



Università degli Studi di Trieste

Dipartimento di Ingegneria e Architettura

Laurea Magistrale: Ingegneria Civile

Corso : Infrastrutture Ferroviarie e Aeroportuali (494MI)



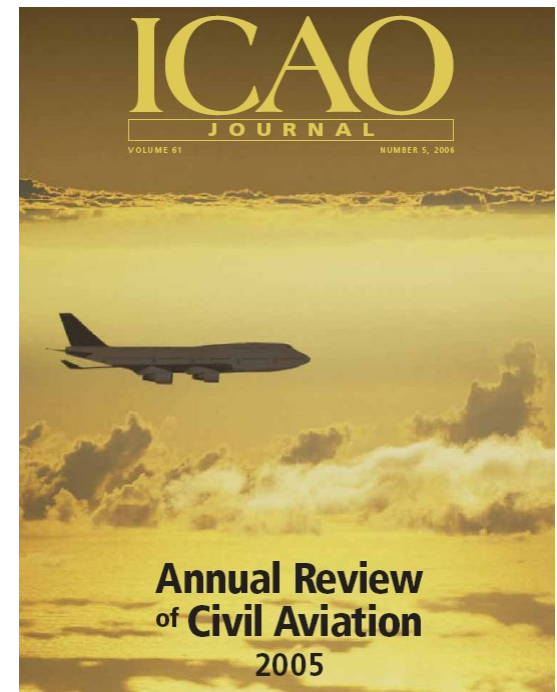
Lezione 07: Evoluzione e organizzazione del Trasporto Aereo

Roberto Roberti

Tel.: 040 558 3588

E-mail: roberto.roberti@dia.units.it

Anno accademico 2025/2026



Obiettivi e Sommario

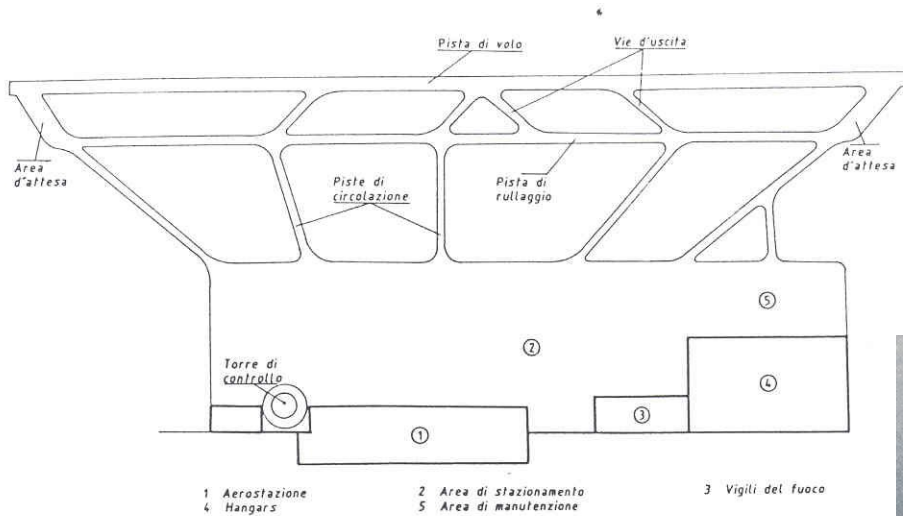
Obiettivi Lezione 07:

- **Caratteristiche del trasporto aereo.**

Sommario Lezione 07:

- **Definizione di infrastruttura aeroportuale;**
- **Le origini del volo: i mezzi più leggeri dell'aria, i mezzi più pesanti dell'aria, i primi trasporti commerciali;**
- **L'evoluzione del mezzo aereo;**
- **Definizione di traffico aereo civile;**
- **Statistiche di traffico aereo;**
- **Confronto trasporto aereo e gli altri mezzi di trasporto;**
- **La sicurezza del trasporto aereo;**
- **Organizzazione dei trasporti aerei;**
- **La normativa sul trasporto aereo;**
- **La regolamentazione del traffico aereo;**
- **I servizi al traffico aereo;**
- **Gli spazi aerei;**
- **Le regole dell'aria.**

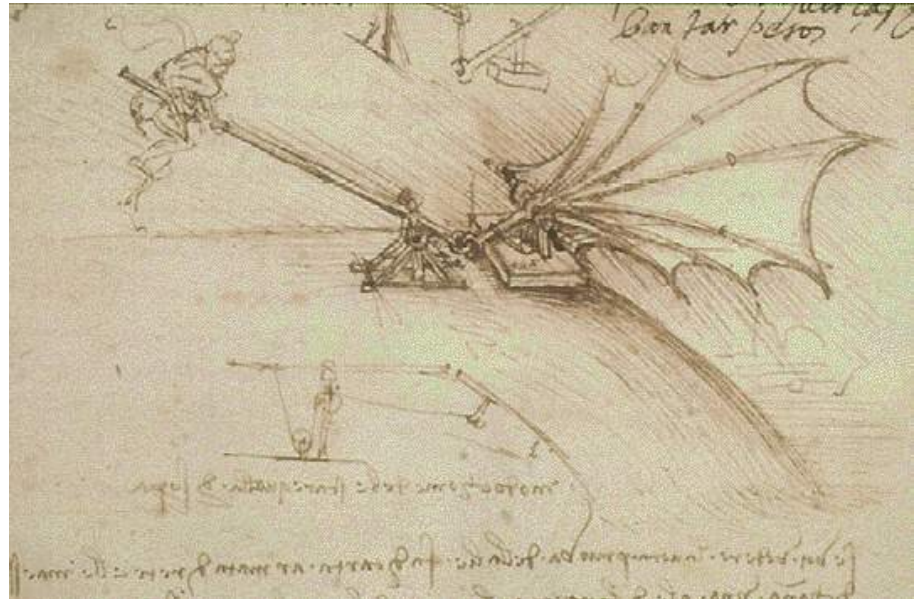
Le infrastrutture aeroportuali



Le origini del volo – Tra mitologia e realtà

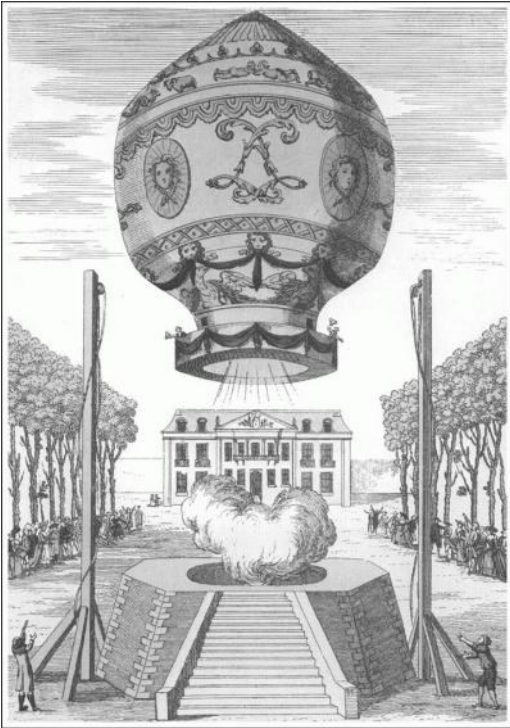


Dedalo ed Icaro

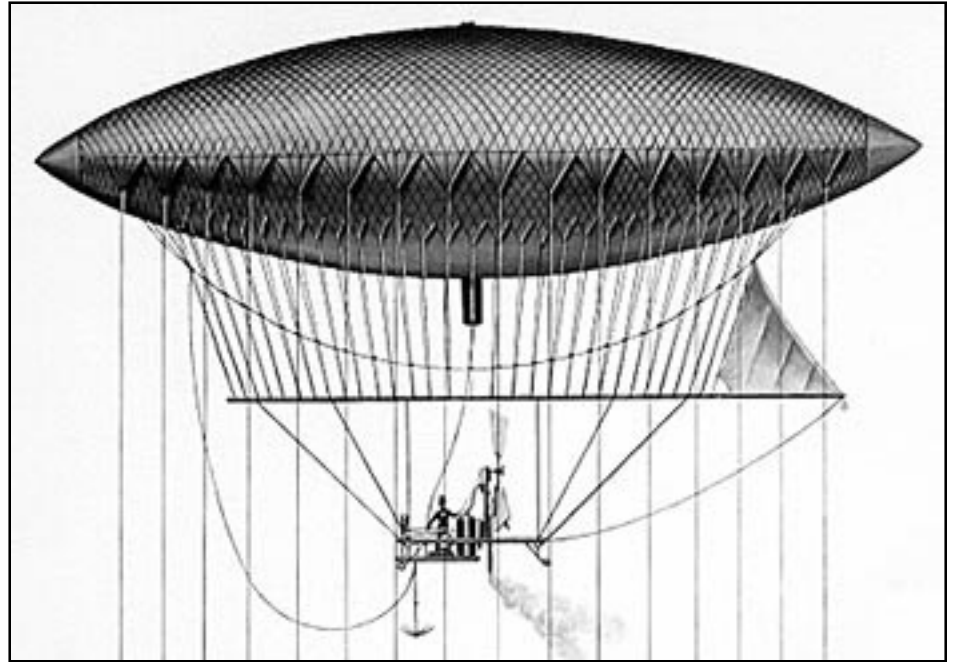


Leonardo da Vinci

I mezzi più leggeri dell'aria

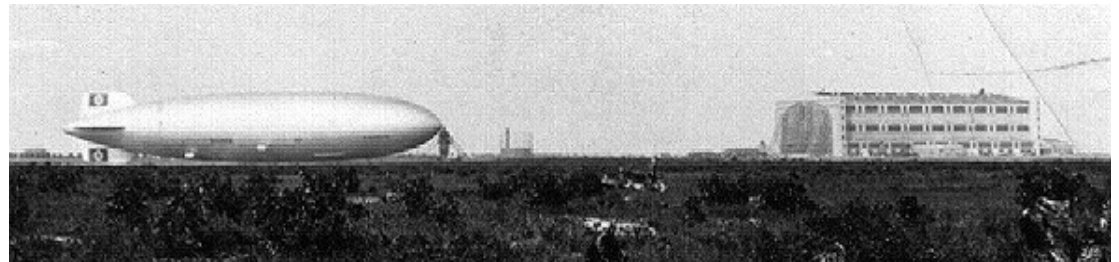


I fratelli Montgolfier (1783)



**Il primo dirigibile mosso da un motore
(Henri Giffard – 1852)**

I mezzi più leggeri dell'aria

[illegible]

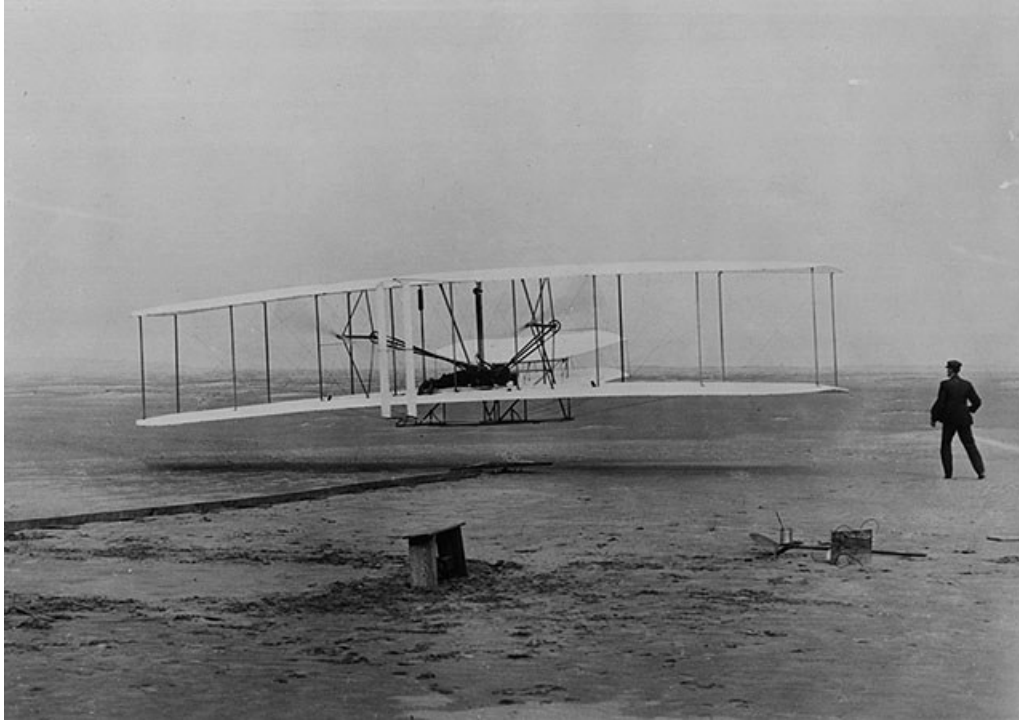
I mezzi più pesanti dell'aria



Primo volo con aliante - Otto Lilienthal (1891)



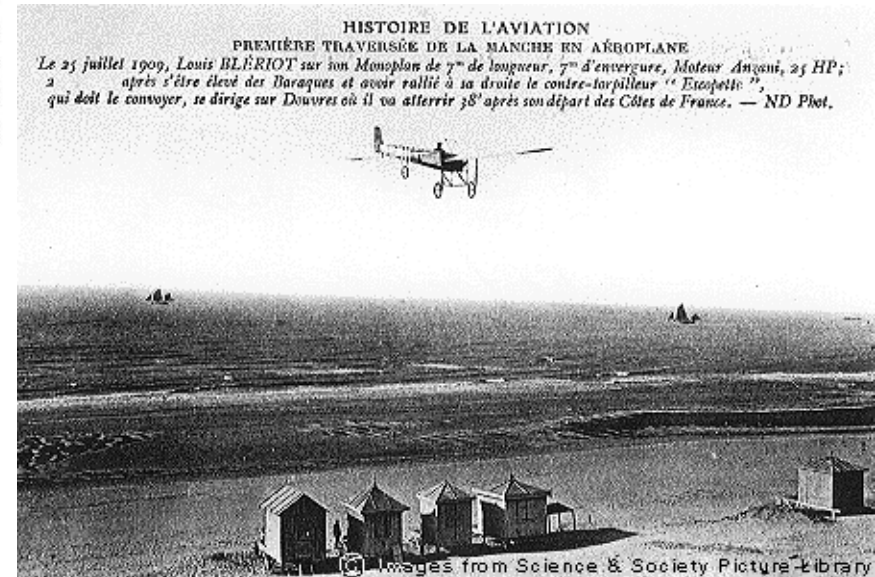
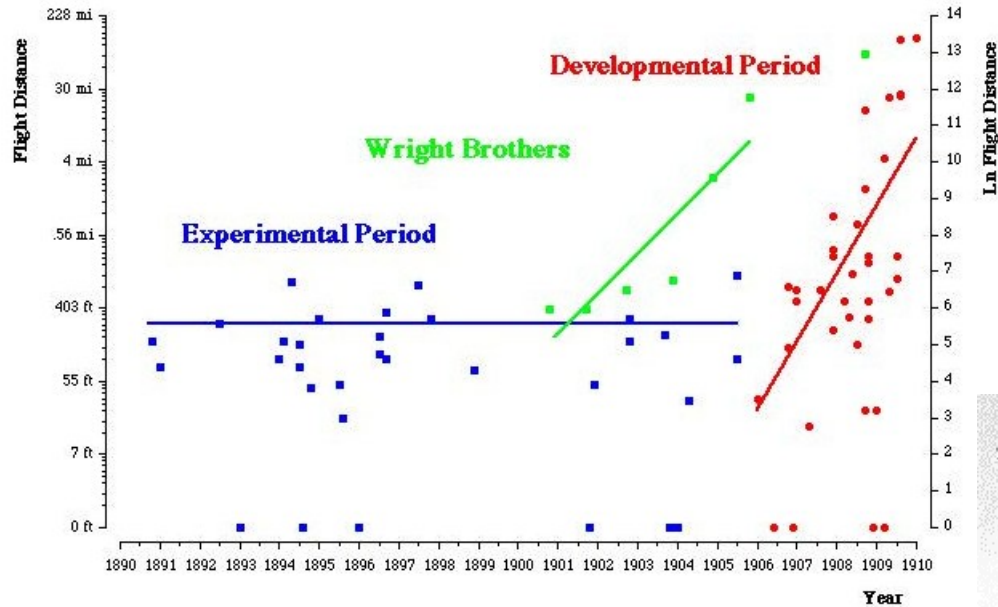
I fratelli Wright (1903)



Primo volo di una macchina più pesante dell'aria che per mezzo della sua forza avanza senza riduzione di velocità atterrando ad una quota uguale a quella della partenza – 17 dicembre 1903

Lo sviluppo dei primi aerei (1903 – 1910)

Attempts at Flight 1890 - 1909



Il periodo della I guerra mondiale



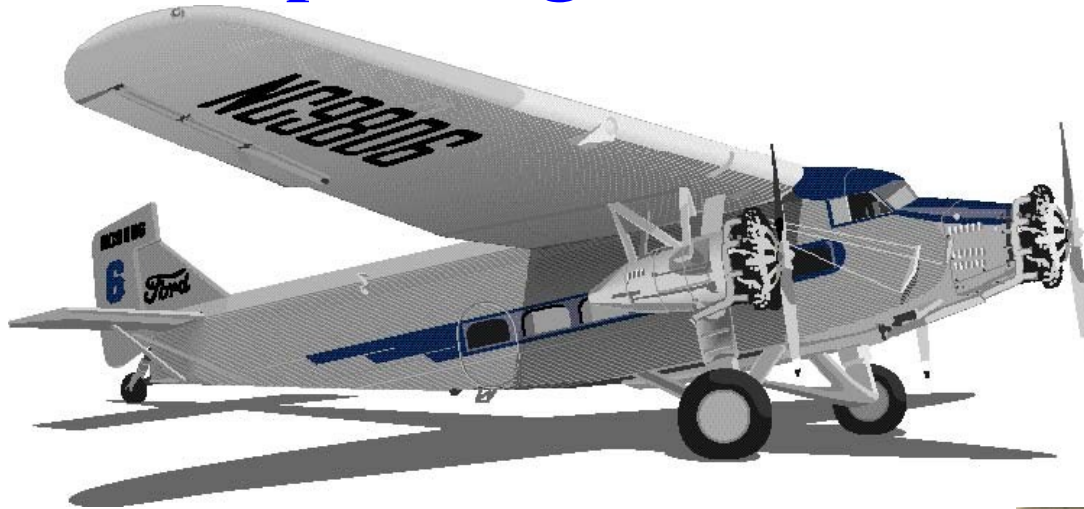
Francesco Baracca



Manfred von Richthofen (il Barone Rosso)



Dopo la I guerra mondiale (1920 –1930)

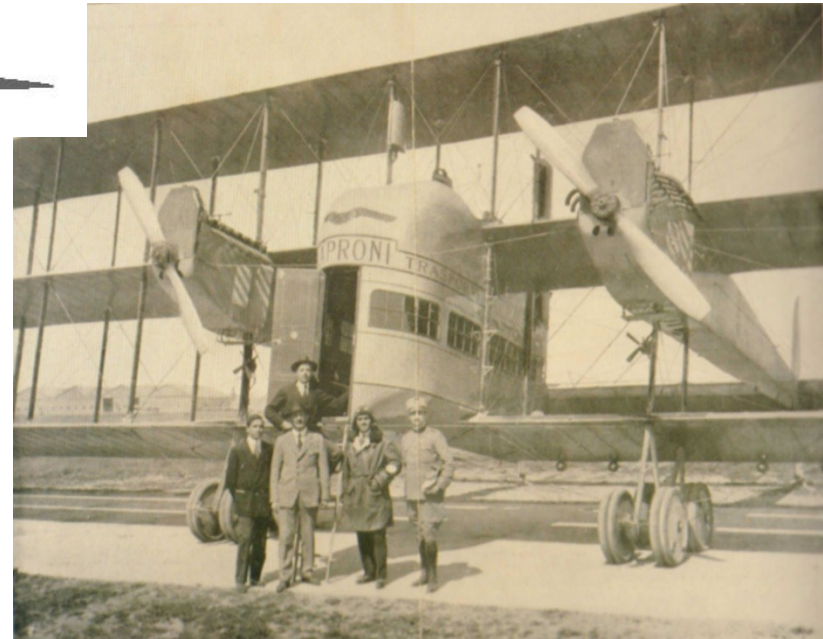


Ford Fokker, Trimotore 175 km/h

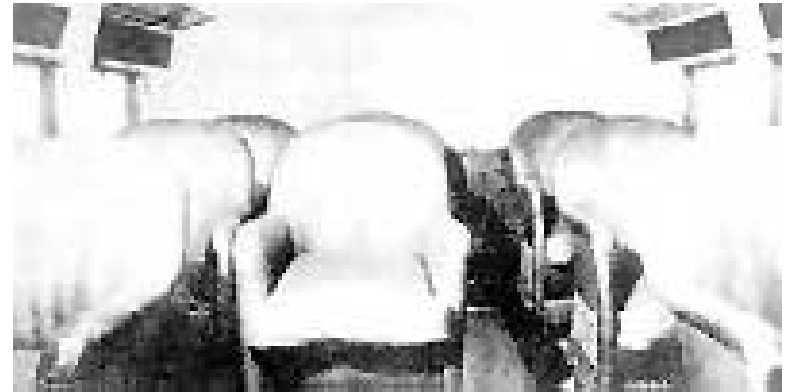
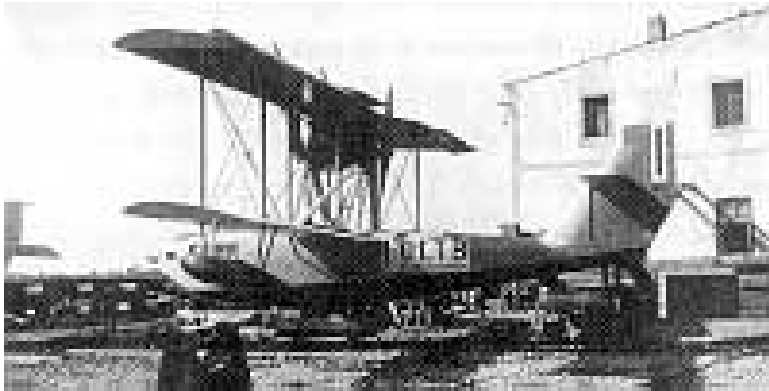
Lunghezza di pista 600 m

10 – 12 passeggeri

Il Caproni 48 costruito a Taliedo nel 1920



Gli anni '20 in Italia

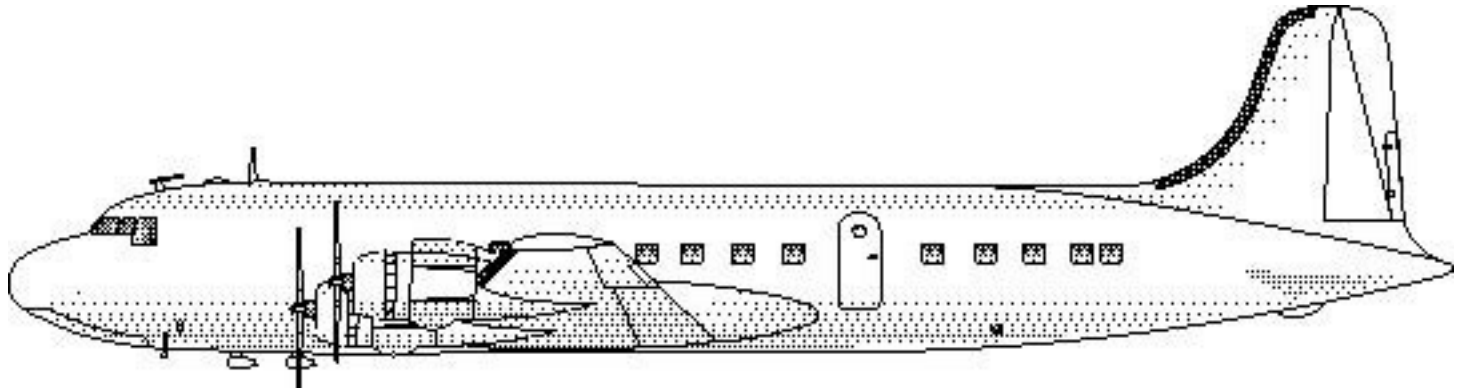


Gli anni '30



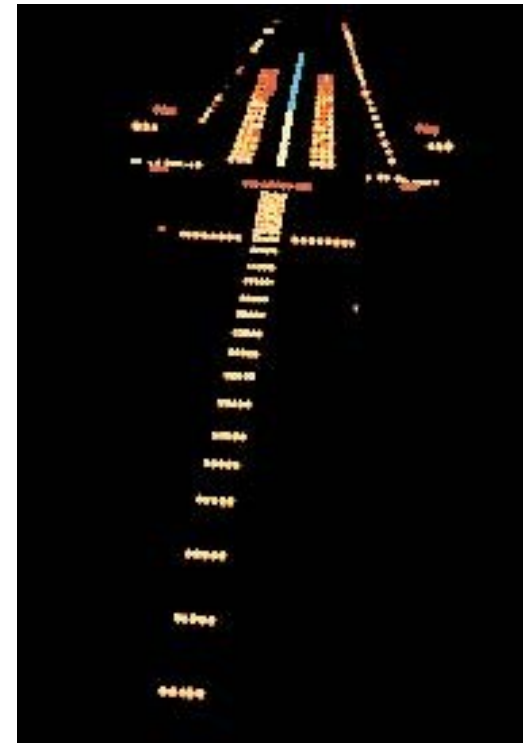
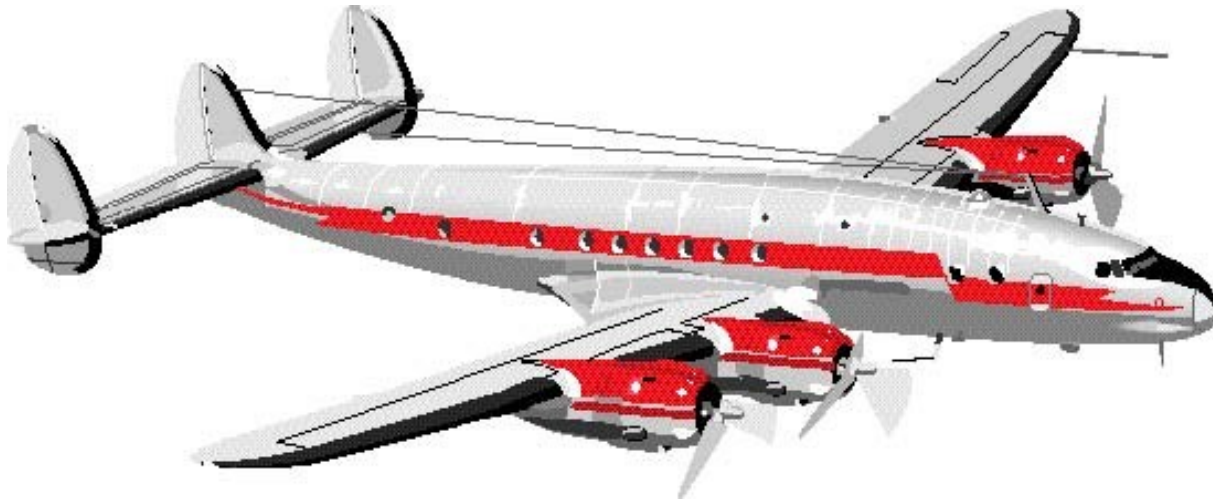
1936 entra in servizio il Douglas DC-3: velocità di crociera 300 km/h, 21-32 passeggeri, apertura alare di 30 m, lunghezza 20, Lunghezza di pista di 800 m

Gli anni '40



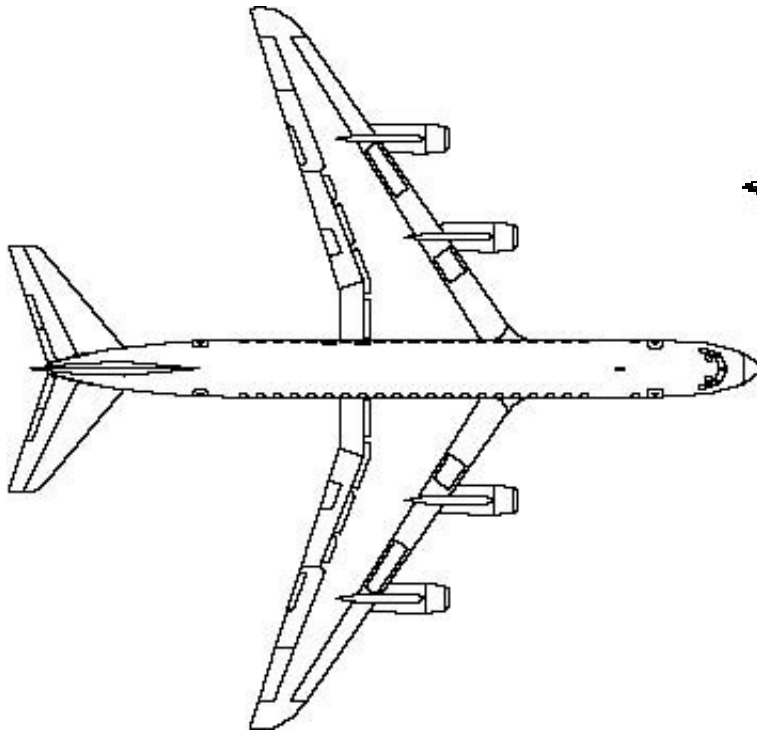
1946 Douglas DC-6, 4 motori a pistoni, velocità 550 km/h, 45-65 passeggeri, permettono voli transcontinentali

Gli anni '50

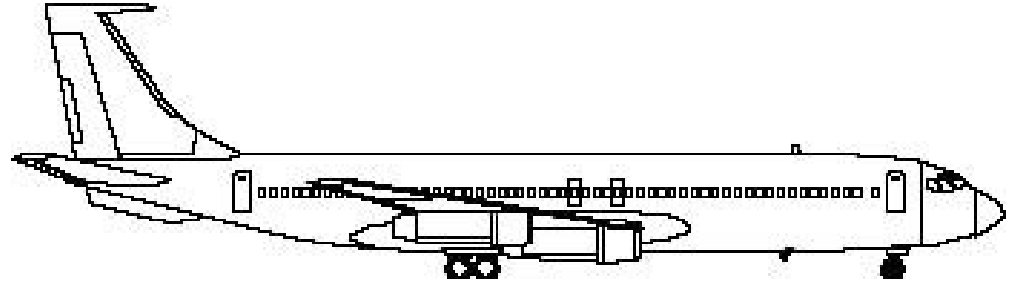


Lockheed Constellation:
velocità 600 km/h, 90 –110
passengeri lunghezza di pista
2000 m

Gli anni '60 – aerei a lungo raggio



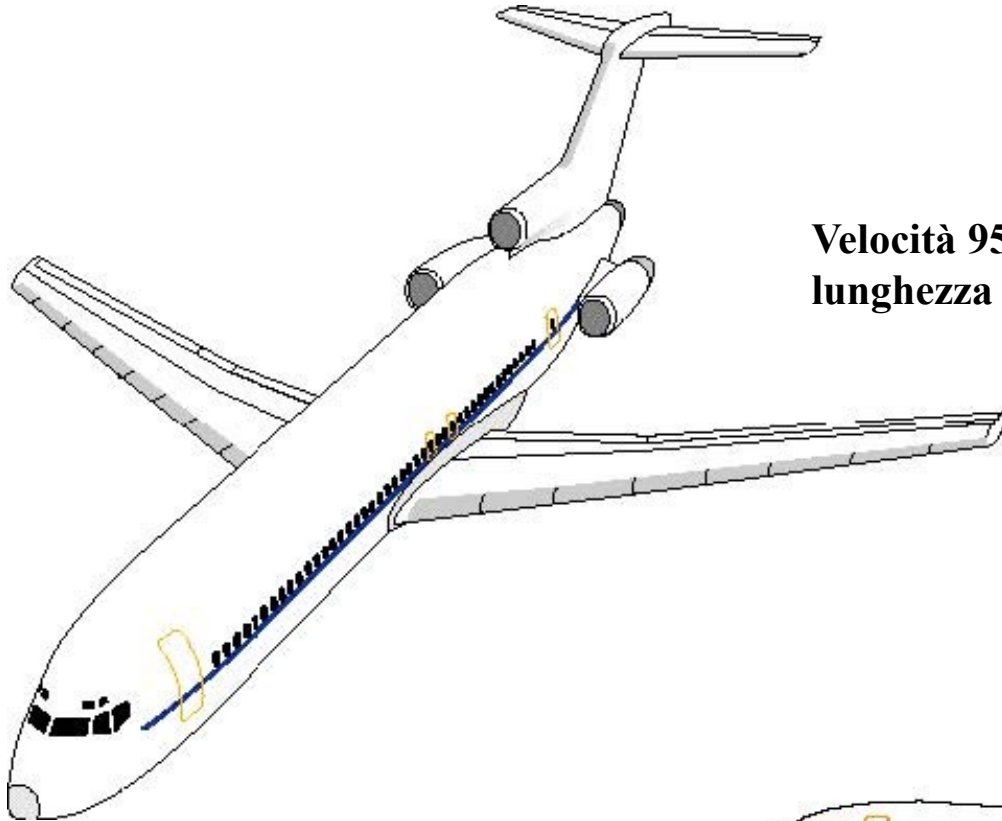
Douglas Dc-8-50



Boeing 707-320

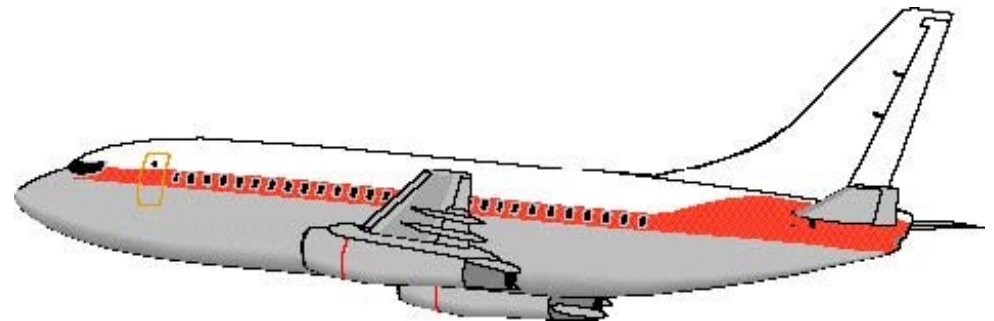
**Velocità 950 km/h, 140 – 165 passeggeri,
lunghezza pista 3000 m**

Gli anni '60 – aerei a corto e medio raggio



**Velocità 950 km/h, 140 – 165 passeggeri,
lunghezza pista 3000 m**

Boeing 727-200



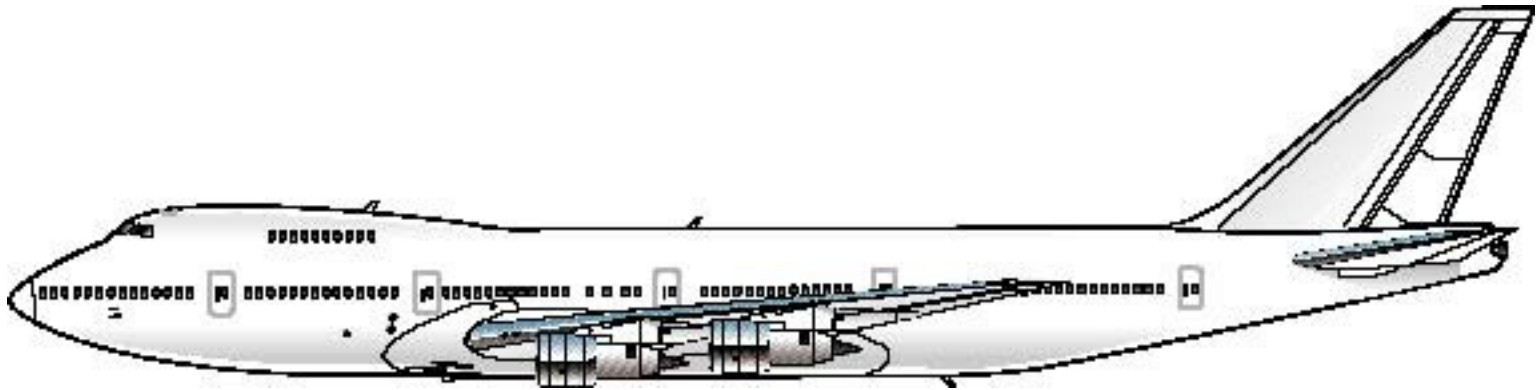
Boeing 737-100

Il Concorde - 1968



**Velocità di crociera 2400 km/h, 90 –110 passeggeri, 7000 km di range, 150.000 kg
lunghezza pista 3200 m**

Gli anni '70



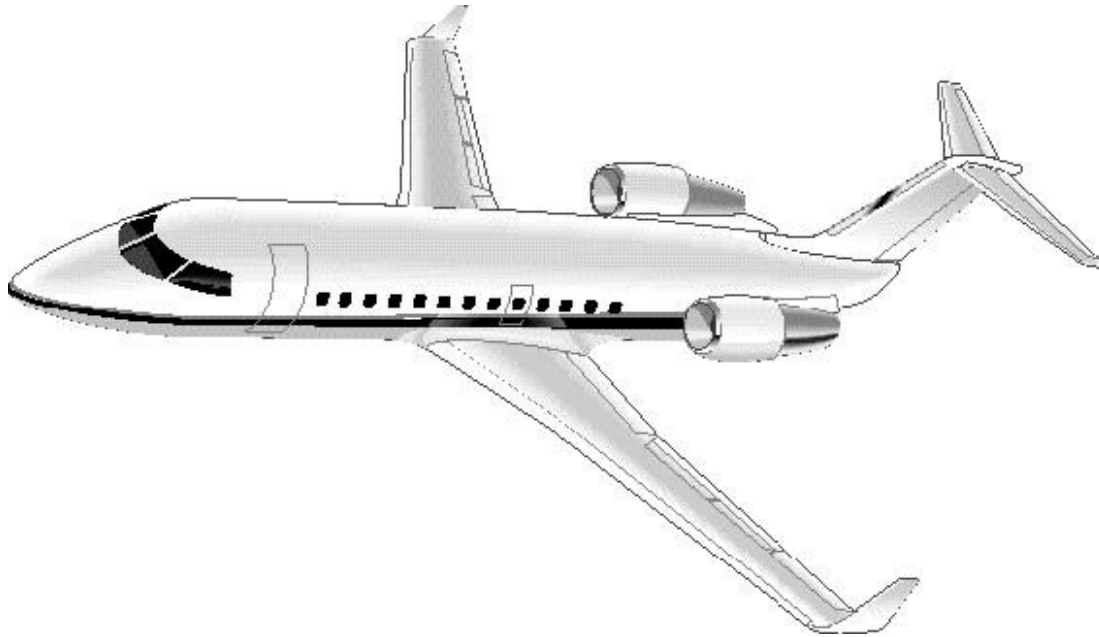
1969 – Boeing 747 – 100 (Jumbo) – velocità di crociera 985 km/h, 400 passeggeri, 7000 km di range, peso 320.000 kg, lunghezza di pista 3100 m

Gli anni '80 e '90 – aerei a due motori



Boeing 767-200, velocità di crociera 985 km/h, 270 passeggeri, peso 200.000 kg, range 7.000 km, lunghezza di pista 2700 m,

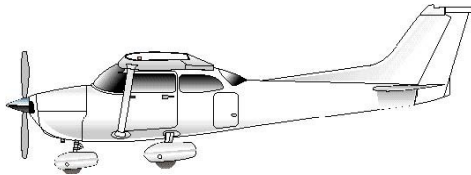
Gli anni '80 e '90 – aerei regionali



Bombardier RJ 100, velocità di crociera 850 km/h, 50 passeggeri, peso 32.000 kg, range 2.000 km, lunghezza di pista 1400 m,

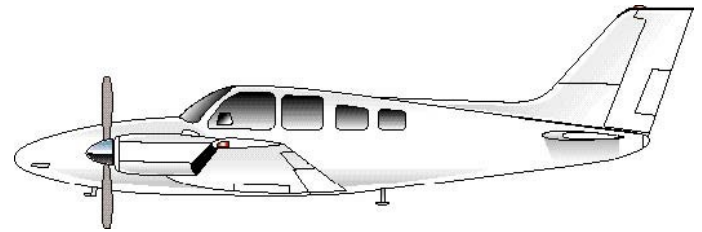
Gli aerei di oggi – Small Aircraft

Single-Engine GA

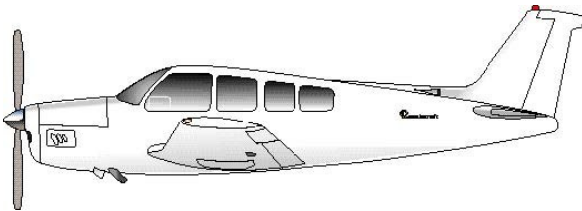


Cessna 172 (Skyhawk)

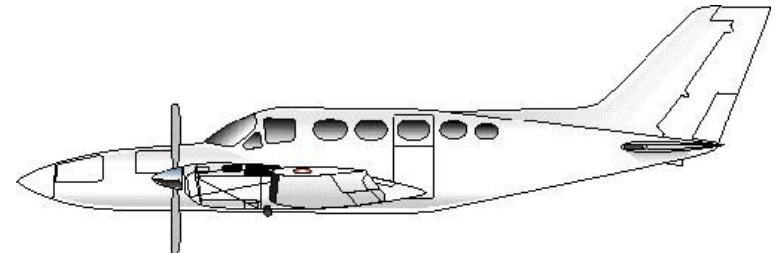
Twin-Engine GA



Beechcraft 58TC (Baron)



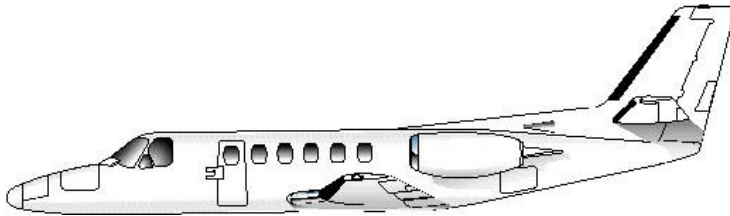
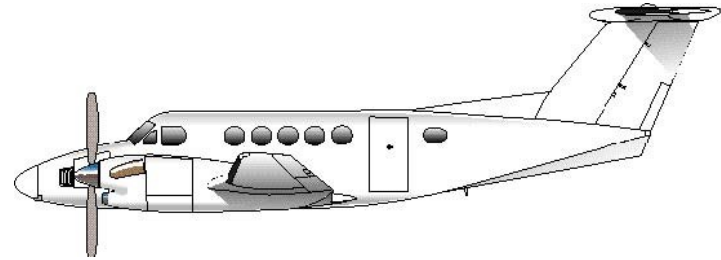
Beechcraft A36 (Bonanza)



Cessna 421C (Golden Eagle)

Gli aerei di oggi – Corporate Aircraft

Raytheon-Beechcraft King Air B300



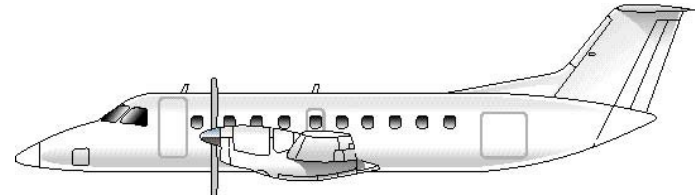
Cessna Citation II



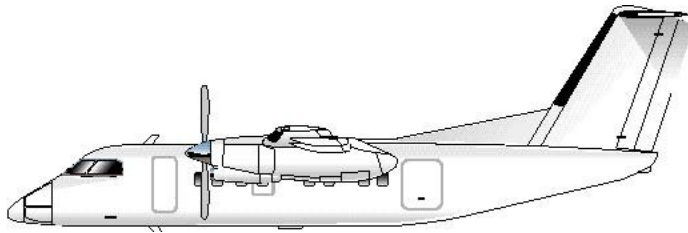
Gulfstream G V

Gli aerei di oggi – Commuter Aircraft

Embraer 120 (Brasilia)



Bombardier DHC-8 (Dash 8)



Saab 340B

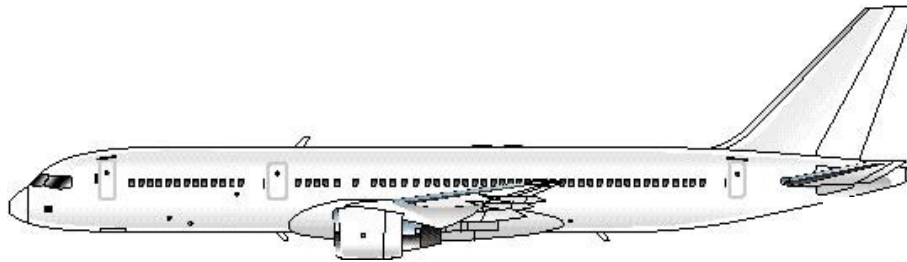
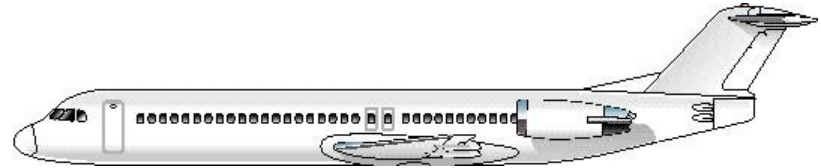


Bombardier Regional Jet



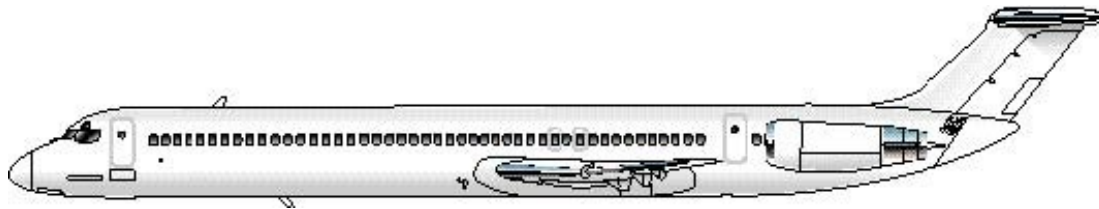
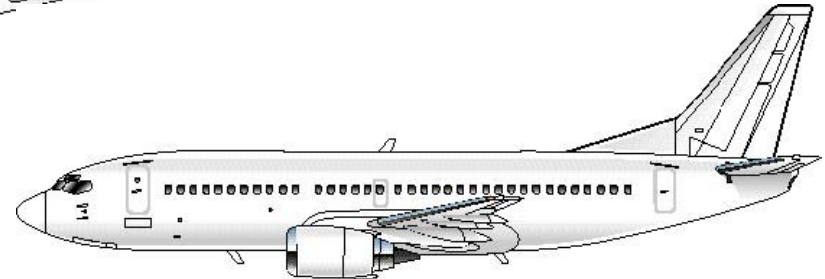
Gli aerei di oggi – Short Haul Aircraft

Fokker F100



Airbus A-320

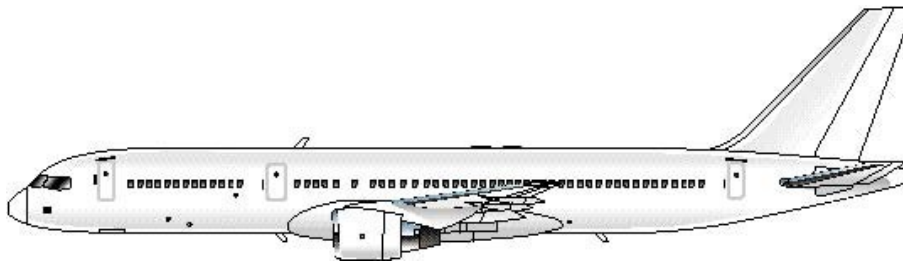
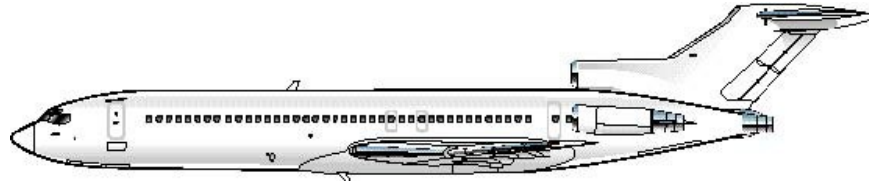
Boeing 737-300



McDonnell-Douglas MD 82

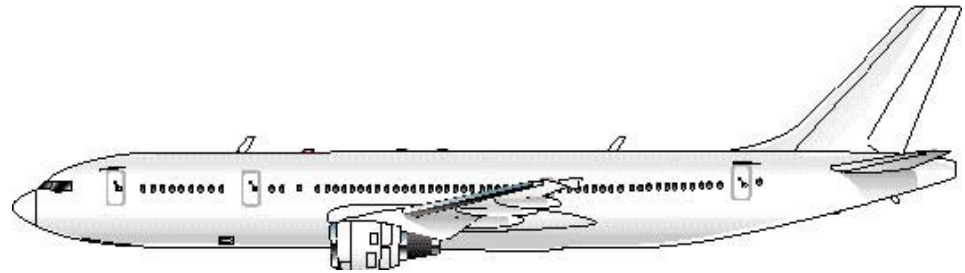
Gli aerei di oggi – Medium Haul Aircraft

Boeing B727-200



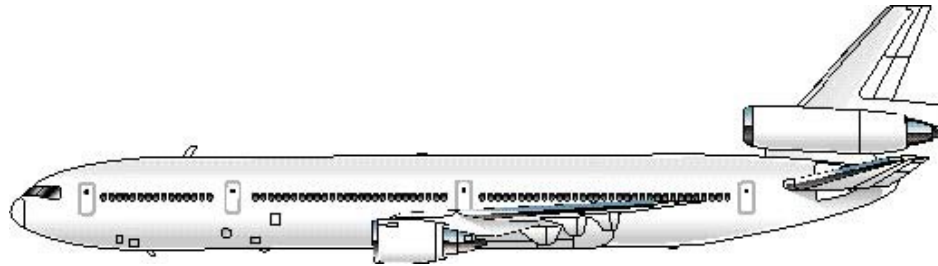
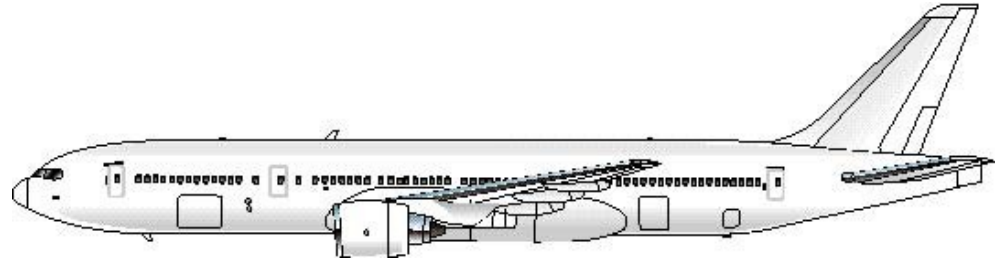
Boeing 757-200

Airbus A300-600R



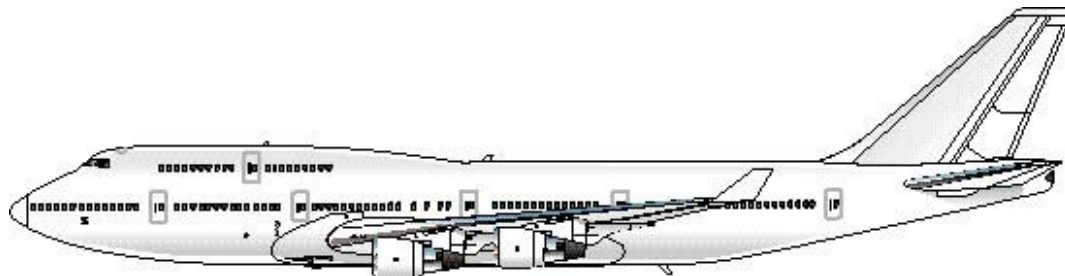
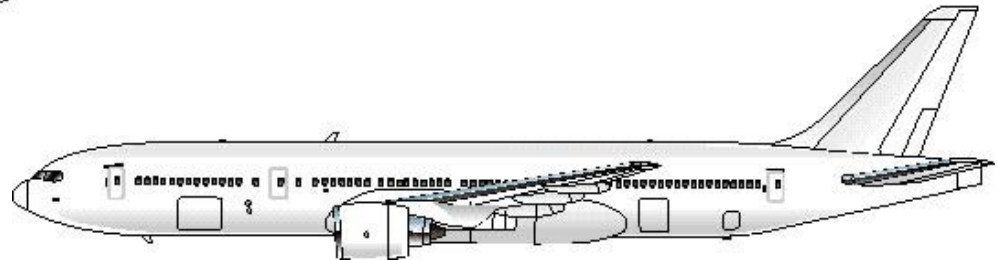
Gli aerei di oggi – Long Haul Aircraft

Airbus A340-200



McDonnell-Douglas MD-11

Boeing 777-200



Boeing 747-400

L'evoluzione negli anni

Impact of technological advance on aircraft productivity

Aircraft type	Year of entry into service	Mean cruise speed (kmph)	Maximum payload (ts) ^a	Passenger payload	Hourly productivity (000 t-kmph) ^b
<i>Piston</i>					
DC-3	1936	282	2.7	21	0.5
Lockheed 1049 Super Constellation	1952	499	1.0	47-94	3.8
<i>Turbo-prop</i>					
Viscount 700	1953	523	5.9	40-53	2.2
Britannia 310	1956	571	15.6	52-133	6.2
<i>Turbo-jet – short haul</i>					
Caravelle VI R	1959	816	8.3	52-94	4.7
Airbus A300	1974	891	31.8	245	19.8
Airbus A320	1988	834	20.4	179	11.9
<i>Turbo-jet – long haul</i>					
Boeing 720B	1960	883	18.7	115-49	11.6
Douglas DC-8-63	1968	935	30.6	259	20.0
Boeing 747-100	1969	908	49.5	430	31.5
Boeing 747-300	1983	908	68.6	420	43.6
Boeing 777-200	1995	869	55.1	305	33.5
Airbus A380	2005	882	85.0	555	52.5
Concorde	1976	2,236	12.7	110	19.3

Source: Compiled by the author.

Notes

a Later versions or developments of these aircraft may have had different maximum or passenger payloads.

b Calculated on the basis of an average block speed assumed to be about 70 per cent of the cruise speed. This is likely to be an underestimate for aircraft on medium- or long-haul sectors.

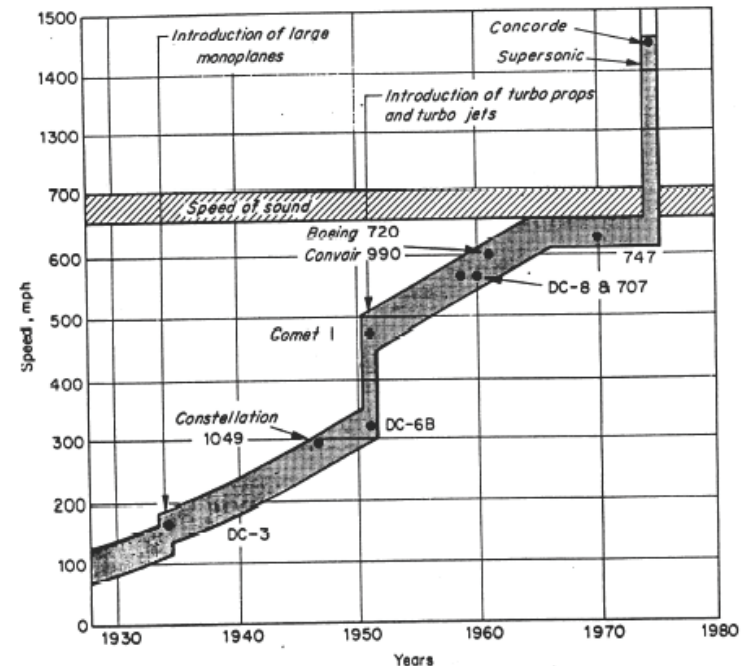
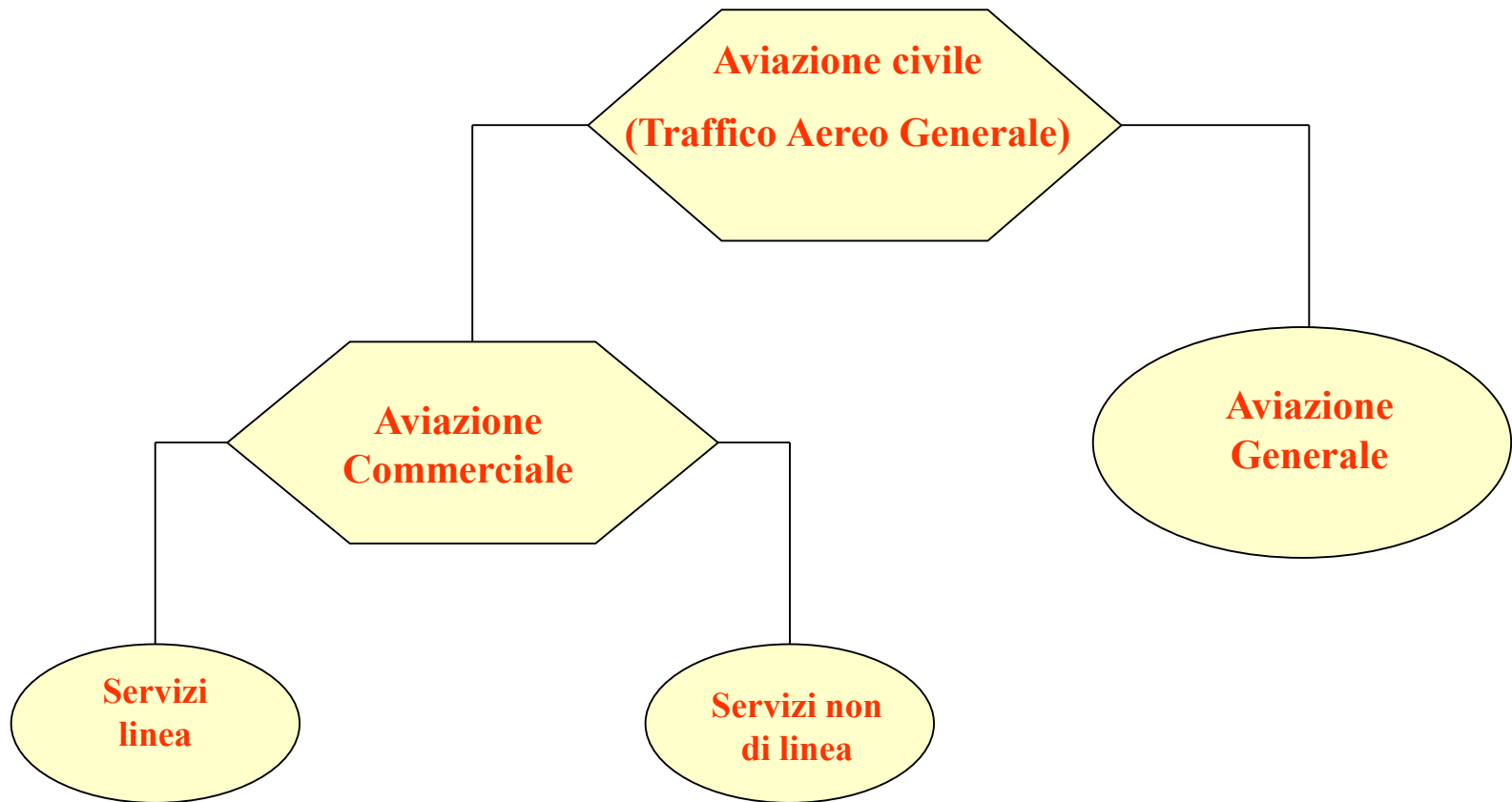


Fig. 3-2 Trends in the speed of transport aircraft.

Aviazione civile



Trend del trasporto aereo (1)

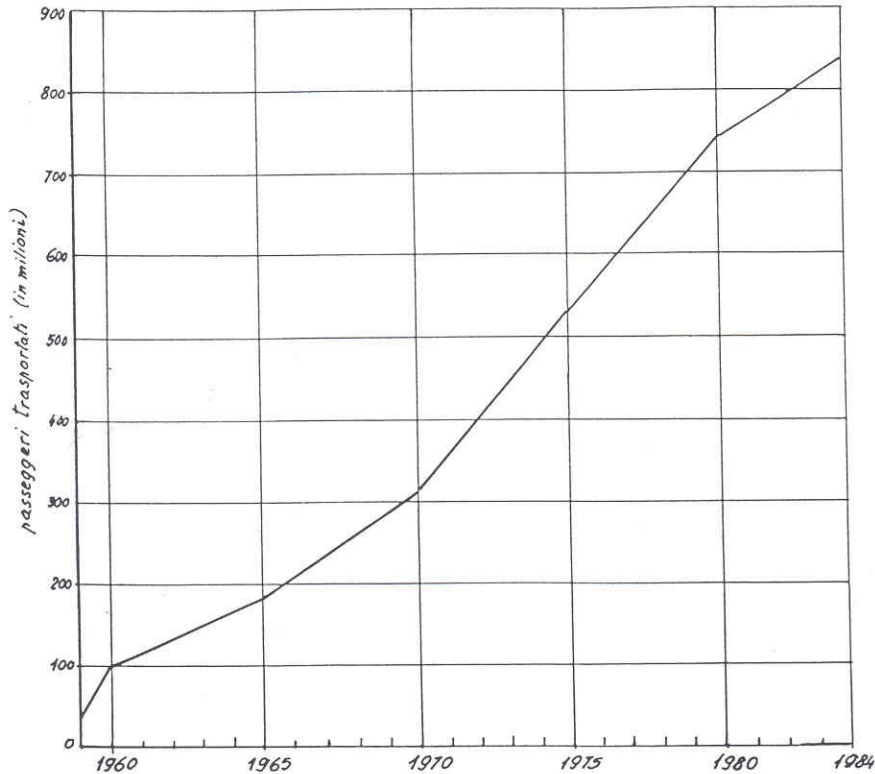


Figure 1. Total passengers carried, 1996-2005

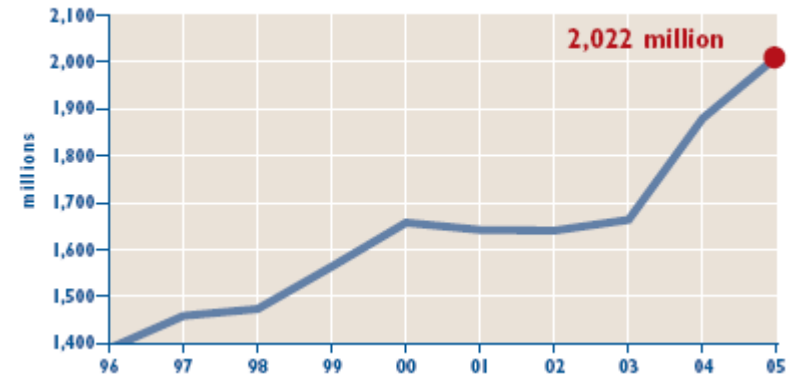
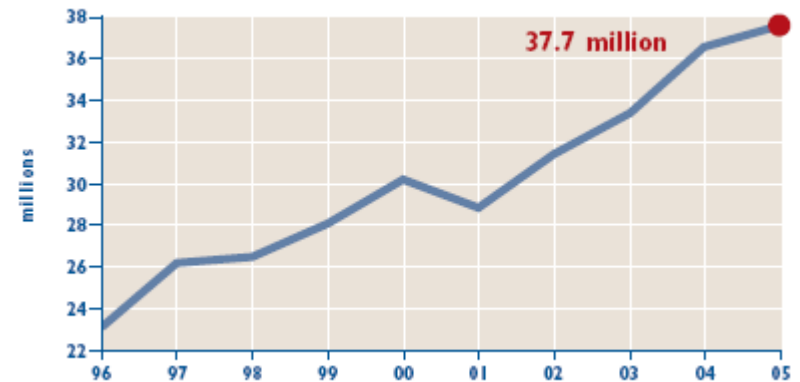


Figure 3. Total freight tonnes carried, 1996-2005



Trend del trasporto aereo (2)

Table 1. World total revenue traffic — international and domestic
(scheduled services of airlines of ICAO Contracting States, 1999–2008)

Year	Passengers		Passenger-km		Freight tonnes		Freight tonne-km performed		Mail tonne-km performed		Total tonne-km performed	
	Millions	Annual increase %	Millions	Annual increase %	Millions	Annual increase %	Millions	Annual increase %	Millions	Annual increase %	Millions	Annual increase %
1999	1 562	6.2	2 797 800	6.5	28.1	6.0	108 660	6.7	5 720	–0.7	370 420	6.3
2000	1 672	7.0	3 037 530	8.6	30.4	8.2	118 080	8.7	6 050	5.8	403 960	9.1
2001	1 640	–1.9	2 949 550	–2.9	28.8	–5.3	110 800	–6.2	5 310	–12.2	388 150	–3.9
2002	1 639	–0.1	2 964 530	0.5	31.4	9.0	119 840	8.2	4 570	–13.9	397 120	2.3
2003 ¹	1 691	3.2	3 019 100	1.8	33.5	6.7	125 760	4.9	4 530	–0.9	407 670	2.7
2004	1 888	11.6	3 445 300	14.1	36.7	9.6	139 040	10.6	4 580	1.1	458 910	12.6
2005	2 022	7.1	3 721 690	8.0	37.6	2.5	142 520	2.5	4 660	1.7	487 860	6.3
2006	2 124	5.0	3 938 770	5.8	39.8	5.9	151 230	6.1	4 530	–2.8	516 700	5.9
2007	2 281	7.4	4 228 330	7.4	41.8	5.0	158 280	4.7	4 500	–0.7	546 670	5.8
2008	2 271	–0.4	4 282 870	1.3	40.5	–3.1	156 310	–1.2	4 790	6.4	549 730	0.6

1. On 1 October 2002, the United States Department of Transportation implemented new air traffic data reporting rules which, inter alia, have affected the reporting of domestic all-cargo operations. Consequently, compared with 2002, the reported data for the United States for 2003 shows a significant shift of domestic freight traffic from non-scheduled operations to scheduled services with a corresponding impact on the world traffic shown above. It is estimated that if the traffic for United States carriers had been reported under the old rules, the increases for freight tonnes carried (6.7 per cent), freight tonne-kilometres (4.9 per cent) and total tonne-kilometres performed (2.7 per cent) would have been reduced to 2.4, 2.7 and 1.6 per cent, respectively.

Source.— ICAO Air Transport Reporting Form A plus ICAO estimates for non-reporting States.

Trend del trasporto aereo (3)

Table 3. Trends in load factors on scheduled services — international and domestic
(scheduled services of airlines of ICAO Contracting States, 1999–2008)

Year	Passenger-km (millions)	Seat-km available (millions)	Passenger load factor %	Freight tonne-km (millions)	Mail tonne-km (millions)	Total tonne-km performed (millions)	Total tonne-km available (millions)	Weight load factor %
1999	2 797 800	4 050 780	69	108 660	5 720	370 420	614 460	60
2000	3 037 530	4 286 200	71	118 080	6 050	403 960	656 880	61
2001	2 949 550	4 271 860	69	110 800	5 310	388 150	660 000	59
2002	2 964 530	4 167 110	71	119 840	4 570	397 120	654 180	61
2003	3 019 100	4 227 860	71	125 760	4 530	407 670	673 460	61
2004	3 445 300	4 704 730	73	139 040	4 580	458 910	738 750	62
2005	3 721 690	4 975 910	75	142 520	4 660	487 860	780 560	63
2006	3 938 770	5 198 910	76	151 230	4 530	516 700	816 880	63
2007	4 228 330	5 512 580	77	158 280	4 500	546 670	863 140	63
2008	4 282 870	5 654 340	76	156 310	4 790	549 730	875 210	63

Source.— ICAO Air Transport Reporting Form A plus ICAO estimates for non-reporting States.

Trend del trasporto aereo (5)

Table 4. Regional distribution of scheduled traffic — 2008

By ICAO statistical region of airline registration	Aircraft kilometres (millions)	Aircraft departures (thousands)	Passengers carried (thousands)	Passenger- kilometres performed (millions)	Passenger load factor (%)	Freight (millions)	Tonne-kilometres performed Total (millions)	Tonne- kilometres available (millions)	Weight load factor (%)
Total (international and domestic) services of airlines of ICAO Contracting States									
Europe	9 426	7 569	649 090	1 220 991	76	41 064	152 374	228 777	67
Percentage of world traffic	27.3	28.8	28.6	28.5		26.3	27.7	26.1	
Africa	890	558	47 015	103 285	67	2 127	12 027	21 904	55
Percentage of world traffic	2.6	2.1	2.1	2.4		1.4	2.2	2.5	
Middle East	1 366	667	81 744	233 469	74	11 139	33 181	55 598	60
Percentage of world traffic	4.0	2.5	3.6	5.5		7.1	6.0	6.4	
Asia and Pacific	7 888	5 395	604 099	1 149 693	73	56 004	161 423	256 399	63
Percentage of world traffic	22.9	20.6	26.6	26.8		35.8	29.4	29.3	
North America	13 017	10 255	755 498	1 385 766	80	40 702	168 887	274 474	62
Percentage of world traffic	37.8	39.1	33.3	32.4		26.0	30.7	31.4	
Latin America and Caribbean	1 881	1 801	133 678	189 665	69	5 272	21 844	38 057	57
Percentage of world traffic	5.5	6.9	5.9	4.4		3.4	4.0	4.3	
Total	34 469	26 245	2 271 123	4 282 870	76	156 309	549 735	875 209	63
International services of airlines of ICAO Contracting States									
Europe	7 696	4 727	461 441	1 075 363	77	40 038	138 369	206 191	67
Percentage of world traffic	43.3	57.7	53.3	40.7		30.6	36.8	34.9	
Africa	712	314	28 473	89 339	66	2 031	10 643	19 811	54
Percentage of world traffic	4.0	3.8	3.3	3.4		1.6	2.8	3.3	
Middle East	1 220	449	61 475	217 881	74	11 048	31 696	53 127	60
Percentage of world traffic	6.9	5.5	7.1	8.3		8.4	8.4	9.0	
Asia and Pacific	4 019	1 189	172 870	696 917	73	50 127	115 976	179 873	64
Percentage of world traffic	22.6	14.5	20.0	26.4		38.3	30.8	30.4	
North America	3 147	1 057	104 779	453 701	80	23 511	65 807	108 693	61
Percentage of world traffic	17.7	12.9	12.1	17.2		18.0	17.5	18.4	
Latin America and Caribbean	976	461	36 353	105 887	71	4 131	13 842	23 850	58
Percentage of world traffic	5.5	5.6	4.2	4.0		3.2	3.7	4.0	
Total	17 769	8 197	865 391	2 639 088	75	130 886	376 333	591 544	64

Note.— The sum of the individual regions may not match the totals due to rounding.

Source.— ICAO Air Transport Reporting Form A plus ICAO estimates for non-reporting States.

Trend del trasporto aereo (6)

Table 5. Estimated international non-scheduled revenue passenger traffic, 1999–2008

Category	Millions of passenger-kilometres performed									
	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Non-scheduled traffic ¹	238 380	265 460	272 790	244 930	240 720	266 590	262 560	245 105	241 680	226 390
Annual change(%)	-7.3	11.4	2.8	-10.2	-1.7	10.7	-1.5	-6.6	-1.4	-6.3
Scheduled traffic	1 622 250	1 790 370	1 726 580	1 736 070	1 738 510	2 015 070	2 199 940	2 365 010	2 551 910	2 639 090
Annual change(%)	7.3	10.4	-3.6	0.5	0.1	15.9	9.2	7.5	7.9	3.4
Total traffic	1 860 630	2 055 830	1 999 370	1 981 000	1 979 230	2 281 660	2 462 500	2 610 115	2 793 590	2 865 480
Annual change(%)	5.2	10.5	-2.7	-0.9	-0.1	15.3	7.9	6.0	7.0	2.6
Non-scheduled traffic as percentage of total	12.8	12.9	13.6	12.4	12.2	11.7	10.7	9.4	8.7	7.9

1. Covers the non-scheduled traffic of scheduled airlines and non-scheduled operators.

Source.— ICAO Air Transport Reporting Form A plus ICAO estimates for non-reporting States.

Aeroporti nel mondo

CLASSIFICA DEI MAGGIORI AEROPORTI MONDIALI IN BASE AL TRAFFICO 2001 (dati di ACI Europe - Airports Council International)

Grad. 2001	Passeggeri (Arrivi + Partenze + Transiti contati una sola volta)			Cargo (Tonnellate di Merce+Posta caricata e scaricata)			Movimenti aeromobili (Decolli + Atterraggi)		
	Aeroporto	Passeggeri (n)	Var %	Aeroporto	Cargo (T)	Var %	Aeroporto	Movimenti (n)	Var %
1	ATLANTA, GA (ATL)	75.849.375	-5,4	MEMPHIS, TN (MEM)	2.631.239	5,7	CHICAGO, IL (ORD)	909.535	0,2
2	CHICAGO, IL (ORD)	66.805.339	-6,9	LOS ANGELES, CA (LAX)	2.122.874	-14,1	ATLANTA, GA (ATL)	890.320	-2,7
3	LOS ANGELES, CA (LAX)	61.024.541	-8,3	HONG KONG, CN (HKG)	2.099.605	-7,4	DALLAS/FT WORTH, TX (DFW)	783.546	-6,5
4	LONDON, GB (LHR)	60.743.154	-6,0	ANCHORAGE, AK** (ANC)	1.691.027	-10,0	LOS ANGELES, CA (LAX)	738.114	-5,8
5	TOKYO, JP (HND)	58.692.668	4,1	TOKYO, JP (NRT)	1.680.938	-13,0	PHOENIX, AZ (PHX)	560.827	-5,2
6	DALLAS/FT WORTH, TX (DFW)	55.150.689	-9,2	MIAMI, FL (MIA)	1.639.762	-0,2	PARIS, FR (CDG)	522.557	0,9
7	FRANKFURT, DE (FRA)	48.559.980	-1,6	FRANKFURT, DE (FRA)	1.613.292	-5,7	DETROIT, MI (DTW)	522.132	-6,0
8	PARIS, FR (CDG)	47.996.223	-0,5	SINGAPORE, SG (SIN)	1.529.930	-10,3	MINNEAPOLIS/ST PAUL, MN (MSP)	499.939	-4,4
9	AMSTERDAM, NL (AMS)	39.538.483	-0,2	NEW YORK, NY (JFK) (stima)	1.500.000	-16,9	LAS VEGAS, NV (LAS)	493.722	-5,3
10	DENVER, CO (DEN)	36.086.751	-6,9	PARIS, FR (CDG)	1.479.304	-3,5	DENVER, CO (DEN)	484.479	-5,1
11	PHOENIX, AZ (PHX)	35.461.950	-1,6	LOUISVILLE, KY (SDF)	1.469.013	-3,3	ST LOUIS, MO (STL)	474.161	-1,4
12	LAS VEGAS, NV (LAS)	35.195.675	-4,2	CHICAGO, IL (ORD)	1.284.822	-16,1	MIAMI, FL (MIA)	471.008	-9,0
13	MINNEAPOLIS/ST PAUL, MN (MSP)	35.170.528	-4,4	LONDON, GB (LHR)	1.263.542	-9,8	HOUSTON, TX (IAH)	470.916	-2,6
14	HOUSTON, TX (IAH)	34.794.868	-1,3	AMSTERDAM, NL (AMS)	1.232.031	-2,8	PHILADELPHIA, PA (PHL)	466.985	-3,6
15	SAN FRANCISCO, CA (SFO)	34.626.668	-15,7	INCHEON, KR (ICN)	1.196.845		LONDON, GB (LHR)	463.568	-0,7
16	MADRID, ES (MAD)	33.984.413	3,3	TAIPEI, TW (TPE)	1.189.874	-1,6	CHARLOTTE, NC (CLT)	461.264	2,0
17	HONG KONG, CN (HKG)	32.553.000	-0,6	INDIANAPOLIS, IN (IND)	1.151.105	-2,9	FRANKFURT, DE (FRA)	456.452	-0,5
18	DETROIT, MI (DTW)	32.294.121	-9,1	OSAKA, JP (KIX)	871.161	-12,9	BOSTON, MA (BOS)	454.625	-5,7
19	MIAMI, FL (MIA)	31.668.450	-5,7	BANGKOK, TH (BKK)	842.588	-3,3	PITTSBURGH, PA (PIT)	451.739	0,7
20	LONDON, GB (LGW)	31.182.361	-2,8	NEWARK, NJ (EWR) (stima)	800.000	-26,0	NEWARK, NJ (EWR) (stima)	436.000	-3,0
21	BANGKOK, TH (BKK)	30.623.764	3,4	DALLAS/FT WORTH, TX (DFW)	793.974	-12,1	AMSTERDAM, NL (AMS)	431.961	-0,1
22	NEWARK, NJ (EWR) (est.)	30.500.000	-10,7	ATLANTA, GA (ATL)	743.717	-14,0	TORONTO, ON, CA (YYZ)	406.360	-4,7
23	NEW YORK, NY (JFK) (est.)	29.400.000	-10,5	TOKYO, JP (HND)	725.124	-5,8	SEATTLE/TACOMA, WA (SEA)	399.285	-10,4
24	ORLANDO, FL (MCO)	28.166.612	-8,4	SAN FRANCISCO, CA (SFO)	635.060	-27,2	SANFORD, FL (SFB)	397.557	6,9
25	SINGAPORE, SG (SIN)	28.093.759	-1,8	DUBAI, AE (DXB)	632.224	8,6	CINCINNATI, OH (CVG)	397.000	-17,3
26	TORONTO, ON, CA (YYZ)	28.042.692	-3,1	OAKLAND, CA (OAK)	602.191	-13,5	WASHINGTON, DC (IAD)	396.843	-13,1
27	SEATTLE/TACOMA, WA (SEA)	27.036.074	-4,8	SEOUL, KR (SEL)	598.620		OAKLAND, CA (OAK)	395.653	-11,9
28	ST LOUIS, MO (STL)	26.719.022	-12,6	BEIJING, CN (PEK)	586.704	8,0	MEMPHIS, TN (MEM)	394.826	1,7
29	ROME, IT (FCO)	25.563.927	-2,8	BRUSSELS, BE (BRU)	583.576	-10,4	SAN FRANCISCO, CA (SFO)	387.594	-9,7
30	TOKYO, JP (NRT)	25.379.370	-7,3	DAYTON, OH (DAY)	550.721	-33,8	SANTA ANA, CA (SNA)	379.300	-2,2

** inclusa merce in transito

Rank	City	Code	Total Passengers	% Change
1	ATLANTA GA	ATL	89 379 287	5.3
2	CHICAGO IL	ORD	76 177 855	(0.1)
3	LONDON	LHR	68 068 304	0.8
4	TOKYO	HND	66 823 414	1.1
5	LOS ANGELES CA	LAX	61 896 075	1.4
6	PARIS	CDG	59 922 177	5.4
7	DALLAS/FORT WORTH TX	DFW	59 786 476	(0.7)
8	FRANKFURT	FRA	54 161 856	2.6
9	BEIJING	PEK	53 583 664	10.1
10	MADRID	MAD	52 122 702	13.9
11	DENVER CO	DEN	49 863 352	5.4
12	AMSTERDAM	AMS	47 794 994	3.8
13	NEW YORK NY	JFK	47 716 941	11.9
14	HONG KONG, CHINA	HKG	47 042 419	7.3
15	LAS VEGAS NV	LAS	46 961 011	3.2
16	HOUSTON TX	IAH	42 998 040	1.1
17	PHOENIX AZ	PHX	42 184 515	1.8
18	BANGKOK	BKK	41 210 081	(3.7)
19	SINGAPORE	SIN	36 701 556	4.8
20	ORLANDO FL	MCO	36 480 416	5.3
21	NEWARK NJ	EWR	36 367 240	2.1
22	DETROIT MI	DTW	35 983 478	0.0
23	SAN FRANCISCO CA	SFO	35 792 707	6.6
24	TOKYO	NRT	35 478 146	1.4
25	LONDON	LGW	35 218 374	3.1
26	MINNEAPOLIS MN	MSP	35 157 322	(1.3)
27	DUBAI	DXB	34 348 110	19.3
28	MUNICH	MUC	33 959 422	10.4
29	MIAMI FL	MIA	33 740 416	3.7
30	CHARLOTTE NC	CLT	33 165 688	11.7

Dati 2007 – fonte ACI

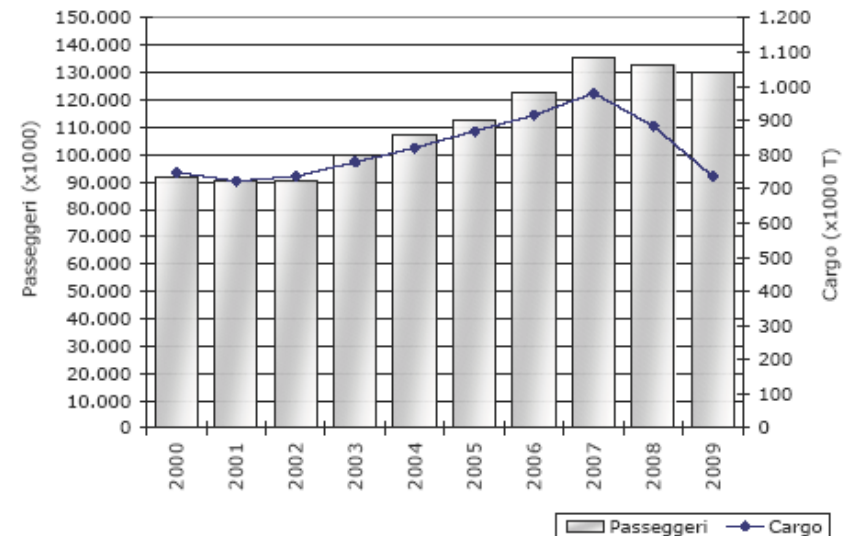
Il trasporto aereo in Italia

TOTALITA' SCALI ITALIANI

Traffico commerciale (arrivi + partenze)

Anno	Movimenti (Numero)	Variazione anno prec. (%)	Passeggeri (numero)	Variazione anno prec. (%)	Cargo (Tonnellate)	Variazione anno prec. (%)
2000	1.247.419	9,00	91.454.127	11,51	748.821	11,11
2001	1.238.179	-0,74	90.209.768	-1,36	723.003	-3,45
2002	1.216.750	-1,73	90.609.737	0,44	736.707	1,90
2003	1.301.868	7,00	100.107.925	10,48	778.265	5,64
2004	1.312.445	0,81	106.989.798	6,87	820.167	5,38
2005	1.348.715	2,76	112.931.916	5,55	868.553	5,90
2006	1.419.875	5,28	122.889.091	8,82	915.906	5,45
2007	1.532.987	7,97	135.308.151	10,11	980.448	7,05
2008	1.468.880	-4,18	132.952.402	-1,74	883.808	-9,86
2009	1.382.289	-5,90	129.859.539	-2,33	735.029	-16,83

Totalità scali italiani



Gli aeroporti in Italia (1)

Graduatoria degli scali italiani 2009
in base al numero totale di movimenti aerei commerciali

	AEROPORTO	Totale movimenti (numero)	Variazione 2008/2009 (%)	Incidenza sul totale (%)	Ripartizione (%)	
					Nazionale	Internazionale
1	ROMA FIUMICINO	318.849	-6,5	23,1	44,2	55,8
2	MILANO MALPENSA	183.182	-13,9	13,3	6,2	93,8
3	MILANO LINATE	93.764	-3,2	6,8	67,2	32,8
4	VENEZIA	73.066	-0,9	5,3	27,0	73,0
5	BERGAMO	63.188	1,9	4,6	25,8	74,2
6	BOLOGNA	59.027	3,6	4,3	30,9	69,1
7	NAPOLI	57.055	-5,6	4,1	63,7	36,3
8	CATANIA	55.331	-2,4	4,0	79,6	20,4
9	PALERMO	49.389	4,8	3,6	87,0	13,0
10	TORINO	46.126	-5,5	3,3	51,8	48,2
11	CAGLIARI	36.064	6,6	2,6	80,5	19,5
12	PISA	36.060	-4,8	2,6	30,7	69,3
13	VERONA	34.472	-5,2	2,5	42,1	57,9
14	ROMA CIAMPINO	34.283	-33,1	2,5	20,5	79,5
15	BARI	28.874	-1,7	2,1	77,0	23,0
16	FIRENZE	27.340	-22,6	2,0	19,7	80,3
17	OLBIA	20.442	11,6	1,5	66,0	34,0
18	GENOVA	16.200	-11,6	1,2	54,0	46,0
19	LAMEZIA TERME	15.270	8,5	1,1	83,0	17,0
20	TREVISO	15.100	10,6	1,1	25,7	74,3
21	ALGHERO	14.891	7,6	1,1	71,1	28,9
22	TRIESTE	11.588	-21,3	0,8	47,2	52,8
23	ANCONA	11.397	-9,0	0,8	49,8	50,2
24	BRINDISI	10.630	-6,1	0,8	83,8	16,2
25	TRAPANI	9.865	40,1	0,7	72,5	27,5
26	BRESCIA	7.215	-26,1	0,5	82,5	17,5
27	PESCARA	6.731	2,7	0,5	47,7	52,3
28	RIMINI	6.343	17,9	0,5	36,4	63,6
29	REGGIO CALABRIA	6.042	-15,6	0,4	75,8	24,2
30	FORLI	5.963	-5,0	0,4	56,7	43,3
31	PARMA	5.337	-6,5	0,4	74,7	25,3
32	FOGGIA	4.697	61,1	0,3	94,5	5,5
33	LAMPEDUSA	3.738	27,9	0,3	99,6	0,4
34	PANTELLERIA	3.519	-13,0	0,3	99,4	0,6
35	PERUGIA	3.329	-3,4	0,2	52,1	47,9
36	BOLZANO	2.510	-19,7	0,2	96,7	3,3
37	CUNEO	1.418	-16,3	0,1	23,0	77,0
38	CROTONE	1.064	-19,8	0,1	100,0	0,0
39	GROSSETO	816	-10,1	0,1	7,4	92,6
40	ELBA	498	-11,6	0,0	35,1	64,9
41	SIENA	490	6,1	0,0	57,1	42,9
42	SALERNO	469	-20,2	0,0	90,6	9,4
43	ALBENGA	454	-11,7	0,0	35,9	64,1
44	TARANTO	194	35,7	0,0	60,3	39,7
45	BIELLA	9	n.s.	0,0	88,9	11,1
46	AOSTA	-	-100,0	0,0	-	-
47	VICENZA	-	-100,0	0,0	-	-
48	TORTOLI*	n.d.	-	-	n.d.	n.d.
TOTALE		1.382.289	-5,9	100,0	45,2	54,8

n.d. = dati non disponibili

Graduatoria degli scali italiani 2009
in base al numero totale di passeggeri trasportati sui servizi aerei commerciali

	AEROPORTO	Totale passeggeri (numero)	Variazione 2008/2009 (%)	Incidenza sul totale (%)	Ripartizione (%)	
					Nazionale	Internazionale
1	ROMA FIUMICINO	33.415.945	-4,0	25,7	37,6	62,4
2	MILANO MALPENSA	17.349.602	-8,8	13,4	5,0	95,0
3	MILANO LINATE	8.293.839	-10,5	6,4	70,3	29,7
4	BERGAMO	7.144.203	10,5	5,5	24,5	75,5
5	VENEZIA	6.855.612	-2,8	5,1	25,6	74,4
6	CATANIA	5.905.074	-1,9	4,5	79,9	20,1
7	NAPOLI	5.279.388	-5,6	4,1	55,5	44,5
8	BOLOGNA	4.765.232	15,5	3,7	31,6	68,4
9	ROMA CIAMPINO	4.757.136	-0,4	3,7	20,4	79,6
10	PALERMO	4.352.778	-1,6	3,4	83,9	16,1
11	PISA	3.996.323	1,4	3,1	27,4	72,6
12	CAGLIARI	3.317.262	13,4	2,6	77,4	22,6
13	TORINO	3.212.353	-5,6	2,5	60,1	39,9
14	VERONA	3.007.615	-10,7	2,3	40,3	59,7
15	BARI	2.823.940	14,5	2,2	78,2	21,8
16	TREVISO	1.758.267	3,6	1,4	20,2	79,8
17	FIRENZE	1.689.130	-12,3	1,3	22,7	77,3
18	LAMEZIA TERME	1.631.556	9,1	1,3	80,4	19,6
19	OLBIA	1.621.945	-6,8	1,2	67,8	32,2
20	ALGHERO	1.504.142	8,7	1,2	63,0	37,0
21	GENOVA	1.119.350	-4,3	0,9	59,8	40,2
22	BRINDISI	1.095.620	13,2	0,8	86,2	13,8
23	TRAPANI	1.069.019	101,4	0,8	67,5	32,5
24	TRIESTE	693.724	-10,7	0,5	54,7	45,3
25	FORLI	528.288	-31,6	0,4	54,8	45,2
26	REGGIO CALABRIA	447.748	-8,9	0,3	95,5	4,5
27	ANCONA	424.022	4,4	0,3	29,1	70,9
28	PESCARA	408.379	3,1	0,3	33,3	66,7
29	RIMINI	374.315	-10,4	0,3	9,1	90,9
30	PARMA	255.278	-10,6	0,2	72,7	27,3
31	BRESCIA	198.452	-21,7	0,2	38,6	61,4
32	LAMPEDUSA	187.952	2,0	0,1	99,8	0,2
33	PANTELLERIA	136.860	-10,7	0,1	100,0	0,0
34	CUNEO	126.175	59,0	0,1	25,7	74,3
35	PERUGIA	121.658	9,7	0,1	15,6	84,4
36	FOGGIA	67.518	131,0	0,1	99,0	1,0
37	CROTONE	51.686	-42,1	0,0	100,0	0,0
38	BOLZANO	51.222	-20,7	0,0	96,7	3,3
39	ELBA	9.212	-11,1	0,0	13,4	86,6
40	GROSSETO	4.936	-12,3	0,0	2,8	97,2
41	SALERNO	3.968	-78,0	0,0	98,2	1,8
42	ALBENGA	1.377	-25,2	0,0	35,1	64,9
43	SIENA	1.055	32,2	0,0	58,7	41,3
44	TARANTO	365	-87,4	0,0	92,6	7,4
45	BIELLA	18	n.s.	0,0	88,9	11,1
46	AOSTA	-	-100,0	0,0	-	-
47	VICENZA	-	-100,0	0,0	-	-
48	TORTOLI*	n.d.	-	-	n.d.	n.d.
TOTALE		129.859.539	-2,3	100,0	41,7	58,3

n.d. = dati non disponibili

Gli aeroporti in Italia (2)

Graduatoria degli scali italiani 2009
in base al totale cargo trasportato sui servizi aerei commerciali

AEROPORTO	Totale cargo (tonnellate)	Variazione 2008/2009 (%)	Incidenza sul totale (%)	Ripartizione (%)	
				Nazionale	Internazionale
1 MILANO MALPENSA	344.045	-17,3	46,8	0,1	99,9
2 ROMA FIUMICINO	138.775	-9,3	18,9	9,2	90,8
3 BERGAMO	99.573	-18,5	13,5	11,0	89,0
4 BOLOGNA	27.274	3,0	3,7	45,2	54,8
5 VENEZIA	22.555	-0,5	3,1	8,0	92,0
6 BRESCIA	22.010	-40,1	3,0	78,8	21,2
7 MILANO LINATE	17.028	-14,9	2,3	21,9	78,1
8 ROMA CIAMPINO	16.978	-13,6	2,3	0,5	99,5
9 CATANIA	7.737	-11,8	1,1	73,1	26,9
10 ANCONA	5.590	-13,1	0,8	83,7	16,3
11 PISA	4.946	-49,7	0,7	74,6	25,4
12 CAGLIARI	3.978	-18,8	0,5	98,9	1,1
13 PALERMO	3.268	-24,4	0,4	98,5	1,5
14 NAPOLI	3.233	-10,7	0,4	40,1	59,9
15 TREVISO	2.522	-70,8	0,3	0,0	100,0
16 PESCARA	2.443	-26,8	0,3	26,7	73,3
17 LAMEZIA TERME	1.927	-2,6	0,3	99,1	0,9
18 BARI	1.891	-51,4	0,3	98,6	1,4
19 ALGHERO	1.659	26,9	0,2	100,0	0,0
20 GENOVA	1.617	11,6	0,2	88,9	11,1
21 TORINO	1.562	-46,1	0,2	43,4	56,6
22 VERONA	1.484	-21,5	0,2	20,9	79,1
23 TARANTO	1.125	197,6	0,2	0,0	100,0
24 RIMINI	614	-67,4	0,1	0,5	99,5
25 BRINDISI	297	126,7	0,0	97,0	3,0
26 FIRENZE	239	181,2	0,0	29,7	70,3
27 OLIA	220	-72,6	0,0	100,0	0,0
28 TRIESTE	196	4,3	0,0	24,5	75,5
29 REGGIO CALABRIA	123	-31,7	0,0	82,9	17,1
30 PANTELLERIA	63	-20,3	0,0	100,0	0,0
31 LAMPEDUSA	47	0,0	0,0	100,0	0,0
32 TRAPANI	8	-70,4	0,0	12,5	87,5
33 FOGGIA	2	-	0,0	0,0	100,0
34 ALBENGA	-	-	0,0	-	-
35 AOSTA	-	-	0,0	-	-
36 BIELLA	-	-	0,0	-	-
37 BOLZANO	-	-	0,0	-	-
38 CROTONE	-	-	0,0	-	-
39 CUNEO	-	-	0,0	-	-
40 ELBA	-	-	0,0	-	-
41 FORLI	-	-100,0	0,0	-	-
42 GROSSETO	-	-	0,0	-	-
43 PARMA	-	-	0,0	-	-
44 PERUGIA	-	-	0,0	-	-
45 SALERNO	-	-	0,0	-	-
46 SIENA	-	-	0,0	-	-
47 VICENZA	-	-	0,0	-	-
48 TORTOLI'	n.d.	-	-	n.d.	n.d.
TOTALE	735.029	-16,8	100,0	12,4	87,6

n.d. = dati non disponibili

Gli aeroporti in Italia (3)

ROMA Fiumicino

Traffico commerciale (arrivi + partenze)

Anno	Movimenti (Numero)	Variazione anno prec. (%)	Passeggeri (numero)	Variazione anno prec. (%)	Cargo (Tonnellate)	Variazione anno prec. (%)
2000	279.633	7,33	25.879.089	9,63	201.364	8,58
2001	279.252	-0,14	25.135.317	-2,87	185.259	-8,00
2002	277.755	-0,54	24.955.820	-0,71	175.722	-5,15
2003	293.790	5,77	25.809.828	3,42	170.303	-3,08
2004	304.520	3,65	27.608.482	6,97	174.658	2,56
2005	302.890	-0,54	28.208.161	2,17	170.798	-2,21
2006	310.100	2,38	29.726.051	5,38	164.385	-3,75
2007	328.282	5,86	32.479.653	9,26	154.444	-6,05
2008	340.971	3,87	34.815.230	7,19	153.026	-0,92
2009	318.849	-6,49	33.415.945	-4,02	138.775	-9,31

MILANO Malpensa

Traffico commerciale (arrivi + partenze)

Anno	Movimenti (Numero)	Variazione anno prec. (%)	Passeggeri (numero)	Variazione anno prec. (%)	Cargo (Tonnellate)	Variazione anno prec. (%)
2000	252.402	13,01	20.532.286	21,65	300.162	20,42
2001	236.147	-6,44	18.521.003	-9,80	289.279	-3,63
2002	212.210	-10,14	17.348.296	-6,33	293.914	1,60
2003	213.554	0,63	17.514.720	0,96	319.513	8,71
2004	214.357	0,38	18.421.598	5,18	361.237	13,06
2005	227.718	6,23	19.499.158	5,85	384.753	6,51
2006	247.456	8,67	21.621.236	10,88	419.130	8,93
2007	263.584	6,52	23.717.177	9,69	486.670	16,11
2008	212.841	-19,25	19.014.186	-19,83	415.952	-14,53
2009	183.182	-13,93	17.349.602	-8,75	344.045	-17,29

VENEZIA Tessera

Traffico commerciale (arrivi + partenze)

Anno	Movimenti (Numero)	Variazione anno prec. (%)	Passeggeri (numero)	Variazione anno prec. (%)	Cargo (Tonnellate)	Variazione anno prec. (%)
2000	62.738	14,09	4.080.678	9,74	10.990	7,69
2001	60.285	-3,91	4.561.473	11,78	11.658	6,08
2002	62.717	4,03	4.178.790	-8,39	11.300	-3,07
2003	74.425	18,67	5.264.460	25,98	11.844	4,81
2004	75.167	1,00	5.838.008	10,89	11.965	1,02
2005	75.196	0,04	5.780.783	-0,98	12.341	3,14
2006	77.386	2,91	6.296.345	8,92	14.135	14,54
2007	80.896	4,54	7.032.499	11,69	12.997	-8,05
2008	73.744	-8,84	6.848.244	-2,62	22.660	74,35
2009	73.066	-0,92	6.655.612	-2,81	22.555	-0,46

TRIESTE Ronchi dei Legionari

Traffico commerciale (arrivi + partenze)

Anno	Movimenti (Numero)	Variazione anno prec. (%)	Passeggeri (numero)	Variazione anno prec. (%)	Cargo (Tonnellate)	Variazione anno prec. (%)
2000	11.500	0,19	568.144	-1,45	383	-24,61
2001	10.736	-6,64	629.702	10,83	909	137,34
2002	13.431	25,10	648.962	3,06	349	-61,61
2003	10.845	-19,25	605.721	-6,66	277	-20,63
2004	10.196	-5,98	638.529	5,42	349	25,99
2005	10.032	-1,61	601.612	-5,78	337	-3,44
2006	11.701	16,64	665.426	10,61	465	37,98
2007	11.899	1,69	735.405	10,52	378	-18,71
2008	14.731	23,80	776.757	5,62	188	-50,26
2009	11.588	-21,34	693.724	-10,69	196	4,26

Compagnie aeree (1)

Storia – Pre Deregulation in Europa



Compagnie Low Cost in Europa



Ripartizione del mercato aereo Italiano tra compagnie Low Cost e Tradizionali

Anno 2007

	Passeggeri Nazionali (arr. + part.)	Quota %	Var. % 2006	Passeggeri Internazionali (arr. + part.)	Quota %	Var. % 2006	Totale Passeggeri (arr. + part.)	Quota %	Var. % 2006
Vettori Low Cost	8.911.076	15,76	26,30	25.959.424	32,95	21,59	34.870.500	25,77	22,76
Vettori Tradizionali	47.617.951	84,24	4,37	52.827.223	67,05	7,94	100.445.174	74,23	6,22
Totali	56.529.027	100,00		78.786.647	100,00		135.315.674	100,00	

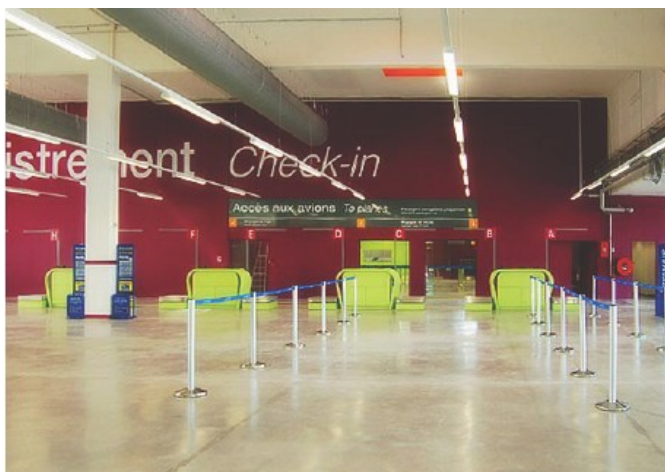
Compagnie aeree (2)



Tab. 13 – Costo per posto km offerto per tipologia di vettore e sua composizione
(Dati in centesimi di euro)

Voci di costo	Vettori low cost			Vettori tradizionali		
	Ryanair	Easyjet	SkyEurope	Alitalia	British A.	Airfrance
Personale	0,48	0,69	0,51	1,85	3,08	2,74
Combustibile	1,30	1,19	1,55	1,97	2,15	1,55
Manutenzione	0,14	0,55	0,33	0,46	0,62	0,32
Ammortamenti	0,32	0,17	0,03	0,58	0,94	0,76
Leasing aeromobili	0,13	0,57	0,86	0,64	0,15	0,27
Spese rotte e aeroporti	1,07	2,15	1,76	1,58	1,99	1,69
Marketing e costi di distribuzione	0,04	0,15	0,32	1,09	0,59	0,53
Altri costi	0,24	0,45	0,36	0,97	0,75	0,98
Costo per posto km offerto	3,71	5,91	5,71	9,12	10,27	8,83
- Indice Air France=100	42	67	65	103	116	100

Fonte: elaborazioni su dati di bilancio/relazioni annuali dei vettori aerei considerati.



Compagnie aeree (3)

Total Scheduled - Passenger & All-Cargo Services

2006	Passengers		Revenue Passenger Kilometres		Available Seat Kilometres		Load Factor		Freight Tonnes Carried		Freight Tonne Kilometres		Revenue Tonne Kilometres		Available Tonne Kilometres		Overall Load Factor	
	[000]	[%]	(mill)	[%]	(mill)	[%]	(%)	[pt]	[000]	[%]	(mill)	[%]	(mill)	[%]	(mill)	[%]	(%)	[pt]
Adria Airways	850.0	12.2	772.0	9.4	1 216.4	3.0	63.5	3.7	4.2	40.4	3.4	29.4	71.8	8.4	133.0	6.0	54.0	1.2
Aer Lingus																		
Air France	40 348.8	4.7	123 335.6	6.4	155 409.7	5.6	79.4	0.6	784.4	5.2	5 854.9	6.0	17 103.3	6.1	23 741.9	4.7	72.0	0.9
Air Malta	1 478.7	7.8	2 385.3	4.1	3 495.2	4.8	68.2	-0.5	7.5	-1.3	11.9	-4.4	214.7	4.1	370.9	2.4	57.9	0.8
Air One	5 652.6	7.6	3 380.4	7.2	5 849.5	6.8	57.8	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	304.2	7.2	526.5	6.8	57.8	0.2
Alitalia	24 090.8	0.2	37 730.9	1.3	51 283.9	-1.7	73.6	2.2	215.1	8.4	1 513.0	10.8	5 287.9	3.6	7 727.2	3.7	68.4	-0.1
Austrian	8 773.0	9.3	19 889.9	5.6	26 814.2	5.3	74.2	0.2	97.1	7.0	587.1	6.5	2 708.0	5.9	3 737.7	5.6	72.5	0.2
bmi	9 655.3	-3.4	8 652.0	-2.0	12 495.0	-0.4	69.2	-1.2	33.1	21.1	144.8	36.0	925.9	2.2	1 737.8	23.4	53.3	-11.0
British Airways	36 086.9	1.6	114 806.4	3.5	150 700.8	2.7	76.2	0.6	694.5	-0.7	4 733.2	-0.7	15 182.5	2.2	23 172.8	1.5	65.5	0.5
Brussels Airlines	3 415.9	6.4	4 850.7	6.4	7 503.9	3.7	64.6	1.6	14.4	-6.9	75.4	-7.1	516.0	4.0	886.3	4.7	58.2	-0.4
Cargolux	-	-	-	-	-	-	-	-	707.9	2.6	5 180.4	1.5	5 180.4	1.5	7 128.8	-1.7	72.7	2.3
Croatia Airlines	1 370.2	2.1	1 004.5	3.2	1 657.9	-1.7	60.6	2.9	3.5	-9.9	2.1	-12.1	93.1	2.9	181.6	-1.7	51.3	2.3
CSA	4 668.9	3.9	6 387.9	-0.1	9 161.2	-2.4	69.7	1.6	19.2	4.4	39.4	1.5	620.0	0.0	1 019.6	-1.4	68.8	0.9
Cyprus Airways	1 601.7	1.2	3 267.5	2.5	4 474.9	0.0	73.0	1.8	17.8	-1.0	46.5	-0.3	344.2	2.0	560.1	0.6	61.5	0.8
Finnair	6 427.6	6.9	12 652.8	13.2	17 476.8	7.3	72.4	3.8	73.8	8.6	408.4	15.6	1 554.5	13.6	2 810.2	9.5	55.1	2.0
Iberia	27 227.6	0.8	52 658.3	7.4	66 030.3	3.8	79.7	2.7	189.7	0.2	1 025.8	7.8	5 823.1	7.5	9 168.4	3.3	63.5	2.5
Icelandair	1 536.2	0.5	4 253.8	-1.3	5 591.5	0.8	76.1	-1.6	9.8	-4.7	28.9	7.4	303.1	-6.5	681.7	11.1	57.7	-10.9
Jat Airways	1 098.5	19.6	1 094.5	14.1	1 963.9	9.6	55.7	2.2	3.2	-6.8	4.1	-10.1	102.9	12.7	223.7	11.9	46.0	0.3
KLM	22 366.2	3.9	71 768.8	5.0	85 607.9	4.7	83.7	0.3	594.6	3.6	4 703.4	1.1	12 043.9	3.1	15 083.2	3.0	79.8	0.1
LOT	3 701.4	4.2	6 719.7	8.0	9 061.3	7.8	74.2	0.1	16.8	10.6	80.1	12.4	742.5	8.1	1 226.9	9.7	68.5	-0.9
Lufthansa	51 194.3	4.6	114 671.8	1.7	145 931.2	1.6	78.6	0.0	1 197.1	5.7	8 090.6	5.3	19 897.1	3.3	27 121.5	1.9	73.4	1.0
Luxair	818.1	-3.9	515.4	-8.9	929.2	-0.7	55.5	0.5	0.1	-51.1	0.1	-46.1	46.4	-9.5	83.8	-9.6	55.4	0.1
Malev	2 921.2	6.8	4 139.9	8.8	6 151.6	7.8	67.3	0.6	9.5	19.2	24.5	14.2	400.7	8.9	807.1	6.1	40.6	1.3
Olympic Airlines	5 642.2	-2.4	7 041.8	-4.1	10 243.1	-2.0	68.7	-1.5	26.5	5.8	64.4	12.0	734.1	-2.7	1 295.0	-6.2	56.7	2.0
SAS	25 098.8	0.3	27 505.5	-0.8	36 970.9	-3.9	74.4	2.3	106.7	-7.1	605.8	-4.3	3 308.3	-1.6	4 730.7	-3.4	71.8	1.4
Spanair	8 211.4	19.9	7 492.6	20.4	11 015.7	13.2	68.0	4.0	10.2	6.4	13.9	4.0	674.3	17.1	991.4	3.6	68.0	7.8
SWISS	10 637.5	10.2	22 075.9	7.8	27 675.2	5.6	79.8	1.6	181.8	-0.1	1 039.0	-6.4	3 276.6	2.8	4 798.3	2.9	68.3	-0.1
TAP Portugal	6 890.9	5.0	16 648.7	15.7	22 870.7	14.9	72.8	0.5	60.6	13.4	282.7	26.2	1 805.2	17.0	3 068.0	17.9	58.8	-0.4
TAROM	1 282.4	7.7	1 536.7	6.1	2 466.5	3.8	62.3	1.3	3.1	-2.0	4.9	-3.8	144.0	5.8	440.3	7.9	32.7	-0.6
Turkish Airlines	16 437.1	20.6	24 334.5	24.0	35 209.6	20.5	69.1	-2.1	155.7	10.9	446.9	10.7	2 002.8	17.2	4 666.9	23.2	62.2	-3.2
Virgin Atlantic	4 906.9	8.6	35 278.5	9.9	48 267.0	12.0	73.1	-1.4	183.9	16.2	1 331.6	15.1	4 647.8	11.3	7 662.2	11.4	60.7	0.0
AEA	343 400.8	4.4	736 952.3	5.4	963 615.1	4.5	76.5	0.6	5 421.9	3.8	36 347.0	4.0	107 139.3	4.6	135 782.4	4.0	68.8	0.4

Compagnie aeree (4)

Compagnie aeree italiane di linea e charter - traffico 2006

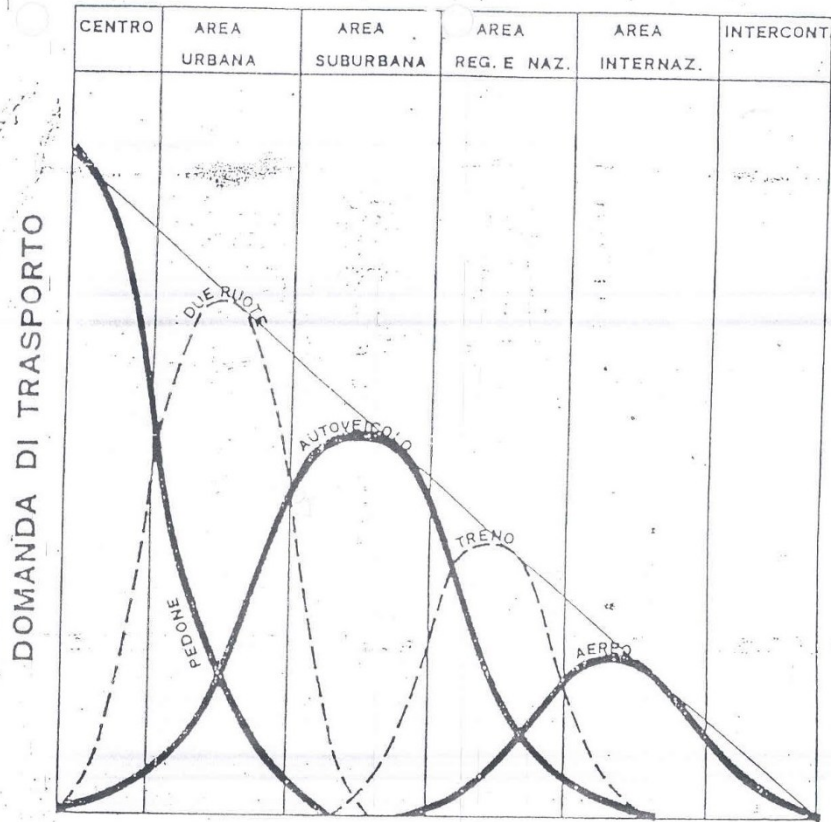
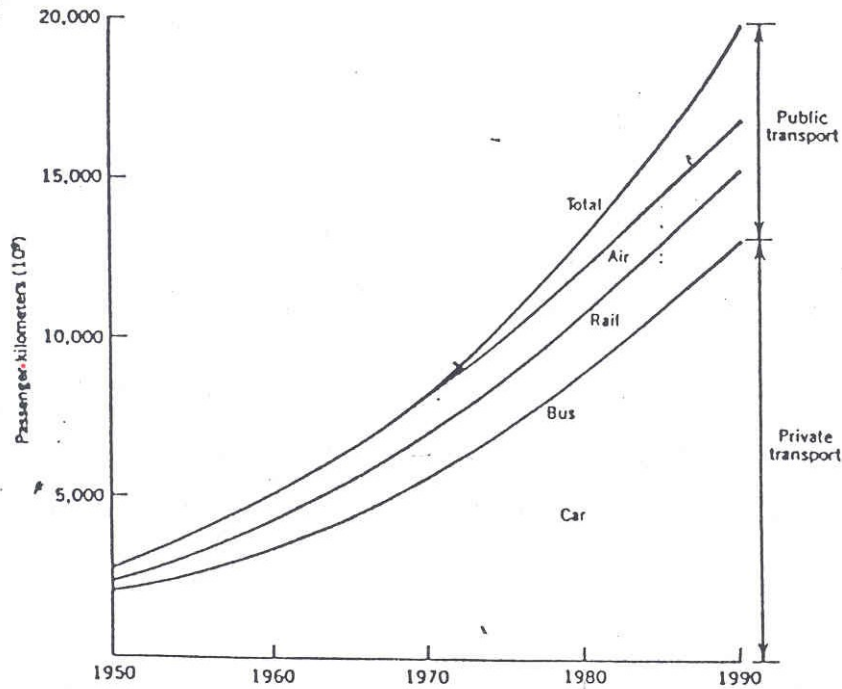
COMPAGNIE (base operativa)		Passeggeri trasportati (n.)			% Riempimento			Ore volate (n.)			Voli (n.)		
		2005	2006	Var. %	2005	2006	Diff.	2005	2006	Var. %	2005	2006	Var. %
Air Dolomiti (Verona)	attività own risk (1)	44.283	43.452	- 1,9	57	59	2	2.322	2.433	4,8	1.559	1.594	2,2
	voli operati con Lufthansa	1.248.314	1.421.539	13,9	60	63	3	45.922	45.757	- 0,4	35.007	33.215	- 5,1
Air Italy (Milano Malpensa)		139.105	206.217	48,2	80	80	0	3.333	5.358	60,8	832	1.385	66,5
Air One Air One Cityliner Air One Executive (Roma Fiumicino)		5.264.846	5.662.595	7,6	58	58	0	77.361	86.189	11,4	63.817	71.161	11,5
Air Vallée (Aosta)		27.353	41.072	50,2	83	54	- 29	1.540	2.024	31,4	1.422	2.486	74,8
Alitalia Alitalia Express (Roma Fiumicino)	voli di linea	24.196.262	24.453.123	1,1	65	66	1	551.337	533.389	- 3,3	275.430	263.924	- 4,2
	voli charter	122.169	150.652	23,3	79	75	- 4	2.052	2.420	17,9	892	1.241	39,1
Alpi Eagles (Venezia)		1.115.079	969.430	- 13,1	58	58	0	24.806	27.234	9,8	16.891	18.499	9,5
Blue Panorama Airlines Blue Express (Roma Fiumicino)		1.020.644	1.199.340	17,5	77	80	3	31.330	32.934	5,1	7.230	11.289	56,1
Clubair S.p.A. (Verona)		344.735	n.d.	n.d.	51	n.d.	n.d.	13.245	n.d.	n.d.	7.662	n.d.	n.d.
Eurofly (Milano Malpensa)		1.603.240	1.494.258	- 6,8	70	70	0	42.060	44.048	4,7	12.512	11.042	- 11,7
Itali Airlines (Pescara)	voli di linea	20.294	28.904	42,4	39	39	0	n.d.	n.d.	n.d.	1.698	2.402	41,5
	voli charter (2)	167.178	276.674	65,5	n.d.	n.d.	-	3.251	5.016	54,3	1.813	3.273	80,5
Livingston Lauda Air (Milano Malpensa)	Lauda Air (3)	342.054	-	-	82	-	-	15.728	-	-	2.200	-	-
	Livingston	626.429	947.495	51,3	76	78	2	13.757	27.850	102,4	4.724	6.618	40,1
Meridiana (Olbia)		4.001.929	4.632.193	15,7	65	69	4	57.521	63.837	11,0	41.952	46.306	10,4
Myair (Venezia)		999.130	1.063.516	6,4	70	74	4	14.966	15.293	2,2	8.839	8.913	0,8
Neos (Milano Malpensa)		633.497	779.422	23,0	78	79	1	17.855	23.424	31,2	350	464	32,6
VolareWeb (4) (Milano Malpensa)		470.532	851.702	81,0	80	80	0	9.632	16.361	69,9	4.444	7.975	79,5
Wind Jet (Catania)		1.656.697	1.918.864	15,8	67	68	1	25.679	26.698	4,0	20.295	21.021	3,6
MiniLiner (Bergamo)	all cargo		all cargo	-	-	-	-	4.769	4.832	1,3	3.932	4.060	3,3
Mistral Air (Roma Ciampino)		-	-	-	70	75	5	2.628	1.998	- 24,0	2.576	1.861	- 27,8
Ocean Airlines (Brescia)	all cargo		all cargo	-	-	-	-	4.983	6.630	33,1	1.024	1.056	3,1

NOTE:

- (1) I dati Air Dolomiti 2006 own risk si riferiscono all'attività di linea Verona-Vienna e Verona-Bari (operata sino a marzo 2006) e all'attività charter Air Dolomiti 2006
 (2) Inizio attività charter dal 27.04.2005
 (3) Dal 2006 solo voli Livingston
 (4) Il 13.04.2006 il complesso aziendale costituito da Volare Group, AirEurope e Volare Airlines è stato acquistato da Volare S.p.A. a seguito di aggiudicazione di gara

119

Confronto utilizzo mezzi di trasporto



A	Distanze Km	0,1	0,2	0,5	1	5	12	50	250	500	1000	5000	10000
B	Velocità teorica (Km/h)	2	3	5	8	25	50	120	600	800	1000	3000	5000
C = $\frac{1}{B}$	Tempo (min)	3	4	6	7,5	12	15	25	25	37,5	60	100	120
D	Velocità media (Km/h)			5	7	15	30	65	200	250	350	800	1200
E = $\frac{1}{D}$	Tempo medio (min)			8	8,5	20	24	46	75	120	170	375	500
F	Area impegnata (m ² /passaggero)			1,3	3,5	13	50	130	500	1300	3300		

Confronto mezzi di trasporto Italia

Tab. 8.5 - Traffico totale interno⁽¹⁾ di passeggeri per tutti i comparti di trasporto - Anni 1990, 1995; 2000-2005

Milioni di passeggeri-km

Modalità di trasporto	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Impianti fissi ^{(2)(*)}	51.959	52.172	55.511	55.993	55.553	55.118	55.578	56.133
Su strada ^{(3)(**)}	666.672	761.742	887.009	881.626	878.447	880.495	888.499	883.624
Vie d'acqua ⁽⁴⁾⁽⁵⁾	2.887	2.667	3.947	4.015	3.834	3.868	3.869	3.905
Navigazione aerea ⁽⁶⁾	6.416	7.108	10.384	10.243	10.288	11.366	12.147	12.813
Totale generale	727.934	823.689	956.851	951.877	948.122	950.847	960.093	956.474

In corsivo i dati stimati

(*) Dall'anno 2000 comprende il dato fornito dalle Ferrovie dello Stato che è ottenuto utilizzando una nuova metodologia di calcolo e quindi tale dato non è confrontabile con la serie storica.

(**) Dall'anno 2000 comprende il dato stimato per le autovetture che è ottenuto utilizzando una nuova metodologia di calcolo e quindi tale dato non è confrontabile con la precedente serie storica.

(1) Sono considerati gli spostamenti dei passeggeri realizzati mediante vettori nazionali con origine e destinazione interne al territorio italiano. Per il traffico ferroviario è compresa anche la quota dei traffici internazionali realizzata su territorio nazionale.

(2) Comprende i trasporti su ferrovia, tranvie, metropolitane, funicolari e funivie.

(3) Comprende i trasporti collettivi extraurbani, i trasporti su filovie ed autobus, e i trasporti privati.

(4) Comprende la navigazione marittima e quella per vie d'acqua interne.

(5) Dal 1997 l'Istat ha migliorato la rilevazione dei traffici che si realizzano nello stretto di Messina.

(6) Traffico nazionale aerei di linea Alitalia, ATI (per il 1990), Meridiana

Fonte: elaborazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - Ufficio di Statistica.

Tab. 8.6 - Traffico totale interno⁽¹⁾ di passeggeri per tutti i comparti di trasporto - Anni 1990, 1995; 2000-2005

Composizione percentuale

Modalità di trasporto	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Impianti fissi ^{(2)(*)}	7,14	6,33	5,80	5,88	5,86	5,80	5,79	5,87
Su strada ^{(3)(**)}	91,58	92,48	92,70	92,62	92,65	92,60	92,54	92,38
Vie d'acqua ⁽⁴⁾⁽⁵⁾	0,40	0,32	0,41	0,42	0,40	0,40	0,40	0,41
Navigazione aerea ⁽⁶⁾	0,88	0,86	1,09	1,08	1,09	1,20	1,27	1,34
Totale generale	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Incidentalità confronti (1)

13.2 Passengers killed or seriously injured per billion passenger km

Over the 1985-94 period, only 0.2 passengers were killed or seriously injured per billion passenger km flown by UK operators:

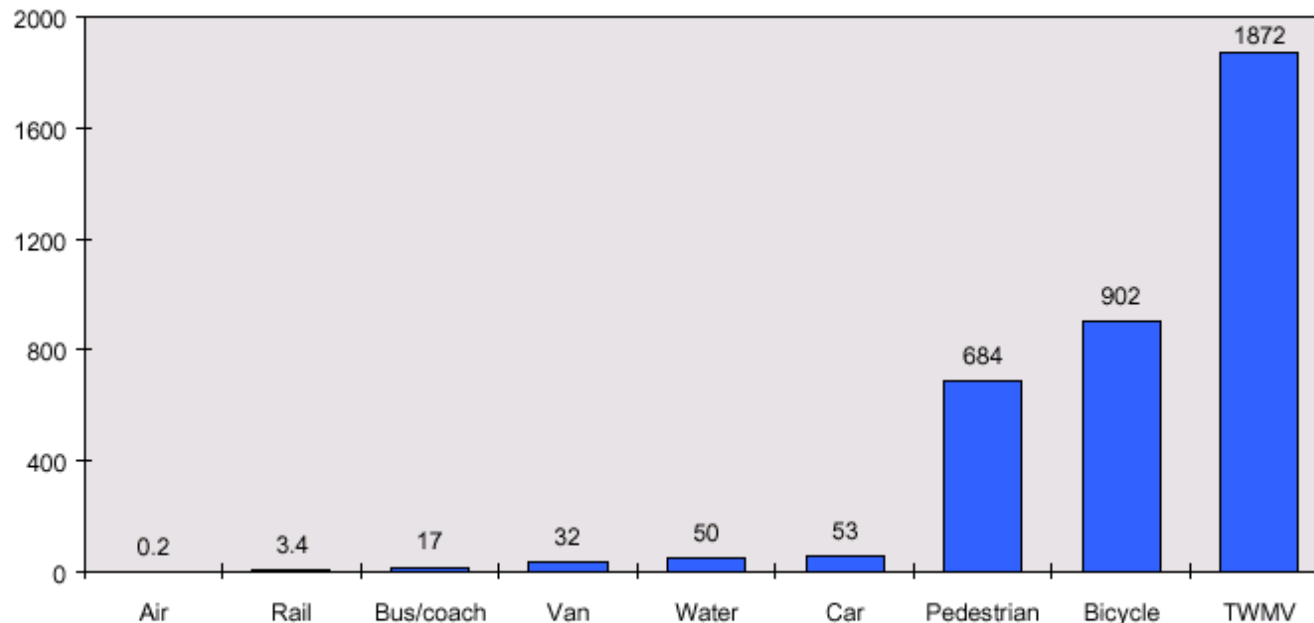


Figure 13.2 Passengers killed or seriously injured per billion passenger km

Note: TWMV is an abbreviation for two-wheeled motor vehicle.

Source: *Transport Statistics Great Britain - 1996 edition, Department of Transport*

Incidentalità confronti (2)

Tab. VIII.1.1 - Incidentalità ferroviaria - Anni 2000-2004

		2000	2001	2002	2003	2004
Incidenti tipici	n. incidenti	96	91	88	65	72
	morti	21	8	20	7	11
	feriti	12	18	29	21	36
Incidenti atipici	n. incidenti	121	111	94	115	98
	morti	72	67	53	70	39
	feriti	52	52	45	51	59
Totale	n. incidenti	217	202	182	180	170
	morti	93	75	73	77	50
	feriti	64	70	74	72	95
- di cui solo viaggiatori morti		8	9	17	9	11
- di cui solo viaggiatori feriti		30	40	22	38	47
N° incidenti tipici per milione di treni-km		0,29	0,28	0,27	0,20	0,21

Fonte: Ferrovie dello Stato.

Tab. IV.1.5 - Traffico ferroviario viaggiatori e merci - Anni 2000-2004

		2000	2001	2002	2003	2004
Viaggiatori-km	milioni	47.133	46.752	45.956	45.222	45.577
Tonnellate-km	milioni	24.995	24.352	23.060	22.457	23.271
Viaggiatori trasportati	migliaia	478.200	482.800	491.922	498.056	504.401
Tonnellate trasportate	migliaia	87.577	86.478	83.209	82.107	83.087
Percorrenza media di un viaggiatore	Km	99	97	93	91	90
Percorrenza media di una tonnellata	Km	285	282	277	274	280
Introiti del traffico viaggiatori	milioni euro	1.983	2.111	2.153	2.149	2.186
Introiti del traffico merci	milioni euro	729	731	711	713	743
Ricavo medio a viagg-km	c/euro	4,2	4,5	4,7	4,8	4,8
Ricavo medio a tonn-km	c/euro	2,9	3,0	3,1	3,2	3,2

Fonte: Ferrovie dello Stato.

**ITALIA autostrade (2004):
79.055.000.000 veicoli-km,
101.993.000.000 passeggeri-
km, morti 648, feriti 23.901,
incidenti 13.997; 0,635 morti
per 100 milioni passeggeri-
km.**

Incidentalità (1)

Figure 14. Passenger fatalities per 100 million passenger-km, 1986-2005 (scheduled services)

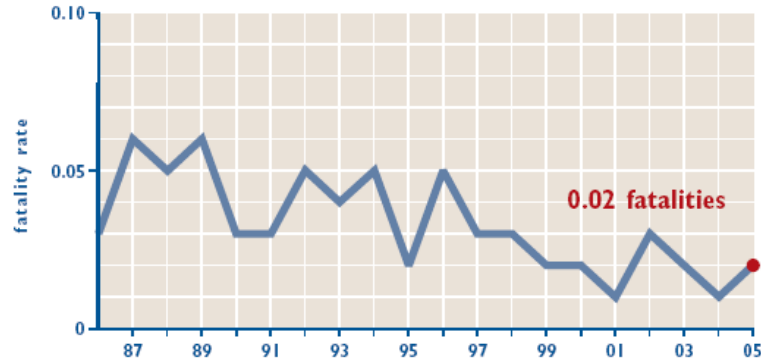


Figure 15. Fatal accidents per 100 million aircraft-km flown, 1986-2005 (scheduled services)

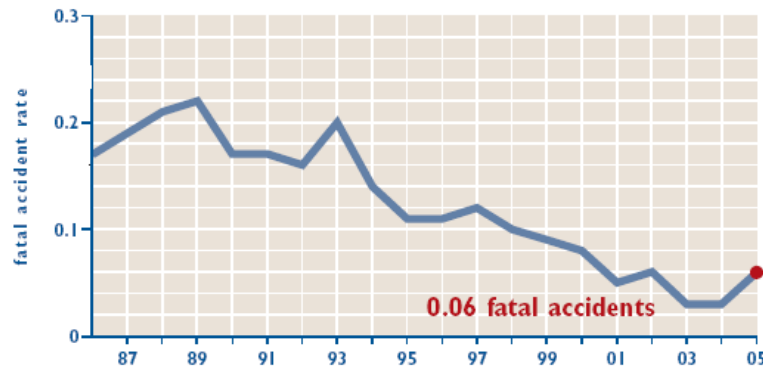


Table 6. Accidents of aircraft with a certificated maximum take-off mass of more than 2 250 kg involving passenger fatalities on scheduled air services 1989 – 2008

Year	Aircraft accidents	Passengers killed	Passenger fatalities per 100 million		Fatal accidents per 100 million		Fatal accidents per 100 000	
			Passenger-km	Passenger-miles	km flown	miles flown	aircraft hours	aircraft landings

Excluding the USSR up to 1992 and the Commonwealth of Independent States thereafter.

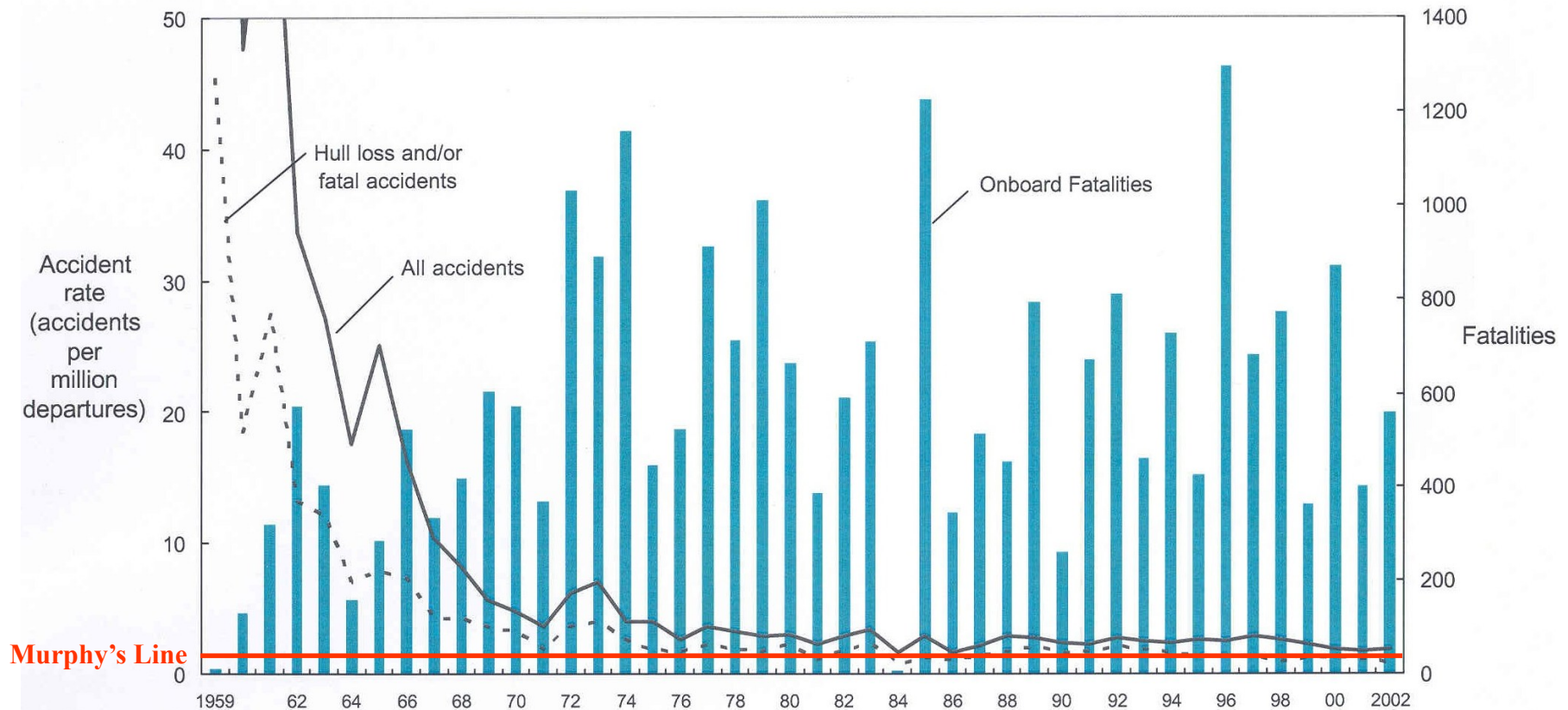
1989	29	879	0.06	0.09	0.22	0.36	0.13	0.21
1990	25	561	0.04	0.06	0.18	0.29	0.11	0.17
1991	23	517	0.03	0.05	0.16	0.27	0.11	0.16
1992	24	972	0.05	0.09	0.16	0.26	0.10	0.17
1993	32	883	0.04	0.08	0.21	0.33	0.13	0.22
1994	23	957	0.05	0.08	0.14	0.22	0.09	0.14
1995	19	528	0.02	0.04	0.10	0.17	0.07	0.11
1996	21	1 152	0.05	0.08	0.11	0.18	0.07	0.12
1997	24	859	0.03	0.05	0.12	0.19	0.07	0.13
1998	19	856	0.03	0.06	0.10	0.14	0.06	0.10
1999	18	288	0.01	0.02	0.09	0.14	0.06	0.10
2000	18	755	0.02	0.04	0.08	0.12	0.05	0.09
2001	11	441	0.01	0.02	0.05	0.07	0.03	0.05
2002	10	653	0.03	0.03	0.05	0.07	0.02	0.05
2003	7	466	0.02	0.03	0.03	0.05	0.02	0.03
2004	8	175	0.01	0.01	0.03	0.05	0.02	0.04
2005	16	694	0.02	0.03	0.06	0.09	0.04	0.07
2006	8	365	0.01	0.02	0.03	0.05	0.02	0.04
2007	10	581	0.01	0.02	0.03	0.05	0.02	0.04
2008	10	308	0.01	0.01	0.03	0.05	0.02	0.04

Including the USSR up to 1992 and the Commonwealth of Independent States thereafter.

1989	29	879	0.05	0.08	na	na	na	na
1990	29	632	0.03	0.06	na	na	na	na
1991	28	637	0.03	0.06	na	na	na	na
1992	28	1 070	0.06	0.09	na	na	na	na
1993	34	941	0.04	0.08	0.21	0.33	0.12	0.22
1994	27	1 166	0.05	0.09	0.15	0.25	0.10	0.16
1995	24	898	0.03	0.05	0.12	0.20	0.08	0.13
1996	24	1 173	0.05	0.07	0.12	0.19	0.08	0.13
1997	24	911	0.04	0.06	0.12	0.19	0.07	0.13
1998	19	856	0.03	0.05	0.09	0.14	0.06	0.10
1999	19	290	0.01	0.02	0.09	0.14	0.06	0.10
2000	18	757	0.03	0.04	0.07	0.12	0.05	0.08
2001	13	579	0.02	0.03	0.05	0.08	0.03	0.06
2002	11	667	0.02	0.03	0.05	0.07	0.03	0.06
2003	7	466	0.02	0.02	0.03	0.05	0.02	0.03
2004	9	207	0.01	0.01	0.03	0.05	0.02	0.04
2005	17	712	0.02	0.03	0.06	0.09	0.04	0.07
2006	12	751	0.02	0.03	0.04	0.06	0.02	0.05
2007	11	587	0.01	0.02	0.03	0.05	0.02	0.04
2008	12	455	0.01	0.02	0.04	0.06	0.02	0.05

Source: — ICAO accident/incident report programme (ADREP) and ICAO Air Transport Reporting Form A (Traffic).

Incidentalità (2)



1,12 incidenti/10⁶ partenze

Incidentalità (3)



Figure 7.4.2 Accident locations - fatal accidents per million commercial ATMs

Note: Though there are small inconsistencies in the underlying data used in the production of the rates, it is believed that the figures give a reasonable indication of the regional rates.

Atti di interferenza

Table 7. Aviation security

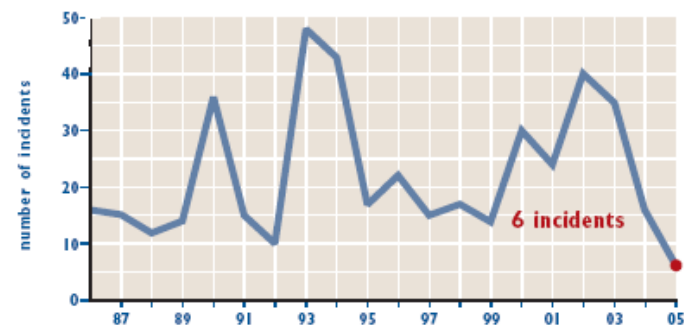
Year	Number of acts of unlawful interference	Number of acts of unlawful seizure		Number of acts of facility attack		Number of acts of sabotage	Other acts ¹	Number of persons injured or killed during acts of unlawful interference	
		Actual seizures	Attempted seizures	Actual facility attacks	Attempted facility attacks			Injured	Killed
1988	12	7	3	0	0	2	–	21	300
1989	14	8	4	0	0	2	–	38	278
1990	36	20	12	1	0	1	2	145	137
1991	15	7	5	1	0	0	2	2	7
1992	10	6	2	1	0	0	1	123	10
1993	48	30	7	3	0	0	8	38	112
1994	43	22	5	4	0	2	10	57	51
1995	17	9	3	2	0	0	3	5	2
1996	22	3	12	4	0	0	3	159	134
1997	15	6	5	2	0	1	1	2	4
1998	17	11	2	1	0	0	3	1	41
1999	14	11	2	0	0	0	1	3	4
2000	30	12	8	1	0	0	9	50	58
2001 ²	24	7	2	7	4	1	3	3 217	3 525
2002	40	2	8	24	2	2	2	14	186
2003	35	3	5	10	0	5	12	77	20
2004	16	1	4	2	2	4	3	8	91
2005	6	2	0	2	0	0	2	60	3
2006	17	1	3	4	0	1	8 ³	27	2
2007	22	4	2	2	3	0	11	33	18
2008	23	1	6	3	0	0	13 ³	31	11

1. Includes in-flight attacks and other acts of unlawful interference.

2. Official reports on the events of 11 September 2001 in the United States did not include the number of deaths and injuries on the ground. Therefore, estimated totals were taken from media sources.

3. Includes attempted sabotage.

Figure 16. Number of acts of unlawful interference, 1986-2005



La sicurezza (1)

SECURITY: Sicurezza relativa ad atti volontari

SAFETY: Sicurezza relativa a circostanze od eventi indipendenti da precise volontà

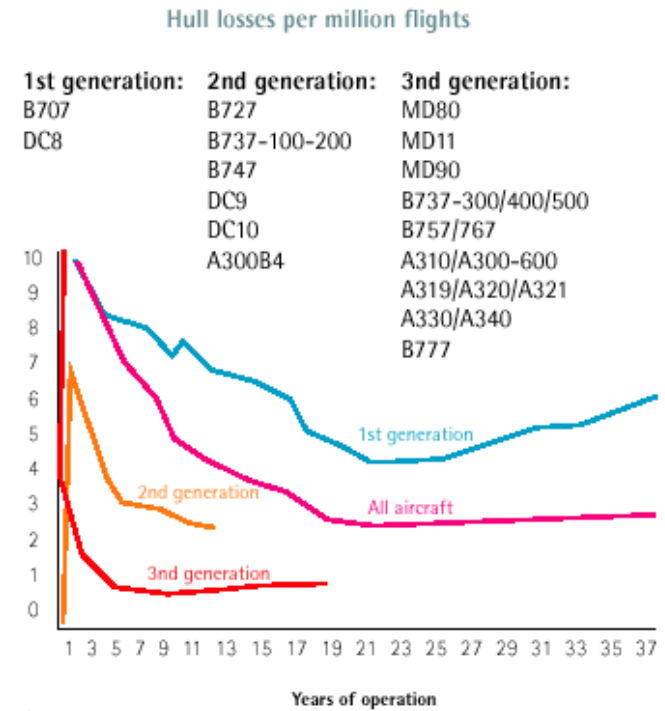
INCIDENT: incidente di modeste dimensioni (anomalia, avaria)

ACCIDENT: incidente che porta o alla perdita del veivolo o alla perdita di vite umane

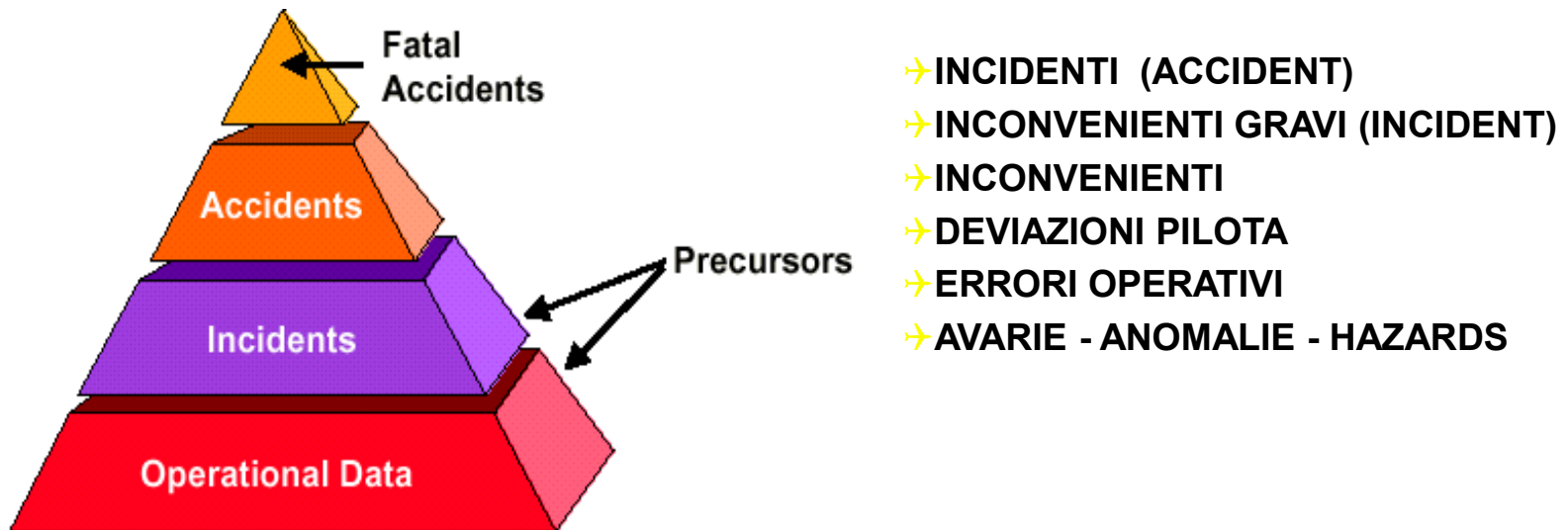
CRITERI DI RICERCA DELLA SICUREZZA

Prima della II guerra mondiale: FLY – FIX – FLY

Dopo la II guerra mondiale: FIRST – TIME - SAFE

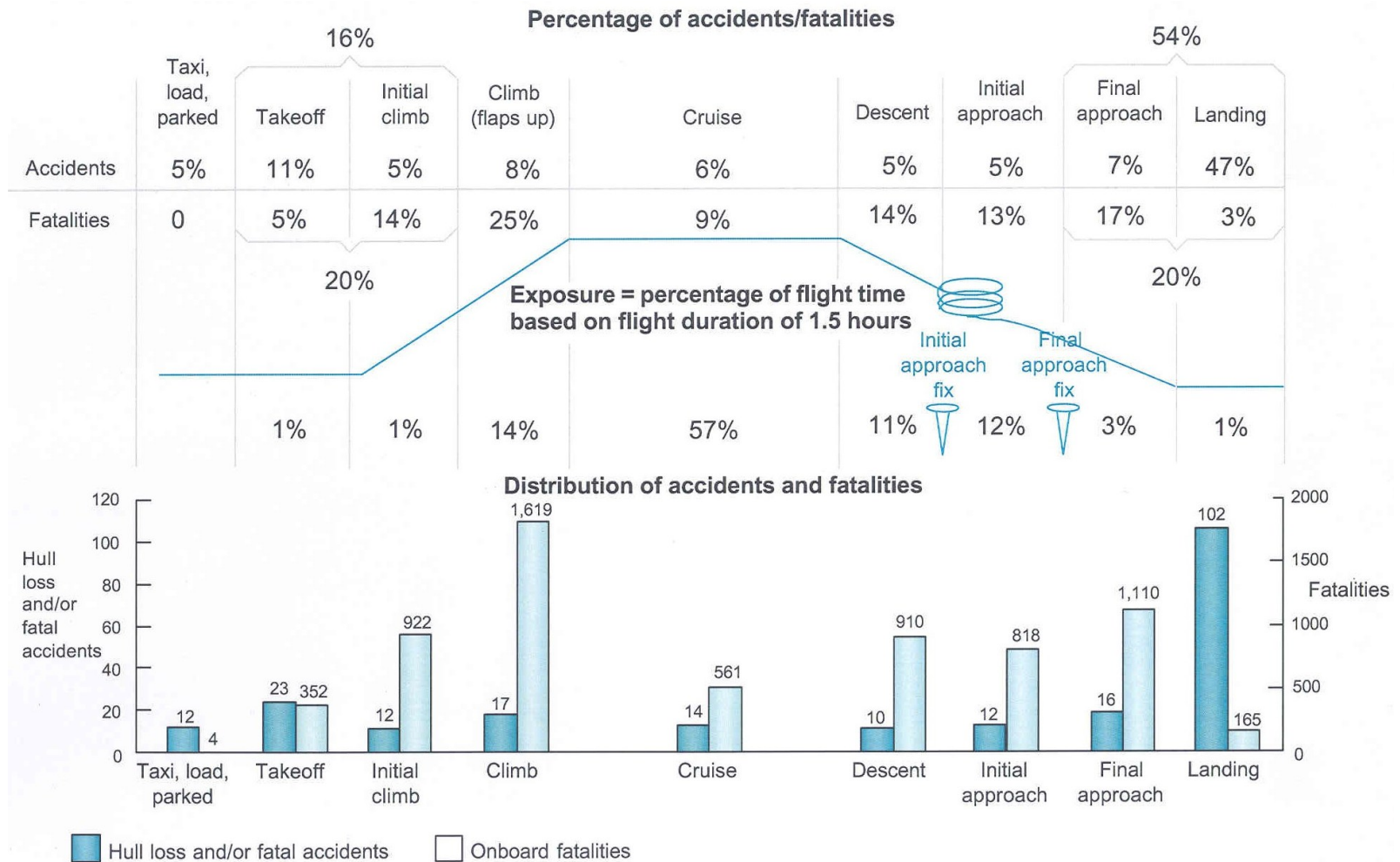


La sicurezza (2)

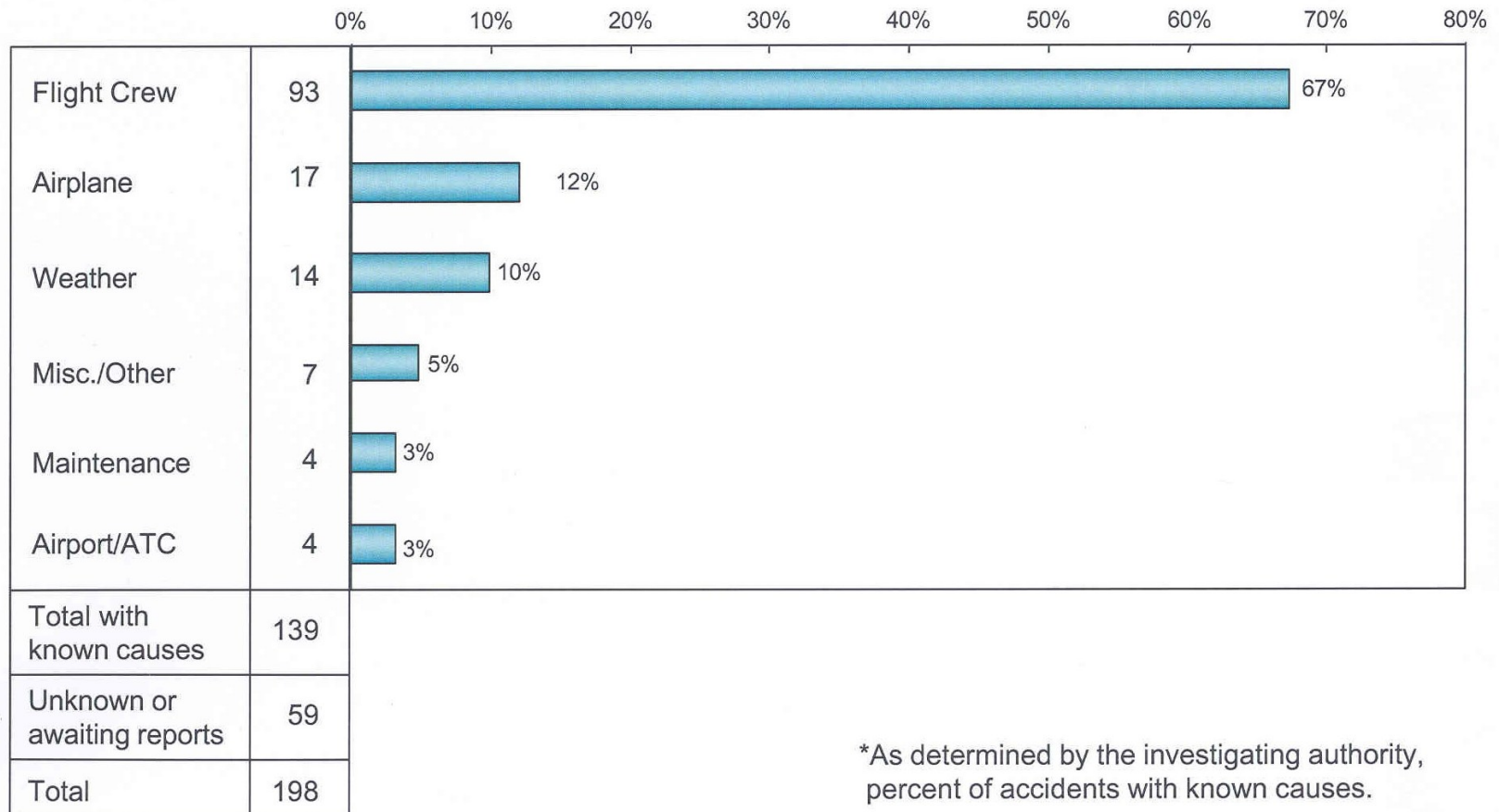


- 1 INCIDENTE OGNI 30/60 INCONVENIENTI GRAVI
- 1 INCIDENTE OGNI 600/900 INCONVENIENTI
- 1 INCIDENTE OGNI MIGLIAIA DI ANOMALIE AVARIE - HAZARDS

Localizzazione degli incidenti



Cause degli incidenti*

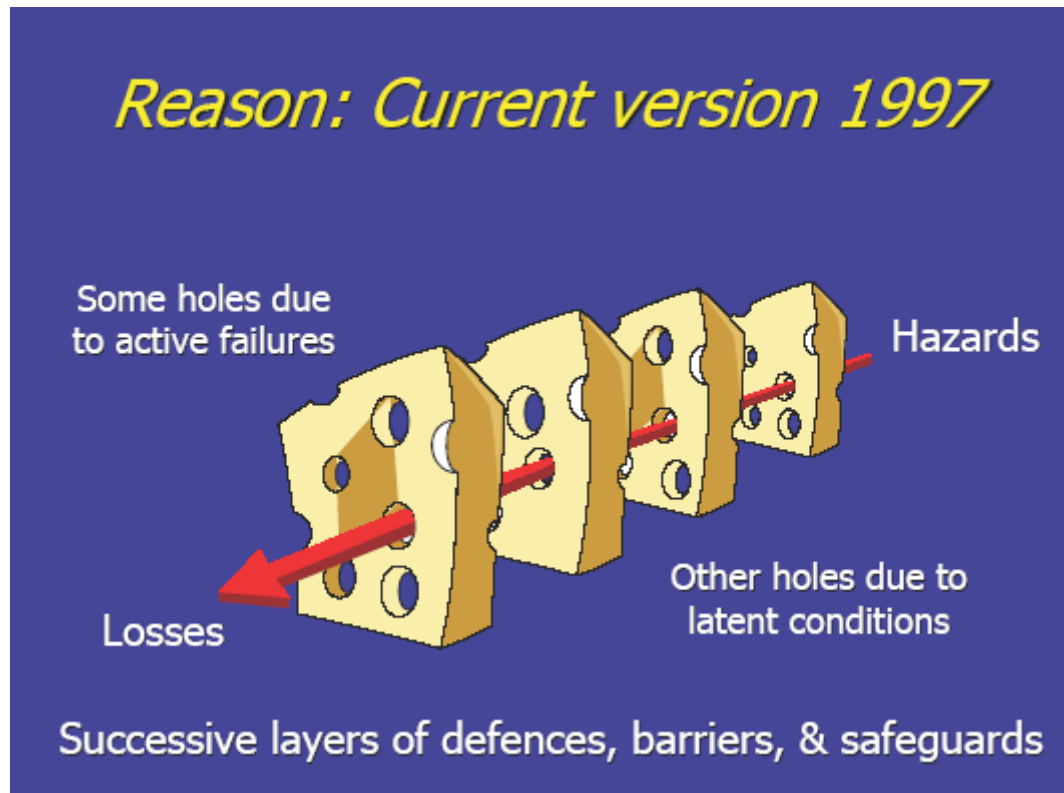


*As determined by the investigating authority, percent of accidents with known causes.

Fattori della sicurezza



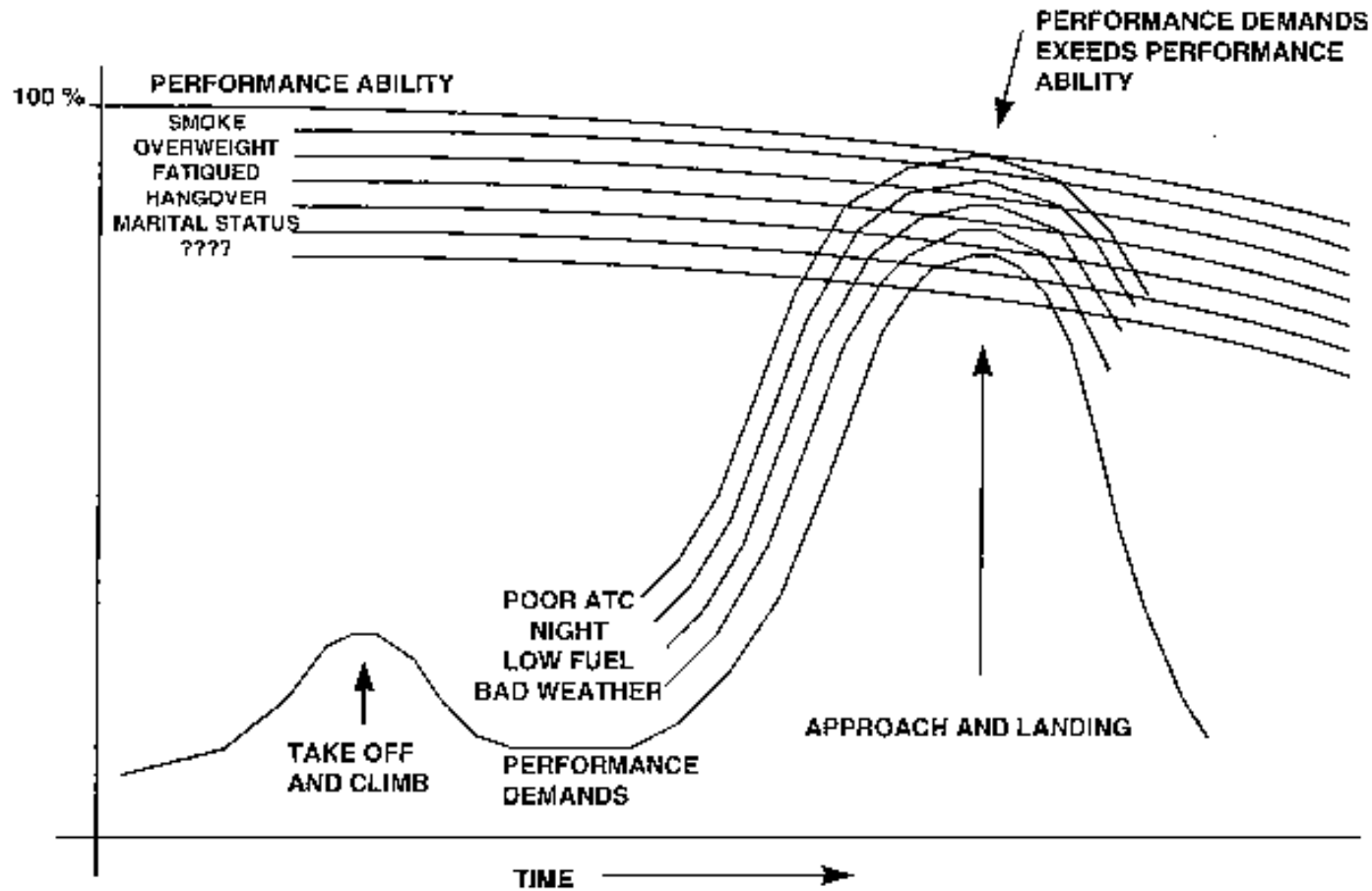
Swiss Cheese model



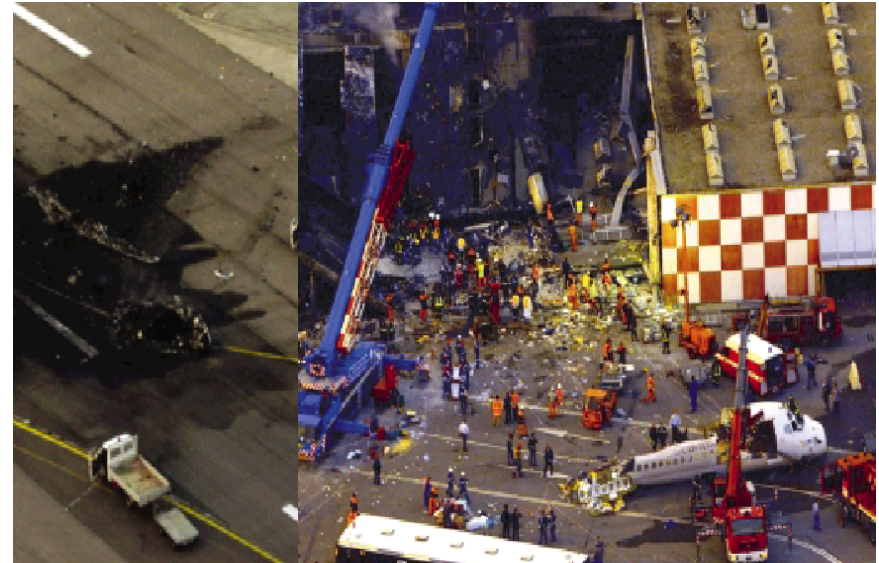
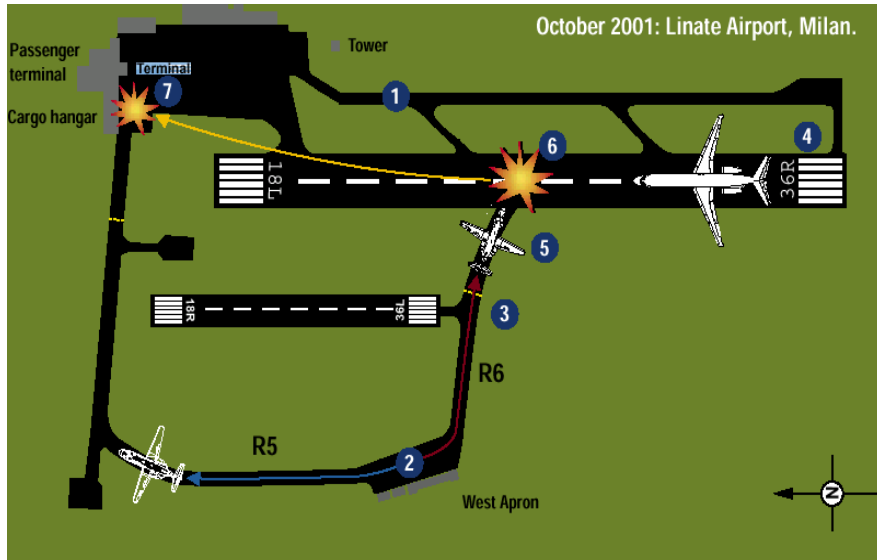
Evoluzione del Human Factor

- ✈ ERRORE DEL PILOTA**
- ✈ ERRORE DELL'EQUIPAGGIO**
- ✈ HUMAN FACTOR GENERICO**
- ✈ ERRORE DI SISTEMA**
- ✈ ERRORE ORGANIZZATIVO**
- ✈ MANAGEMENT ERROR**

Incidenza del Human Factor



Incidente Linate 2001



- ERRORE ATTIVO DEL PILOTA
- ERRORE ATTIVO DEL CONTROLLORE DI VOLO
- ERRORE LATENTE (DI SISTEMA, ORGANIZZATIVO, PROCEDURALE)
- ERRORE LOGISTICO (TERMINAL, TOBOGA)
- ERRORE NELLA SEGNALETICA

https://www.youtube.com/watch?v=tu_RwDC9Dlw&t=307s

<https://www.youtube.com/watch?v=-Y6rIyvz8FA&t=1698s>

Trasporto aereo - evoluzione Normativa

1784: direttiva della polizia francese che permetteva la circolazione dei palloni aerostatici previa autorizzazione.

1910: primo tentativo di regolamentazione della navigazione aerea che segue i principi limitativi di utilizzo di un'area delimitata da un confine entro il quale insistono leggi e regole di un'autorità statale,

1919 (Convenzione di Parigi): fissa le basi della sovranità dei cieli, inoltre regola la circolazione aerea e istituisce la C.I.N.A..

1926: Convenzione di Madrid: Ibero – Americana

1928: Convenzione di L'Avana: Panamericana

1929: Convenzione di Varsavia

Trasporto aereo - evoluzione Normativa

1938: Civil Aeronautic Act (USA).

1944: Convenzione di Chicago

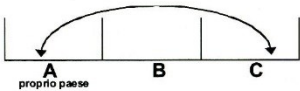
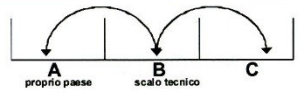
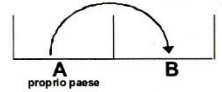
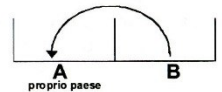
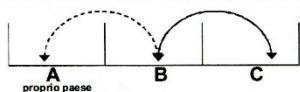
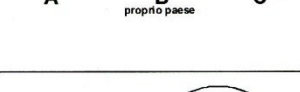
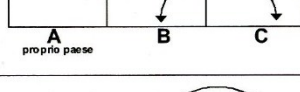
Accordo sul transito del 1942 ratificato in Italia con Legge 306/83	DIRITTI DI TRANSITO	PRIMA LIBERTÀ: sorvolo Diritto di sorvolare il territorio di uno stato B diverso da quello A di nazionalità dell'aeromobile, senza atterrarvi 	
		SECONDA LIBERTÀ: scalo tecnico Diritto di effettuare uno scalo sul territorio di uno stato per motivi non commerciali 	
	DIRITTI DI TRAFFICO	TERZA LIBERTÀ Diritto per il vettore di nazionalità A di imbarcare traffico (passeggeri, posta, merce) nel proprio stato e di sbarcarlo in B 	
		QUARTA LIBERTÀ Diritto per il vettore di nazionalità A di imbarcare traffico (passeggeri, posta, merce) nello stato B e di sbarcarlo in A 	
Normativa Europea 1988-1993		QUINTA LIBERTÀ Diritto per il vettore di nazionalità A di effettuare trasporti fra gli stati B e C mediante voli che iniziano o terminano in A 	
		SESTA LIBERTÀ Diritto per il vettore di nazionalità A di effettuare trasporti da B e C mediante voli che hanno uno scalo intermedio in A (essendo combinazione di 4° e 3° libertà non comporta la concessione di specifica autorizzazione dagli stati B e C) 	
		SETTIMA LIBERTÀ Diritto per il vettore di nazionalità A di effettuare trasporti fra gli stati B e C (il collegamento in questione non inizia né termina in A) 	
		OTTAVA LIBERTÀ: cabotaggio Diritto per il vettore di nazionalità A di effettuare trasporti fra due località dello stato B 	

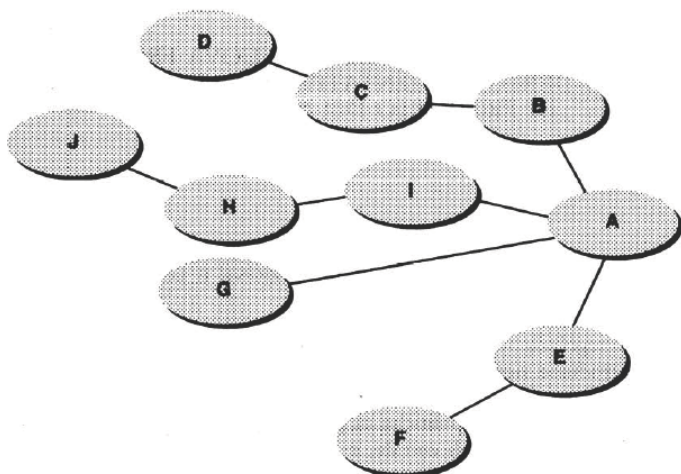
Figura 1. 5: Quadro schematico delle "Libertà dell'Aria".

La Deregulation USA

1978 Airlines Deregulation Act

Scelta autonoma del piano tariffario

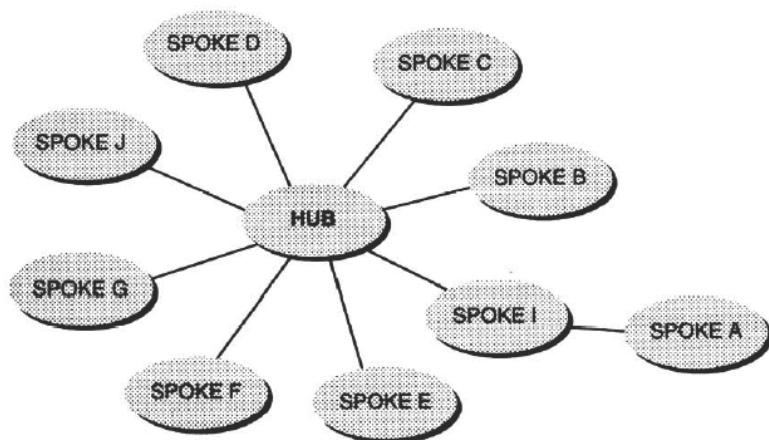
Point to point, Hub & Spoke



Per servire $2n$ mercati (mercato: coppia O-D in un certo senso) con servizi “punto-punto” mi servono precisamente $2n$ voli.

Invece con l’“hubbing” servo con n voli, dagli “spokes” all’“hub”, seguiti da altri n voli, dall’“hub” verso gli “spokes”, un numero di mercati pari a:

$(n+1)^2 - (n+1) = n^2 + n$ (Numero degli elementi della matrice O-D escludendo la diagonale principale)



Spokes (n)	Voli (2n)	Mercati Punto-punto	Mercati Con hubbing
10	20	20	110
20	40	40	420
30	60	60	930

La Deregulation Europea

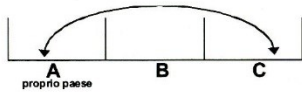
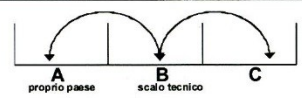
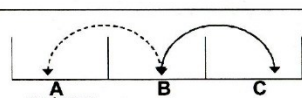
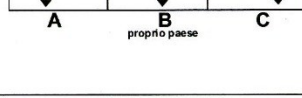
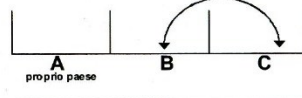
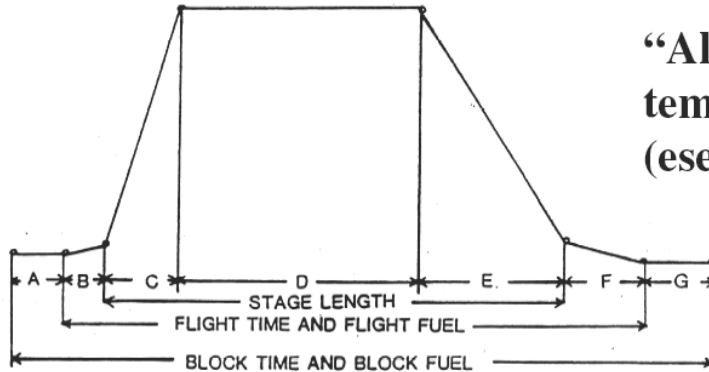
Accordo sul transito del 1942 ratificato in Italia con Legge 306/83	DIRITTI DI TRANSITO	PRIMA LIBERTÀ: sorvolo Diritto di sorvolare il territorio di uno stato B diverso da quello A di nazionalità dell'aeromobile, senza atterrarvi	
		SECONDA LIBERTÀ: scalo tecnico Diritto di effettuare uno scalo sul territorio di uno stato per motivi non commerciali	
	DIRITTI DI TRAFFICO	TERZA LIBERTÀ Diritto per il vettore di nazionalità A di imbarcare traffico (passeggeri, posta, merce) nel proprio stato e di sbarcarlo in B	
		QUARTA LIBERTÀ Diritto per il vettore di nazionalità A di imbarcare traffico (passeggeri, posta, merce) nello stato B e di sbarcarlo in A	
Normativa Europea 1988-1993	QUINTA LIBERTÀ Diritto per il vettore di nazionalità A di effettuare trasporti fra gli stati B e C mediante voli che iniziano o terminano in A		
	SESTA LIBERTÀ Diritto per il vettore di nazionalità A di effettuare trasporti da B e C mediante voli che hanno uno scalo intermedio in A (essendo combinazione di 4° e 3° libertà non comporta la concessione di specifica autorizzazione dagli stati B e C)		
	SETTIMA LIBERTÀ Diritto per il vettore di nazionalità A di effettuare trasporti fra gli stati B e C (il collegamento in questione non inizia né termina in A)		
	OTTAVA LIBERTÀ: cabotaggio Diritto per il vettore di nazionalità A di effettuare trasporti fra due località dello stato B		

Figura 1. 5: Quadro schematico delle "Libertà dell'Aria".

Reddittività e operatività di un aereo

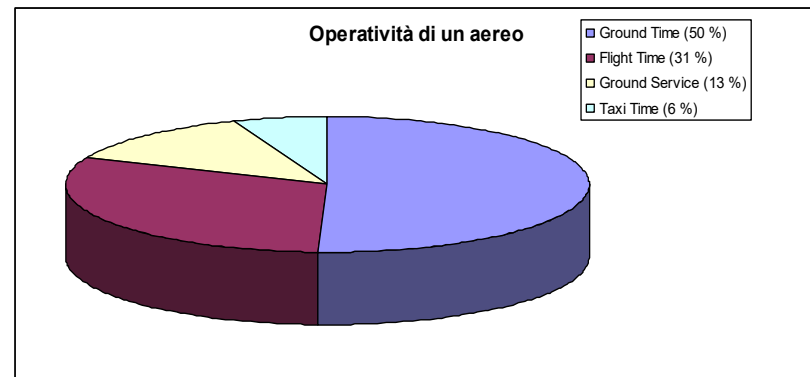
1. MISSION CALCULATION

1.1 Flight Profile for DOC and Range Calculation



“Aliquote” del
tempo di blocco
(esempio)

- A. Start-up and taxi-out (10 minutes)
- B. Take-off and initial climb to 1,500 ft.
- C. Climb from 1,500 ft to initial cruise altitude.
- D. Cruise at selected speed
- E. Descent to 1,500 ft.
- F. 8 minute hold at 1,500 ft. (incl. approach and landing).
- G. Taxi-in 5 minutes.



Costi di un aereo

Table 4.2 Traditional categorisation of airline operating costs

DIRECT OPERATING COSTS (DOC)

1 Flight operations:

- Flight crew salaries and expenses
- Fuel and oil
- Airport and en-route charges^a
- Aircraft insurance
- Rental/lease of flight equipment/crews^b

2 Maintenance and overhaul:

- Engineering staff costs
- Spare parts consumed
- Maintenance administration (could be IOC)

3 Depreciation and amortisation:

- Flight equipment
- Ground equipment and property (could be IOC)
- Extra depreciation (in excess of historic cost depreciation)
- Amortisation of development costs and crew training

INDIRECT OPERATING COSTS (IOC)

4 Station and ground expenses:

- Ground staff
- Buildings, equipment, transport
- Handling fees paid to others (could be DOC)

5 Passenger services:

- Cabin crew salaries and expenses (could be DOC)
- Other passenger service costs (catering, hotel expenses)
ground passenger service staff
- Passenger insurance

6 Ticketing, sales and promotion

7 General and administration

8 Other operating costs

Notes

a ICAO classifies airport and en-route charges as an indirect operating cost under 'Station and ground expenses'.

b The US practice is to classify rentals under 'Depreciation'.

Table 4.3 Trends in structure of costs – scheduled airlines ICAO member states, 1994–2007

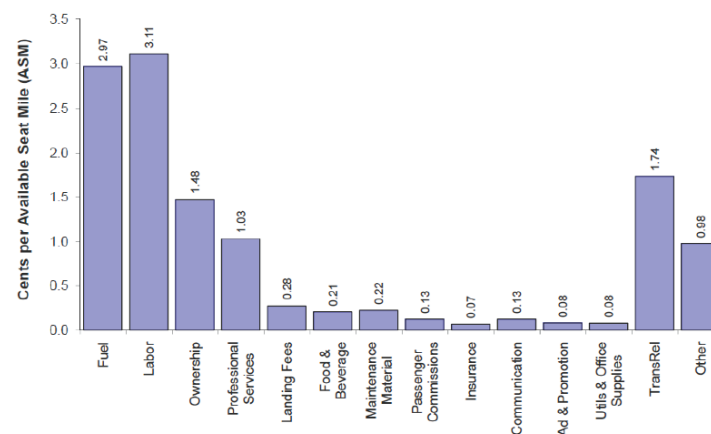
	1994 %	2000 %	2007 %
A DIRECT OPERATING COSTS (DOC)			
1 Flight operations – total	32.8	38.0	46.5
Flight crew (including training)	(8.0)	(8.6)	(7.5)
Fuel and oil	(11.4)	(14.4)	(25.4)
Airport and en-route charges	(7.1)	(7.0)	(6.6)
Aircraft rental, insurance, etc.	(6.4)	(8.1)	(7.0)
2 Maintenance	10.0	10.6	10.3
3 Depreciation – aircraft	6.1	5.5	5.1
Total DOC	49.0	54.1	61.9
B INDIRECT OPERATING COSTS (IOC)			
4 Station/ground expenses*	12.0	11.3	10.5
5 Passenger services (including cabin crew)	10.8	10.0	8.7
6 Ticketing, sales, promotion	15.8	12.7	8.5
7 Admin and other costs	12.4	11.8	10.4
Total IOC	51.0	45.8	38.1
C TOTAL OPERATING COSTS (TOC)	100	100	100

Source: Compiled by author from ICAO: Series F financial data.

Note

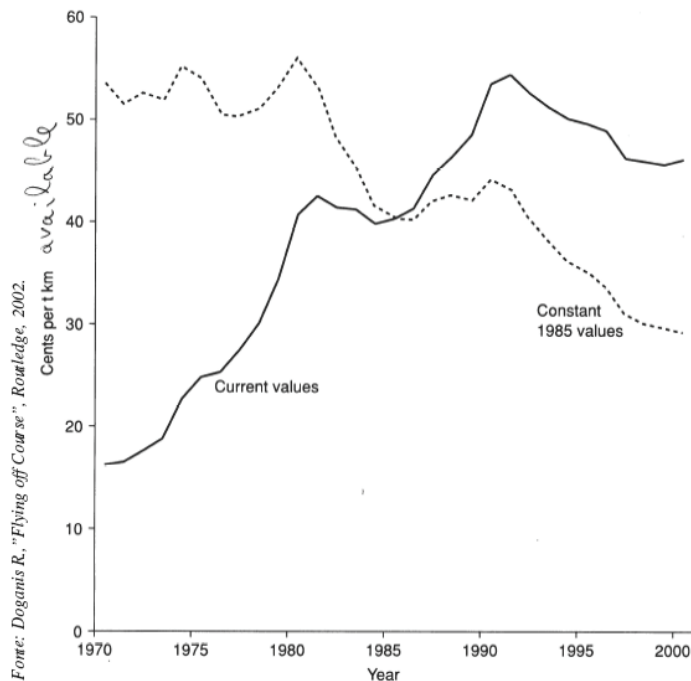
* includes depreciation of property and ground equipment.

Unit Operating Cost by Category



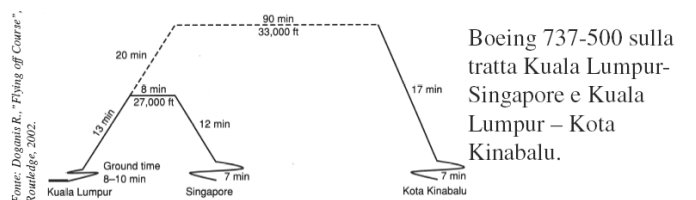
Fonte: Doganis R., "Flying off Course", Routledge, 2010.

Reddittività e operatività di un aereo

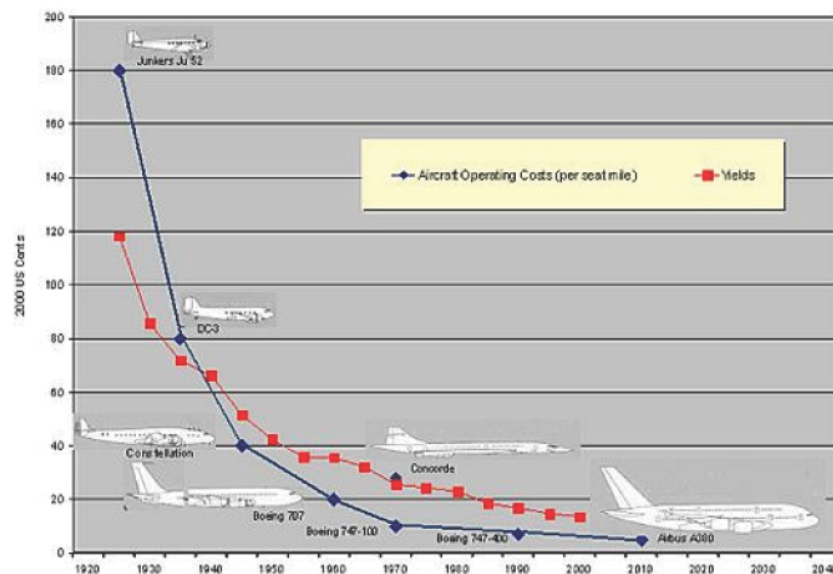


Costi operativi per compagnie aeree "schedule", 1970 -2000

$$\frac{\text{costo orario}}{\text{produttività}} \rightarrow \frac{\text{euro/h}}{\text{posto} \times \text{km/h}} = \frac{\text{euro}}{\text{posto} \times \text{km}}$$



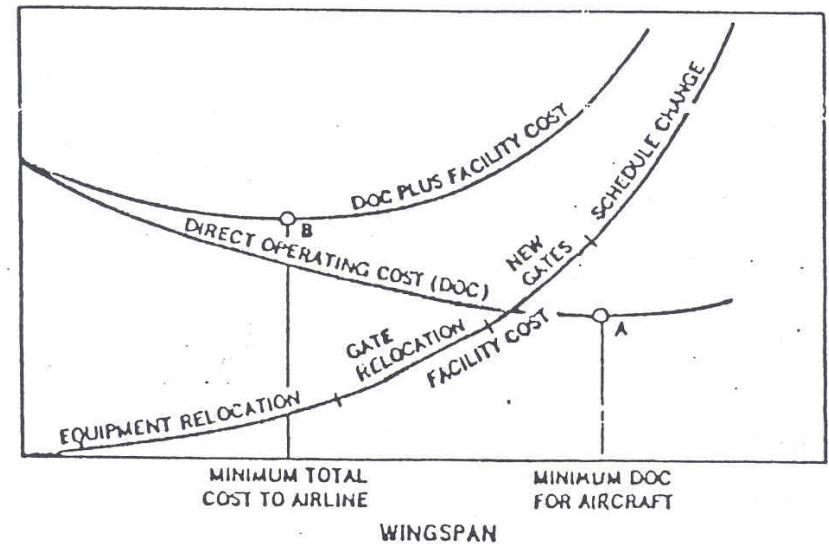
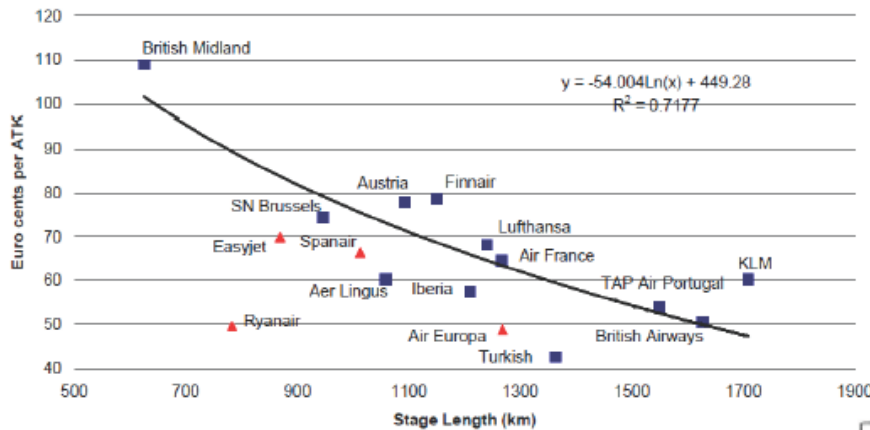
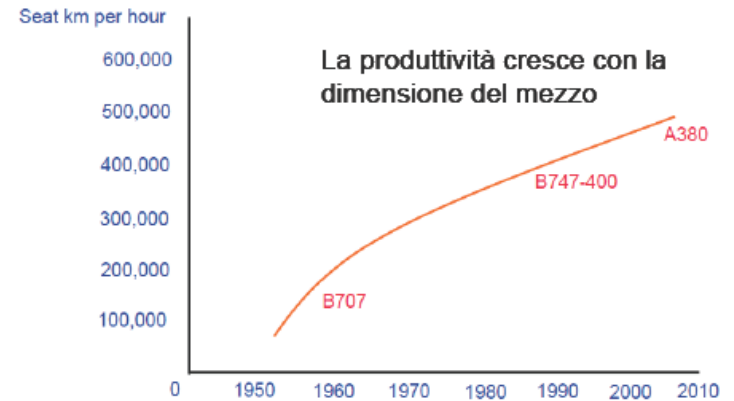
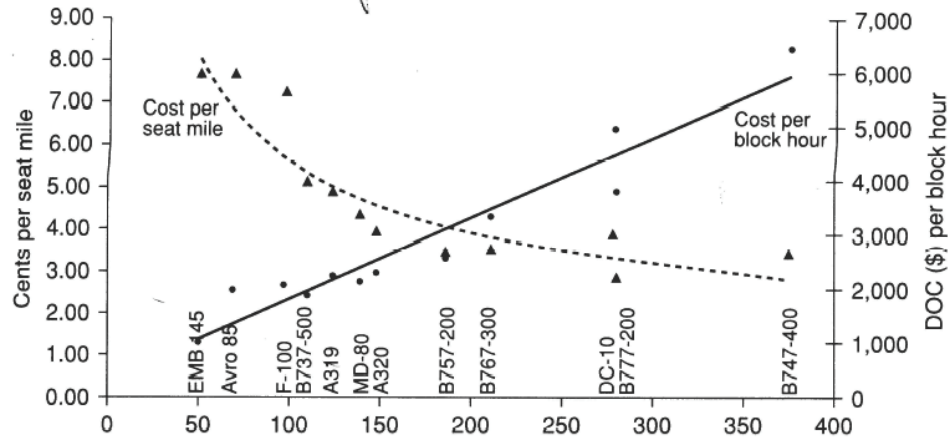
All'aumentare della lunghezza della tratta aumenta la produttività: perché aumenta la *V di blocco* in quanto aumenta il tratto fatto alla *V max* (V di crociera).



Progresso tecnologico e costi per posto-miglio

Reddittività e operatività di un aereo

Fonte: Doganis R., "Flying off Course", Routledge, 2002.



Reddittività e operatività di un aereo

Costo di gestione dei velivoli utilizzati

	M 80	MD 82	A321	BA 146
cambio US \$ / ITL	2.251	2.251	2.251	2.251
costo medio acquisizione velivolo (\$)	40.000.000	40.000.000	45.000.000	15.000.000
costo carburante (al litro)	600	600	600	600
consumo carburante (litri/ora)	3.100	3.125	3.523	2.111
capacità aeromobile	133	163	171	94
ore di volo giornaliere	7,65	7,65	7,65	8
ore di volo annue	2.792	2.792	2.792	2.920
n. di tratte giornaliere	5,20	5,20	5,20	6
n. di tratte annue	1.899	1.899	1.899	2.190
durata della tratta (ore)	1,47	1,47	1,47	1
n. di tratte per ora	0,68	0,68	0,68	0,75
premi assicurativi	860.000.000	860.000.000	920.000.000	
personale	3.500.000.000	3.500.000.000	4.150.000.000	3.836.379.300
ammortamento + interessi	9.800.000.000	9.800.000.000	11.000.000.000	4.970.208.000
costi indiretti annui				
costi indiretti per ora di volo	5.077.561	5.077.561	5.868.459	3.016.340
carburante	1.860.000	1.875.000	2.113.800	1.325.839
manutenzione	1.450.000	1.450.000	1.650.000	1.555.441
assistenza al volo	500.000	500.000	500.000	
catering	500.000	560.000	710.000	454.702
costi diretti per ora di volo	4.310.000	4.385.000	4.973.800	3.335.982
handling	2.800.000	2.800.000	3.000.000	1.546.437
diritti di approdo	200.000	200.000	200.000	
ATC terminal	500.000	500.000	500.000	578.507
sosta	30.000	30.000	30.000	155.319
costi di tratta per ora di volo	2.400.400	2.400.400	2.536.400	2.280.263
costo totale per ora di volo	11.787.961	11.862.961	13.378.659	8.632.585
costi generali aziendali (25% costo ora di volo)	2.946.990	2.965.740	3.344.665	2.158.146
costo globale per ora di volo	14.734.951	14.828.701	16.723.324	10.790.731
costo medio globale per ora di volo		15.428.992		10.790.731

Reddittività e operatività di un aereo

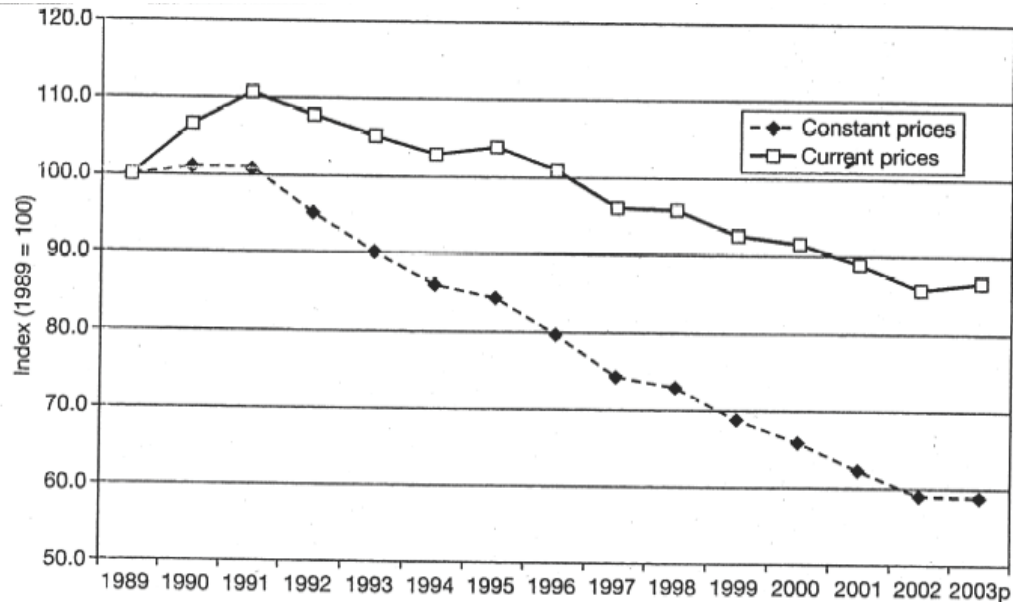


Figure 1.4 Average yield per passenger-km of ICAO member airlines, 1989–2003.

Source: Compiled from Digest of Statistics, Series F: Financial, ICAO Montreal.

Fonte: Doganis R., "The Airline Business", Routledge, 2006.

Reddittività e operatività di un aereo

Come posso determinare la tariffa F ?

$$(DOC)_L + (IOC)_{pass \times km} n \times L = n \times F$$

$(DOC)_L$: Costo diretto sulla tratta L (costo orario, per quel tipo di aereo, su quel tipo di tratta)

$(IOC)_{pass \times km}$: costo indiretto per passeggero - km

Devo “apporzionare” a ciascun volo una quota dei costi indiretti: un metodo con cui questo viene fatto è attraverso la quota di pass- km prodotti (anche se non è detto che sia il più corretto).

n : è il numero di passeggeri.

Dall'*equazione posso ricavare F .*

Cosa è il “*break-even load factor*” (fattore di carico di pareggio)?

$$\lambda^b = \frac{n}{Q} = \frac{(DOC)_L}{Q[F - (IOC)_{pass \times km} L]} \quad \text{Data } F, n \text{ è il numero di passeggeri che pareggia i costi}$$

Q : è la capacità dell’aereo.

Se $\lambda^b = 0,8$ *per coprire i costi* occorre che l’aereo sia carico per almeno il 80% della sua capacità.

Da sempre nel trasporto aereo c’è una attenzione: ai *voli* che sono “*profittevoli*” e a quelli che non lo sono; ai *fattori di carico realizzati* ed ai fattori di *carico di pareggio* di ciascun volo.

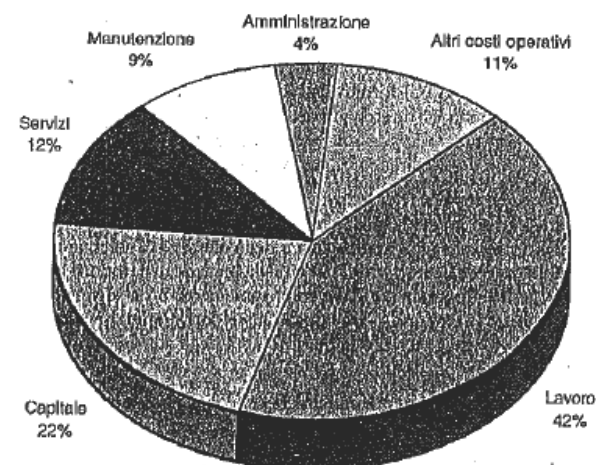
Deve essere fatto però un discorso di rete: ci possono essere dei voli non remunerativi che però portano passeggeri per un volo remunerativo (tipicamente *quelli intercontinentali*). Inoltre le strategie di impresa sono complesse: per esempio nella situazioni di crisi, si può preferire lavorare in passivo, ma mantenere i clienti e le rotte, ed essere pronti a sfruttare la ripresa economica e dei traffici..

Reddittività e Costi di un aeroporto

I costi di utilizzo dell'infrastruttura e della sicurezza ⁴ . Un confronto fra la tratta aerea e la tratta ferroviaria		
Tariffazione per l'utilizzo delle infrastrutture e per la sicurezza	Volo aereo Milano Linate – Roma Fiumicino (a/r)	Treno Eurostar Milano- Roma (a/r)
Diritti di partenza a Linate (media per pax)	1,69 Euro	
Diritti per l'imbarco passeggeri a Linate	5,33 Euro	
Controllo passeggeri e bagaglio a mano a Linate	1,81 Euro	
Controllo di sicurezza sul 100% dei bagagli di stiva a Linate	2,07 Euro	
Diritti di approdo a Fiumicino (media per pax)	1,51 Euro	
Diritto di partenza a Fiumicino (media per pax)	1,51 Euro	
Diritti per l'imbarco passeggeri a Fiumicino	5,06 Euro	
Controllo passeggeri e bagaglio a mano a Fiumicino	1,81 Euro	
Controllo di sicurezza sul 100% dei bagagli di stiva a Fiumicino	2,05 Euro	
Diritti di approdo a Linate (media per pax)	1,69 Euro	
Costo dell'accesso all'infrastruttura ferroviaria (media per pax)		1,92 Euro
Costo dell'utilizzo dell'infrastruttura ferroviaria – componente per Km e tempo (media per pax)		5,84 Euro
Totale	24,53 Euro	7,76 Euro

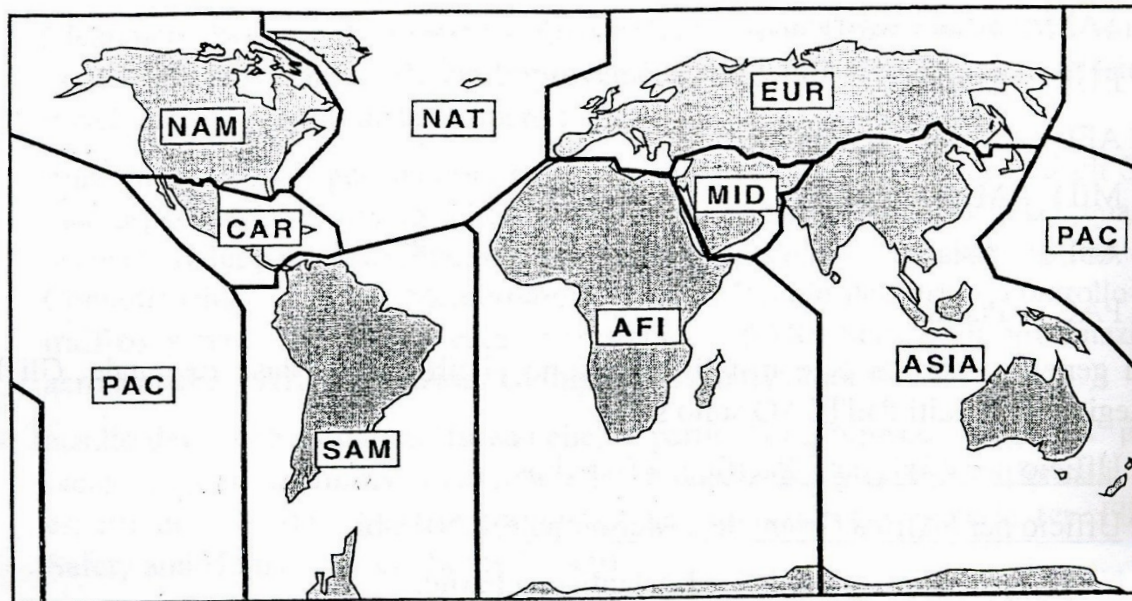
Fonte: elaborazioni CERTET su dati provenienti da fonti SEA, AdR, RFI e Trenitalia, relativi al 2006

GRAFICO 1.15. Aeroporti dell'Europa Occidentale: struttura dei costi medi.



Organizzazione del trasporto aereo (1)

ICAO (International Civil Aeronautic Organization): elabora principi e tecniche per la navigazione aerea, promuove la pianificazione e lo sviluppo del trasporto aereo. In particolare stabilisce: i diritti e doveri degli Stati membri, le norme di regolamentazione della navigazione aerea, la sovranità del singolo Stato sul suo spazio aereo.



Organizzazione del trasporto aereo (2)

ALTRE ORGANIZZAZIONI A LIVELLO INTERNAZIONALE - MONDIALE

ITU (International Telecommunication Union): istituita nel 1865, con sede in Svizzera, fa parte dell'ONU, stabilisce regole internazionali relative a comunicazioni telegrafiche, telefoniche, radio.

WMO (World Meteorological Organization): istituita nel 1947, con sede in Svizzera, fa parte dell'ONU, coordinare le attività ed i servizi di carattere meteorologico.

IATA (International Air Transport Association): è l'associazione delle compagnie aeree, fornisce direttive circa le modalità dei servizi offerti, la manutenzione degli aerei, i modi di servirsi della radioassistenza, ecc.

ACI (Airports Council International): è l'associazione delle imprese che gestiscono i servizi aeroportuali, è attiva nella cooperazione tra aeroporti e cura i contatti con altre associazioni.

IFATCA (International Federation of Air Controller Association): raggruppa le associazioni professionali dei controllori di volo.

IFALPA (International Federation of Air Pilot Association): raggruppa le associazioni professionali dei piloti commerciali.

Ecc. ecc.

Organizzazione del trasporto aereo (3)

ORGANIZZAZIONI A LIVELLO INTERNAZIONALE - REGIONALE (EUROPEO)

ECAC (European Civil Aviation Conference): istituita nel 1955, promuove lo sviluppo di un sistema di trasporto aereo europeo sicuro, efficiente sostenibile.

EUROCONTROL (european organization for the safety of air navigation) : organizzazione europea per la sicurezza della navigazione aerea

JAA (Joint Aviation Authorities): raggruppa le autorità delle aviazioni civili dei singoli paesi (JAR Joint Aviation Requirements).

EASA (European Aviation Safety Agency): L'Agenzia europea per la sicurezza aerea promuove norme comuni di sicurezza e di protezione ambientale nel settore dell'aviazione civile in Europa e nel mondo.

AEA (Association of European Airlines): riunisce le compagnie aeree europee, agisce a nome di tutti i membri

Organizzazione del trasporto aereo (4)

LIVELLO NAZIONALE

FAA (Federal Aviation Administration) USA: ente federale che si occupa di tutte le funzioni in tutta l'area nazionale (FAR Federal Aviation Regulation, AIM Aeronautical Information Manual, AIP Aeronautical Information Publication).

ENAC (Ente Nazionale Aviazione Civile) ITALIA: dipende dal Ministero dei Trasporti e si occupa della vigilanza sugli aeroporti

ENAV (Ente Nazionale Assistenza al Volo) ITALIA: si occupa della gestione dello spazio aereo.

ANSV (agenzia nazionale per la sicurezza del volo): si occupa dell'analisi degli incidenti.

ENAC

L'Ente Nazionale per l'Aviazione Civile e' l'organismo istituito il 25 luglio 1997 con Decreto Legislativo 250/97 quale soggetto regolatore delle attività di trasporto aereo in Italia.

L'Ente provvede ai seguenti compiti:

- **Regolamentazione tecnica ed attività ispettiva, sanzionatoria, di certificazione, di autorizzazione, di coordinamento e di controllo, nonché tenuta dei registri e degli albi nelle materie di competenza;**
- **Razionalizzazione e modifica delle procedure attinenti ai servizi aeroportuali, secondo la normativa vigente ed in relazione ai compiti di garanzia, di indirizzo e programmazione esercitati;**
- **Attività di coordinamento con l'Ente nazionale di assistenza al volo e con l'Aeronautica militare, nell'ambito delle rispettive competenze per le attività di assistenza al volo;**
- **Rapporti con enti, società ed organismi nazionali ed internazionali che operano nel settore dell'aviazione civile e rappresentanza presso gli organismi internazionali, anche su delega del Ministro delle Infrastrutture e dei Trasporti;**
- **Istruttoria degli atti concernenti tariffe, tasse e diritti aeroportuali per l'adozione dei conseguenti provvedimenti del Ministro delle Infrastrutture e dei Trasporti**
- **Definizione e controllo dei parametri di qualità dei servizi aeroportuali e di trasporto aereo nei limiti previsti dal regolamento di cui all'articolo 10, comma 13, della legge 24 dicembre 1993, n. 537;**
- **Regolamentazione, esame e valutazione dei piani regolatori aeroportuali, dei programmi di intervento e dei piani di investimento aeroportuale, nonché eventuale partecipazione all'attività di gestione degli aeroporti di preminente interesse turistico e sociale, ovvero strategico-economico;**
- **Attività di regolamentazione e controllo derivante dal decreto legislativo di recepimento della direttiva comunitaria n. 96/97 relativa all'accesso al mercato dei servizi di assistenza a terra negli aeroporti della Comunità;**
- **Attività attuativa delle raccomandazioni adottate dall'Agenzia nazionale per la sicurezza del volo (direttiva comunitaria n. 94/56).**

ENAV

L'Ente Nazionale Assistenza al Volo viene stato istituito 1996

L'Enav provvede ai seguenti compiti:

- **Compito primario di ENAV è contribuire all'efficienza del sistema nazionale dei trasporti garantendo la sicurezza e la regolarità della circolazione nello spazio aereo italiano a tutte le categorie di utenza, nel rispetto degli impegni internazionali del Paese. Tale obiettivo deve essere raggiunto conseguendo l'efficienza economica dell'Azienda e la soddisfazione della domanda espressa dall'utenza in termini di efficacia e qualità del servizio.**
- **La Società provvede direttamente alla erogazione dei servizi di gestione e controllo del traffico aereo, assicurando i massimi standard tecnici e di sistema nella sicurezza del volo.**

Normativa (1)

Annex 1 - Personnel Licensing

Annex 2 - Rules of the Air

Annex 3 - Meteorological Service for International Air Navigation

Annex 4 - Aeronautical Charts

Annex 5 - Units of Measurement to be Used in Air and Ground Operations

Annex 6 - Operation of Aircraft

Annex 7 - Aircraft Nationality and Registration Marks

Annex 8 - Airworthiness of Aircraft

Annex 9 - Facilitation

Annex 10 -Aeronautical Telecommunications

Annex 11 - Air Traffic Services

Annex 12 - Search and Rescue

Annex 13 - Aircraft Accident and Incident Investigation

Annex 14 - Aerodromes

Annex 15 - Aeronautical Information Services

Annex 16 - Environmental Protection

Annex 17 - Security: Safeguarding International Civil Aviation against Acts of Unlawful Interference

Annex 18 - The Safe Transport of Dangerous Goods by Air

Normativa (2)

INTERNATIONAL STANDARDS AND RECOMMENDED PRACTICES

AERODROMES

ANNEX 14

TO THE CONVENTION ON INTERNATIONAL CIVIL AVIATION

VOLUME I AERODROME DESIGN AND OPERATIONS

SECOND EDITION — JULY 1998



This edition incorporates all amendments to Annex 14, Volume I, adopted by the Council prior to 14 March 1995 and supersedes on 9 November 1995 all previous editions of Annex 14, Volume I.

For information regarding the applicability of the Standards and Recommended Practices, see Chapter 1, 1.2 and Foreword.

INTERNATIONAL CIVIL AVIATION ORGANIZATION

UNIVERSITA DI TRIESTE
DIP. ING. CIVILE

I

341 (4)

SEZ. STRADE, TRASPORTI
E TOPOGRAFIA

CHAPTER 2. AERODROME DATA

Introductory Note.— This chapter contains specifications relating to the provision of data about aerodromes to be determined and reported to the appropriate aeronautical information service unless specified otherwise. Specifications concerning the manner in which the data are to be published and the services to which they are to be made available are prescribed in Annexes 4 and 15.

2.1 Geographical coordinates

2.1.1 Geographical coordinates indicating latitude and longitude shall be determined and reported to the aeronautical information services authority in terms of the World Geodetic System — 1984 (WGS-84) geodetic reference datum, identifying those geographical coordinates which have been transformed into WGS-84 coordinates by mathematical means and whose accuracy of original field work does not meet the requirements in 2.1.2 below.

2.1.2 The order of accuracy of the field work shall be such that the resulting operational navigation data for the phases of flight will be within the maximum deviations, with respect to an appropriate reference frame, as indicated herein:

- a) significant obstacles in the approach and take-off areas, in the circling area and in the vicinity of aerodrome and positions of radio navigation aids located on the aerodrome: three metres;
- b) runway thresholds and centre line points: one metre;
- c) taxiway centre line points and aircraft stands: one-half metre; and
- d) aerodrome reference point: thirty metres.

Note 1.— An appropriate reference frame is that which enables WGS-84 to be realized on a given aerodrome and with respect to which all coordinate data are related.

Note 2.— Specifications governing the publication of WGS-84 coordinates are given in Annex 4, Chapter 2 and Annex 15, Chapter 3.

2.2 Aerodrome reference point

2.2.1 An aerodrome reference point shall be established for an aerodrome.

9/11/95

2.2.2 The aerodrome reference point shall be located near the initial or planned geometric centre of the aerodrome and shall normally remain where first established.

2.2.3 The position of the aerodrome reference point shall be measured and reported to the aeronautical information services authority in degrees, minutes and seconds.

2.3 Aerodrome and runway elevations

2.3.1 The aerodrome elevation shall be measured and given to the nearest metre or foot.

2.3.2 For an aerodrome used by international civil aviation, the elevation of each threshold, the elevation of the runway end and any significant high and low intermediate points along the runway, and the highest elevation of the touchdown zone of a precision approach runway shall be given to the nearest metre or foot.

2.4 Aerodrome reference temperature

2.4.1 An aerodrome reference temperature shall be determined for an aerodrome in degrees Celsius.

2.4.2 **Recommendation.**— The aerodrome reference temperature should be the monthly mean of the daily maximum temperatures for the hottest month of the year (the hottest month being that which has the highest monthly mean temperature). This temperature should be averaged over a period of years.

2.5 Aerodrome dimensions and related information

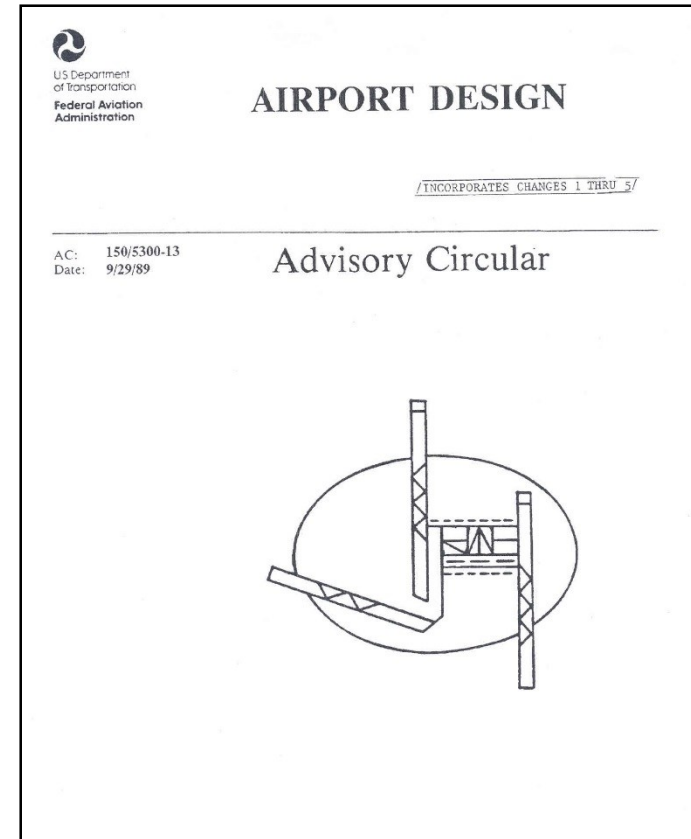
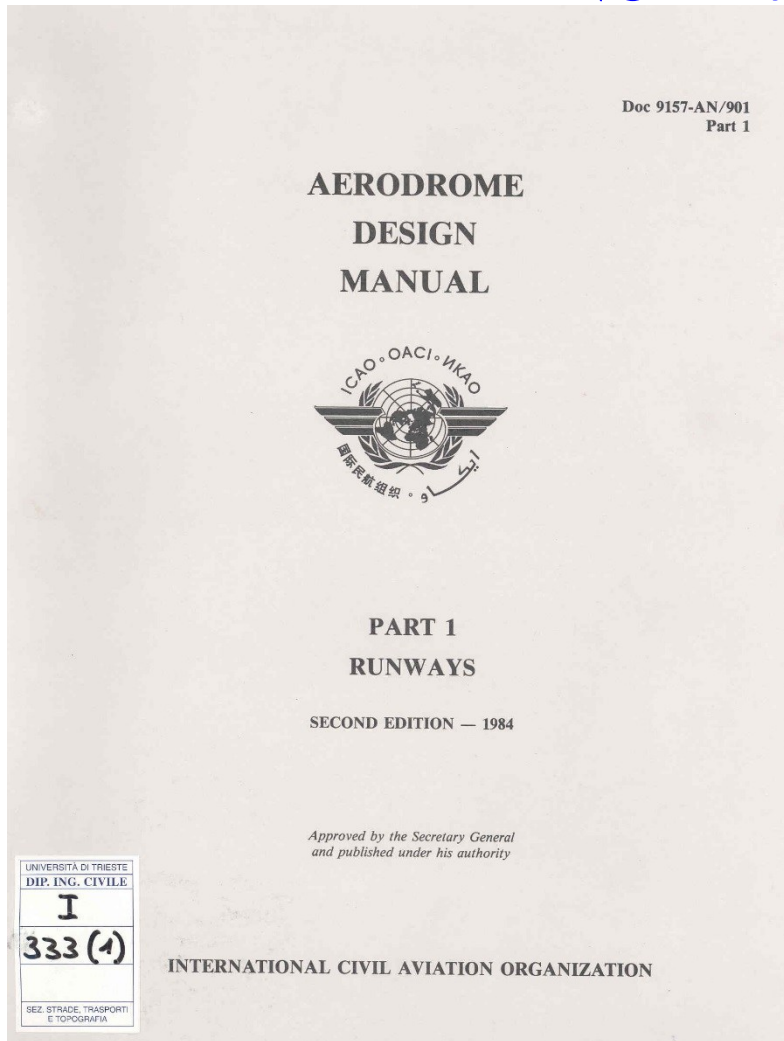
2.5.1 The following data shall be measured or described, as appropriate, for each facility provided on an aerodrome:

- a) runway — true bearing, designation number, length, width, displaced threshold location, slope, surface type, type of runway and, for a precision approach runway category I, the existence of an obstacle free zone when provided;
- b) strip
runway end safety area } length, width,
stopway } surface type;

6

ANNEX 14 — VOLUME I

Normativa (3)



Normativa (4)

FONTI NORMATIVE NAZIONALI

Codice della navigazione

Leggi e Decreti

Regolamenti ENAC

Ordinanze dei direttori di aeroporto

NOTAM (Notice To Air Men)



REGOLAMENTO PER LA COSTRUZIONE

E

L'ESERCIZIO DEGLI AEROPORTI

Edizione 2 del 21 ottobre 2003

Navigazione e Traffico Aereo

AVIAZIONE: complesso degli aeromobili, del personale e del relativo equipaggiamento assegnato a specifiche attività aeree.

TRAFFICO AEREO: l'insieme di aeromobili in volo o che operano sull'area di manovra di un aerodromo.

NAVIGAZIONE AEREA: arte di condurre un aeromobile da un punto ad un altro e di determinare la sua posizione rispetto alla superficie della Terra.

Il SISTEMA DEL TRAFFICO (TRASPORTO) AEREO si articola in:

- Caratteristiche fisiche ed organizzative dell'ambiente naturale in cui si opera;
- La regolamentazione che lo disciplina;
- L'entità e le caratteristiche delle macchine volanti;
- L'entità e l'abilità professionale dell'elemento umano;
- L'organizzazione, l'entità e le caratteristiche delle infrastrutture e dei relativi servizi tecnico-operativi al suolo (servizi di navigazione aerea).

Servizi Assistenza al Volo

ASSISTENZA AL VOLO: sistema costituito da un insieme di servizi (servizi della navigazione aerea, Air Navigation Services, ANS) che hanno come fine ultimo il volo regolare e sicuro. Di questi servizi fanno parte:

Servizi di Informazioni Aeronautiche (Aeronautical Information Services, AIS): ha il compito di pubblicare e diffondere le informazioni necessarie alla sicurezza ed alla regolarità della navigazione aerea. Fornisce: informazioni per la totalità degli utenti, informazioni pre-volo, informazioni post-volo.

Servizio di Meteorologia aeronautica (aeronautical METeorological services for air navigation, MET): fornisce informazioni meteorologiche.

Servizio delle Telecomunicazioni Aeronautiche (aeronautical TeLeComunications, TLC): sono strumenti per fornire i dati necessari alla condotta del volo, comunicazioni terra-bordo-terra, e terra-terra.

Servizi di Ricerca e Soccorso (Search And Rescue, SAR): La finalità del Servizio è garantire con efficacia e tempestività il salvataggio degli occupanti di un aeromobile in pericolo;

Servizi del Traffico aereo (Air Traffic Services, ATS).

Servizi del Traffico Aereo

Sevizi del Traffico aereo (Air Traffic Services, ATS):

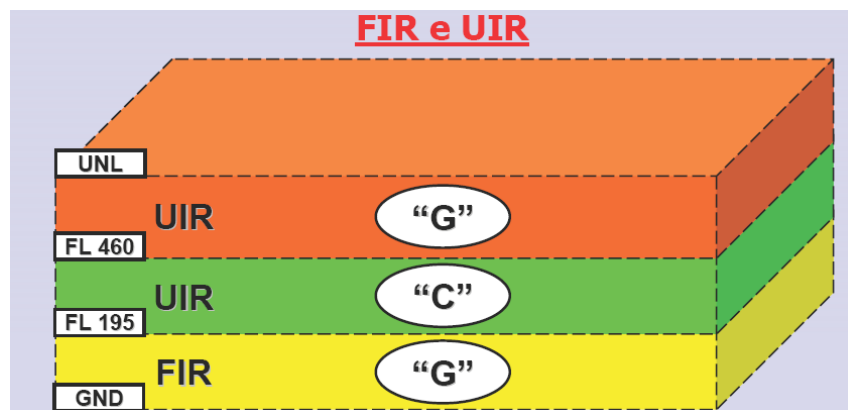
Servizio di Controllo del Traffico Aereo (Air Traffic Control - ATC) ha il compito prevenire le collisioni tra aeromobili; tra aeromobili ed ostacoli sull'area di manovra; accelerare e mantenere un ordinato flusso del traffico aereo;

Servizio Informazioni Volo (Flight Information Service - FIS) ha lo scopo di fornire consigli ed informazioni utili per una sicura ed efficiente condotta dei voli;

Il Servizio Consultivo (Advisory Service - ADS) ha il compito di assicurare la separazione ai voli che operano secondo le regole IFR e solo in alcuni spazi aerei (spazi aerei consultivi).

Il Servizio di Allarme (Alerting Service - ALS) ha il compito di avvisare le organizzazioni appropriate quando è necessario l'intervento del Servizio di Ricerca e Soccorso e prestare loro la collaborazione necessaria.

Suddivisione spazio aereo (1)



Classe A	spazio controllato riservato ai soli voli IFR, il traffico VFR non è ammesso e non ci sono limiti di velocità
Classe B	spazio controllato senza limiti di velocità, tutti gli aeromobili sono soggetti all'ATC, sia i voli IFR sia quelli VFR per entrare in questi spazi devono chiedere l'autorizzazione
Classe C	spazio controllato, il servizio ATC si occupa di separare tra loro i voli IFR, gli IFR dai VFR e viceversa, limite di velocità per I voli VFR al di sotto del FL100
Classe D	spazio controllato per i soli voli IFR, limite di velocità per TUTTI i voli al di sotto del FL100
Classe E	spazio con il livello minimo di controllo ATC, ai voli IFR viene fornito il servizio ATC, limite di velocità per TUTTI i voli al di sotto del FL100
Classe F	spazio non controllato, limite di velocità per TUTTI i voli al di sotto del FL100
Classe G	spazio non controllato, limite di velocità per TUTTI i voli al di sotto del FL100

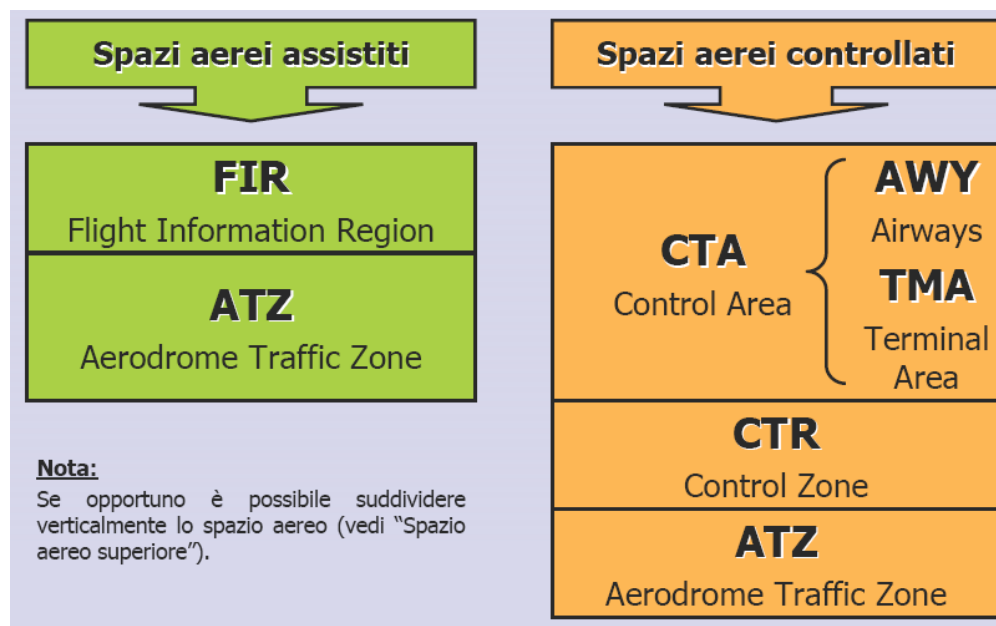
Suddivisione spazio aereo (2)

Regioni Informazioni Volo (Flight Information Region – FIR);

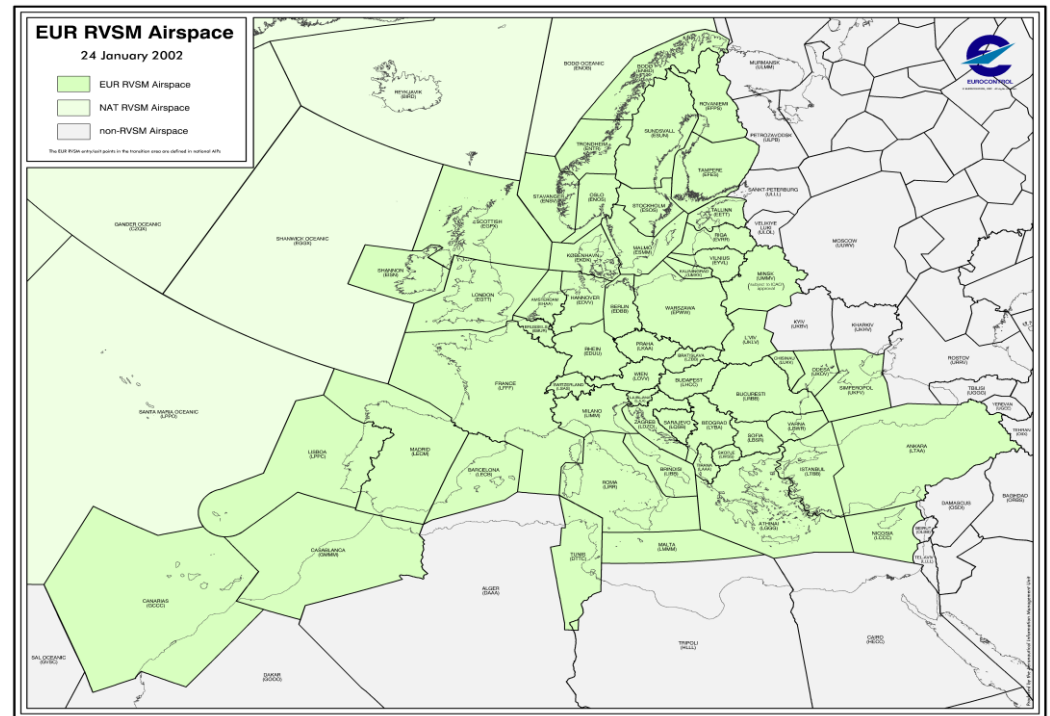
Regioni di Controllo (CTA);

Zone di Controllo (CTR);

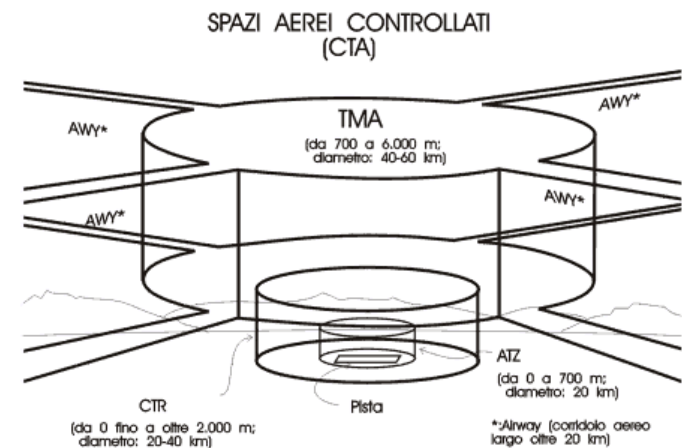
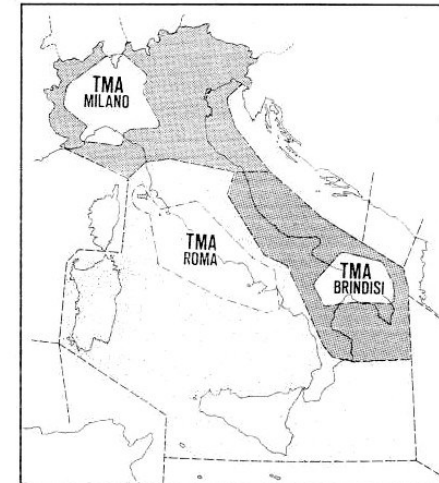
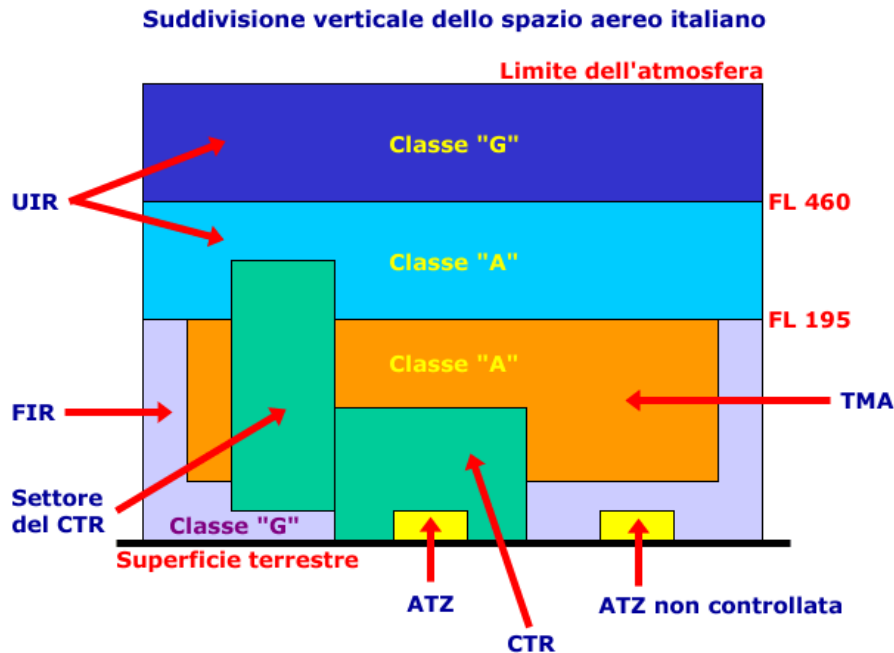
Zone di traffico aeroportuale (ATZ)



Suddivisione spazio aereo (3)



Suddivisione spazio aereo (4)



Suddivisione spazio aereo (5)

Suddivisione verticale dello spazio aereo italiano

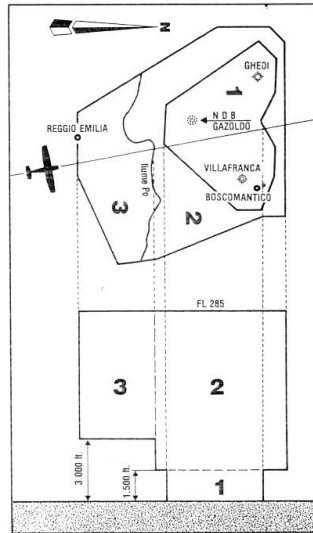
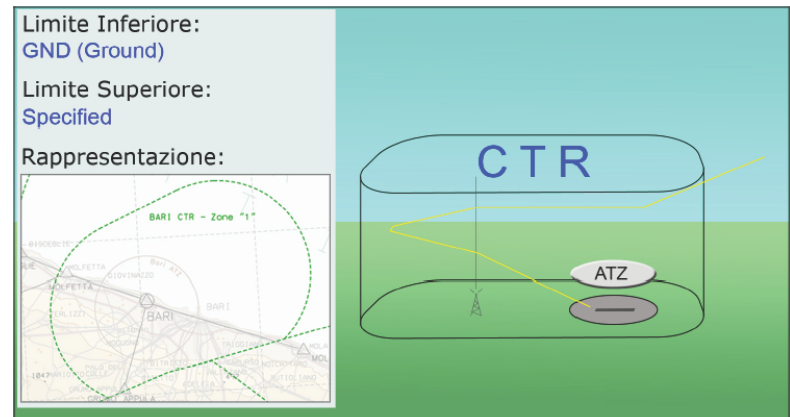
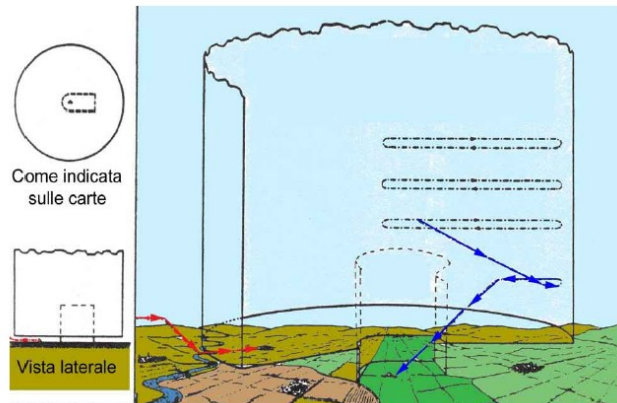
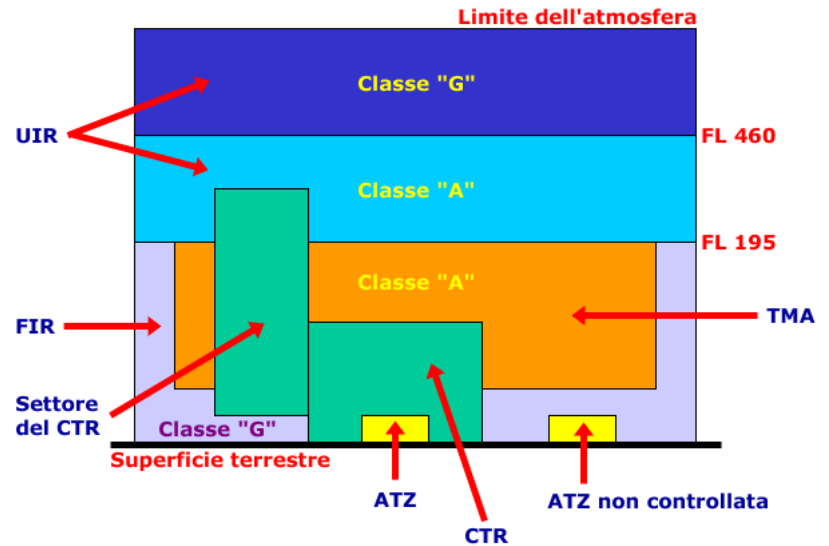
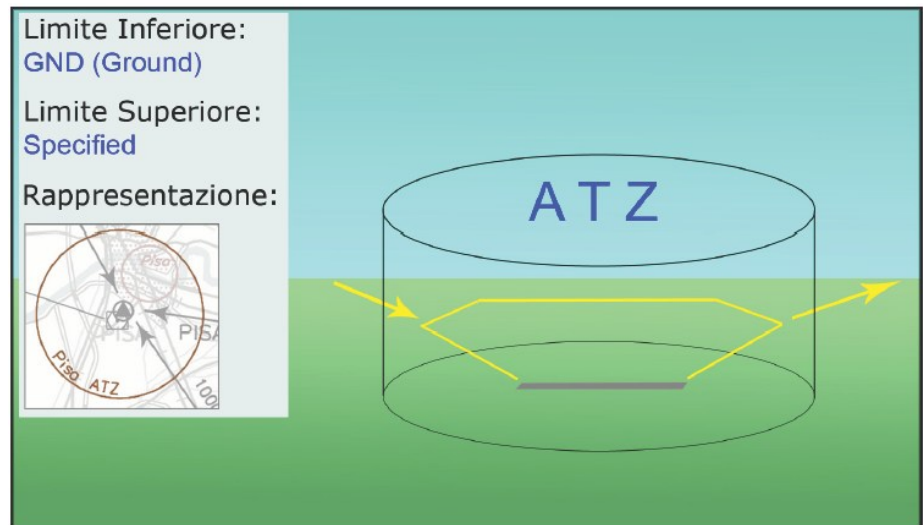
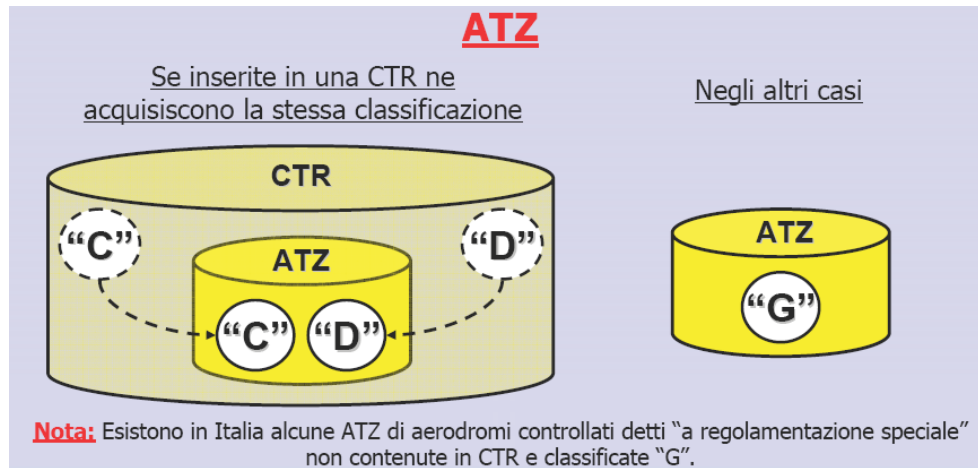


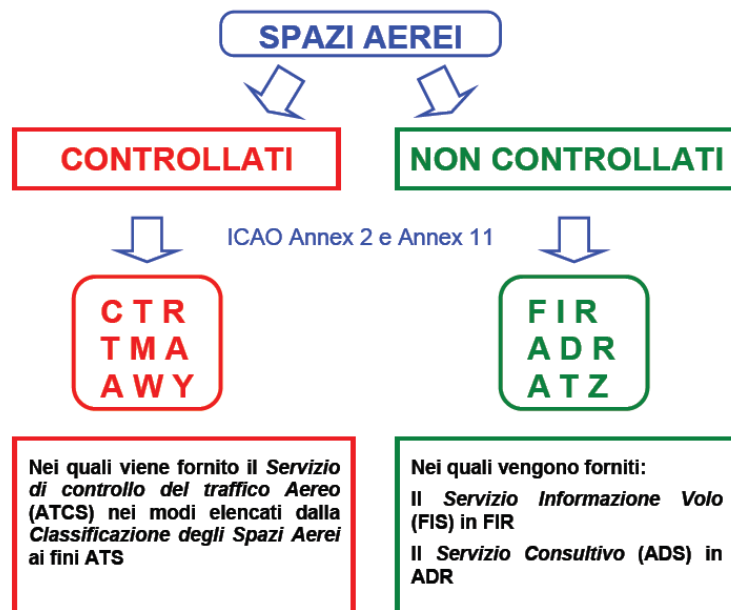
Fig. 1.17 - Vista in pianta e sezione verticale della CTR di Garda.



Suddivisione spazio aereo (6)



Suddivisione spazio aereo (7)



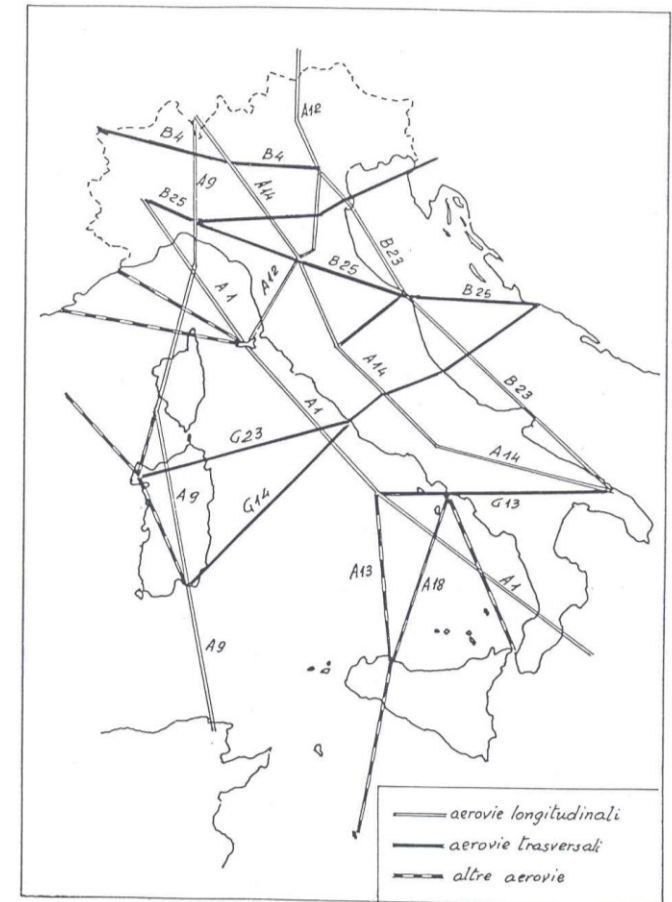
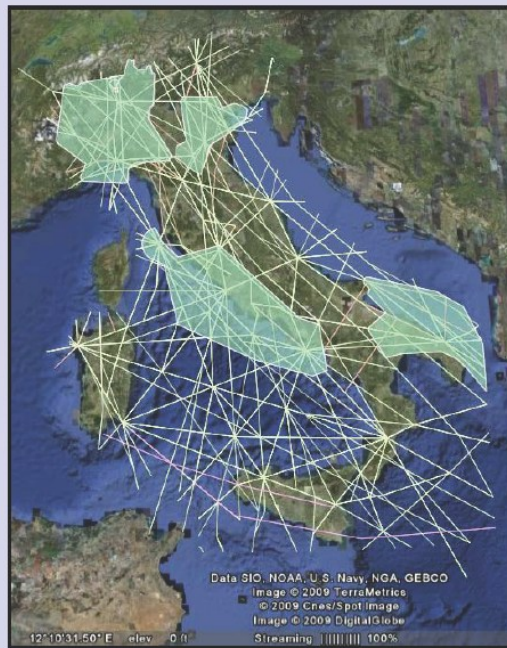
Tipologia di spazio aereo	Ente preposto
UIR (Upper Information Region) <i>Regione superiore di informazioni volo</i>	UIC (Upper Information Center) <i>Centro superiore di informazioni volo</i>
FIR (Flight Information Region) <i>Regione informazioni di volo</i>	FIC (Flight Information Center) <i>Centro informazioni di volo</i>
AWY (AirWay) <i>Aerovia</i>	ACC (Area Control Center) <i>Centro di controllo regionale</i>
ADR (Advisory Route) <i>Rotta assistita o servizio consultivo</i>	FIC (Flight Information Center) <i>Centro informazioni di volo</i>
TMA (TerMinal Area) <i>Area di controllo terminale</i>	ACC (Area Control Center) <i>Centro di controllo regionale</i>
CTR (ConTRol zone) <i>Zona di controllo di avvicinamento agli aeroporti</i>	APP (APProach control office) <i>Controllo di avvicinamento</i>
ATZ (Aerodrome Traffic Zone) <i>Zona di traffico aeroportuale</i>	TWR (aerodrome control ToWeR) <i>Torre di controllo d'aeroporto</i>

Tab. 2 – Corrispondenze fra tipologie di spazio aereo ed Enti che forniscono il Servizio di Assistenza

Il sistema italiano di aerovie

CTA italiana

TMAs
Milano-Padova
Roma-Brindisi
+
AWYs , **UAWY**s



Gestione del Traffico Aereo

Il sistema di gestione del traffico aereo (Air Traffic Management) è costituito da due aspetti:

L'ATC che è responsabile della garanzia di una separazione sicura delle rotte degli aerei e poi la gestione del flusso di traffico

Il ATFM (Air Traffic Flow Management) che è responsabile del bilanciamento della domanda e della capacità di garantire un flusso di traffico sicuro ed efficiente

SLOT

SLOT AEROPORTUALE

Banda temporale tra arrivo e partenza di un aereo ad un gate; non è legato ad una particolare destinazione, ma è assegnato alla compagnia aerea; regolamentato in europa da regolamento 95/93; principi d'uso e assegnazione «use it or lose it» e «grandfather's rights».

SLOT ATC

Banda spazio-temporale per l'utilizzo di un aerovia; legato quindi ad una destinazione e rotta; regolamentato da normativa internazionale e nazionale; principio d'uso «first come, first served»;

Regole dell'Aria

Regole di volo

- IFR - instrument flight rules (ATC controlled flights)
- VFR - visual flight rules (> 3 nm visibilità e 1000 ft dalle nuvole)

Condizioni meteorologiche

- VMC - visual meteorological conditions
- IMC - instrument meteorological conditions

Separazione tra aerei (1)

SEPARAZIONE VERTICALE:	fino a quota 29.000 ft	1000 ft
	sopra quota 29.000 ft	2000 ft



Separazione tra aerei (2)

SEPARAZIONE LONGITUDINALE (senza tener conto dei vortici):

distanza dal radar > 40 nm 5 nm

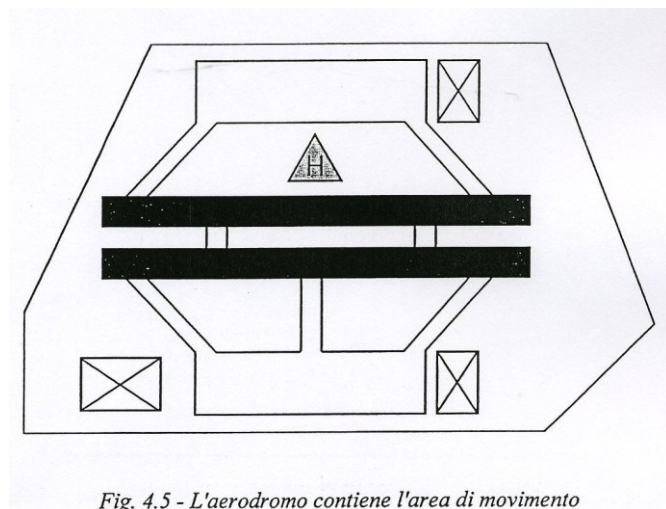
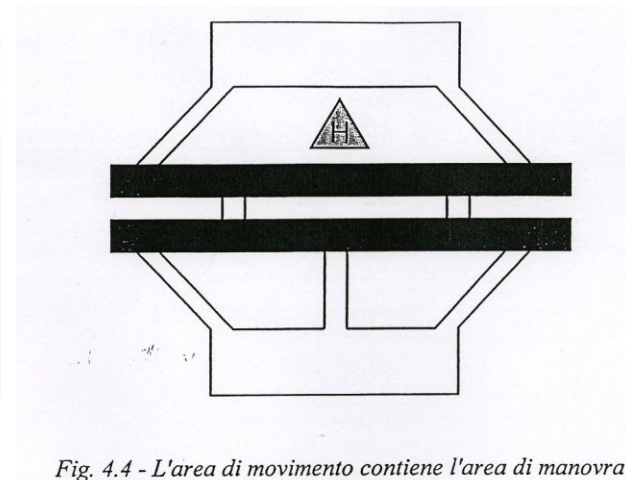
distanza dal radar < 40nm 3 nm

SEPARAZIONE LONGITUDINALE (a causa dei vortici):

Aereo leader	aereo seguente	heavy	light	small
Heavy		4 nm	5	6
Light		3	3	4
Small		3	3	3

SEPARAZIONE TRASVERSALE: 8 nm fino a quota 18.000 ft, 20 nm sopra
18.000 ft, 60 nm sopra gli oceani

Configurazione aerodromo



Strumenti di aiuto alla navigazione (1)

- Sono dei sistemi collocati al suolo ed emettono onde radio (radiofari)
- Permettono all'aeroplano attraverso la ricezione di questi segnali, una navigazione strumentale (IFR) accurata e precisa
- L'obiettivo è garantire un flusso di traffico aereo sicuro e ordinato
- Gli strumenti si suddividono in: **VOR, NDB, DME, ILS**



Strumenti di aiuto alla navigazione (2)

VOR (Very high Omnidirectional Range). PREGI: alta precisione ed affidabilità in tutte le condizioni meteorologiche. DIFETTI: il funzionamento della ricezione del segnale VOR impone la necessità della linea ottica fra la stazione ricevente e trasmittente.

NDB (NonDirectional radio Beacon).



DME (Distance Measure Equipment). È un sistema di radioguida che permette di conoscere la distanza dell'aeroplano dal radiofaro.

ILS (Instrument Landing System)

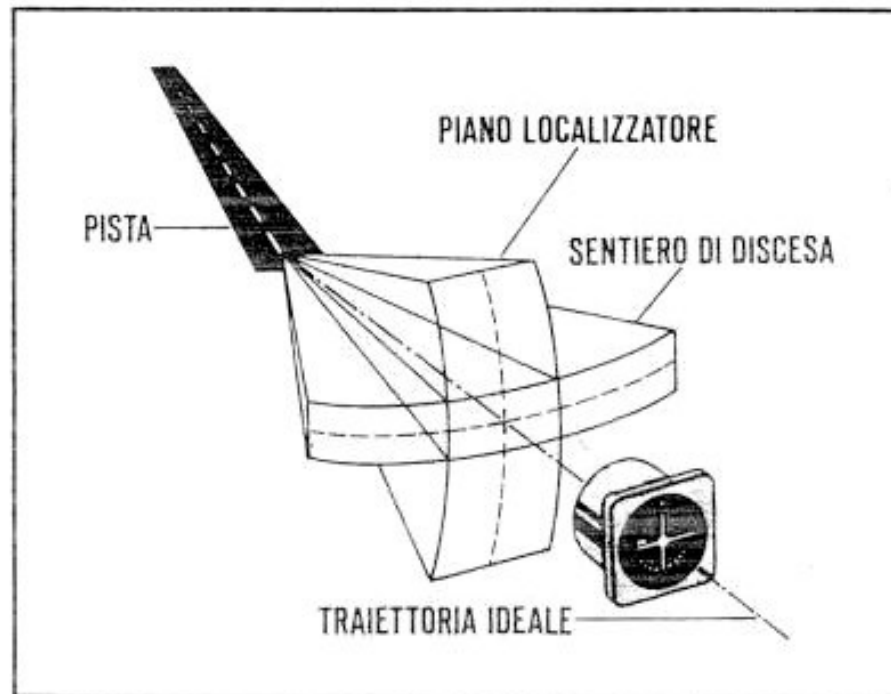


Fig. 6.87 - Il sentiero ILS, costituito dall'intersezione fra il piano localizzatore e il piano di planata.

Approfondimenti e Riflessioni



“La lotta generale per l'esistenza degli esseri viventi non è una lotta per l'energia, ma è una lotta per l'entropia.”

LUDWIG BOLTZMANN

