

## Cap. I

### LA SCELTA DELLA LOCALIZZAZIONE IN ALCUNI CASI REALI

#### 1.1. I parametri fondamentali della valutazione

Ipotizzare una ubicazione ottimale per tutti i tipi di impianti industriali costituisce, evidentemente, soltanto un'astrazione teorica se si tiene conto del rilevante numero delle variabili in gioco e dei complessi fenomeni di interrelazione reciproca.

Generalizzando opportunamente i risultati delle analisi che di seguito condurremo, può sin d'ora affermarsi che il problema della razionalizzazione di una scelta localizzativa dipende oggi prevalentemente dai seguenti elementi caratteristici di ciascuna specializzazione produttiva:

- tipo e dimensioni del *mercato* attuale e potenziale;
- entità del « *valore aggiunto* » del prodotto finito;
- accessibilità dei « *servizi reali* » disponibili;
- esigenze particolari di qualificazione della *manodopera*;
- presenza di *incentivazioni* finanziarie o creditizie.

*Il mercato* - Un'analisi sufficientemente accurata in merito alla forma, alle dimensioni ed alla configurazione geografica del mercato effettivo o potenziale continua ad essere fondamentale tanto per la decisione stessa di dar vita all'impresa industriale quanto per la scelta della sua localizzazione sul territorio. Allorchè le dimensioni geografiche del mercato potenziale tendono a crescere conducendo ad una maggiore dispersione sul territorio, la scelta della localizzazione ottimale diviene più ampia e consente di analizzare i rimanenti fattori già elencati o anche altri aspetti di non trascurabile importanza quali il costo delle aree nelle diverse ubicazioni alternative, lo stato dei collegamenti e le distanze virtuali dai centri di deposito o di distribuzione dei prodotti finiti, i problemi eventualmente connessi al movimento giornaliero della manodopera, ecc.

I generi di prima necessità ed i prodotti alimentari non conservati presentano, invece, di norma aree di mercato sensibilmente ridotte e, pertanto, ubicazioni particolarmente vincolate; al decrescere del grado di necessità, le numerose possibilità oggi disponibili nel campo della conservazione dei prodotti consentono di ampliare la scelta tra le localizzazioni efficienti.

*Il valore aggiunto* - Si rileva costantemente che la scelta della localizzazione diviene più ampia al crescere del « *valore aggiunto* » del prodotto finito rispetto ai suoi componenti o ai fattori produttivi che lo costituiscono. Al contrario, nei casi in cui tale valore risulta modesto, si riduce sensibilmente l'area di mercato a motivo della più elevata incidenza dei costi di trasporto e di distribuzione finale del prodotto stesso.

Caratteristico, a questo proposito, è il caso degli elementi prefabbricati per l'edilizia che presentano, di solito, pesi unitari decisamente rilevanti e valori aggiunti assolutamente modesti: la scelta della localizzazione dell'impianto risulta, pertanto, condizionata dalle massime distanze virtuali economicamente compatibili che, di solito, non superano gli 80 ÷ 100 Km.

*I servizi reali* - E' sempre più evidente che l'industria contemporanea (ed, in particolare, quella di piccole e medio-piccole dimensioni) ha l'esigenza di localizzarsi in aree entro le quali sia disponibile una larga serie di quelli che oggi vengono definiti « *servizi reali* » e che comprendono le attività di elaborazione dati e di informatica, le consulenze specializzate nei campi del marketing, pubblicità e merchandising, le consulenze professionali in genere, l'accessibilità a centri di ricerca tecnologica e di collaudo della produzione, ecc. Analogamente importante risulta la presenza di attrezzature commerciali di tipo complementare all'azienda nonché di servizi per il trasporto delle merci e dei prodotti finiti.

Il numero di tali servizi tende, ovviamente, ad addensarsi nell'interno delle aree urbane di maggiori dimensioni ma non è infrequente, ormai, incontrare agglomerazioni di attrezzature e servizi in via di formazione nella immediata prossimità di nuclei ed aree industriali.

*La manodopera* - Le rilevanti diversificazioni (anche sotto l'aspetto qualitativo) che l'azienda contemporanea presenta presuppongono, in taluni casi, la preventiva risoluzione di problemi di reperimento o di particolare specializzazione della manodopera.

Non mancano esempi di settori produttivi (quale, ad esempio, quello dei componenti per l'elettronica) in cui le maestranze femminili possono raggiungere un grado di specializzazione e di accuratezza di esecuzione notevolmente superiore a quello degli uomini. In altri settori produttivi, invece, (come, ad esempio, nel caso dell'industria del legno), risultano, in genere, favorite le aziende localizzate in aree in cui preesisteva un analogo artigianato specialistico.

Nel caso delle aziende di maggiori dimensioni e che impiegano una rilevante entità di manodopera non va affatto trascurata l'incidenza non certo irrilevante che spesso assumono i costi necessari per assicurare il trasporto quotidiano delle maestranze dalle località di residenza al luogo di lavoro e viceversa: è sovente un'ipotesi alternativa ancora del tutto logica la realizzazione di un quartiere residenziale destinato dall'impresa alla propria manodopera.

*Gli incentivi* - Si è volutamente lasciato per ultimo il discorso in merito alla influenza delle incentivazioni finanziarie e creditizie sulla localiz-

zazione degli impianti produttivi: nell'ambito del nostro Paese, ed in particolare per la presenza della Cassa per il Mezzogiorno, il problema assume invece una rilevanza notevole, se non addirittura prioritaria a livello sia di « macrodecisioni » che di « microdecisioni » localizzative.

Come è noto, il d.d.l. n. 2276 del gennaio 1981 prevede un contributo in conto capitale che per le aziende di media dimensione può raggiungere il 40% degli investimenti fissi (con esclusione della spesa per l'acquisto del terreno); prevede, inoltre, un contributo finanziario decennale nella misura del 70% del tasso previsto nel contratto di mutuo accordato da un Istituto di credito a medio termine; detto contributo sale all'80% nel caso di iniziative industriali localizzate in Basilicata o in Calabria. In aggiunta a tale ultimo contributo, l'impresa può essere ammessa ad un ulteriore contributo in conto capitale pari al 30% dell'investimento fisso (ovvero al 40% sempre per le regioni Basilicata e Calabria).

Sovrapponendosi a tali incentivazioni, la legge n. 219 del maggio 1981 (che regola le provvidenze speciali per le regioni colpite dal sisma) prevede, invece, per le nuove iniziative industriali che andranno a localizzarsi entro la cosiddetta « area del cratere » un contributo a fondo perduto pari al 75% dell'investimento totale, comprensivo anche del costo di acquisizione delle aree (fig. 1).

In termini di incentivi all'industrializzazione, si è verificato, quindi, che, ad una prima diversificazione geografica operata dalla legge generale per il Mezzogiorno, è venuta a sovrapporsi un'altra con effetti che oggi è ancora prematuro prevedere ma che dovranno essere attentamente analizzati già nei prossimi mesi.

Stando alle prime informazioni comunicate a mezzo stampa dagli Uffici ministeriali, l'iniziativa mostra di avere avuto un rilevante successo: sarebbero oltre trecento le domande che avrebbero superato i primi esami rappresentando, tra l'altro, accanto a settori produttivi tradizionali, anche altri che appaiono decisamente innovativi soprattutto in considerazione delle particolari caratteristiche geografiche degli agglomerati previsti. I nuclei di industrializzazione istituiti a seguito di tale legge sono infatti ubicati nelle aree più profondamente colpite dal sisma delle provincie di Avellino e Potenza: si tratta, quindi, di aree collinari o pedemontane spesso situate a notevoli distanze dai tracciati autostradali attuali; soltanto a seguito della realizzazione dei progetti previsti dai programmi di intervento delle due Regioni, tutti i nuclei risulteranno sufficientemente collegati alle reti autostradali e ferroviarie.

Appare, quindi, evidente, che una così intensa domanda di localizzazione sia stata originata essenzialmente da una incentivazione finanziaria che può definirsi eccezionale sotto il profilo quantitativo e che si presenta, peraltro, sostenuta (stando almeno alle normative introdotte dalla L. 219/81) da una procedura burocratica notevolmente più snella del consueto nonché da tempi di erogazione delle rate del contributo strettamente legate agli stati di avanzamento dei lavori.

Si tratta, in definitiva, di un interessante esperimento di iniziativa statale intesa ad ottenere la rottura dell'isolamento di alcune delle aree mag-

giornamente depresse nell'intero Mezzogiorno ed è opportuno che tale esperimento venga attentamente seguito ed analizzato (anche nei suoi risvolti sociali e di assetto del territorio) allo scopo di esaminare in che misura l'incentivazione finanziaria iniziale e l'apprestamento delle opere di urbanizzazione e delle infrastrutture necessarie può incidere sullo sviluppo di una industrializzazione moderna in un'area territoriale quasi priva tanto di preesistenze quanto di una vera e propria vocazione all'attività produttiva nel settore secondario.

## 1.2. L'instabilità delle condizioni nella dinamica industriale

A motivo delle rilevanti interrelazioni tra le numerose variabili che intervengono nel processo decisionale, le possibilità di definire attraverso



Fig. 1

modelli di tipo generale il grado di ottimizzazione di una scelta localizzativa si presentano, quindi, assai limitate e dipendenti essenzialmente dalle rispettive probabilità con cui potranno variare nel tempo le principali condizioni in cui l'azienda stessa si trova ad operare. Si verifica, infatti, nella maggior parte dei settori produttivi dell'industria manifatturiera contemporanea che le *condizioni* sia esterne che interne all'azienda tendano nel tempo a mutare in misura talvolta anche sensibile.

Notevolmente frequenti risultano, ad esempio, le innovazioni (sia nel campo tecnologico che in quello della ricerca applicata) che inducono ad aggiornamenti ed a modifiche continue tanto dei *layouts* specifici quanto degli assetti organizzativi dell'organismo produttivo. I problemi che tali continui riadattamenti comportano incidono in particolare sulla sfera finanziaria dell'azienda rendendo sovente assai problematico l'ammortamento delle macchine e degli impianti. A questo rischio via via sempre più diffuso, l'azienda contemporanea tende oggi a far fronte attraverso il ricorso al *leasing* delle attrezzature ed alle consulenze esterne.

Una capacità di adattamento spesso di gran lunga minore si constata, invece, nei confronti dei problemi inerenti i fattori produttivi costituiti dalla manodopera e dall'organizzazione dei quadri direttivi e intermedi. Problemi di questo tipo presentano spesso una loro influenza anche per quanto concerne la localizzazione dell'impianto produttivo in quanto una minore distanza dai « *poli culturali* » più evoluti ed avanzati (quasi sempre accentrati nei grandi centri urbani) rende ovviamente più facile e rapido l'operazione di adeguamento.

Modificazioni ancora più vistose e frequenti presentano, inoltre, le condizioni esterne all'azienda tanto in merito alle possibilità ed ai costi di approvvigionamento delle materie prime quanto alle variazioni di *forma* degli specifici mercati, alle alterazioni dei consumi finali o a quelle dei prezzi a cui è possibile collocare sul mercato la produzione aziendale.

Tali tipi di problemi risultano, di norma, più delicati soprattutto nel caso delle aziende di limitata dimensione ed operanti su mercati ristretti sotto il profilo territoriale. E' appunto in questi casi che la scelta accurata e previdente di una localizzazione può giocare un ruolo essenziale e determinante per la continuità nel tempo e la stessa sopravvivenza dell'organismo produttivo.

In periodi di instabilità monetaria e di inflazione crescente a ritmi non prevedibili, si constata sovente che l'apparato distributivo tende a porsi costantemente al coperto dai rischi futuri costringendo l'apparato industriale a limitare in misura sensibile le aree di profitto, o comunque di copertura, dei costi di produzione. Ne consegue spesso uno stato di malessere per le attività di produzione particolarmente sentito per le aziende costrette ad adottare il *canale lungo* che comporta aggravamenti di costo per il consumatore e genera, quindi, ulteriori squilibri della specifica domanda.

Gli aspetti della dinamica industriale qui accennati vanno anche esaminati alla luce della probabile *vita utile* che per un'azienda (sia nuova che già esistente) può prevedersi: esistono infatti campi di produzione e settori produttivi per i quali non si intravedono problemi di sopravvivenza

futura ma anche settori o subsettori che appaiono in fase di declino o di obsolescenza lasciando prevedere entro un arco di tempo più o meno determinato la necessità di una riconversione o della totale cessazione delle attività.

Questo panorama assai vasto e confuso di problematiche inerenti la produzione industriale nasce di certo (o risulta sensibilmente condizionato) da una scelta da operare (o già operata) in merito alla localizzazione delle attività produttive. Ed è appunto a motivo di tali incertezze che vengono a mancare quasi del tutto le possibilità di esprimere con modelli anche dinamici ma di carattere generale, il complesso problema di una scelta razionale della località in cui avviare la produzione.

La quasi assoluta impossibilità di impiegare modelli di carattere generale non esclude, comunque, il ricorso ad una serie di modelli specifici o parziali che consentono sovente di ottenere informazioni di notevole interesse in merito ad alcuni tra i principali condizionamenti che l'azienda verrebbe a subire a seguito dell'una o dell'altra scelta della localizzazione produttiva.

Va sottolineato, inoltre, che la massima parte di tali modelli sono costruiti con l'obiettivo di pervenire alla minimizzazione dei costi totali di produzione e di distribuzione allo scopo di consentire sufficienti aliquote di profitto e garantire, pertanto, una sana sopravvivenza all'attività aziendale. In condizioni di oligopolio o nelle forme di mercato più prossime alla concorrenza perfetta, il contenimento dei costi totali consente di norma anche una riduzione dei prezzi offerti a cui consegue, ad eccezione di taluni casi singolari, un incremento della domanda ed un irrobustimento del mercato.

### **1.3. Un modello elementare derivato da D.M. Smith**

Uno tra i più semplici di tali modelli particolari che presenta peraltro buone possibilità di applicazione ai casi reali è direttamente derivato dal modello proposto da D.M. Smith (cfr. § 4 - 6) e, con le opportune modifiche qui introdotte, consente di analizzare la variabilità della localizzazione ottima al mutare delle condizioni esterne all'azienda.

Superando l'ipotesi dello spazio come una superficie uniforme e indifferenziata, le *isoplete* (teoricamente indicate come cerchi concentrici intorno ai centri urbani) tendono in pratica a deformarsi per effetto della particolare configurazione della rete stradale o ferroviaria. Una volta stimato in modo sufficientemente preciso il loro andamento, ne consegue la possibilità di costruire un modello appena più complesso e più aderente alle effettive realtà geografiche ed economiche, e la possibilità di ottimizzare una scelta localizzativa, limitando almeno l'indagine ai soli parametri di base costituiti dai costi dei trasporti delle materie prime, della manodopera e del prodotto finito. Nella fig. 2 ad esempio, si è mostrato il caso di un'azienda di trasformazione agricolo-alimentare che intenda localizzarsi in modo da offrire i suoi prodotti ai mercati costituiti dai centri urbani A, B e C, rispettivamente nella quantità  $q_A^p$ ,  $q_B^p$  e  $q_C^p$ .

Le materie prime provengono soltanto dal centro di produzione (o

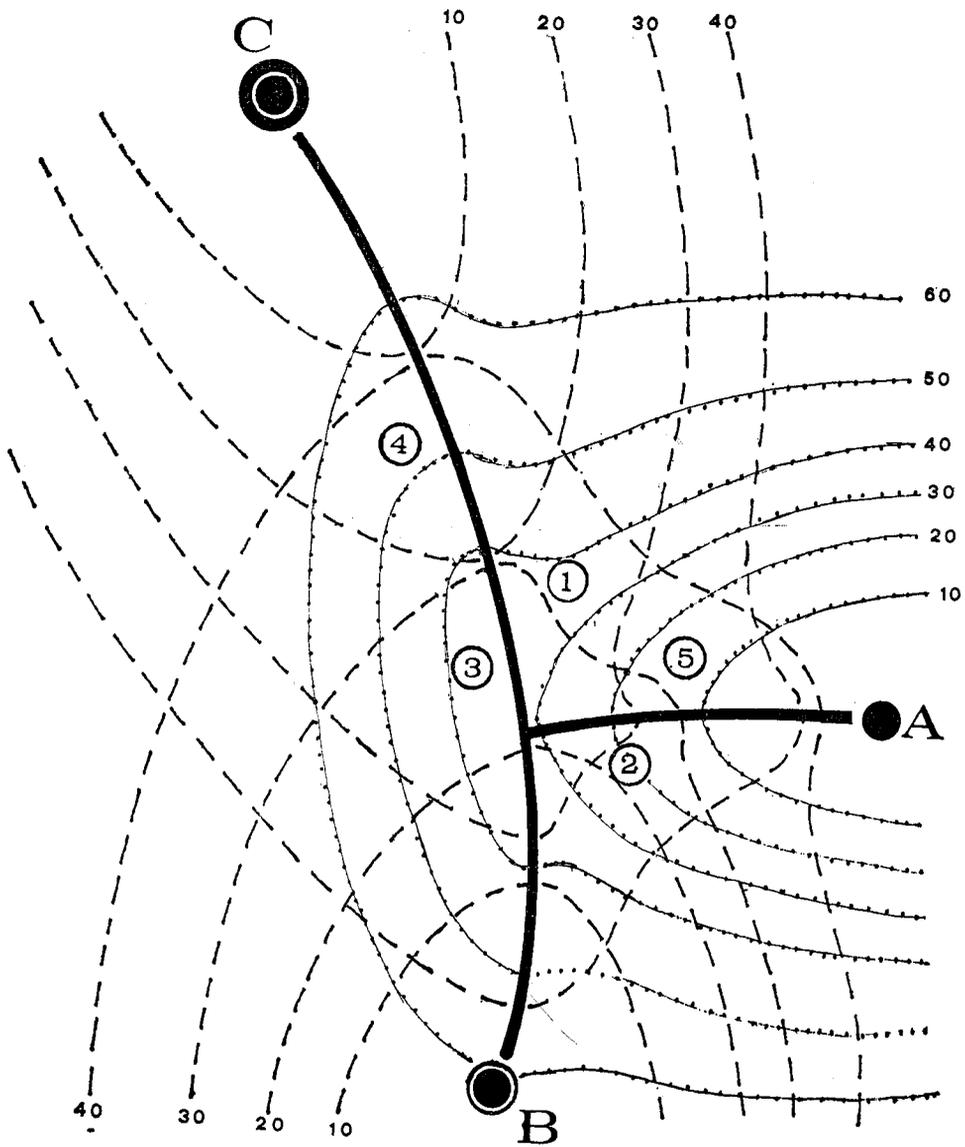


Fig. 2

raccolta) posto in A. La manodopera proviene giornalmente dai centri A e B rispettivamente nelle quantità  $q_A^0$  e  $q_B^0$ .

Le isoplète dei costi di trasporto appaiono come in figura (avendo assimilato, per evitare di appesantire il grafico, le diverse isoplète relative a ciascuno dei centri). Indicando con M le *materie prime*, con O la *manodo-*

pera e con P il prodotto finito, per una qualsiasi localizzazione  $L_i$  potranno conoscersi:

— per le materie prime (M): il loro costo unitario d'acquisto nel centro A; il costo unitario di trasporto da A ad  $L_i$ ;

— per la manodopera (O): la quantità assoluta e percentuale di m.d.o. proveniente rispettivamente da A e da B; la remunerazione specifica delle due aliquote, nonché il costo del trasporto di ciascuna delle due aliquote alla località  $L_i$ ;

— per il prodotto finito (P): i prezzi di vendita in A, B, C (che possono anche risultare diversi a motivo di fenomeni concorrenziali locali o per la presenza di una quota di autoconsumo nei centri minori, oppure, ancora, per il maggior costo della distribuzione al dettaglio nell'interno dei centri urbani di maggiori dimensioni); i costi unitari di trasporto da  $L_i$  ai tre centri A, B e C; le quantità assolute (o le aliquote percentuali) del prodotto venduto nei centri stessi.

Per ciascuna posizione  $L_i$ , potrà determinarsi il ricavo totale al netto dei costi di trasporto:

$$R_{L_i} = q^P_A (p^P_A - d^P_{LA}) + q^P_B (p^P_B - d^P_{LB}) + q^P_C (p^P_C - d^P_{LC})$$

dove:  $q^P_A$ ,  $q^P_B$  e  $q^P_C$  rappresentano le quantità del prodotto (P) che sono vendute (o che si stima possano essere vendute) rispettivamente nei centri A, B e C,

$p^P_A$ ,  $p^P_B$  e  $p^P_C$  sono i prezzi unitari di vendita del prodotto nei centri A, B e C;

$d^P_{LA}$ ,  $d^P_{LB}$  e  $d^P_{LC}$  rappresentano i costi unitari del trasporto del prodotto stesso da  $L_i$  rispettivamente ai centri A, B e C.

Possono, inoltre, determinarsi:

il costo totale di acquisto e trasporto delle materie prime (M) da A ad  $L_i$ :

$$C_{M_i} = q^M_A (p^M_A + d^M_{AL_i})$$

nonché il costo di remunerazione e trasporto delle due aliquote di manodopera provenienti da A e B:

$$C_{O_i} = q^{O_{AL_i}} (p^{O_A} (p^{O_A} + d^{O_{AL_i}}) + q^{O_{BL_i}} (p^{O_B} + d^{O_{BL_i}}).$$

La condizione di ottimo è data, pertanto dalla formula:

$$R_{L_i} - (C_{M_i} + C_{O_i}) = \max$$

Nel caso del modello così modificato, avendo posto:  $q^P_A = 20$ ;  $q^P_B = 30$ ;  $q^P_C = 50$  come parametri relativi alle quantità di prodotto vendibili nei tre centri urbani e  $p^P_A = 80$ ;  $p^P_B = 90$ ;  $p^P_C = 100$  come i rispettivi prezzi unitari; indicando con  $q^{O_{AL_i}} = 60$ ;  $q^{O_{BL_i}} = 40$  le quantità di manodopera provenienti rispettivamente da A e da B (per le quali, comunque, la remunerazione unitaria è ipotizzata uguale), sono state analizzate cinque localizzazioni alternative nelle posizioni indicate come in figura.

Nelle condizioni indicate dalle ipotesi, l'ubicazione più conveniente (in termini di massimizzazione dei profitti) tra le cinque considerate è la n. 3. Posto uguale a 100 l'indice relativo a tale localizzazione, gli indici delle cinque ubicazioni risultano i seguenti:

$$3) = 100; 2) = 89; 5) = 78; 1) = 47; 4) = 13$$

dimostrando, in tal modo, che una rilevante incidenza viene assunta dai costi di trasporto delle materie prime e della manodopera.

L'elaborazione condotta rispetto al più semplice modello di Smith consente, inoltre, di stabilire come varia la graduatoria degli indici relativi a ciascuna ubicazione al variare di uno solo dei parametri considerati oppure al variare della loro reciproca interrelazione. Così, ad esempio, se aumenta il costo delle materie prime provenienti da A, la convenienza tra le varie ubicazioni tende a favorire la località 2) seguita dalla 5) e poi dalla 3). Analogamente avviene se aumenta il costo della manodopera. Se, invece, aumentano i prezzi di vendita o la quota di prodotto venduta in C tende a crescere, si riduce sensibilmente la differenza di *indice* tra l'ubicazione 4 e le rimanenti altre.

#### 1.4. Un modello probabilistico di minimizzazione dei costi di trasporto

Nel precedente modello derivato da quello teorico di Smith, non sono ipotizzate alternative nei tracciati stradali che collegano i centri A, B e C tra loro e con le localizzazioni prese in esame. Nel secondo modello, qui di seguito esposto, il problema della minimizzazione dei costi è, invece, connesso alla scelta dei tracciati stradali più convenienti e, come vedremo, consente anche di esprimere alcune ipotesi sugli effetti di un miglioramento della rete cinematica previsto in futuro.

Anche in questo caso il costo di acquisizione delle aree viene supposto costante mentre il problema del reperimento e della qualificazione della manodopera può considerarsi sostanzialmente uguale per tutte le ubicazioni alternative. Il problema, quindi, viene ridotto a quello della minimizzazione del costo del trasporto delle materie prime e dei prodotti finiti ai nodi di smistamento verso altre aree rappresentati dai punti A, B, C, D, E, F, G, H, (fig. 3).

In un territorio assai vasto ed accidentato vengono offerte alle industrie che vi si localizzeranno non trascurabili incentivazioni governative allo scopo di pervenire a più accettabili livelli economici e sociali (1). La scelta tra i possibili « *nuclei di industrializzazione* » è, in questo caso, limitato alle alternative  $S_1, S_2, \dots, S_s$  poste all'interno del territorio considerato.

L'intera area è appena lambita da due tracciati autostradali costituiti dai tratti A - H e B - C del grafo di fig. 3. L'area stessa è inoltre attraversata da alcune vie statali o provinciali che formano un reticolo più rado nei tratti montuosi e più fitto nelle zone vallive. E' possibile, quindi, disegnare un grafo dell'intera rete cinematica evidenziando anche la specifica « *resistenza superficiale* » di ciascuno dei tratti costituenti il reticolo. Il problema prioritario per la minimizzazione dei costi totali di trasporto è, infatti, quello di determinare, in termini probabilistici sufficientemente corretti, le « *distanze virtuali* » che separano di fatto i vari nodi del reticolo.

Definendo tale distanza virtuale come la lunghezza corrispondente ad un tracciato stradale orizzontale e rettilineo percorso ad una velocità non superiore ai 90 Km/h (2) nello stesso tempo che si impiega a percorrere il tracciato effettivamente esistente, alcune complicazioni possono sorgere nei casi in cui tale virtualizzazione non risulta costante nell'arco del-

l'anno oppure tenderà a modificarsi per effetto di miglioramenti o peggioramenti della sede o del tracciato stradale.

Nel caso in questione, ed in particolare nell'applicazione reale del modello che si è avuto occasione di effettuare, le complicazioni nella stima di tali distanze nascevano anzitutto dalla circostanza che, durante i mesi primaverili ed estivi, peggioravano sensibilmente le condizioni del

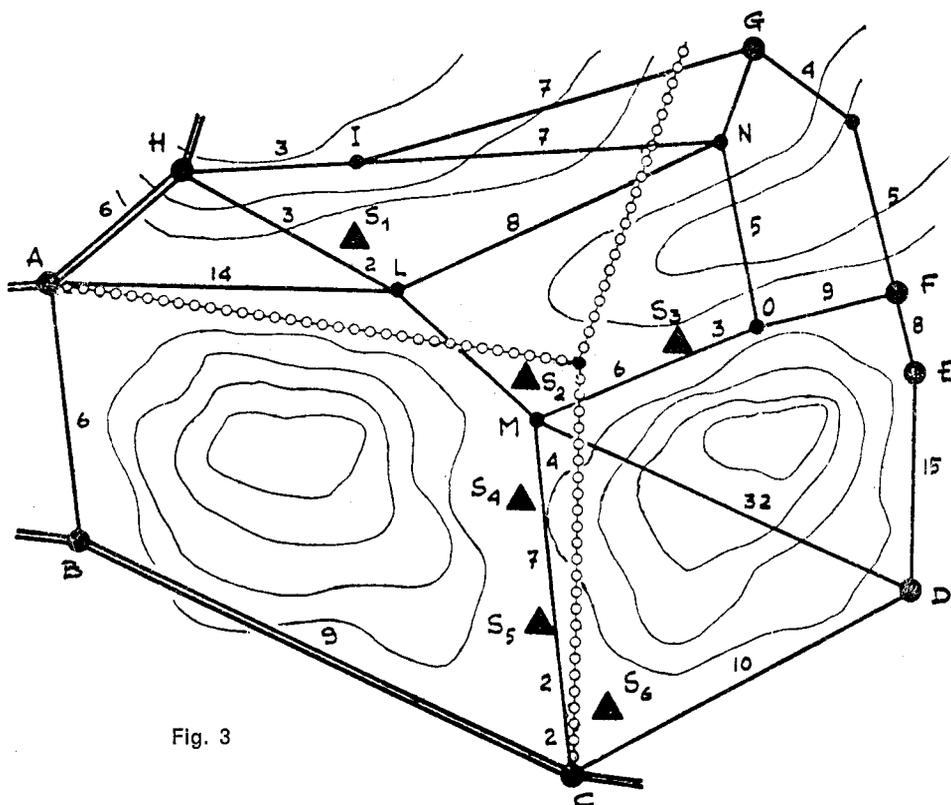


Fig. 3

traffico lungo il tratto autostradale BC (anche a motivo di un forte incremento di flussi turistici e della conseguente maggiore probabilità di incidenti che determinavano arresti della circolazione); al contrario, le condizioni del traffico peggioravano nei mesi invernali lungo il tratto autostradale A-H, montuoso e con forti pendenze. Un peggioramento sensibile si verificava nella stessa stagione anche per i tracciati stradali interni alla area.

E' evidente che un tale problema può essere superato facendo, ad esempio, ricorso (come nel caso del Metodo P.E.R.T.) a medie ponderali probabilistiche del tipo:

$$D_{p.p.} = \frac{D_{ott} + n \cdot D_{norm} + D_{pess.}}{n + 2}$$

dove la *distanza virtuale più probabile* ( $D_{P.P.}$ ) è calcolata in funzione della distanza virtuale « *ottimistica* » ( $D_{ott.}$ ), di quella misurata *in condizioni normali* ( $D_{norm.}$ ) e di quella « *pessimistica* » ( $D_{pess.}$ ) mentre  $n$  è il maggior peso probabilistico che può assegnarsi all'evento normale (o « *ordinario* ») nei confronti dei due eventi *eccezionali* (3).

Sul grafo sono quindi indicate per ciascuna tratta le distanze virtuali più probabili calcolate in tal modo (4) nonché le distanze virtuali tra ognuna delle aree  $S_i$  ed i suoi due *nodi* più prossimi.

La matrice delle distanze virtuali di ciascuno dei nuclei  $S_i$  rispetto a tutte le possibili destinazioni A, B, ..., H è la seguente:

	A	B	C	D	E	F	G	H	TOT.
$S_1$	9	15	14	24	33	25	12	3	135
$S_2$	14	20	17	27	28	20	12	8	146
$S_3$	22	28	21	31	20	12	10	16	160
$S_4$	20	20	11	21	30	22	20	14	158
$S_5$	19	13	4	14	29	29	27	21	156
$S_6$	17	11	2	12	27	31	29	23	152

ed è, ovviamente, costruita computando soltanto il percorso virtualmente più breve tra i diversi possibili.

Come appare evidente anche dalla figura, le tratte AL, MD, HI, IN ed IG non risultano mai utilizzate in quanto in ogni caso superate da percorsi alternativi più convenienti. La matrice così costruita evidenzia inoltre che, se il numero degli atti di trasporto dalle località  $S_i$  a ciascuno dei centri A, B, ..., H (e viceversa) fossero uguali, la localizzazione  $S_1$  risulterebbe avvantaggiata rispetto alle altre e la scala delle convenienze (e dei relativi punteggi) sarebbe la seguente:

$S_1$  (= 100);  $S_2$  (= 108);  $S_6$  (= 112,6);  $S_5$  (= 115,5);  $S_4$  (= 117);  $S_3$  (= 118,5)

Si tratterebbe però in questo caso di una situazione del tutto ideale. Le situazioni che nella pratica si presentano possono risultare, come vedremo, notevolmente diverse ed ampiamente tra loro differenziate.

### 1.5. Distribuzione differenziata dei « potenziali d'origine » e dei « potenziali di destinazione »

Le differenze nella distribuzione dei due potenziali che nella realtà effettiva possono verificarsi sono, in sostanza, riconducibili a tre tipi di casi concreti:

1) - Le materie prime non provengono da tutti i nodi A, B, ..., H al contorno, ma soltanto da alcuni di essi e, peraltro, neppure nelle stesse percentuali;

2) - i prodotti finiti non sono destinati a tutti i nodi A, B, ..., H ma soltanto ad alcuni di essi che possono non coincidere con i nodi da cui pro-

vengono le materie prime ed a cui i prodotti vanno spediti in percentuali diverse;

3) - il numero di « *atti di trasporto* » necessari per fare pervenire il prodotto finito relativo ad un certo periodo di tempo (ad es. un anno) ai nodi di smistamento (o di consumo) di cui al punto 2 non coincide con il numero di « *atti di trasporto* » necessari nello stesso periodo per far pervenire le materie prime dai nodi di cui al punto 1 alle varie localizzazioni possibili  $S_1, S_2, \dots S_6$ .

La localizzazione a cui corrisponde il minimo dei costi totali annui di trasporto può essere individuata in modo sufficientemente oggettivo operando come è mostrato nei due casi concreti portati, qui di seguito, ad esempio:

I Caso: Per rifornirsi di materie prime, si stima che saranno necessari in un anno n° 100 atti di trasporto provenienti dai nodi E ed F nelle seguenti proporzioni:

da E: 80% (= 80 viaggi)

da F: 20% (= 20 viaggi)

Per la spedizione dei prodotti finiti nello stesso periodo saranno, invece, necessari n. 140 atti di trasporto ai nodi A, B e C nelle seguenti proporzioni:

verso A: 50% (= 70 viaggi)

» B: 25% (= 35 viaggi)

» C: 25% (= 35 viaggi)

In questo caso le matrici del potenziale di origine e di quello di destinazione divengono:

Potenziale di origine

	E	F	TOT.
$S_3$	2640	500	3140
$S_1$	2240	400	2640
$S_2$	1600	240	1840
$S_4$	2400	440	2840
$S_5$	2320	580	2600
$S_6$	2160	620	2780

Potenziale di destinazione

	A	B	C	Tot.	TOT.
$S_1$	630	525	490	1645	4785
$S_2$	980	700	595	2275	4915
$S_3$	1540	980	777	3297	5137
$S_4$	1400	700	385	2485	5325
$S_5$	1330	455	140	1925	4525
$S_6$	1190	385	70	1645	4425

e la scala di priorità (con il relativo punteggio) si trasforma nella seguente:

$S_6$  (= 100);  $S_5$  (= 102);  $S_1$  (= 108);  $S_2$  (= 111);  $S_3$  (= 116);  $S_4$  (= 120)  
in cui, come si nota, il maggior numero di atti di trasporto dei prodotti finiti tende a privilegiare le tre localizzazioni più prossime ai nodi di destinazione.

Il Caso: Le materie prime provengono con 120 atti di trasporto dai nodi A, B e C nelle seguenti proporzioni:

da A: 50% (= 60 viaggi)  
 da B: 40% (= 48 » )  
 da C: 10% (= 12 » )

Tutta la produzione è avviata, mediante 100 atti di trasporto, al nodo G. Le due matrici risultano in questo caso:

Potenziale di origine

	A	B	C	Tot.
S <sub>1</sub>	540	720	168	1428
S <sub>2</sub>	840	960	204	2004
S <sub>3</sub>	1320	1344	252	2916
S <sub>4</sub>	1200	960	132	2292
S <sub>5</sub>	1140	624	48	1812
S <sub>6</sub>	1020	528	24	1572

Potenziale di destinazione

	G	Tot.	TOT.
S <sub>1</sub>		1200	2628
S <sub>2</sub>	1220	1200	2204
S <sub>3</sub>	1000	1000	3916
S <sub>4</sub>	2000	2000	4292
S <sub>5</sub>	2700	2700	4512
S <sub>6</sub>	2900	2900	4472

e l'ordine di priorità (con i punteggi relativi) risulta:

S<sub>2</sub> (= 100); S<sub>1</sub> (= 119); S<sub>3</sub> (= 149); S<sub>4</sub> (= 163); S<sub>6</sub> (= 170); S<sub>5</sub> (= 171)

in cui può constatarsi che, nonostante la singolarità del potenziale di destinazione, il nucleo S<sub>3</sub> è appena in terza posizione con un parametro, peraltro, di circa il 50% superiore a quello del nucleo S<sub>2</sub>. Notevolmente pesanti, in questa circostanza, le penalizzazioni dei nuclei S<sub>5</sub> e S<sub>6</sub>.

### 1.6. Le previsioni di miglioramenti futuri della rete cinematica

Ad eccezione dell'ultimo caso riferito come esempio ed indubbiamente eccezionale, le altre ipotizzabili distribuzioni dei potenziali di origine e di destinazione finiscono col privilegiare le localizzazioni più prossime ai tracciati autostradali a discapito di quelle più interne all'area, svantaggiate da distanze virtuali assai elevate.

Può tuttavia verificarsi (come avviene appunto nel caso del territorio in esame) che sia previsto in futuro in sensibile miglioramento della rete di comunicazione stradale mediante la decisione di realizzare alcuni tratti stradali di fondo valle a scorrimento veloce. Si dà anzi il caso che tali prospettive non risultino del tutto ipotetiche in quanto alcune parti di tali tracciati sono già stati realizzati e l'incognita può, pertanto, essere costituita unicamente dal tempo che risulterà necessario per il completamento e l'entrata in esercizio dei tratti previsti.

Sulla base delle indicazioni progettuali, diviene necessario, a questo punto, stimare le nuove distanze virtuali che risulteranno intercorrenti tra le varie localizzazioni alternative e ciascuno dei nodi al contorno: il grafo iniziale tende quindi a modificarsi e, di conseguenza, anche la relativa matrice origini-destinazioni che diverrebbe, in tali ipotesi, la seguente (nell'ultima colonna si è evidenziata la riduzione percentuale della somma del-

le distanze virtuali rispetto alla stessa somma computata nell'ipotesi iniziale):

	A	B	C	D	E	F	G	H	Tot.	Riduz. percent.
S <sub>1</sub>	8	14	12	22	29	21	12	4	122	90%
S <sub>2</sub>	5	11	10	20	28	20	6	7	107	73%
S <sub>3</sub>	12	18	14	24	21	13	11	14	127	79%
S <sub>4</sub>	11	15	6	16	30	22	9	12	121	76%
S <sub>5</sub>	14	11	2	12	27	24	11	14	115	74%
S <sub>6</sub>	13	10	1	11	26	25	12	15	113	74%

evidenziando, come può constatarsi, un deciso miglioramento per tutte le sei localizzazioni ed, in particolare, per i nuclei S<sub>2</sub> S<sub>3</sub> ed S<sub>4</sub>.

Il problema di maggior rilievo ai fini della scelta dell'ubicazione rimane comunque, in tali circostanze, la valutazione del tempo ancora necessario per passare dal primo al secondo assetto.

Nel caso in cui possa prevedersi, con accettabile approssimazione, che le nuove opere vengano ultimate entro i prossimi  $n$  anni, sarà possibile stimare in che misura una localizzazione che diverrà ottimale soltanto a seguito dell'entrata in esercizio dei nuovi tratti stradali possa essere considerata accettabile fin dal più prossimo momento dell'inizio dell'attività produttiva: si tratterà, infatti, di procedere ad uno sconto a tale data dei maggiori costi totali di trasporto che risultano prevedibili durante il periodo transitorio e che saranno stati opportunamente accumulati appunto all'anno  $n$ .

E' evidente, peraltro, che se la previsione in merito alla data di tale ultimazione dovesse presentarsi molto incerta (come sovente accade nel nostro Paese nel caso di opere pubbliche) la scelta definitiva potrà essere operata soltanto sulla base del grado di probabilità attribuito ad una serie di previsioni al riguardo, ciascuna delle quali esprima un maggiore o minore ottimismo relativamente ai tempi di durata dei lavori stessi.

### 1.7. Un modello per la scelta della localizzazione e delle dimensioni produttive in funzione del mercato.

Anche questo terzo modello di localizzazione presenta spesso possibilità di soluzioni abbastanza semplici ed immediate ma viene qui proposto in forma sufficientemente complessa essenzialmente per mostrare l'importanza che un'attenta analisi del mercato del ramo può avere tanto nei confronti della scelta localizzativa quanto nella stessa decisione in merito alle dimensioni produttive.

Un'azienda che produce derivati del latte intende insediarsi all'interno del territorio di fig. 4 con l'intenzione di rifornire quotidianamente un mercato costituito da alcuni dei centri urbani di media dimensione nonchè il maggior numero possibile di altri piccoli centri disseminati sull'area in questione. Per la scelta della localizzazione che consenta di massimizza-

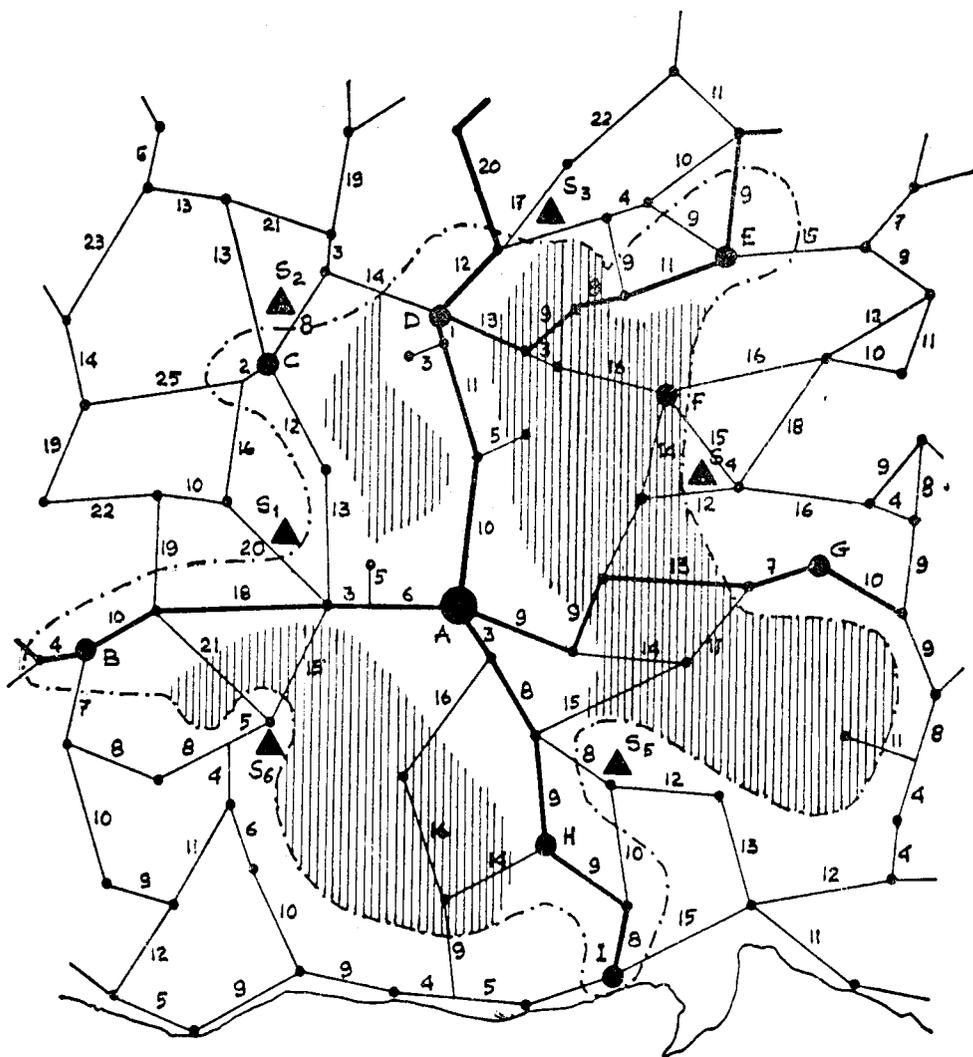


Fig. 4

re i profitti, esistono comunque nel caso specifico alcune limitazioni da rispettare.

Si è accertato anzitutto che l'area da utilizzare per lo stabilimento di produzione non potrà essere interna al perimetro indicato a tratti e punti, in quanto una parte delle aree ivi comprese (zone tratteggiate) presenta condizioni altimetriche o morfologiche che impediscono ogni tipo di insediamento industriale e la rimanente parte (zone bianche) presenta prezzi d'acquisto inaccessibili all'azienda in oggetto oltre a fenomeni di conge-

stionamento che impediscono qualsiasi ulteriore localizzazione.

Un'accurata indagine ha posto, inoltre, in evidenza, che il mercato locale del particolare settore produttivo consente un assorbimento pari a 2 q.li al giorno di prodotto lordo in ciascuno dei piccoli centri che costituiscono i nodi del grafo di fig. 11 mentre nei centri di maggiori dimensioni le quantità stimate sono le seguenti:

nel centro A: 12 q.li, in B: 8 q.li, in C: 4 q.li, in D: 10 q.li, in E: 9 q.li, in F: 4 q.li, in G: 8 q.li, in H: 4 q.li ed in I: 6 q.li. Il prezzo medio per unità di peso a cui tali prodotti potranno essere venduti sul mercato è pari a  $P$  nei centri di minori dimensioni e ad  $1,3 P$  nei centri maggiori (A, B, ...I). Le distanze virtuali che non potranno essere superate per rifornire tali centri di mercato in ciascuno degli atti di trasporto di sola andata sono pari a 40 Km. per i centri maggiori ed a 30 Km. per i centri minori. Ciascun atto di trasporto sarà, per un primo periodo, eseguito con automezzi frigoriferi la cui portata utile è di 2 q.li; in seguito, l'azienda intende adottare mezzi di trasporto con portata doppia razionalizzando per quanto possibile i percorsi giornalieri di ciascun automezzo.

L'azienda ha quindi preso in esame sei localizzazioni possibili  $S_1, S_2, \dots, S_6$  (indicate sul grafico di fig. 12 con triangoli) distribuite intorno al centro egemone A e che presentano caratteristiche quasi identiche per quanto concerne il costo d'acquisto dell'area occorrente, il rifornimento delle materie prime e delle confezioni, il reperimento della manodopera necessaria nonché i problemi inerenti l'organizzazione aziendale.

Una ulteriore limitazione che va opportunamente considerata concerne la *dimensione minima* attuale del mercato potenziale che non dovrà essere complessivamente inferiore ai 40 q.li giornalieri: è stato calcolato, infatti, che soltanto al di sopra di tale livello di produzione i costi medi unitari risulteranno minimi e consentiranno all'azienda di crearsi un suo spazio di mercato al prezzo di vendita  $P$  (o  $1,3 P$ , nel caso dei centri maggiori) che risulta più contenuto di quello della concorrenza specifica.

Sulla base delle distanze virtuali medie misurate tra ciascuna coppia di nodi esistenti sul grafo della rete stradale è quindi possibile definire il perimetro delle aree di mercato relative a ciascuna delle sei localizzazioni; le caratteristiche principali di tali aree risultano le seguenti:

	S/1	S/2	S/3	S/4	S/5	S/6
— N° di centri maggiori raggiungibili	2	3	2	3	3	2
— Peso del prodotto vendibile nei centri maggiori (q.li)	24	26	19	24	22	20
— N° di centri minori raggiungibili	7	8	10	8	11	13
— Peso del prodotto vendibile nei centri minori (q.li)	14	16	20	16	22	26
— Peso del prodotto complessivamente vendibile	38	42	39	40	44	46

Ne consegue che le ubicazioni  $S_1$  e  $S_3$  ed anche la stessa  $S_4$  non consentono di superare la soglia minima giornaliera di prodotto venduto e vanno, pertanto, eliminate dalla competizione.

L'analisi comparata condotta quindi relativamente alle rimanenti tre ubicazioni consente di evidenziare i seguenti altri parametri caratteristici:

		S/2	S/5	S/6
— Peso venduto nei centri maggiori	(q.li)	26	22	20
— Ricavo della vend. nei centri magg.	(L.)	33,8xP	28,6xP	26xP
— Peso venduto nei centri minori	(q.li)	16	22	26
— Ricavo della vendita nei centri minori	(L.)	16xP	22xP	26xP
— Ricavo complessivo	(L.)	49,8xP	50,6xP	52xP
Percorso virtuale complessivo per raggiungere ciascun centro (and. e rit.)	(Km.)	444	516	542
N° sped. giornaliere necessarie:				
— verso i centri maggiori	(N°)	13	11	10
— verso i centri minori	(N°)	8	11	13
totale spedizioni	(N°)	21	22	23
— Percorso virtuale medio per ogni spedizione (and. e rit.)	(Km.)	21,14	23,45	23,56
— Ricavo giornaliero medio per ogni spedizione	(L.)	2,37xP	2,30xP	2,26xP
— Ricavo giornaliero medio per ogni chilometro percorso	(L.)	0,112xP	0,098xP	0,096xP

Le aree di mercato per le localizzazioni  $S_2$ ,  $S_5$  ed  $S_6$  sono, quindi, indicate nella fig. 5.

Dalla tabella si evince che, nelle condizioni attuali del mercato e dei collegamenti stradali, il minor numero di atti di trasporto necessari e la più ridotta entità delle distanze complessive da percorrere quotidianamente favoriscono l'ubicazione  $S_2$  rispetto alle altre alternative anche se il peso complessivo di prodotto vendibile ed il conseguente ricavo sono, in questo caso, inferiori a quelli stimati per le ubicazioni  $S_5$  ed  $S_6$ .

E' evidente, a questo punto, che l'azienda dispone in tal modo di uno strumento di analisi sufficientemente oggettivo almeno per quanto concerne la minimizzazione dei costi di trasporto nella configurazione odier-

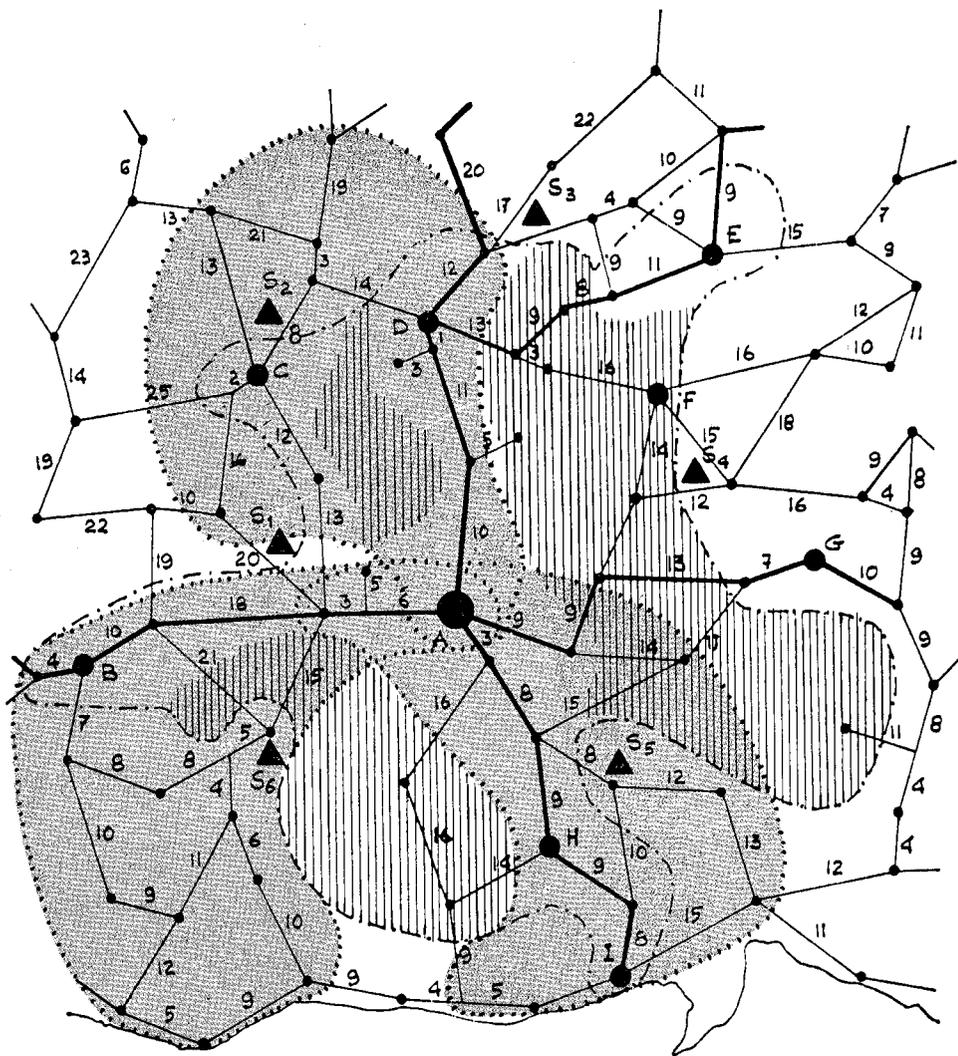


Fig. 5

na della rete cinematica locale e delle capacità di assorbimento dello specifico mercato. Ulteriori e più approfondite analisi potrebbero ancora compiersi in merito alle prevedibili evoluzioni del mercato alle variazioni dei prezzi di vendita e dei costi di approvvigionamento dei fattori produttivi, nonché ai miglioramenti che potrebbero in futuro verificarsi per quanto concerne l'assetto della rete stradale. In quest'ultimo caso, una prevedibile riduzione delle distanze virtuali odierne o l'entrata in esercizio di nuo-

vi collegamenti diretti potrebbe riaprire la competizione tra le tre ubicazioni più efficienti e finanche riammettere in gara le altre ubicazioni in precedenza scartate. L'organizzazione degli automezzi raddoppiando la portata utile di ciascun atto di trasporto potrebbe, infine, spostare anche sensibilmente la *soglia limite* attuale delle distanze virtuali ammissibili, comportando la necessità di ridisegnare su basi del tutto diverse i perimetri delle varie aree di mercato.

I modelli di scelta delle localizzazioni per le attività di produzione fin qui esposti hanno posto in evidenza i principali problemi che caratterizzano il particolare ambito delle « *microdecisioni* » aziendali. Ancora qualche considerazione appare comunque necessaria, anzitutto per porre in evidenza il diverso rilievo che tali scelte possono assumere tanto in funzione delle dimensioni produttive quanto a motivo di talune specifiche esigenze del rapporto produzione-distribuzione nei diversi settori dell'attività manifatturiera.

Vi è, infatti, da sottolineare che una efficiente ubicazione degli impianti è da considerarsi indispensabile in particolare nei casi di aziende con mercati potenziali di ampiezza geografica assai limitata. Al crescere delle dimensioni produttive (e, quindi, del mercato su cui si intende distribuire i prodotti stessi), il problema di una scelta funzionale assume contorni di complessità ed instabilità spesso tanto rilevanti da non garantire che una localizzazione ottimale scelta in un dato momento o in funzione di determinate circostanze possa essere considerata tale al mutare di alcune specifiche condizioni esterne. Nei casi di aziende operanti in ambiti territoriali ristretti sono soprattutto i più evidenti effetti di alterazioni e modificazioni di mercato a rendere instabili le situazioni di equilibrio senza che peraltro sia sempre possibile correggere tali effetti mediante il ricorso agli altri fattori strategici che risultano a disposizione delle aziende con mercati di più ampio respiro.

La scelta di una politica di prezzi differenziati o anche soltanto di una campagna pubblicitaria particolarmente studiata per ciascuna specifica area può infatti, in tali ultimi casi, costituire sovente un elemento in grado di ripristinare o di migliorare le precedenti situazioni di equilibrio del mercato.

Il giudizio in merito ad una scelta ubicazionale può, peraltro, essere condotto tanto preventivamente alla realizzazione dell'impianto produttivo quanto in epoca successiva alla sua entrata in esercizio. Nell'uno come nell'altro caso, il giudizio critico si presenta nelle forme classiche di un « *giudizio di valore* » e rientra per intero nell'ambito della disciplina estimativa da cui può direttamente mutuare tanto i criteri quanto le metodologie operative.

La localizzazione degli impianti produttivi può, infatti, condizionare, in misura spesso assai rilevante, lo stesso « *valore di mercato* » dell'azienda industriale ed appare quindi essenziale la valutazione, anche in termini strettamente quantitativi, del profitto netto (sperato o conseguito) direttamente derivante da una specifica ubicazione.

Al fine di definire, attraverso il procedimento analitico di stima, il « *più probabile valore venale* » di un'azienda industriale, il giudizio critico fondato su elementi spesso correttamente quantizzabili non interviene, comunque, ad influire soltanto sul reddito netto aziendale bensì anche sulla stessa entità del saggio di capitalizzazione (o di accumulazione). Si è ripetutamente espresso, infatti, che il saggio medio del particolare, specifico settore produttivo può subire « *influenze* » in senso riduttivo o incrementativo per effetto di una serie di giudizi positivi o negativi in merito a tre fondamentali gruppi di condizioni che possono così sintetizzarsi:

**condizioni esterne:**

- di mercato (*evoluzione quantitativa e qualitativa della domanda; forma di mercato e sue prevedibili modificazioni future; analisi della concorrenza e previsione di sviluppi futuri; posizione dell'azienda sul mercato*);
- di ambiente (*localizzazione della produzione in funzione della localizzazione della domanda; economie esterne; integrazione dell'azienda nell'ambiente ed eventuali problemi ecologici*);

**condizioni di collegamento:**

- di produzione (*struttura dei costi di produzione in relazione al prodotto o della gamma dei prodotti; obiettivi di produzione e capacità di adattamento economico degli impianti; attività di ricerca, ecc.*)
- di distribuzione (*distribuzione fisica e canali di distribuzione; tecniche e politiche di marketing; attività pubblicitarie e promozionali, ecc.*)

**condizioni interne:**

- di struttura (*organizzazione interna in funzione degli obiettivi; esigenze di reperimento e addestramento della manodopera e dei quadri intermedi e direttivi, ecc.*)
- finanziarie (*necessità di reinvestimenti aziendali a breve o lungo termine; presenza di facilitazioni fiscali o finanziarie, ecc.*)

E come può facilmente constatarsi, non soltanto l'intero gruppo di *condizioni esterne* ma anche gran parte delle *condizioni interne* e di *collegamento* sono tanto intimamente collegate e funzionalmente dipendenti dal luogo fisico in cui l'attività produttiva si svolge (o potrà svolgersi) da influenzare in misura spesso assai rilevante la misura del « *valore* » di ciascuna azienda industriale.

---

(1) Il modello è stato sperimentato su alcuni dei nuclei individuati sul territorio della Campania interna per la massiccia industrializzazione prevista dalla L. 219/81 (cfr. 4.5). Per maggiore chiarezza di esposizione, però, il grafo è stato notevolmente semplificato mentre le indicazioni quantitative non corrispondono a quelle rilevate nella effettiva realtà.

(2) Si tratta della velocità massima consentita nel caso di trasporti su gomma.

(3) Il problema potrebbe, però, essere anche superato con maggior approssimazione costruendo due distinti grafi, l'uno relativo al periodo estivo e l'altro al periodo invernale, e proseguendo poi l'interpretazione analitica del modello su entrambe le rappresentazioni grafiche.

(4) Per comodità di calcolo tutte le distanze virtuali espresse in Km. sono state divise per 10 ed opportunamente arrotondate.