

Altri aspetti dei mercati del lavoro e delle risorse naturali

A.14.1 + LA DISCRIMINAZIONE NEL MERCATO DEL LAVORO

Una delle questioni economiche più dibattute a livello di pubblica opinione riguarda il fenomeno della discriminazione nel mercato del lavoro. È semplice rilevare come esistano notevoli disparità di guadagno tra diversi gruppi della forza lavoro. Per esempio, i guadagni medi dei lavoratori di colore negli Stati Uniti ammontano solo al 70% di quelli dei lavoratori bianchi. Un differenziale più o meno simile è riscontrabile nei guadagni medi tra donne e uomini.

Una parte almeno di queste sperequazioni non ha nulla a che fare con discriminazioni operate dai datori di lavoro. Parte delle sperequazioni tra bianchi e neri, per esempio, riflette le circostanze che l'età media dei lavoratori neri è più bassa (quasi dieci anni) rispetto a quella dei lavoratori bianchi. Siccome i guadagni crescono con l'esperienza, i lavoratori bianchi hanno compensi maggiori anche per il semplice fatto che sono più anziani. Analogamente, parte delle sperequazioni tra maschi e femmine riflette la minore costanza della partecipazione femminile al mercato del lavoro. I salari aumentano in modo più rapido quando un lavoratore segue ordinatamente le tappe della carriera lavorativa, come normalmente avviene nel caso della forza lavoro maschile. Il percorso professionale femminile è spesso caratterizzato da interruzioni dell'attività in corrispondenza con le gravidanze, il che può portare a ricominciare ogni volta dal livello più basso della scala professionale.

D'altra parte, ognuno di questi effetti è a sua volta quasi certamente il risultato di qualche forma di discriminazione contro i gruppi in questione. L'età media dei lavoratori neri, per esempio, è inferiore anche perché i neri crescono molto spesso in condizioni di povertà, privi di adeguata istruzione o delle risorse igienico-sanitarie necessarie a raggiungere la stessa speranza di vita dei bianchi. Non si può negare che queste condizioni siano radicate nella storia sociale della discriminazione contro i neri. Né che la distribuzione asimmetrica tra i due sessi delle responsabilità educative verso i figli sia almeno parzialmente il risultato di strutture e comportamenti sociali discriminatori contro le donne. Dal nostro punto di vista, tuttavia, è importante sottolineare che per qualsiasi datore di lavoro, preso individualmente, tali discriminazioni sono estranee ai meccanismi di mercato (in quanto riducono la produttività dei lavoratori potenziali prima ancora che essi entrino in contatto con il datore di lavoro). Differenziali di salario di cui è responsabile una discriminazione che non dipende dai meccanismi di mercato non si possono logicamente attribuire al comportamento di un singolo datore di lavoro; il quale, anche se avversasse i

comportamenti discriminatori, dovrebbe comunque pagare dei differenziali salariali in forza di questi effetti, pena l'espulsione dal mercato.

Ciò che ci interessa in questa sede è l'analisi di quella parte dei differenziali salariali che può essere attribuita a una discriminazione operata dai datori di lavoro. In particolare siamo interessati al caso in cui un'impresa paga un salario più basso a un nero, a un ispanico, a una donna, o comunque a un soggetto che appartiene a un gruppo di minoranza, rispetto a quello che avrebbe pagato a un lavoratore bianco (oppure, nei casi più estremi, rifiuta addirittura di assumere membri di questi gruppi).

Sono state elaborate diverse teorie per spiegare perché le imprese possano seguire questo tipo di comportamento.

Una prima teoria sostiene che la discriminazione è la conseguenza del fatto che i consumatori non vogliono avere a che fare con membri delle categorie discriminate. Questa teoria ha un riferimento immediato in ciò che avveniva nei ristoranti del Sud degli Stati Uniti prima degli anni Sessanta: se il gestore di un ristorante avesse assunto un nero, avrebbe corso il rischio di perdere clienti a favore dei concorrenti che non avevano rotto la tradizione di un personale esclusivamente bianco. La legge sui diritti civili del 1964 rese illegale questo tipo di discriminazione, per cui nessuno poteva più avvantaggiarsi rispetto ai concorrenti rifiutandosi di assumere persone di colore.

Quando la discriminazione sul lavoro deriva dall'atteggiamento dei consumatori, una modifica collettiva e congiunta dei comportamenti, tramite un intervento normativo, è la misura più logica da prendere, se non l'unica. La ragione di ciò risiede nel fatto che senza un'opportuna legislazione, la discriminazione diventa la sola scelta compatibile con la massimizzazione del profitto e quindi con la sopravvivenza delle imprese. Un cameriere di colore che svolge i propri compiti con la stessa produttività del personale bianco diventa meno produttivo per il gestore di un ristorante a causa dei pregiudizi razziali dei consumatori.

Si possono fare considerazioni simili a proposito delle assunzioni di procuratori donne da parte degli studi legali. Se è possibile che i clienti, o persino i giudici, prendano meno sul serio un procuratore donna, allora la posizione di uno studio legale sarà analoga a quella dei ristoranti dell'esempio precedente. Lo studio legale può benissimo ritenere che i clienti e i giudici, con l'esperienza, cambieranno idea sulle donne procuratori nel lungo periodo; però, se cominciasse ad assumere delle donne e i suoi concorrenti non lo seguissero, subirebbe delle perdite nel breve periodo. Di nuovo, si rende necessario un intervento legislativo.

Questa spiegazione della discriminazione è efficace in molte circostanze, ma non sembra essere molto pertinente in casi in cui i clienti non vengono in contatto con il personale (per esempio, nella produzione manifatturiera). In queste circostanze, i differenziali salariali possono essere spiegati mediante la discriminazione tra colleghi di lavoro: è il caso di un bianco che, non sentendosi a suo agio nel lavorare con persone di colore, preferisce un impiego in un'impresa che assume solo bianchi. Analogamente, il fragile ego di certi uomini può non accettare di ricevere ordini da una donna.

Questo tipo di preferenze porta alla segregazione occupazionale, ma non a differenze salariali tra i lavoratori ugualmente produttivi. Le persone di colore lavorano in un'impresa e i bianchi in un'altra, oppure gli uomini lavorano in un settore e le donne in un altro: sono stati rilevati casi di segregazione di questo tipo, ma il punto è che questa forma di discriminazione non spiega le differenze di retribuzione. Un'impresa, con personale solo di colore o solo femminile, che pagasse salari più bassi di un'impresa che assume solo bianchi o solo uomini, dovrebbe avere dei profitti più alti; questo, però, spingerebbe altre imprese a richiedere quel tipo di personale, fino a quando le differenze salariali non fossero eliminate.

La discriminazione da parte del datore di lavoro si verifica quando le differenze salariali dipendono dalla preferenza arbitraria del datore di lavoro per un particolare gruppo di lavoratori. Visto che questo è il tipo di discriminazione a cui comunemente si fa riferi-

mento, esaminiamola in dettaglio. Supponiamo che vi siano due gruppi di lavoratori, M e F, con uguale produttività. In particolare, supponiamo che il valore del loro rispettivo prodotto marginale sia identico:

$$\text{VMP}_F = \text{VMP}_M = V_0 \quad (\text{A.14.1})$$

e che i datori di lavoro che discriminano corrispondano un salario pari a V_0 a M, ma un salario pari solo a $(V_0 - d)$ a F.

Il costo del lavoro per i datori di lavoro che discriminano sarà pari alla media ponderata di V_0 e $(V_0 - d)$, dove i pesi sono dati dalla percentuale dei due gruppi di lavoratori nell'organico. Cosicché, quanto più alta è la percentuale dei lavoratori del gruppo M assunti, tanto più alti saranno i costi.

Se escludiamo i rari casi in cui la discriminazione ha origine nel comportamento dei clienti, un consumatore non sarà disposto a pagare di più per un bene prodotto da M che per quello prodotto da F. Se il prezzo del prodotto non è influenzato dalla composizione del personale, i profitti di un'impresa saranno tanto più bassi quanto più alto è il numero dei dipendenti del gruppo M. L'impresa con i profitti più alti sarà pertanto quella che assume solo F.

Data l'ipotesi che M venga pagato in misura pari al valore del suo prodotto marginale, le imprese che impiegano solo M realizzeranno un profitto normale, mentre quelle che impiegano dei lavoratori di entrambi i gruppi otterranno un profitto economico positivo. Il differenziale salariale iniziale fa sì che i datori di lavoro che impiegano prevalentemente F possano espandersi a scapito dei rivali. Anzi, proprio perché queste imprese ottengono un extraprofitto su ogni unità di output, l'incentivo è per esse di crescere più rapidamente possibile. Ma per conseguire questo scopo esse vorranno naturalmente continuare a impiegare solo lavoratori appartenenti al gruppo F, meno costosi.

Ma se le imprese continuano a perseguire questa strategia, l'offerta di F al saggio di salario $(V_0 - d)$ sarà inadeguata a un'ulteriore espansione. Per una singola impresa, nel breve periodo una soluzione consiste nell'offrire un salario leggermente più elevato al gruppo F. Questa strategia è però efficace solo se le altre imprese non la adottano: una volta che anche queste cominciano a offrire dei salari più elevati, l'offerta di lavoratori F scarseggerà nuovamente. Continuando in questo modo il salario di F crescerà fino a V_0 , eliminando ogni opportunità di espansione per mezzo dell'assunzione di lavoratori addizionali del gruppo F.

Ogni datore di lavoro che preferisce assumere dei lavoratori del gruppo M deve ora pagare loro un salario superiore a V_0 . I datori di lavoro possono, se vogliono, discriminare F, ma solo a condizione di essere disposti a pagare dei salari più elevati a M detraendoli dai propri profitti. Un monopsonista che pagasse i suoi dipendenti il 10% in meno rispetto al salario corrente (o VMP_L), guadagnerebbe circa il 50% in più rispetto al saggio di rendimento ottenibile in concorrenza perfetta. Con un ragionamento analogo, un'impresa che pagasse i suoi lavoratori il 10% in più rispetto al VMP_L , guadagnerebbe circa il 50% in meno rispetto al saggio di rendimento concorrenziale. Poche imprese potrebbero continuare ad attrarre a lungo i capitali con un saggio di profitto molto più basso del normale.

Il modello del mercato del lavoro concorrenziale porta dunque a concludere che la persistenza di una significativa discriminazione da parte dei datori di lavoro sia possibile solo se i proprietari dell'impresa sono disposti a fornire un capitale a un saggio di rendimento sostanzialmente inferiore rispetto a ciò che potrebbero guadagnare investendo il proprio denaro altrove. La teoria del mercato del lavoro concorrenziale mostra che, fin quando non troviamo una risposta (plausibile) a questo interrogativo, dovremmo cercare le cause dei differenziali salariali in fattori diversi dalla discriminazione da parte del datore di lavoro. Oppure dovremmo cercare altri elementi di divergenza tra la teoria del mercato del lavoro concorrenziale e la realtà.

A.14.2 + LA DISCRIMINAZIONE BASATA SU INFORMAZIONI STATISTICHE

Nel Capitolo 6 abbiamo visto come le compagnie di assicurazione utilizzino dei dati statistici sui danni liquidati a diversi gruppi di sottoscrittori di polizze per arrivare a definire i premi differenziali per assicurati la cui storia passata è identica. Un simile metodo di discriminazione statistica è assai diffuso nel mercato del lavoro.

Secondo la teoria del mercato del lavoro in concorrenza perfetta, i lavoratori, in media, vengono retribuiti in base al valore del loro rispettivo prodotto marginale; ma il prodotto marginale di un dipendente non è un numero che egli porta sulla fronte, alla vista di tutti. Al contrario, dato che molti lavori sono svolti nell'ambito di complesse attività di gruppo, è spesso difficile stimare il contributo dei singoli, anche dopo numerosi anni. La stima della produttività di un potenziale dipendente, delle cui capacità il datore di lavoro non ha avuto un'esperienza diretta, è ovviamente ancora più difficile.

Tuttavia non si tratta di un compito impossibile. Così come le compagnie di assicurazione sanno per esperienza che i giovani hanno più probabilità di avere un incidente rispetto ad altre categorie demografiche, allo stesso modo i datori di lavoro sanno che gli appartenenti a certi gruppi saranno probabilmente più produttivi di altri. I laureati, per esempio, saranno in media più produttivi delle persone con un diploma di scuola superiore, anche se a livello individuale questa regola statistica ammetterà numerose eccezioni. Nel caso delle assicurazioni, le pressioni della concorrenza portano a tariffe differenti per due persone che appartengono a dei gruppi caratterizzati da livelli di rischio diversi anche se la loro sinistrosità pregressa è la stessa. Dei risultati molto simili si osservano nel mercato del lavoro.

Anche quando le informazioni di cui dispone il datore di lavoro indicano che due persone hanno esattamente la stessa produttività, le pressioni concorrenziali faranno sì che il soggetto che appartiene alla categoria con la produttività media più alta sarà pagato più dell'altro. Il punto è che, siccome l'informazione individuale disponibile è comunque imperfetta, l'appartenenza a una determinata categoria fornisce delle informazioni aggiuntive sulla possibile produttività di una persona; e per l'impresa sarebbe un rischio trascurare questo tipo di informazione.

Per vedere come l'appartenenza a un gruppo influenzi la stima della produttività individuale, si consideri un gruppo di persone sul mercato del lavoro (chiamiamolo gruppo A), i cui membri presentano un valore del prodotto marginale distribuito uniformemente tra 10 €/ora e 30 €/ora, come rappresentato nella Figura A.14.1. Ciò vuol dire che, se dovessimo scegliere una persona a caso dal gruppo A, il valore del suo prodotto marginale potrebbe corrispondere, con uguale probabilità, a qualsiasi valore compreso tra 10 €/ora e 30 €/ora. Se non sappiamo nulla di questa persona, oltre al fatto che appartiene al gruppo A, il valore atteso della sua produttività sarà semplicemente la media del gruppo, ovvero 20 €/ora.

Se non vi è un modo pratico per ottenere delle informazioni sulla produttività specifica di un individuo e se la distribuzione della produttività del gruppo a cui appartiene è nota, la pressione della concorrenza porterà tutti i membri del gruppo A a essere pagati 20 €/ora¹. Supponiamo che un datore di lavoro offra di meno (poniamo 15 €/ora), per esempio perché teme di essere sfortunato e di avere assunto i lavoratori meno produttivi del gruppo. Questo datore di lavoro non sarebbe in grado di trattenerne i suoi dipendenti perché un'impresa concorrente potrebbe portarglieli via offrendo loro 16 €/ora. Dato che i lavoratori del gruppo A valgono in media 20 €/ora ciascuno, questo ipotetico rivale aumenterebbe i suoi profitti attesi di 4 €/ora per ogni lavoratore assunto. Ma per la stessa ragione finirebbe a sua volta con il perdere i lavoratori a favore di un'altra impresa ancora.

1. Per semplicità, tale analisi non prende in considerazione la complicazione derivante dalle compensazioni delle differenze salariali per gerarchia interna (si veda il paragrafo successivo).

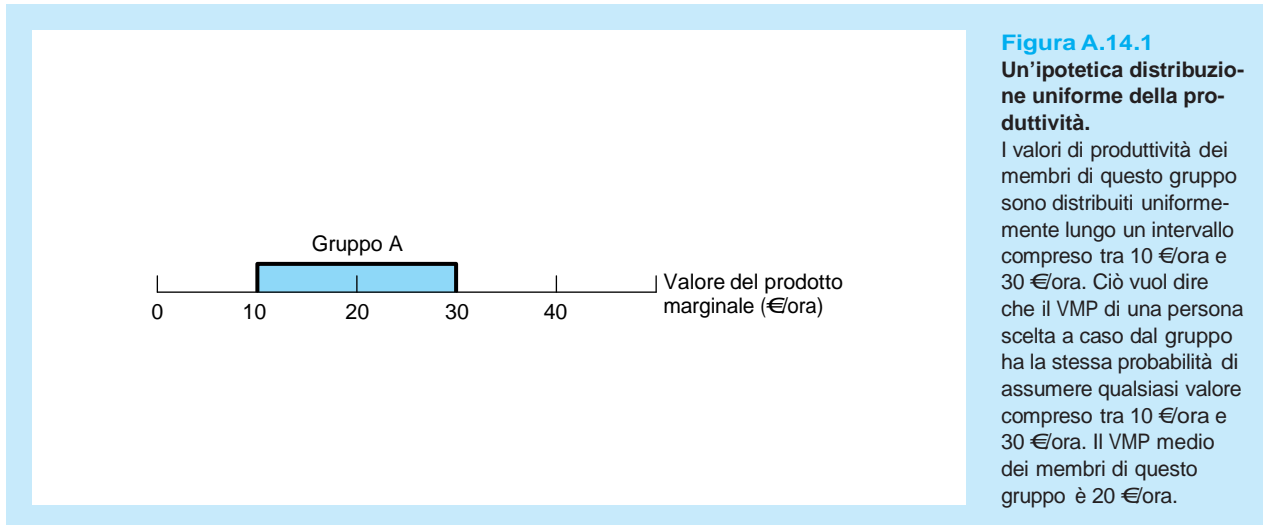


Figura A.14.1
Un'ipotetica distribuzione uniforme della produttività.

I valori di produttività dei membri di questo gruppo sono distribuiti uniformemente lungo un intervallo compreso tra 10 €/ora e 30 €/ora. Ciò vuol dire che il VMP di una persona scelta a caso dal gruppo ha la stessa probabilità di assumere qualsiasi valore compreso tra 10 €/ora e 30 €/ora. Il VMP medio dei membri di questo gruppo è 20 €/ora.

Consideriamo invece un'impresa che paghi i lavoratori del gruppo A 25 €/ora, per esempio perché sente il rimorso di sottopagare i membri più produttivi del gruppo. L'impresa subirebbe una perdita pari, in media, a 5 €/ora per ogni lavoratore del gruppo e, se non potesse attingere a una qualche fonte di profitto in eccesso rispetto ai profitti normali, presto o tardi fallirebbe.

Se non è possibile misurare la produttività individuale, l'unica soluzione stabile, in concorrenza, è che i lavoratori del gruppo A vengano pagati 20 €/ora. Alcuni si troveranno a essere pagati più di quanto valgono, altri meno. Ma le imprese che pagano questi salari copriranno, in media, i loro costi, e potranno rimanere sul mercato; qualsiasi altra linea di condotta porterebbe al fallimento.

Supponiamo ora che le imprese utilizzino un test di produttività. Il test non è perfetto, ma fornisce delle informazioni sui valori della produttività individuale. Per semplicità, ipotizzate che il test sia accurato al 100% la metà delle volte e che non abbia alcun valore l'altra metà (ovvero, che in questi casi si limiti a riportare un numero casuale estratto dalla distribuzione della produttività del gruppo); ipotizzate inoltre che i datori di lavoro non abbiano modo di sapere quando il test è attendibile.

Supponiamo che un lavoratore del gruppo A venga sottoposto a tale test, con il risultato di 24 €/ora. Qual è la stima migliore della vera produttività di questo lavoratore? Il test è accurato la metà delle volte; dunque, se sapessimo che si tratta di una di quelle volte, la risposta sarebbe, ovviamente, 24 €. Se invece sapessimo che si tratta di uno dei casi in cui il test è inattendibile, la nostra stima migliore corrisponderebbe al valore atteso di un numero estratto a caso dalla distribuzione uniforme dei numeri compresi tra 10 €/ora e 30 €/ora, ovvero 20 €, il valore medio della produttività del gruppo A. Il problema è che non possiamo sapere se ci troviamo di fronte a uno dei casi in cui il test risulta attendibile o meno. Quindi la cosa migliore che possiamo fare è calcolare una media ponderata dei due risultati (dove i pesi sono dati dalle rispettive probabilità). La stima migliore del valore del prodotto marginale di un lavoratore del gruppo A con un valore del test di produttività pari a 24 €/ora (indicato con $VMP(24)$) è quindi pari a²:

$$VMP(24) = (1/2)(24 \text{ €/ora}) + (1/2)(20 \text{ €/ora}) = 22 \text{ €/ora} \quad (\text{A.14.2})$$

2. Si noti la similitudine tra questo processo di aggiustamento e quello esaminato nel Capitolo 8, dove discutevamo la probabilità che una persona timida lavorasse in una biblioteca.

Ciò implica che, se considerassimo un gran numero di persone del gruppo A che abbiano ottenuto un punteggio di 24 €/ora nel test, il valore medio della loro produttività sarebbe 22 €/ora.

Supponiamo adesso che il test abbia dato come risultato 16 €/ora per un membro del gruppo A. La stima migliore del suo valore del prodotto marginale sarebbe:

$$\text{VMP}(16) = \left(\frac{1}{2}\right) (16 \text{ €/ora}) + \left(\frac{1}{2}\right) (20 \text{ €/ora}) = 18 \text{ €/ora} \quad (\text{A.14.3})$$

Si noti che, questa volta, l'effetto dell'incertezza del test ci porta a rivedere verso l'alto il valore della produttività dell'individuo. In generale la regola è che, quando un test non è completamente accurato, la stima migliore della produttività di un individuo sia compresa tra il risultato del test e la produttività media del gruppo a cui appartiene. Ancora una volta, se un'impresa non paga i suoi lavoratori secondo le migliori stime disponibili dei rispettivi valori del prodotto marginale, finisce per essere espulsa dal mercato dalle forze della concorrenza.

Esercizio A.14.1

Nell'esempio precedente, qual è la stima migliore disponibile del valore del prodotto marginale di un individuo che nel test abbia ottenuto un punteggio pari a 12?

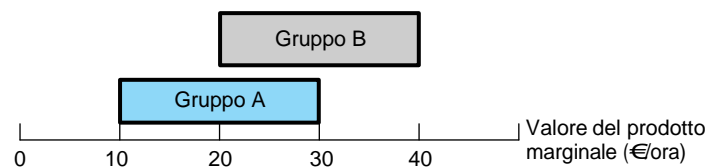
Supponiamo adesso che l'impresa si trovi di fronte a candidati appartenenti a due gruppi, A e B, e che il valore del prodotto marginale di A sia distribuito come in precedenza, mentre quello del gruppo B sia distribuito uniformemente tra 20 €/ora e 40 €/ora, come riportato nella Figura A.14.2. Supponete, infine, che due candidati, uno del gruppo A e l'altro del gruppo B, raggiungano entrambi nel test di produttività il punteggio di 28. Quali sono le stime migliori delle loro rispettive produttività?

In entrambi i casi, l'imperfezione del test comporta un aggiustamento verso la media del gruppo. In particolare, la stima migliore del valore del prodotto marginale del lavoratore appartenente al gruppo A, indicata con $\text{VMP}_A(28)$, è:

Figura A.14.2

Distribuzione della produttività di due gruppi.

I valori del VMP del gruppo A sono distribuiti uniformemente lungo l'intervallo compreso tra 10 €/ora e 30 €/ora, mentre quelli del gruppo B sono uniformemente distribuiti tra 20 €/ora e 40 €/ora. Se l'unica cosa che sappiamo è a quale gruppo appartengono le persone, la stima migliore che possiamo effettuare, relativamente al VMP di un individuo, è la media dei VMP del suo gruppo: 20 €/ora per il gruppo A e 30 €/ora per il gruppo B.



$$\text{VMP}_A(28) = (1/2) (28 \text{ €/ora}) + (1/2) (20 \text{ €/ora}) = 24 \text{ €/ora} \quad (\text{A.14.4})$$

mentre la stima corrispondente per il lavoratore del gruppo B è:

$$\text{VMP}_B(28) = (1/2) (28 \text{ €/ora}) + (1/2) (30 \text{ €/ora}) = 29 \text{ €/ora} \quad (\text{A.14.5})$$

Così, anche se i due lavoratori ottengono lo stesso punteggio nel test, il datore di lavoro rettifica il valore verso l'alto in un caso, verso il basso nell'altro. Notate inoltre che, se l'impresa non paga i lavoratori in base alle migliori stime disponibili dei valori del loro prodotto marginale, è destinata a fallire. Questi imperativi del meccanismo concorrenziale creano dei problemi sia per i lavoratori, sia per i datori di lavoro. I membri del gruppo A più abili e produttivi non possono sentirsi umiliati quando la loro appartenenza a questo gruppo fa sì che essi vengano trattati in modo diverso dai membri di altri gruppi; e sicuramente i datori di lavoro non possono sentirsi a loro agio offrendo salari differenti a dipendenti le cui caratteristiche appaiono uguali.

È però importante rilevare che la discriminazione statistica è il risultato, non la causa, delle differenze nella produttività media tra i gruppi. Il suo unico effetto è quello di ridurre le differenze salariali all'interno di ciascun gruppo. Se i datori di lavoro adottassero improvvisamente una politica per cui i salari vengono fissati in base a informazioni specifiche individuali, la differenza media tra i salari dei diversi gruppi rimarrebbe inalterata.

A.14.3 + LE DIFFERENZE SALARIALI COME MECCANISMO DI COMPENSAZIONE: IL CASO DELLA SICUREZZA SUL LAVORO

Nelle commissioni legislative si sostiene spesso che in ogni contesto occorre garantire il massimo grado di sicurezza possibile, indipendentemente dai costi. È comune sentire affermare che "la sicurezza degli esseri umani non è una questione economica". Ma questa è un'affermazione senza senso, che non passa l'esame più superficiale. Vediamo infatti alcune sue implicazioni.

Si consideri, per esempio, il problema della sicurezza automobilistica. Quando si viaggia in automobile, in ogni istante, c'è una piccola probabilità che i freni non funzionino; in questa eventualità, le conseguenze possono essere terribili. La probabilità di morire in un incidente stradale verrebbe ridotta se tutti facessero controllare i freni una volta al giorno; tuttavia nessuno si sogna di farlo, perché i costi sarebbero troppo alti rispetto ai possibili benefici. La maggior parte degli automobilisti fa controllare la propria vettura una o due volte all'anno, senza ritenere seriamente che vi possano essere comportamenti più ragionevoli.

Tutti attribuiscono notevole valore alla sicurezza; per ottenerla, però, devono essere spese delle risorse reali. Come tutte le altre questioni che comportano l'impiego di risorse, i costi devono essere confrontati con i benefici.

Sia i costi sia i benefici vengono percepiti e valutati diversamente dai singoli individui. Una persona che è terrorizzata dall'idea di essere colpita da un fulmine, per esempio, attribuirà un maggiore valore all'installazione di un parafulmine rispetto a una persona che considera i temporali molto eccitanti. Il livello ottimo di sicurezza in questo caso sarà quindi più alto per il primo che per il secondo individuo.

La questione della sicurezza sul lavoro è fondamentalmente analoga. Molte attività produttive comportano rischi per la salute e la sicurezza. Questi rischi possono essere ridotti da particolari impianti e procedure, che però comportano dei costi aggiuntivi e che comunque non possono praticamente eliminarli del tutto. L'opportunità di introdurre sempre nuovi meccanismi di sicurezza deve essere valutata confrontandola con i rispettivi costi.

Per rendere la discussione più concreta, consideriamo il caso di una miniera di carbone in cui si deve decidere se installare o meno dei filtri per eliminare la polvere di carbone dall'aria. Il costo dell'installazione di questi filtri è di 50 €/settimana per minatore. Con i filtri, la vita attesa dei minatori è uguale a quella degli impiegati in un ufficio; senza i filtri, è più breve di dieci anni. Se i minatori reputano che l'allungamento della loro vita attesa valga 50 €/settimana, i filtri devono essere installati, altrimenti no. Supponiamo, per esempio, che i minatori reputino che 10 anni di vita in più valgano solo 40 €/settimana. Il padrone di una miniera di carbone, se fa installare dei filtri, dovrebbe pagare i suoi lavoratori 50 € di meno in modo da coprire i costi aggiuntivi (ipotizzando che gli acquirenti non siano disposti a pagare di più il carbone prodotto in miniere meno tossiche). Ma, per ipotesi, i minatori preferiscono ricevere 50 € piuttosto che installare maggiori strumenti di protezione.

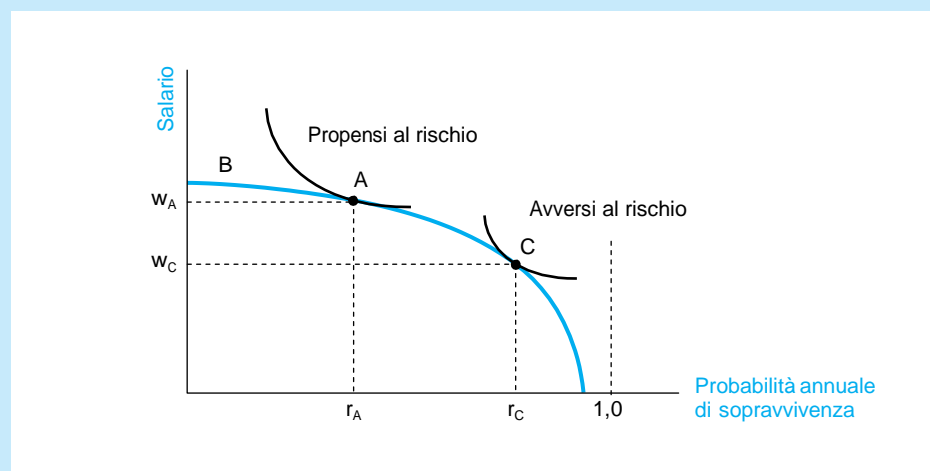
Ovviamente, alcuni minatori saranno più propensi di altri all'installazione di filtri. Supponiamo, per esempio, che il 30% reputi che i filtri valgano 60 €/settimana, mentre il rimanente 70% reputi che valgano solo 40 €/settimana. Di conseguenza, il 30% delle miniere tenderà ad avere i filtri, mentre le altre ne faranno a meno: le miniere che hanno installato i filtri offriranno salari più bassi di 50 €/settimana rispetto a quelle che non li hanno installati. I lavoratori si rivolgeranno a un tipo di miniera o all'altro a seconda delle loro preferenze.

A livello più generale, la scelta comprenderà più di due alternative tra salario e sicurezza. La curva B nella Figura A.14.3 rappresenta l'insieme delle combinazioni tecnicamente possibili tra salario e sicurezza. L'asse orizzontale misura la sicurezza come probabilità annuale di sopravvivenza sul posto di lavoro (un posto di lavoro perfettamente sicuro avrà una probabilità di sopravvivenza pari a 1). L'asse verticale misura il salario medio orario. B è inclinata negativamente perché per migliorare la sicurezza devono essere impiegate delle risorse. La forma di B è convessa perché prima vengono installati i sistemi di sicurezza meno costosi e più efficaci, e successivamente quelli più onerosi. La quasi verticalità dell'ultimo tratto di B ci indica che, quando la probabilità di sopravvivenza si approssima a 1, anche spese molto elevate non garantiscono una sicurezza completa.

Data una determinata gamma di combinazioni tecnicamente possibili, l'occupazione che sarà scelta da un determinato lavoratore dipenderà dalle sue preferenze rispetto alla sicurezza o ai beni materiali. Chi è fortemente avverso al rischio avrà una curva di indifferenza molto inclinata, che riflette la sua preferenza per un salario relativamente basso e

Figura A.14.3
Combinazione ottimale tra salario e sicurezza.

I soggetti propensi al rischio (coloro che presentano dei bassi tassi marginali di sostituzione del salario con la probabilità di sopravvivenza) sceglieranno lavori più rischiosi che comportano salari più elevati (punto A). I soggetti avversi al rischio sceglieranno lavori più sicuri che comportano salari più bassi (punto C).



una probabilità di sopravvivenza relativamente alta. La scelta dell'occupazione ottima per questo tipo di individuo è indicata dal punto di tangenza in C nella Figura A.14.3.

Chi invece è meno preoccupato dei rischi avrà una curva di indifferenza meno inclinata, che ci indica la sua scarsa disponibilità ad accettare un salario più basso per un lavoro più sicuro. La scelta dell'occupazione ottima per questo tipo di individuo è indicata dal punto di tangenza in A.

La teoria della compensazione delle differenze salariali prevede che, *ceteris paribus*, più un lavoro è rischioso più alto sarà il saggio di salario. L'economista Robert S. Smith ha analizzato in diversi studi empirici il rapporto tra salari e rischi sul lavoro³. In tutti questi studi, è stata rilevata una correlazione positiva tra il saggio di salario e la probabilità di subire infortuni mortali sul lavoro.

Le stime sulla dimensione delle differenze salariali come meccanismo di compensazione variavano da 20 €/anno a 300 €/anno per ogni aumento di 1/10 000 della probabilità annuale di infortuni mortali sul posto di lavoro. Per avere un quadro delle probabilità si pensi che negli Stati Uniti, ogni anno, 10 taglialegna su 10 000 muoiono sul lavoro, mentre nelle acciaierie un operaio su 10 000 muore sul lavoro. Per maggiore chiarezza supponiamo che i lavoratori, in media, valutino una riduzione di 0,0001 della probabilità di morire sul lavoro pari a 100 €/anno. Ciò implica che per i taglialegna le differenze salariali per compensazione dovrebbero essere maggiori di 900 €/anno rispetto al salario degli operai delle acciaierie (visto che per i primi la probabilità di morire è 9/10 000 più grande che per i secondi). Naturalmente, le differenze salariali tra le due professioni sono dovute anche a molti altri fattori e quindi non è detto che coincidano esattamente con 900 €/anno. Teoricamente, comunque, se il lavoro dei taglialegna raggiungesse lo stesso grado di sicurezza del lavoro nelle acciaierie, il loro salario dovrebbe diminuire di 900 €/anno.

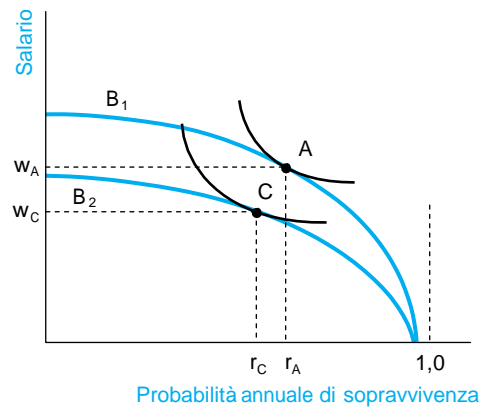
A una conferenza a cui presi parte, un sociologo reagì con rabbia all'esposizione del concetto delle differenze salariali per compensazione; egli sosteneva che "la teoria è completamente falsa, poiché, come tutti sanno, i lavori più sgradevoli e pericolosi sono quelli meno pagati". È vero che i lavori più rischiosi sono generalmente svolti dai lavoratori peggio pagati, ma questo non falsifica la teoria. La teoria sostiene, infatti, che i salari dei lavori più sgradevoli siano più alti *ceteris paribus*. Se osserviamo un campione abbastanza ampio di lavoratori, ci rendiamo conto che le altre condizioni non sono affatto uguali. In particolare, variano l'istruzione, l'intelligenza, l'esperienza e l'energia, e quindi la capacità di guadagnare offrendo la propria forza lavoro. Data la plausibile ipotesi che la sicurezza sia un bene normale, i lavoratori con grandi capacità sceglieranno lavori dove sia la remunerazione sia la sicurezza sono alte. Allo stesso modo, i lavoratori con minori capacità avranno lavori con salari più bassi e un più basso livello di sicurezza. Ma scegliendo questi lavori ottengono comunque un salario più alto di quanto avrebbero potuto ricevere in un impiego meno rischioso.

Quanto detto può essere facilmente rappresentato in un grafico relativo alla scelta ottimale del paniere sicurezza-salario. La curva B_1 nella Figura A.14.4 rappresenta una gamma di combinazioni tecnicamente possibili per un lavoratore altamente produttivo. La curva B_2 è invece la gamma corrispondente a un lavoratore poco produttivo. In tale analisi, B_1 e B_2 svolgono un ruolo analogo a quello dei vincoli di bilancio e B_1 è più lontano dall'origine di B_2 . Se i due lavoratori hanno curve di indifferenza identiche e se la sicurezza è un bene normale, l'occupazione ottimale per il lavoratore più produttivo (A) implicherà sia un salario più alto sia una probabilità di sopravvivenza più alta rispetto a quella del lavoratore meno produttivo (C).

3. Smith R., "Compensating Wage Differentials and Public Policy. A Review", *Industrial and Labor Relations Review*, XXXII, 4, 1979, pp. 339-352.

Figura A.14.4
Effetto della produttività sulla scelta ottimale di sicurezza sul lavoro.

Il vincolo di bilancio dei lavoratori più produttivi (B_1) offre una gamma di possibilità più favorevole di quello dei lavoratori meno produttivi (B_2). Se la sicurezza è un bene normale, i lavoratori più produttivi tenderanno a scegliere lavori con salari più alti e un livello di sicurezza maggiore (A), rispetto a quelli scelti dai lavoratori meno produttivi (C). Per ogni dato livello di produttività esiste, comunque, un *trade-off* tra salari e sicurezza sul lavoro.



Molti economisti hanno sostenuto che l'esistenza delle differenze salariali per compensazione renderebbe superflua la regolamentazione dei mercati del lavoro operanti in concorrenza perfetta. Per spiegare questa tesi, riprendiamo l'esempio dei taglialegna e degli operai delle acciaierie. Supponiamo che esistano dei provvedimenti (l'acquisto di macchinari più sicuri, l'istituzione di regole di sicurezza più severe e così via) che possono ridurre la probabilità (media annua) di morte sul lavoro dei taglialegna allo stesso livello della probabilità di morte relativa agli operai delle acciaierie, $1/10\,000$. Se ipotizziamo che i lavoratori siano disposti a pagare 100 €/anno per ogni riduzione pari a $1/10\,000 = 0,0001$ nella probabilità di morte, allora i taglialegna saranno disposti a rinunciare a 900 €/anno del loro salario per far fronte alle spese di sicurezza. Le imprese del settore legname, se perseguono la massimizzazione dei profitti, saranno quindi incentivate ad adottare le misure di sicurezza se i costi di queste sono minori di 900 €/anno per lavoratore. Se, invece, i costi sono più alti di 900 €/anno per lavoratore, né le imprese né i lavoratori saranno disposti ad attuare le misure di sicurezza. Anche se i provvedimenti aumenterebbero la sicurezza sul lavoro, gli stessi taglialegna non riterranno che valgano costi così elevati.

L'Occupational Safety and Health Act (OSHA) (Legge per la sicurezza e la salute sul lavoro), emanato dal Congresso statunitense nel 1970, prevede regole molto rigide riguardo agli standard di sicurezza sul lavoro⁴. Il suo obiettivo è di "assicurare il più alto grado di protezione sanitaria e di sicurezza per il dipendente". Molti economisti hanno criticato questo provvedimento per il fatto che obbliga i datori di lavoro a prendere delle misure di sicurezza più severe di quelle effettivamente desiderate dai lavoratori stessi. Si consideri, per esempio, il lavoratore che ha scelto di svolgere un lavoro corrispondente al punto A nella Figura A.14.5. Ora supponiamo che l'OSHA richieda che tutti gli impieghi garantiscano una probabilità di sopravvivenza annua pari almeno a r_C . L'effetto di questo requisito sarà quello di portare il lavoratore a trasferirsi dal lavoro corrispondente al punto A a quello corrispondente al punto C. Ma il lavoro corrispondente al punto C, anche se più si-

4. In Italia, una legge analoga è la 626 del 1994 relativa alla sicurezza negli ambienti di lavoro. [NdC]

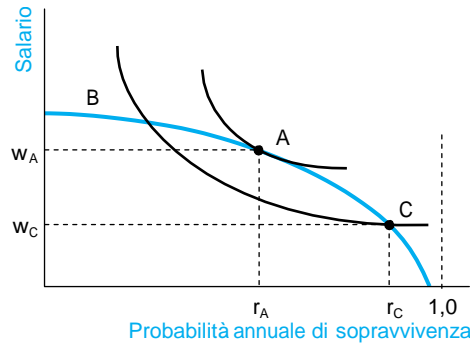


Figura A.14.5
Requisito di sicurezza
sul lavoro e utilità del
lavoratore.

Il lavoratore di questo grafico, potendo scegliere liberamente, sceglierebbe il lavoro corrispondente al punto A. Con l'introduzione del requisito di un vincolo inferiore alla probabilità annuale di sopravvivenza, r_C , egli deve invece scegliere il lavoro corrispondente al punto C, trovandosi così su una curva di indifferenza più bassa.

curo, porta questo lavoratore su una curva di indifferenza più bassa. Nel punto C, l'ammontare che egli è disposto a spendere per aumentare la propria sicurezza è minore del costo necessario ad acquistare questo incremento di sicurezza. Se accettiamo come criterio ultimo di valutazione delle alternative il punto di vista del lavoratore, sembra che i nuovi requisiti di sicurezza peggiorino la sua situazione.

I fattori della regolamentazione delle condizioni di salute e di sicurezza sul lavoro rispondono qualche volta che la critica all'OSHA sarebbe giustificata in un mercato del lavoro altamente concorrenziale e caratterizzato da perfetta informazione. Essi aggiungono, tuttavia, che queste condizioni sono raramente, e forse mai, soddisfatte nella realtà. Con riferimento ai problemi della salute in generale, e agli effetti di sostanze tossiche in particolare, i lavoratori sono spesso totalmente disinformati e non possono operare scelte razionali tra differenti pacchetti remunerativi. Da questo punto di vista, i lavoratori delegano agli amministratori pubblici la funzione di intervenire con cognizione di causa in vece loro, per essere tutelati da rischi la cui valutazione richiede nozioni di una certa complessità.

Questa risposta può essere sufficiente a giustificare l'intervento pubblico in molti casi, ma non sembra in grado di spiegare molte altre situazioni. Consideriamo di nuovo il caso della scelta tra una miniera dotata di filtri depuratori e una che ne sia priva. Virtualmente ogni minatore è consapevole del fatto che, lavorando in una miniera senza filtri depuratori, probabilmente contrarrà la pneumoconiosi (la patologia polmonare tipica dei minatori del carbone che comporta l'annerimento dei polmoni), una malattia grave, spesso fatale. Poiché in una comunità di minatori molti soffrono di questa patologia, l'ignoranza sui danni inerenti al lavorare in una miniera senza filtri depuratori non sembra un'ipotesi plausibile.

D'altra parte, se la critica economica alla regolamentazione fosse adeguata al contesto delle miniere di carbone, dovremmo aspettarci che i minatori si oppongano all'intervento regolamentativo. Invece queste misure suscitano in genere un consenso ampio ed entusiastico da parte dei lavoratori interessati. Ciò porta a chiedersi perché i proprietari delle miniere non provvedano spontaneamente a dotarsi di filtri depuratori per attirare i minatori che desiderano averli (e che sono disposti ad accettare le riduzioni salariali conseguenti).

Un'argomentazione alternativa a favore della regolamentazione della sicurezza e di altri termini specifici del contratto lavorativo afferma che i mercati del lavoro non operano di fatto in condizioni concorrenziali. Chi sostiene questa tesi argomenta che ai lavoratori manchi la mobilità necessaria per potere considerare una gamma abbastanza ampia di possibili impieghi, e che quindi essi siano vulnerabili allo sfruttamento da parte dei loro datori di lavoro.

A.14.4 + SCELTE DI SICUREZZA E REDDITO RELATIVO

Un'altra possibile motivazione teorica a favore della regolamentazione in tema di sicurezza si basa sul fatto che le scelte compiute dai lavoratori come individui possono essere diverse da quelle che essi compirebbero collettivamente. Supponiamo, in particolare, che i lavoratori non si preoccupino solo della sicurezza e dell'ammontare assoluto di reddito guadagnato, ma anche dei loro redditi comparati con quelli degli altri lavoratori della comunità a cui appartengono. Per esempio, possiamo supporre che il loro obiettivo sia quello di iscrivere i figli a una buona scuola, e che essi si rendano conto che l'acquisto di una casa in uno dei distretti con le scuole migliori li costringe a procurarsi un potere d'acquisto maggiore di quello delle altre persone.

Per semplicità consideriamo una comunità composta da due lavoratori identici, Bianchi e Rossi, ognuno dei quali deve scegliere tra una miniera dotata di filtri depuratori con una retribuzione pari a 200 €/settimana e una miniera priva di filtri depuratori con una retribuzione di 250 €/settimana. La differenza di 50 € riflette il costo per lavoratore dell'installazione dei filtri. Poiché ciò che conta è il reddito relativo, l'attrattiva di ogni scelta dipende dalla scelta compiuta dall'altra persona. Supponiamo che le quattro possibili combinazioni di scelta siano classificate nel modo illustrato nella Tabella A.14.1.

In primo luogo, si osservi come i lavoratori valutano i due impieghi quando entrambi fanno la stessa scelta (ossia quando la combinazione di scelta conduce allo stesso livello di reddito per entrambi): il riquadro in alto a sinistra della tabella corrisponde al caso in cui entrambi scelgono la miniera sicura, e questa alternativa è ritenuta migliore (seconda in ordine di preferenza per ciascuno) di quella del riquadro in basso a destra, che corrisponde al caso in cui entrambi i lavoratori scelgono la miniera pericolosa (terza in ordine di preferenza per ciascuno). Ciò significa semplicemente che, a parte le preoccupazioni riguardanti il reddito relativo, ogni lavoratore attribuisce alla sicurezza addizionale un valore superiore a 50 €/settimana.

Ma supponiamo che Rossi scelga un impiego nella miniera sicura. A queste condizioni, la scelta migliore per Bianchi è quella di lavorare nella miniera pericolosa. Comportandosi in questo modo, egli rinuncia alla sicurezza, a cui attribuisce un valore superiore a 50 €/settimana, in cambio di una retribuzione più elevata di soltanto 50 €/settimana. Tuttavia, così facendo egli guadagna complessivamente un reddito maggiore di quello di Rossi; e secondo l'ordinamento di preferenze di Bianchi ciò finisce per più che compensare la perdita in termini di sicurezza, poiché adesso lui può mandare i propri figli nelle scuole migliori.

In alternativa, supponiamo che Rossi abbia scelto la miniera pericolosa. Ancora una volta Bianchi sceglierà di lavorare nella miniera pericolosa. Facendo così, egli viene a trovarsi in una situazione che valuta terza nel proprio ordine di preferenze, mentre la miniera sicura avrebbe rappresentato la peggiore situazione possibile. In breve, per qualsiasi scelta di Rossi, Bianchi raggiunge un risultato migliore scegliendo la miniera pericolosa.

Gli incentivi che condizionano Rossi sono identici. Anche per lui è meglio scegliere la miniera pericolosa, per qualsiasi scelta di Bianchi. Il risultato è che ognuno sceglie la

Tabella A.14.1

La scelta del livello di sicurezza sul lavoro per un lavoratore interessato al reddito relativo.

Qualunque sia la scelta dell'altro, entrambi i lavoratori preferiscono scegliere il lavoro più pericoloso; d'altra parte, se scelgono di lavorare nella miniera pericolosa, si ritrovano entrambi in una situazione peggiore rispetto al caso in cui avessero scelto la miniera più sicura.

		Rossi	
		Miniera sicura 200 €/settimana	Miniera pericolosa 250 €/settimana
Bianchi	Miniera sicura 200 €/settimana	Seconda scelta per entrambi	Scelta peggiore per Bianchi Scelta migliore per Rossi
	Miniera pericolosa 250 €/settimana	Scelta migliore per Bianchi Scelta peggiore per Rossi	Terza scelta per entrambi

miniera pericolosa, e ciò costituisce un risultato peggiore di quello in cui ognuno avesse scelto la miniera sicura. La scelta che i lavoratori devono compiere è una variante del “dilemma del prigioniero”, che abbiamo trattato nell’ambito della “teoria dei giochi”. La difficoltà, come in tutti i casi di “dilemma del prigioniero”, è che all’individuo razionale che agisce indipendentemente dall’altro non conviene scegliere la soluzione che avvantaggerebbe entrambi. In questa situazione è facile capire perché Rossi e Bianchi avranno interesse a concludere un accordo vincolante, così da lavorare entrambi nella miniera sicura.

Ignorare le preoccupazioni riguardanti il reddito relativo può portare a concludere che la regolamentazione della sicurezza nelle miniere peggiori la situazione di ogni individuo. Poiché, prima della regolamentazione, ogni individuo sceglie liberamente di lavorare nella miniera pericolosa, si potrebbe asserire che ogni lavoratore attribuisca alla sicurezza addizionale un valore minore di 50 €/settimana. La conclusione erronea diventerebbe allora che la regolamentazione nuoce ai lavoratori, obbligandoli a “comprare la sicurezza” a un prezzo troppo alto rispetto al valore che essi le attribuiscono.

Argomenti di questo tipo sono frequentemente avanzati dai liberisti più convinti. La loro debolezza sta tuttavia nell’assumere che le scelte individuali rivelino sempre le preferenze reali. Quando ciò che conta sono i redditi relativi, la struttura del problema fa sì che le scelte individuali semplicemente non rivelino le reali valutazioni degli individui di fronte agli esiti delle proprie scelte.

A.14.5 + UN’ANALISI PIÙ DETTAGLIATA DELL’ALLOCAZIONE DELLE RISORSE NATURALI

Come abbiamo già detto nel corso del Capitolo 14, le risorse naturali vengono generalmente distinte in due categorie: (1) risorse rinnovabili (per esempio, gli alberi); e (2) risorse non rinnovabili, che sono disponibili in quantità finite e non possono essere rimpiazzate una volta consumate (per esempio, il petrolio). Consideriamo ciascuna di queste due categorie separatamente.

Risorse rinnovabili

Analizziamo il caso di una società che opera nel settore del legname vendendo la legna ricavata da alberi cresciuti sul suo terreno. Il suo obiettivo è quello di piantare, fare crescere e tagliare gli alberi in modo tale da massimizzare il valore attuale dei profitti presenti e futuri.

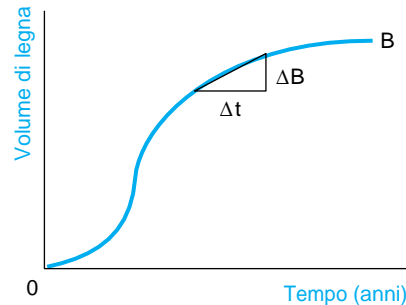
Spetterà all’agronomo fissare i termini relativi alla distanza a cui devono essere piantati gli alberi, ai fertilizzanti da utilizzare e così via. Il compito dell’economista è stabilire quando devono essere tagliati gli alberi. Ogni anno l’impresa deve decidere se abbattere ciascuno dei suoi alberi o lasciarlo crescere un altro anno. Se un albero viene abbattuto, si ottiene un ricavo immediato; se invece l’impresa aspetta un anno, rinuncia al ricavo immediato derivante dalla vendita, ma nel frattempo l’albero cresce.

Supponiamo che gli alberi crescano nel tempo secondo la curva di crescita B rappresentata nella Figura A.14.6. Supponiamo anche che il prezzo del legname rimanga costante nel tempo e che il tasso di interesse reale annuo di mercato rimanga costante al livello i . Dopo quanti anni dovrebbe essere abbattuto un albero per venderne la legna?

Il ricavo ottenuto dalla vendita dell’albero è proporzionale al volume della legna. La pendenza della curva di crescita, $\Delta B / \Delta t$, ci indica quanta legna addizionale l’impresa ricava aspettando ancora per un periodo di Δt unità. Il tasso proporzionale di crescita a cui aumenta il ricavo quando l’albero è lasciato crescere corrisponde al volume della legna ag-

Figura A.14.6**La curva di crescita di un albero.**

La curva B ci indica il volume di legna ricavabile da un albero in funzione dell'età misurata in anni. La pendenza della curva è data dal rapporto $\Delta B/\Delta t$.



giuntiva diviso per la dimensione dell'albero $(\Delta B/\Delta t)/B$. Quindi, se Δt corrisponde a un anno e $\Delta B = 0,10B$, allora il tasso proporzionale annuo a cui cresce la legna (e di conseguenza anche il ricavo) sarà 0,10. Poiché la pendenza della curva B tende a diminuire nel tempo (si veda la Figura A.14.6), anche il valore di $(\Delta B/\Delta t)/B$ diminuirà nel tempo (Figura A.14.7).

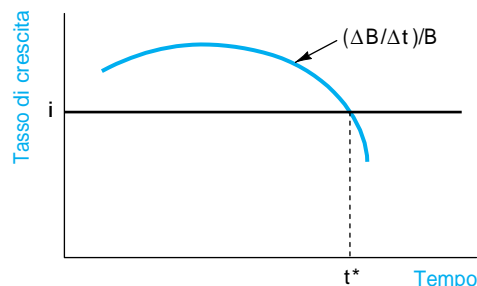
Se invece l'impresa abbatte l'albero ora e investe il ricavato al tasso di interesse reale di mercato, il suo reddito crescerà al tasso annuo i . Ne consegue che l'albero dovrebbe essere abbattuto non appena:

$$\frac{\Delta B / \Delta t}{B} = i \quad (\text{A.14.6})$$

che si verifica per $t = t^*$ nella Figura A.14.7. Per valori di t a sinistra di t^* , il tasso di crescita dell'albero è maggiore del tasso di crescita di una somma di denaro depositata al tasso i ; quindi conviene all'impresa aspettare ancora. Per valori di t maggiori di t^* , invece, una somma di denaro depositata al tasso i cresce più rapidamente dell'albero; quindi conviene all'impresa procedere al taglio.

Figura A.14.7**Tempo ottimo di abbattimento di un albero.**

Il tempo ottimo di abbattimento di un albero, t^* , corrisponde al momento in cui il tasso di crescita dell'albero $(\Delta B/\Delta t)/B$ è esattamente uguale al tasso di interesse reale, i . In quel punto il ricavo aggiuntivo derivante dal lasciare crescere l'albero per un ulteriore periodo Δt è esattamente uguale all'interesse che si potrebbe ottenere abbattendo l'albero subito e investendo il ricavato al tasso di interesse i .



Esercizio A.14.2

Il volume di legna contenuto in un albero è dato da $B = 80 t$; la pendenza di questa curva di crescita, in tutti i punti, è data da $DB/Dt = 40 t$. Se il tasso di interesse annuo è 0,02, dopo quanti anni conviene tagliare l'albero?

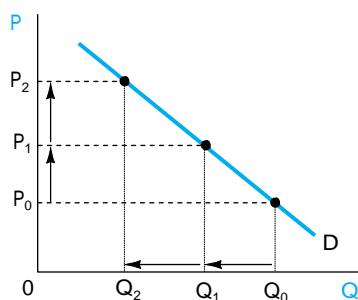
Si noti che il momento ottimale per abbattere l'albero non è quello in cui ha raggiunto la sua massima grandezza. Al contrario, l'albero sta ancora crescendo a un tasso $i > 0$ nel momento in cui conviene abbatterlo. L'obiettivo dell'impresa non è quello di ottenere la massima quantità possibile di legname da ciascun albero, ma quello di massimizzare i ricavi netti che risultano dalla propria attività. Ciò vorrà dire eliminare gli alberi più vecchi e a crescita più lenta, per fare posto ad alberi giovani e a crescita più rapida.

Molti osservatori si lamentano che le imprese che operano nel settore del legname spesso tagliano gli alberi in modo irrazionale, anche secondo il criterio dell'Equazione A.14.6. In questi casi si tratta generalmente di alberi che crescono su terreni che non sono di proprietà dell'impresa. Quando, per esempio, gli alberi crescono su un terreno di proprietà comune e possono essere tagliati da chiunque, in genere vengono abbattuti molto prima del momento economicamente più conveniente. Ogni impresa, in questa situazione, vorrebbe fare crescere gli alberi un poco più a lungo; ma sa benissimo che un albero che non abbatte oggi verrà tagliato domani da un'altra impresa. E così cerca di abbattere più alberi possibile, non appena questi sono grandi abbastanza da giustificare i costi. Ma se un albero cresce su un terreno di proprietà dell'impresa, vi è l'incentivo finanziario a non abbatterlo troppo presto poiché ciò comporterebbe una riduzione del valore attuale dei ricavi futuri dell'impresa.

Risorse non rinnovabili: alcune estensioni

Tutte le risorse energetiche non rinnovabili sono destinate a esaurirsi; a quel punto saremo costretti ad affidarci a fonti rinnovabili di energia. In questo paragrafo ci proponiamo di analizzare più dettagliatamente il processo di transizione dalle fonti energetiche non rinnovabili a quelle rinnovabili.

Supponete, per semplificare, che il petrolio sia l'unica risorsa energetica non rinnovabile, e che quando sarà esaurito ci riconvertiremo all'energia solare. Come ricorderete dal testo, la condizione di equilibrio del mercato petrolifero presuppone che il prezzo dell'oro nero cresca nella stessa misura del tasso di interesse. La Figura A.14.8, nella quale D è la curva della domanda di petrolio, mostra l'effetto dell'incremento nel prezzo del petrolio sulla domanda.

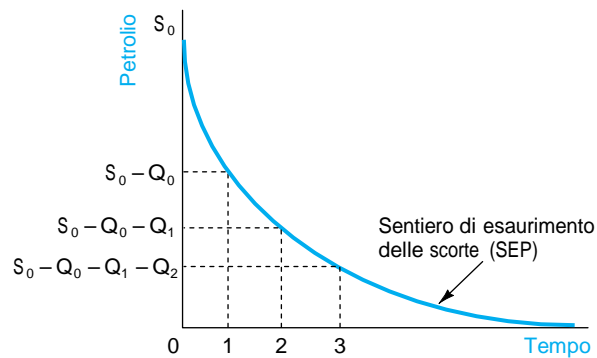
**Figura A.14.8**

L'effetto di prezzi crescenti sull'uso di una risorsa non rinnovabile.

La curva di domanda di una risorsa non rinnovabile, come qualsiasi curva di domanda, è inclinata negativamente. Prezzi gradualmente crescenti porteranno quindi a graduali riduzioni dei tassi a cui vengono ridotte le scorte ogni anno.

Figura A.14.9**Il sentiero di esaurimento delle scorte.**

Al momento attuale $t = 0$, la scorta del petrolio è pari a S_0 unità. Dato il prezzo attuale, pari a P_0 , la curva di domanda (Figura A.14.8) ci fa conoscere il livello di consumo di quest'anno (Q_0). La scorta rimanente all'inizio del prossimo anno ($t = 1$) sarà $S_0 - Q_0$. Al prezzo dell'anno prossimo $P_0(1 + i) = P_1$, il consumo sarà pari a Q_1 , e questo implica che la scorta rimanente all'inizio dell'anno seguente sarà $S_0 - Q_0 - Q_1$ e così via.

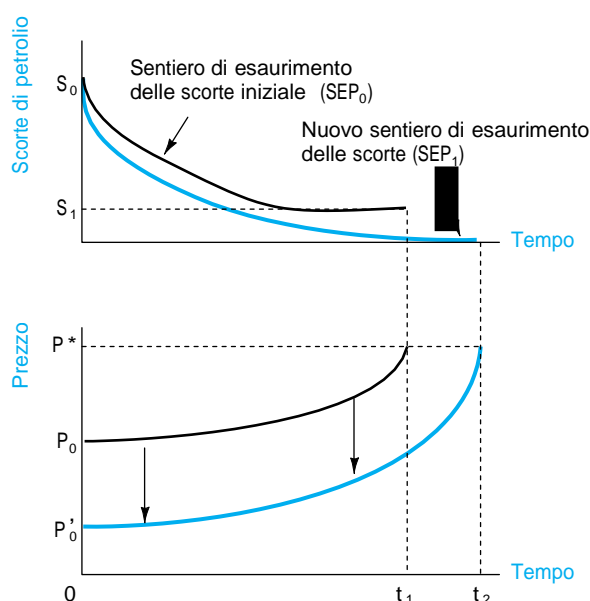


Se possiamo prevedere come aumenterà il prezzo del petrolio nel tempo e se ne conosciamo la curva di domanda, è facile calcolare la quantità residua di petrolio in ogni istante. Supponiamo che le riserve di petrolio siano al livello S_0 e che il suo prezzo attuale sia P_0 . Dalla curva di domanda di petrolio (Figura A.14.8), sappiamo che i consumatori quest'anno utilizzeranno Q_0 unità di petrolio, cosicché rimarranno $S_0 - Q_0$ unità all'inizio dell'anno prossimo. Al prezzo dell'anno prossimo, P_1 , i consumatori utilizzeranno Q_1 unità, lasciando $S_0 - Q_0 - Q_1$ unità all'inizio dell'anno seguente e così via. Calcolando la quantità di petrolio che rimane in ogni istante, abbiamo il sentiero di esaurimento delle scorte di risorse non rinnovabili (SEP, dall'inglese Stock Exhaustion Path) illustrato nella Figura A.14.9.

Supponiamo che il prezzo unitario dell'energia solare sia P^* e che si preveda che rimarrà costante nel tempo. Supponiamo inoltre che le attuali scorte di petrolio equivalgano a S_0 unità di energia. Sappiamo già che il prezzo dell'energia derivante dal petrolio aumenterà in base al tasso di interesse reale. Ma la teoria prevede anche che le riserve di petrolio si esauriranno nel preciso momento in cui il prezzo (misurato in euro per unità di energia) sarà pari a P^* , il livello in corrispondenza del quale diventa conveniente utilizzare l'energia solare.

Per giustificare questa seconda previsione, ipotizziamo che i proprietari del petrolio si attendano che essa non si verifichi. Supponiamo che essi prevedano di possedere ancora del petrolio quando il prezzo dell'energia sarà pari a P^* . La curva SEP_0 nella parte superiore della Figura A.14.10 rappresenta il sentiero di esaurimento delle scorte corrispondente a una scorta iniziale, con un prezzo iniziale pari a P_0 . A partire da P_0 i prezzi aumentano nel tempo al tasso di interesse reale, raggiungendo il valore P^* al tempo t_1 (parte inferiore della Figura A.14.11).

Si noti nella parte superiore che al tempo t_1 vi sono ancora disponibili S_1 unità di petrolio. I proprietari sanno però che, una volta che il prezzo raggiunge P^* , non può aumentare ulteriormente; dopotutto, perché vi dovrebbe essere qualcuno disposto ad acquistare il petrolio a un prezzo maggiore di P^* , se l'energia solare è disponibile per quel prezzo? Se i proprietari hanno delle scorte residue di petrolio quando il prezzo raggiunge P^* , potranno venderlo solo in base alla domanda complessiva di energia a quel prezzo. Questo vuol dire

**Figura A.14.10**

L'aggiustamento quando gli investitori prevedono di rimanere con petrolio in eccesso.

Se gli investitori prevedono di avere ancora del petrolio quando il prezzo raggiunge P^* (il prezzo dell'energia solare), cercheranno di ridurre le loro scorte. Questo porta a una diminuzione del prezzo corrente (parte inferiore), che causa un incremento della domanda presente e futura di petrolio. L'aumentato tasso di consumo si riflette nello spostamento verso il basso del sentiero di esaurimento delle scorte (parte superiore).

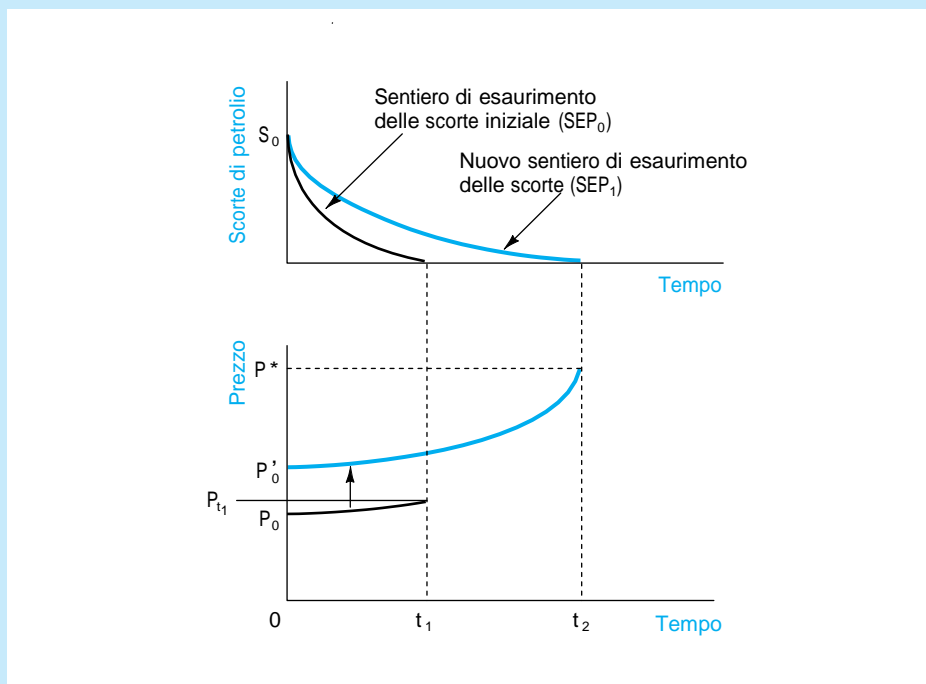
che si troveranno ad avere un'attività (le scorte residue del loro petrolio) il cui prezzo non aumenta, e nessun investitore vuole trovarsi in quella posizione.

Ogni proprietario può individualmente evitare questo risultato vendendo il petrolio immediatamente; ma poiché tutti i proprietari sono ugualmente incentivati a vendere, il prezzo corrente diminuirà da P_0 a P_0' , nella parte inferiore della Figura A.14.10. Questa diminuzione di prezzo porterà a due risultati: (1) quando il prezzo inizierà di nuovo a crescere secondo il tasso di interesse reale, impiegherà più tempo a raggiungere P^* ; (2) la quantità di petrolio utilizzata sarà maggiore sia al momento attuale, sia in futuro (perché la curva di domanda di petrolio è inclinata negativamente). Nella Figura A.14.10, il primo risultato si riflette nel fatto che $t_2 > t_1$; il secondo si traduce nel fatto che il nuovo sentiero di esaurimento delle scorte (SEP_1) giace al di sotto di quello iniziale. Entrambi questi effetti tenderanno a ridurre la quantità di petrolio residua nel momento in cui il prezzo raggiunge P^* . Come mostra la Figura A.14.10, l'ultima goccia di petrolio verrà utilizzata nel momento esatto in cui il nuovo sentiero dei prezzi raggiunge P^* . Se i proprietari si fossero aspettati di avere ancora del petrolio al tempo t_2 , il prezzo corrente sarebbe diminuito ulteriormente.

Supponiamo invece, specularmente, che i proprietari si aspettino di esaurire tutto il petrolio prima che il prezzo raggiunga P^* . Ovvero supponiamo, come nella Figura A.14.11, di avere una scorta iniziale S_0 e un prezzo P_0 e di rimanere senza petrolio al tempo t_1 , prima che il prezzo abbia raggiunto P^* . Una volta finito il petrolio, la gente dovrà pagare P^* per ogni unità di energia, poiché l'energia solare sarà l'unica fonte disponibile; quindi i proprietari di petrolio possono prevedere che al tempo t_1 essi saranno in grado di imporre il prezzo P^* , anziché P_{t_1} . Ciò vuol dire che, rinunciando a vendere il petrolio prima del tempo t_1 , possono guadagnare più del tasso di interesse reale. Allora, se i proprietari si aspettano che il petrolio si esaurisca prima che il prezzo abbia raggiunto P^* , avranno un immediato incentivo a interrompere le vendite. Questo produce un incremento nel prezzo corrente del petrolio, da P_0 a P_0' , nel riquadro inferiore della Figura A.14.11, che a sua volta porta a uno spostamento verso l'alto del sentiero di esaurimento delle scorte

Figura A.14.11**L'aggiustamento quando gli investitori prevedono di rimanere senza petrolio troppo presto.**

Se si prevede che il petrolio finisca prima che il prezzo abbia raggiunto P^* , per i proprietari sarà più redditizio rinviare la vendita delle loro scorte. Questo farà aumentare il prezzo attuale (parte inferiore) e, conseguentemente, il sentiero di esaurimento delle scorte si sposterà verso l'alto (parte superiore). L'aggiustamento del prezzo verso l'alto continuerà fino al momento in cui gli investitori prevederanno che il prezzo raggiungerà P^* in concomitanza con l'esaurimento di tutte le scorte.



(parte superiore). Lo spostamento verso l'alto del prezzo continuerà fino a quando i proprietari prevedono che il nuovo sentiero dei prezzi raggiungerà P^* nel momento esatto in cui il corrispondente sentiero di esaurimento delle scorte raggiunge lo zero.

La teoria che abbiamo illustrato assume implicitamente che gli investitori conoscano la quantità di petrolio disponibile in ogni dato momento. In pratica, tuttavia, nessuno è mai del tutto sicuro a questo riguardo. Analogamente, non è noto quale sarà il costo dell'energia solare nel momento in cui il petrolio si sarà esaurito, poiché tale costo dipende da sviluppi tecnologici difficilmente prevedibili. Anziché utilizzare dei valori noti per le riserve petrolifere e i prezzi delle risorse energetiche alternative, il mercato si deve affidare a delle stime. Queste sono spesso altamente imprecise, e sempre soggette a correzioni quando le nuove informazioni vengono acquisite. Se venisse scoperto un nuovo enorme pozzo petrolifero, o un metodo alternativo considerevolmente meno costoso per sfruttare l'energia solare, i prezzi correnti dell'energia potrebbero mutare sostanzialmente, come vedremo nell'esempio seguente.

Esempio A.14.1

Supponete che, grazie a progressi rivoluzionari nella tecnologia dei superconduttori, il prezzo dell'energia solare venga dimezzato, da P^* a $P^*/2$. Determinate gli effetti sul sentiero temporale dei prezzi del petrolio, e indicate il momento di transizione dal petrolio all'energia solare.

Ipotizziamo che inizialmente l'andamento delle scorte e il sentiero dei prezzi siano quelli rappresentati nella Figura A.14.12. Con un prezzo dell'energia solare pari a P^* , l'ultima goccia di petrolio verrebbe utilizzata in corrispondenza di $t = t_1$, quando il prezzo del petrolio raggiunge il livello P^* . Se il prezzo del petrolio continuasse a seguire il sentiero originario dopo la riduzione nel prezzo dell'energia solare, il valore $P^*/2$ sarebbe raggiunto al tempo $t = t'$, quando vi sarebbero ancora S'_t unità di petrolio. Per le ragioni discusse pre-

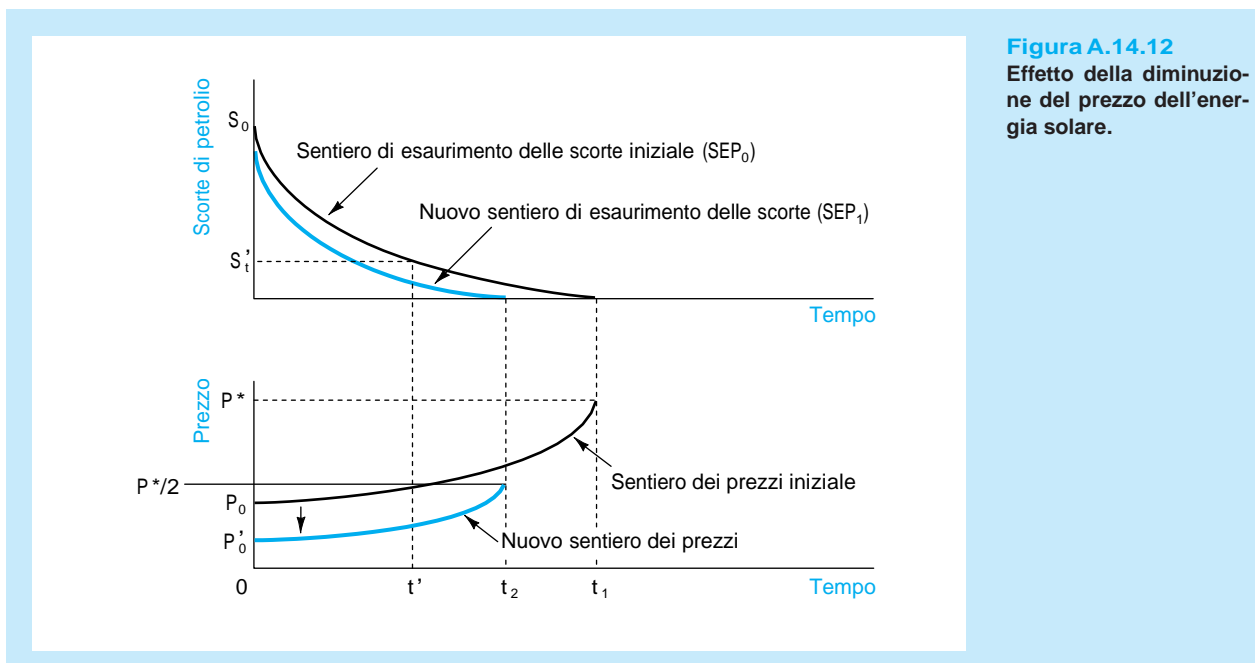


Figura A.14.12
Effetto della diminuzione del prezzo dell'energia solare.

cedentemente, questo porterebbe a una diminuzione del prezzo corrente del petrolio. Il prezzo continuerebbe a decrescere fino al livello (P_0 nella Figura A.14.12) per cui il nuovo sentiero dei prezzi raggiunge $P^*/2$ nello stesso momento in cui il sentiero di esaurimento delle scorte si annulla.

Come illustrato nel grafico, la riduzione del prezzo dell'energia solare causa uno spostamento verso il basso sia del sentiero di esaurimento delle scorte, sia del prezzo del petrolio. Mentre l'era dell'energia solare avrebbe dovuto originariamente iniziare in $t = t_1$, ora inizierà molto prima, in $t = t_2$.

RISPOSTE AGLI ESERCIZI DELL'APPENDICE

A.14.1. $VMP(12) = (1/2)(12 \text{ €/ora}) + (1/2)(20 \text{ €/ora}) = 16 \text{ €/ora.}$

A.14.2. $\frac{(\Delta B / \Delta t)}{B} = \frac{(40 / \sqrt{t})}{80\sqrt{t}} = \frac{1}{2t} = 0,002$, che si risolve per $t = 25$ anni.