

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 5.7.1.

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 assicurative¹.

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.

¹ Per una trattazione più approfondita di questo strumento, si può vedere Katz e Rosen (1994), Guiso e Terlizzese (1994), Rasmusen (1994).

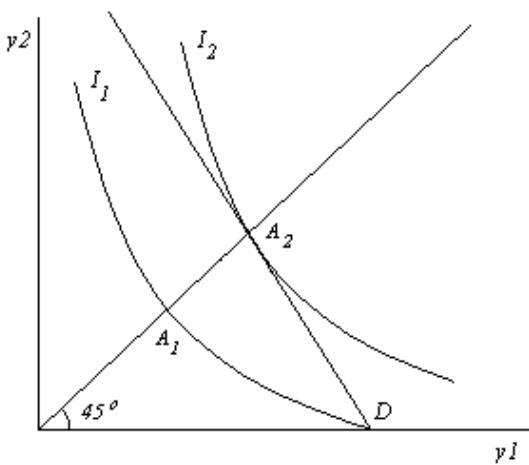


Figura 5.3. Un diagramma di stato-spazio

L'utilità attesa dell'individuo è data da: $U = (1-p)u(y_1) + pu(y_2)$. È 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 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 $u'(y_2)$.²

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:

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

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

² Si ricordi che per un individuo avverso al rischio la funzione di utilità è concava e quindi l'utilità marginale è decrescente.

ponendo $\Pi = 0$) si ottiene la retta di isoprofitto: $y_2 = \frac{20.000}{p} - \frac{(1-p)}{p}(y_1)$. 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 che le curve di indifferenza dei diversi tipi di agente si intersecano una sola volta: si tratta della condizione di “intersezione unica” (*single-crossing property*) o condizione di Spence-Mirrlees (dal nome degli autori che l'hanno evidenziata).

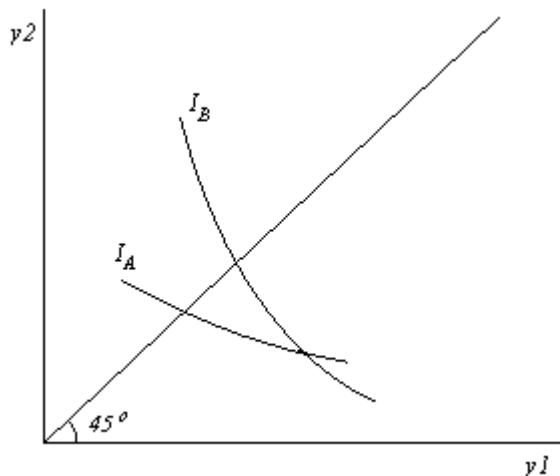


Figura 5.4. Le curve di indifferenza per gli individui a basso ed alto rischio

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 attuariamente 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.

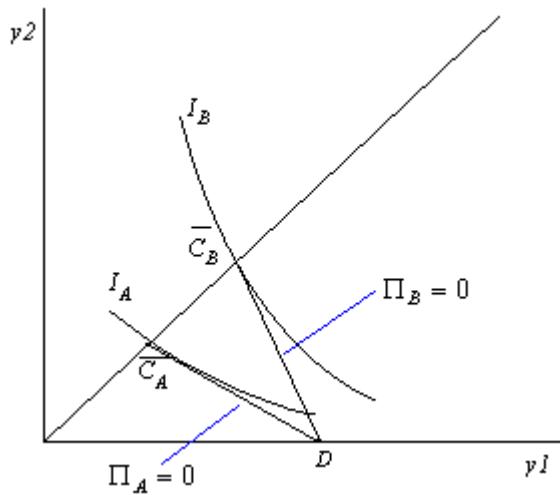


Figura 5.5. Contratti con informazione simmetrica: assicurazione completa

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 $C_A = (y_1^A; y_2^A)$ il contratto predisposto per il tipo A e con $C_B = (y_1^B; y_2^B)$ 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:

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

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

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

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

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 rischio³.

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).

³ 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.

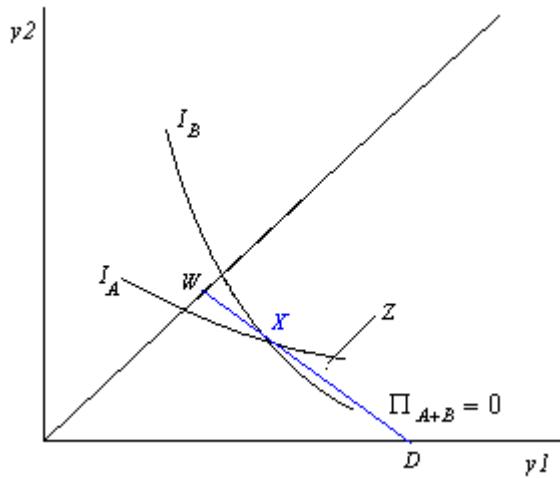


Figura 5.6. Inesistenza di un equilibrio pooling in concorrenza

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 concorrenziale⁴.

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.

⁴ 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.

È 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.

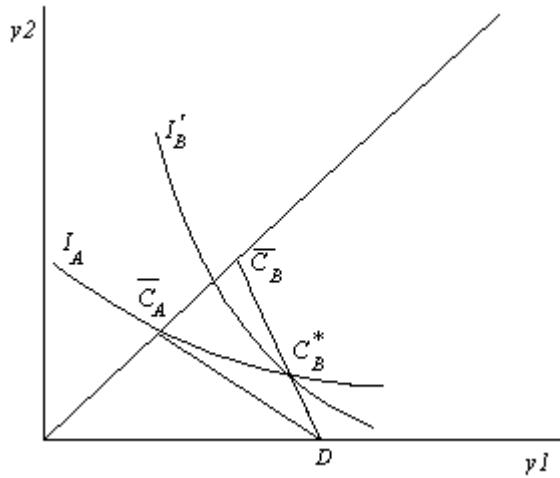


Figura 5.7. Un equilibrio separatore

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 efficiente⁵. 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*”⁶. Questa proprietà viene così definita come “*non distortion at the top*”.

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 perfetta⁷, a causa dell'esternalità negativa derivante dalla presenza degli individui con rischi elevati⁸.

⁵ Inoltre, questo tipo di agente ottiene un surplus – che viene definito “rendita informativa” – rispetto alla sua utilità di riserva.

⁶ 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 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).

⁷ 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.

⁸ 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.

