

CAPITOLO II - PARTE PRIMA: CONCETTI FONDAMENTALI DI ECONOMIA

1.1 MOTIVAZIONI DEL COMPORTAMENTO ECONOMICO DELL'UOMO

L'analisi economica si fonda su alcuni dati di base della psicologia umana.

Il primo dato empirico fondamentale è che, quando si rompe l'equilibrio biologico o psicologico, l'individuo si trova in uno stato di disagio o malessere e sente il *bisogno* di ripristinare le condizioni naturali d'equilibrio.

Nasce così il *desiderio* di possesso di quei mezzi idonei a ricondurlo in condizioni di normalità.

Bisogno e desiderio sono sincroni o sono in rapporto di causa ed effetto?

È il desiderio manifestazione del bisogno o, invece, è il bisogno generato dal desiderio?

Si può dire, in generale, che:

- nel caso di bisogni umani di prima necessità -cioè nel caso di rottura di equilibri biologici per sete, fame, freddo e stanchezza- il desiderio (d'acqua, cibo, indumenti e riposo) sia la manifestazione di codeste rotture di equilibrio e il risultato di processi o meccanismi di autodifesa dell'organismo;
- negli altri casi, il desiderio parte dalla conoscenza di certi mezzi e, come atto di volontà (o di mancato dominio di volontà!), ingenera nell'uomo uno stato di disagio o di necessità e, quindi, il bisogno.

1.2 BENI DI CONSUMO E FATTORI PRODUTTIVI

È opportuno illustrare il significato di alcuni termini economici, a partire da quelli di *necessità umane* e di *mezzi*.

Necessità o bisogni umani sono le cose, i beni e i servizi che l'uomo ricerca sia per la sua sussistenza sia per accrescere il suo benessere (o stato di soddisfazione).

Lo psicologo statunitense Abraham Maslow (New York 1908 - Menlo Park, California, 1970) è noto per aver proposto nel suo libro "Motivation and Personality" (del 1954) una teoria della motivazione olistico-dinamica in cui veniva avanzata una classificazione gerarchica delle motivazioni, *Hierarchy of Needs* (Gerarchia dei Bisogni, o delle Necessità), che viene rappresentata secondo una gerarchia piramidale, nota come "*Piramide di Maslow*". Egli suddivide questa scala di bisogni secondo cinque differenti livelli, a partire da quelli esclusivamente fisiologici e di base (cibo, acqua, aria, bisogni sessuali, ecc.), per passare poi al bisogno di sicurezza fino a giungere ai bisogni di grado superiore come, per esempio, l'amore e l'autostima (di carattere sociale). Secondo Maslow l'individuo si realizzerebbe passando attraverso i vari stadi di bisogno, che devono essere soddisfatti in modo progressivo e che sono rappresentati da:

Bisogni fisiologici, la prima motivazione legata agli stati fisici necessari per vivere ed evitare il disagio (idratazione, alimentazione, minzione, defecazione, igiene); sono i tipici bisogni di sopravvivenza (fame, sete, desiderio sessuale, minzione, defecazione, igiene), funzionali al mantenimento fisico dell'individuo e stimolatori per qualsiasi altro bisogno. Nella gerarchia delle priorità i bisogni fisiologici sono i primi a dovere essere soddisfatti in quanto alla base di tali bisogni vi è l'istinto di autoconservazione, il più potente e universale fattore dinamico dei comportamenti sia negli uomini sia negli animali. Solo se i bisogni fisiologici vengono soddisfatti con regolarità, allora si potranno considerare le altre necessità, quelle di livello più alto.

Bisogni sicurezza: i bisogni di appartenenza, stabilità, protezione e dipendenza, che svolgono un ruolo fondamentale soprattutto nel periodo evolutivo, si manifestano nel momento in cui i bisogni primari sono stati soddisfatti, e generano alcuni comportamenti tipici, soprattutto di carattere sociale. Il tipo di organizzazione sociale che, in base alla propria cultura, ogni comunità si dà, è un modo di rendere stabile e sicuro il percorso di crescita dell'individuo. Problemi riguardanti il soddi-

sfacimento di questo bisogno durante le fasi critiche dello sviluppo, a causa ad esempio di madri poco affettuose e non rassicuranti, possono generare problematiche anche profonde nell'età adulta.

Bisogni di appartenenza (affetto, identificazione); questa categoria di bisogni è fondamentale di natura sociale e rappresenta l'aspirazione di ogni individuo a essere un elemento della comunità sociale apprezzato e benvenuto. Più in generale il bisogno d'affetto riguarda l'aspirazione ad avere amici, ad avere una vita affettiva e relazionale soddisfacente, ad avere dei colleghi dai quali essere accettato e con i quali avere scambi e confronti.

Bisogni di stima: anche questa categoria di aspirazioni è essenzialmente rivolta alla sfera sociale e ha come obiettivo quello di essere percepito dalla comunità sociale come un membro valido, affidabile e degno di considerazione. Spesso le autovalutazioni o la percezione delle valutazioni possono differire grandemente rispetto al loro reale valore. Molte persone possono sentirsi molto valide al di là dei loro meriti e riconoscimenti reali, mentre altre possono soffrire di forti sentimenti di inferiorità e disistima anche se l'ambiente sociale ha un atteggiamento globalmente positivo nei loro confronti.

Bisogni di autorealizzazione: si tratta di un'aspirazione individuale a diventare ciò che si vuole diventare, attraverso le proprie facoltà mentali, intellettive e fisiche. Così un pittore deve dipingere, un musicista deve suonare, un artigiano deve fare il suo mestiere e così via. Non tutti gli individui riescono nelle nostre società a soddisfare completamente le loro potenzialità, tant'è che l'insoddisfazione sia sul lavoro sia nei rapporti sociali e di coppia è un fenomeno molto diffuso. L'autorealizzazione, secondo Maslow, richiede caratteristiche di personalità, competenze sociali e capacità tecniche, molto particolari e raffinate, quali: realismo, accettazione di sé, senso dell'ironia, creatività, originalità, spontaneità, concentrazione sui problemi, autonomia e indipendenza, capacità di intimità, apprezzamento delle cose e delle persone, capacità di avere esperienze profonde e rapporti umani positivi, come anche di distinguere i mezzi dagli scopi.



Figura I.1 - La piramide di MASLOW

Secondo alcuni psicologi questa scala, però, semplificherebbe in maniera radicale i reali bisogni dell'uomo e, soprattutto, il loro livello di rilevanza; per cui sarebbe più corretto considerarla rappresentativa di bisogni prevalentemente funzionali alla semplice sopravvivenza dell'individuo (bisogni primari) e non di quelli affermazione sociale (bisogni di livello superiore); cioè riferibile più a motivazioni primarie di tipo psicofisiologico, che non a motivazioni psicologico in senso stretto. Altre critiche vertevano sul fatto che la successione dei livelli potrebbe non corrispondere a uno stato oggettivo condivisibile per tutti i soggetti.

Questa scala tuttavia è incompleta, in quanto lo stesso Maslow nel libro "Toward a Psychology of Being" del 1968, aggiungerà alcuni livelli che aveva ignorato.

Il concetto di benessere ha avuto progressivamente e periodicamente un significato molto più esteso, coinvolgendo tutti gli aspetti dell'essere umano.

Nei tempi passati coincideva con l'assenza di patologie, ma successivamente esso ha coinvolto un numero di aspetti sempre maggiore: fisico emotivo, mentale, sociale, spirituale.

L'OMS (Organizzazione Mondiale della Sanità) definisce il benessere come lo stato emotivo, mentale, fisico, sociale e spirituale che consente alle persone di raggiungere e mantenere il loro potenziale personale.

Per concludere si può affermare che i **bisogni** passano attraverso continui mutamenti: socio-politico-ambientali.

I **mezzi** costituiscono l'insieme dei beni e delle attività atti a soddisfare i bisogni umani.

Alcuni di essi sono, in certe situazioni, così abbondanti naturalmente da poter essere posseduti, consumati o impiegati *senza alcun sacrificio o rinuncia* (a costo cioè nullo) e vengono chiamati *mezzi liberi o illimitati*: l'aria (per chi non ne sia privato per accidenti o violenza), l'acqua del mare, la sabbia nei deserti, il ghiaccio ai poli; anche se l'aria pulita nelle città diventa sempre più scarsa, l'acqua del mare in prossimità delle coste è sempre meno pulita, ecc.

Altri mezzi, la stragrande maggioranza, sono *scarsi* e costituiscono *disponibilità e mezzi economici* e il loro possesso implica sempre un *costo non nullo*.

Tutti i mezzi economici sono limitati e suscettibili di impieghi diversi e il loro uso rappresenta sempre un sacrificio o rinuncia ad altra utilizzazione e, quindi, un *costo* (monetario o no) *legato alla decisione presa*. Si pensi al frumento che può essere tutto consumato per produrre farina o in parte utilizzato, alternativamente, come seme!

Anche il proverbio: "Chi dorme non piglia pesci" può illustrare efficacemente tale problema di scelta, quando si consideri il *tempo* un fattore produttivo di soddisfazione e il cui impiego è legato a una decisione personale. Si è detto *personale* di proposito, in quanto solo chi opera la scelta può conoscere il valore da attribuire al sonno e ai pesci.

La *scelta*, infatti, è ottimale a livello individuale se la sua realizzazione non provocherà rimpianti o malumori postumi e, per evitare i *se* e i *ma* del senno di poi, non c'è che il *senno di pria*: valutare attentamente il rapporto benefici/costi a tutti i livelli (e individuali e sociali e pubblici e privati) e, quindi, scegliere.

Per gli economisti classici (XIX sec., Ricardo, Marx, e altri) i beni economici erano classificabili in tre categorie: *natura, lavoro e capitale*.

Attualmente, si preferisce parlare di *beni o mezzi economici* che si suddividono in:

- ***beni e servizi di consumo;***
- ***beni strumentali o fattori produttivi.***

I primi comprendono beni e servizi:

- sia *materiali e tangibili*, quali i cibi, i libri, gli abiti, la casa, gli elettrodomestici, il servizio scolastico, sanitario, dei trasporti, ecc.;
- sia *non tangibili* quali la sicurezza, l'ordine, la poesia, la filosofia, la solitudine¹, il software, il logo di una testata giornalistica, le bande di frequenza utilizzate per le trasmissioni radio-televisive, ecc.

La loro *disponibilità* assicura all'individuo l'immediato appagamento dei suoi bisogni usandoli, consumandoli, ovvero fruendone, subito e personalmente; taluni in una sola volta, altri (beni durevoli) in impieghi o usi ripetuti.

L'*utilità e il valore* attribuiti ai suddetti beni sono basati fondamentalmente su motivazioni di ordine psicologico o soggettivo e possono, quindi, variare in un dato istante da individuo a individuo e, per una medesima persona, nel tempo.

I secondi, quali macchine utensili, autocarri, trattori, frantoi, linee di trasporto energetico, non sono considerati per la soddisfazione o utilità che se ne può trarre in modo diretto possedendoli.

¹ "La solitudine, nel senso di stare soli, è essenziale alla profondità della meditazione o del carattere; e la solitudine alla presenza della bellezza e della grandezza della natura suscita pensieri e aspirazioni che non soltanto hanno valore per l'individuo, ma sono anche necessari per la società." - *J.S. Mill, Principi di economia politica, pag. 712; UTET. Torino 1953.*

Essi non vengono *consumati* direttamente, ma dimostrano la loro utilità quali mezzi atti a realizzare, mediante il *processo produttivo*, altri beni e servizi di consumo (i prodotti).

La loro funzione è, dunque, quella di costituire *strumento di processi produttivi* e contribuire in modo *indiretto* al soddisfacimento delle necessità umane.

La loro utilità è, pertanto, di valutazione meno soggettiva, anzi, mediante corretta stima degli aspetti tecnico-economici del fattore produttivo in esame, essa assume *valore obiettivo*.

1.3 BENE ECONOMICO, UTILITÀ, VALORE, PREZZO E COSTO

Una certa cosa costituisce bene economico se, e soltanto se, esiste almeno un individuo che attribuisce a essa una certa utilità, ovvero vi riconosce il mezzo per soddisfare i propri bisogni, materiali e no, e, quindi, è disposto a *scambiare* (o a rinunciare al possesso di) qualche altro bene per essa.

L'*utilità di un bene* è, dunque, strettamente legata al *desiderio di possesso* che il singolo individuo nutre per esso, in condizioni ben precise di *tempo e luogo*.

La *misura dell'utilità* si esprime in termini di valore del bene per l'individuo, nel senso di *sacrificio* che egli è disposto a compiere per il possesso di quel bene. L'utilità di un bene e il suo valore economico appaiono, pertanto, intimamente legati fra loro, ma dipendono dalla stima personale del singolo individuo e non sono caratteristiche intrinseche del bene stesso. Il valore di un medesimo bene è nullo per l'individuo che non vi riconosce utilità per i suoi bisogni, ma diviene sempre più elevato al crescere di tale riconoscimento.

L'*utilità marginale*, invece, è definita come l'utilità attribuita da un individuo all'ultima unità consumata di un determinato bene. L'utilità che si ricava dal consumo di un bene non è, infatti, sempre uguale e costante qualunque sia la quantità del bene di cui si dispone. Così ad esempio, quando si è particolarmente assetati l'utilità che si ricava dal primo bicchiere d'acqua è molto elevata; a mano a mano che si prosegue in questa azione (bere), il bisogno (la sete) decresce di intensità e, quindi, le successive dosi d'acqua procureranno una soddisfazione via via minore; oltre un certo livello, continuare a bere quando ci si è già dissetati potrebbe addirittura dare fastidio, provocare un danno: creare cioè disutilità. L'utilità marginale è, quindi, decrescente poiché al diminuire di un bisogno diminuisce anche progressivamente il piacere ricavabile dalle dosi successive di un bene (principio dell'utilità marginale decrescente). Quanto detto può essere rappresentato graficamente, indicando le dosi del bene sull'asse delle ascisse e il valore dell'utilità marginale sull'asse delle ordinate: l'utilità marginale è rappresentata da una curva decrescente che indica, appunto, che all'aumentare delle dosi del bene considerato diminuisce il valore dell'utilità marginale.

Occorre *distinguere*, però, il *valore* di un bene dal suo *costo* e dal suo *prezzo*.

Il *valore* indica solo una *possibilità*, il *prezzo* è invece una *realtà*: si può stimare assai alto il valore di un bene, ma essere impossibilitati a pagarne (o a riceverne) il prezzo per tanti motivi.

Così pure non vi è identità fra *costo di produzione* e *valore del prodotto*: se il bene non è desiderato (o ritenuto utile) a un livello eguale o superiore a quello di costo, non vi è possibilità di ottenere un prezzo che pareggi i costi.

1.4 GRADO DI STRUMENTALITÀ E PROCESSO REGRESSIVO DELLA FORMAZIONE DEL PREZZO

Si tenga presente che nella letteratura economica:

- i *beni e servizi di consumo* sono definiti quali *beni e servizi diretti*;
- i *beni strumentali*, che sono definiti *fattori produttivi*, sono detti anche *beni capitali*.

Questi ultimi si suole distinguerli secondo gradi di strumentalità sempre più elevati a partire dal bene finale diretto, inteso come risultato del processo produttivo, e regredendo rispetto all'ordine del ciclo produttivo.

Per esempio, il pane è un bene diretto (o di consumo) per il consumatore, in quanto appaga un suo bisogno (la fame), ma è il risultato (prodotto) di una trasformazione (processo o ciclo produttivo) in cui la farina

appare *bene strumentale* (o *capitale*) rispetto al pane, ma *prodotto* rispetto al frumento. Pertanto, la farina è classificabile come bene strumentale di 1° grado rispetto al pane, mentre il frumento (bene strumentale di 1° grado rispetto alla farina) è un bene strumentale di 2° grado rispetto al pane.

Tale classificazione risulta fondamentale per la cosiddetta *Legge di Von Wieser*², per la quale sono i ***beni diretti che fissano il valore da attribuire ai beni capitali e mai viceversa***.

Ne consegue che è il prezzo del bene diretto che determina quello del bene strumentale di 1° grado che, a sua volta, determina quello del bene capitale di 2° grado, e così via in modo regressivo.

Tale processo regressivo della formazione del prezzo non deve essere assolutamente confuso con quello progressivo dell'accrescimento dei costi da uno stadio all'altro del processo produttivo.

In quest'ultimo caso, infatti, è il costo del bene strumentale di 1° grado (a sua volta determinato da quello di 2° grado e così via) a contribuire alla formazione del costo del bene diretto.

I due processi dovrebbero coincidere o, quanto meno, quello di formazione del costo si dovrebbe mantenere costantemente al di sotto di quello del prezzo in quanto, se al di là di un certo stadio produttivo, il costo risulta superiore al prezzo, ne consegue l'impossibilità di proseguire utilmente il processo lavorativo.

1.5 FATTORI DELLA PRODUZIONE. CAPITALE E REDDITO. CAPITALI FISSI E CAPITALI CIRCOLANTI

Per fattori della produzione (o fattori produttivi) si intendono le risorse (input) utilizzate dall'impresa per la produzione di beni e servizi (output).

I fattori di produzione vengono tradizionalmente classificati (e tale classificazione è dovuta a J.B. Say) come ***Terra***, ***Lavoro*** e ***Capitale***, ai quali viene spesso aggiunto come fattore produttivo anche la ***Capacità Organizzativa***.

La ***Terra*** è un fattore originario della produzione ed è costituita dall'ambiente fisico nel quale questa si svolge; il compenso per l'impiego della terra nella produzione è costituito dalla ***rendita***.

Il ***Lavoro*** è costituito dalle energie fisiche e psichiche che gli individui destinano alla produzione; il compenso per il lavoro è il ***salario***.

Il ***Capitale*** è, invece, un fattore derivato dalla produzione ed è formato da un insieme di beni prodotti dall'uomo e utilizzati a loro volta nella produzione di altri beni; il compenso per l'impiego del capitale è dato dall'***interesse***.

La ***Capacità Organizzativa***, infine, consiste nell'abilità tecnica di combinare nella migliore proporzione gli altri fattori produttivi per trarne il risultato economico più vantaggioso; il suo compenso è dato dal ***profitto***.

Nella teoria dell'equilibrio dell'impresa si assume in genere che questa sceglierà quella combinazione di fattori produttivi che consente (per un dato livello produttivo) di minimizzare i costi di produzione.

Con riferimento al ***Capitale***, la sua definizione pone non pochi problemi: si è soliti, comunque, includere nel capitale tutti i beni, finiti o intermedi, e le strutture impiegate nella produzione (impianti, fabbricati, macchinari ecc.) e che sono stati oggetto essi stessi di produzione. Sulla natura e sulla funzione del capitale all'interno del ciclo di produzione le diverse scuole di pensiero hanno espresso teorie contrastanti: l'eterogeneità dei beni che costituiscono il capitale e, soprattutto, l'indubbia valenza politica dell'argomento hanno spesso concorso al formarsi di teorie inconciliabili.

Il primo tentativo di analizzare in maniera sistematica la funzione del capitale nell'economia capitalistica risale a F. Quesnay³ che, oltre a distinguere fra ***capitale produttivo*** e ***capitale monetario***,

² Wieser, Friedrich von (Vienna, 1851-1926): economista austriaco, professore alla cattedra di economia politica dell'Università di Vienna. Fu uno dei pionieri dello sviluppo del pensiero neoclassico e introdusse per primo il concetto di ***utilità marginale***, almeno nell'esplicita formulazione. A lui è legato anche il concetto di ***costo-opportunità***, che rappresenta il valore dei beni o dei servizi a cui un individuo rinuncia quando opera una scelta tra diverse alternative. Il ricorso al concetto di ***costo opportunità*** si rende necessario ogni qualvolta non sia possibile una quantificazione monetaria di particolari beni e servizi; ciò accade molto di frequente nell'analisi costi-benefici dei progetti di pubblica utilità.

³ François Quesnay (Méré, 1694- Versailles, 1774), economista, medico e naturalista francese, è considerato il più famoso esponente della scuola fisiocratica, secondo la quale l'agricoltura è il solo settore che consente un aumento reale della ricchezza e quindi la Francia, grazie all'ampia disponibilità di terreni coltivabili, avrebbe dovuto privilegiare l'agricoltura piuttosto che le attività manifatturiere.

differenzia anche il *capitale circolante*, che trasferisce il suo valore nel prodotto nel corso di *un solo ciclo produttivo*, dal *capitale fisso* con il quale tale trasferimento avviene per *più cicli*.

Tale distinzione sfuma, invece, negli economisti classici: pur restando chiara la distinzione fra profitto e interesse, le figure dell'imprenditore e del capitalista finiscono col confondersi.

Adam Smith⁴, ad esempio, concentra la sua attenzione sul capitale produttivo, definito come quella percentuale del fondo di un individuo sottratta al consumo e destinata all'attività produttiva in vista del conseguimento di un profitto. Poiché per Smith, così come per tutti gli altri classici, *solo il lavoro crea valore* e poiché la moneta è considerata un semplice intermediario negli scambi, il capitale si identifica, in sostanza, con il fondo salari anticipato dai capitalisti: ogni bene strumentale, infatti, non è altro che il risultato di spese effettuate in passato a carico del fondo salari.

Nell'analisi marxista il capitale riveste un ruolo essenziale: esso è alla base del modo di produzione capitalista e dei rapporti sociali che si instaurano fra le classi. Marx distingue, infatti, il capitale complessivo anticipato in *capitale costante* (destinato all'acquisto di materie prime e macchinari e che trasferisce il proprio valore al prodotto senza alcuna variazione) e in *capitale variabile* (destinato all'acquisto di forza-lavoro). Solo il capitale variabile crea valore aggiuntivo, ovvero plusvalore, cosicché alla fine del processo produttivo il *valore della merce prodotta* sarà pari al *capitale anticipato* più la parte non remunerata del lavoro salariato o *pluslavoro*; cioè secondo Marx vale l'equazione: **Pluslavoro = valore di scambio – salario**

L'appropriazione da parte del capitalista del plusvalore costituisce lo specifico modo capitalistico di sfruttamento dei lavoratori e il presupposto fondamentale dell'accumulazione del capitale.

I neoclassici, invece, lasciano da parte le conseguenze sociali del concetto e si fermano alla sua semplice connotazione materiale, indagando sulla relazione intercorrente fra *saggio di profitto* e *saggio d'interesse*.

Nella scuola neoclassica si formano, su questi argomenti, differenti filoni tra cui quello portato avanti da Marshall⁵ e per lungo tempo maggioritario. Secondo l'economista *il capitale è il risultato del lavoro e dell'astinenza* e, data la sua natura ibrida, esso è contemporaneamente *risparmiato e usato*: i risparmiatori si astengono dal consumare beni e li offrono agli imprenditori che li utilizzano nel processo produttivo.

L'approccio più originale, però, è senz'altro quello della scuola austriaca e del suo esponente più noto, Böhm Bawerk⁶, che si differenzia dagli altri neoclassici perché non considera il tasso d'interesse come un fenomeno monetario. L'idea centrale del pensiero di questo economista è che il sistema capitalistico è in grado, attraverso l'uso di strumenti indiretti, di accrescere notevolmente il volume produttivo; l'impiego di tali beni indiretti (cioè l'applicazione del fattore capitale al processo produttivo) permette di accrescere la quantità di prodotto ottenuta attraverso un migliore utilizzo degli altri fattori produttivi (lavoro e terra); ma tale effetto sarà dilazionato nel tempo. In quest'ottica la scelta che ogni operatore deve effettuare è tra l'uso immediato dei beni disponibili e il loro consumo futuro. Nel secondo caso tale sacrificio dovrà essere in qualche modo ricompensato; il saggio d'interesse costituisce appunto la ricompensa per il consumo posticipato nel tempo di beni, ovvero per il risparmio accumulato nel presente che permetterà di ottenere, attraverso l'impiego di

⁴ Adam Smith (Kirkcaldy, 1723 - Edimburgo, 1790), economista e filosofo scozzese, la cui opera più importante è considerata la "Ricerca sopra la natura e le cause della ricchezza delle nazioni". È considerato il padre della moderna teoria economica in quanto la suddetta opera è unanimemente riconosciuta come il primo trattato di economia politica.

⁵ Alfred Marshall (Bermondsey, 1842 - Cambridge, 1924), Economista inglese, punto di riferimento del pensiero economico nei decenni a cavallo tra il 1800 e il 1900, in quanto iniziatore della corrente definita neoclassica. A differenza dei suoi colleghi marginalisti che collegavano il valore di un bene all'utilità che un individuo trae da quel bene (utilità marginale), propose una teoria del valore che tenesse conto anche dei costi di produzione, richiamando, così, principi dettati da economisti classici come Smith. Egli introdusse il concetto di elasticità della domanda, dell'analisi temporale (distinguendo nell'equilibrio aziendale tra breve e lungo periodo), di rendita del consumatore (surplus del consumatore) e di quasi-rendita, e trattò dell'analisi dell'equilibrio economico parziale dei mercati; concetti questi che fanno parte del bagaglio culturale di qualsiasi studioso dell'economia. Nel 1980 pubblicò i *Principi di economia politica*, che riscossero un successo immediato per la loro chiarezza e completezza.

⁶ Eugen Ritter von Böhm-Bawerk (Brno, 1851 - Vienna, 1914), economista austriaco, esponente di spicco della scuola austriaca, viene considerato con Carl Menger e Friedrich von Wieser uno dei padri della scuola.

strumenti indiretti, un aumento di produttività nel futuro. Tale sacrificio è tuttavia conveniente solo finché la produttività del capitale (che è decrescente) è pari o superiore al saggio d'interesse corrisposto.

Seguendo l'impostazione data dalla scuola austriaca e sempre tenendo conto del complesso legame che sussiste tra capitale e interesse, I. Fisher⁷ pone in evidenza come vi sia una preferenza temporale per i beni presenti rispetto ai beni futuri, dovuta essenzialmente all'impazienza dei soggetti economici di soddisfare i propri bisogni nel breve periodo. Soltanto qualora si raggiunga un equilibrio nel mercato dei capitali tra i diversi saggi di impazienza (normalmente condizionati da fattori soggettivi quali la disponibilità presente e futura di alcune risorse o la sottostima dei bisogni futuri) e i saggi di opportunità di investimento vi sarà una determinazione del saggio d'interesse.

Riprendendo le idee di Böhm Bawerk, l'economista svedese Wicksell⁸ definisce il capitale come *lavoro risparmiato e terra risparmiata: l'interesse è la differenza tra la produttività marginale del lavoro e della terra risparmiati e la produttività marginale della terra e del lavoro correnti*. Il capitale è formato, pertanto, da *tutti gli elementi ausiliari della produzione, eccetto le forze naturali nella loro forma originaria, e il lavoro umano diretto*. Tale definizione di capitale è connessa all'idea che esso è formato da beni già prodotti nel passato attraverso la combinazione di terra e lavoro; per quanto vari possano essere i beni che rientrano nella generica definizione di capitale, essi sono sempre riconducibili all'impiego di lavoro e terra risparmiati nel passato e attualmente utilizzati accanto ai fattori lavoro e terra corrente per la produzione di altre merci. In definitiva, quindi, è possibile distinguere quattro diversi fattori produttivi: *lavoro corrente*, lavoro risparmiato, *terra corrente e terra risparmiata*; ciascun fattore sarà remunerato in base alle rispettive produttività marginali, misurabili in termini fisici. La maggiore remunerazione dei fattori lavoro risparmiato e terra risparmiata (che coincide con l'interesse corrisposto) è dovuta alla loro maggiore produttività; nel caso contrario non si avrebbe alcun incentivo a destinare risorse correnti a un impiego futuro.

Dopo Wicksell, il dibattito sulla natura del capitale e sulle sue funzioni all'interno del processo produttivo si è riaperto grazie alla cosiddetta Cambridge controversy (o controversia sul capitale) che contrappose la scuola di Cambridge agli economisti neoclassici, soprattutto americani: autori di impostazione neoclassica come Solow⁹ e Samuelson¹⁰ hanno cercato di ribattere elaborando una nuova versione della teoria della produzione.

Poiché le distanze fra le due scuole sono rimaste incolmabili, a partire dagli anni '80 il problema di definire analiticamente il concetto di capitale ha di fatto smesso d'interessare gli economisti.

Si è già visto, nel precedente paragrafo 1.4, che i beni economici, in riferimento all'uso, ovvero alla loro utilizzazione, si suddividono in *beni diretti* e in *beni strumentali*, e come questi ultimi siano classificabili secondo *gradi di strumentalità in ordine regressivo* nel processo produttivo, a partire dal prodotto finale o bene diretto, disponibile sul mercato.

Si considerano, ora, alcuni concetti economici fondamentali, relativi alle sostanziali differenze fra i due aspetti sotto cui i beni economici possono essere riguardati o *classificati rispetto al tempo*.

Un'azienda, un individuo, possiedono una molteplicità di beni economici; dei suddetti beni economici si può, e in certi casi si deve (per es. stime giudiziali o stragiudiziali), fare *un'elencazione descrittiva* che ne riveli la *situazione a una ben precisa epoca*.

⁷ Irving Fisher, economista americano (1897 Saugerties, New York –1947, New York), il cui nome è legato in particolare agli studi sul rapporto tra moneta e tasso d'interesse.

⁸ Johan Gustaf Knut Wicksell (Stoccolma, 1851 – Stocksund, 1926), economista svedese. Egli diede un considerevole contributo alla teoria dell'interesse, con l'opera del 1898, intitolata *Geldzins und Güterpreise* (Interessi e Prezzi). Wicksell separò il concetto di interesse naturale da quello di interesse della moneta. Il primo è neutrale dai prezzi del mercato reale mentre il secondo è la mera visione dell'interesse del mercato capitale. Questo concetto si ricollega alla scuola austriaca, la quale sostiene che il boom economico avviene quando l'interesse naturale è più alto del prezzo di mercato.

⁹ Robert Solow (New York, 1924) è un economista statunitense, vincitore del premio Nobel per l'economia nel 1987, *per i suoi contributi alla teoria della crescita economica*.]

¹⁰ Paul Anthony Samuelson (Gary, 1915 – Belmont, 2009), economista statunitense, vincitore del premio Nobel per l'economia nel 1970, *per l'opera scientifica attraverso la quale ha sviluppato la teoria economica statica e dinamica, e contribuito attivamente ad aumentare il livello dell'analisi nella scienza economica*.

Tale descrizione prende il nome di *Inventario della massa dei beni* e, per avere una chiara e globale visione della loro *consistenza economica*, è necessario *quantificare il loro valore* in termini *monetari* mediante opportuni criteri di valutazione.

Sotto tale riguardo, i beni economici -in quanto *referiti a un ben preciso istante*- costituiscono ciò che si chiama *Capitale*, sia se definiti nel solo aspetto descrittivo sia se in quello monetario.

Tuttavia, i beni economici possono essere considerati non solo istantaneamente, ma anche in *referimento a un certo intervallo di tempo o periodo*; sotto tale condizione, essi -sia se solo descritti sia se anche valutati monetariamente- costituiscono in cosiddetto *Reddito*.

La summenzionata distinzione tra *capitale* e *reddito* è fondamentalmente dovuta all'economista statunitense I. Fisher.

Come è evidente, esiste uno stretto legame fra queste due entità: infatti, ogni reddito presuppone un capitale (non potendo normalmente sgorgare dal nulla), così come ogni capitale è potenzialmente produttore di reddito, in riferimento a un certo periodo di tempo.

Il *capitale*, quindi, appare come *un fondo*, mentre il *reddito* ha le caratteristiche di un *flusso*; e, poiché il termine *ricchezza* è sinonimo di bene economico, si suole spesso parlare di *capitale come fondo di ricchezza* e di *reddito quale flusso di ricchezza*.

Le conoscenze e l'esperienza di un artigiano o di un professionista, unitamente ai beni strumentali da essi posseduti, costituiscono nell'utente *considerato* il loro *capitale*; il valore dei servizi e dei beni (ricchezza), che essi producono in un certo *intervallo di tempo*, costituisce il loro *reddito*.

Il reddito, così prodotto da un capitale, può essere unito al capitale medesimo mediante la relazione cosiddetta di *Processo di Capitalizzazione*, ovvero di *Fruttificazione*.

Siffatto processo è rinvenibile in natura nel caso di fruttificazione sia *semplice* sia *composta*.

L'interesse semplice assomiglia ai frutti che si staccano dalle piante: ogni anno dalla pianta si stacca il frutto, come ogni anno dal capitale si stacca l'interesse.

L'interesse composto può assimilarsi, invece, all'accrescimento delle piante legnose: l'incremento di ogni anno si accumula e contribuisce anch'esso all'incremento futuro.

L'Economia nasce agraria; tale dato di fatto chiarisce e giustifica la ricorrenza di espressioni e termini di evidente origine agraria: se n'è già avuto un esempio in *fruttificazione*, quale sinonimo di capitalizzazione; se ne trova ancora un segno nella *classificazione dei beni economici* in beni *a fecondità semplice* e beni *a fecondità ripetuta*.

Questa ulteriore classificazione (od opposizione) dei beni è fondamentale per una chiara visione dei problemi d'economia d'impresa che saranno esaminati più avanti.

Vi sono, infatti, sia *beni diretti* sia *beni strumentali* che esauriscono la loro funzione o utilità nell'uso limitato a *una sola volta* (**uno usu consumatur**) e che vengono detti *beni a fecondità semplice*.

Tali sono i cibi, le materie prime e i combustibili, gli spettacoli e le prestazioni temporali (intese come attività sia manuali sia intellettuali commisurate nel tempo: se trascorso un certo intervallo di tempo in riposo, al termine di esso ho *consumato* tale tempo e non posso più disporne per un uso diverso).

Ma vi sono beni che non si esauriscono in riferimento a un solo impiego che, quindi, può essere *ripetuto più volte nel tempo*; essi, pertanto, si dicono *beni a fecondità ripetuta*.

Tali sono sia certi beni di consumo (quali abiti, scarpe, automobile, casa, elettrodomestici, ecc., detti anche *beni durevoli*) sia certi fattori produttivi (quali impianti, macchinari, attrezzature, ecc.)

Le classificazioni od opposizioni fin qui esaminate non vanno confuse fra loro, in quanto, pur individuando classi ben precise di beni, alcuni beni economici possono appartenere simultaneamente a due o a tre di esse, a seconda delle circostanze.

Si consideri, ad esempio, il bene economico *automobile*, non in astratto ma in riferimento a ben precise situazioni (o destinazioni):

- a) *automobile per uso proprio o familiare*: essa rappresenta un fondo o *capitale* (capace di produrre un reddito pari ai servizi offerti in un certo periodo: alcuni mesi o anni); è un *bene diretto* (o di consumo) e *a fecondità ripetuta* (cioè un bene durevole);
- b) *automobile per uso pubblico*: rappresenta ancora un *capitale* (il cui reddito monetario in questo caso è più evidente); è, però, un *bene strumentale* e *a fecondità ripetuta*;

- c) *automobile in uscita dalla linea di produzione della fabbrica*: essa fa parte del flusso di ricchezza giornaliero, cioè è *reddito*; in base alla destinazione da parte dell'acquirente potrà essere un *bene diretto* oppure un *bene strumentale* e, infine, (si spera) *a fecondità ripetuta*;
- d) *automobile in uscita dalla linea di produzione della fabbrica*: è un *reddito o flusso*; se utilizzata dalla stessa fabbrica in una prova distruttiva di resistenza all'urto, appare come un *bene strumentale a fecondità semplice*.

La suddetta classificazione dei beni economici in relazione al tipo di fecondità è fondamentale per i beni strumentali o fattori produttivi, che partecipano a una data funzione di produzione.

Infatti, alcuni fattori produttivi sono caratterizzati dal fatto che, con l'uso, deperiscono più o meno lentamente e, quindi, *assicurano la loro funzione produttiva relativamente a più o meno numerosi periodi o cicli produttivi*: essi appaiono, pertanto, beni strumentali a fecondità ripetuta e vengono indicati con il nome di *Capitali fissi (o Capitali di fondo)*; per esempio: attrezzature, utensili, macchinari, edifici.

Quelli costituiti da beni a fecondità semplice (materie prime, energie, ecc.) sono detti **Capitali circolanti (o Capitali di flusso)** e il loro uso si esaurisce in un ciclo produttivo, ovvero nel periodo di un esercizio (che viene assunto normalmente per convenzione della durata di un anno).

Nasce pertanto il problema della remunerazione dei suddetti fattori, ovvero che cosa debba intendersi per prezzo di questo o quel fattore specifico nel calcolo dei costi di produzione. Per i fattori a fecondità semplice, ovvero, per i *capitali circolanti*, il significato da dare al termine *prezzo* è immediato, non potendo non coincidere con quello della *manodopera, dell'energia elettrica, dei combustibili, delle materie prime*, così come risultano sul mercato.

Per il **capitale fisso** (beni strumentali a fecondità ripetuta) la determinazione di tale prezzo non è così immediata; per es., non si può pensare di imputare a un solo ciclo produttivo l'intero prezzo di una macchina -ai fini del conto relativo a costi e ricavi-, se la medesima macchina ora può funzionare utilmente ed economicamente per più cicli produttivi. Si dovrebbe, quindi, stimare la perdita di valore subita dalla macchina per deperimento durante il ciclo produttivo e sommare tale valore ai costi annuali di produzione, come remunerazione (o prezzo) del capitale fisso per quel ciclo, aggiungendo al suddetto valore quello relativo all'interesse sul capitale fisso.

Si deve, cioè, affrontare per il *capitale fisso* il cosiddetto problema dell'**Ammortamento**, di cui si parlerà più avanti in maniera approfondita.

1.6 PRODUZIONE IN SENSO TECNICO E PRODUZIONE ECONOMICA

È opportuno ora chiarire brevemente altri concetti economici fondamentali, dei quali peraltro si tratterà in modo più esteso in altra parte del corso.

Si precisa, pertanto, il significato che può assumere il termine produzione, se usato in senso tecnico o in quello economico.

Ogni processo, in cui certi *beni in entrata (fattori produttivi)* vengono trasformati in altri *beni economici in uscita (prodotti)*, prende il nome di *produzione in senso tecnico*.

L'essenza della produzione è rappresentata dalla trasformazione fra le entrate (*input*) e le uscite (*output*) del processo.

Tale trasformazione (Fig. I.2), che avviene nell'ambito dell'universo fisico, può essere di natura la più generale e può riguardare:

- la modifica o trasformazione fisica o chimica dei fattori produttivi rispetto al prodotto (per esempio, le comuni produzioni industriali, l'agricoltura);
- la disponibilità nello spazio dei beni economici (trasporti, distribuzione);
- la disponibilità nel tempo (industria conserviera, bacini idrici);
- il particolare ordine fisico (classificazioni, selezioni, ordinamenti).

L'attività di un professionista, per esempio un ingegnere, deve considerarsi produzione in senso tecnico¹¹.

Il rapporto fra le grandezze *in entrata* (*fattori produttivi*) e quelle *in uscita* (*prodotti o servizi*) può essere espresso mediante relazioni qualitative e quantitative; queste ultime prendono il nome di *funzioni di produzione* e rappresentano relazioni tecniche oggettive fra le grandezze del processo, prescindendo da ogni considerazione di utilità o di valore.

Dallo studio teorico e sperimentale delle suddette funzioni si possono ricavare le relazioni di efficienza tecnica dei fattori del processo produttivo (*produttività dei fattori*) e, quindi, i *coefficienti di produzione*, mediante opportune regole; rientrano fra tali relazioni i *rendimenti fisici* il cui valore è sempre non maggiore di 1.



Fig. I.2: Produzioni tecniche ed efficienza tecnica

Che può essere espressa con la seguente relazione:

$$\begin{aligned} \text{Efficienza fisica} &= (\text{Prodotti}) / (\text{Fattori produttivi}) = \\ &= [\text{Unità di prodotto}] / [\text{Unità di fattore produttivo}] \end{aligned}$$

Ma la trasformazione operata nell'universo fisico non può (o non dovrebbe!) essere (specialmente in ingegneria) fine a sé stessa e, pertanto, va esaminata nell'universo economico in cui ogni scelta (o realizzazione) deve essere valutata in termini di benefici prodotti e di benefici rinunciati (cioè di sacrifici o *costi* legati alla rinuncia ad altri impieghi possibili).

Tale valutazione richiede, quindi, la stima dell'utilità o valore dei fattori impegnati in termini di sacrifici o costi (*valore in entrata*) e quella dei prodotti o servizi ottenuti in termini di benefici o ricavi (*valore in uscita*); comunemente tali valori sono espressi in termini monetari e, producendosi tali effetti in epoche diverse, si richiedono, pertanto, operazioni finanziarie di attualizzazione per il loro calcolo al presente.

L'*efficienza economica* si può esprimere, mediante opportuni criteri, sotto la forma:

$$\begin{aligned} \text{Efficienza economica} &= (\text{Benefici}) / (\text{Costi}) = \\ &= (\text{Valore dei prodotti}) / (\text{Valore dei fattori produttivi}) \end{aligned}$$

Ora si definiscono produzioni in senso economico solo le attività o processi tecnici in grado di trasformare i fattori in entrata in prodotti in uscita aventi utilità o valore complessivo maggiore dei primi.

Ne consegue che tutte le operazioni economiche sono produzioni tecniche, mentre solo le produzioni tecniche con efficienza economica maggiore di uno appartengono al sottoinsieme delle produzioni economiche (Fig. I.3).

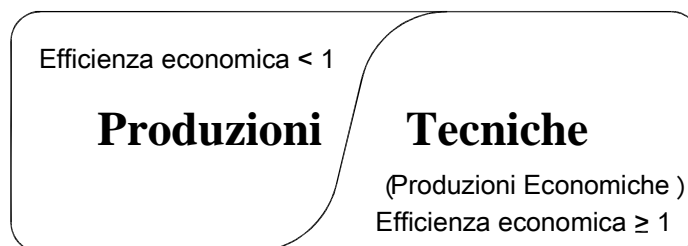


Fig. I.3: Produzioni tecniche e produzioni economiche

¹¹ Con l'auspicio che il risultato di tale attività possieda i requisiti richiesti, affinché possa ulteriormente qualificarsi quale produzione economica (come sarà precisato in seguito).

Quanto precede equivale ad affermare, ancora una volta, che la ricerca da parte dell'ingegnere, nell'universo tecnico, del più alto valore dell'efficienza fisica non è in generale sufficiente per stimare la validità della sua attività (prodotto); anzi tale ricerca potrebbe, da sola, assai spesso trarlo in inganno.

Si supponga di essere di fronte a due diversi processi A e B per la produzione di energia elettrica, caratterizzati rispettivamente dai rendimenti $\mu_A = 0,45$ e $\mu_B = 0,30$.

Il processo A, dunque, risulta tecnicamente preferibile a B, presentando maggiore efficienza relativa pari a 0,33; infatti risulta:

$$E_{B,A} = (\mu_A - \mu_B) / \mu_A = (0,45 - 0,30) / 0,45 = 0,33$$

mentre si ha:

$$E_{A,B} = (\mu_B - \mu_A) / \mu_B = (0,30 - 0,45) / 0,30 = -0,50$$

Il modello semplificato del processo¹² è schematicamente illustrato nella Fig. I.4.



Fig. I.4: Modello semplificato del processo di produzione

$$\text{Efficienza fisica} = \text{Energia elettrica prodotta} / \text{Energia entrante} = \text{rendimento} = \mu < 1$$

Fissato il prezzo dell'energia prodotta (indipendentemente dal progetto scelto) pari a P [€/kWh], e supposti quelli delle fonti di energia rispettivamente pari a V_A e $V_B = kV_A$ [€/kWh], il calcolo dell'efficienza economica nei due casi risulta:

$$\text{Efficienza economica A} = \mu_A P / V_A = 0,45P / V_A$$

$$\text{Efficienza economica B} = \mu_B P / V_B = \mu_B P / kV_A = 0,30P / kV_A$$

Confrontando l'efficienza economica del processo B con quella del processo A, si constata che esse coincidono se $k = \mu_B / \mu_A$, cioè se la fonte energetica B ha prezzo:

$$V_B = 0,677 V_A;$$

se il prezzo della fonte B è minore, tale processo diventa preferibile e viceversa.

Si osservi che, nel caso del processo produttivo A, affinché ci si trovi di fronte a una produzione economica, deve essere il prezzo $P > 2,22V_A$ (altrimenti si avrebbe un *prezzo politico o amministrato*). Infatti, dalla condizione:

$$\text{Efficienza economica} = \text{Efficienza tecnica} \times P / V = \mu P / V > 1$$

si ottiene: $P > V / \mu$.

Inoltre, all'aumentare del prezzo di un fattore produttivo, se si vuole mantenere fisso il prezzo P del prodotto, non vi è altra via che ricercare un aumento di efficienza tecnica del processo; ciò implica la necessità di agire su qualche altro fattore precedentemente considerato fisso (utilizzato cioè in data quantità, anche nulla), con conseguenze che possono portare a nuove combinazioni di fattori o a nuove tecniche produttive.

¹² Per semplicità si suppone che i capitali fissi (impianti, macchinari, ecc.) necessari per la produzione abbiano uguale costo per il ciclo, indipendentemente dalla scelta della fonte energetica. Tale ipotesi, in generale, è tutt'altro che vera.

1.6.1 CONSIDERAZIONI SUI RENDIMENTI ENERGETICI

Si è già precisato che l'esclusiva attenzione posta sui valori dell'efficienza tecnica in una funzione di produzione può risultare deviarne dall'obiettivo finale di efficienza economica, anche nel caso in cui quella efficienza tecnica assuma il significato di rendimento energetico.

Quest'ultimo punto merita di essere approfondito, per meglio chiarire il modo corretto con cui deve essere valutato il suddetto rendimento energetico: la valutazione va fatta in riferimento all'energia totale, ovvero sotto l'aspetto della conservazione dell'energia.

Come è noto, una trasformazione energetica viene normalmente caratterizzata mediante la sua efficienza fisica (o tecnica), intesa quale rapporto quantitativo fra l'energia utile (disponibile cioè per gli impieghi richiesti) e quella complessiva presente in entrata (energia totale); più propriamente quel rapporto dice si *rendimento* quando è riferito all'unità di *tempo*, ovvero quando esso è inteso quale rapporto di potenze.

Tuttavia, ai fini della validità e razionalità di un processo o di una utilizzazione, la trasformazione fisica in atto non va considerata esclusivamente sulla base di tale rapporto, che rispecchia una visione del problema esclusivamente basata sul *Primo principio della termodinamica*, fondato sull'equivalenza quantitativa delle varie forme di energia.

Occorre, infatti, associare all'analisi del suddetto rapporto quella relativa al *Secondo principio della termodinamica*, fondata sulla *qualità* della trasformazione e sull'effettiva *convertibilità* dell'energia in *lavoro utile*.

Un esempio, a prima vista banale, ma in effetti estremamente significativo, è quello della produzione di energia termica mediante energia elettrica per effetto Joule (scaldare acqua a 80-100°C con fornelli elettrici, scaldabagni, ecc): in tale trasformazione il rendimento è circa pari al limite massimo di 100/100 dal punto di vista del *Primo principio della termodinamica*, ma da quello del *Secondo principio della termodinamica* tale trasformazione è pessima e irrazionale.

Ecco la necessità di una revisione e di un'attenta critica -mediante considerazioni proprie del secondo principio termodinamico- delle utilizzazioni energetiche, dei cicli e delle tecnologie impiegati nelle trasformazioni affinché -quando il contenuto energetico di una fonte primaria viene liberato attraverso un processo di combustione- il potenziale disponibile (calore e salto entalpico) sia utilizzato nel modo più razionale, destinando cioè:

- le frazioni a temperatura più elevata per produrre energia nobile (meccanica, elettrica) o per processi produttivi;
- il calore -ovvero l'energia più degradata- per impianti termici a media e bassa temperatura, fortemente richiesti sia in campo civile (riscaldamento e acqua sanitaria) sia in quello agricolo e industriale.

Ne consegue che, per un'efficace politica di conservazione energetica, occorre destinare agli impieghi *degradati* fonti di energia altrettanto degradate, quali i fluidi a bassa entalpia e ricuperabili da numerosissimi processi produttivi e di trasformazione, nonché quelli ottenibili mediante energia geotermica e solare.

1.6.2 CONSIDERAZIONI SUGLI SFRIDI O CASCAMI O RIFIUTI DI PRODUZIONE

Un altro aspetto fondamentale da considerare è quello dei cosiddetti *scarti o cascami di produzione*, cioè l'insieme delle cose distinte dai prodotti finali ma che si trovano in uscita dal processo insieme a essi, e che spesso si indicano quali *rifiuti o perdite del processo produttivo*.

In generale, tali particolari uscite del processo sono considerate prive di valore economico e in molti casi danno luogo a costi anche notevoli per il loro smaltimento o allontanamento dall'area di produzione in quella di discarica, oltre a costituire un costo generale di disturbo ambientale.

Per contro, esse devono essere considerate come particolari sottoprodotti del processo fondamentale e non come perdite economiche inevitabili o fatali; sottoprodotti, per i quali, sono possibili il recupero e la valorizzazione, che dipendono quasi esclusivamente dalla capacità ideativa e organizzativa del produttore.

In un mobilificio i ritagli di legno, la segatura, i trucioli rappresentano cascami o sfridi di materiali di valore economico nullo¹³ se non sono impiegati in alcun modo. Invece, se sono recuperati e usati come

¹³ In realtà, in questo caso presentano valore negativo rappresentato dai costi di smaltimento dei rifiuti

combustibili hanno valore monetario facilmente quantificabile e, se opportunamente selezionati in specifiche lavorazioni, il loro valore aumenta; se dispersi nell'ambiente costituiscono un inqualificabile scempio.

Analoghe considerazioni si possono svolgere, per altri tipi di produzioni: metalmeccaniche, chimiche, minerarie.

Si pensi al problema dello smaltimento delle acque di un laboratorio fotografico o scher-mografico: le acque sono fortemente aggressive e inquinanti, tuttavia i sali d'argento contenuti permetterebbero un loro recupero economico se si riuscisse a organizzare la raccolta presso una piccolo azienda di trattamento, invece di scaricare tali acque direttamente nelle fogne.

Un problema analogo si presenta per i frantoi agricoli le cui acque -altamente inquinanti e che richiedono elevati costi di trattamento per il rispetto delle relative norme di legge- potrebbero trovare un proficuo uso mediante speciali impianti centralizzati di valorizzazione delle sostanze contenute, e così come per la sansa dalla quale si possono ottenere mattonelle combustibili di buona qualità e basso costo.

Un altro caso significativo è rappresentato dai finissimi di calcare contenuti nelle torbide reflue degli impianti di segazione dei marmi: normalmente le acque di raffreddamento degli utensili di taglio (dischi diamantati o lame diamantate) vengono recuperate in impianti a circuito chiuso con la separazione delle frazioni solide (finissimi di calcare) in ciclone addensatore (e/o in vasche di sedimentazione) e poi in filtropressa da cui si ottengono in uscita degli scarti (*fanghi densi*) con umidità residua di circa il 30%; tali fanghi vengono essiccati all'aria e infine inviati a discarica, con ulteriori oneri per il loro smaltimento. Ma tali frazioni finissime di calcare potrebbero essere utilizzate come materia prima per la formazione di prodotti base per l'industria (farmaceutica, della cosmesi, delle vernici, dei prodotti per l'edilizia, ecc.) e per l'agricoltura, con il recupero di un significativo valore aggiunto per l'intero processo di segazione dei lapidei.

1.6.3 LE COSIDDETTE PERDITE DI TRASFORMAZIONE ENERGETICA.

Nella trasformazione di combustibili (petrolio, carbone) in energia elettrica restano inutilizzate -quasi sempre- le più grandi quantità di energia, che si considerano *perse*.

Ciò può essere evitato, in molti casi, se si considera il processo produttivo orientato non esclusivamente alla massimazione della quantità di energia elettrica bensì a quella dell' energia utilizzabile totale, così che l'energia termica restante non è considerata come perdita inevitabile, ma come particolare sottoprodotto (o meglio, *prodotto congiunto*) da valorizzare economicamente.

Si consideri a tale scopo ciò che avviene in una centrale termoelettrica tradizionale **A** e in una combinata, confrontando le due soluzioni in termini di *rendimenti elettrici (rendimenti parziali)* e di *rendimenti totali energetici (o globali)*.

La figura I.5 mostra il bilancio energetico della trasformazione (o produzione di energia elettrica) nel caso di energia termoelettrica con turbina a vapore convenzionale

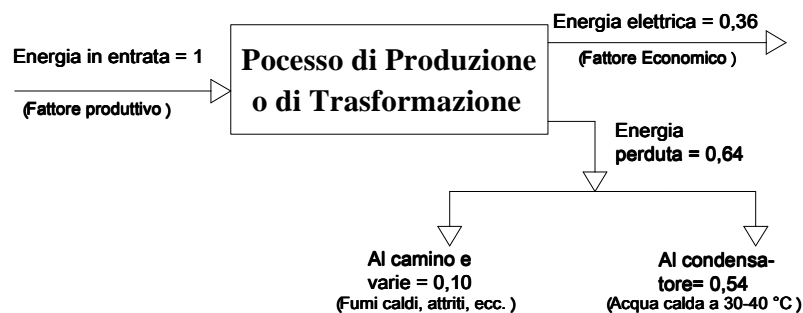


Fig. I.5: Produzione tradizionale di energia elettrica

per la quale si ha: $\mu_{A,G} = \mu_{A,E} = 0,36$

Si osserva che lo 0,36 dell'energia entrante si trasforma in energia elettrica, che appare essere l'unico prodotto della trasformazione avente valore economico; pertanto, il rendimento globale (o in termini energetici globali) $\mu_{A,G}$ coincide con quello elettrico $\mu_{A,E}$.

Infatti, le altre quantità di energia si considerano disperse:

- per 1/10 nel camino e per perdite varie;
- per 54/100 nel condensatore sotto forma di energia altamente degradata (acqua a 30÷40 °C) priva di valore (anche se in realtà potrebbe essere utilmente impiegata in agricoltura per riscaldare serre e per allevamenti zootecnici).

La Fig.I.6 illustra la funzione di produzione nel caso in cui questa miri alla realizzazione di due diversi prodotti utili, elettricità e calore, in una visione non più settoriale, ma globale.

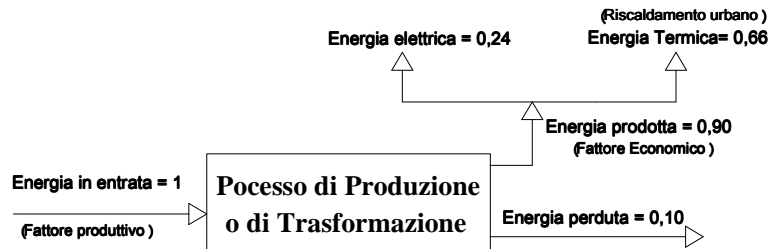


Fig. I.6: Processo di trasformazione con prodotti congiunti

in cui si ottiene: $\mu_{B,G} = \mu_{B,E} + \mu_{B,T} = (0,24 + 0,66) = 0,90 \gg \mu_{A,G} = 0,36$

In tale situazione produttiva, per ottenere il secondo bene economico (acqua calda) è necessario cedere calore a circa 120°C al condensatore, quindi solo lo 0,24 dell'energia contenuta nel combustibile si trasforma in energia elettrica.

Il rendimento elettrico risulta dunque: $\mu_{B,E} = 0,24$ con una perdita di 0,12 rispetto alle condizioni normali e un peggioramento di circa 1/3 di $\mu_{B,E}$ rispetto a $\mu_{A,E}$; ma la considerazione di tale unico rendimento elettrico è fuorviante. Infatti, in tale situazione di produzione combinata di energia elettrica e termica, il rendimento globale è dato da:

$$\mu_{B,G} = (0,24 + 0,66) = 0,90 \gg \mu_{A,G} = \mu_{A,E}$$

poiché 66/100 del calore entrante sono recuperati dal condensatore e risultano disponibili per usi termici vari.

Se si esamina il rapporto:

$$\varepsilon = \text{Energia elettrica recuperata} / \text{Energia elettrica rinunciata} = 0,66 / 0,12 = 5,5$$

si evince immediatamente la razionalità e la convenienza di tale processo produttivo.

Invero, se si riconsiderano i suddetti processi in termini di potenza (energia/tempo), il valore del rapporto indica che:

- la riduzione di 1 kW_E tra la produzione termoelettrica tradizionale e quella con cogenerazione dà luogo a 5,5 kW recuperati;
- tale valore crescerebbe (insieme al vantaggio connesso) nel caso di utilizzazione a più bassa temperatura;
- nella situazione ipotizzata (acqua a 100 °C), il calore ottenuto da 1 kWh è pari a 5,5 volte quello che si otterrebbe con una resistenza elettrica e pari (se non superiore) a quella che si otterrebbe con una pompa di calore per lo stesso salto di temperatura.

Ovviamente tale procedimento non è generalizzabile in modo assoluto, presupponendo la contemporanea richiesta di energia termica per riscaldamento e usi vari nelle vicinanze della centrale termoelettrica.

Tuttavia, casi in cui lo smaltimento delle acque calde di una centrale costituisce un problema di inquinamento termico fluviale, mentre nelle vicinanze vi sono grandi bisogni termici, sono emblematici di situazioni irrazionali di spreco di energie con danni micro e macroeconomici.

1.7 ECONOMIA DI SCAMBIO, MERCATO ED EQUILIBRIO.

Nei paragrafi precedenti sono stati più volte adoperati i termini *valore* e *prezzo* con significato in generale conforme alla concezione soggettiva precisata all'1.3.

Occorre, però, chiarire che nell'economia teorica per valore di un certo bene s'intende il prodotto del prezzo unitario per la sua quantità: il valore di una partita di frumento è uguale al prodotto del prezzo unitario (per esempio 77 €/t) per la sua quantità (espressa in tonnellate).

In tal modo il problema della determinazione del valore si modifica in quello del prezzo, ma rimane sempre di fondamentale importanza per tutto il fatto economico, al presente come nel passato.

Al riguardo, si richiamano brevemente le diverse posizioni delle principali scuole economiche:

- i classici (principalmente quelli della scuola inglese: Smith, Ricardo, Malthus, Mill) e i marxisti *legano* il valore delle cose, alla **quantità di lavoro richiesta per la produzione**: il lavoro significa rinuncia, richiede sacrificio o fatica, significa costo; per essi il valore è, pertanto, un dato obiettivo;
- i neoclassici (Gossen, Menger, Von Mises e Böhm-Bawerk in Austria; Jevons in Inghilterra; Pantaleoni in Italia; e altri) affermano che il valore dei beni economici trova origine nella loro **scarsità o rarità nei confronti del fabbisogno**; esso è, quindi, un dato soggettivo, in quanto dipende da un calcolo psicologico individuale che lega l'intensità di un certo bisogno con la quantità delle risorse atte a soddisfarlo.

La controversia fra le due scuole sulla natura del valore è stata oggetto di numerose opere di economia delle passate generazioni e di dispute accese e talora violente per i riflessi socio-economici che ne scaturivano.

Il superamento di codesta antinomia è dovuto alla cosiddetta *Scuola dell'Equilibrio* (che si affermò in Inghilterra con Alfredo Marshall e sul continente europeo con due nomi illustri della *Scuola di Losanna*, il francese Leon Walras e l'italiano Vilfredo Pareto), la quale chiarì che l'antinomia era più apparente che reale, in quanto il valore dei beni economici dipende da entrambe le condizioni, e quella *soggettiva* e quella *oggettiva*, come si può constatare su un mercato effettivamente libero e aperto, dove, solo per brevi periodi, la rarità può prendere il sopravvento e finire con il prevalere sull'equo compenso al lavoro e agli altri fattori produttivi.

Invero, il contrasto fra le due posizioni era (ed è) dovuto alla mentalità e ai mezzi d'espressione, quasi diametralmente opposti, adoperati rispettivamente nel *calcolo psicologico individuale*, (che esprime il modo di sentire dei consumatori) e in quello del *lavoro* (che, riassume il punto di vista dei produttori) sia quale sacrificio direttamente sostenuto sia quale compenso o retribuzione per il fattore che lo compie effettivamente.

Infatti, tali due calcoli devono necessariamente tendere a concordare, in quanto:

- se i consumatori assegnano ai beni un valore inferiore a quello riconosciuto dai produttori con il loro calcolo, questi ultimi non hanno incentivo a produrre: il bene diventa scarso con ovvie conseguenze (la domanda supera l'offerta e il *valore* aumenta);
- se i consumatori attribuiscono ai prodotti un valore superiore a quello sostenuto dai produttori per il *normale* compenso dei fattori produttivi, nuove imprese entrano nel mercato e quantità aggiuntive di beni saranno offerte al consumo: aumenta l'offerta e per far crescere il consumo (domanda) occorre abbassare il prezzo, riducendo il compenso in eccesso di certi fattori.

Così, si sono brevemente indicati i due momenti basilari della vita economica, che si esamineranno in modo più approfondito nel capitolo della Microeconomia:

- il consumo, che è l'espressione della vita della famiglia e che dà luogo alla formulazione della funzione di domanda;
- la produzione, che è l'espressione della vita dell'impresa e che dà luogo alla formulazione della funzione di offerta.

Il mercato è il luogo (reale e materialmente esistente: mercati generali e mercatini, fiere, borse valori e borse merci) ove consumatori e produttori s'incontrano per le loro contrattazioni al fine di raggiungere un punto d'equilibrio fra quantità domandata e quantità offerta.

Tale equilibrio si raggiunge attraverso il meccanismo della formazione del prezzo, in cui il prezzo stesso è un'incognita che va determinata simultaneamente a tutte le altre incognite che figurano nel problema.

Alla base del suddetto meccanismo vi è il concetto della contrattazione o del libero atto di scambio, che costituisce il legame logico fra la produzione e il consumo, nonché il riferimento che rende simultanei due eventi che altrimenti non potrebbero esserlo (lo scambio segue la produzione, ma precede il consumo).

È da notare come, in generale, sia possibile raggiungere il suddetto equilibrio senza ricorrere, necessariamente all'intervento, della moneta essendo sufficiente il semplice baratto, cioè lo scambio di merce contro merce e il compenso in natura per il lavoro.

L'uso della moneta agevola e semplifica le contrattazioni, costituendo il *numerario*, cioè il termine di riferimento o misura del valore economico beni considerati sul mercato (in quel dato luogo e in quel dato istante).

Si desidera chiarire ulteriormente alcuni aspetti dell'economia di scambio, supponendo che le contrattazioni avvengano in termini di *baratto e non monetari*.

S'immagini che su un'isola vivano solo due individui (si tratta di un mercato limitato o chiuso per fatto naturale) e che un certo giorno s'incontrino dopo essere stati rispettivamente a pescare e a raccogliere frutta.

Ognuno di essi dispone di una data quantità di bene economico in quel certo istante: il mercato *vede* la presenza di quei beni sotto quella distribuzione iniziale.

Si ritengano i due individui razionali e liberi di contrattare; ne consegue necessariamente che:

- o entrambi sono soddisfatti (al massimo grado compatibile con la situazione presente) per il possesso in quella quantità di un unico bene -rispettivamente, solo pesci e solo frutta- e allora non ci sono offerte e richieste di scambio;
- o non lo sono e, quindi, l'uno o l'altro inizia la contrattazione mediante *domanda-offerta* di scambio per conseguire una nuova combinazione o distribuzione di beni nella quale riconosce una maggiore possibilità di soddisfacimento dei propri bisogni e che, pertanto, stima di maggior valore.

Ne consegue il dato empirico fondamentale dell'economia di scambio: *se due o più individui s'incontrano su un mercato, in un certo istante e ciascuno possedendo una certa ennupla di beni -se sono liberi di agire e razionali- procedono allo scambio se, e soltanto se, ravvisano in esso la possibilità di elevare il proprio benessere o grado di soddisfazione.*

Le contrattazioni cessano solo quando ciascuno di essi ha raggiunto la combinazione di beni ritenuta personalmente ottimale.

Pertanto, il grado di benessere del sistema di mercato libero così definito:

- o rimane costante per ciascun individuo libero e, quindi, anche complessivamente;
- o cresce per almeno un individuo, e allora risulta aumentato anche complessivamente, in quanto i restanti -se hanno accettato di effettuare scambi liberamente e razionalmente- non possono mai aver operato in senso tale da diminuire il proprio stato iniziale di benessere (principio di libertà e razionalità).

L'estensione di quanto sopra detto al caso in cui sull'isola ci sia un terzo individuo, che possiede cacciagione da scambiare su quel mercato (e poi un quarto e così via), è del tutto immediata sulla base del suddetto principio.

1.8 NUMERARIO E MONETA.

In un'economia basata sul baratto, beni e fattori produttivi sono scambiati con altri beni e fattori e le condizioni dello scambio sono precisate completamente dai rapporti di scambio.

Se nel mercato sono presenti n beni, i rapporti di scambio -ottenibili considerando due beni alla volta Q_i e Q_k - indicano i rapporti con cui un consumatore può barattare unità di Q_i con quelle di Q_k , e se si indicano tali quantità con P_i e P_k (prezzi in senso lato) si hanno n^2 rapporti:

$$P_i/P_k \quad (i, k = 1, 2, 3, \dots, n)$$

di cui n sono identità, esprimenti che il rapporto di un bene con sé stesso è uguale all'unità:

$$P_i/P_k = 1 \quad \text{per } i = k$$

I suddetti n^2 rapporti di scambio non sono fra loro indipendenti.

Si può, evidentemente, assumere uno degli n beni -per esempio Q_1 come bene di riferimento (tale bene prende il nome di *numerario*); quindi, si hanno l'identità P_1/P_1 e gli $(n - 1)$ rapporti di scambio rispetto a Q_1 .

I restanti $n(n - i)$ rapporti di scambio e identità si possono ottenere dai rapporti:

$$P_i/P_k = (P_i/P_1) : (P_k/P_1) \quad (i, k = 1, 2, 3 \dots, n)$$

e l'insieme completo dei rapporti è dato sia direttamente sia indirettamente dagli $(n - 1)$ rapporti di scambio e dall'identità per il numerario.

Si osservi, nella tabella seguente, come variano -in funzione del numero n dei beni- il numero totale n dei rapporti di scambio e quello $(n - 1)$ dei rapporti rispetto al numerario e come quest'ultimo sia notevolmente minore rispetto al primo:

n	2	4	10	20	100
n²	4	16	100	400	10.000
(n-1)	1	3	9	19	99

n = numero di beni

n² = numero tot. rapporti di scambio

(n - 1) = num. rapp. rispetto al numerario

La descrizione, pertanto, dell'equilibrio di mercato del baratto (ovvero dei rapporti di scambio) risulta semplificata e lo è ancora di più se si assume il prezzo del numerario P_1 (la sua quantità cioè di riferimento) unitario e, quindi, Q_1 come riferimento o campione di valore.

Evidentemente si può sostituire a Q_1 il bene Q_k come numerario: occorrerà soltanto dividere per P_k/P_1 i precedenti rapporti di scambio e l'identità rispetto a Q_1 :

$$(1, P_2/P_1, P_3/P_1, \dots, P_k/P_1) / (P_k/P_1) = (1, P_1/P_k, P_2/P_k, P_3/P_k \dots, 1, \dots, P_n/P_k)$$

È ovvio che i rapporti di scambio non sono influenzati da tale trasformazione e che la scelta del numerario è -sotto questo aspetto- del tutto arbitraria.

Il numerario si trasforma, quindi, in *unità di conto* in quanto le sue unità servono come campione o riferimento di valore.

Tale bene, come *numerario* o *unità di conto*, serve sempre e solo come merce di scambio e ha assunto storicamente una grande varietà di aspetti: selci, sale, tabacco, semi di cacao, conchiglie, bestiame, oro, argento, olio, grano.

Ognuna di queste merci presenta certi vantaggi e svantaggi, se usate come moneta.

La caratteristica intrinseca della moneta, intesa come *moneta circolante*, è la sua funzione di riserva di valore, sicché non è voluta quale fine a sé stessa, ma per le cose che acquista; anche quando si sceglie di non usarla (subito o al presente) m di risparmiarla, il suo valore deriva dal fatto che può essere spesa in futuro garantendo certi benefici o utilità di consumi.

In un sistema statico, senza riferimento a punti temporali che precedano o seguano quello attuale, è difficile comprendere le motivazioni del risparmio; motivazioni che trovano significato solo in un'analisi dinamica in cui il comportamento dell'uomo ha una dimensione temporale e la rinuncia al presente viene scambiata con il diritto a sperare un vantaggio futuro.

Da quanto sopra si evince che per *numerario* s'intende un bene assunto come unità di misura del valore di tutti gli altri beni. Quella del *numerario* è una tipica funzione della moneta, nella quale sono espressi i prezzi di tutte le merci; pertanto *numerario* è sinonimo di denaro e, quindi, di moneta metallica e cartacea a corso legale a disposizione di un soggetto economico. In ragioneria, nel sistema del reddito si distinguono i valori numerari "certi" (denaro) da quelli "assimilati" (debiti e crediti di funzionamento), oltre che da quelli "presunti" (debiti e crediti di funzionamento la cui manifestazione numeraria è incerta nella quantità e/o nel verificarsi al momento della rilevazione quantitativa).

Il significato di *numerario*, nel senso di entità della scorta di denaro, è particolarmente rilevante nelle banche, nelle quali la riserva di liquidità svolge un ruolo strategico per l'ordinato svolgimento degli affari bancari. L'entità del *numerario* come "fondo" si collega strettamente a quella del numerario come "flusso", nel senso che il flusso in entrata e quello in uscita devono tendere a bilanciarsi nel tempo, il fattore di compensazione essendo costituito dal "fondo". Se una banca incorre in un temporaneo squilibrio di cassa, può sanarlo rifinanziandosi presso la banca centrale: ciò evita crisi di fiducia nel sistema bancario stesso.

1.9 CONSIDERAZIONI FINALI SULLE CLASSIFICAZIONI DEI BENI ECONOMICI.

In generale, ogni classificazione risponde a uno scopo ben preciso, ovvero trova la sua giustificazione o validità nell'utilità strumentale in ordine a specifiche esigenze conoscitive e applicative di studiosi e operatori.

Ciò in particolare è vero riguardo alle classificazioni dei beni che si sono date in precedenza e che si possono, in parte, riassumere nello schema seguente:

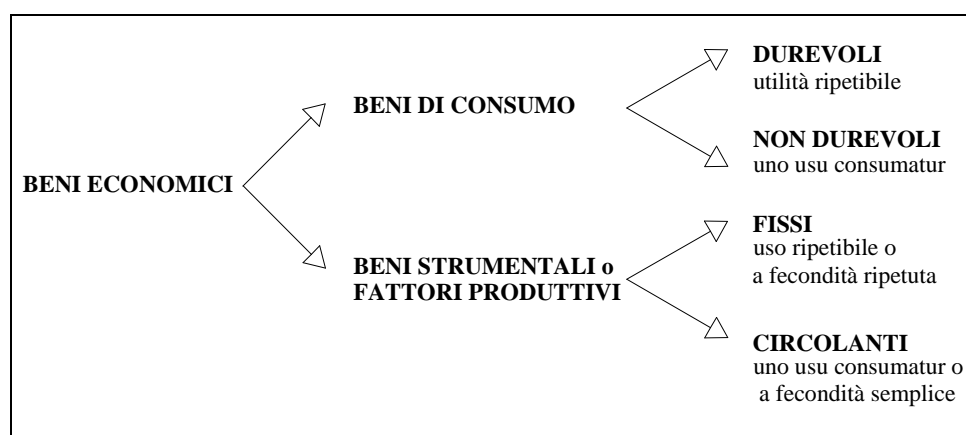


Fig. I.7: Schema di classificazione dei beni economici

Si vuole ancora ricordare la classificazione dei beni in:

- *beni riproducibili o derivati*,
- *beni irriproducibili o primari o originari*,

I primi comprendono tutti quei beni che l'uomo sa riprodurre e di cui, quindi, può aumentare la disponibilità mediante produzione e non limitarsi soltanto a conservarli.

Tale suddivisione è fondamentale riguardo ai *fattori produttivi* che vengono così distinti in:

- *fattori primari o originari*, cioè fattori produttivi non riproducibili (Natura, Lavoro) che l'uomo non sa produrre e che riceve *gratuitamente* dalla natura;
- *fattori derivati (o riproducibili)*, ovvero capitale.

I fattori originari possono risultare disponibili in quantità crescenti nel tempo grazie al maggior impegno di lavoro umano e di capitale (macchinari, impianti) ma non accresciuti fisicamente (in assoluto).

Per esempio, l'impegno e la capacità umana -con l'impiego di mezzi sempre più perfezionati e tecnologicamente avanzati- possono portare alla scoperta di nuovi e più profondi giacimenti minerali o petroliferi, ma tali beni -ora resi disponibili- sono sempre il frutto o prodotto della natura: l'uomo li scopre, non li fabbrica (né può aumentarne la quantità originaria).

Tali beni primari pongono, oggi, problemi particolarmente sentiti riguardo alle possibili riserve ancora a disposizione e i limiti dello sviluppo economico in chiave planetaria.

1.10 I PROBLEMI DI INGEGNERIA COME PROBLEMI DI FATTIBILITÀ TECNICO-ECONOMICA.

Ci si trovi in un sistema a economia di mercato o a economia dirigista, si consideri un'azienda nazionalizzata o privata o a partecipazione statale, il fatto è che quando ci si propone di produrre qualcosa la questione obiettiva è (e resta!) sapere come produrre questo qualcosa e come produrlo nella quantità maggiore utilizzando una data quantità di risorse disponibili. Le tecniche economiche ottimali, i problemi fondamentali di gestione si presentano analoghi (se non gli stessi) a tutte le latitudini, sotto qualsiasi cielo.

I problemi tecnici e quelli economici sono intimamente legati e ogni loro separazione non è che un artificio in contrasto con la realtà.

I problemi di ingegneria, infatti, sono sempre problemi di scelta economica, ovvero di fattibilità tecnico-economica.

1.10.1 COMPITO DELL'INGEGNERE NELLA SOCIETÀ

Compito precipuo dell'ingegnere è quello di prendere decisioni ottimali di scelta, che tengano conto sia dell'aspetto tecnico sia di quello sociale ed economico dei progetti con cui egli ricerca responsabili soluzioni alle sempre più complesse necessità umane dei nostri giorni.

Tale responsabilità deve essere costantemente sentita dagli ingegneri che intendano partecipare al governo delle applicazioni della tecnica per darne una cosciente valutazione economica, non volendo cedere tale *diritto-dovere* ad altri -probabilmente- meno preparati per poterne giudicare e la validità e gli eventuali limiti.

È evidente, quindi, la necessità per l'ingegnere di saper analizzare i vari progetti in termini di investimento, per comprovarne l'efficienza e validità sia dal punto di vista microeconomico (individuo, azienda) sia da quello macroeconomico (prodotto nazionale lordo) senza dare eccessivo peso -in un primo momento- al fatto che si parli di reddito o profitto in un caso e di benessere sociale nell'altro.

L'ingegneria, dunque, è eminentemente attività produttiva (*lato sensu*) destinata al soddisfacimento delle necessità dell'uomo ed è finalizzata alla ricerca del maggior risultato per ogni unità di beni impiegati (o unità di fattore produttivo).

1.10.2 PROCESSO PRODUTTIVO E MODELLI

Il soddisfacimento immediato e riposto delle necessità umane costituisce il presupposto di ogni fatto economico. A tale scopo è fondamentale definire, nel modo più preciso possibile, gli obiettivi che si devono conseguire, dopo aver stabilito in base a opportuni criteri un ordine di precedenza o preferibilità fra gli stessi.

Il processo, che si svolge dal momento dell'individuazione degli obiettivi (intesi come soddisfacimento a certo livello dei bisogni umani) a quello del loro conseguimento, può essere considerato quale processo produttivo in senso tecnico.

Gli obiettivi prefissati possono essere conseguiti a vari livelli e con modi e mezzi diversi; ognuna di tali possibilità si traduce innanzi tutto in proposte ovvero progetti mutuamente escludentisi, ovvero incompatibili.

Al termine *progetto* si dà qui il significato più generale di processo di trasformazione dei fattori in entrata per il raggiungimento di certe finalità, di cui il prodotto risultante è la materializzazione o rappresentazione fisica.

Per lo sviluppo del progetto è essenziale il riconoscimento dei fattori vincolanti il processo tecnico, ma soprattutto occorre individuare i fattori strategici, cioè quelli (fra i fattori vincolanti) la cui variazione permette di eliminare, o meglio rimuovere, i limiti che ostacolano il raggiungimento degli obiettivi. Ora, di ciascuno dei suddetti progetti sostitutivi si possono (o meglio si debbono) dare successive rappresentazioni simboliche o *a blocchi*, sempre più complete e puntuali, che permettano di conseguire le finalità a un grado

sempre più elevato. Ciascuna di esse, infatti, costituisce un modello sperimentale *sulla carta* del progetto, e può essere sottoposta a esame tecnico-economico con un costo trascurabile rispetto alla realizzazione effettiva e ai vantaggi che tale esame offre.

1.10.2.1 Determinazione schematica del progetto.

I primi modelli hanno il compito di precisare le fasi fondamentali del processo di produzione (o progettazione) e riconoscere la sequenza logico-temporale esistente fra di esse.

Successivamente, si procede per ciascuna fase alla prima scelta -qualitativa e quantitativa- dei fattori produttivi in entrata nel processo di trasformazione e alla stima dei risultati (prodotti) ottenuti in uscita.

I valori delle caratteristiche dei prodotti così ottenuti devono essere sottoposti ad attento esame, prima tecnico e poi economico, indipendentemente dalla presenza o no di specifiche o valori assegnati (norme o standard) progettuali e da eventuali scarti positivi, negativi o nulli da essi. Ciascun progetto dovrà essere successivamente valutato in termini d'efficienza eco-nomica. In tale situazione, il costo di ciascuna soluzione rappresenta una base di confronto o di valutazione; il criterio di scelta risulta, evidentemente, quello del *minimo costo per soluzione tecnicamente idonea*, che cioè possieda, almeno, i requisiti minimi stabiliti nel progetto (i valori minimi assunti quali obiettivi).

Per la valutazione dei benefici e dei costi relativi a ciascun progetto, generalmente, le considerazioni da farsi non si esauriscono nel presente, quindi comportano problemi finanziari di attualizzazione, nonché d'ammortamento dei capitali fissi relativi all'investimento.

Si tratteranno altrove, in modo specifico, queste situazioni; ora ci si limita a riassumere il piano logico di definizione e di analisi di ciascuna possibile soluzione del problema, riconoscendo i seguenti fondamentali momenti:

- *ideativo*, in cui si fa ricorso alla fantasia, alla curiosità per ricercare idee nuove, opportunità nuove nell'ambito del progetto;
- *descrittivo*, in cui ciascun progetto sostitutivo esce dallo stadio dell'intuizione per entrare in quello della descrizione e definizione di ciascuna proposta, dapprima in modo qualitativo e successivamente quantitativo, elencando con precisione i fattori produttivi e le loro caratteristiche nonché quelle attese dalla progettazione;
- *valutativo*, in cui -per il confronto economico fra più possibilità- ciascun fattore produttivo e ciascun prodotto sono convertiti mediante valutazioni monetarie basate su prezzi di mercato, in introiti ed esborsi in riferimento a precisi istanti temporali;
- *decisionale*, in cui occorre riconoscere innanzitutto se una delle proposte da esaminare debba necessariamente essere realizzata (oppure possono essere tutte respinte in attesa che si verifichi un'opportunità futura più vantaggiosa delle attuali) e in tale ipotesi precisare il criterio in base a cui effettuare la scelta ottimale.

La figura I.8 illustra lo schema logico di definizione e di analisi di ciascuna possibile soluzione, per la ricerca di quella ottimale.

Si vuole ancora ribadire che ogni procedimento ideativo -ogni progettazione- deve scaturire dall'analisi della funzione che si vuole assolvere e che solo successivamente si individuerà la forma adatta a soddisfare la funzione. Ogni forma, infatti, è condizionata dalla sua funzione e il momento della verità di ogni progettazione (cioè, la verifica del suo rigore e della sua correttezza) consiste nel riconoscimento che nessun elemento funzionale può essere aggiunto e nessuno può essere tolto.

Ciò spiega perché soltanto casualmente ed eccezionalmente una progettazione corretta nasce dalla sola intuizione, mentre in generale essa sarà il frutto di indagini attentamente programmate, correlate e iterate.

Pensare significa risolvere problemi: ogni operazione della mente, anche se non indirizzata consciamente a un fine, tende infatti a esaminare i termini di un problema e a ricercarne le soluzioni.

Risolvere problemi vuol dire passare dalla condizione d'incertezza a quella di certezza: ciò presuppone non solo lo svolgimento di operazioni tendenti a definire i termini del problema, a ipotizzare ed esaminare le soluzioni possibili, ma anche quello di altre operazioni successive consistenti nello sperimentare tali soluzioni e nel comprovarne la validità, per memorizzare infine la soluzione e applicarla a problemi simili (acquisizione di esperienza).

1.10.2.2 *Basi per la valutazione tecnica ed economica di un progetto.*

Per semplicità, a questo punto dell'esposizione si suppone che l'analisi economica decisionale, attinente alla convenienza e al dimensionamento dell'investimento per un dato progetto (o produzione o servizio), sia stata già effettuata e che il problema sia ora ridotto a quello della sola scelta fra le differenti soluzioni di realizzazione, equivalenti dal punto di vista dei requisiti prefissati.

Ciò vuol dire che, nella fase attuale dell'esame critico, è già stata esaurita la discussione fondamentale delle motivazioni progettuali, fra le quali -non ultima- quella della localizzazione dell'investimento, e che, quindi, l'analisi preliminare benefici/costi del progetto è stata portata a termine, qualitativamente e quantitativamente, e che tale rapporto è risultato almeno unitario.

Rebus sic stantibus, quali debbono essere le basi per la valutazione tecnica ed economica di ciascuna possibile proposta del problema progettuale?

Si ritiene possano essere individuate fundamentalmente in quelle riportate qui di seguito:

- 1° La massima sicurezza per l'operatore o l'utente.
- 2° La non eccessiva applicazione richiesta all'operatore o all'utente, affinché, non insorgano pericoli per stanchezza in impieghi prolungati.
- 3° Il grado di sicurezza e di affidabilità del prodotto in relazione all'effettiva utilizzazione.
- 4° Le efficienze fisiche di ciascun fattore produttivo utilizzato.
- 5° L'impiego nel processo di elementi costruttivi normalizzati.
- 6° L'intercambiabilità di componenti del prodotto, che riducono drasticamente i costi di produzione e in specie quelli di manutenzione per la diminuita entità di ricambi da gestire in magazzino (sia come numero delle voci dei ricambi sia come valore immobilizzato di giacenza).
- 7° Il grado di semplificazione e facilitazione raggiunto per il servizio di manutenzione.
- 8° La possibilità di introdurre altri fattori produttivi, parzialmente o totalmente sostitutivi nei confronti di qualcuno di quelli in esame.
- 9° La semplificazione del processo realizzativo mediante una diversa successione delle fasi operative.
- 10° L'analisi funzionale della *forma* del prodotto, per ulteriori semplificazioni ottenute con l'eliminazione di quanto risulti superfluo.

Il significato e l'importanza di ciascuna delle suddette basi di valutazione tecnica ed economica sono di evidenza immediata e ogni loro commento dovrebbe essere superfluo.

Tuttavia, si vuole chiarire maggiormente il punto 3°; esso mette in guardia contro il pericolo di essere fuorviati dalla ricerca di ingiustificati e inutili livelli di perfezione e di qualità in astratto.

In Ingegneria, anzi, non si dovrebbe mai parlare di qualità in senso astratto, ma soltanto di idoneità o capacità di un bene a fornire il servizio richiesto al grado prefissato (con opportuno coefficiente di sicurezza).

Questa considerazione è fondamentale, specie per le conseguenze economiche.

Se si migliorano le caratteristiche di un prodotto, si va incontro a costi aggiuntivi e, se tale miglioramento non corrisponde a un bisogno sentito dall'utilizzatore, questi non è certamente disposto ad affrontare un maggior sacrificio per il possesso del suddetto prodotto.

Si rivolgerà, quindi, ad altri per acquistare il bene adatto al solito prezzo.

Pertanto, ricerche di perfezione in termini di tolleranze di lavorazioni estremamente basse (decimi di mm, invece di qualche mm), o contenuti d'impurità minime (qualche millesimo, invece di centesimi), se non richiesti costituiscono inutili aggravii di costo, ovvero soltanto sprechi.

L'analisi economica verterà essenzialmente sui punti 4°, 5°, 6°, 7°, 8°, 9° e 10°.

In particolare, si valuterà la possibilità di sostituire alcuni fattori produttivi con altri, stimandone su base economica la loro diversa efficienza tecnica in termini sia immediati sia riposti.

Per la valutazione della vantaggiosità o no di sostituire un materiale o un altro (se entrambi assicurano lo scopo da un punto di vista funzionale), non basta, infatti, effettuare un esame attento dei soli costi legati all'uso dell'uno o dell'altro nella fase produttiva, ma anche di quelli connessi con l'impiego finale dei prodotti così ottenuti. Per esempio, nella realizzazione di componenti meccanici per un impianto fisso la leggerezza (la minor massa), conseguente all'impiego di un materiale invece di un altro, può non costituire

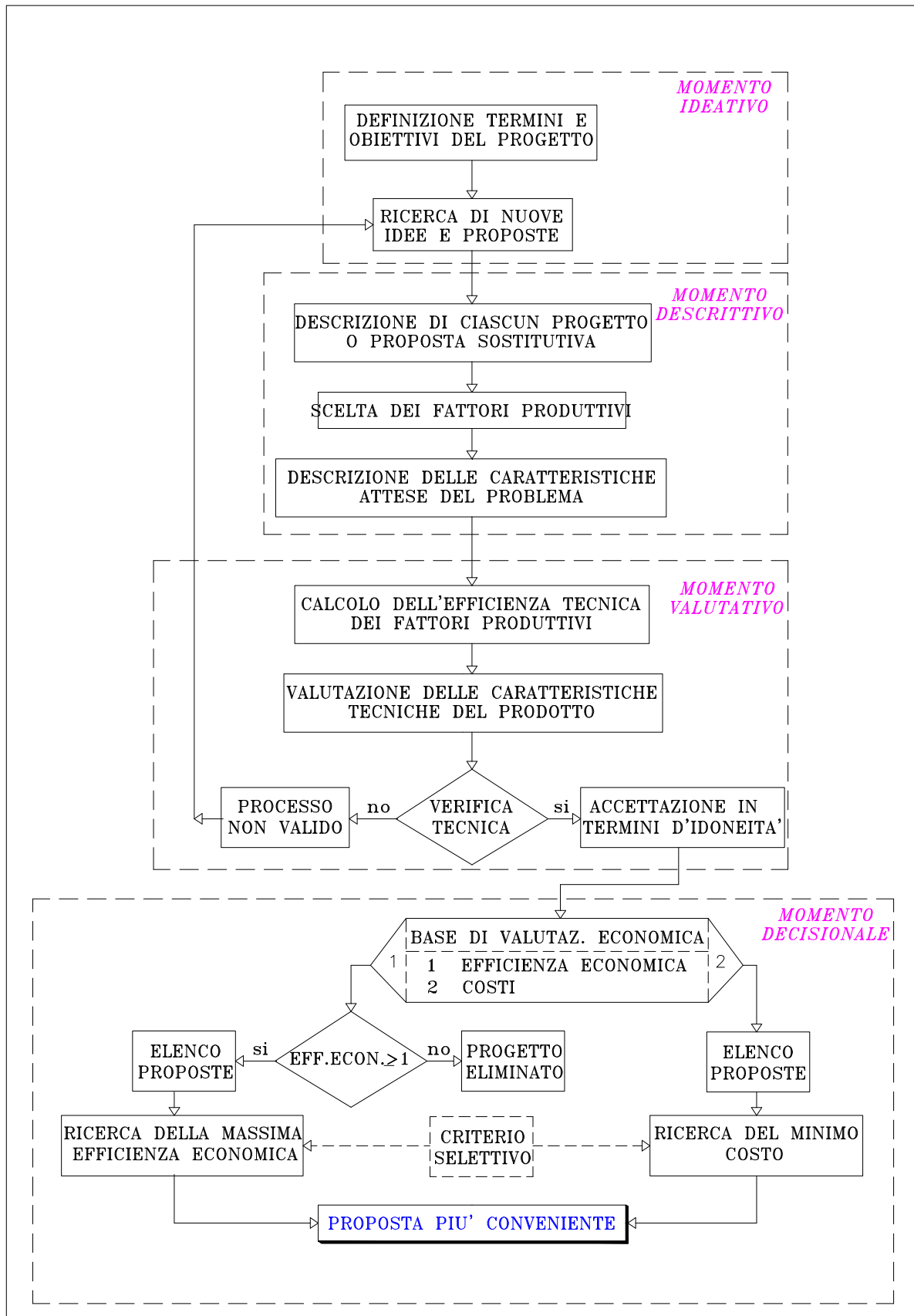


Fig. I.8: Fasi di valutazione tecnico ed economica di un progetto

elemento significativo nell'analisi dei costi; non così nel caso di impianto mobile, perché si riduce il *peso morto*, ovvero aumenta il *carico pagante* (autocarri, aerei, treni).

Ciò spiega perché:

- in certi casi, l'ottone di maggior massa volumica e di prezzo unitario più elevato dell'acciaio laminato possa essere preferito a quest'ultimo, dato il minor costo di lavorazione;
- l'alluminio di minor massa volumica e di più facile lavorazione vada sempre più sostituendosi alla ghisa, all'acciaio e ad altri materiali di costo unitario (€/kg) notevolmente inferiore;
- l'impiego delle materie plastiche, per esempio, nelle automobili vada sempre più accrescendosi per la riduzione e dei costi di lavorazione e della massa.

In particolare, la massima attenzione deve essere rivolta all'analisi economica dei risultati conseguibili mediante modifiche delle attrezzature, successione delle fasi operative e appropriate combinazioni di fattori produttivi, secondo il principio: *Fattore idoneo alla funzione per misura, luogo e tempo*.

1.10.2.3 L'influenza del passato sul problema decisionale: spese a fondo perduto

Occorre, ora, porre la massima attenzione su un principio fondamentale nell'analisi tecnico-economica relativa a diverse possibilità di scelta. Se si ammette che l'obiettivo di chi deve prendere decisioni è la scelta al presente della strategia (o linea di condotta) che dovrà produrre -per quanto è dato prevedere- i maggiori vantaggi nel futuro; ne consegue che le sole differenze di convenienza futura devono essere confrontate con le differenze di costo al presente.

Pertanto, qualunque costo già sostenuto e legato a una decisione presa nel passato va riguardato come una spesa a fondo perduto, che non ha influenza sul problema di scelta al presente ed è, quindi, irrilevante per l'analisi tecnico-economica.

Il suddetto principio dovrebbe risultare a tutti d'immediata comprensione e di facile applicazione, ma non è così. Troppo spesso implicazioni emotive connesse con il passato (il timore di un giudizio sul passato o di una colpa nel passato) portano a illogiche considerazioni e a contorte elucubrazioni sul presente, con scelte errate e conseguenze nefaste per il futuro.

Una scelta effettuata nel passato come ottimale, può non essere più tale al presente; ciò, tuttavia, non costituisce alcuna colpa e dovrebbe essere accettata come dato di fatto di una diversa situazione da valutare.

Si vuole, con un esempio, mostrare sia il modo corretto di ragionare sia quello irrazionale o emotivo.

Si supponga di aver dato un anticipo di 200 € per l'acquisto di un certo televisore a colori, il cui prezzo è di 3.000 € e la cui consegna è prevista entro 10 giorni. Qualche giorno dopo tale decisione, siamo informati che quel modello di televisore è offerto in vendita straordinaria da altro negoziante per 2.500 €, a pronta consegna. Come ci si comporterà?

È evidente quale sia il ragionamento corretto: tutto ciò che è avvenuto prima dalla *nuova* possibilità di acquisto del televisore a 2.500 €, non ha rilevanza agli effetti della nuova situazione che tale offerta propone. Le scelte possibili al momento presente vanno analizzate per quel che offrono per il futuro; i 200 € versati come anticipo costituiscono una spesa a fondo perduto ininfluente per la scelta presente fra le due possibili soluzioni:

A) si ignora la nuova offerta, si versano i rimanenti 2.800 € e si entra in possesso del televisore alla data stabilita;

B) si rescinde il vecchio contratto; si versano i 2.500 € alla *vendita per promozione* e si porta a casa immediatamente il televisore.

Al presente è come se si dovesse scegliere fra la spesa di 2.800 € e quella di 2.500 € per un identico televisore.

Solo motivazioni irrazionali, quali il temere di ammettere un errore di previsione o la rabbia di dar 200 € per nulla, possono fuorviare l'individuo dal principio logico della scelta, così da aggiungere al già subito danno di 200 € anche l'ulteriore beffa della maggior spesa di 300 €, scegliendo la soluzione A.

Simili comportamenti irrazionali, di fronte a spese da considerarsi a fondo perduto, sono più frequenti di quanto si possa pensare; spesso nei problemi di *Rinnovo Anticipato* di macchine, attrezzature e impianti, si

attribuisce erroneamente la spesa a fondo perduto della macchina da rinnovare al costo di quella che la dovrebbe sostituire, in un assurdo tentativo di recuperare tale spesa sotto forma di risparmio nominale.

Il risultato è quello di falsare il problema e di lasciarsi sfuggire, in generale, i vantaggi connessi alla sostituzione anticipata.

Si consideri, ancora, il seguente caso.

La Società Alfa ha bisogno, per la realizzazione della sua produzione, di 1000 unità giornaliere di un certo elemento costruttivo, che attualmente viene fabbricato direttamente nei suoi reparti al costo variabile medio di produzione di 15,00 €/unità (tale costo comprende, dunque, le spese per materiali, manodopera ed energie di produzione, ma non le spese per l'ammortamento dei mezzi di produzione).

Nel passato, quando tale decisione fu presa, essa risultò la più conveniente fra tutte quelle considerate e consistenti nel rivolgersi all'esterno per la fornitura dei componenti in esame.

Attualmente, essendo sorta nei pressi dell'azienda Alfa la Società (metalmecanica specializzata) Beta, è possibile acquistare dalla stessa il suddetto componente al prezzo (per materiale reso nei magazzini Alfa) di 12,00 €/unità. Ci si chiede se la Società Alfa debba sospendere la produzione in proprio di tali componenti, richiedendone la fornitura alla Società Beta, che si impegna:

- al rispetto delle specifiche di prodotto;
- al mantenimento di un'adeguata scorta di pezzi nei propri magazzini (per far fronte a maggiori richieste improvvise);
- al mantenimento per un anno del prezzo stabilito, fissando di comune accordo specifici indici di riferimento per eventuali variazioni di prezzo.

Le due possibilità, a parità di valore presente e futuro del prodotto, comportano costi presenti diversi, e precisamente:

A) Produzione propria:

$$\text{Totale costi variabili} = (15,00 \text{ €/unità} \times 1000 \text{ unità/d}) = 15.000,00 \text{ €/d}$$

B) Fornitura esterna (Beta):

$$\text{Totale spese} = (13,00 \text{ €/unità} \times 1000 \text{ unità/d}) = 13.000,00 \text{ €/d}$$

Scegliendo la seconda soluzione si realizza un risparmio di 2,00 k€/d, mentre le considerazioni riguardo alla spesa sostenuta nel passato per l'acquisto delle macchine e delle attrezzature sono ininfluenti sulla decisione da prendere al presente.

Infatti, gli eventuali ammortamenti da completare permangono sia in un caso sia nell'altro, cioè sono estranei al problema decisionale. Le suddette attrezzature e macchine possono essere destinate ad accrescere la capacità produttiva di altre fasi del processo o essere vendute.

1.10.2.4 Problemi di scelta che si esauriscono nel presente

Per poter confrontare tra loro, dal punto di vista economico, due o più possibilità tecniche, occorre che esse vengano convertite o espresse in un sistema comune di misura economica, analogamente a quanto accade per il confronto di grandezze fisiche.

È necessario, pertanto, chiarire in termini economici il significato delle caratteristiche generali e dei particolari tecnici di ciascuna soluzione. La base di confronto più immediata appare, in tal caso, la stima in termini monetari del valore di ogni elemento fondamentale che caratterizza il progetto in esame.

Ciascuna possibilità, così convertita, è allora rappresentata da una successione di esborsi e ricavi, risultante dalla specificazione del valore monetario di tutti i fattori produttivi impiegati e di tutti i prodotti ottenuti, ogni valore essendo riferito a istanti di tempo ben precisati.

Assai spesso vi saranno elencate, inoltre, considerazioni qualitative riguardo alle caratteristiche dette *intangibili* e non esprimibili in termini monetari.

In generale, tale serie di esborsi e ricavi si estende in un periodo così ampio (uno o due anni) da dover tenere conto del diverso valore della moneta nel tempo, cosicché per poter calcolare il valore dell'intera soluzione occorre far ricorso alle formule di matematica finanziaria.

Talora, però, gli esborsi e i ricavi avvengono in tempi così vicini fra loro da poter trascurare il problema dell'equivalenza finanziaria della moneta nel tempo e considerare tali movimenti o flussi monetari come contemporanei.

In tal caso, i suddetti importi monetari sono *finanziariamente omogenei*, non vi è bisogno di calcolare interessi ed è sufficiente sommare algebricamente per ridurre la loro successione a un unico valore, consuntivo dell'intero progetto.

In questi casi si afferma che *il problema di valutazione si esaurisce nel tempo presente*.

Vi sono, tuttavia, molte circostanze in cui soluzioni sostitutive di progetto, riguardanti materiali e metodi, si possono considerare tecnicamente equivalenti in termini di capacità produttive o di servizio, cosicché anche i rispettivi valori monetari appaiono coincidenti.

Ne consegue che, pur proiettandosi ciascuna scelta nel tempo futuro, se i valori che le caratterizzano differiscono solo al presente, anche il problema di scelta in tali circostanze rientra fra quelli che si esauriscono nel tempo presente.

Si è visto nei paragrafi precedenti che l'impiego di un dato materiale, invece di un altro, può dar luogo a riduzione di massa (*peso morto*) nel prodotto, pur essendo le soluzioni entrambe tecnicamente valide ed equivalenti sotto certi aspetti tecnici.

Si supponga, per esempio, che si tratti della produzione di due cassoni (*container*) di identico volume, forma e resistenza, ma caratterizzati da differenti soluzioni costruttive sicché uno di essi è più leggero, ma presenta un maggior costo di produzione (mentre possono essere considerati coincidenti i costi di manutenzione e la durata). Se i suddetti cassoni costituiscono installazioni di deposito o contenitori fissi, la differenza tecnica dovuta alla massa non è influente e le due soluzioni appaiono tecnicamente equivalenti, perciò il valore del servizio futuro è identico in entrambi i casi. Il problema della scelta si esaurisce così al presente, essendo significativa la sola differenza di costo al presente.

Ma se i container sono usati quali contenitori per trasporto merci, allora la caratteristica *leggerezza* ha un suo effetto economico, che si traduce in minori costi futuri (ovvero in ricavi) e il problema di scelta non si esaurisce più al presente.