

**UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI NAPOLI "FEDERICO II"**

**Facoltà di Ingegneria Aerospaziale**

**CORSO DI PROGETTO GENERALE DI**  
**VELIVOLI**

**Docenti Prof. V. GIORDANO & Ing. F. NICOLOSI**

**BOEING 777-300 ER**



di  
Covioli Jacopo  
Marchese Riccardo  
Panetta Vittorio  
Papa Francesco  
Quartucci Raffaele  
Rossi Elisa

**Anno Accademico 2006/2007**

## DESCRIZIONE DEL VELIVOLO E SPECIFICA DI PROGETTO

Il **Boeing 777** è un aereo ideato nel 1986 per venire incontro alle esigenze delle compagnie di linea che richiedevano un velivolo che avesse una capacità a metà tra quella del Boeing 767-300 e del 747-400. Il programma fu lanciato nel 1990 con un ordine della United Airlines, il primo velivolo di serie è stato consegnato alla United Airlines il 15 maggio del 1995.

Velivolo di grandi dimensioni, il 777 mantiene la formula del bimotore degli ultimi prodotti dalla Boeing, grazie alle elevate caratteristiche di affidabilità e potenza dei nuovi motori aeronautici, sebbene sia più largo di un qualsiasi bimotore o trimotore e pur essendo esteticamente molto simile al fratello minore 767. Ciò rende questo velivolo adatto sia il mercato di medio che di lungo raggio.

Dai primi modelli circa il 35% del design è stato modificato. Tra le differenze facilmente individuabili vi è la presenza dei due *carrelli principali*, ovvero quelli laterali (*Main Landing Gear*) a tre assali, dunque con sei ruote per gamba. L'ala del 777 è stata disegnata sovradimensionata per il modello iniziale, in modo da poter essere utilizzata come base per una serie di modelli più grandi sviluppati dalla versione base 777-200. Grazie alla nuova ala, a motori più efficienti, una struttura più sottile l'aereo fa un utilizzo più efficiente del carburante il che significa anche emissioni per passeggero più basse e quindi minor impatto ambientale.

È stato il primo aereo di linea ad essere progettato totalmente tramite CAD, utilizzando il software CATIA. Fu quindi il primo aereo a essere assemblato al computer eliminando così i costi iniziali di costruzione di un mock-up di dimensioni reali. Trasporta 365 passeggeri fino a 7180 nm, 14594 km, ma la Boeing ha annunciato ulteriori prossimi innalzamenti dell'autonomia e del carico pagante, grazie all'efficienza dei nuovi motori e a un design che mira a ridurre la resistenza e il peso della struttura.

È attualmente disponibile in sei versioni: 777-200, 777-200ER (extended range), 777-200LR (longer-range), 777-300 e 777-300ER, e 777 Freighter.



La FAA ha nominato il 777 "Aereo del 2005", per il successo che sta avendo il tutto il mondo e per il record appena stabilito sulla lunga distanza. L'anno prima il titolo era andato all'Airbus A340. Il 777 è stato aereo dell'anno anche nel 1998.

La tabella posta in basso elenca le principali caratteristiche tecniche del velivolo.

## Boeing 777



Un Boeing 777 con livrea dell'[American Airlines](#)

### Descrizione

Tipo	<a href="#">Aereo di linea</a>
Equipaggio	2
Primo volo	<a href="#">1990</a>
Entrata in servizio	<a href="#">1994</a>
Costruttore	<a href="#">Boeing</a>

### Dimensioni

Lunghezza	da 63,7 a 73,9 <a href="#">m</a>
<a href="#">Apertura alare</a>	60,93 <a href="#">m</a>
Altezza	18,51 <a href="#">m</a>
<a href="#">Superficie alare</a>	427,8 <a href="#">m²</a>

### Pesi

A vuoto	da 139,025 a 142.430 <a href="#">kg</a>
<a href="#">Massimo al decollo</a>	341,105 <a href="#">kg</a> (777-200LR)

### Propulsione

<a href="#">Motore</a>	2 <a href="#">turbofan Pratt &amp; Whitney PW4074</a> oppure 2 <a href="#">turbofan General Electric GE90-75B</a> oppure 2 <a href="#">turbofan Rolls-Royce Trent 875</a>
<a href="#">Spinta</a>	rispettivamente 329, 334 e 334 <a href="#">kN</a>

### Prestazioni

Velocità di crociera	0,84 <a href="#">Mach</a> (ca. 885 <a href="#">km/h</a> )
Autonomia	fino a 16.417 <a href="#">km</a> (777-200LR)
<a href="#">Tangenza</a>	13.100 <a href="#">m</a>
Quota di servizio	10.700 <a href="#">m</a>
Passeggeri	da 305 a 440
Carico utile	32 containers <a href="#">LD3</a>

### Note

Le dimensioni, le capacità di carico e i motori variano a seconda delle versioni.

## **Concorrenti**

### **AIRBUS A 340**

È un aereo di linea quadrimotore utilizzato su rotte a lungo raggio. È caratterizzato da una fusoliera larga da un ali basse al di sotto delle quali sono montate 4 turboventole e dotate di alette di estremità. Ha un largo piano di coda verticale i piani orizzontali in posizione bassa. Progettato insieme al 330 come aereo di linea per lungo raggio è stato lanciato nel 1987 effettuando il primo volo nel 1991 ed entrando in servizio nel 1994.

L'A340-600 è la versione con le maggiori modifiche: ha una fusoliera allungata, un nuovo impianto di propulsione con motori più potenti ed è dotato di un carrello centrale. Il primo volo è del 23 aprile 2001. Il B777-300ER è considerato il diretto concorrente di questa versione.

### **AIRBUS A 350**

L'airbus A350 XWB è un aereo di linea bimotore destinato a rotte di medio e lungo raggio. È caratterizzato da una fusoliera larga e da ali basse dotate di winglet all'estremità e al di sotto delle quali sono montate due turboventole. Ha un ampio piano verticale di coda e piani orizzontali bassi. È stato lanciato nel 2006 ed sarà prodotto in tre versioni. Nella versione base avrà un'autonomia di 15000 chilometri e una velocità di 0,85 M e come suoi concorrenti fa uso di materiali compositi diminuendo i costi di gestione della flotta. Il primo volo è previsto per il 2009, l'entrata in servizio per il 2010.

Secondo gli intenti di airbus dovrebbe sostituire il A330 ed essere il principale concorrente del B777-300ER.

## ***Principali modifiche alle prime versioni del B777 e confronto con le prestazioni dei concorrenti***

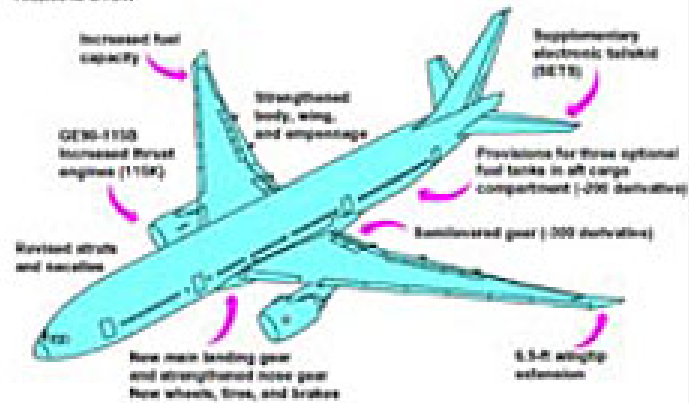
- Ciascuna semiala è stata allungata di 6.5 ft al fine di migliorare l'efficienza aerodinamica, la corsa di decollo, le prestazioni alla salita e il consumo del carburante;
- fusoliera, ala e impennaggi sono stati rinforzati e stato installato un nuovo carrello con nuove ruote, pneumatici e freni;
- il sistema di protezione della coda è di tipo standard;
- il velivolo è dotato esclusivamente di propulsori General Electric GE90-115B, il più grande e potente propulsore commerciale che produce una spinta pari a 115000 pounds.

Dal punto di vista commerciale questo significa che

- il modello 777-300ER realizza un costo per passeggero e per miglio dal 16 al 20% inferiore ai modelli Airbus A340-500 e A340-600;
- il consumo di carburante per passeggero risulta inferiore dal 22 al 24% rispetto ai medesimi modelli Airbus;
- la tecnologia avanzata con la quale stato progettato questo aereo ha ridotto i costi di manutenzione e ha reso la manutenzione stessa più efficiente;
- la fase stessa del progetto è stata notevolmente semplificata dall'utilizzo della tecnologia computazionale e di simulazione dell'assemblaggio, che ha ridotto del 50 % gli errori e le modifiche da apportare al progetto.

## 777 Long-Range Derivatives Changes Relative to Production Models

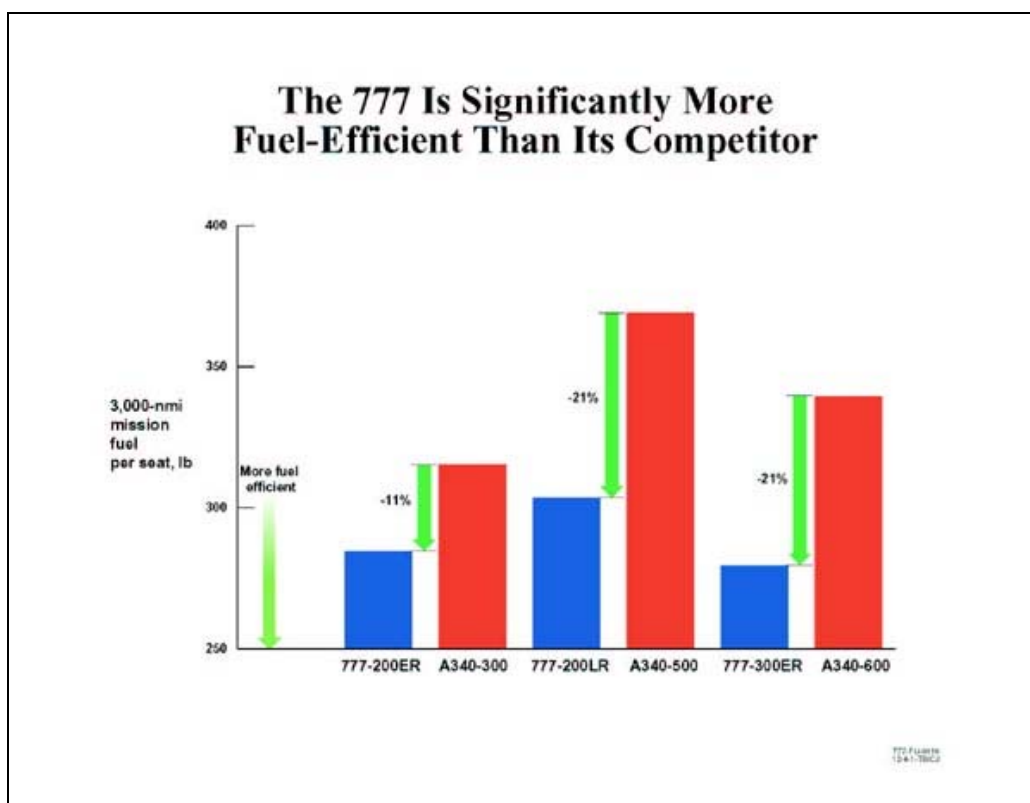
750,000 lb MTOW



777-300ER

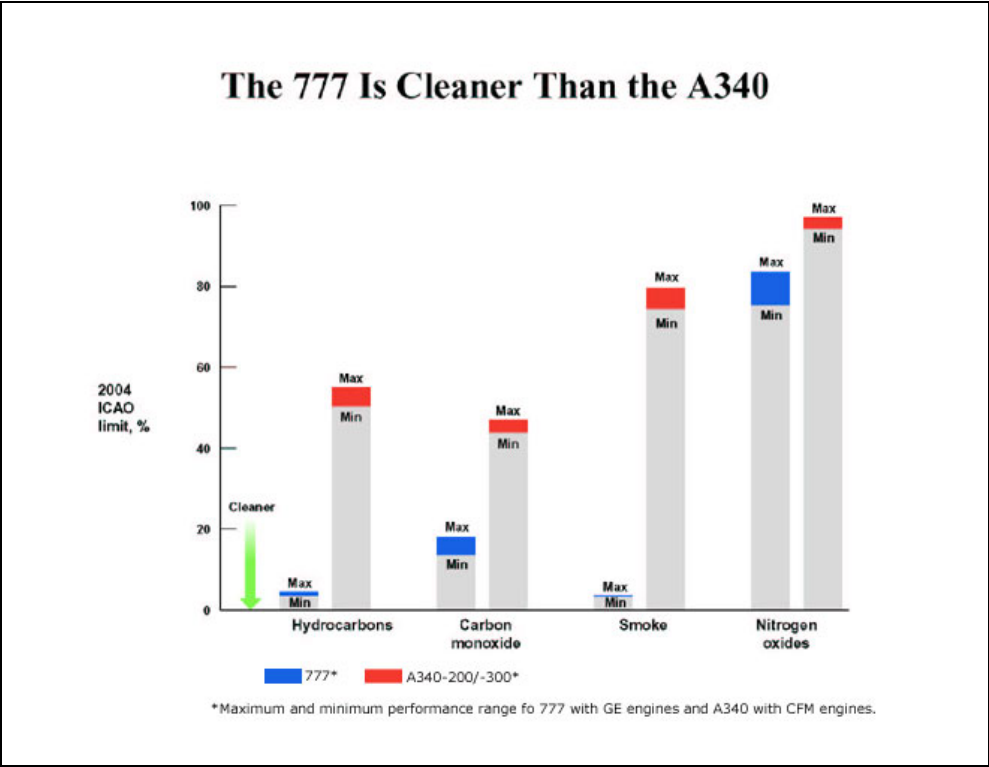
***Risultato: un aereo più efficiente, meno inquinante, meno rumoroso dei suoi concorrenti e soluzioni innovative***

Grazie a una nuova ala, ai motori più efficienti, a una struttura leggera il nuovo 777 ha un consumo di carburante più efficiente e questo si traduce anche in una quantità di emissioni per passeggero inferiore. L'efficienza nel consumo di carburante quindi, riduce, oltre ai costi di utilizzo, anche l'inquinamento ambientale.

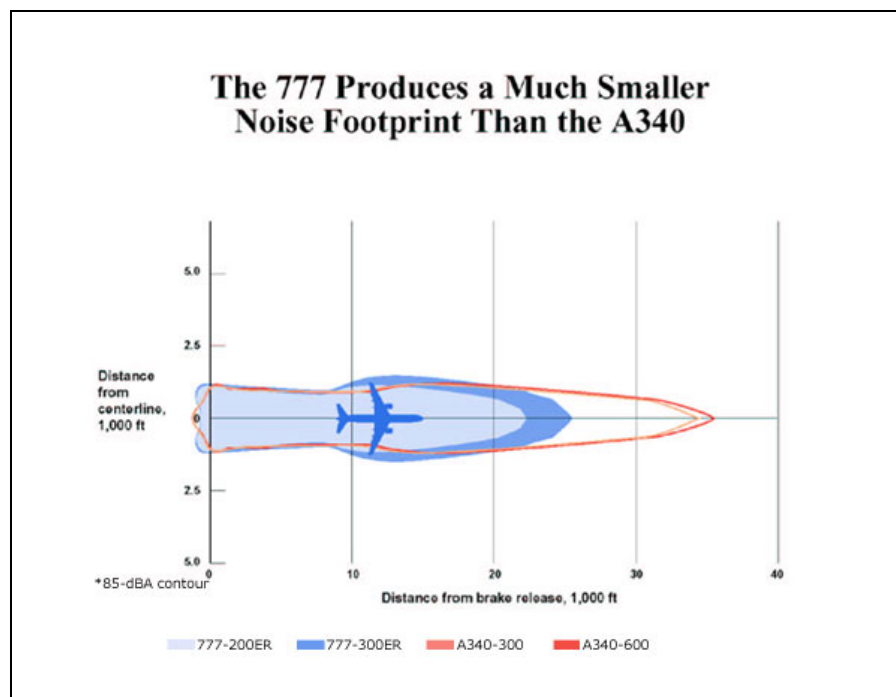




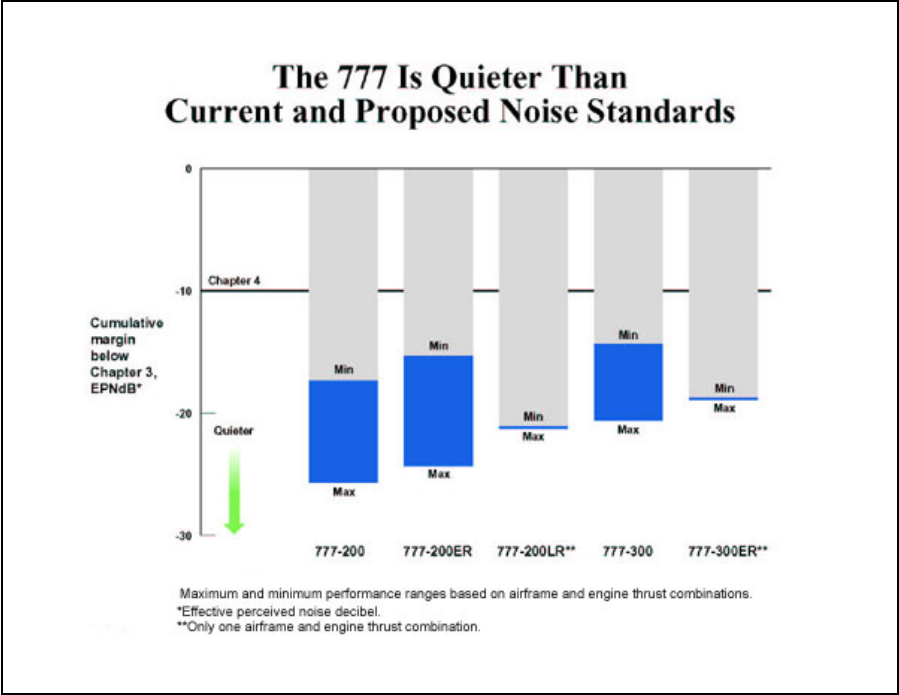
Mentre il biossido di carbonio produce i suoi effetti sull'atmosfera del globo, altri tipi di emissioni condizionano la qualità dell'aria vicino agli aeroporti. Nel progetto di questo velivolo la ditta costruttrice ha mirato costantemente a ridurre queste emissioni, uniformandosi ai più recenti standard internazionali.



L'impronta mostra il livello di rumore al quale sottoposta la comunità quando un aeroplano decolla. Quanto più l'impronta è piccola, tanto meno rumore sarà avvertito del vicinato dell'aeroporto. La nuova aerodinamica del carrello del 777 e i suoi innovativi motori sono soltanto due delle migliorie apportate per migliorare questo aspetto. Risulta che il 777 è un velivolo meno rumoroso dei suoi concorrenti ed in particolare nella versione 777-200 è il velivolo meno rumoroso nella sua categoria.



Come si può vedere da questa tabella le dimissioni acustiche del 777-% sono circa 25 db sotto le standard internazionali.

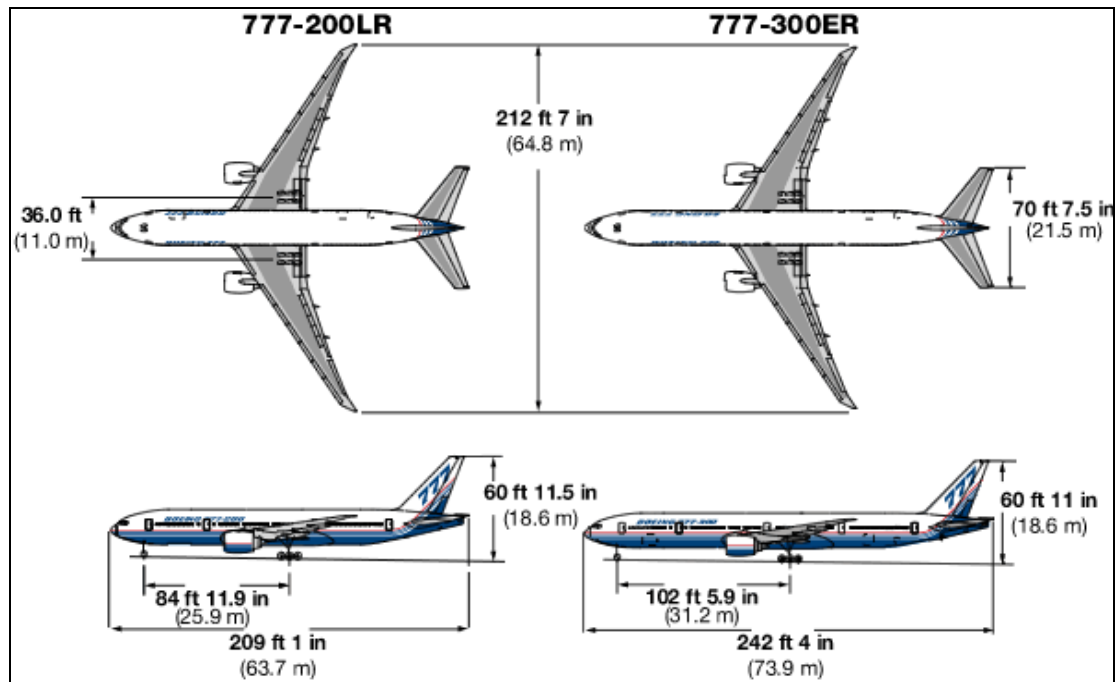


## Caratteristiche tecniche della versione B777-300ER

	777-200LR Worldliner	777-300ER
<b>Passengers</b>		
Typical 3-class configuration	301	365
Seating ranges from six- to 10-abreast with two aisles.		
<b>Cargo</b>		
	5,302 cu ft (150 cu m) includes up to 6 pallets, 14 LD-3 containers plus 600 cu ft (17 cu m) bulk cargo	7,080 cu ft (200.5 cu m) includes up to 8 pallets, 20 LD-3 containers
	Up to three optional body fuel tanks each replacing two LD-3s	
<b>Engines</b>		
maximum thrust	GE90-110B1 110,100 lb (489 kN)	GE90-115B 115,300 pounds (512 kN)
<b>Maximum Fuel Capacity</b>		
	53,440 U.S. gallons (202,287 L) includes three optional tanks	47,890 U.S. gal (181,280 L)
<b>Maximum Takeoff Weight</b>		
Highest available weight, loading restrictions apply.	766,000 lbs (347,452 kg)	775,000 lbs (351,534 kg)
<b>Maximum Range</b>		
	9,420 nautical miles (17,446 km) Typical city pairs: New York-Singapore Perth-London New York-Auckland Chicago-Sydney Miami-Taipei (Approx. 19 hours)	7,880 nautical miles (14,594 km) Typical city pairs: Los Angeles-Sydney New York-Hong Kong Singapore-London Paris-Los Angeles Dubai-New York (Approx. 15 hours)
<b>Typical Cruise Speed</b>		
at 35,000 feet	0.84 Mach	0.84 Mach
<b>Basic Dimensions</b>		
Wing Span	212 ft 7 in (64.8 m)	212 ft 7 in (64.8 m)
Overall Length	209 ft 1 in (63.7 m)	242 ft 4 in (73.9 m)
Tail Height	61 ft 9 in (18.8 m)	61 ft 5 in (18.7 m)
Interior Cabin Width	19 ft 3 in (5.86 m)	19 ft 3 in (5.86 m)
Diameter	20 ft 4 in (6.19 m)	20 ft 4 in (6.19 m)



## Forme in pianta



## Viste interne

