

SAMOPROS

21/12/00

[Fare clic qui per iniziare](#)

Sommario

[SAMOPROS](#)

[PARTNER](#)

[Obiettivo realizzativo](#)

[Primo Check Point](#)

[Gantt Diagram](#)

[WP 2- Analisi dei requisiti e di Dettaglio](#)

[WP 2.1 - Analisi dei requisiti generali](#)

[WP 2.2 Analisi architettura in base necessita` utente finale](#)

[WP 2.3 Modello funzionale del processo di produzione](#)

[WP 2.4 Analisi strutturale dell'architettura Client-Server](#)

[WP2.5-- Analisi ad oggetti del dominio del problema](#)

[WP3 -- Definizione di modelli matematici per la pianificazione e la gestione](#)

[Problemi affrontati](#)

[Problema](#)

Autore:CAPPUGI

Posta elettronica: nesi@dsi.unifi.it

Home Page: <http://dsii.dsi.unifi.it/~nesi/>

[Ottimizzazione di Processo](#)

[WP 3.1 - Confronto SA, AG, TS](#)

[Tabu-search](#)

[Mosse operate sui task](#)

[Funzionale di costo](#)

[Funzionali di costo](#)

[Andamento funzionali](#)

[Generazione automatica dei task](#)

[Soluzione Iniziale](#)

[Esempio di ottimizzazione](#)

[Tecniche euristiche](#)

[Curve di Bezier](#)

[Ricerca Inflazionaria](#)

[Ricerca inflazionaria vs. Standard](#)

[inflazionaria vs. Standard](#)

[Gestore](#)

[Gestore](#)

[Gestore](#)

[Gestore](#)

[WP4 -- progettazione e codifica del prototipo di gestore del processo di produzione](#)

[problematiche affrontate](#)

[WP 4.1 Architettura generale](#)

[UML - diagramma di collaborazione](#)

[Database](#)

[Database](#)

[Programmazione concorrente e di tempo reale](#)

[Programmazione concorrente e di tempo reale](#)

[RMI - \(Remote Method Invocation\)](#)

[Interfaccia utente](#)

[Progettazione e codifica client](#)

[Integrazione di sistema](#)

[In numeri](#)

[Valutazione critica - 1](#)

[Prospettive di successo scientifico e tecnologico](#)

[evoluzione raggiunta e prevedibile delle tecnologie concorrenziali con quella sviluppata](#)

[prospettive dei mercati interessati dal progetto e ricavi attesi](#)

[Conformita' del progetto e nostro giudizio](#)

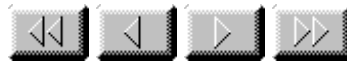
[Scostamenti](#)

[Conclusioni](#)

[Diapositiva di PowerPoint](#)

[WP 3.1](#)

[Complessita` computazionale](#)



SAMOPROS

Studio, **A**nalisi, comparazione e
pre-validazione di metodologie e
Modelli per l'**O**ttimizzazione del
processo di **PRO**duzione di
Stampi

Progetto SAMOPROS, primo CP

1

Diapositiva 1 di 57



PARTNER

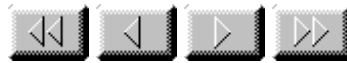
- ELEXA
- DSI, Università degli Studi di Firenze
- CESVIT, CQ_ware, High-Tech Agency



Progetto SAMOPROS, primo CP

2

Diapositiva 2 di 57



Obiettivo realizzativo

Sistemi di produzione di stampi

- Studio, verifica e realizzazione di un ottimizzatore
- Studio e definizione di adeguate politiche di gestione per il processo di produzione
- Studio e creazione di un supporto distribuito che integri i punti precedenti

Progetto SAMOPROS, primo CP

3

Diapositiva 3 di 57



Primo Check Point

- **WP2-SP-**Analisi dei requisiti Generali
- **WP3.1-RI-** Studio di politiche di ottimizzazione per la gestione della produzione
- **WP4 -SP-** Progettazione e codifica del prototipo di gestore del processo di produzione

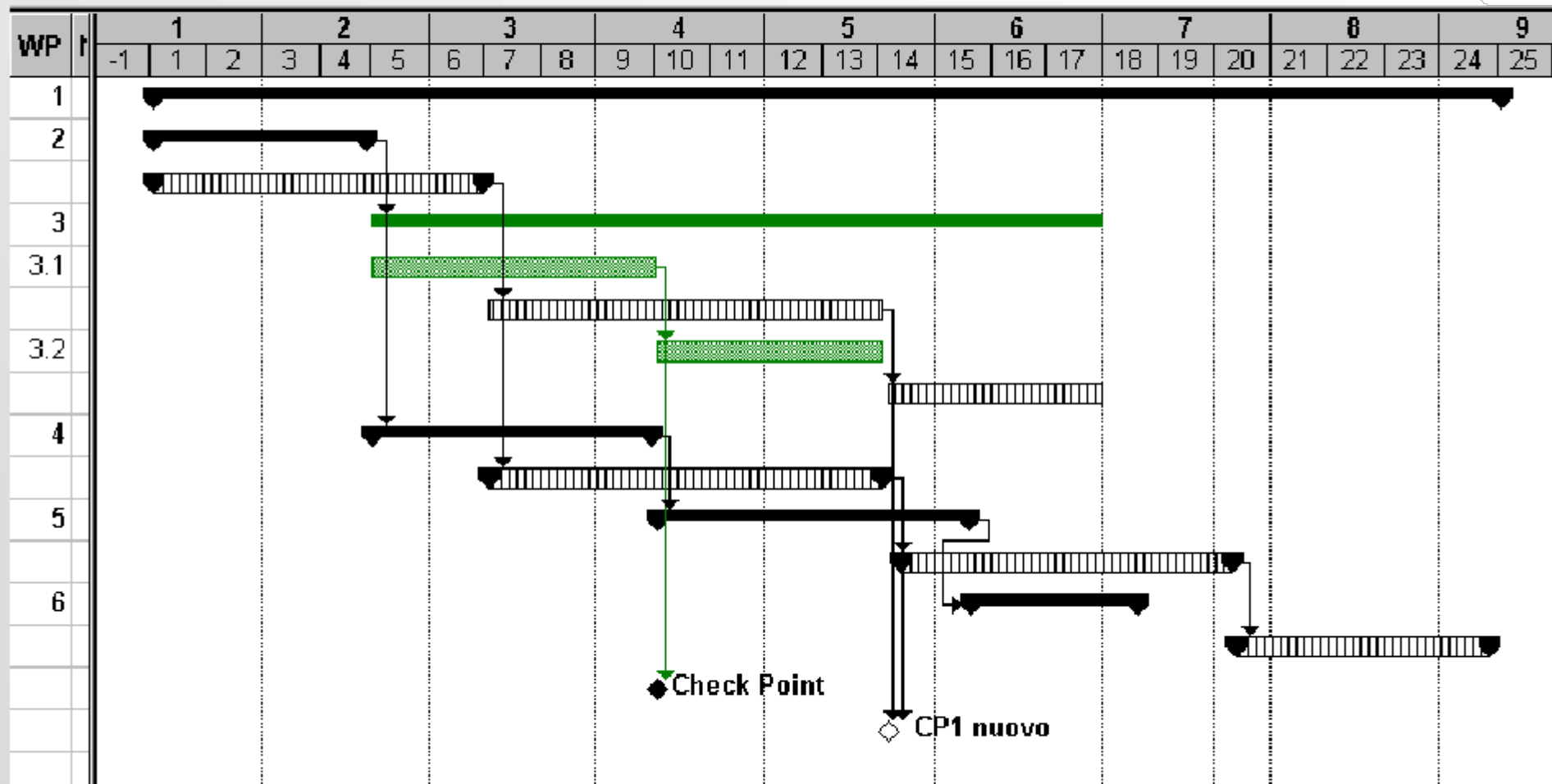
Progetto SAMOPROS, primo CP

4

Diapositiva 4 di 57



Gantt Diagram



Progetto SAMOPROS, primo CP

5

Diapositiva 5 di 57



WP 2- Analisi dei requisiti e di Dettaglio

- WP 2.1 Analisi requisiti generali
- WP 2.2 Analisi dell'architettura generale in base alle necessita' dell'utente finale
- WP 2.3 Definizione di massima del modello funzionale del processo di produzione
- WP 2.4 Analisi strutturale dell'architettura Client-Server
- WP 2.5 Analisi ad Oggetti del dominio del problema

Progetto SAMOPROS, primo CP

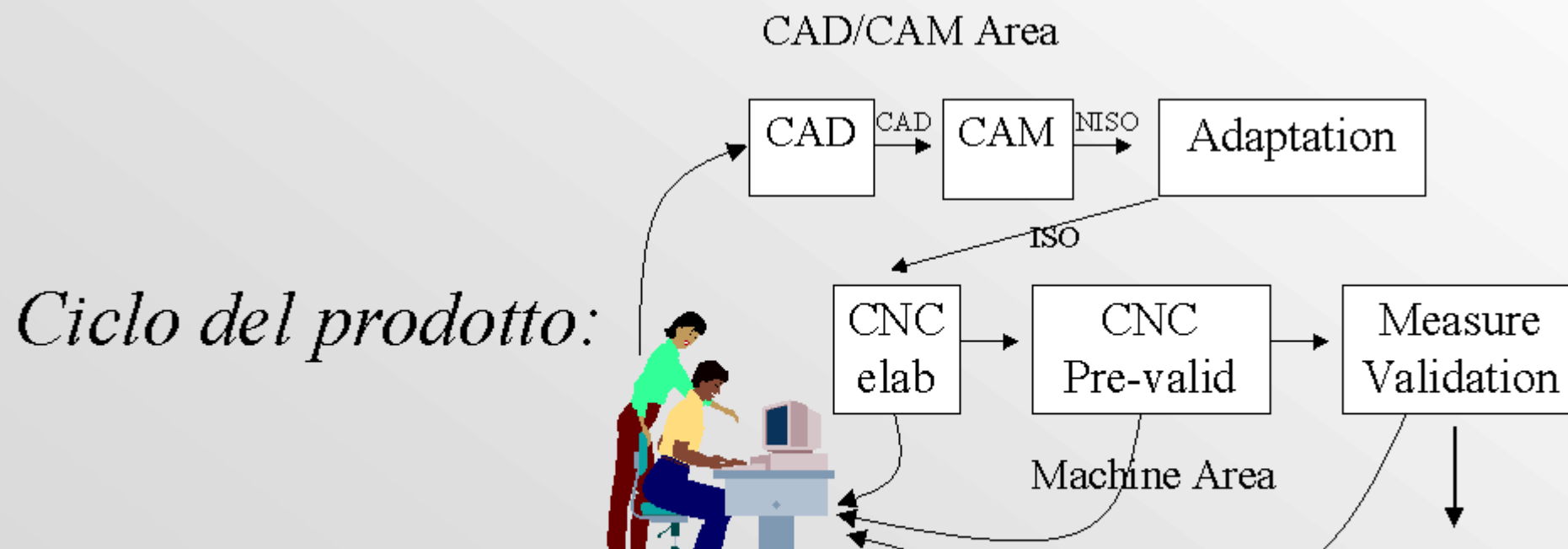
6

Diapositiva 6 di 57



WP 2.1 - Analisi dei requisiti generali

- Architettura CIM (Computer Integrated Manufacturing)
- Caratteristiche della produzione di stampi
 - ✓ pezzi unici, differenti disegni, utensili, lavorazioni
 - ✓ macchine di uso generico
 - ✓ intelligenza concentrata nel programma di gestione





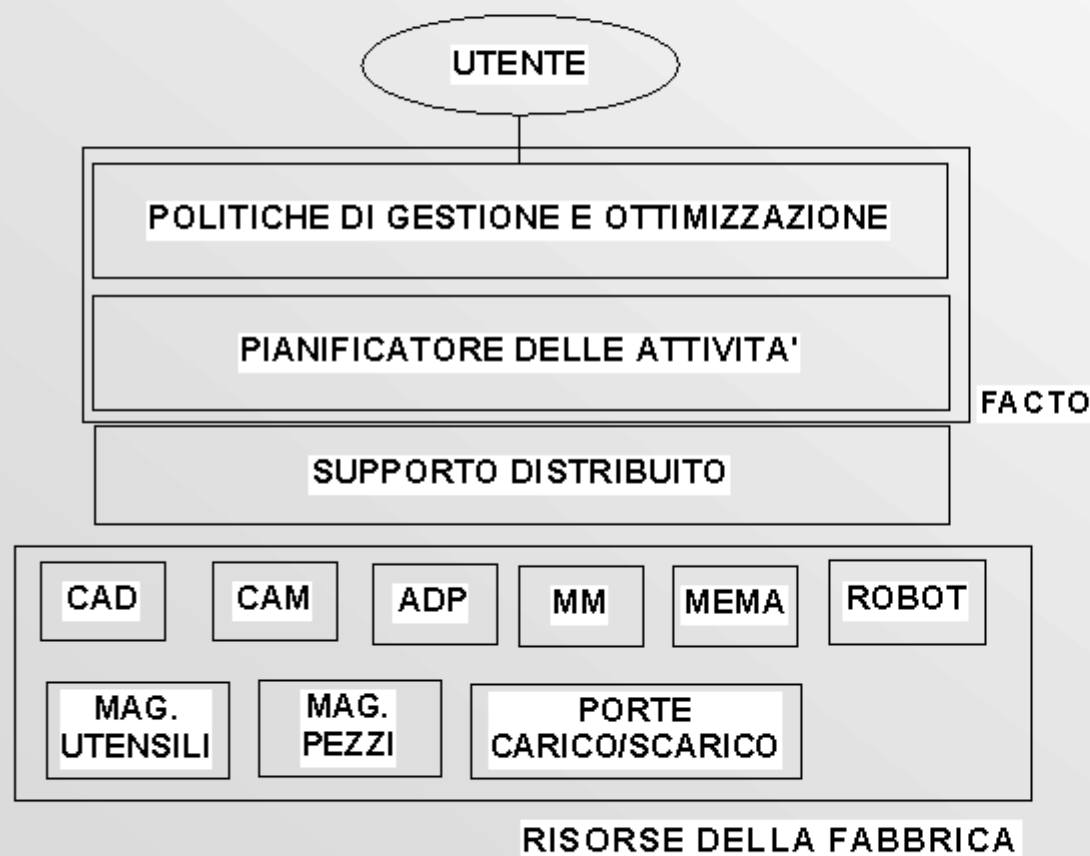
Progetto SAMOPROS, primo CP

Final product
7

Diapositiva 7 di 57



WP 2.2 Analisi architettura in base necessita' utente finale



- Integrazione delle aree CAD/CAM con l'area di produzione e validazione
- Supporto distribuito che tenga conto dell'eterogeneità delle risorse della fabbrica
- Inserimento dei lavori da eseguire con ottimizzazione del piano di produzione ed esecuzione dello stesso

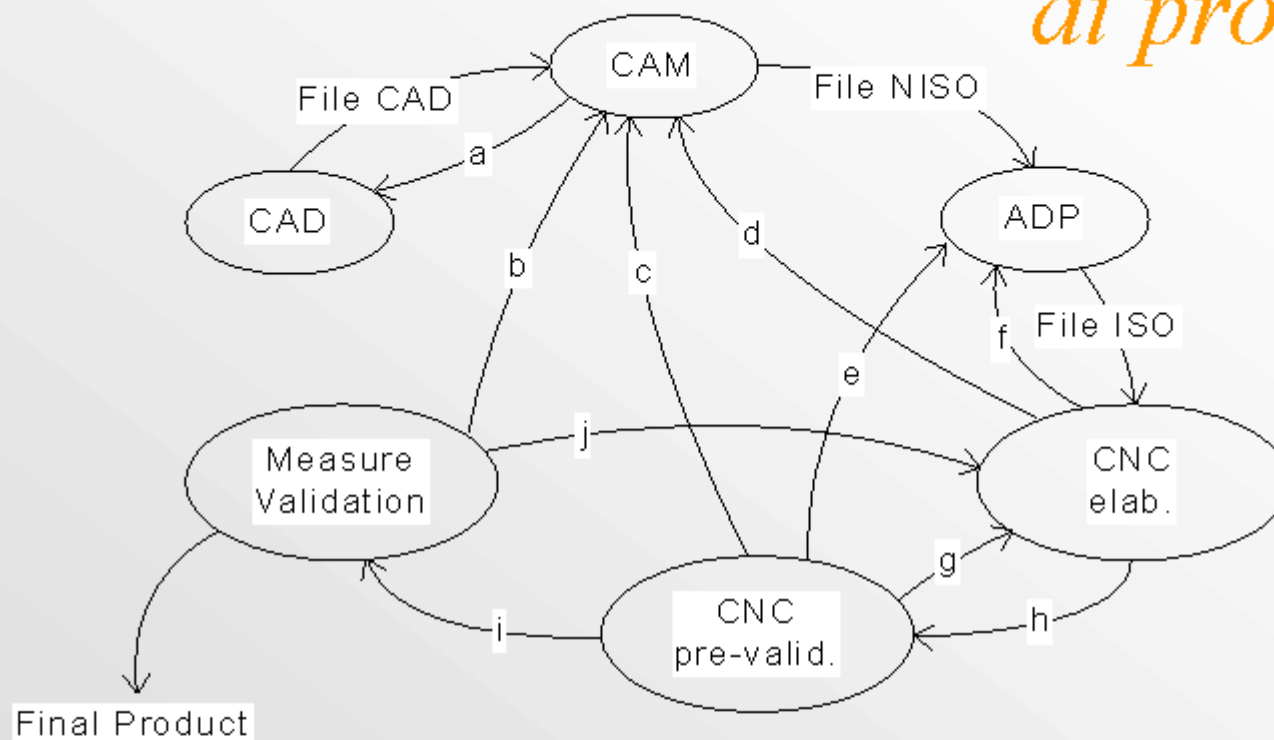
Progetto SAMOPROS, primo CP

8

Diapositiva 8 di 57



WP 2.3 Modello funzionale del processo di produzione di produzione



- quando il CAM non è corretto si ripete la fase di CAD
- se la misura del pezzo sulla macchina di misura è sbagliata si può dover ripetere la fase di CAM
- se ad una prima verifica la misura del pezzo non è corretta si può dover ripetere la fase di CAM
- se la lavorazione del pezzo non è corretta si può dover ripetere la fase di CAM
- se ad una prima verifica la misura del pezzo non è corretta si può dover ripetere la fase di adattamento ADP
- se la lavorazione del pezzo non è corretta si può dover ripetere la fase di ADP
- se ad una prima verifica la misura del pezzo non è corretta si può dover ripetere la fase di lavorazione
- dopo la lavorazione si può procedere ad una prima misura in macchina
- se ad una prima verifica la misura del pezzo è corretta si può passare alla misura sulla macchina di misura

j. se la misura del pezzo sulla macchina di misura non è corretta si può dover ripetere la fase di lavorazione

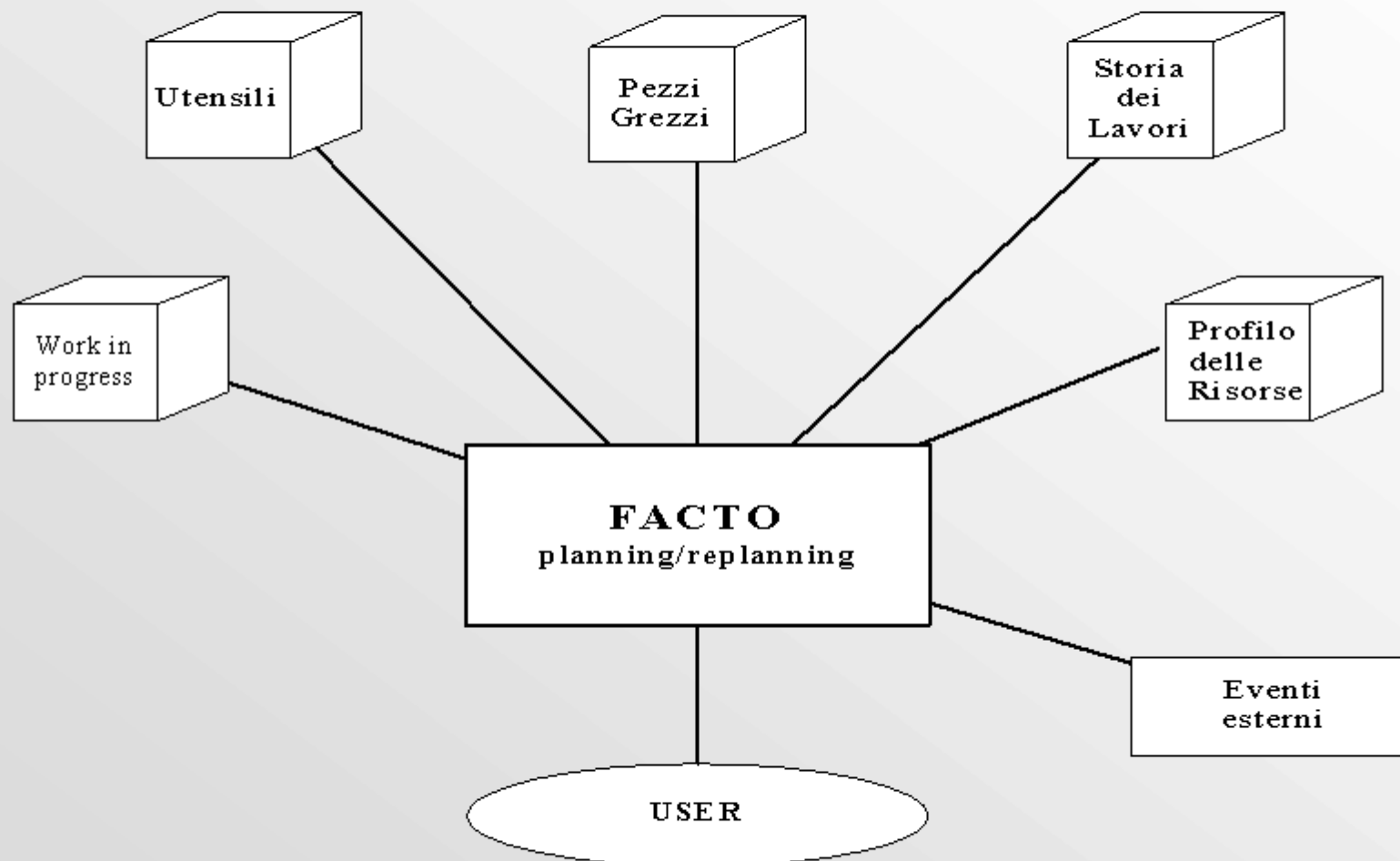
Progetto SAMOPROS, primo CP

9

Diapositiva 9 di 57



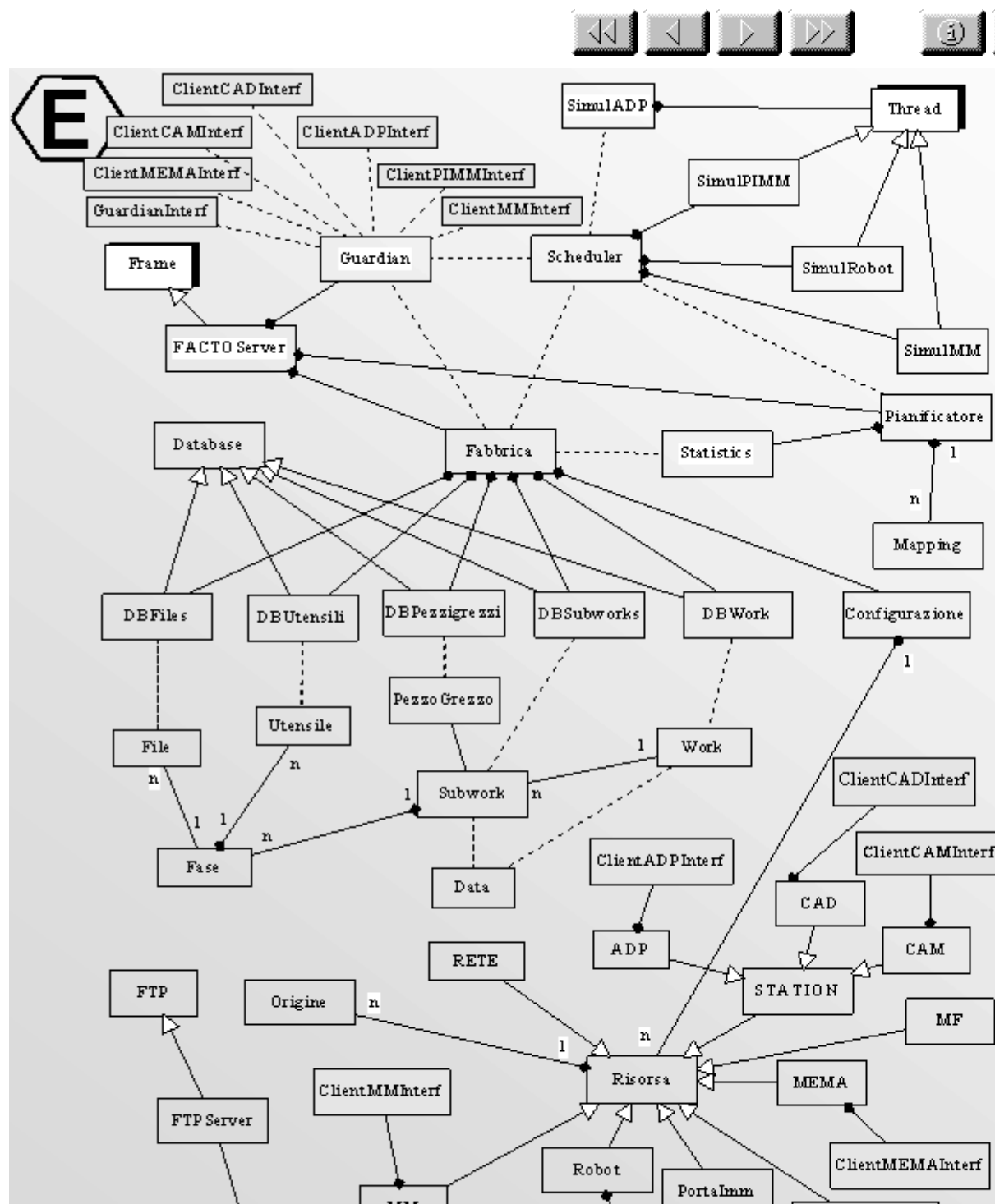
WP 2.4 Analisi strutturale dell'architettura Client-Server



Progetto SAMOPROS, primo CP

10

Diapositiva 10 di 57



WP2.5-- Analisi ad oggetti del dominio del problema

- modello UML del dominio del problema
- semplicità nell'aggiungere nuove funzionalità
- verifiche di consistenza
- Portabilità e manutenibilità del codice



Progetto SAMOPROS, primo CP

11

Diapositiva 11 di 57



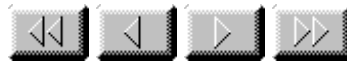
WP3 -- Definizione di modelli matematici per la pianificazione e la gestione

- WP 3.1 -- Studio di politiche di ottimizzazione per la gestione della produzione
- WP 3.2 -- Studio di modelli matematici per la pianificazione di attività (*non incluso nel primo CP*)

Progetto SAMOPROS, primo CP

12

Diapositiva 12 di 57



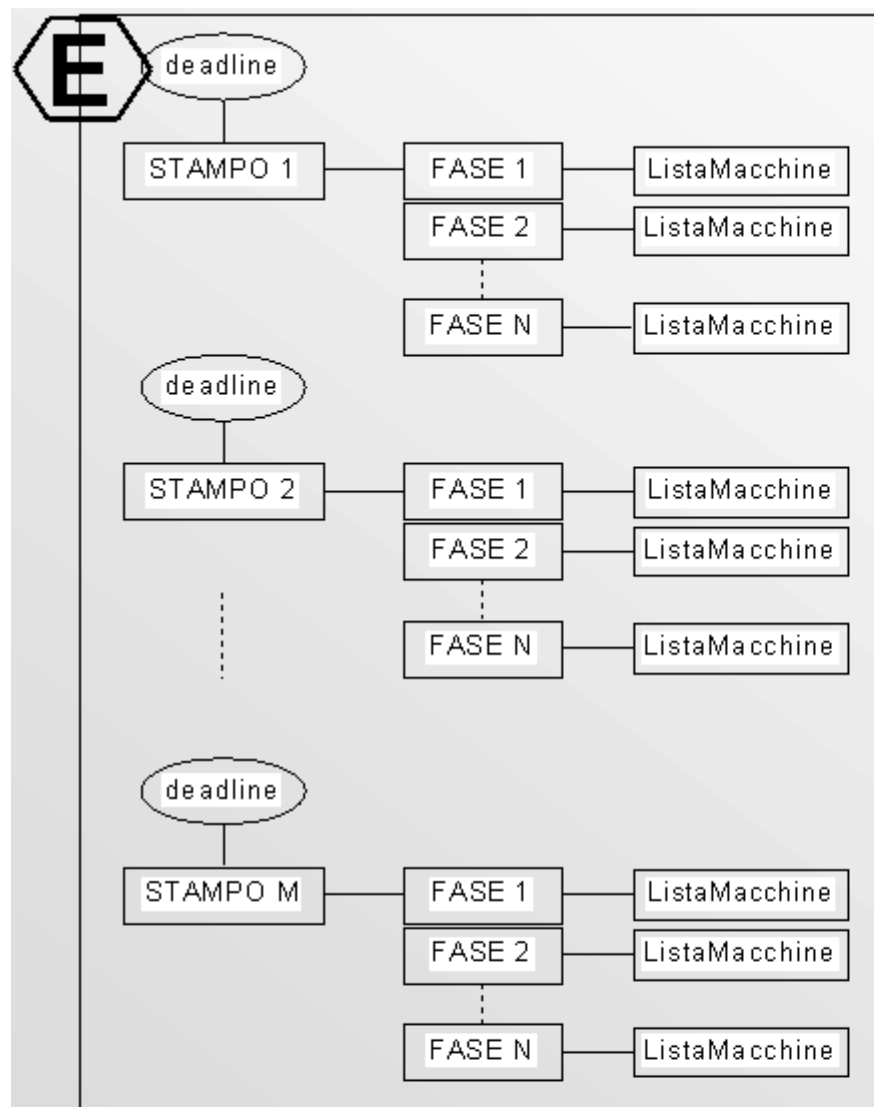
Problemi affrontati

- Scelta dell'algoritmo di ottimizzazione
- Identificazione del funzionale
- definizione casi campione
- realizzazione di un primo prototipo
- produzione della soluzione iniziale
- valutazione dei risultati ottenuti
- miglioramento del metodo con varie tecniche
- realizzazione del generatore di casi di test
- realizzazione di un gestore della produzione

Progetto SAMOPROS, primo CP

13

Diapositiva 13 di 57



Problema

- Resource Constrained Project Scheduling (RCPS)
- Fasi: CAD, CAM, ADP, MM, MEMA
- Presenza di vincoli: Non si può eseguire una MEMA se non si è terminato la MM

OBIETTIVO

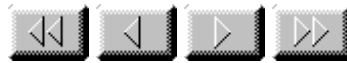
Pianificare la produzione degli stampi nel minor tempo possibile, rispettando i tempi di consegna (se possibile) e distribuendo

uniformemente il carico di lavoro sulle risorse dell'isola

Progetto SAMOPROS, primo CP

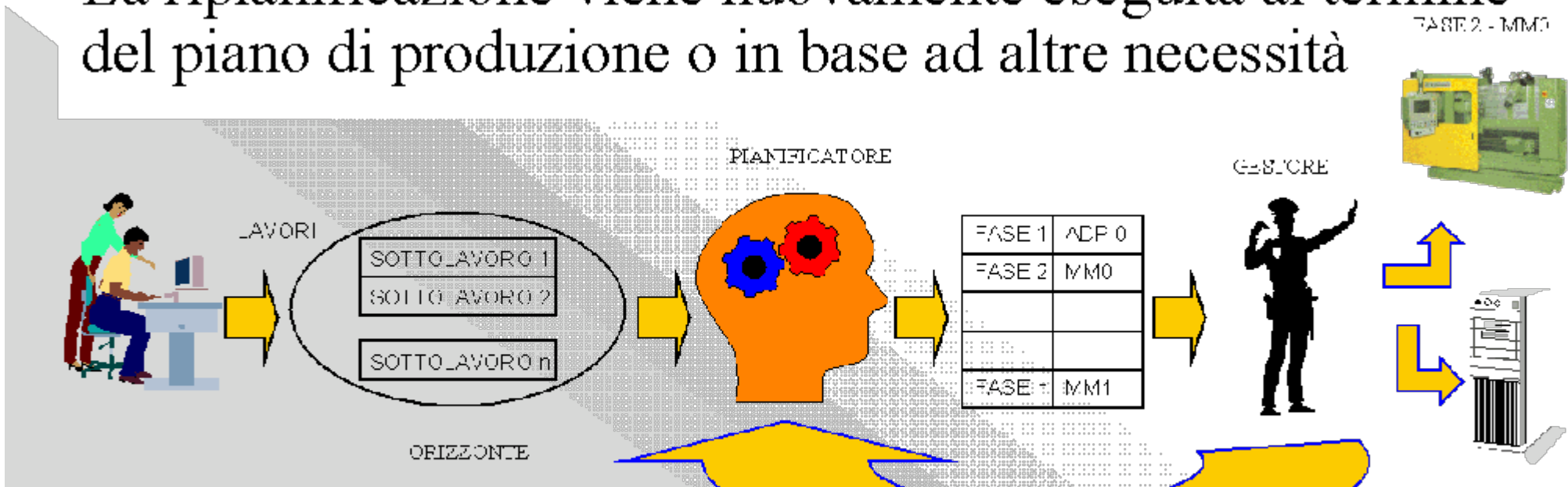
14

Diapositiva 14 di 57



Ottimizzazione di Processo

- Problema *flexible manufacturing system*
 - ogni job può richiedere l'intervento di più macchine
 - l'ordine di esecuzione delle operazioni è diverso da job a job
 - vi sono vincoli di esecuzione tra operazioni di uno stesso job
- Ottimizzazione ottenuta considerando le scadenze, i tempi stimati e le richieste di ogni fase
- La ripianificazione viene nuovamente eseguita al termine del piano di produzione o in base ad altre necessità



Progetto SAMOPROS, primo CP

Diapositiva 15 di 57



WP 3.1 - Confronto SA, AG, TS

In letteratura le tecniche più utilizzate per affrontare tali problemi sono le seguenti:

- **SA** (Simulated Annealing)
- **AG** (Algoritmi Genetici)
- **TS** (Tabu Search)

Dai lavori utilizzati come riferimento risulta che:

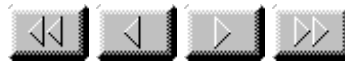
- **TS** maggior velocità (almeno un ordine di grandezza)
- **TS** capacità di trovare il maggior numero di soluzione ottime (benchmark)
- **TS** minor dipendenza rispetto al problema (aumento job e macchine)
- **TS** architettura realizzativa semplice (adatta a vari problemi)
- **AG** maggior robustezza (non necessita di soluzione iniziale).

Versioni modificate come **GLS** hanno prodotto buoni risultati.

Progetto SAMOPROS, primo CP

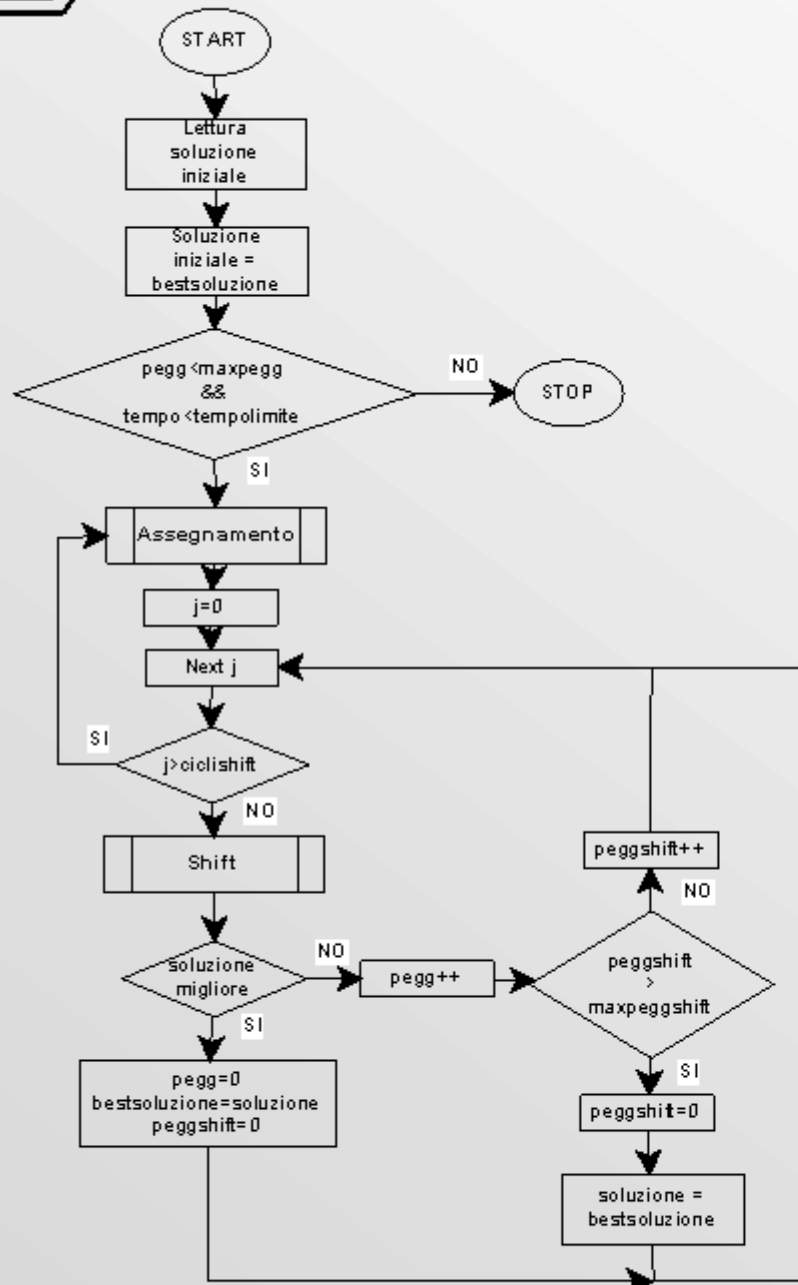
16

Diapositiva 16 di 57



Tabu-search

- Introduzione di memoria nel processo di ricerca della migliore soluzione sottoforma di *lista tabu*
- Le mosse appartenenti alla lista Tabu sono mosse che sono state eseguite recentemente (memoria *recency*) o che sono state effettuate frequentemente nelle ultime iterazioni (memoria *frequency*)
- Le mosse nella lista tabu - non possono essere eseguite per un numero di iterazioni pari a *tenoretabu*



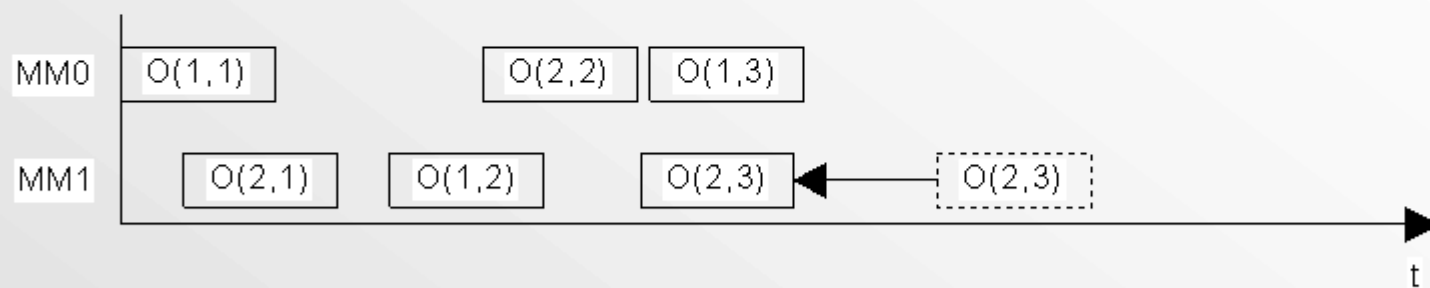
Progetto SAMOPROS, primo CP

17

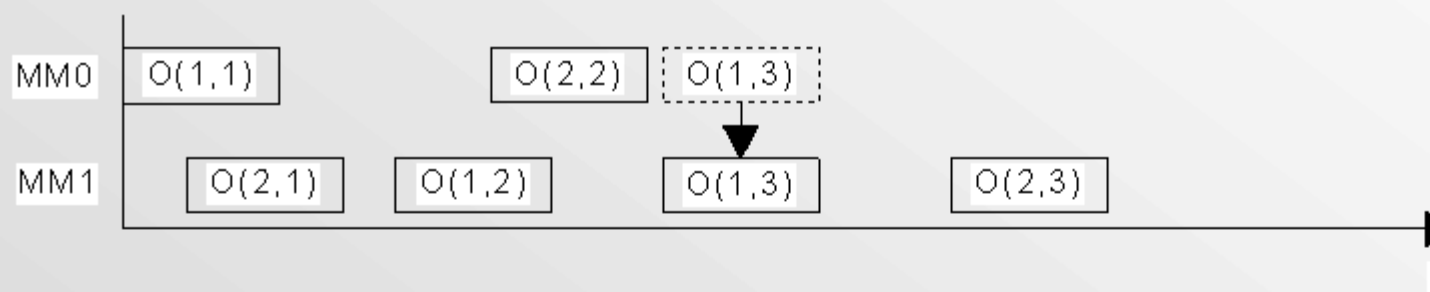
Diapositiva 17 di 57



Mosse operate sui task



Mossa di Shift



Mossa di Allocazione

Qualsiasi mossa più complessa può essere ottenuta per composizione di queste mosse semplici

Progetto SAMOPROS, primo CP

18

Diapositiva 18 di 57



Funzionale di costo

$$F = K_A * allocation - K_B * \Delta biasDeadline + K_D * \Delta delay + K_V * \Delta varTotale + K_e * \Delta C_{max}$$

- allocation costituisce il valor medio di violazione di contemporaneità nella schedula
- C_{max} misura la lunghezza temporale della schedula
- biasDeadline è il valor medio relativo all'anticipo (o al ritardo) rispetto alle scadenze delle operazioni contenute nella schedula
- delay favorisce l'anticipo dei task in ritardo rispetto a quelli che rientrano nella scadenza prevista
- varTotale costituisce una misura del valor medio del carico complessivo sulle risorse utilizzate
- I vari K sono i pesi associati ai funzionali. I Δ indicano che si prende la variazione del funzionale rispetto all'iterazione precedente

precedente

Progetto SAMOPROS, primo CP

19

Diapositiva 19 di 57



Funzionali di costo

<i>Funzionale</i>	<i>Anticipa scadenze</i>	<i>Riduce schedula</i>	<i>Risolve violazioni</i>	<i>Uniforma carico</i>
<i>BiasDeadline</i>	SI	SI	NO	NO
<i>Delay</i>	SI per i task in ritardo	SI se task in ritardo	NO	NO
<i>C_{max}</i>	SI ma solo dell'ultimo	SI	NO	NO
<i>Allocation</i>	NO	NO	SI	NO
<i>VarTotale</i>	NO	NO	NO	SI

Progetto SAMOPROS, primo CP

20

Diapositiva 20 di 57



Andamento funzionali

$$F = K_A * allocation -$$

$$K_B * \text{biasDeadline} + K_D * \text{delay} + K_V * \text{varTotale} + K_C * C_{max}$$

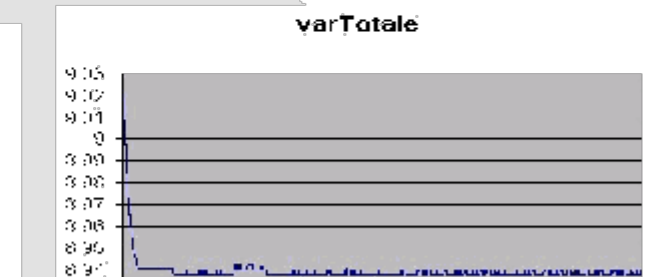
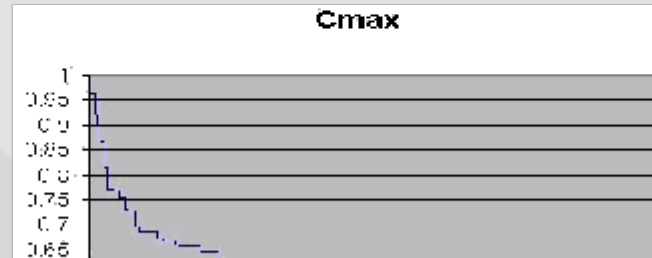
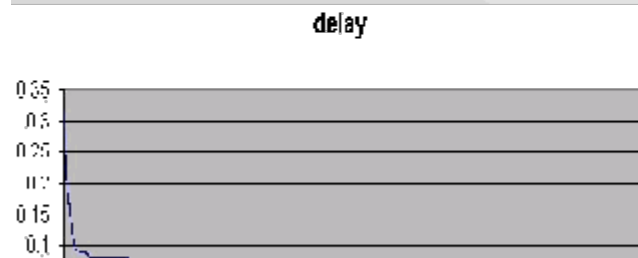
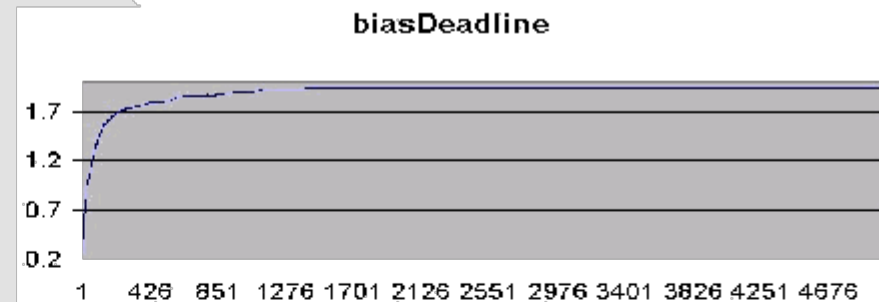
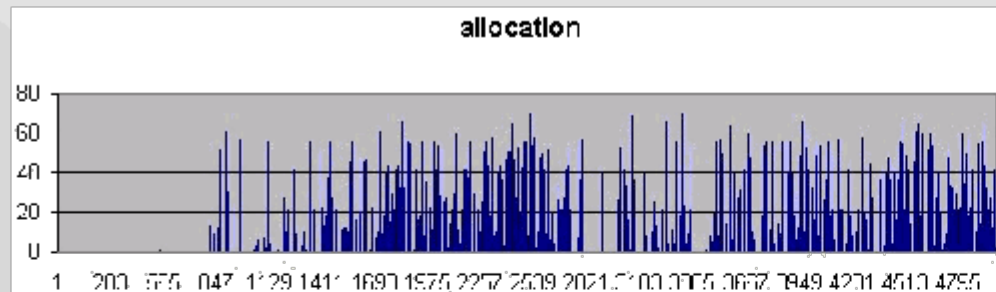
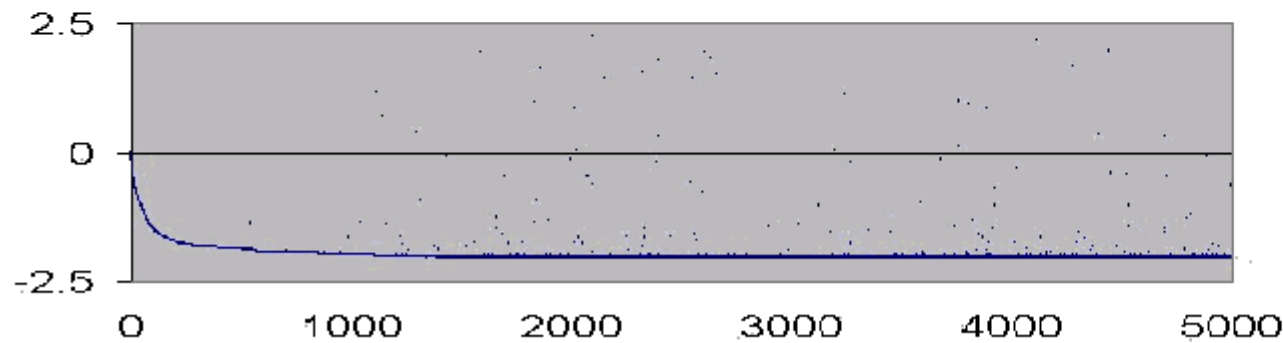
$$K_A = 10^{-3}$$

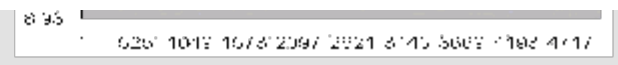
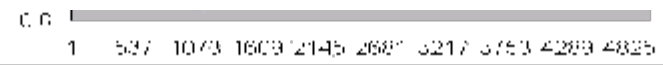
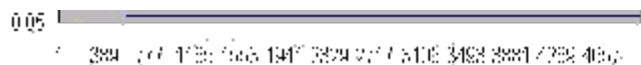
$$K_B = 10^{-7}$$

$$K_D = 10^{-7}$$

$$K_V = 10^{-11}$$

$$K_C = 10^5$$





Progetto SAMOPROS, primo CP

21

Diapositiva 21 di 57



Generazione automatica dei task

Generatore di TASK

Giorni Carico (%) ☒ Tutte le risorse

CAD CAM ADP MM MEMA

OreCAD OreCAM OreADP OreMM OreMEMA

tMinCAD tMaxCAD

tMinCAM tMaxCAM

tMinADP tMaxADP

tMinMM tMaxMM

tMinMEMA se tMM <= tMaxMEMA se tMM >

tCAMCAD tADPCAM tMMADP



[WORK]

2000;0;26/1/2000 15:21:29;9/2/2000 15:21:29

[JOB]

0;0;1524;8/2/2000 13:57:29

14

[TASK]

CAD;CAD0;364;-1;-1;-1;0;

CAM;CAM0,CAM1;200;0;-1;-1;1;

ADP;ADP0,ADP1,ADP2;100;1;-1;-1;2;

MM;MM0,MM1,MM2;100;2;-1;-1;3;

MEMA;MEMA0;40;3;-1;-1;4;

ADP;ADP0,ADP1,ADP2;100;1;-1;-1;5;

MM;MM0,MM1,MM2;100;5;4;-1;6;

MEMA;MEMA0;40;6;-1;-1;7;

ADP;ADP0,ADP1,ADP2;100;1;-1;-1;8;

MM;MM0,MM1,MM2;100;8;7;-1;9;

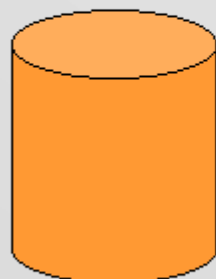
MEMA;MEMA0;40;9;-1;-1;10;

ADP;ADP0,ADP1,ADP2;100;1;-1;-1;11;

MM;MM0,MM1,MM2;100;11;10;-1;12;

MEMA;MEMA0;40;12;-1;-1;13;

Database



Progetto SAMOPROS, primo CP

22

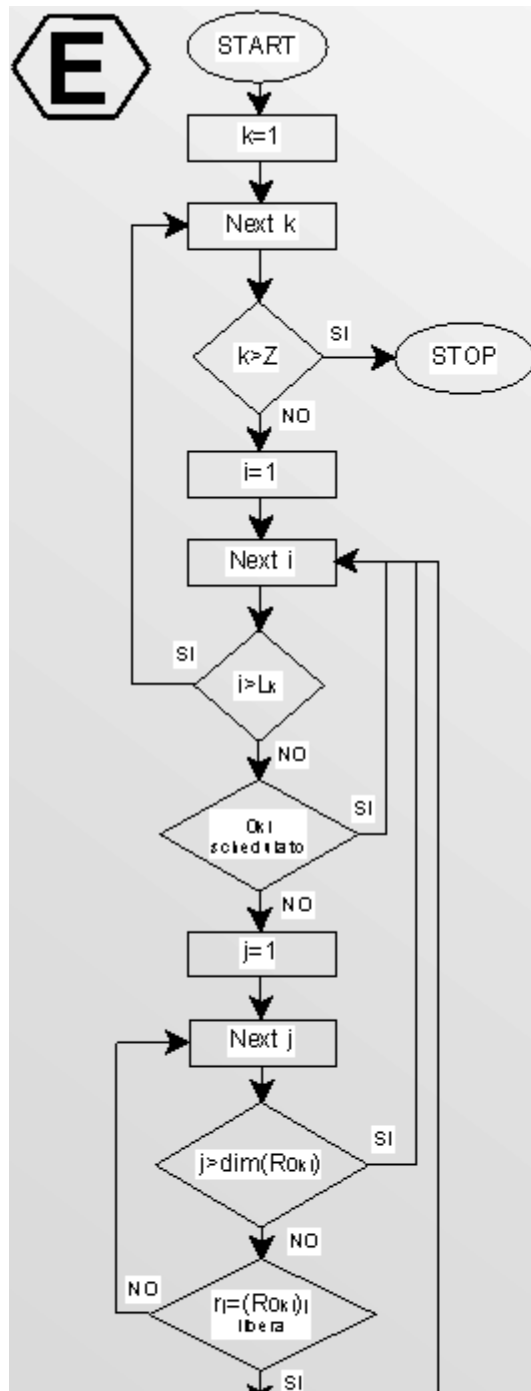
Diapositiva 22 di 57

Soluzione Iniziale

- Earliest Deadline First dinamico (ad ogni iterazione rimette in discussione le precedenze) sulla base di LST:

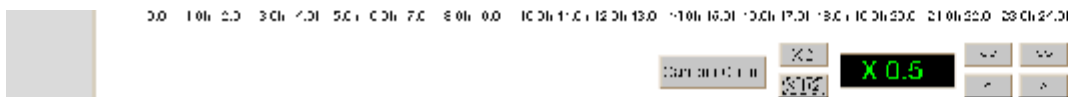
$$LST_k = dj_k - \sum_{i=1}^L t_{o_{k,i}}$$

- Rappresenta l'ultimo istante utile in cui è possibile far partire la lavorazione senza perdere la deadline





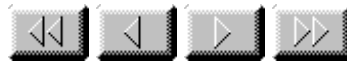
Diapositiva 23 di 57



Progetto SAMOPROS, primo CP

24

Diapositiva 24 di 57



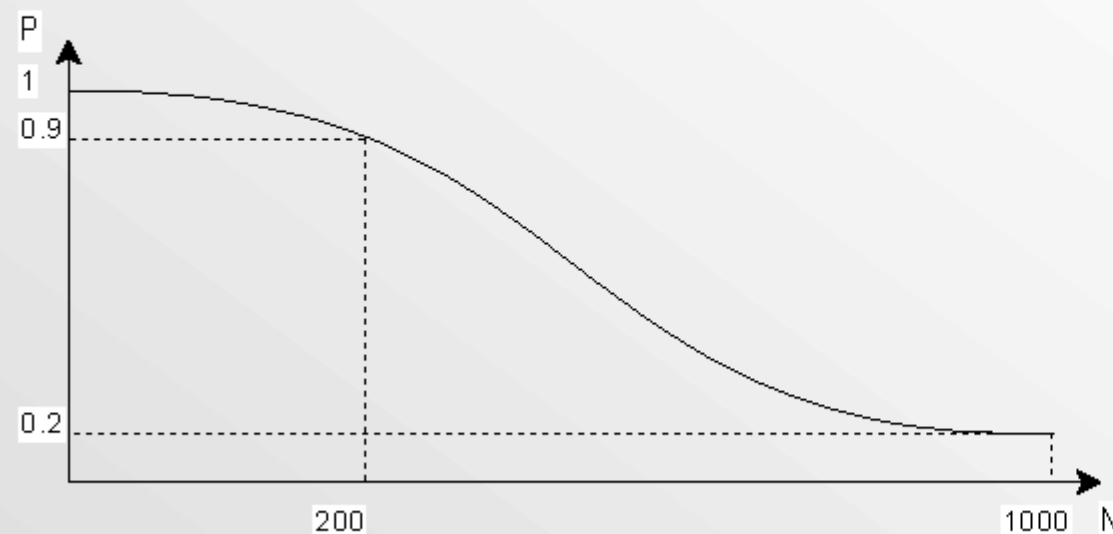
Tecniche euristiche

- La valutazione dei funzionali esige un notevole impegno di risorse computazionali
 - Scelta random delle mosse ($p \in \mathcal{V}_0(0,1]$)
 - Scelta random delle mosse secondo un polinomio interpolante (p è funzione del numero delle iterazioni)
- Problema dei minimi locali
 - Ampliamento dello spazio della ricerca mediante la *ricerca inflazionaria*

Progetto SAMOPROS, primo CP

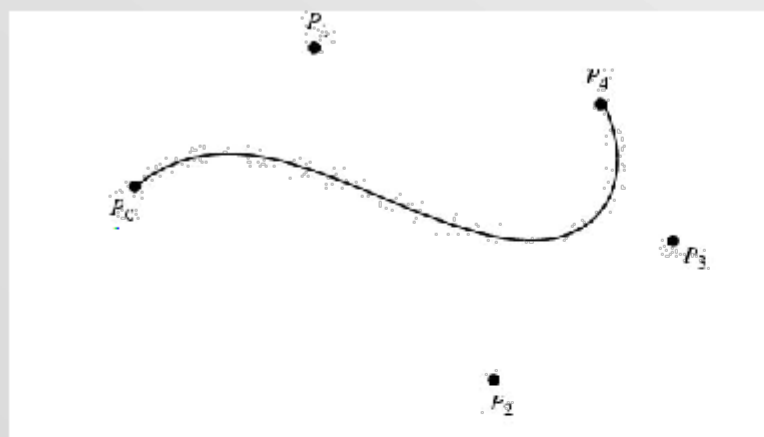
25

Diapositiva 25 di 57



Curve di Bezier

- necessario analizzare un numero elevato di configurazioni all'inizio della ricerca
- selezione dinamica dei task



$$C(u) = \sum_{i=0}^n P_i B_{i,n}(u) \quad B_{i,n}(u) = \binom{n}{i} u^i (1-u)^{n-i}$$

$$P(u) = (1-u)^4 + 4(1-u)^3 u + 3.144(1-u)^2 (u)^2 + 0.8(1-u)u^3 + 0.2u^4$$

$$P = \begin{cases} P(u), & \text{se } u \leq 1 \\ 0.2, & \text{se } u > 1 \end{cases} \quad N(u) = N_0 + (N_1 - N_0)u$$



• Notevole risparmio di risorse computazionali

•Peggioramento trascurabile qualità soluzioni

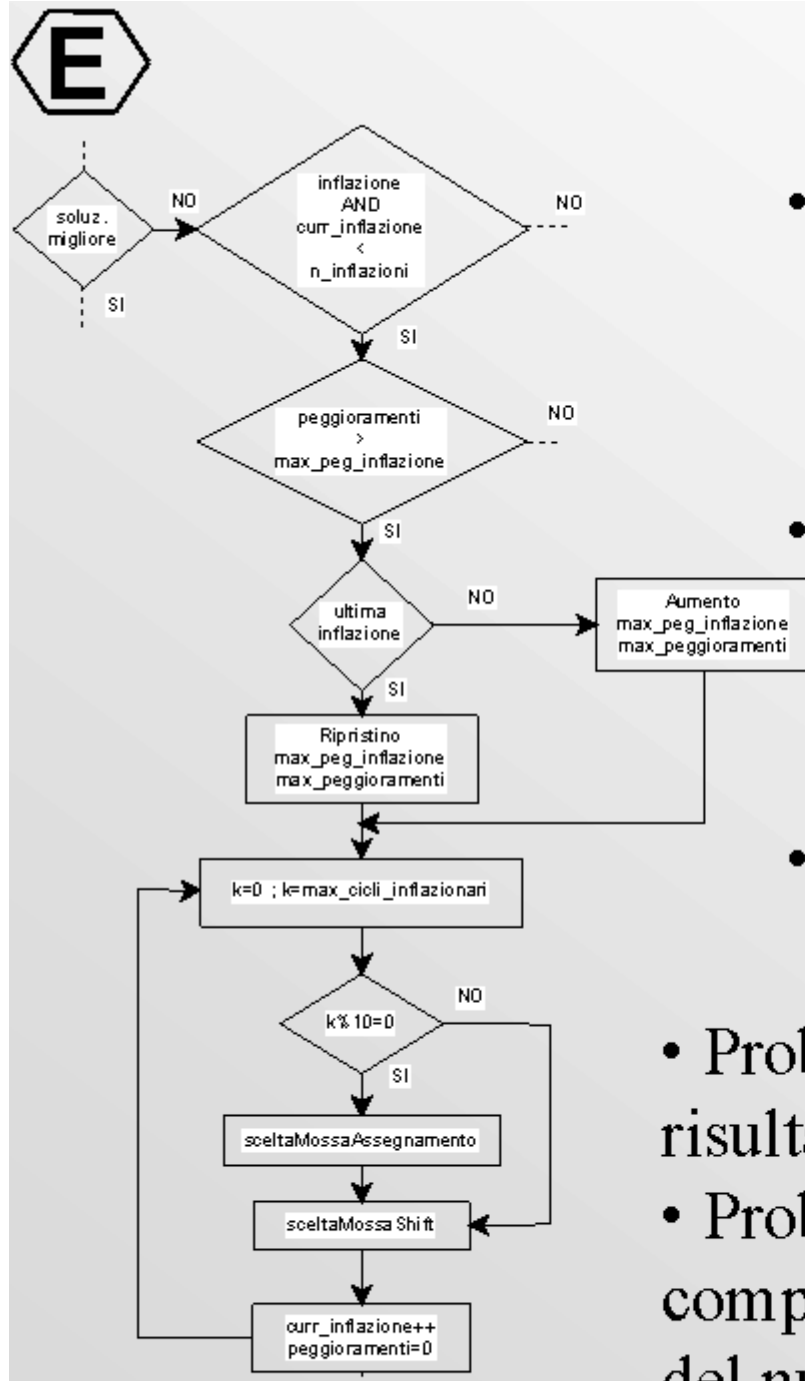
Progetto SAMOPROS, primo CP

26

Diapositiva 26 di 57



Ricerca Inflazionaria



- Poiché la ricerca non è esaustiva si possono ottenere risultati diversi in sessioni di lavoro diverse (caduta in minimi locali, selezione statistica delle mosse)
- Per uscire da queste condizioni si avvia una procedura che va alla ricerca della soluzione peggiore, favorendo le mosse che massimizzano il funzionale
- Alla fine di dei cicli inflazionari si riprende la ricerca nel modo consueto
- Problemi medio-piccoli (max 50 task): risultati migliori della ricerca normale
- Problemi di dimensione superiore: carico computazionale troppo elevato, limitazione del numero di inflazioni

Progetto SAMOPROS, primo CP

27

Diapositiva 27 di 57



Ricerca inflazionaria vs. Standard

Inflazionaria p=1

	1	2	3	4	5	6	Media
Ottimiz.	35.56%	34.96%	35.57%	35.56%	35.55%	35.50%	35.45%
Best F	-7.22	-7.02	-7.04	-6.92	-7.13	-7.14	-7.08
Tempo	338	157	432	251	203	283	277

Inflazionaria p=0.7

	1	2	3	4	5	6	Media
Ottimiz.	35.24%	35.46%	34.97%	35.52%	35.56%	35.39%	35.36%
Best F	-6.53	-7.30	-7.29	-6.89	-7.12	-7.27	-7.06
Tempo	113	141	123	124	156	181	140

Inflazionaria p=0.5

	1	2	3	4	5	6	Media
Ottimiz.	35.46%	34.96%	35.50%	33.93%	34.79%	34.66%	34.88%
Best F	-7.18	-7.06	-7.16	-6.96	-7.02	-7.05	-7.07
Tempo	126	86	136	88	120	101	109

Inflazionaria p=0.3

	1	2	3	4	5	6	Media
Ottimiz.	27.05%	26.76%	35.33%	34.86%	35.45%	26.81%	31.04%
Best F	-6.45	-6.27	-6.88	-7.05	-7.10	-6.34	-6.68
Tempo	71	56	71	98	87	77	77

Standard p=1 max peg=400

	1	2	3	4	5	6	Media
Ottimiz.	26.22%	28.06%	26.34%	26.32%	34.94%	27.70%	28.26%
Best F	-6.31	-6.39	-6.31	-6.34	-7.06	-6.52	-6.49
Tempo	150	226	407	242	181	219	237

Bezier max peg=400

	1	2	3	4	5	6	Media
Ottimiz.	33.34%	24.58%	25.30%	25.29%	34.36%	34.52%	29.57%
Best F	-6.90	-6.12	-6.07	-6.18	-6.93	-6.95	-6.53
Tempo	31	25	28	38	26	26	20

- Task set: 51 task, 1CAD, 2 CAM, 2ADP, 3MM, 2 MEMA
- Ricerca inflazionaria robusta fino a $p=0.5$
- Ricerca standard e Bezier producono risultati differenti
- Bezier molto piu' veloce della ricerca standard con risultati analoghi

Tempo	31	29	28	30	28	28	29
-------	----	----	----	----	----	----	----

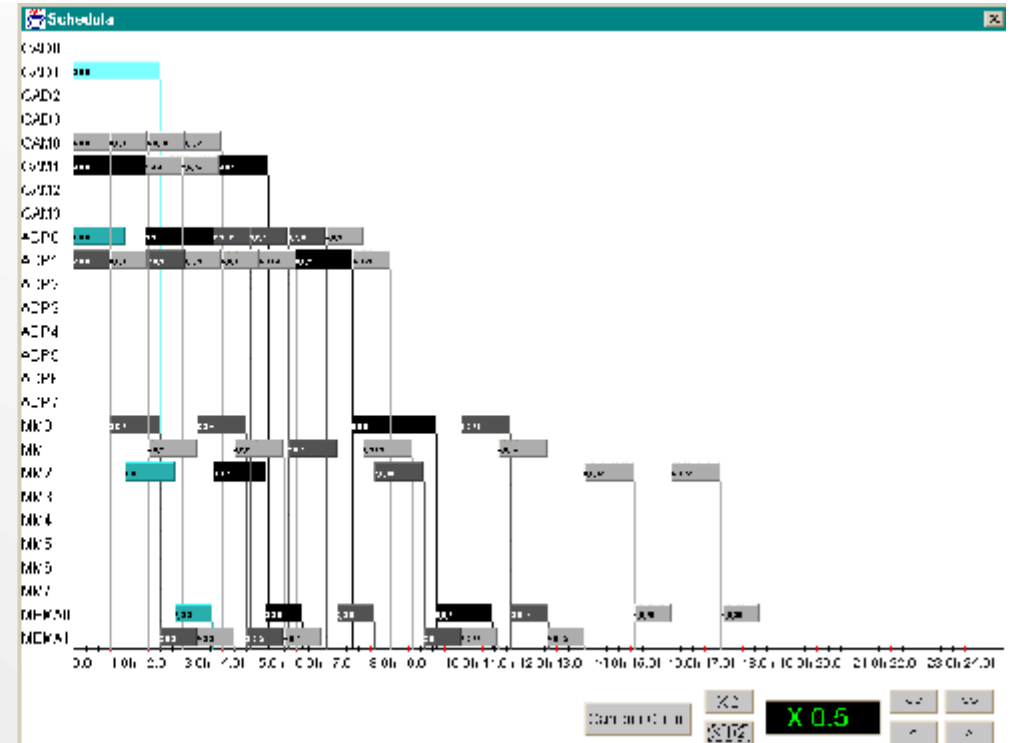
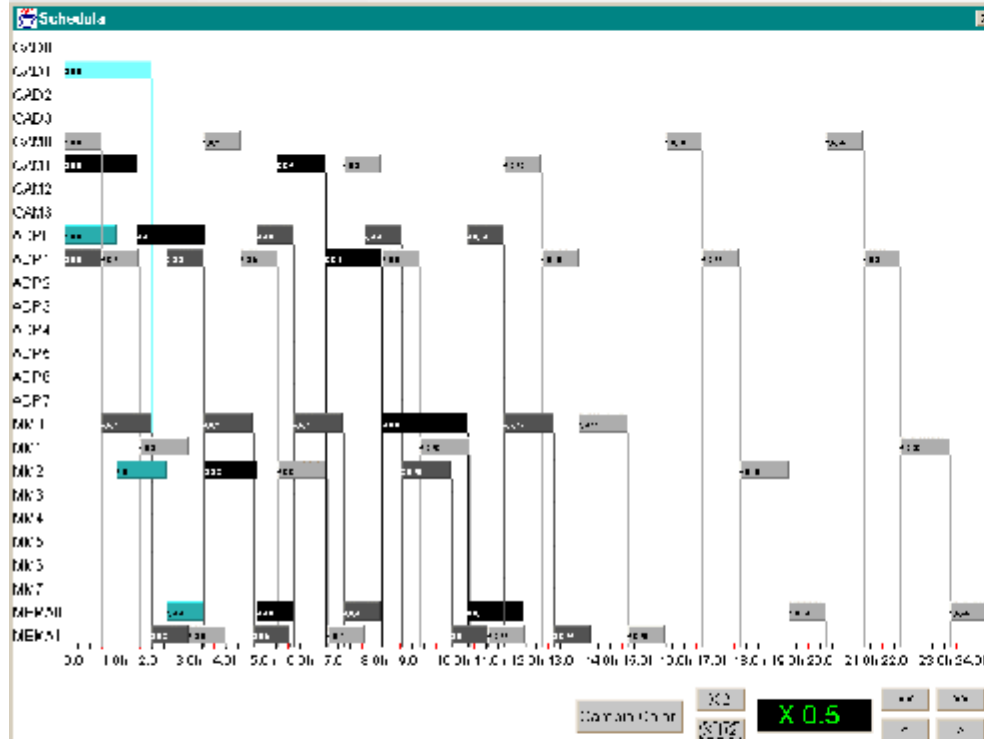
Progetto SAMOPROS, primo CP

28

Diapositiva 28 di 57



inflazionaria vs. Standard



Ottimizzazione:

- standard 27.70%
- inflaz. 35.56%



0.0 1.0h 2.0 3.0h 4.0h 5.0h 6.0h 7.0h 8.0h 9.0h 10.0h 11.0h 12.0h 13.0h 14.0h 15.0h 16.0h 17.0h 18.0h 19.0h 20.0h 21.0h 22.0h 23.0h 24.0h

COMPRESSOR

X2

X0.5

X1

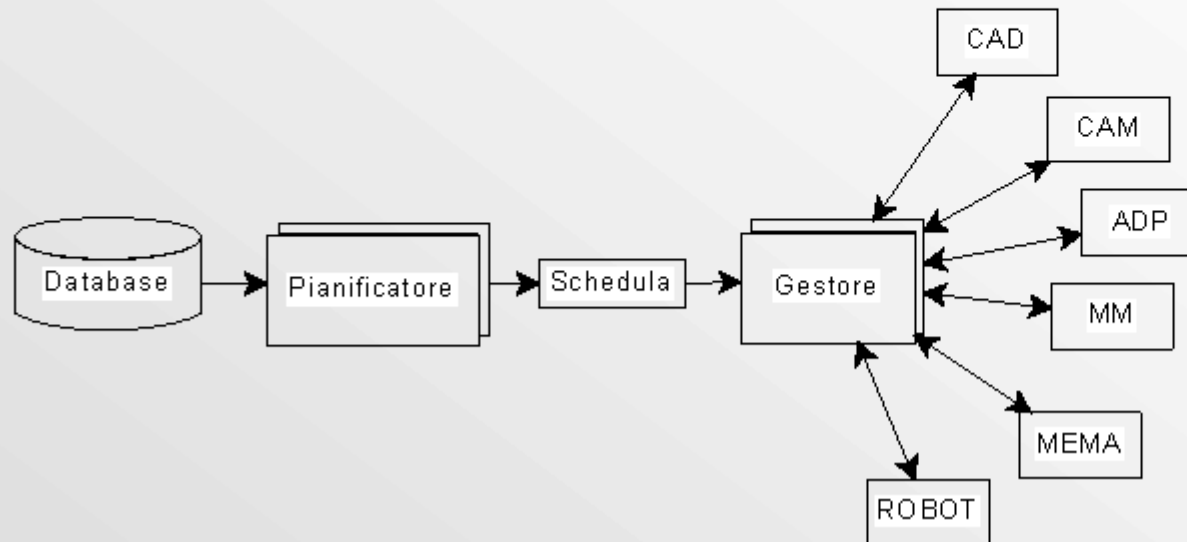
X0.1

Progetto SAMOPROS, primo CP

Diapositiva 29 di 57



Gestore



- Da il via alle fasi di lavorazione
- gestisce lo stato del processo di produzione

- Tiene in memoria la gestione del magazzino
- Salva periodicamente, nel database lo stato di lavori, job task
- Rileva malfunzionamenti di una o più risorse, gestendo la relativa situazione e stato
- Richiama il modulo di ripianificazione quando necessario

- Richiama il modulo di implementazione quando necessario

Progetto SAMOPROS, primo CP

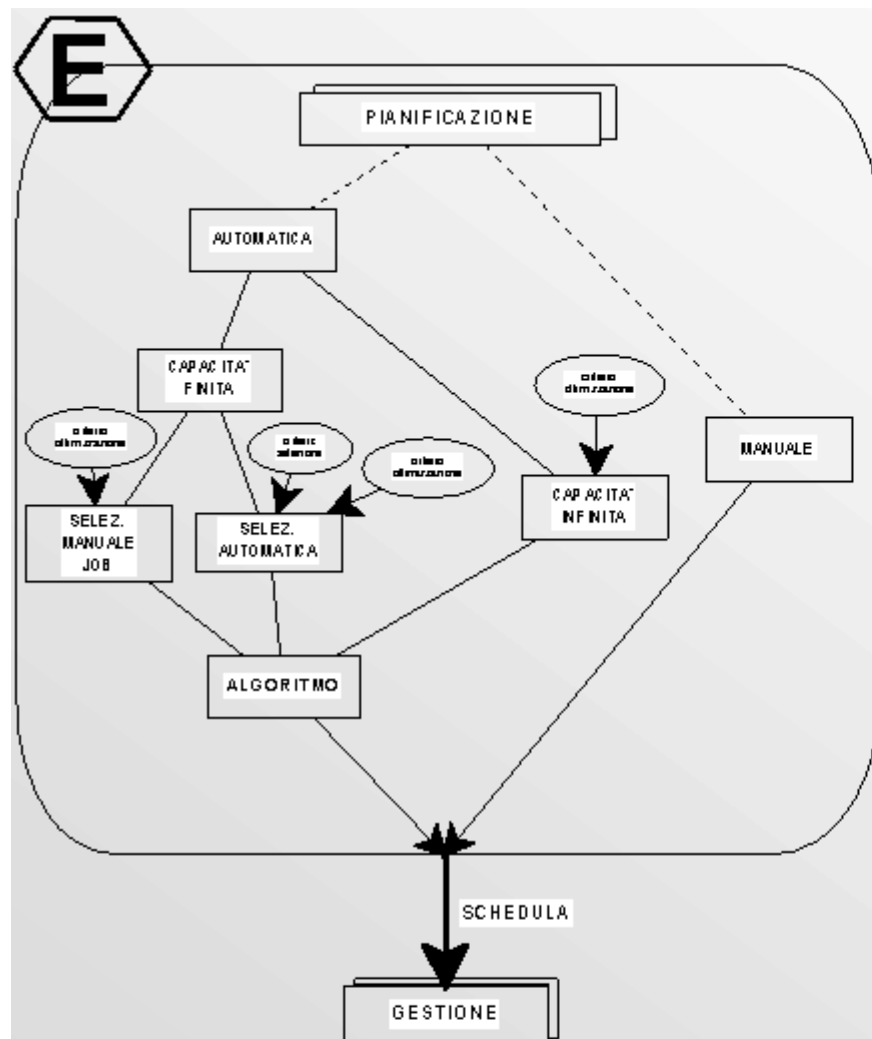
30

Diapositiva 30 di 57

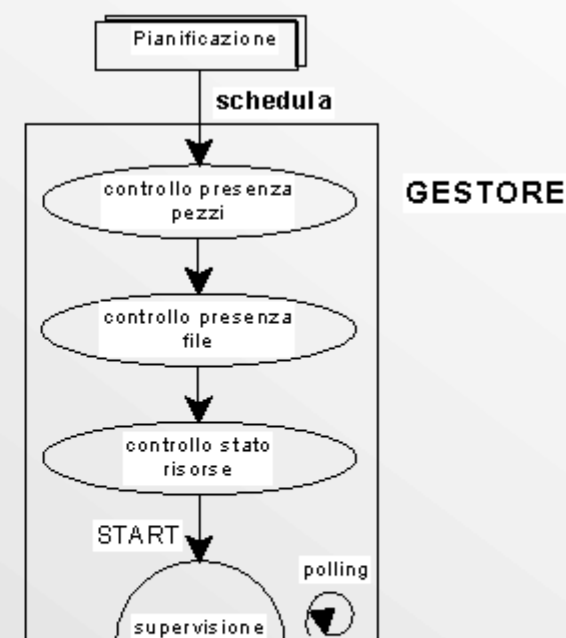


Gestore

- Pianificazione manuale
- Pianificazione automatica:
 - capacità infinita
 - capacità finita
 - capacità magazzino
 - arco temporale
 - selezione manuale
 - altri criteri



- Controlli sulla disponibilità delle risorse pianificate dal modulo di ottimizzazione



Progetto SAMOPROS, primo CP

31

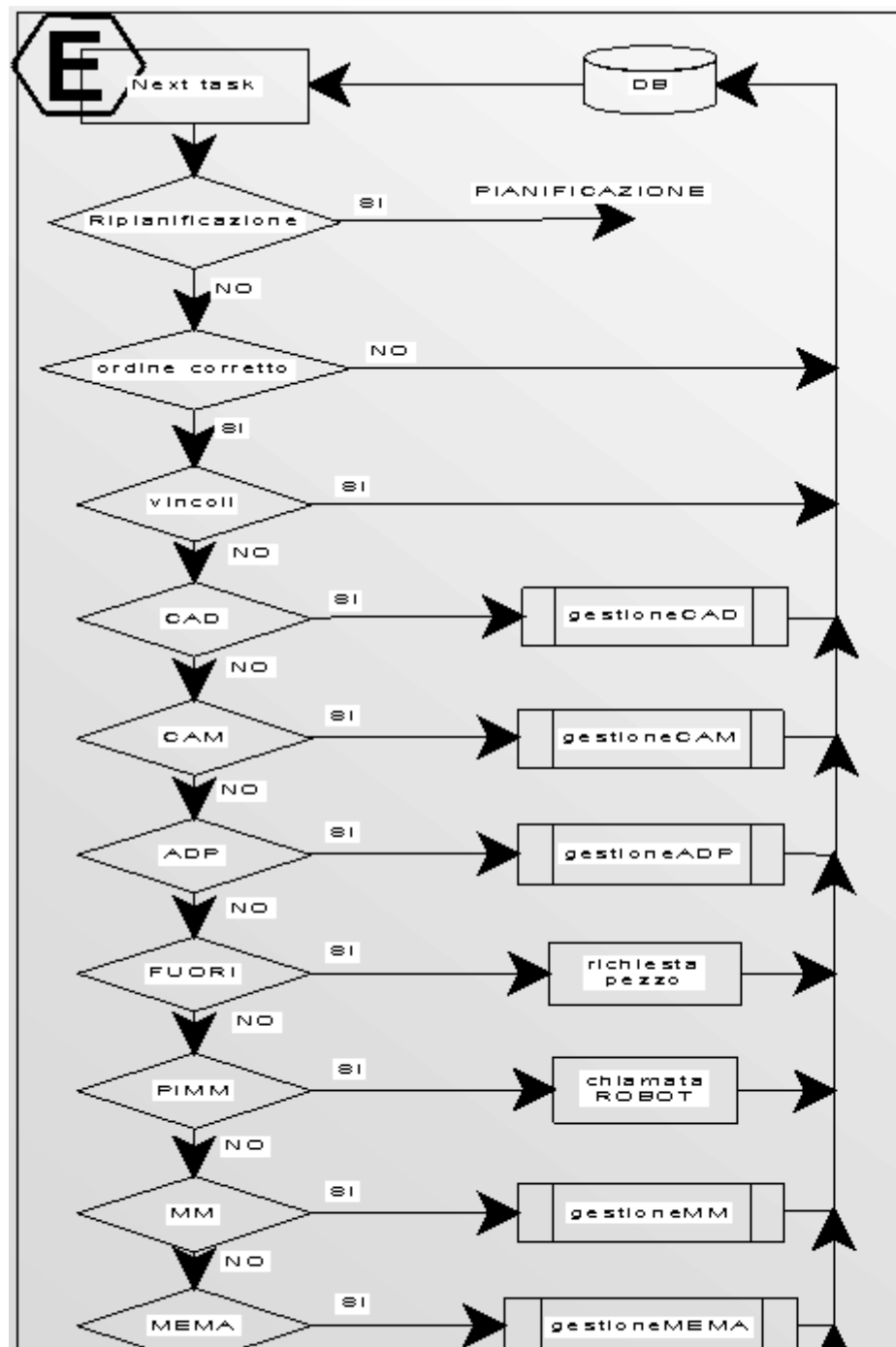
Diapositiva 31 di 57



Gestore

CICLO POLLING

- Ciclo continuo prelevando i task dal database
- Modulo Ripianificazione (guasto macchine, ripianificazione periodica, scostamento pianificazione)
- Modulo verifica correttezza ordine di esecuzione dei task
- Modulo verifica presenza vincoli di lavorazione per i task
- Moduli di gestione delle varie tipologie di task (CAD, CAM, ADP, MM, MEMA, ROBOT)
- Salvataggio dati aggiornati nel data-



NO

base

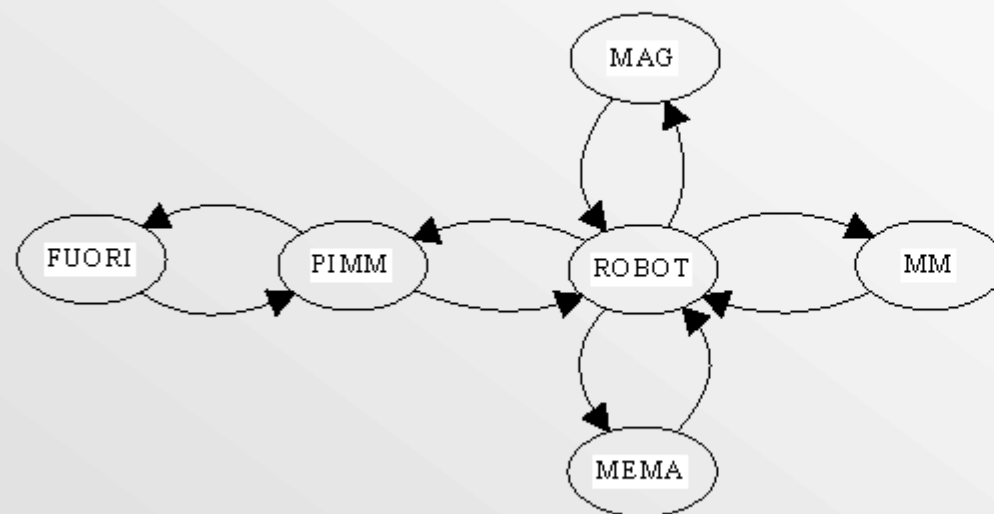
Progetto SAMOPROS, primo CP

32

Diapositiva 32 di 57



Gestore



Posizione di un job nell'isola

Formalizzazione con macchine a stati dell'evoluzione di stato di ogni risorsa del sistema nel contesto della produzione automatica

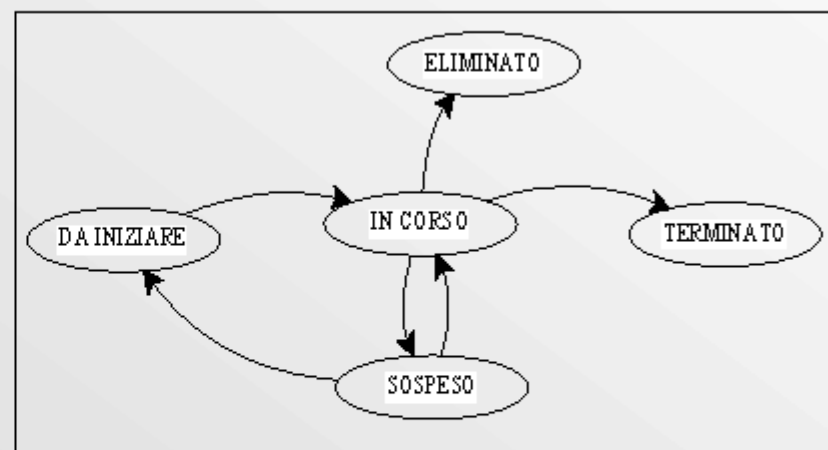
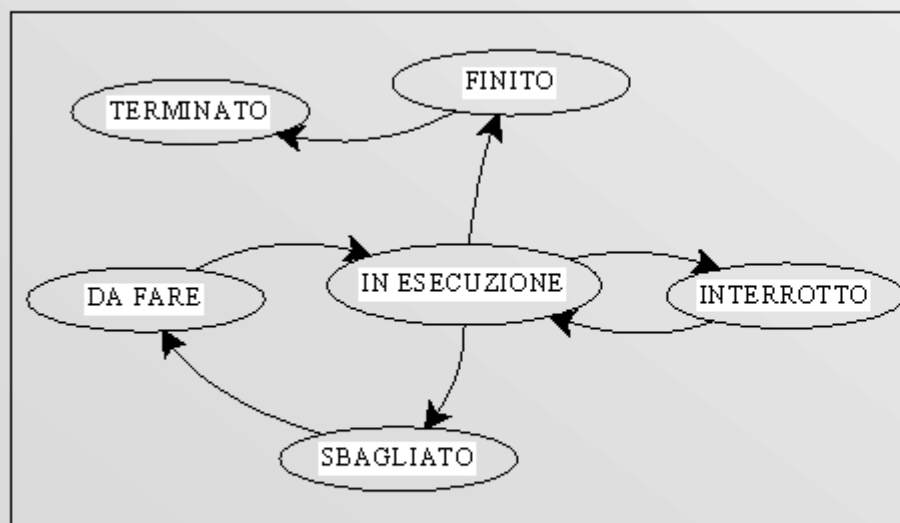


Diagramma di stato di un job

Diagramma di stato di un task

Progetto SAMOPROS, primo CP

33

Diapositiva 33 di 57



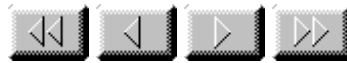
WP4 -- progettazione e codifica del prototipo di gestore del processo di produzione

- WP4.1 -- progetto e codifica dell'architettura generale e del database
- WP4.2 -- progettazione e codifica dei Client
- WP4.3 -- progettazione e codifica dei server

Progetto SAMOPROS, primo CP

34

Diapositiva 34 di 57

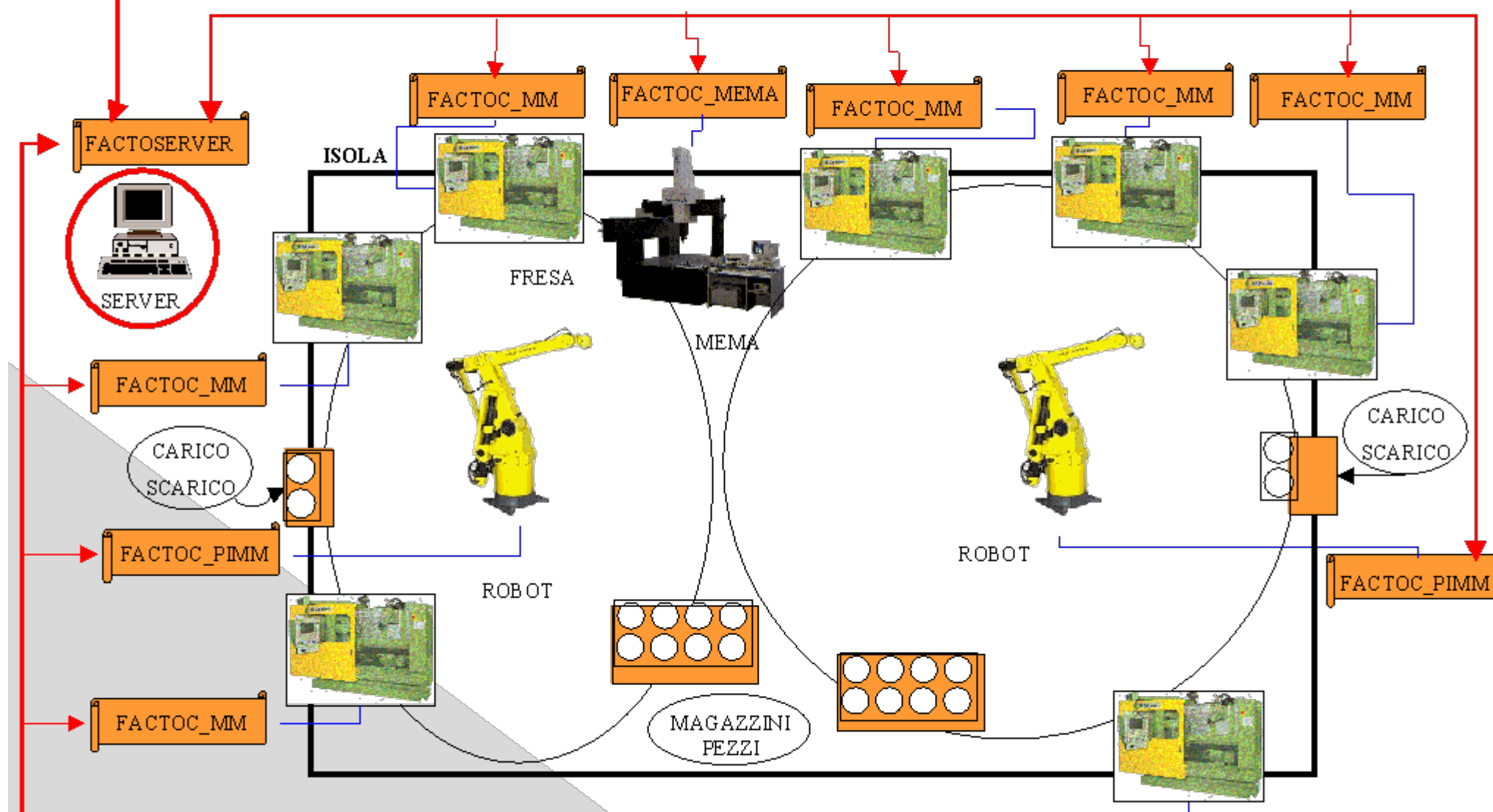


problematiche affrontate

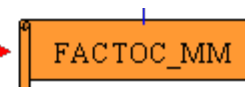
- Analisi e progetto dei sistema distribuito, OO, UML
- modellazione software delle risorse
- modellazione del database
- programmazione concorrente e di tempo reale
- tecnologia RMI per la gestione del sistema
- interfaccia utente
- progettazione dei client
- integrazione di sistema



WP 4.1 Architettura generale

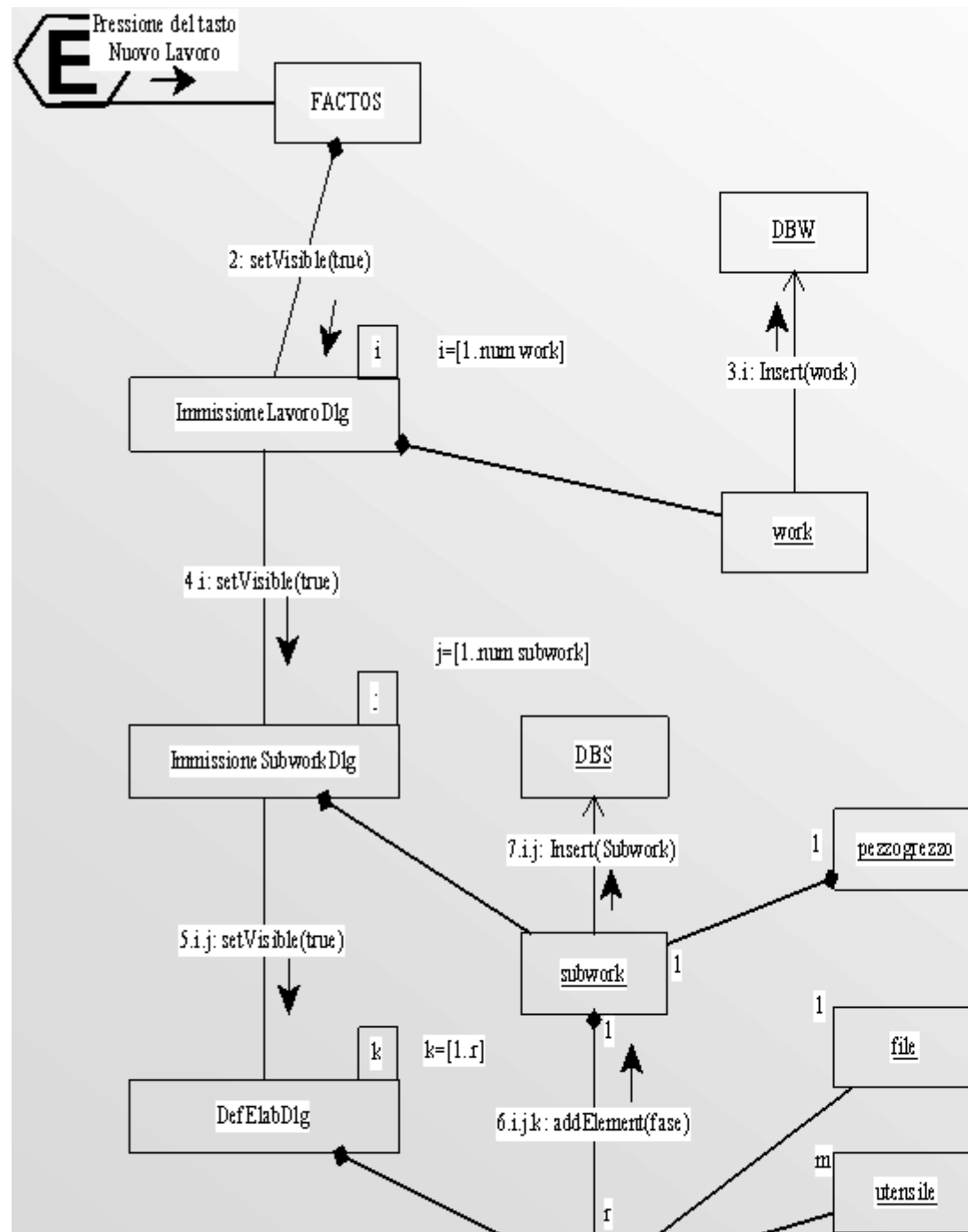


Progetto SAMOPROS, primo CP



36

Diapositiva 36 di 57



UML - diagramma di collaborazione

- Mostra la collaborazione fra gli oggetti durante l'esecuzione di un programma.

SCENARIO DI SIMULAZIONE:

L'utente si appresta ad inserire [i] commesse, per ogni commessa [j] sottolavori, costituiti rispettivamente da [k] fasi, nella fattispecie si supponga siano tutte MM. Le tre dialog in successione contengono rispettivamente un work, un subwork ed una fase. La commessa (work) viene inserita immediatamente dopo la definizione, mentre un sottolavoro viene inserito nel database solamente in seguito alla definizione delle fasi che lo compongono. E' da notare che il subwork viene inserito nel database

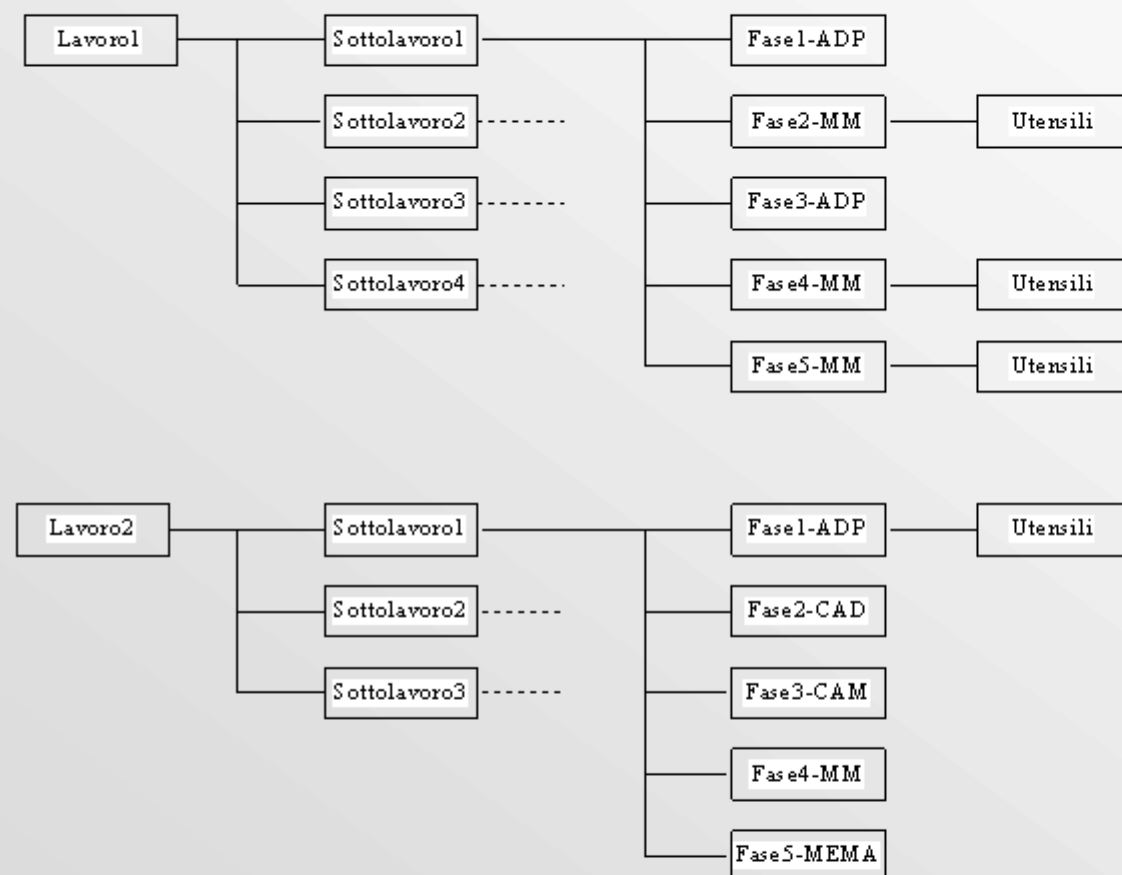


assieme alle sue fasi.

37

1 Progetto SAMOPROS, primo CP

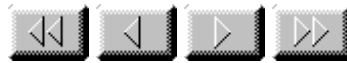
Diapositiva 37 di 57



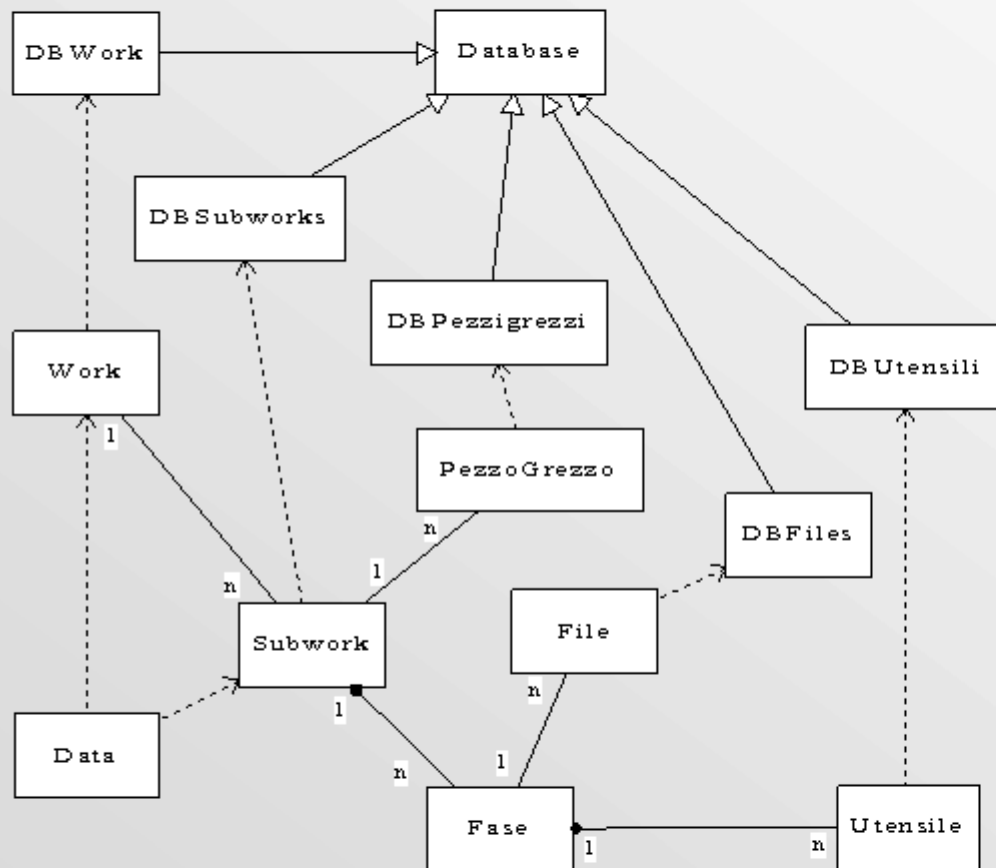
Database

- Ogni lavoro può contenere n sottolavori
- Ogni sottolavoro può essere definito da m fasi
- etc. etc....

- Organizzazione gerarchica di lavori, sottolavori e fasi



Database

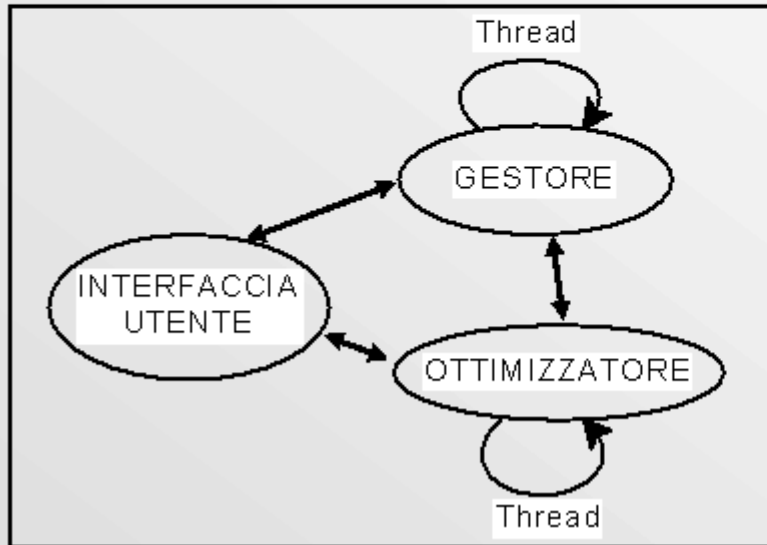


- Modellazione ad oggetti delle funzionalita' del database
- Standard: SQL (Structured Query Language)
- Grazie all'approccio OO e' semplice aggiungere nuove caratteristiche (tabelle)



Programmazione concorrente e di tempo reale

FACTOSERVER



Problema: Sia il gestore che l'ottimizzatore assorbono completamente tutte le risorse computazionali del processore

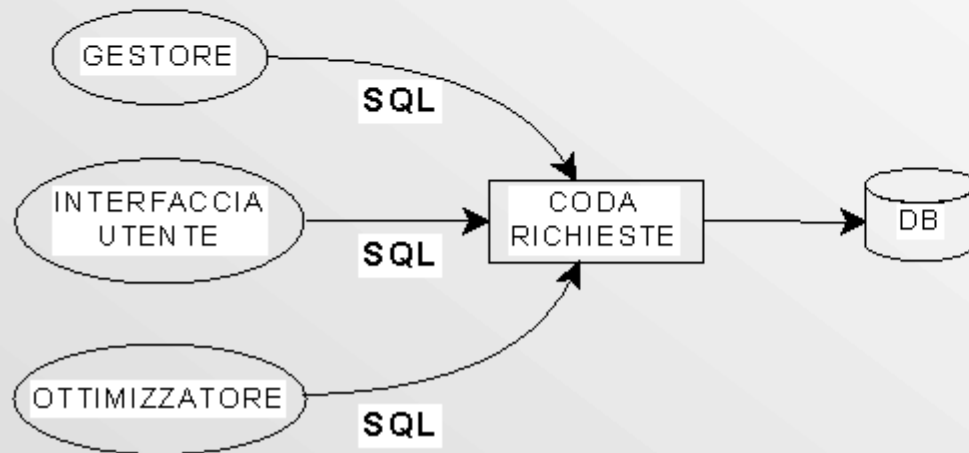
- Il gestore opera come thread in modo da permettere di utilizzare l'interfaccia utente
- L'ottimizzatore opera come thread quando e' attivo il gestore
- Ad ognuno dei thread e' rilasciata una percentuale di CPU

Progetto SAMOPROS, primo CP

Diapositiva 40 di 57



Programmazione concorrente e di tempo reale



Le interrogazioni (SQL) al DB possono essere concorrenti e corrompere il database. Per tale motivo sono organizzate in una coda

Progetto SAMOPROS, primo CP

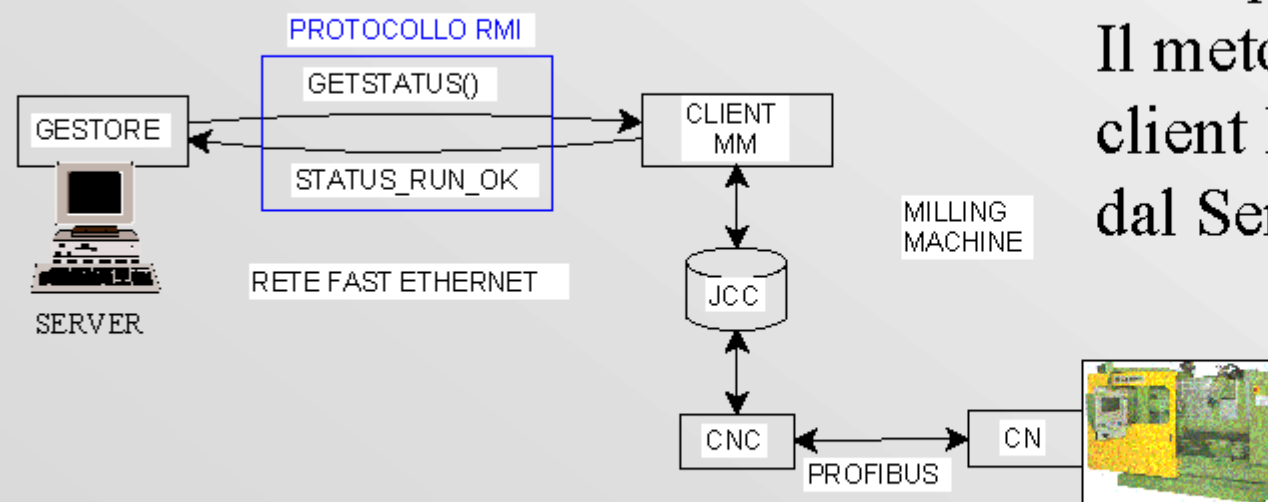
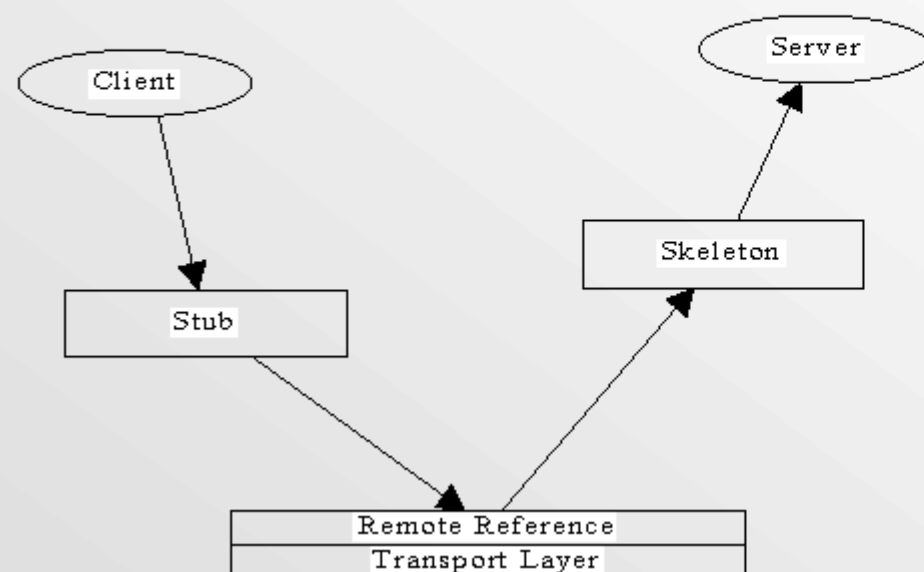
41

Diapositiva 41 di 57



RMI - (Remote Method Invocation)

- Protocollo per l'elaborazione distribuita delle informazioni
- Permette di utilizzare oggetti e metodi remoti come se fossero locali



Esempio: richiesta stato MM
Il metodo GetStatus() risiede sul client MM ma viene utilizzato dal Server

Progetto SAMOPROS, primo CP

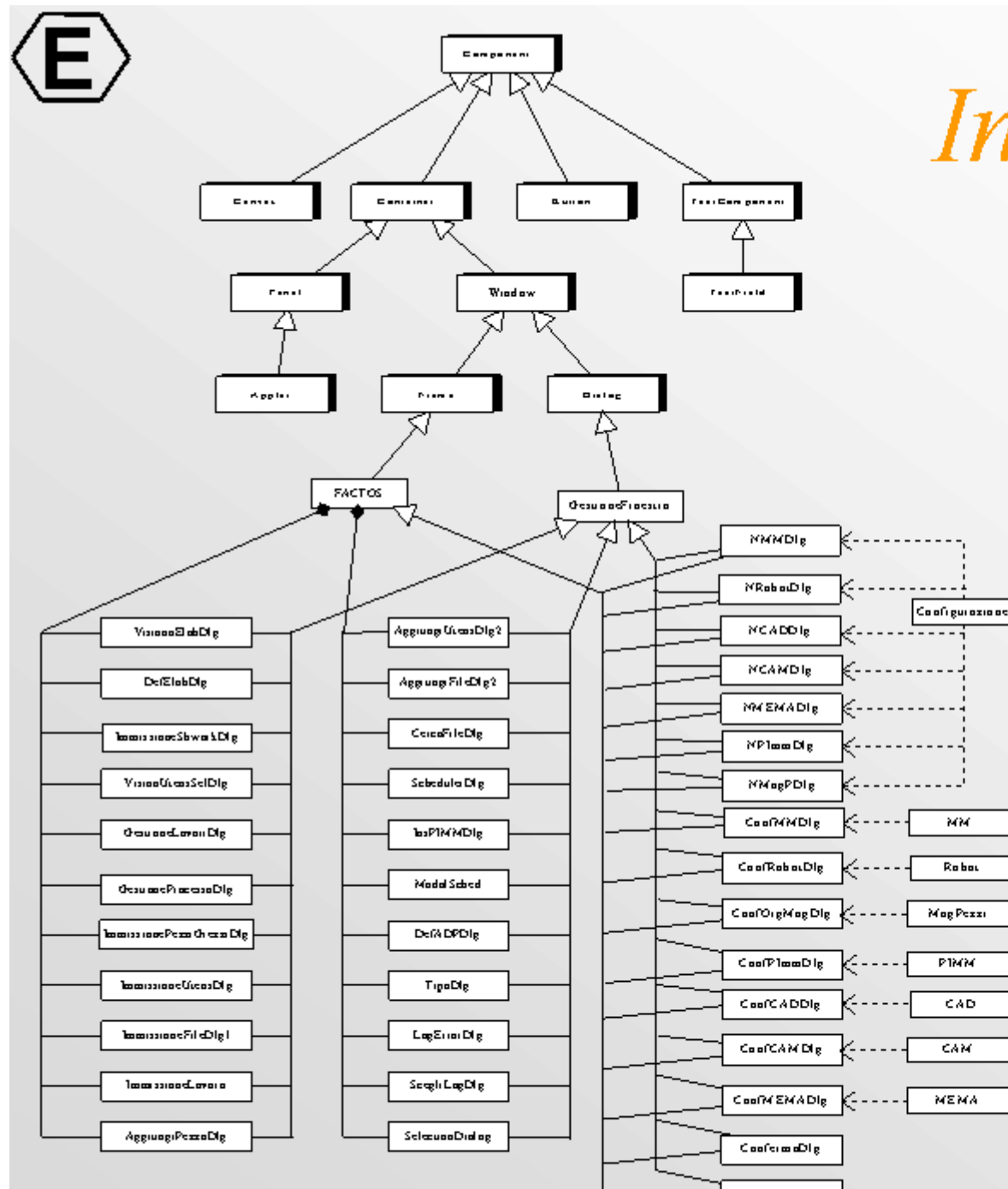
42

Diapositiva 42 di 57



Interfaccia utente

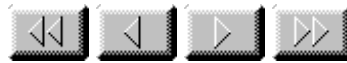
- Utilizzo dei package AWT e Swing
- Ergonomicità dell'interfaccia utente sulla base delle necessità
- Richiesta in termini di memoria assai pesante (garbage collection non efficiente): tutte le finestre sono statiche



Progetto SAMOPROS, primo CP

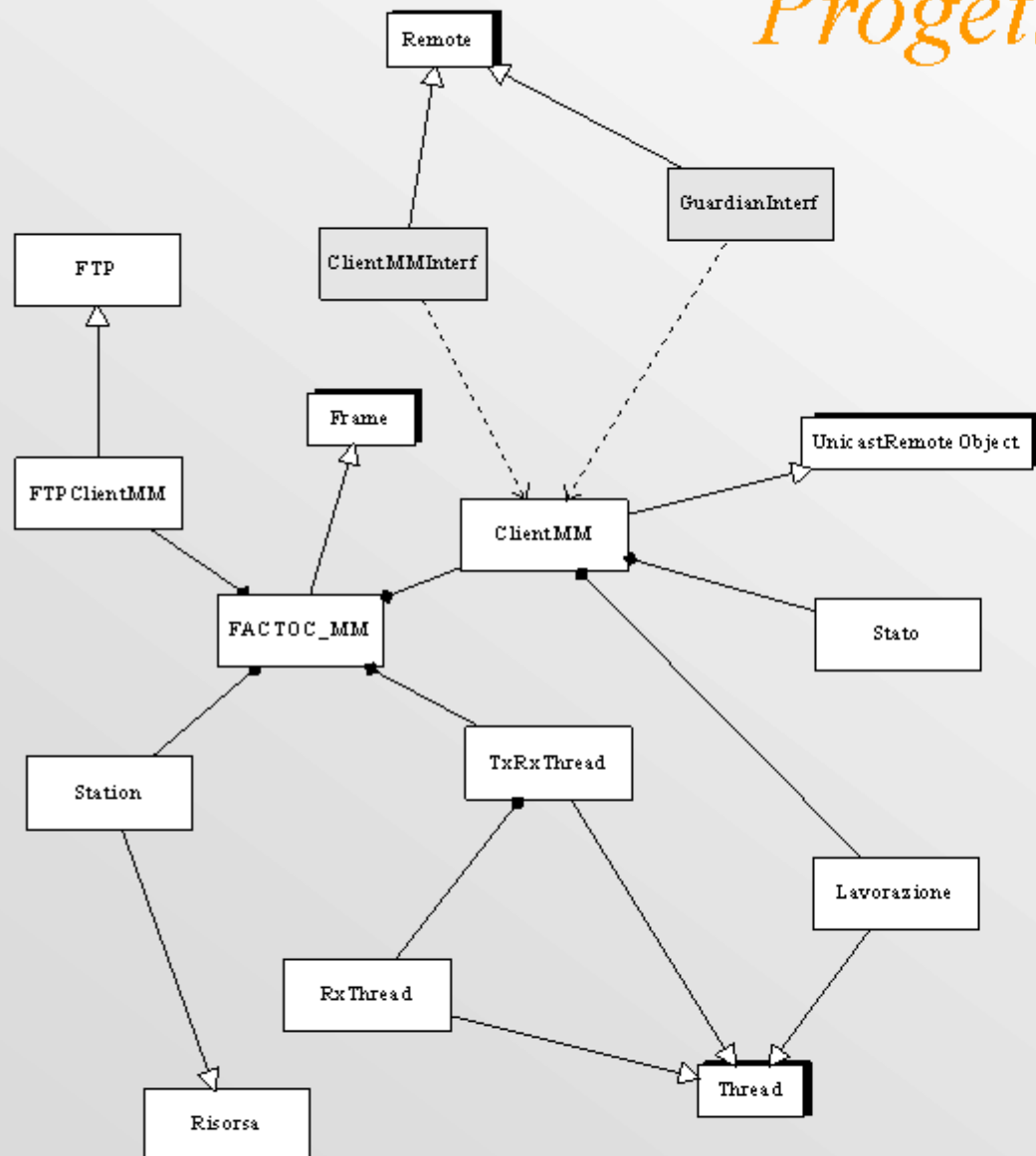
43

Diapositiva 43 di 57



Progettazione e codifica client

- Modellazione ad oggetti delle funzionalità dei client
- Ogni client tiene conto delle differenti richieste della risorsa su cui risiede (CAD,CAM,ADP,MM,PIM M,MEMA)
- Grazie ad OO è semplice estendere funzionalità ed aggiungere client



Progetto SAMOPROS, primo CP

44

Diapositiva 44 di 57



Integrazione di sistema

- Configurazione centralizzata delle risorse
- Controllo remoto
- esecuzione remota
- FTP (funzionale alle lavorazioni: i files vengono veicolati tra le risorse automaticamente)



Progetto SAMOPROS, primo CP

45

Diapositiva 45 di 57



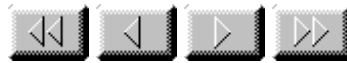
In numeri

- Numero di classi: 246
- Dimensione sorgenti: oltre 2MB
- Oltre 1000 funzionalità
- Per esempio:
 - scheduler:
 - ClientMM
 - Config
 - Ottimizzatore
 - database: NML=..... , NAL=

Progetto SAMOPROS, primo CP

46

Diapositiva 46 di 57



Valutazione critica - 1

- Prospettive di successo scientifico e tecnologico
- evoluzione raggiunta e prevedibile delle tecnologie concorrenziali con quella sviluppata
- prospettive dei mercati interessati dal progetto e ricavi attesi
- conformità del progetto agli indirizzi strategici aggiornati dell'impresa
- giudizio sull'opportunità di continuare il progetto

Progetto SAMOPROS, primo CP

47

Diapositiva 47 di 57



Prospettive di successo scientifico e tecnologico

Aspetti innovativi:

- Generalizzazione di una vasta tipologia di problemi relativi alla produzione di stampi
- Modellazione ad oggetti di un sistema di risorse appartenenti all'isola di produzione e parzialmente all'intera fabbrica
- Studio di modelli di ottimizzazione della pianificazione a partire da una soluzione iniziale fattibile al fine di ridurre i tempi di completamento, bilanciamento del carico sulle macchine, etc.
- Studio e definizione di un gestore delle macchine dell'isola di produzione
- Realizzazione di un supporto distribuito che integra i suddetti punti

Progetto SAMOPROS, primo CP

48

Diapositiva 48 di 57



evoluzione raggiunta e prevedibile delle tecnologie concorrenziali con quella sviluppata

- Quattro livelli di controllo e supervisione:
 - **ERP** (Enterprise Resource Planning)
 - **MRP** (Manufacturing Resource Planning)
 - **MES** (Manufacturing Execution System)
 - **CNC** (Computerized Numerical Control)
- Competitori: Gruppo Orsi, Siemens, Breton, Axioma, Cybertech, Sata, Datacron, MicroArea
- Tutte le soluzioni proposte mancano di un legame effettivo tra l'area gestionale e l'area esecutiva
- Spesso soluzioni limitate all'area NT con preclusione dell'area CAD/CAM (Area UNIX). Con l'adozione di Java questo diviene possibile

Progetto SAMOPROS, primo CP

49

Diapositiva 49 di 57



prospettive dei mercati interessati dal progetto e ricavi attesi

- Il mercato mondiale delle “manufacturing-specific packaged-applications” è valutato in crescita da 6 a 10,5 miliardi di dollari nel periodo 1999-2003, espansione che corrisponde a un tasso medio annuo del 13,7% (fonte: Idc)
- Per il mercato mondiale dei sistemi di controllo avanzato e ottimizzazione è prevista una crescita del 15% annuo (*AMR Research*)
- Il mercato del software per sistemi di programmazione e scheduling avanzati sta realizzando una crescita annua del 35%. (*Automation Research Corporation*)
- Data l'elevata richiesta di soluzioni integrate nel processo di produzione degli stampi Elexa stima che la soluzione proposta possa avere un notevole successo negli anni a venire.

possa avere un notevole successo negli anni a venire

Progetto SAMOPROS, primo CP

50

Diapositiva 50 di 57



Conformita' del progetto e nostro giudizio

- Il progetto in questione è di notevole interesse industriale visto che non esistono al riguardo soluzioni analoghe sul mercato
- Il progetto risulta strategico per l'azienda visto che la realizzazione di sistemi di controllo è il suo primo mercato e che tale mercato si sta ormai consolidando al punto da non presentare evoluzioni significative ma solo di manutenzione
- Con la realizzazione del progetto vengono sicuramente conseguiti risultati all'avanguardia rispetto allo stato dell'arte poiché gran parte di questi sono già stati prodotti

Progetto SAMOPROS, primo CP

51

Diapositiva 51 di 57



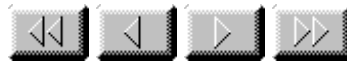
Scostamenti

Rispetto alla pianificazione riportata nel capitolato tecnico non si riscontrano particolari scostamenti dal punto di vista delle attività da effettuare e dai risultati da produrre. Il modello prodotto è sufficientemente generale da poter essere utilizzato a livello sia di singola isola che a livello di fabbrica quando questa è delle dimensioni delle tipiche fabbriche di stampi.

Progetto SAMOPROS, primo CP

52

Diapositiva 52 di 57



Conclusioni

- Alexa e' entusiasta dei risultati ottenuti
- crede fermamente che il lavoro effettuato possa essere utilizzato in prodotti futuri

Progetto SAMOPROS, primo CP

53

Diapositiva 53 di 57



Progetto SAMOPROS, primo CP

54

Diapositiva 54 di 57



Tecniche di Ottimizzazione

WP 3.1

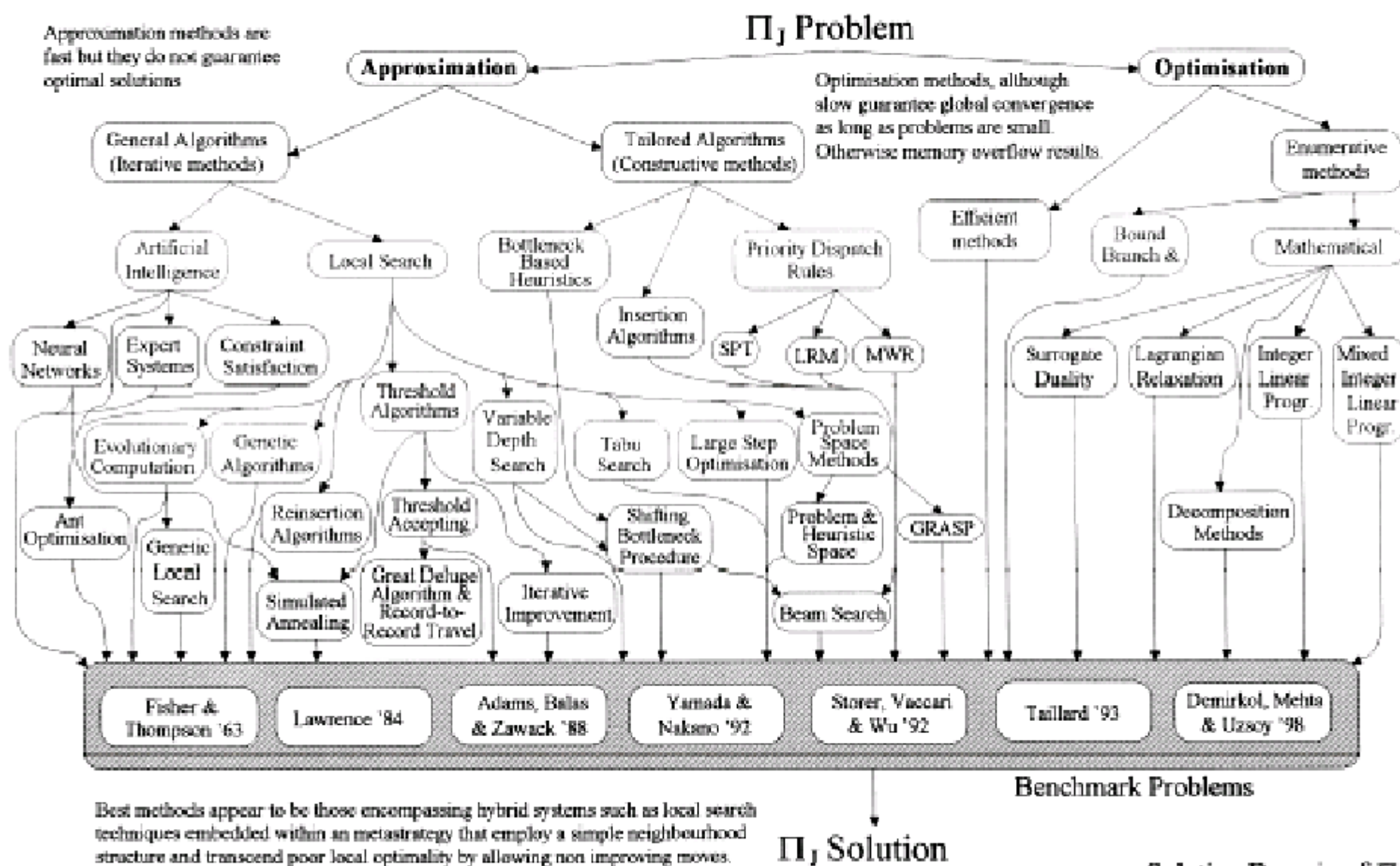
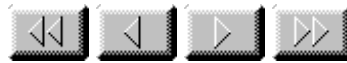


Fig. 1. The phases of H_u research.

Progetto SAMOPROS, primo CP

Diapositiva 55 di 57



Complessita` computazionale

- Complessita` : $o(RN^3)$, dove
 - $R = n^\circ$ di risorse utilizzate
 - $N = n^\circ$ di task da ottimizzare
- Oltre i 50 task e` opportuno selezionare aleatoriamente un sottoinsieme di task ad ogni iterazione:
 - percSelezione tra 0 (nessun task) e 1 (tutti)
 - curve di Bezier

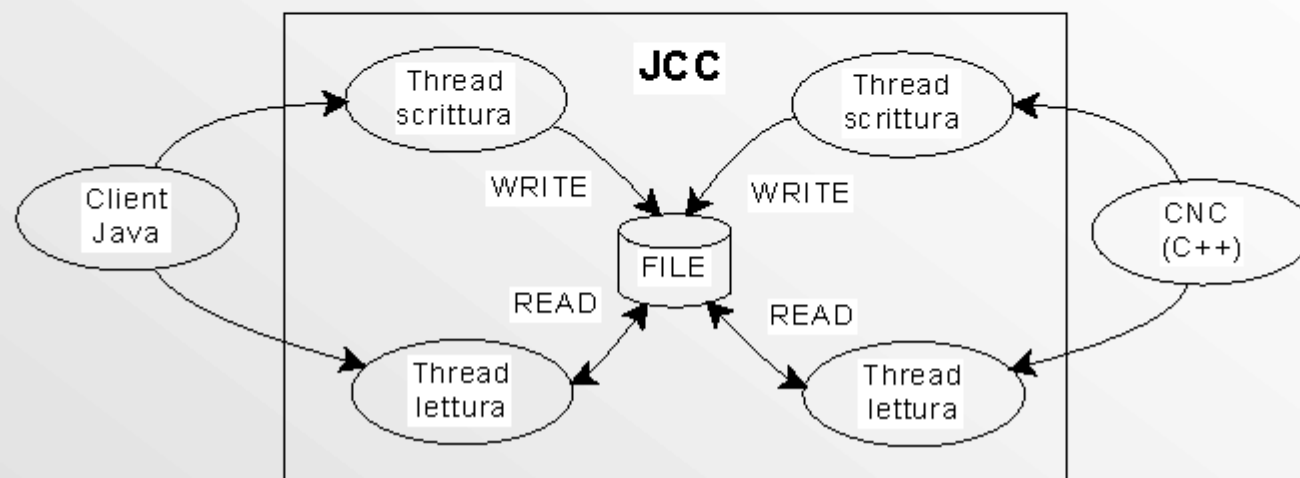
Progetto SAMOPROS, primo CP

56

Diapositiva 56 di 57



JCC - Java C++ Communication



Progetto SAMOPROS, primo CP

57

Diapositiva 57 di 57

SAMOPROS

Studio, Analisi, comparazione e pre-validazione di metodologie e Modelli per l'Ottimizzazione del processo di PROduzione di Stampi

[Diapositiva
successiva](#)

[Torna alla prima
diaposiva](#)

[Visualizza versione
grafica](#)

PARTNER

- **ELEXA**
-
- **DSI, Università degli Studi di Firenze**
-
-
- **CESVIT, CQ_ware, High-Tech Agency**

[Diapositiva
precedente](#)

[Diapositiva
successiva](#)

[Torna alla prima
diaposiva](#)

[Visualizza versione
grafica](#)

Obiettivo realizzativo

Sistemi di produzione di stampi

- Studio, verifica e realizzazione di un ottimizzatore
- Studio e definizione di adeguate politiche di gestione per il processo di produzione
- Studio e creazione di un supporto distribuito che integri i punti precedenti

[Diapositiva
precedente](#)

[Diapositiva
successiva](#)

[Torna alla prima
diaposiva](#)

[Visualizza versione
grafica](#)

Primo Check Point

- **WP2-SP-Analisi dei requisiti Generali**
- **WP3.1-RI- Studio di politiche di ottimizzazione per la gestione della produzione**
- **WP4 -SP- Progettazione e codifica del prototipo di gestore del processo di produzione**

[Diapositiva
precedente](#)

[Diapositiva
successiva](#)

[Torna alla prima
diaposiva](#)

[Visualizza versione
grafica](#)

Gantt Diagram

[Diapositiva
precedente](#)

[Diapositiva
successiva](#)

[Torna alla prima
diaposiva](#)

[Visualizza versione
grafica](#)

WP 2- Analisi dei requisiti e di Dettaglio

- . WP 2.1 Analisi requisiti generali**
- . WP 2.2 Analisi dell'architettura generale in base alle necessita` dell'utente finale**
- . WP 2.3 Definizione di massima del modello funzionale del processo di produzione**
- . WP 2.4 Analisi strutturale dell'architettura Client-Server**
- . WP 2.5 Analisi ad Oggetti del dominio del problema**

[Diapositiva
precedente](#)

[Diapositiva
successiva](#)

[Torna alla prima
diaposiva](#)

[Visualizza versione
grafica](#)

WP 2.1 - Analisi dei requisiti generali

- Architettura CIM (Computer Integrated Manufacturing)
- Caratteristiche della produzione di stampi
 - pezzi unici, differenti disegni, utensili, lavorazioni
 - macchine di uso generico
 - intelligenza concentrata nel programma di gestione

Ciclo del prodotto:

[Diapositiva
precedente](#)

[Diapositiva
successiva](#)

[Torna alla prima
diaposiva](#)

[Visualizza versione
grafica](#)

WP 2.2 Analisi architettura in base necessita` utente finale

- Integrazione delle aree CAD/CAM con l'area di produzione e validazione
- Supporto distribuito che tenga conto dell'eterogeneità delle risorse della fabbrica
- Inserimento dei lavori da eseguire con ottimizzazione del piano di produzione ed esecuzione dello stesso

[Diapositiva
precedente](#)

[Diapositiva
successiva](#)

[Torna alla prima
diaposiva](#)

[Visualizza versione
grafica](#)

WP 2.3 Modello funzionale del processo di produzione

[Diapositiva
precedente](#)

[Diapositiva
successiva](#)

[Torna alla prima
diaposiva](#)

[Visualizza versione
grafica](#)

WP 2.4 Analisi strutturale dell'architettura Client-Server

[Diapositiva
precedente](#)

[Diapositiva
successiva](#)

[Torna alla prima
diaposiva](#)

[Visualizza versione
grafica](#)

WP2.5-- Analisi ad oggetti del dominio del problema

- modello UML del dominio del problema
- semplicità nell'aggiungere nuove funzionalità
- verifiche di consistenza
- Portabilità e manutenibilità del codice

[Diapositiva
precedente](#)

[Diapositiva
successiva](#)

[Torna alla prima
diaposiva](#)

[Visualizza versione
grafica](#)

WP3 -- Definizione di modelli matematici per la pianificazione e la gestione

- . WP 3.1 -- Studio di politiche di ottimizzazione per la gestione della produzione**
- .**
- . WP 3.2 -- Studio di modelli matematici per la pianificazione di attività (non incluso nel primo CP)**

[Diapositiva precedente](#)

[Diapositiva successiva](#)

[Torna alla prima diaposiva](#)

[Visualizza versione grafica](#)

Problemi affrontati

- **Scelta dell'algoritmo di ottimizzazione**
- **Identificazione del funzionale**
- **definizione casi campione**
- **realizzazione di un primo prototipo**
- **produzione della soluzione iniziale**
- **valutazione dei risultati ottenuti**
- **miglioramento del metodo con varie tecniche**
- **realizzazione del generatore di casi di test**
- **realizzazione di un gestore della produzione**

[Diapositiva
precedente](#)

[Diapositiva
successiva](#)

[Torna alla prima
diaposiva](#)

[Visualizza versione
grafica](#)

Problema

- Resource Constrained Project Scheduling (RCPS)
- Fasi: CAD,CAM,ADP,MM,MEMA
- Presenza di vincoli: Non si può eseguire una MEMA se non si è terminato la MM

Pianificare la produzione degli stampi nel minor tempo possibile, rispettando i tempi di consegna (se possibile) e distribuendo uniformemente il carico di lavoro sulle risorse dell'isola

OBIETTIVO

[Diapositiva
precedente](#)

[Diapositiva
successiva](#)

[Torna alla prima
diaposiva](#)

[Visualizza versione
grafica](#)

Ottimizzazione di Processo

- Problema flexible manufacturing system
 - ogni job può richiedere l'intervento di più macchine
 - l'ordine di esecuzione delle operazioni è diverso da job a job
 - vi sono vincoli di esecuzione tra operazioni di uno stesso job
- Ottimizzazione ottenuta considerando le scadenze, i tempi stimati e le richieste di ogni fase
- La ripianificazione viene nuovamente eseguita al termine del piano di produzione o in base ad altre necessità

[Diapositiva
precedente](#)

[Diapositiva
successiva](#)

[Torna alla prima
diaposiva](#)

[Visualizza versione
grafica](#)

WP 3.1 - Confronto SA, AG, TS

In letteratura le tecniche più utilizzate per affrontare tali problemi sono le seguenti:

- SA (Simulated Annealing)
- AG (Algoritmi Genetici)
- TS (Tabu Search)

Dai lavori utilizzati come riferimento risulta che:

- TS maggior velocità (almeno un ordine di grandezza)
- TS capacità di trovare il maggior numero di soluzioni ottime (benchmark)
- TS minor dipendenza rispetto al problema (aumento job e macchine)
- TS architettura realizzativa semplice (adatta a vari problemi)
- AG maggior robustezza (non necessita di soluzione iniziale). Versioni modificate come GLS hanno prodotto buoni risultati.

[Diapositiva
precedente](#)

[Diapositiva
successiva](#)

[Torna alla prima
diapositiva](#)

[Visualizza versione
grafica](#)

Tabu-search

- Introduzione di memoria nel processo di ricerca della migliore soluzione sottoforma di lista tabu
- Le mosse appartenenti alla lista Tabu sono mosse che sono state eseguite recentemente (memoria recency) o che sono state effettuate frequentemente nelle ultime iterazioni (memoria frequency)
- Le mosse nella lista tabu - non possono essere eseguite per un numero di iterazioni pari a $tenoretabu$

[Diapositiva
precedente](#)

[Diapositiva
successiva](#)

[Torna alla prima
diaposiva](#)

[Visualizza versione
grafica](#)

Mosse operate sui task

Mossa di Shift

Mossa di Allocazione

Qualsiasi mossa più complessa può essere ottenuta per composizione di queste mosse semplici

[Diapositiva
precedente](#)

[Diapositiva
successiva](#)

[Torna alla prima
diaposiva](#)

[Visualizza versione
grafica](#)

Funzionale di costo

$$F = KA * \text{allocation} - KB * \Delta \text{biasDeadline} + KD * \Delta \text{delay} + KV * \Delta \text{varTotale} + Kc * \Delta C_{\max}$$

- allocation costituisce il valor medio di violazione di contemporaneità nella schedula
- Cmax misura la lunghezza temporale della schedula
- biasDeadline è il valor medio relativo all'anticipo (o al ritardo) rispetto alle scadenze delle operazioni contenute nella schedula
- delay favorisce l'anticipo dei task in ritardo rispetto a quelli che rientrano nella scadenza prevista
- varTotale costituisce una misura del valor medio del carico complessivo sulle risorse utilizzate
- I vari K sono i pesi associati ai funzionali. I Δ indicano che si prende la variazione del funzionale rispetto all'iterazione precedente

[Diapositiva
precedente](#)

[Diapositiva
successiva](#)

[Torna alla prima
diaposiva](#)

[Visualizza versione
grafica](#)

Funzionali di costo

[Diapositiva
precedente](#)

[Diapositiva
successiva](#)

[Torna alla prima
diaposiva](#)

[Visualizza versione
grafica](#)

Andamento funzionali

$$F = KA*allocation-KB*?biasDeadline+KD*?delay+KV*?varTotale+Kc*?Cmax$$

[Diapositiva
precedente](#)

[Diapositiva
successiva](#)

[Torna alla prima
diaposiva](#)

[Visualizza versione
grafica](#)

Generazione automatica dei task

[WORK]

2000;0;26/1/2000 15:21:29;9/2/2000 15:21:29

[JOB]

0;0;1524;8/2/2000 13:57:29

14

[TASK]

CAD;CAD0;364;-1;-1;-1;0;

CAM;CAM0,CAM1;200;0;-1;-1;1;

ADP;ADP0,ADP1,ADP2;100;1;-1;-1;2;

MM;MM0,MM1,MM2;100;2;-1;-1;3;

MEMA;MEMA0;40;3;-1;-1;4;

ADP;ADP0,ADP1,ADP2;100;1;-1;-1;5;

MM;MM0,MM1,MM2;100;5;4;-1;6;

MEMA;MEMA0;40;6;-1;-1;7;

ADP;ADP0,ADP1,ADP2;100;1;-1;-1;8;

MM;MM0,MM1,MM2;100;8;7;-1;9;

MEMA;MEMA0;40;9;-1;-1;10;

ADP;ADP0,ADP1,ADP2;100;1;-1;-1;11;

MM;MM0,MM1,MM2;100;11;10;-1;12;

MEMA;MEMA0;40;12;-1;-1;13;

[Diapositiva
precedente](#)

[Diapositiva
successiva](#)

[Torna alla prima
diaposiva](#)

[Visualizza versione
grafica](#)

Soluzione Iniziale

- **Earliest Deadline First dinamico** (ad ogni iterazione rimette in discussione le precedenze) sulla base di LST:
- Rappresenta l'ultimo istante utile in cui è possibile far partire la lavorazione senza perdere la deadline

[Diapositiva
precedente](#)

[Diapositiva
successiva](#)

[Torna alla prima
diaposiva](#)

[Visualizza versione
grafica](#)

Esempio di ottimizzazione

125 task, 2CAD, 2CAM, 4ADP, 6MM, 2MEMA

Ottimizzazione: 24.6%

[Diapositiva
precedente](#)

[Diapositiva
successiva](#)

[Torna alla prima
diaposiva](#)

[Visualizza versione
grafica](#)

Tecniche euristiche

- **La valutazione dei funzionali esige un notevole impegno di risorse computazionali**

- Scelta random delle mosse ($p \in (0,1]$)
- Scelta random delle mosse secondo un polinomio interpolante (p è funzione del numero delle iterazioni)

- **Problema dei minimi locali**

- Ampliamento dello spazio della ricerca mediante la ricerca inflazionaria

[Diapositiva
precedente](#)

[Diapositiva
successiva](#)

[Torna alla prima
diaposiva](#)

[Visualizza versione
grafica](#)

Curve di Bezier

- necessario analizzare un numero elevato di configurazioni all'inizio della ricerca
- selezione dinamica dei task
- Notevole risparmio di risorse computazionali
- Peggioramento trascurabile qualità soluzioni

[Diapositiva
precedente](#)

[Diapositiva
successiva](#)

[Torna alla prima
diaposiva](#)

[Visualizza versione
grafica](#)

Ricerca Inflazionaria

- Poiché la ricerca non è esaustiva si possono ottenere risultati diversi in sessioni di lavoro diverse (caduta in minimi locali, selezione statistica delle mosse)
- Per uscire da queste condizioni si avvia una procedura che va alla ricerca della soluzione peggiore, favorendo le mosse che massimizzano il funzionale
- Alla fine di dei cicli inflazionari si riprende la ricerca nel modo consueto
- Problemi medio-piccoli (max 50 task):
risultati migliori della ricerca normale
- Problemi di dimensione superiore: carico
computazionale troppo elevato, limitazione del numero di inflazioni

[Diapositiva
precedente](#)

[Diapositiva
successiva](#)

[Torna alla prima
diaposiva](#)

[Visualizza versione
grafica](#)

Ricerca inflazionaria vs. Standard

- Task set: 51 task, 1CAD,
2 CAM, 2ADP, 3MM, 2 MEMA
- Ricerca inflazionaria robusta
fino a $p=0.5$
- Ricerca standard e Bezier producono risultati differenti
- Bezier molto più veloce della
ricerca standard con risultati
analoghi

[Diapositiva
precedente](#)

[Diapositiva
successiva](#)

[Torna alla prima
diaposiva](#)

[Visualizza versione
grafica](#)

inflazionaria vs. Standard

Ottimizzazione:

- standard 27.70%
- inflaz. 35.56%

[Diapositiva
precedente](#)

[Diapositiva
successiva](#)

[Torna alla prima
diaposiva](#)

[Visualizza versione
grafica](#)

Gestore

- Da il via alle fasi di lavorazione
- gestisce lo stato del processo di produzione
- Tiene in memoria la gestione del magazzino
- Salva periodicamente, nel database lo stato di lavori, jobtask
- Rileva malfunzionamenti di una o più risorse, gestendo la relativa situazione e stato
- Richiama il modulo di ripianificazione quando necessario

[Diapositiva
precedente](#)

[Diapositiva
successiva](#)

[Torna alla prima
diaposiva](#)

[Visualizza versione
grafica](#)

Gestore

- Pianificazione manuale
- Pianificazione automatica:
 - capacità infinita
 - capacità finita
 - capacità magazzino
 - arco temporale
 - selezione manuale
 - altri criteri

- Controlli sulla disponibilità

delle risorse pianificate dal

modulo di ottimizzazione

[Diapositiva
precedente](#)

[Diapositiva
successiva](#)

[Torna alla prima
diaposiva](#)

[Visualizza versione
grafica](#)

Gestore

- Ciclo continuo prelevando i task dal database
- Modulo Ripianificazione (guasto macchine, ripianificazione periodica, scostamento pianificazione)
- Modulo verifica correttezza ordine di esecuzione dei task
- Modulo verifica presenza vincoli di lavorazione per i task
- Moduli di gestione delle varie tipo-logie di task (CAD, CAM, ADP, MM, MEMA, ROBOT)
- Salvataggio dati aggiornati nel data-base

[Diapositiva
precedente](#)

[Diapositiva
successiva](#)

[Torna alla prima
diaposiva](#)

[Visualizza versione
grafica](#)

Gestore

Diagramma di stato di un task

Diagramma di stato di un job

Posizione di un job nell'isola

Formalizzazione con macchine a stati dell'evoluzione di stato di ogni risorsa del sistema nel contesto della produzione automatica

[Diapositiva
precedente](#)

[Diapositiva
successiva](#)

[Torna alla prima
diaposiva](#)

[Visualizza versione
grafica](#)

WP4 -- progettazione e codifica del prototipo di gestore del processo di produzione

- . WP4.1 -- progetto e codifica dell'architettura generale e del database**
- . WP4.2 -- progettazione e codifica dei Client**
- . WP4.3 -- progettazione e codifica dei server**

[Diapositiva
precedente](#)

[Diapositiva
successiva](#)

[Torna alla prima
diaposiva](#)

[Visualizza versione
grafica](#)

problematiche affrontate

- **Analisi e progetto dei sistema distribuito, OO, UML**
- **modellazione software delle risorse**
- **modellazione del database**
- **programmazione concorrente e di tempo reale**
- **tecnologia RMI per la gestione del sistema**
- **interfaccia utente**
- **progettazione dei client**
- **integrazione di sistema**

[Diapositiva
precedente](#)

[Diapositiva
successiva](#)

[Torna alla prima
diaposiva](#)

[Visualizza versione
grafica](#)

WP 4.1 Architettura generale

FACTOSERVER

FACTOC_PIMM

FACTOC_MM

FACTOC_MM

FACTOC_MM

FACTOC_MM

FACTOC_MM

FACTOC_MM

FACTOC_MM

FACTOC_ADP

FACTOC_ADP

SERVER

MEMA

ROBOT

ROBOT

MAGAZZINI PEZZI

FRESA

ISOLA

FACTOC_CAD

FACTOC_CAM

FACTOC_MEMA

FACTOC_PIMM

[Diapositiva
precedente](#)

[Diapositiva
successiva](#)

[Torna alla prima
diaposiva](#)

[Visualizza versione
grafica](#)

UML - diagramma di collaborazione

SCENARIO DI SIMULAZIONE:

L'utente si appresta ad inserire [i] commesse, per ogni commessa [j] sottolavori, costituiti rispettivamente da [k] fasi, nella fattispecie si supponga siano tutte MM. Le tre dialog in successione contengono rispettivamente un work, un subwork ed una fase. La commessa (work) viene inserita immediatamente dopo la definizione, mentre un sottolavoro viene inserito nel database solamente in seguito alla definizione delle fasi che lo compongono. E' da notare che il subwork viene inserito nel database assieme alle sue fasi.

- Mostra la collaborazione fra gli oggetti durante l'esecuzione di un programma.

[Diapositiva
precedente](#)

[Diapositiva
successiva](#)

[Torna alla prima
diaposiva](#)

[Visualizza versione
grafica](#)

Database

- Organizzazione gerarchica di lavori, sottolavori e fasi
- Ogni lavoro può contenere n sottolavori
- Ogni sottolavoro può essere definito da m fasi
- etc. etc....

[Diapositiva
precedente](#)

[Diapositiva
successiva](#)

[Torna alla prima
diaposiva](#)

[Visualizza versione
grafica](#)

Database

- Modellazione ad oggetti delle funzionalita` del database
- Standard: SQL (Structured Query Language)
- Grazie all'approccio OO e`semplice aggiungere nuove caratteristiche (tabelle)

[Diapositiva
precedente](#)

[Diapositiva
successiva](#)

[Torna alla prima
diaposiva](#)

[Visualizza versione
grafica](#)

Programmazione concorrente e di tempo reale

- **Il gestore opera come thread in modo da permettere di utilizzare l'interfaccia utente**
- **L'ottimizzatore opera come thread quando è attivo il gestore**
- **Ad ognuno dei thread è rilasciata una percentuale di CPU**

Problema: Sia il gestore che l'ottimizzatore assorbono completamente tutte

le risorse computazionali del processore

[Diapositiva
precedente](#)

[Diapositiva
successiva](#)

[Torna alla prima
diaposiva](#)

[Visualizza versione
grafica](#)

Programmazione concorrente e di tempo reale

Le interrogazioni (SQL) al DB possono essere concorrenti e corrompere il database. Per tale motivo sono organizzate in una coda

[Diapositiva
precedente](#)

[Diapositiva
successiva](#)

[Torna alla prima
diaposiva](#)

[Visualizza versione
grafica](#)

RMI - (Remote Method Invocation)

- Protocollo per l'elaborazione distribuita delle informazioni
- Permette di utilizzare oggetti e metodi remoti come se fossero locali

GESTORE

CLIENT

MM

CNC

JCC

CN

GETSTATUS()

STATUS_RUN_OK

PROTOCOLLO RMI

PROFIBUS

MILLING

MACHINE

RETE FAST ETHERNET

Esempio: richiesta stato MM

Il metodo GetStatus() risiede sul client MM ma viene utilizzato dal Server

SERVER

[Diapositiva
precedente](#)

[Diapositiva
successiva](#)

[Torna alla prima
diaposiva](#)

[Visualizza versione
grafica](#)

Interfaccia utente

- Utilizzo dei package AWT
e Swing
- Ergonomicità dell'interfaccia utente sulla base delle necessità
- Richiesta in termini di memoria assai pesante (garbage collection non efficiente): tutte le finestre sono statiche

[Diapositiva
precedente](#)

[Diapositiva
successiva](#)

[Torna alla prima
diaposiva](#)

[Visualizza versione
grafica](#)

Progettazione e codifica client

- Modellazione ad oggetti delle funzionalità dei client
- Ogni client tiene conto delle differenti richieste della risorsa su cui risiede (CAD,CAM,ADP,MM,PIMM,MEMA)
- Grazie ad OO è semplice estendere funzionalità ed aggiungere client

[Diapositiva
precedente](#)

[Diapositiva
successiva](#)

[Torna alla prima
diaposiva](#)

[Visualizza versione
grafica](#)

Integrazione di sistema

- **Configurazione centralizzata delle risorse**
- **Controllo remoto**
- **esecuzione remota**
- **FTP (funzionale alle lavorazioni: i files vengono veicolati tra le risorse automaticamente)**

[Diapositiva
precedente](#)

[Diapositiva
successiva](#)

[Torna alla prima
diaposiva](#)

[Visualizza versione
grafica](#)

In numeri

- **Numero di classi: 246**
- **Dimensione sorgenti: oltre 2MB**
- **Oltre 1000 funzionalità**
- **Per esempio:**
 - scheduler:
 - ClientMM
 - Config
 - Ottimizzatore
 - database: NML=..... , NAL=

[Diapositiva
precedente](#)

[Diapositiva
successiva](#)

[Torna alla prima
diaposiva](#)

[Visualizza versione
grafica](#)

Valutazione critica - 1

- Prospettive di successo scientifico e tecnologico
- evoluzione raggiunta e prevedibile delle tecnologie concorrenziali con quella sviluppata
- prospettive dei mercati interessati dal progetto e ricavi attesi
- conformità del progetto agli indirizzi strategici aggiornati dell'impresa
- giudizio sull'opportunità di continuare il progetto

[Diapositiva
precedente](#)

[Diapositiva
successiva](#)

[Torna alla prima
diaposiva](#)

[Visualizza versione
grafica](#)

Prospettive di successo scientifico e tecnologico

Aspetti innovativi:

- Generalizzazione di una vasta tipologia di problemi relativi alla produzione di stampi
- Modellazione ad oggetti di un sistema di risorse appartenenti all'isola di produzione e parzialmente all'intera fabbrica
- Studio di modelli di ottimizzazione della pianificazione a partire da una soluzione iniziale fattibile al fine di ridurre i tempi di completamento, bilanciamento del carico sulle macchine, etc.
- Studio e definizione di un gestore delle macchine dell'isola di produzione
- Realizzazione di un supporto distribuito che integra i suddetti punti

[Diapositiva
precedente](#)

[Diapositiva
successiva](#)

[Torna alla prima
diaposiva](#)

[Visualizza versione
grafica](#)

evoluzione raggiunta e prevedibile delle tecnologie concorrenziali con quella sviluppata

- Quattro livelli di controllo e supervisione:
 - ERP (Enterprise Resource Planning)
 - MRP (Manufacturing Resource Planning)
 - MES (Manufacturing Execution System)
 - CNC (Computerized Numerical Control)
- Competitori: Gruppo Orsi, Siemens, Breton, Axioma, Cybertech, Sata, Datacron, MicroArea
- Tutte le soluzioni proposte mancano di un legame effettivo tra l'area gestionale e l'area esecutiva
- Spesso soluzioni limitate all'area NT con preclusione dell'area CAD/CAM (Area UNIX). Con l'adozione di Java questo diviene possibile

[Diapositiva
precedente](#)

[Diapositiva
successiva](#)

[Torna alla prima
diaposiva](#)

[Visualizza versione
grafica](#)

prospettive dei mercati interessati dal progetto e ricavi attesi

- Il mercato mondiale delle “manufacturing-specific packaged-applications” è valutato in crescita da 6 a 10,5 miliardi di dollari nel periodo 1999-2003, espansione che corrisponde a un tasso medio annuo del 13,7% (fonte: Idc)
- Per il mercato mondiale dei sistemi di controllo avanzato e ottimizzazione è prevista una crescita del 15% annuo (AMR Research)
- Il mercato del software per sistemi di programmazione e scheduling avanzati sta realizzando una crescita annua del 35%. (Automation Research Corporation)
- Data l'elevata richiesta di soluzioni integrate nel processo di produzione degli stampi Alexa stima che la soluzione proposta possa avere un notevole successo negli anni a venire

[Diapositiva
precedente](#)

[Diapositiva
successiva](#)

[Torna alla prima
diaposiva](#)

[Visualizza versione
grafica](#)

Conformita' del progetto e nostro giudizio

- Il progetto in questione è di notevole interesse industriale visto che non esistono al riguardo soluzioni analoghe sul mercato
- Il progetto risulta strategico per l'azienda visto che la realizzazione di sistemi di controllo è il suo primo mercato e che tale mercato si sta ormai consolidando al punto da non presentare evoluzioni significative ma solo di manutenzione
- Con la realizzazione del progetto vengono sicuramente conseguiti risultati all'avanguardia rispetto allo stato dell'arte poiché gran parte di questi sono già stati prodotti

[Diapositiva
precedente](#)

[Diapositiva
successiva](#)

[Torna alla prima
diaposiva](#)

[Visualizza versione
grafica](#)

Scostamenti

Rispetto alla pianificazione riportata nel capitolato tecnico non si riscontrano particolari scostamenti dal punto di vista delle attività da effettuare e dai risultati da produrre. Il modello prodotto è sufficientemente generale da poter essere utilizzato a livello sia di singola isola che a livello di fabbrica quando questa è delle dimensioni delle tipiche fabbriche di stampi.

[Diapositiva
precedente](#)

[Diapositiva
successiva](#)

[Torna alla prima
diaposiva](#)

[Visualizza versione
grafica](#)

Conclusioni

- **Elexa e' entusiasta dei risultati ottenuti**
- **crede fermamente che il lavoro effettuato possa essere utilizzato in prodotti futuri**

[Diapositiva
precedente](#)

[Diapositiva
successiva](#)

[Torna alla prima
diaposiva](#)

[Visualizza versione
grafica](#)

Diapositiva di PowerPoint

[Diapositiva
precedente](#)

[Diapositiva
successiva](#)

[Torna alla prima
diaposiva](#)

[Visualizza versione
grafica](#)

WP 3.1

Tecniche di Ottimizzazione

[Diapositiva
precedente](#)

[Diapositiva
successiva](#)

[Torna alla prima
diaposiva](#)

[Visualizza versione
grafica](#)

Complessita` computazionale

- **Complessita` : $O(RN^3)$, dove**

- R=no di risorse utilizzate
- N=no di task da ottimizzare

- **Oltre i 50 task e` opportuno selezionare aleatoriamente un sottoinsieme di task ad ogni iterazione:**

- percSelezione tra 0 (nessun task) e 1 (tutti)
- curve di Bezier

[Diapositiva
precedente](#)

[Diapositiva
successiva](#)

[Torna alla prima
diaposiva](#)

[Visualizza versione
grafica](#)

JCC - Java C++ Communication

[Diapositiva
precedente](#)

[Torna alla prima
diaposiva](#)

[Visualizza versione
grafica](#)