Nicita, A., Scoppa, V. *Economia dei contratti*, Carocci, 2005.

Approfondimenti on line (www.carocci.it) della parte "Asimmetrie informative, contratti e incentivi"

di Vincenzo Scoppa

2.11. Formulazione analitica del problema di agenzia. Cenni*

In questo paragrafo si fa brevemente cenno all'impostazione tecnica del problema di agenzia, al fine di dare un'idea della struttura analitica dei modelli principale-agente, ma senza la pretesa di fornire una spiegazione esaustiva o rigorosa. Per i dettagli tecnici e una trattazione completa si rimanda ai lavori di Holmstrom (1979), Hart e Holmstrom (1987), Milgrom (1981), Grossman e Hart (1983).

Sono due le principali formulazioni tecniche del problema principale-agente. La prima è definita come "*approccio con distribuzione parametrica*", in cui le probabilità di ciascun risultato finale sono una funzione delle azioni intraprese dall'agente. Tale approccio è particolarmente adatto per l'analisi dei problemi nel campo delle assicurazioni. Ad esempio, quando sono possibili due eventi, furto o non furto, e l'impegno dell'agente determina le probabilità che si realizzi uno dei due eventi, ma non modifica il valore dei payoff nei due stati.

Nell'impostazione alternativa, definita "*approccio stato-spazio*", invece, le probabilità degli eventi sono considerate fisse mentre le azioni dell'agente influenzano il valore dei risultati che si ottengono in ogni evento. Tale metodologia è impiegata spesso per analizzare i problemi di agenzia che sorgono nelle relazioni di lavoro. Il valore della produzione è, ad esempio, una funzione crescente dello sforzo, ma uno shock casuale che si verifica con una certa probabilità può causarne un aumento o una diminuzione.

2.11.1. Il problema di ottimizzazione del principale

Seguendo l'impostazione con distribuzione parametrica, assumiamo che l'azione e intrapresa dall'agente e il risultato finale y siano variabili continue. $f(y|e)$ rappresenta la funzione di densità di probabilità di y condizionata a e (la probabilità che si realizzi un certo y dato che si è scelta l'azione e). $F(y|e)$ rappresenta la relativa funzione di ripartizione, cioè la probabilità che dato un certo e si ottenga un livello di produzione inferiore (o uguale) a y.

Per indicare che lo sforzo determina un aumento in maniera probabilistica del risultato si fa uso dell'ipotesi di "*dominanza stocastica del primo ordine*":

$$F_e(y|e) < 0$$

(dove F_e rappresenta la derivata di *F* rispetto ad e), che implica che all'aumentare dello sforzo diminuisce la probabilità che il risultato sia minore o uguale ad un certo livello y [1].

Il principale massimizza la propria utilità attesa scegliendo l'azione dell'agente e e la funzione di compensi $w(y)$ tali che:

[2.9] $$\underset{[e,w(y)]}{MAX} \int_y [y - w(y)] f(y|e) dy$$

soggetto ai seguenti due vincoli:

(1) *vincolo di compatibilità degli incentivi*: $$e^* = \arg\max_e \int_y u(w(y)) f(y|e) dy - c(e)$$

Il vincolo di compatibilità degli incentivi prescrive che l'azione preferita dal principale risulti ottimale anche per l'agente, rappresenti cioè il livello e^* che massimizza l'utilità di quest'ultimo, data la funzione $w(y)$.

(2) *vincolo di partecipazione*: $$\int_y u(w(y)) f(y|e^*) dy - c(e^*) \geq \bar{u}$$

---

[1] Con livelli di sforzo discreti l'ipotesi di dominanza stocastica corrisponde al seguente enunciato: dati due livelli di sforzo $e' > e''$ ne segue che $F(y|e') < F(y|e'')$.

Il vincolo di partecipazione semplicemente impone che l'utilità attesa dell'agente, quando quest'ultimo sceglie l'azione e^*, sia almeno uguale alla sua utilità di riserva $\bar{u}$.

2.11.2. L'approccio del "primo ordine"

La soluzione del problema di ottimizzazione del principale presenta notevoli problemi tecnici poiché, come si può notare, il vincolo di compatibilità degli incentivi è il risultato a sua volta di un problema di massimizzazione dell'utilità dell'agente. L'approccio solitamente adottato nella letteratura di riferimento consiste nel risolvere prima il problema di ottimizzazione dell'agente e di inserire successivamente la relativa condizione del primo ordine come vincolo nella funzione *lagrangiana* del problema del principale.

La condizione del primo ordine dell'agente è la seguente:

[2.10] $$\int u(w(y)) f_e(y \mid e) dy - c'(e) = 0$$

Pertanto, la funzione *lagrangiana* per il problema del principale può essere scritta come:

$$L = \int_y \left\{ [y - w(y)] f(y \mid e) + \lambda [u(w(y)) f(y \mid e) - c(e) - \bar{u}] + \eta \left[\int u(w(y)) f_e(y \mid e) dy - c'(e) \right] \right\} dy$$

che deve essere massimizzata per e e per $w(y)$. λ e η rappresentano i moltiplicatori di Lagrange rispettivamente per il vincolo di partecipazione e per il vincolo di compatibilità degli incentivi.

Differenziando rispetto a $w(y)$, dopo alcuni passaggi si ottiene la seguente condizione:

[2.11] $$\frac{1}{u'(w(y))} = \lambda + \eta \frac{f_e(y \mid e)}{f(y \mid e)}$$

L'espressione $\frac{f_e(y \mid e)}{f(y \mid e)}$ è definita *rapporto di verosimiglianza* ed indica il grado di precisione con cui un risultato costituisce un segnale di un certo livello di sforzo[2].

Nel caso in cui non esistono problemi di azzardo morale, il vincolo di compatibilità degli incentivi non è stringente e quindi $\eta = 0$. In questo caso, si può notare dalla [2.11] che il contratto ottimale è dato da una remunerazione costante al variare di y, ovvero è ottimale fornire assicurazione completa all'agente.

Quando, invece, l'azzardo morale costituisce un problema rilevante, ne segue che il vincolo di compatibilità degli incentivi è stringente e, quindi, $\eta > 0$, e di conseguenza la remunerazione w viene a dipendere da y secondo il rapporto di verosimiglianza. Se il rapporto di verosimiglianza è crescente in y – circostanza che indica che buoni risultati rappresentano un segnale che è stato prestato uno sforzo elevato – allora w risulta una funzione crescente di y (si tenga presente che u' è decrescente in w): i pagamenti salariali all'agente risultano maggiori quando si ottengono performance migliori[3].

Tuttavia, questo legame comporta che l'agente non sia completamente assicurato, dal momento che la sua remunerazione $w(y)$ dipende anche da una variabile casuale. La soluzione rappresenta un contratto di "*second best*", poiché non consente un'efficiente allocazione del rischio e dimostra il trade-off esistente tra efficiente ripartizione del rischio e incentivazione.

Dall'impostazione generale del problema principale-agente non è possibile ricavare risultati più significativi. Infatti, al fine di ottenere indicazioni più precise è necessario fare ipotesi più specifiche sulle funzioni di utilità o sulla funzione di densità di probabilità o sulla struttura complessiva del problema, come sarà mostrato nel paragrafo successivo.

---

[2] L'approccio del primo ordine è valido solo a condizione che il rapporto di verosimiglianza sia monotono e che la funzione di ripartizione sia convessa $F_{ee} > 0$ che implica che lo sforzo deve avere effetti positivi sul risultato (*F_e<0*) ma a tassi decrescenti.

[3] L'interpretazione del rapporto di verosimiglianza è più agevole se ipotizziamo di avere solo due livelli di sforzo, e_L e e_H, con le due rispettive funzioni di densità di probabilità $f_L(.)$ e $f_H(.)$. La condizione [2.11] diventa: $\frac{1}{u'(w(y))} = \lambda + \eta \left[1 - \frac{f_L(y \mid e)}{f_H(y \mid e)} \right]$. La condizione di monotonicità indica che all'aumentare del risultato aumenta la probabilità che esso "sia estratto" dalla $f_H(.)$ piuttosto che da $f_L(.)$, cioè che un risultato elevato costituisca un segnale di sforzo alto piuttosto che basso. Ciò implica che $f_L(.)/f_H(.)$ diminuisce all'aumentare di y e questa caratteristica conduce a una funzione $w(y)$ crescente.

2.12. Richiami di teoria dell'utilità attesa. Avversione al rischio, premio per il rischio, assicurazione[4]

Un'azione o decisione in condizioni di ***incertezza*** può generare diversi esiti o eventi, ognuno con una certa probabilità di verificarsi[5]. Se si investono 10.000 euro acquistando azioni di una certa società, dopo un anno il valore potrebbe diventare 12.000 con una probabilità del 50% oppure 9.000 con probabilità 50%. Si definisce "***prospetto***" o "lotteria" una distribuzione di probabilità associata a dei *payoff* (premi) monetari. Le decisioni dei soggetti economici in condizioni di incertezza possono essere rappresentate come la scelta di un determinato prospetto all'interno di un insieme di alternative.

Nel caso in cui gli individui non si preoccupano affatto del rischio connesso alla scelta di un prospetto incerto, le loro decisioni sono guidate unicamente dal ***valore atteso***, che rappresenta la media ponderata dei possibili valori monetari di un prospetto, i cui pesi sono dati dalle rispettive probabilità. Il prospetto selezionato sarà quello con il più alto valore atteso.

Tuttavia, la maggior parte degli individui non è indifferente al rischio. Per spiegare le scelte in condizioni di incertezza gli economisti fanno uso della ***teoria dell'utilità attesa***, secondo la quale tra diversi prospetti alternativi gli individui scelgono quello con *l'utilità attesa più alta*, piuttosto che quello con il *maggior valore atteso*. La teoria dell'utilità attesa consente così di tener conto dell'atteggiamento degli individui rispetto al rischio e di trattare le scelte in un ambiente incerto in modo analogo alle scelte in condizioni di certezza.

Secondo questo approccio, ad ogni possibile risultato x di un prospetto è assegnato un certo valore sulla base della funzione di utilità dell'individuo $u(x)$. ***L'utilità attesa*** è ottenuta come la media ponderata *delle utilità* associate ad ogni possibile esito, con il peso determinato dalle rispettive probabilità.

Prendiamo in considerazione un prospetto X che consente di ottenere un pagamento di 100 euro con una probabilità pari al 60 per cento e un pagamento di 20 euro con una probabilità del 40 per cento. Il ***valore atteso***, $E(X)$ o $\bar{x}$, di questo prospetto è pari a:

$$E(X) = \bar{x} = 0{,}6 \cdot 100 + 0{,}4 \cdot 20 = 68.$$

Per calcolare l'utilità attesa è necessario usare la funzione di utilità dell'individuo – che supponiamo assuma la seguente forma: $u(x) = \sqrt{x}$ – e trasformare i valori monetari relativi ai vari esiti negli indici di utilità. L'***utilità attesa*** della lotteria X, $UA(X)$, è così uguale a:

$$UA(X) = 0{,}6 \cdot \sqrt{100} + 0{,}4 \cdot \sqrt{20} = 7{,}79$$

Secondo la funzione di utilità $u(x)$, l'utilità che l'individuo percepirebbe se ottenesse, invece del prospetto incerto, un pagamento certo pari al valore atteso $\bar{x}$ sarebbe invece data da: $u(\bar{x}) = \sqrt{68} = 8{,}25$.

Un aspetto fondamentale delle scelte in condizioni di incertezza è l'atteggiamento degli individui rispetto al rischio, che può essere di avversione, neutralità o propensione.

Un ***individuo avverso al rischio*** preferisce ricevere un reddito certo $\bar{x}$ piuttosto che disporre di un prospetto incerto il cui valore atteso corrisponde a $\bar{x}$. Nell'esempio esaminato, si è visto che l'utilità del valore certo pari a $\bar{x}$ è maggiore dell'utilità attesa dal prospetto. Allo stesso modo, tra un pagamento certo di 1.000 euro e una lotteria che dà 2.000 euro con probabilità 0,5 oppure 0 con probabilità 0,5 (che ha quindi un valore atteso di 1.000), un individuo avverso al rischio preferisce strettamente il reddito certo.

I soggetti avversi al rischio presentano una funzione di utilità concava, cioè una funzione che aumenta a tassi decrescenti all'aumentare dei payoff (come la funzione $u(x) = \sqrt{x}$ usata nell'esempio precedente),[6] rappresentata nella Figura 2.6. Nella Figura x_A e x_B sono i due possibili risultati; l'utilità attesa del prospetto è data dal punto medio sulla corda BA, che corrisponde sull'asse delle ascisse al valore atteso $\bar{x}$. Dal grafico si evince anche che l'utilità del valore $\bar{x}$ è maggiore dell'utilità attesa del prospetto.

---

[4] Per una trattazione a livello introduttivo della teoria dell'utilità attesa, si veda un manuale di microeconomia come Pindyck e Rubinfeld (2001) o Varian (2002).

[5] Molti economisti – seguendo l'approccio di Knight e Keynes – usano distinguere l'incertezza dal rischio. L'*incertezza* è una situazione caratterizzata dall'impossibilità di definire le probabilità dei diversi eventi, mentre si parla di *rischio* quando i soggetti sono in grado di definire delle distribuzioni di probabilità. Nel corso della trattazione si fa riferimento solo a quest'ultima categoria, sebbene i termini di incertezza e rischio siano usati come sinonimi.

[6] Ciò implica che per l'individuo le eventuali perdite hanno un maggior valore (assoluto) dei possibili guadagni. In altre parole, l'utilità di un euro disponibile nei casi sfavorevoli risulta molto maggiore dell'utilità dello stesso euro nelle circostanze favorevoli (si veda Friedman, 2004).

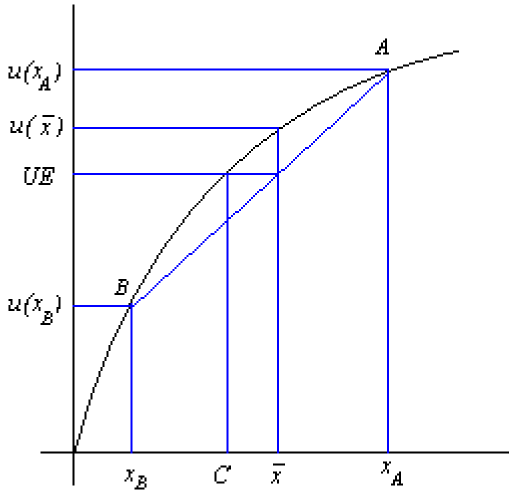

Figura 2.6. La funzione di utilità per un individuo avverso al rischio

Un agente è ***neutrale rispetto al rischio*** se è indifferente tra un prospetto incerto e un pagamento certo uguale al valore atteso del prospetto. La funzione di utilità per un soggetto neutrale al rischio è lineare. In pratica, un individuo neutrale al rischio assume le decisioni solo sulla base del valore atteso, preferendo i prospetti con valore atteso più alto a prescindere dalla loro rischiosità[7].

Allo scopo di valutare e misurare l'atteggiamento degli individui nei confronti del rischio, si utilizzano generalmente i concetti di "equivalente certo" e di "premio per il rischio".

L'***equivalente certo*** rappresenta quel valore certo *C* che l'individuo considera equivalente al valore incerto della lotteria, cioè quel valore che assicura all'agente la stessa utilità della lotteria. Formalmente: $u(C) = UA(X)$.

Per una persona avversa al rischio, l'equivalente certo di un prospetto risulta sempre inferiore al suo valore atteso. L'equivalente certo del prospetto *X*, per l'individuo caratterizzato dalla funzione di utilità $u(x) = \sqrt{x}$, può essere calcolato risolvendo la seguente equazione:

$u(C) = UA(X)$ $\qquad \sqrt{C} = 7{,}79$ $\qquad C = 60{,}68$

Pertanto, l' individuo considera un valore certo di 60,68 equivalente alla partecipazione alla lotteria *X*, il cui valore atteso è invece pari a 68. Ciò dimostra la sua preferenza ad evitare situazioni rischiose.

Nella Figura 2.6, il punto *C* sull'asse delle ascisse, posto in corrispondenza del valore dell'utilità attesa della lotteria, ne rappresenta l'equivalente certo.

La teoria delle decisioni in condizioni di incertezza ha dimostrato che l'equivalente certo può essere determinato più in generale tramite la seguente formula:

[2.20] $$C = E(X) - (1/2)rVar(X)$$

dove $E(X)$ rappresenta il valore atteso, *r* è il coefficiente che misura il grado di avversione al rischio ($r = 0$ implica che l'individuo è neutrale al rischio) e $Var(X)$ è la varianza di *X*. L'equivalente certo risulta così tanto minore quanto maggiore è l'avversione al rischio dell'individuo e quanto maggiore è la varianza del reddito stocastico.

Il ***premio per il rischio*** è dato semplicemente dalla differenza tra il valore atteso e l'equivalente certo, $PR = E(X) - C$, e rappresenta il prezzo che un individuo avverso al rischio è disposto a pagare per eliminare l'incertezza e assicurarsi un valore certo (oppure, in alternativa, può essere interpretato come il costo monetario che egli sopporta per partecipare a un prospetto incerto). Nell'esempio considerato, il premio per il rischio è pari a: $PR = 68 - 60{,}68 = 7{,}32$. Nella Figura 2.6, il premio per il rischio è uguale alla distanza tra *C* e $\bar{x}$. Usando la formula generale [2.20], il premio per il rischio può essere scritto come: $(1/2)rVar(X)$.

Si noti che il premio per il rischio è nullo per un individuo neutrale al rischio, dal momento che l'equivalente certo è esattamente uguale al valore atteso del prospetto.

L'assicurazione come strumento di riduzione del rischio

Un'***assicurazione*** rappresenta tipicamente una transazione tra un soggetto avverso al rischio e un soggetto neutrale al rischio, con la quale quest'ultimo si accolla il rischio di una situazione incerta assicurando all'individuo avverso al rischio un dato valore certo, in cambio di un certo pagamento (*premio*). Normalmente il soggetto neutrale al rischio coincide con una

[7] Al contrario, un individuo ***propenso al rischio*** preferisce sempre un reddito incerto piuttosto che un pagamento certo corrispondente al valore atteso.

compagnia assicurativa che, grazie all'instaurazione di un numero molto elevato di relazioni con soggetti diversi (diversificazione) e alla legge dei grandi numeri, è in grado di neutralizzare gli effetti dell'incertezza.

Un ***contratto assicurativo attuarialmente equo*** è un contratto che garantisce all'assicurato il valore atteso di un prospetto incerto o, equivalentemente, che stabilisce un costo dell'assicurazione (*premio*) uguale alla perdita attesa connessa agli eventi negativi. Se il mercato assicurativo è in concorrenza perfetta, la condizione di profitti attesi nulli per le imprese assicurative conduce alla definizione di contratti attuarialmente equi.

Supponiamo che la probabilità che si verifichi un incendio in uno stabilimento del valore di 100.000 euro sia pari al 2%. Il valore atteso per il proprietario senza assicurazione è quindi uguale a: $100.000 \cdot (0{,}98) + 0 \cdot (0{,}02) = 98.000$. La perdita attesa è: $100.000 \cdot 2\% = 2.000$. In un contratto assicurativo ***equo*** il premio da pagare alla compagnia assicurativa è proprio pari a 2.000 euro (prevedendo un rimborso pari a 100.000 euro). Di conseguenza, nel caso non si verifichi nessun incendio l'assicurato ottiene un valore di 98.000 (100.000 meno 2.000 per il premio pagato); in caso di incendio, l'assicurato gode sempre di una ricchezza pari a 98.000, poiché, a fronte del premio pagato di 2.000, riceve il rimborso di 100.000 dalla compagnia assicurativa. I profitti della compagnia assicurativa risultano nulli, poiché paga il rimborso di 100.000 nel 2% dei casi e incassa sempre il premio di 2.000:

$$2.000 - (0.02) \cdot 100.000 = 0$$

Dal momento che l'equivalente certo per un individuo avverso al rischio è inferiore al valore atteso, la sua utilità aumenta se egli stipula un'assicurazione attuarialmente equa che gli assicura una ricchezza pari al valore atteso. D'altra parte, poiché la compagnia assicurativa è neutrale al rischio (per definizione indifferente tra il prospetto incerto acquisito e il reddito certo ceduto), l'operazione di assicurazione costituisce una transazione che fa aumentare l'efficienza economica.

3.7. La probabilità di vincere il torneo e lo sforzo ottimale*

La probabilità che l'agente *i* risulti vincitore del torneo è data da:

[3.3] $$P = \Pr\left[y_i(e_i) > y_j(e_j)\right] = \Pr\left[e_i + \varepsilon_i > e_j + \varepsilon_j\right] = \Pr\left[e_i - e_j > \varepsilon_j - \varepsilon_i\right]$$

Indichiamo con *z* la variabile casuale $z = \varepsilon_j - \varepsilon_i$. La funzione di ripartizione di *z* è indicata da $F(z)$, mentre la funzione di densità di probabilità è la $f(z)$.

Il problema di massimizzazione dell'agente *i* può essere scritto come:

$$\underset{e_i}{MAX} \quad u_i = w_A F(e_i - e_j) + w_B\left[1 - F(e_i - e_j)\right] - c(e_i) = w_B + (w_A - w_B)F(e_i - e_j) - c(e_i)$$

Tenendo conto che $\frac{\partial F(e_i - e_j)}{\partial e_i} = f(e_i - e_j)$, dalla condizione del primo ordine si ha:

[3.4] $$(w_A - w_B) f(e_i - e_j) = c'(e_i)$$

I lavoratori sono *ex-ante* identici e in equilibrio prestano lo stesso livello di sforzo ottimale (equilibrio simmetrico): $e_i^* = e_j^*$. La condizione del primo ordine diventa in questo caso:

[3.5] $$(w_A - w_B) f(0) = c'(e^*)$$

Poiché c' è monotonicamente crescente in e, all'aumentare dello spread tra w_A e w_B aumenta lo sforzo prestato, come è possibile notare anche dalla Figura 3.1.

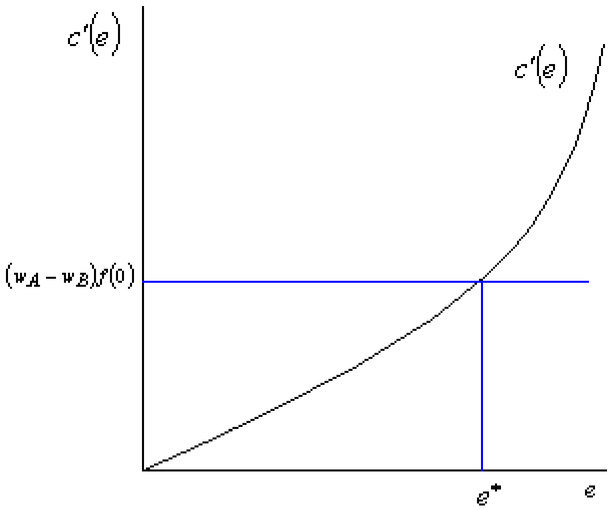

Figura 3.1. La scelta dello sforzo in relazione allo spread salariale nei tornei

4.9 Il salario di efficienza in un modello dinamico*

Per mostrare compiutamente il legame esistente tra il salario di efficienza e il tasso di disoccupazione è necessario considerare un modello dinamico. In questo paragrafo mostriamo la determinazione del livello del salario di efficienza che assicura l'impegno da parte del lavoratore, usando le equazioni di "*asset*" della programmazione dinamica[8] e supponendo, per semplicità, che lavoratori e imprese abbiano vita infinita.

L'utilità intertemporale attesa U_H per il lavoratore che si impegna appieno è la seguente:

[4.7] $$U_H = \frac{(w^* - e)}{1+r} + \frac{(1-q)U_H + qU_D}{1+r}$$

Nel periodo corrente, l'utilità del lavoratore è data dal salario di efficienza meno la disutilità dello sforzo. Si suppone che con probabilità q il lavoro diventi improduttivo a causa di uno shock e quindi dia luogo a un turnover esogeno, che può riguardare sia i lavoratori leali che gli opportunisti. Pertanto, nel periodo successivo con probabilità $(1-q)$ il lavoratore continua ad essere occupato, conseguendo nuovamente U_H, mentre con probabilità q perde il posto di lavoro, ottenendo U_D, che rappresenta l'utilità intertemporale derivante dalla condizione di disoccupato[9].

U_D è data da:

[4.8] $$U_D = \frac{\underline{w}}{1+r} + \frac{(1-h)U_D + hU_H}{1+r}$$

Si assume che il lavoratore disoccupato riceve un'utilità pari a $\underline{w}$ nel periodo corrente, mentre nel periodo successivo con probabilità h può trovare un nuovo posto di lavoro, ottenendo U_H.

L'utilità del lavoratore che fa *shirking*, U_S, è invece uguale a:

[4.9] $$U_S = \frac{w^*}{1+r} + \frac{(p+q)U_D + (1-p-q)U_S}{1+r}$$

Il lavoratore non sopporta la disutilità dello sforzo nel periodo corrente, ma con probabilità p può essere sorpreso a "oziare" e viene licenziato. Pertanto, nel periodo successivo egli diventa disoccupato (considerando anche il turnover) con probabilità $(p+q)$, altrimenti, con probabilità $(1-p-q)$ egli ha la possibilità di continuare a "oziare" sul posto di lavoro.

Il lavoratore è indotto ad impegnarsi solo se $U_H \geq U_S$. Sostituendo le equazioni [4.7], [4.8] e [4.9] in questa disuguaglianza, ed effettuando i necessari passaggi, si ottiene il seguente salario di efficienza:

[4.10] $$w^* = (\underline{w} + e) + e\left[\frac{r+q+h}{p}\right]$$

L'equazione [4.10] rappresenta il vincolo di compatibilità degli incentivi per il lavoratore ed è definita anche come la "condizione di non elusione dell'impegno" ("non-shirking condition").

Il salario di efficienza w^* che induce il lavoratore ad impegnarsi lealmente è tanto più alto:

1) quanto maggiore la probabilità h per un disoccupato di trovare un nuovo posto di lavoro;
2) quanto più bassa la probabilità p di essere scoperto a fare *shirking*;
3) quanto maggiore il tasso di turnover q (così, i rapporti di lavoro di lunga durata consentono il pagamento di salari di efficienza più bassi);
4) quanto maggiori sono la disutilità dello sforzo, e; le opportunità alternative, $\underline{w}$; il tasso di interesse, r.

In tale contesto, il parametro h è fondamentale poiché rappresenta il legame esistente tra il tasso di disoccupazione e il salario. In un mercato del lavoro caratterizzato da ampia disoccupazione, la probabilità di trovare occupazione h risulta alquanto bassa e il salario di efficienza può essere contenuto. Al contrario, se il tasso di disoccupazione è ridotto, h assume un valore elevato ed è necessario pagare un salario di efficienza più alto ai lavoratori.

---

[8] Le equazioni di "asset" definiscono il valore di un'attività sulla base del suo rendimento corrente e del valore del capitale nel futuro.

[9] I payoff sono scontati poiché si assume che essi siano ricevuti alla fine di ogni periodo. Questo piccolo stratagemma consente di semplificare un po' i calcoli.

4.10. Una formalizzazione del profilo salariale crescente

In questo paragrafo si dimostra, con l'ausilio di un modello molto semplificato, come il datore di lavoro abbia interesse a stabilire un profilo salariale crescente con l'anzianità allo scopo di scoraggiare il lavoratore dall'intraprendere comportamenti opportunistici.

Supponiamo che il lavoratore rimanga nel mercato del lavoro per due periodi, diciamo da giovane $(t=1)$ e da anziano $(t=2)$. La struttura è analoga a quella del salario di efficienza, presentata nel paragrafo 4.3.1, a cui si rimanda per le definizioni e la determinazione del salario. In aggiunta, supponiamo per semplicità che il tasso di interesse sia nullo e indichiamo con w_t^* il salario del periodo *t*.

Usiamo il metodo dell'induzione a ritroso, analizzando le decisioni adottate nel periodo finale e studiandone poi le conseguenze sulle scelte del periodo precedente. Nel secondo e ultimo periodo, allo scopo di assicurarsi un comportamento cooperativo da parte del lavoratore, l'impresa deve pagargli il salario di efficienza (equazione [4.6]) pari a: $w_2^* = \underline{w} + e/p$.

E' possibile mostrare che nel primo periodo l'impresa può pagare un salario inferiore a w_2^*, ed esattamente uguale al salario di riserva, se essa minaccia di interrompere la relazione in caso di opportunismo del lavoratore.

Se l'agente si impegna nel primo periodo, egli riceve nell'arco dell'intera carriera lavorativa[10]:

[4.11] $$u_H = \left(w_1^* - e\right) + \left(w_2^* - e\right)$$

Al contrario, se nel primo periodo il lavoratore si comporta opportunisticamente la sua utilità vitale è pari a:

[4.12] $$u_S = (1-p)\left[w_1^* + \left(w_2^* - e\right)\right] + p\left(\underline{w} + \underline{w}\right)$$

Infatti, se con probabilità *p* viene scoperto a non impegnarsi, il lavoratore riceve in entrambi i periodi il salario di riserva. Se la fa franca, ottiene w_1^* nel periodo corrente e successivamente riceve $\left(w_2^* - e\right)$.

Il vincolo di compatibilità degli incentivi impone che $u_H \geq u_S$, ovvero che:

$$\left(w_1^* - e\right) + \left(w_2^* - e\right) \geq (1-p)\left[w_1^* + \left(w_2^* - e\right)\right] + p\left(\underline{w} + \underline{w}\right)$$

da cui è possibile determinare (sostituendo w_2^*) il salario che l'impresa deve pagare nel primo periodo:

[4.13] $$w_1^* = \underline{w} + e$$

Il risultato dimostra che nel primo periodo è sufficiente pagare al lavoratore il suo salario di riserva e che il profilo salariale ottimale è crescente nel tempo poiché $w_1^* < w_2^*$.

Nel periodo iniziale l'impegno del lavoratore è assicurato dall'aspettativa che nel secondo periodo egli riceverà una rendita salariale. L'impresa non ha bisogno di fornire ulteriori premi al lavoratore[11], dal momento che se egli si comporta opportunisticamente mette a repentaglio la rendita futura.

---

[10] Nel secondo periodo, dato w_2^*, è sempre conveniente impegnarsi.

[11] Se si ammette la possibilità che nel primo periodo l'impresa paghi un salario minore di quello di riserva, è possibile mostrare che la remunerazione vitale complessiva non eccede quella di riserva.

5.7. Assicurazione, selezione, equilibri di pooling e di separazione. Il modello di Rothschild e Stiglitz

In questo paragrafo esaminiamo l'attività di *screening* di una compagnia assicurativa (per definizione neutrale al rischio) che fornisce un'assicurazione ad individui avversi al rischio, caratterizzati da differenti probabilità di accadimento di un certo sinistro. Mentre gli individui conoscono il proprio grado di rischio, la compagnia assicurativa non è in grado di distinguere la classe di rischio degli assicurati.

Utilizzando il modello proposto da Rothschild e Stiglitz (1976), studiamo le conseguenze per gli equilibri di mercato dell'adozione di un meccanismo di *screening*, ipotizzando l'esistenza di un gran numero di principali in competizione per gli agenti, ovvero che le imprese assicurative operino in concorrenza perfetta (a parte il requisito dell'informazione perfetta).

Per rappresentare i contratti di assicurazione che vengono offerti e gli equilibri che si stabiliscono sul mercato assicurativo usiamo lo strumento dei ***diagrammi di stato-spazio***, di cui si forniscono brevi richiami nel riquadro 5.5.1.

5.7.1. I diagrammi di stato-spazio*

I diagrammi di stato-spazio sono strumenti grafici molto utili per rappresentare le preferenze degli individui in condizioni di incertezza, i vincoli che essi affrontano e, quindi, le loro decisioni di assicurazione, nonché le scelte e i profitti delle compagnie assicurative[12].

Ogni punto del diagramma rappresenta la ricchezza (o payoff) di un soggetto in due diversi stati del mondo (ad esempio, nello stato in cui si verifica un furto e quando non si verifica). Indichiamo come stato 1 la situazione in cui non si verifica il furto e rappresentiamo sull'asse delle ascisse la ricchezza, y_1, dell'individuo in questo stato; lo stato 2 rappresenta il caso in cui si verifica il furto e i relativi payoff, y_2, sono indicati sull'asse delle ordinate.

Nel grafico si rappresentano le curve di indifferenza degli individui, definite come le diverse combinazioni di ricchezza nei due stati del mondo che lasciano l'individuo indifferente, cioè con lo stesso livello di utilità attesa.

Prendiamo in considerazione un individuo che debba decidere di assicurarsi contro il furto di un'automobile del valore di 20.000 euro e si denoti con *p* la probabilità che avvenga il furto. Il punto delle dotazioni iniziali, in cui l'individuo non stipula alcuna assicurazione, è *D* $(D_1 = 20.000; D_2 = 0)$: se non si verifica il furto egli dispone di una ricchezza pari a 20.000 euro, che diventa zero in caso di furto.

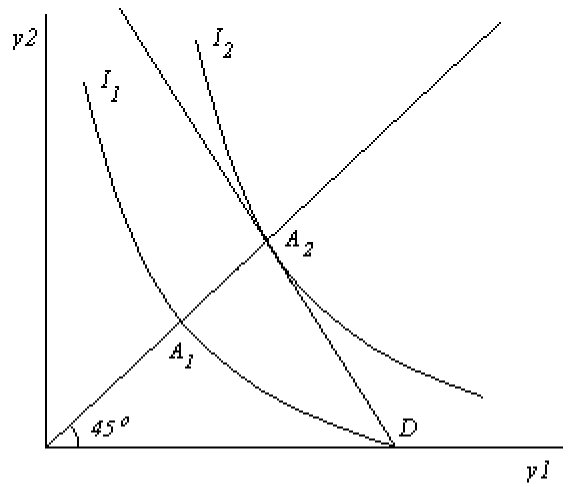

Figura 5.3. Un diagramma di stato-spazio

L'utilità attesa dell'individuo è data da: $U = (1-p)u(y_1) + pu(y_2)$. E' possibile dimostrare che la pendenza delle curve di indifferenza è pari a: $\frac{dy_2}{dy_1} = -\frac{1-p}{p}\frac{u'(y_1)}{u'(y_2)}$. A causa dell'avversione al rischio dell'agente, le curve

[12] Per una trattazione più approfondita di questo strumento, si può vedere Katz e Rosen (1994), Guiso e Terlizzese (1994), Rasmusen (1994).

di indifferenza sono convesse, cioè la pendenza (in valore assoluto) si riduce man mano che ci spostiamo verso destra lungo una certa curva, poiché $u'(y_1)$ diminuisce mentre aumenta $u'(y_2)$.[13]

I punti in cui le curve di indifferenza intersecano la retta inclinata a 45 gradi passante per l'origine (i punti A_1 e A_2 nella Figura 5.3) rappresentano situazioni di assicurazione completa, poiché la ricchezza nei due stati è identica ($y_1 = y_2$). In questi punti la pendenza delle curve di indifferenza, come si può vedere dalla espressione precedente ponendo $y_1 = y_2$, risulta semplicemente pari a: $-(1-p)/p$.

Un individuo che stipula un'assicurazione paga il premio *P* (in ogni stato) e riceve il rimborso *R* in caso di furto. Pertanto, se non avviene il furto l'individuo ottiene la ricchezza iniziale meno il premio: $y_1 = D_1 - P$. In caso di furto, la sua ricchezza è pari al rimborso meno il premio pagato più l'eventuale ricchezza residua (che nell'esempio abbiamo ipotizzato pari a zero): $y_2 = R - P + D_2$. I profitti della compagnia assicurativa sono pari a:

[5.4] $$\Pi = (1-p)(P) + p(P-R) = P - pR$$

La compagnia ottiene semplicemente il premio *P* se non si verifica il furto, con probabilità $(1-p)$, mentre quando si verifica il furto incassa il premio *P*, ma deve pagare il rimborso *R* all'assicurato.

Come si è visto nell'appendice al capitolo 2, se l'assicurazione è attuarialmente equa, il premio risulta esattamente pari al valore atteso del rimborso, $P = pR$, e le compagnie assicurative realizzano profitti nulli. Questo è anche il risultato tipico di un mercato assicurativo in concorrenza perfetta, in cui la libertà di entrata annulla i profitti delle imprese.

Determiniamo nel diagramma stato-spazio le rette di isoprofitto della compagnia assicurativa, che descrivono le diverse combinazioni di ricchezza dell'individuo nei due stati del mondo che permettono all'impresa di ottenere un dato livello di profitto. Le combinazioni sulla retta di isoprofitto rappresentano contemporaneamente il "vincolo di bilancio" dell'individuo, ovvero l'insieme delle possibilità di assicurazione a sua disposizione.

Nel nostro esempio $y_1 = 20.000 - P$ e $y_2 = R - P$. Ricavando *P* e *R* e sostituendoli nell'equazione dei profitti si ottiene: $\Pi = (1-p)(20.000 - y_1) - p(y_2)$, da cui evidenziando y_2 (e ponendo $\Pi = 0$) si ottiene la retta di isoprofitto: $y_2 = \dfrac{20.000}{p} - \dfrac{(1-p)}{p}(y_1)$. Si noti che la pendenza del vincolo di bilancio è costante ed è pari a $-(1-p)/p$.

Siccome nel punto di scelta ottimale dell'agente il vincolo di bilancio (o retta di isoprofitto) deve essere tangente alla curva di indifferenza, cioè deve avere la stessa pendenza, ne deriva che l'agente sceglie di assicurarsi completamente (in modo tale che nei due diversi stati percepisce lo stesso reddito netto). Infatti, la pendenza della curva di indifferenza è uguale a $-(1-p)/p$ solo quando essa è tagliata dalla retta a 45°. Ciò costituisce una conferma del risultato generale (si veda l'appendice al capitolo 2) che un contratto assicurativo equo, stipulato tra una compagnia neutrale e un agente avverso al rischio, conduce a un'assicurazione completa dell'agente.

5.7.2. Informazione simmetrica e assicurazione completa

Utilizzando l'esempio dell'assicurazione contro il furto dell'auto, supponiamo che esistano due tipi di individui: quelli ad alto rischio (tipo *A*), con probabilità di furto pari a p_A, e quelli a basso rischio (tipo *B*), con probabilità di furto pari a p_B, dove $p_A > p_B$. Ciò può essere dovuto al fatto che gli individui del tipo *A* sono meno prudenti, parcheggiano in zone più pericolose, non custodiscono l'auto in garage e così via. Per semplicità, supponiamo che $p_A = 0{,}2$ e $p_B = 0{,}1$. Ricordiamo, inoltre, che $D_1 = 20.000$, $D_2 = 0$.

Il punto cruciale dell'analisi è che nei diagrammi di stato-spazio le curve di indifferenza degli individui ad alto rischio sono più piatte (indicate con I_A nella Figura 5.4) rispetto alle curve di indifferenza degli individui a basso rischio (indicate con I_B). Dal momento che per un individuo ad alto rischio la probabilità di incorrere nella situazione negativa (stato 2) è più elevata, egli è disposto a cedere una maggiore quantità di ricchezza nello stato 1 (cioè a pagare un premio più alto) pur di avere una maggiore ricchezza nello stato 2 (un congruo rimborso). Al contrario, un individuo con minori rischi è meno propenso a cedere ricchezza nello stato 1 per avere un rimborso più alto quando si verifica il sinistro (stato 2), poiché l'eventualità di finire nello stato 2 si verifica per lui meno frequentemente.

Un'importante proprietà per la definizione dei contratti di selezione (e, come vedremo, anche per gli equilibri di segnalazione) è quella che stabilisce le curve di indifferenza dei diversi tipi di agente si intersecano una sola

[13] Si ricordi che per un individuo avverso al rischio la funzione di utilità è concava e quindi l'utilità marginale è decrescente.

volta: si tratta della condizione di "intersezione unica" (*single-crossing property*) o condizione di Spence-Mirrlees (dal nome degli autori che l'hanno evidenziata).

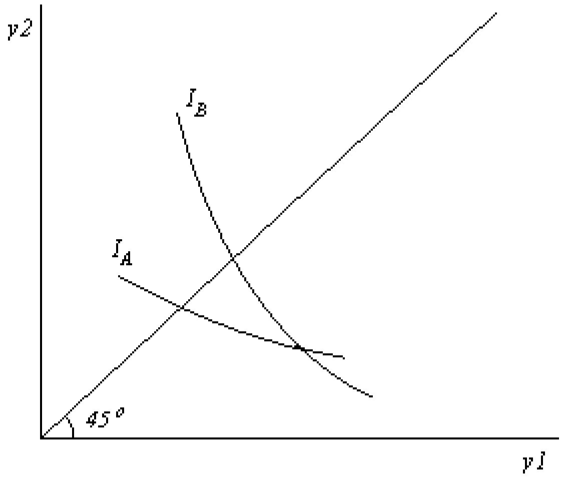

Figura 5.4. Le curve di indifferenza per gli individui a basso ed alto rischio

Nelle condizioni in cui la compagnia assicurativa è in grado di osservare il grado di rischio di ogni individuo, essa offre due diversi tipi di contratto, che prevedono copertura completa, con premi fissati in base alla rispettiva rischiosità.

Dal momento che in concorrenza perfetta i profitti delle imprese devono essere nulli, ne segue che le imprese offrono dei contratti assicurativi attuarialmente equi, fissando un premio uguale al valore atteso della perdita. Le pendenze dei vincoli di bilancio per i tipi a basso ed alto rischio sono rispettivamente pari (in valore assoluto) a $((1-p_B)/p_B)$ e $((1-p_A)/p_A)$. La maggiore pendenza nel caso degli individui a basso rischio riflette il pagamento di un premio inferiore per ogni euro assicurato, per via della loro minore rischiosità.

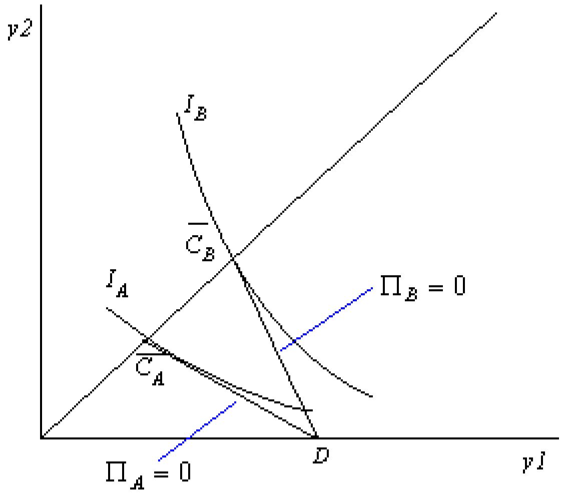

Figura 5.5. Contratti con informazione simmetrica: assicurazione completa

I contratti stipulati con informazione simmetrica sono rispettivamente $\overline{C_A}$ per il tipo ad alto rischio e $\overline{C_B}$ per il tipo a basso rischio (Figura 5.5). Gli individui di entrambi i tipi scelgono di assicurarsi completamente, poiché la pendenza dei vincoli di bilancio è uguale alla pendenza delle rispettive curve di indifferenza nel punto in cui queste sono tagliate dalla retta a 45°. Il tipo B paga un premio di 2.000 (uguale a $0{,}1 \cdot 20.000$) e incassa il rimborso di 20.000 in caso di furto, ottenendo così una ricchezza di 18.000 in ambedue gli stati. Il tipo A paga un premio di 4.000 (uguale a $0{,}2 \cdot 20.000$), ottenendo 16.000 nei due possibili stati.

Grazie all'assicurazione, l'utilità per entrambi i tipi di agenti aumenta. Ciò può essere dimostrato tracciando nella Figura 5.5 le curve di indifferenza dei due tipi che passano per il punto delle dotazioni iniziali *D* e notando che le nuove allocazioni si collocano per entrambi su curve di indifferenza più elevate.

5.7.3. Informazione asimmetrica, equilibri pooling e di separazione

Esaminiamo ora il problema che deve affrontare una compagnia assicurativa che non è in grado di valutare la rischiosità degli individui. Come si è visto nel paragrafo 5.4, l'impresa può cercare di estrarre le informazioni in possesso degli individui offrendo loro un menu di contratti, opportunamente predisposto, tra i quali essi possano scegliere.

Indichiamo con $C_A = \left(y_1^A ; y_2^A\right)$ il contratto predisposto per il tipo A e con $C_B = \left(y_1^B ; y_2^B\right)$ il contratto per il tipo B. Nell'individuazione del contratto ottimale da offrire, l'impresa deve tenere conto dei seguenti vincoli di partecipazione e di autoselezione:

[5.5] Vincolo di partecipazione di A: $(1-p_A)u\left(y_1^A\right)+p_A u\left(y_2^A\right) \geq \bar{u}_A$

[5.6] Vincolo di partecipazione di B: $(1-p_B)u\left(y_1^B\right)+p_B u\left(y_2^B\right) \geq \bar{u}_B$

[5.7] Vincolo di autoselezione di A: $(1-p_A)u\left(y_1^A\right)+p_A u\left(y_2^A\right) \geq (1-p_A)u\left(y_1^B\right)+p_A u\left(y_2^B\right)$

[5.8] Vincolo di autoselezione di B: $(1-p_B)u\left(y_1^B\right)+p_B u\left(y_2^B\right) \geq (1-p_B)u\left(y_1^A\right)+p_B u\left(y_2^A\right)$

I vincoli [5.5] e [5.6] indicano che stipulando il contratto prescritto gli agenti devono ricevere un'utilità almeno pari a quella di riserva, rispettivamente pari a $\bar{u}_A$ e $\bar{u}_B$ (che coincidono con le utilità derivanti dalla combinazione iniziale D).

Il vincolo [5.7] impone che i contratti siano disegnati in modo tale che l'individuo A non desideri scegliere mai il contratto progettato per B, cioè che l'utilità attesa che egli ottiene selezionando C_A sia maggiore o uguale dell'utilità attesa che otterrebbe selezionando C_B. Allo stesso modo, il vincolo [5.8] impone che il tipo B non preferisca mai scegliere il contratto disegnato per A.

Si noti che siccome il tipo A preferirebbe essere scambiato per B (nel tentativo di pagare un premio più basso), il vincolo [5.7] è stringente (cioè è rispettato con uguaglianza), mentre il vincolo [5.8] non è mai stringente – e può essere ignorato – dal momento che gli individui a basso rischio non desiderano mai passare per individui ad alto rischio[14].

A parte i vincoli derivanti dal problema di selezione degli agenti, in un mercato perfettamente concorrenziale occorre anche rispettare la condizione che in equilibrio le imprese non possono realizzare profitti positivi, altrimenti nuove imprese entrerebbero nel mercato attirando gli individui con contratti più convenienti.

Inesistenza di un equilibrio di pooling

In linea teorica, un possibile equilibrio è quello in cui le imprese scelgono di offrire un contratto unico per i due agenti (equilibrio di aggregazione o di *pooling*), che rispetta i vincoli di auto-selezione con il segno di uguaglianza. Tuttavia, seguendo Rothschild e Stiglitz (1976), si può dimostrare che in concorrenza perfetta non può esistere alcun equilibrio di *pooling* in cui gli appartenenti alle due diverse classi di rischio stipulano lo stesso contratto e pagano lo stesso premio. Ciò è dovuto alla possibilità, sotto tale configurazione, di "***scrematura del mercato***" (*cream-skimming*): dato un contratto di pooling, una qualsiasi impresa potrebbe offrire un contratto leggermente migliore che attira solo gli individui a basso rischio, conseguendo profitti positivi e mettendo in crisi tutte le altre imprese.

Per comprendere meglio il problema, si ipotizzi che la popolazione sia composta per il 50% da individui di tipo A e per il restante 50% da individui di tipo B. La probabilità media che nella popolazione si verifichi un furto è esattamente intermedia tra le due probabilità p_A e p_B: $p = 0{,}5(0{,}2) + 0{,}5(0{,}1) = 0{,}15$. La retta di isoprofitto nullo indicata dal segmento WD nella Figura 5.6 è collocata tra le due rette di isoprofitto costruite per i contratti di assicurazione separati (Figura 5.5).

---

[14] Se le imprese hanno potere di mercato, ne deriva anche che l'utilità di B può essere abbassata fino al livello di partecipazione (vincolo [5.6] stringente), mentre l'utilità di A risulta maggiore dell'utilità di riserva (vincolo [5.5] non stringente). Al contrario, in concorrenza perfetta, come vedremo, la competizione tra le imprese consente anche agli individui a basso rischio di ottenere un surplus rispetto all'utilità di riserva.

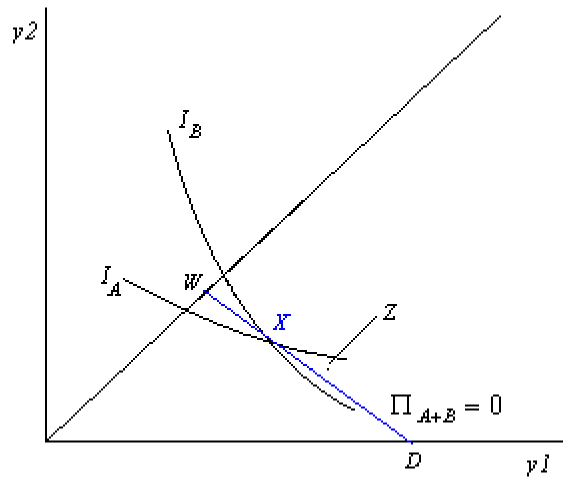

Figura 5.6. Inesistenza di un equilibrio pooling in concorrenza

Supponiamo che nella Figura 5.6 il punto *X* rappresenti il contratto pooling offerto dalle imprese. *X* giace sulla retta che assicura profitti nulli quando gli individui di entrambi i tipi si assicurano e riflette quindi la rischiosità media. E' immediato dimostrare che *X* non può essere un equilibrio, poiché per le imprese esiste la convenienza ad offrire altri contratti che annullano la realizzabilità di *X*.

Si consideri ad esempio il contratto *Z*, che è posizionato sotto la curva di indifferenza del tipo A passante per *X* e al di sopra della curva di indifferenza del tipo B. Ciò implica che, quando tutte le imprese offrono *X*, un'impresa che offre il contratto *Z* riesce ad attirare tutti gli individui a basso rischio, mentre scoraggia l'adesione degli individui ad alto rischio. Offrendo condizioni solo leggermente migliori del "contratto medio" tale impresa può realizzare ampi profitti, poiché entra in relazione solo con gli agenti migliori. Ma questo implica che *X* non può essere un equilibrio (oltretutto attirerebbe solo gli individui ad alto rischio generando perdite per le imprese).

Le caratteristiche evidenziate non sono peculiari solo al contratto *X*. Siccome in qualsiasi equilibrio di *pooling* si ha l'intersezione tra le curve di indifferenza degli individui a basso ed alto rischio, dal momento che tali curve hanno pendenze diverse è sempre possibile individuare un contratto che attua la "*scrematura*" del mercato, cioè permette di sottrarre i clienti migliori (cioè quelli a basso rischio) alle compagnie assicurative. Ciò dimostra che non può esistere alcun equilibrio *pooling* in concorrenza perfetta.

Un contratto *pooling* potrebbe, invece, risultare ottimale per un'impresa che operi in un contesto imperfettamente concorrenziale[15].

Un equilibrio di separazione

Esaminiamo adesso le caratteristiche di un equilibrio di separazione, nel quale le compagnie assicurative propongono contratti diversi – per combinazioni di premi e copertura assicurativa –agli individui appartenenti alle due classi di rischio, lasciando a questi la possibilità di scegliere la combinazione preferita, cioè di auto-selezionarsi.

E' possibile dimostrare che risulta ottimale per le imprese offrire agli individui ad alto rischio un contratto che li assicura completamente (il punto $\overline{C_A}$ nella figura 5.7), al tasso attuarialmente equo e, quindi, impone loro il pagamento di un premio elevato, poiché essi vengono correttamente identificati come i soggetti a più alto rischio.

[15] Si noti che se gli individui sono liberi di scegliere la combinazione ottimale lungo tutto il segmento WD, il tipo A sceglie di assicurarsi completamente (o desidera addirittura sovra-assicurarsi, visto che le condizioni sono per lui particolarmente favorevoli). Gli individui a basso rischio, invece, desiderano assicurarsi solo parzialmente (o addirittura non assicurarsi affatto). Ma queste differenti scelte cambiano il rischio effettivo per la compagnia di assicurazione poiché gli individui ad alto rischio vengono a pesare molto di più e quindi la WD non riflette più la retta di profitti nulli. L'impresa sarebbe costretta ad aumentare i premi richiesti, scoraggiando sempre più l'adesione degli individui a basso rischio. Un possibile equilibrio finale è quello in cui vengono offerti contratti solo agli agenti con più alto rischio, lasciando gli altri fuori dal mercato. In questo modo, un mercato sparisce, mentre l'altro continua ad operare.

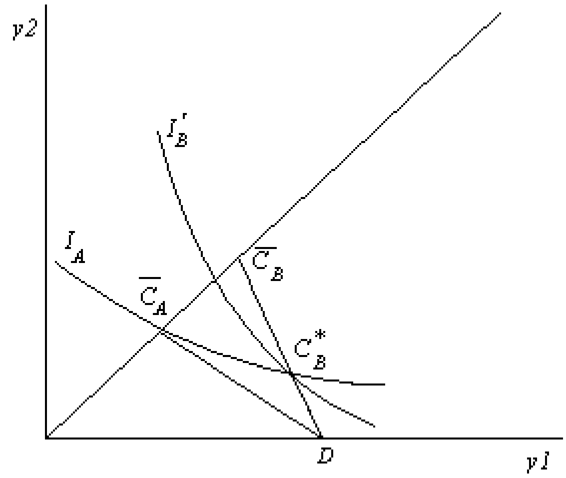

Figura 5.7. Un equilibrio separatore

In presenza di informazione asimmetrica è immediato constatare, attraverso una semplice analisi grafica, che non è possibile offrire agli individui a basso rischio il contratto $\overline{C_B}$ (cioè quello relativo alla situazione di informazione perfetta, riportato nella Figura 5.7 per rendere agevole il confronto). La spiegazione è piuttosto semplice: tale contratto sarebbe scelto anche dal tipo A, poiché si trova su una sua curva di indifferenza più alta rispetto a quella passante per $\overline{C_A}$. Ne deriva che il contratto $\overline{C_B}$ non rispetta il vincolo di auto-selezione (3), poiché induce il tipo ad alto rischio a compiere la stessa scelta del tipo a basso rischio. Al fine di rispettare il vincolo di auto-selezione, il contratto destinato agli individui a basso rischio non deve trovarsi in un punto che sta al di sopra della curva di indifferenza I_A passante per $\overline{C_A}$.

Il contratto rappresentato da C_B^*, sulla curva di indifferenza I'_B, posto all'intersezione tra la curva di indifferenza I_A e la retta di isoprofitti nulli per il tipo B, rappresenta il contratto ottimale per B poiché ne rispetta tutti i relativi vincoli:

1) il suo vincolo di partecipazione, poiché la curva di indifferenza I'_B giace sopra il punto delle dotazioni iniziali *D*;

2) il vincolo di auto-selezione, dal momento che il tipo A non preferisce C_B^* a $\overline{C_A}$ (né tanto meno B preferisce $\overline{C_A}$ a C_B^*);

3) il vincolo di profitti nulli.

L'implicazione fondamentale che si ricava da questa soluzione è che all'individuo con minori rischi non può essere offerto un contratto di assicurazione con una copertura completa: le compagnie assicurative richiedono un premio assicurativo più basso (rispetto ad A), ma impongono al tipo "migliore" solo una copertura assicurativa limitata, lasciando una parte del rischio a suo carico. Operativamente, C_B^* rappresenta un contratto con franchigia (si veda il paragrafo 2.6), con il quale l'assicurazione rimborsa solo una parte della perdita complessiva. L'introduzione di tale distorsione è necessaria per scoraggiare gli individui caratterizzati da rischi più alti dallo scegliere il contratto progettato per gli agenti a basso rischio.

I punti $\overline{C_A}$ e C_B^* formano, pertanto, un equilibrio separatore, nel quale agli agenti sono praticate condizioni contrattuali differenti a seconda della classe di rischio. Le disposizioni contrattuali inducono ciascun tipo a rivelare, attraverso la scelta del contratto effettuata, le proprie reali caratteristiche.

Gli agenti ad alto rischio ottengono lo stesso contratto, e quindi la stessa utilità, che otterrebbero in presenza di informazione simmetrica. Il loro contratto è così pienamente efficiente[16]. Questo risultato ha validità generale negli equilibri di *screening*: l'unico contratto efficiente di *first best* è quello progettato per il tipo di agente per il quale nessuno vuole essere scambiato, definito, in gergo, come "di vertice o *top*"[17]. Questa proprietà viene così definita come "*non distortion at the top*".

[16] Inoltre, questo tipo di agente ottiene un surplus – che viene definito "rendita informativa" – rispetto alla sua utilità di riserva.

[17] Normalmente, l'agente per il quale nessuno vuole essere scambiato coincide con l'agente con le caratteristiche peggiori – ad esempio, nei mercati assicurativi, gli agenti cercano di non essere individuati come agenti ad alto rischio – ma esistono anche situazioni in cui nessuno vuole passare per il tipo con le caratteristiche migliori. Ad esempio, nella regolamentazione delle

I contratti disegnati per gli altri tipi di agenti – che introducono delle distorsioni come deterrente alla scelta da parte dei tipi "di vertice" – risultano invece paretianamente inefficienti. Nel mercato assicurativo si è visto che i contratti progettati per gli agenti a basso rischio sono inefficienti, a causa della mancanza di copertura assicurativa completa. Gli individui con minori rischi (e, in generale, il tipo di agente che non vuole essere scambiato per gli altri) sono danneggiati dall'informazione asimmetrica e ottengono un'utilità più bassa di quella conseguibile con informazione perfetta[18], a causa dell'esternalità negativa derivante dalla presenza degli individui con rischi elevati[19].

imprese di pubblica utilità, nessun'impresa ha interesse ad essere identificata come un'impresa a bassi costi (la tipologia migliore dal punto di vista del principale), dal momento che l'autorità di regolamentazione imporrebbe un prezzo più basso (si veda il paragrafo 5.6.4).

[18] In assenza di concorrenza perfetta e quando il principale gode dell'intero potere di mercato, questo tipo di agente ottiene esattamente la sua utilità di riserva.

[19] Rothschild e Stiglitz (1976) hanno mostrato che, se la proporzione di individui a basso rischio è elevata, potrebbe non esistere alcun equilibrio di separazione. In questa situazione, dal momento che, come si è visto, non esistono nemmeno equilibri pooling, non esisterebbe alcun equilibrio di mercato. Tuttavia, questa conclusione dipende dalla particolare nozione di equilibrio adoperata da Rothschild e Stiglitz. Un equilibrio di separazione emerge adottando le nozioni di equilibrio proposte da Riley (1977) e da Wilson (1979), in cui le imprese reagiscono all'introduzione di nuovi contratti, ritirando i precedenti o offrendo ancora nuovi contratti. La considerazione di questi aspetti va al di là degli scopi di questo manuale.

5.8. Alcuni meccanismi di screening impiegati nei mercati

5.8.1. Remunerazione legata alla performance e selezione dei lavoratori

Nel capitolo 2 dedicato al modello di agenzia si sono mostrati i vantaggi, in termini di incentivi all'impegno per l'agente, dei sistemi retributivi che legano direttamente la remunerazione dell'agente alla produzione ottenuta. Gli schemi retributivi di questa natura funzionano anche da meccanismo di selezione dei lavoratori, dal momento che tendono ad attirare (o a trattenere) presso l'impresa i lavoratori dotati di maggiori abilità lavorative.

Nel paragrafo 5.3.1 si è visto che i lavoratori con maggiori abilità tendono ad avere le migliori opportunità occupazionali alternative. In presenza di informazioni asimmetriche, se un'impresa offre un unico livello salariale, che riflette la produttività media dei lavoratori di diverse abilità, rischia di attrarre solamente i lavoratori con minori abilità, poiché i lavoratori più capaci ne risultano penalizzati e possono optare per le opportunità alternative (scegliendo, ad esempio, di lavorare in proprio).

E' possibile rappresentare le diverse caratteristiche dei lavoratori in un grafico (Figura 5.8) che mostra le loro preferenze relativamente al salario, rappresentato sull'asse delle ordinate, e allo sforzo prestato, rappresentato sull'asse delle ascisse. Un minor livello di abilità dei lavoratori può essere espresso opportunamente come una maggiore disutilità derivante dallo sforzo (poiché, per esempio, i lavoratori meno abili devono impegnarsi di più per ottenere lo stesso output). I lavoratori a basse abilità (*B*) presentano curve di indifferenza crescenti molto inclinate, poiché all'aumentare dello sforzo è necessario, per mantenere invariata la loro utilità, pagare loro un salario molto maggiore come compensazione. Al contrario, i lavoratori più abili (*A*) hanno curve di indifferenza relativamente piatte, poiché per indurli ad aumentare il livello di impegno (tenendo costante l'utilità) è sufficiente un incremento del salario relativamente più contenuto.

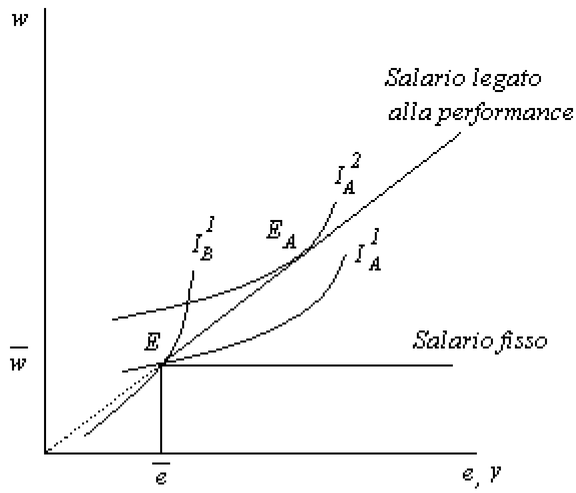

Figura 5.8. L'effetto di selezione della retribuzione a incentivo

Nello stesso grafico è possibile rappresentare le diverse forme di pagamento, come relazione tra il salario percepito e la produzione ottenuta, supponendo, per semplicità, che ad ogni unità di sforzo corrisponda un'unità di produzione.

Il contratto con salario fisso è rappresentato nella figura 5.8 dalla funzione a gradini, in cui il salario è pari a $\overline{w}$ se si raggiunge il livello di sforzo (o output) minimo $\overline{e} = \overline{y}$ (altrimenti il salario è nullo). Il contratto retributivo incentivante è rappresentato, invece, dalla retta crescente che parte <u>dal punto E: a partire dal livello minimo $\overline{e} = \overline{y}$</u> la retribuzione dell'agente cresce all'aumentare della produzione.

Confrontiamo gli effetti sulla selezione dei lavoratori dei due diversi sistemi di pagamento. Se l'impresa paga i lavoratori con un salario fisso, sia i lavoratori A che quelli B scelgono il punto E, ottenendo rispettivamente un'utilità I_A^1 e I_B^1. Al contrario, se l'impresa propone, in alternativa al salario fisso, un sistema di remunerazione legato alla performance (per livelli di produzione superiori a *E*), i lavoratori ad alte abilità optano per questo sistema incentivante con il quale possono sfruttare meglio le proprie abilità, scegliendo uno sforzo e un salario corrispondenti al punto E_A, collocato su una curva di indifferenza più elevata, e ottengono così una maggiore utilità. Al contrario, i lavoratori meno abili non hanno convenienza a cambiare sistema di pagamento, e per essi la scelta dello sforzo e l'utilità restano invariate.

Grazie a tale sistema retributivo incentivante, i lavoratori migliori che non erano precedentemente disposti a lavorare per l'impresa ad un salario fisso (poiché questo risultava inferiore alla loro migliore alternativa), sono attratti presso l'impresa, che in questo modo è in grado di selezionare una migliore qualità media di lavoratori.

Nel lavoro empirico di Lazear (2000) citato nel paragrafo 2.8, l'autore attribuisce a una migliore selezione dei lavoratori la causa di circa il 50% dell'aumento di produttività conseguito passando da un sistema con un salario fisso a un sistema salariale legato alla produttività.

5.8.2. Costi di turnover, salari crescenti con l'anzianità e selezione

Un semplice meccanismo di screening usato dalle imprese per cercare di minimizzare i costi legati al turnover dei lavoratori è analizzato nel modello proposto da Salop e Salop (1976). I lavoratori sono generalmente caratterizzati da diverse propensioni al turnover: alcuni si spostano frequentemente da un'impresa all'altra, mentre altri tendono a legarsi ad un'impresa per lunghi periodi. Le imprese, al momento dell'assunzione, non sono a conoscenza di queste diverse propensioni al turnover.

Al fine di selezionare i lavoratori che hanno una bassa propensione al turnover e risparmiare i rilevanti costi (di reclutamento, valutazione, addestramento, e così via) connessi alla mobilità dei lavoratori, le imprese possono offrire uno schema di remunerazioni crescenti con l'anzianità (analogo a quello studiato da Lazear, 1981, analizzato nel paragrafo 4.4): all'inizio della carriera i lavoratori ricevono salari inferiori alla produttività, ma nel corso del tempo i salari crescono fino a superare la produttività.

Il contratto rappresenta un efficace meccanismo di selezione poiché consente alle imprese di attrarre i lavoratori con le caratteristiche desiderate, anche in condizione di informazione asimmetrica. Infatti, i lavoratori ad alta mobilità non hanno interesse ad accettare l'occupazione presso l'impresa a queste condizioni, perché sarebbero penalizzati dai bassi salari iniziali, mentre gli agenti consapevoli di restare presso l'impresa per lunghi periodi non trovano difficoltà ad accettare lo schema contrattuale proposto.

5.8.3. La discriminazione dei prezzi di secondo grado

I meccanismi di screening sono usati diffusamente dai soggetti economici nelle situazioni in cui esiste asimmetria informativa pre-contrattuale anche al di fuori delle classiche relazioni riguardanti i mercati del lavoro o i mercati assicurativi e finanziari. Un'applicazione importante è rappresentata dalla discriminazione dei prezzi di secondo grado praticata in monopolio.

Come è noto dalla microeconomia, un monopolista può realizzare profitti più elevati se riesce a praticare una discriminazione dei prezzi, cioè se è in grado di imporre prezzi diversi ai consumatori in relazione alla loro diversa disponibilità a pagare.

Uno dei principali problemi che il monopolista deve affrontare nella politica di discriminazione dei prezzi è dato dal fatto che egli non conosce le preferenze dei consumatori e, quindi, non conosce la loro disponibilità a pagare. La tipica strategia del monopolista in questi casi – nota come discriminazione dei prezzi di secondo grado[20] – è di offrire ai consumatori diverse combinazioni di beni a prezzi diversi: i prezzi pagati da ciascun consumatore dipendono quindi dalla quantità prescelta, che ne rivela la loro disponibilità a pagare. L'obiettivo del monopolista è che ogni tipo di consumatore scelga la combinazione progettata proprio per quel tipo, attraverso il rispetto dei vincoli di auto-selezione. Tipicamente, la politica ottimale per il monopolista consiste nell'offrire una quantità ridotta a un prezzo unitario più elevato per i consumatori con domanda più bassa (che non ottengono alcun surplus), mentre ai consumatori che valutano di più il bene si offre una quantità maggiore ad un prezzo unitario più basso.[21] Questi ultimi acquistano la quantità ottimale ("non distorsione al vertice") e ottengono un surplus netto (si veda Tirole, 1988, par. 3.3.2).

La discriminazione può essere anche basata sulla qualità, piuttosto che sulle quantità. Un importante esempio di discriminazione qualitativa è quello realizzato dalle compagnie aeree che, consapevoli delle differenti disponibilità a pagare dei turisti e degli uomini di affari, offrono due diverse tipologie di contratti, con due diverse tariffe. Come meccanismo di auto-selezione le compagnie impongono l'obbligo, abbinato al pagamento del prezzo più basso, che tra il viaggio di andata e quello di ritorno sia compreso un week-end. In tal modo i contratti rispettano il vincolo di auto-selezione, che disincentiva gli uomini d'affari dall'acquisto del biglietto a prezzo scontato (dal momento che essi, a differenza dei turisti, non desiderano generalmente trascorrere il week-end nel luogo di destinazione).

5.8.4. La regolamentazione delle imprese di pubblica utilità

Le imprese di pubblica utilità operanti in condizioni di monopolio naturale (nei settori dell'energia elettrica, dei telefoni, del gas, e così via) sono normalmente soggette alla regolamentazione pubblica, che ha l'obiettivo di evitare i risultati di inefficienza derivanti dall'eccessivo potere di mercato.

---

[20] Quando il monopolista conosce perfettamente la disponibilità a pagare dei consumatori, si parla di "discriminazione perfetta dei prezzi o di primo grado". Se il monopolista può osservare una caratteristica oggettiva dei consumatori (come l'età, la professione, l'area geografica) che ne segnala le preferenze, si parla di "discriminazione dei prezzi di terzo grado".

[21] Gli effetti di tale struttura contrattuale sono simili a una politica di sconti sulla quantità acquistata.

La soluzione di *first best* richiederebbe che le autorità pubbliche impongano all'impresa regolamentata di fissare un prezzo uguale al costo marginale, pagando un sussidio all'impresa per la copertura delle relative perdite, dal momento che nel monopolio naturale il costo marginale risulta inferiore al costo medio.

Tuttavia, i costi di produzione sono nella realtà noti all'impresa stessa ma non all'autorità regolamentatrice e la prima non ha interesse a dichiarare in modo veritiero i propri costi, dal momento che riportando costi più alti può indurre l'autorità a fissare un prezzo più elevato (o ad aumentare l'ammontare del sussidio), guadagnando maggiori margini di profitto[22].

In questa situazione si dimostra che la strategia migliore per l'autorità è di offrire un menu di contratti, ognuno progettato per un tipo di impresa con un particolare livello dei costi (Baron e Myerson, 1982). I contratti ottimali determinano il prezzo in funzione diretta del livello di costi dichiarato dalle imprese, mentre, al fine di controllare l'opportunismo dell'impresa, si vincola la quantità di produzione domandata all'impresa, che viene determinata come funzione inversa del costo dichiarato.

All'impresa viene concesso un margine positivo come differenza tra il prezzo imposto e il costo dichiarato (rendita informativa) e tutti i tipi di imprese ottengono profitti positivi tranne l'impresa che presenta il livello di costi più alto e ciò rende non conveniente per le altre imprese spacciarsi per quest'ultima. Peraltro, allo scopo di garantire il rispetto dei vincoli di auto-selezione, la quantità prodotta deve essere fissata a un livello inefficientemente basso (si veda Bosi, 1999).

[22] In questo contesto esiste anche un problema di azzardo morale, nella misura in cui il livello dei costi dipende dallo sforzo dei manager, che può essere fissato a un livello sub-ottimale se i benefici della riduzione dei costi non sono attribuiti agli agenti stessi.

2.11. Formulazione analitica del problema di agenzia. Cenni*

2.11.1. Il problema di ottimizzazione del principale / 2.11.2. L'approccio del "primo ordine"

2.12. Richiami di teoria dell'utilità attesa. Avversione al rischio, premio per il rischio, assicurazione

3.7. La probabilità di vincere il torneo e lo sforzo ottimale*

4.9 Il salario di efficienza in un modello dinamico*

4.10. Una formalizzazione del profilo salariale crescente

5.7. Assicurazione, selezione, equilibri di pooling e di separazione. Il modello di Rothschild e Stiglitz

5.7.1. I diagrammi di stato-spazio/ 5.7.2. Informazione simmetrica e assicurazione completa/ 5.7.3. Informazione asimmetrica, equilibri pooling e di separazione/*

5.8. Alcuni meccanismi di screening impiegati nei mercati

5.8.1. Remunerazione legata alla performance e selezione dei lavoratori / 5.8.2. Costi di turnover, salari crescenti con l'anzianità e selezione /5.8.3. La discriminazione dei prezzi di secondo grado / 5.8.4. La regolamentazione delle imprese di pubblica utilità