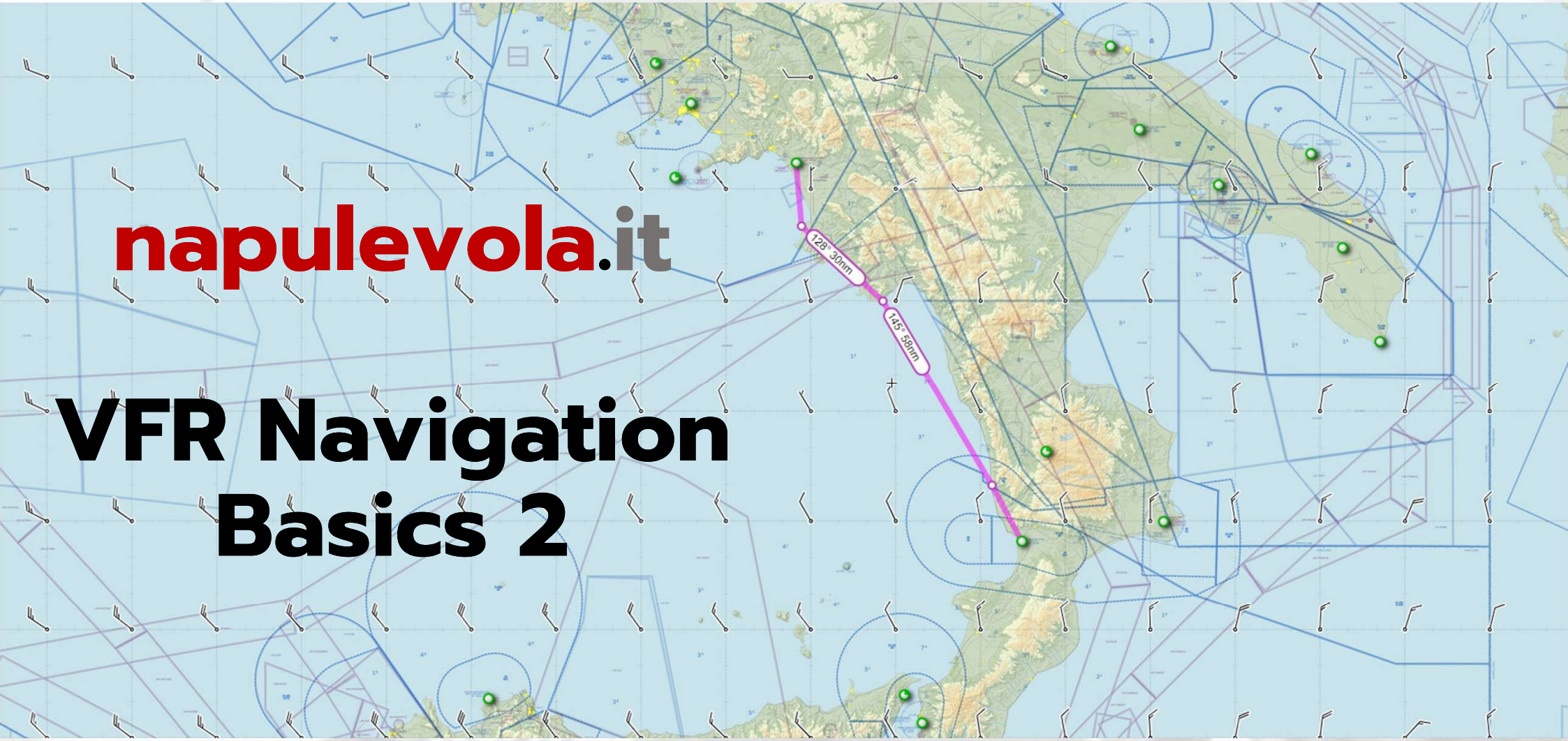
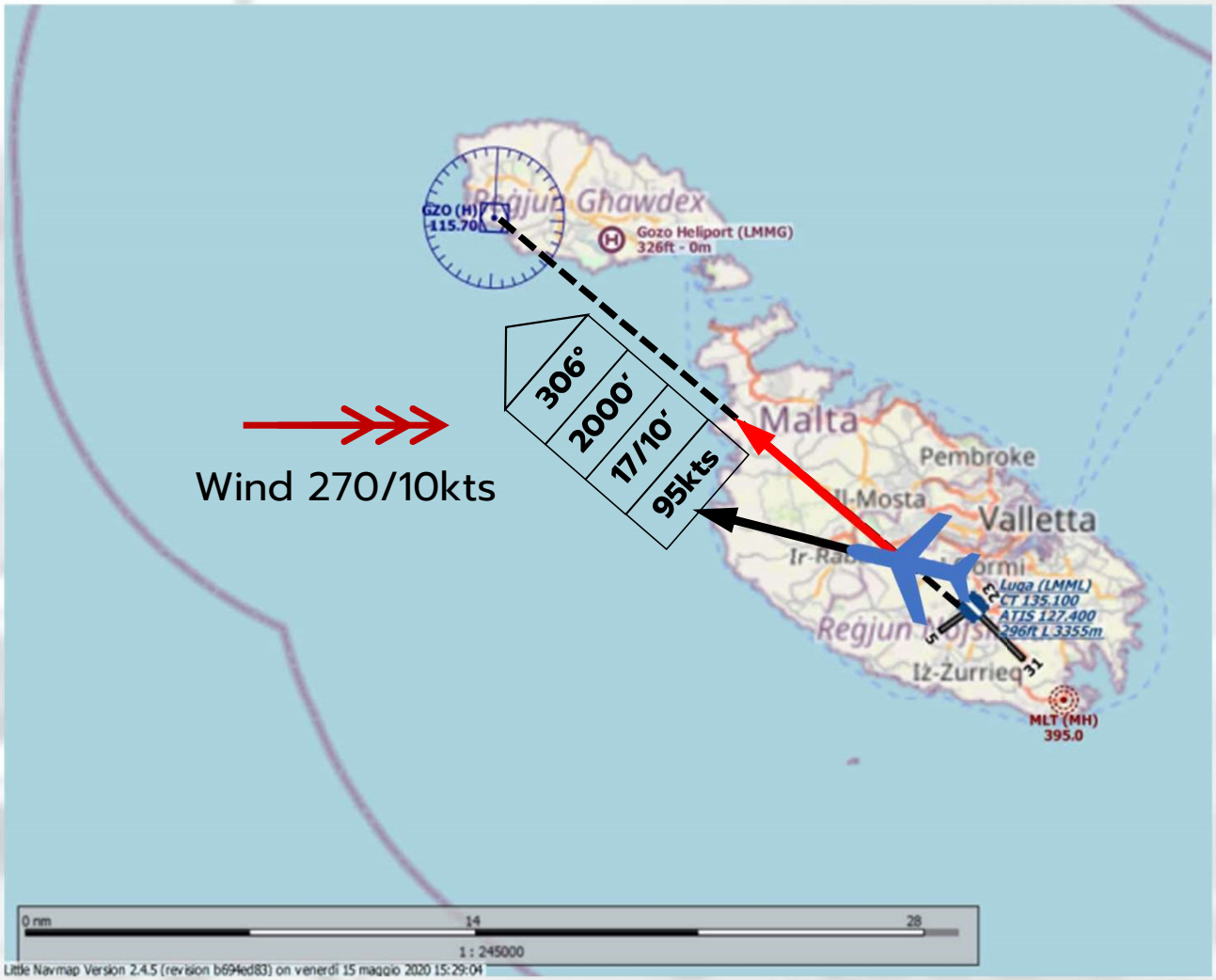
napulevola.it

VFR Navigation Basics 2



napulevola.it – VFR Navigation Basics 2

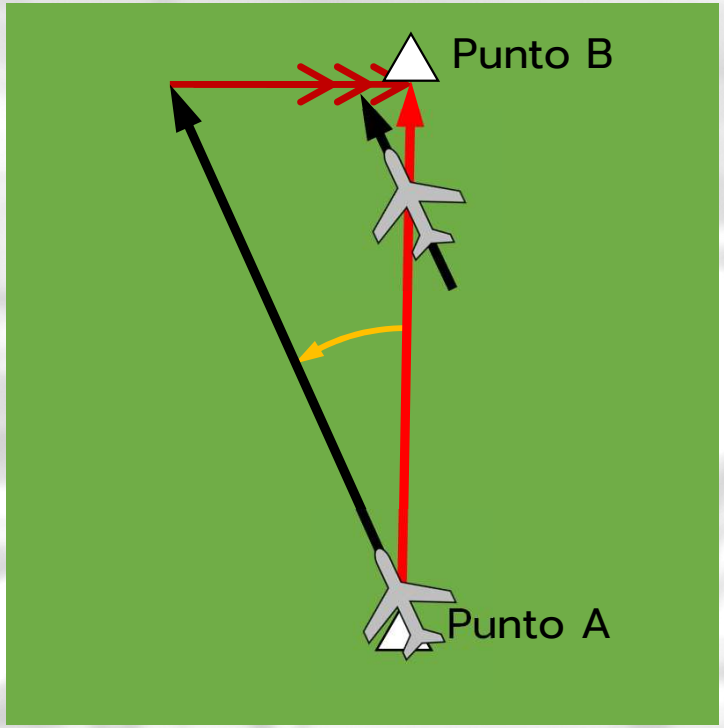
Elementi base di navigazione



- Rotta (Course o Track)
- Prua (Heading)
- Velocità Indicata (IAS)
- Velocità Vera (TAS)
- Velocità al suolo (GS)
- Distanza
- Tempo
- Vento

Il triangolo del vento

- Rotta (Course o Track)
- Prua (Heading)
- Vento
- Drift Angle Correction

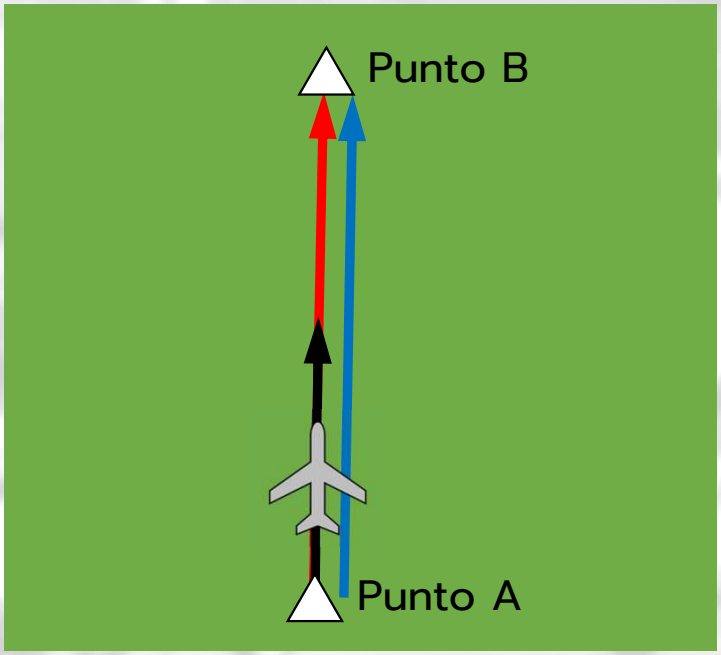


- Rotta (Track)
  - E' l'angolo, misurato in gradi, tra due punti sulla superficie terrestre. E' la linea immaginaria che desideriamo il nostro aereo percorra in aria.
- Prua (Heading)
  - E' la direzione del nostro aereo così come letta sul Compass o sul Directional Indicator. Coincide con la Course solo in caso di vento nullo
- Vento
  - E' il fenomeno meteorologico che cerchiamo di contrastare nel tentativo di far seguire al nostro aereo la rotta desiderata
- Drift Angle Correction
  - E' l'angolo che il nostro aereo deve assumere rispetto alla rotta che intendiamo percorrere.

napulevola.it – VFR Navigation Basics 2

Il triangolo del vento

- Rotta (Course o Track)
- Prua (Heading)
- Vento
- Track made good



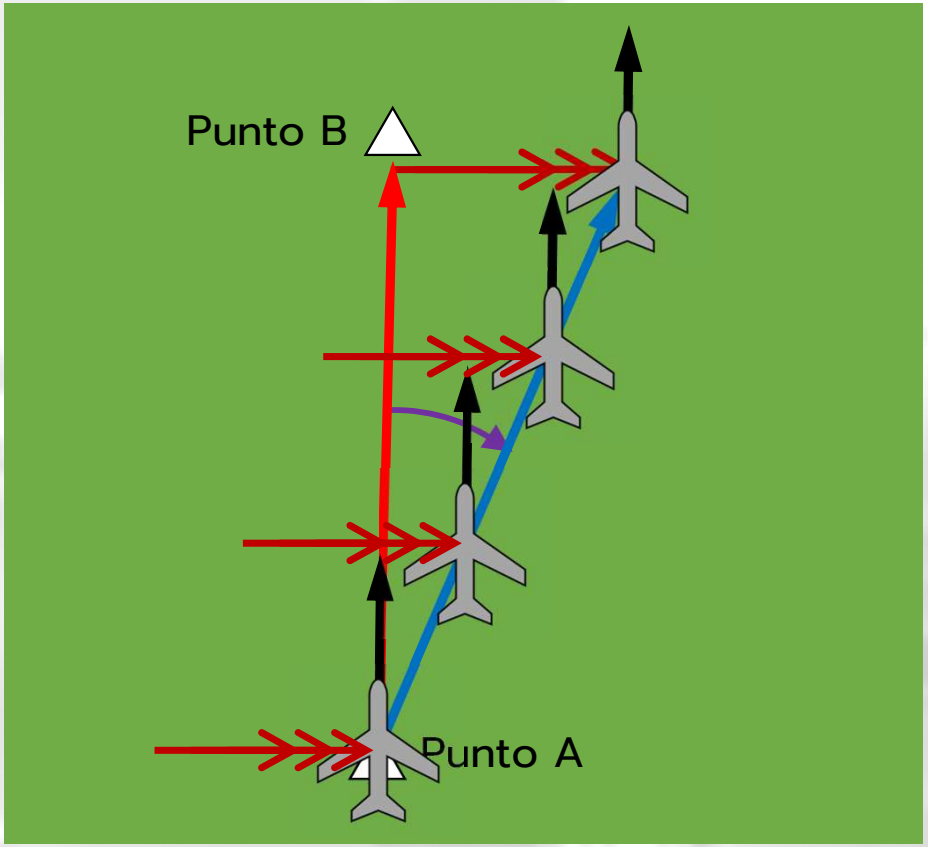
Caso banale – nessun vento

- In questo caso banale è sufficiente sterzare un heading uguale a quello della track.
- Alla fine del mio percorso la track made good coinciderà con la track che volevo percorrere
- Il drift angle correction è nullo

napulevola.it – VFR Navigation Basics 2

Il triangolo del vento

- Rotta (Course o Track)
- Prua (Heading)
- Vento
- Drift Angle
- Track made good



Cosa succede se non correggo per il vento

- Se non correggo il mio heading per tenere conto del vento, quest'ultimo mi spingerà lontano dal mio punto desiderato di arrivo
- Il Drift Angle è esattamente l'angolo di deriva, o scarroccio, misurato tra la prua assunta (freccia nera) e la track made good che attualmente percorro (freccia blu)

Le tre velocità: IAS, TAS e GS

IAS (Indicated Airspeed)

La **velocità indicata** (***Indicated AirSpeed*** o **IAS**) è la misura della velocità di un aeromobile letta direttamente sull'anemometro collegato al sistema pitot-statico.[1] L'indicazione della velocità fornita dall'anemometro è proporzionale alla pressione dinamica esercitata dal flusso d'aria sull'aeromobile.

Essa è la misura di una **energia**, nello specifico l'energia che mantiene l'aeromobile in aria e sulla base della quale è possibile eseguire (o meno) determinate manovre.

Possiamo dire che la IAS è uguale alla reale velocità dell'aeromobile solamente quando voliamo bassi e lenti.

Se si vola alti e veloci la differenza tra la IAS e la reale velocità dell'aeromobile possono essere molto diverse.

Per questo motivo la IAS non si usa mai per calcolare tempi e distanze di un aermobile.

napulevola.it – VFR Navigation Basics 2

Le tre velocità: IAS, TAS e GS

TAS (True Airspeed)

Viene indicato con il termine **velocità reale** o ***true airspeed***, spesso abbreviata come **TAS**, la velocità con la quale un aeromobile viene investito dalla aria atmosferica. Differisce dalla **IAS** (indicated airspeed), per il fatto che quest'ultima non risente dell'assetto dell'aeromobile, della variazione di densità e temperatura dell'aria con la quota e degli effetti di comprimibilità.
A parità di **IAS** letta sull'anemometro, più volo in alto e più ho bisogno che il mio aereo viaggi velocemente per mantenere sempre la stessa energia (IAS) quando l'aria si fa più rarefatta.
La TAS di un aeromobile si evince dal POH (manuale dell'aeromobile) ricavandone il valore da tabelle che riportano altitudine e temperatura.

Esempio:
Il C172, a 2000' e con una potenza settata a 2300RPM, vola ad una TAS di 104 knots (KTAS=Knots TAS) a temperatura standard.

TAS = IAS + 2% per 1000' altitude

CRUISE PERFORMANCE

CONDITIONS:
2550 Pounds
Recommended Lean Mixture At All Altitudes (Refer to Section 4, Cruise)

PRESS ALT FT	RPM	20°C BELOW STANDARD TEMP			STANDARD TEMPERATURE			20°C ABOVE STANDARD TEMP		
		% BHP	KTAS	GPH	% BHP	KTAS	GPH	% BHP	KTAS	GPH
2000	2550	83	117	11.1	77	118	10.5	72	117	9.9
	2500	78	115	10.6	73	115	9.9	68	115	9.4
	2400	69	111	9.6	64	110	9.0	60	109	8.5
	2300	61	105	8.6	57	104	8.1	53	102	7.7
	2200	53	99	7.7	50	97	7.3	47	95	6.9
	2100	47	92	6.9	44	90	6.6	42	89	6.3

Le tre velocità: IAS, TAS e GS

IAS 90 knots @ 20000’

TAS 180 knots @ 20000’

Nel mio airspeed indicator leggerò sempre 90 knots, ma il mio aereo viaggia più velocemente a diverse altitudini

IAS 90 knots @ 10000’

TAS 110 knots @ 10000’

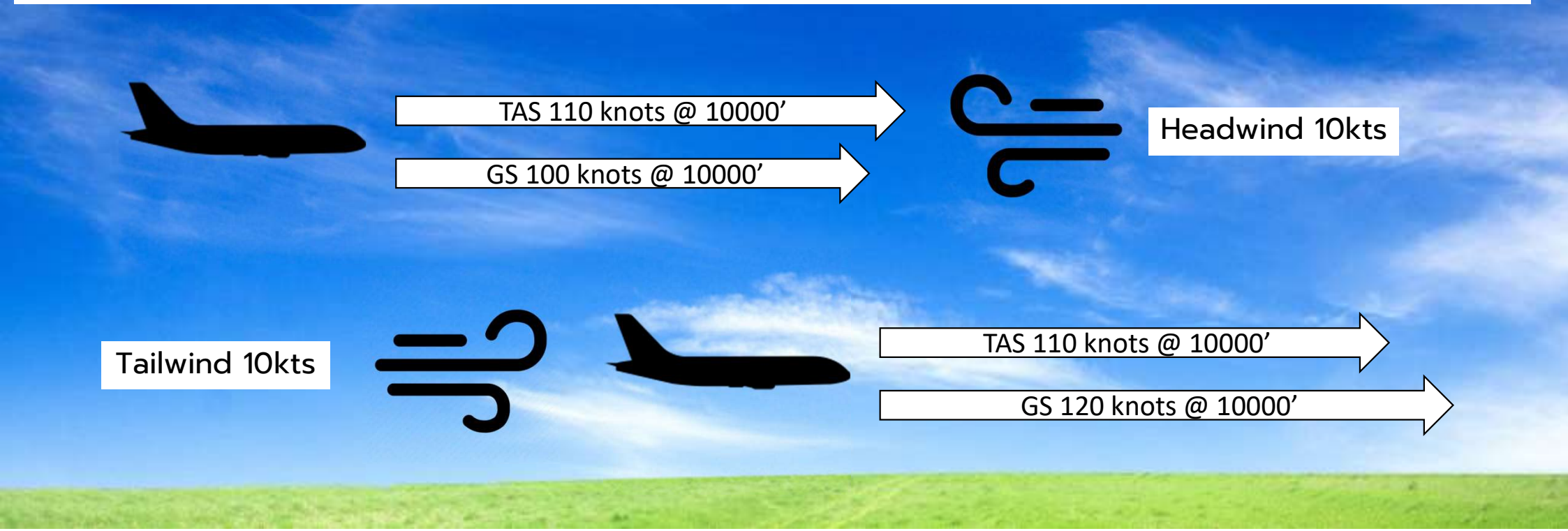
IAS 90 knots @ 1000’

TAS 90 knots @ 1000’

Le tre velocità: IAS, TAS e GS

GS (Groundspeed)

- La velocità al suolo o Ground Speed (GS) è la velocità orizzontale di un aeromobile rispetto al terreno. Un aereo con assetto verticale avrebbe una velocità al suolo pari a zero.
- La velocità al suolo può essere determinata dalla somma vettoriale della proiezione al suolo della velocità vera del velivolo rispetto all'aria, più la velocità del vento e la sua direzione



Boeing 737

GS
TAS
IAS
FMC SPD
LNAV
VNAV PTH
139
CMD
LNAV/VNAV
3000
GS134
TAS138
TRK
350
MAG
RW35
1229.3z
4.0NM
1280
BARO
930
1029 HPA
GS 134
STA
TFC
VOR 1
DIN
DME 4.6
FMC L
RNP
0.30
ANP
0.02
VOR 2
RNE
DME 29.4

Airbus A3XX

IAS

GS TAS

Garmin G1000

GS

IAS

TAS

napulevola.it – VFR Navigation Basics 2

Calcolo di velocità, distanze e tempi

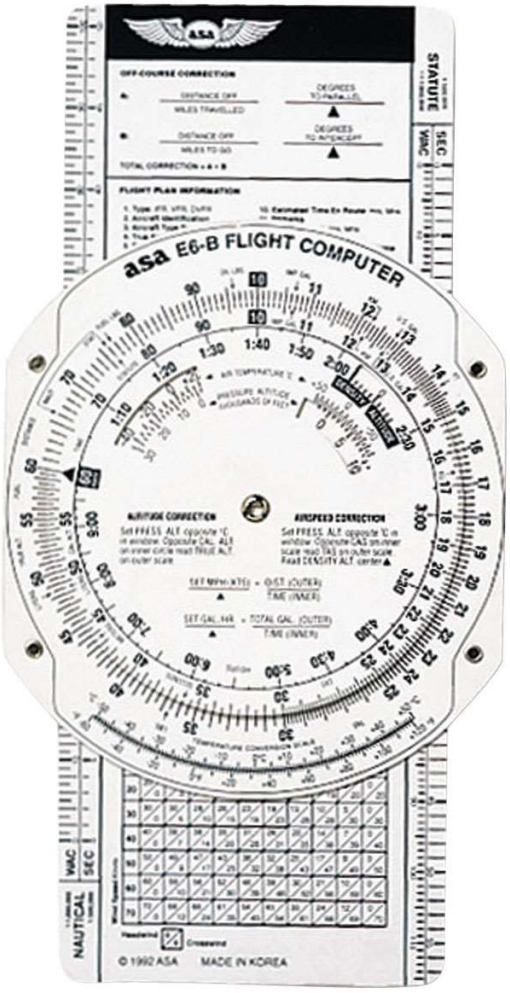
Il primo problema principale in navigazione è calcolare quanto tempo e carburante sono necessari per volare da un punto A ad un punto B. Inoltre siamo interessati a sapere, conoscendo i venti in rotta, che prua dobbiamo mantenere durante il tragitto da A a B.

L'E6B Flight Computer è un calcolatore che tramite una ruota circolare è in grado di calcolare velocemente prue, venti, tempi, distanze, consumi e altri valori utili.
Viene utilizzato solo durante la fase di addestramento in quanto, successivamente, si utilizzeranno programmi al computer più sofisticati per calcolare questi valori.

Sul web è disponibile una versione online accessibile al seguente indirizzo:

https://e6bx.com/e6b/

Oggi la utilizzeremo come aiuto per risolvere alcuni semplici problemi calcolando prue, tempi e distanze



napulevola.it – VFR Navigation Basics 2

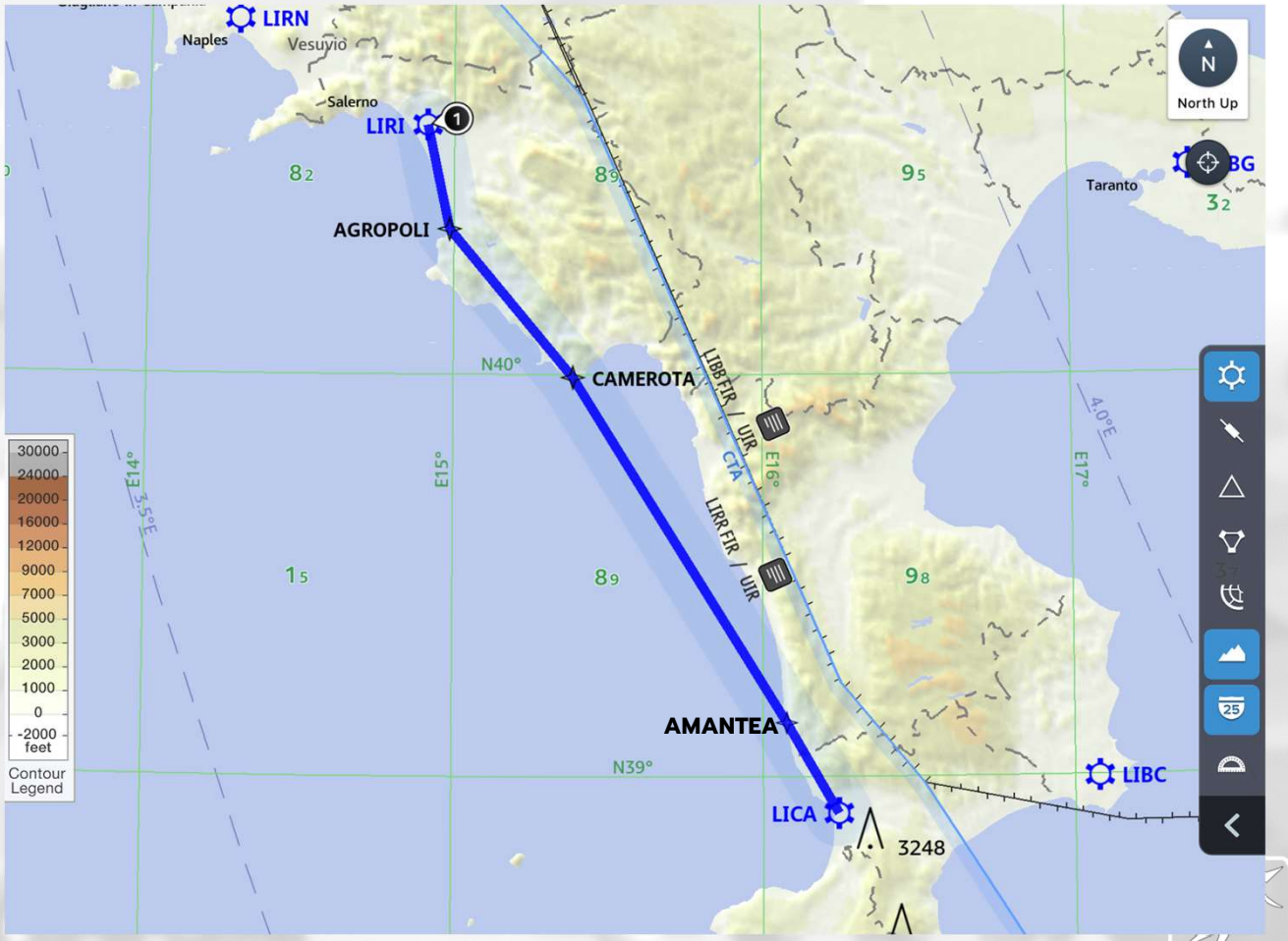
Calcolo di velocità, distanze e tempi

Cosa abbiamo bisogno per eseguire questi calcoli?

- Identificare i punti lungo la nostra rotta
- Misurare la rotta magnetica per ogni segmento
- Analizzare i venti nell'area interessata
- Avere a portata di mano il POH del nostro aeromobile

Punto da	Punto a	Distanza	Rotta M°
LIRI	AGROPOLI	17 NM	175°
AGROPOLI	CAMEROTA	30 NM	132°
CAMEROTA	AMANTEA	58 NM	149°
AMANTEA	LICA	17 NM	152°

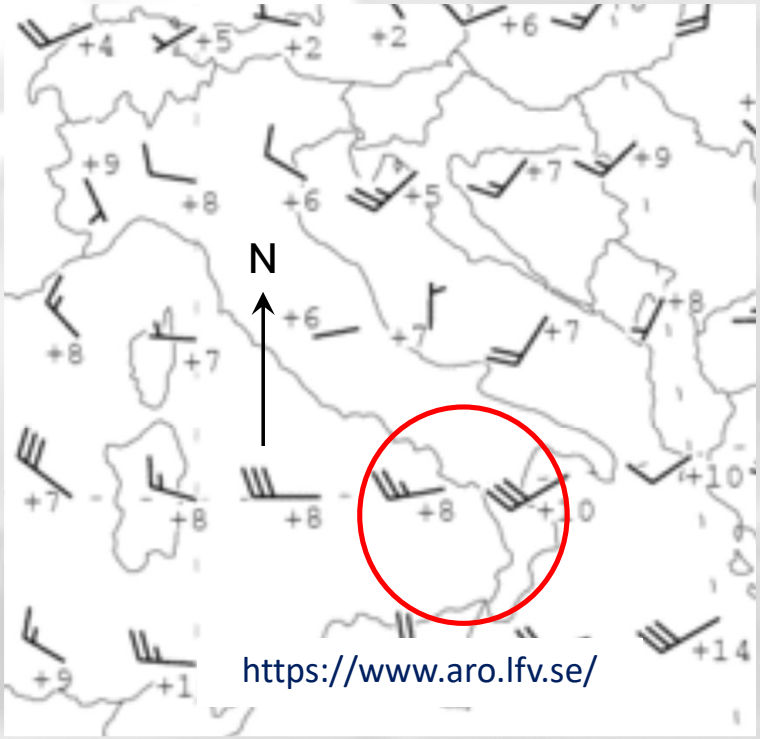
Flight Log per la tratta Salerno (LIRI) – Lamezia (LICA)



napulevola.it – VFR Navigation Basics 2

Punto da	Punto a	Course M°	Wind Dir/Speed	**Heading °M**	Altitude	TAS	GS	Distanza	Tempo	Carburante
LIRI	AGROPOLI	175°	270/25					17 NM		
AGROPOLI	CAMEROTA	132°	270/25					30 NM		
CAMEROTA	AMANTEA	149°	270/25					58 NM		
AMANTEA	LICA	152°	270/25					17 NM		
								Distanza Totale	Tempo Totale	Carburante Totale

PRESS ALT FT	RPM	20°C BELOW STANDARD TEMP			STANDARD TEMPERATURE			20°C ABOVE STANDARD TEMP		
		% BHP	KTAS	GPH	% BHP	KTAS	GPH	% BHP	KTAS	GPH
2000	2550	83	117	11.1	77	118	10.5	72	117	9.9
	2500	78	115	10.6	73	115	9.9	68	115	9.4
	2400	69	111	9.6	64	110	9.0	60	109	8.5
	2300	61	105	8.6	57	104	8.1	53	102	7.7
	2200	53	99	7.7	50	97	7.3	47	95	6.9
	2100	47	92	6.9	44	90	6.6	42	89	6.3
4000	2600	83	120	11.1	77	120	10.4	72	119	9.8
	2550	79	118	10.6	73	117	9.9	68	117	9.4
	2500	74	115	10.1	69	115	9.5	64	114	8.9
	2400	65	110	9.1	61	109	8.5	57	107	8.1
	2300	58	104	8.2	54	102	7.7	51	101	7.3
	2200	51	98	7.4	48	96	7.0	45	94	6.7
	2100	45	91	6.6	42	89	6.4	40	87	6.1
6000	2650	83	122	11.1	77	122	10.4	72	121	9.8
	2600	78	120	10.6	73	119	9.9	68	118	9.4
	2500	70	115	9.6	65	114	9.0	60	112	8.5
	2400	62	109	8.6	57	108	8.2	54	106	7.7
	2300	54	103	7.8	51	101	7.4	48	99	7.0
	2200	48	96	7.1	45	94	6.7	43	92	6.4



napulevola.it – VFR Navigation Basics 2

Punto da	Punto a	Course M°	Wind Dir/Speed	**Heading °M**	Altitude	TAS	GS	Distanza	Tempo	Carburante **(7,7 GPH)**
LIRI	AGROPOLI	175°	270/25	189	4500	102	101	17 NM	10 min	1,28
AGROPOLI	CAMEROTA	132°	270/25	141	4500	102	119	30 NM	15 min	1,94
CAMEROTA	AMANTEA	149°	270/25	161	4500	102	113	58 NM	30 min	3,95
AMANTEA	LICA	152°	270/25	164	4500	102	111	17 NM	9 min	1,18
								Distanza Totale	Tempo Totale	Carburante Totale
								122 NM	1h:04 min	8,35 USG

Source: https://e6bx.com/e6b/
Web Viewer Terms | Privacy & Cookies
Edit