SIMAI - 92

I° Congresso Nazionale della Società Italiana
di Matematica Applicata e Industriale

(Firenze, Palazzo dei Congressi, 1-5 Giugno 1992)

SOMMARI
ABSTRACTS

Consiglio Nazionale delle Ricerche
AREA DELLA RICERCA DI FIRENZE

Con il patrocinio di:

- Ministero dell'Università e della Ricerca Scientifica e Tecnologica;
- Associazione degli Industriali della Provincia di Firenze;
- Consiglio Nazionale delle Ricerche;
- Regione Toscana;
- Università degli Studi di Firenze;
- U.E.T.P. - Toscana di Firenze.

Con il contributo finanziario di:

- Comitato Nazionale per le Scienze Matematiche del CNR;
- Comitato Nazionale per le Ricerche Tecnologiche e l'Innovazione del CNR;
- IBM SEMEA, Roma

Comitato Promotore - Consiglio Direttivo della SIMAI:

V. Boffi (Roma "La Sapienza"), Presidente; - F. Brezzi (Università di Pavia); - U. Bulgarelli (INSEAN, Roma); - F.P. Murgolo (SASIAM, Bari); - R. Piva (Roma "La Sapienza"); - A. Rossani (ANSALDO, Genova); - P. Sguazzero (IBM, Roma); - A. Tesei (Roma "La Sapienza"); - D. Trigiante (Università di Firenze).

Comitato Organizzatore:

S. Bertini (SMA, Firenze); - V. Boffi (SIMAI, Roma), Presidente; - C. Franchetti (Università di Firenze); - P. Marcellini (Università di Firenze); - M. Primicerio (Università di Firenze); - D. Trigiante (Università di Firenze); A. Tronconi (Area Ricerca CNR, Firenze).

Segreteria Organizzativa:

Sig.ra G. Castellini
IAC-CNR/Segreteria SIMAI - Roma
Tel. 06/884.702.13
Fax 06/440.43.06

Sig.ra S. Tondo
Area Ricerca CNR - Firenze
Tel. 055/436.06.92
Fax 055/422.37.83

A

Abruzzese G., 310, 311, 316
Abrusci V.M., 282
Agosteo S., 332
Agresti A., 436
Akay A., 78, 411
Alparone L., 130
Amato U., 260, 262, 265
Andreola M., 166
Anselmi G., 108
Argenti F., 133
Armenio V., 360
Arnone A., 2
Attolico G., 148

B

Balestreri G., 283
Barberis U., 206, 496
Bardi M., 288
Barone P., 111, 139
Baronti S., 130
Bassanini P., 362
Belardini P., 298
Bellettini G., 422
Benelli G., 133, 168
Benyu G., 365
Benvenuti E., 2
Beretta E., 232
Bergamasco A., 184
Bergamini P., 3
Bernelli-Zazzera F., 209
Bertoli C., 298
Biagioli F., 301
Biancardi A., 114
Bianchi S., 166
Bilardo U., 380
Bonetti M., 136
Boniardi M., 22
Bonilla L., 425
Borniquez C., 234
Borrelli S., 60
Borriello L., 406
Bozzini B., 22
Bressan A., 102
Bruno C., 301
Bruno R., 380
Brusa L., 61
Buchanan M., 412
Bulgarelli U., 362

C

Calio' F., 332
Cantoni V., 114
Capitani G., 26
Capuzzo Dolcetta I., 289
Carfora M.F., 260, 262
Carillo S., 365
Casciola C.M., 366
Casella M., 3
Casini A., 130
Castronovo A., 237, 242
Casulli V., 260
Cavalli M., 499
Caviglia G., 426
Cerimele M.M., 302
Chinosi C., 212
Chirulli M., 29
Cicale' S., 311
Cinque G., 304
Claudi S., 139
Coccetti D., 248
Coletti G., 470
Colli Franzone P., 247
Colombo F., 234
Comodi M.I., 212
Contento G., 360
Cossalter V., 168
Cossu R., 142
Crosio M., 391
Crosta G., 79, 428
Cuomo V., 262, 265, 268

D

Da Lio M., 168
Dal Passo R., 103
Davini C., 313
De Angelis E., 29
De Benedetti B., 501
De Bernardis E., 81
De Curtis A., 120
Degl'Innocenti S., 234
De Iorio A., 84
De La Pierre P., 444
De Matteis P., 6
De Michele G., 168, 171
De Nicola C., 64
De Pietro G., 64
De Toni A., 473
Di Benedetto F., 446
Di Cola G., 248
Di Francescantonio P., 87
Di Martino P., 304
Di Masi G.B., 33
Di Nallo C., 385
Di Nunzio P.E., 316
Di Pasquale F., 388
Distante A., 126, 148
Di Sciuva M., 215
Divieti L., 234
Donato P., 290
Dorning J., 412, 413
D'Amelio P., 380
D'Amico M., 335
D'Orazio T., 126, 148
Dozio M., 151

E

Ercoli-Finzi A., 209
Esposito R., 84

F

Falcone M., 294
Fasano A., 232
Fasoli U., 391
Ferretti M., 114
Finzi Vita S., 429
Focardi S., 256
Foglio Para A., 332
Formaggia L., 185
Francescutto A., 360
Frezza F., 385
Frezzotti A., 338
Frusi L., 449
Frigessi A., 144
Frosini P., 145
Funaro D., 453

G

Gabetta E., 341
Galetto F., 36

IL LANCIO DEGLI ORDINI NELLA PRODUZIONE A LOTTI: UN MODELLO EURISTICO

A. De Toni, G. Nassimbeni, S. Tonchia

Istituto di Economia ed Organizzazione Aziendale
Università degli Studi di Udine

SUMMARY

Per le imprese manifatturiere che reputano conveniente produrre a lotti [Tobin et al., 88], le decisioni riguardanti la costituzione dei lotti ed il lancio in produzione degli stessi sono d'importanza cruciale ai fini dell'ottenimento di prestazioni di efficienza ed efficacia, fonti di vantaggio competitivo [Hendry et al., 91].

La produzione a lotti trova la sua primaria giustificazione nella necessità di contenere da un lato i tempi ed i costi di attrezzaggio delle macchine e dall'altro i costi di mantenimento delle scorte a monte e a valle dei centri di lavoro [Da Villa, 91]. La dimensione dei lotti influenza ovviamente il livello del servizio al cliente, in quanto condiziona l'assortimento dei magazzini e il rispetto dei tempi di consegna [Bardi et al., 88].

Fra le molte tecniche formulate per risolvere il *trade-off* fra costi e servizio, ve ne sono alcune non meramente algoritmiche, come quelle basate su regole [Alty et al., 85] [Prerau, 85]. Su questo secondo versante, gli autori hanno sviluppato un modello, per la realizzazione di un prototipo di sistema esperto "rule-based", il quale, attraverso la base di conoscenza di cui viene dotato e con meccanismi di ragionamento del tipo "forward chaining" [Guida, 86], è in grado di costituire e lanciare al momento opportuno lotti di dimensioni *soddisfacenti*, nel rispetto di vincoli di diversa natura: primari e secondari.

I vincoli primari sono costituiti dal rispetto delle date di consegna e da una dimensione minima del lotto da lavorare; se non possono essere rispettati, il sistema interroga l'utente. I vincoli secondari guidano la ricerca verso soluzioni sub-ottime,

attraverso regole (del tipo IF_THEN) agenti da "controller" sulle code presso ciascun centro produttivo e sullo stato dei magazzini intermedi (polmoni di disaccoppiamento) [Afentakis, 85].

Il modello simula l'attività e le connesse decisioni di lancio in sistemi produttivi costituiti da più centri di lavoro in sequenza, contraddistinti da differenti esigenze nella costituzione dei lotti, ovvero nella determinazione del lotto minimo.

La gestione dei lanci viene governata calcolando lo "slack" di ogni ordine, ovvero la differenza fra il tempo di lavorazione globalmente richiesto ed il tempo mancante alla data di consegna promessa [Putnam et al., 73]. Il modello calcola lo slack, considerando le disponibilità di tutti i magazzini, i lotti già lanciati e quelli di dimensioni superiori alle effettive richieste (in quanto si è dovuto lanciare il lotto minimo), lo stato ed i carichi attuali delle macchine (una o più macchine per centro di lavoro), il "backlog" di lavoro insistente su ogni reparto (materiali da lavorare già presenti in coda o che arriveranno essendo in lavorazione presso centri a monte).

Se tutti gli ordini prevedono quantitativi inferiori al lotto minimo, il modello di funzionamento prevede l'aggregazione di più ordini, simili per ciclo di lavorazione e slack, fino alla costituzione del lotto minimo. In altri termini, esistono nel sistema produttivo dei semilavorati lanciati con logica "push" e non "pull" [De Toni et al., 88], cioé non lanciati a fronte di fabbisogni ma solamente per esigenze di efficienza, rappresentata appunto dal lotto minimo; è chiaro che bisogna fare in modo di contenere al massimo questi quantitativi o almeno di "assegnarli" al più presto ad effettivi ordini: a tal fine sono previste regole euristiche, che cercano di allocare questi semilavorati privilegiando, entro un range di date di consegna, il lancio di ordini che implichino lavorazioni di quel tipo.

Il modello considera sia slack globali (per le decisioni di immissione nel sistema produttivo) sia slack parziali (in modo da considerare i tempi in gioco sulle criticità specifiche di ogni centro di lavoro): infatti non è detto che un basso slack complessivo sia il risultato di slack mediamente bassi di un ordine presso un determinato centro, in quanto il ritardo nel completamento dell'ordine potrebbe essere dovuto ad un solo centro, fungente da "collo di bottiglia".

Il modello consente quindi di simulare, per singolo ordine o per periodo, gli effetti di determinati lanci in produzione rispetto ad altri, in termini di ripercussioni sulle code e i magazzini. Vengono creati backlog di simulazione, che possono essere confrontati con il backlog che si reputa ideale per ogni centro (il quale deve sempre avere materiali da lavorare provenienti da monte, deve sempre fornire materiali lavorati alla valle, con capacità lavorativa finita o comunque variabile entro precisi limiti, e contenendo il capitale circolante). La modellizzazione effettuata a mezzo regole consente un arricchimento graduale di conoscenza, anche a fronte di specifici problemi come guasti o rilavorazioni, per esempio prevedendo cicli alternativi.

Il modello è stato applicato ad un sistema produttivo sufficientemente generalizzato, articolato su tre rami, costituiti ciascuno da 2 fino a 4 stadi e convergenti su un centro di assemblaggio finale. E' stato implementato un prototipo di sistema esperto, realizzato con la shell "GoldWorksII" (Gold Hill Inc., MA, U.S.A.) e costituito da circa 200 regole. I risultati ottenuti indicano che modelli euristici del tipo sviluppato si prestano bene alla soluzione di problemi di aggregazione ordini nella produzione a lotti.

SUMMARY REFERENCES

Afentakis P. - *Simultaneous Lot Sizing and Sequencing for Multi-Stage Production Systems* - IEEE Trans., Dec. 1985

Alty J.L., Guida G. - *The Use of Rule-Based System Technology for the Design of Man-Machine Systems* - Pergamon Press, Oxford, 1985

Bardi E.J., Coyle J.J., Langley C.J. - *The Management of Business Logistics* - West Publishing, San Paul, 1988

Da Villa F. - *Logistica Manifatturiera* - ETAS, Milano, 1991

De Toni A., Caputo M., Vinelli A. - *Production Management Techniques: Push-Pull Classification and Application Conditions* - International Journal of Operations & Production Management, vol.8, no.2, 1988

Guida G. - *Metodologie e Strumenti per il Progetto di Sistemi Esperti* - Automazione e Strumentazione, Sett. 1986

Hendry L., Kingsman B. - *A Decision Support System for Job Release in Make-to-order Companies* - Int. Journal of Operations & Production Management, vol.11, no.6, 1991

Prerau D.S. - *Selection of an Appropriate Domain for an Expert System* - The AI Magazine, no.6, summer 1985

Tobin N.R., Kingsman B., Mercer A. - *A Study of Small Subcontract and Make-to-order Firms in Relation to Quotations for Orders* - Int. Journal of Operations & Production Management, vol.8, no.6, 1988