# Computer Aided Flight Planning & Analysis

Ovvero, come pianificare un volo e generare la rotta da scaricare sul vostro GPS mediante un Personal Computer, e, al ritorno, visualizzare, analizzare ed interpretare il percorso effettuato

	the state of the s	
Autore	Organizzazione	Data di ultima revisione
Claudio Pedrazzi	AeroClub Bologna	14 Novembre 2008

# Indice

1	Intro	oduzione	2
2	Con	cezione della rotta (programma GPS Track Maker)	3
	2.1	Apertura della carta aeronautica	3
	2.2	Creazione di nuovi Waypoints	6
	2.3	Disegno della rotta	12
3	Perf	ezionamento della rotta e generazione Flight Log (programma Flight Plan)	15
	3.1	Consumo carburante	17
	3.2	Altitudine	18
	3.3	Velocità	18
	3.4	Nomi dei waypoints e descrizioni	19
	3.5	Altre impostazioni e verifiche	19
	3.5.1	1 ID	19
	3.5.2	2 METAR Reader	21
	3.5.3	3 Visualizzazione del volo pianificato in Google Earth	23
	3.6	Visualizzazione e stampa del Flight Log	
4	Arch	hiviazione e condivisione della rotta	
	4.1	Pubblicare una rotta	29
_	4.2	Scaricare una rotta.	
5	Scar	camento della rotta sul GPS (programma MapSource)	
6	Ana	lisi del volo effettuato	
	6.1	Scaricamento del percorso dal GPS e sua visualizzazione	
	6.2	Visualizzazione tridimensionale in Google Earth	
	6.3	Analisi dei percorso	
7	0.4	Generazione di una rotta a partire da un percorso reale	
/	Glos	ssano GrSese - Italiano	
0	Este	arafia	
7	5110	g1a11a	42

# 1 Introduzione

Questa sintetica guida si propone di illustrare **passo passo** la sequenza minina di operazioni necessaria per la completa realizzazione di un piano di volo, utilizzando **solo programmi freeware**, o, al massimo, già in dotazione del GPS (è il caso del MapSource GARMIN). In particolare l' "architettura" di programmi qui descritta è stata concepita da Umberto Degli Esposti (<u>www.flightutilities.com</u>), che ringrazio di cuore per il supporto fornitomi, oltre che per il capitolo 4, di cui è l'autore unico.

Al termine c'è anche un brevissimo glossario dei termini più comuni utilizzati nel GPS-ese. I programmi utilizzati, e le fonti internet da cui reperirli, sono elencati nella sitografia che conclude il documento. Due annotazioni importanti prima di cominciare:

- l'autore è perfettamente consapevole che esistono programmi *commerciali*, in primis il FliteStar della Jeppesen, che omogeneizzano e facilitano le attività sotto descritte.
- si desidera sottolineare come le azioni descritte nella guida che segue, sebbene la prima volta possano apparire relativamente lunghe e complesse, dopo due o tre prove risultano molto più semplici da eseguire che da spiegare passo passo. In pratica bastano **15 minuti** per arrivare dalla concezione alla stampa del flight log ed allo scaricamento al GPS.

# 2 Concezione della rotta (programma GPS Track Maker)

Supponiamo di voler pianificare un volo turistico dall'aviosuperficie di **Molinella** (BO) all'aeroporto di **Ravenna** (LIDR), dopo aver sorvolato **Comacchio** e costeggiato ad Ovest le **Valli di Comacchio**. Il ritorno sarà sulle colline, passando su **Brisighella**, **Dozza Imolese**, e poi Molinella. Incidentalmente, si tratta di alcuni fra i luoghi più belli che si possono raggiungere in meno di un'ora di volo da Molinella.

#### 2.1 Apertura della carta aeronautica

Aprire il programma GPS Track Maker [2]. Il programma si apre sull'ultima visualizzazione di una cartina di sfondo simile a quella della figura, che contiene le principali strade e località europee. Questa cartina ovviamente è inadeguata per gli scopi della pianificazione volo.

Usando l'icona "Apri" caricare il file "Jeppesen Ll con campi.gtm" (o comunque un file georeferenziato contenente la scannerizzazione della vostra cartina aeronautica preferita<sup>1</sup>).



<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> Naturalmente il file "*Jeppesen LI con campi.gtm*" non fa parte di quelli distribuiti con GPS Track Maker, che è un programma del tutto generale. Ciascun utente dovrebbe provvedere a scannerizzare la propria carta aeronautica preferita e georeferenziarla mediante le apposite funzioni del programma, integrandola poi con un database <u>aggiornato</u> di waypoints delle aviosuperfici italiane. Per ulteriori dettagli si prega di contattare l'autore del presente manuale.

#### Il risultato sarà il seguente:



Usando l'icona "Visualizza..." spegnere temporaneamente la visualizzazione dei Waypoints, e mediante l'icona "Lente" zoomare sulla regione di interesse.



E' possibile spostare la cartina "a mano" tenendo premuto il tasto destro del mouse e trascinando: compare una mano che "sposta" la cartina. Manovra consigliabile solo su un PC di buone prestazioni. Se occore, in "Options/Images", attivare "Hide raster images when dragging"



#### Infine riaccendere nuovamente i Waypoints mediante l'icona "Vedi...":

Una rotta, nel GPS TrackMaker, si "appoggia" sempre su Waypoints esistenti. Quindi prima di cominciare a "disegnare" la rotta, occorre creare i Waypoints necessari. Se ci si dimentica qualche punto non è però un problema, lo si può fare successivamente. Si vede subito che ci servono i punti per Comacchio, per costeggiare le valli ad Ovest, e per Brisighella e Dozza Imolese.

#### 2.2 Creazione di nuovi Waypoints

I waypoints si creano con lo strumento "Penna": se inoltre si accende anche lo strumento "Apri finestra", al momento della creazione si apre una finestra che permette di specificare le caratteristiche del Waypoint creato (nome, descrizione, simbolo grafico e colore). In caso contrario il programma dà un nome automatico (es: WAY544).



A metà strada della procedura lo schermo si presenterà circa in questo modo (sono stati evidenziati i Waypoints creati):



Il punto relativo a Dozza Imolese presenta un'ulteriore piccola problematica, non essendo la località segnata sulle carte aeronautiche. La procedura che suggerisco si basa sull'uso del programma Google Earth [3], nel seguito per brevità denominato "GE".



Localizzare la cittadina su GE (per esempio digitandone il nome nel campo di ricerca)

Creare un segnaposto nel punto desiderato (si noti che per non sorvolare la cittadina e per poterla mostrare al passeggero si è scelto di passare a Sud). Dare al segnaposto il nome appropriato, per esempio Dozza.



Salvare il segnaposto come file .kml per esempio sul Desktop. Si usa il tasto destro sul nome del segnaposto (in "Luoghi"), Salva con nome, scegliere il formato \*.kml



Ora si può importare (aggiungere) nel database dei punti di GPS Trackmaker il nuovo punto così creato. Usare lo strumento "Unisci file": esso aggiunge a quanto è già sullo schermo i dati prelevati da file, nel nostro caso semplicemente un punto. Questo metodo può anche essere usato per aggiungere nuove aviosuperfici al data-base<sup>2</sup>.

 $<sup>^{2}</sup>$  Un database aggiornato di aviosuperfici già pronte in formato GTM viene mantenuto a cura di Umberto Degli Esposti sul sito Flight Utilities [1], nella sezione "Download" e sottosezione "Miscellaneous". Questo database a sua volta viene estratto da quello mantenuto da Marco Arfelli sul sito ulm.it [5].



#### Durante l'importazione lo schermo si presenta così:

A questo punto, predisposti tutti i Waypoints necessari, possiamo passare alla fase di "disegnazione" della rotta.

Per evitare di perdere il lavoro fatto, specialmente se si sono creati numerosi Waypoints, potrebbe essere una buona idea salvare il file. Si suggerisce di utilizzare l'opzione "Salva con Nome", e il formato standard del programma GPS Track Maker (\*.gtm). Per esempio si potrebbe chiamare il file "Rotta-Comacchio-Ravenna-Brisighella.gtm".

Attenzione a **non salvare mediante l'icona "Salva"**, altrimenti si andrebbe a modificare il file di partenza "Jeppesen Ll con campi.gtm", che invece deve restare inalterato come punto di partenza di ogni successiva pianificazione.



## 2.3 Disegno della rotta

La rotta viene disegnata con lo strumento "Crea rotte", semplicemente unendo i punti che si desiderano sorvolare (e gli aeroporti dove si desidera atterrare), nell'ordine di percorrenza. Se si è attivato anche lo strumento "Apri finestra", al primo segmento viene anche proposta una finestra nella quale si può denominare la rotta. In caso contrario, il nome viene scelto automaticamente, e potrà essere modificato in seguito.



La rotta viene automaticamente "collegata", non occorre preoccuparsi di interruzioni durante la procedura. Basta congiungere ordinatamente i vari punti. Se si è dimenticato qualche punto, ci si può interrompere e inserirlo con i metodi descritti in precedenza.

Il risultato finale dovrebbe somigliare a questo: è stata mostrata la schermata priva della carta aeronautica perché il programma GPS TrackMaker per ora non permette di evidenziare in modo adeguato le rotte, e quindi questa risulta poco visibile sullo sfondo della carta Jeppesen. Sono in corso contatti con l'autore del programma per migliorare questo aspetto.



#### Per attivare/disattivare lo sfondo, usare l'icona "Vedi Immagini carta"



#### Qui sotto la rotta (evidenziata manualmente) sulla carta Jeppesen.

Note "aeronautiche":

- Si noti che è stato inserito un punto allineato con il finale pista 08 di Ravenna, per facilitare l'eventuale atterraggio in tale direzione o l'entrata in sottovento per la pista richiesta da Ravenna radio.
- Il CTR Romagna è stato accuratamente evitato, proprio grazie all'uso della carta aeronautica
- Dove possibile, la rotta è stata "spezzata" facendo uso di una aviosuperficie o aeroporto esistente, per evidenti ragioni di sicurezza. E' il caso di Portomaggiore all'andata, e di Lugo al ritorno. Ovviamente tali Waypoint vanno usati "cum grano salis", ovvero evitati o sorvolati a quota di sicurezza, con grande attenzione ad eventuali traffici.

La fase di concezione della rotta è terminata. Salvare il lavoro, questa volta essendo già stato salvato in precedenza è accettabile l'uso dell'icona "Salva".



# 3 Perfezionamento della rotta e generazione Flight Log (programma Flight Plan)

Il programma GPS Trackmaker non è specificamente aeronautico, occorre quindi uno strumento in grado di parlare il linguaggio del pilota, in termini di carburante, quote, velocità indicate, etc... Questo strumento è il programma Flight Plan [4] sviluppato da Umberto Degli Esposti.<sup>3</sup>

Aprire il programma e caricare il file della rotta precedentemente salvato: per fare questo occorre usare l'icona "Apri" e selezionare il formato file "gtm". Se si tratta di una rotta circolare (cioè con partenza e arrivo sullo stesso Waypoint) il programma avverte che ha cambiato il nome di alcuni waypoint per evitare duplicati.



<sup>&</sup>lt;sup>3</sup> Queste istruzioni non intendono sostituire comunque l'Help del programma "Flight Plan", che esiste in italiano ed è molto completo e didattico. Si intende solo qui dare una linea guida delle azioni minime necessarie per arrivare alla stampa del cosciale e alla verifica del piano di volo su Google Earth.

|--|

P F	light Plan 2.8									
D	🖻 🖬 🕼 🗋 🖆	) ờ 🥝 KT 🛞 🛸 📥 🕽	< 🕇 🖡 🕯	Ð \star 🚞 🖲	් 🖸 😳	🐵 🍛 😽	k 🖯 🖩	8 🔲 🖸	0 A	
Piar	io di volo - C:\Pr	ogrammi\TrackMaker\VDS-Rotta	_Esempio.gl	m						
	GID	Descrizione	Latitudine	Longitudin	Altitudin	Velocità	Direzion	Distanza	ETE (mi	Carb
•	<ul> <li>IBOMOL</li> <li>IFEPMA</li> </ul>	1000-03/21 Molinella 900-13/31 Portomaggiore	44°35'34"	011*39'20"	23 16	GS=170 IAS=170	38 218	13.26 13.26	5 5	1.50 1.50
	<ul> <li>IFEPMA</li> <li>Comacchio</li> </ul>	900-13/31 Portomaggiore Comacchio	44°41'11"	011°45'34"	16 0	GS=170 IAS=170	88 268	33.17 46.43	12 17	3.60 5.10
	<ul> <li>Comacchio</li> <li>Valli Nord</li> </ul>	Comacchio Valli Nord	44°41'42"	012°10'44"	0 0	GS=170 IAS=170	227 47	8.11 54.54	3 20	0.90 6.00
	<ul> <li>Valli Nord</li> <li>S.Alberto</li> </ul>	Valli Nord S.Alberto	44*38'43"	012°06'14"	0 0	GS=170 IAS=170	162 342	12.00 66.54	4 24	1.20 7.20
	<ul> <li>S.Alberto</li> <li>LIDR-Fin08</li> </ul>	S.Alberto LIDR-Fin08	44°32'34"	012°09'05"	0 0	GS=170 IAS=170	178 358	20.40 86.94	7 31	2.10 9.30
	<ul> <li>LIDR-Fin08</li> <li>LIDR</li> </ul>	LIDR-Fin08 1200-08/26 Ravenna	44°21'34"	012°09'41"	0 16	GS=170 IAS=170	81 261	4.99 91.93	2 33	0.60 9.90
	<ul> <li>LIDR</li> <li>LIDG</li> </ul>	1200-08/26 Ravenna 800-03/21 Lugo	44°22'00"	012°13'24"	16 59	GS=170 IAS=170	277 97	29.47 121.40	10 43	3.00 12.90
	<ul> <li>LIDG</li> <li>Brisighell</li> </ul>	800-03/21 Lugo Brisighella	44°23'51"	011°51'18"	59 0	GS=170 IAS=170	198 18	20.65 142.05	7 50	2.10 15.00
	<ul> <li>Brisighell</li> <li>Dozza</li> </ul>	Brisighella	44°13'16"	011°46'26"	0 0	GS=170 IAS=170	321 141	18.89 160.94	7 57	2.10 17.10
	<ul> <li>Dozza</li> <li>IBOMOL 1</li> </ul>	1000-03/21 Molinella	44°21'10"	011°37'26"	0 23	GS=170 IAS=170	5 185	26.80 187.74	9 66	2.70 19.80
	IBOMOL 1	1000-03/21 Molinella	44°35'34"	011*39'20"	23	GS=170 IAS=170	0 0	0.00 187.74	0 66	0.00 19.80

Utilizzando l'icona "Salva", salvare subito nuovamente il piano di volo: questo ha la funzione di "ripulire" il file GTM da tutti i waypoint inutili che conteneva (restano solo quelli attinenti al piano di volo) e anche di ridurne enormemente le dimensioni eliminando l'immagine della carta aeronautica di sfondo (che, se serve, può sempre essere ricaricata mediante l'icona "Unisci file" del programma GPS Track Maker).

Per arrivare alla stampa del Flight Log, occorre ora completare il piano con le seguenti informazioni essenziali:

- Consumo carburante
- Altitudine
- Velocità

e se lo si desidera, dando qualche nome in chiaro ai waypoints.

## 3.1 Consumo carburante

Viene impostato dallo strumento "Proprietà piano di volo":



## 3.2 Altitudine

Viene impostata mediante lo strumento "Altitudine", dopo aver selezionato una o più tratte.

F	light Plan 2.8									
	🖻 🖬 🖬 🖪 🖨	🗟 🥹 🥝 KT 🛞 🛸 📥	🗙 🏌 🦊 û	Ð 🕐 😹 🔇	<b>2</b> CD	🐵 🍣 ኝ	¥ 🖯 🖽		🤨 📶	
1	no di volo - C:\P	rogrammi\TrackMaker\VDS-Ro	tta_Esempio.g	tm						
	GID	Descrizione	Latitudine	Longitudin	Altitudin	Velocità	Direzion	Distanza	ETE (mi	Carb
	<ul> <li>IBOMOL</li> <li>IFEPMA</li> </ul>	1000-03/21 Molinella 900-13/31 Portomaggiore	44*35'34"	011*39'20"	23 16	GS=170 IAS=170	38 218	13.26 13.26	5	1.50 1.50
	<ul> <li>IFEPMA</li> <li>Comacchio</li> </ul>	900-13/31 Portomaggiore Comacchio	44°41'11"	011*45'34"	16 0	GS=170 IAS=170	88 268	33.17 46.43	12 17	3.60 5.10
	<ul> <li>Comacchio</li> <li>Valli Nord</li> </ul>	📻 Imposta altitudine			0 0	GS=170 IAS=170	227 47	8.11 54.54	3 20	0.90 6.00
	<ul> <li>Valli Nord</li> <li>S.Alberto</li> </ul>	Reimposta l'altitudine per le	tratte del pianc	i di volo	0	GS=170 IAS=170	162 342	12.00 66.54	4 24	1.20 7.20
	S.Alberto	selezionate.			0	GS=170 IAS=170	178	20.40	7 31	2.10 <u>9.30</u>
		Altitudine (pied 1000	m		16	GS=170 IAS=170	261 277	4.99 91.93	33	0.60 9.90
					59	IAS=170	97	121 40	43	12.90
	<ul> <li>LIDG</li> <li>Brisighell</li> </ul>	ОК	Anr	iulla	59 0	GS=170 IAS=170	198 18	20.65 142.05	7 50	2.10 15.00
	<ul> <li>Brisighell</li> <li>Dozza</li> </ul>				0	GS=170 IAS=170	321 141	18.89 160.94	7 57	2.10 17.10
	<ul> <li>Dozza</li> <li>IBOMOL 1</li> </ul>	1000-03/21 Molinella	44°21'10"	011*37'26"	0 23	GS=170 IAS=170	5 185	26.80 187.74	9 66	2.70 19.80
	BOMOL 1	1000-03/21 Molinella	44*35'34"	011*39'20"	23	GS=170	0	0.00	0	0.00

## 3.3 Velocità

Viene impostata mediante lo strumento "Velocità", dopo aver selezionato una o più tratte.

3	And the second second									
26		● \$\$ Ø N Ø \$\$ \$\$ \$\$	× ↑ ↓ í	動 \star 🍓 🚳	0 0 00	🛛 🍣 🔻			<b>0</b>	
ia	no di volo - C:\P	rogrammi\TrackMaker\VDS-Ro	tta_Esempio.g	tm						
	GID	Descrizione	Latitudine	Longitudin	Altitudin	Velocità	Direzion	Distanza	ETE (mi	Carb
	<ul> <li>IBOMOL</li> <li>IFEPMA</li> </ul>	1000-03/21 Molinella 900-13/31 Portomaggiore	44*35'34"	011*39'20"	1000 1000	GS=170 IAS=167	38 218	13.26 13.26	5	1.50 1.50
	<ul> <li>IFEPMA</li> <li>Comacchio</li> </ul>	900-13/31 Portomaggiore Comacchio	44*41'11"	011*45'34"	1000 1000	GS=170 IAS=167	88 268	33.17 46.43	12 17	3.60 5.10
	Comacchio	Comacchio	44*41'42"	012*10'44"	1000	GS=170	227	8.11	3	0.90
	Valli Nord				20	IAS=167	47	54.54	20	6.00
	Valli Nord				10	GS=170	162	12.00	4	1.20
	- S.Alberto	Beimposta la velocità n	ar la tratta dal r	aiano di volo	10	IAS=167	342	66.54	24	7.20
	<ul> <li>S.Alberto</li> <li>LIDB-Fin08</li> </ul>	selezionate.	or reade dery		10	GS=170	358	20.40	31	9.30
	LIDB-Ein08				10	GS=170	81	4 99	2	0.60
	LIDR	👖 🖬 a sana ana ana ana a			10	IAS=167	261	91.93	33	9.90
	LIDR	📊 Velocità (Km/h): 📢	150	KT	00	GS=170	277	29.47	10	3.00
	LIDG	81			20	IAS=167	97	121.40	43	12.90
	LIDG					GS=170	198	20.65	7	2.10
	Brisighell	ОК		Annulla	10	IAS=167	18	142.05	50	15.00
	Brisighell	B L		- Andrew Briter Control		GS=170	321	18.89	= 2	2,10
	- Dozza		4410111.0	011+27/26#	1000	00-170	E	26.90	3/	2.70
		1000-03/21 Molinella	44 21 10	011 37 26	1000	IAS=167	185	187 74	88	19.80
		1000-03/21 Molinella	44*35'34"	011*39*20*	1000	GS=170	ñ	0.00	0	0.00
2	BOMOL 1	1000-03/21 Molinella	44"35"34"	011"39"20"	1000	GS=170 IAS=167	0	0.00	U 66	19

## 3.4 Nomi dei waypoints e descrizioni

Opzionalmente, si possono digitare nomi parlanti al posto delle sigle proposte dal programma per le varie aviosuperfici (che derivano dalla codifica nel database dei campi di volo del sito ulm.it [5]). I dati di un waypoint possono essere modificati con un doppio click sul waypoint stesso.

🎦 F	light Plan 2.8									
D (	🖻 🖬 🕼 🖨	) ờ 🧭 KT 🛞 🛸 🍓 🏷	< 🕇 🖡 ű	J \star 📻 🚳	<b>6</b> 63	🐵 🍛 🛪	k 🖯 🖽	1 💶 🖸	🛞 🕺	
Pian	io di volo - C:\Pr	ogrammi\TrackMaker\VDS-Rotta_	Esempio.gt	m						
	GID	Descrizione	Latitudine	Longitudin	Altitudin	Velocità	Direzion	Distanza	ETE (mi	Carb
	<ul> <li>Molinella</li> <li>Portomaggi</li> </ul>	1000-03/21 Molinella 900-13/31 Portomaggiore	44°35'34"	011*39'20"	1000 1000	GS=170 IAS=167	38 218	13.26 13.26	5 5	1.50 1.50
	<ul> <li>Portomaggi</li> <li>Comacchio</li> </ul>	900-13/31 Portomaggiore Comacchio	44°41'11"	011°45'34"	1000 1000	GS=170 IAS=167	88 268	33.17 46.43	12 17	3.60 5.10
	<ul> <li>Comacchio</li> <li>Valli Nord</li> </ul>	Comacchio Valli Nord	44°41'42"	012°10'44"	1000 1000	GS=170 IAS=167	227 47	8.11 54.54	3 20	0.90 6.00
	<ul> <li>Valli Nord</li> <li>S.Alberto</li> </ul>	Valli Nord S.Alberto	44°38'43"	012°06'14"	1000 1000	GS=170 IAS=167	162 342	12.00 66.54	4 24	1.20 7.20
	<ul> <li>S.Alberto</li> <li>LIDR-Fin08</li> </ul>	S.Alberto LIDR-Fin08	44°32'34"	012°09'05"	1000 1000	GS=170 IAS=167	178 358	20.40 86.94	7 31	2.10 9.30
	<ul> <li>LIDR-Fin08</li> <li>LIDR</li> </ul>	LIDR-Fin08 1200-08/26 Ravenna	44°21'34"	012°09'41"	1000 1000	GS=170 IAS=167	81 261	4.99 91.93	2 33	0.60 9.90
	<ul> <li>LIDR</li> <li>LIDG</li> </ul>	1200-08/26 Ravenna 800-03/21 Lugo	44°22'00"	012°13'24"	1000 1000	GS=170 IAS=167	277 97	29.47 121.40	10 43	3.00 12.90
	<ul> <li>LIDG</li> <li>Brisighell</li> </ul>	800-03/21 Lugo Brisighella	44°23'51"	011*51'18"	1000 1000	GS=170 IAS=167	198 18	20.65 1.42.05	7 50	2.10 15.00
	<ul> <li>Brisighell</li> <li>Dozza</li> </ul>	Brisighella Dozza Imolese	44°13'16"	011*46'26"	1000 1000	GS=170 IAS=167	321 141	18.89 160.94	7 57	2.10 17.10
	<ul> <li>Dozza</li> <li>Molinella1</li> </ul>	Dozza Imolese 1000-03/21 Molinella	44°21'10"	011°37'26"	1000 1000	GS=170 IAS=167	5 185	26.80 187.74	9 66	2.70 19.80
•	Molinella1	1000-03/21 Molinella	44°35'34"	011°39'20"	1000	GS=170 IAS=167	0 0	0.00 187.74	0 66	0.00 19.80

Il piano di volo, al termine di tutte queste modifiche, dovrebbe presentarsi così:

E' opportuno salvarlo definitivamente, sia in forma **\*.gtm** (per riutilizzarlo e modificarlo in GPS Track Maker) sia in forma **\*.fpl** (il formato standard del Flight Plan).

#### 3.5 Altre impostazioni e verifiche

#### 3.5.1 ID

Allo scopo di permettere una agevole integrazione con altri piani di volo esistenti, e di legare biunivocamente ogni piano di volo con i suoi waypoints, il programma Flight Plan prevede lo strumento (opzionale) "ID". Esso permette di assegnare (o cambiare) un **ID**entificativo univoco di tre caratteri (numeri o lettere, completamente scelti dall'utilizzatore), al piano di volo stesso e a tutti i waypoints in esso contenuti.

A titolo puramente esemplificativo, io codifico i piani di volo secondo il settore geografico principale in cui si trovano rispetto a Molinella. Questo va verso Est, e supponiamo che sia il mio 27-esimo piano di volo "EST". Potrei definire quindi come ID= "E27".

i F	light Plan 2.8									
0 (	🖻 🖬 🖨 🖪 🧉	🦻 ờ 🧭 KT 🛞 😒	诸 🗞 🗡 🕇 🖡 🕯	8 \star 🙍 🚳	6 83	0 🗟 🛪	¥ 🖯 🗉	8 🔲 🖸	0 1	
Piar	no di volo-C:\Fl	ightUtilities\VDS-Rotta_	Esempio.fpl							
	GID	Descrizione	Latitudine	Longitudin	Altitudin	Velocità	Direzion	Distanza	ETE (mi	Carb
•	<ul> <li>Molinella</li> <li>Portomaggi</li> </ul>	1000-03/21 Molinella 900-13/31 Portomaggio	44*35'34" ore	011"39'20"	1000 1000	GS=170 IAS=167	38 218	13.26 13.26	55	1.50 1.50
	<ul> <li>Portomaggi</li> <li>Comacchio</li> </ul>	900-13/31 Portomaggio Comacchio	ore 44*41'11"	011*45'34"	1000 1000	GS=170 IAS=167	88 268	33.17 46.43	12 17	3.60 5.10
	<ul> <li>Comacchio</li> <li>Valli Nord</li> </ul>	Comacchio Valli Nord	44*41*42"	012'10'44"	1000 1000	GS=170 IAS=167	227 47	8.11 54.54	3 20	0.90 6.00
	<ul> <li>Valli Nord</li> <li>S Alberto</li> </ul>	Valli Nord S Alberto	44"38'43"	012*06'14"	1000	GS=170	162	12.00	4	1.20
	<ul> <li>S.Alberto</li> <li>UDB-Fin08</li> </ul>	S.Alberto	Imposta ID							2.10
	<ul> <li>LIDR-Fin08</li> <li>LIDB</li> </ul>	LIDR-Fin08	Varia i waypoints sele:	zionati che iniz	ziano con	l'identificat	ivo:			0.60
		1200-08/26 Ravenr	Nuovo identificativo:					(	E27	3.00
	<ul> <li>LIDG</li> <li>Brisighell</li> </ul>	800-03/21 Lugo Brisighella	∨aria l'identificativo an	che nelle proj	prietà del	piano di vo	olo:			2.10
	<ul> <li>Brisighell</li> <li>Dozza</li> </ul>	Brisighella Dozza Imolese	OK				Anr	nulla		2.10
	<ul> <li>Dozza</li> <li>Molinella1</li> </ul>	Dozza Imolese 1000-03/21 Molinel		]						2.70 19.80
	Molinella1	1000-03/21 Molinella	44"35"34"	011*39'20"	1000	GS=170 IAS=167	0	0.00 187.74	0 66	0.00 19.80

#### Ottenendo il seguente risultato:

'n	Flig	ht Plan 2.8									
Ľ		🖬 🕼 🗟 🚝	) 🤣 🧭 KT 🛞 🛸 📥 >	く 🚹 🦊 🕯	r 🔸 📻 🖲	ପ୍ର ପ୍ରେ	\varTheta 🍣 🤻	🕅 🖯 🕷	8 🔲 🖸	0 🕺	
Pie	ino c	di volo - C:\Fli	ghtUtilities\VDS-Rotta_Esempio.f	pl							
	9		Descrizione	Latitudine	Longitudin	Altitudin	Velocità	Direzion	Distanza	ETE (mi	Carb
	ŀ	E27-Nolinella E27-Portomag	1000-03/21 Molinella 900-13/31 Portomaggiore	44°35'34"	011°39'20"	1000 1000	GS=170 IAS=167	38 218	13.26 13.26	5 5	1.50 1.50
		E27-Pertomag E27-Conacch	900-13/31 Portomaggiore Comacchio	44°41'11"	011*45'34"	1000 1000	GS=170 IAS=167	88 268	33.17 46.43	12 17	3.60 5.10
		E27-Conacch E27-Val Nord	Comacchio Valli Nord	44°41'42"	012°10'44"	1000 1000	GS=170 IAS=167	227 47	8.11 54.54	3 20	0.90 6.00
		E27-Val Nord E27-S.Aperto	Valli Nord S.Alberto	44°38'43"	012°06'14"	1000 1000	GS=170 IAS=167	162 342	12.00 66.54	4 24	1.20 7.20
	1	E27-S.Alberto E27-LIDF -Fin	S.Alberto LIDR-Fin08	44°32'34"	012°09'05"	1000 1000	GS=170 IAS=167	178 358	20.40 86.94	7 31	2.10 9.30
	1	E27-LIDF-Fin E27-LIDF	LIDR-Fin08 1200-08/26 Ravenna	44°21'34"	012°09'41"	1000 1000	GS=170 IAS=167	81 261	4.99 91.93	2 33	0.60 9.90
	1	E27-LIDE E27-LID	1200-08/26 Ravenna 800-03/21 Lugo	44°22'00"	012°13'24"	1000 1000	GS=170 IAS=167	277 97	29.47 121.40	10 43	3.00 12.90
	:	E27-LID E27-Bris ghell	800-03/21 Lugo Brisighella	44°23'51"	011°51'18"	1000 1000	GS=170 IAS=167	198 18	20.65 142.05	7 50	2.10 15.00
	:	E27-Bringhell E27-Dozza	Brisighella Dozza Imolese	44°13'16"	011*46'26"	1000 1000	GS=170 IAS=167	321 141	18.89 160.94	7 57	2.10 17.10
		E27-Dizza E27-Nolinella	Dozza Imolese 1000-03/21 Molinella	44°21'10"	011°37'26"	1000 1000	GS=170 IAS=167	5 185	26.80 187.74	9 66	2.70 19.80
•	K	E27-Holinella	1000-03/21 Molinella	44°35'34"	011°39'20"	1000	GS=170 IAS=167	0 0	0.00 187.74	0 66	0.00 19.80

Tutti i Waypoints del piano di volo sono prefissati da E27, e quindi sono univocamente legati a questo. Non è più possibile, con cancellazioni accidentali, eliminare dal GPS un waypoint che appartiene a una rotta, senza rendersene conto.

Lo strumento ID può anche eliminare o modificare un prefisso esistente, per esempio per adattare un piano di volo altrui alle proprie convenzioni. Per esempio con questa impostazione si eliminerebbero le modifiche appena effettuate:



#### 3.5.2 METAR Reader

Lo strumento "Metar Reader" permette una semplicissima acquisizione ed interpretazione dei dati metereologici relativi agli aeroporti che si trovano sulla rotta o nei dintorni di questa. Al METAR Reader può essere passato uno o più waypoints, oppure tutta la rotta. Nell'esempio qui sotto è stata selezionata l'intera rotta:



Dopo un tempo che può essere considerevole si ottiene una risposta simile a questa, con una "linguetta" per ogni aeroporto che disponga di METAR nel raggio specificato inizialmente:



Il tasto "visualizza in Google Earth" permette di rendersi conto della posizione relativa dei punti che sono stati trovati, rispetto alla rotta programmata.





Con possibilità di espandere il simbolo meteorologico (ciccandolo) per avere la descrizione in chiaro del METAR



Si noti che il programma METAR Reader, che viene richiamato dal Flight Plan per realizzare questa funzione, è anche disponibile come programma autonomo [7].

## 3.5.3 Visualizzazione del volo pianificato in Google Earth

Dall'interno del programma Flight Plan, è possibile utilizzare lo strumento "Visualizza in Google Earth" per simulare tratte del volo, verificare il territorio sorvolato e controllare visivamente la correttezza delle quote proposte.

	Flight Plan 2.8							
D	🖻 🖬 🖨 🖪 🖨		🗙 🕆 🦊 û	ð ¥ 😹 🕲	0 00			
Pia	no di volo - C:\Fl	ightUtilities\VDS-Rotta_Esempi	o.fpl					
	GID	Descrizione	Latitudine	Longitudin	Altitudin	Velocità	Direzion	Dista
۲	<ul> <li>Molinella</li> <li>Portomaggi</li> </ul>	1000-03/21 Molinella 900-13/31 Portomaggiore	44°35'34"	011*39'20"	1000 1000	GS=170 IAS=167	38 218	13 13
	<ul> <li>Portomaggi</li> <li>Comacchio</li> </ul>	900-13/31 Portomaggiore Comacchio	44°41'11"	011*45'34"	1000 1000	GS=170 IAS=167	88 268	33 46
	<ul> <li>Comacchio</li> <li>Valli Nord</li> </ul>	Comacchio Valli Nord	44°41'42"	012*10'44"	1000 1000	GS=170 IAS=167	227 47	8 54

Ecco alcune esempi che illustrano l'utilità di questa "simulazione" specialmente quando non si è mai sorvolato un territorio: qui sotto, la virata su Comacchio, con il mare in vista



In finale pista 08 su Ravenna (LIDR), si noti che il waypoint non coincide perfettamente con l'aeroporto, nel caso si ritenga significativa questa differenza, provvedere a correggerlo:





In avvicinamento a Brisighella: in quest'ultimo caso risulta evidente che la quota programmata non è adeguata, perché troppo bassa rispetto al terreno collinare che circonda il paese:



Si può prendere in considerazione l'idea di modificare il piano di volo, per esempio inserendo come quota per il sorvolo di Brisighella 2000 ft, e per Dozza Imolese 1500 ft. Ciò si può fare con un doppio click sul nome del Waypoint, ottenendo una apposita finestra di proprietà del fix:

🗎 Fli											
		3 🥹 🧭 КТ 🙁	***	¥1¥0	r \star 😹 🚳	00	0 🗟 🕈	* 🖯 🖬	a 💶 🖂	0 🖪	
Pianc	di volo - C:\Fl	ightUtilities\VDS-I	Rotta_Esempio	fpl							
	GID	Descrizione		Latitudine	Longitudin	Altitudin	Velocità	Direzion	Distanza	ETE (mi	Carb
	Molinella Portomaggi	1000-03/21 Molir 900-13/31 Portor	iella naggiore	44*35'34*	011*39'20"	1000	GS=140 IAS=137	38 218	13.26 13.26	6	1.80
	Portomaggi Comacchio	900-13/31 Portor Comacchio	naggiore	44*41'11"	011*45'34"	1000 1000	GS=140 IAS=137	88 268	33.17 46.43	14 20	4.20
	Comacchio Valli Nord	Comacchio Valli Nord		44*41'42"	012*10'44"	1000	GS=140 IAS=137	227 47	8.11 54.54	3	0.90
	Valli Nord	Valli Nord S Alberto		44°38'43"	012*06'14"	1000	GS=140	162	12.00	5	1.50
	S.Alberto	S.Alberto		44"32"34"	012'09'05"	1000	GS=140	178	20.40	9	2.70
	LIDR-Fin08	LIDR-Fin08 1200-09/26 Date		44'21'34"	012'09'41"	1000	GS=140	81	4.99	2	0.60
		1200-08/26 Rave	enna	44*22'00"	012*13'24"	1000	GS=140	277	29.47	13	3.90
	aDG Brisigholl	800-03/21 Lugo		44'23'51"	011'51'18"	1000	GS=140	198	20.65	9	2.70
	Brisighell	isighella		44'13'16"	011*46'26"	2000	GS=140	321	18.89	8	2.40
	Dozza	Dozza imolese Dozza imolese	🐜 Fix								3.30
	Molinella1 Molinella1	1000-03/21 Moli 1000-03/21 Moli	ID:		Brisighell						0.00
			Descrizione:		Brisighells	1					]
			Latitudine:		44 🛟	13	16	100 100	ן		
			Longitudine:		11	46	26		í		
			Altitudine (nie	an. 🧹	0000						
			Autodine (pie	ui).	2000						
			Velocità (Km/l	n):	140			KI	J		
			lcona:		<ul> <li>Waype</li> </ul>	pint			*	-	
								_	_		
- / `		40		ок					Annulla		

Ecco il risultato finale, nello stesso punto di prima:



Ecco anche il passaggio su Dozza Imolese, dove, grazie alle quote inferiori, 1500 ft sono più che sufficienti:



## 3.6 Visualizzazione e stampa del Flight Log

Dal programma dopo aver attivato lo strumento "Flight Log" si può avere una anteprima del Flight Log dall'icona "Anteprima", e si può stamparlo (eventualmente in formato A5 per inserirlo nel cosciale). Ecco il risultato nel caso del nostro piano di esempio:

🗎 F	light Plan 2.8			
0 (		🛞 кт 🛞 😒 🖄 ≽ 🗡	🚹 🖡 健	ĴĴ –
Pian	o di volo - C:\Fli	ghtUtilities\VDS-Rotta_Esempio.fp	bl	
	GID	Descrizione	Latitudine	Lo
	<ul><li>Molinella</li><li>Portomaggi</li></ul>	1000-03/21 Molinella 900-13/31 Portomaggiore	44°35'34"	01
	<ul> <li>Portomaggi</li> <li>Comacchio</li> </ul>	900-13/31 Portomaggiore Comacchio	44°41'11"	01
	<ul> <li>Comacchio</li> <li>Valli Nord</li> </ul>	Comacchio Valli Nord	44°41'42"	01
	<ul> <li>Valli Nord</li> <li>S.Alberto</li> </ul>	Valli Nord S.Alberto	44°38'43"	01
	<ul><li>S.Alberto</li><li>LIDR-Fin08</li></ul>	S.Alberto LIDR-Fin08	44°32'34"	01
	LIDR-Fin08	LIDR-Fin08	44°21'34"	01

Il volo pianificato è lungo 188 km, richede 80 minuti di volo, e consumerà 24 litri di carburante.



Per una illustrazione esaustiva del significato delle colonne del Flight Log, si rimanda al manuale del programma FlightPlan [4], contenuto nei files di installazione del programma stesso. Ecco comunque qui di seguito un breve estratto:

- Nella prima colonna troviamo gli ID dell'inizio e fine della tratta, comprensivi di quota alla quale deve essere volata la tratta; se i waypoint introdotti hanno quote diverse, vengono evidenziate entrambe.
- **GS/IAS**: La seconda colonna evidenzia la Ground Speed alla quale vogliamo volare e la probabile IAS in base alla quota. Per il calcolo della IAS si presuppone che ci sia una variazione media della temperatura al variare della quota, che la IAS sia uguale alla CAS e che il vento sia assente. I valori sono in Km/h; se premuto il pulsante "KT", vengono espressa in nodi.
- **RV**: La terza colonna riporta la Rotta Vera.
- **d/D**. Segue la colonna della distanza della tratta e la distanza progressiva del volo. La distanza è espressa in Km; se premuto il pulsante "KT", viene espressa in miglia nautiche.
- t/T: Riporta il tempo, in minuti, della tratta ed il tempo progressivo.
- **ETO**: Estimated Time Over. Conosciuta l'ora del decollo, il pilota è in grado di compilare l'orario stimato per i vari waypoint del piano di volo.
- **RETO**: Rectified Estimated Time Over. A causa di fattori esterni, ad esempio il vento, la tratta può essere volata in un tempo diverso. Se ci accorgiamo dopo la prima tratta che siamo in ritardo di 2 minuti, rettifichiamo il tempo stimato per la seconda tratta scrivendolo in questa colonna.
- **ATO**: Actual Time Over. Andando avanti col volo, per le varie tratte, viene segnato l'orario al quale si arriva sui vari waypoint. Da questo viene rettificato lo stimato per la tratta seguente.
- c/C: Colonna dei consumi. Consumo per la tratta e progressivo del piano di volo.

# 4 Archiviazione e condivisione della rotta<sup>4</sup>

Terminata la pianificazione possiamo pubblicare la nostra rotta per condividerla con altri piloti e creare un archivio comune dal quale anche noi possiamo attingere le rotte che sono state messe a disposizione.

#### 4.1 Pubblicare una rotta

Per pubblicare una rotta, occorre avere precedentemente salvato il file in formato Flight Plan (.fpl). Aprire il sito <u>http://www.flightutilities.com</u>, selezionare la voce "FP ARCHIVE" e poi "Insert a new flight plan".



<sup>&</sup>lt;sup>4</sup> Devo il testo di questo capitolo a Umberto Degli Esposti, autore del programma Flight Plan e creatore del sito Flight Utilities. Grazie Umberto!

🚈 Flight Utilities - Flight Plans Archive - Microsoft Internet Explorer					
Elle Modifica Visualizza Preferiti Strumenti ?					
→ Indietro → → · ③ ④ ☆ ◎ Cerca 🔝 Preferiti ⑧ Multimedia ③ 🗟 → ④ 🗃 📃					
Indirizzo 🔆 http://www.flightutilities.com/Archive_insert.aspx	✓ 🖓 Vai Collegamenti *				
HOME PRODUCTS DOWNLOAD EPARCHTVE LINKS SUPPORT	CONTACT				
	PRODUCTO LICT				
	PRODUCTS LIST				
ADD FLIGHT PLAN	Metar Reader				
This section is dedicated to your flight plan archive.	Flight Plan				
Title	Holding Pattern Computer				
Pilot	Converter				
Departure					
Departure country	ARCHIVE OPTIONS				
Arrival	List				
Arrival country	Insert a new flight plan				
Description					
	LATEST NEWS				
·					
Select the flight plan file	28 Jan 2008 - New Flight Plan				
(only .fpl extension)	version +				
	87 Jan 2008 - New Metar				
	Reader version +				
9L GO/	03 Dec 2007 - The new web				
Submit					
	SLIDE RULE				
	Dowoload our free E6B				
Operazione completata					

#### Si presenterà la maschera per l'inserimento del piano di volo:

Compilate la finestra con i seguenti dati:

- Title Un breve titolo che identificherà il vostro piano di volo nell'archivio.
- **Pilot** Il vostro nome e cognome.
- **Departure** Aeroporto o aviosuperficie di partenza
- **Departure country** La nazione di partenza (Es.: Italy).
- Arrival Aeroporto o aviosuperficie di arrivo
- Arrival country La nazione di arrivo (Es.: Italy).
- **Description** Una descrizione che racconti brevemente le caratteristiche del volo.
- Select the flight plan file Col pulsante "Sfoglia" individuate sul vostro disco il file del piano di volo da caricare (deve essere con estensione .fpl).
- **Code** Inserire il codice che leggete a fianco; serve ad impedire caricamenti automatici di file (in questo caso: 9EGU7).

Premete il pulsante "Submit". Avete ora inviato il piano di volo. Questo verrà visionato dal web master e poi reso disponibile nell'archivio.

### 4.2 Scaricare una rotta

Collegarsi al sito <u>http://www.flightutilities.com</u> e ciccare su "FP ARCHIVE". Appare la lista dei piani di volo presenti. Potete navigare tra le pagine utilizzando lo strumento per i numeri pagina in calce alla lista.

Modifica Visu	ializza Prefer	iti Strumenti	7	cxpiorer	_		
dietro 🕶 🖦 🤊	ම ඔ බ	Cerca	- 🐨 Preferiti 🔞	Multimedia	3 B	- 4 5 9	
zo 😽 http://w	ww.flightutilitie:	s.com/Archive_l	ist.aspx				💌 🤗 Vai Collegam
НОМЕ Р	RODUCTS	DOWNLO	A D FP /	ARCHIVE	LINKS	SUPPORT	CONTACT
FLIGHT P	LAN ARC	HIVE					PRODUCTS LIST
-	632	10000					Metar Reader
Sort by [[It]	e						Flight Plan
Title	Pilot	Departure	Arrival	Download		Rate	Holding Pattern Computer
Aguscello	Claudio Pedrazzi	Molinella	Aguscello	Download	Details		Converter
Ali di Classe	Claudio Pedrazzi	Molinella	Ali di Classe	Download	Details		
Along Po river	Claudio Pedrazzi	Molinella	Molinella	Download	Details		ARCHIVE OPTIONS
Andria - Pianfei	Umberto Degli Esposti	Andria - Castel del Monte	Pianfei	Download	Details		List Insert a new flight plan
Anguillara - Molinella	Umberto Degli Esposti	Anguillara	Molinella	Download	Details		LATEST NEWS
Bazzano	Claudio Pedrazzi	Molinella	Molinella	Download	Details		28 Jan 2008 - New Flight Plan
Brasilia - DF -> Chapada dos Veadeiros National Park	Mike Ronchi	Brasilia	Pousada S. Bento	Download	Details		version + 07 Jan 2008 - New Metar Reader version +
Brasilia - DF -> Guarapari East coast	Mike Ronchi	Guarapari	Brasilia	Download	Details	****	03 Dec 2007 - The new web site is now online+
Brasilia - DF -> Mineiros MG	Mike Ronchi	Brasilia	Mineiros	Download	Details		
Brasilia - DF -> San Fernando -	APUB team of 8 pilots	Brasilia	San Fernando	Download	Details	****	SLIDE RULE
1234				1			flight computer.

Individuato il piano di volo potete, vederne i dettagli.

#### Details:

Insert date	Tuesday, December 4, 2007 4:12:49 PM - UTC
Title	Aguscello
Pilot	Claudio Pedrazzi
Departure	Molinella - Italy
Arrival	Aguscello - Italy
Description	A simple navigation exercise, one of the first routes that I planned. However, it has its tourist value, because passing on Campotto and Vallesanta. Then Aguscello and direct return.
Ratings	0

Ciccando su "Download", potete scaricare il file premendo "Salva" o vederlo direttamente in FlightPlan premendo "Apri".



<b>福</b> Fli	iahl	: Plan 2.8									
	<u></u>	<b>.</b>	)	<↑↓@	r 🔸 📻 🚳	<b>2</b> 80	@ @  <del>\$</del>	K 🖯 🖿		0 1	
Piano di volo - C: \Documents and Settings\Umberto\Impostazioni locali\Temporary Internet Files\Content.IE5\GP17S1EB\1[1].fpl											
	G	ID	Descrizione	Latitudine	Longitudine	Altitudine	Velocită	Direzione	Distanza	ETE (h:m]	Carb
•	+	Molinella Giovecca	1300-03/21 Molinella AeC-Bologna	44°35'49''N	011*39'18''E	52 1000	GS=170 IAS=170	106 286	18,62 18,62	0:07 0:07	2,10 2,10
		Giovecca Alfonsine		44°33'04''N	011*52'52''E	1000 1000	GS=170 IAS=167	106 286	13,66 32,28	0:05 0:12	1,50 3,60
		Alfonsine RA Nord		44°30'59''N	012°02'47''E	1000 1000	GS=170 IAS=167	127 307	17,17 49,45	0:06 0:18	1,80 5,40
		RA Nord Lido Adriano		44°25'26''N	012°13'11''E	1000 1000	GS=170 IAS=167	93 273	6,96 56,41	0:02 0:20	0,60 6,00
	- +	Lido Adriano Classe	700-15/33 Ravenna-Lido di Classe	44°25'14''N	012°18'26''E	1000 1000	GS=170 IAS=167	180 360	11,00 67,41	0:04 0:24	1,20 7,20
	+	Classe Ghibullo	700-15/33 Ravenna-Lido di Classe	44°19'18''N	012°18'30''E	1000 1000	GS=170 IAS=167	279 99	13,81 81,22	0:05 0:29	1,50 8,70
		Ghibullo Bagnacavallo		44°20'30''N	012°08'13''E	1000 1000	GS=170 IAS=167	306 126	15,66 96,88	0:06 0:35	1,80 10,50
		Bagnacavallo Conselice		44°25'27''N	011°58'38''E	1000 1000	GS=170 IAS=167	304 124	15,42 112,30	0:05 0:40	1,50 12,00
	•	Conselice Molinella 1	1300-03/21 Molinella AeC-Bologna	44°30'03''N	011°48'55''E	1000 52	GS=170 IAS=167	310 130	16,60 128,90	0:06 0:46	1,80 13,80
	÷	Molinella 1	1300-03/21 Molinella AeC-Bologna	44°35'49''N	011°39'18''E	52	GS=170 IAS=170	0 0	0,00 128,90	0:00 0:46	0,00 13,80

Nel caso col pulsante "Apri" il sistema non sia in grado di visualizzare il piano di volo in FlightPlan, consultate l'area "Support" disponibile sul sito.

# 5 Scaricamento della rotta sul GPS (programma MapSource)

Questa parte è, per evidenti ragioni, la più legata all'hardware disponibile. Faremo riferimento ad un normale GPS non aeronautico Garmin, per esempio l'eTrex Vista, e al normale programma per l'interfacciamento da e verso il GPS fornito dalla Garmin, il MapSource [6]. In ogni caso anche il programma GPS TrackMaker [2] ha la possibilità di scaricare le rotte su moltissimi tipi di GPS non Garmin.

		0 0	,	<b>L</b>						
i 🖻	Flight Plan 2.8									
D	<u></u>	🔒 🕼 🕼 🖨	) ờ 🧭 KT 🕙 🛸 📥 ≽	🕻 🕇 🖡 ថ	ı \star 😹 🖲	0 2 0	🐵 🌔 🔻	¥ 🖯		
Pia	Piano di volo - C:\Programmi\TrackMaker\VDS-Rotta_Esempio.gtm									
	G	ID	Descrizione	Latitudine	Longitudin	Altitudin	Velocità	Direzi		
		Molinella Portomaggi	1000-03/21 Molinella 900-13/31 Portomaggiore	44°35'34"	011°39'20"	1000 1000	GS=170 IAS=167	2		
		Portomaggi Comacchio	900-13/31 Portomaggiore Comacchio	44°41'11"	011°45'34"	1000 1000	GS=170 IAS=167	2		
		Comacchio Valli Nord	Comacchio Valli Nord	44°41'42"	012°10'44"	1000 1000	GS=170 IAS=167	2		
		Valli Nord S.Alberto	Valli Nord S.Alberto	44°38'43"	012°06'14"	1000 1000	GS=170 IAS=167	1 3		
		S.Alberto LIDR-Fin08	S.Alberto LIDR-Fin08	44*32'34"	012°09'05"	1000 1000	GS=170 IAS=167	1 3		
	•	LIDR-Fin08	LIDR-Fin08	44°21'34"	012°09'41"	1000	GS=170			

Dal programma Flight Plan, selezionare l'icona MapSource:

Se il programma MapSource è correttamente installato sul PC, viene avviato, e si ottiene un risultato simile a questo:



Si noti che sono stati caricati 11 waypoints e una sola rotta. Dal punto di vista grafico, Mapsource è, per ora, l'ambiente più adatto per stampare una cartina della rotta. In alternativa, si può stampare la vista da GPS TrackMaker, ed evidenziare manualmente con un evidenziatore.

Per scaricare la rotta sul GPS, naturalmente dopo averlo collegato con l'apposito cavetto, basta utilizzare l'icona "Invia alla periferica"<sup>5</sup>:



Se il GPS lo consente (nel caso dell'eTrex Vista è così), sarebbe opportuno mantenere comunque all'interno del GPS una base "costante" di Waypoint corrispondenti ai campi di volo della zona sorvolata, per emergenze e cambi di programma. La rotta e i Waypoint così scaricati da MapSource vanno a "sovrapporsi" a quelli già presenti all'interno del GPS, senza interagire in alcun modo con questi.

Potrebbe essere opportuno, ma non indispensabile, salvare la rotta (ed i suoi Waypoints associati) anche nel programma MapSource, per esempio come file **\*.gdb** (consigliato) oppure **\*.mps.** La cosa non è strettamente necessaria perché si può sempre lanciare MapSource dall'interno del programma Flight Plan.

<sup>&</sup>lt;sup>5</sup> Per i GPS non Garmin, il programma GPS TrackMaker [2] è comunque in grado di supportare Magellan, Lowrance, e parecchi altri. Incidentalmente, se non si dispone del MapSource, GPS TrackMaker è naturalmente in grado di colloquiare anche con Garmin.

## 6 Analisi del volo effettuato

#### 6.1 Scaricamento del percorso dal GPS e sua visualizzazione



Se il GPS è rimasto sempre in funzione, con buona visibilità del cielo, durante il volo, al ritorno è possibile esaminare il percorso effettuato, sia dal punto di vista geografico che aeronautico.

Anche questa parte è inevitabilmente dipendente dall'hardware disponibile. Faremo riferimento ad un normale GPS non aeronautico Garmin, per esempio l'eTrex Vista, comunque dotato di altimetro barometrico<sup>6</sup>.

Per caricare sul Personal Computer il percorso effettuato, naturalmente dopo

avere collegato con l'apposito cavetto il GPS, basta utilizzare l'icona "Ricevi dalla periferica" nel programma MapSource:

🕘 tmp9 - MapSo	ригсе			
<u>Eile M</u> odifica Tr <u>o</u>	ova T <u>r</u> asfe	rimento <u>V</u> isualizza <u>S</u> t	rumenti <u>U</u> tilità	Guida
D 📽 🖬 🎒	1 II	🛛 🐰 🖻 🖻 🗙 🖌	ି 🛛 🔍 ପ୍	7 km 🔽 Mas
1 2 2 8 P	· > 🞝			<b>V</b> 8
Mostra waypoint r Tutte le categorie	nella categor	(1)    Percorsi    ia:	, ·	an Gabriele
Nome /	Si	Commento		X
Brisighell	8.	Brisighella	C	ugliolo
Comacchio		Comacchio		Mali
Dozza		Dozza Imolese	Mez	zolara
LIDG		800-03/21 Lugo		/
LIDR		1200-08/26 Ravenna		

Ecco un esempio tipico di quello che si può ottenere: quello qui illustrato è un volo di tre tratte, Molinella - Valle Gaffaro – Ravenna – Molinella, eseguito solo nella prima parte su rotta preprogrammata.

<sup>&</sup>lt;sup>6</sup> L'indicazione altimetrica derivante dal solo GPS non ha caratteristiche di elevata precisione. Il GPS è un sistema pensato per determinare **due** coordinate sulla sfera terrestre. La terza, la quota, per ragioni puramente geometriche, risulta sempre affetta da una imprecisione maggiore. L'integrazione e la calibrazione continua effettutata dai GPS dotati di altimetro barometrico correggono parzialmente questo difetto.



E' anche piuttosto facile sovrapporre la rotta e il percorso, giudicando di quanto il volo effettuato si sia discostato dalla rotta programmata a tavolino:



Già all'interno di MapSource si possono avere interessanti informazioni, come per esempio il profilo altimetrico del volo:



I dati numerici possono essere esportati con un semplice copia-incolla su Excel, per sottoporli ad ulteriori elaborazioni: qui sotto viene mostrato in forma tabellare quali informazioni sono disponibili. Ricordiamo che la velocità GPS è quella <u>rispetto al suolo</u>!

ome:	ACTIVE LOG 008					Colore	: Sconosciuto	~	Annull
ndice	Ora	Altitudin	e Lunghezza tratt	o di rotta	Tempo di percorrenza tratto di rotta	Velocità sul tratto di rotta	Rotta del tratto	Posizione	
12	10/02/2008 12.16.25	293 m	105 m	1	0:00:03	126 km/h	299° vero	N44 23 56	.6 E12 08 :
13	10/02/2008 12.16.28	297 m	70 m	i	0:00:02	126 km/h	299º vero	N44 23 58	2 E12 08 1
14	10/02/2008 12.16.30	300 m	322 m		0:00:09	129 km/h	298° vero	N44 23 59	.3 E12 08 (
15	10/02/2008 12.16.39	296 m	108 m		0:00:03	130 km/h	298° vero	N44 24 04	3 E12 07 5
16	10/02/2008 12.16.42	300 m	71 m	i	0:00:02	129 km/h	298º vero	N44 24 05	9 E12 07 5
17	10/02/2008 12.16.44	304 m	71 m		0:00:02	129 km/h	298º vero	N44 24 07	.0 E12 07 -
18	10/02/2008 12.16.46	308 m	70 m		0:00:02	126 km/h	299º vero	N44 24 06	.0 E12 07 •
19	10/02/2008 12.16.48	311 m	143 m		3:00:04	129 km/h	298º vero	N44 24 09	1 E12 07 4
20	10/02/2008 12.16.52	316 m	102 m		0:00:03	122 km/h	299° vero	N44 24 11	3 E12 07 3
21	10/02/2008 12.16.55	312 m	207 m		0:00:06	124 km/h	302° vero	N44 24 12	9 E12 07 3
22	10/02/2008 12.17.01	312 m	69 m		1:00:02	125 km/h	303º vero	N44 24 16	5 E12 07 2
23	10/02/2008 12.17.03	314 m	237 m		1:00:07	122 km/h	306º vero	N44 24 17	7 E12 07
24	10/02/2008 12.17.10	309 m	142 m		0:00:04	127 km/h	306° vero	N44 24 22	2 E12 07
5	10/02/2008 12.17.14	307 m	319 m		0:00:09	128 km/h	305° vero	N44 24 24	9 E12 07
6	10/02/2008 12:17:23	310 m	325 m		01:00:09	130 km/h	304º vero	N44 24 30	8 E12 06
7	10/02/2008 12:17:32	306 m	72 m		1:00:02	130 km/h	304º vero	N44 24 36	7 E12 06
8	10/02/2008 12 17 34	305 m	403 m		0.00.11	132 km/b	304º vero	N44 24 39	0 E12 06
×9	10/02/2008 12 17 45	302 m	72 m		20:00:02	130 km/h	304º vero	N44 24 45	3 E12 06
n	10/02/2008 12:17:47	296 m	36 m		1:00:01	130 km/h	307º vero	N44 24 46	6 E12 06
1	10/02/2008 12:17:48	296 m	74 m		1:00:02	133 km/h	303º vero	N44 24 47	3 E12 06
2	10/02/2008 12:17:50	293 m	397 m		0:00:11	130 km/b	306º vero	N44 24 45	6 E12 06
a	10/02/2008 12 18:01	290 m	353 m		1:00:10	127 km/h	307º vero	N44 24 56	1 E12 06
4	10/02/2009 12 19 11	200 m	120 m		0.00.04	125 km/b	2079 vero	N44 25 03	0 612 05
5	10/02/2008 12 18 15	292 m	175 m		1:00:05	126 km/h	309º vero	N44 25 05	7 E12 05
6	10/02/2000 12:10:10	200 m	105 m		0.00.00	120 km/h	2009 voro	N44 25 0C	2 512 05
7	10/02/2000 12:10:20	209 m	191 m		100.05	127 Km/h	2109 vero	M44 25 11	4 612 05
9	10/02/2008 12 18 28	288 m	426 m		1:00:12	128 km/b	200º vero	N44 25 15	2 E12 05
a	10/02/2008 12:18:20	200 m	105 m		3:00:12	125 km/b	2009 vero	N44 25 21	0 612 05
ñ	10/02/2000 12:10:40	200 m	175 m		0.00.05	125 km/b	2019 vero	N44 25 23	6 612 05
	10/02/2000 12:10:45	209 11	1/3 11		100.03	120 KIIVII	301 1010	1111 23 25	.0 212 05
'entra	i manna su elementi se	lezionati						r	
								L	invert
Punt	Lunghezza	Area	Tempo trascorso V	elocita med	la				Filtro
1	181 m	0 m <sup>2</sup>	0:00:05	130 km/h				L	Circo.

## 6.2 Visualizzazione tridimensionale in Google Earth

Dal programma MapSource, usando il menu "Visualizza" -> "Visualizza in Google Earth" si ottiene la possibilità di ripercorrere in 3D il volo effettuato. Ecco le impostazioni consigliate:



Con queste impostazioni si possono ottenere immagini come questa:



#### 6.3 Analisi del percorso

Esistono programmi freeware che permettono analisi approfondite del tracciato GPS. Uno di questi è TrackAn [8], che purtroppo ha il difetto di leggere solo file di tipo \*.ozi (OziExplorer [10]). Si può facilmente ovviare passando per GPSBabel [9] che è un programma, anch'esso freeware, per la conversione di formati di dati GPS. Ecco il percorso: da GPS Babel selezionare come formato di Output "OziExplorer"):



🔽 Trackan - TRACK:	ACTIVE LOG 004	BEGIN:	10/02	/2008 9.24	.06 END:	10/02/2	008 11.	40.28		
Statistics:				Sections:						Choose:
Property	Value	Units	~	Begin	End	Num	Distan	Name		Load Track
Begin	10/02/2008 9.24.06	GMT		09:24:06	09:24:06	1511	196.338	ACTIVE LOG 004 (1)		
End	10/02/2008 11.40.28	GMT								Please Help
Total Time	02:16:22									
Moving Time	01:35:52									Exit
Stopped Time	00:40:30									
Distance 2D	196.098	km								Vertical threshold: Update
Distance 3D	196.338	km								15 m
Total Average Speed	86.386	km/h								113
Moving Average Speed	122.889	km/h								Speed threshold:
Maximum Speed	177.124	km/h								1.0
Min Elevation	-156.058	m								Lo Km/n
Max Elevation	389.84	m		1						
Total Ascent	2111.35	m		Try to autor	matically doto	rt connec	tad cartior	10 <b>V</b>		Dist ourse Distance
Total Descent	1953.77	m		Triy to dato	noncony acto	creonnee	104 300401			
Ascent Time	00:42:53									Λ
Descent Time	00:49:30								A .	
Level Time	00:03:28							~^	A m M	ma I have
Ascent Distance	83.2257	km					-			
Descent Distance	107.354	km			0.0	n sr	m m			
Total Ascent Time	01:22:40			NV	LNUN	v.		MI		
Total Descent Time	01:29:18			1 -	- 69 -			× 11		
Average Ascent Speed	49.235	m/m		1						1
Average Descent Speed	39.4644	m/m		11				<b>9</b>	V	L.
Moving Average Speed	. 116.445	km/h						U		
Moving Average Speed	. 130.107	km/h								
Total Average Speed in	60.403	km/h	*	1						

#### 6.4 Generazione di una rotta a partire da un percorso reale

E' possibile usare il programma GPS Track Maker per creare una rotta "semplificando" un percorso (traccia) effettuato e registrato sul proprio GPS. Ecco una traccia del metodo da adottare.

Dal programma MapSource, salvare il percorso effettuato in formato \*.gpx, che è un formato di scambio dati fra programmi GPS diversi ("File" -> "Salva con nome").

Aprire il programma GPS Track Maker sulla cartina aeronautica, e importare (usando l'icona "Unisci file") il percorso effettuato: ecco un esempio, sempre basato sul volo precedente: selezionare tutte le tracce da trasformare (con lo strumento "Seleziona dati"), e attivare lo strumento "Tracklog Reducer"



Selezionare "Create a Route", impostare il numero di vertici desiderati (per esempio 10), e premere "Reduce": vengono create tante rotte quanti sono le tracce che erano state selezionate: ecco il risultato della riduzione del percorso di esempio in 5 soli vertici per tratta, visualizzato in Google Earth:



Sono state eliminate le irregolarità e sono state sostituite da linee rette (di quota appropriata!). La cosa risulta particolarmente evidente dall'esempio qui sotto:



Questo abbozzo di rotta può ora essere caricato in Flight Plan per ulteriore elaborazione, come per esempio l'aggiunta di nomi dei Waypoints, consumi di carburante, velocità previste, e in generale qualunque altra elaborazione descritta in questa guida.

# 7 Glossario "GPSese" - Italiano

**Waypoint**: un punto geografico avente un nome, contenuto nella memoria del GPS, rappresentato dalle due coordinate geografiche (latitudine e longitudine) e qualche volta la quota. Di solito i waypoint vengono usati per denotare luoghi di interesse (un paese, un ponte, una aviosuperficie, un punto di virata, una cima montuosa, un rifugio, etc...). Nei programmi, i Waypoint possono avere simboli grafici diversi, e hanno generalmente un nome ed una descrizione o commento.

**Route** *[rotta]*: una serie di segmenti rettilinei relativamente lunghi, congiungente waypoints, memorizzata con un nome all'interno della memoria di un GPS. Lo scopo di una rotta è quello di permettere all'utente del GPS di seguirla, percorrendola nel modo più esatto possibile. A seconda delle impostazioni, il GPS aiuterà a capire quanto distanti si è dalla rotta prescelta, quanto manca al prossimo waypoint, e altre utili informazioni. Una rotta contiene normalmente meno di una dozzina di waypoints.

**Track** *[traccia]*: una registrazione piuttosto fedele di un percorso realmente effettuato, contenuta nella memoria di un GPS, a scopo di analisi e ricostruzione. Le tracce sono normalmente fatte di migliaia di punti, vicinissimi fra loro, raccolti in modo automatico dal GPS durante il percorso. Ogni punto di traccia contiene la data e l'orario (il cosiddetto timestamp), le coordinate geografiche, la velocità alla quale ci si stava muovendo (rispetto al suolo!), la direzione, e per GPS altimetrici, viene anche registrata la quota.

## 8 Estensionario

Estensione	Significato
.fpl	Archivio Flight Plan
.gdb	Garmin GPS Data Base
.gpx	GPS Exchange format (formato non proprietario per lo scambio dati fra diversi GPS)
.gtm	Archivio GPS Track Maker: può contenere waypoints, rotte e tracce
.kml	Archivio coordinate e dati geografici di Google Earth
.mps	Garmin MapSource file (superato nelle ultime release dal formato gdb)
.plt	Archivio Ozi Explorer

# 9 Sitografia

- [1] Flight Utilities www.flightutilities.com
- [2] GPS TrackMaker http://www.gpstm.com/
- [3] Google Earth http://earth.google.com/intl/it/
- [4] Flight Plan http://www.flightutilities.com/FP.html
- [5] ulm.it <u>www.ulm.it</u>
- [6] Garmin / MapSource http://www.garmin.com
- [7] METAR Reader http://www.flightutilities.com/MR.html
- [8] TrackAn http://people.ksp.sk/~tino/gps/help.html
- [9] GPS Babel http://www.gpsbabel.org/
- [10] Ozi Explorer http://www.oziexplorer.it/