

Università degli Studi di Padova
Dipartimento di Scienze Statistiche
Corso di Laurea Specialistica in
Scienze Statistiche Demografiche e Sociali



**ALCUNI SCENARI DI RIDUZIONE
DELLE DISUGUAGLIANZE DI SALUTE IN ITALIA**

Some scenarios of health inequalities reduction in Italy

Relatore: Prof. Stefano Mazzuco
Dipartimento di Scienze Statistiche

Laureanda: Silvia Imbevaro
Matricola N: 606571

Anno Accademico 2012/13

*Alle persone importanti
della mia vita*

Indice

Premesse e finalità	I
1 Le disuguaglianze socioeconomiche e la salute	1
1.1 Introduzione	1
1.2 Cenni storici	3
1.3 I determinanti di salute	5
1.4 La situazione italiana: le disuguaglianze di accesso ai servizi sanitari e le politiche per contrastarle.	8
1.5 Perché è importante studiare le disuguaglianze in salute?	12
2 La salute sotto un profilo economico	15
2.1 Uno sguardo diverso	15
2.2 I costi economici delle disuguaglianze di salute in Europa	17
2.3 Strategie politiche	19
3 Analisi empirica: stima dell'ipotetico beneficio economico	21
3.1 Analisi empirica: gli steps.	21
3.2 I dati.	22
3.3 Scelta dell'indicatore di benessere.	23
3.4 Stima della mortalità e della dimensione delle disuguaglianze sanitarie	25
3.5 Tavole di mortalità.	29

3.6	Scenari ipotetici di riduzione delle disuguaglianze	33
3.6.1	Primo scenario	37
3.6.2	Secondo scenario	41
3.7	Valutazione monetaria delle vite salvate e degli anni di vita guadagnati negli scenari	46
Conclusioni		49
Appendice A		51
Appendice B		53
Bibliografia		55

Premesse e finalità

Numerosi studi nella letteratura scientifica, recenti e meno recenti, hanno documentato l'impatto delle disuguaglianze socioeconomiche, evidenziando come al diminuire del livello di scolarità, di reddito e di posizione sociale corrisponda un aumento della probabilità di andare incontro a malattia e a morte.

I fattori che causano tali condizioni sono chiamati determinanti sociali di salute: ne sono un esempio la mancanza di risorse, un'istruzione carente, un lavoro precario o poco sicuro. L'esistenza di queste disuguaglianze è stata rilevata a tutti i livelli del processo di tutela della salute, ovvero, nello stile di vita, nell'esposizione a fattori di rischio e nelle diverse fasi dell'assistenza sanitaria, dall'accesso alle cure fino agli esiti dei trattamenti.

Proprio perché non giustificate dal punto di vista biologico, queste condizioni devono essere viste come un qualcosa di ingiusto e di evitabile, attraverso opportune politiche ed adeguate strategie. Nel corso degli ultimi due decenni, oltre ad essere state riconosciute come un importante problema di salute pubblica in tutta Europa [Mackenbach & Bakker, 2002], è stato appurato che sanare questo tipo di dinamiche non è solo moralmente giusto ma permette di avere un ritorno dal punto di vista economico che riguarda direttamente o indirettamente tutta la società.

Le disuguaglianze di salute comportano, infatti, una riduzione delle capacità produttive e delle entrate fiscali, e quindi, un conseguente aumento della spesa sia in termini sociali (invalidità, pensioni, etc.) sia in termini di costi sanitari.

Questa tesi si propone dunque di mettere in evidenza che sanare le disuguaglianze socioeconomiche di salute non deve costituire solo un imperativo

etico e morale per i governanti, ma può essere visto anche come una “manovra” conveniente e vantaggiosa sotto un profilo economico.

Nel primo capitolo si andrà ad approfondire la tematica, facendo prima un excursus storico e focalizzando poi l'attenzione sullo scenario italiano, allo scopo di comprendere l'importanza dell'argomento.

La salute da un punto di vista economico verrà invece illustrata nel secondo capitolo, sia in termini di costi che di strategie politiche attuabili.

Nel terzo capitolo si andrà invece a stimare la dimensione italiana del fenomeno, partendo dai dati dell'indagine EU-SILC, e si proporranno delle ipotesi di diminuzione delle disuguaglianze socioeconomiche con l'obiettivo di verificare se effettivamente la diminuzione di queste differenze porterebbe a vantaggi di tipo economico.

Buona lettura!

Capitolo 1

Le disuguaglianze socioeconomiche e la salute

1.1 Introduzione

Nel 1912 il transatlantico inglese Titanic, nel suo viaggio inaugurale, si inabissò in seguito allo scontro con un iceberg ed uno dei fattori che determinò la sopravvivenza dei passeggeri fu la classe sociale di appartenenza [Lord, 1955].

Questa metafora, riferita alla nota vicenda del Titanic, si offre bene come spunto per presentare il tema di questa tesi: le disuguaglianze socioeconomiche di salute.

Disuguaglianza in salute è il termine generico usato per descrivere differenze, variazioni e disparità nel raggiungimento della salute da parte di individui e gruppi. La salute, infatti, non è realmente distribuita in modo uniforme in tutta la società e ancora oggi, in tutti i paesi, i gruppi socio-economici inferiori con bassi livelli di istruzione, di occupazione e/o di reddito tendono ad avere tassi di mortalità e morbilità sistematicamente più elevati. A seconda della diversa posizione nella gerarchia sociale, ogni individuo è esposto in maniera diversa ai

fattori di rischio per la salute, quali:

1. fattori naturali e biologici: età, sesso e corredo genetico;
2. comportamento e stile di vita: fumo, uso di alcolici, comportamento sessuale, alimentazione;
3. ambiente fisico e sociale: relazioni con gli altri, qualità dell'abitazione, del posto di lavoro e del contesto ambientale in generale;
4. accesso ai servizi sanitari e qualità delle prestazioni.

Le disuguaglianze di salute sono quindi principalmente un problema di iniqua distribuzione dei determinanti di salute e dei rischi sanitari che colpiscono maggiormente i gruppi socioeconomici più bassi. Quest'ultimi tendono ad essere più esposti al rischio per la salute sia per il loro contesto ambientale, sia perché vivono più spesso l'esperienza di stress psicosociale, essendo più propensi ad aderire a comportamenti non salutari, come il fumo, la dieta inadeguata, il consumo eccessivo di alcool e la mancanza di esercizio fisico [Mackenbach, 2006].

Due principali correnti di pensiero hanno cercato di dare una spiegazione ai meccanismi che generano queste disuguaglianze: la teoria neo-materialista [Lynch et al., 2000] e quella psico-sociale [Wilkinson, 1992].

Secondo la prima, le disuguaglianze nella salute sono il risultato di differenti accumulazioni di esposizione e di esperienze che hanno la loro radice nel mondo materiale e si basano quindi sul possesso di beni tangibili, sia quelli fondamentali come cibo o un tetto sotto il quale vivere, sia di altro tipo come il possesso di un'auto, l'accesso a servizi telefonici e così via. La seconda interpretazione, invece, vede coloro che si trovano nelle posizioni più basse della scala sociale come soggetti a maggior rischio di ansietà, insicurezza, disistima, vergogna, isolamento sociale, depressione. Questi sentimenti negativi hanno effetti diretti o indiretti di stress che a sua volta porta a stati di salute precari o a comportamenti a rischio.

Nei prossimi paragrafi si andrà ad analizzare un po' più in profondità la problematica, per comprenderne le origini e per capire quali provvedimenti sono stati presi sino ad oggi per contrastare questa tipologia di disuguaglianze.

1.2 Cenni storici

Da un punto di vista storico le disuguaglianze in salute non sono un fenomeno recente. Fin dal IX secolo grandi figure della salute pubblica, come Villermè in Francia, Chadwick in Inghilterra e Virchow in Germania, impegnarono gran parte dei loro studi su questo argomento [Raineri & Martino, 2007]. Edwin Chadwick, per esempio, dimostrò come nella città di Liverpool nel 1840 l'età media alla morte fosse 35 anni per aristocratici e professionisti, 22 per commercianti e le loro famiglie e di 15 per operai e servitori, mentre Louis Renè Villermè analizzò la differenza di mortalità fra i distretti di Parigi, evidenziando più alti tassi di mortalità nelle zone in cui vivevano le classi sociali più basse, rispetto a quelli dove vivevano le classi sociali più alte. Virchow, ed altri pionieri della medicina moderna nell'Ottocento, riconobbero nello sviluppo socio-economico distorto e nelle sue conseguenze sull'igiene e sulla povertà le principali cause delle epidemie che affliggevano le popolazioni dell'epoca.

Da allora lungo tutto il XX secolo la scoperta dei germi ed i progressi della medicina prima, e l'attenzione al ruolo degli stili di vita poi, fecero dimenticare le radici sociali ed ambientali della salute, radici che oggi l'evidenza delle disuguaglianze di salute ci restituisce più attuali che mai [Costa, 2009].

È tuttavia soprattutto dopo la pubblicazione del *Black Report* in Gran Bretagna nel 1980 che iniziò, da un lato, l'esplorazione della connessione tra fattori sociali e salute attraverso una grande quantità di studi e ricerche, dall'altro, il tentativo dei decisori politici di concettualizzare i risultati di tali ricerche allo scopo di applicarli nella pratica e di tradurli in politiche concrete. Questo report, assieme al *Lalonde* sviluppato in Canada negli stessi anni, contribuì a sfatare un mito: dopo trent'anni da Beveridge e dalla creazione dei Servizi Sanitari Nazionali, le disuguaglianze sociali nella mortalità negli anni Settanta erano molto più accentuate di quelle che si osservavano prima della guerra [DHSS, 1980; Lalonde, 1974]. Si iniziava quindi a comprendere che nell'organizzazione della società doveva esserci qualche fattore che influenzava la salute in modo più rilevante che non una buona medicina resa disponibile per tutti.

L'ultimo rapporto sulle disuguaglianze in salute in Inghilterra pubblicato

nel 1998 e forse più noto come *Achenson Report*, analizzò l'andamento della mortalità negli ultimi 30 anni, correlandola con sei gruppi di persone selezionati per differente classe lavorativa. Questo lavoro mise in evidenza l'esistenza di una sostanziale iniquità in salute caratterizzata da importanti differenze di mortalità tra uomo e donna, abitanti della città ed abitanti delle campagne, popolazione autoctona ed immigrati. In altri termini, emerse l'esistenza di un gradiente socioeconomico in salute [Kawachi, 2002].

In tutti i paesi europei che nel XX secolo condussero validi studi, la mortalità risultava maggiore fra le persone in bassa posizione socioeconomica (indicata da livello di educazione, classe occupazionale, o reddito), perciò l'esistenza di una relazione inversa fra condizione socioeconomica e stato di salute della popolazione all'interno di un paese era divenuta un dato ormai indiscutibile.

Nel 2005, l'OMS costituì la Commissione sui Determinanti Sociali di Salute composta da 20 membri di accademici, ex ministri della salute ed ex capi di stato, tra cui Sir Michael Marmot, il premio nobel per l'economia Amartya Sen e l'italiano Giovanni Berlinguer, al fine di raccogliere informazioni ed evidenze sull'impatto dei determinanti sociali sulla salute e soprattutto di trasformare il patrimonio di conoscenza e di esperienza acquisiti in possibili interventi efficaci e in politiche per i governi di tutto il mondo. A distanza di 3 anni, nell'agosto del 2008, la Commissione pubblicò il report finale intitolato "*Closing the gap in a generation: Health equity through action on the social determinants of health*". Al centro di quest'ultimo vi era l'imperativo per tutti i governi di agire sui determinanti sociali di salute al fine di eliminare le disuguaglianze di salute tra paesi e all'interno dei paesi stessi. Come affermato nel rapporto "*la giustizia sociale sta diventando una questione di vita o di morte. Sta influenzando il modo di vivere della gente, la probabilità di ammalarsi ed il rischio di morire prematuramente. (...) La giustizia sociale sta finendo insieme alla vita di moltissime persone*".

1.3 I determinanti di salute

Nel corso degli ultimi due decenni, è aumentata la consapevolezza che le disuguaglianze socioeconomiche nella salute sono un problema importante di sanità pubblica per tutta l'Europa e ne rappresentano una delle principali sfide.

L'equità rispetto alla salute rappresenta tuttavia un obiettivo difficile da raggiungere in quanto la salute di ciascun individuo è influenzata da molteplici fattori, alcuni dei quali non possono essere modificati, né con la volontà delle persone, né con adeguate politiche sanitarie: basti pensare all'età, al sesso e al patrimonio genetico [Costa et al., 2000].

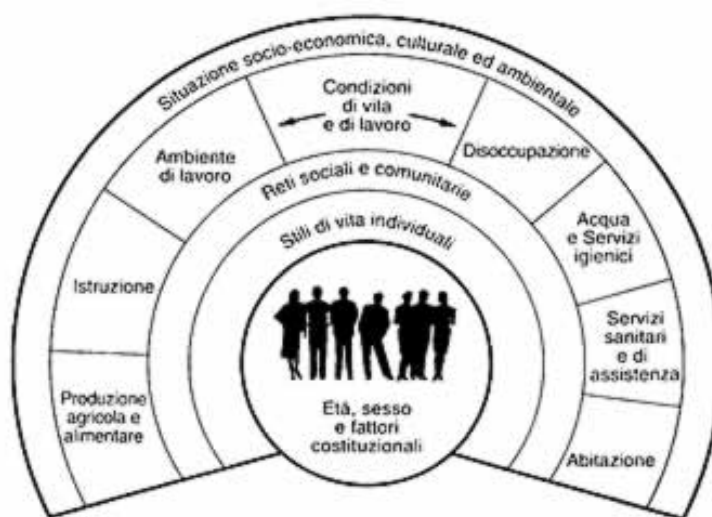
Le disuguaglianze nella salute derivano, però, anche da comportamenti che si manifestano già prima della nascita; le scadenti condizioni di vita e di nutrizione nel grembo materno, ad esempio, portano ad un ritardo nella maturazione dei tessuti che produrranno effetti in età adulta. Nei successivi anni di vita, quando si sviluppa l'identità di ciascun soggetto, attraverso l'educazione o il raggiungimento di una determinata posizione sociale e lavorativa, si possono poi manifestare comportamenti pericolosi per la salute come le dipendenze da alcool, fumo e sostanze stupefacenti, lo stress, le abitudini alimentari non corrette. La salute di una persona risulta quindi strettamente legata all'ambiente sociale ed economico in cui vive e che ne influenza lo stile di vita.

Un ulteriore fattore di rischio per la salute è rappresentato dall'ambiente e dall'esposizione a sostanze inquinanti che possono generare effetti nocivi all'organismo umano. A questo proposito, un aspetto che riguarda il nostro Paese, sono le disuguaglianze geografiche in termini di mortalità. L'epidemiologia della mortalità, soprattutto quella dei tumori, è stata esaminata con maggiore attenzione a partire dagli anni '70 e '80, in particolare tra gli uomini, visto che allora era una disciplina prevalentemente interessata ai rischi occupazionali, e ha sempre documentato eccessi di rischio nelle regioni del Nord più ricche e difetti di rischio in quelle del Sud più povere. Di fronte ad una situazione dove il rischio di morte non pareva associato al censo, anzi, minacciava le aree più ricche, era ovvio che non venisse sollevato il tema delle disuguaglianze di salute. In verità, ad uno sguardo più attento, già nei decenni trascorsi la geografia del rischio di morte tra

le donne mostrava forti svantaggi nel Mezzogiorno, soprattutto per cause cardiocircolatorie e metaboliche. Negli ultimi dieci anni la mortalità maschile del Mezzogiorno ha mostrato di migliorare, con un passo più lento di quella del Nord, mentre la mortalità femminile meridionale è rimasta in testa alla graduatoria.

Da non dimenticare, infine, che anche la disponibilità di servizi sanitari efficienti e la facilità di accedere a cure efficaci e sicure può risultare un'aggravante delle disuguaglianze nella salute [Costa et al., 2000].

Fig. 1.1 - *I principali determinanti della salute (fonte: Dahlgren & Whitehead, 1991)*



Marmot, presidente della commissione sui Determinanti Sociali della Salute dell'Organizzazione mondiale della sanità (WHO 2005), ha poi cercato di spiegare le disuguaglianze di salute, chiamando in causa il ruolo del controllo che le persone hanno sul proprio destino [Marmot 2004; Wilkinson 2005] e coniando il termine “*Status syndrome*” [Marmot 2004]. Le differenze di posizione sociale individuale sarebbero all'origine delle differenze di controllo e capacità di uso di quelle risorse che servono a determinare il destino che la persona ritiene meriti essere realizzato (concetto che risale ad Adam Smith, filosofo ed economista scozzese del '700). Questa limitazione di controllo agirebbe sulla salute individuale sia attraverso un minore accesso alle risorse utili per la salute, sia attraverso il vissuto dell'esperienza di scarsa autonomia e di mancata

remunerazione per il proprio ruolo sociale [Costa, 2009].

Un altro aspetto presente nella nostra società, che in qualche modo può essere definito “determinante di salute” è il capitale sociale di un individuo, ovvero la capacità che reti e altre strutture sociali hanno di fornire benefici ai propri membri. Tali benefici vengono generati attraverso due principali componenti: l’elemento relazionale, indiretto, che risiede nelle organizzazioni sociali di cui un individuo è membro (fiducia, reciprocità che facilita le interazioni sociali ed economiche), e l’elemento materiale (beneficio diretto) collegato alle risorse a cui quell’individuo può avere accesso grazie alla sua appartenenza al gruppo [Portes, 1998].

Le conseguenze benefiche di una forte coesione sociale sono intuitivamente evidenti, ma ciò che sfugge è attraverso quali “percorsi biologici” si possa passare da una ferita sociale a una biologica, come la malattia e la morte [Rose, 1985]. Evidentemente, deve esistere “qualcosa” nelle connessioni tra i singoli individui che è importante per la salute. Come scrive Rose, infatti, la statistica medica e l’epidemiologia insegnano che i livelli di salute di una popolazione sono qualcosa di più della semplice somma aritmetica della salute dei suoi singoli membri e che i determinanti della salute di una popolazione sono sia di tipo individuale che di tipo contestuale.

Da quanto scritto finora, emerge un quadro molto complesso ed articolato. Per il raggiungimento dell’equità in salute viene quindi richiesto un attivo impegno da parte di numerosi settori di politica, non solo della salute pubblica e dell’assistenza sanitaria, ma anche di istruzione, sicurezza sociale, vita lavorativa, urbanistica. Nel prosieguo della trattazione si punterà lo sguardo al contesto italiano.

1.4 La situazione italiana: le disuguaglianze di accesso ai servizi sanitari e le politiche per contrastarle

Come visto nel paragrafo 1.3, le più forti cause di disuguaglianze sono esterne al Sistema Sanitario, al quale è attribuito un peso del 20% sulla salute delle persone [Raineri & Martino, 2007]. Le disuguaglianze nella salute all'interno di una popolazione trovano per lo più un'origine socioeconomica e di diseguale distribuzione dei determinanti di salute nel corso della vita. Quelle nell'accesso e nell'utilizzo dei servizi, sono invece affrontabili dal Sistema sanitario e hanno ripercussioni sull'equità e sull'uniformità dell'assistenza.

In Italia, sebbene il Servizio Sanitario Nazionale sia ispirato ai principi dell'universalità, equità e gratuità, non si è riusciti ad evitare il riprodursi di forme di disuguaglianza nell'accesso alle prestazioni sanitarie. Analizzare questo tipo di disuguaglianza permette di valutare quanto realmente siano applicati i principi di universalità sui quali è improntato il nostro sistema sanitario.

Da passate analisi sul tema emerge che le persone appartenenti alle fasce di popolazione svantaggiate accedono a un sistema di prestazioni sanitarie molto spesso intempestive, di qualità scadenti, inappropriate, scarsamente efficaci e sono meno capaci di accedere a servizi necessari, soprattutto ad interventi ad alta complessità. Alcuni esempi sono stati documentati nel Lazio negli anni Novanta [Rapiti et al., 1999]. La prevalenza di insufficienza renale grave è risultata maggiore nelle classi sociali più basse, ma a Roma la probabilità di ricevere un trapianto renale era più che doppia nelle persone laureate rispetto a quelle con bassi livelli di istruzione. L'incidenza di ricoveri per infarto miocardico tra gli uomini a Roma nella classe sociale inferiore era più elevato del 57% rispetto a quella della classe sociale più alta, ma l'incidenza di interventi di by-pass coronario non era diversa per classe sociale. La sopravvivenza delle persone con AIDS, sempre nella capitale, non mostrava differenza per livello socioeconomico fino al 1995. Con la disponibilità di nuove terapie antiretrovirali dal 1996 in poi, è comparso un forte gradiente a favore delle persone con più alto livello socioeconomico.

Un altro esempio fa riferimento ad uno studio condotto a Torino [Ciccone

et al., 1999], il quale ha evidenziato una maggior probabilità di accesso in ospedale tramite il dipartimento d'emergenza e una prevalenza di malattie più gravi, per i pazienti con livello di istruzione più bassa rispetto a quelli più istruiti. Ciò indica non solo una maggiore incidenza di condizioni d'urgenza e emergenza, ma probabilmente anche una maggiore difficoltà di accesso all'ospedale attraverso i canali di ricovero programmati. E' stato poi dimostrato come i gruppi disagiati fossero sottoposti con maggiore frequenza a interventi chirurgici evitabili, come nel caso di appendicectomia ed isterectomia per le donne e tonsillectomia nei bambini, e anche come fosse più difficoltoso per loro accedere a prestazioni innovative, come quelle praticate in day-hospital [Materia et al., 1999].

Emergono dunque segnali significativi di una marcata vulnerabilità dei gruppi sociali più deboli nell'accesso, e nel consumo di prestazioni efficaci e appropriati. Le disuguaglianze nell'accesso potrebbero influenzare la distribuzione delle malattie o delle morti tra gruppi sociali a ciascuno dei tre livelli della prevenzione, primaria, secondaria, terziaria. Procedure preventive come le vaccinazioni, se disponibili o usate in modo differente, possono influenzare la frequenza di alcune malattie fra i vari gruppi sociali; le procedure di screening e trattamento possono incidere sul trattamento e la sopravvivenza per certe patologie; i servizi di riabilitazione o convalescenza hanno un potenziale impatto sugli esiti della malattia [Stefanini, 1998].

Costa, nel suo saggio intitolato "Le disuguaglianze di salute: una sfida per le discipline che si occupano di valutazione delle politiche", più volte citato in precedenza, ha proposto una panoramica di possibili politiche ed interventi da attuare per contrastare le disuguaglianze di salute. Si possono distinguere per ambito:

1. economico-sociale, con l'azione sulla stratificazione sociale, aumentando la capacità delle persone e dei contesti di controllare i propri destini, e diminuendo le disuguaglianze di tipo distributivo;
2. lavoro, tramite il miglioramento delle condizioni di lavoro sia in termini ambientali (fattori di rischio fisico, chimico e meccanico), sia in termini di organizzazione di impresa (ergonomia, fattori psicosociali). E' intuitivo che qualsiasi intervento posto in essere allo scopo di migliorare le

condizioni ambientali ed organizzative del lavoro porti ad una riduzione delle disuguaglianze sociali di salute, dato che condizioni più sfavorevoli solitamente si concentrano sulle classi manuali;

3. stili di vita, attraverso la promozione dell'adozione e il mantenimento di stili di vita più salubri nei contesti di lavoro e in quelli di vita. Studi comparativi europei hanno dimostrato che più del 20% dell'eccesso di mortalità per tumore del polmone tra i meno istruiti sarebbe spiegato dalle disuguaglianze sociali nella distribuzione dell'abitudine al fumo [Mackenbach, 2008];
4. ambiente, con il miglioramento delle condizioni ambientali di vita nella casa, nei quartieri e nelle città;
5. medicina d'iniziativa, ovvero la riduzione della vulnerabilità delle persone più suscettibili all'effetto sfavorevole sulla salute dei vari fattori di rischio, attraverso la medicina d'iniziativa, quella branca della medicina che mira sia alla prevenzione che al miglioramento della gestione delle malattie croniche in ogni loro stadio. Gli interventi di prevenzione sanitaria (riconoscimento e presa in carico precoce degli stati di suscettibilità, come gli screening dell'ipertensione o dei tumori prevenibili) sono solitamente molto efficaci per la salute, ma risultano in grado di contrastare le disuguaglianze di salute solo se adottano un approccio di iniziativa e non di attesa, non passivo e non ad accesso strutturato e rigido;
6. accesso alle cure, mediante il miglioramento dell'equità di accesso all'assistenza sanitaria promosso dall'equity audit, ossia un processo di analisi sistematica delle disuguaglianze nelle cause di malattia, nell'accesso ai servizi, nell'esito degli interventi e di valutazione dell'impatto delle azioni nel ridurre le iniquità. I punti maggiormente sensibili alle disuguaglianze sociali sono i diversi meccanismi di controllo della domanda (ticket ed esenzioni, liste di attesa e criteri di priorità), quelli di controllo dell'offerta (allocazione delle risorse, definizione dei livelli essenziali di assistenza) e la gestione della appropriatezza, qualità e continuità delle procedure e della conduzione dei percorsi assistenziali.

Tuttavia, la letteratura sull'efficacia delle politiche di contrasto risulta

ancora povera e frammentaria. Una motivazione è che i sistemi informativi e di indagine correnti recano informazioni non del tutto adeguate sulla posizione sociale dell'individuo e del contesto. Un'altra spiegazione sta nel fatto che le discipline che si occupano di *policy analysis* non sono tutt'oggi in grado di collaborare insieme per gli scopi di analisi e valutazione delle politiche.

Quindi l'Italia a che punto è per quanto riguarda le *policies*? Secondo Judge *l'Italia è sospesa in una fase di stallo, intermedia tra una consapevolezza iniziale dell'esistenza e dell'importanza del problema e l'incapacità di darvi seguito con programmi di azione coordinati, coerenti e non settoriali* [Judge, 2005]. La responsabilità di questa *impasse* va da un lato alla povertà di cultura e tradizione empirica della politica nostrana, che preferisce argomentare di equità sul piano delle controversie etiche ed ideologiche piuttosto che misurarsi con i dati [Costa, 2009]. Le carenze informative impediscono dunque ai sistemi informativi e statistici italiani di monitorare le disuguaglianze sociali nei principali fenomeni di salute. D'altro lato la colpa è da attribuire anche alla natura episodica e monodisciplinare degli sforzi di ricerca finora realizzati in Italia su questi temi.

Come riporta Costa, infatti, nel Bel Paese, è ancora molto difficile misurare sistematicamente le covariate sociali in associazione con gli indicatori di salute e sono ancora carenti i sistemi di indagine longitudinale multiscopo.

1.5 Perché è importante studiare le disuguaglianze in salute?

Ci sono almeno quattro categorie di motivazioni per studiare e ridurre le disuguaglianze in salute [Woodward & Kawachi, 2000]:

- le disuguaglianze sono ingiuste;
- le disuguaglianze colpiscono ognuno di noi;
- le disuguaglianze sono evitabili;
- gli interventi per ridurre le disuguaglianze in salute sono economicamente vantaggiosi (questo punto verrà ampiamente illustrato nel cap. 2).

Salute da un lato e disuguaglianze in salute dall'altro, trovano entrambe origine nella struttura della società. E' evidente allora che la salute delle persone non debba riguardare solo il sistema sanitario, ma debba coinvolgere la politica pubblica a livello locale, nazionale ed internazionale.

L'Acheson Report suggerisce come linea di intervento una duplice strategia: a monte "*upstream*" e a valle "*downstream*". La prima caratterizza le politiche che hanno un maggiore impatto sulle disuguaglianze nella salute come la distribuzione del reddito, l'educazione, la sicurezza, la casa, l'ambiente di lavoro, l'occupazione, le reti sociali, il trasporto, l'inquinamento. La seconda riguarda le politiche che hanno un'influenza più ristretta come gli interventi sugli stili di vita (campagne antifumo, promozione di attività fisica e così via).

Esiste, però, una differenza fra determinanti di salute e determinanti di disuguaglianze in salute e se si vogliono realmente diminuire le disuguaglianze in salute bisogna affrontare la ineguale distribuzione dei determinanti di salute. Politiche limitate a migliorare i determinanti di salute in generale, ad esempio campagne preventive contro gli stili di vita a rischio, possono migliorare la salute media e l'aspettativa di vita senza però diminuire le disuguaglianze nella salute, che paradossalmente potrebbero addirittura aumentare.

Livellare la distribuzione dei principali determinanti di salute (reddito, istruzione, lavoro, abitazione, servizi sanitari, etc.) e renderli più facilmente accessibili alle persone svantaggiate è l'obiettivo da perseguire per ridurre le

disuguaglianze. L'obiettivo di una maggiore uguaglianza ed equità potrà allora essere raggiunto, favorendo la salute dei gruppi più poveri e riducendo la differenza nella salute fra classi.

Capitolo 2

La salute sotto un profilo economico

2.1 Uno sguardo diverso

La salute è una risorsa irregolarmente distribuita nella società ed essa può essere pensata come un bene, che contribuisce al benessere personale e alla capacità produttiva dell'individuo. Secondo questa visione, espressa da Grossman nel 1972, la salute rappresenta un bene fondamentale che i consumatori domandano per due ragioni principali:

1. come bene di consumo, in quanto concorre all'aumento dell'utilità dell'individuo. Nel linguaggio economico il termine utilità sta ad indicare la felicità, la soddisfazione percepita;
2. come bene di investimento. Dal momento che la salute determina l'ammontare di tempo da dedicare all'attività lavorativa e al tempo libero, essa ha un'influenza indiretta sull'utilità che si rispecchia, ad esempio, nella produttività aumentata, nel minor numero di giorni di malattia e nei salari più alti.

L'impatto economico delle malattie viene descritto attraverso diversi meccanismi che coinvolgono il mondo del lavoro, l'istruzione e il risparmio [Suhreke et al., 2005]; vengono brevemente riportati di seguito.

Dal punto di vista dell'offerta di lavoro (o partecipazione al lavoro) gli individui che godono di buona salute hanno migliori opportunità sul mercato del

lavoro e possono dedicare più tempo alla loro occupazione: uno stato di buona salute favorisce perciò l'aumento dell'offerta di lavoro. Inoltre, a queste persone può essere associata una maggiore produttività per ora lavorata, dal momento che una minore assenza per malattia permette di dedicare più energia al proprio impiego.

Anche la partecipazione al lavoro dei famigliari subisce l'influenza della salute, sebbene non in modo uniforme. Le problematiche legate alla salute, da un lato possono spingere ad un aumento dell'offerta di lavoro di altri componenti della famiglia, per compensare la perdita di reddito, ma dall'altro lato possono esserne motivo di riduzione, dal momento che il tempo viene impiegato in attività di assistenza.

La salute, inoltre, è positivamente correlata al livello di istruzione. Considerando le giovane età, da un bambino che gode di buona salute ci si aspetta un minor numero di assenze da scuola e conseguentemente un maggior profitto che teoricamente dovrebbe avere i suoi frutti nel tempo. L'istruzione è una componente importante del capitale umano e ad essa dovrebbe, difatti, corrispondere un maggior beneficio economico nel lungo periodo.

Un'influenza positiva si può rispecchiare anche sui risparmi. L'aspettativa di vita più lunga porta individui sani ad essere più inclini al risparmio rispetto a persone in cattive condizioni di salute. Elevati risparmi in percentuale di reddito nazionale aumentano le opportunità di investimento e quindi indirettamente l'aumento stesso dei redditi a livello nazionale.

In un'ottica di sicurezza sociale, poi, la salute è spesso strettamente associata al beneficio di prestazioni di assistenza (invalidità, vecchiaia, disoccupazione, infortuni professionali, malattia, tutela della maternità). Esso oltre ad essere un costo di carattere sociale, può anche avere effetti indiretti sulla crescita economica, dal momento che elevate spese per prestazioni di sicurezza sociale comportano un aumento dei contributi (a carico dei datori di lavoro e dei dipendenti), da cui deriva un aumento dei costi del lavoro con ripercussioni negative sulla competitività economica delle imprese.

In conclusione, un buono stato di salute permette alle persone di impegnarsi in attività di lavoro, di essere produttive, e attraverso i suoi effetti sulla

produzione di beni e servizi, indirettamente, contribuisce alla felicità e alla soddisfazione degli individui e alla conseguente prosperità di un paese.

2.2 I costi economici delle disuguaglianze di salute in Europa

Negli ultimi anni l'Unione europea ha rivolto un'attenzione crescente ai potenziali vantaggi economici derivanti da interventi di miglioramento sulla salute della popolazione: la prosperità di una nazione, infatti, in parte dipende dalla salute della sua cittadinanza.

Nel 2001 il report OMS della Commissione su Macroeconomia e Salute ha dimostrato che il miglioramento della salute può essere visto come una strategia chiave per la crescita del reddito e la riduzione della povertà nei paesi a basso e medio reddito [CMH, 2001].

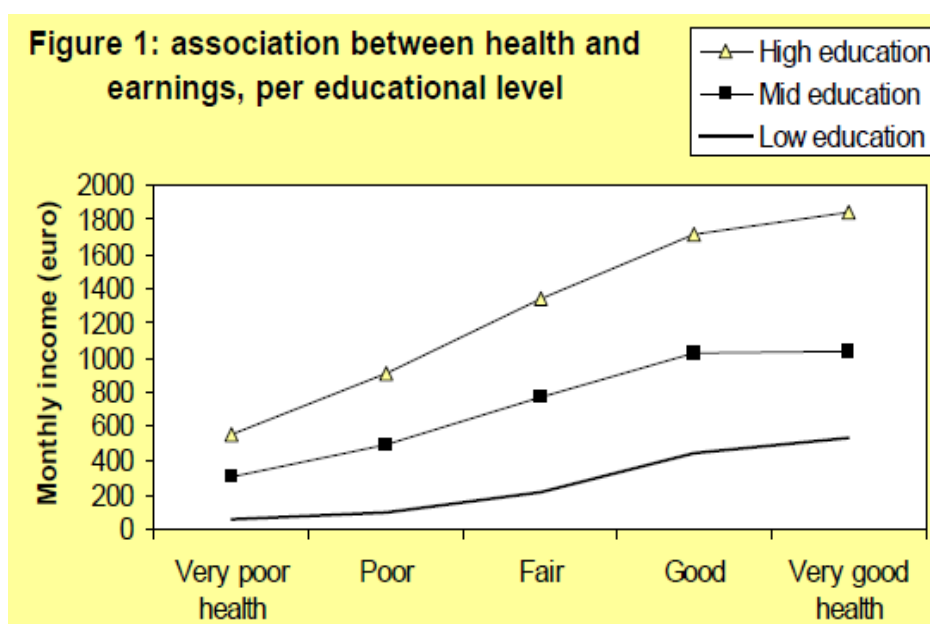
A seguito di questa relazione, nel 2005 è stata pubblicata una panoramica di evidenze riguardanti l'impatto della salute sull'economia dei paesi ad alto reddito, in particolare dell'Unione Europea [Suhrcke et al., 2005]. Entrambe le relazioni suggerivano l'esistenza di forti argomenti economici per investire in salute, azione da non identificare solo come un costo per la società, ma bensì come un potenziale motore per la crescita economica e per l'aumento della competitività dell'Europa a livello globale.

La Commissione nel 2007, ha poi condotto un'indagine pilota con il principale obiettivo di attribuire un valore monetario alle disuguaglianze sanitarie della popolazione dell'UE e di quantificare i costi economici dovuti alla perdita di salute delle fasce sociali più svantaggiate. Questo lavoro, i cui risultati sono stati pubblicati nel report "Economic implications of socioeconomic inequalities in health in the European Union" [Mackenbach, Meerding et Kunst, 2007], si identifica come un primo tentativo di far luce sul legame tra salute pubblica, disuguaglianze sociali ed efficienza economica all'interno dell'UE.

Come mostrato dai dati dell'indagine *European Community Household Panel* (ECHP), ovvero il Panel Europeo sulle famiglie, le persone con basso livello di

istruzione, occupazione e/o reddito tendono a manifestare sistematicamente tassi di morbilità e mortalità più elevati del resto della popolazione (dati aggiornati al 2004). L'istruzione è stata, dunque, utilizzata come indicatore chiave della posizione socioeconomica. Nel grafico che segue (Fig. 2.1), tratto dal report, si notano notevoli differenze di reddito a seconda dello stato di salute: persone con una salute “buona” e “molto buona” tendono a guadagnare quattro volte di più rispetto a individui che non godono di buona salute. Inoltre, la salute ha un impatto maggiore sul reddito personale dei più istruiti e questo è dovuto all’associazione esistente tra reddito e istruzione.

Fig. 2.1 – *Associazione tra salute e guadagni, per livello d’istruzione (fonte: Mackenbach, Meerding et Kunst, 2007)*



Dallo studio è emerso che il numero di decessi attribuito a disuguaglianze sanitarie nell’Unione europea (Ue a 25 Stati membri) nel suo complesso è di 707 mila l’anno e l’equivalente numero di anni di vita persi ammonta a 11,4 milioni. Le disuguaglianze in salute influiscono anche sull’aspettativa di vita media di donne e uomini diminuendola di 1,84 anni. La cifra sale a 5,14 anni se si considera l’aspettativa di vita media in “buona salute”. Lo studio ha calcolato inoltre che, se il valore di una vita salvata è valutato in circa 862.500 euro, l’abbattimento della mortalità, dovuta alle disuguaglianze in salute,

comporterebbe un risparmio di 610 miliardi di euro. L'ammontare dei costi totali dovuti alle disuguaglianze in salute è stato ricavato dalla combinazione dei dati relativi a mortalità e morbidità, e si avvicina ai 980 miliardi di euro, ovvero il 9,38% del PIL dell'Ue a 25 Stati membri nel 2004.

In altre parole, la perdita di salute dovuta alle disuguaglianze socio-economiche rappresenta il 15% dei costi dei sistemi di sicurezza sociale e il 20% dei costi dei sistemi di assistenza sanitaria dell'Unione europea nel suo complesso. In merito a questo, dallo studio è emerso che gli individui con scarsa salute effettuano un numero di visite presso il medico di base e di tipo specialistico rispettivamente 6 e 9 volte in media più grande rispetto a chi gode di buona salute. Livellando il divario, si avrebbe una riduzione delle visite generali e specialistiche del 16% e del numero di notti di ricovero del 22%, rispetto alla popolazione con più di 16 anni. Pertanto, se l'Unione europea riuscisse a ridurre le disuguaglianze sanitarie di almeno un 10%, i benefici economici ammonterebbero a 14 miliardi di euro, se si considera la salute come un "bene d'investimento", e a 70 miliardi, se la si vede come un "bene di consumo"; in riferimento alla riduzione dei costi di assistenza sanitaria e di sicurezza sociale si potrebbe, invece, puntare ad un risparmio di 18 e 6 miliardi di euro rispettivamente.

2.3 Strategie politiche

Molti dei fattori di rischio per la salute, tra cui le condizioni di vita e di lavoro sfavorevoli, i fattori psicosociali e i comportamenti pericolosi, sono più frequenti nelle fasce di popolazione meno abbienti. Ciò suggerisce che le disuguaglianze socio-economiche in materia di salute possano essere ridotte migliorando le condizioni di vita delle persone con livelli inferiori di istruzione, occupazione o reddito. Poiché le disparità richiedono spese e prestazioni sanitarie elevate e riducono la produttività economica, diminuendo il livello di partecipazione al lavoro, gli investimenti sul capitale umano sono oggi considerati necessari per rendere l'Unione europea sempre più competitiva sul piano mondiale, e di conseguenza, le spese nel settore sanitario non sono ritenute

soltanto un costo per la società, ma anche un'opportunità di crescita economica.

Lo studio della Commissione europea, ad esempio, ha evidenziato che le politiche anti-fumo rivolte alle categorie più svantaggiate sarebbero in grado di ridurre le disuguaglianze in ambito sanitario e di determinare notevoli vantaggi economici. Le analisi suggeriscono che se fosse possibile attuare una serie di politiche anti-tabacco orientate all'equità si potrebbe ridurre la diffusione del fumo del 33% negli strati sociali più bassi e del 25% in quelli più elevati. Da soli gli interventi contro il tabagismo porterebbero un risparmio di circa il 7% sui costi economici complessivi dell'Ue riconducibili alle disuguaglianze sanitarie.

Il miglioramento della salute pubblica è dunque un elemento chiave per la strategia di crescita dei Paesi europei e la riduzione degli svantaggi delle fasce più povere rappresenta una delle principali sfide future dell'Unione, che richiede un impegno attivo di numerosi settori della politica, non solo salute pubblica e assistenza sanitaria ma anche istruzione, sicurezza sociale, vita lavorativa, urbanistica.

Capitolo 3

Analisi empirica: stima dell'ipotetico beneficio economico

3.1 Analisi empirica: gli steps

Dopo aver ampiamente illustrato le disuguaglianze socioeconomiche in salute, in questo capitolo ci si propone di analizzare la situazione italiana e di studiare i possibili benefici economici traibili da una riduzione della mortalità nelle classi sociali più svantaggiate. Operativamente si andrà a:

1. scegliere un'opportuna fonte di dati relativa alla popolazione italiana, con l'obiettivo di studiarne l'andamento della mortalità;
2. individuare una variabile che rappresenti al meglio la condizione socioeconomica e descrivere le disuguaglianze esistenti, stimando con un opportuno modello statistico parametrico l'influenza di questa sulla mortalità;
3. costruire le tavole di mortalità per ogni combinazione di sesso e condizione socioeconomica in modo da ricavare la speranza di vita (o vita media) residua;
4. rappresentare alcuni plausibili scenari di “riduzione delle disuguaglianze” ricavati da una riduzione del gradiente socioeconomico e fornire una stima degli ipotetici decessi prematuri e degli anni di vita guadagnati;

5. attribuire infine un valore monetario al maggior numero di vite salvate e di anni di vita guadagnati allo scopo di quantificare il beneficio economico che se ne potrebbe trarre.

Per l'elaborazione dei dati verrà utilizzato il software statistico R - Version 2.15.1.

3.2 I dati

Ai fini dell'analisi è necessario disporre di informazioni a livello nazionale su età, genere, condizione socioeconomica ed eventuale decesso.

A differenza di altri Paesi, accedere a banche dati esaustive a livello nazionale in Italia non è un'operazione semplice, per cui si dovrà ricorrere ad indagini campionarie che esplorino gli aspetti sociali, economici e sanitari della popolazione.

Lo studio longitudinale SHARE (*Survey of Health Ageing and Retirement in Europe*), ad esempio, analizza i diversi modi in cui vivono le persone dai 50 anni in su in vari Stati Europei e tratta argomenti quali la famiglia, le relazioni sociali, il lavoro, la pensione, la sicurezza finanziaria, la salute fisica e mentale, le capacità cognitive. Allo scopo di questo lavoro però, l'inclusione nello studio SHARE di individui da 50 anni in su, rappresenta un limite dato che fotografa solamente la fetta più adulta della popolazione.

Si è deciso quindi di far riferimento ai dati raccolti tramite il progetto EU-SILC (*Statistics on Income and Living Conditions*) deliberato dal Parlamento europeo e coordinato da Eurostat, il quale costituisce una delle principali fonti di dati per i rapporti periodici dell'Unione Europea sulla situazione sociale e sulla diffusione della povertà nei paesi membri.

EU-SILC sostituisce l'ECHP (*European Community Household Panel*), indagine svolta dal 1994 al 2001 in quattordici Paesi europei. Il suo disegno prevedeva che le famiglie facenti parte del campione venissero seguite per tutta la durata dell'indagine e re-intervistate nelle otto “ondate” successive, le cosiddette *waves* [Verma & Clemenceau, 1996]: ciò comportava un fenomeno noto come “attrito”, ossia l'inevitabile decremento della numerosità campionaria nel

susseguirsi degli anni, imputabile sia ai rifiuti che all'impossibilità di rintracciare nel tempo i componenti del campione, con conseguenti problemi di rappresentatività dello stesso, specie nelle stime trasversali. L'ECHP era inoltre caratterizzata da un alto tasso di rifiuto a partecipare sin dall'inizio all'indagine, specie in determinati Paesi e i tempi di rilascio dei dati risultavano spesso eccessivamente lunghi. EU-SILC rappresenta invece uno strumento più tempestivo per quanto riguarda la disponibilità dei dati e più elastico, dal momento che consente ai singoli paesi una certa autonomia nella definizione del disegno campionario, nei metodi di imputazione e nel calcolo degli stimatori.

L'Italia partecipa al progetto con un'indagine sul reddito e le condizioni di vita delle famiglie, condotta con cadenza annuale a partire dal 2004, fornendo statistiche sia a livello trasversale, sia longitudinale. La struttura di campionamento, basata su un panel ruotato con 4 gruppi rotazionali, consente l'osservazione di ciascun gruppo per 4 anni consecutivi. I contenuti informativi dell'indagine riguardano diversi aspetti delle condizioni di vita, tra cui le caratteristiche e le spese sostenute per l'abitazione, gli indicatori di deprivazione materiale e di benessere, i redditi individuali e familiari. In particolare, le caratteristiche individuali e familiari sono rilevate al momento dell'intervista, le spese fanno riferimento agli ultimi 12 mesi ed i redditi si riferiscono all'anno solare precedente l'intervista.

Nello specifico, questo lavoro si baserà sui dati EU-SILC 2004-2007.

3.3 Scelta dell'indicatore di benessere

Per stimare gli effetti della condizione socioeconomica sul rischio di morte, è necessario *in primis* determinare la variabile da considerare per quantificare il livello di benessere delle famiglie e degli individui che ne fanno parte. A tal scopo, tradizionalmente si fa riferimento al reddito monetario, che, secondo la definizione prevalente nei manuali di economia, è dato dalla somma dei consumi e dei risparmi:

$$Y = C + S.$$

Questa definizione è stata pienamente accolta dal progetto EU-SILC nelle sue linee fondamentali: *“il reddito è la quantità massima di moneta che un individuo può spendere per consumi senza diminuire la propria ricchezza, cioè senza vendere parte del proprio patrimonio e senza fare nuovi debiti”*; il reddito lordo totale è dunque uguale alla somma dei redditi netti, delle imposte personali sui redditi, delle imposte patrimoniali e dei contributi sociali a carico dei lavoratori.

Ai fini di questa analisi si è però deciso di ricorrere all'indicatore “reddito disponibile equivalente” (*equivalised disposable income*).

Esso rappresenta il reddito complessivo di una famiglia, al netto di detrazioni fiscali e di altro tipo, disponibile per spesa o risparmio e diviso per il numero dei membri della famiglia in base alla loro “dimensione equivalente”; in altre parole i membri della famiglia sono equiparati o resi equivalenti ponderando ciascuno di loro in base all'età. Il reddito disponibile equivalente è quindi calcolato in tre fasi:

1. inizialmente vengono sommati tutti i redditi monetari ricevuti da ogni membro della famiglia, qualsiasi sia la fonte (redditi da lavoro, investimenti e benefici sociali, più eventuali altri redditi); da tale somma vengono poi detratti imposte e contributi sociali versati;
2. al fine di tener conto delle differenze in termini di dimensione e di composizione di un nucleo familiare, il reddito totale netto familiare viene diviso per il numero di 'adulti equivalenti', utilizzando la scala di equivalenza dell'OCSE modificata. Tale scala attribuisce una ponderazione di 1,0 al primo adulto, di 0,5 ad ogni altra persona di età superiore ai 14 anni presente nella famiglia e di 0,3 ai bambini di età inferiore ai 14 anni;
3. la cifra risultante è infine chiamata reddito disponibile equivalente ed è attribuita in parti uguali a ciascun membro della famiglia.

Sebbene la rilevazione campionaria dei redditi pone numerosi problemi, dovuti sia alla scarsa conoscenza da parte degli intervistati delle definizioni di reddito e degli importi esatti percepiti, sia alla scarsa disponibilità a rispondere all'intervista per diffidenza e soprattutto per timore di controlli fiscali, si ritiene la qualità delle informazioni raccolte sufficientemente buona [Ceccarelli, Di Marco et Rinaldelli, 2008].

Nelle analisi che seguono il reddito disponibile equivalente verrà considerato prima in quintili e poi come variabile continua.

3.4 Stima della mortalità e della dimensione delle disuguaglianze sanitarie

Si vuole ora dare una descrizione accurata delle disuguaglianze esistenti in riferimento al campione EU-SILC. In particolare, attraverso modelli per l'analisi di sopravvivenza si andranno a stimare gli effetti dell'età, del sesso e della condizione socioeconomica sulla mortalità, considerando il reddito disponibile equivalente (in quintili) e l'età degli individui, rilevati nella prima *wave*, ed esaminando l'eventuale decesso di questi nelle *waves* successive. E' importante sottolineare fin da subito che non si è interessati a dettagliare la specificazione del modello in termini di covariate ma il nostro intento principale è quello di dare una dimensione al fenomeno delle disuguaglianze socioeconomiche.

Prima di entrare in merito all'analisi empirica, si vogliono presentare alcune nozioni di base relative all'analisi di dati di sopravvivenza. Per maggiori approfondimenti si rimanda a Blossfeld & Rohwer (1995).

Per definizione, la funzione di sopravvivenza $G(t)$ esprime la probabilità che la durata dell'episodio T sia maggiore di t , ossia

$$G(t) = 1 - F(t) = \Pr(T > t) \quad (3.1)$$

con $F(t)$ funzione di ripartizione di T .

Nell'ambito dei dati di durata, un ruolo cruciale viene assunto dal *transition rate* $r(t)$, che a seconda della disciplina prende il nome di *hazard rate*, *intensity rate*, *failure rate* o *mortality rate*.

Per definizione si può scrivere

$$\Pr(t \leq T < t' | T \geq t) = \frac{\Pr(t \leq T < t')}{\Pr(T \geq t)} . \quad (3.2)$$

Il tasso di transizione istantaneo, è definito dunque come

$$r(t) = \lim_{t' \rightarrow t} \frac{\Pr(t \leq T < t')}{t' - t} \frac{1}{\Pr(T \geq t)} = \frac{f(t)}{G(t)} \quad (3.3)$$

ed esprime la probabilità che un evento accada in un istante di tempo, dato che non è accaduto fino a quel momento e si può quindi interpretare come la propensione di cambiare stato al tempo t dato che non lo si è cambiato fino a t .

La specificazione della forma che assume il tasso di transizione al variare del tempo rappresenta la funzione rischio (hazard function), forma che può, per l'appunto, essere specificata parametricamente o meno.

Dal momento che in questa analisi ci si propone di verificare l'influenza che le covariate età, sesso e reddito hanno sul tempo di sopravvivenza dei soggetti, si può utilizzare un modello di regressione in cui la variabile dipendente sia il tempo di sopravvivenza, seguendo un approccio statistico di tipo parametrico o semi-parametrico:

- parametrico, se si assume che la distribuzione teorica del tempo all'evento T sia nota e che la funzione rischio sia completamente specificata. Le più comuni distribuzioni sono: Esponenziale, Weibull, Gamma, Log-Normale, Log-Logistica, Gompertz;
- semi-parametrico, se la distribuzione di T è nota a priori ma la funzione rischio non viene specificata, come nel modello a rischi proporzionali di Cox.

Tramite il modello di Cox non viene stimato il rischio assoluto di una modalità della covariata x ma il rischio relativo tra le modalità considerate e la modalità di riferimento; in poche parole il suo limite è che non permette di predire le durate per specifici valori delle covariate. Inoltre, assume che la funzione di rischio base sia uguale per ogni soggetto della popolazione. Ai fini dell'analisi è dunque preferibile prediligere un modello di tipo parametrico dato che fornisce la stima del rischio base.

E' necessario quindi supporre che il rischio base segua una determinata distribuzione. Le più utilizzate sono quattro: Esponenziale, Weibull, Log-Logistica e Log-Normale. Vengono riportati di seguito la funzione di densità, la funzione di sopravvivenza e il tasso di transizione istantaneo.

La distribuzione Esponenziale, quella più semplice, presuppone che la funzione di rischio sia costante nel tempo.

$$f(t) = a \exp(-at) \quad a > 0 \quad (3.4)$$

$$G(t) = \exp(-at) \quad (3.5)$$

$$r(t) = a \quad (3.6)$$

Nella distribuzione di Weibull si assume la funzione di rischio monotona (crescente o decrescente).

$$f(t) = b a^b t^{b-1} \exp\{-(at)^b\} \quad a, b > 0 \quad (3.7)$$

$$G(t) = \exp\{-(at)^b\} \quad (3.8)$$

$$r(t) = b a^b t^{b-1} \quad (3.9)$$

Nella distribuzione Log-Logistica la forma della funzione di rischio dipende da un parametro b . Se questo è minore di 1, il rischio prima aumenta e poi diminuisce, altrimenti il rischio è monotono decrescente.

$$f(t) = \frac{b a^b t^{b-1}}{[1 + (at)^b]} \quad a, b > 0 \quad (3.10)$$

$$G(t) = \frac{1}{1 + (at)^b} \quad (3.11)$$

$$r(t) = \frac{b a^b t^{b-1}}{1 + (at)^b} \quad (3.12)$$

La distribuzione Log-Normale invece ha una funzione di rischio non monotona, crescente sino ad un massimo e poi decrescente e la sua forma dipende da un parametro σ .

$$f(t) = \frac{1}{bt} \phi\left(\frac{\log(t) - a}{b}\right) \quad b > 0 \quad (3.13)$$

$$G(t) = 1 - \Phi\left(\frac{\log(t) - a}{b}\right) \quad (3.14)$$

$$r(t) = \frac{1}{bt} \frac{\phi(z_t)}{1 - \Phi(z_t)} \quad \text{con} \quad z_t = \frac{\log(t) - a}{b} \quad (3.15)$$

Escludendo la distribuzione Esponenziale, in quanto è poco ragionevole che la funzione di rischio di morte sia costante nel tempo, si procede verificando tramite test grafico quale altro modello si adatti meglio ai dati a disposizione.

L'idea alla base del test è di produrre grafici che dovrebbero essere approssimativamente lineari se la famiglia dei modelli assunta è appropriata: l'allontanamento dalla normalità distributiva è, infatti, facilmente riconoscibile attraverso ispezione visiva [Blossfeld & Rohwer, 1995]. La maggior parte degli approcci fa uso della stima non parametrica della funzione di sopravvivenza, in particolare dello stimatore prodotto limite o di Kaplan-Meier. Quindi, fatta un'assunzione parametrica sulla distribuzione del tempo, si cercherà di individuare un'adeguata trasformazione della funzione di sopravvivenza, affinché i risultati diventino una funzione lineare ($y=a+bx$) da poter tracciare per effettuare un'ispezione visiva. Operativamente si andrà a stimare la funzione di sopravvivenza partendo dall'esponenziale dei residui standardizzati e si cercherà quindi di ricondursi ad una funzione lineare per il $\log(t)$.

Il modello Log-Normale sembra fornire il miglior adattamento, mentre Weibull e Log-Logistica appaiono inadeguate. Queste due distribuzioni non riescono a spiegare bene il fenomeno e questo lo si può vedere dalle funzioni non lineari sul tempo delle $\hat{S}_{KM}(t)$ stimate sui residui standardizzati dei modelli.

Seguono le stime dei parametri del modello Log-Normale ottenuto dall'elaborazione (Tab. 3.1), mentre si rimanda all'Appendice A per la visione delle stime degli altri due modelli e delle rappresentazioni grafiche della bontà di adattamento ai dati.

Tab. 3.1 – *Modello Log-Normale per la stima della mortalità considerando come covariate l'età, il sesso ed il reddito in quintili*

	Coefficiente	Standard Error	Statistica test Z	P-value
(Intercept)	5,693	0,328	17,37	< 0,001
eta	-0,046	0,004	-12,16	< 0,001
sesso	0,393	0,073	5,41	< 0,001
redd2	0,395	0,095	4,17	< 0,001
redd3	0,574	0,110	5,23	< 0,001
redd4	0,447	0,106	4,21	< 0,001
redd5	0,543	0,112	4,84	< 0,001
Log(scale)	0,126	0,055	2,29	0,022
Scale	1,134			

3.5 Tavole di mortalità

Dai risultati del modello di regressione stimato si andranno a costruire le tavole di mortalità per ciascuna combinazione di sesso e livello di reddito; vengono applicati i metodi illustrati in Livi Bacci (1999). Per prima cosa si calcolano le stime del parametro di locazione **a** in base ad età, sesso e reddito, e del parametro di scala **b**, in modo tale da poter ricavare, attraverso la formula (3.15)¹, il **tasso istantaneo di mortalità** $r(t;x)$ al tempo t , dove x sono le covariate (età, sesso, reddito).

E' poi necessario individuare la **probabilità di morte** $q(t;x)$ ovvero, la probabilità al tempo t che un individuo arrivato al compleanno x , muoia prima di arrivare al compleanno $x+1$. Per semplicità si decide di eliminare l'indice t e si definisce pertanto con q_x la probabilità di morte all'età x al netto delle altre variabili. Come dimostrato in Blossfeld & Rohwer (1995), la probabilità che un evento accada in un piccolo intervallo di tempo (t, t') è approssimativamente uguale a $r(t)$:

$$\Pr(t \leq T < t' | T \geq t) \approx (t' - t)r(t) \quad (3.16)$$

Infatti, se si considera la relazione esistente tra tasso istantaneo di mortalità e probabilità di morte

$$q_x = 1 - \exp\left(-\int_x^{x+1} r(t) dt\right) \quad (3.17)$$

posto $r(t) = k$ si ottiene:

$$q_x = 1 - \exp(-k[t]_x^{x+1}) \quad (3.18)$$

da cui si ricava:

$$q_x = 1 - \exp(-k). \quad (3.19)$$

Si procede ora determinando i **sopravviventi** l_x cioè coloro che, dalla generazione iniziale di 10^k neonati sopravvivono ai vari compleanni. La relazione che lega q_x ed l_x è la seguente:

$$l_{x+1} = l_x - l_x q_x. \quad (3.20)$$

1 $a = A\alpha$; $b = \exp(\beta_0)$

I **decessi** d_x sono i morti della tavola tra il compleanno x e il compleanno $x+1$ ottenibile attraverso:

$$d_x = l_x q_x = l_x - l_{x+1}. \quad (3.21)$$

Gli **anni vissuti** L_x tra il compleanno x e $x+1$ sono dati da:

$$L_x = \frac{l_x + l_{x+1}}{2} \quad (3.22)$$

da cui si può ricavare la **serie retrocumulata degli anni vissuti** T_x :

$$T_x = L_x + L_{x+1} + \dots + L_{\omega-1} \quad (3.23)$$

che indica il numero totale di anni vissuti dai sopravvissuti l_x dalla nascita fino alla completa estinzione della generazione.

Si procede, infine, alla determinazione della **speranza di vita** o **vita media** e_x :

$$e_x = \frac{T_x}{l_x} \quad (3.24)$$

che rappresenta il numero medio di anni che restano da vivere ai sopravvissuti all'età x o in altri termini il numero medio di anni vissuti da una generazione di nati.

Per semplificare poi la presentazione dell'informazione, dalla forma classica di tavola della mortalità si passa alla forma «abbreviata» per classi quinquennali di età.

Si calcolerà quindi per classi di cinque anni di età:

$$1. \quad \text{i decessi } {}_5d_x = d_x + d_{x+1} + d_{x+2} + d_{x+3} + d_{x+4}; \quad (3.25)$$

$$2. \quad \text{la probabilità di morte } {}_5q_x = \frac{{}_5d_x}{l_x}; \quad (3.26)$$

$$3. \quad \text{i sopravvissuti } l_{x+5} = (1 - {}_5q_x) l_x; \quad (3.27)$$

$$4. \quad \text{gli anni vissuti } {}_5L_x = \frac{l_x + l_{x+5}}{2} \cdot 5; \quad (3.28)$$

$$5. \quad \text{la serie retrocumulata degli anni vissuti } T_x \text{ e di speranza di vita } e_x \text{ attraverso le formule (3.23) e (3.24).}$$

Di seguito vengono riportate la probabilità di morte e la speranza di vita per classi quinquennali di età e livello di reddito, rispettivamente per maschi (Tab. 3.2) e per femmine (Tab. 3.3). Per una consultazione più approfondita delle tavole di mortalità complete in forma abbreviata si rimanda invece all'Appendice B.

Tab. 3.2 – *Probabilità di morte e speranza di vita per classi quinquennali di età e livello di reddito, maschi*

MASCHI			REDDITO							
ETA'	I quintile		II quintile		III quintile		IV quintile		V quintile	
x	5q _x	5e _x	5q _x	5e _x	5q _x	5e _x	5q _x	5e _x	5q _x	5e _x
15-19	0,000	61,326	0,000	66,876	0,000	68,609	0,000	67,429	0,000	68,341
20-24	0,000	56,334	0,000	61,878	0,000	63,610	0,000	62,430	0,000	63,342
25-29	0,001	51,353	0,000	56,883	0,000	58,612	0,000	57,434	0,000	58,344
30-34	0,002	46,390	0,000	51,893	0,000	53,617	0,000	52,442	0,000	53,350
35-39	0,003	41,463	0,001	46,914	0,001	48,628	0,001	47,460	0,001	48,363
40-44	0,007	36,599	0,002	41,956	0,001	43,652	0,002	42,496	0,001	43,389
45-49	0,013	31,838	0,004	37,037	0,002	38,699	0,004	37,565	0,003	38,440
50-54	0,024	27,235	0,008	32,184	0,005	33,786	0,007	32,692	0,005	33,537
55-59	0,043	22,856	0,016	27,435	0,010	28,941	0,014	27,911	0,011	28,706
60-64	0,072	18,772	0,029	22,837	0,018	24,200	0,025	23,266	0,020	23,985
65-69	0,116	15,039	0,050	18,439	0,033	19,601	0,044	18,804	0,035	19,417
70-74	0,176	11,679	0,083	14,277	0,056	15,177	0,074	14,559	0,060	15,034
75-79	0,255	8,642	0,131	10,340	0,092	10,930	0,118	10,524	0,098	10,836

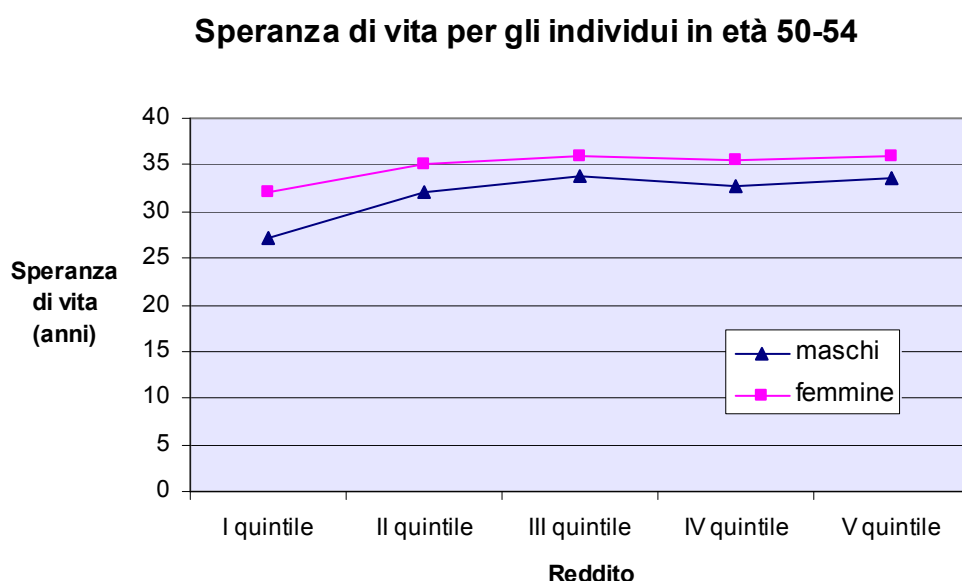
Tab. 3.3 – *Probabilità di morte e speranza di vita per classi quinquennali di età e livello di reddito, femmine*

FEMMINE		REDDITO									
ETA'	I quintile		II quintile		III quintile		IV quintile		V quintile		
x	${}_5q_x$	${}_5e_x$	${}_5q_x$	${}_5e_x$	${}_5q_x$	${}_5e_x$	${}_5q_x$	${}_5e_x$	${}_5q_x$	${}_5e_x$	
15-19	0,000	66,849	0,000	70,099	0,000	70,951	0,000	70,379	0,000	70,825	
20-24	0,000	61,851	0,000	65,099	0,000	65,951	0,000	65,379	0,000	65,825	
25-29	0,000	56,855	0,000	60,100	0,000	60,952	0,000	60,380	0,000	60,825	
30-34	0,000	51,865	0,000	55,102	0,000	55,953	0,000	55,382	0,000	55,827	
35-39	0,001	46,886	0,000	50,107	0,000	50,955	0,000	50,386	0,000	50,830	
40-44	0,002	41,929	0,001	45,118	0,000	45,961	0,000	45,395	0,000	45,836	
45-49	0,004	37,011	0,001	40,141	0,001	40,974	0,001	40,415	0,001	40,850	
50-54	0,008	32,159	0,003	35,186	0,001	35,998	0,002	35,453	0,002	35,877	
55-59	0,016	27,411	0,005	30,270	0,003	31,046	0,004	30,524	0,003	30,930	
60-64	0,029	22,815	0,010	25,414	0,006	26,131	0,009	25,648	0,007	26,024	
65-69	0,050	18,421	0,019	20,648	0,012	21,274	0,016	20,852	0,013	21,180	
70-74	0,083	14,263	0,034	15,999	0,022	16,496	0,030	16,160	0,023	16,420	
75-79	0,131	10,331	0,058	11,472	0,038	11,805	0,052	11,580	0,041	11,754	

Osservando le tabelle 3.2 e 3.3 emerge di primo acchito una differenza tra le varie classi di reddito, sia in termini di probabilità di morte che di speranza di vita, indipendentemente dal genere. La popolazione appartenente alla fascia economica più bassa (I° quintile di reddito), infatti, tende ad avere una speranza di vita inferiore rispetto alle altre classi socioeconomiche.

Se ad esempio, si prende in considerazione la classe di età 50-54, un individuo maschio appartenente al I° quintile ha un'aspettativa di vita media pari a 27 anni circa contro i 32 anni osservabili nel II° quintile, i 33 nel IV° ed i 34 nel III° e V°: tra quest'ultimi e gli individui del I° quintile vi è dunque una differenza di quasi 7 anni. La stessa tendenza si può notare nella popolazione femminile. Donne in età 50-54 hanno una speranza di vita di 32 anni se si collocano nella classe socioeconomica più bassa, di 35 o 36 anni se fanno parte delle altre classi. Come si può osservare nella figura 3.1, il gradiente è dunque presente anche nel genere femminile, ma si presenta in modo più lieve. Va inoltre notato che la relazione tra ricchezza e speranza di vita è non monotona.

Fig. 3.1 – *Speranza di vita per gli individui appartenenti alla classe di età 50-54, in base al sesso e al livello di reddito*



Inoltre, per verificare approssimativamente la bontà di queste stime, si può consultare la tavola di mortalità della popolazione italiana riferita al 2004 (anno della prima *wave* dell'indagine EU-SILC): la speranza di vita per gli uomini in età 50-54 era di 30 anni, mentre per le donne di 35 anni [Demo ISTAT]. Le stime appaiono abbastanza attendibili dal momento che si avvicinano al dato reale.

3.6 Scenari ipotetici di riduzione delle disuguaglianze

Si vuole ora fornire una stima del guadagno, in termini di decessi “evitati” e di anni di vita salvati, che si potrebbe ottenere riducendo il gradiente legato al reddito. Per fare ciò, si ipotizzano degli scenari di riduzione delle disuguaglianze basati sulla ricchezza e si considera come *proxy* il reddito in quintili, separatamente per uomini e donne.

Si parte dai **tassi di mortalità specifici** riferiti a classi di età di 5 anni (15-19, 20-24, ..., 75-79) e a reddito in quintili. Moltiplicandoli per la **popolazione a rischio**, per classi di età e quintili di reddito, si ottiene poi la **stima del numero di morti**, per classi di età e quintili di reddito.

I tassi di mortalità specifici per età e reddito si possono ricavare dalla tavola di mortalità abbreviata attraverso la seguente formula:

$${}_5m_x = \frac{{}_5d_x}{l_x}. \quad (3.29)$$

La tabella 3.4 che segue, presenta i tassi specifici di mortalità per età e reddito, riferiti alla popolazione maschile e femminile.

Tab. 3.4 – *Tasso specifico di mortalità (per 100.000) per classi di età e reddito in quintili, maschi e femmine*

MASCHI PER CLASSE DI REDDITO					
ETA'	I quintile	II quintile	III quintile	IV quintile	V quintile
15-19	3	1	0	0	0
20-24	7	2	1	1	1
25-29	15	4	2	3	2
30-34	33	9	4	7	5
35-39	70	19	10	16	11
40-44	140	41	23	35	25
45-49	269	85	48	72	53
50-54	496	168	99	145	109
55-59	880	320	194	277	212
60-64	1.499	584	366	511	398
65-69	2.455	1.025	663	905	717
70-74	3.865	1.727	1.153	1.539	1.239
75-79	5.849	2.796	1.926	2.516	2.059

FEMMINE PER CLASSE DI REDDITO					
ETA'	I quintile	II quintile	III quintile	IV quintile	V quintile
15-19	1	0	0	0	0
20-24	2	0	0	0	0
25-29	4	1	0	1	0
30-34	9	2	1	2	1
35-39	19	5	2	4	3
40-44	41	11	6	9	6
45-49	86	24	13	20	14
50-54	169	51	28	43	31
55-59	322	104	60	89	66
60-64	588	203	121	175	132
65-69	1.031	382	234	332	256
70-74	1.736	690	437	606	474
75-79	2.810	1.196	781	1.060	843

E' poi necessario quantificare la popolazione a rischio per età, sesso e reddito attraverso alcuni passaggi:

- in primo luogo, si determina la distribuzione in valore assoluto e percentuale in base ad età, reddito e genere della popolazione campionaria dell'indagine EU-SILC 2004-2007;
- prendendo poi come riferimento la popolazione residente in Italia al 1 gennaio 2004 per classi di età e sesso [Demo ISTAT] ed applicando la distribuzione percentuale in base al reddito, si ottiene una stima della popolazione a rischio (vedi Tab. 3.5).

Tab. 3.5 – *Stima della popolazione a rischio per classi di età e reddito in quintili, maschi e femmine (valori approssimati all'unità)*

MASCHI PER CLASSE DI REDDITO						
ETA'	I quintile	II quintile	III quintile	IV quintile	V quintile	Totale
15-19	321.820	321.820	326.506	303.073	209.339	1.482.558
20-24	272.234	343.317	335.755	349.367	355.417	1.656.091
25-29	319.349	304.142	407.213	522.111	495.076	2.047.891
30-34	254.073	367.354	514.619	559.931	624.663	2.320.640
35-39	353.916	440.463	502.282	550.192	571.829	2.418.682
40-44	344.261	445.431	404.682	507.257	491.801	2.193.432
45-49	299.375	352.933	370.786	422.971	491.635	1.937.701
50-54	246.712	297.995	374.227	432.440	472.635	1.824.009
55-59	204.967	255.242	328.721	389.309	592.987	1.771.225
60-64	205.851	287.903	368.516	338.286	411.701	1.612.256
65-69	254.270	330.289	297.522	297.522	300.144	1.479.747
70-74	281.644	309.529	278.855	189.621	197.987	1.257.636
75-79	203.524	283.787	202.091	126.128	133.294	948.824
Totale	3.561.996	4.340.206	4.711.775	4.988.208	5.348.507	22.950.692
FEMMINE PER CLASSE DI REDDITO						
ETA'	I quintile	II quintile	III quintile	IV quintile	V quintile	Totale
15-19	350.457	359.218	289.127	236.558	169.387	1.404.747
20-24	327.473	314.077	336.404	330.450	279.841	1.588.246
25-29	332.007	374.694	379.437	449.000	461.648	1.996.785
30-34	343.727	442.819	472.237	540.363	475.334	2.274.480
35-39	444.984	471.331	466.940	521.099	478.650	2.383.004
40-44	351.820	427.210	461.598	502.600	453.662	2.196.889
45-49	321.430	357.145	407.969	420.332	462.914	1.969.790
50-54	273.915	286.428	346.217	447.718	526.973	1.881.251
55-59	268.593	301.348	338.034	386.511	558.149	1.852.634
60-64	270.105	332.656	403.736	393.785	356.823	1.757.104
65-69	353.180	450.983	340.954	249.943	300.203	1.695.263
70-74	406.855	434.490	328.555	234.901	182.701	1.587.502
75-79	354.995	407.587	292.177	178.228	160.697	1.393.684
Totale	4.399.539	4.959.986	4.863.384	4.891.488	4.866.982	23.981.379

A seguire la tabella 3.6, in cui vengono rappresentati il numero di morti stimati, ottenuti moltiplicando la popolazione a rischio per i tassi specifici di mortalità.

Tab. 3.6 – *Stima del numero di morti per classi di età e reddito in quintili, maschi e femmine (valori approssimati all'unità)*

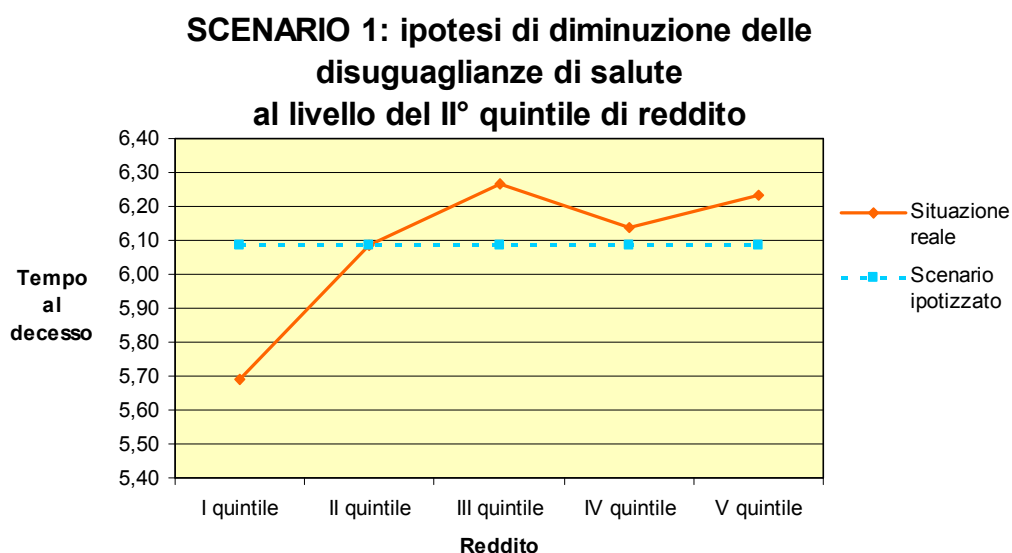
MASCHI PER CLASSE DI REDDITO						
ETA'	I quintile	II quintile	III quintile	IV quintile	V quintile	Totale
15-19	9	2	1	1	1	14
20-24	18	5	2	4	3	33
25-29	49	11	7	16	10	93
30-34	85	31	23	40	31	209
35-39	247	84	51	88	65	535
40-44	481	183	92	176	124	1.055
45-49	804	299	179	306	263	1.851
50-54	1.224	501	370	625	514	3.234
55-59	1.804	816	639	1.080	1.259	5.598
60-64	3.086	1.682	1.350	1.730	1.639	9.487
65-69	6.243	3.384	1.973	2.693	2.151	16.444
70-74	10.885	5.344	3.215	2.919	2.453	24.816
75-79	11.904	7.935	3.892	3.173	2.744	29.648
Totale	36.837	20.279	11.795	12.850	11.256	93.017
FEMMINE PER CLASSE DI REDDITO						
ETA'	I quintile	II quintile	III quintile	IV quintile	V quintile	Totale
15-19	2	0	0	0	0	3
20-24	5	1	0	1	0	8
25-29	12	3	1	3	2	21
30-34	30	9	5	9	5	56
35-39	86	22	11	20	13	152
40-44	146	46	26	45	29	292
45-49	275	86	53	84	67	564
50-54	464	146	98	193	166	1.066
55-59	865	313	202	343	368	2.090
60-64	1.588	676	488	690	473	3.914
65-69	3.640	1.724	799	831	767	7.761
70-74	7.063	2.998	1.435	1.423	865	13.783
75-79	9.977	4.875	2.283	1.889	1.354	20.378
Totale	24.152	10.898	5.400	5.529	4.109	50.089

Il prossimo step è quello di simulare il numero di vite e di anni di vita che si potrebbero guadagnare se le persone con basso livello socio-economico sperimentassero i tassi di mortalità più bassi delle popolazione con più alto livello socio-economico. Confrontando il numero di morti simulati nei diversi scenari per il numero di morti della situazione iniziale, si può infatti ricavare il numero di “morti premature” evitabili in ogni scenario. Andando poi a moltiplicare quest'ultime morti premature, riferite ad ogni fascia di età e reddito, per le rispettive speranze di vita, si ottiene il numero di anni di vita guadagnati per ogni gruppo di individui. In particolare, verranno proposti due scenari.

3.6.1 Primo scenario

Il primo scenario si basa sull'ipotesi che tutti gli individui, sia maschi che femmine, appartenenti alle varie classi di reddito, sperimentino il tasso di mortalità degli individui appartenenti ad una classe socioeconomica intermedia. Nello specifico, si attribuirà a tutta la popolazione la probabilità di morte associata al II° quintile. La rappresentazione grafica in figura 3.2 può aiutare a comprenderne meglio il significato.

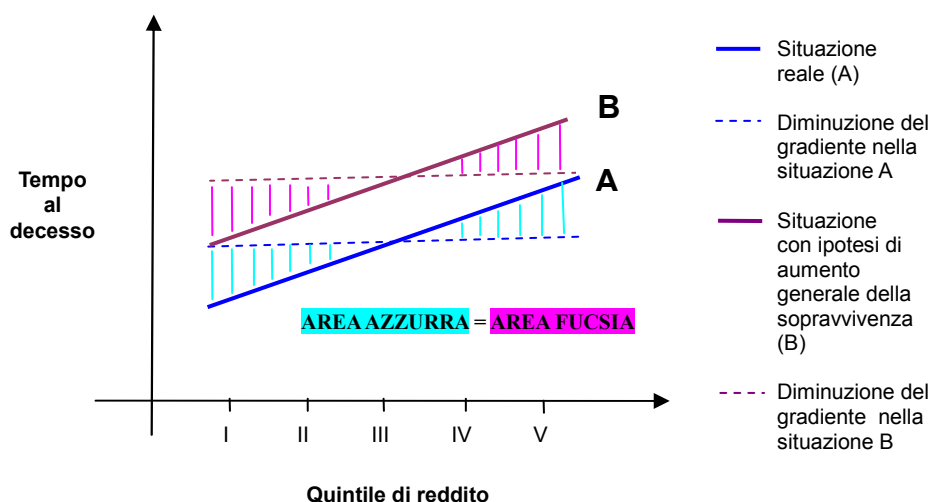
Fig. 3.2 – *Ipotesi di diminuzione delle disuguaglianze di salute al livello del II° quintile di reddito (SCENARIO 1)*



L'idea che sta alla base di questo scenario è di diminuire il gradiente legato al reddito, aumentando la speranza di vita della classe sociale più bassa e diminuendola lievemente alle restanti classi: in altre parole, la perdita di salute delle classi socioeconomiche più elevate verrebbe compensata dal guadagno di salute del gruppo economicamente più svantaggiato. Questa ipotesi a prima vista può sembrare poco razionale: un “togliere ai ricchi per dare ai poveri” in pieno stile Robin Hood. Si provi però ad immaginare un aumento generale della sopravvivenza, indipendentemente dal reddito, e ad una successiva diminuzione del divario socioeconomico: confrontando questa situazione con quella di

partenza si otterrebbe esattamente lo stesso risultato dello scenario proposto. In altre parole, in tutta la popolazione si verificherebbe un miglioramento della sopravvivenza, ma tale incremento risulterebbe minore per i più abbienti.

Fig. 3.3 – *Spiegazione del significato dello scenario*



La figura 3.3 aiuta a chiarire il concetto espresso: la retta blu **A** rappresenta la relazione reale esistente tra reddito e sopravvivenza, mentre quella color prugna **B** descrive la stessa relazione ipotizzando però un aumento generale della sopravvivenza (per semplificare la rappresentazione grafica si sono utilizzate delle rette ma si è visto in precedenza che la relazione tra reddito e sopravvivenza è non lineare). Le rette tratteggiate descrivono invece lo scenario di diminuzione del gradiente (in blu e in color prugna rispettivamente per le situazioni A e B). Salta poi subito all'occhio l'equivalenza tra l'area azzurra e tra quella fucsia. L'area azzurra è il confronto ipotizzato nello scenario mentre quella fucsia raffigura il confronto se ci fosse un aumento generale della sopravvivenza. Questa interpretazione giustifica pertanto in maniera più ragionevole l'ipotesi che sta alla base dello scenario.

Proseguendo nei calcoli, se si moltiplica la popolazione a rischio, di diversa età e reddito, per il tasso di mortalità specifico per età riferito al II° quintile di reddito, si ottiene il numero di decessi stimati sotto l'ipotesi di questo scenario (Tab. 3.7). La stima del numero totale di decessi nella situazione iniziale, deducibile dalla tabella 3.5, risulta essere 143.106, mentre nello scenario

ipotizzato è di 126.310. Secondo questa ipotesi di scenario, si potrebbero dunque “salvare” 16.797 vite ed avere una diminuzione del numero di decessi pari a circa l'11,7 %.

Tab. 3.7 – *Stima del numero di morti per classi di età e reddito in quintili, maschi e femmine (valori approssimati all'unità) secondo l'ipotesi dello SCENARIO 1*

MASCHI PER CLASSE DI REDDITO						
ETA'	I quintile	II quintile	III quintile	IV quintile	V quintile	Totale
15-19	2	2	2	2	1	9
20-24	4	5	5	5	5	25
25-29	12	11	15	19	18	75
30-34	22	31	44	48	53	198
35-39	68	84	96	105	109	462
40-44	141	183	166	208	202	902
45-49	254	299	315	359	417	1.644
50-54	415	501	629	727	795	3.067
55-59	656	816	1.051	1.245	1.896	5.665
60-64	1.202	1.682	2.152	1.976	2.405	9.417
65-69	2.605	3.384	3.048	3.048	3.075	15.161
70-74	4.863	5.344	4.814	3.274	3.418	21.713
75-79	5.691	7.935	5.651	3.527	3.727	26.531
Totale	15.934	20.279	17.989	14.543	16.123	84.868

FEMMINE PER CLASSE DI REDDITO						
ETA'	I quintile	II quintile	III quintile	IV quintile	V quintile	Totale
15-19	0	0	0	0	0	2
20-24	1	1	1	1	1	5
25-29	3	3	3	3	4	16
30-34	7	9	9	11	9	44
35-39	21	22	22	24	22	112
40-44	38	46	50	54	49	238
45-49	77	86	98	101	111	472
50-54	139	146	176	228	268	957
55-59	279	313	351	401	579	1.923
60-64	549	676	821	801	725	3.572
65-69	1.350	1.724	1.303	955	1.147	6.479
70-74	2.807	2.998	2.267	1.621	1.260	10.952
75-79	4.246	4.875	3.495	2.132	1.922	16.670
Totale	9.517	10.898	8.596	6.332	6.099	41.442

Va fatta poi un'ulteriore osservazione. Per gli individui le cui vite vengono salvate nel 2004, ci si aspetta che la loro esistenza prosegua per molti più anni dopo il 2004. Per considerare questo aspetto è necessario moltiplicare il numero di vite salvate nel 2004 per la rimanente aspettativa di vita (speranza di vita riportata

nelle Tab. 3.2 e 3.3), per ogni gruppo di età e reddito. Ne risulterà quindi il numero di anni di vita salvati in seguito al miglioramento della mortalità (Tab. 3.8).

Tab. 3.8 – *Stima del numero di anni di vita salvati per classi di età e reddito in quintili, maschi e femmine (valori approssimati all'unità) secondo l'ipotesi dello SCENARIO I*

MASCHI PER CLASSE DI REDDITO						
ETA'	I quintile	II quintile	III quintile	IV quintile	V quintile	Totale
15-19	448	-	-70	-24	-39	315
20-24	807	-	-165	-61	-151	430
25-29	1.916	-	-435	-197	-457	827
30-34	2.927	-	-1.135	-430	-1.189	173
35-39	7.417	-	-2.172	-819	-2.128	2.298
40-44	12.410	-	-3.253	-1.385	-3.391	4.381
45-49	17.511	-	-5.235	-2.001	-5.937	4.337
50-54	22.034	-	-8.748	-3.339	-9.418	530
55-59	26.239	-	-11.940	-4.604	-18.300	-8.606
60-64	35.366	-	-19.422	-5.722	-18.373	-8.151
65-69	54.707	-	-21.077	-6.674	-17.948	9.007
70-74	70.334	-	-24.277	-5.167	-14.509	26.380
75-79	53.692	-	-19.225	-3.726	-10.653	20.088
Totale	305.806	-	-117.154	-34.148	-102.494	52.011
FEMMINE PER CLASSE DI REDDITO						
ETA'	I quintile	II quintile	III quintile	IV quintile	V quintile	Totale
15-19	114	-	-12	-4	-6	92
20-24	247	-	-36	-13	-26	172
25-29	549	-	-95	-41	-100	314
30-34	1.187	-	-263	-108	-230	587
35-39	3.044	-	-551	-218	-489	1.786
40-44	4.518	-	-1.095	-418	-930	2.074
45-49	7.324	-	-1.843	-658	-1.802	3.020
50-54	10.435	-	-2.809	-1.244	-3.675	2.707
55-59	16.063	-	-4.628	-1.790	-6.549	3.097
60-64	23.697	-	-8.709	-2.837	-6.578	5.572
65-69	42.188	-	-10.724	-2.593	-8.046	20.825
70-74	60.708	-	-13.726	-3.199	-6.486	37.297
75-79	59.203	-	-14.311	-2.817	-6.673	35.402
Totale	229.277	-	-58.801	-15.940	-41.592	112.945

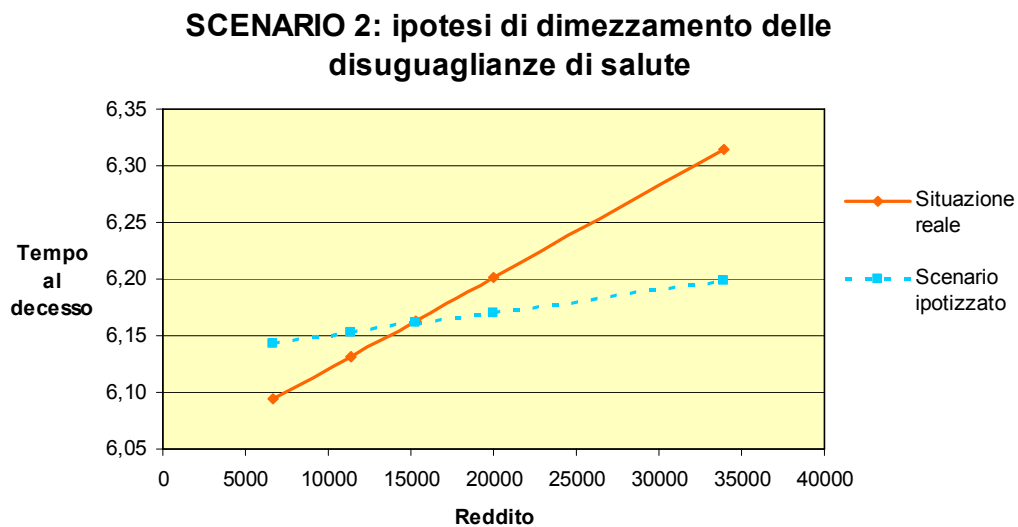
* un valore negativo indica che il numero di decessi (e quindi di anni di vita) nello scenario è maggiore del numero di decessi osservato nella situazione iniziale

Dalla tabella 3.8 emerge che il numero complessivo di anni di vita guadagnati, attraverso questa ipotesi di riduzione del gradiente socioeconomico, è pari a 164.956.

3.6.2 Secondo scenario

Nel secondo scenario si punta invece a dimezzare le disuguaglianze andando a ridurre di metà il gradiente dei tassi di mortalità per le varie classi di reddito; l'effetto ricercato viene rappresentato in figura 3.4.

Fig. 3.4 – *Ipotesi di dimezzamento delle disuguaglianze di salute (SCENARIO 2)*



Per fare ciò, si andrà a stimare per ogni intervallo di età i coefficienti **a** e **b** della retta di regressione tra il tasso di mortalità y e la classe di reddito x , ottenendo così il nuovo scenario:

$$\tilde{y} = (\hat{a} + 0,1) + \frac{\hat{b}}{2} x . \quad (3.30)$$

Il coefficiente angolare stimato verrà quindi diminuito della metà e l'intercetta verrà aumentata di un 10 %, in modo che la nuova retta di regressione continui a passare in corrispondenza del III° quintile all'altezza della retta iniziale.

Dalla figura 3.1 (par. 3.5) emergeva però che tra speranza di vita e reddito (e quindi anche tra mortalità e reddito) non vi fosse un'associazione monotona. Per ottenere una relazione di tipo lineare tra reddito e mortalità è quindi necessario fare una sorta di “forzatura” e ristimare la mortalità attraverso un modello Log-Normale con covariate età, sesso e reddito disponibile equivalente, questa volta

utilizzando la variabile continua. La tabella 3.9 mostra i parametri del nuovo modello stimato.

Tab. 3.9 – *Modello Log-Normale per la stima della mortalità considerando come covariate l'età, il sesso ed il reddito (variabile continua)*

	Coefficiente	Standard Error	Statistica test Z	P-value
(Intercept)	6,042	0,346	17,44	< 0,001
eta	-0,047	0,004	-12,31	< 0,001
sesso	0,402	0,073	5,49	< 0,001
reddito	0,008	0,004	2,21	0,027
Log(scale)	0,141	0,055	2,56	0,010
Scale	1,151			

Tab. 3.10 – *Tasso specifico di mortalità (per 100.000) per classi di età e reddito in quintili, maschi e femmine, secondo l'ipotesi dello SCENARIO 2*

MASCHI PER CLASSE DI REDDITO					
ETA'	I quintile	II quintile	III quintile	IV quintile	V quintile
15-19	1	1	1	1	0
20-24	2	2	2	1	1
25-29	4	4	4	4	3
30-34	10	9	9	8	7
35-39	23	21	20	19	16
40-44	48	46	43	41	34
45-49	100	94	90	85	72
50-54	197	187	179	169	144
55-59	373	355	340	324	278
60-64	678	647	623	594	516
65-69	1.183	1.133	1.093	1.046	918
70-74	1.981	1.903	1.841	1.768	1.566
75-79	3.186	3.070	2.978	2.869	2.566
FEMMINE PER CLASSE DI REDDITO					
ETA'	I quintile	II quintile	III quintile	IV quintile	V quintile
15-19	0	0	0	0	0
20-24	0	0	0	0	0
25-29	1	1	1	1	1
30-34	2	2	2	2	2
35-39	6	5	5	5	4
40-44	13	12	11	11	9
45-49	28	27	25	24	20
50-54	60	57	54	51	43
55-59	123	116	111	105	89
60-64	240	227	218	207	176
65-69	448	427	410	390	337
70-74	805	769	740	707	616
75-79	1.387	1.329	1.283	1.230	1.082

Riproducendo le stesse operazioni del primo scenario, si passa quindi al calcolo dei tassi di mortalità specifici riferiti a classi di età di 5 anni e a reddito, considerando sempre cinque livelli di reddito (Tab. 3.10); nello specifico, per ogni quintile, si farà riferimento al reddito medio del quintile stesso. Moltiplicando poi i tassi specifici di mortalità per la popolazione a rischio, si otterrà la stima del numero di morti, per classi di età e quintili di reddito, riportata in tabella 3.11.

Tab. 3.11 - *Stima del numero di morti per classi di età e reddito in quintili, maschi e femmine (valori approssimati all'unità) secondo l'ipotesi dello SCENARIO 2*

MASCHI PER CLASSE DI REDDITO						
ETA'	I quintile	II quintile	III quintile	IV quintile	V quintile	Totale
15-19	2	2	2	2	1	9
20-24	5	6	5	5	4	25
25-29	14	12	15	18	14	74
30-34	26	35	46	47	42	195
35-39	80	93	101	103	89	466
40-44	167	203	175	207	167	919
45-49	298	332	333	359	352	1.674
50-54	486	556	668	732	681	3.123
55-59	765	906	1.119	1.260	1.651	5.701
60-64	1.396	1.863	2.294	2.010	2.125	9.688
65-69	3.008	3.741	3.251	3.112	2.754	15.867
70-74	5.580	5.891	5.133	3.352	3.100	23.056
75-79	6.484	8.714	6.018	3.619	3.420	28.254
Totale	18.310	22.354	19.159	14.826	14.401	89.050
FEMMINE PER CLASSE DI REDDITO						
ETA'	I quintile	II quintile	III quintile	IV quintile	V quintile	Totale
15-19	0	0	0	0	0	2
20-24	1	1	1	1	1	5
25-29	3	3	3	3	3	15
30-34	8	10	10	10	7	44
35-39	25	24	23	24	18	114
40-44	45	51	53	54	40	243
45-49	91	95	103	100	91	482
50-54	165	163	187	228	225	969
55-59	330	350	375	405	495	1.955
60-64	647	756	879	813	629	3.725
65-69	1.584	1.925	1.397	975	1.010	6.892
70-74	3.275	3.341	2.432	1.661	1.126	11.835
75-79	4.924	5.418	3.750	2.192	1.739	18.023
Totale	11.099	12.139	9.213	6.467	5.384	44.302

Dalle stime della tabella 3.11 emerge un numero totale di decessi pari a 133.352, un 6,8% in meno rispetto al numero della situazione iniziale. Questo scenario porta sempre ad un guadagno in termini di vite salvate, anche se di minore impatto rispetto ai risultati del primo scenario ipotizzato (9.754 decessi precoci evitabili nel secondo scenario contro i 16.797 del primo).

Si passa al calcolo degli anni di vita salvati: i risultati vengono presentati di seguito nella tabella 3.12.

Tab. 3.12 - *Stima del numero di anni di vita salvati per classi di età e reddito in quintili, maschi e femmine (valori approssimati all'unità) secondo l'ipotesi dello SCENARIO 2*

MASCHI PER CLASSE DI REDDITO						
ETA'	I quintile	II quintile	III quintile	IV quintile	V quintile	Totale
15-19	428	-11	-72	-16	-18	311
20-24	767	-29	-173	-46	-72	447
25-29	1.810	-61	-465	-157	-226	900
30-34	2.748	-165	-1.233	-366	-612	371
35-39	6.918	-415	-2.398	-738	-1.140	2.227
40-44	11.495	-829	-3.643	-1.315	-1.885	3.822
45-49	16.100	-1.214	-5.945	-1.998	-3.419	3.524
50-54	20.101	-1.774	-10.062	-3.492	-5.610	-837
55-59	23.742	-2.454	-13.898	-5.029	-11.256	-8.895
60-64	31.728	-4.151	-22.853	-6.506	-11.652	-13.434
65-69	48.643	-6.593	-25.048	-7.876	-11.715	-2.590
70-74	61.958	-7.806	-29.108	-6.311	-9.731	9.002
75-79	46.838	-8.046	-23.231	-4.695	-7.329	3.538
Totale	273.276	-33.549	-138.130	-38.545	-64.665	-1.614
FEMMINE PER CLASSE DI REDDITO						
ETA'	I quintile	II quintile	III quintile	IV quintile	V quintile	Totale
15-19	110	-2	-13	-3	-3	90
20-24	236	-6	-37	-9	-12	172
25-29	522	-17	-100	-31	-48	326
30-34	1.121	-49	-283	-88	-114	587
35-39	2.859	-121	-603	-190	-254	1.692
40-44	4.217	-235	-1.218	-385	-502	1.877
45-49	6.788	-398	-2.080	-638	-1.009	2.663
50-54	9.602	-604	-3.215	-1.267	-2.132	2.383
55-59	14.666	-1.122	-5.366	-1.909	-3.931	2.337
60-64	21.461	-2.032	-10.222	-3.160	-4.079	1.967
65-69	37.882	-4.162	-12.728	-3.007	-5.145	12.840
70-74	54.028	-5.498	-16.458	-3.852	-4.270	23.950
75-79	52.201	-6.231	-17.318	-3.512	-4.516	20.625
Totale	205.692	-20.477	-69.641	-18.051	-26.016	71.509

* un valore negativo indica che il numero di decessi (e quindi di anni di vita) nello scenario è maggiore del numero di decessi osservato nella situazione iniziale

Sebbene complessivamente si verifichi un aumento di numero di anni vita guadagnati (+ 69.895) rispetto alla situazione iniziale, l'effetto non è uguale per maschi e femmine. Nei maschi infatti si riscontra una perdita di anni di vita e questa differenza di genere potrebbe essere spiegata dal fatto che vi è una maggiore concentrazione di uomini nelle fasce di reddito più alte.

La tabella 3.13 riassume i risultati ottenuti dai due scenari ipotizzati in termini di numero di vite e di anni di vita guadagnati. Si può notare che per i maschi il saldo è positivo, se si pone l'attenzione sulle morti evitate, mentre è negativo, se ci si basa sugli anni di vita guadagnati. Il motivo di ciò risiede nel fatto che le morti evitate sono più concentrate nelle età più avanzate, dove il guadagno in termini di anni di vita è inferiore, mentre le morti in più sono maggiormente concentrate nei primi anni di vita.

Tab. 3.13 – *Numero totale di vite salvate e di anni di vita guadagnati in base al genere, secondo le ipotesi di scenario formulate*

GENERE	SCENARIO 1	SCENARIO 2
NUMERO DECESSI PREMATURI EVITABILI		
Maschi	8.149	3.968
Femmine	8.647	5.787
Totale	16.796	9.755
NUMERO ANNI DI VITA SALVATI		
Maschi	52.011	-1.614 *
Femmine	112.945	71.509
Totale	164.956	69.895

* il valore negativo indica che il numero di decessi stimati nello scenario è di poco inferiore al numero di decessi osservati nella situazione iniziale e questo non porta ad un guadagno in termini di anni di vita

3.7 Valutazione monetaria delle vite salvate e degli anni di vita guadagnati negli scenari

La fase finale di questo lavoro è quella di attribuire un valore monetario al numero di vite salvate ed al numero di anni di vita guadagnati.

Si tratta di un argomento estremamente controverso e delicato per la salute pubblica e non poco discusso dal punto di vista etico, ma molta diffidenza nei confronti dell'assegnazione di un valore economico alla vita e alla salute deriva da un fraintendimento su ciò che realmente tale valore significa [Mazzuco, Meggiolaro et Suhrcke, 2010].

Va premesso che con l'espressione "valore della vita" si intende il "costo sociale di un decesso prematuro", cioè l'equivalente monetario che la società attribuisce a una morte, che in assenza della causa analizzata non sarebbe avvenuta, o perlomeno si sarebbe posticipata [Massiani & Rosato, 2009].

Nella letteratura scientifica esistono due filoni per la valorizzazione del rischio di decesso. Il primo fa riferimento alla "mancata produzione" dovuta al decesso e si misura facendo ricorso ai redditi di lavoro di un individuo medio. Il secondo si basa sulla misurazione della "disponibilità a pagare" per evitare un decesso prematuro e si riconduce al concetto di Valore della Vita Statistica (Value of Statistical Life), ovvero della stima del valore di una vita sulla base del valore attribuito a una piccola variazione di rischio di morte.

Di fatto, non si può e non si vuole quantificare il valore monetario della vita altrui ma l'intento principale è invece quello di darne un valore, attribuendolo alle piccole variazioni di rischio di morte. Un termine più appropriato di "valore della vita" sarebbe quindi "valore della riduzione del rischio di morte".

Da un punto di vista filosofico può apparire strano in circostanze normali il fatto di "commerciare" la propria vita per denaro, ma non è poi così inconsueto se si pensa che la maggior parte delle persone ogni giorno confronta la propria sicurezza con i costi da sostenere per la scelta di dispositivi appropriati o fa delle valutazioni dei rischi sul posto di lavoro in relazione allo stipendio. Nel fare queste scelte le persone implicitamente attribuiscono un prezzo al loro rischio di morte. Inoltre, il valore della riduzione del rischio di morte non è direttamente

osservabile, ma si può desumere ad esempio dalle decisioni che gli individui fanno quando si trovano a scegliere tra rischio di morte e compensazione finanziaria. La procedura più comune che viene utilizzata nel mercato del lavoro e consiste nell'attribuire un salario più alto ai lavoratori che esercitano la loro professione in luoghi associati a maggiori rischi di morte.

Ritornando al concetto di valore della vita in salute, la letteratura fornisce numerosi studi e stime empiriche. Dal momento che non è obiettivo e ambizione di questo lavoro identificare la stima più appropriata, si è deciso di attenersi alle raccomandazioni emesse specificatamente per l'Italia nel quadro del progetto HEATCO (*Developing Harmonised European. Approaches for Transport Costing and Project Assessment*).

Come valore assegnato alla vita statistica (VSL) si farà riferimento ad una cifra pari a 1,6 milioni di euro (1,43 milioni di euro, prezzi 2002) [HEATCO, 2006], mentre agli anni di vita guadagnati si attribuirà un valore di 40.300 euro per anno [HEATCO, 2005]: esso rappresenta un valore minore rispetto ad altri (ad esempio 74.500 €/anno [RECORDIT, 2001; UNITE, 2003]; 50.000 €/anno [UBA, 2006], etc.), ma si preferisce mantenersi “conservativi” dal momento che l'obiettivo non è scegliere il valore “più corretto”, ma bensì dare una dimensione all'impatto economico del fenomeno.

La tabella 3.14 mostra i benefici economici associati ad un miglioramento della mortalità, secondo le ipotesi formulate nei due scenari.

Tab. 3.14 – *Benefici attesi (in miliardi di euro) associati ad un miglioramento della mortalità in base alle ipotesi degli scenari formulate*

VALUTAZIONE ECONOMICA (± 25%)	SCENARIO 1	SCENARIO 2
	NUMERO DECESSI PREMATURI EVITABILI	
Valore statistico della vita: 1.600.000 €	26,9	15,6
- 25 %	20,2	11,7
+ 25 %	33,6	19,5
	NUMERO ANNI DI VITA SALVATI	
Valutazione per ogni anno di vita: 40.300 €	6,6	2,8
- 25 %	5,0	2,1
+ 25 %	8,3	3,5

Le stime mostrate in tabella 3.14 evidenziano un notevole beneficio economico associato al risanamento delle disparità di mortalità tra le varie classi socioeconomiche. La diminuzione del divario porterebbe ad un risparmio di circa 27 miliardi di euro, secondo l'ipotesi del primo scenario basata sul numero di decessi prematuri, e di circa 16 miliardi di euro in base al secondo scenario. Cifre dunque non indifferenti. Dal momento che nei lavori scientifici finora sviluppati sono emerse varie stime di VSL, talvolta variabili tra loro, si è deciso di riportare il costo aumentato e diminuito di un 25% in modo da poter definire un ipotetico intervallo. Rispetto al primo scenario il risparmio si potrebbe dunque collocare tra i 20 ed i 33 miliardi di euro, mentre nel secondo scenario tra i 12 ed i 19 miliardi di euro. Il beneficio risulta ridimensionato se si fa invece riferimento alla valutazione basata sul numero di anni di vita salvati. Va ricordato a questo proposito che questi valori potrebbero essere sottostimati, visto che si è attribuito ad ogni anno di vita salvato il più basso valore monetario estratto dai lavori scientifici considerati.

In entrambi i casi, il secondo scenario risulta meno vantaggioso dal punto di vista economico, ma probabilmente tra le due ipotesi rappresenta la più realistica.

Conclusioni

Da questo lavoro, basato su dati italiani, emergono dei risultati che portano ad un considerevole vantaggio economico associato al miglioramento della sopravvivenza nei gruppi socioeconomici più deboli. Nello studio sono stati ipotizzati due scenari di diminuzione delle disuguaglianze in salute e si è attribuito ad ogni vita salvata un valore pari a circa 1,6 milioni di euro. Dall'elaborazione si evidenzia che intervenire su queste problematiche comporterebbe un risparmio di circa 27 miliardi di euro, se ci si basa sui 16.796 decessi prematuri stimati nel primo scenario, e di circa 16 miliardi di euro se ci si riferisce alle 9.755 morti evitabili del secondo scenario. Gli esiti sono dunque in linea con i dati UE pubblicati nel report del 2007 dalla Commissione Europea [Mackenbach, Meerding et Kunst, 2007].

Dalla simulazione proposta si ottengono “numeri” che a prima vista possono impressionare, ma è bene sottolineare che non devono essere interpretati come costi sociali completi e benefici direttamente riconducibili a particolari politiche e programmi volti a ridurre le disparità di salute. Si tratta invece di “numeri” calcolati principalmente per dare una dimensione al fenomeno delle disuguaglianze in salute. L'obiettivo primario di questo lavoro è, infatti, quello di fornire un senso della grandezza globale del valore economico associato alla riduzione delle disparità in salute, senza scendere troppo nei particolari per quanto riguarda la valorizzazione economica della vita e della salute, argomento invece molto complesso che richiederebbe competenze ben più specifiche in ambito di economia sanitaria. Vi è dunque un alto grado di aleatorietà legato alle cifre presentate, sebbene ci si sia tenuti “conservativi” e si siano utilizzate,

relativamente al valore della vita, le più basse stime riscontrate in letteratura. Proprio per questo motivo si è riportato il costo aumentato e diminuito del 25% ed anche questo valore diminuito del 25% (approssimativamente 20 miliardi di euro nel primo scenario e 12 miliardi di euro nel secondo) si potrebbe tradurre in un notevole risparmio economico.

Sebbene gli scenari formulati non siano eccessivamente ambiziosi, ridurre il divario tra classi di reddito, porterebbe comunque ad un sostanzioso guadagno economico, motivo sufficiente per prendere seriamente in considerazione la realizzazione di investimenti in tal senso. Tra le due ipotesi di scenario, la seconda è sicuramente la più debole e porta a minori “guadagni”, ma dall’altro verso probabilmente è anche quella più realistica e realizzabile. Va comunque oltre questa trattazione la determinazione dello scenario ottimale: si sono formulate solo due ipotesi esemplificative, ma ce ne saranno sicuramente altre di più significative ed efficaci.

Inoltre, è giusto ribadire che a prima vista gli scenari suggeriti possono apparire poco sensati, perché potrebbe sembrare che si proponga di abbassare il livello di salute delle classi più agiate a favore di quelle più svantaggiate. In realtà, questo effetto è equivalente a quello che si otterrebbe aumentando la sopravvivenza a tutta la popolazione ed andando poi a livellare il divario dovuto al reddito, ovvero, in altre parole, aumentando la sopravvivenza a tutti gli individui, un po’ meno alle classi di reddito più elevate.

In conclusione, questo lavoro conferma i risultati degli studi svolti finora sulla tematica e rafforza l’idea che vale la pena investire su politiche volte a migliorare la salute della fetta più svantaggiata della popolazione, dato che ne conseguirebbe un consistente beneficio economico a favore dell’intera collettività. Essa costituisce quindi una sfida impegnativa per i decisori pubblici ma anche un grande motore per la crescita economica e per la ripresa del Paese in generale.

Appendice A

Tab. A.1 – *Modello con distribuzione Weibull per la stima della mortalità considerando come covariate l'età, il sesso ed il reddito in quintili*

	Coefficiente	Standard Error	Statistica test Z	P-value
(Intercept)	5,443	0,349	15,60	< 0,001
eta	-0,050	0,004	-11,40	< 0,001
sesso	0,429	0,074	5,79	< 0,001
redd2	0,376	0,090	4,16	< 0,001
redd3	0,535	0,109	4,90	< 0,001
redd4	0,431	0,107	4,04	< 0,001
redd5	0,506	0,115	4,39	< 0,001
Log(scale)	-0,789	0,058	-13,70	< 0,001
Scale	0,454			

Tab. A.2 – *Modello con distribuzione Log-Logistica per la stima della mortalità considerando come covariate l'età, il sesso ed il reddito in quintili*

	Coefficiente	Standard Error	Statistica test Z	P-value
(Intercept)	5,390	0,344	15,65	< 0,001
eta	-0,049	0,004	-11,47	< 0,001
sesso	0,427	0,074	5,76	< 0,001
redd2	0,382	0,091	4,19	< 0,001
redd3	0,540	0,110	4,94	< 0,001
redd4	0,436	0,107	4,08	< 0,001
redd5	0,511	0,115	4,44	< 0,001
Log(scale)	-0,805	0,058	-14,00	< 0,001
Scale	0,447			

Fig. A.1 – *Adattamento del modello con distribuzione Weibull*

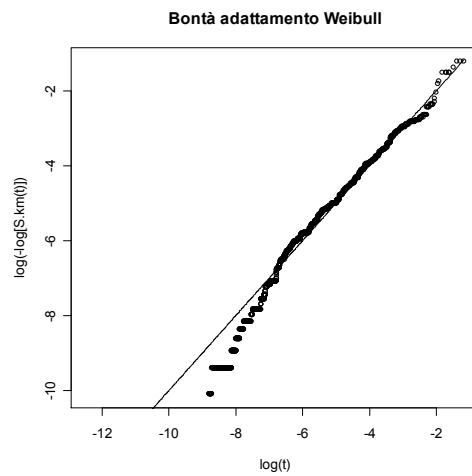


Fig. A.2 – *Adattamento del modello con distribuzione Log-Logistica*

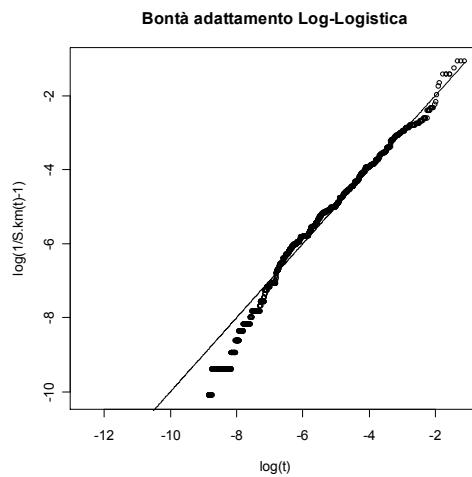
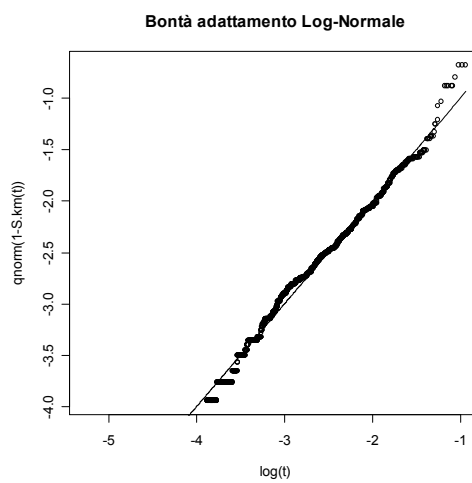


Fig. A.3 – *Adattamento del modello con distribuzione Log-Normale*



Appendice B

Tab. B.1 – *Tavola di mortalità abbreviata per maschi e femmine, con reddito che si colloca nel I quintile*

I QUINTILE DI REDDITO												
ETA'	MASCHI						FEMMINE					
x	${}_5d_x$	${}_5q_x$	l_x	L_x	${}_5T_x$	${}_5e_x$	${}_5d_x$	${}_5q_x$	l_x	L_x	${}_5T_x$	${}_5e_x$
15-19	14,3	0,000	99991,7	499922,6	6132093,3	61,3	3,0	0,000	99996,6	499975,3	6684638,1	66,8
20-24	33,8	0,000	99977,4	499802,3	5632170,8	56,3	7,6	0,000	99993,6	499948,9	6184662,8	61,9
25-29	76,6	0,001	99943,5	499526,3	5132368,5	51,4	18,4	0,000	99986,0	499883,9	5684713,9	56,9
30-34	166,4	0,002	99867,0	498918,7	4632842,3	46,4	43,0	0,000	99967,6	499730,3	5184830,0	51,9
35-39	346,6	0,003	99700,5	497636,1	4133923,5	41,5	96,3	0,001	99924,6	499382,2	4685099,7	46,9
40-44	691,0	0,007	99353,9	495042,0	3636287,4	36,6	206,6	0,002	99828,3	498625,0	4185717,5	41,9
45-49	1316,0	0,013	98662,9	490024,3	3141245,4	31,8	425,0	0,004	99621,7	497046,0	3687092,5	37,0
50-54	2384,9	0,024	97346,8	480771,9	2651221,2	27,2	836,4	0,008	99196,7	493892,5	3190046,5	32,2
55-59	4087,9	0,043	94961,9	464589,7	2170449,2	22,9	1571,0	0,016	98360,3	487874,2	2696154,0	27,4
60-64	6566,4	0,072	90874,0	437953,8	1705859,5	18,8	2803,6	0,029	96789,4	476938,1	2208279,8	22,8
65-69	9750,9	0,116	84307,5	397160,3	1267905,8	15,0	4721,6	0,050	93985,9	458125,8	1731341,7	18,4
70-74	13137,8	0,176	74556,6	339938,1	870745,5	11,7	7426,0	0,083	89264,4	427757,8	1273215,9	14,3
75-79	15669,9	0,255	61418,7	267918,4	530807,4	8,6	10745,3	0,131	81838,7	382331,2	845458,1	10,3

Tab. B.2 – *Tavola di mortalità abbreviata per maschi e femmine, con reddito che si colloca nel II quintile*

II QUINTILE DI REDDITO												
ETA'	MASCHI						FEMMINE					
x	${}_5d_x$	${}_5q_x$	l_x	L_x	${}_5T_x$	${}_5e_x$	${}_5d_x$	${}_5q_x$	l_x	L_x	${}_5T_x$	${}_5e_x$
15-19	3,0	0,000	99998,4	499984,8	6687523,0	66,9	0,5	0,000	99999,4	499995,5	7009807,0	70,1
20-24	7,5	0,000	99995,5	499958,6	6187538,2	61,9	1,5	0,000	99998,8	499990,4	6509811,5	65,1
25-29	18,3	0,000	99988,0	499894,2	5687579,6	56,9	3,9	0,000	99997,3	499977,0	6009821,0	60,1
30-34	42,6	0,000	99969,7	499742,0	5187685,4	51,9	9,7	0,000	99993,5	499942,9	5509844,0	55,1
35-39	95,4	0,001	99927,1	499396,9	4687943,4	46,9	23,4	0,000	99983,7	499860,0	5009901,1	50,1
40-44	205,0	0,002	99831,7	498646,0	4188546,4	42,0	54,0	0,001	99960,3	499666,4	4510041,1	45,1
45-49	421,8	0,004	99626,7	497079,1	3689900,5	37,0	119,5	0,001	99906,3	499232,5	4010374,7	40,1
50-54	830,5	0,008	99204,9	493948,5	3192821,3	32,2	253,6	0,003	99786,7	498299,8	3511142,1	35,2
55-59	1560,6	0,016	98374,5	487970,8	2698872,8	27,4	515,3	0,005	99533,2	496377,5	3012842,4	30,3
60-64	2786,8	0,029	96813,8	477102,4	2210902,1	22,8	1001,4	0,010	99017,8	492585,5	2516464,9	25,4
65-69	4696,4	0,050	94027,1	458394,4	1733799,7	18,4	1855,3	0,019	98016,4	485443,6	2023879,4	20,6
70-74	7392,4	0,083	89330,7	428172,3	1275405,3	14,3	3260,8	0,034	96161,1	472653,3	1538435,8	16,0
75-79	10707,5	0,131	81938,2	382922,6	847233,0	10,3	5394,8	0,058	92900,2	451014,4	1065782,5	11,5

Tab. B.3 – Tavola di mortalità abbreviata per maschi e femmine, con reddito che si colloca nel III quintile

III QUINTILE DI REDDITO												
ETA'	MASCHI						FEMMINE					
x	${}_5d_x$	${}_5q_x$	l_x	L_x	${}_5T_x$	${}_5e_x$	${}_5d_x$	${}_5q_x$	l_x	L_x	${}_5T_x$	${}_5e_x$
15-19	1,4	0,000	99999,3	499993,0	6860825,4	68,6	0,2	0,000	99999,7	499998,0	7095105,9	71,0
20-24	3,6	0,000	99997,9	499980,4	6360832,4	63,6	0,7	0,000	99999,5	499995,7	6595107,8	66,0
25-29	9,2	0,000	99994,3	499948,4	5860852,0	58,6	1,8	0,000	99998,8	499989,4	6095112,1	61,0
30-34	22,1	0,000	99985,1	499870,4	5360903,6	53,6	4,8	0,000	99997,0	499972,8	5595122,8	56,0
35-39	51,0	0,001	99963,0	499687,6	4861033,3	48,6	11,9	0,000	99992,2	499931,3	5095149,9	51,0
40-44	113,3	0,001	99912,0	499276,7	4361345,7	43,7	28,2	0,000	99980,3	499831,0	4595218,7	46,0
45-49	241,0	0,002	99798,7	498390,9	3862069,0	38,7	64,5	0,001	99952,1	499599,1	4095387,7	41,0
50-54	491,3	0,005	99557,7	496560,0	3363678,0	33,8	141,5	0,001	99887,5	499083,9	3595788,6	36,0
55-59	957,8	0,010	99066,3	492937,1	2867118,1	28,9	297,4	0,003	99746,0	497986,6	3096704,6	31,0
60-64	1780,6	0,018	98108,5	486091,0	2374180,9	24,2	598,6	0,006	99448,6	495746,5	2598718,0	26,1
65-69	3141,7	0,033	96327,9	473785,2	1888090,0	19,6	1151,5	0,012	98850,0	491371,1	2102971,6	21,3
70-74	5221,1	0,056	93186,2	452878,2	1414304,7	15,2	2109,9	0,022	97698,5	483217,6	1611600,4	16,5
75-79	8081,4	0,092	87965,1	419621,9	961426,6	10,9	3662,2	0,038	95588,6	468787,4	1128382,9	11,8

Tab. B.4 – Tavola di mortalità abbreviata per maschi e femmine, con reddito che si colloca nel IV quintile

IV QUINTILE DI REDDITO												
ETA'	MASCHI						FEMMINE					
x	${}_5d_x$	${}_5q_x$	l_x	L_x	${}_5T_x$	${}_5e_x$	${}_5d_x$	${}_5q_x$	l_x	L_x	${}_5T_x$	${}_5e_x$
15-19	2,4	0,000	99998,8	499987,8	6742770,8	67,4	0,4	0,000	99999,5	499996,5	7037880,2	70,4
20-24	6,1	0,000	99996,4	499966,6	6242783,0	62,4	1,2	0,000	99999,1	499992,4	6537883,7	65,4
25-29	15,0	0,000	99990,3	499913,9	5742816,4	57,4	3,1	0,000	99997,9	499981,6	6037891,3	60,4
30-34	35,3	0,000	99975,3	499788,2	5242902,5	52,4	7,9	0,000	99994,7	499953,9	5537909,7	55,4
35-39	79,8	0,001	99940,0	499500,5	4743114,3	47,5	19,3	0,000	99986,8	499885,8	5037955,9	50,4
40-44	173,0	0,002	99860,2	498868,5	4243613,8	42,5	44,9	0,000	99967,5	499725,5	4538070,0	45,4
45-49	359,5	0,004	99687,2	497537,3	3744745,2	37,6	100,2	0,001	99922,7	499362,8	4038344,5	40,4
50-54	715,1	0,007	99327,7	494850,6	3247208,0	32,7	214,7	0,002	99822,5	498575,7	3538981,7	35,5
55-59	1358,6	0,014	98612,6	489666,4	2752357,3	27,9	440,5	0,004	99607,8	496937,7	3040406,0	30,5
60-64	2455,4	0,025	97254,0	480131,5	2262691,0	23,3	865,0	0,009	99167,3	493673,9	2543468,3	25,6
65-69	4195,8	0,044	94798,6	463503,5	1782559,4	18,8	1620,5	0,016	98302,3	487460,2	2049794,3	20,9
70-74	6715,0	0,074	90602,8	436226,6	1319055,9	14,6	2884,0	0,030	96681,8	476198,9	1562334,1	16,2
75-79	9926,9	0,118	83887,8	394622,0	882829,3	10,5	4841,3	0,052	93797,8	456885,7	1086135,2	11,6

Tab. B.5 – Tavola di mortalità abbreviata per maschi e femmine, con reddito che si colloca nel V quintile

V QUINTILE DI REDDITO												
ETA'	MASCHI						FEMMINE					
x	${}_5d_x$	${}_5q_x$	l_x	L_x	${}_5T_x$	${}_5e_x$	${}_5d_x$	${}_5q_x$	l_x	L_x	${}_5T_x$	${}_5e_x$
15-19	1,6	0,000	99999,2	499992,0	6834016,0	68,3	0,3	0,000	99999,7	499997,7	7082448,5	70,8
20-24	4,1	0,000	99997,6	499977,6	6334024,0	63,3	0,8	0,000	99999,4	499995,1	6582450,8	65,8
25-29	10,3	0,000	99993,5	499941,4	5834046,4	58,3	2,1	0,000	99998,6	499987,8	6082455,7	60,8
30-34	24,8	0,000	99983,1	499853,6	5334105,0	53,4	5,4	0,000	99996,5	499969,0	5582467,9	55,8
35-39	57,0	0,001	99958,3	499649,0	4834251,4	48,4	13,4	0,000	99991,1	499922,1	5082498,9	50,8
40-44	125,8	0,001	99901,3	499191,8	4334602,3	43,4	31,7	0,000	99977,7	499809,4	4582576,8	45,8
45-49	266,2	0,003	99775,4	498211,7	3835410,5	38,4	72,0	0,001	99946,1	499550,3	4082767,4	40,8
50-54	539,4	0,005	99509,2	496197,5	3337198,8	33,5	156,9	0,002	99874,1	498978,0	3583217,1	35,9
55-59	1045,1	0,011	98969,8	492236,3	2841001,3	28,7	327,9	0,003	99717,1	497765,8	3084239,1	30,9
60-64	1929,7	0,020	97924,7	484799,4	2348765,0	24,0	656,1	0,007	99389,2	495305,7	2586473,3	26,0
65-69	3378,8	0,035	95995,0	471528,0	1863965,6	19,4	1254,0	0,013	98733,1	490530,4	2091167,6	21,2
70-74	5565,5	0,060	92616,2	449167,2	1392437,6	15,0	2281,7	0,023	97479,1	481691,1	1600637,2	16,4
75-79	8521,9	0,098	87050,7	413948,7	943270,4	10,8	3929,2	0,041	95197,3	466163,9	1118946,1	11,8

Bibliografia

BLOSSFELD, H.P. AND ROHWER, G. (1995) - Techniques of Event History Modeling. New Approaches to Causal Analysis. *Lawrence Erlbaum Associates, Hillsdale, New Jersey*

CECCARELLI, C., DI MARCO, M. AND RINALDELLI, C. (2008) - L'indagine Europea sui Redditi e le Condizioni di Vita delle Famiglie (It-silc). *Metodi e Norme, Istat*

CICCONE, G., LORENZONI, L., IVALDI, C., CICCARELLI, E., PIOBBICI, M., ARIONE R. (1999) - Classe sociale, modalità di ricovero, gravità clinica e mortalità ospedaliera: un'analisi con "All Patient Refined DRG" dei dimessi dall'ospedale Molinette di Torino. *Epidemiologia&Prevenzione*, 23: 188-196

COMMISSION ON MACROECONOMICS AND HEALTH (CMH) (2001) - Macroeconomics and health: investing in health for economic development. *World Health Organization, Geneva*

COSTA, G., SPADEA, T., FAGGIANO, F., CARDANO, M. (2000) - Disuguaglianze nella salute: determinanti e politiche in Italia negli anni '90. (disponibile sul sito www.gimbe.org/lea/doc/costa.doc)

COSTA, G. (2009) - Le disuguaglianze di salute: una sfida per le discipline che si occupano di valutazione delle politiche, in BRANDOLINI, A., SARACENO, C., SCHIZZEROTTO, A. (2009, a cura di) - Dimensioni della disuguaglianza in Italia: povertà, salute, abitazione. *Il Mulino, Bologna*

DEPARTMENT OF HEALTH AND SOCIAL SECURITY (DHSS) (1980) - The Black Report on Inequalities in Health. *HMSO, London*

DOW, W. AND SCHOENI, R. (2008) - Economic Value of Improving the Health of Disadvantaged Americans. Technical Report for Overcoming Obstacles to Health: Report from the Robert Wood Johnson Foundation to the Commission to Build a Healthier America

GROSSMAN, M. (1972) - On the concept of Health Capital and the Demand for Health. *Journal of Political Economy, University of Chicago*, 80(2): 223-55

JUDGE, K., PLATT, S., COSTONGS, C., JURCZAK, K. (2005) - Health inequalities: a challenge for Europe. *UK Presidency of the EU, London*

KAWACHI, I., SUBRAMANIAN, S.V., ALMEIDA-FILHO, N. (2002) - A glossary for health inequalities. *Journal of Epidemiology & Community Health*, 56: 647-652

LALONDE, M. (1974) - A New Perspective on the Health of Canadians – A Working Document. *Ministry of Supply and Services, Ottawa*

LIVI BACCI, M. (1999) - Introduzione alla demografia. *Loescher editore*

LORD, W. (1955) - A Night to Remember. *H. Holt & Co, New York*, cit. da MACCACARO, G.A. in POLACK, J.C. (1972) - La medicina del capitale. *Feltrinelli*

LYNCH, J., DAVEY SMITH, G., KAPLAN G.A., HOUSE, J. (2000) - Income inequality and mortality: importance to health of individual income, psychosocial environment, or material conditions. *British Medical Journal*, 320: 1200–4

MACKENBACH, J.P. AND BAKKER, M.J. (2002) - Reducing inequalities in health. A European perspective. *Routledge, London*, 25–50

MACKENBACH, J.P. (2006) - Health inequalities: Europe in profile. *Department of Health, London*

MACKENBACH, J.P., MEERDING, W.J., AND KUNST, A.E. (2007) - Economic Implications of Socio-economic Inequalities in Health in the European Union. *European Commission, Luxembourg*

MACKENBACH, J.P., STIRBU, I., ROSKAM, J.A.R., SCHAAP, M.M., MENVIELLE, G., LEINSALU, M., KUNST, A.E. (2008) - Socioeconomic inequalities in health in 22 European countries. *New England Journal of Medicine*, 358(23): 2468-2481

MARMOT, M. (2004) - Status Syndrome. *Bloomsbury, London*

MASSIANI, J. AND ROSATO, P. (2009) - Il valore della vita: concetti, misure e applicazione nell'analisi costi – benefici. *Dipartimento di economia pubblica e territoriale, Università di Pavia*

MATERIA, E., SPADEA, T., ROSSI, L., CESARONI, G., ARCA, M., PERUCCI, C.A. (1999) - Disuguaglianze nell'assistenza sanitaria: ospedalizzazione e posizione socio-economica Roma. *Epidemiologia&Prevenzione*, 23: 133-240

MAZZUCO, S., MEGGIOLARO, S. AND SUHRCKE, M. (2010) - The economic benefits of reducing health inequalities in England and Wales. Background study to the Strategic Review of Health Inequalities in England post 2010. *University of East Anglia, Norwich*

PORTES, A. (1998) - Social Capital: Its Origins and Applications in Modern Sociology. *Annual Review of Sociology*, 24: 1-24

RAINERI, C. AND MARTINO, A., (2007, a cura di) - DETERMINANTI DI SALUTE E DISUGUAGLIANZE. *Dispensa di Igiene e Sanità Pubblica A.A. 2007-2008, Università di Bologna*

RAPITI, E., PERUCCI, C.A., AGABITI, N., ANCONA, C., ARCA, M., DI LALLO, D., FORASTIERE, F., MICELI, M., PORTA, D. (1999) - Disuguaglianze socioeconomiche nell'efficacia dei trattamenti sanitari. Tre esempi nel Lazio. *Epidemiologia&Prevenzione*, 23: 153-160

ROSE, G. (1985) - Sick individuals and sick populations. *International Journal of Epidemiology*, 14: 32-38

STEFANINI, A. (1998) - Salute e disuguaglianze. Perché è urgente mobilitarsi. *Difesa Sociale*, 6: 79-94

SUHRCKE, M., MCKEE, M., ARCE, R.S., TSOLOVA, S., AND MORTENSEN, J. (2005) - The contribution of Health to the Economy in the European Union. *Health & Consumer Protection Directorate-General, European Commission, Belgium*

VERMA, V. AND CLÉMENCEAU, A. (1996) - Methodology of the European Community Household Panel. *Statistics in Transition*, 2(7):1023-1062

WILKINSON, R.G. (1992) - Income distribution and life expectancy. *British Medical Journal*, 304: 165- 168

WILKINSON, R.G. (2005) - The Impact of Inequality. *Routledge, London*

WOODWARD, A. AND KAWACHI, I. (2000) - Why reduce health Inequalities? *Journal of Epidemiology and Community Health* , 54: 923-929