Seminari Interdisciplinari di Cultura Aeronautica

IV Ciclo – anno 2017

Un esempio di potenzialità culturale e capacità tecnologica dell'aeronautica napoletana:

L'Unità Prove Volo di AERITALIA - Gruppo Velivoli da Trasporto

Napoli Capodichino 1984 - 1990

SCUOLA POLITECNICA E DELLE SCIENZE DI BASE DELL'UNIVERSITA' «FEDERICO II»

L'Unità Prove Volo del Gruppo Velivoli da Trasporto
Napoli, 1984 - 1990

WHY FLIGHT TEST?

"Thus, flight testing under operationally representative conditions (when potentially limiting conditions can be approached in a controlled, incremental manner with salient parameters monitored via appropriate test instrumentation) REMAINS THE ONLY SAFE AND CONVINCING MEANS of proving, in the "real world", that the man/machine combination can achieve the "performance" required."

AGARDograph 300 Vol. 14
Introduction to Flight Test Engineering
Cap. 1.3

L'Unità Prove Volo del Gruppo Velivoli da Trasporto
Napoli, 1984 - 1990

SCUOLA POLITECNICA E DELLE SCIENZE DI BASE
DELL'UNIVERSITA' «FEDERICO II»

L'Unità Prove Volo del Gruppo Velivoli da Trasporto Napoli, 1984 - 1990

A - Complesso FT:
Flight Test Engineering
- Data Analysis & Reporting
- Flight Test Pilots
- Flight Test Management
- Flight Test Planning

Flight Test Ground Station
- Mission Control Room
- Data retrivial Equip. &
- Front end Computer

B - Palazzina F.T. Instrumentation:
Design of the Flight Test System
- FT Instrumentation
- (Sensors & Wiring)
- FT Recording System
- FTI Calibration and bench testing

SCUOLA POLITECNICA E DELLE SCIENZE DI BASE DELL'UNIVERSITA' «FEDERICO II»

L'Unità Prove Volo del Gruppo Velivoli da Trasporto Napoli, 1984 - 1990

Complesso FT:
Flight Test Engineering
- Data Analysis & Reporting
- Flight Test Pilots
- Flight Test Management
- Flight Test Planning

Flight Test Ground Station
- Mission Control Room
- Data retrivial Equip. &
- Front End Computer

Complesso Flight Test
Dettaglio Infrastrutture

L'Unità Prove Volo del Gruppo Velivoli da Trasporto Napoli, 1984 - 1990

Perché una Unità Prove Volo a Capodichino?

L'antefatto:

- **Programma G222L: Rimotorizzazione velivolo con motori RR Tyne**

  Programma interamente sviluppato e costruito in ambito GVT, con linea finale negli stabilimenti Aeritalia di Capodichino Sud/Nord

  Il programma di prove volo fu eseguito da un team del DPV Aeritalia di Torino Caselle integrato da personale GVT

L'Unità Prove Volo del Gruppo Velivoli da Trasporto Napoli, 1984 - 1990

Perché una Unità Prove Volo a Capodichino?

Fornire all'allora Gruppo Velivoli da Trasporto (GVT) dell'Aeritalia le capacità di Valutazione e di Sperimentazione dei Velivoli in supporto attività delle linee finali operanti sullo stabilimento di Capodichino (Aeritalia, Aeronavali, Partenavia) in prospettiva dello sviluppo in toto di programmi prototipici di velivoli da trasporto:

- **Sviluppo Modifiche a Linee di Prodotto in produzione (i.e. G222)**
- **Sviluppo nuovi Prodotti Proprietari o in partnership in ambito GVT.**

L'Unità Prove Volo del Gruppo Velivoli da Trasporto
Napoli, 1984 - 1990

Unità Prove Volo Aeritalia GVT
I Programmi di Prova:
Aeritalia G222
- *G222 – Sperimentazione Antighiaccio Motore*
- *G222 – Versione Antincendio*
- *G222 – Versione Antinquinamento (Sprayer)*
- *G222 – Sperimentazione Impianto Condizionamento*
- *G222 – Sistema Aviolancio LAPES*
- *G222 – C27A*

Boeing B707
- *B707 – Tanker*

Partenavia P68
- *P68 Viator*

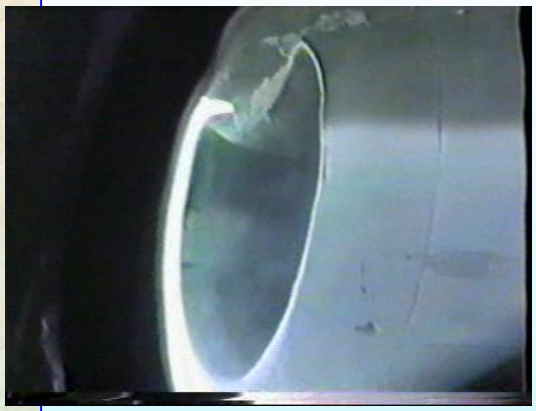
L'Unità Prove Volo del Gruppo Velivoli da Trasporto
Napoli, 1984 - 1990

Unità Prove Volo Aeritalia GVT
I Programmi di Prova in dettaglio:

Aeritalia G222

– Impianto Antighiaccio Motore: Sperimentazione di una modifica al sistema antighiaccio nella zona della presa aria per evitare formazione di ghiaccio in condizione «Engine Anti-ice OFF» ed ingestione repentina con conseguente possibilità di flame out motore .

– Versione Antinquinamento (Sprayer): Verifica Requisiti di Progetto, Verifiche di Flutter dei piani di coda e Funzionalità Operative Impianto di diffusione prodotti x trattamento idrocarburi dispersi in mare



SCUOLA POLITECNICA E DELLE SCIENZE DI BASE
DELL'UNIVERSITA' «FEDERICO II»

L'Unità Prove Volo del Gruppo Velivoli da Trasporto
Napoli, 1984 - 1990

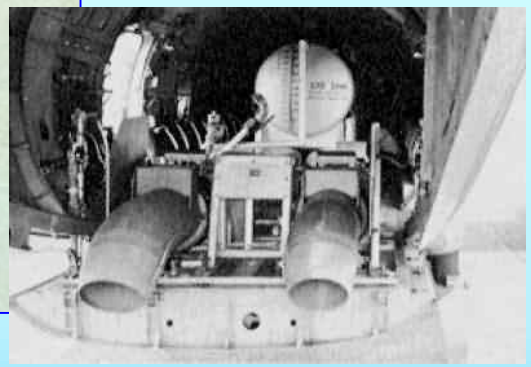
Unità Prove Volo Aeritalia GVT
I Programmi di Prova in dettaglio:

Aeritalia G222

– Sistema Aviolancio LAPES (Low Altitude Parachute Extration System): Sperimentazione Impiego Piattaforma Aviolanciabile e Verifica Prestazioni e Caratteristiche di Stabilità e Controllo del Velivolo

– Verifica Prestazioni Impianto Condizionamento Cabina x identificazione migliorie da introdurre in retrofit

– Versione SAMA (Sistema Aeronautico Modulare Antincendio): Verifica Prestazioni di Sistema a seguito Introduzione Migliorie e Ottimizzazione del suo Impiego Operativo



L'Unità Prove Volo del Gruppo Velivoli da Trasporto Napoli, 1984 - 1990

Unità Prove Volo Aeritalia GVT
I Programmi di Prova in dettaglio:

Alenia C-27A
– Campagna di Prove x Valutazione Funzionalità Sistemi, Prestazioni di Volo e Caratteristiche di Stabilità e Controllabilità nell'intero Inviluppo Operativo

Boeing B707 (mod. 320C)
– Versione Tanker e Trasporto Militare AMI: Campagna di Prove x Qualificazione e Certificazione Impianto erogazione Carburante, Modifiche Interfacce Sistemi Velivolo, Sistemi di missione, Validazione Procedure Impiego, Verifiche Prestazioni Velivolo e Qualità di Volo

Partenavia P68 Viator
– Campagna di Prove x Valutazione Funzionalità Sistemi, Prestazioni di Volo e Caratteristiche di Stabilità e Controllabilità nell'intero Inviluppo Operativo

L'Unità Prove Volo del Gruppo Velivoli da Trasporto
Napoli, 1984 - 1990

I Sistemi di Acquisizione ed Elaborazione Dati

La rapida evoluzione dell'Unità Prove Volo Aeritalia GVT

Da:

Sistemi di Registrazione Analogici – Fotografici e elaborazione tracce e riduzione dati mediante tabelle

A:

Sistemi di Registrazione Digitali e elaborazione dati computerizzata

L'Unità Prove Volo del Gruppo Velivoli da Trasporto Napoli, 1984 - 1990

Una panoramica dei sistemi:
Sistemi di registrazione Analogici - Fotografici

Utilizzazione: Sperimentazione Partenavia, P68 Viator

Acquisizione dati a bordo su carta fotosensibile da sistemi di misura analogici e elaborazione dati a mezzo lettura diretta tracce e riduzione a grandezza fisica attraverso interpolazione su curve di taratura sensori.

Strumentazione di bordo:

- Sensori analogici (Capsule barometriche, Potenziometri, etcc.)
- Condizionatori di Segnale
- Registratore analogico con pennelli luminosi su carta fotosensibile

L'Unità Prove Volo del Gruppo Velivoli da Trasporto Napoli, 1984 - 1990

Una panoramica dei sistemi:
Sistemi di registrazione Analogici - Fotografici

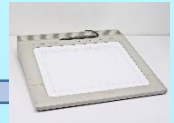
Utilizzazione: Sperimentazione Partenavia P68 Spartacus, P68 Viator

Acquisizione dati a bordo su carta fotosensibile da sistemi di misura analogici e elaborazione dati a mezzo lettura diretta tracce e riduzione a grandezza fisica attraverso interpolazione su curve di taratura sensori.

Strumentazione lettura ed elaborazione dati:

- Sviluppatore carta
- Sistema Hw/Sw di lettura tracce a mezzo tavoletta grafica e successiva riduzione dati a mezzo interpolazione analitica delle curve di taratura.
- Software di rappresentazione grafica dei dati di prova.

HP9836



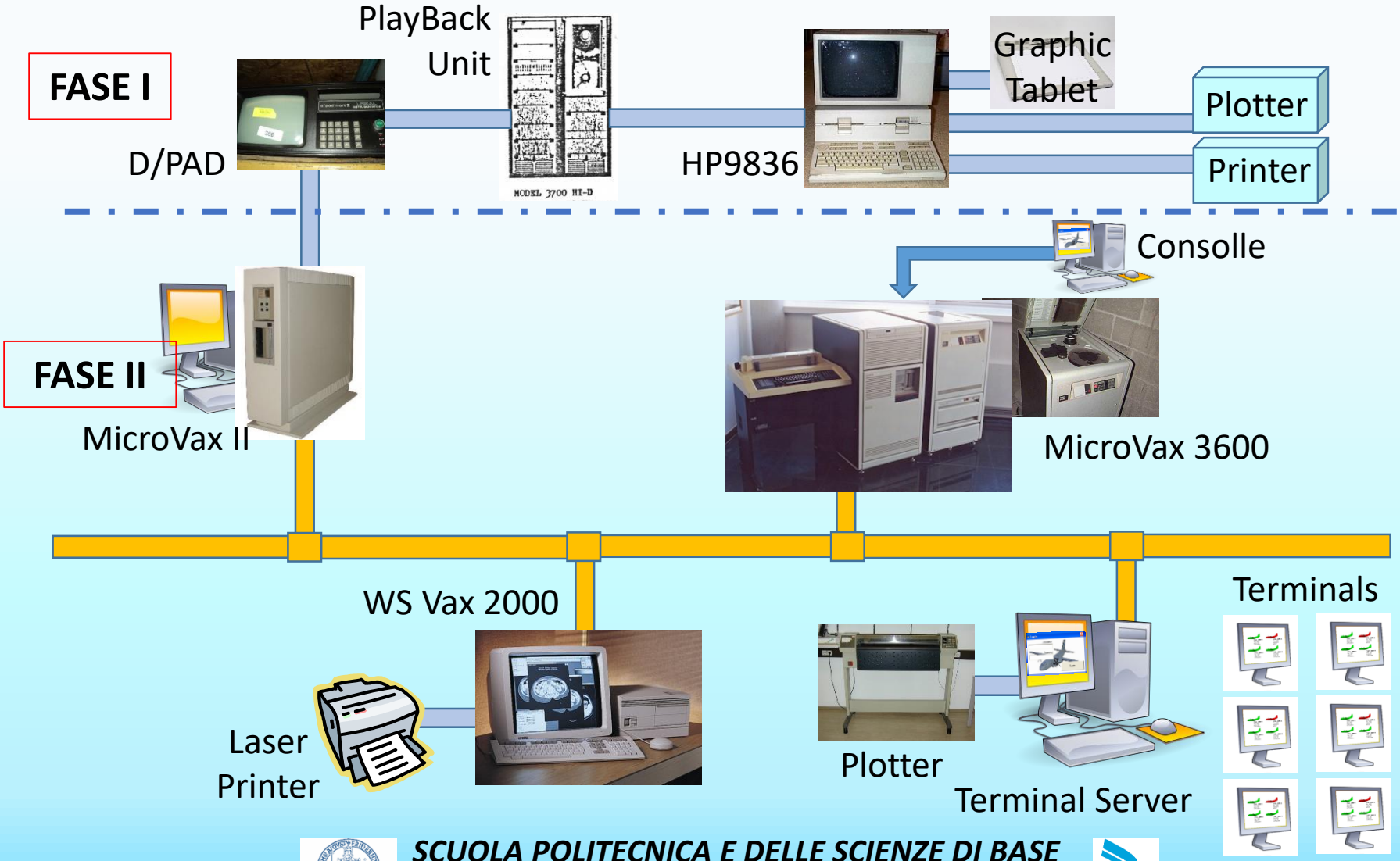
Graphic Tablet

L'Unità Prove Volo del Gruppo Velivoli da Trasporto
Napoli, 1984 - 1990

Sistemi Digitali di Acquisizione
ed Elaborazione Dati

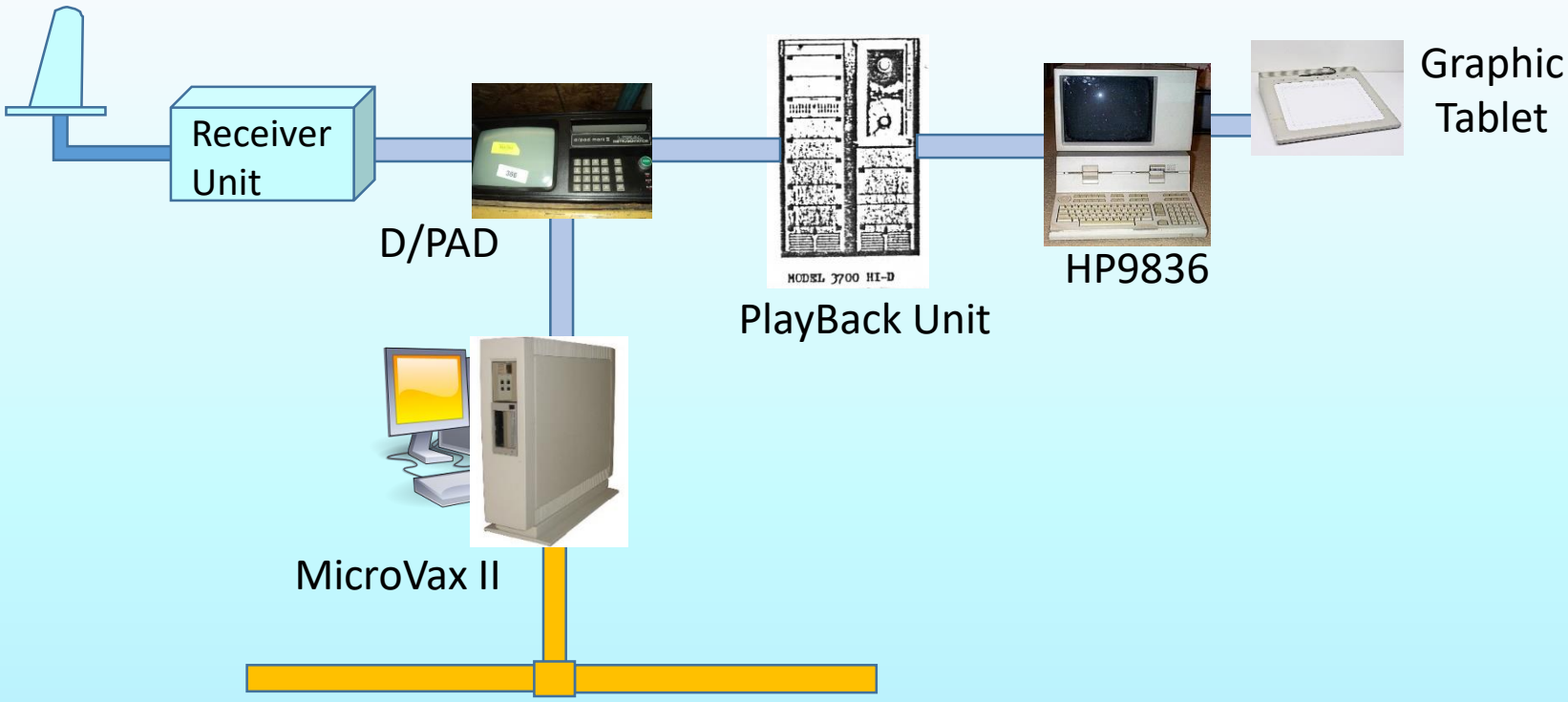
SCUOLA POLITECNICA E DELLE SCIENZE DI BASE
DELL'UNIVERSITA' «FEDERICO II»

Sistemi Acquisizione ed Elaborazione Dati



SCUOLA POLITECNICA E DELLE SCIENZE DI BASE DELL'UNIVERSITA' «FEDERICO II»

Sistemi Digitali di Acquisizione ed Elaborazione Dati
Control Room



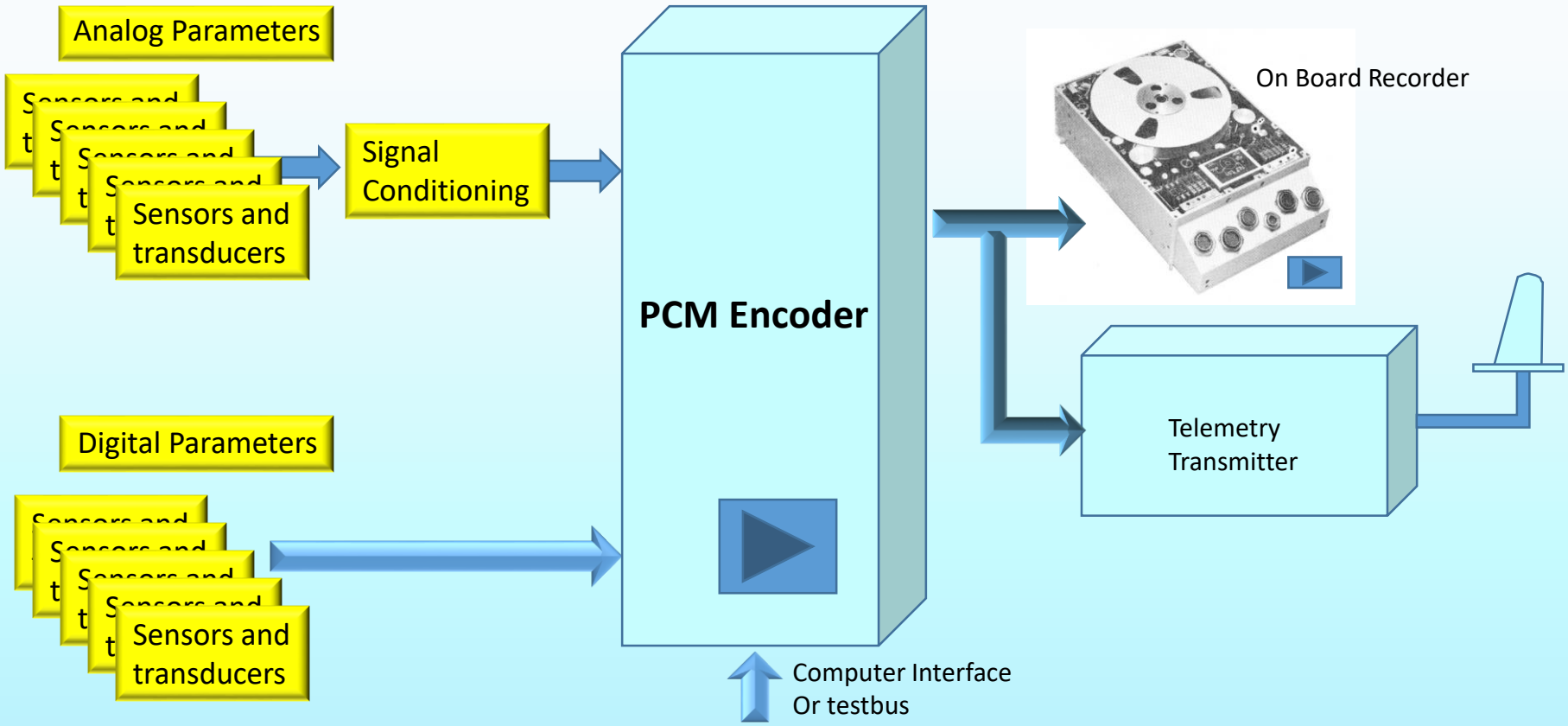
Sistemi Digitali di Acquisizione ed Elaborazione Dati
Control Room

MicroVax II

Le caratteristiche tecniche:

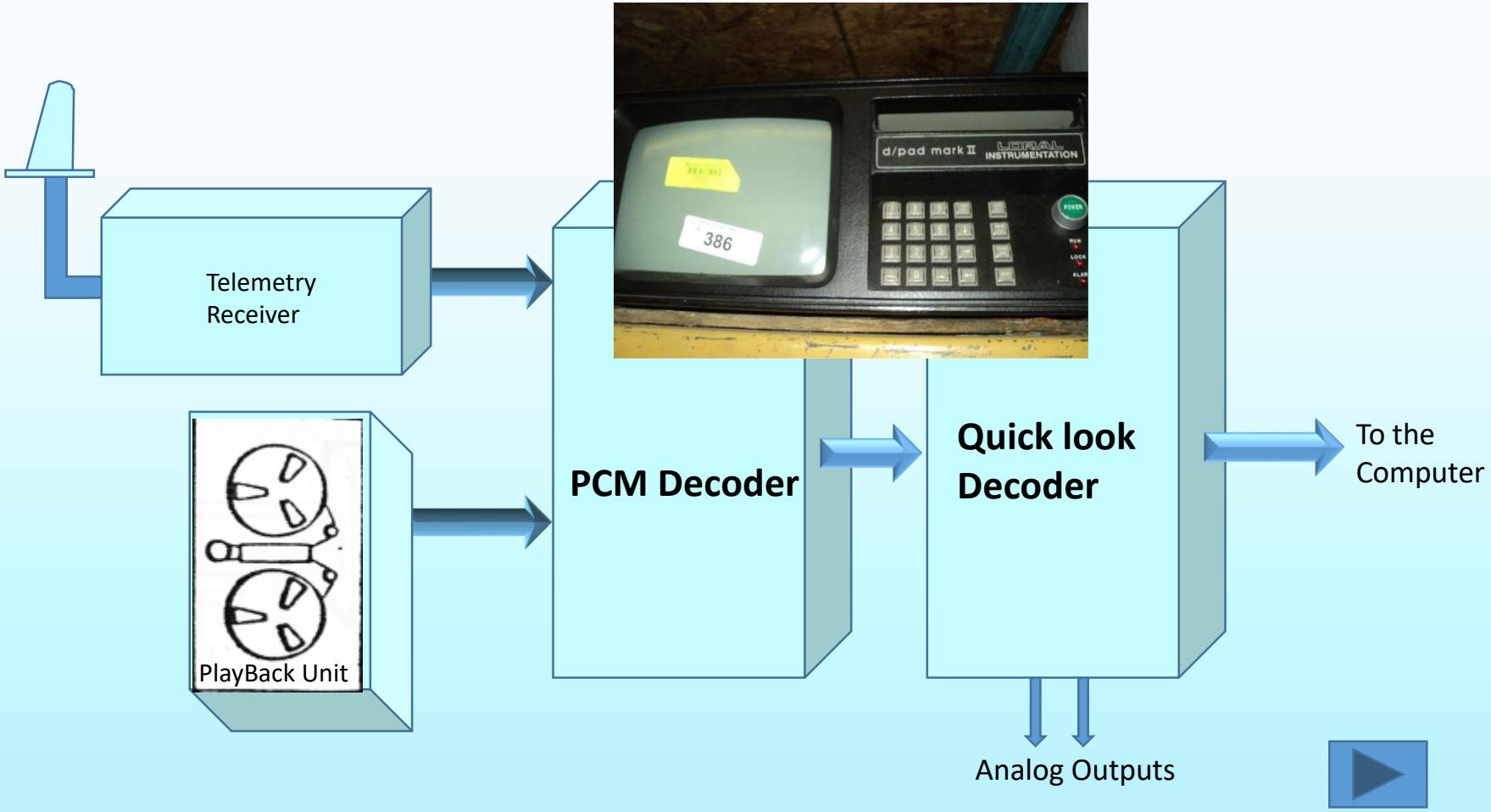
- Cpu module KA630-AA, quad-height Q22-Bus Module
- floating-point coprocessor operating at 5 MHz
- 9 MByte ECC Ram
- RD54 (156 Mb) Hard Disks
- DELQA Ethernet 10 Mbps
- SCSI controller
- Q22-Bus
- Sistema operativo VMS 5.4

Sistemi Acquisizione Dati On Board



SCUOLA POLITECNICA E DELLE SCIENZE DI BASE
DELL'UNIVERSITA' «FEDERICO II»

Ricezione/Visualizzazione Dati On Ground



Ricezione/Visualizzazione Dati On Ground

D/PAD Mark II Data Processor can decode one PCM stream, convert values to engineering units, and display data from 12 channels in real time.
(Rif. Loral Instrumentation, 1987, D/PAD Mark II Data Processor, Analyzer, Display System User's Manual)

HP9836
Processore Motorola 68000 /8Mz
GPIO 98622A/16bit
RAM 512KB

Sistemi Digitali di Acquisizione ed Elaborazione Dati

PCM Configuration Data-Base

- Numero di parole x subframe
- Numero di subframe x frame
- Numero di Bit della trasmissione
- I parola id. Frame Sync.
- II parola id. Frame Sync.
- Valore SFID (SubFrame IDentification)
  - Valore iniziale
  - Incremento
- Identificazione delle variabili
  - Parola n.
  - Subframe n.
  - Frequenza di acquisizione
    - Commutazione
    - Sovracommutazione

Parameters and Calibration Data-Base

- Nome della Variabile
- Lunghezza del vettore taratura
- Coppie di valori (digit, grandezza fisica) della taratura

Time Counter Data

- Posizione nella frame del Tempo (3 Words)
- Posizione contatore cent., mill. sec
- Posizione contatore secondi, decimi
- Posizione contatore ore, minuti (riportato in secondi)

Sistemi Digitali di Acquisizione ed Elaborazione Dati

FS	SFID	WD1	WD2	WD3	WD4	WD5	WD6	WD7	WD4
FS	SFID	WD1	WD8	WD3	WD4	WD5	WD6	WD7	WD4
FS	SFID	WD1	WD2	WD3	WD4	WD5	WD6	WD7	WD4
FS	SFID	WD1	WD8	WD3	WD4	WD5	WD6	WD7	WD4
FS	SFID	WD1	WD2	WD3	WD4	WD5	WD6	WD7	WD4
FS	SFID	WD1	WD8	WD3	WD4	WD5	WD6	WD7	WD4

Normal Commutation
Sub Commutation
Super Commutation

PCM Configuration Data-Base

Standard IRIG 106-80

Coded bit x word: 11 (10+1parity) Flight time: 2 hrs

Tot. bit x word: 16 Bit rate =(bit/frame)*(frames/sec)

		n. Canali	Enc. Freq.		Bit rate
Sovrac.	A1, A2	2	160	Hz	5120
Comm.	B1 - B5	5	40	Hz	3200
Subc.	T1 - T8	8	5	Hz	640
	Time	3	40	Hz	1920
Sync1, Sync2, SfId		3	40	Hz	1920
				B.r. tot.	**12800**

Tot. Flight Data Amount (Kbyte): 11.520

Subframe	Frame																			
	Sync 1	Sync 2	SfId	Time 0	Time 1	Time 2	A1	A2	B1	B2	A1	A2	B3	B4	A1	A2	B5	T1	A1	A2
	Sync 1	Sync 2	SfId	Time 0	Time 1	Time 2	A1	A2	B1	B2	A1	A2	B3	B4	A1	A2	B5	T2	A1	A2
	Sync 1	Sync 2	SfId	Time 0	Time 1	Time 2	A1	A2	B1	B2	A1	A2	B3	B4	A1	A2	B5	T3	A1	A2
	Sync 1	Sync 2	SfId	Time 0	Time 1	Time 2	A1	A2	B1	B2	A1	A2	B3	B4	A1	A2	B5	T4	A1	A2
	Sync 1	Sync 2	SfId	Time 0	Time 1	Time 2	A1	A2	B1	B2	A1	A2	B3	B4	A1	A2	B5	T5	A1	A2
	Sync 1	Sync 2	SfId	Time 0	Time 1	Time 2	A1	A2	B1	B2	A1	A2	B3	B4	A1	A2	B5	T6	A1	A2
	Sync 1	Sync 2	SfId	Time 0	Time 1	Time 2	A1	A2	B1	B2	A1	A2	B3	B4	A1	A2	B5	T7	A1	A2
	Sync 1	Sync 2	SfId	Time 0	Time 1	Time 2	A1	A2	B1	B2	A1	A2	B3	B4	A1	A2	B5	T8	A1	A2

Sistemi Digitali di Acquisizione ed Elaborazione Dati

Il processo di Acquisizione ed elaborazione dati di volo

Interfacce Registratori/Ricevitori PCM – Sistemi d'elaborazione

- **n. 2 Buffers d'acquisizione, dim: 32768 byte – 16384 words**
- **Words x Frame, dim: 256 words (16 bit)**
- **Subframes: 256 words max**
- **Bit x Word: 4 to 16, usualmente 12**

Sequenza d'acquisizione da ricevitore PCM via DMA

- **Settaggio dei Buffer e dei files d'acquisizione su disco rigido in funzione del tempo di registrazione (tempo di volo o di specifica prova)**
- **Acquisizione dati raw con il metodo del "Ping-Pong" via GPIO/DMA**
- **Riconoscimento e validazione frames e subframes; riordinamento dati in accordo alla matrice d'acquisizione**

Elaborazione dati di prova

- **Estrazione e elaborazione dati di prova (rappr. in grandezza fisica)**
- **Elaborazione dei grafici di prova**

Sistemi Digitali di Acquisizione ed Elaborazione Dati
Main-Frame

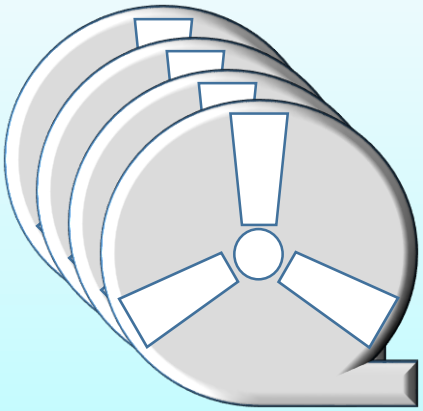
MicroVax 3600

Le caratteristiche tecniche:

- Cpu module KA650 con processore C-VAX a 90 ns
- 32 MByte ECC Ram
- RA82 (622 Mb) Hard Disks
- TK70 Tape Drive
- DELQA Ethernet 10 Mbps
- SCSI controller
- 12 slot QBUS
- Sistema operativo VMS 5.4

VAX: (**V**irtual **A**ddress e**X**tension)
VMS: (**V**irtual **M**emory **S**ystem)
ECC: (**E**rror-**C**orrecting **C**ode)

Sistemi Digitali di Acquisizione ed Elaborazione Dati



Flight test data storage

- Id. Velivolo
- Id.Volo
- PCM Configuration Data-Base
- Parameters and Calibration Data-Base
- Time counter data
- Recorded Flight Data - raw
- Recorded Flight Data - valid

Sistemi Digitali di Acquisizione ed Elaborazione Dati

Il SW Sviluppato

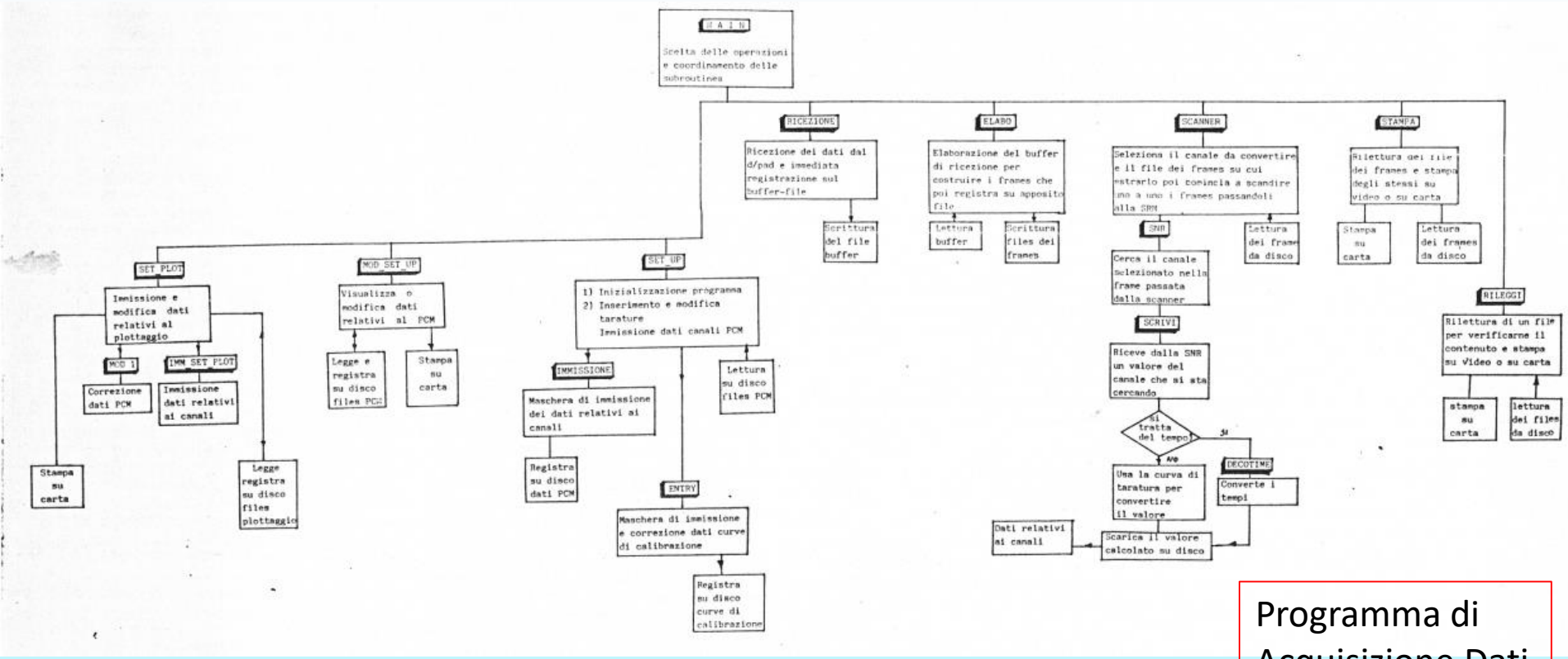
Programmi di acquisizione dati e estrazione informazioni (completamente sviluppato in house in linguaggio Fortran 77)

- Acquisizione da registrazione ed ordinamento dati: 330 Linee prog.
- Acquisizione, Elaborazione, e Rappr. Grafica: 3600 "

Programmi di Estrazione e rappresentazione grafica

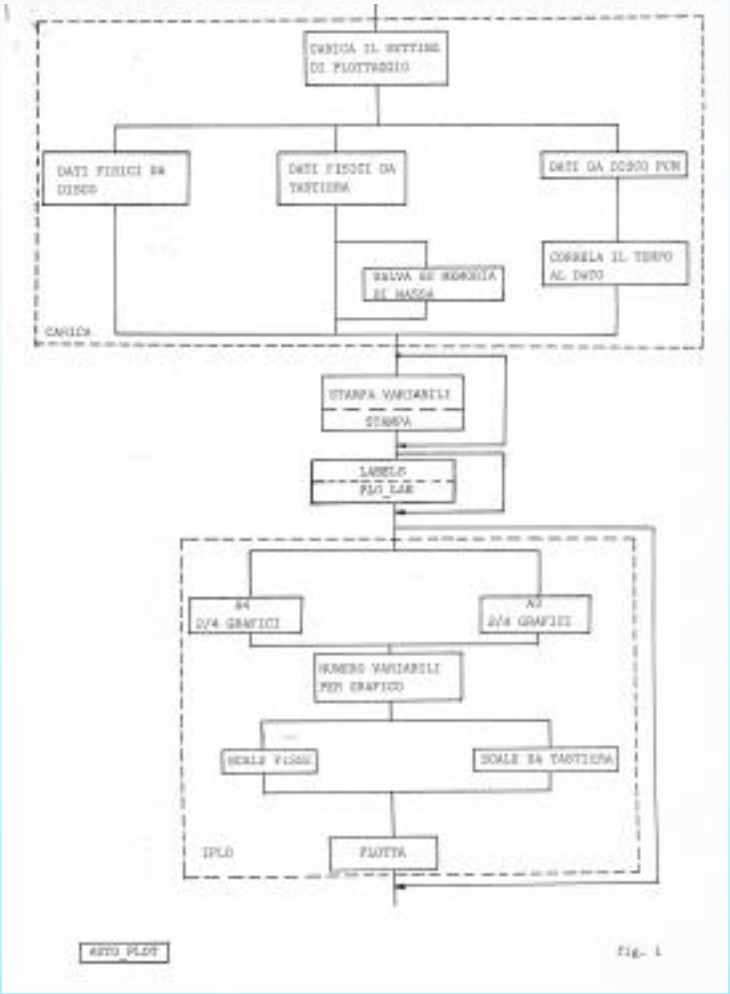
- Estrazione dati e time histories: 530 "
- Prove di stallo: 1050 "
- Prove di stabilità longitudinali: 830 "
- Prove di stabilità laterale: 600 "

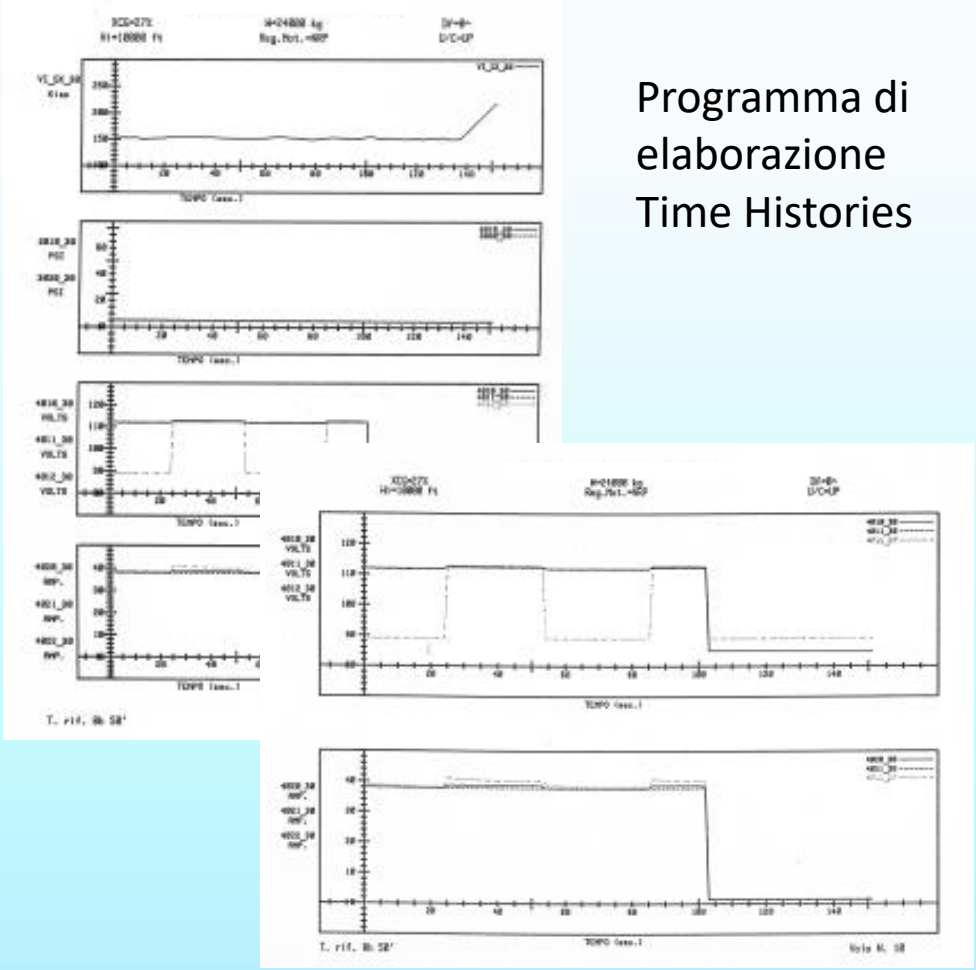
Sistemi Digitali di Acquisizione ed Elaborazione Dati



Programma di Acquisizione Dati da Registrazione Digitale

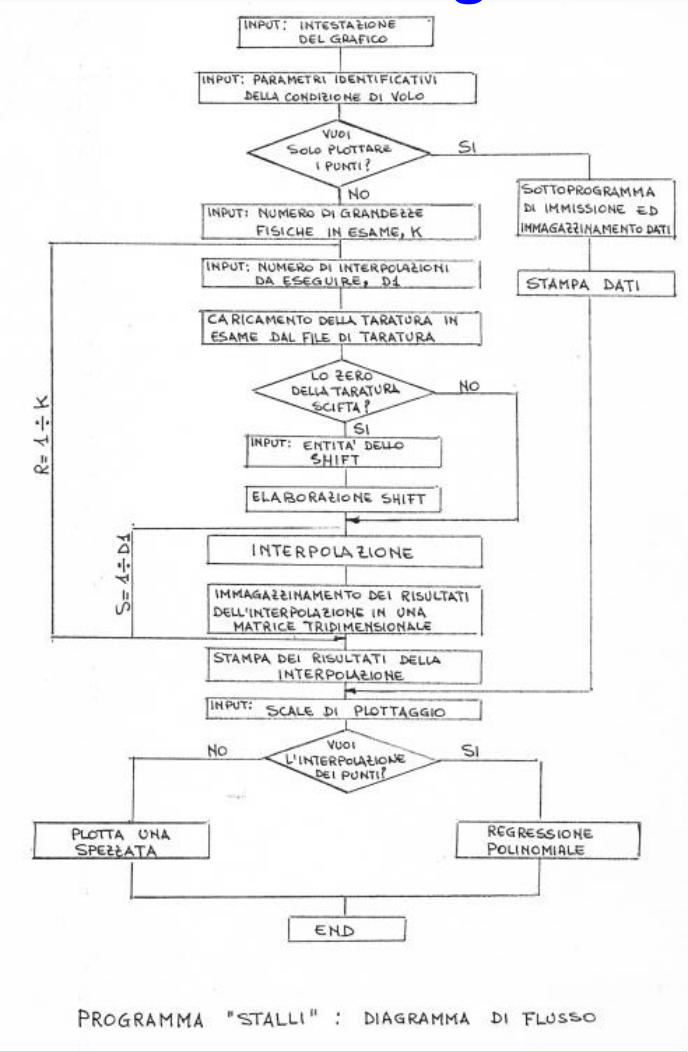
Sistemi Digitali di Acquisizione ed Elaborazione Dati



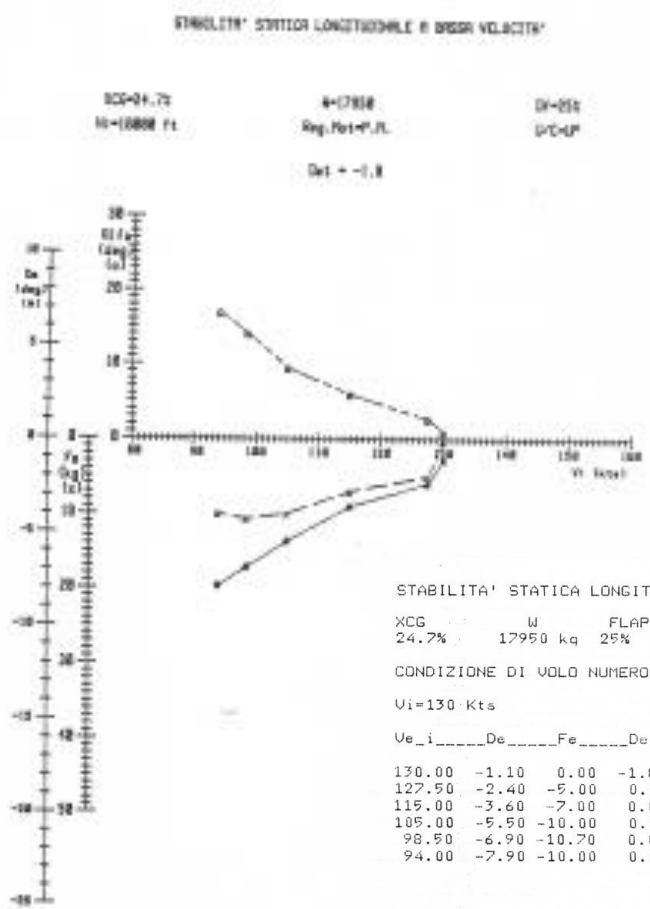


Programma di elaborazione Time Histories

Sistemi Digitali di Acquisizione ed Elaborazione Dati



PROGRAMMA "STALLI" : DIAGRAMMA DI FLUSSO



STABILITA' STATICA LONGITUDINALE A BASSA VELOCITA'

XCG	W	FLAP	Hi	REG.MOT	U/C	Volo N.
24.7%	17950 kg	25%	10000 ft	P.A.	UP	54

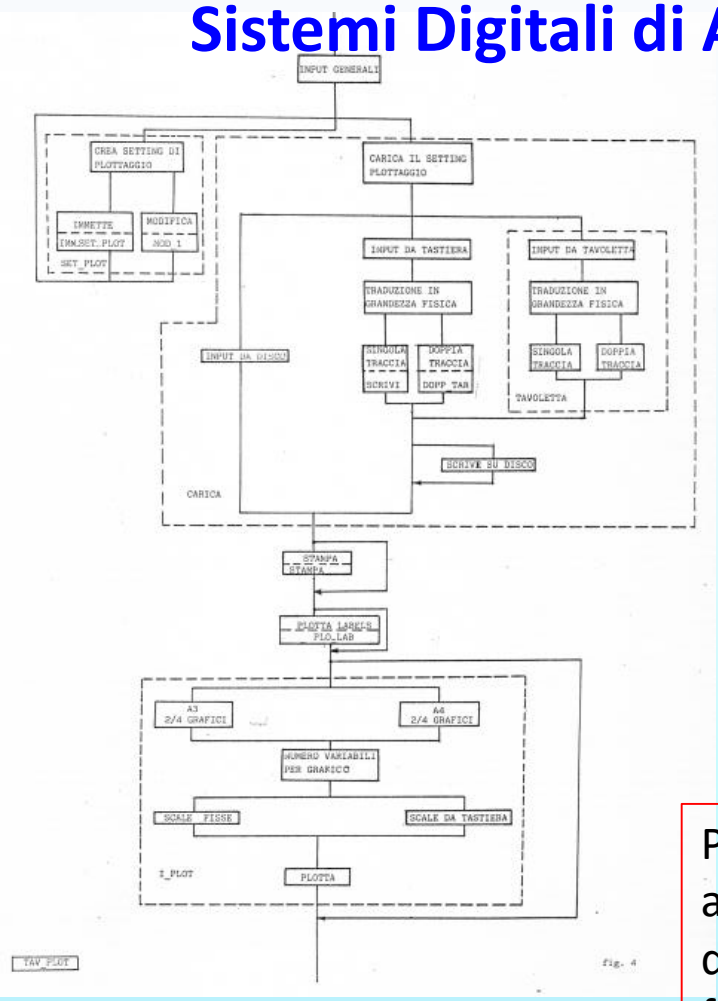
CONDIZIONE DI VOLO NUMERO 1

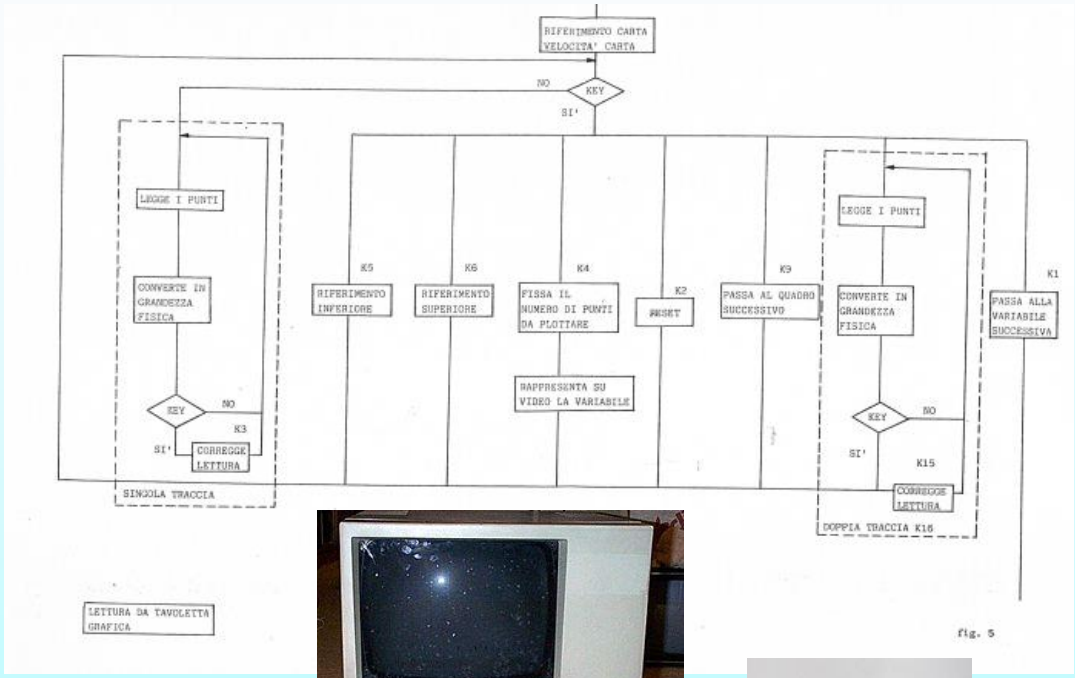
Vi=130 Kts

Ve_i	De	Fe	Det	ALFA
130.00	-1.10	0.00	-1.80	1.00
127.50	-2.40	-5.00	0.00	2.70
115.00	-3.60	-7.00	0.00	5.90
105.00	-5.50	-10.00	0.00	9.40
98.50	-6.90	-10.70	0.00	14.00
94.00	-7.90	-10.00	0.00	16.90

Programma di elaborazione Prove di Stallo e di Stabilità Longitudinale

Sistemi Digitali di Acquisizione ed Elaborazione Dati





Programma di acquisizione dati da banda fotografica

L'Unità Prove Volo del Gruppo Velivoli da Trasporto Napoli, 1984 - 1990

I Pionieri delle Prove Volo a Capodichino:

Leopoldo Beneduce
Oscar Carrozzo
Francesco Ceccarella
Antonio Cerasuolo
Luigi Coda
Augusto d'Avossa
Enrico De Blasio
Luigi Goretti
Salvatore Ianuale
Pietro Pascale
Agostino Pinto
Vincenzo Solla
Raffaele Tufano
Giuseppe Verde
Cristoforo Viscardi
Alfonso Voccia
Domenico Zaino

Head of GVT – FT Unit
Gian Battista Re

Test Pilots
Gianluca Evangelisti
Agostino Frediani

SCUOLA POLITECNICA E DELLE SCIENZE DI BASE DELL'UNIVERSITA' «FEDERICO II»

L'Unità Prove Volo del Gruppo Velivoli da Trasporto Napoli, 1984 - 1990

Per maggiori approfondimenti:

- AGARDograph 160 series, AGARDograph 300 series status (list) of edited publications
- AGARDograph 300, Flight Test Techniques Series – Volume 14
  Introduction to Flight Test Engineering, July 2005
- AGARDograph 160, Flight Test Instrumentation Series - Volume 1 (Issue 2)
  Basic Principles of Flight Test Instrumentation Engineering , March 1994
- AGARDograph 160, Flight Test Instrumentation Series - Volume 13
  Practical Aspects of Instrumentation System Installation, November 1981
- AGARDograph 160, Flight Test Instrumentation Series - Volume 12
  Aircraft Flight Test Data Processing, April 1981
- EASA, Flight test activity in design organisations, Iss. 1 Rev. 1 – 20/04/2012
- EASA, Flight test organisation, Iss.1 Rev. 2
- IRIG-106-80 – Part 1
  Telemetry Standards, May 2004

Seminari Interdisciplinari di Cultura Aeronautica 2017

Grazie per l'attenzione

SCUOLA POLITECNICA E DELLE SCIENZE DI BASE
DELL'UNIVERSITA' «FEDERICO II»

Seminari Interdisciplinari di Cultura Aeronautica 2017

Approfondimenti e Informazioni aggiuntive

SCUOLA POLITECNICA E DELLE SCIENZE DI BASE
DELL'UNIVERSITA' «FEDERICO II»

Metodi di acquisizione: cenni storici

- giudizio soggettivo del pilota
- sviluppo dei primi strumenti di bordo (acquisizione di pochi parametri)
- 1930: NACA – *Automatic Observer* o *Photo Panel Recorders*
- 2° Guerra Mondiale: *Registratori a traccia* o *Oscillografi*
- Anni '50: Sviluppo dei *trasduttori* e dei *registratori magnetici a cassetta*: trasformazione di un fenomeno fisico in input in un segnale elettrico e registrazione di tali segnali elettrici su un nastri magnetici
- Anni '60: Sviluppo della *Pulse Code Modulation* (PCM): migliore accuratezza e registrazione di più dati sulla stessa cassetta
- Uso della *telemetria* e realizzazione di sistemi *wireless*

Seminari Interdisciplinari di Cultura Aeronautica

IV Ciclo – anno 2017

Tecniche di acquisizione: Comparazione delle prestazioni

Tipo di strumentazione	Frequenza di misura per canale	N° max di canali	Velocità di elaborazione dati	Precisione
Pilota e lettura strumentazione di bordo	<.01/s	2-3	n/a	+/-5%
Fotocamere e galvocamere	0-2/s	10	200/ora	+/-5%
oscilloscopi e registratori a carta	0-1K/s	100	600/ora	0.1-10%
Telemetria	0-50K/s	90	Real Time	+/-5%
Registratore magnetico a cassette FM, PDM(*), PCM (*) Pulse Duration Modul.	0-50K/s	1000	400000/ora	1%

Standard process for Flight Test Conduction and Exploitation

Engineering Request

Flight Test Programme

- Feasability analysis
- A/C Flight Data Identification and FTI Design and Build-up
- Acquisition System Set-Up
- Flight Test development Planning
  - Preliminary Ground Test programme
  - Safety Plan & Special Precautions
  - Flight Mission Planning
    - Flight Test Log Book (FT Cards/Checklist)

Flight Test Programme – cnt'd

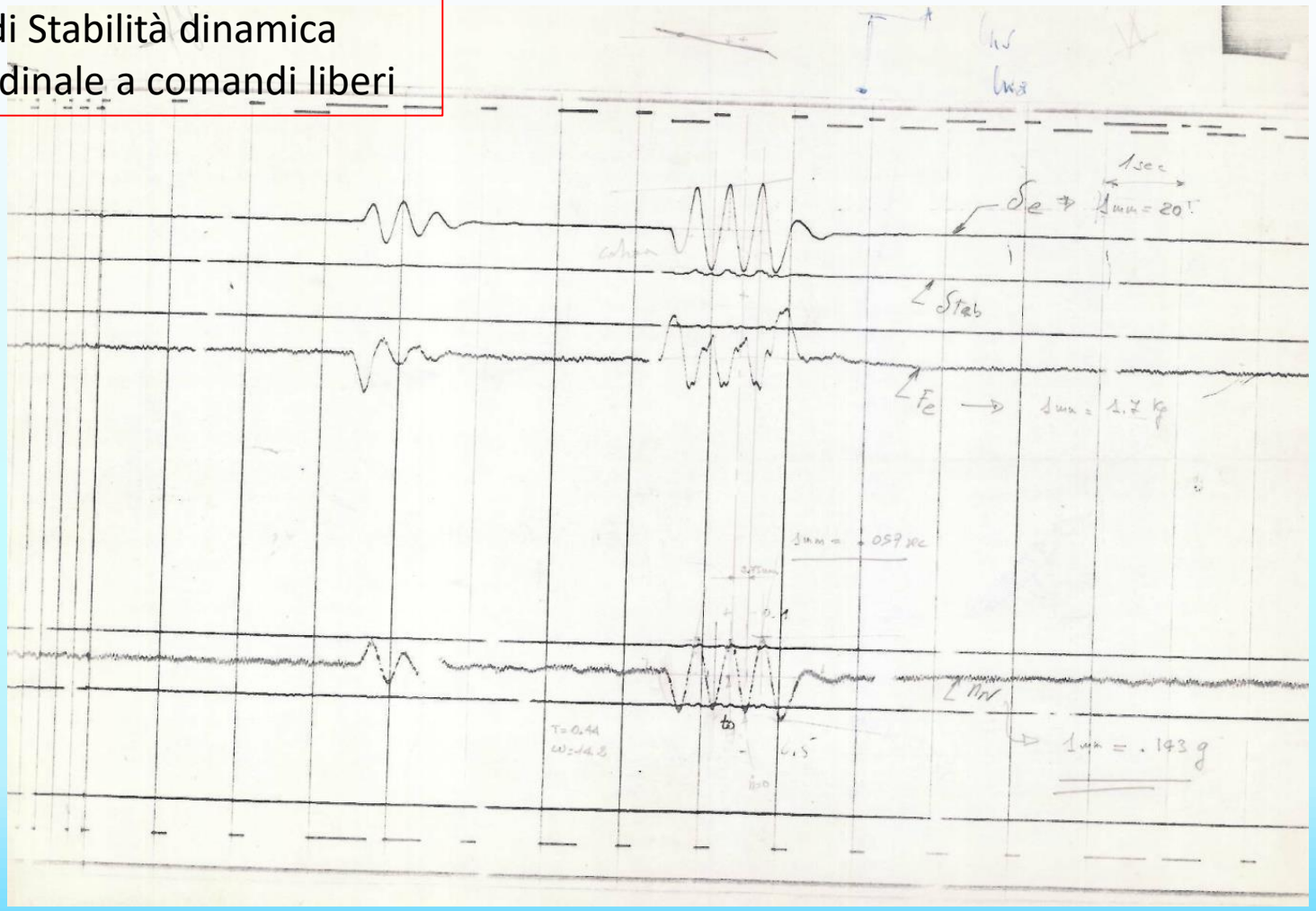
- Flight tests Development
  - Preflight Briefing
  - Flight test
  - Postflight De-briefing
- Flight data Analysis and processing
- Flight test results reporting

Engineering and Design Feedback

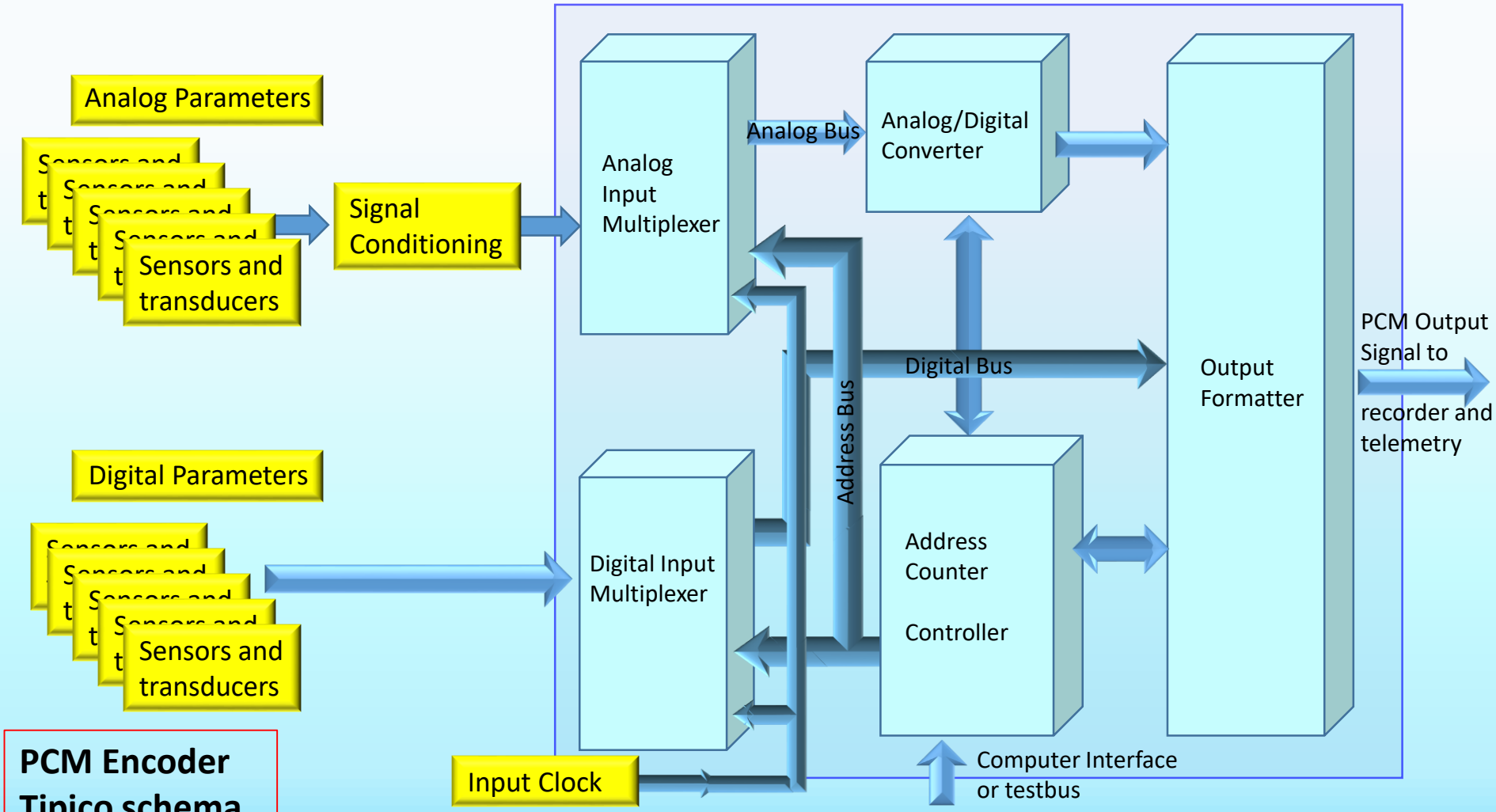
Seminari Interdisciplinari di Cultura Aeronautica

IV Ciclo – anno 2017

P68 Spartacus
Prove di Stabilità dinamica longitudinale a comandi liberi



Sistemi Acquisizione Dati On Board

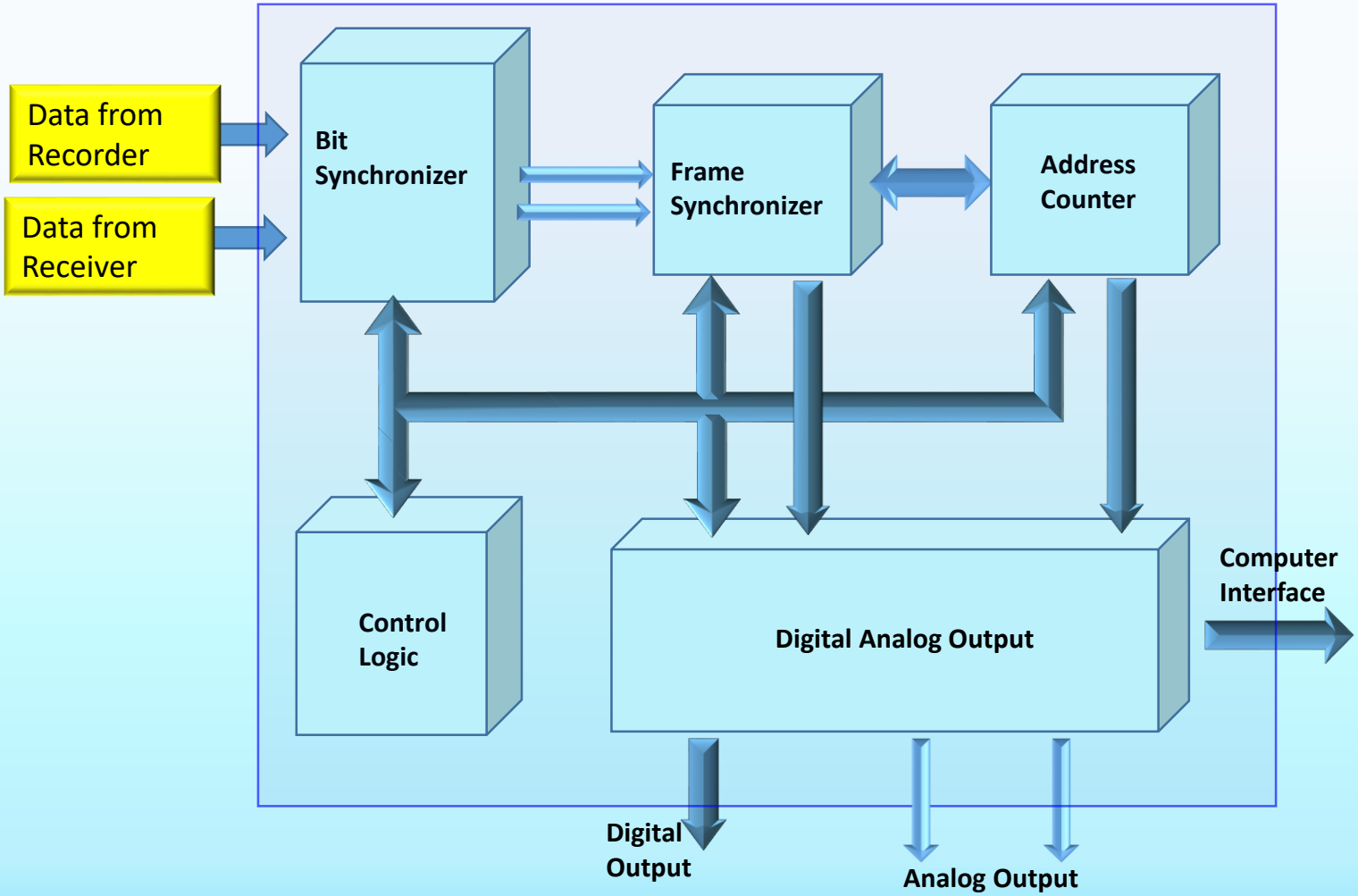


PCM Encoder Tipico schema a blocchi

SCUOLA POLITECNICA E DELLE SCIENZE DI BASE DELL'UNIVERSITA' «FEDERICO II»

Analog Bus

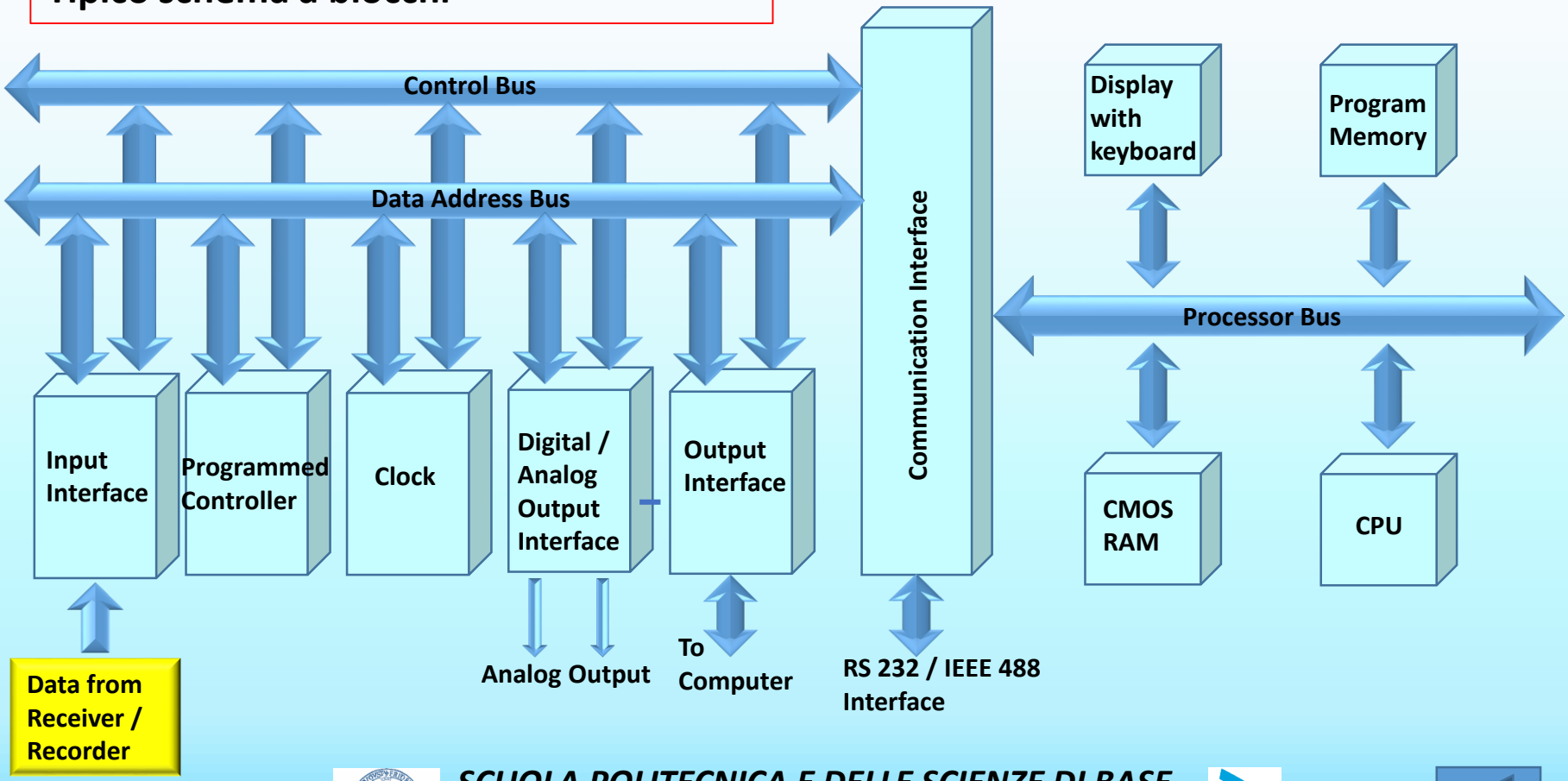
Sistemi Acquisizione Dati On Ground



PCM Decoder Tipico schema a blocchi

Sistemi Acquisizione Dati On Ground

PCM Decoder con Interfaccia Utente
Tipico schema a blocchi



Seminari Interdisciplinari di Cultura Aeronautica

IV Ciclo – anno 2017

MARS-1000/2000
Airborne Acquisition Recorders

Used extensively for aircraft flight testing and other airborne data recording.

- Tape speeds: 60, 30, 15, 7½, 3¾, 1⅞ ips.
- Choice of 14 or 28 tracks.
- Accepts NAB reels up to 10½-inch diameter (4600 ft of 1-inch-wide magnetic tape).
- Digital recording using encoder module.
- Transfer rates to 46 Mbps on 28 tracks.
- Designed to meet requirements of MIL-E-5400.

Seminari Interdisciplinari di Cultura Aeronautica 2017

Breve storia dei Sistemi Microvax 3500/3600

Lo slogan più efficace penso sia invece questo: *VAX. Nothing stops it*. In effetti non è per niente facile fermare un VAX; se non c'è accesso alla presa di alimentazione, un metodo sicuro può essere quello di sparagli contro con un fucile a palla. L'architettura VAX (Virtual Address eXtension) vede la luce nel 1978 con il primo esponente della serie, il VAX 11/780. Nasce per sostituire l'architettura PDP-11 e in tutti gli anni 80 avranno un grande successo come minicomputer, mainframe e anche come server e workstation. Il grande pregio dei VAX è infatti la scalabilità; troviamo sistemi VAX del peso di pochi chili e adatti a stare sulla scrivania, fino ai giganti da svariati quintali. Durante un terremoto avvenuto in California, i VAX continuarono a funzionare imperterriti semplicemente perchè i tecnici Digital hanno l'abitudine di lasciare i cavi di alimentazione sufficientemente lunghi. Furono così evitati gli strappi dovuti alle scosse.
A distanza di dieci o venti anni dal loro primo impiego, in tutto il mondo sono sparse delle macchine VAX che continuano a fare il loro lavoro. I sistemi VAX/VMS sono macchine inattaccabili dai virus (non ne esiste nessuno conosciuto), ostici da craccare e poco inclini ai guasti elettrici/meccanici. Il loro sistema operativo VMS (*virtual memory system)* è senza dubbio il più robusto e affidabile in circolazione, adatto alle applicazioni più critiche.

Digital è probabilmente l'azienda che ha la maggiore responsabilità per il progresso (non solo informatico) dagli anni '60 alla fine degli anni '80. I VAX erano alla base della potenza di calcolo di tutti gli enti governativi più importanti, come la NASA (nonche' dell'ente spaziale sovietico, visto che i russi copiarono bellamente l'architettura VAX). Digital fu poi comprata da CompaQ, e quest'ultima da HP in tempi recenti; nella metà degli anni '90 è cessato lo sviluppo. HP attualmente ne mantiene il supporto.
Restano macchine perfettamente sfruttabili, per le quali sono disponibili innumerevoli servizi come server Web (c'è anche Apache, ma anche il più efficiente OSU Httpd), mail server, ftp server e tutto quanto possa venirvi in mente. Oltre a VMS, di cui si può richiedere una licenza gratuita a uso hobbystico, si può installare Linux e sopratutto NetBSD, di cui esiste un buon porting per questa architettura. Con NetBSD ovviamente non ci sono limiti ai servizi utilizzabili. Un VAX 11/780 del 1978, se adeguatamente fornito di dischi, non ha nessun problema a ospitare un server Web e a gestire centinaia di utenti.

MicroVAX II

The **MicroVAX II**, code named "*Mayflower*", was a mid-range MicroVAX introduced in May 1985. It ran the MicroVMS (a variant of VMS) and ULTRIX operating systems.

It uses the **KA630-AA** CPU module, a quad-height Q22-Bus module, which featured a MicroVAX 78032 microprocessor and a MicroVAX 78132 floating-point coprocessor operating at 5 MHz (200 ns cycle time). Two gate arrays on the module implemented the external interface for the microprocessor, Q22-bus interface and the scatter-gather map for DMA transfers over the Q22-Bus. The module also contained 1 MB of memory, an interval timer, two ROMs for the boot and diagnostic facility, a DZ console serial line unit and a time-of-year clock. A 50-pin connector for a ribbon cable near the top left corner of the module provided the means by which more memory was added to the system.

The MicroVAX II supported 1 to 9 MB of memory through none, one or two memory expansion modules. The **MS630** memory expansion module was used for expanding memory capacity. Three variants of the MS630 existed: the 1 MB **MS630-AA**, 2 MB **MS630-BA** and the 4 MB **MS630-BB**. The MS630-AA is a dual-height module, whereas the MS630-BA and MS630-BB are quad-height modules. These modules used 256 Kb DRAMs and are protected by byte-parity, with the parity logic located on the module. The modules connect to the CPU module via the backplane through the C and D rows and a 50-conductor ribbon cable. The backplane served as the address bus and the ribbon cable as the data bus.

RD54 (156 MB) Winchester hard drive

The MicroVAX II came in three models of enclosures:

BA23

BA123

630QE - A deskside enclosure.

Anno di fabbricazione 1987

The MicroVAX 3500 and MicroVAX 3600 were introduced as the higher end complement of the MicroVAX family. The new machines featured more than 3 times the performance of the MicroVAX II and supported 32 MB of ECC (**E**rror **C**orrecting **C**ode)* main memory (twice that of the MicroVAX II). The performance improvements over the MicroVAX II resulted from the increased operating speed of the CVAX microprocessor (90ns) plus a two-level, write-through caching architecture.

The CVAX chip was the second-generation VLSI VAX microprocessor, offering 2.5 - 3.5 times the power of its predecessor. It was DIGITAL's first internally manufactured CMOS microprocessor. High performance came from features such as macro-instruction prefetch, micro-instruction pipeline, 1kb onchip datacache and a 28 entry onchip translation buffer.

* ***E**rror-**C**orrecting **C**ode memory,* a type of memory that includes special circuitry for testing the accuracy of data as it passes in and out of memory**.**

The **Q-bus** used:
Memory-mapped I/O
Byte addressing
A strict *master-slave* relationship between devices on the bus
Asynchronous signaling
Memory-mapped I/O means that **data cycles between any two devices**, whether CPU, memory, or I/O devices, **used the same protocols**. On the Unibus, a range of physical addresses were dedicated for I/O devices. The Q-bus simplified this design by providing a specific signal (originally called *BBS7*, *Bus Bank Select 7* but later generalized to be called *BBSIO*, *Bus Bank Select I/O*) that selected the range of addresses used by the I/O devices.
Byte addressing means that the physical address passed on the Unibus was interpreted as the address of a byte-sized quantity of data. Because the bus actually contained a data path that was two bytes wide, address bit [0] was subject to special interpretation and data on the bus had to travel in the correct byte lanes.
A **strict *Master-Slave* relationship** means that at any point in time, only one device could be the *Master* of the Q-bus. This *master device* could initiate data transactions which could then be responded to by a maximum of one selected *slave device*. (This had no effect on whether a given bus cycle was reading or writing data; the bus master could command either type of transaction.) At the end of the bus cycle, a *bus arbitration* protocol would then select the next device to be given mastership of the bus.
Asynchronous signaling means that the bus had no fixed cycle time; the duration of any particular data transfer cycle on the bus was determined solely by the master and slave devices participating in the current data cycle. These devices used *handshake* signals to control the timing of the data cycle. Timeout logic within the master device limited the maximum allowed length of any given bus cycle.
Depending on its generation, the Q-bus contained 16, 18, or 22 *BDAL* (*Bus Data/Address Line*) lines. 16, 18, or 22 BDAL lines were used for the physical address portion of each bus cycle. Eight or 16 DBAL lines were then re-used for the data portion(s) of each bus cycle. Newer generations of the bus allowed *block mode* transfer where a single bus address could be followed by more than one data cycle (with the transfers taking place at consecutive bus addresses). Because the address portion of each bus cycle can not transfer data, the use of block mode meant fewer address cycles and more time for data cycles, allowing increased bus data transfer bandwidth.
Bus mastery was awarded based on an I/O card's geographical proximity to the bus arbitrator (at the logical front of the bus); closer cards were granted priority over further cards.
Interrupts could be delivered to the *Interrupt Fielding Processor* at any of four priority levels. Within a given level, the cards closer to the IFP (at the front of the bus) took priority over cards further back in the bus. Interrupts were vectored: a card requesting an interrupt had its interrupt vector read by the IFP. In this way, the interrupts from all I/O cards in the system could be distinguished with no ambiguity.

Seminari Interdisciplinari di Cultura Aeronautica

IV Ciclo – anno 2017

MicroVAX 3600 (MicroVAXes index)

Nickname:	Mayfair	Cpu:	KA650, CVAX chip (90ns), 1KB on chip cache, 64K external cache (180ns)
Vup:	2.7	Tps:	21
Bus:	Q-bus, DSSI bus (Max 3.3MB/s)	Memory:	Maximum 64MB (ECC)
Enclosure:	H9644 system cabinet	Bus:	Q-bus, DSSI bus (Max 3.3MB/s)
Enclosure:	H9644 system cabinet	Interfaces:	1 or 2 ethernet
Memory:	Maximum 64MB (ECC)	Introduced:	September 1987
Image:	MicroVAX 3900.	NetBSD:	Can run NetBSD

Seminari Interdisciplinari di Cultura Aeronautica

IV Ciclo – anno 2017

Immagini di lavoro

SCUOLA POLITECNICA E DELLE SCIENZE DI BASE
DELL'UNIVERSITA' «FEDERICO II»

Seminari Interdisciplinari di Cultura Aeronautica

IV Ciclo – anno 2017

G-222 SAMA - Sistema Aeronautico Modulare Antincendio

Conosciuto anche come G-222 SAA (Sistema Aeroportato Antincendio).

La caratteristica del G-222 di poter aprire in volo la rampa ed il portellone ha permesso la realizzazione di un sistema modulare e pallettizzato per la lotta contro gli incendi da installare sul velivolo senza apportarvi nessuna modifica e tale da renderlo operativo in meno di due ore. L'aereo è stato equipaggiato con un serbatoio della capacità di circa 6.300 litri ovvero 6.800 kg. di ritardante e con quattro bombole ad aria compressa che azionano gli attuatori pneumatici ed espellono la miscela di liquido ritardante attraverso due grossi condotti di efflusso. Questo sistema consente di realizzare delle strisce tagliafuoco della lunghezza di circa 300 m. davanti al fronte dell'incendio senza la necessità di centrare esattamente le fiamme.

Aeritalia G-222SAMA

Questo sistema di irrorazione, denominato SAMA ovvero Sistema Aeronautico Modulare Antincendio è stato progettato dalla ditta americana Food Machinery Corporation di San José (California) ed è basato su analogo sistema sviluppato dalla stessa ditta per il Lockheed C-130 dell'USAF. In Italia è costruito dalla ditta Silvani di San Martino di Bareggio (MI). Quattro di questi sistemi sono a disposizione della 46^ Aerobrigata che li impiega per conto della Protezione Civile; un quinto è andato perduto in un incidente. Le prove in volo del sistema sono state fatte utilizzando il secondo prototipo n/c. 4002 che per l'occasione ha ricevuto la matricola civile I-MAXB nell'agosto del 1976.

SCUOLA POLITEC
DELL'UNIV

Sistemi Acquisizio
Or

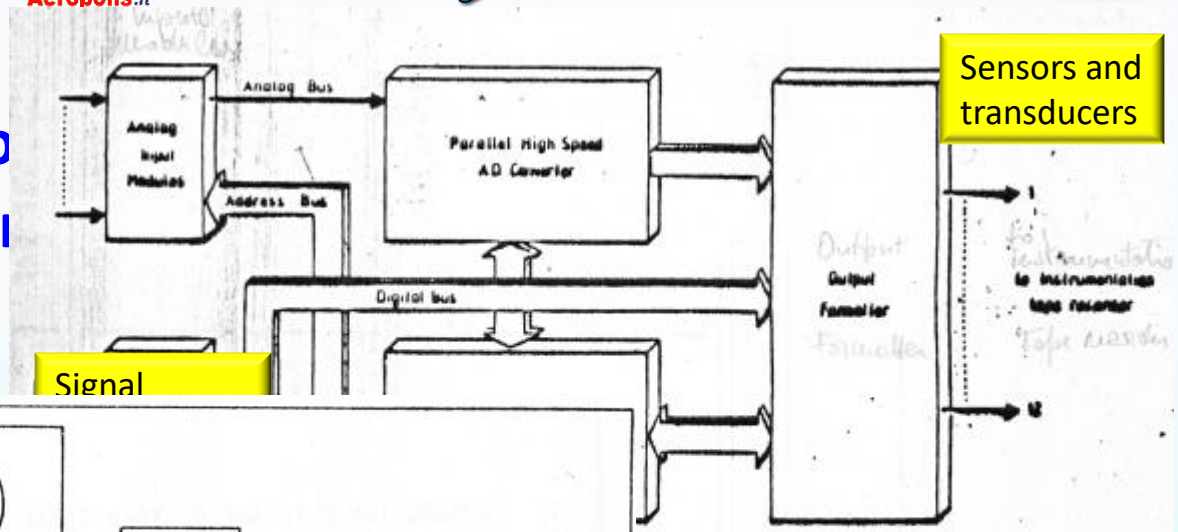
Analog Parameters

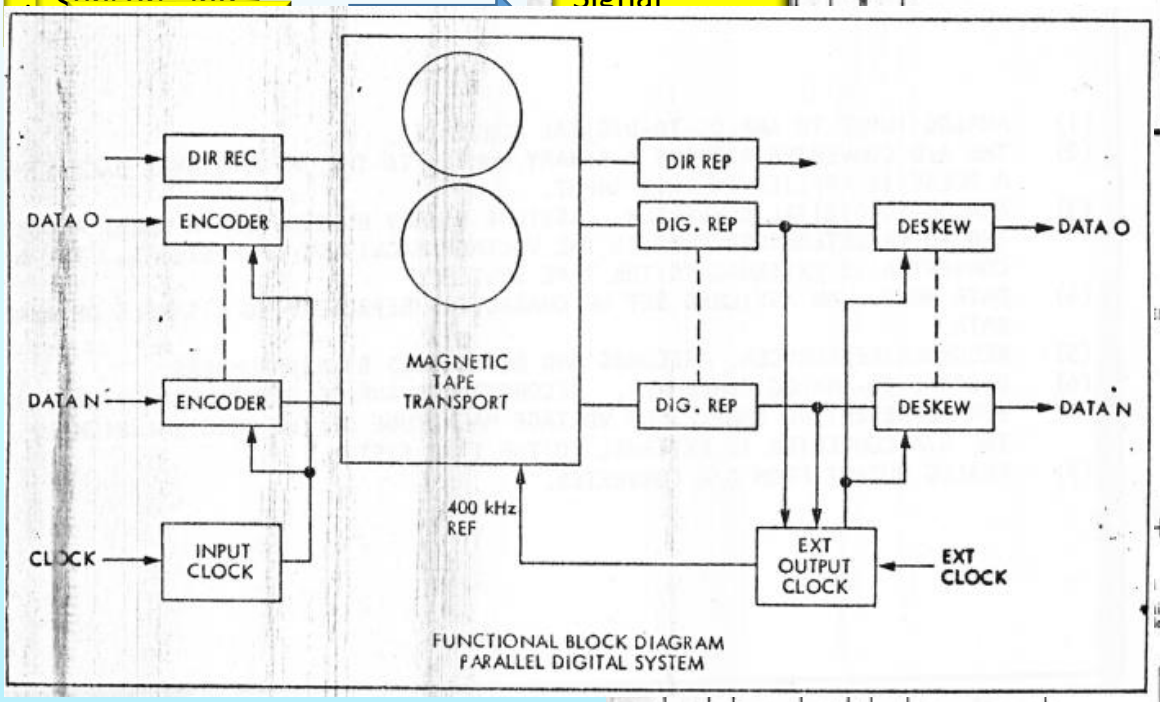
Sensors and

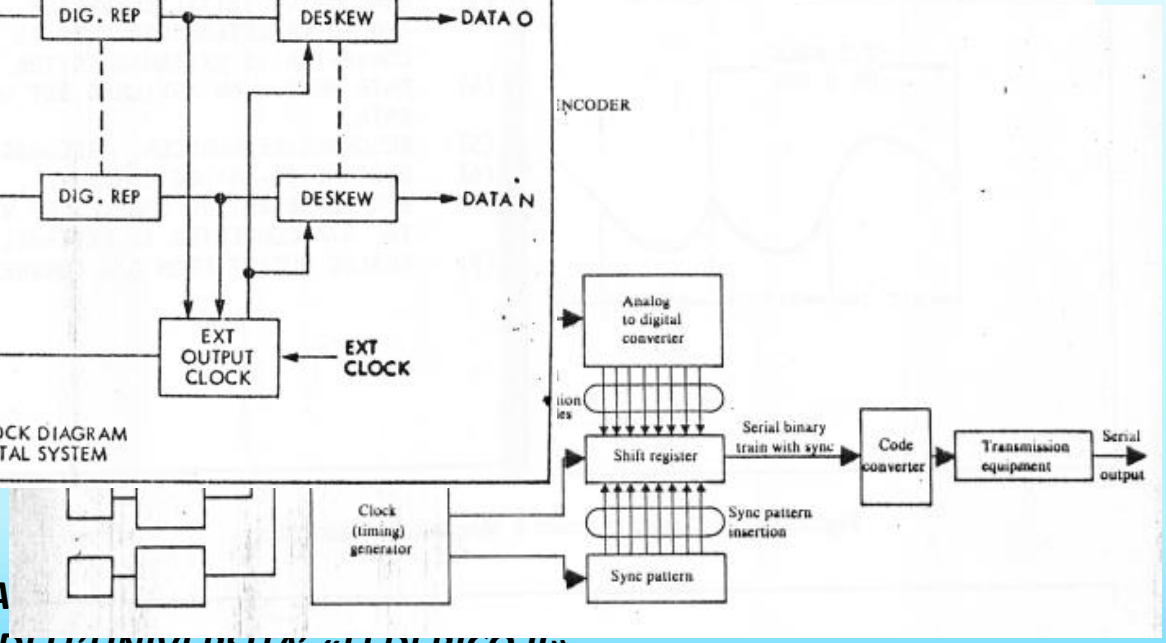
Sensors and

Signal

Sensors and transducers

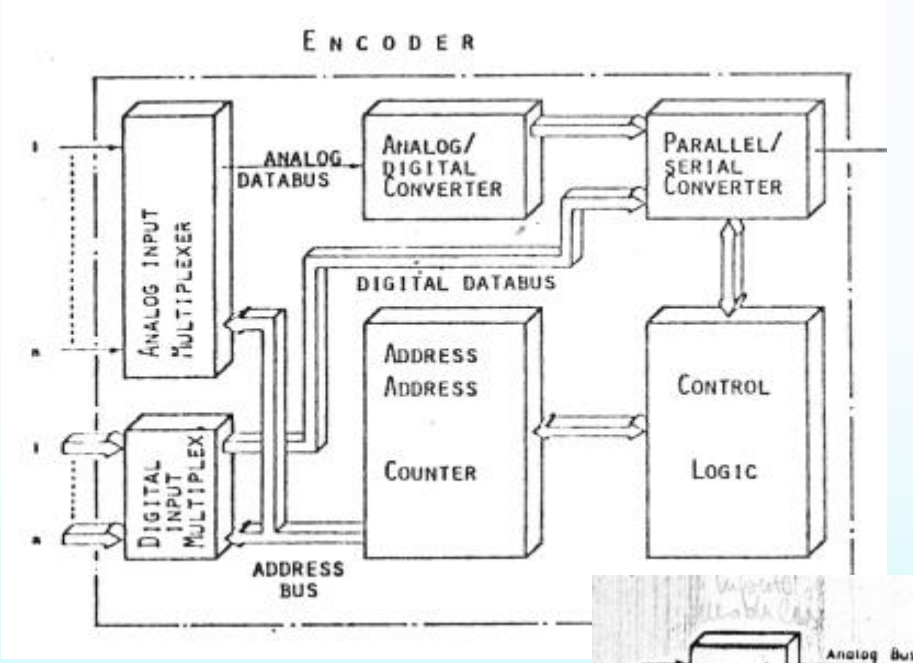


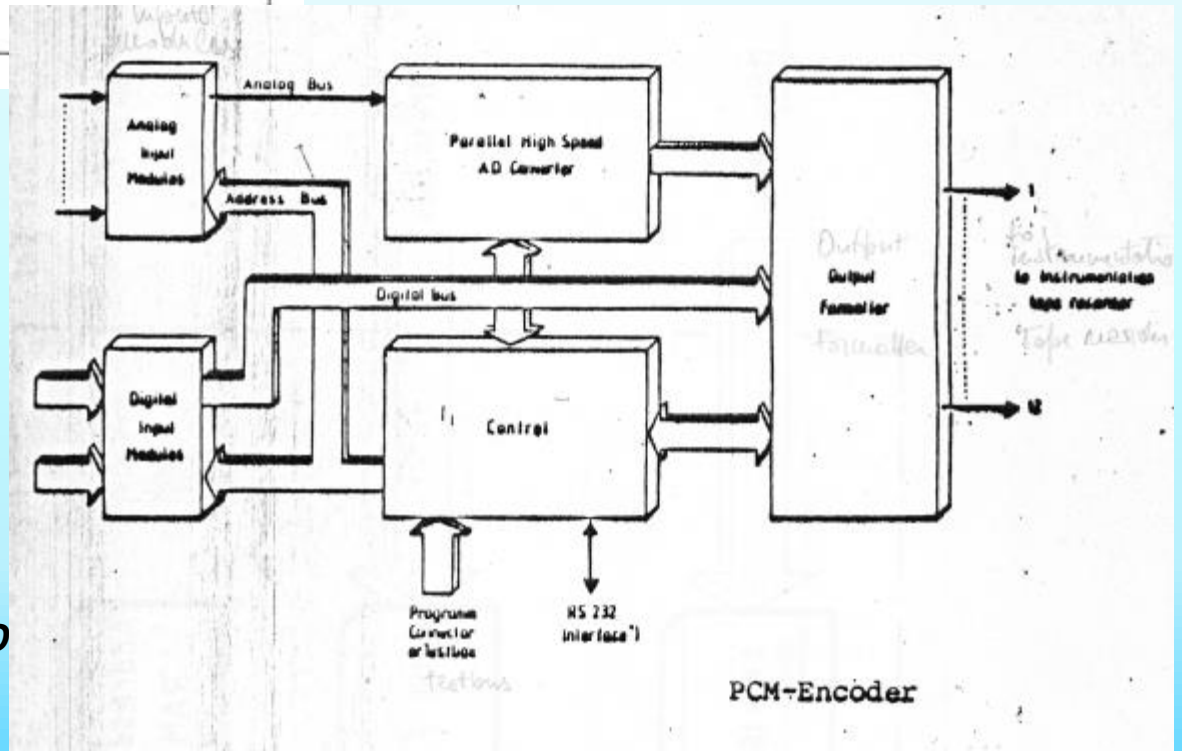




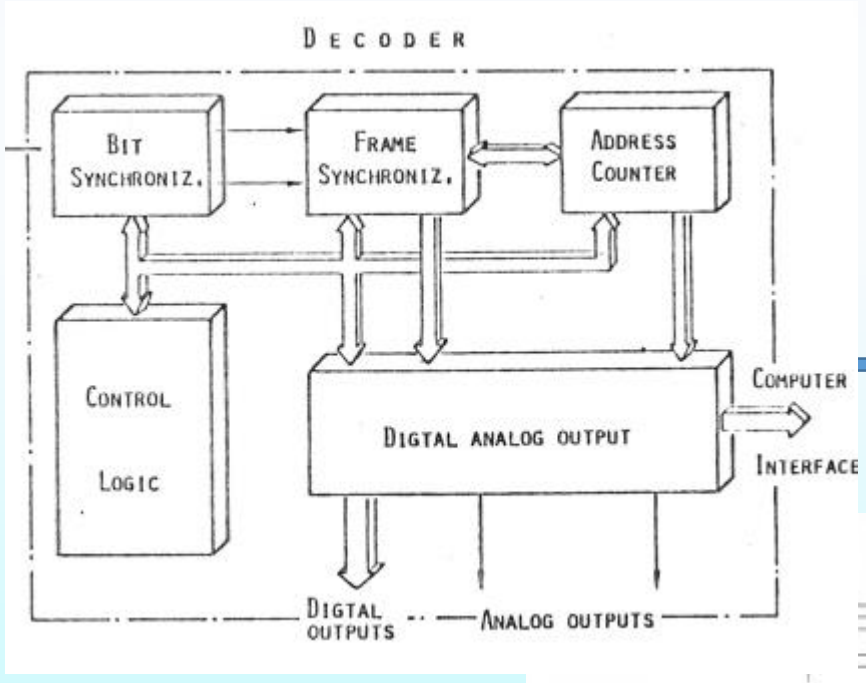
SCUOLA

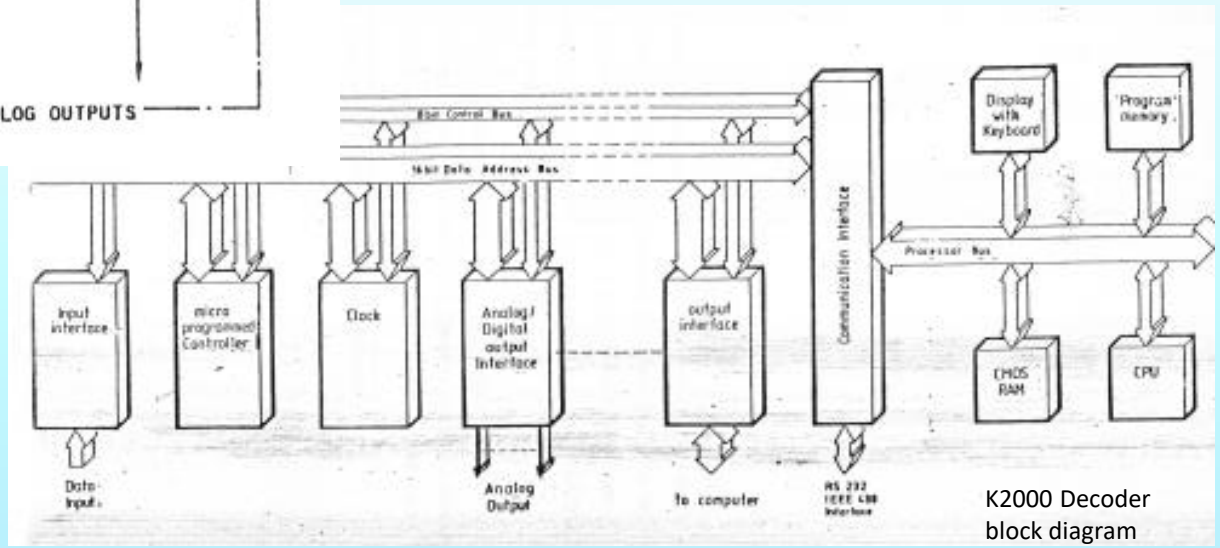
DELL'UNIVERSITA' «FEDERICO II»


ENCODER
ANALOG INPUT MULTIPLEXER
ANALOG DATABUS
ANALOG/ DIGITAL CONVERTER
PARALLEL/ SERIAL CONVERTER
DIGITAL DATABUS
ADDRESS ADDRESS COUNTER
CONTROL LOGIC
DIGITAL INPUT MULTIPLEX
ADDRESS BUS


Analog Bus
Analog Input Modules
Address Bus
Parallel High Speed AD Converter
Digital bus
Output Formatter
Digital Input Modules
Control
Programm Connector or testbox
RS 232 interface
PCM-Encoder

SCUO

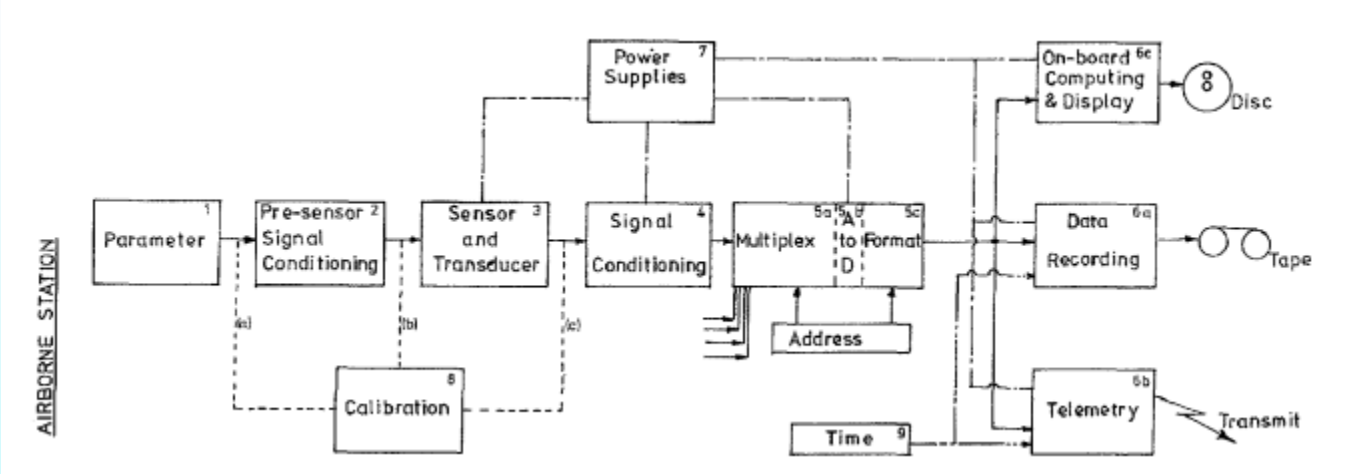


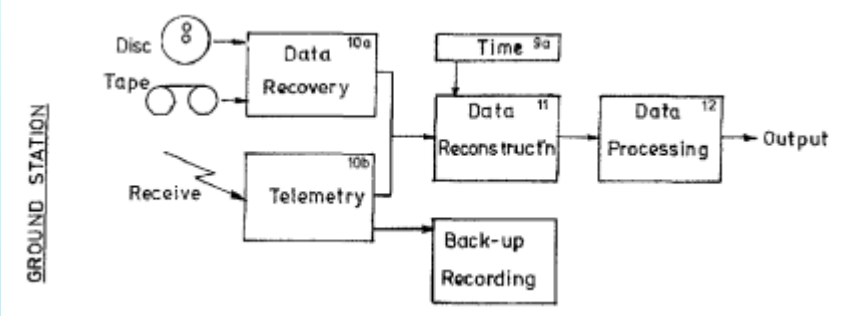


K2000 Decoder block diagram

SCUOLA POLITECNICA E DELLE SCIENZE DI BASE DELL'UNIVERSITA' «FEDERICO II»

Sistemi Acquisizione Dati ed Elaborazione





SCUOLA POLITECNICA E DELLE SCIENZE DI BASE DELL'UNIVERSITA' «FEDERICO II»

Seminari Interdisciplinari di Cultura Aeronautica 2017

Sistemi Acquisizione Dati ed Elaborazione

Hardware Set-Up Define all parameters related to interfacing the PC with peripheral PCM decoding devices.
PCM Configuration Data-Base Define and maintain the characteristics of all potential incoming PCM streams.
Channel Data-Base Define and maintain information associated with all measured data channels.
Derived-Parameter Data-Base Establish and organize ancillary derived channel equations.
Acquire Data Select channels, monitor current conditions, collect data and store them in a disk file.
Display Recorded Data Comprehensive graphic or alphanumeric display of previously recorded data sets.
Channel Calibration Generate calibration coefficients using a multiple-channel least-squares linear regression data processor.
File Maintenance Organize and catalog experiment-associated data files and channel data-bases.
Test Event Log Record the sequence of experiment events.

The PCM Bit Synchronizer is a key component in a telemetry ground station. It must reconstruct its input data stream and recover the clock with the highest fidelity to allow the processing system to produce meaningful information.

Seminari Interdisciplinari di Cultura Aeronautica 2017

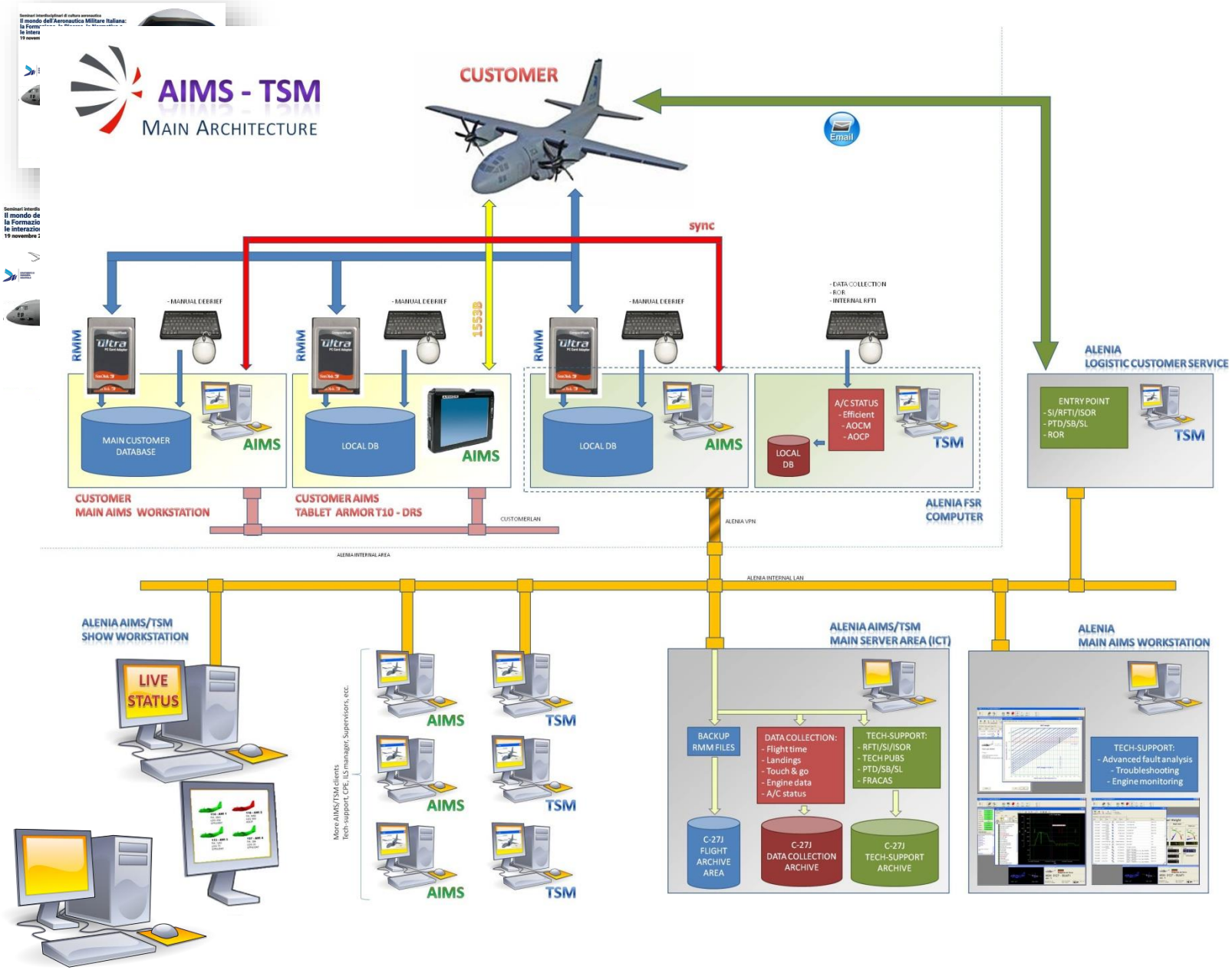
FS	SFID	WD1	WD2	WD3	WD4	WD5	WD6	WD7	WD4
FS	SFID	WD1	WD8	WD3	WD4	WD5	WD6	WD7	WD4
FS	SFID	WD1	WD2	WD3	WD4	WD5	WD6	WD7	WD4
FS	SFID	WD1	WD8	WD3	WD4	WD5	WD6	WD7	WD4
FS	SFID	WD1	WD2	WD3	WD4	WD5	WD6	WD7	WD4
FS	SFID	WD1	WD8	WD3	WD4	WD5	WD6	WD7	WD4

Normal Commutation

Sub Commutation

Super Commutation

Con la col


AIMS - TSM
MAIN ARCHITECTURE
CUSTOMER
Email
sync
1553B
- MANUAL DEBRIEF
- MANUAL DEBRIEF
- MANUAL DEBRIEF
- DATA COLLECTION
- ROR
- INTERNAL RFTI
RMM
RMM
RMM
MAIN CUSTOMER DATABASE
AIMS
LOCAL DB
AIMS
LOCAL DB
AIMS
A/C STATUS
- Efficient
- AOCM
- AOCP
LOCAL DB
TSM
ALENIA LOGISTIC CUSTOMER SERVICE
ENTRY POINT
- SI/RFTI/ISOR
- PTD/SB/SL
- ROR
TSM
CUSTOMER MAIN AIMS WORKSTATION
CUSTOMER AIMS TABLET ARMOR T10 - DRS
CUSTOMERLAN
ALENIA VPN
ALENIA FSR COMPUTER
ALENIA INTERNAL AREA
ALENIA INTERNAL LAN
ALENIA AIMS/TSM SHOW WORKSTATION
LIVE STATUS
More AIMS/TSM clients
Tech-support, CPE, ILS manager, Supervisors, ecc.
AIMS
TSM
AIMS
TSM
AIMS
TSM
ALENIA AIMS/TSM MAIN SERVER AREA (ICT)
BACKUP RMM FILES
DATA COLLECTION:
- Flight time
- Landings
- Touch & go
- Engine data
- A/C status
TECH-SUPPORT:
- RFTI/SI/ISOR
- TECH PUBS
- PTD/SB/SL
- FRACAS
C-27J FLIGHT ARCHIVE AREA
C-27J DATA COLLECTION ARCHIVE
C-27J TECH-SUPPORT ARCHIVE
ALENIA MAIN AIMS WORKSTATION
TECH-SUPPORT:
- Advanced fault analysis
- Troubleshooting
- Engine monitoring