

Ernesto Chiacchierini

Tecnologia & Produzione



Edizioni Kappa

Introduzione

La necessità di dovere prendere in seria considerazione la rapida evoluzione tecnologica del contesto produttivo, citata nella introduzione alla edizione precedente, si è rivelata essere fattore determinante per la competitività delle imprese.

L'inizio del nuovo secolo è stato accompagnato da una serie di eventi che hanno segnato profondamente l'evoluzione dell'attività produttiva. Tra questi, il consistente sviluppo delle nuove tecnologie ha determinato un collegamento ormai inscindibile tra informatica, elettronica e telecomunicazioni. In particolare i progressi che sono stati ottenuti in quest'ultimo campo hanno ridisegnato il tradizionale concetto di impresa. La definitiva affermazione di Internet a livello non solo di utenza commerciale ma anche e soprattutto a livello industriale ha consentito infatti di intendere in maniera innovativa e maggiormente flessibile la struttura aziendale che in tale modo si è dimostrata perfettamente in grado di adeguarsi con prontezza alle mutevoli esigenze del mercato. Allo stesso tempo la possibilità di potere effettuare transazioni commerciali e svolgere attività lavorative a distanza ha permesso di ridisegnare in maniera più efficiente il processo di produzione e distribuzione di beni e servizi.

Un quadro generale in tale continua evoluzione ha reso dunque necessaria la redazione di una terza edizione di questo manuale in cui si è cercato di fornire una fotografia per quanto possibile aggiornata dei principali progressi che si sono ottenuti nel campo della tecnica e della tecnologia, osservandone inoltre i loro riflessi dal lato organizzativo e della produzione. Questa terza edizione non costituisce peraltro una profonda revisione della precedente quanto piuttosto una sua attualizzazione al contesto presente ed alle nuove esigenze che si vengono a configurare.

Il risultato che si propone allo studente è quello di avere a disposizione uno strumento in grado di potere fornire un quadro di insieme delle varie problematiche che è necessario affrontare nell'analisi di un contesto produttivo con l'auspicio di potere fungere da stimolo per l'approfondimento e la comprensione dei fenomeni ad esso connessi in un ambito così variegato e difficilmente prevedibile quale è quello delle attuali dinamiche di mercato.

Roma, gennaio 2003

Indice

INTRODUZIONE	Pag. iii
Capitolo 1	
Produzione	Pag. 1
<i>Rappresentazione ed analisi del processo produttivo</i>	" 1
Matrici degli input e degli output ed analisi delle interdipendenze strutturali	" 1
Funzione di produzione	" 3
Funzione di produzione aggregata	" 4
Utilizzo microeconomico della funzione di produzione	" 6
Utilizzo della funzione di produzione aggregata nell'analisi del progresso tecnico	" 6
Considerazioni e critiche all'analisi neoclassica	" 8
Le conseguenze esterne del cambiamento tecnologico	" 9
<i>Progresso tecnico ed occupazione</i>	" 9
<i>Progresso tecnico, e sviluppo ambientalmente sostenibile</i>	" 17
Progresso tecnico ed evoluzione economica	" 21
<i>L'origine delle invenzioni</i>	" 27
<i>Le rivoluzioni industriali o cicli lunghi dell'economia</i>	" 32
Capitolo 2	
Tecnologia	" 39
<i>Significato</i>	" 39
<i>Evoluzione della tecnologia</i>	" 43
<i>Le tecnologie dell'attuale rivoluzione</i>	" 50
Elettronica	" 55
<i>Settori di applicazione ed andamento del mercato dell'elettronica</i>	" 62
<i>Scenario e futuro della microelettronica</i>	" 64
Informatica	" 71
<i>L'elaboratore universale e il microprocessore</i>	" 75
<i>Tecnologia dei sistemi di elaborazione</i>	" 76
<i>Il supercomputer</i>	" 83
<i>L'intelligenza artificiale ed i sistemi esperti</i>	" 85
<i>I futuri sviluppi tecnologici nel settore dell'informatica</i>	" 88
<i>Sviluppi dell'Hardware</i>	" 88
<i>Sviluppi del Software</i>	" 89
<i>Applicazioni delle tecnologie informatiche</i>	" 91
<i>Realtà Virtuale</i>	" 97
<i>Rischi connessi alle tecnologie informatiche</i>	" 103
<i>Industria informatica e penetrazione della tecnologia dell'informazione e della comunicazione (ICT)</i>	" 105
<i>Il mercato dell'informatica nel mondo e in Europa</i>	" 112

<i>Il mercato italiano dell'information technology</i>	” 116
Telecomunicazioni	” 120
<i>Quadro generale</i>	” 120
<i>Reti di telecomunicazioni</i>	” 124
<i>Rete Internet</i>	” 129
<i>Rete ISDN</i>	” 138
<i>Autostrade informatiche</i>	” 141
<i>Telelavoro</i>	” 143
<i>RUPA</i>	” 147
<i>Norme e standardizzazioni</i>	” 147
<i>I servizi delle telecomunicazioni</i>	” 154
<i>Editoria elettronica</i>	” 155
<i>Servizi multimediali ed interattivi</i>	” 159
<i>Servizi di diffusione</i>	” 169
<i>Industria e mercato delle telecomunicazioni</i>	” 177
<i>Automazione</i>	” 186
<i>Significato ed evoluzione storica</i>	” 186
<i>Automazione industriale</i>	” 191
<i>La mappa dell'automazione industriale</i>	” 192
<i>Criteri di classificazione all'interno della mappa</i>	” 194
<i>Quadranti della mappa</i>	” 194
<i>Mercato dell'automazione industriale</i>	” 202
<i>Mercato e sviluppi dell'automazione</i>	” 206
<i>Biotecnologie</i>	” 215
<i>Definizione, sviluppo storico e campi di applicazione</i>	” 215
<i>Alcuni settori chiave della ricerca biotecnologica</i>	” 224
<i>Il mercato delle biotecnologie</i>	” 226
<i>La diffusione delle nuove biotecnologie</i>	” 229
<i>Considerazioni su alcuni aspetti di rischio nelle biotecnologie avanzate</i>	” 230
<i>I nuovi materiali</i>	” 230
<i>Ferro, acciaio e leghe</i>	” 232
<i>Metalli non ferrosi e leghe</i>	” 232
<i>Materie plastiche, elastomeri e compositi</i>	” 236
<i>Composti ceramici, superconduttori, vetro</i>	” 238
<i>Composti ceramici</i>	” 238
<i>Superconduttori</i>	” 240
<i>Vetro</i>	” 243
<i>Fibre, tessuti, carta e cartone</i>	” 244
<i>Fibre e tessuti</i>	” 244
<i>Carta e cartone</i>	” 245
<i>Materiali sintetici a base di carbonio</i>	” 246
<i>Materiali di origine vegetale</i>	” 247
<i>Materiali ottenuti ad alte pressioni</i>	” 248
<i>Biomateriali</i>	” 249
<i>La sfida High-Tech</i>	” 250
<i>Ricerca e sviluppo (R & S) e competitività</i>	” 250
<i>Parchi scientifici e tecnologici (Pst) e città tecnologiche (tecnopoli)</i>	” 266
<i>Innovazione tecnologica</i>	” 267

Ruolo propulsivo dell'innovazione tecnologica e sua diffusione	” 268
Tipi di innovazione tecnologica	” 270
Andamento evolutivo e ciclo di vita di una tecnologia	” 273
Penetrazione dell'innovazione tecnologica	” 275
Alcune conseguenze dell'innovazione tecnologica	” 276
<i>Produttività, flessibilità, decentramento</i>	” 277
<i>L'impresa e l'innovazione continua</i>	” 280
<i>Politiche dei processi d'innovazione d'impresa a confronto nei maggiori Paesi europei</i>	” 284
<i>Innovazione tecnologica nei servizi</i>	” 287
<i>Il trasferimento di tecnologia</i>	” 287
Le principali forme di trasferimento tecnologico	” 290
<i>Licensing (licenza)</i>	” 291
<i>Joint-venture</i>	” 292
<i>Investimento diretto (acquisizione o partecipazione di aziende)</i>	” 292
<i>Accordi di tipo partecipativo</i>	” 293
<i>Produzione su commissione (toll production)</i>	” 293
<i>Venture Capital</i>	” 293
<i>Servizi connessi ai trasferimenti di tecnologie</i>	” 294
I fattori di successo per il trasferimento di tecnologie	” 295
Formalizzazione degli accordi di trasferimento di tecnologie	” 297
<i>Fasi contrattuali</i>	” 297
<i>Contratto tipo</i>	” 297
<i>Principali forme di pagamento</i>	” 298
 Capitolo 3	
Tecnologia ed organizzazione del lavoro e della produzione, coordinamento e controllo dell'organizzazione aziendale	” 299
<i>Premessa</i>	” 299
L'Information and Communication Technology (ICT) e l'evoluzione organizzativa delle imprese.	” 305
<i>Forme di organizzazione aziendale</i>	” 307
Organizzazione del lavoro basata sull'esperienza pratica: periodo dell'artigianato, della manifattura e della macchina a vapore.	” 308
Organizzazione della produzione e del lavoro di tipo tradizionale: il taylorismo	” 313
<i>Istruzione commerciale e psicologia industriale: la scuola delle "Relazioni Umane"</i>	” 318
<i>L'avvento della grande produzione: imprese multisettoriali e società conglomerate</i>	” 320
<i>Macchinismo e meccanizzazione spinta rigida: il periodo dell'automazione rigida</i>	” 323
Organizzazione della produzione e del lavoro di tipo "allargata": il periodo della meccanizzazione flessibile ed automazione industriale	” 324
Organizzazione del lavoro e della produzione di tipo sistemica: il periodo dell'automazione flessibile e delle intelligenze artificiali	” 327
Organizzazione del lavoro e della produzione di tipo integrata	” 330
Organizzazione snella	” 331
<i>Sistemi di coordinamento e controllo dell'organizzazione aziendale ed attuali tendenze</i>	” 332

Evoluzione delle strutture formali: dal modello gerarchico funzionale al modello reticolare	” 334
<i>Il modello gerarchico</i>	” 334
<i>Il modello gerarchico puro</i>	” 334
<i>Il modello gerarchico funzionale</i>	” 336
<i>Il modello line-staff</i>	” 338
<i>Il modello divisionale</i>	” 339
<i>Il modello per matrice</i>	” 341
<i>Il modello basato sul Lean Management</i>	” 344
<i>Il modello reticolare</i>	” 345
<i>Il reticolo globale</i>	” 349
<i>Azienda olonico-virtuale</i>	” 351
<i>Organizzazione e strategie per l'impresa del Duemila</i>	” 353

Capitolo 4

Processi produttivi	” 359
<i>Le Nuove esigenze della produzione: dalla produzione di massa alla produzione snella</i>	” 359
<i>Prodotto e mercato</i>	” 361
<i>I parametri strategici della produzione</i>	” 366
<i>L'evoluzione delle strategie produttive e di mercato</i>	” 368
<i>Sistemi di produzione di beni e servizi</i>	” 368
Tipologia dei processi produttivi	” 371
<i>Processi produttivi di servizi</i>	” 375
<i>Confronti tra i processi produttivi</i>	” 377
<i>Flusso dei materiali nel processo produttivo</i>	” 379
<i>Rete di prodotto, rete di processo e rete industriale</i>	” 381
<i>Produzione in proprio (make) o acquisto (buy): integrazione verticale o orizzontale</i>	” 383
<i>Modelli produttivi e loro differenze</i>	” 384
<i>Differenze tra il sistema meccanizzato rigido (automazione rigida) ed il sistema meccanizzato flessibile (automazione industriale o automazione flessibile o computer based)</i>	” 384
<i>Differenze tra il sistema automatizzato e quello integrato (entrambi basati sulla tecnologia computer - based)</i>	” 387
<i>Confronto tra il modello occidentale ed il modello orientale di organizzazione della produzione industriale</i>	” 391
<i>La nascita di un nuovo paradigma organizzativo aziendale per le sfide competitive di fine secolo</i>	” 400
<i>La nuova sfida giapponese</i>	” 403
<i>I programmi del nuovo sistema produttivo americano</i>	” 404
<i>La situazione europea</i>	” 404
<i>La situazione italiana</i>	” 405
<i>Gestione della produzione</i>	” 405
Strumenti di pianificazione e programmazione	” 406
<i>Il piano strategico aziendale</i>	” 407
<i>Il piano strategico della produzione</i>	” 408
<i>Il piano aggregato</i>	” 408

<i>Il piano principale di produzione (master schedule)</i>	” 409
<i>Le previsioni della domanda</i>	” 410
<i>Tecniche di previsione</i>	” 412
<i>Gli errori di previsione e la gestione degli imprevisti</i>	” 417
<i>Le caratteristiche richieste per un buon piano principale di produzione e le funzioni assolute</i>	” 418
<i>La pianificazione di un progetto (Project Management)</i>	” 420
<i>La pianificazione dei fabbisogni dei materiali e la gestione dei materiali</i>	” 435
<i>La gestione a scorta</i>	” 437
<i>Gestione a fabbisogno o tecnica MRP-I (Material Requirements Planning)</i>	” 443
<i>Strumenti di controllo della produzione</i>	” 444
<i>Il controllo delle priorità</i>	” 445
<i>Il controllo della capacità</i>	” 450
<i>Il controllo dell’allocazione nel tempo delle risorse (scheduling)</i>	” 450
<i>Strumenti visivi di controllo dello scheduling</i>	” 453
<i>Il lead time</i>	” 455
<i>Tecniche di gestione della produzione</i>	” 456
<i>La gestione secondo le logiche push e pull</i>	” 456
<i>La gestione secondo la tecnica MRP-II</i>	” 459
<i>La gestione secondo la tecnica del “Just in Time” (“al tempo giusto” o “esattamente al tempo designato”)</i>	” 461
<i>Il processo produttivo integrato (Integrated Manufacturing)</i>	” 464
<i>La progettazione del prodotto: CAD/CAE</i>	” 469
<i>La progettazione di processo: CAPP</i>	” 470
<i>Produzione e gestione della produzione</i>	” 471
<i>Movimentazione, trasporto e magazzinaggio</i>	” 474
<i>Il controllo del processo</i>	” 475
<i>L’integrazione superiore CIM</i>	” 476
<i>Alcune considerazioni sul sistema integrato di produzione: dal CIM al CHIM all’HIM</i>	” 479
<i>La produzione snella (Lean production)</i>	” 481
<i>Il Just in Time</i>	” 482
<i>La gestione della qualità totale (Total Quality Management: TQM)</i>	” 482
<i>Concurrent Engineering (CE) e Simultaneous Engineering (SE)</i>	” 483
<i>Il modello di produzione snella (Lean Production)</i>	” 484
 Capitolo 5	
Qualità e controllo di qualità	” 489
<i>Definizione di qualità</i>	” 489
<i>Cenni storici</i>	” 491
<i>Il controllo di qualità</i>	” 493
<i>Evoluzione delle responsabilità del Controllo di Qualità</i>	” 494
<i>Il controllo di qualità nelle moderne applicazioni</i>	” 495
<i>La gestione della qualità</i>	” 496
<i>Qualità totale (Company-Wide Quality Control)</i>	” 498

<i>Attenzione posta sul prodotto</i>	” 498
<i>Attenzione posta sul processo</i>	” 499
Qualità globale (Total Quality Management)	” 499
I principi del Total Quality Management	” 501
<i>La soddisfazione del cliente</i>	” 501
<i>La gestione per processi</i>	” 502
<i>La leadership</i>	” 504
<i>Miglioramento continuo</i>	” 504
<i>La gestione delle risorse umane</i>	” 506
<i>Partnership con i fornitori</i>	” 507
<i>I costi della qualità e del controllo di qualità</i>	” 508
<i>Gli strumenti di diffusione della gestione della qualità</i>	” 512
<i>La qualità nella UE</i>	” 516
<i>La qualità in Italia</i>	” 518
BIBLIOGRAFIA	” 523
INDICE ANALITICO	” 527

Capitolo 1

1. Produzione

La *produzione*, in senso *tecnico*, è l'attività che consente la combinazione di *input* (*fattori di produzione*) e la loro trasformazione in *output* (prodotti); in senso *economico*, la *produzione* è l'attività diretta ad ottenere, in termini di valore, un *output* superiore agli *input*.

Gli *input* sono rappresentati da fattori *naturali* (es. terra, acqua, minerali), da fattori *riproducibili* (es. macchinari, edifici) e dal *lavoro* (sotto forma di differenti specializzazioni).

Gli *output* sono *beni* (agricoli e industriali) e *servizi* (es. trasporti, spettacoli ecc.).

La produzione è nata per fornire i mezzi necessari a soddisfare i bisogni umani individuali e collettivi.

Le regole e le modalità per decidere quali *beni* e *servizi* produrre, in quale quantità e per chi, sono diverse a seconda del quadro istituzionale, ma, per la società contemporanea, riconducibili a due modelli:

- il *mercato*, che opera attraverso un sistema di prezzi: ossia la qualità e la quantità dei beni e servizi (*offerta*) viene a dipendere dalla *domanda* dei consumatori (anche se a volte ha rilevanza l'intervento delle imprese attraverso la pubblicità);
- la *pianificazione economica*, propria delle economie pianificate (in continua diminuzione), nella quale quantità e qualità sono in parte o totalmente regolate dallo *Stato*.

Indipendentemente dal quadro istituzionale, alcuni beni e servizi indispensabili o di supporto all'attività privata (es. difesa, amministrazione della giustizia, istruzione) sono regolati dall'*autorità pubblica*.

1.1. Rappresentazione ed analisi del processo produttivo

1.1.1. Matrici degli input e degli output ed analisi delle interdipendenze strutturali

Un sistema di produzione è costituito dall'intreccio di due sottosistemi:

- un complesso di mezzi e di unità operatrici che determinano la trasformazione fisica del prodotto;

- un complesso di mezzi che assicurano il flusso dei semilavorati e dei componenti nel processo produttivo, fino al completamento del prodotto finito.

L'intero sistema di operazioni o fasi prende il nome di “genealogia della produzione” e in forma diagrammatica assume l'aspetto di un albero (cfr. fig. 1), mentre in forma algebrica il processo produttivo (la genealogia della produzione) può essere rappresentato per mezzo di due matrici (quella degli *input* e quella degli *output*, le cui colonne sono rispettivamente le fasi del processo e le cui righe indicano i singoli *input* e *output*).

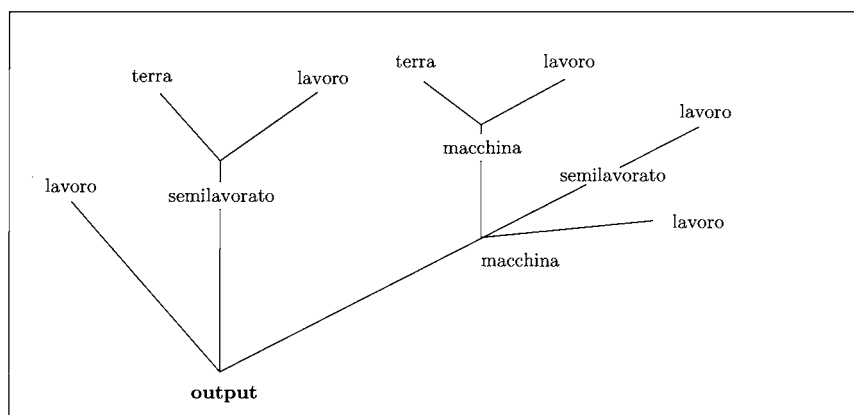


Fig. 1 Genealogia della produzione; dal fattore naturale (terra) e dal lavoro si ottengono semilavorati e macchine e, con ulteriore aggiunta di lavoro, output finali.

Una siffatta rappresentazione del lavoro, basata sull'analisi delle *interdipendenze strutturali*⁽¹⁾, è stata preconizzata da *F. Quesnay* e *A. Smith* e messa in atto da *W. Leontief*, *P. Sraffa* e *J. Von Neuman*.

⁽¹⁾Per *interdipendenze strutturali* si intende l'insieme delle relazioni determinate dalla produzione e dalla circolazione dei beni tra i diversi settori in cui si articola un sistema economico. La struttura di queste relazioni può essere rilevata e valutata per mezzo di una particolare tecnica di indagine economica detta *analisi delle interdipendenze strutturali* o, con espressione anglosassone, *input-output analysis*. Il punto di osservazione del sistema è quello dei diversi settori produttivi; ciò ha reso possibile un'analisi disaggregata delle grandi categorie di merci e consente un tipo di conoscenza della struttura produttiva assai interessante.