale X , indicare i rapporti fra f_X e F_X .

$f_X(c) =$	$\frac{d}{dc} F_X(c)$
$F_X(c) =$	$\int_{-\infty}^c du f_X(u)$

Esercizio 5 Di una vc X si conosce la f_X . Calcolare:

$P\{X \in]-\infty, b]\} =$	$\int_{-\infty}^b du f_X(u)$
$P\{X \in [a, \infty[\} =$	$\int_a^{+\infty} du f_X(u)$

Esercizio 6 La space segment del sistema GPS:

Tempo impiegato dai satelliti GPS a compiere un'orbita	12 ore
La costellazione GPS è stata strutturata in modo che in ogni luogo aperto della Terra e in ogni istante sia visibile un numero minimo di satelliti. Quale?	4

Esercizio 7

Un foglio di cartografia IGM alla scala 1:100000 ha una estensione di 20' in latitudine e 30' in longitudine. I suoi bordi sono costituiti da archi di meridiano e archi di parallelo. L'estensione del territorio abbracciato dipende, nel senso della longitudine, dalla latitudine dei paralleli coinvolti. Nell'esercizio viene assegnata la latitudine del parallelo che delimita inferiormente il foglio e si chiede di calcolare: l'estensione $d1$ del territorio abbracciato dall'arco di parallelo inferiore; l'estensione $d2$ del territorio abbracciato dall'arco di parallelo superiore; l'estensione $d3$ del territorio abbracciato dai bordi laterali, costituiti da archi di meridiano; le corrispondenti quantità $d4$, $d5$ e $d6$ indicanti le estensioni sul foglio e non sul terreno. Effettuare il calcolo nella approssimazione sferica con $R_T = 6370$ km.

Latitudine [dms]	d1 [m]	d2 [m]	d3 [m]	d4 [cm]	d5 [cm]	d6 [cm]
48	37196	36955	37059	37.20	36.96	37.06

Esercizio 8

Si consideri la formula

$$x_B = x_A + d \cos(\alpha) \tag{7}$$

Indichiamo σ_{x_A} , σ_d e σ_α le deviazioni standard rispettivamente di x_A , d e α . Effettuare la propagazione di varianza, sotto l'ipotesi che le tre misure siano incorrelate, e determinare la forma funzionale di σ_{x_B} , la deviazione standard di x_B .

$\sigma_{x_B} =$	$\sqrt{\sigma_{x_A}^2 + \cos^2(\alpha)\sigma_d^2 + d^2 \sin^2(\alpha)\sigma_\alpha^2}$
------------------	--

Insegnamento **Topografia e Tecniche Cartografiche - Mantova**
Docente **prof. Vittorio Casella** - Prova scritta del 26 febbraio 2010

Nome	Cognome	Matricola	Data	E/P
				7 / 4

Trovare il valore numerico di σ_{xB} nel caso in cui i parametri che compaiono nella formula abbiano i valori indicati nella tabella sottostante

x_A [m]	135.107
d [m]	184.927
α [grad]	89.3446
σ_{xA} [m]	0.029
σ_d [m]	0.034
σ_α [grad]	0.0022
σ_{xB} [m]	0.0302

Insegnamento **Topografia e Tecniche Cartografiche - Mantova**
 Docente **prof. Vittorio Casella** - Prova scritta del 26 febbraio 2010

Nome	Cognome	Matricola	Data	E/P
				8 / 1

Esercizio 1

E' stata misurata una poligonale di 5 punti. Le coordinate dei primi due sono:

Nome punto	x	y	z
P1	580.704	1204.280	82.826
P2	409.658	1095.359	118.336

Il libretto di campagna relativo alle stazioni effettuate è:

Punto stazione	Punto osservato	h_s	h_p	λ	φ	d^*
P1	P5	1.393	1.467	91.1180	83.1924	127.626
P1	P2	1.393	1.344	167.9280	88.9787	205.859
P2	P1	1.344	1.393	33.3141	111.0213	205.859
P2	P3	1.344	1.350	134.6902	110.0500	194.275
P3	P2	1.350	1.344	183.6227	89.9500	194.275
P3	P4	1.350	1.488	279.3989	100.5391	189.885
P4	P3	1.488	1.350	107.1203	99.4609	189.885
P4	P5	1.488	1.483	186.2514	75.2388	79.137

Il libretto riporta, nell'ordine: nome punto stazionato, nome punto collimato altezza strumentale, altezza prisma, lettura cerchio orizzontale, lettura cerchio verticale, distanza inclinata. Gli angoli sono misurati in gradi centesimali. Coordinate e distanze in metri.

Calcolare le coordinate 3D dei punti incogniti.

Nome punto	x	y	z
P3	509.19	931.34	87.79
P4	664.63	1040.39	86.04
P5	605.51	1083.60	116.06

Esercizio 2 I punti P1 e P2 hanno le seguenti coordinate:

Nome punto	x	y	z
P1	207.72	210.95	100.77
P2	283.38	131.75	101.76

Facendo stazione su P2 sono stati osservati P1 e i punti incogniti P3 e P4. Il libretto di campagna relativo alle stazioni effettuate è:

Insegnamento **Topografia e Tecniche Cartografiche - Mantova**
 Docente **prof. Vittorio Casella** - Prova scritta del 26 febbraio 2010

Nome	Cognome	Matricola	Data	E/P
				8 / 2

Punto stazione	Punto osservato	h_s	h_p	λ	φ	d^*
P2	P1	1.340	1.520	324.1442	100.4708	109.534
P2	P3	1.340	1.320	21.7868	101.4712	91.314
P2	P4	1.340	1.270	369.5761	100.2417	150.161

Il libretto riporta, nell'ordine: nome punto stazionato, nome punto collimato altezza strumentale, altezza prisma, lettura cerchio orizzontale, lettura cerchio verticale, distanza inclinata. Gli angoli sono misurati in gradi centesimali. Coordinate e distanze in metri.
 Calcolare le coordinate 3D dei punti incogniti.

Nome punto	x	y	z
P3	347.01	197.21	99.67
P4	276.04	281.73	101.26

Esercizio 3 Si considerino due sistemi di coordinate (O, x, y) e (N, u, v) . I due SR inizialmente coincidevano e successivamente il secondo si è *allontanato* dal primo con una successione di trasformazioni:

- rotazione in senso antiorario α ;
- traslazione \mathbf{T} ;
- cambio di scala λ .

Indicare quali relazioni, dirette e inverse, legano le coordinate \mathbf{x}_p e \mathbf{u}_p di uno stesso punto P .

$\mathbf{x}_p =$	$\mathbf{R}(\lambda \mathbf{u}_p + \mathbf{T})$
$\mathbf{u}_p =$	$\lambda^{-1}(\mathbf{R}^t(\alpha) \mathbf{x}_p - \mathbf{T})$

Consideriamo una trasformazione come quella indicata, avente i parametri:

\mathbf{T}	λ	α
$(-2.678, 2.486)^t$	3.563	227.0323^g

Consideriamo i punti P_1 e P_2 ; del primo sono note le coordinate rispetto a (N, u, v) , mentre del secondo sono note le (O, x, y) . Trovare le coordinate mancanti.

Nota bene. La definizione delle varie grandezze in gioco è quella delle dispense, se non diversamente precisato.

	x	y	u	v
P_1	-1.094	-17.640	3.071	3.687
P_2	-2.689	-1.632	1.628	-0.591

Nome	Cognome	Matricola	Data	E/P
				8 / 3

Esercizio 4 Indicare la forma funzionale della densità di probabilità della vc normale.

$f_N(x; \mu, \sigma) =$	$\frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}}$
-------------------------	--

Esercizio 5 Di una vc X si conosce la F_X . Calcolare:

$P\{X \in [a, \infty[\} =$	$1 - F_X(a)$
$P\{X \in] - \infty, b \} =$	$F_X(b)$

Esercizio 6 Il segnale del sistema GPS:

Lunghezza d'onda della portante L_2	0.24 m
Lunghezza d'onda della portante L_1	0.19 m
Valore della frequenza fondamentale f_2	1.23 Ghz

Esercizio 7

Un foglio di cartografia IGM alla scala 1:100000 ha una estensione di 20' in latitudine e 30' in longitudine. I suoi bordi sono costituiti da archi di meridiano e archi di parallelo. L'estensione del territorio abbracciato dipende, nel senso della longitudine, dalla latitudine dei paralleli coinvolti. Nell'esercizio viene assegnata la latitudine del parallelo che delimita inferiormente il foglio e si chiede di calcolare: l'estensione $d1$ del territorio abbracciato dall'arco di parallelo inferiore; l'estensione $d2$ del territorio abbracciato dall'arco di parallelo superiore; l'estensione $d3$ del territorio abbracciato dai bordi laterali, costituiti da archi di meridiano; le corrispondenti quantità $d4$, $d5$ e $d6$ indicanti le estensioni sul foglio e non sul terreno. Effettuare il calcolo nella approssimazione sferica con $R_T = 6370$ km.

Latitudine [dms]	d1 [m]	d2 [m]	d3 [m]	d4 [cm]	d5 [cm]	d6 [cm]
44	39987	39762	37059	39.99	39.76	37.06

Esercizio 8

Si consideri la formula

$$x_B = x_A + d \cos(\alpha) \tag{8}$$

Indichiamo σ_{x_A} , σ_d e σ_α le deviazioni standard rispettivamente di x_A , d e α . Effettuare la propagazione di varianza, sotto l'ipotesi che le tre misure siano incorrelate, e determinare la forma funzionale di σ_{x_B} , la deviazione standard di x_B .

$\sigma_{x_B} =$	$\sqrt{\sigma_{x_A}^2 + \cos^2(\alpha)\sigma_d^2 + d^2 \sin^2(\alpha)\sigma_\alpha^2}$
------------------	--

Insegnamento **Topografia e Tecniche Cartografiche - Mantova**
Docente **prof. Vittorio Casella** - Prova scritta del 26 febbraio 2010

Nome	Cognome	Matricola	Data	E/P
				8 / 4

Trovare il valore numerico di σ_{xB} nel caso in cui i parametri che compaiono nella formula abbiano i valori indicati nella tabella sottostante

x_A [m]	158.793
d [m]	123.984
α [grad]	62.2852
σ_{xA} [m]	0.025
σ_d [m]	0.039
σ_α [grad]	0.0036
σ_{xB} [m]	0.0337

Insegnamento **Topografia e Tecniche Cartografiche - Mantova**
 Docente **prof. Vittorio Casella** - Prova scritta del 26 febbraio 2010

Nome	Cognome	Matricola	Data	E/P
				9 / 1

Esercizio 1

E' stata misurata una poligonale di 5 punti. Le coordinate dei primi due sono:

Nome punto	x	y	z
P1	750.837	692.552	112.323
P2	932.326	607.716	97.130

Il libretto di campagna relativo alle stazioni effettuate è:

Punto stazione	Punto osservato	h_s	h_p	λ	φ	d^*
P1	P5	1.383	1.364	160.7055	107.7294	203.004
P1	P2	1.383	1.387	269.1613	104.8174	200.913
P2	P1	1.387	1.383	186.0365	95.1826	200.913
P2	P3	1.387	1.320	278.2644	95.4247	220.590
P3	P2	1.320	1.387	318.4037	104.5753	220.590
P3	P4	1.320	1.310	378.8113	104.2980	123.923
P4	P3	1.310	1.320	204.1153	95.7020	123.923
P4	P5	1.310	1.400	85.6824	108.3820	128.287

Il libretto riporta, nell'ordine: nome punto stazionato, nome punto collimato altezza strumentale, altezza prisma, lettura cerchio orizzontale, lettura cerchio verticale, distanza inclinata. Gli angoli sono misurati in gradi centesimali. Coordinate e distanze in metri.

Calcolare le coordinate 3D dei punti incogniti.

Nome punto	x	y	z
P3	1000.53	816.90	113.04
P4	882.66	779.57	104.69
P5	811.24	884.80	87.75

Esercizio 2 I punti P1 e P2 hanno le seguenti coordinate:

Nome punto	x	y	z
P1	212.87	208.85	101.86
P2	261.13	130.51	99.94

Facendo stazione su P2 sono stati osservati P1 e i punti incogniti P3 e P4. Il libretto di campagna relativo alle stazioni effettuate è:

Insegnamento **Topografia e Tecniche Cartografiche - Mantova**
 Docente **prof. Vittorio Casella** - Prova scritta del 26 febbraio 2010

Nome	Cognome	Matricola	Data	E/P
				9 / 2

Punto stazione	Punto osservato	h_s	h_p	λ	φ	d^*
P2	P1	1.550	1.340	62.8162	98.8170	92.028
P2	P3	1.550	1.340	157.2484	101.1908	101.583
P2	P4	1.550	1.460	107.1139	100.6274	133.937

Il libretto riporta, nell'ordine: nome punto stazionato, nome punto collimato altezza strumentale, altezza prisma, lettura cerchio orizzontale, lettura cerchio verticale, distanza inclinata. Gli angoli sono misurati in gradi centesimali. Coordinate e distanze in metri.
 Calcolare le coordinate 3D dei punti incogniti.

Nome punto	x	y	z
P3	342.62	191.13	98.25
P4	280.31	263.06	98.71

Esercizio 3 Si considerino due sistemi di coordinate (O, x, y) e (N, u, v) . I due SR inizialmente coincidevano e successivamente il secondo si è *allontanato* dal primo con una successione di trasformazioni:

- rotazione in senso antiorario α ;
- cambio di scala λ .
- traslazione \mathbf{T} ;

Indicare quali relazioni, dirette e inverse, legano le coordinate \mathbf{x}_p e \mathbf{u}_p di uno stesso punto P .

$\mathbf{x}_p =$	$\lambda \mathbf{R}(\alpha)(\mathbf{u}_p + \mathbf{T})$
$\mathbf{u}_p =$	$-\mathbf{T} + \lambda^{-1} \mathbf{R}^t(\alpha) \mathbf{x}_p$

Consideriamo una trasformazione come quella indicata avente i parametri:

\mathbf{T}	λ	α
$(2.089, -3.407)^t$	3.815	52.6068^g

Consideriamo i punti P_1 e P_2 ; del primo sono note le coordinate rispetto a (N, u, v) , mentre del secondo sono note le (O, x, y) . Trovare le coordinate mancanti.

Nota bene. La definizione delle varie grandezze in gioco è quella delle dispense, se non diversamente precisato.

	x	y	u	v
P_1	7.058	-5.802	-1.954	1.016
P_2	-3.213	2.589	-2.161	4.486

Nome	Cognome	Matricola	Data	E/P
				9 / 3

Esercizio 4 Indicare la forma funzionale della densità di probabilità della vc normale.

$f_N(x; \mu, \sigma) =$	$\frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}}$
-------------------------	--

Esercizio 5 Di una vc X si conosce la F_X . Calcolare:

$P\{X \in [a, b]\} =$	$F_X(b) - F_X(a)$
$P\{X \in [a, \infty[\} =$	$1 - F_X(a)$

Esercizio 6 Il segnale del sistema GPS:

Valore della frequenza fondamentale f_2	1.23 Ghz
Valore della frequenza fondamentale f_1	1.58 Ghz
Lunghezza d'onda della portante L_1	0.19 m

Esercizio 7

Un foglio di cartografia IGM alla scala 1:100000 ha una estensione di 20' in latitudine e 30' in longitudine. I suoi bordi sono costituiti da archi di meridiano e archi di parallelo. L'estensione del territorio abbracciato dipende, nel senso della longitudine, dalla latitudine dei paralleli coinvolti. Nell'esercizio viene assegnata la latitudine del parallelo che delimita inferiormente il foglio e si chiede di calcolare: l'estensione $d1$ del territorio abbracciato dall'arco di parallelo inferiore; l'estensione $d2$ del territorio abbracciato dall'arco di parallelo superiore; l'estensione $d3$ del territorio abbracciato dai bordi laterali, costituiti da archi di meridiano; le corrispondenti quantità $d4$, $d5$ e $d6$ indicanti le estensioni sul foglio e non sul terreno. Effettuare il calcolo nella approssimazione sferica con $R_T = 6370$ km.

Latitudine [dms]	d1 [m]	d2 [m]	d3 [m]	d4 [cm]	d5 [cm]	d6 [cm]
37	44395	44200	37059	44.40	44.20	37.06

Esercizio 8

Si consideri la formula

$$x_B = x_A + d \cos(\alpha) \tag{9}$$

Indichiamo σ_{x_A} , σ_d e σ_α le deviazioni standard rispettivamente di x_A , d e α . Effettuare la propagazione di varianza, sotto l'ipotesi che le tre misure siano incorrelate, e determinare la forma funzionale di σ_{x_B} , la deviazione standard di x_B .

$\sigma_{x_B} =$	$\sqrt{\sigma_{x_A}^2 + \cos^2(\alpha)\sigma_d^2 + d^2 \sin^2(\alpha)\sigma_\alpha^2}$
------------------	--

Insegnamento **Topografia e Tecniche Cartografiche - Mantova**
Docente **prof. Vittorio Casella** - Prova scritta del 26 febbraio 2010

Nome	Cognome	Matricola	Data	E/P
				9 / 4

Trovare il valore numerico di σ_{xB} nel caso in cui i parametri che compaiono nella formula abbiano i valori indicati nella tabella sottostante

x_A [m]	120.301
d [m]	179.499
α [grad]	87.9657
σ_{xA} [m]	0.027
σ_d [m]	0.030
σ_α [grad]	0.0039
σ_{xB} [m]	0.0296

Insegnamento **Topografia e Tecniche Cartografiche - Mantova**
 Docente **prof. Vittorio Casella** - Prova scritta del 26 febbraio 2010

Nome	Cognome	Matricola	Data	E/P
				10 / 1

Esercizio 1

E' stata misurata una poligonale di 5 punti. Le coordinate dei primi due sono:

Nome punto	x	y	z
P1	802.028	757.815	101.158
P2	800.595	899.722	106.754

Il libretto di campagna relativo alle stazioni effettuate è:

Punto stazione	Punto osservato	h_s	h_p	λ	φ	d^*
P1	P5	1.399	1.364	370.9395	96.6488	204.003
P1	P2	1.399	1.423	31.7012	97.4802	142.025
P2	P1	1.423	1.399	142.1656	102.5198	142.025
P2	P3	1.423	1.313	22.1817	103.9061	122.801
P3	P2	1.313	1.423	192.0958	96.0939	122.801
P3	P4	1.313	1.481	251.2568	101.6598	224.743
P4	P3	1.481	1.313	399.4478	98.3402	224.743
P4	P5	1.481	1.483	90.7151	94.5229	216.716

Il libretto riporta, nell'ordine: nome punto stazionato, nome punto collimato altezza strumentale, altezza prisma, lettura cerchio orizzontale, lettura cerchio verticale, distanza inclinata. Gli angoli sono misurati in gradi centesimali. Coordinate e distanze in metri.

Calcolare le coordinate 3D dei punti incogniti.

Nome punto	x	y	z
P3	916.79	938.74	99.33
P4	732.04	1066.58	93.31
P5	634.61	873.89	111.93

Esercizio 2 I punti P1 e P2 hanno le seguenti coordinate:

Nome punto	x	y	z
P1	211.83	200.88	100.97
P2	103.47	232.63	101.74

Facendo stazione su P2 sono stati osservati P1 e i punti incogniti P3 e P4. Il libretto di campagna relativo alle stazioni effettuate è:

Insegnamento **Topografia e Tecniche Cartografiche - Mantova**
 Docente **prof. Vittorio Casella** - Prova scritta del 26 febbraio 2010

Nome	Cognome	Matricola	Data	E/P
				10 / 2

Punto stazione	Punto osservato	h_s	h_p	λ	φ	d^*
P2	P1	1.370	1.550	206.4679	100.3326	112.917
P2	P3	1.370	1.460	300.5983	101.6203	92.341
P2	P4	1.370	1.390	251.9731	100.3305	142.531

Il libretto riporta, nell'ordine: nome punto stazionato, nome punto collimato altezza strumentale, altezza prisma, lettura cerchio orizzontale, lettura cerchio verticale, distanza inclinata. Gli angoli sono misurati in gradi centesimali. Coordinate e distanze in metri.
 Calcolare le coordinate 3D dei punti incogniti.

Nome punto	x	y	z
P3	85.78	142.03	99.30
P4	180.50	112.71	100.98

Esercizio 3 Si considerino due sistemi di coordinate (O, x, y) e (N, u, v) . I due SR inizialmente coincidevano e successivamente il secondo si è *allontanato* dal primo con una successione di trasformazioni:

- rotazione in senso antiorario α ;
- traslazione \mathbf{T} ;
- cambio di scala λ .

Indicare quali relazioni, dirette e inverse, legano le coordinate \mathbf{x}_p e \mathbf{u}_p di uno stesso punto P .

$\mathbf{x}_p =$	$\mathbf{R}(\lambda \mathbf{u}_p + \mathbf{T})$
$\mathbf{u}_p =$	$\lambda^{-1}(\mathbf{R}^t(\alpha) \mathbf{x}_p - \mathbf{T})$

Consideriamo una trasformazione come quella indicata, avente i parametri:

\mathbf{T}	λ	α
$(2.452, 2.824)^t$	2.463	40.8061^g

Consideriamo i punti P_1 e P_2 ; del primo sono note le coordinate rispetto a (N, u, v) , mentre del secondo sono note le (O, x, y) . Trovare le coordinate mancanti.

Nota bene. La definizione delle varie grandezze in gioco è quella delle dispense, se non diversamente precisato.

	x	y	u	v
P_1	2.136	8.866	1.852	1.220
P_2	3.190	2.039	0.538	-1.258

Nome	Cognome	Matricola	Data	E/P
				10 / 3

Esercizio 4 Indicare la forma funzionale della densità di probabilità della vc normale standardizzata.

$f_Z(x) =$	$\frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{x^2}{2}}$
------------	--

Esercizio 5 Di una vc X si conosce la F_X . Calcolare:

$P\{X \in [a, b]\} =$	$F_X(b) - F_X(a)$
$P\{X \in [a, \infty[) =$	$1 - F_X(a)$

Esercizio 6 Il segnale del sistema GPS:

Lunghezza d'onda della portante L_2	0.24 m
Valore della frequenza fondamentale f_2	1.23 Ghz
Lunghezza d'onda della portante L_1	0.19 m

Esercizio 7

Un foglio di cartografia IGM alla scala 1:100000 ha una estensione di 20' in latitudine e 30' in longitudine. I suoi bordi sono costituiti da archi di meridiano e archi di parallelo. L'estensione del territorio abbracciato dipende, nel senso della longitudine, dalla latitudine dei paralleli coinvolti. Nell'esercizio viene assegnata la latitudine del parallelo che delimita inferiormente il foglio e si chiede di calcolare: l'estensione $d1$ del territorio abbracciato dall'arco di parallelo inferiore; l'estensione $d2$ del territorio abbracciato dall'arco di parallelo superiore; l'estensione $d3$ del territorio abbracciato dai bordi laterali, costituiti da archi di meridiano; le corrispondenti quantità $d4$, $d5$ e $d6$ indicanti le estensioni sul foglio e non sul terreno. Effettuare il calcolo nella approssimazione sferica con $R_T = 6370$ km.

Latitudine [dms]	d1 [m]	d2 [m]	d3 [m]	d4 [cm]	d5 [cm]	d6 [cm]
44	39987	39762	37059	39.99	39.76	37.06

Esercizio 8

Si consideri la formula

$$x_B = x_A + d \cos(\alpha) \tag{10}$$

Indichiamo σ_{x_A} , σ_d e σ_α le deviazioni standard rispettivamente di x_A , d e α . Effettuare la propagazione di varianza, sotto l'ipotesi che le tre misure siano incorrelate, e determinare la forma funzionale di σ_{x_B} , la deviazione standard di x_B .

$\sigma_{x_B} =$	$\sqrt{\sigma_{x_A}^2 + \cos^2(\alpha)\sigma_d^2 + d^2 \sin^2(\alpha)\sigma_\alpha^2}$
------------------	--

Insegnamento **Topografia e Tecniche Cartografiche - Mantova**
Docente **prof. Vittorio Casella** - Prova scritta del 26 febbraio 2010

Nome	Cognome	Matricola	Data	E/P
				10 / 4

Trovare il valore numerico di σ_{xB} nel caso in cui i parametri che compaiono nella formula abbiano i valori indicati nella tabella sottostante

x_A [m]	114.953
d [m]	133.435
α [grad]	76.6427
σ_{xA} [m]	0.019
σ_d [m]	0.023
σ_α [grad]	0.0040
σ_{xB} [m]	0.0221