

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI NAPOLI FEDERICO II



FACOLTÀ DI INGEGNERIA

CORSO DI LAUREA IN

INGEGNERIA AEROSPAZIALE

(CLASSE DELLE LAUREE IN INGEGNERIA INDUSTRIALE N. 10)

DIPARTIMENTO DI SCIENZA E INGEGNERIA DELLO SPAZIO

ELABORATO DI LAUREA

**DEFINIZIONE DELL'ARCHITETTURA DI UN SISTEMA SPOILER**

**PER UN VELIVOLO DA TRASPORTO**

**ATTIVATO CON LOGICA FLY-BY-WIRE**

RELATORE

CH.MO PROF. ANTONIO MOCCIA

RELATORE INDUSTRIALE

DOTT. MARCO BONA

CANDIDATO

PIERLUIGI DELLA VECCHIA

517/524

ANNO ACCADEMICO 2005/2006

---

## INDICE

<b>SOMMARIO .....</b>	<b>I</b>
<b>RINGRAZIAMENTI .....</b>	<b>II</b>
<b>SIGLE E ACRONIMI.....</b>	<b>III</b>
<b>CAPITOLO I - IL VELIVOLO E GLI SPOILERS.....</b>	<b>5</b>
I.2 L'ala .....	7
I.3 La fusoliera.....	8
I.4 Piano di coda orizzontale, stabilizzatore, equilibratore .....	10
I.5 Piano di coda verticale, deriva e timone di direzione.....	11
I.6 Alettoni ed ipersostentatori (flaps,slats), diruttori(spoilers).....	12
I.7 Gli spoilers.....	14
<b>CAPITOLO II - SISTEMI FLY-BY-WIRE .....</b>	<b>19</b>
II.1 Introduzione .....	19
II.2 Schematizzazione fly-by-wire .....	22
II.3 Vantaggi e peculiarità dei sistemi fly-by-wire.....	24
<b>CAPITOLO III - ANALISI DEI REQUISITI DI SICUREZZA.....</b>	<b>27</b>
III.1 Functional Hazard Assessment(FHA).....	27
III.2 Normativa(civile e militare) .....	28
III.3 Fault Tree Analysis(FTA) .....	33

---

---

<b>CAPITOLO IV - ARCHITETTURE SISTEMA SPOILER .....</b>	<b>35</b>
IV.1 Funzioni del sistema .....	36
IV 1.2 Componenti del sistema spoiler fly-by-wire .....	36
IV 1.3 Ipotesi Fondamentale nell'analisi delle configurazioni.....	41
IV.2 Configurazione sistema 1 .....	42
IV 2.1 Modalità di funzionamento - componenti.....	42
IV 2.2 Analisi di Affidabilità - MTBF .....	60
IV 2.3 Analisi delle criticità della configurazione dual duplex - FHA.....	61
IV 2.4 FTA Configurazione dual - duplex .....	66
IV.3 Configurazione sistema 2 .....	68
IV 3.1 Modalità di funzionamento - componenti .....	68
IV 3.2 Analisi di Affidabilità - MTBF .....	85
IV 3.3 Analisi delle criticità della configurazione triplex - FHA.....	86
IV 3.4 FTA Configurazione triplex.....	90
<b>CAPITOLO V - CONFRONTO TRA ARCHITETTURE.....</b>	<b>92</b>
V.1 Introduzione .....	92
V.2 Confronto affidabilità delle configurazioni .....	93
V.3 Confronto meccanica delle configurazioni .....	94
V.4 Confronto elettronica delle configurazioni.....	96
V.5 Confronto delle FHA.....	98
V.6 Ulteriori considerazioni .....	100
<b>CONCLUSIONI E SVILUPPI FUTURI .....</b>	<b>102</b>
<b>BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>IV</b>

---