NOTE SULL'UTILITA' ATTESA
Assicurazione

DISPENSE SINTETICHE PER STUDENTI CORSO DI MICROECONOMIA CLAMSES

Studiare prima il testo Gravelle-Rees, capitolo 17. La dispensa è facoltativa perché ci sono altri insegnamenti Clamses che coprono più ampiamente la materia.

1. La domanda di assicurazione

Supponiamo che Tizia/o abbia una ricchezza iniziale W (valore della sua casa) e che tale ricchezza generi una funzione di utilità concava $f: R \rightarrow R$, che chiamiamo $U(W)$. Supponiamo che con Probabilità p la casa subisca un danno L da incendio e che con Probabilità $(1-p)$ non lo subisca ($L = 0$). Gli eventi possibili sono quindi 2, ciascuno con la sua probabilità. Essi definiscono due possibili "stati del mondo": uno favorevole (nessun danno) e l'altro sfavorevole (danno L). Di fronte a questa situazione l'individuo può comprare un'assicurazione, cioè sottoscrivere un contratto (polizza) i cui elementi sono

- q = Somma rappresentante il rimborso in caso di incendio e di realizzazione del danno L
- π = premio da pagare per ogni Euro di rimborso comprato (prezzo unitario polizza)

Scriviamo subito il **valore atteso della casa** e **l'utilità attesa** dell'individuo con la polizza. Quindi stiamo supponendo che la persona abbia deciso di assicurarsi ma che debba decidere in quale misura (valore di q).

Valore atteso della casa

$$\overline{W} = E[W] = p\underbrace{(W - L - \pi q + q)}_{W_1} + (1-p)\underbrace{(W - \pi q)}_{W_2}$$

dove W_1 indica il valore della casa se si verifica l'incendio, è stata sottoscritta la polizza che implica una spesa πq e viene effettuato il rimborso pari a q (Stato del mondo sfavorevole), mentre W_2 indica il valore della casa se dopo la sottoscrizione della polizza non si verifica l'incendio ($L = q = 0$) ovvero Stato del mondo favorevole. L'equazione di E[W] la intendiamo come un vincolo di bilancio per l'individuo che converte la ricchezza tra i due stati del mondo variando il valore di q dati L, il valore assegnato alle probabilità e il prezzo della polizza. Differenziando totalmente E[W] ed uguagliando a zero, otteniamo

$$dE[W] = p(1-\pi)dq - (1-p)\pi dq = 0.$$

Poiché $(1-\pi) = \dfrac{dW_1}{dq}$ e $-\pi = \dfrac{dW_2}{dq}$ otteniamo, sostituendo,

$$pdW_1 + (1-p)dW_2 = 0 \text{ da cui } \frac{dW_2}{dW_1} = -\frac{p}{1-p}.$$

Il rapporto tra le due probabilità indica la pendenza del "vincolo di bilancio":

$$\overline{W} = pW_1 + (1-p)W_2$$

da cui

$$W_2 = \frac{\overline{W}}{(1-p)} - \frac{p}{(1-p)}W_1$$

Utilità attesa

Supponiamo che la funzione $U(W)$ sia continua, crescente e concava. Date le suddette probabilità possiamo utilizzare $U(W)$ per definire la funzione di utilità attesa di un individuo avverso al rischio. Essa corrisponde a

$$E[U(W)] = p\,U\underbrace{(W - L - \pi q + q)}_{W_1} + (1-p)U\underbrace{(W - \pi q)}_{W_2}$$

Differenziando totalmente E[$U(W)$] otteniamo, uguagliando a zero,

$$dE[U(W)] = p\frac{\partial U(W - L - \pi q + q)}{\partial q}(1-\pi)dq - (1-p)\frac{\partial U(W - \pi q}{\partial q})\pi dq = 0$$

Poiché nuovamente

$$(1-\pi) = \frac{dW_1}{dq} \text{ e } \pi = -\frac{dW_2}{dq}$$

$$dE[U(W)] = p\frac{\partial U(W - L - \pi q + q)}{\partial q}dW_1 + (1-p)\frac{\partial U(W - \pi q}{\partial q})dW_2 = 0$$

da cui

$$\frac{dW_2}{dW_1} = -\frac{\left(\dfrac{\partial U(W - L - \pi q + q)}{\partial q}\right)p}{\left(\dfrac{\partial U(W - \pi q)}{\partial q}\right)(1-p)} \equiv SMS_{W_1,W_2}$$

Il termine di destra indica il Saggio Marginale di Sostituzione del valore di W passando da uno stato del mondo all'altro, dove ogni utilità marginale è moltiplicata per la probabilità di trovarsi in quello stato del mondo, e il termine di sinistra corrisponde nuovamente alla pendenza del vincolo di bilancio ovvero al rapporto tra le probabilità. Visto che E[W] lo intendiamo come l'equivalente del vincolo di bilancio del consumatore "tradizionale" (come se fosse l'importo spendibile) e che l'individuo in questione cerca di massimizzare rispetto a q l'utilità attesa, tale massimizzazione avverrà quando sarà soddisfatta la condizione:

$$SMS_{W_2,W_1} = \text{Pendenza Vincolo di Bilancio di } E[W]$$

Ovvero quando

$$-\frac{\left(\dfrac{\partial U(W-L-\pi q+q)}{\partial q}\right)p}{\left(\dfrac{\partial U(W-\pi q)}{\partial q}\right)(1-p)}=-\frac{p}{(1-p)}$$

Ciò implica, semplificando, che $SMS_{W_2,W_1}=1$ ovvero che all'ottimo le due utilità marginali devono essere uguali. In altre parole, l'individuo avverso al rischio massimizzerà l'utilità attesa quando riuscirà a mettersi in una condizione di completa "protezione" dal rischio: qualsiasi cosa accada (realizzazione o meno del danno) la sua utilità marginale dovrà essere la stessa nei due stati del mondo. Ciò equivale a dire che cercherà di porsi sulla linea della certezza (bisettrice dell'ortante positivo nel piano W_1, W_2; vedi precedenti grafici). L'uguaglianza delle derivate di una stessa funzione richiede uguaglianza degli argomenti; quindi

$$W-L-\pi q+q=W-\pi q$$

ovvero che $L = q$. In questo caso parliamo di assicurazione piena perché la quantità di polizza comprata corrisponde perfettamente ad una copertura/rimborso pari all'entità della perdita/danno.
Chiediamoci adesso quale prezzo (premio) per la polizza riesce ad indurre tale risultato. Riscriviamo la condizione di equilibrio dell'individuo ipotizzando che deve valere la condizione $SMS_{W_2,W_1}=1$. Allora quando $L = q$ la condizione di equilibrio (SMS = pendenza vincolo di bilancio) si riscrive

$$-\frac{\left(\dfrac{\partial U(W-L-\pi q+q)}{\partial q}\right)}{\left(\dfrac{\partial U(W-\pi q)}{\partial q}\right)}=-1$$

Da cui sostituendo

$$\underbrace{\left(\frac{\pi}{1-\pi}\right)}_{\text{SMS}}=\underbrace{\left(\frac{p}{1-p}\right)}_{\text{Prezzo Relatvo}}$$

che richiede $\pi=p$. Con $\pi=p$ l'individuo comprerebbe esattamente quella quantità q che gli consentirebbe di ottenere una piena copertura e di convertire la ricchezza rischiosa in ricchezza certa annullando il rischio. In questo modo l'individuo massimizzerebbe l'utilità attesa.
Possiamo anche valutare se $\pi=p$ rende la polizza attuarialmente equa, ricordando la definizione di gioco attuarialmente equo data in precedenza. Torniamo a E[W]

$$E[W]=p\underbrace{(W-L-\pi q+q)}_{W_2}+(1-p)\underbrace{(W-\pi q)}_{W_1}$$

Se $\pi=p$, segue che i valori di E[W] **con e senza assicurazione** sono uguali tra loro:

$$E[W]^{CON\,ASSICURAZIONE} = p(W - L - pq + q) + (1-p)(W - pq) = W - pL$$

$$E[W]^{SENZA\,ASSICURAZIONE} = p(W - L) + (1-p)W = W - pL$$

La polizza **il cui il premio è pari alla probabilità del danno** equivale ad una "lotteria", gioco o scommessa che lascia la ricchezza attesa inalterata nei due stati del mondo. L'assicurazione con premio "equo" ovvero pari alla vera probabilità dell'evento non rende la scelta di "non assicurarsi" più conveniente in termini di ricchezza attesa.
A questo punto la domanda diventa: chi offrirà alla persona in questione un contratto in cui $\pi = p$?

2. L'impresa assicurativa perfettamente (e non perfettamente) concorrenziale

In quali condizioni di mercato troveremo un'impresa che praticherà $\pi = p$ all'individuo che **ha deciso** di assicurarsi? Supponiamo che il mercato assicurativo sia perfettamente concorrenziale e scriviamo il valore atteso dell'**extra** profitto dell'impresa *i*.ma che non ha costi aggiuntivi a quelli rappresentati dal puro pagamento del rimborso quando si realizza l'evento sfavorevole.

$$E[\Pi] = \underbrace{\pi(q_i)q_i}_{\text{Ricavo Certo}} - \underbrace{pq_i}_{\text{Costo Atteso}}$$

Il profitto atteso è massimo quando $\frac{dE[\Pi]}{dq_i} = 0$. Se $\frac{d\pi}{dq_i} = 0$ (l'impresa non può influenzare il prezzo con la sua "quantità"), $\frac{dE[\Pi]}{dq_i} = 0$ quando $\pi = p$. Se invece l'impresa ha potere di mercato, avremo $\frac{d\pi}{dq_i} < 0$ (*i* può contrarre la quantità di copertura offerta che offre al fine di farne aumentare il prezzo). Allora, l'extra profitto atteso sarà massimo quando

$$\frac{dE[\Pi]}{dq_i} = \pi + \frac{d\pi}{dq_i}q_i - p = 0 \ \text{ da cui } \ \pi = p - \frac{d\pi}{dq_i}q_i > p\,.$$

Otteniamo quindi $\pi = p\left(1 - \frac{1}{\eta_{q_i}}\right)$ o, equivalentemente,

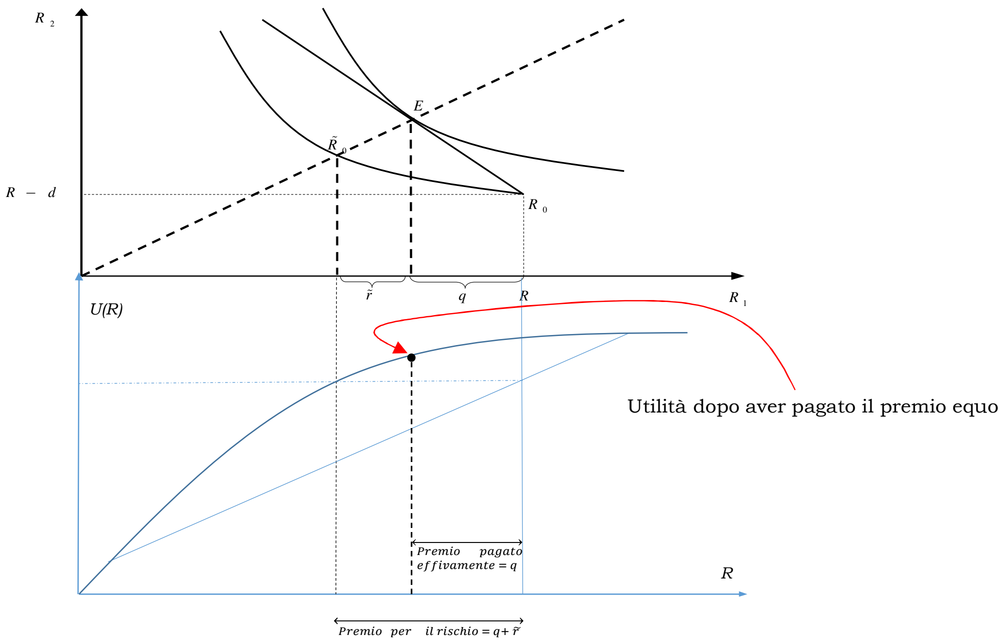
$$\frac{\pi - p}{\pi} = \left(-\frac{1}{\eta_{q_i}}\right) > 0\,.$$

Lo scarto percentuale tra premio richiesto e probabilità di stato del mondo sfavorevole (in cui si realizza il danno L da rimborsare) dipende in modo inverso dall'elasticità al prezzo della domanda di copertura assicurativa. Ovviamente, per $\eta_{q_i} = \infty$ (cioè se i è un'impresa in concorrenza perfetta) $\pi = p$.

Nei grafici che utilizzeremo per illustrare la domanda di assicurazione, per i casi non concorrenziali, terremo conto dello scarto tra premio e probabilità e a volte porremo $\pi = Kp$ con $K = (1 - 1 / \eta_{q_i}) > 1$.

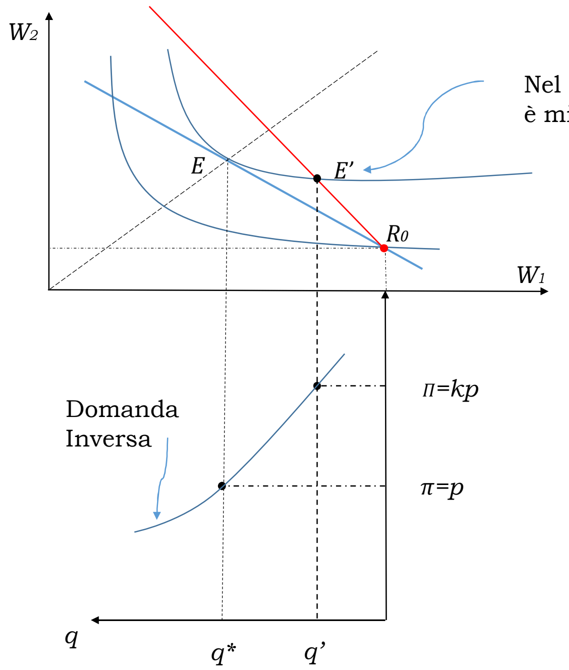
3 L'equilibrio del consumatore di assicurazioni

Iniziamo rappresentando il caso di scelta in condizioni di premio concorrenziale. Il grafico seguente illustra tale situazione. Nella parte superiore del grafico la linea tratteggiata che esce dall'origine con una pendenza di 45°, è detta linea della certezza poiché identifica il luogo dei punti in cui il reddito dell'individuo è uguale nei due stati del mondo. Il punto R_0 indica la situazione iniziale dell'individuo. Il contratto assicurativo pieno, consente all'individuo di spostarsi lungo la linea del reddito atteso fino al punto *E* che è posto sulla linea della certezza. In quel punto, la pendenza della curva di indifferenza è uguale alla pendenza della linea del reddito atteso ed è pari al rapporto delle probabilità dei due stati del mondo.



Osserviamo che l'individuo avverso al rischio preferisce strettamente assicurarsi: infatti se egli rimanesse nella situazione rischiosa R_0 si troverebbe su una curva di indifferenza inferiore rispetto a quella su cui si trova il punto *E*. Di conseguenza, l'individuo trova conveniente pagare il premio *r* (indicato sull'asse orizzontale, e da intendersi come la spesa πq) e portarsi in una condizione di ricchezza certa. In teoria, come mostrato nella parte inferiore del grafico, poiché l'individuo è avverso al rischio, egli sarebbe perfino disposto a pagare un premio unitario maggiore rispetto di *r* e comprare più copertura. Osserviamo infatti che l'individuo è indifferente tra R_0 e $\tilde{R}_0$ poiché si tratta di punti collocati lungo la medesima curva di indifferenza che, nel grafico inferiore, corrisponde al livello di utilità attesa segnato. $\tilde{R}_0$ è quindi l'equivalente certo di R_0 ed è definito come quel valore (certo) della ricchezza che garantisce all'individuo la medesima utilità attesa rispetto alla situazione iniziale (vedi Note I e II). Di conseguenza, il massimo esborso (premio unitario × importo della copertura = spesa assicurativa totale) che l'individuo sarebbe disposto a pagare in

caso di assicurazione è pari a $r+\tilde{r}$ dove $\tilde{r}$ la spesa aggiuntiva individuale il cui ammontare cresce al crescere del grado di avversione al rischio dell'individuo. r è invece il premio assicurativo (spesa assicurativa) corrispondente all'applicazione del prezzo equo in quanto tale spesa è pari al valore atteso della perdita, $r=\pi q=pL$. In conclusione, un contatto assicurativo equo sposta l'individuo lungo la linea della ricchezza attesa E]R] fino all'incrocio con la linea della certezza; infatti se il contatto assicurativo è pieno ed equo, $\bar{R}=\bar{R}_A$ e dunque l'individuo può scambiare un valore incerto della ricchezza con un valore certo dato dal valore atteso della ricchezza. L'individuo avverso al rischio deciderà di stipulare un contratto di assicurazione pieno ed equo in quanto l'utilità del valore atteso della ricchezza è superiore al valore atteso dell'utilità U(E[R]) > E[U(R)].
Possiamo utilizzare la parte superiore del grafico precedente per mettere in relazione la condizione di massimizzazione dell'utilità attesa e la domanda di assicurazione dell'individuo.



Nel punto *E'* il Saggio Marginale di Sostituzione tra W_1 e W_2 è minore di 1

Il punto R_0 indica la dotazione iniziale di ricchezza ripartita tra i due stati del mondo. La retta R_0E con pendenza data dal rapporto tra le probabilità $(1-p)/p = (1-\pi)/\pi$ indica la piena sostituibilità della ricchezza tra gli stati del mondo che si può fare, a parità di E[W], pagando il prezzo efficiente. Con $\pi = p$, l'individuo infatti risale da R_0 ad E comprando la copertura efficiente $q^* = L$. Ma se $\pi > p$, la retta che trasforma ricchezza incerta in ricchezza certa ha una pendenza maggiore (la suddetta trasformazione è più costosa) e la cosa migliore che può fare l'individuo partendo da R_0 è scegliere *E'*, cui corrisponde $q' < q^* = L$. L'individuo non potrà mai ottenere $SMS_{W_1W_2} = 1$.

Il risultato che sembra emergere dal grafico inferiore non deve essere preso troppo sul serio. In realtà la determinazione del segno di $\partial D/\partial \pi$ (per non parlare di $\partial D/\partial W$) è più complessa e dipende dalle ipotesi formulabili su ARA e RRA dell'individuo avverso al rischio. Non ne trattiamo in questa sede.

4 L'asimmetria informativa: selezione avversa

L'esistenza di informazione asimmetrica (vedi Note) determina un fallimento del mercato assicurativo. L'informazione asimmetrica[1] può riguardare il "tipo" dell'individuo che intende assicurarsi. Nella nostra precedente analisi si era supposto che la probabilità p dell'evento dannoso fosse nota ad entrambe le parti: sulla base di questo presupposto è stato possibile identificare il tipo di contratto da proporre all'individuo ed in particolare il valore del premio equo. Nella realtà non è detto che la compagnia di assicurazione possieda

[1] Da qui in poi, parte del materiale di queste Note si basa sul Bosco-Parisio, Lezioni di Scienza delle Finanze

questa informazione. Al contrario è più plausibile ritenere che l'assicurato abbia una più precisa conoscenza rispetto all'assicuratore del rischio cui va soggetto. Nel caso analizzato, l'individuo conosce il suo stato di salute e quindi la sua esposizione al rischio meglio dell'assicuratore. Si determina quindi una situazione di informazione asimmetrica a vantaggio dell'assicurato, che può sfruttare la situazione a suo vantaggio. Vediamo co un esempio in che senso questa distribuzione asimmetrica dell'informazione condiziona l'esito del mercato assicurativo.

4.1 Assicurazione con selezione avversa: un esempio introduttivo

Il punto di partenza è che in un qualche scambio economico (l'assicurazione) una parte che possiede informazioni su proprie caratteristiche importanti ai fini dell'esito dello scambio e delle attività ad esso legate, non le condivide con l'altra parte, anzi decide "razionalmente" di tenere tali informazioni opportunisticamente nascoste. Discutiamo il seguente esempio.
Supponiamo che la popolazione degli *assicurabili* sia composta da due gruppi, A e B e che i dati (tutti noti) relativi **ai due gruppi** siano sintetizzati nella seguente tabella

Gruppo	Quota sulla popolazione totale	Ricchezza di partenza	Danno	Probabilità del danno
A	40%	R = 100	D = 50	60%
B	60%	R = 100	D = 50	40%

L'assicurazione offre un contratto con un risarcimento in caso di danno a fonte di un premio unitario π. Come si dovrebbe calcolare π?

Primo caso: perfetta informazione.

L'assicurazione conosce non solo i dati "aggregati" della tabella, ma sa a quale specifico gruppo appartiene ogni cliente che chiede di sottoscrivere il contratto. Quindi se entra in ufficio un cliente del gruppo A ella/egli viene immediatamente riconosciuto come tale e il premio unitario che gli viene proposto è quello attuarialmente equo ovvero 0.60 (diciamo 60 centesimi per ogni euro di copertura). Corrispondentemente, se entrasse in ufficio un cliente del gruppo B il premio unitario equo sarebbe 0.40 (diciamo 40 centesimi per ogni euro di copertura). A ciascuno il **suo** premio/prezzo unitario! Tutte/i si assicurano (sono avversi al rischio) perché per ognuna/o il contratto equivale ad un gioco attuarialmente equo (vedi oltre).

Secondo caso informazione asimmetrica.

In condizione di asimmetria informativa, l'assicurazione conosce solo i dati aggregati di cui alla tabella ma non è in condizione di sapere se la persona che richiede una polizza assicurativa appartiene al gruppo A o al gruppo B. Il meglio che l'assicurazione può fare è calcolare un premio/prezzo medio usando i dati della tabella. Verrà quindi calcolato un **premio unico per tutti** quale media delle possibili probabilità di esposizione al rischio, ciascuna ponderata per la percentuale di incidenza di ciascun gruppo sulla popolazione totale:

$$\bar{\pi} = \left(\underbrace{0.6}_{\substack{\text{Probabilità di danno} \\ \text{del gruppo A}}} \times \underbrace{0.4}_{\substack{\text{Percentuale degli A} \\ \text{sulla popolazione totale}}} \right) + \left(\underbrace{0.4}_{\substack{\text{Probabilità di danno} \\ \text{del gruppo B}}} \times \underbrace{0.6}_{\substack{\text{Percentuale dei B} \\ \text{sulla popolazione totale}}} \right) = 0.48$$

L'applicazione di un premio quale quello calcolato (ovvero $0.40 < \bar{\pi} = 0.48 < 0.60$) rende il contratto di assicurazione per le persone del gruppo B non equivalente ad un gioco attuarialmente equo. I **B** non si assicureranno. Vediamo come mai. Calcoliamo il valore atteso della ricchezza nelle due situazioni (premio equo e premio medio). Se il premio è equo abbiamo:

$$E[R^{\text{CON ASSICURAZIONE}}] = \underbrace{\underbrace{0.6}_{\text{1- Prob(Danno)}} \times \underbrace{100}_{\text{Ricchezza iniziale}}}_{\substack{\text{Ricchezza attesa nello stato} \\ \text{del mondo favorevole (NO danno)}}} + \underbrace{\underbrace{0.4}_{\text{Prob(Danno)}} \times (\underbrace{100}_{\text{Ricchezza iniziale}} - \underbrace{50}_{\text{Danno}} + \underbrace{50}_{\text{Copertura}})}_{\substack{\text{Ricchezza attesa nello stato} \\ \text{del mondo sfavorevole (SI danno)}}} - \underbrace{20}_{\substack{\text{Spesa Assicurativa Certa =} \\ 0.4 \times 50}}$$

$$= 80$$

$$= \underbrace{\underbrace{0.6}_{\text{1- Prob(Danno)}} \times \underbrace{100}_{\text{Ricchezza iniziale}}}_{\substack{\text{Ricchezza attesa nello stato} \\ \text{del mondo favorevole (NO danno)}}} + \underbrace{\underbrace{0.4}_{\text{Prob(Danno)}} \times (\underbrace{100}_{\text{Ricchezza iniziale}} - \underbrace{50}_{\text{Danno}})}_{\substack{\text{Ricchezza attesa nello stato} \\ \text{del mondo sfavorevole (SI danno)}}}$$

$$= E[R^{\text{SENZA ASSICURAZIONE}}]$$

Il premio attuarialmente equo rende il contratto analogo ad un gioco attuarialmente equo.

Al contrario, con un premio **unitario medio** pari a 0.48 i valori diventano

$$E[R^{\text{CON ASSICURAZIONE}}] = \underbrace{\underbrace{0.6}_{\text{1- Prob(Danno)}} \times \underbrace{100}_{\text{Ricchezza iniziale}}}_{\substack{\text{Ricchezza attesa nello stato} \\ \text{del mondo favorevole (NO danno)}}} + \underbrace{\underbrace{0.4}_{\text{Prob(Danno)}} \times (\underbrace{100}_{\text{Ricchezza iniziale}} - \underbrace{50}_{\text{Danno}} + \underbrace{50}_{\text{Copertura}})}_{\substack{\text{Ricchezza attesa nello stato} \\ \text{del mondo sfavorevole (SI danno)}}} - \underbrace{24}_{\substack{\text{Spesa Assicurativa Certa =} \\ 0.48 \times 50}}$$

$$= 76$$

$$< \underbrace{\underbrace{0.6}_{\text{1- Prob(Danno)}} \times \underbrace{100}_{\text{Ricchezza iniziale}}}_{\substack{\text{Ricchezza attesa nello stato} \\ \text{del mondo favorevole (NO danno)}}} + \underbrace{\underbrace{0.4}_{\text{Prob(Danno)}} \times (\underbrace{100}_{\text{Ricchezza iniziale}} - \underbrace{50}_{\text{Danno}})}_{\substack{\text{Ricchezza attesa nello stato} \\ \text{del mondo sfavorevole (SI danno)}}}$$

$$= 80 = E[R^{\text{SENZA ASSICURAZIONE}}]$$

Di conseguenza, un premio pari a 0.48 rende i valori attesi di R **diversi nei due casi (con assicurazione e senza assicurazione) e spinge gli individui B a non assicurarsi.** Si assicureranno solo le persone del gruppo A (rifare per esercizio il calcolo dei valori attesi della loro ricchezza nei due casi) che però dal punto di vista dell'assicurazione sono i peggiori clienti possibili. Da ciò il fenomeno della "selezione avversa" – ovvero contraria agli interessi della compagnia assicuratrice – indotta dall'asimmetria informativa riguardante, in questo caso, la differente esposizione al rischio.

4.2 Domanda di assicurazione con selezione avversa

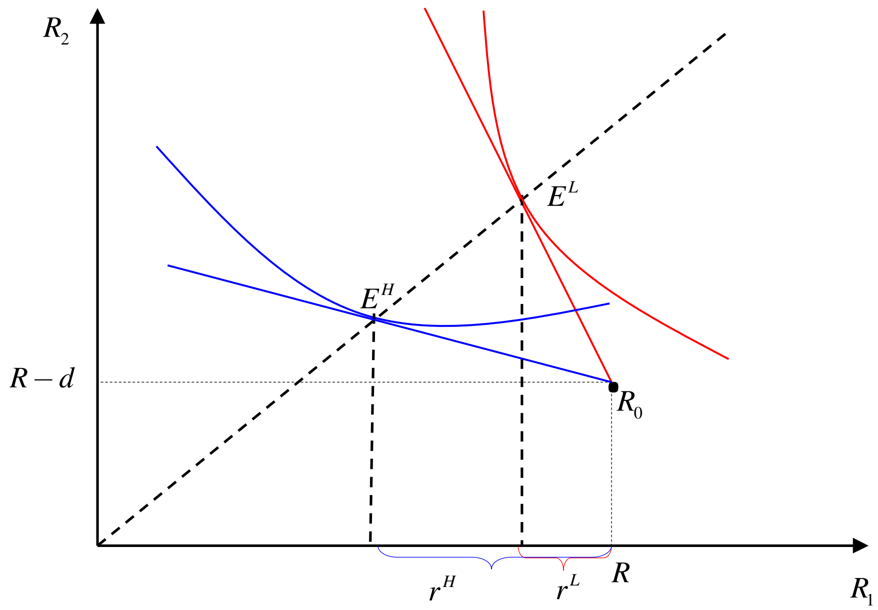
L'asimmetria delle informazioni determina innanzitutto un problema di *selezione avversa* poiché coloro che decideranno di assicurarsi saranno sicuramente gli individui con una maggiore probabilità di subire il danno.

Gli assicurati poi, sfruttando l'assenza di informazione della compagnia assicuratrice hanno l'incentivo a sotto-stimare la loro probabilità di malattia in modo da vedersi applicato un premio più basso. Per affrontare il tema del fallimento del mercato riprendiamo la precedente figura e modifichiamola assumendo che vi siano due tipi di individui: coloro che hanno un alto rischio di malattia, che indichiamo con p_H e quelli a basso rischio, che indichiamo con p_L. Un equilibrio efficiente del mercato richiederebbe in questo caso un equilibrio separatore, ovvero due contratti diversi per i due tipi di individui. Infatti, partendo dalla medesima condizione iniziale R_0, gli individui ad alto rischio hanno una linea del reddito atteso più piatta rispetto a quella degli individui a basso rischio, poiché

$$\left|\frac{(1-p^H)}{p^H}\right| < \left|\frac{(1-p^L)}{p^L}\right|$$

Di conseguenza l'assicurazione dovrebbe proporre contratti diversificati alle due categorie di rischio, come è possibile osservare nella seguente Figura.

Equilibrio separatore con perfetta informazione



Osserviamo dalla Figura che per ciascuno dei due tipi di individuo esiste un contratto assicurativo con piena copertura e premio equo. Nell'equilibrio E^L gli individui a basso rischio pagano un premio basso, r^L, e si spostano sulla linea della certezza. Osserviamo che nel punto E^L la curva di indifferenza degli individui a basso rischio ha una pendenza maggiore rispetto alla curva di indifferenza degli individui ad alto rischio. Nell'equilibrio E^H invece, gli individui ad alto rischio ottengono anch'essi copertura piena del danno ma sono tenuti a pagare un premio totale $r^H > r^L$.

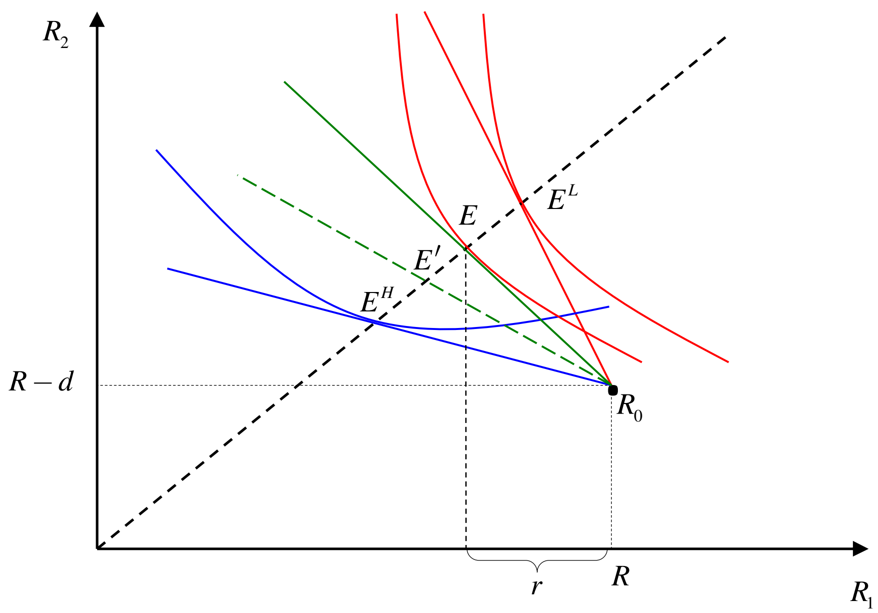
L'equilibrio separatore non è tuttavia sostenibile in presenza di asimmetria informativa sulle probabilità degli eventi p_H, p_L. Ciascun individuo ad alto rischio infatti, ha l'incentivo a dichiararsi a basso rischio poiché così facendo egli ottiene di pagare un premio più basso. In assenza di correttivi quindi, l'impresa assicuratrice si trova a dover sostenere un esborso maggiore rispetto a quello programmato al momento della stipula dei

contratti con la conseguente possibilità di incorrere in perdite. La via dei contratti assicurativi differenziati per tipologia di contraente non è dunque sostenibile.
Una possibile alternativa è quella di proporre un contratto unico costruito come media ponderata dei due contratti separati; l'elemento di ponderazione è dato dalla proporzione di individui ad alto rischio presenti nel sistema. Poniamo quindi che l'impresa assicuratrice conosca detta proporzione che indichiamo con λ. Nella figura seguente, indichiamo con una linea verde il contratto assicurativo fondato sulla media ponderata del rischio di malattia degli individui. La linea verde ha pendenza

$$\frac{(1-\overline{p})}{\overline{p}}, \text{ ove } \overline{p} = \lambda p^H + (1-\lambda)\, p^L$$

Poiché $\overline{p}$ è crescente in λ, la linea verde tende ad essere più piatta al crescere di λ.

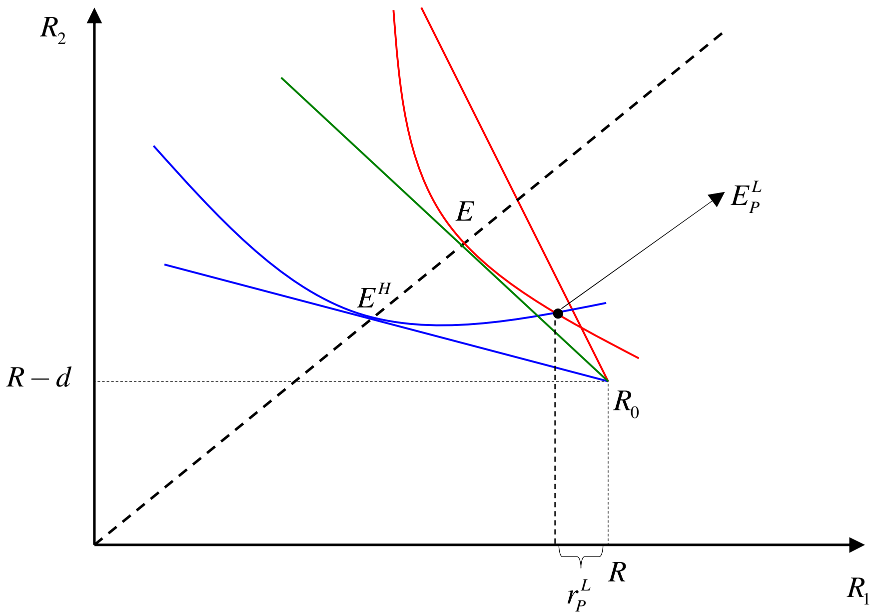
Il contratto unico



Nell'equilibrio E tutti gli individui pagano un premio r ed ottengono una assicurazione piena indipendentemente dal livello di rischio che sopportano. Anche la via del contratto assicurativo unico non è tuttavia praticabile perché anche in questa ipotesi si verifica un fallimento del mercato. Consideriamo in primo luogo che il contratto E peggiora la situazione degli individui a basso rischio, poiché essi sono chiamati a pagare un premio $r > r^L$, e quindi potrebbe indurre molti di essi a non assicurarsi. Al contrario, gli individui ad alto rischio migliorano la loro situazione nel punto E poiché pagano un premio $r < r^H$ e dunque decideranno di assicurarsi. Quello che si verifica nel mercato assicurativo, quando non è possibile sostenere un equilibrio separato, è quindi analogo al risultato che abbiamo ottenuto nel caso del mercato delle auto usate: gli individui a minor rischio (che sono i contraenti migliori dal punto di vista dell'assicurazione) non stipuleranno il contratto e quindi l'impresa si troverà con una proporzione di individui ad alto rischio più elevata rispetto a quella che aveva condotto al contratto E. La reazione dell'impresa sarà allora quella di correggere il contratto, spostandosi ad esempio nell'equilibrio E' sulla linea verde tratteggiata, la cui nuova pendenza è $\overline{p}' < \overline{p}$ (ricordiamo che la proporzione di individui ad alto rischio è ora $\lambda' > \lambda$). Il nuovo contratto *E'* prevede un premio più alto per tutti i contraenti, fatto che spingerà fuori dal mercato una ulteriore

quota di individui a basso rischio. Il processo di esclusione continuerà fino a che rimarranno nel mercato assicurativo solo gli individui ad alto rischio.
Nel caso dell'assicurazione è possibile raggiungere una soluzione che consente di separare gli individui ad alto rischio da quelli a basso rischio. La separazione avviene in modo spontaneo da parte degli individui che si auto-selezionano scegliendo il contratto assicurativo migliore. Possiamo rappresentare questo equilibrio riprendendo la precedente figura

Auto-selezione degli individui



L'assicurazione propone due tipologie di contratto: il **contratto E^H, ovvero il contratto pieno ed equo** per gli individui ad alto rischio, ed il nuovo contratto E_P^L **che prevede un premio r_P^L molto basso ed una copertura parziale del rischio.** Notiamo infatti che il punto E_P^L si trova al di sotto della linea della certezza. Osserviamo inoltre che E_P^L giace sulla curva di indifferenza rossa nel punto in cui essa incrocia la curve di indifferenza blu. Da ciò segue che gli individui ad alto rischio sono indifferenti tra il contratto E^H ed il contratto a copertura parziale E_P^L. Essi non hanno perciò l'incentivo a spostarsi sul contratto disegnato per gli individui a basso rischio. Gli individui a basso rischio invece preferiscono strettamente il contratto E_P^L rispetto al contratto E^H.
In questo modo, gli individui sono costretti ad auto-selezionarsi: quelli ad alto rischio pagheranno un premio più alto ed otterranno piena copertura, mentre gli individui a basso rischio pagheranno un premio basso a fronte di un copertura parziale. L'auto-selezione perciò comporta che alcuni individui continuino a sopportare una parte di rischio anche se in linea teorica sarebbe stato possibile fornire anche a loro una copertura piena.
Osserviamo infine che la possibilità di disegnare contratti diversificati non è sempre garantita poiché la presenza di una soluzione dipende dalla proporzione λ di individui ad alto rischio presente nel sistema.

4 L'azzardo morale o azione nascosta

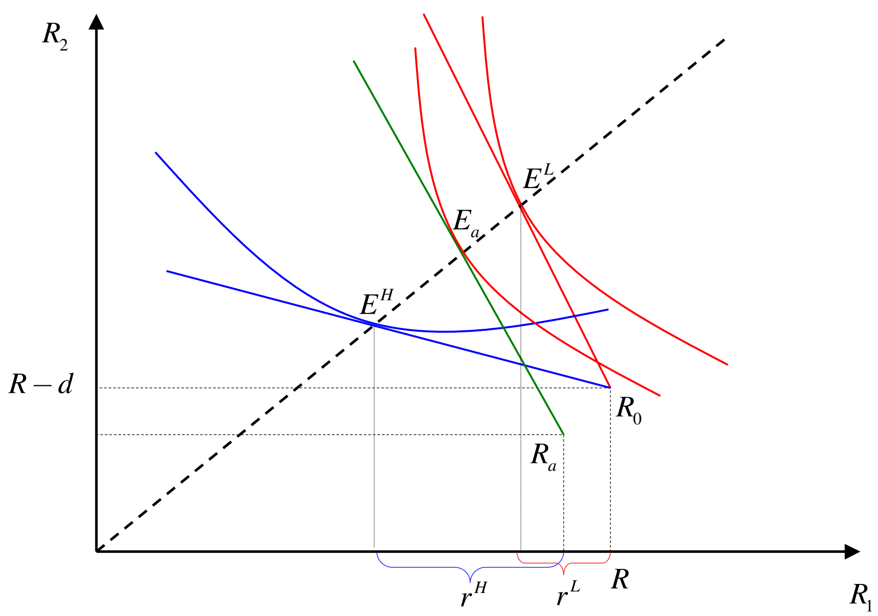
Assumiamo che dopo la stipula del contratto l'assicurato abbia la facoltà di compiere un atto che ha l'effetto di ridurre il rischio dell'evento dannoso. Questa azione ha un costo per l'individuo e l'assicurazione non ha modo di controllare direttamente che essa venga compiuta, poiché l'unica variabile osservabile è l'esito finale che, come evidenziato nella è il risultato congiunto dell'impegno dell'agente e della realizzazione dello stato di natura. L'agente ha quindi l'incentivo a nascondere il suo scarso impegno con una realizzazione sfortunata degli eventi esogeni. A titolo di esempio consideriamo il caso di assicurazione sul furto; dopo aver stipulato il contratto l'individuo può ridurre il rischio di furto installando un impianto di allarme. Il costo dell'impianto incide sul suo reddito in entrambi gli stati del mondo, modificando il prospetto iniziale, tuttavia essa ha l'effetto socialmente desiderabile di ridurre il rischio di furto (retta del reddito atteso più inclinata).

In sintesi, la successione degli eventi può essere descritta come segue:

1. L'assicurazione offre un contratto all'individuo
2. L'individuo decide di accettare
3. Dopo aver firmato, l'individuo sceglie se installare l'antifurto
4. L'evento del furto si determina in modo casuale secondo la probabilità p^L nel caso in cui l'allarme sia stato installato e secondo la probabilità $p^H > p^L$ se l'antifurto non è stato installato.

Poiché l'assicurazione non ha strumenti per controllare l'installazione dell'antifurto, essa deve costituire nel contratto l'incentivo a che spontaneamente l'individuo si adegui al comportamento ritenuto ottimale. La situazione può essere illustrata dalla seguente Figura.

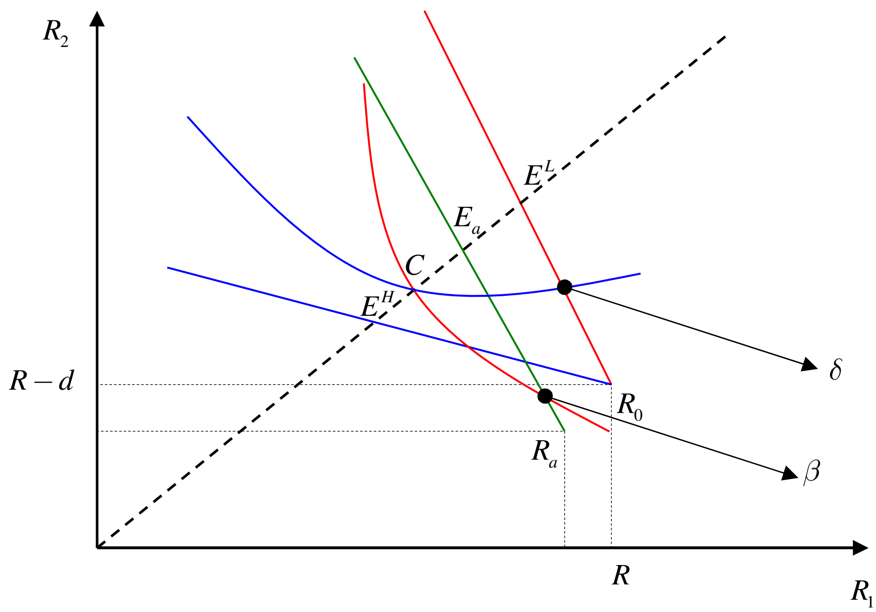
Assicurazione con azione nascosta



Se l'assicurato installa l'antifurto avrà un reddito pari a $R_1 = R - a$ nello stato del mondo 1 (non subisce il furto) mentre avrà un reddito $R_2 = R - d - a$ nello stato del mondo 2 (egli subisce il furto nonostante

l'impianto di allarme). Se l'individuo non installa l'antifurto la probabilità di subire il furto è pari a p^H ed il contratto assicurativo con piena copertura del danno prevede un equilibrio E^H con premio r^H. Se l'individuo installa l'antifurto, la sua posizione iniziale diviene R_a e, poiché egli ha ridotto il rischio, la probabilità dell'evento dannoso è data da p^L. La sua linea del reddito atteso diviene la linea verde che origina da R_a ed è parallela alla linea rossa. L'equilibrio ottimale con l'antifurto è dato dal punto E_a che prevede un esborso complessivo dato dal costo dell'antifurto più un premio assicurativo inferiore rispetto al premio da pagare in assenza di antifurto. Valutiamo ora la scelta efficiente dal punto di vista privato.
L'individuo può affermare di dotarsi di antifurto per ottenere un premio r^L. Poiché l'antifurto riduce, ma non annulla, la probabilità di furto e l'impresa non può accertare se un eventuale furto dipenda da pura casualità o da incuria. In questo modo l'individuo riesce a raggiungere l'equilibrio E^L che gli garantisce la massima utilità possibile nella Figura 8.
Anche in questo caso concludiamo che il mercato non fornisce all'individuo il corretto sistema di incentivi affinché possa ottenersi una ripartizione ottimale del rischio. L'assicurazione infatti si troverà a dover sostenere un livello di compensazioni più elevato di quello previsto se tutti gli individui si fossero comportati in modo corretto e subirà delle perdite.
Come nel caso di selezione avversa, anche nel caso di rischio morale con azione nascosta, l'offerta di una copertura solo parziale del rischio si rivela la politica migliore per l'impresa.

La scelta di installare un impianto di allarme



Consideriamo il punto C posto sulla linea della certezza. Nel punto C si incrociano due curve di indifferenza relative al medesimo individuo ma costruite sulla base di due diverse probabilità dell'evento. Nel punto C la curva colorata in blu ha pendenza $\left(1-p^H\right)/p^H$ mentre la curva rossa ha pendenza $\left(1-p^L\right)/p^L$. Il punto C è indifferente per l'individuo sia rispetto al punto δ che rispetto al punto β in quanto C rappresenta l'equivalente certo di entrambi i prospetti. Di conseguenza, l'individuo è indifferente tra una situazione come quella del punto δ dove l'assicurazione fornisce una copertura parziale a fronte di un premio basso e nessuna

spesa per installare l'allarme con la situazione β che prevede un minor rischio in capo all'individuo in ragione del fatto che egli installa l'allarme.
La soluzione per indurre l'individuo a compiere un'azione efficiente sul piano del rischio consiste nel lasciare a suo carico una parte del danno: poiché egli è avverso al rischio, sceglierà di seguire la condotta socialmente desiderabile. Come nel caso di selezione avversa anche nel caso di rischio morale non è detto che un equilibrio esista: la condizione affinché ciò si verifichi è che esista un punto C a destra di E^H. In tale caso infatti l'equilibrio E^H non è efficiente; offrendo un contratto come β o δ è possibile ridurre il premio e consentire all'individuo di raggiungere un equilibrio Pareto-superiore. In questo caso un contratto di copertura parziale ma con un premio equo è un equilibrio poiché produce un livello di benessere superiore rispetto ad E^H.