

FLAVIO CASPRINI

L'INCERTEZZA NELLA TEORIA PURA DEL COMMERCIO INTERNAZIONALE

1. L'introduzione dell'incertezza negli schemi di teoria pura nel commercio internazionale ha una storia relativamente recente e ciò non può non meravigliare se si pensa al peso assunto da questo fattore nello svolgersi delle relazioni economiche internazionali e i suoi conseguenti riflessi nell'ambito dei singoli paesi. A titolo di esempio basterà ricordare le lunghe discussioni sulla instabilità dei prezzi internazionali delle materie prime e sui conseguenti problemi che essa può creare alle politiche di sviluppo poste in atto dai così detti paesi sottosviluppati, politiche che si basano spesso su previsioni dei ricavi dalle esportazioni delle suddette materie di cui questi paesi risultano fra i maggiori produttori (1). Detti problemi appaiono ulteriormente aggravati quando, nell'ambito di una economia di mercato, non ci si limiti a considerare il solo effetto diretto dell'incertezza in termini del mancato ricavo derivante dalle esportazioni, ma si tenga in dovuta considerazione l'effetto indiretto sulla allocazione delle risorse; infatti qualora l'incertezza assumesse un minor peso sui mercati interni, la produzione potrebbe orientarsi verso i beni scambiati in questi mercati, intralciando così ulteriormente le politiche cui si accennava in precedenza.

Ma accanto a queste esigenze, che potremmo definire di ordine normativo, ne potremmo elencare altre di ordine positivo che a nostro avviso hanno sottolineato l'inadeguatezza degli schemi tradizionali (2) e di fatto avrebbero dovuto spingerli

(1) È però interessante notare che nel loro lavoro pionieristico Brainard e Cooper affrontano specificatamente appunto questo problema, si veda Brainard e Cooper (1968, pagg. 265-269).

(2) Sarà bene fin da ora precisare che quando parliamo di teoria tradizionale, intendiamo riferirci alla teoria neo-classica del commercio internazionale in condizioni di certezza.

verso l'integrazione con la teoria del comportamento in condizioni di incertezza; è ovvio che intendiamo riferirci ai risultati di lavori empirici che hanno confermato solo in maniera alquanto dubbia i risultati della teoria tradizionale, ed in certi casi l'hanno addirittura smentita (3).

L'introduzione dell'incertezza negli schemi tradizionali di teoria pura del commercio internazionale sembrava quindi, in forza delle esigenze create dai problemi ora esposti, un passo naturale, dati anche i notevoli progressi compiuti dalla teoria delle scelte in condizioni di incertezza (4). La relativa scarsità della letteratura sull'argomento va pertanto attribuita a nostro avviso alle difficoltà di ordine analitico che comporta questa integrazione negli schemi in esame, e alla indeterminatezza dei risultati ottenuti, rispetto a quelli della teoria tradizionale, come cercheremo di dimostrare nel prosieguo.

2. Per cominciare converrà notare che in un modello di equilibrio economico generale, che sia in grado di descrivere lo scambio internazionale a livello mondiale, l'incertezza può trarre origine indifferentemente da tre fonti diverse: dalla domanda, dalla tecnologia e dalla dotazione dei fattori della produzione. È ovvio che quando ci si riferisce ad una analisi di equilibrio parziale, come faremo in questa prima parte, potremo, attraverso l'ipotesi di paese piccolo, limitarci a considerare l'incertezza sui prezzi internazionali, (poiché essa si riflette su questi ultimi, indipendentemente dalla sua origine) supponendo che quest'ultimi siano dati, nel senso probabilistico, per il paese in questione; in altri termini considereremo che sia data la distribuzione probabilistica soggettiva della variabile casuale ragione di scambio internazionale e che i residenti non siano in grado di influenzarla.

Cominciamo adesso con l'esaminare le conseguenze dell'introduzione della incertezza su uno dei risultati fondamentali della teoria pura del commercio internazionale in condizioni di certezza; intendiamo riferirci alla affermazione che, in generale, una situazione di libero scambio è sempre preferibile

(3) A titolo esemplificativo del primo tipo di risultati si veda Hufbauer (1970). Relativamente al secondo tipo di risultati si rimanda ai classici lavori di Leontief (1954) (1956).

(4) Intendiamo principalmente riferirci ai lavori di Arrow, raccolti in Arrow (1971), e Rothschild e Stiglitz (1970).

rispetto ad una situazione di autarchia. Un teorema che sembrerebbe confermare questo risultato è stato dimostrato da Ruffin (Ruffin, 1974-a, pagg. 247-250). Supponiamo che il paese produca una quantità fissa di due beni (x_1 e x_2) entrambi commerciabili internazionalmente, e supponiamo che la collettività, supposta coincidente con un unico individuo rappresentativo che avversa il rischio, debba decidere, prima di conoscere il prezzo che si realizza sui mercati internazionali, le quantità che devono essere esportate dai due beni (si tenga presente che il fatto che e_1 e e_2 , le quantità esportate dei due beni, possono essere simultaneamente positive è una pura convenzione; in una economia di scambio come quella in esame si vedrà ad esempio che ad una quantità esportata e_1 del bene 1, se p è il prezzo del bene 2 in termini del bene 1 che si realizza sul mercato internazionale, corrisponderà una quantità importata del bene 2 pari ad e_1/p).

Le decisioni di esportazione e_1 ed e_2 determineranno, insieme al prezzo p che si realizza sul mercato internazionale, il consumo effettivo della collettività dei due beni, ossia

$$c_1 = x_1 + p e_2 - e_1$$

$$c_2 = x_2 + e_1/p - e_2$$

Si noti che la somma algebrica degli ultimi due termini di queste relazioni fornisce il livello delle esportazioni nette dei due beni (con la convenzione che le importazioni corrispondono ad un loro valore negativo). Queste relazioni ci permettono quindi di definire l'autarchia quella situazione in cui il prezzo p che si realizza sui mercati internazionali è esattamente uguale al rapporto e_1/e_2 delle esportazioni autonome. In questo caso infatti il paese consuma esattamente quanto produce; è chiaro che se il prezzo effettivamente realizzato è minore del suddetto rapporto le esportazioni nette del bene 2 risulteranno positive, e quindi il paese importerà il bene 1, e viceversa se il prezzo realizzato risulta maggiore del medesimo rapporto.

Sfruttando la proprietà delle variabili casuali secondo cui il valore atteso dell'inverso di una variabile casuale risulta sempre maggiore dell'inverso del valore atteso della variabile casuale stessa (5), è abbastanza facile dimostrare il seguente teorema

(5) Su questo punto si veda in particolare Ruffin (1974-b, pag. 266).

di non autarchia: data la quantità di due beni commerciali internazionalmente, ad un prezzo relativo incerto p , volendo massimizzare l'utilità attesa non sarà mai ottimale la scelta di esportazioni autonome nulle, indipendente dalla distribuzione di p .

Diamo di seguito una dimostrazione euristica del teorema in questione, valida solo in casi particolari, avvertendo però che esso può essere dimostrato facilmente nella forma più generale. Supponiamo che il saggio marginale di sostituzione (definito come il rapporto tra l'utilità marginale del bene 1 e quella del bene 2) coincida in condizioni di autarchia con il prezzo relativo atteso del bene 1 in termini del bene 2 (quest'ultimo coincidente con il valore atteso dell'inverso della variabile casuale p). In forza di quanto visto sopra segue che l'inverso del saggio marginale di sostituzione risulta minore del prezzo relativo atteso del bene 2 rispetto al bene 1 per cui il valore attribuito sul mercato interno ad ogni unità del bene 2 risulta minore del valore atteso sul mercato internazionale. Avendo quindi supposto che la collettività abbia avversione al rischio deciderà di esportare almeno una parte del bene 2 prodotta poiché, in previsione di un risultato positivo, sarà in grado di ridurre il rischio stabilendo una quantità minima da commerciare internazionalmente, mentre il rendimento atteso per ogni unità di bene esportata rimane costante; usando la terminologia di Arrow il paese esporterà il bene 2 perché, in termini del bene 1, esso è « un buon gioco » (si veda Arrow 1971, pagg. 99-100). È chiaro ugualmente che nel caso in cui l'inverso del saggio marginale di sostituzione in condizioni di autarchia coincida con il prezzo relativo atteso del bene 2 in termini del bene 1, il ragionamento avverrà sulle stesse linee ed il paese esporterà il bene 1 ed importerà il bene 2 (6).

Vogliamo nuovamente sottolineare che il teorema di non autarchia, così come lo abbiamo visto, offre una spiegazione in termini di utilità attesa; peraltro questo teorema può essere dimostrato anche in maniera indiretta, cioè mostrando che fra tutti i risultati possibili, l'autarchia è senz'altro il peggiore. Si deve però avvertire che questo risultato è valido solo localmente essendo necessario supporre per la sua dimostrazione la costanza

(6) La dimostrazione per il caso più generale in cui il saggio marginale di sostituzione in condizioni di autarchia non coincide con nessuno dei due prezzi relativi attesi può essere trovato in Ruffin (1974-a, pag. 248).

del saggio marginale di sostituzione, costanza che può ovviamente essere assunta solo in un intorno del punto della funzione di utilità corrispondente al consumo in condizioni di autarchia. Data quest'ultima ipotesi ovviamente non meraviglia il fatto che la dimostrazione locale del teorema di non autarchia risulti indipendente dall'ipotesi di avversione al rischio. Infatti in questo caso basterà che il prezzo realizzato differisca da quello di autarchia perché la quantità scambiata internazionalmente di uno qualsiasi dei due beni abbia, in termini dell'altro bene, un valore internazionale maggiore. Ad esempio si supponga che l'inverso del saggio marginale di sostituzione, definito dal rapporto tra l'utilità marginale del bene 2 e quello del bene 1, sia pari all'unità e costante; supponiamo inoltre che $e_1 = e_2 = 1$ ed inoltre sia $p = 1 + a$ il prezzo che si è realizzato internazionalmente ($a > 0$). Segue che le importazioni nette del bene 1 saranno pari ad a , mentre le esportazioni nette del bene 2 saranno pari ad $(a/1 + a)$ che risulta minore di a : il paese otterrà, cedendo una unità del bene 1, una quantità maggiore di bene 2 rispetto a quella ottenibile in condizioni di autarchia.

Questi risultati, sebbene confortanti, si basano però a nostro avviso sull'ipotesi alquanto irrealistica che il paese produca sempre la stessa quantità di bene. Per la verità Ruffin afferma (si veda Ruffin 1974 *a*, pag. 248), che il teorema in esame dovrebbe essere valido anche nel caso in cui la produzione dei due beni vari in conseguenza dell'apertura del commercio internazionale. Questa affermazione, peraltro non provata dall'autore in questione, non è, a nostro avviso, valida in generale, e può essere vera solo ricorrendo ad ipotesi del tutto particolari sull'atteggiamento verso il rischio degli imprenditori, oppure riferendosi ad una economia panificata, in cui appunto « le forze di mercato » (e quindi l'incertezza) non contribuiscono alla determinazione della combinazione produttiva del paese. Per dimostrare ciò, faremo ricorso ad un modello di allocazione delle risorse in condizioni di incertezza elaborata da Batra (si veda Batra (1974)), su cui, dal momento che verrà impiegato ampiamente nello svolgimento dell'analisi successiva, dovremo soffermarci abbastanza a lungo. Il modello considerato è il tradizionale modello neo-classico a due beni e due fattori della produzione da cui viene esclusa la possibilità di inversione delle intensità fattoriali. L'incertezza viene introdotta assumendo che uno dei due beni abbia un prezzo

internazionale che si comporta stocasticamente; per semplicità d'ora innanzi chiameremo questo bene il bene 1 (7). Gli imprenditori che agiscono nel settore che produce questo bene debbono quindi effettuare le proprie scelte produttive, dati i prezzi dei fattori, prima di conoscere il prezzo del bene che si realizzerà effettivamente sul mercato e la quantità prodotta sarà scelta in maniera tale da massimizzare una funzione di utilità attesa supposta dipendere dai profitti. Si può dimostrare (ma per la dimostrazione che è alquanto complessa si rimanda a Batra (1975 b, pagg. 7-15)) che se l'imprenditore avversa il rischio sceglierà un livello produttivo tale che la remunerazione dei fattori della produzione risulti sempre minore (o uguale) al valore atteso della rispettiva produttività marginale, mentre se risulta neutrale verso il rischio eguaglierà i due suddetti valori. Quindi l'impresa che avversa il rischio produrrà meno, a parità di prezzi dei fattori della produzione, dell'impresa che è neutrale verso il rischio (si noti come il comportamento di quest'ultima sia grossolanamente assimilabile al comportamento dell'impresa in condizioni di certezza). Questo risultato può essere spiegato intuitivamente quando si osservi che, per il singolo imprenditore, dati i prezzi dei fattori ed il prezzo atteso del bene, i profitti attesi risultano funzione lineare crescente della quantità prodotta, mentre l'utilità risulta, data l'ipotesi di avversione al rischio, funzione crescente, ad incrementi decrescenti, dei profitti stessi.

Limitandoci per semplicità a considerare solo quest'ultimo caso, cerchiamo di vedere come si comporterà, dal punto di vista della produzione, il sistema economico in esame quando venga aperto il commercio internazionale e, in conseguenza delle ipotesi fatte, gli imprenditori del settore che produce il bene 1 si trovino a fare le proprie scelte in condizioni di incertezza.

Abbiamo già detto che in questo caso questi ultimi tendono a produrre una quantità minore di quella « ottimale » nel senso che impiegano una quantità di fattori tale che il valore atteso

(7) Si tenga presente che per semplificare i risultati che seguono si deve supporre che il modello si riferisca ad una economia monetaria, dove però la moneta serva solo come unità di conto, o che i prezzi dei beni e dei fattori siano misurati in termini del bene 2. Infatti data l'ipotesi di stocasticità del prezzo del bene 1, il suo impiego come numerario comporterebbe di conseguenza la stocasticità di tutti gli altri prezzi. Pertanto, per evitare questo problema, considereremo implicitamente la presenza della moneta, avente il mero ruolo di numerario.

della produttività marginale risulta maggiore del rispettivo costo. In condizioni di certezza sappiamo che per l'intera economia il saggio marginale di trasformazione (definito come la quantità del bene 1 cui l'economia deve rinunciare per ottenere una unità del bene 2) risulta uguale al rapporto fra le produttività marginali di un fattore e quindi uguale al rapporto fra i prezzi. Ciò deriva dal fatto che avendo supposto concorrenza perfetta sul mercato dei fattori, il saggio di remunerazione relativo risulta uguale nei due settori e, massimizzando gli imprenditori i profitti, uguagliano il valore della produttività marginale di ciascun fattore in entrambi i settori. Ora poiché in condizioni di incertezza gli imprenditori del primo settore, dati i prezzi dei fattori della produzione e quindi, in forza della omogeneità di grado primo delle funzioni di produzione, le produttività marginali nei due settori (indipendentemente dalla scala di produzione), producono una quantità tale che il valore del prodotto marginale di un fattore risulti maggiore (o uguale) al suo costo, avremo che il rapporto fra i prezzi risulterà minore del saggio marginale di trasformazione (si ricordi che anche nel caso di incertezza si continua a supporre che la concorrenza livelli i saggi di remunerazione dei fattori della produzione). È chiaro inoltre che detta disuguaglianza diventerà una uguaglianza qualora si supponga che gli imprenditori del primo settore siano neutrali verso il rischio. Volendo « visualizzare » quanto detto fino ad adesso si ha che nel caso di avversione al rischio da parte degli imprenditori del primo settore la produzione, pur stabilendosi in un punto lungo la curva di trasformazione, non avverrà in un punto in cui il rapporto fra i prezzi risulta uguale al saggio marginale di trasformazione, bensì in un punto in cui quest'ultimo risulta maggiore (o uguale) del primo. Risulta quindi chiaro che rispetto al caso di neutralità verso il rischio il bene il cui prezzo si comporta in maniera stocastica verrà prodotto in misura minore (o uguale) nel caso in cui si abbia avversione al rischio.

Il passo successivo che dobbiamo fare è quello di stabilire la relazione esistente fra produzione e « rischiosità ». Ovviamente per fare ciò abbiamo bisogno di una misura del rischio che non porti a risultati contraddittori; in altri termini abbiamo bisogno di una misura tale che, data una generica funzione di utilità attesa e date le alternative X e Y di cui a parità di risul-

tato atteso la prima risulta più « rischiosa » della seconda, la scelta cada sulla alternativa Y . Purtroppo la misura del rischio espressa dalla varianza della variabile casuale non può essere impiegata poiché, a meno di non supporre funzioni di utilità quadratiche (il cui uso in questo contesto comporterebbe, come vedremo, problemi di non facile soluzione) o di non imporre condizioni arbitrarie ai coefficienti della funzione di utilità, essa potrebbe portare a dei risultati contraddittori nel senso espresso sopra (8).

Per misurare la « rischiosità » si è perciò ricorso al concetto di « mean preserving spread » che appunto evita i problemi prospettati ora dall'approccio media varianza. Grossolanamente questo concetto ci dice che, fra due alternative X e Y , è più rischiosa X di Y , se, a parità di media, la distribuzione di probabilità di X ha code più lunghe della distribuzione di probabilità di Y (9). Data quindi questa definizione di rischiosità si può dimostrare

(8) Ciò può essere spiegato ricordando che se la funzione di utilità è rappresentata da un polinomio generico di ordine n l'utilità attesa dipende dai primi n momenti della distribuzione della variabile casuale. Nel caso in cui si ipotizzi una funzione di utilità quadratica, l'utilità attesa dipenderà quindi solo dalla varianza e dalla media, per cui se l'individuo avverso al rischio, sceglierà sempre, a parità di media, l'alternativa che ha varianza minore. Ma se la funzione di utilità è un polinomio generico di ordine n per determinare le scelte tra due alternative sarà necessario stabilire il valore ed il segno delle derivate della funzione di utilità rispetto ai primi n momenti; e ciò comporta una perdita di generalità notevole. Su questo punto si veda comunque Hadar e Russell (1969) e Rothschild e Stiglitz (1970, pagg. 241-242).

(9) Si ricorderà brevemente che in termini di « mean preserving spread » un incremento nel rischio può essere definito nella maniera seguente. Consideriamo la seguente relazione fra le variabili casuali α e $\hat{\alpha}$

$$\hat{\alpha} = \gamma \alpha + \theta$$

dove γ e θ sono due parametri supposti per semplicità non negativi. Per la varianza di $\hat{\alpha}$, $v(\hat{\alpha})$ si ha

$$v(\hat{\alpha}) = \gamma^2 v(\alpha)$$

Il valore atteso di $\hat{\alpha}$, $E[\hat{\alpha}]$ è dato da

$$E[\hat{\alpha}] = \gamma E[\alpha] + \theta$$

È ovvio che un incremento nel valore di γ comporta un incremento sia nel valore di $v(\hat{\alpha})$ che di $E[\hat{\alpha}]$ per cui, per mantenere il valore originale della media, si deve avere

$$dE[\hat{\alpha}] = E[\alpha] d\gamma + d\theta = 0,$$

ossia

$$d\theta/d\gamma = -E[\alpha]$$

Per cui un incremento nel rischio in termini di « mean preserving spread » risulta definito da $d\gamma > 0$ e $d\theta/d\gamma = -E[\alpha]$.

che qualora gli imprenditori avversino il rischio e abbiano avversione assoluta verso il rischio non crescente (10) un incremento nel rischio provoca a parità di prezzi dei beni un movimento delle risorse dal settore che produce in condizioni di incertezza verso quello che produce il bene il cui prezzo è certo.

Questa dimostrazione per la verità risulta abbastanza complicata, per cui si rimanda a Batra (1975 *b*, pagg. 93-105); questo risultato può essere spiegato intuitivamente nella maniera seguente. Supponiamo che il prezzo atteso in condizioni di incertezza ed il prezzo in condizioni di certezza coincidano e supponiamo, sempre per semplicità, che risultino uguali all'unità; supponiamo anche che il prezzo del bene 2 sia uguale all'unità. Consideriamo il caso in cui, data la ipotesi di non inversione delle intensità fattoriali, il settore che produce il bene 1 impieghi sempre tecniche più intensive di capitale rispetto a quelle impiegate nel settore 2. Dati i prezzi dei beni (supposti appunto pari all'unità) in condizioni di certezza vengono univocamente determinati il rapporto fra i prezzi dei fattori e le tecnologie nei due settori e il costo marginale dell'ultima unità risulta ugualmente nei due settori. Se però l'introduzione dell'incertezza comporta, come abbiamo visto, che il costo marginale del bene deve risultare inferiore al prezzo segue che, a parità dei prezzi dei beni, dovranno variare i prezzi dei fattori in maniera tale da ristabilire l'uguaglianza fra i costi marginali dei beni e quindi far sì che al margine il costo per produrre una unità del bene 1 sia uguale a quello per produrre una unità del bene 2.

Nel nostro caso segue che si avrà, data l'ipotesi di piena occupazione delle risorse, un incremento (rispetto al caso di certezza) nel rapporto tra i saggi di remunerazione dei fattori della produzione in favore del lavoro e quindi un incremento nel rapporto capitale-lavoro nei due settori. Avendo però supposto che il settore che produce il bene 1 impiega tecniche più intensive di capitale, risulterà ovvio che quest'ultimo vedrà diminuita la propria produzione mentre aumenterà quella del bene 2.

(10) Ciò equivale a dire che la volontà di intraprendere dei giochi di risultato incerto non diminuisce con l'aumentare dei profitti. Purtroppo questa ipotesi non è compatibile con le funzioni di utilità quadratiche per cui si ha sempre avversione assoluta verso il rischio crescente; su questo punto si veda Arrow (1971), pagg. 95-97. Dopo quanto detto alla nota (8) risulterà chiaro quindi perché in questo contesto si sia dovuti ricorrere ad una parametrizzazione dell'incertezza diversa dall'approccio media-varianza.

A questo punto dovrebbe essere chiaro che quanto maggiore è il rischio tanto minore è il reddito atteso. Infatti quest'ultima grandezza risulta determinata, dato il prezzo del bene 2 e quello atteso del bene 1, dalle quantità prodotte dei due beni, in forza della decrescenza del saggio marginale di sostituzione tecnica segue che, a parità della diminuzione nella produzione del bene 1, l'incremento nella quantità prodotta del bene 2 risulta decrescente per cui ad un incremento nel rischio, che, come abbiamo visto, comporta una diminuzione nella quantità del bene 1, segue sempre una diminuzione nel reddito atteso.

Il precedente teorema di non autarchia può allora essere facilmente smentito sulla base della seguente semplice osservazione; supponiamo che il prezzo atteso in condizioni di libero scambio sia uguale al prezzo che si realizzerebbe in condizioni di autarchia (si ricordi che in quest'ultimo caso si è supposto che la produzione avvenga in condizioni di certezza) e che quindi il rapporto fra i prezzi (11) sia uguale nelle due situazioni; in condizioni di autarchia (e quindi di certezza) il consumo e la produzione avverranno in un punto lungo della curva di trasformazione, in cui il saggio marginale di trasformazione ed il rapporto fra i prezzi si uguagliano; in una situazione di libero scambio, dato lo stesso rapporto fra i prezzi, poiché la suddetta uguaglianza può non sussistere, il reddito atteso espresso in termini di uno qualsiasi dei due beni, può risultare minore (dato l'effetto dell'incertezza sulla allocazione delle risorse) per cui, pur trovandosi il punto di produzione sulla curva di trasformazione, il punto di consumo potrà in conseguenza dell'alta rischiosità, trovarsi all'interno, risultando così la situazione peggiorata rispetto appunto alla autarchia.

Si tenga presente che questo risultato, come dicevamo in precedenza, dipende dall'ipotesi di avversione al rischio, fatta relativamente agli imprenditori; se questi ultimi fossero neutrali verso il rischio, il rapporto fra i prezzi ed il saggio marginale di trasformazione risulterebbero sicuramente uguali e quindi l'analisi dovrebbe portare (sempre nell'ipotesi di convessità verso l'origine delle curve di indifferenza) ai medesimi risultati di quella convenzionale, ed il teorema di non autarchia potrebbe così rivelarsi valido.

(11) È chiaro che nel caso di libero scambio per rapporto fra i prezzi si intende il rapporto fra il prezzo del bene 2 e quello atteso del bene 1.

3. Fino ad adesso ci siamo occupati di quello che potremmo definire l'aspetto normativo della teoria pura del commercio internazionale; cerchiamo adesso di vedere in che misura vengano influenzati i risultati della suddetta teoria sul piano positivo; naturalmente ci riferiamo alle teorie più note e specificatamente a quella ricardiana « convenzionale » (12) ed a quella di Heckscher-Ohlin-Samuelson (H.O.S.).

Prima di procedere nella esposizione precisiamo che, d'ora in avanti, quando parleremo d'incertezza, intenderemo riferirci alla incertezza di tipo tecnologico, ossia assumeremo che impiegando una data quantità di fattori della produzione, la quantità prodotta del bene corrispondente dipenderà dal valore assunto da una variabile stocastica la cui distribuzione soggettiva di probabilità risulta data.

Cominciamo dunque con l'esaminare il modello ricardiano « convenzionale ».

In condizioni di certezza, come si ricorderà, data la presenza di un solo fattore primario, il lavoro, e coefficienti fissi di produzione, se la ragione di scambio si poneva ad un livello intermedio fra i prezzi dei beni in condizioni di autarchia, ciascuno dei due paesi aveva interesse a specializzarsi completamente nella produzione di quel bene in cui godeva un vantaggio comparato.

L'incertezza tecnologica può essere introdotta supponendo che al momento in cui si decide l'allocazione del lavoro fra i due settori, il risultato in termini dei rispettivi prodotti risulta incerto e dipende dal valore assunto da una medesima variabile casuale. Se entrambi i paesi agiscono in maniera tale da massimizzare il consumo atteso, formato da un certo numero di panieri a loro volta composti da quantità fisse dei due beni, è ovvio che a nessuno dei due paesi, una volta che siano soddisfatte le condizioni per lo scambio in condizioni di certezza, converrà produrre entrambi i beni. Infatti in questo caso i costi di opportunità risultano indipendenti dal valore della variabile stocastica (essa determina infatti soltanto le quantità assolute dei due beni, non quelle relative) per cui indipendentemente dal valore assunto dalla variabile casuale ai paesi converrà sempre specializzarsi nei beni in cui hanno il costo comparato minore, in quanto po-

(12) Con teoria ricardiana « convenzionale » intendiamo riferirci alla riformulazione neo-classica della teoria ricardiana dei costi comparati.

tranno consumare, una volta effettuato lo scambio, una quantità maggiore di panieri. Il caso si complica notevolmente quando si supponga che la produzione avvenga in condizioni di incertezza in un solo settore, od in entrambi ma ipotizzando però che le variabili stocastiche assumano valori diversi nei due settori. In questo caso, infatti, a differenza di quanto si verificava nell'esempio precedente, non si ha che l'utilità attesa aumenta nel caso di specializzazione completa, ma ciò dipende dall'elasticità della domanda dei due beni rispetto al reddito ed al valore assunto dal coefficiente di avversione relativa al rischio della collettività, per cui in generale non si può affermare, come nel caso precedente, che la struttura del commercio internazionale risulti determinata dai costi comparati (13).

Come dicevamo l'altra teoria positiva del commercio internazionale che intendiamo esaminare è quella che va sotto il nome di H.O.S. Si ricorderà che questa teoria individua le determinanti del commercio internazionale nella dotazione relativa dei fattori della produzione nell'ambito del tradizionale modello di equilibrio economico generale a due beni e due fattori, fatte le tradizionali ipotesi di funzioni di produzione omogenee di primo grado per i due beni identiche nei due paesi e di non inversione delle intensità fattoriali (l'ipotesi relativa all'uguaglianza nella composizione del consumo è necessaria solo nel caso in cui si definisca l'abbondanza relativa dei fattori in termini fisici). In particolare essa dimostra che ciascun paese tenderà ad esportare quel bene la cui produzione richiede una quantità relativamente maggiore del fattore di cui il paese è dotato in maniera relativamente abbondante rispetto all'altro e viceversa.

Recentemente Batra (1975 a), (1975 b, pagg. 47-88) ha fornito una dimostrazione cercando di provare che il teorema di H.O.S. risulterebbe valido almeno quando l'abbondanza relativa di un fattore risulti definita in termini fisici. L'incertezza è stata introdotta anche in questo schema supponendo che gli imprenditori che agiscono in un settore (che nuovamente identifichiamo con il settore che produce il bene 1) non conoscano l'esatto

(13) La dimostrazione formale di quanto affermato nel testo può essere trovata in Ruffin (1974-b). Si tenga presente che questo autore introduce l'incertezza supponendo che la ragione di scambio, e non le quantità prodotte, sia data stocasticamente. Peraltro non è difficile intuire che il ragionamento risulta analogo nei due casi.

ammontare di bene che verrà ottenuto alla fine del periodo di produzione, impiegando una certa quantità di fattori. In altri termini, la funzione di produzione relativa al settore 1 in entrambi i paesi risulta moltiplicata per una variabile stocastica, data nel senso probabilistico, il cui valore risulta noto alla fine del periodo di produzione.

È facile vedere che l'incertezza introdotta in questo modo ha, dal punto di vista della produzione, gli stessi effetti sulla relazione fra valore della produttività marginale di un fattore e suo prezzo visti nel modello di produzione descritto in precedenza, in cui il settore 1 produceva in condizioni di incertezza relativamente al prezzo del bene. Si ha cioè che se gli imprenditori, che massimizzano la propria utilità attesa, supposta funzione dei profitti, avversano il rischio, produrranno una quantità tale che il valore della produttività marginale di ciascun fattore risulta maggiore (o uguale) al rispettivo prezzo, mentre eguaglieranno sempre queste grandezze qualora siano neutrali verso il rischio (14).

Cominciamo, sempre seguendo Batra, dal caso in cui l'abbondanza relativa sia definita in termini di prezzo e supponiamo, a titolo di esempio, che il paese *A* abbia una maggiore dotazione relativa di capitale rispetto al paese *B*, espressa dal fatto che il rapporto saggio di salario-saggio di profitto risulta inferiore, in condizioni di autarchia, in quest'ultimo paese rispetto a quello che si realizza nel primo e che la tecnologia sia tale per cui il settore che produce il primo bene impieghi (indipendentemente dal rapporto fra i prezzi dei fattori) sempre delle tecniche più intensive di capitale rispetto a quelle impiegate nel settore che produce il secondo bene. In condizioni di certezza si ha che esiste un rapporto univoco fra il rapporto dei prezzi dei fattori della produzione (d'ora in avanti inteso come rapporto fra il saggio di salario ed il saggio di profitto) e il rapporto fra i prezzi dei beni (d'ora in avanti inteso come il prezzo del bene 2 in termini del bene 1). In particolare nel caso ipotizzato (maggiore intensità capitalistica nel settore che produce il primo bene) si avrà che la relazione in esame risulta di ordine diretto nel senso che,

(14) Per l'equivalenza fra il caso di incertezza nel prezzo del bene 1 e quello di incertezza nella quantità prodotta si rimanda a Batra (1975-b), specialmente pagg. 7-15 e 93-95.

a più alti valori del rapporto fra i prezzi dei fattori corrisponde un più alto rapporto fra i prezzi dei beni e viceversa. Segue quindi che, in condizioni di autarchia, il prezzo relativo risulta maggiore nel primo paese rispetto a quello che si realizza nel secondo, per cui ponendosi, una volta aperto il commercio internazionale, il prezzo relativo ad un livello intermedio fra i due il paese *A* esporterà il bene 1 ed importerà il bene 2, e, viceversa, il paese *B* importerà il bene 1 ed esporterà il bene 2. È ovvio che questa dimostrazione si basa in maniera essenziale sulla univocità e sulla indipendenza dalle dotazioni assolute dei fattori della produzione della relazione fra prezzo dei beni e prezzo dei fattori, quindi, una volta dimostrato che dette caratteristiche non sussistono in condizioni di incertezza, segue come ovvia conseguenza che l'enunciato del teorema in esame non risulta più valido.

La dimostrazione del fatto che sulla relazione fra rapporto dei prezzi dei fattori della produzione e rapporto fra i prezzi dei beni agisca, in condizioni di incertezza, anche la dotazione assoluta dei fattori della produzione può essere svolta nella maniera seguente. In condizioni di certezza sappiamo che dato il prezzo relativo dei beni, vengono determinate, oltre al rapporto fra i prezzi dei fattori, anche le tecnologie impiegate nei due settori, in maniera tale che, supposto ad esempio uguale ad 1 il prezzo relativo dei beni, il loro costo marginale si eguagli. Supponiamo adesso che aumenti la dotazione di capitale, a parità di prezzi relativi dei beni anche il prezzo dei fattori rimarrà invariato, mentre, dal teorema di Rybczynski, segue che il settore che impiego in maniera relativamente più intensiva il fattore che è aumentato (in questo caso il settore che produce il bene 1) aumenta la propria produzione, mentre l'altro la diminuisce. Nell'ambito del modello di produzione in condizioni di incertezza precedentemente esaminato questo meccanismo non risulta però verificato nell'ipotesi di avversione al rischio da parte degli imprenditori che agiscono nel settore 1.

Come abbiamo visto, questi ultimi si comportano in maniera tale da massimizzare una funzione di utilità attesa dipendente dai profitti, che, in forza della ipotesi di avversione al rischio, risulta crescente ad incrementi decrescenti; inoltre a parità dei prezzi dei fattori e dei beni, i profitti totali risultano funzione lineare crescente della quantità prodotta; segue che gli impren-

ditori che agiscono in questo settore non saranno disposti ad aumentare sempre la produzione in maniera costante in conseguenza dell'incremento nella quantità di capitale ma l'aumenteranno in maniera tanto minore quanto maggiore è la quantità prodotta del bene, la quale è a sua volta funzione della dotazione assoluta dei fattori della produzione. La condizione di pieno impiego di questi ultimi comporterà allora una variazione nei loro saggi di remunerazione, che dipenderà anch'essa dal valore assoluto della loro quantità.

Risulta quindi chiaro come ciò possa intralciare il meccanismo del teorema di H.O.S.; la dipendenza dei prezzi dei fattori dalla loro dotazione implica anche la dipendenza dei prezzi dei beni da quest'ultima, per cui, sempre nell'esempio in esame, può accadere che pur avendo il paese *A* un rapporto fra i prezzi dei fattori in autarchia maggiore di quello del paese *B*, il prezzo dei beni risulta minore rispetto a quello del paese *B* per cui quest'ultimo esporterà il bene più intensivo di capitale mentre il primo esporterà quello più intensivo di lavoro.

Secondo Batra i problemi testé enunciati non si porrebbero qualora l'abbondanza relativa fosse espressa in termini fisici, ossia, per riprendere l'esempio precedente, nel caso in cui il paese *A* avesse un rapporto totale capitale lavoro maggiore del paese *B* (15). Nel caso di certezza la dimostrazione segue, come si ricorderà, nel modo seguente: dal teorema di Rybczynski si ha che, a parità dei prezzi dei beni e dei fattori (escludendo per semplicità il caso di specializzazione completa) il paese *A* produce il bene 1 e il bene 2 in quantità tali che il loro rapporto risulta maggiore di quello che, a parità di condizioni, si realizza nel paese *B*. Fatta l'ipotesi di identica struttura della domanda nei due paesi il risultato del teorema di H.O.S. segue immediatamente. Batra afferma che esso seguita ad essere valido in condizioni di incertezza, supponendo che gli imprenditori del primo settore avversino il rischio, fatte le seguenti ipotesi:

a) la variabile stocastica che influenza la produzione del primo bene ha uguale distribuzione di probabilità per i due paesi;

(15) Il caso viene semplificato supponendo che i due paesi abbiano una dotazione assoluta uguale di lavoro. La dimostrazione può essere così svolta impiegando il teorema di Rybczynski senza dover far ricorso al più complicato effetto di magnificazione.

b) la funzione di utilità degli imprenditori del primo settore è uguale nei due paesi.

La spiegazione di ciò andrebbe ricercata, sempre secondo Batra, nel fatto che *il teorema di Rybczynski continua ad essere valido nelle condizioni di incertezza esposte in precedenza* (16).

Proprio su quest'ultimo punto nascono a nostro avviso i maggiori dubbi sulla coerenza dei risultati ottenuti dall'autore in questione. Al di là di alcuni errori che sono stati sottolineati di recente all'interno della dimostrazione fornita da Batra (si veda in questo senso Das (1977)) e che ne invaliderebbe l'aspetto formale, crediamo di aver dimostrato sopra che il teorema di Rybczynski può non essere valido in condizioni di incertezza, per cui anche la dimostrazione del teorema di H.O.S. fornita da Batra risulta invalidata. Inoltre anche la logica economica nell'ambito della quale egli si muove non sembra essere quella propria del modello di H.O.S.

A nostro avviso infatti il modo in cui Batra ha introdotto l'incertezza all'interno del modello di produzione precedentemente descritto equivale concettualmente a supporre che la produzione nel primo settore richieda oltre al lavoro ed al capitale, l'impiego di un terzo fattore scarso (avente perciò un prezzo positivo) specifico al settore stesso. L'assunzione infatti che nel primo settore agiscano solo imprenditori che avversano il rischio significa dire o che gli extraprofitti attesi non possono mai essere nulli o che, alternativamente, esiste un numero limitato di imprenditori che è disposto ad entrare nel settore 1; infatti per definizione chi avversa il rischio è colui che non è disposto « ... a prendere nessuna parte di un gioco favorevole o appena giusto ». Quindi per ipotesi gli imprenditori che, agendo nel settore 2, in condizioni di certezza, realizzano sempre extra profitti nulli, sono degli imprenditori « diversi » rispetto a quelli che agiscono nel settore 1 e di conseguenza nel processo produttivo nel primo settore, viene introdotto implicitamente un fattore, che potremmo definire « imprenditorialità », il quale risulta specifico ad esso contribuendo di conseguenza ad esaurirne il valore del prodotto atteso.

(16) Si veda Batra (1975-a, pagg. 264-165), Batra (1975-b). Dovrebbe essere chiaro che in questo contesto affermare che risulta verificato il teorema di H.O.S. significa dire che la struttura attesa del commercio internazionale risulta dipendente dalla dotazione dei fattori della produzione.

Un modo logico di superare questo problema potrebbe essere quello di considerare forme istituzionali di mercato tali da garantire la dispersione del rischio sulla intera economia (si veda in questo senso Kemp (1976, pag. 289)), ma Batra non sembra accettare questa ipotesi limitandosi a supporre che la incertezza agisca solo sulla quantità del primo bene, e ciò evidentemente significa mantenersi nell'ambito del « modello a tre fattori » e in quest'ambito non deve quindi meravigliare il fatto che il teorema di Rybczynski non possa risultare verificato, o, più in particolare, possa risultare verificato solo ove si facciano ipotesi del tutto particolari sui vari parametri del modello, quali ad esempio i valori assunti dalle elasticità di sostituzione, che limitano evidentemente la portata generale del teorema (17).

4. Non crediamo, con l'esposizione fatta fino ad adesso, di avere esaurito l'argomento in esame, riteniamo però che essa sia servita a mostrare i limiti analitici che comporta l'introduzione dell'incertezza negli schemi tradizionali di teoria pura del commercio internazionale. Se si esclude infatti il caso estremamente semplice relativo al teorema di non autarchia, in cui, come si ricorderà, essendo date le quantità prodotte dei due beni, la funzione di utilità collettiva ed il grado di avversione al rischio, era la sola ragione di scambio attesa a determinare la struttura (attesa) del commercio internazionale, gli schemi descritti o non sono in grado di determinare detta struttura, o, quando la determinano, lo fanno sotto un numero tale di condizioni che la portata generale dei risultati, se paragonati a quelli corrispondenti in condizioni di certezza, risulta notevolmente smiunita.

A questo altri problemi si aggiungono quando si passi a considerare questi schemi sotto il profilo normativo. Come si ricorderà nella teoria tradizionale esso risultava intimamente legato all'aspetto positivo; questo legame viene invece a mancare nei lavori qui esaminati. In altri termini non ci si pone il problema nel senso di stabilire se una situazione di autarchia

(17) Un modello analogo in cui vengono esplicitamente considerati fattori di produzione specifici ai singoli settori può essere trovato in Jones (1971). Anche nell'ambito di questo modello, peraltro più semplice rispetto a quello descritto nel testo, si dimostra la non validità generale del teorema di Rybczynski (si veda in particolare pagg. 11-12).

caratterizzata dall'assenza (o da un diverso grado) di incertezza, sia preferibile rispetto ad una situazione di libero scambio in condizioni di incertezza, bensì, dando per scontato che il commercio internazionale esista e che sia data la struttura degli scambi, ci si limita ad esaminare l'influenza dell'incertezza sul volume atteso del commercio internazionale e sul benessere atteso. L'ovvio risultato è che entrambi diminuiscono con l'aumentare del rischio (18); ciò è infatti la naturale conseguenza della relazione inversa esistente fra reddito atteso ed incertezza, già vista in precedenza.

Dovrebbe allora essere chiaro che il modo con cui è stato introdotta l'incertezza equivale a considerare una qualsiasi altra distorsione all'interno del tradizionale modello di equilibrio economico generale a due beni e due fattori della produzione. Il caso esaminato in precedenza in cui il saggio marginale di trasformazione risulta maggiore del rapporto fra i prezzi, risulta analogo, *mutatis mutandis*, a quello di esternalità della produzione, caso peraltro già abbondantemente trattato dalla letteratura corrente (19). Né meravigliano allora le conseguenti indicazioni di carattere normativo, qualora esistano divergenze fra avversione sociale ed avversione privata al rischio, consistenti nel proporre sussidi alle imprese che producono in condizioni di incertezza e tasse alle imprese che producono nell'altro settore. Sembra quindi logico, per concludere, sottolineare la necessità di introdurre in maniera diversa il rischio, supponendo ad esempio l'esistenza di meccanismi istituzionali che disperdano il rischio sull'intera economia, e da un punto di vista normativo, di riconsiderare i problemi nell'ottica cui si accennava sopra; altrimenti si potrebbe correre il rischio di voler rinnovare la casa limitandosi a cambiare i colori della facciata.

BIBLIOGRAFIA

ARROW, K. J., (1971), *Essays in the Theory of Risk-Bearing*, North-Holland Publishing, Company, Amsterdam.

(18) Questo procedimento è seguito da Brainard e Cooper (1968) e Batra (1975-b, pagg. 110-123). Per quanto ci consta, l'unica eccezione a questo modo di ragionare è rappresentato, pur nei limiti più volte richiamati, dal teorema di non autarchia; si veda, in questo senso, Ruffin (1974-a).

(19) A questo proposito si veda in particolare Bhagwati (1971, pag. 60).

- BATRA, R. N., (1974), *Resource Allocation in a General Equilibrium Model of Production under Uncertainty*, in «Journal of Economic Theory», vol. 8, n. 1, pagg. 50-63.
- BATRA, R. N., (1975-a), *Production Uncertainty and the Heckscher-Ohlin Theorem*, in «Review of Economic Studies», vol. XLII, n. 2, pagg. 258-268.
- BATRA, R. N., (1975-b), *The Pure Theory of International Trade under Uncertainty*, MacMillan, Ltd., London.
- BHAGWATI, J., (1971), *The Generalized Theory of Distortions and Welfare*, in Bhagwati et al. (ed. s.), «Trade, Balance of Payments and Growth», North Holland Publishing Company, Amsterdam, pagg. 69-90.
- BRAINARD, W. C. - COOPER, R. N. (1968), *Uncertainty and Diversification in International Trade*, in «Food Research Institute Studies in Agricultural Economics, Trade and Development», vol. III, n. 3, pagg. 255-285.
- DAS, S. K., (1977), *Uncertainty and the Heckscher-Ohlin Theorem*, in «Review of Economic Studies», vol. XLIV, n. 1, pagg. 189-190.
- HADAR, J. - RUSSELL, W. R., (1969), *Rules for Ordering Uncertain Prospects*, in «American Economic Review», vol. LIX, n. 1, pagg. 24-34.
- HUFBAUER, G. C., (1970), *The Impact of National Characteristics and Technology on the Commodity Composition of Trade in Manufactured Goods*, in R. Vernon (ed.), *The Technology Factor in International Trade*, N.B.E.R., New York, pagg. 145-231.
- JONES, R. W., (1971), *A Three Factors Model in Theory, Trade and History*, in J. Bhagwati et al. (ed. s.), «Trade, Balance of Payments and Growth», North-Holland Publishing Company, Amsterdam, pagg. 3-21.
- KEMP, M. C., (1976), *Three Topics in the Theory of International Trade; Distribution, Welfare and Uncertainty*, North-Holland Publishing Company, Amsterdam.
- LEONTIEF, W. W., (1954), *Domestic Production and Foreign Trade: The American Capital Position Re-examined*, in «Economia Internazionale», vol. III, n. 1, pagg. 9-45.
- LEONTIEF, W. W., (1956), *Factor Proportions and the Structure of American Trade*, in «Review of Economics and Statistics», vol. XXXVIII, n. 4, pagg. 386-407.
- ROTHSCHILD, M. e STIGLITZ, J. E., (1970), *Increasing Risk: I. A Definition*, in «Journal of Economic Theory», vol. 2, n. 3, pagg. 225-243.
- RUFFIN, R. J., (1974-a), *International Trade under Uncertainty*, in «Journal of International Economics», vol. 4, n. 3, pagg. 243-259.
- RUFFIN, R. J., (1974-b), *Comparative Advantage under Uncertainty*, in «Journal of International Economics», vol. 4, n. 3, pagg. 261-273.