



ECONOMIA INFORMATICA

Un percorso verticale di laboratorio tra
scuola, lavoro e società

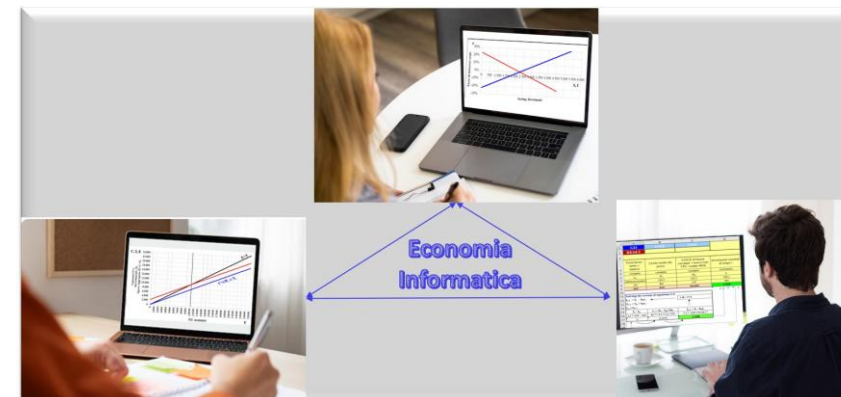
Autore: Claudio Maria Perfetto – 1/09/2026

1. SCUOLA

LABORATORIO 1: Acquisire conoscenze di base in ambito economico e informatico in materia digitale

Scuola Secondaria di Primo Grado

Simulazioni di economia col PC

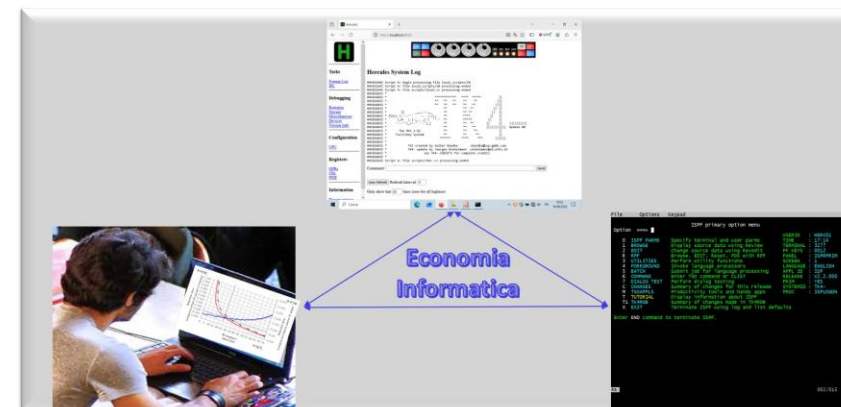


2. LAVORO

LABORATORIO 2: Preparare gli studenti ad inserirsi nel mondo del lavoro digitale vivendo il periodo scolastico come tirocinio

Scuola Secondaria di Secondo Grado

Simulazioni di economia emulando il mainframe sul PC

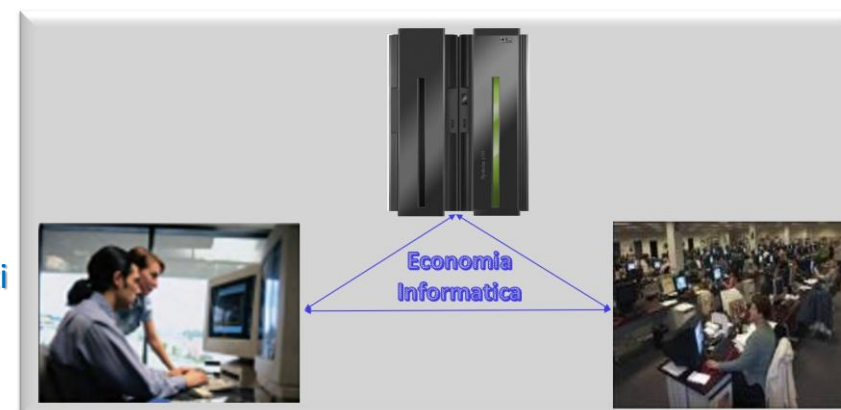


3. SOCIETÀ

LABORATORIO 3: Formare economisti digitali in grado di elaborare ricette economiche per lo sviluppo di nazioni digitali

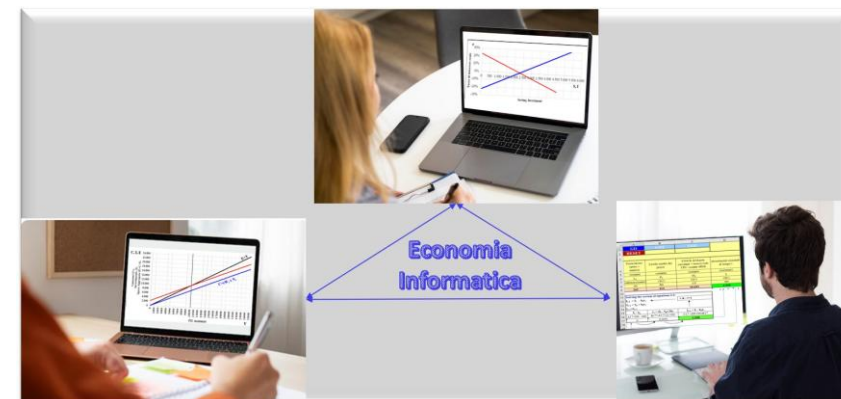
ITS Academy,
Università

Emulazione dell'economia col Centro Elaborazione Dati



Simulazioni in laboratorio sperimentale virtuale

❑ [Le simulazioni] offrono una specie di laboratorio sperimentale virtuale in cui lo scienziato può osservare i fenomeni in modo controllato e manipolare le condizioni in cui avvengono i fenomeni in modo simile a come si fa nel laboratorio sperimentale reale, e questo è importante per le scienze sociali che, per una ragione o per l'altra, non possono usare il laboratorio sperimentale reale. [Le simulazioni] permettono di affrontare lo studio dei fenomeni complessi osservando sullo schermo del computer quali proprietà globali non sono prevedibili o studiabili usando gli strumenti tradizionali delle teorie matematiche e degli esperimenti di laboratorio¹.



Obiettivo:

Acquisire conoscenze di base di economia e di informatica necessarie per inserirsi in un mondo digitale (in cui circola la moneta digitale, l'euro digitale) e ad alta densità di tecnologie informatiche e digitali (computer mainframe, automi software, robot, intelligenza artificiale)



(1) Domenico Parisi, *Simulazioni. La realtà rifatta nel computer*, Il Mulino, 2001 (pag. 256)

Simulazioni in laboratorio sperimentale virtuale

1 Dati informatici provenienti da Centri di Elaborazione Dati (dotati di computer mainframe) riportati su report RMF del sistema operativo IBM z/OS

1

WORKLOAD ACTIVITY

z/OS V1R11 SYSPLEX SYSPLX1 START 01/16/2012-11.00.00 INTERVAL 000.44.59 MODE = GOAL PAGE 17
RPT VERSION V1R11 RMF END 01/16/2012-11.45.00

POLICY ACTIVATION DATE/TIME 11/07/2011 11.32.27

REPORT BY: POLICY=HLMPLX1 WORKLOAD=TSO SERVICE CLASS=TSOOP RESOURCE GROUP=*NONE
CRITICAL =NONE
DESCRIPTION =tso medium

---TRANSACTIONS--- TRANS-TIME HH:MM:SS.TTT ---DASD I/O--- ---SERVICE--- SERVICE TIME ---APPL %--- ---PROMOTED--- ---STORAGE---
AVG 5.64 ACTUAL 271 SSCHRT 449.0 IOC 735118 CPU 599.244 CP 23.54 BLK 0.000 AVG 3627.56
MPL 5.34 EXECUTION 271 RESP 0.5 CPU 26782K SRR 18.504 AAPCP 0.00 ENQ 0.026 TOTAL 19378.69
ENDED 67252 QUEUED 0 CONN 0.3 MSO 25475K RCT 11.754 IIPCP 0.00 CRM 0.000 SHARED 66.51
END/S 24.91 R/S AFFIN 0 DISC 0.1 SRR 826978 IIT 6.045
BSWAPS 65098 INELIGIBLE 0 QPEND 0.1 TOT 53819K HST 0.000 AAP N/A IIP 0.00
EXCTD 0 CONVERSION 0 IOSQ 0.0 /SEC 19936 AAP N/A IIP 0.00
AVG ENC 0.00 STD DEV 11.353 ABSRPTN 3732 IIP 0.000
REM ENC 0.00 TRX SERV 3533
MS ENC 0.00

PER IMPORTANCE PERF --TRANSACTIONS-- ---RESPONSE TIME--- ---EX VEL%--- TOTAL ---EXE--
INDX -NUMBER- % ---GOAL--- ---ACTUAL--- GOAL ACT USING% DELAY%
1 1 0.5 51069 76 00.00.00.200 80% 95.9% 72.8% 9.3 0.0 0.3
2 2 1.3 16183 24 00.00.00.500 80% 76.1% 25.1 11.7 34.8
TOTAL 67252 100



2 I dati informatici vengono riportati in un foglio Excel ed elaborati tramite la tecnica della *Mean Value Analysis* (MVA) – il motore della simulazione –

1

2

3

4

5

6

7

8

9

268

269

270

271

272

273

274

275

276

277

Exact MVA Solution Technique for Queuing Network Model
(Engine)

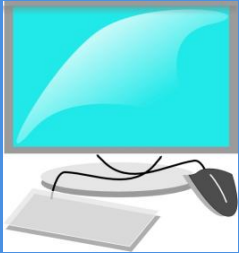
MICRO LEVEL

M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W
Response Time target compliant with No. of users (Labour Force), Transactions' Weight (Price Level), and CPU SRM constant (Money Stock)										
User Think Time	CPU service demand	Delay Center residence time	Number of users	CPU service center residence time	System response time	System throughput	CPU queue length	Average number of users in the system	Current CPU utilization	
constant	constant	constant	(empirical value)	Box 2	Box 3	Box 4	Box 1	Box 4		
R_0	Z	D_1	R_2	N	$R_1 = D_1 \cdot (1 + Q_1)$	$R = R_1 + R_2$	$X = N / (R + Z)$	$Q_1 = X \cdot R_1$	$Q = N \cdot X \cdot Z$	$u_c = X \cdot D_1$
(sec)	(sec)	(sec)	(sec)	(adimensional)	(sec)	(sec)	sec	(adimensional)	(adimensional)	%
M9=Excel formula	N9	O9=B9/C9	P9	Qn	Rn=O9+(1+Un)	Sn=Rn+P9	Tn=Qn/(Sn+N9)	Un=TxnRn	Vn=Qn/(TxnN9)	Wn=TxnO9
0.226	10.412	0.009	0.215	0	--	--	--	0	--	--
259	0.011	0.226	0.268	24.347	0.268	5.50	21.91%			
260	0.011	0.226	0.269	24.441	0.269	5.52	22.00%			
261	0.011	0.226	0.270	24.535	0.270	5.54	22.08%			
262	0.011	0.226	0.271	24.629	0.271	5.56	22.17%			
263	0.011	0.226	0.272	24.723	0.272	5.58	22.25%			
264	0.011	0.226	0.273	24.817	0.273	5.61	22.34%			
265	0.011	0.226	0.274	24.911	0.274	5.63	22.42%			
266	0.011	0.226	0.275	25.005	0.275	5.65	22.50%			
267	0.011	0.226	0.276	25.099	0.276	5.67	22.59%			
268	0.011	0.226	0.277	25.193	0.277	5.69	22.67%			

Trans di risposta

Utilizzo di CPU

u_c



- 



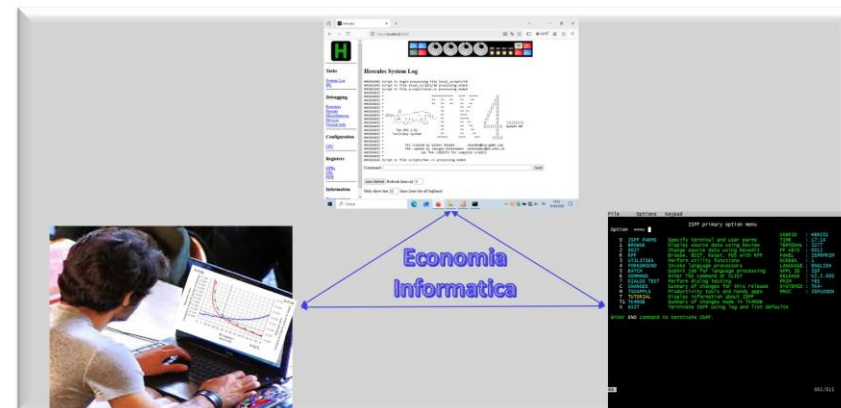
Simulazioni in laboratorio sperimentale virtuale

❑ Si utilizzano dati informatici provenienti da Centri di Elaborazione Dati dotati di mainframe, e si eseguono simulazioni economiche avanzate, approfondendo il modello economico *IS-LM* (equilibrio simultaneo nei mercati dei beni e della moneta) ed il modello economico *AD-AS* della Domanda e dell'Offerta Aggregata (equilibrio simultaneo nei mercati dei beni, della moneta e del lavoro).

❑ Oltre ai dati informatici provenienti da Centri di Elaborazione Dati dotati di mainframe, è possibile:

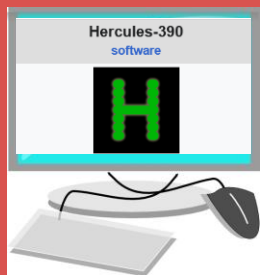
- 1) «clonare» i dati informatici, emulando il mainframe sul proprio PC con l'emulatore Hercules¹ (gratuito);
- 2) far girare il sistema operativo IBM MVS 3.8j (gratuito) per mainframe;
- 3) ottenere i dati prestazionali voluti;
- 4) eseguire le simulazioni economiche.

(1) <https://it.wikipedia.org/wiki/Hercules-390>



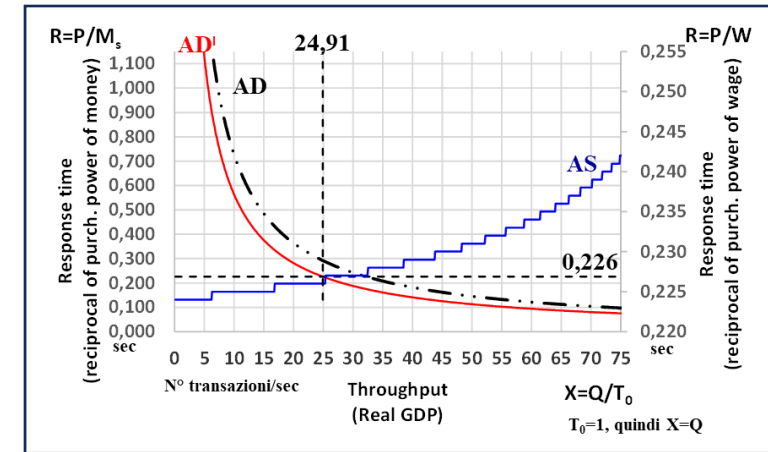
Obiettivo:

Acquisire conoscenze avanzate di economia e di informatica (*enterprise computing mainframe*) per essere pronti a lavorare in aziende avanzate tecnologicamente in ambito digitale, sfruttando il percorso scolastico come tirocinio svolto a scuola anziché in azienda

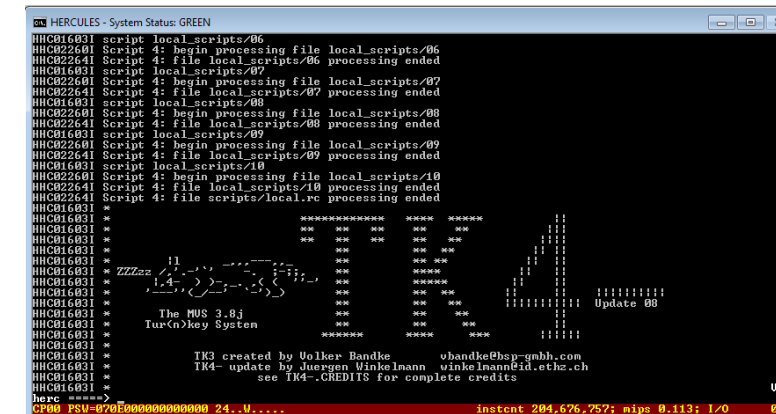
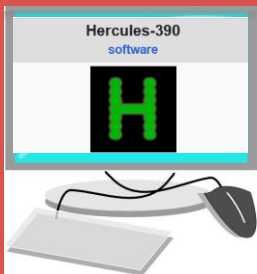


Simulazioni in laboratorio sperimentale virtuale

- ❑ Utilizzando lo stesso approccio laboratoriale della Scuola Secondaria di Primo Grado, i dati informatici prestazionali vengono analizzati in maniera approfondita attraverso i modelli macroeconomici *IS-LM* (*Investment-Savings & Liquidity Money*) e *AD-AS* (*Aggregate Demand & Aggregate Supply* – modello di equilibrio economico generale, ovvero equilibrio simultaneo nei mercati dei beni, della moneta e del lavoro)



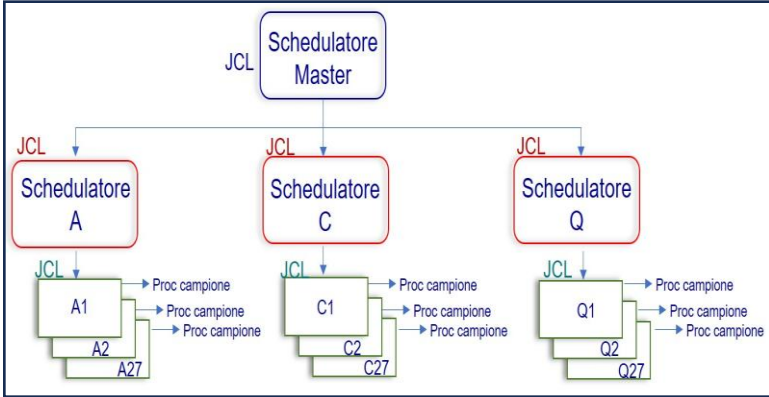
1 Oltre a ricorrere ai dati informatici prestazionali provenienti da Centri di Elaborazione Dati con mainframe, è possibile «clonare» i dati prestazionali informatici (equivalenti ai dati prestazionali informatici dei Centri di Elaborazione Dati) utilizzando il sistema operativo MVS 3.8j TK4² (gratuito) che contiene integrato l'emulatore Hercules



(2) *The MVS Turnkey system tutorial:* <https://mainframenation.com/mainframe/the-mvs-turnkey-system-tutorial/>

Simulazioni in laboratorio sperimentale virtuale

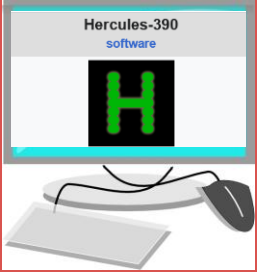
- ② Si simulano utenti a terminale (utenti online) con l'esecuzione di job batch (utenti senza terminale):
- 1) lo *Schedulatore Master* (job batch) sottomette un determinato numero di *Schedulatori Sussidiari* (es., 15 job batch A, C,... Q)
 - 2) ogni *Schedulatore Sussidiario* sottomette a sua volta 1 *job batch* (A1, C1,... Q1) ogni tot secondi (es., ogni 10 secondi) per totali 27 *job batch* ciascuno (per esempio)
 - 3) ciascun *job batch* (A1-A27, C1-C27,... Q1-Q27) ha una specifica durata (es., 0,273 secondi)
 - 4) si stabilisce un determinato *intervallo di tempo* di misurazione delle esecuzioni dei *job batch* (es., 5 minuti)



WORKLOAD ACTIVITY

OS/VS2 RELEASE 03.8 SYSTEM ID TK4-MF/1 VERSION 01 DATE 6/02/23 TIME 19.22.07 INTERVAL 05.00.020 IEAIPS01 PAGE 1

PERFORM GROUP NUMBER	PERFORM GROUP PERIOD	SERVICE IN INTERVAL	AVERAGE TRANS. SRV RATE	WORKLOAD LEVEL	AVERAGE TRANS-ACTIONS	ENDED TRANS-ACTIONS	AVERAGE TIME OF ENDED TRANS. HH:MM:SS.TTT
001	1	1,564	1	9.91	5.01	0	000.00.00.000
	2	ZEROS					
	ALL	1,564	1	9.91	5.01	0	000.00.00.000
002	1	74	79	2.89	0.00	24	000.00.00.038
	2 - 3	ZEROS					
	ALL	74	79	2.89	0.00	24	000.00.00.038
003	1	1,557	72	11.40	0.07	16	000.04.15.174
	ALL	1,557	72	11.40	0.07	16	000.04.15.174
004	1	6,570	71	7.28	0.31	405	000.00.00.257
	ALL	6,570	71	7.28	0.31	405	000.00.00.257
SYSTEM TOTAL		9,765	6	8.32	5.39	445	000.00.09.411

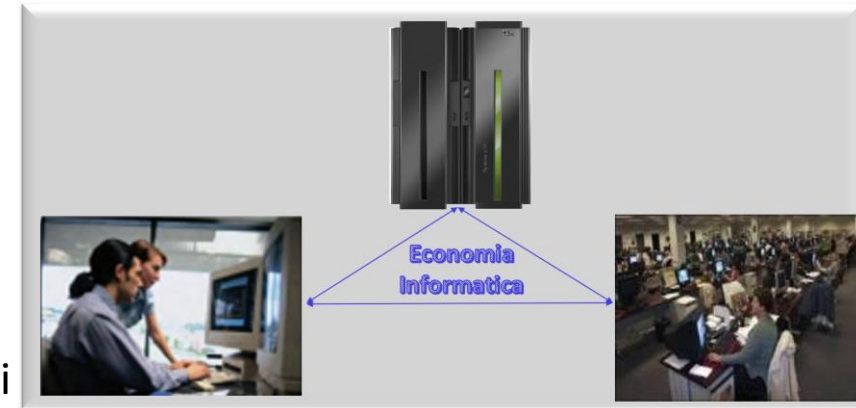


- ③ Si rilevano i dati informatici prestazionali da report MF/1³ del sistema operativo IBM MVS 3.8J: da qui in poi si procede con le simulazioni economiche secondo l'approccio laboratoriale utilizzato nella Scuola Secondaria di Primo Grado

(3) https://bitsavers.org/pdf/ibm/370/OS_VS2/Release_3.7_1976/GC28-0681-2_OSVS2_SPL_Initialization_and_Tuning_Guide_VS2_Release_3.7_3rd_ed_197601.pdf

Emulazioni in laboratorio sperimentale reale

- ❑ L'emulazione è il processo mediante il quale un sistema (hardware/software) riproduce fedelmente il comportamento di un sistema differente:
- ✓ L'emulatore open-source *Hercules*, per esempio, permette di eseguire il sistema operativo MVS 3.8j (per mainframe) su un comune PC
- ✓ Il Centro di Elaborazione Dati – l'insieme di persone e tecnologie informatiche preposte all'erogazione dei servizi informatici – è un modello in scala ridotta di una nazione (è il «*prototipo di nazione digitale*»):
 - gli utenti si comportano come le famiglie
 - i mainframe si comportano come le imprese
 - il management del Centro di Elaborazione Dati si comporta come il Governo di una nazioneDiviene quindi possibile emulare la nazione digitale con il Centro di Elaborazione Dati, che diviene così un laboratorio sperimentale reale per l'economia

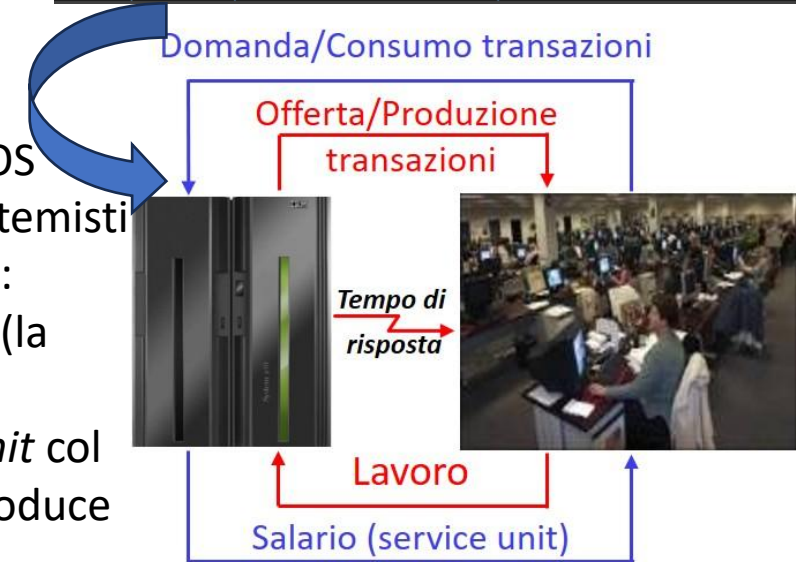
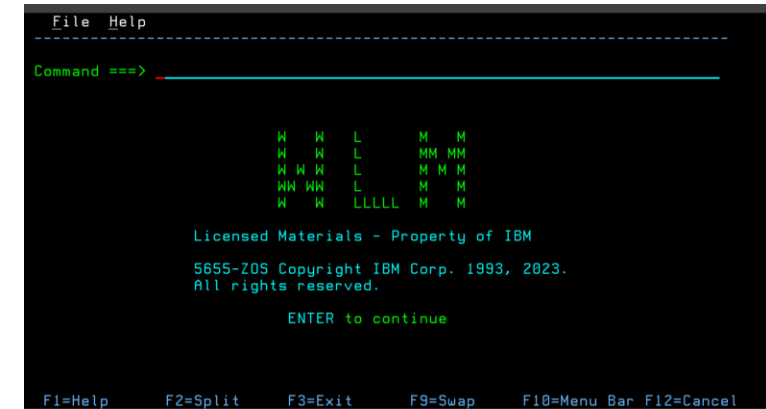


Obiettivo:

Acquisire conoscenze sul funzionamento dei Centri di Elaborazione Dati, per lavorare come “*sistemista sociale*” ovvero economista digitale, al fine di elaborare ricette economiche per l'occupazione, la crescita e il welfare in una nazione che fa ampio ricorso all'automazione (robot) e alla intermediazione digitale (IA)

Emulazioni in laboratorio sperimentale reale

- 1 Utilizzando l'applicazione *Workload Manager Administration (WLM)*, si impostano gli obiettivi di servizio (in termini di tempo di risposta) che il sistema mainframe deve garantire ai *workload* costituiti da transazioni elettroniche (online e batch) in base a determinate priorità (più critiche e meno critiche, più importanti e meno importanti, più brevi e più lunghe)
- 2 Il computer mainframe gestito dal sistema operativo IBM z/OS recepisce gli obiettivi di servizio impostati con il WLM dai sistemisti mainframe. Il computer mainframe agisce come un'impresa: domanda lavoro offrendo in cambio un salario in *service unit* (la moneta digitale in uso nei CED). Gli utenti agiscono come le famiglie, offrendo lavoro in cambio di un salario in *service unit* col quale consumano le transazioni che il computer-impresa produce con il lavoro degli utenti



Emulazioni in laboratorio sperimentale reale

- ③ Se gli obiettivi di servizio in termini di N° di utenti serviti, quantità di transazioni eseguite, tempo di risposta non vengono raggiunti, si interviene:
- 1) modificando («tarando», «sintonizzando») i parametri di sistema (*Tuning*);
 - 2) trasferendo risorse da ambienti con priorità minore (es., Sviluppo) ad ambienti con priorità maggiore (es., Produzione), o da workload con priorità minore (es., batch) a workload con priorità maggiore (es., online) (*Performance Management*);
 - 3) aggiungendo risorse (CPU, memoria, canali, dischi) (*Capacity Planning*)
- ④ A) Traduzione delle grandezze informatiche in grandezze economiche e analisi dei processi informatici (elaborazione dei dati) con modelli economici (produzione dei beni/dati)
- B) Individuazione di misure di Politica Fiscale (*Performance Management*) e di Politica Monetaria (*Capacity Planning*) per raggiungere gli obiettivi di servizio/produzione

1

WORKLOAD ACTIVITY															
z/OS V1R11		SYSplex SYSplex1		START 01/16/2012-11.00.00		INTERVAL 000.44.59		MODE = GOAL		PAGE 17					
		RPT VERSION V1R11 RMF		END 01/16/2012-11.45.00											
POLICY ACTIVATION DATE/TIME 11/07/2011 11.32.27															
REPORT BY: POLICY=WLMPLX1		WORKLOAD=TSO		SERVICE CLASS=TSOOP		RESOURCE GROUP=*NONE		SYSTEMS		Risorsa CPU					
				CRITICAL =NONE				---ID---		OPT SU/SEC					
				DESCRIPTION =tso medium				SYS1		S1 44692.7					
-TRANSACTIONS- TRANS-TIME HHH.MM.SS.TTT ---DASD I/O--- ---SERVICE--- SERVICE TIME ---APPL %--- ---PROMOTED--- ---STORAGE---															
AVG 5.64		ACTUAL 271		SSCHRT 449.0		IOC 735118		CPU 599.244		CP 23.54		BLK 0.000		AVG 3627.56	
MPL 5.34		EXECUTION 271		RESP 0.5		CPU 26782K		SRB 18.504		AAPCP 0.00		ENQ 0.026		TOTAL 19378.69	
ENDED 67252		QUEUED 0		CONN 0.3		MSO 25475K		RCT 11.754		IIPCP 0.00		CRM 0.000		SHARED 66.51	
END/S 24.91		R/S AFFIN 0		DISC 0.1		SRB 826978		IIT 6.045				LCK 0.000			
BSWAPS 65098		INELIGIBLE 0		Q+PEND 0.1		TOT 53819K		HST 0.000		AAP N/A				-PAGE-IN RATES-	
EXCTD 0		CONVERSION 0		IOSQ 0.0		/SEC 19936		AAP N/A		IIP 0.000				SINGLE 0.0	
AVG ENC 0.00		STD DEV 11.353												BLOCK 0.0	
REM ENC 0.00														SHARED 0.0	
MS ENC 0.00														HSP 0.0	
				ABSRPTN 3732											
				TRX SERV 3533											
PER IMPORTANCE PERF --TRANSACTIONS-- ---RESPONSE TIME--- ---EX VEL%--- TOTAL -EXE--															
		INDX		NUMBER		%				GOAL		ACT		USING% DELAY%	
1 1		0.5		51069		76		00.00.00.200		80%		95.9%		72.8% 9.3 0.0 0.3	
2 2		1.3		16183		24		00.00.00.500		80%		76.1%		25.1 11.7 34.8	
TOTAL				67252		100									

- Stock moneta M_2 (depositi+circolante): 44.692 service unit (SU)
- Propensione marginale al risparmio s dell'utente: $s=R_0=0.2$ (20%)
- Periodo di produzione T_0 : 44 min e 59 sec (si considera: $T_0=1$ sec)
- Prodotto potenziale $Q_{\text{potenziale}}$ (da Funz. di prod.): 24,94 trx
- PIL reale Q_{attuale} : 24,91 transazioni nel periodo $T_0=1$ sec
- Salario nominale W ($3353 \times 0,5129$): 1.812 su/sec
- PIL nominale Y ($5,64 \times 1.812$): 10.220 service unit (in $T_0=1$ sec)
- Livello medio dei prezzi P ($10.220/24,91$): 410 service unit
- Moneta circolante M_1 : 1.812 service unit
- Velocità di circolazione della moneta $V=N=5,64$
- Tasso di interesse reale $r=u_{\text{attuale}} - u_{\text{potenziale}} = 0$
- Output gap DQ ($Q_{\text{attuale}} - Q_{\text{potenziale}} = [u_{\text{attuale}} - u_{\text{potenziale}}] \times M_2/P$): 0 trx

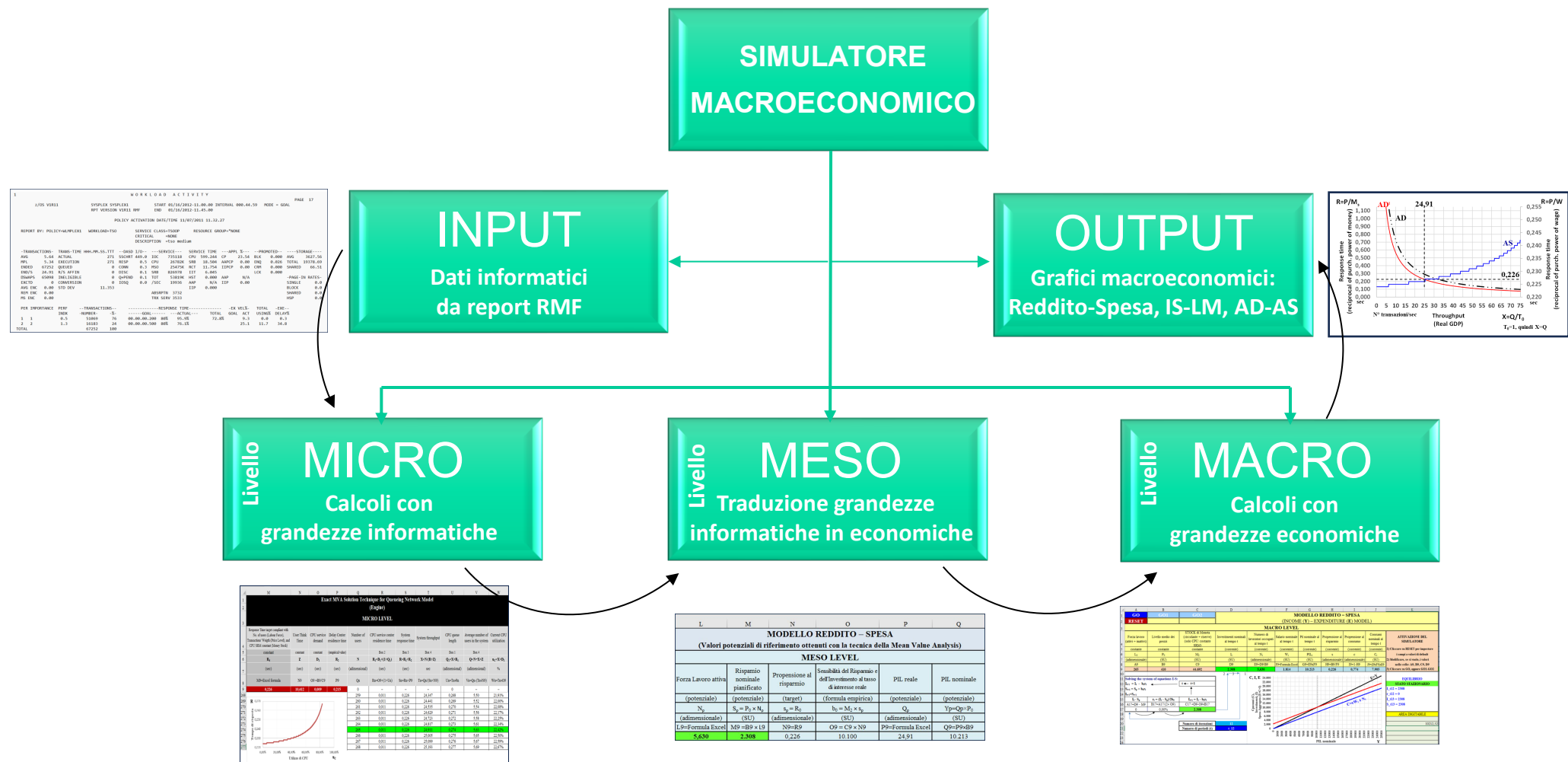
(1) Guida alla lettura e interpretazione dei campi dei report RMF nel manuale IBM: «Resource Measurement Facility Report Analysis Version 1 Release 11 (pag. 494)»:

<https://publibz.boulder.ibm.com/epubs/pdf/erbzra91.pdf>



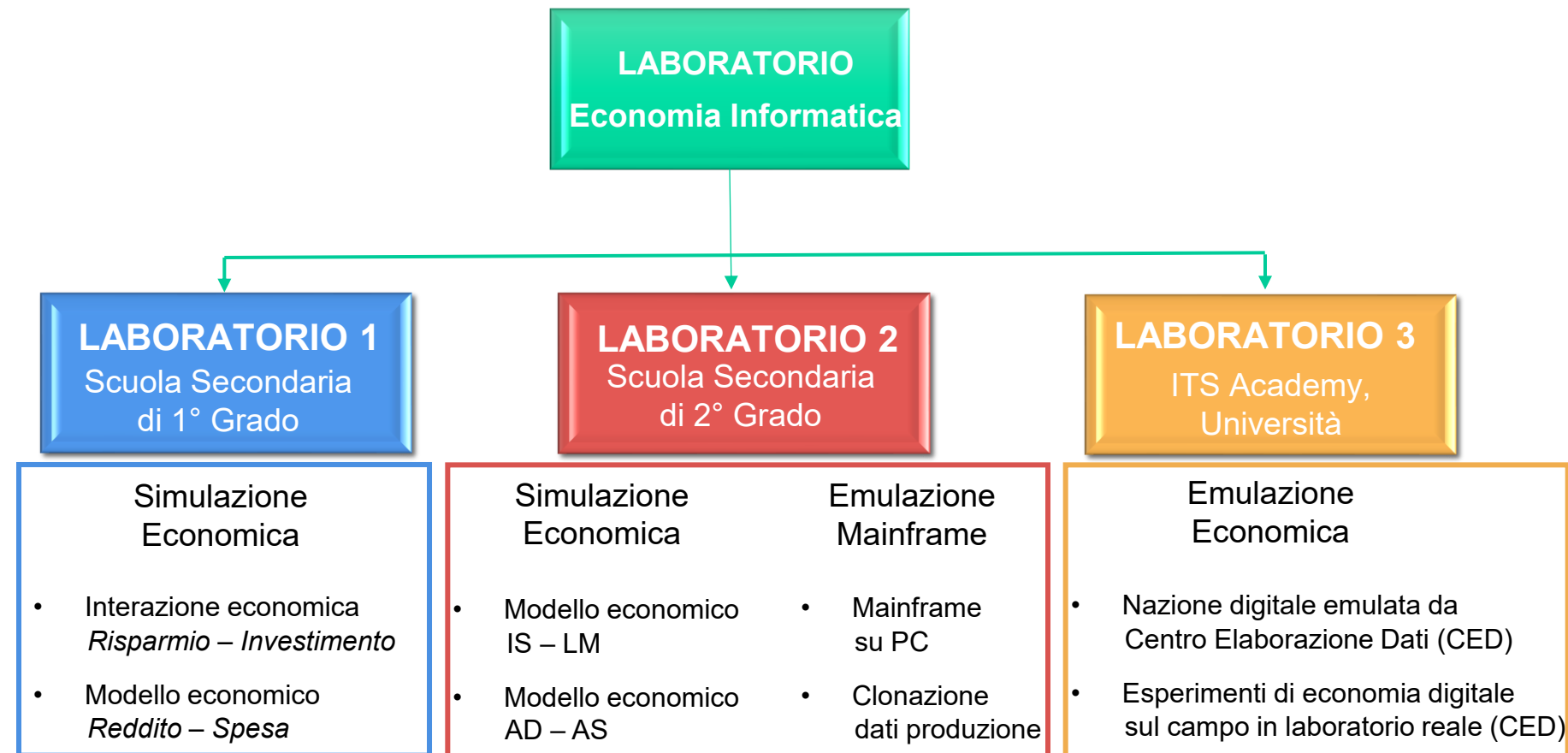
SINTESI

Struttura Simulatore Elettronico



SINTESI

Architettura Metodologica Laboratoriale



Considerazioni finali

*Il passaggio dalla scuola all'università e al mondo del lavoro **non è solo un cambio di aule, ma un'evoluzione della mente.***

*La **vera visione digitale** non si studia sui libri, **si sperimenta** e si costruisce giorno dopo giorno, **laboratorio dopo laboratorio.***

***Economia Informatica** significa esattamente questo:
unire **l'evoluzione della mente** alla **sperimentazione in laboratorio**
per guidare il **progresso sociale nell'era digitale.***

BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA

(fonti consultabili per approfondimenti) 1/2

1. **Simulazioni al computer.** D. Parisi, *Simulazioni. La realtà rifatta nel computer*, Il Mulino, 2001
2. **Hercules.** *Software open source (gratuito) scritto in linguaggio di programmazione C che emula l'hardware del mainframe:*
 - a) <https://it.wikipedia.org/wiki/Hercules-390>
 - b) <http://www.hercules-390.org/>
3. **MVS Turnkey System** (MVS TK4-). *Software gratuito pronto all'uso del sistema operativo IBM MVS 3.8j.* Il pacchetto non richiede la generazione e l'installazione del sistema operativo MVS 3.8j esente da copyright IBM (il termine inglese «*turnkey*» significa «chiavi in mano») <https://mainframenation.com/mainframe/the-mvs-turnkey-system-tutorial/>
4. **Per collegarsi a MVS Turnkey System** (MVS TK4-). *Si utilizza l'emulatore terminale IBM 3270:*
 - a) *X3270 (gratuito):* download dal sito *Sourceforge* (cliccare su «*Download Latest Version*» e poi cliccare su «*salva*» nella finestra che appare successivamente) <https://sourceforge.net/projects/x3270/files/x3270/>
 - b) *Vista TN3270 (a pagamento, \$30 US una tantum).* Download dal sito Tom Brennan Software <https://www.tombrennansoftware.com/download.html>

BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA

(fonti consultabili per approfondimenti) 2/2

5. **Guida alla lettura e interpretazione dei campi del report MF/1** nel manuale IBM: *OS/VS2 System Programming Library: Initialization and Tuning Guide VS2 Release 3.7*
https://bitsavers.org/pdf/ibm/370/OS_VS2/Release_3.7_1976/GC28-0681-2_OSVS2_SPL_Initialization_and_Tuning_Guide_VS2_Release_3.7_3rd_ed_197601.pdf
6. **Guida alla lettura e interpretazione dei campi del report RMF** nel manuale IBM: *Resource Measurement Facility Report Analysis Version 1 Release 11*
<https://publibz.boulder.ibm.com/epubs/pdf/erbzra91.pdf>
7. **Siti web dell'Autore:**
 - a) www.economatica.it
 - b) www.economatica.eu
 - c) www.claudioperfetto.it

ECONOMIA INFORMATICA

*UNIRE L'EVOLUZIONE DELLA MENTE ALLA SPERIMENTAZIONE IN LABORATORIO
PER GUIDARE IL PROGRESSO SOCIALE NELL'ERA DIGITALE*

