



METODOLOGIE E TECNOLOGIE PER LO SVILUPPO DI UN NUOVO VELIVOLO

Definizione e Sviluppo del Progetto



3° Incontro - Napoli, 25 Ottobre 2014

Scuola Politecnica e delle Scienze di Base
Piazzale V. Tecchio 80, 80125 Napoli

SCOPO

- **Come realizzare con successo un Prodotto Tecnologicamente all'Avanguardia e Capace di Conquistare il Mercato.**

Il Mondo Aeronautico Oggi

- **Traffico Costantemente in Crescita**
- **Tariffe Passeggeri e Merci in Ribasso**
- **Comfort Passeggeri in Fase di Ripensamento**
- **Standard di Sicurezza in Miglioramento**
- **Requisiti di Inquinamento in Restrizione**
- **Forte Concorrenza del Trasporto Veloce su Rotaia**

Il Contesto industriale Moderno: Gli Attori

Le linee di prodotto moderne si sviluppano prevalentemente con partnership industriali e collaborazioni che vedono coinvolti:

- > **Costruttori e Consorzi**
- > **Sistemisti (Motori, Eliche, Carrelli,)**
- > **Suppliers (Sistemi di bordo, Componentistica,..)**
- > **Società di Ingegneria**
- > **Centri di Manutenzione ed Assistenza Tecnica**

Un Ruolo Importante è delegato alle società di Leasing e Finanziarie

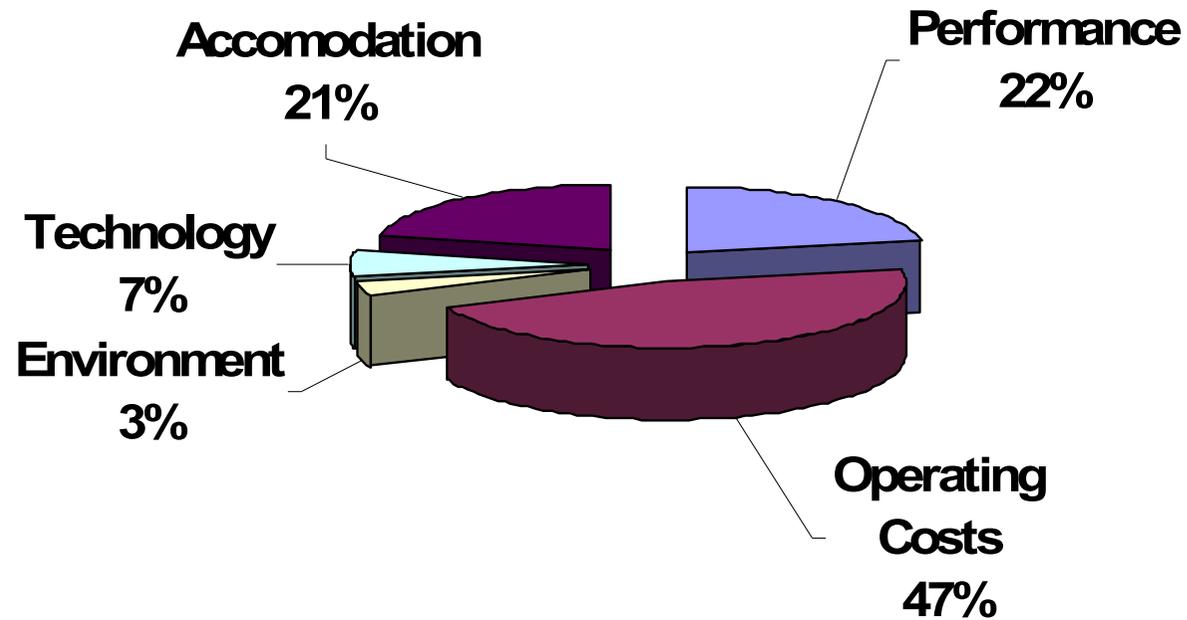
Cosa Chiedono Gli Operatori

- > **Bassi Costi Operativi**
- > **Ampia Capacità e Flessibilità di Caricamento**
- > **Prestazioni Spinte (soprattutto in atterraggio e decollo)**
- > **Bassi Consumi di Carburante**
- > **Impatto Ambientale Sostenibile**
- > **Comfort Passeggeri Adeguato alla Categoria di Velivolo**
- > **Efficiente Rete di Supporto in Esercizio (Customer Support)**

Come Valutano il Prodotto gli Operatori

MARKET WEIGHTING

Operators mean values



LO SCENARIO di MERCATO

New airplanes

Market value: \$4.5 trillion



Current Market Outlook
2012–2031



Copyright © 2012 Boeing. All rights reserved.

LO SCENARIO di MERCATO

Airplanes in service 2011 and 2031			Demand by size 2012 to 2031		
Size	2011	2031	Size	New airplanes	Value (\$B)*
Large	790	1,030	Large	790	280
Twin aisle	3,710	9,110	Twin aisle	7,950	2,080
Single aisle	12,610	27,430	Single aisle	23,240	2,030
Regional jets	2,780	2,210	Regional jets	2,020	80
Total	19,890	39,780	Total	34,000	4,470

*\$ values throughout the CMO are catalog prices.

Current Market Outlook
2012-2031



Come Opera il Sistema Industriale

Valutando lo “Stato dell’Arte” riguardo a :

- Risorse Economiche Disponibili e/o Acquisibili
- Competenze Ingegneristiche(Know-How)
- Capacità Organizzative e Manageriali
- Tecnologie Innovative Applicabili
- Processi Certificati/Qualificati
- Siti Produttivi e Maestranze
-

Preliminari del PROGETTO

- **Analisi e Scelta del Segmento di Mercato;**
- **Sizing Possibile del Velivolo/Famiglia;**
- **Specifica delle Caratteristiche di Massima;**
- **Analisi Competitors;**
- **Avvio Contatti con Operatori.**

I “Drivers” del Progetto

Capacità Operative

Pesi e Carichi di Progetto
Prestazioni al Suolo
Inviluppo di Volo
Flessibilita' di Caricamento

Comfort ed Impatto Ambientale

Cabin SIL
Community Noise
Engine Emissions
Hand Baggage Stowage
Interiors Arrangement

I “Drivers” del Progetto

Supporto in Esercizio

Documentazione Tecnica
Supporto Tecnico-Ingegneristico
Parti di Ricambio
Piani di Ispezione
Piani di Manutenzione

Dati Economici

Costi diretti ed indiretti
Esposizione Finanziaria
Prezzo di vendita

Caratteristiche Chiave per il Progetto

Il mezzo aereo deve trasportare , in Sicurezza e col Minimo Impatto sulla Comunità/Ambiente, un Carico Pagante ad una Determinata Distanza (Range) in Tempi Brevi e Costi Bassi.
Ne deriva che le “**Caratteristiche Chiave**” per il progetto sono:

- Aerodinamica
- Pesi
- Propulsione
- Costi

Durante tutta la fase del progetto, ed in particolar modo nella fase di pre-fattibilità, vengono eseguiti studi di “**sensività**” per valutare quantitativamente l’impatto delle variazioni di alcuni parametri sulle Performance e sui Costi.

Caratteristiche Chiave per il Progetto

Parametri Valutazione Aerolinee

ITEM

DIPENDENZA

PERFORMANCE



Aerodynamics,Weights, Propulsion;

ACCOMODATION



Interior Arrangement;

ENVIRONMENT



Propulsion, Aerodynamics, A/C Configuration;

FLIGHT CREW



N° of Pax- Weights (MTOW);

LEASE CHARGE



A/C Cost/Price;

OPERAT. COSTS



Propulsion,Weights, Configuration,Maintenance;

Caratteristiche Chiave per il Progetto

Performance –Crociera Turbofan

Endurance $E = \frac{1}{c} \frac{C_L}{C_D} \ln \left(\frac{W_I}{W_0} \right)$

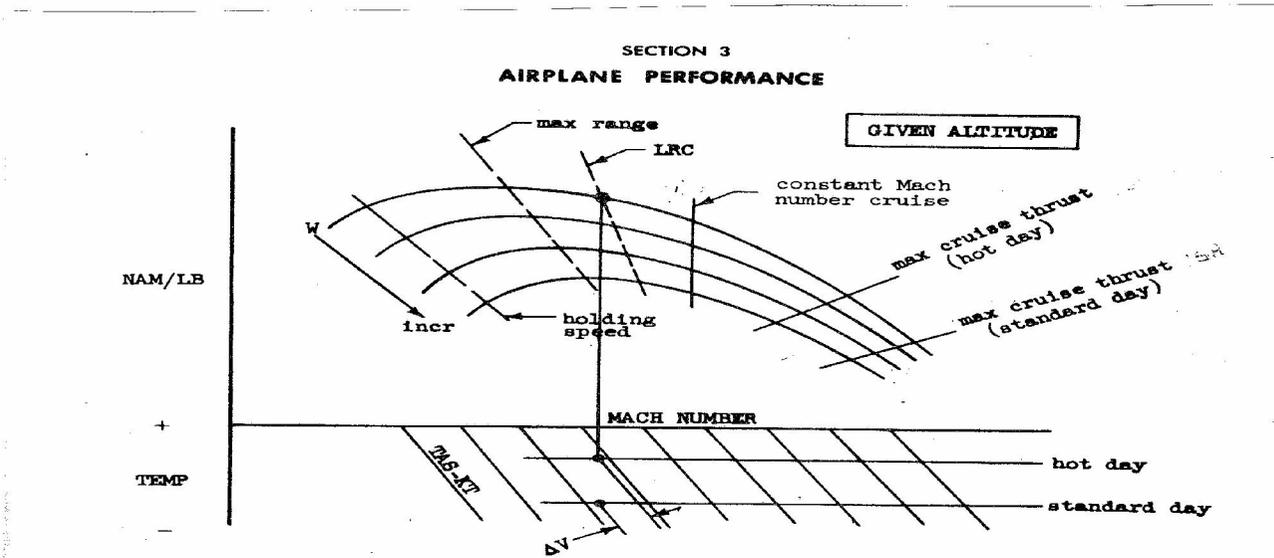
Range $R = \frac{V}{c} \frac{C_L}{C_D} \ln \left(\frac{W_I}{W_0} \right)$

Specific Range $SR \text{ (units)} = \frac{\frac{\text{Nmi}}{\text{hr}}}{\frac{\text{lb fuel}}{\text{lb-hr}} \times \text{lbs}} = \frac{\text{Nmi}}{\text{lb}}$

W.-a/c weight; c-engine specific fuel consumption

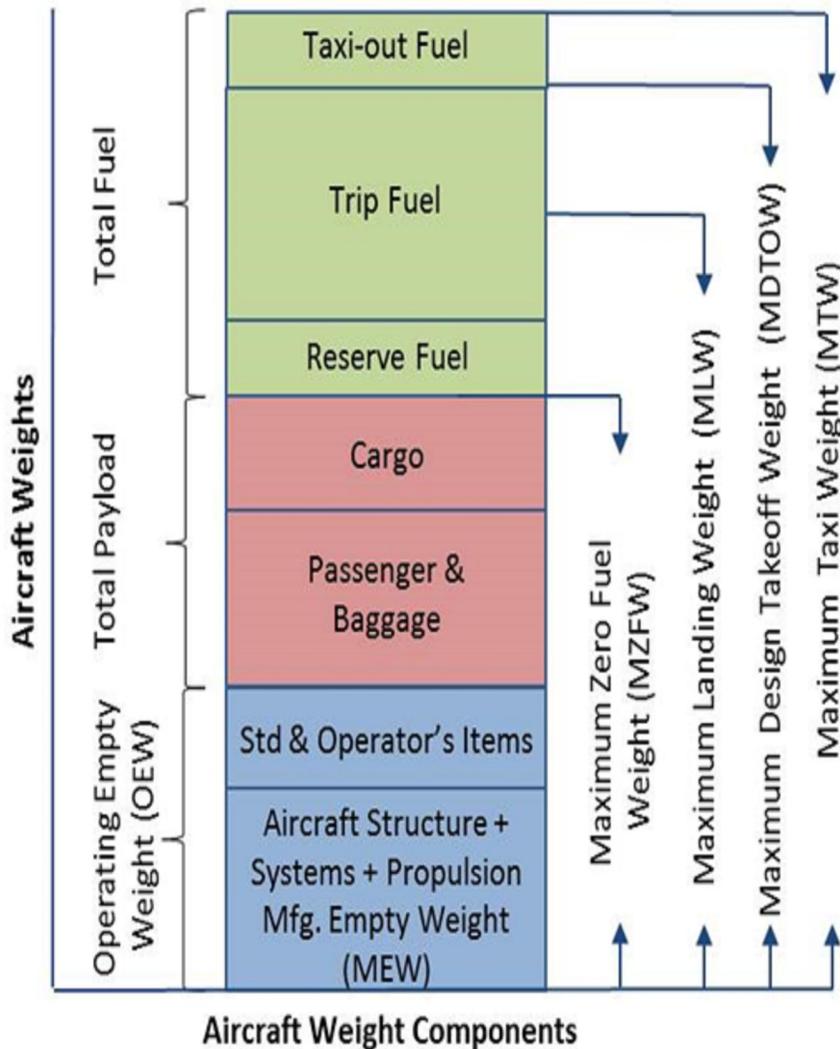
Caratteristiche Chiave per il Progetto

Esempio di Specific Range Chart



Caratteristiche Chiave per il Progetto

Pesi di Progetto



Aircraft Weight Definitions

Maximum Taxi Weight (MTW) : The maximum weight for ground maneuver as limited by airplane strength and airworthiness requirements.

Maximum Design Takeoff Weight (MDTOW) : The maximum certified weight at which the aircraft can take-off as limited by airplane strength and airworthiness requirements. Often lower MDTOWs are deliberately certified for a particular aircraft, and these lower values are referred to as simply MTOW.

Maximum Landing Weight (MLW) : The maximum weight for landing as limited by airplane strength and airworthiness requirements.

Maximum Payload: The maximum zero fuel weight minus the operational empty weight.

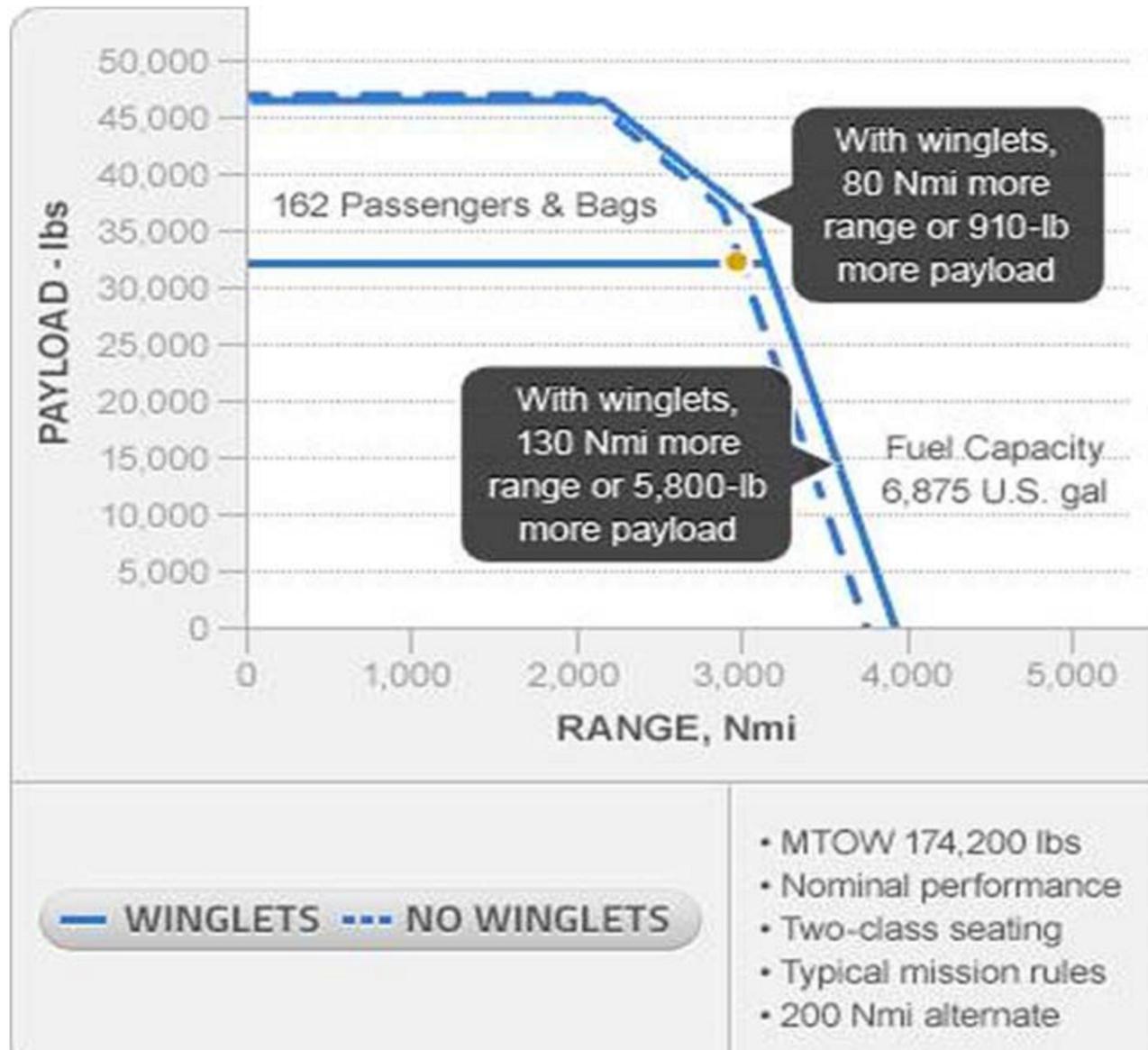
Maximum Zero-Fuel Weight (MZFW) : The maximum weight permitted before usable fuel and other specified are loaded. MZFW is limited by strength and airworthiness requirements. The MZFW minus the OEW equals structural payload.

Operator's Empty Weight (OEW) : The weight of the aircraft prepared for service and is composed of the MEW plus operator items.

Manufacturer's Empty Weight (MEW) : The weight of the aircraft as it has been built by the manufacturer, excluding any operator items.

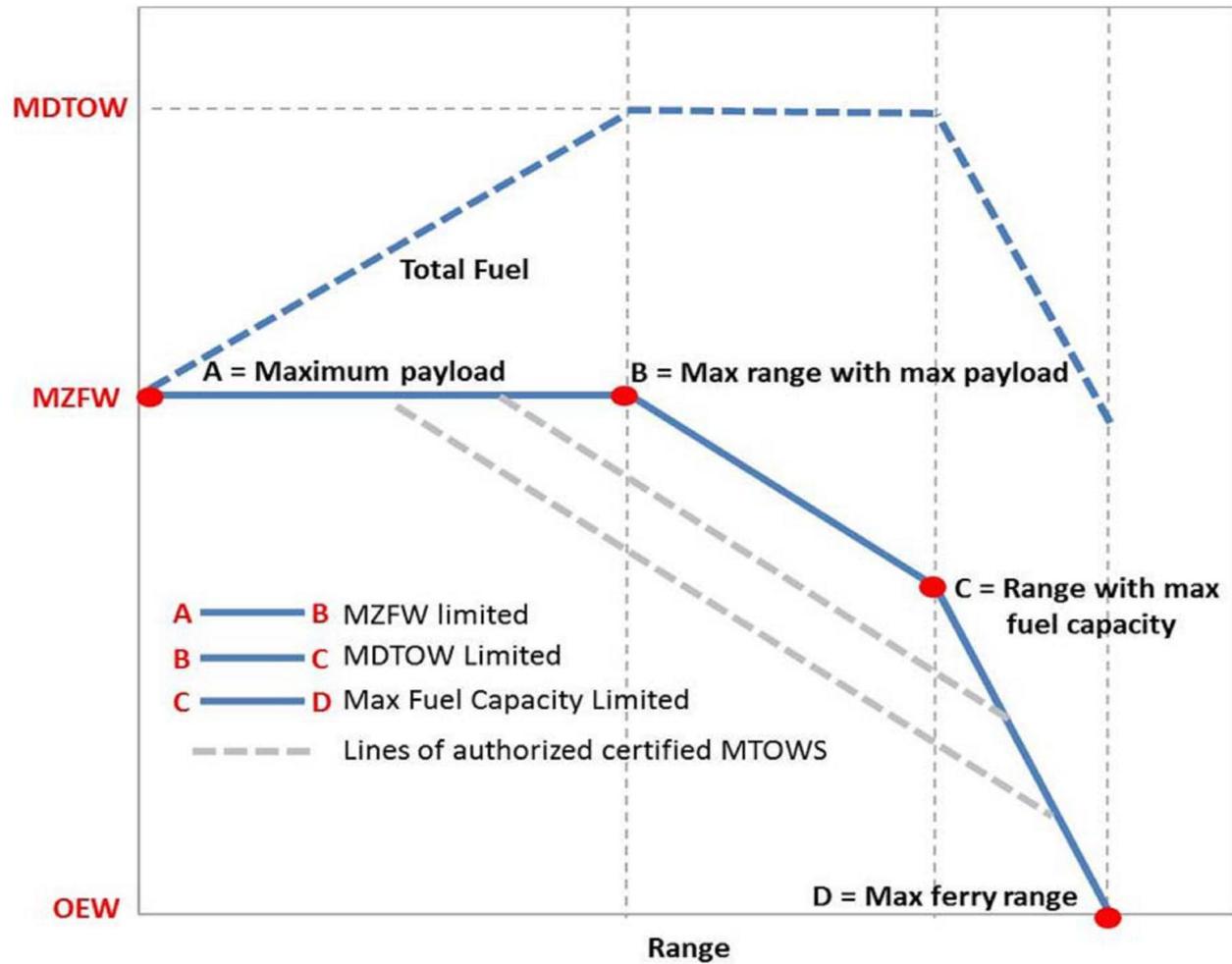
Caratteristiche Chiave per il Progetto

Payload-Range: Effetto Variazione Aerodinamica



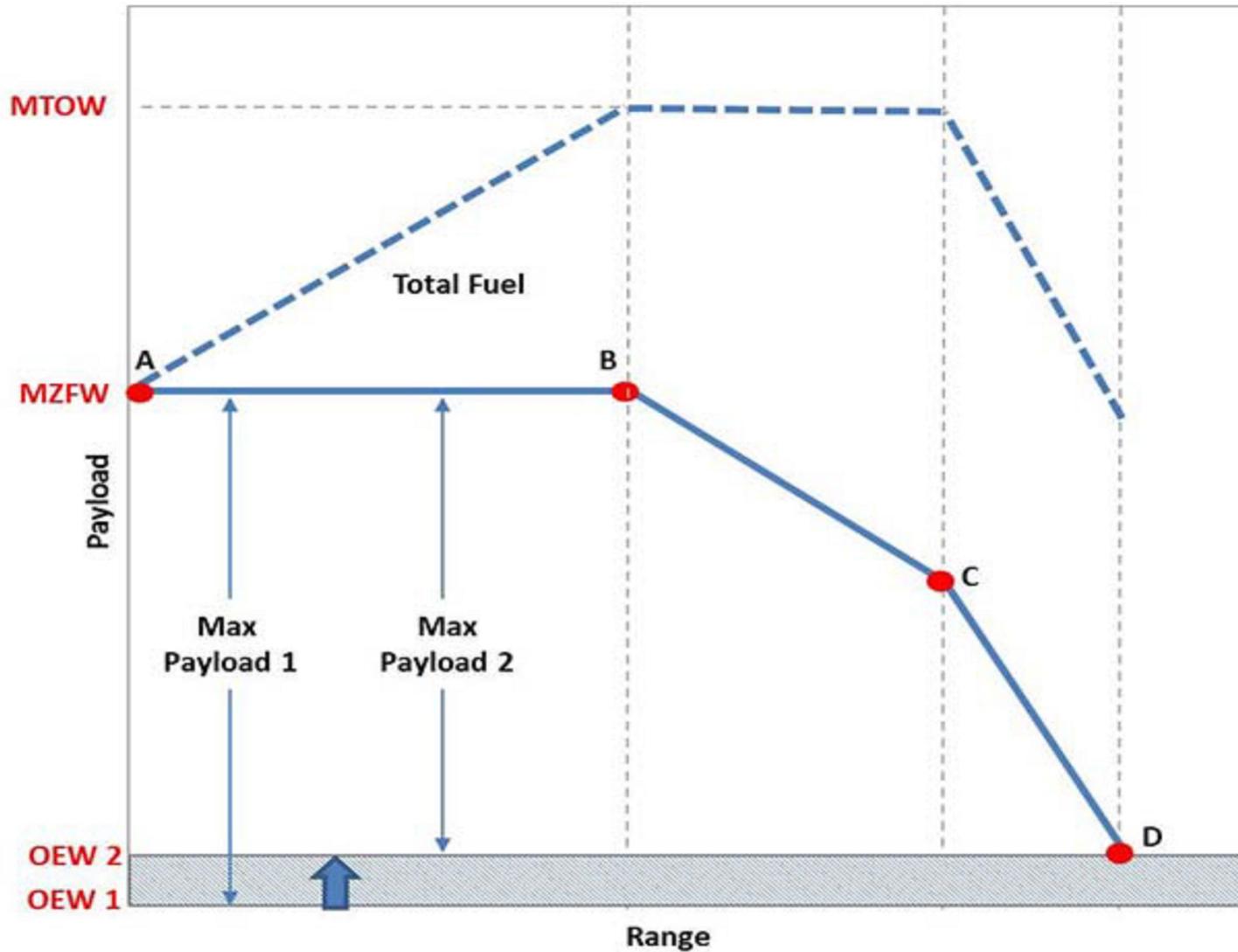
Caratteristiche Chiave per il Progetto

Payload-Range: Schematico



Caratteristiche Chiave per il Progetto

Payload-Range : Effetto variazione OEW



Caratteristiche Chiave per il Progetto

B 787-Un Programma di Successo



Fasi del Progetto

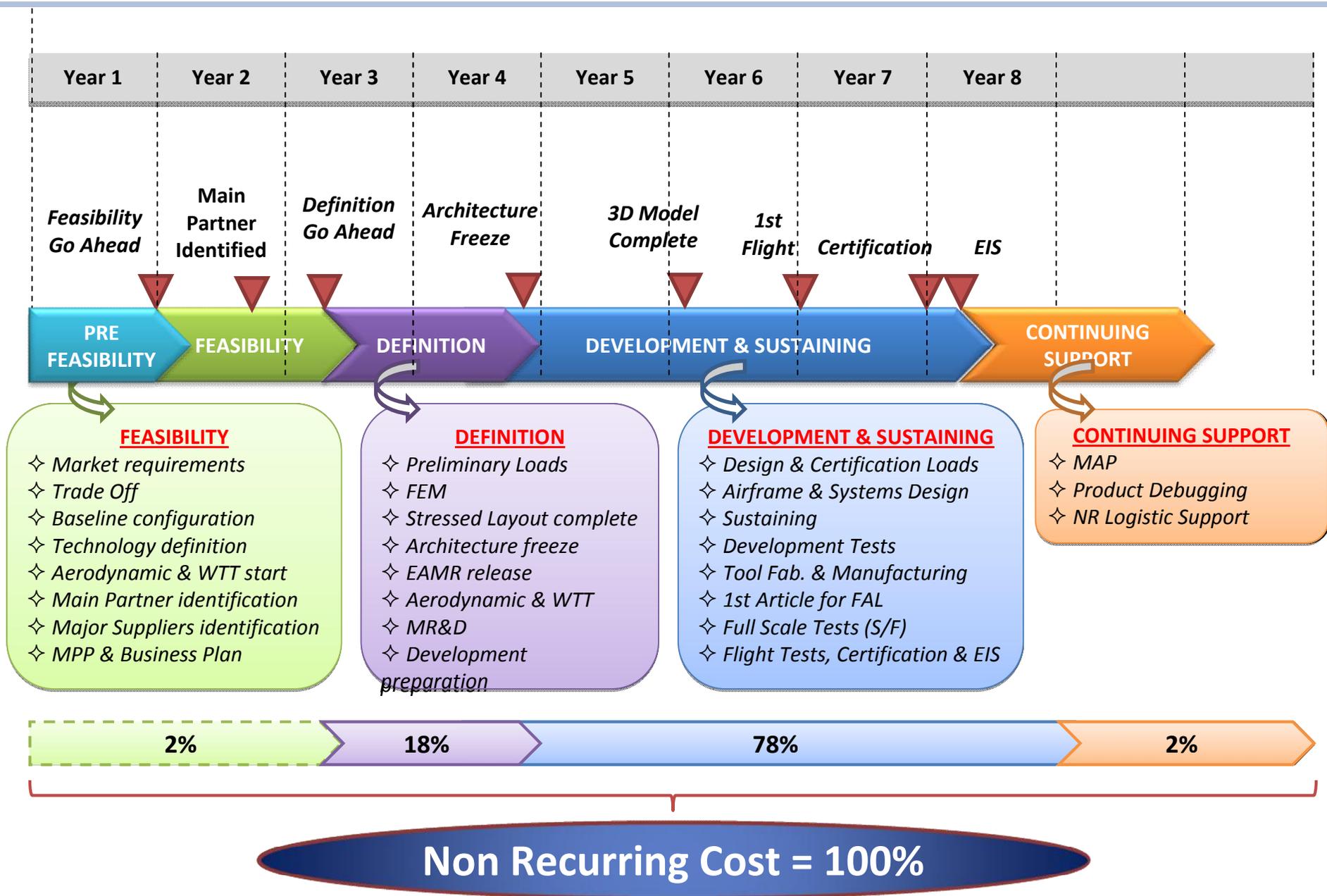
Per Velivoli da Trasporto Civile le Fasi del Progetto Sono:

- Fattibilità
- Definizione(o pre-sviluppo)
- Sviluppo (con **Certificazione ed Entrata in Servizio**)

E considerando l'intero ciclo di vita:

- Supporto in Esercizio
- Disposal

Master Phasing Plan (Non Recurring Activities)



Fasi del Progetto-Fattibilità

Definiti i requisiti di massima e la configurazione “Base” si alimentano gli studi e le analisi industriali.

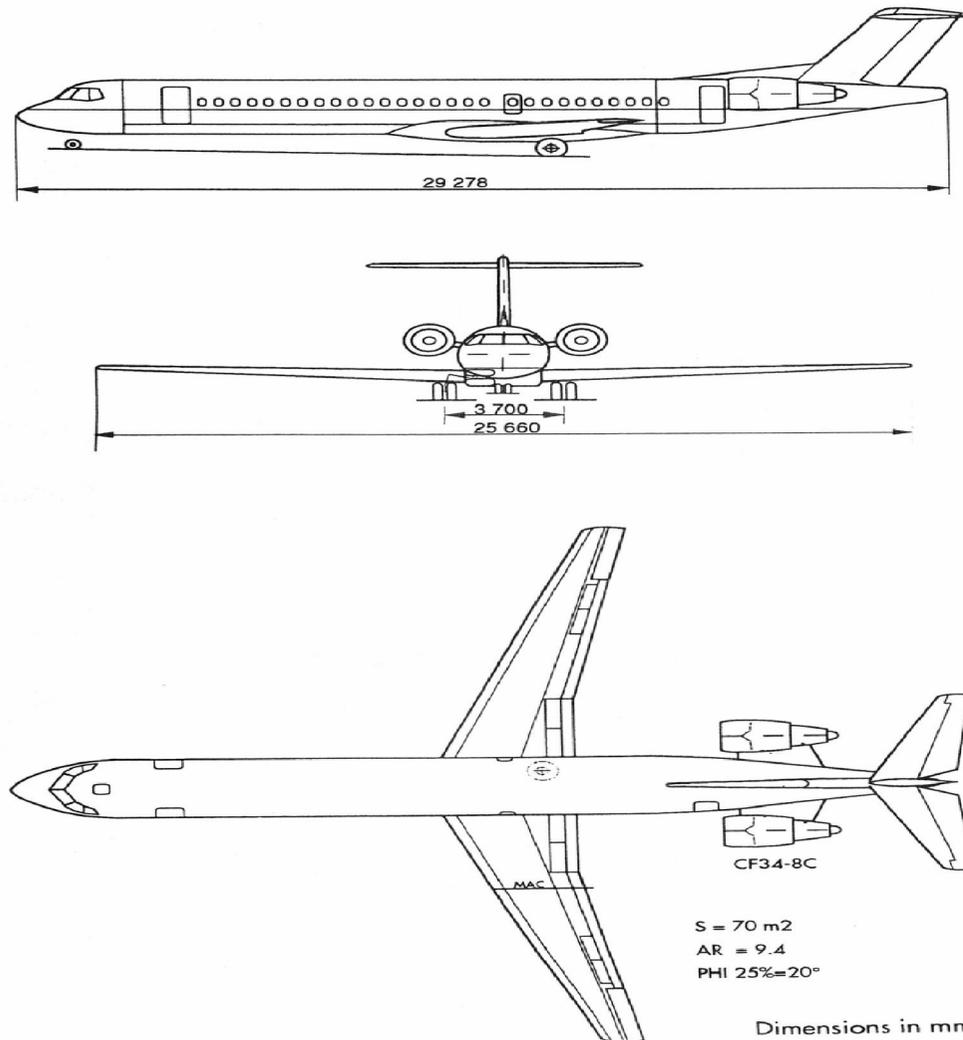
Iterativamente si :

- Definiscono le caratteristiche della configurazione
- Intensificano le analisi di marketing
- Studiano possibili sviluppi (family concept)
- Pianificano le attività a seguire
- Inviano richieste di informazioni ai fornitori e major vendors
- Effettuano le stime preliminari di costo
- Appronta il Business Plan
- Analizzano le possibili partnership

Fattibilità

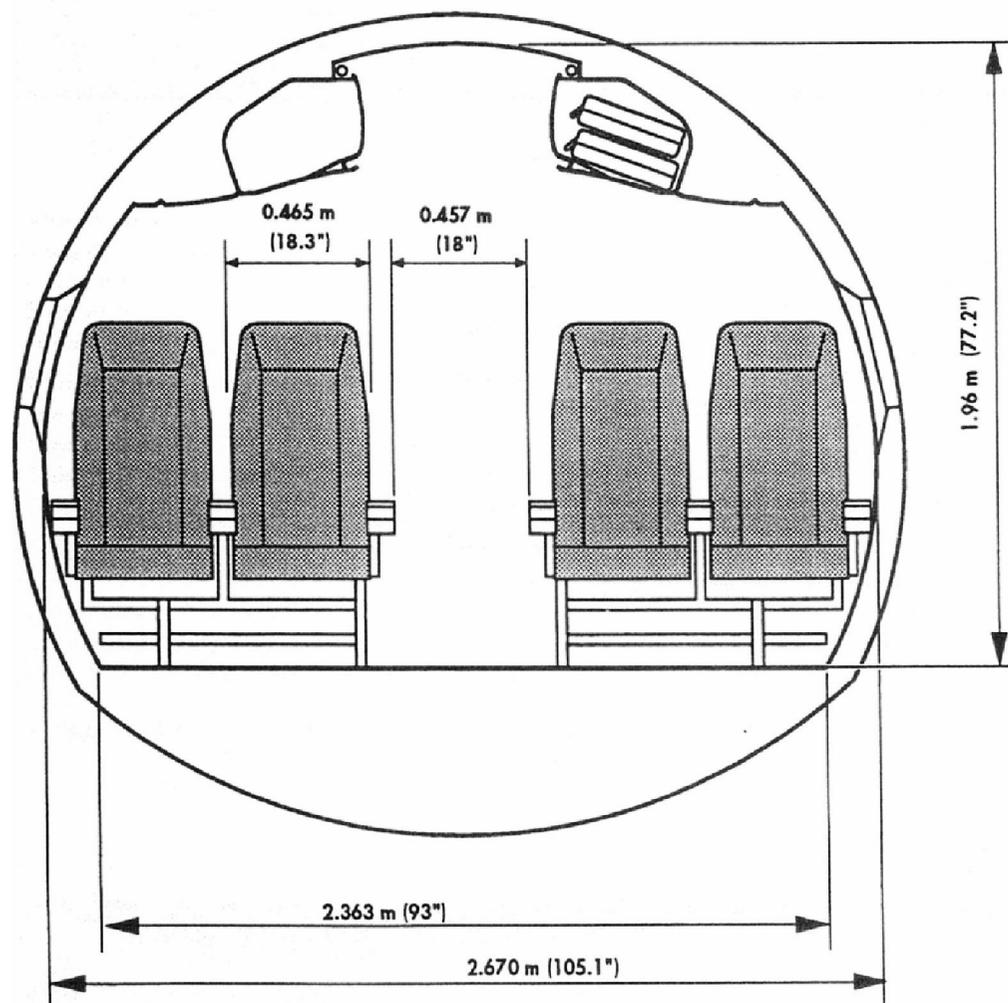
Definizione tecnica del velivolo-Tre Viste

LOW WING 70 PAX - THREE VIEW DRAWING



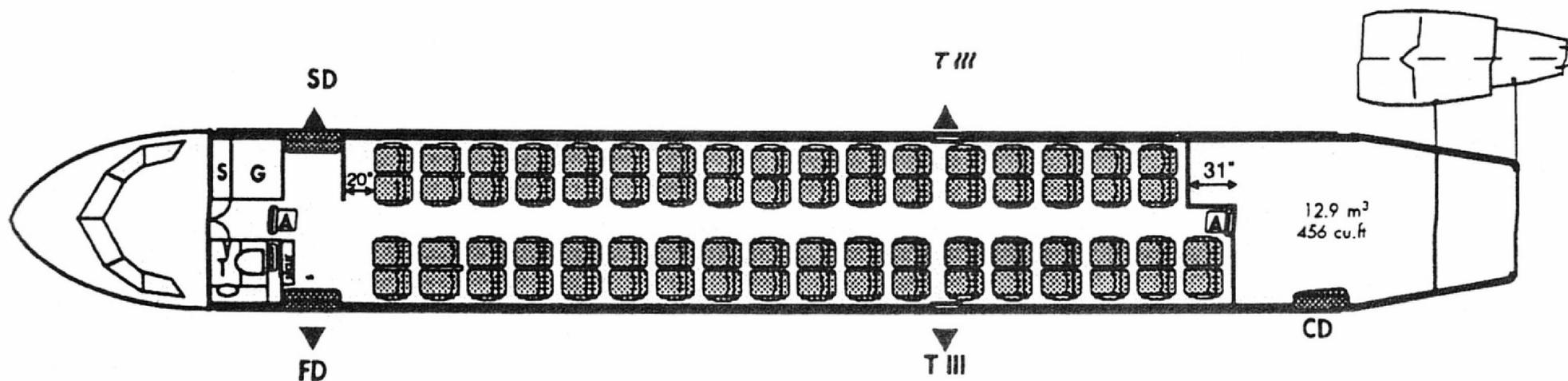
Fattibilità

Definizione tecnica del velivolo-Cross Section



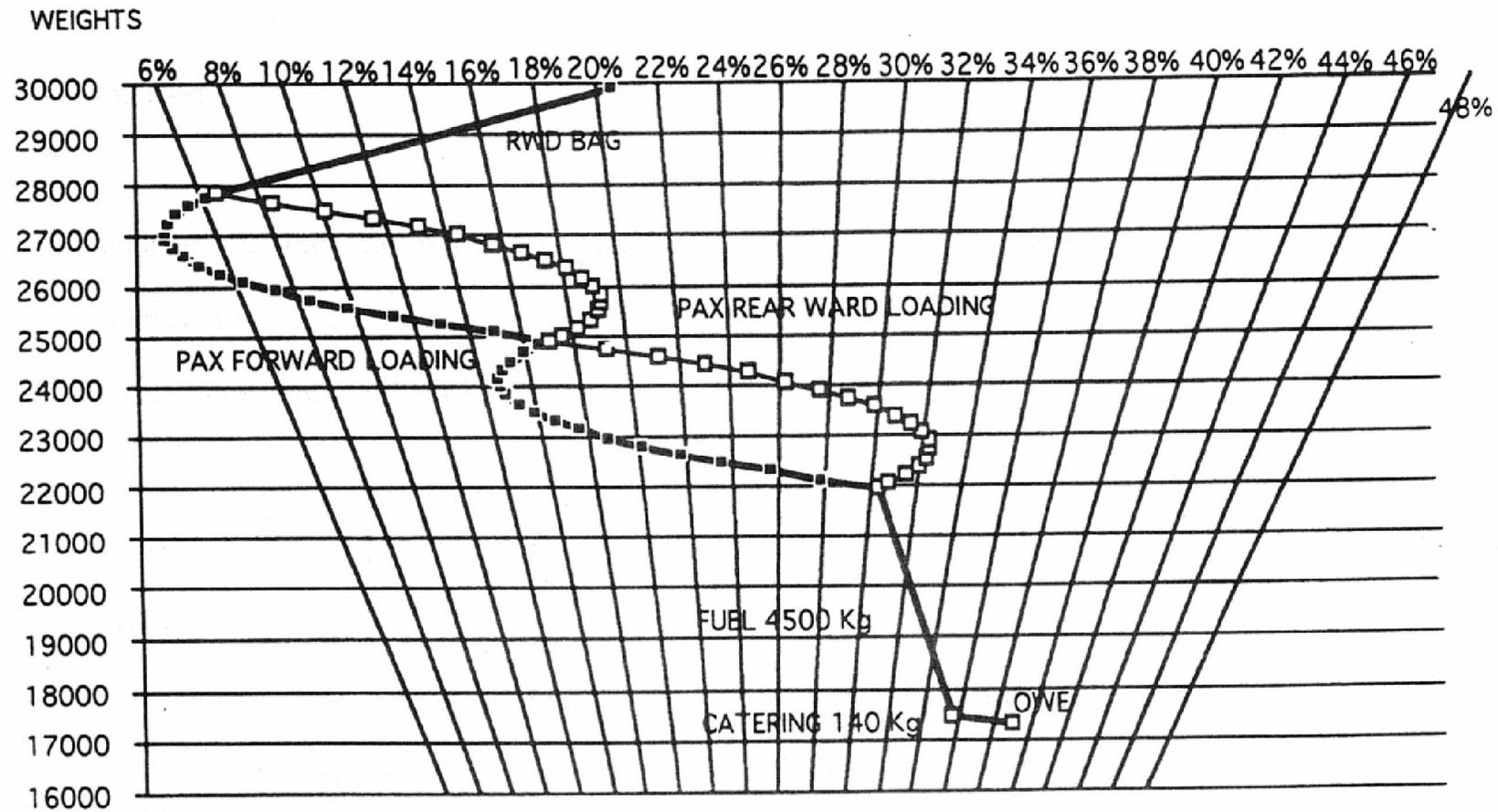
Fattibilità

Definizione tecnica del velivolo - Cabin Layout



Fattibilità

Definizione tecnica del velivolo – Loading Diagram



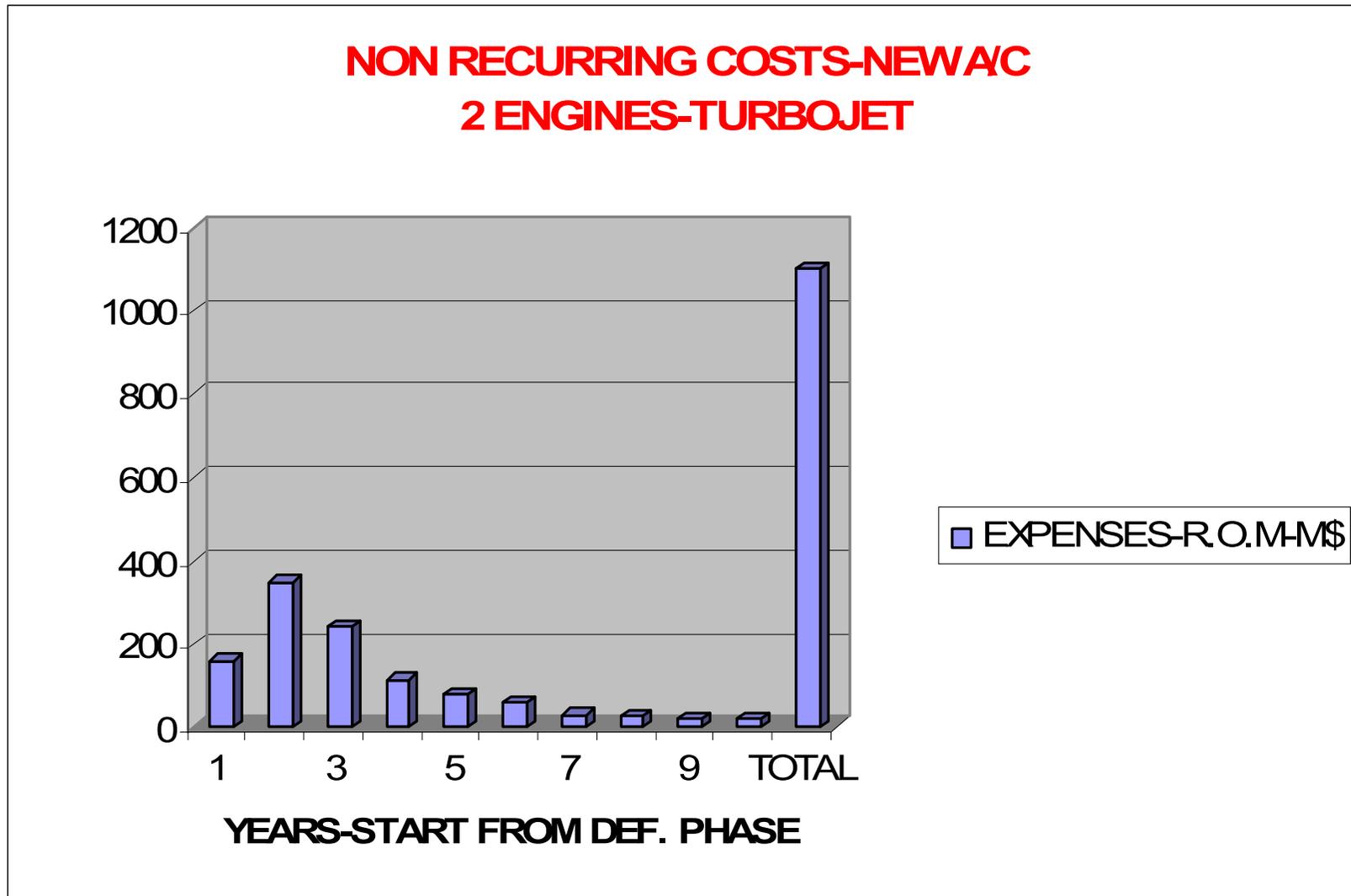
Fattibilità

Valutazione Economica-Struttura dei Costi

		ALL NEW
1.A	NSDW	6,70
1.B	SDW	17,60
1	ENGINEERING	24,30
2	WIND TUNNEL TESTS	2,30
3	STRUCTURAL TESTS	5,50
4	SYSTEM TESTS	2,40
5	DEVELOP. SIMULATORS	0,40
6 A	EQUIP. DEVELOPMENT	1,30
6B	ENGINE & NACELLE	0,20
7	JIGS/TOOL/MOCK UP	34,83
8	A/C DEVELOPMENT	4,10
9	FLIGHT TESTS	5,40
	SUBTOTAL	80,73
10	MODIFICATIONS	0,80
11	GSE	0,80
12	SPARES	0,60
13	DOCUMENTATION	3,20
14	MISCELLANEOUS	1,60
15	MANAGEMENT	2,10
16	EIS SUPPORT	4,08
17	CONTINGENCY	5,1
18	REFURBISHING	1,02
	TOTAL (% of total NRC)	100

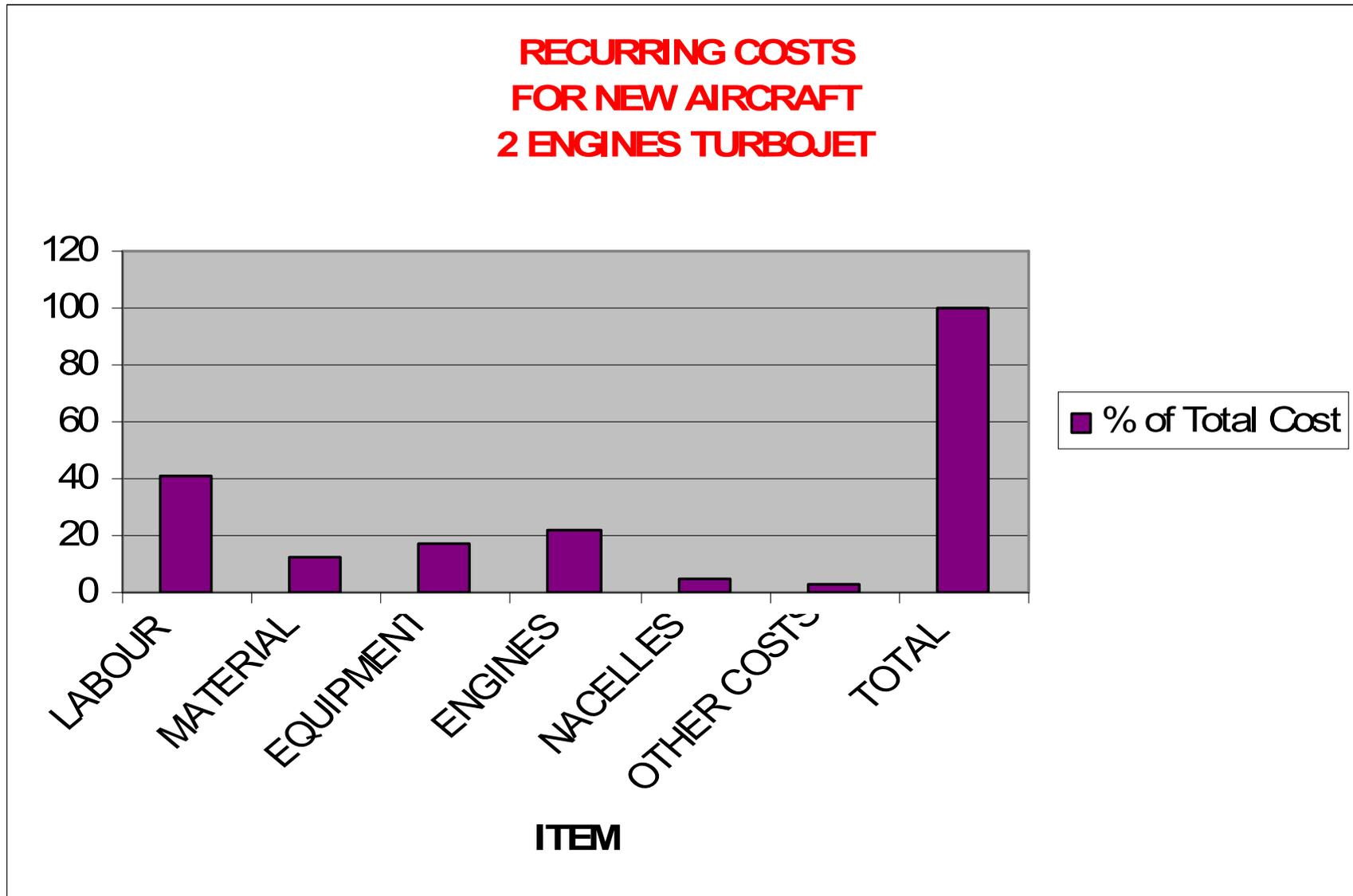
Fattibilità

Valutazione Economica



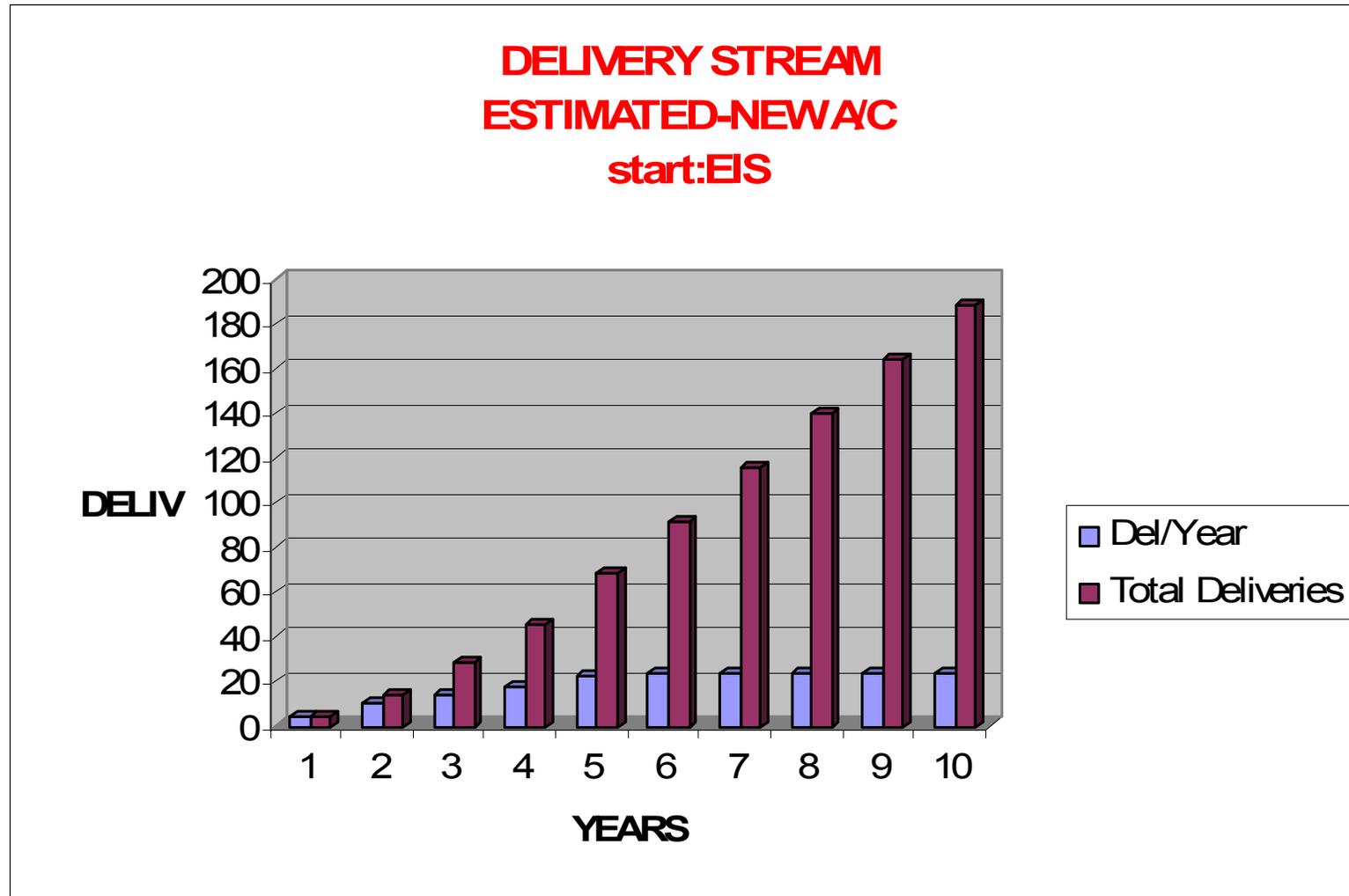
Fattibilità

Valutazione Economica



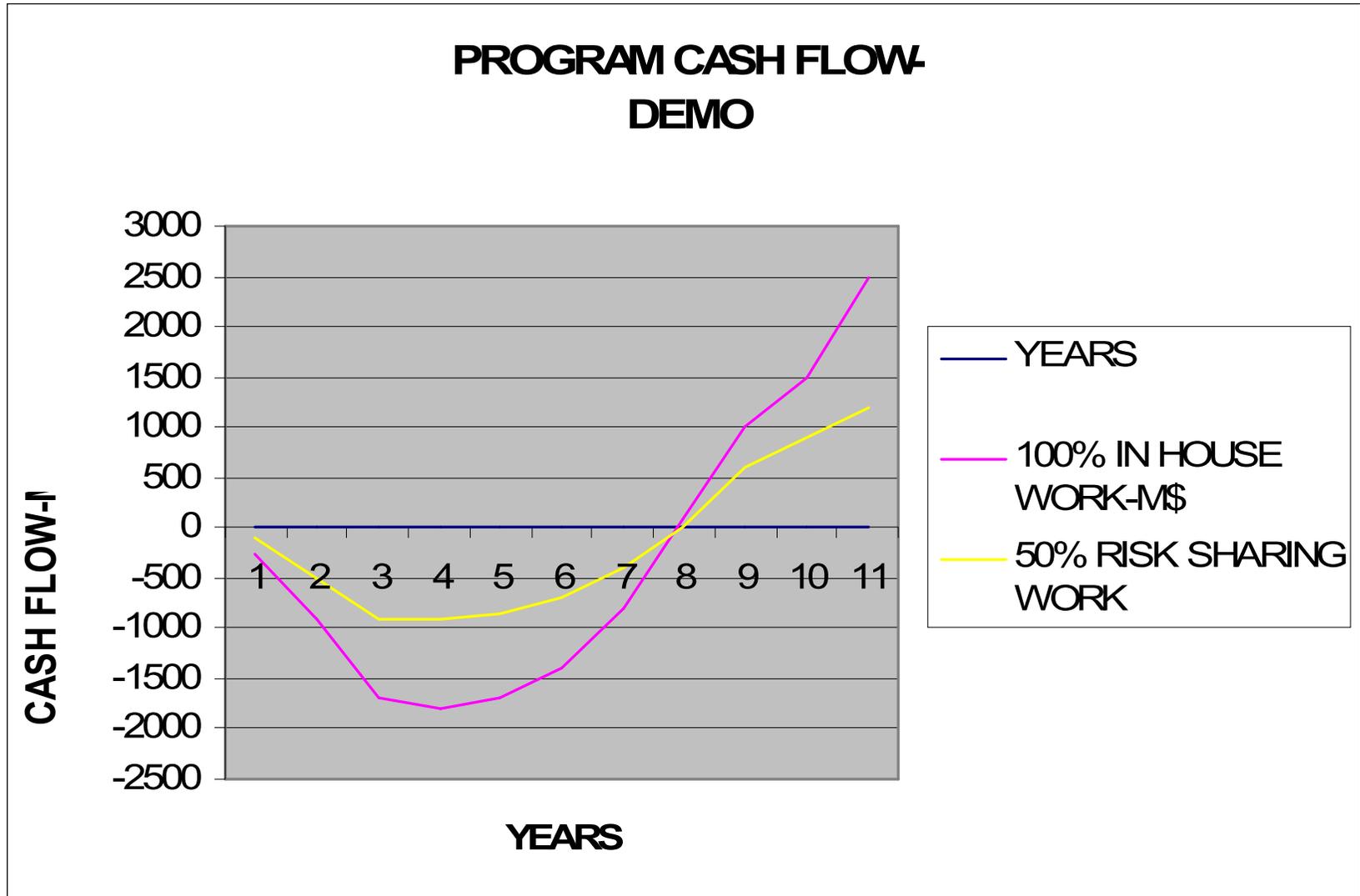
Fattibilità

Valutazione Economica

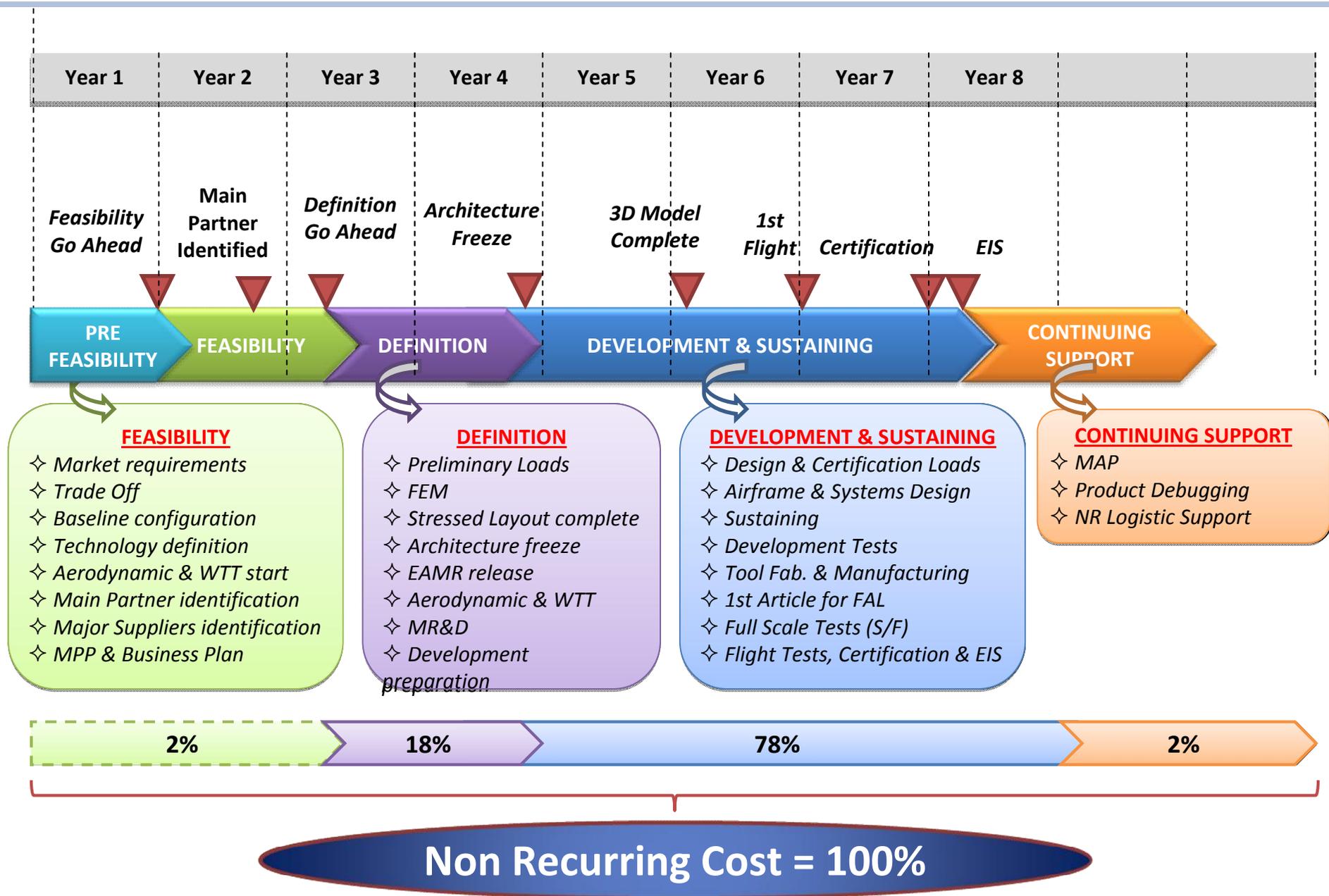


Fattibilità

Valutazione Economica



Master Phasing Plan (Non Recurring Activities)





METODOLOGIE E TECNOLOGIE PER LO SVILUPPO DI UN NUOVO VELIVOLO

Definizione e Sviluppo del Progetto

V. Russo

vince.aero@libero.it

Grazie per l'Attenzione!

3° Incontro - Napoli, 25 Ottobre 2014