

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI FIRENZE
FACOLTA' DI SCIENZE POLITICHE " Cesare Alfieri "

Tesi di laurea in Scienze Politiche
Econometria

**Infortuni sul lavoro in edilizia: applicazione di
tecniche econometriche per la valutazione di efficacia
degli interventi di vigilanza di una ASL**

Candidato : Filippo Ariani

Relatore : Prof. Maurizio Grassini

Anno Accademico 2005-2006

A Silvana e Bianca

Indice

Introduzione	v
Analisi del campo di intervento.....	1
1.1 Interventi di prevenzione e loro attuazione	1
1.2 Necessità di fondare le strategie di intervento dei SPISLL su dati connessi all'operatività quotidiana	7
1.3 Delimitazione del campo di ricerca.....	15
1.4 Considerazione dei soli infortuni e non delle malattie.....	16
1.5 Rilevanza infortunistica delle Costruzioni Edili	19
Analisi qualitativa dei dati.....	23
2.1 Dati infortunistici utilizzati.....	23
2.2 I tempi di definizione delle pratiche INAIL.....	24
2.3 Stima dei periodi feriali: riferimento ai casi denunciati.....	26
2.4 Valutazioni locali: riferimento ai casi riconosciuti	27
2.5 valutazione di efficacia: riferimento al numero di eventi	27
2.6 Reazioni del SPISLL: riferimento all'entità delle conseguenze	32
2.7 Edilizia: assenza di informazioni sulla quantità di lavoro.	32
2.8 Le notifiche di inizio lavori: uso di una nuova fonte di dati	34

2.9	Valutazione di efficacia: prospettiva di analisi territoriale	35
2.10	Difficoltà della valutazione per singolo cantiere.....	37
2.11	Difficoltà della valutazione per singole aziende.	38
2.12	Esame degli effetti complessivi nel territorio.....	39
2.13	Riferimento all'attività di vigilanza.....	41
2.14	Meccanismi di azione connessi alla vigilanza.....	43
2.15	Effetti complessivi attesi della vigilanza.....	47
	Analisi quantitativa sui dati.....	49
3.1	Relazione teorica fra sanzioni ed investimenti nella sicurezza .	49
3.2	Applicazione della relazione teorica ai dati del territorio	53
3.3	prospettive future: applicazione della relazione teorica alle variazioni ipotizzabili dell'attività del SPISLL	54
3.4	Andamento temporale del valore delle opere realizzate.....	56
3.5	Determinazione dei periodi feriali.....	58
3.6	Andamento temporale del valore nominale delle opere	60
3.7	Accettabilità delle distorsioni non eliminabili: irrilevanza dei lavori non notificati.....	62
3.8	Eliminazione della componente inflazionistica.....	65
3.9	Confronto del valore delle opere con il numero di infortuni.....	67
3.10	Stima della manodopera: aspetti generali.....	70
3.11	Ricerca ed eliminazione dei dati anomali.....	73
3.12	Costo della manodopera nelle diverse tipologie di opere.....	75
3.13	Andamento temporale della quantità di manodopera.....	76

3.14	Confronto della manodopera il con numero di infortuni.....	79
3.15	Miglioramenti introdotti riferendosi alla manodopera.....	80
3.16	Manodopera stimata: utilizzabilità come numero-indice	83
3.17	Effetto immediato delle sanzioni sugli infortuni.....	89
3.18	Effetto combinato delle sanzioni e dei sequestri	91
3.19	Effetto delle sanzioni sui diversi soggetti dei cantieri.....	92
3.20	Effetti ritardati:le sanzioni del trimestre antecedente.....	95
3.21	La presenza del SPISLL: effetti del numero di sopralluoghi	96
3.22	Reazioni del SPISLL agli infortuni gravi.....	97
3.23	Valutazioni degli effetti riferite al valore delle opere	101
Conclusioni		105
Appendice A		111
A.1	Importanza relativa degli infortuni e delle malattie correlate al lavoro	111
A.2	Infortuni lavorativi: costo sociale e costo dei ricoveri	113
A.3	Quantificazione del danno alla salute.....	119
Appendice B.....		127
B.1	Dati relativi alle opere edili notificate sul territorio esaminato	127
B.2	Indice ISTAT del costo di costruzione.....	128
B.3	Calcolo del costo medio di 1 UG nella categoria altre opere..	128

B.4	Dati riassuntivi sull'attività edile.....	130
B.5	Suddivisione delle aziende ATECO F per tipo di lavorazione...	132
Appendice C		135
C.1	Dati infortunistici utilizzati per la valutazione di efficacia	135
C.2	Dati utilizzati per la determinazione della durata dei periodi di effettiva interruzione del lavoro durante le vacanze estive e natalizie.....	141
C.3	Dati utilizzati per il confronto con il settore metalmeccanico.	142
Appendice D		143
Appendice E		147
Bibliografia		151

Introduzione

In Italia la frequenza e la gravità degli infortuni lavorativi sono oggi allineate ai valori rilevati in tutta l'Europa Occidentale [1, 2] assai inferiori alla media mondiale [3] e con tendenza a un progressivo miglioramento, come si evince dal confronto fra i rapporti INAIL dal 1999 al 2005 ¹. Nonostante la situazione relativamente favorevole, esistono comunque autorevoli riferimenti circa la grande portata dei progressi che ancora potrebbero e dovrebbero realizzarsi per ridurre l'incidenza di questo fenomeno che, sempre in Italia, causa ogni anno oltre 1000 decessi e 30.000 invalidità permanenti (dato sottostimato, vedi app. A), a fronte di circa 22 milioni di occupati.

L'International Labour Office (ILO) rileva che tutti i fattori all'origine degli infortuni sono prevenibili e, anche limitandosi ad applicare le migliori tecniche già esistenti e facilmente disponibili, si potrebbero fare notevoli passi in avanti [4]. La World Health Organization (WHO) si spinge oltre, indicando la possibilità di ridurre gli infortuni mortali di oltre un ordine di grandezza ².

¹ <http://www.inail.it/pubblicazionieriviste/categorie/rapporti.htm> (accesso 15/03/07)

² La WHO, pur non ritenendo possibile il raggiungimento del rischio zero, indica come riferimento, qualora i fattori di rischio infortunistico siano posti sotto controllo, il tasso di mortalità osservato in USA nel periodo 1980-1995, nei lavoratori maschi del settore dei servizi, del gruppo di età 16-17. Esso è pari a 0,1 decessi ogni 100.000 lavoratori, circa 1/40 di quello medio attualmente rilevato in Europa occidentale, USA e Canada [6]

Gli infortuni non causano soltanto danni alla salute, ma anche rilevanti conseguenze economiche. In tale ambito le valutazioni sono più controverse, data la grande variabilità a seconda della prospettiva di studio. Le recenti stime prodotte dalla Commissione Europea indicano per la parte di danno ricadente sulle imprese valori dell'ordine dello 0,65% del PIL [7]. Le valutazioni INAIL, riferite al danno sociale complessivo, suggeriscono che la percentuale di PIL persa superi il 3% [8, 9]; esse risultano in linea con una rassegna di valutazioni analoghe effettuate da singoli paesi dell'Unione Europea, in cui molti lavori danno percentuali comprese fra il 2,6% ed il 3,6% del PIL [10]. Per una rassegna dei criteri valutativi utilizzabili si può consultare [8, 11, 12, 13]. Data la diversità degli interessi in gioco è presumibilmente impossibile giungere a valutazioni largamente condivise circa la “giusta” quantificazione del danno (l'INAIL ad esempio si è posto esplicitamente in contrasto con le stime della Commissione Europea [14]), ma è importante rilevare che ciò non impedisce il progressivo aumento delle concordanze circa le connessioni positive fra sicurezza e competitività.

Tali legami, oltre ad essere stati rilevati in studi di tipo macroeconomico [5], iniziano ad essere riconosciuti anche dal punto di vista della concreta gestione aziendale, non solo in pubblicazioni ufficiali dell'Unione Europea [12] od in generici proclami sindacali, ma anche a livello di associazioni industriali locali [15] e nella percezione diretta di molte aziende³, in modo diffuso sul territorio.

³ “...è immediata la sensazione di quanto un ambiente di lavoro sicuro sia a tutti gli effetti percepito come un elemento connaturato all'attività economica svolta: sia esso meglio definito come “un dovere” (per il 66,6% del campione), come “un obiettivo” (per il 15,6%) o come “un investimento” (per il 10,2%), a pensarla così è complessivamente il 92,4% delle imprese di riferimento. Non raggiunge il 5% la quota di imprenditori che legge negli interventi volti a migliorare la sicurezza sul lavoro principalmente un costo incompressibile...” [16]

Nelle economie più sviluppate, la favorevole situazione infortunistica si abbina a politiche di prevenzione basate su interventi attivi del settore pubblico [17]. Tali politiche, presenti in tutti i paesi aderenti all' OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development), e non solo [19], si sono di solito sviluppate precocemente, durante le fasi di sviluppo industriale, e risultano oggi connesse a preferenze sociali consolidate: “...*There is widespread agreement in OECD Member countries on the need for government regulation to play a major role in this area; in fact, protection against work accidents has historically tended to be the first area of government intervention into the workplace. Such intervention has been based on the belief that the predominance of the private market would lead to socially unacceptable levels of occupational injury, disease and death...*”. [18].

La situazione italiana rientra certamente in tale quadro. Anche nel nostro paese importanti ricerche si basano sull'assunto che gli equilibri raggiungibili autonomamente dal mercato siano insoddisfacenti ed inefficienti: gli infortuni e le malattie professionali sarebbero “...*un costo sociale che è comunque opportuno ridurre...[ed]... esternalità negative legate all'attività produttiva...*” [20], che occorre controllare mediante interventi attivi del settore pubblico.

Per quanto riguarda le preferenze sociali, si constata una forte riluttanza verso ipotesi di abbassamento dei livelli pubblici di tutela. A tale proposito possiamo brevemente ricordare la recente vicenda del Testo Unico in materia di sicurezza ed igiene del lavoro. Il precedente governo, delegato ad emanarlo in virtù di apposita legge delega, ha finito *oberto collo* col rinunciare, a seguito di aspre critiche che, pur sostenute anche da aspetti istituzionali come il mancato rispetto della ripartizione

di competenze con le Regioni, sono state alimentate soprattutto dalle reazioni sindacali contro alcuni aspetti di riduzione della tutela⁴.

Nel dibattito scientifico e politico esistono, ovviamente, opinioni molto diversificate su quale sia il grado ottimale di intervento del settore pubblico. Comunque anche fra gli autori maggiormente critici le proposte puntano verso una diversa scelta degli strumenti coercitivi (p.e. una sorta di tassazione degli infortuni anziché l'imposizione diretta di provvedimenti tecnici) piuttosto che verso una cessazione *tout court* della regolazione pubblica [18].

Del resto contro l'ipotesi di totale affidamento alle capacità autoregolatrici del mercato vi sono importanti argomenti. Da un lato è stata rilevata l'imperfetta capacità delle imprese e degli stessi lavoratori di valutare adeguatamente su un orizzonte temporale sufficientemente ampio tutti i costi degli infortuni, compresi quelli cosiddetti "nascosti"[17, 21, 10, 11] e di adottare misure preventive congrue. Dall'altro esiste il problema ancor più serio dell'inadeguatezza del sistema di prezzi [18]. In assenza di tutela sociale dalle conseguenze degli infortuni e in condizioni di informazione completa, i salari stabiliti nella contrattazione privata dovrebbero includere una componente equivalente alla valutazione individuale del rischio infortunistico. Ciò a sua volta indurrebbe le imprese ad allocare risorse per ridurre i rischi fino ad uguagliare costi e ricavi marginali, realizzando così condizioni di efficienza economica generale. L'OECD osserva però che, in pratica, la compensazione monetaria potrebbe indurre i lavoratori più giovani ad

⁴<http://www.filleacgil.it/Web%20Lavoro%20e%20sicurezza/NessunaprorogaalladelegasulT.U.30maggio2005.htm> (accesso 5/03/07)
<http://www.filleacgil.it/Web%20Lavoro%20e%20sicurezza/sicurezzaGovernoritiraTestoUnico3maggio2005.htm> (accesso 15/03/07)

accettare rischi elevati aumentando la probabilità di infortunio ⁵. Gli alti costi di lungo termine ad essi collegati finirebbero così inevitabilmente col ricadere sulle famiglie degli infortunati e sulla società in generale, facendo venir meno le condizioni di efficienza perseguite. Inoltre tutte le società industriali avanzate prevedono interventi sociali di mitigazione delle conseguenze degli infortuni (prestazioni sanitarie e riabilitative, pensioni per invalidità), la cui eliminazione appare impensabile. In queste condizioni non può esistere corrispondenza fra remunerazione privata del rischio e costo totale degli infortuni.

Teoria e pratica convergono quindi nell'indicare che certamente, nei prossimi anni in Italia - come in tutte le economie industriali avanzate - si continueranno a perseguire politiche pubbliche di prevenzione attiva degli infortuni e delle malattie professionali. Resta da chiarire quali possano essere e quale sia il modo migliore per attuarle. Le spinte contrastanti sono infatti molte. La crescente apertura dei mercati pone certamente il problema della disparità nelle condizioni di concorrenza con i paesi dove i livelli di tutela sono inferiori. Alcune critiche di provenienza imprenditoriale giudicano poi l'attuale normativa antinfortunistica “...difficile sul piano dell'applicazione tecnica...” [16]. Rilievi di segno opposto vengono da chi osserva che il meccanismo di riportare sugli imprenditori il costo del rischio indebito da loro generato è “...storicamente poco o per niente praticato...” [22]. Inoltre, vi sono pochissime conoscenze circa la reale efficacia delle tante attività diverse con cui gli organi pubblici attuano il loro intervento nel campo della prevenzione. Concordiamo quindi pienamente con chi afferma che “...Lo

⁵ Tale rilievo sta forse diventando più attuale, da quando il fenomeno migratorio inserisce nel mercato del lavoro masse sempre maggiori di manodopera che contemporaneamente risulta giovane, poco informata ed in condizioni di bisogno tale da ridurre al minimo il potere contrattuale.

stato della sicurezza nei luoghi di lavoro rappresenta un piano ancora non del tutto esplorato, che invita, in qualche modo, a smorzare i toni dell'emergenza continuata in favore di riflessioni e di azioni di lungo respiro...” [16].

Questo lavoro si è occupato della valutazione dell'efficacia, circoscrivendo l'area di interesse al comparto lavorativo dell'edilizia, che presenta alcune caratteristiche peculiari. In particolare, in questo settore fino ad ora non è stato possibile, se non in casi del tutto particolari ⁶, valutare la quantità lavoro impiegato in territori limitati, come l'ambito di competenza tipico dei Servizi di prevenzione, igiene e sicurezza dei luoghi di lavoro (SPISLL) delle ASL. Per tale motivo, nonostante la disponibilità di precisi dati infortunistici, è impossibile valutare se le attività svolte riducono realmente gli infortuni, o se le variazioni di questi riflettono soltanto l'espansione e contrazione dell'attività produttiva, più le oscillazioni casuali.

Un primo scopo della ricerca è stato quindi l'individuazione di un metodo che consenta alle ASL di stimare l'entità dell'attività edile sul territorio di competenza partendo da dati sistematicamente disponibili a costo zero, per rendere possibile la verifica dell'efficacia ed in prospettiva il suo inserimento nella normale routine lavorativa.

A tale fine, sono stati utilizzati i dati di tipo economico contenuti nelle notifiche di inizio attività edile (valore delle opere, tipologia delle stesse, intensità di manodopera), integrati da altre informazioni sulla reale durata dei periodi di ferie, per stimare l'andamento mensile della manodopera impiegata nei cantieri edili attivi sul territorio.

Un secondo scopo è stata la verifica quantitativa di massima degli effetti sul tasso infortunistico delle normali attività di vigilanza esercitate

⁶ I lavori per la costruzione della linea TAV per i tratti Firenze-Bologna (www.infomonitor.it, accesso 9/3/07) e Torino-Novara, nonché quelli per la realizzazione della 3° corsia autostradale di Firenze.

dall'ASL nei cantieri edili. Tale verifica è peraltro limitata agli effetti di brevissimo periodo, gli unici analizzabili nel ridotto arco temporale (da agosto 2001 a dicembre 2003) per il quale è stato finora possibile stimare attendibilmente la manodopera.

I risultati preliminari sono stati presentati e discussi al seminario nazionale "Efficacia degli interventi per la prevenzione degli infortuni sul lavoro" tenuto il 5 e 6 marzo 2007 a Calenzano dal Centro Regionale Infortuni e Malattie Professionali della Regione Toscana, nell'ambito del progetto finalizzato di ricerca sull'impatto delle politiche adottate dalle singole regioni in tema di infortuni sul lavoro, promosso dal "Centro Controllo Malattie" del Ministero della Salute ⁷.

Dopo un'analisi degli interventi pubblici di prevenzione oggi attuati in Italia, ed una delimitazione del campo di ricerca (cap. 1), nel cap. 2 abbiamo preso in considerazione i dati a disposizione ed abbiamo scelto i criteri con cui trattarli. Nel cap. 3 l'applicazione di tecniche econometriche ha consentito dapprima di stimare un indice mensile della quantità di manodopera impiegata in edilizia sul territorio esaminato, poi di quantificare l'effetto dell'attività di vigilanza esercitata dal locale presidio ASL sulla probabilità che tale manodopera subisca infortuni lavorativi, infine di misurare le reazioni che gli eventi infortunistici gravi hanno suscitato nell'attività svolta dal presidio ASL.

⁷ Istituito con Legge 26 maggio 2004, n. 138 "Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 29 marzo 2004, n. 81, recante interventi urgenti per fronteggiare situazioni di pericolo per la salute pubblica". Gazzetta Ufficiale n. 125 del 29 maggio 2004

Capitolo 1

Analisi del campo di intervento

Prima di addentrarsi nei dettagli dell'analisi qualitativa e quantitativa dei dati a disposizione è opportuno fare il punto su quali sono, relativamente all'azione di prevenzione, i soggetti interessati e quali allo stato attuale gli interventi possibili del settore pubblico. Ciò è possibile solo a grandi linee dato che il panorama si presenta estremamente variegato e per non perdersi in mille dettagli, di scarsa utilità nel nostro caso, bisognerà comunque restringere il nostro campo di interesse entro contorni, come vedremo, ben definiti.

1.1 Interventi di prevenzione e loro attuazione

Il tipo di interventi effettuati dal settore pubblico è riconducibile da un lato ad azioni *a posteriori* volte a mitigare le conseguenze per la vittima ed i familiari (prestazioni sanitarie e riabilitative, indennizzi assicurativi), dall'altro ad interventi destinati a prevenire il verificarsi dei danni. In questo caso, oltre alle attività di lungo periodo quali la ricerca applicata e le attività educative, gli strumenti utilizzati per ottenere risultati a più breve scadenza, vengono generalmente suddivisi in:

- forme di regolazione indiretta, sotto forma di incentivi a scelte (adeguamenti strutturali, formazione del personale) il cui contenuto viene deciso dai destinatari;
- forme di regolazione diretta, con cui gli organi pubblici definiscono standard tecnici o procedurali, ritenuti utili a ridurre i danni per la salute, imponendo che i processi produttivi si conformino ad essi.

Gli strumenti di regolazione diretta, generalmente ritenuti i più efficaci, sono quelli più comunemente utilizzati [20]. Pur non essendo disponibili dati atti a consentire un paragone preciso, si può ragionevolmente valutare che le risorse destinate alla prevenzione siano nettamente sbilanciate a favore degli strumenti di tipo diretto. Nel 2001 la spesa pubblica per servizi e prestazioni sanitarie relative ad attività di prevenzione è stata stimata in oltre 3.160 milioni di euro correnti ⁸. Presumendo, per una valutazione di massima, che i dati nazionali non siano totalmente diversi da quelli toscani, possiamo considerare la parte destinata ad azioni inerenti la salute sui luoghi di lavoro sia stata circa la metà, ovvero 1.500 milioni di euro correnti, utilizzati dalle ASL per attività miste, ma in larga misura riconducibili a pratiche regolative di tipo diretto. Tale spesa può essere confrontata con i circa 60 milioni di euro stanziati nello stesso periodo a sostegno di misure indirette consistenti in erogazione da parte dell'INAIL di finanziamenti alle

⁸ L'ISTAT indica per il 2001 una spesa pubblica totale per servizi e prestazioni sanitarie di 73.497 milioni di € correnti (ISTAT, <http://www.istat.it/sanita/sociosan/>). L'Agenzia per i servizi sanitari regionali ha stimato per lo stesso anno la ripartizione della spesa rispetto ai singoli livelli di assistenza, da cui risulta che le attività di prevenzione hanno assorbito complessivamente circa il 4,32% del totale (<http://www.assr.it/spesasanitaria.htm#lea>), corrispondente a 3.175 milioni di € correnti.

imprese per programmi di adeguamento strutturale e di formazione in materia di sicurezza⁹.

La presunzione di maggiore efficacia degli interventi di regolazione diretta non è generalmente basata su precisi riscontri. Nell'Unione Europea *“...soltanto un paese (il Regno Unito) effettua su base ordinaria un raffronto esplicito tra gli obiettivi e i risultati di una misura...per il futuro, nella maggior parte dei paesi non sono in programma valutazioni ex-post su base ordinaria...la maggior parte degli Stati membri non dispone di strumenti per la valutazione dell'efficienza dei sistemi di sicurezza e salute sul lavoro...Malgrado l'esistenza di sistemi consolidati per l'applicazione di sanzioni finanziarie, si ha una conoscenza limitata dell'impatto preciso di questo tipo di misure. La maggior parte degli Stati membri non conosce con esattezza gli effetti delle sanzioni finanziarie imposte...”* [10].

In Italia, l'attuazione della normativa è sostenuta dall'azione di molteplici enti¹⁰, cui sono affidati compiti di vigilanza, informazione, consulenza, assistenza, certificazione, a più livelli di competenza e spesso con sovrapposizioni. Il quadro complessivo è intricato ma, per quanto riguarda le azioni di vigilanza circa il rispetto della normativa di sicurezza ed igiene, di fatto l'attività preponderante è quella svolta dai Servizi di Prevenzione, Igiene e Sicurezza dei Luoghi di Lavoro (SPISLL) afferenti ai Dipartimenti di Prevenzione (DP) delle ASL.

⁹ L'INAIL ai sensi dell'art. 23 D.Lgs. 38/2000 finanzia programmi di adeguamento alle normative di sicurezza e igiene del lavoro delle strutture e dell'organizzazione delle PMI e dei settori agricolo e artigianale, nonché progetti di formazione del personale ex artt. 21 e 22 del D.Lgs. 626/94. Il finanziamento, pari a circa 60 milioni di € per la prima iniziativa, decisa nel 2000 ed attuata nel 2002, è stato ripetuto per importi non troppo dissimili nel 2004 (106 milioni di €) e 2006 (60 milioni, derivanti da fondi non utilizzati previsti dai bandi precedenti)
<http://www.inail.it/prevenzionerischio/incentivi/infogenerali.htm>

¹⁰ Ad esempio e non esaustivamente, le attività di vigilanza sono esercitate da ASL, VV.FF., Ispettorato del Lavoro, autorità marittime, portuali ed aeroportuali, uffici di sanità aerea e marittima, servizi sanitari e tecnici delle Forze Armate e della Polizia, servizi istituiti in riferimento alle strutture penitenziarie, organi vari con compiti di Polizia Mineraria. Occorre poi certamente considerare, nel loro ambito di competenza, le azioni, spesso diversamente denominate, ma comunque riconducibili a controllo dell'applicazione di normative di sicurezza, da parte dell'ISPESL ed INAIL

Nonostante i progressi, permangono motivi d'insoddisfazione sui risultati e molti dubbi riguardano l'adeguatezza delle azioni di regolazione diretta. Le cause più frequentemente addotte sono l'insufficienza degli organici e delle dotazioni strumentali e finanziarie degli enti di controllo, la scarsa preparazione degli operatori, problemi di coordinamento e sinergia fra i vari soggetti. Alcuni importanti riferimenti sono le inchieste parlamentari sulla materia, quali la recente relazione della commissione d'inchiesta sugli infortuni sul lavoro del Senato [23] e le precedenti relazioni della commissione bicamerale presieduta dal sen. Smuraglia [24, 25]

Critiche ma anche proposte sono venute dal movimento culturale italiano solitamente indicato con EBP (Evidence Based Prevention) ¹¹ che tenta di trasporre nel mondo della sanità pubblica i principi di razionalizzazione introdotti nella pratica clinica dalla cosiddetta "Evidence Based Medicine" [26]. Ad esso si deve la raccolta di evidenze sull'opportunità di abbandonare alcune attività eseguite in base a normative superate [27, 28] e la sottolineatura dell'importanza di concentrare le scarse risorse disponibili in pratiche di sicura efficacia. Infatti soprattutto nel campo della vigilanza, riferita a norme sanzionate penalmente, l'azione dei vari enti è soggetta a robusti vincoli formali. Leggi sorpassate ed inutili finiscono col costituire una grave zavorra, dato che i vari organi pubblici sono impediti per definizione alla possibilità di muoversi con disinvoltura in mezzo a norme di tutti i tipi, anche nei casi in cui queste sfiorano il ridicolo.

Si è arrivati così alla stilatura da parte del Ministero della Salute di importanti linee guida sulle attività dei Dipartimenti di Prevenzione che

¹¹ <http://www.epicentro.iss.it/ebp/ebp.asp> (accesso 30/03/2007)

introducono il principio della programmazione orientata in base ad obiettivi sostanziali e documentati, per evitare lo sbilanciamento su adempimenti “...dall’impatto sulla salute quantomeno dubbio...” [29]. Più recentemente è stato revisionato l’insieme delle innumerevoli certificazioni ed autorizzazioni sanitarie previste da leggi e regolamenti, stilando un elenco di quelle da ritenersi obsolete [30]. In regioni come la Toscana, che da lungo tempo dichiarano l’intenzione esplicita di impegnarsi per ridurre i livelli di danno alla salute di origine occupazionale, molte delle istanze di cambiamento sono state recepite nei Piani Sanitari Regionali, dove il principio di spostare le risorse disponibili dall’impiego in attività di efficacia scarsa o dubbia a quelle sicuramente efficaci, è indicato esplicitamente.

Le pur importanti affermazioni di principio rischiano però di rimanere tali, se non collegate alla conoscenza delle attività di prevenzione effettivamente svolte e delle loro conseguenze. E’ certamente sensato, ad esempio, suggerire che “...L’azione di vigilanza dei servizi sia improntata non solo al doveroso controllo sul rispetto dei singoli precetti...ma anche...alla piena applicazione degli aspetti più innovativi della normativa...Risultati più concreti nell’attività di vigilanza potranno essere conseguiti attraverso una sua sistematica programmazione...organizzata per comparti lavorativi e per problemi...Anche l’attività di indagine su infortuni e malattie professionali dovrà caratterizzarsi, oltre che per una doverosa e puntuale individuazione delle responsabilità...per uno studio sistematico sulle cause...etc.” [31]. Occorrerebbe però sapere quali risultati si possono attendere da ciascuna attività, per decidere se ad esempio sia preferibile concentrare le capacità di azione su un singolo settore o diluirle in più ambiti, se privilegiare le inchieste su infortuni o la vigilanza preventiva e così via. Invece, osservando i report dell’attività svolta dalla stessa Regione dalla

quale provengono le indicazioni esposte in precedenza [32, 33], è facile rendersi conto che l'efficacia delle attività resta sconosciuta ed i resoconti sono ancora dei meri elenchi di prestazioni (numero sopralluoghi eseguiti, numero verbali emessi, etc), che tutto possono dire tranne se le stesse sono servite o meno a diminuire gli infortuni e malattie. A questo proposito, un recentissimo esame sistematico degli attuali Piani Sanitari Regionali, concentrato sugli aspetti inerenti la sorveglianza e prevenzione degli infortuni occupazionali, ha portato a rilevare che 19 regioni su 21 hanno un piano di prevenzione, ma solo 9 prevedono che le azioni previste siano accompagnate da un piano di monitoraggio completo di indicatori di processo e di risultato [34]

In tale contesto è difficile che le pur diffuse ed autorevoli dichiarazioni circa la grave insufficienza degli organici addetti ad attività di prevenzione e vigilanza¹² portino ad effetti concreti [35]. Tra i fattori che influenzano le dinamiche di decisione politica nel settore, oltre alle questioni principio ed alla diffusa sensibilità del pubblico alla questione degli infortuni e malattie dovute al lavoro, occorre infatti tenere conto anche della possibile scarsa accettazione da parte imprenditoriale di accentuazione degli interventi di regolazione diretta (se percepiti come eccessivamente complessi o repressivi), della evidente tendenza di lungo periodo alla costante riduzione degli infortuni e delle malattie professionali riconosciute e delle ristrettezze economiche dell'intero settore sanitario pubblico. Pertanto, posto che in assenza di robuste indicazioni sulla reale efficacia degli interventi è arduo decidere sensatamente quante risorse debbano essere destinate al settore della prevenzione anziché ad altri, le esigenze di massimizzazione del

¹² (riguardo agli) "...organi di prevenzione e di vigilanza in materia di sicurezza, è noto come essi presentino spesso gravi carenze strutturali..." [23]

consenso possono certamente spingere i principali attori coinvolti (Regioni, direzioni ASL, etc.) ad evitare robusti piani di acquisizione di personale ed intensificazione delle attività, indirizzandosi eventualmente verso tentativi di appropriazione simbolica del “merito” dei miglioramenti verificatisi negli anni, le cui cause reali restano peraltro in larga misura sconosciute.

In tali condizioni, è ben difficile per i singoli SPISLL, l’ultimo anello della catena, che le decisioni operative (quali infortuni indagare, quali aziende sottoporre a vigilanza, etc) possano sganciarsi dall’inseguimento delle emergenze, dalla casualità o dalla prosecuzione delle abitudini, soprattutto tenendo conto che già nella loro gestione si rileva una “scarsa attitudine alla programmazione basata su dati” [55].

1.2 Necessità di fondare le strategie di intervento dei SPISLL su dati connessi all’operatività quotidiana

Un rischio del clima di stentato rinnovamento, cercato faticosamente in mezzo ad una perdurante scarsità di conoscenze sui parametri di base, è che tutto si risolva nell’innestare denominazioni più attuali ed alcune marginali iniziative su temi alti (come la salute dei lavoratori migranti, i “rischi emergenti”, questioni di per sé sacrosante), in un insieme di attività immutato, la cui efficacia resta sconosciuta.

L’impressione è che vi sia una diffusa riluttanza ad esaminare criticamente i concetti base tradizionali (vigilanza, individuazione delle responsabilità) sia per la delicatezza di tante questioni collegate (precisi obblighi di legge, diritti intangibili dei lavoratori), sia per il timore che l’eventuale constatazione di inefficacia di tali pilastri sia strumentalizzata da chi è contrario a qualsiasi intromissione pubblica

negli automatismi di mercato, ovvero possa diminuire il prestigio e le opportunità di chi lavora nella prevenzione. Eppure, proprio le diffuse spinte alla contrazione e revisione critica delle attività nel settore pubblico ed i rapidi cambiamenti del mercato del lavoro dovrebbero suggerire a chi vuole tutelare la salute dei lavoratori di non chiudersi in difesa di vecchi equilibri destinati a logorarsi, ma a valutare cosa davvero c'è sul piatto della bilancia, ed adottare strategie realistiche.

Può darsi così che le sanzioni comminate a seguito delle attività di vigilanza non mostrino alcun effetto apprezzabile sull'andamento infortunistico, ma che si valuti necessario mantenere tali attività, come attività prevalentemente rappresentativa destinata a soddisfare esigenze sociali di rassicurazione simbolica e, forse, a produrre effetti concreti nel lungo periodo. In tal caso però, dovremmo forse impiegare le risorse in attività a vasta copertura e bassa intensità, accompagnate da azioni sul versante della comunicazione, ed eventualmente affiancate ad attività educative di lungo periodo.

Un'altra eventualità è che le sanzioni producano effetti solo al superamento di una certa soglia: in tal caso, considerato che gran parte degli infortuni si verificano in una piccola minoranza di aziende, le energie dovrebbero concentrarsi su pochi bersagli importanti. Le possibilità sono evidentemente innumerevoli, fatto sta che il doveroso passaggio dalla fase di esame critico al suo complemento (l'individuazione e valorizzazione di ciò che è realmente utile) necessita di una migliore conoscenza di aspetti forse rozzi, ma strettamente legati all'operatività quotidiana, senza dare niente per scontato.

Uno dei punti cruciali nella presente ricerca è stato trovare dei solidi riferimenti concettuali da cui partire per elaborare i dati a disposizione.

In altri termini quali sono le variabili significative da prendere in considerazione per ricavare eventuali collegamenti fra prevenzione e infortuni. Attualmente infatti taluni indicatori di attività, la cui importanza viene troppo spesso sovrastimata e data per scontata, comunemente utilizzati a livello di ASL e di Regioni per evidenziare l'attività svolta e l'impegno nella tutela della salute dei lavoratori, mostrano di avere scarso significato. Due esempi particolarmente calzanti a questo proposito sono costituiti dal reale significato delle violazioni di legge in materia di sicurezza individuate e dal numero di indagini giudiziarie sugli infortuni.

Alcuni indizi della labilità del legame fra norme di legge e sicurezza possono essere ricavati dalla relazione presentata dal coordinamento delle Regioni e Province Autonome alla commissione parlamentare d'inchiesta sugli infortuni sul lavoro della fine del 2005 [36]. I dati in

Dati infortunistici e di vigilanza ASL nel settore edilizia. Territorio nazionale (escluse Sardegna, Calabria e Basilicata, copertura = 94,2 % addetti del settore). Elaborazione su dati del Coordinamento Regioni, INAIL, ISTAT				
Anno	2000	2001	2002	2003
Cantieri notificati	164.650	170.820	212.591	223.111
Cantieri ispezionati	19.114	20.679	27.466	28.794
Cantieri in regola	9.016	8.753	11.559	10.959
% cantieri in regola	47,2%	42,3%	42,1%	38,1%
Infortuni indennizzati	88.501	88.013	88.195	91.066
Addetti	1.300.001	1.389.341	1.478.681	1.591.698
Tasso infortuni indennizzati (n° eventi / n° addetti)	6,8%	6,3%	6,0%	5,7%

Tab. 1.1

essa riportati, incrociati con altri infortunistici ed occupazionali, suggeriscono che la riduzione della frequenza infortunistica si abbinerebbe ad un aumento della vigilanza ASL, ma anche ad una riduzione dell'osservanza alle norme di legge (Tab. 1.1).

Parrebbe assurdo che le norme di legge siano addirittura controproducenti, ma una spiegazione potrebbe risiedere in una più diffusa sensibilità ai temi della sicurezza. La sempre maggiore attenzione degli imprenditori può concretizzarsi nel calo degli infortuni e quella degli operatori nell'aumento della severità, che dati gli ampi margini di interpretabilità delle norme, può portare ad individuare come violazioni situazioni che solo uno o due anni prima sarebbero state considerate regolari o meritevoli tutt'al più di un richiamo informale privo di ulteriori conseguenze. Quel che è certo è che il mero dato sul numero di violazioni rilevate di per sé indica ben poco.

Per quanto riguarda le inchieste giudiziarie sugli infortuni, i SPISLL sono deputati ad indagare i casi procedibili d'ufficio, cioè con postumi permanenti od invalidità temporanea per più di 40 giorni. Tradizionalmente le indagini si attivano quando viene ricevuta dal Pronto Soccorso la notizia di un infortunio con prognosi superiore al limite suddetto. L'incrocio fra i dati desumibili da questi certificati e quelli ottenibili dai flussi INAIL evidenzia però che moltissimi infortuni procedibili non sono individuabili dal primo certificato poiché derivano da prognosi iniziali di 20, 10 o anche soli 5 giorni, e la quantità totale di infortuni procedibili è ben superiore alle inchieste eseguite. Nel presidio oggetto del presente studio, nel periodo 2002-2003, sono state svolte circa 40 inchieste/anno, mentre gli infortuni procedibili sono stati circa 450/anno, con un rapporto dei secondi rispetto ai primi di oltre 10:1. Nel

2003, nel resto dell'ASL 10, la situazione era analoga (131 inchieste contro oltre 1300 infortuni procedibili). Considerando l'intera regione Toscana, il rapporto era invece di circa 3,5 : 1 (circa 2300 inchieste contro 7900 infortuni procedibili), con una situazione globale molto variegata, come rilevabile dalla Tab. 1.2.

Relazione fra percentuale di infortuni procedibili indagati e andamento infortunistico, ASL toscane 2003				
Elaborazione su dati INAIL e report attività Regione Toscana [32]				
ASL	infortuni perseguibili *	inchieste per infortunio	% infortuni indagati	Tasso grezzo infortuni indennizzati ** 2003
1	643	134	20,8%	5,3%
2	535	226	42,2%	4,0%
3	413	193	46,7%	3,6%
4	451	134	29,7%	2,8%
5	705	192	27,2%	3,6%
6	828	283	34,2%	4,7%
7	626	341	54,5%	3,0%
8	965	217	22,5%	4,3%
9	549	199	36,2%	3,8%
10	1361	131	9,6%	3,0%
11	389	129	33,2%	3,1%
12	421	98	23,3%	4,2%

* Infortuni sul lavoro riconosciuti INAIL, con inabilità temporanea > 40 giorni e/o grado di inabilità permanente > 0, non occorsi in forma di incidente stradale e non avvenuti "in itinere"

** tasso grezzo = (n° infortuni indennizzati) / (n° addetti)

Tab. 1.2

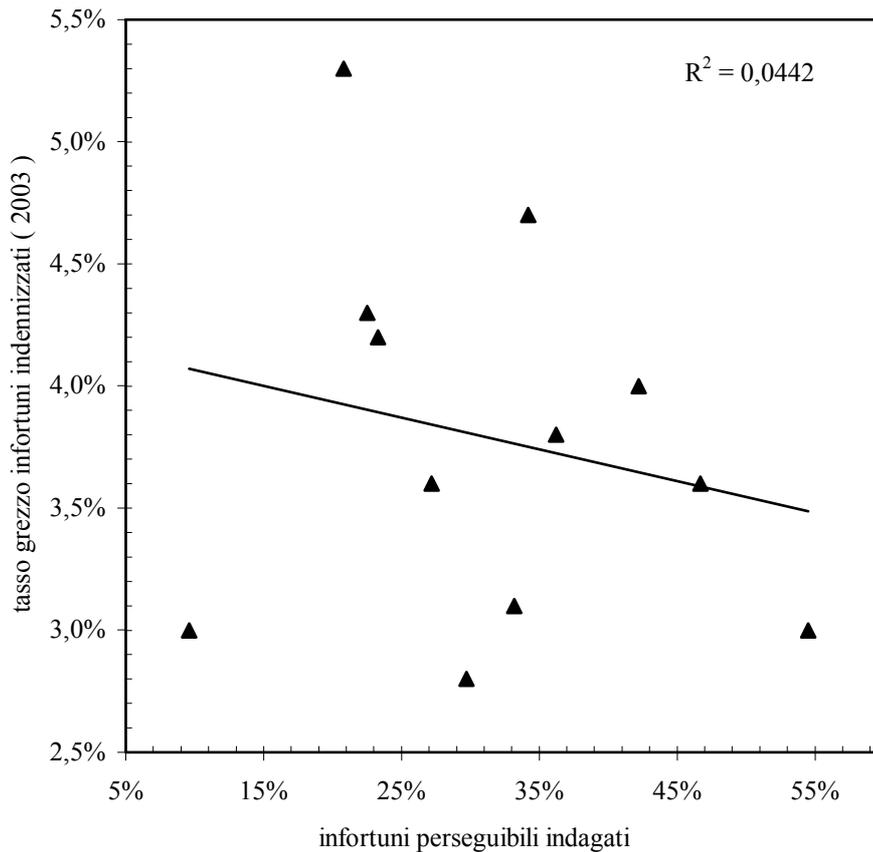


Fig.1.1 Relazione fra percentuale di infortuni perseguibili indagati e tasso grezzo degli infortuni indennizzati riferiti al 2003 nelle ASL toscane.

Si potrebbe essere tentati di concludere dunque che, nell'ASL 10, il numero di casi indagati è stato tale da non costituire un deterrente all'omissione di misure di sicurezza costose da parte dei datori di lavoro. In realtà non possiamo dire a priori se un tasso di copertura di circa il 10% sia adeguato, scarso o sovrabbondante. Un rapido confronto fra la percentuale di casi procedibili indagati ed il tasso grezzo di infortuni indennizzati suggerisce una correlazione vagamente negativa, ma i dati sono estremamente dispersi (Fig. 1.1). Essi, oltretutto, sono riferiti ad un solo anno, per cui non consentono di capire se si tratti di una concomitanza casuale, oppure se le diversità nella percentuale di

indagini abbia influenza sulla tendenza evolutiva del fenomeno infortunistico. Per tale motivo, non possiamo decidere se nelle varie ASL, sia preferibile ad esempio sottrarre risorse ad interventi di vigilanza (o ad una qualsiasi altra delle attività svolte) per indagare maggiormente gli infortuni, od agire in senso opposto.

In sostanza, se accettiamo di passare dal terreno delle dichiarazioni di principio a quello dell'esame quantitativo dei fatti materiali, ci accorgiamo che obiettivi correnti quali la "eliminazione di tutte le violazioni di legge", o la "indagine sugli infortuni procedibili", possono risultare ben poco collegati ad un'effettiva riduzione del danno infortunistico. Pertanto, la ricerca di risposte deve iniziare da una precisa definizione dell'oggetto di studio e da un'attenta individuazione dei nessi causali da esaminare, seguita da una verifica quantitativa delle ipotesi. Un tale genere di azioni deve quasi inevitabilmente iniziare dal livello locale, l'unico in cui – in una realtà frammentata fra tante Regioni ed ASL autonome – ciò che di volta in volta si intende studiare può essere definito e controllato in tutti i necessari dettagli.

Tornando al primo dei due esempi proposti, dobbiamo tenere conto che le sanzioni vengono solitamente comminate entro pochi giorni da ciascuna ispezione. Pertanto se vogliamo seriamente investigare circa le modalità ed entità con cui esse possono influenzare il comportamento aziendale e ridurre il rischio, dobbiamo certamente considerare anche i fenomeni di breve periodo, impossibili da monitorare basandosi su dati nazionali forniti solo con disaggregazione annuale. Nel secondo caso, a maggior ragione, una risposta potrebbe venire esclusivamente dal preciso confronto di dati locali, riferiti a realtà diverse.

Rispetto ai problemi esposti finora, potremmo anche chiederci se vi siano concrete prospettive di miglioramento, tali da giustificare un impegno di ricerca e rinnovamento certamente non facile. A parte le opinioni della WHO citate nell'introduzione, per quanto riguarda la realtà italiana c'è chi ha rilevato, pur senza valutazioni quantitative, che nel lungo periodo le regioni in cui si sono maggiormente sviluppati i servizi di prevenzione corrispondono a quelle in cui gli infortuni lavorativi in edilizia si sono maggiormente ridotti [37]. Per quanto riguarda esempi più recenti, i lavori per la realizzazione della tratta ferroviaria TAV Emilia-Toscana hanno registrato il primato europeo di sicurezza rispetto al livello di infortuni mortali nei lavori in galleria. Ciò è avvenuto in corrispondenza di un'evidente attenzione e di un adeguato stanziamento di risorse da parte dei competenti organi politici, tale da consentire un'attività di vigilanza e controllo più intensa di quella tipicamente svolta dalle ASL nella generalità degli altri casi.

Questi esempi, mentre suggeriscono l'esistenza di concrete prospettive di miglioramento, confermano anche la necessità di una più precisa analisi di merito sulle azioni che è più opportuno attuare. Ambedue sono infatti privi sia di una definizione precisa delle possibili cause dei miglioramenti, sia a maggior ragione di una stima quantitativa delle relazioni.

Un'ulteriore conferma della necessità di approfondimenti viene dalla scarsità di riferimenti in letteratura. La ricerca di esempi di verifica dei risultati contenenti riferimenti quantitativi e riferiti alla realtà italiana (criterio irrinunciabile per l'importanza del contesto legislativo sugli interventi di organi pubblici) ha consentito di individuare solo quattro

esempi, di cui uno pubblicato su una rivista scientifica [60] e tre in letteratura grigia [61], nessuno dei quali riguarda l'edilizia.

1.3 Delimitazione del campo di ricerca

Per quanto esposto, è evidente che l'impostazione razionale degli interventi pubblici di prevenzione richiede l'individuazione di precisi parametri quantitativi causa-effetto, connessi alle scelte operative quotidiane. Tale ricerca, ovviamente, deve riferirsi ad attività e relazioni causali ben determinate. Pertanto, pur avendo ben presente di non poter raggiungere qui il grado di definizione dei dettagli necessario alla completa valutazione di efficacia di un piano di sanità pubblica [26], abbiamo effettuato scelte precise. In particolare, dopo aver soppesato la priorità dei problemi e l'effettiva possibilità di affrontarli in funzione del tipo di dati di cui disponevamo, abbiamo ritenuto opportuno che il campo di studio riguardasse:

- gli interventi di vigilanza dei SPISLL;
- gli infortuni e non le altre malattie connesse all'attività lavorativa;
- il comparto lavorativo delle costruzioni edili;
- le variazioni dei tassi degli infortuni riconosciuti INAIL, intendendo con ciò il rapporto fra il numero di infortuni ed una grandezza indicativa della quantità di lavoro impiegata nel territorio e comparto produttivo esaminati;
- gli effetti complessivi prodotti nel territorio interessato

Per ragioni di accessibilità dei dati, si è fatto riferimento al presidio di Sesto Fiorentino della Unità Funzionale PISLL zona Nord Ovest, del Dipartimento di Prevenzione dell'ASL 10 di Firenze, il cui territorio di

competenza comprende i comuni di Calenzano, Campi Bisenzio, Fiesole, Sesto Fiorentino e Vaglia.

1.4 Considerazione dei soli infortuni e non delle malattie

I danni alla salute di origine lavorativa consistono sia in infortuni, sia in malattie. Di queste, il sottoinsieme delle cosiddette malattie professionali corrisponde agli eventi riconosciuti ed indennizzati, causati in via esclusiva o prevalente da fattori lavorativi. Le altre malattie correlate al lavoro sono invece dovute a fattori multipli, di origine sia lavorativa, sia extralavorativa, e solitamente sono escluse da ogni indennizzo.

Il danno prodotto dalle malattie è superiore a quello causato dagli infortuni. Sono disponibili stime secondo cui in EU-15 “...*work-related diseases cause 1.6 to 2.2 times more days of temporary incapacity than accidents... at least two times more temporary and permanent incapacity...2.4 times more people reporting long-standing health problems at work ...ILO has estimated 120.000 annual deaths in EU-15 caused by work related diseases as compared to some 6000 fatal occupational accidents*” [3]. Ciononostante non è possibile utilizzare per i nostri fini i dati relativi a tali eventi, per vari motivi:

- la loro origine spesso è multicausale, ed in essa possono avere un peso rilevante anche dei fattori extralavorativi;
- l’arco temporale fra l’esposizione dannosa e l’insorgere della malattia è molto variabile e talvolta estremamente lungo (decine di anni);
- Le statistiche più accessibili sono distorte da fattori istituzionali, in quanto le stime ufficiali in genere riportano gli eventi riconosciuti dai

sistemi assicurativi (le malattie professionali), corrispondenti ad una piccola frazione del totale, diversa da nazione a nazione.

In Italia i dati INAIL, generalmente riconosciuti come di buona qualità per gli infortuni, coprono solo una piccola parte delle malattie, a causa dei criteri di riconoscimento. Ciò è rilevabile dalla Tab. 1.3, nella quale si confrontano le indicazioni ILO con alcune semplici elaborazioni su dati INAIL ¹³. Una differenza così elevata suggerisce che non si tratta di errori o del fatto che l'ILO sia più propensa dell'INAIL a riconoscere l'origine lavorativa, ma che stiamo parlando di fenomeni diversi. Per l'ILO e l'EUROSTAT, l'oggetto di analisi sono le malattie che, per qualche causa naturale (di tipo biologico, fisico, chimico, etc.) vengono almeno in parte causate da fattori presenti nell'attività lavorativa. L'attenzione dell'INAIL invece riguarda quella porzione di malattie che la società italiana, in un momento storico ben determinato, decide di tutelare in forma assicurativa. Una conferma viene dall'applicazione di recenti studi sulle cosiddette "frazioni attribuibili a fattori lavorativi" a dati epidemiologici italiani e dell'ASL 10: la grande maggioranza dei (80-90%) dei danni alla salute causati da malattie correlate al lavoro sfugge all'osservazione qualora si faccia riferimento alle sole malattie professionali indennizzate dall'INAIL (app. A).

Premesso che non è possibile né opportuno affrontare qui il problema di quale debba essere il giusto grado di tutela assicurativa, in linea generale non è affatto scontato che i due insiemi, delle malattie causate e di quelle indennizzate, possano coincidere più di tanto. Oltre

¹³ I dati utilizzati sono accessibili su <http://bancadati.inail.it/prevenzionale/>. Dato che i tempi di riconoscimento degli eventi più gravi (mortalità e con invalidità permanente) sono tendenzialmente lunghi, è stato fatto riferimento agli eventi occorsi nel 2002, per poter contare su dati stabili

Malattie Professionali denunciate all'INAIL nel 2002 e riconosciute entro il 2005, di cui:	Tipo di danno		Confronto fra descrizioni INAIL ed ILO		
	Infortuni	Malattie	Rapporto (malattie/inf.) calcolato sui dati INAIL	Rapporto (malattie/inf.) calcolato sulle stime ILO	Divergenza fra le descrizioni: ILO / INAIL
Indennizzate per invalidità temporanea	583.048	648	1 : 1000	“almeno” 2:1	2000 : 1
Indennizzate per invalidità permanente	26.597	2.921	1 : 9	“almeno” 2:1	20 : 1
Mortali	1.196	197	1 : 6	20 : 1	100 : 1

Tab 1.3

alla già citata multicausalità, bisogna tenere presente la necessità di evitare usi strumentali dei sistemi d'indennizzo, l'opportunità di stimolare comportamenti responsabili degli interessati, nonché la limitatezza della stessa conoscenza scientifica. La questione è ben esposta in un documento Confindustria [38], in cui vengono giustapposti il “...principio di causalità lavorativa...” con la “...aspecificità e multifattorialità...delle cosiddette nuove malattie dal lavoro...”. Comunque il problema della sottorappresentazione raggiunge livelli tali da imporre assolutamente, nel caso delle malattie, il riferimento a dati di salute di tipo generale, la cui successiva interpretazione necessita di conoscenze mediche ed epidemiologiche non in nostro possesso.

Le caratteristiche sopra delineate, rare od assenti nelle malattie, sono invece presenti negli infortuni, dove i fattori causali, anche se multipli, sono in buona parte confinati all'ambiente lavorativo e la lesione si

manifesta pressoché immediatamente rispetto all'evento che la causa. Ogni cambiamento dei rischi presenti in una realtà lavorativa corrisponde ad un cambiamento del processo generatore degli eventi in esame; pertanto la possibilità o meno di rilevare i cambiamenti, ed i tempi necessari a tale scopo, dipendono da elementi relativamente semplici, quali la dimensione della popolazione, la probabilità e variabilità dei fenomeni, ed i tempi necessari a rendere disponibili i dati. La riduzione dei tempi permette poi di evitare gli effetti di mascheramento dovuti ai cambiamenti di struttura della popolazione.

Inoltre, nonostante la complicazione che spesso appare al momento di definire l'albero causale di infortuni anche semplici, altre riduzioni di effetti di mascheramento derivano dal fatto che i dati macroscopici di ogni singolo evento (p.e. settore economico, agente materiale, data e luogo di accadimento) sono quasi sempre identificabili con sufficiente rapidità e certezza. Infine, il taglio prescelto per la presente ricerca (ricerca dell'efficacia nel breve periodo), e la caratterizzazione economico-lavorativa degli altri dati disponibili a fianco delle statistiche INAIL (notifiche dei cantieri), sono adatti ad un'analisi di eventi di origine strettamente lavorativa, e variabili nel breve periodo.

1.5 Rilevanza infortunistica delle Costruzioni Edili

Il comparto considerato è generalmente ritenuto quello maggiormente problematico dal punto di vista infortunistico, per motivi abbastanza ben conosciuti [41], e tale opinione è confermata in pieno dall'esame dei dati locali. Considerando gli infortuni lavorativi occorsi nell'ASL 10, e ripartendoli in base ai settori produttivi in cui sono

avvenuti, definiti secondo la classificazione ISTAT ATECO ¹⁴, il comparto “F” (costruzioni) è quello in cui si verifica la quota di infortuni più rilevante. Nel quinquennio 2000-2004 gli infortuni lavorativi riconosciuti dall’INAIL, non avvenuti “in itinere”, né in forma di incidente stradale, hanno registrato una media annuale di circa 10600 eventi. Di questi, 1770 (17%) sono avvenuti in edilizia.

Anche la gravità media degli eventi di tale settore è maggiore rispetto ad altri. Pertanto, la proporzione sale al 23-25% se, al posto del numero di eventi, consideriamo la quantità di danno alla salute. Quest’ultimo è un concetto ambiguo, su cui non esistono criteri universalmente condivisi, ma che per gli scopi del presente lavoro può essere quantificato in modo accettabile utilizzando le Giornate Convenzionali UNI 7249, anche se l’esigenza di una maggiore confrontabilità con i dati epidemiologici generali suggerirebbe di sviluppare maggiormente l’uso dei DALY_[i,j], come esposto nell’appendice A.

Più controversa la stima del danno economico (app. A). I criteri utilizzati dall’INAIL per la stima del costo sociale complessivo suggerirebbero, per il settore edilizia ed il territorio dell’intera ASL 10, perdite annue dell’ordine di € 120.000.000, ma si tratta di una cifra poco ancorata alla realtà, sia per l’incertezza delle assunzioni circa il valore da attribuire alla mancata produzione conseguente a morte od invalidità nel cosiddetto “approccio del capitale umano” comunemente utilizzato [51], vuoi per la sua suddivisione fra molti soggetti (Sistema Sanitario Nazionale, INAIL, lavoratori, imprenditori, etc.), che rende difficile il

¹⁴ La **classificazione delle attività economiche ATECO** è una tipologia di classificazione adottata dall’Istituto Nazionale di Statistica italiano (ISTAT) per le rilevazioni statistiche nazionali di carattere economico.

coordinare i singoli interessi in uno sforzo complessivo e razionalmente orientato alla riduzione del danno, di entità pari a quella che il totale meriterebbe. Se invece consideriamo il costo annuo sostenuto dalla Regione per il rimborso alle aziende ospedaliere dei ricoveri causati da infortuni occorsi in edilizia, nel 2003 la cifra era stimabile in € 370.000, circa il 26% del costo totale (€ 1.400.000) dei ricoveri causati da infortuni lavorativi avvenuti sul territorio dell'ASL 10. Si tratta quindi di una cifra minore del costo sociale, ma pur sempre ragguardevole, che dovrebbe costituire per i soggetti interessati una concreta motivazione alla sua riduzione, anche se l'assenza a tale proposito di una valutazione ufficiale della Regione o dell'ASL può dare adito a qualche dubbio.

L'importanza infortunistica dell'edilizia permane invariata anche cambiando la scala geografica di osservazione: le cifre oscillano (col variare della specializzazione produttiva predominante nel territorio di volta in volta considerato), ma il primato negativo prosegue invariato anche salendo dal livello dell'ASL 10 a quello regionale o nazionale ¹⁵. Del resto, anche fuori dai confini nazionali ed europei, ed in aree economiche assai eterogenee, il settore edile resta ovunque uno dei più problematici, con il 17% degli infortuni lavorativi mortali a livello mondiale [42].

¹⁵ Dati esaustivi possono essere reperiti nella sezione statistiche, in www.inail.it, (accesso 15/03/2007)

Capitolo 2

Analisi qualitativa dei dati

2.1 Dati infortunistici utilizzati

In Italia l'unica fonte informativa sistematica di dati relativi agli infortuni sul lavoro è costituita dall'INAIL, che li mette a disposizione sotto forme diverse. Esistono ampi database e rapporti annuali ottenuti dalla loro elaborazione, in gran parte accessibili liberamente on-line, ma la presente ricerca richiedeva un grado di dettaglio più elevato. In particolare era indispensabile individuare, con scansione temporale mensile, gli eventi rilevanti avvenuti sui 5 comuni che compongono il territorio di competenza del presidio ASL considerato. Era inoltre necessario poter operare una distinzione caso per caso, per escludere gli infortuni occorsi nei lavori TAV, che interessavano in parte il territorio considerato, ma erano sottoposti agli interventi di un'altra unità funzionale specificamente destinata a tale scopo. Dopo un tentativo infruttuoso con i flussi cartacei dei certificati medici inviati ai SPISLL dai posti di Pronto Soccorso, una soluzione soddisfacente è stata resa possibile dal flusso informativo INAIL-ISPEL-Regioni ¹⁶.

I dati infortunistici sono stati qui utilizzati per due scopi, cioè sia come indicatori indiretti della quantità di lavoro, sia come indicatori

¹⁶ A seguito del protocollo d'intesa del 25/7/2002 fra le Regioni e Province autonome, l'INAIL e l'ISPEL

diretti della probabilità di infortunio. Tenuto conto delle esigenze diverse relative ai vari aspetti, dei dati effettivamente reperiti in tempo utile, e di alcune caratteristiche dei dati, è stato necessario riferirsi di volta in volta ad insiemi diversi.

2.2 I tempi di definizione delle pratiche INAIL

Un aspetto a cui occorre prestare attenzione sono i tempi di definizione amministrativa delle pratiche. I dati INAIL, strutturati in modo da rispondere alle esigenze dell'attività assicurativa dell'ente che li produce, prevedono numerose categorie, che per quanto interessa possono essere raggruppate come segue:

- Infortuni denunciati: l'insieme di tutti i casi di cui l'INAIL viene a conoscenza;
- Casi aperti: sottoinsieme dei casi denunciati, in cui l'iter valutativo non è ancora terminato;
- Infortuni riconosciuti: sottoinsieme dei casi di cui l'INAIL, dopo aver completato l'iter valutativo, riconosce l'origine lavorativa e conseguenze superiori a 3 giorni d'inabilità temporanea;
- Riconoscimenti negativi ed in franchigia: i primi sono i casi di cui l'INAIL dopo aver completato l'esame non riconosce la causa lavorativa; i secondi sono i casi in cui il periodo temporaneo di inabilità al lavoro non supera i 3 giorni, ed anche se risultano effettivamente di origine lavorativa, non sono indennizzabili.

La somma dei casi riconosciuti, più i casi aperti, più i casi negativi ed in franchigia corrisponde ai casi denunciati.

Rispetto a tali categorie, è opinione diffusa che il riferimento più solido ed utile per valutare la correlazione fra attività lavorativa e

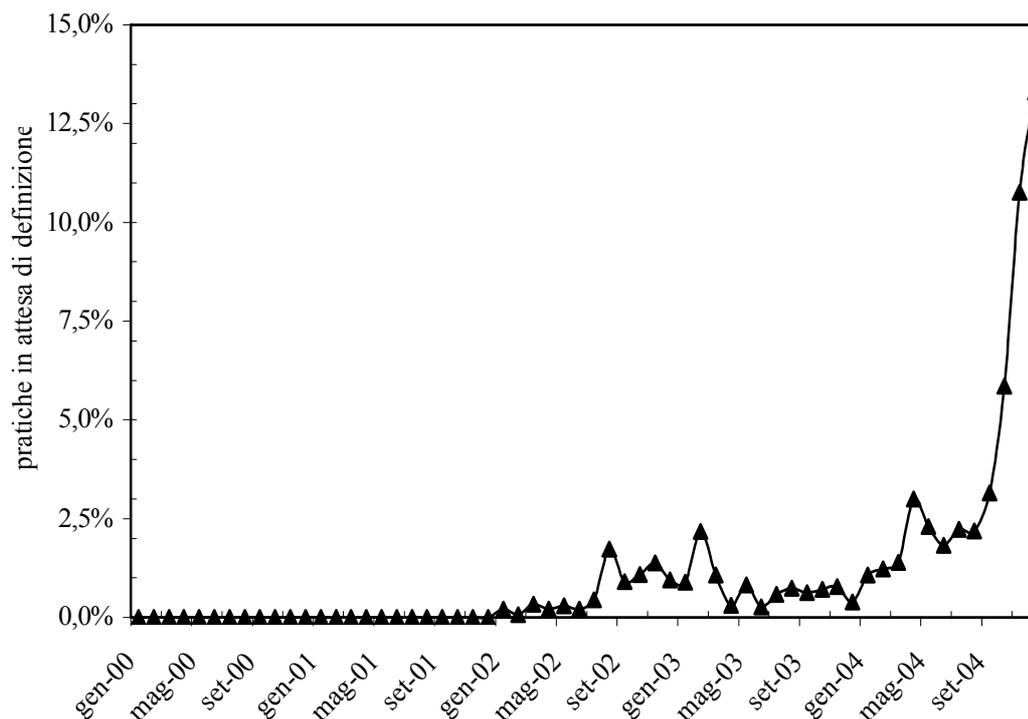


Fig. 2.1 Infortuni lavorativi ASL 10 : pratiche in attesa di definizione nel periodo 2000-2004 (flussi INAIL 2005)

numero di eventi lesivi per la salute, sia costituita dal numero di infortuni riconosciuti ¹⁷.

Esiste però il problema dei tempi di valutazione INAIL. Tale ente chiude la maggior parte delle pratiche entro il primo mese, ma i casi più complessi e di maggiore durata possono prolungarsi molto più a lungo, fino anche a 2-3 anni. Pertanto, esaminando le variazioni mensili della percentuale di casi “aperti” in un insieme sufficientemente ampio di dati (come quello riferito all’ASL 10, fornito con i flussi INAIL 2005 e comprendente circa 17.000 casi/anno), si può rilevare un marcato trend temporale. La percentuale di pratiche ancora in sospeso, pari a zero per tutto il 2000 e 2001, inizia a salire impercettibilmente da gennaio 2002,

¹⁷ Il numero di casi denunciati presenterebbe talora delle instabilità non casuali, forse dovute a cambiamenti nella gestione amministrativa dei casi *in franchigia* [39]

ed aumenta progressivamente con l'avvicinarsi della data d'infortunio a quella terminale dell'insieme di dati, con un'impennata nell'ultimo semestre ed un valore massimo di 13,3% in dicembre 2004 (Fig.2.1).

2.3 Stima dei periodi feriali: riferimento ai casi denunciati

Una prima utilizzazione dei dati infortunistici quale indicatore della quantità di lavoro riguarda la stima della durata effettiva delle interruzioni del lavoro nei periodi di vacanza estivi ed invernali. In tal caso era indispensabile utilizzare i dati regionali, per i quali era al disponibile soltanto il set contenente i casi verificatisi fino al termine del 2003. In tal caso, il riferimento ai casi riconosciuti avrebbe causato distorsioni sistematiche, ed in particolare una sovrastima di livello inaccettabile dei periodi di sospensione del lavoro, concentrata nelle vacanze estive del 2003 ed ancor più attorno a Natale dello stesso anno. Tale valutazione è stata perciò riferita agli eventi denunciati. La selezione dei dati regionali ha portato ai risultati indicati nell'appendice C, Tab. C.2.a. Il criterio utilizzato comporta una minore precisione rispetto al fenomeno infortunistico, ma tale aspetto riveste in questo caso un'importanza secondaria, poiché ciò che interessa è solo una proxy del volume di attività. Sarebbe forse opportuno ripetere l'elaborazione con dati aggiornati, ma è verosimile che le piccole correzioni che in tal modo si potrebbero apportare siano trascurabili rispetto alle altre cause di imprecisione, ed a non portare alcun cambiamento nelle conclusioni. Oltretutto, l'adattamento del metodo di valutazione alle esigenze pratiche della comune attività lavorativa richiederebbe casomai di procedere in senso opposto, individuando cioè ipotesi realistiche ma standardizzate circa la durata delle ferie, cosa in prospettiva possibile quando saranno

disponibili dati sulle notifiche edili in grado di coprire attendibilmente un più lungo arco di tempo.

2.4 Valutazioni locali: riferimento ai casi riconosciuti

Altre modalità di utilizzazione dei dati infortunistici hanno riguardato direttamente il territorio esaminato, prima per valutare la congruità delle stime sul valore delle opere e sulla manodopera utilizzata, poi per verificare gli effetti della vigilanza sulla probabilità d'infortunio. In entrambi i casi erano sufficienti i dati riferiti alla sola ASL 10, livello per il quale si era resa disponibile l'edizione dei flussi contenente gli eventi occorsi fino al termine del 2004.

In questo caso abbiamo ritenuto sicuramente preferibile riferirci ai casi riconosciuti, poiché, come possiamo rilevare dal grafico in fig. 3, le distorsioni presenti negli ultimi mesi sono molto piccole, raggiungendo solo in poche osservazioni valori attorno al 2%. Dopo aver definito in tal modo la categoria principale a cui fare riferimento per determinare gli eventi ritenuti d'interesse, l'applicazione di ulteriori dettagli di scelta ha permesso di selezionare i 575 casi utili alla valutazione in modo documentabile, con le modalità ed i risultati indicati nell'appendice C, Tab. C.1. Alcuni dati relativi al comparto ATECO DK sono riportati nell'appendice C, tab. C.3.

2.5 valutazione di efficacia: riferimento al numero di eventi

Ragionando in termini di efficacia nel ridurre gli infortuni lavorativi, la grandezza che più interessa non sarebbe tanto il numero di eventi, quanto l'entità delle loro conseguenze. In attesa di ulteriori sviluppi sull'applicazione dei criteri utilizzati dal WHO e dalla World Bank ai

dati INAIL (vedi appendice A), possiamo riferirci alla norma UNI 7249, che propone un semplice algoritmo in grado di attribuire un peso, calcolato in “giornate convenzionali”¹⁸, ad ogni singolo caso. Tale indicatore, pur non consentendo paragoni con le valutazioni utilizzate in altri ambiti sanitari, permette di quantificare le conseguenze degli infortuni in modo coerente e soddisfacente, almeno finché si tratta di valutazioni interne al mondo della prevenzione degli infortuni e malattie occupazionali. Quale che sia la soluzione destinata a prevalere in futuro, certo è che la “gravità” dei singoli casi può variare enormemente: fra gli infortuni riconosciuti troviamo semplici contusioni, con 4 giorni di assenza dal lavoro e senza ulteriori conseguenze, così come casi mortali o gravissime invalidità permanenti. Utilizzando la norma UNI citata, il range di possibile variazione è compreso fra 4 e 7500.

La notevole variabilità delle conseguenze di salute influisce sul tipo di grandezze esaminabili. In una valutazione ideale, ovviamente, dovremmo esaminare ciò che accade in relazione sia al numero di eventi, sia alla loro “gravità”. Il danno di salute totale, infatti, dipende da entrambi tali parametri, che possono variare in modo indipendente tra loro, se cambiano le modalità tipiche di accadimento degli infortuni. Il problema inerente la valutazione dell’entità delle conseguenze è la presenza di una maggiore variabilità. Il fenomeno “infortunio”, nei modelli e metodi di analisi più diffusi [37], viene considerato come la conseguenza di una “deviazione” indesiderata (dovuta a ragioni tecniche, comportamentali, etc.) di un processo tecnico/produttivo rispetto allo standard desiderato, che porta a scambi di energia inappropriati fra la vittima ed elementi presenti nell’ambiente di lavoro. Il risultato finale,

¹⁸ Giornate convenzionali = (n° di giorni di inabilità temporanea) + 75 × (n° punti percentuali d’invalidità eventualmente attribuiti), ovvero 7500 giornate in caso di decesso

però, non è determinato in modo univoco dalla deviazione, ma può essere influenzato da ulteriori elementi “modulatori” successivi. Si pensi, ad esempio, alla caduta di un mattone da un ponteggio (deviazione), che colpendo un operaio può provocare conseguenze ben diverse secondo la parte colpita, i mezzi di protezione indossati, od altri innumerevoli fattori. Pertanto, nella determinazione delle conseguenze entra in gioco un maggiore numero di processi stocastici rispetto a quelli che causano la deviazione iniziale, con quel che ne consegue circa l’aumento delle variazioni di natura casuale quando il numero di eventi è piccolo.

Per valutare la discrepanza fra tali due aspetti nel set di dati utilizzato, è stata effettuata una regressione dell’entità delle conseguenze degli infortuni riconosciuti (misurate in giornate convenzionali UNI 7249) sul numero di infortuni che le hanno prodotte.

Il package statistico utilizzato per questa e per tutte le altre

Parametri della regressione (parte alta della maschera dei risultati)	
SEE	Errore standard della stima = radice quadrata della media dei quadrati degli scarti o “residui” dell’equazione
SEE+1	L’errore standard per previsioni relative al periodo successivo usando l’adattamento RHO
RSQ	Coefficiente di determinazione multipla
RBSQ	Coefficiente di determinazione multipla adattato ai gradi di libertà
RHO	Coefficiente di autocorrelazione dei residui di ordine 1
DW	Statistica di Durbin – Watson
Obser	Numero di osservazioni
DoFree	Gradi di libertà = Obser – numero di variabili indipendenti
From –to	I dati utilizzati???? coperti dalla regressione
MAPE	Valore assoluto medio dei residui di regressione, espresso come percentuale rispetto al valore medio della variabile dipendente

Tab. 2.1

regressioni è il programma G7¹⁹ per l'analisi di serie temporali, prodotto dal gruppo di lavoro Inforumweb dell'Università del Maryland. Per chiarimenti sulla sua utilizzazione, ed una chiara esposizione dei principi di modellizzazione econometrica [40]. Il significato delle abbreviazioni utilizzate nella maschera dei risultati è riportato in Tab. 2.1 e Tab. 2.2

Nel caso specifico, dopo aver stabilito i limiti temporali della regressione fra Agosto 2001 e Dicembre 2003, corrispondente al periodo effettivamente utilizzabile delle stime sulla quantità di lavoro impiegato, sono state utilizzate le seguenti variabili:

Parametri relativi alle singole variabili	
Name	Nome assegnato a ciascuna variabile
Reg – coef	Coefficiente di regressione
Mexval	(Valore esplicativo marginale) Crescita percentuale di SEE se la variabile è lasciata fuori dalla regressione e le altre variabili vengono stimate nuovamente
T – value	Valore della <i>t</i> di Student
Elas	Elasticità della variabile dipendente rispetto alla variabile in questione, valutata nel punto medio di entrambe. Indica il rapporto fra le variazioni proporzionali di una variabile rispetto all'altra: $E_{x,y} = (\Delta x/x) / (\Delta y/y) = (\Delta x/\Delta y) \times (y/x)$
NorRes	Residui normalizzati. Esprime il rapporto fra la somma dei quadrati dei residui dopo l'introduzione della variabile e la somma dei quadrati dei residui dopo che tutte le variabili sono state introdotte.
Mean	Il valore medio della variabile
Beta	Valore del coefficiente della regressione se tutte le variabili (sia la dipendente che le esplicative) fossero scalate nuovamente, fino a dare deviazioni standard unitarie
Fstat	Statistica F di Fisher

Tab. 2.2

¹⁹ v. <http://inforumweb.umd.edu/G.html> (accesso 09/03/2007)

infind = numero di infortuni riconosciuti **geq** = danno per la salute prodotto dai sopradetti infortuni, misurato in giornate convenzionali UNI 7249

Poiché gli infortuni sono per definizione l'unica "causa" dei danni di salute da loro stessi prodotti, è stata effettuata una regressione su una funzione del tipo: $y = \beta x + u$, priva cioè dell'intercetta.

La notazione utilizzata per esprimere questa relazione e quelle utilizzate per le successive regressioni contenute nel capitolo 3, ha il seguente significato:

y = vettore delle osservazioni della variabile dipendente;

α = intercetta (non presente nel caso specifico qui considerato);

β = vettore dei coefficienti delle variabili esplicative;

x = matrice delle osservazioni delle variabili esplicative (nel caso specifico qui considerato è un semplice vettore);

u = vettore delle deviazioni casuali.

La regressione dei minimi quadrati ha dato i seguenti risultati:

r geq = ! infine		infortuni /geq (senza intercetta)							
SEE =	3022.14	RSQ =	0.0837	RHO =	0.20	Obser =	29	from	2001.008
SEE+1 =	2960.88	RBSQ =	0.0837	DW =	1.60	DoFree =	28	to	2003.012
MAPE =	110.54								
Variable name	Reg-Coef	Mexval	Elas	NorRes	Mean	Beta	t-value	F-Stat	
0 geq	-	-	-	-	2767.52	-	-	-	-
1 infind	127.11193	32.7	0.91	1.00	19.83		4.617		

E' vero che il valore di t è relativamente alto (fatto coerente con la premessa), ma l'adattamento delle due grandezze è scarso, come si può rilevare dal grafico di Fig. 2.2 e dal valore di $R^2 = 0,0837$ (indicato come RSQ nella maschera dei risultati). Occorre anche tenere presente che, negli anni più recenti, non sono emerse in Italia rilevazioni di sostanziali

cambiamenti nel modo di infortunarsi in edilizia, ma unicamente di una tendenza generale alla riduzione della probabilità media d'infortunio. Per tali motivi si è ritenuto che, al livello dimensionale qui considerato, il numero di infortuni costituisca un riferimento più affidabile, ed è quindi a tale grandezza che sono state riferite le successive valutazioni.

2.6 Reazioni del SPISLL: riferimento all'entità delle conseguenze

Le considerazioni circa la maggiore stabilità del numero di infortuni rispetto al danno alla salute prodotto, non significano però il completo abbandono di quest'ultimo elemento informativo, molto influenzabile dai rari eventi di notevole entità o mortali. Poiché questi, nella nostra esperienza, sono pressoché gli unici casi in cui gli infortuni occupazionali suscitano allarme immediato (tanto da fare talora notizia anche nel grande pubblico), la grandezza "danno di salute" verrà utilizzata per valutare relazioni causali di verso opposto, cioè se e quanto gli eventi gravi che avvengono sul territorio sono in grado di influenzare il comportamento dell'ASL.

2.7 Edilizia: assenza di informazioni sulla quantità di lavoro.

Nelle costruzioni edili, la maggiore difficoltà nel valutare l'efficacia delle azioni di prevenzione deriva dall'assenza di informazioni attendibili sulla quantità di lavoro impiegato nell'ambito territoriale comunale o di ASL. E' vero che i flussi informativi INAIL, oltre ad indicare con precisione gli infortuni lavorativi e l'entità delle loro conseguenze, contengono anche stime di buona qualità sulla manodopera assicurata INAIL impiegata da ogni "Posizione Assicurativa

Territoriale” (in pratica, da ogni sede operativa) di ciascuna impresa del territorio ²⁰, ma tale dato non è utilizzabile nell’edilizia.

L’informazione sulla quantità di addetti, infatti, è riferita alle singole PAT delle varie aziende, ma il lavoro e gli infortuni avvengono in modo sparso sul territorio, con una mobilità tipicamente estesa all’ambito provinciale, come rilevabile dalla Tab. 2.3. In tale situazione, non vi è modo di capire quanta sia la manodopera che ciascuna azienda impiega in una zona od in un’altra. Pertanto i diversi presidi ASL, pur conoscendo quanti e quali infortuni avvengono sul loro territorio, non possono metterli in relazione con una quantità di lavoro ben definita, e non possono valutare attendibilmente se la situazione sia stazionaria,

numero infortuni denunciati settore edile “allargato” (ATECO F ∪ COMPARTO 03) Toscana 2000-2003		% corrispondenza per il livello territoriale considerato
numero totale infortuni	33044	- -
di cui occorsi nel comune della PAT INAIL dell’azienda	15763	47,7%
di cui occorsi nella provincia della PAT INAIL dell’azienda	26074	78,9%
di cui occorsi nella regione della PAT INAIL dell’azienda	30925	93,6%

Tab. 2.3

²⁰ Tali dati sono generalmente considerati affidabili, e comunemente utilizzati, anche se non si tratta di persone fisiche censite, ma unità di lavoro stimate: “...Gli addetti riportati nella banca dati sono unità di lavoro-anno calcolate facendo, per ciascuna Posizione Assicurativa, il rapporto tra l'ammontare complessivo delle retribuzioni corrisposte nell'anno e 300 volte la retribuzione media giornaliera dei casi di infortunio verificatisi e indennizzati nelle aziende operanti nella stessa provincia ed appartenenti al grande gruppo di tariffa in cui è classificata la posizione assicurativa considerata.... Non sono comprese quelle categorie di lavoratori (apprendisti artigiani e non artigiani, soci di cooperative di facchini o di pescatori, ...) per le quali non si rilevano le retribuzioni in quanto il premio non è collegato ad esse. Per le aziende artigiane...è indicato [anche] il numero degli autonomi (titolari, familiari, soci) calcolato tenendo conto del periodo lavorativo....” (INAIL/Statistiche/Banca dati Statistica, www.inail.it)

oppure stia variando in meglio od in peggio, e meno ancora capire se l'andamento è influenzato o meno dalle loro azioni ²¹.

2.8 Le notifiche di inizio lavori: uso di una nuova fonte di dati

Per superare il problema esposto, abbiamo provato ad utilizzare **una fonte di dati finora trascurata**, cioè le cosiddette notifiche di inizio attività edile, che per effetto del d.lgs 494/96, devono essere inviate all'ASL ed alla Direzione Provinciale del Lavoro, ogni volta in cui si intendono effettuare lavori edili in cui è previsto l'impiego di manodopera in quantità superiore a 200 uomini/giorno (nel seguito, UG), od anche in quantità inferiori qualora vi sia l'intervento di più imprese e la presenza di pericoli di una certa rilevanza ²². In alcuni casi, fra cui la relazione del coordinamento delle Regioni al Senato [36], il tentativo di trarre un'indicazione quantitativa da tali notifiche si riduce ad una semplice enumerazione. Se questa può avere un qualche significato quantitativo a scala nazionale, ciò non vale più in un ristretto ambito locale. L'entità delle opere indicate in una singola notifica è infatti estremamente variabile (nel campione qui esaminato, da € 250 ad € 60.000.000), ed è quindi impossibile valutare una corrispondenza attendibile fra variazione del numero di notifiche ed aumento o diminuzione della quantità di lavoro impiegato.

Le notifiche, però, oltre alle informazioni sull'ubicazione dei lavori, su chi li esegue, etc., devono indicare anche la data d'inizio delle opere,

²¹ A livello locale si possono solo trarre indicazioni di massima: "...circa il 30% degli infortuni è "importato", cioè riguarda personale di aziende esterne al territorio ASL...[ma] è possibile esaminare...quel 70% di infortuni di aziende "nostrali", il cui rapporto con l'organo di prevenzione è più stretto e continuo...[si evidenzia] una costante diminuzione della frequenza...[ma]...il ridotto arco temporale esaminabile non consente di valutare l'effettiva portata e stabilità del miglioramento, né la sua correlazione con tendenze generali, ovvero con specifiche azioni svolte dall'ASL[43

²² indicati nell'allegato II alla "Direttiva Cantieri", D.Lgs. 494/96 e succ.

la loro durata, e **la loro entità espressa in termini monetari o di manodopera utilizzata**. Ulteriori informazioni sono poi costituite dalla tipologia di opere realizzate (frequentemente indicata) e talvolta anche da indicazioni sulla parte del costo che viene impiegata per adempimenti in materia di sicurezza. Esse costituiscono quindi una potenziale fonte di dati utile a stimare, per sommatoria di singoli casi, la quantità e qualità di attività edile in corso sul territorio nei vari periodi, che per quanto a conoscenza non è stata fino ad ora mai utilizzata in modo sistematico.

2.9 Valutazione di efficacia: prospettiva di analisi territoriale

Prima di passare all'analisi quantitativa dei dati, abbiamo tentato di valutare quale tipo di analisi fosse desiderabile e quale effettivamente possibile, in riferimento alla valutazione dell'efficacia.

Innanzitutto, dobbiamo tenere presente che lo scopo delle attività dei

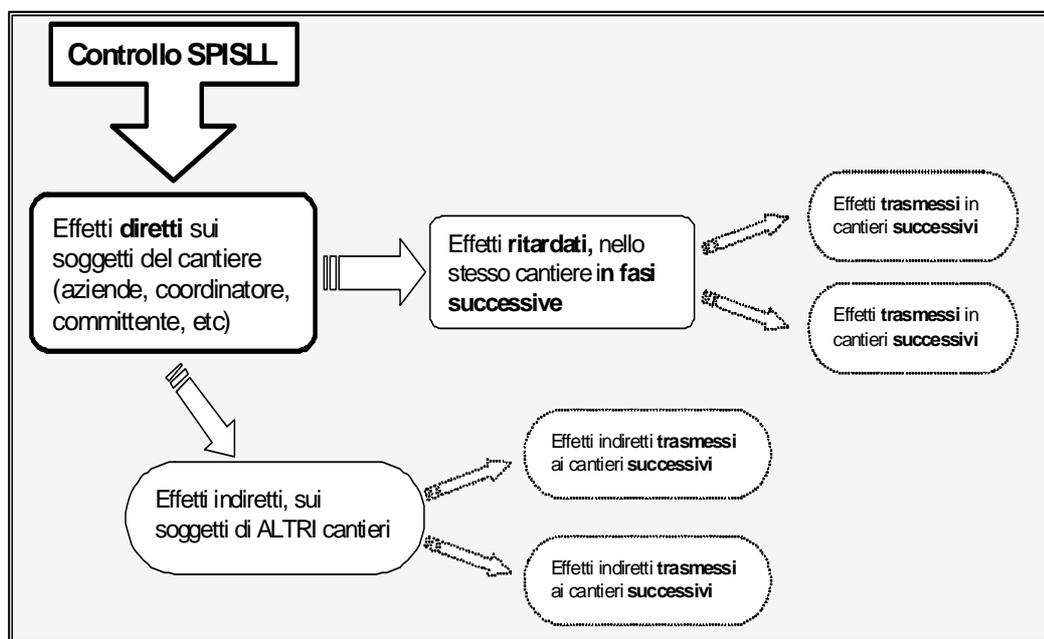


Fig. 2.3 Possibili effetti della vigilanza ASL sui principali soggetti dei cantieri edili

SPISLL non è assicurare in astratto il “rispetto di normative” (il cui scarso significato è già stato esposto nel cap. 1), bensì ridurre i danni per la salute. Il valore che interessa, evidentemente, è quello realizzato in totale. I controlli, però, riguardano solo una piccola parte dei cantieri (nella zona e nel periodo qui considerati, circa il 9%), e tali realtà produttive sono, per definizione, “a termine”. Pertanto, gli effetti complessivi sono schematizzabili come somma di più fattori, come evidenziato nel diagramma di flusso della Fig. 2.3.

Le azioni di controllo effettuate dai SPISLL potranno quindi causare effetti diretti sui vari soggetti (aziende, coordinatori, committenti) dei cantieri ispezionati; effetti per diffusione nelle realtà circostanti a seguito del passaggio di informazioni sull'accaduto; effetti successivi di persistenza e trasmissione degli eventuali miglioramenti ottenuti. In tale prospettiva, la capacità di misurare i risultati ottenuti nei singoli cantieri o nelle singole aziende controllate sarebbe un passo importante, ma non sufficiente a valutare i risultati complessivi. E' infatti evidente che l'eventuale capacità del SPISLL di produrre effetti positivi in singole realtà non assicura affatto una rilevante efficacia complessiva, se le azioni sono quantitativamente esigue, o gli effetti di diffusione e persistenza sono scarsi. Occorre inoltre tenere conto del livello non trascurabile di turnover aziendale: in Toscana, nel periodo 2000-2002, nel settore ATECO F, i dati INAIL indicano che in media ogni anno, il flusso di PAT cessate aveva un'entità (in numero di addetti), pari al 3,5% del totale. Similmente, le nuove aperture raggiungevano il 4,5%.

Pertanto, non essendovi particolari ragioni per ritenere né che le aziende nuove entrate presentino livelli di sicurezza maggiori di quello medio del territorio, né che la diffusione e persistenza dei miglioramenti

causati dai SPISLL presentino valori elevatissimi, non possiamo assumere a priori che il controllo del 9% dei cantieri, lungamente protratto nel tempo, abbia effetti additivi degni di nota, ma dovremo anzi cercare riscontri. Dobbiamo inoltre tenere presente che la valutazione degli effetti in singole realtà è solo apparentemente più semplice di quella complessiva, essendo presenti varie difficoltà tanto nella valutazione “per cantieri”, quanto in quella “per singole aziende”:

2.10 Difficoltà della valutazione per singolo cantiere

I singoli cantieri sono una realtà mutevole e difficile da osservare se non, forse, con una presenza settimanale o giornaliera. Aziende diverse agiscono contemporaneamente, od in fasi successive, per realizzare aspetti diversi di un’opera complessiva, in un ambiente di lavoro che per definizione cambia continuamente, e nel quale non è facile determinare chi e cosa, di volta in volta influenza maggiormente i comportamenti dei vari soggetti. Anche i tempi di realizzazione delle opere possono essere incompatibili con quelli necessari allo studio. Ad es. nelle esperienze statunitensi troviamo che: “...*The effectiveness of OSHA’s efforts remains unknown...As OSHA reported to Congress in 1997 (OSHA, Strategic Plan: Occupational Safety and Health Administration FY 1997-FY2002, 1997)...a report prepared in 2002 described efforts to develop a measure of effectiveness – by comparing a site’s lost-workday injury and illness rates before an OSHA intervention with rates in the 2 years following. The report, however, pointed up the difficulty measuring results in construction, given that few construction sites exist for as long as 3 years...*” [44]. Un problema pratico rilevante, inoltre, è che i flussi informativi a disposizione dei SPISLL non comprendono informazioni

sugli infortuni “per cantiere”, ed anche i dati sulla manodopera sono difficili da ricostruire a tale livello.

2.11 Difficoltà della valutazione per singole aziende.

Le singole aziende sono un soggetto quasi altrettanto problematico, come soggetto da porre al centro di una prospettiva di analisi. Come abbiamo visto, molte di esse svolgono l'attività muovendosi nell'ambito provinciale ed anche oltre, e vengono perciò a contatto con ASL diverse. Pertanto, volendo ottenere stime affidabili, occorrerebbe effettuare una valutazione di livello regionale, mettendo in relazione i dati infortunistici e sulla manodopera con i dati di attività di tutte le ASL della regione.

Già dal punto di vista pratico ciò appare un compito difficile (forse destinato ad una più facile realizzazione qualora il presente e più limitato lavoro, centrato sul territorio locale, suscitasse qualche interesse), ma un ulteriore problema sono le disuniformità di comportamento delle varie ASL. I dati del 2002 [45] mostrano, per le principali grandezze, variazioni dell'ordine di 1:5 fra un'ASL e l'altra:

- la percentuale di cantieri ispezionati varia dal 5% al 27%,
- la percentuale di cantieri in cui vengono rilevate violazioni varia dal 15% al 75%,
- il numero medio di violazioni rilevate varia fra 0,3 e 2,3,
- il tempo medio per sopralluogo presenta un range di variazione di 1:6

Circa la percentuale di violazioni di legge, abbiamo visto (cap. 1, Tab. 1) lo scarso significato della sua variabilità nel tempo, e l'ipotesi di una grande diversità nei cantieri secondo le zone contrasta nettamente con la nostra diretta esperienza. Se a questo si aggiunge che, tendenzialmente, le ASL che contestano più violazioni sono quelle che

visitano meno cantieri ed impiegano più ore per ciascun sopralluogo, si deve piuttosto concludere che, sul territorio regionale, coesistono più modelli di comportamento, assai differenziati fra le varie ASL.

Pertanto, anche individuando una relazione vigilanza/infortuni al livello regionale, sarebbe difficile capire quale, dei diversi modelli comportamentali oggi attuali, produce risultati migliori. Il raggiungimento di una maggiore chiarezza su tale aspetto richiederebbe un'analisi cross-section, per la quale non si conosce però l'effettiva disponibilità di dati.

2.12 Esame degli effetti complessivi nel territorio

Alcuni problemi possono essere ridotti *cambiando l'oggetto di osservazione*. La realizzazione di una ineccepibile valutazione di efficacia, ripetibile e valida in generale, richiederebbe certamente il confronto di due gruppi (di cantieri, aziende, etc.), di cui uno riceve le ispezioni dei SPISLL e l'altro no. Ma in questo caso non si tratta di valutare ciò che accade in riferimento a lavorazioni stabili. Piuttosto, dobbiamo osservare che ogni Unione Funzionale PISLL svolge una funzione di gestione locale della politica di prevenzione in un certo territorio, nel quale agisce non soltanto mediante "sopralluoghi ed indagini", ma anche mantenendo una rete di relazioni più o meno formalizzate con vari soggetti (es. enti locali e parti sociali) che possono influire in più modi sul comportamento degli imprenditori e lavoratori.

Per quanto sappiamo, inoltre, è verosimile che ogni imprenditore formi le proprie aspettative che ne regolano il comportamento, tenendo conto anche delle informazioni di cui dispone circa la realtà locale.

Possiamo quindi pensare che il comportamento cambia da zona a zona, tenendo conto *anche* della politica d'intervento realizzata dall'ASL.

In tale prospettiva, possiamo definire (e quantificare) alcuni elementi caratterizzanti la politica di intervento e misurare se quello che è avvenuto complessivamente nel territorio ne risulta influenzato, considerando quindi come oggetto di valutazione la politica territoriale.

Ovviamente, la prospettiva di analisi diviene più semplice: l'idea di valutare separatamente tanti piccoli effetti, da ricomporre poi in una stima generale, viene sostituita dalla misurazione diretta degli effetti complessivi, come evidenziato nello schema di Fig. 2.4:

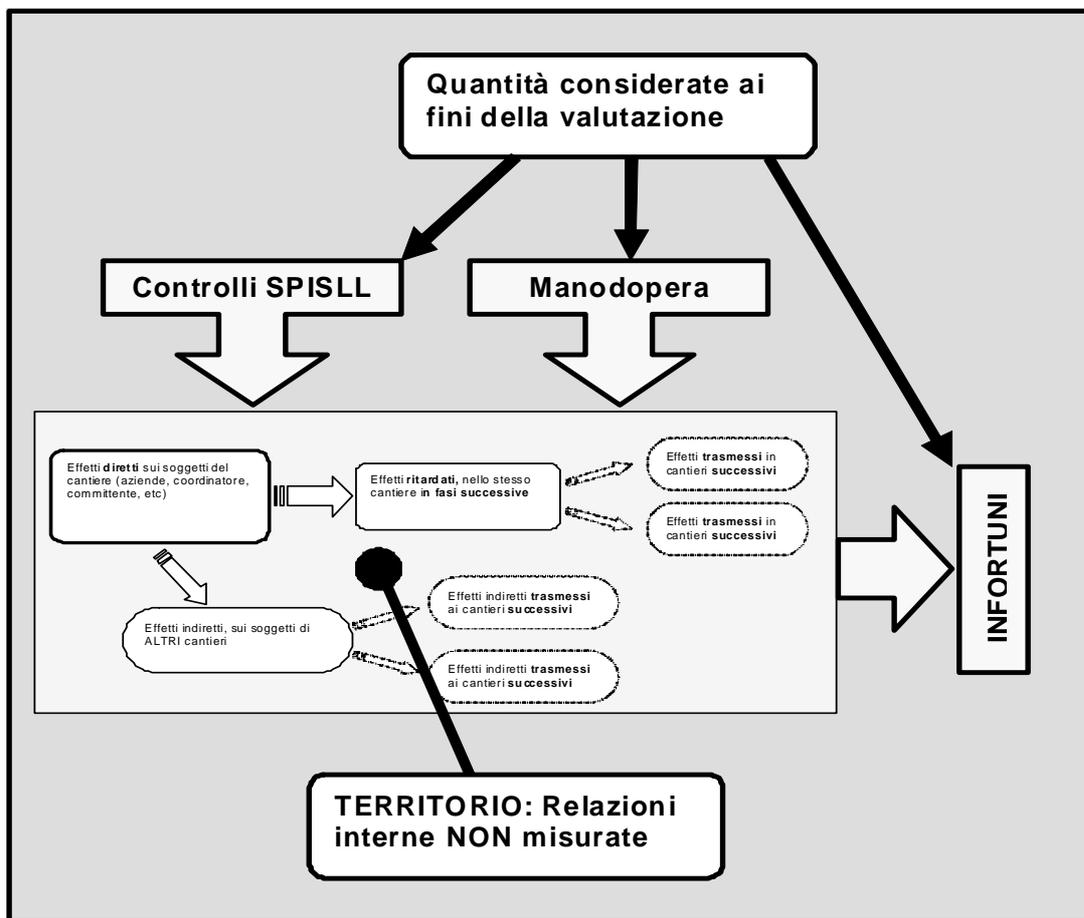


Fig. 2.4 Relazioni complessive considerate nell'analisi

Ciò comporta, necessariamente, l'ottenimento di risultati più grezzi, ma trattandosi per molti versi di un "territorio sconosciuto", è verosimilmente opportuno iniziare col capire l'ordine di grandezza dei fenomeni principali, per approfondire in seguito lo studio dei singoli aspetti che appariranno meritevoli di attenzione.

2.13 Riferimento all'attività di vigilanza

La scelta schematizzata nel diagramma precedente, di concentrare l'attenzione sugli aspetti di controllo esercitati dai SPISLL, è certamente limitativa. Forse soprattutto nel caso dell'edilizia, dati i numerosi soggetti interagenti (Committenti, Responsabili dei Lavori, Coordinatori, Imprese, RLS, lavoratori), vi sono molti altri possibili ambiti di azione (già almeno in parte utilizzati), dei quali dovremmo valutare gli effetti sull'andamento infortunistico, quali ad esempio le campagne di informazione ai committenti ed agli imprenditori, le azioni di formazione, od anche i rapporti con forze sociali e/o ordini professionali volte ad indirizzare diversamente il comportamento dei vari soggetti.

Lo studio di tali aspetti, però, non può prescindere da un'osservazione su periodi prolungati, mentre in questa prima fase, l'arco temporale per il quale si sono potuti ricavare dati affidabili è ancora ristretto (2-3 anni), per cui ora possiamo studiare solo effetti di breve periodo. Tale situazione è destinata a migliorare in futuro (col progressivo accumularsi delle informazioni contenute nel flusso di notifiche inizio lavori ex-d.lgs. 494/96), ma è anche vero che ciò di cui oggi disponiamo consente già di occuparsi di questioni di un certo rilievo. Come evidenziato all'inizio, una questione di ordine generale, presente non solo in Italia, è la fiducia aprioristica nella maggiore

efficacia dei mezzi di regolazione diretta, ed in particolare delle sanzioni finanziarie.

Inoltre - pur non essendo stato possibile reperire alcuna ricerca strutturata in tal senso - dobbiamo tenere presente che in Italia l'idea di un'azione delle ASL basata sulla vigilanza e sulla sanzione appare ben radicata nel comune sentire, desumibile dai discorsi correnti sull'argomento o da articoli giornalistici, e talora anche dall'immagine promossa dalle stesse ASL. A questo proposito si riporta, come esempio, un estratto dalla prima pagina reperita in una ricerca on-line effettuata su Google in data 8/11/2006, con le parole chiave: "ASL, edilizia, controllo, sicurezza":

"...Piacenza, 7 luglio 2006 [...] Nella settimana dal 26 al 30 giugno i Servizi di Prevenzione delle Asl di Modena, Reggio Emilia, Parma e Piacenza hanno attuato una campagna coordinata e intensiva di controllo delle condizioni di sicurezza sul lavoro nei cantieri edili. I controlli sono stati incentrati principalmente sui rischi di caduta dall'alto [...] Il 38 per cento dei ponteggi sono risultati irregolari, nel 36 per cento dei lavori sui tetti le protezioni contro la caduta erano inadeguate o totalmente mancanti [...] Sono stati elevati 164 verbali di contravvenzione...Le violazioni riscontrate sono state 293 e le sanzioni ammontano a 615.812 euro [...] Gli esiti della azione di vigilanza evidenziano e ribadiscono che all'origine dei tanti infortuni gravi in edilizia, che funestano anche le nostre province, vi è la diffusa inosservanza delle basilari norme di sicurezza, riguardanti in particolare la prevenzione delle cadute dall'alto..."

Come abbiamo visto, i danni per la salute (ed economici) dovuti agli infortuni lavorativi, sono indubbiamente presenti, e particolarmente gravi nel settore edilizia: proprio per questo, occorre iniziare a capire meglio se, quanto, ed a quali condizioni, una delle principali linee di azione che la società italiana (e non solo) ha adottato per risolverli, sia effettivamente capace di ottenere dei risultati.

2.14 Meccanismi di azione connessi alla vigilanza

Per definire meglio ciò che può essere valutato tramite la combinazione fra il semplice schema di analisi prima accennato, e la prospettiva di breve periodo, dobbiamo definire uno schema delle possibili interazioni fra l'ASL ed i soggetti controllati:

A) Il lato ASL. Il comportamento dei soggetti posti da questo lato della relazione è influenzato in larga misura dal procedimento sanzionatorio ex-D.Lgs. 758/94, di cui forniamo qualche dettaglio.

La grande maggioranza delle violazioni in materia di sicurezza ed igiene del lavoro costituiscono un reato penale, e devono essere (art. 347 c.p.p.) comunicate all'autorità giudiziaria, che inizia un procedimento. Diversamente dagli altri reati, però, in base all'art. 20 del decreto citato, il procedimento viene “...*sospeso dal momento dell'iscrizione della notizia di reato....*” e contemporaneamente: “...*Allo scopo di eliminare la contravvenzione accertata, l'organo di vigilanza [...] impartisce al contravventore un'apposita prescrizione, fissando per la regolarizzazione un termine non eccedente il periodo di tempo tecnicamente necessario...*”. Se il contravventore elimina la violazione nei modi e tempi impartiti dall'ASL, viene ammesso ad una sanzione amministrativa, il cui pagamento estingue il reato. Se non la elimina, o lo fa con ritardo, o non paga la sanzione, il procedimento penale prosegue il suo corso, e nel caso (frequente) di condanna, la sanzione è maggiore di quella amministrativa. Riguardo allo svolgimento dei sopralluoghi e successivi atti, si rileva che:

- La scelta dei cantieri dovrebbe puntare a quelli a maggiore rischio, da identificare preventivamente (ad es. tramite le informazioni tratte dalla notifica dei lavori circa il tipo di opere e la loro entità), o sul

momento (cosiddette identificazione “a vista”) quando si rilevino particolari che suggeriscono la presenza di pericoli;

- Durante il sopralluogo, gli operatori dovrebbero identificare i rischi riconducibili ad infrazioni di norme tecniche o procedurali, facendo eliminare immediatamente quelli per cui ciò è possibile, e disponendo precauzioni temporanee (come l’interruzione di alcune lavorazioni, o l’uso di DPI) per interrompere o ridurre subito i pericoli la cui eliminazione definitiva richiede tempi più lunghi;
- Dopo il sopralluogo, gli operatori dovrebbero informare l’autorità giudiziaria di tutte le violazioni rilevate, distinte per ogni soggetto (le singole aziende, i committenti, i coordinatori, etc.) ed inviare a tali contravventori: per le violazioni eliminate subito, un provvedimento di ammissione diretta alla sanzione in sede amministrativa; per le violazioni ancora presenti, un “foglio di prescrizioni”, in cui viene descritta la violazione, le misure da adottare per eliminarla, ed il tempo concesso per l’adeguamento, quasi sempre contenuto nella misura di pochi giorni;
- Entro 60 giorni dalla scadenza del termine concesso, gli operatori devono verificare l’adempimento alle prescrizioni, ammettendo i contravventori alla sanzione amministrativa per quelle adempiute, ed informando l’autorità giudiziaria di quelle non rispettate, assicurando in tal caso la prosecuzione dei procedimenti penali sospesi.
- Per i casi particolarmente gravi, gli operatori dovrebbero impedire che “il reato porti ad ulteriori conseguenze” (art. 55 c.p.p.) mediante il sequestro preventivo del cantiere ²³. L’adozione di tale

²³ Per alcune violazioni importanti, riguardanti soprattutto i committenti, in Toscana è prevista (art. 82 c.12 L.R. 1/2005) la sospensione dell’efficacia della DIA edilizia o del permesso di costruire, con conseguente interruzione delle lavorazioni ed effetti in larga misura simili a quelli di un sequestro. Ciò

provvedimento, raramente applicato, non è regolata in modo preciso: viene saltuariamente utilizzato in caso di reiterata inadempienza alle prescrizioni, nel quale (forse ancor più raramente), viene talora segnalata all'autorità giudiziaria anche l'ipotesi di violazione dolosa (art. 437 c.p.), da cui conseguono sanzioni più elevate. La forma "conservativa" del sequestro (volta a conservare le prove di un reato, più che a prevenirne le conseguenze), viene utilizzata spesso nei casi di infortunio grave mortale.

Un aspetto importante è che le azioni di "eliminazione dei pericoli" riguardano le specifiche irregolarità rilevate in ciascun singolo cantiere, ma ad esse è inscindibilmente connesso un aspetto di "informazione" tendenzialmente più diffuso sul territorio. I vari soggetti coinvolti ricevono infatti un'informazione, seppure parziale, sulla frequenza, contenuto ("severità") e conseguenze (sanzioni, sequestri, etc.) dei controlli. Tale informazione può venire poi confrontata con quella degli altri soggetti simili incontrati in occasione dei lavori in altri cantieri (successivi o contemporanei), con un livello di mobilità che, come abbiamo visto, si estende tipicamente nell'ambito provinciale.

b) LE CONTROPARTI AZIENDALI. Tale denominazione utilizzata per brevità, riassume in realtà un insieme eterogeneo composto da ditte esecutrici, coordinatori e committenti, lavoratori autonomi e lavoratori subordinati. Dal punto di vista della quantità di soggetti sanzionati dall'ASL a causa di comportamenti pericolosi, la parte numericamente preponderante sono (in ordine decrescente), le ditte esecutrici, quindi i

riguarda le violazioni del D.Lgs. 494/96, artt. 3 (mancata designazione dei coordinatori alla sicurezza), 6 (verifica che i coordinatori abbiano redatto il piano di sicurezza e ne verifichino il rispetto da parte delle aziende) e 11 (obbligo di trasmettere la notifica preliminare dei lavori all'ASL ed alla Direzione Provinciale del Lavoro). A livello regionale non si hanno informazioni circa l'effettiva applicazione di tali misure; nel territorio qui considerato non risultano esperienze in tal senso.

coordinatori, poi i committenti. I lavoratori autonomi e subordinati , invece, entrano in gioco solo in maniera assolutamente occasionale.

Supponendo che un dato costante sia la razionalità, orientata a massimizzare l'utilità economica, dovremo distinguere fra ciò che accade nei due diversi casi:

a procedimento “aperto”, quando cioè vi è stato un sopralluogo ASL e non è ancora stata effettuata la rivisita di verifica dell'adempimento. In tal caso, l'impostazione progressiva del sistema sanzionatorio (da amministrativo, a penale, ai successivi gradi di aggravamento e coercizione), porta la grande maggioranza dei soggetti ad adempiere alle prescrizioni nei modi e tempi dovuti ²⁴;

in fase “di attesa”, quando cioè non vi sono procedimenti aperti, e l'ipotesi di un futuro controllo ASL è, appunto, solo probabilistica ²⁵. In tal caso i vari soggetti non sono direttamente costretti ad adottare quella e quell'altra misura di sicurezza, ma possono trovare un interesse a farlo, se il costo delle misure da realizzare per “essere in regola”, è inferiore a quello delle conseguenze prevedibili in caso di omissione. Il punto di equilibrio più conveniente, però, non può essere stabilito preventivamente, essendo influenzato da elementi difficilmente ponderabili. Occorre infatti tenere presente che le ispezioni riguardano solo una parte dei cantieri (nel territorio e periodo considerati, circa il 9% dei cantieri notificati), ed anche gli infortuni, che potrebbero essere “causati” dalle omissioni e provocare costi ben maggiori delle sanzioni,

²⁴ I dati generali sulle attività di vigilanza delle ASL toscane indicano, per il 2004, tassi di adempimento compresi fra il 93% ed il 100% [33]

²⁵ Possiamo includere in questa situazione sia i casi in cui non è stato effettuato alcun controllo, sia quelli in cui questo è stato effettuato in passato, ma il procedimento è ormai concluso positivamente, per cui si possono ipotizzare nuove conseguenze negative (ulteriori sanzioni) solo in caso di un ulteriore controllo, la cui effettuazione non è scontata a priori.

non si verificano con certezza ma (ovviamente) solo in modo probabilistico. Inoltre, i vari soggetti dispongono di un'informazione incompleta, potendo conoscere con una certa precisione solo il costo delle misure di sicurezza da realizzare, ma verosimilmente non la percentuale di cantieri realmente ispezionata, né quali saranno gli elementi effettivamente controllati. Le aspettative su tali punti tenderanno perciò ad evolversi progressivamente, in modo impreciso e con un certo ritardo temporale rispetto agli eventi, attraverso il progressivo accumulo di esperienze dirette e di scambi di opinioni con altri soggetti operanti sul territorio.

2.15 Effetti complessivi attesi della vigilanza

Ricapitolando, l'interazione ASL-Territorio, concentrata sulle realtà a maggiore rischio, dovrebbe causare:

- La diretta eliminazione dei pericoli presenti nei cantieri ispezionati, contemporanea al verificarsi dell'ispezione, od al massimo ritardata di pochi giorni;
- La “immissione in circolo”, nella rete dei soggetti operanti sul territorio, dell'informazione sulla frequenza e severità delle ispezioni, destinata ad influenzare le aspettative dei diversi soggetti circa il grado di adempimento alle normative di sicurezza che è più conveniente adottare. Ovviamente, anche se l'informazione viene generata nel momento stesso in cui i vari soggetti ricevono un'ispezione ed i successivi atti, la successiva diffusione, e gli eventuali effetti sui comportamenti, avverranno tendenzialmente con ritardo, difficile da ipotizzare a priori.

Pertanto, quanto più l'analisi delle relazioni fra “pressione” ispettiva

sul territorio ed andamento infortunistico sarà impostata sul breve periodo, tanto più essa dovrebbe evidenziare la componente di “interruzione dei pericoli”, fornendo indicazioni circa la sua capacità di incidere significativamente o meno. L’allungamento dei tempi di analisi, invece, dovrebbe progressivamente includere la componente di influenza sulle aspettative. Eventuali risultati negativi non autorizzerebbero però a trarre conclusioni definitive sull’insufficienza di questa seconda componente. Non possiamo infatti escludere la possibilità che i tempi necessari a causare cambiamenti su tale aspetto siano ben più lunghi dell’arco di circa 3 mesi esaminabile attraverso i dati oggi disponibili.

E’ vero comunque, come esposto nel prossimo capitolo, che un esame di massima dei parametri di convenienza economica, suggerisce che il timore delle sanzioni sia in generale poco rilevante.

Capitolo 3

Analisi quantitativa sui dati

3.1 Relazione teorica fra sanzioni ed investimenti nella sicurezza

La quantità di controlli e l'entità delle sanzioni applicate dal SPISLL costituiscono una fonte di pressione sui comportamenti degli imprenditori e di altri soggetti del territorio, relativi alla quantità di risorse che è opportuno destinare ad adempimenti in materia di sicurezza e salute dei lavoratori. Vi sono però dubbi circa il fatto che tale pressione sia quantitativamente sufficiente a causare effetti rilevabili. Alcune importanti informazioni su tale aspetto sono le notifiche dei cantieri, esaminate nel § 2.8. Per le considerazioni successive, del tutto preliminari, è sufficiente constatare che, dalle 2703 pratiche esaminate e dai dati di servizio della Unità Funzionale PISLL, si può trarre il quadro generale di Tab. 3.1. E' evidente dalle ultime due righe che, se il livello di sicurezza deve crescere, le risorse destinate a tale scopo devono aumentare.

Il concetto di "spese per la sicurezza" stabilito dalla legge, cui ci si riferisce in tabella, è abbastanza impreciso, ma tenendo conto dell'ordine di grandezza della cifra totale, possiamo ritenere in prima approssimazione che un aumento significativo equivalga a cifre

ASL 10, U.F. PISLL, Presidio di Sesto Fiorentino. Principali grandezze riferite alle costruzioni edili, periodo 2002-2003	
Cantieri notificati attivi nel biennio 2002-2003	1210
Valore totale delle opere notificate deflazionato al 2000	€ 359.000.000
Spese per la sicurezza deflazionate al 2000	€ 16.300.000
Importo totale sanzioni applicate	€ 245.000
cantieri ispezionati / cantieri notificati	9 %
Importo totale sanzioni / Spese per la sicurezza	1,5 %
Importo totale sanzioni / Valore opere	0,068%

Tab. 3.1

dell'ordine di qualche milione di euro. Per quanto riguarda il SPISLL, tenuto conto delle risorse disponibili e delle attività comunque vincolate ad obblighi di legge, possiamo ragionevolmente ritenere che, anche accordando la massima priorità agli interventi in edilizia, l'aumento di pressione, realizzabile e mantenibile nel lungo periodo, ben difficilmente potrebbe superare il 10-20% ²⁶, corrispondenti ad un aumento delle sanzioni di 25.000-50.000 € / anno. Non è molto realistico allora pensare che l'interesse ad evitare poche decine di *migliaia* di euro di sanzioni sia, da solo, sufficiente ad indurre l'insieme delle aziende edili ad aumentare gli investimenti sulla sicurezza di alcuni *milioni*.

Le conclusioni circa la scarsa pressione sanzionatoria dell'ASL possono essere formalizzate. Supponiamo che ogni singola azienda possa scegliere fra adempiere i propri obblighi di sicurezza e risultare in regola

²⁶ Lo stesso "piano straordinario" promosso dalla Regione Toscana a partire dal 2005, del resto, ha esplicitamente puntato ad un aumento del 20%, stanziando a tale scopo il 50% del finanziamento totale ivi previsto, di € 2.400.000 [56].

in caso di ispezione oppure omettere uno o più adempimenti, risparmiando nel presente il relativo costo, ma assumendosi il rischio, in caso di sopralluogo, di dover effettuare in futuro le spese omesse, dovendo aggiungere anche l'importo della relativa sanzione.

La somma delle informazioni circa la pressione esercitata dall'ASL (frequenza dei controlli ed onerosità delle sanzioni) potrà quindi essere utilizzata dalle aziende come uno fra i vari elementi utili alla formazione delle aspettative, rispetto alle quali è opportuno orientare il proprio comportamento. Diviene allora decisivo il confronto fra i Guadagni per Omissione G_O , ossia il risparmio nella spesa per la sicurezza, e le Perdite Attese per Sanzioni P_{AS} , impartite dall'ASL in caso di controllo. Tali grandezze sono aleatorie, per cui la grandezza di riferimento è costituita dal valore atteso, cioè il prodotto fra la grandezza scalare considerata e la probabilità del suo verificarsi.

Possiamo ricavare dunque una relazione generale fra singole variabili dipendenti sia dal comportamento del SPISLL, sia da quello della singola azienda:

- Le valutazioni sull'entità attesa delle sanzioni dipendono dal prodotto fra la percentuale di cantieri controllati $C_{C\%}$ e l'importo medio delle sanzioni S_m impartite a seguito dei sopralluoghi S_m .
- L'importo del risparmio sulla sicurezza R_S dipende dall'impresa, che può decidere quanti e quali adempimenti evitare;
- Il guadagno per omissione G_O si realizza solo se l'azienda NON riceve il sopralluogo. La probabilità dipende dalla percentuale di cantieri non controllati, complemento a 100 della percentuale dei cantieri controllati: $C_{NC\%} = (100 - C_{C\%})$.

Con aspettative riferite ai valori attesi, i valori di riferimento sono:

$$G_O = f [R_S (100 - C_{C\%})] \quad (\text{guadagni}) \quad (3.1)$$

$$P_{AS} = f (C_{C\%} \times S_m) \quad (\text{perdite}) \quad (3.2)$$

L'azienda, per decidere il proprio comportamento, deve capire se prevalgono i primi o le seconde. Il valore di equilibrio che regola il comportamento della singola azienda dipende quindi dalla semplice equazione:

$$R_S \times (100 - C_{C\%}) = C_{C\%} \times S_m \quad (3.3)$$

Quando l'equazione è verificata, l'alternativa fra omissione ed adeguamento alla norma è indifferente. Quando il membro di sinistra (guadagno) prevale, l'azienda percepisce una spinta verso l'omissione. La spinta assume segno contrario se prevalgono le perdite, espresse dalla parte destra.

La (3.3) può essere estesa all'insieme delle aziende di un certo territorio ed utilizzata per valutare le "spinte" complessive che il SPISLL genera con la sua azione. Posto quindi:

C_T = numero di cantieri totali;

C_C = numero di cantieri controllati

$C_{C\%}$ = percentuale di cantieri controllati = $100 \times C_C / C_T$

$O_{TS} = \sum R_S$ = importo totale dei risparmi omissivi in materia di sicurezza;

si ha

$$O_{TS} \times (100 - C_{C\%}) = C_T \times (C_{C\%} \times S_m) \quad (3.4)$$

Le sanzioni totali sono il prodotto fra l'importo medio delle sanzioni S_m ed il numero di cantieri controllati $S_T = S_m \times C_C$. La (3.4) può quindi essere riscritta come:

$$O_{TS} \times [100 - (100 \times C_C / C_T)] = C_T \times 100 \times C_C / C_T \times S_T / C_C \quad (3.5)$$

e semplificando:

$$O_{TS} = S_T / (1 - C_C / C_T) \quad (3.6)$$

3.2 Applicazione della relazione teorica ai dati del territorio

Possiamo ricavare il valore d'equilibrio dei risparmi omissivi in materia di sicurezza utilizzando i dati di Tab. 7 :

$$O_{TS} = 245.000 / (1-0,09) \sim \text{€ } 270.000 \quad (3.7)$$

Dalla (3.7) si ricava che le aziende del territorio avrebbero trovato interesse ad aumentare gli investimenti per la sicurezza, fino a raggiungere uno stato di completo adeguamento alle norme, soltanto se il costo necessario non fosse stato superiore a tale cifra. Tenuto conto degli attuali livelli di spese per la sicurezza S_S , ciò significa che lo stato di completo adeguamento sarebbe stato conveniente soltanto se raggiungibile mediante aumenti percentuali di costo contenuti entro:

$$\Delta S_S = 270.000 / 16.300.000 = 1,65\% \quad (3.8)$$

La relazione fra questa grandezza e l'effettivo comportamento aziendale è indiretta. In particolare la tendenza a spendere per la sicurezza potrebbe aumentare qualora la propensione al rischio sia bassa o trovino ampio riconoscimento elementi simbolici quali il rispetto della legalità. Vi sono poi forti elementi di incertezza: nei contatti lavorativi quotidiani con gli imprenditori del settore è voce comune che gli adempimenti necessari siano talmente numerosi ed intricati da risultare impossibili da rispettare in modo completo e che *“ogni ASL chiede cose diverse”*. Qualora non sia possibile capire quale sia lo stato da raggiungere per avere la certezza di evitare le sanzioni, può convenire allora limitarsi a realizzare il livello minimo di adempimenti di sicurezza tale da non rendere il cantiere immediatamente evidente ad un primo esame *“a vista”* in occasione delle perlustrazioni del territorio effettuate

dagli organi di controllo. Questo può evitare di esporsi eccessivamente, consentendo comunque di realizzare subito un risparmio di spesa.

Il risultato finale è incerto, per cui l'uso diretto delle relazioni prima determinate a fini di previsione appare inaffidabile, come inaffidabile sarebbe anche un tentativo di rilevarne i coefficienti reali in base a dati osservativi, almeno fino a quando non saranno disponibili serie temporali di dati affidabili maggiormente prolungate nel tempo. Nondimeno, vista l'esiguità dei miglioramenti teoricamente ottenibili, sarebbe quanto meno ingenuo contare che tutti i parametri incerti agiscano in senso favorevole alla sicurezza, fino a causare un grande aumento del valore reali di equilibrio rispetto ai livelli teorici.

Tutto ciò fa ritenere improbabile che il timore delle sanzioni possa indurre aumenti sensibili degli investimenti in materia di sicurezza, fermo restando l'attuale livello di attività dei SPISLL su questo versante. Sappiamo inoltre che le spese totali per la sicurezza, oltre 8 mln €/anno, sono molto maggiori del valore di equilibrio calcolato in precedenza. Ragionando in retrospettiva, dovremmo quindi sospettare che il raggiungimento degli attuali livelli di prevenzione degli infortuni sia dipeso da ben altre cause, che non il semplice timore delle sanzioni.

3.3 prospettive future: applicazione della relazione teorica alle variazioni ipotizzabili dell'attività del SPISLL

Possiamo chiederci se variazioni nelle sanzioni e quindi nella vigilanza ASL siano capaci di indurre variazioni importanti ovvero ulteriori aumenti della sicurezza. Per quantificare l'ordine di grandezza dei miglioramenti ipotizzabili abbiamo utilizzato la relazione precedente

Come abbiamo visto, gli incrementi *stabili* di vigilanza in edilizia che l'ASL potrebbe attuare, possono stimarsi, con molto ottimismo, in circa il 20% (v. nota n. 26). Ciò corrisponde ad una percentuale di cantieri ispezionata del 10,8%, con sanzioni totali di circa € 300.000. In tal caso, il valore O_{TS} di equilibrio diverrebbe:

$$O'_{TS} = 300.000 / (1-0,108) = € 337.000 \quad (3.9)$$

La variazione rispetto ai dati attuali è

$$\Delta O_{TS} = O'_{TS} - O_{TS} = 270.000 - 337.000 = € 67.000 \quad (3.10)$$

Confrontando questo valore con la spesa già effettuata dalle aziende per adempimenti di sicurezza, circa 16.300.000 €, la variazione del livello di equilibrio degli investimenti aziendali sulla sicurezza è:

$$\Delta O_{TS} = 100 \times (67.000 / 16.300.000) = 0,4 \% \quad (3.11)$$

Se a tale percentuale aggiungiamo quella riferita ai livelli attuali di pressione, individuata nel § 3.2 e pari ad 1,65%, possiamo in sostanza ritenere che, anche attribuendo la massima priorità all'attività di vigilanza in edilizia, il meccanismo sanzionatorio può giustificare nell'insieme delle aziende operanti sul territorio maggiori investimenti per la sicurezza contenuti nel limite di circa il 2 %. Non conosciamo la relazione fra spese per la sicurezza e rischio infortunistico, ma è evidente che si tratta di variazioni esigue. Pertanto, è improbabile che un generico aumento dei controlli possa causare, da solo, diminuzioni significative degli infortuni. In conclusione, nel settore delle costruzioni edili, vi sono fondati elementi di dubbio circa la capacità delle azioni di vigilanza di influenzare le aspettative delle aziende, fino a causare importanti riduzioni dei danni per la salute dovuti agli infortuni. Si impone quindi l'esigenza di verificare la reale efficacia dell'attività di vigilanza in base all'esame diretto dei dati infortunistici.

3.4 Andamento temporale del valore delle opere realizzate

Per ricavare una stima dell'andamento nel tempo della quantità di opere realizzate, espresso in termini monetari, sono stati esaminati i dati delle 2703 comunicazioni pervenute all'ASL dall'inizio del 1999 fino alla fine del 2003; di queste 2488 sono risultate quelle effettivamente utilizzabili.

Volendo esaminare le relazioni di breve periodo, si è ritenuto necessario seguire le variazioni a scadenza mensile. Pertanto, un primo problema è stata l'identificazione di quali periodi dovessero considerarsi effettivamente lavorati. Le notifiche, infatti, non contengono informazioni in tal senso, ma solo indicazioni generiche della durata, generalmente espressa in termini del numero totale di giorni lavorativi o solari previsto. Una semplice ripartizione uniforme del valore delle opere di ciascuna notifica lungo tutto il periodo di realizzazione previsto avrebbe certamente comportato distorsioni notevoli, soprattutto per i numerosi lavori il cui periodo di svolgimento viene a sovrapporsi con il mese di Agosto e/o le feste natalizie. Anche le ipotesi ispirate ad aspetti di tipo legale/contrattuale (p.e. 3 settimane in Agosto e le feste "ufficiali" in inverno), o ancora all'uso di statistiche di tipo generale sulla quantità di ferie mediamente usufruita dai lavoratori dipendenti, non avrebbero offerto soluzioni accettabili. Infatti un esame dell'andamento giornaliero regionale degli infortuni lavorativi ha evidenziato che in generale non esiste alcun periodo preciso di interruzione totale del lavoro, bensì un'attività ininterrotta, modulata da fasi settimanali e stagionali di contrazione, di cui occorre valutare l'entità ²⁷ e, più importante nel

²⁷ Per dare un'idea, il numero medio di infortuni denunciati ogni giorno in edilizia nella regione Toscana, calcolato nell'intero quadriennio 2000-2003, raggiunge una media di circa 37 eventi nei

nostro caso, i periodi e l'intensità delle fasi di contrazione sono diversi al variare del settore produttivo. Per questo motivo, in questa fase si è reso necessario effettuare una valutazione il più precisa possibile, basandosi su dati riferiti allo specifico comparto lavorativo esaminato.

A questo scopo sono state utilizzate le informazioni sugli infortuni lavorativi occorsi nel settore ATECO F nel periodo 2000-2003 nell'intera regione Toscana, riportati in appendice C, Tab. C.2.a. Infatti, qualora non vi siano variazioni sistematiche nella probabilità media d'infortunio, il numero di eventi è proporzionale alla quantità di lavoro svolto a meno di un fattore stocastico. E' vero che gli effetti degli interventi di prevenzione delle ASL potrebbero introdurre distorsioni, ma è anche vero che :

- Il sottoinsieme degli infortuni avvenuti nella specifica zona esaminata è stato eliminato da tale valutazione, per evitare di introdurre correlazioni spurie con gli effetti dell'attività del SPISLL sotto esame;
- nella Regione esistono 12 ASL diverse che, come abbiamo esposto nel § 2.11, attuano politiche differenziate; ed ancora maggiore è il numero di singoli presidi, dotati di un'ampia autonomia di intervento;
- in quel periodo non erano in corso interventi rilevanti *sincronizzati* a livello regionale, come invece accade ora ad esempio per il Piano straordinario edilizia [56].

Possiamo quindi attenderci che la somma dei vari effetti causi tutt'al più oscillazioni prive di struttura regolare e comunque non correlate con ciò che vogliamo esaminare. In definitiva, i benefici derivanti dall'uso di quel tipo di informazione (migliore conoscenza delle variazioni stagionali della quantità di lavoro) dovrebbero superare di

giorni lavorativi ordinari, si abbassa a circa 7,5 il sabato, mentre nei festivi resta sempre attorno a 1,5. Gli unici giorni in cui il valore è sempre risultato zero sono soltanto Natale e Capodanno.

gran lunga i rischi remoti di introdurre qualche piccola distorsione.

3.5 Determinazione dei periodi feriali

Per determinare la quantità di ferie nei periodi critici, l'andamento infortunistico è stato riparametrato in base all'ipotesi di tasso infortunistico costante e ad un modello di settimana standard, nel quale tutta l'attività si concentra in 5 giorni lavorativi, interrompendosi poi completamente nei fine settimana, in corrispondenza delle feste ufficiali ed in due periodi di vacanza, di cui occorre determinare la durata ed il posizionamento temporale, concentrati in agosto ed attorno alla fine dell'anno.

Sono stati innanzitutto eliminati i dati relativi alla zona esaminata e quindi determinato il numero di infortuni denunciati in ciascun giorno lungo l'intero periodo. Il quadriennio è stato poi diviso in due sottoinsiemi, ovvero i periodi "ordinari" (7 gennaio-31 luglio, e 1 settembre-23 dicembre), e quelli "critici" delle ferie estive e natalizie. Successivamente nei periodi "ordinari", sono stati contati i giorni lavorativi (897), e calcolato il numero medio di infortuni ad essi corrispondente ($36823 / 897 = 41,051$). Tale numero è stato poi utilizzato per valutare, nei periodi "critici", il numero di giorni che, se fossero stati effettivamente lavorati a ritmo normale, avrebbero prodotto un numero totale di infortuni il più vicino possibile a quello realmente osservato:

Per il mese di agosto, i 2179 infortuni verificatisi nel quadriennio corrispondono all'effettuazione di una normale attività lavorativa in $(2179 / 41,05) = 53,08 = 53$ giorni. Poiché nello stesso periodo, in base alle ipotesi utilizzate, i giorni lavorativi ufficiali sono 85, il numero di

giorni di ferie usufruito nel quadriennio (in aggiunta ai fine settimana e festività ufficiali) corrisponde a 31,9 giorni. Procedendo in modo analogo per il periodo natalizio, il numero di giorni di ferie utilizzato nel quadriennio risulta uguale a 14,9.

Un ulteriore esame dell'andamento giornaliero del numero di infortuni è quindi stato fatto per posizionare nel modo più attendibile la quantità di giorni di ferie sopra determinata. A tale scopo, si è operata una distinzione fra periodi lavorati e periodi di chiusura in base ad un valore "soglia" del numero di infortuni giornaliero, effettuando poi vari tentativi fino ad individuare il valore che, applicato all'andamento giornaliero reale, riduceva al minimo la differenza fra il numero di giorni risultante dal calcolo del numero medio di infortuni e quello individuato in base alla soglia. Infine, tenuto conto del fatto che i dati presentano comunque dei margini di instabilità, si è proceduta a qualche ulteriore piccolo aggiustamento arbitrario, per ricondurre le ferie, determinate in base alla soglia, a periodi continuativi.

In definitiva, rinviando all'appendice C, Tab. C.2.b per l'elenco delle date precise (leggermente diverse da un anno all'altro), la migliore approssimazione dell'andamento lavorativo corrisponde ad un periodo d'interruzione fra il 10-12 ed il 22-24 Agosto, ed un altro fra il 25 dicembre ed il 2 gennaio, più le altre festività ufficiali, mentre i cosiddetti "ponti" sono risultati quasi inavvertibili.

Occorre comunque tenere presente che, per quanto osservato nell'introduzione circa lo scopo di questo lavoro, sarà opportuno valutare in futuro se l'errore derivante dall'adozione di ipotesi semplificate circa la durata dei periodi di ferie, (p.e. le 2 settimane centrali di Agosto ed il periodo Natale-Epifania) si mantenga entro limiti

accettabili. Infatti, la possibilità di procedere in tal senso agevolerebbe l'applicazione pratica di questo metodo da parte di altri. Il confronto fra due diverse modalità di considerazione dei periodi di ferie sarebbe teoricamente già possibile, ma il suo significato resterebbe comunque scarso. Il limite principale di questo lavoro è costituito dalla ristrettezza dell'arco temporale effettivamente esaminabile, pari a poco più di 2 anni (autunno 2001 - fine 2003), e quindi comprendente solo 2 periodi di vacanze estive ed invernali. In tali condizioni, l'effettuazione di un'analisi di sensibilità centrata proprio sulle modalità di valutazione delle ferie sarebbe certamente poco affidabile. Visto oltretutto che il periodo osservabile è verosimilmente destinato ad estendersi col previsto recupero dei dati sulle notifiche 2004-2007, è opportuno rinviare tale analisi al momento in cui il numero di periodi di vacanza compreso nell'osservazione sarà maggiore.

3.6 Andamento temporale del valore nominale delle opere

I dati sui periodi feriali, combinati con quelli, direttamente contenuti nelle notifiche, sulle date di inizio lavori, le durate preventivate, e l'importo delle opere, sono stati utilizzati per ricavare una stima dell'andamento nel tempo del valore delle opere realizzate. In particolare, per ogni notifica sono state determinate la data d'inizio e fine lavori in base ai giorni solari di durata. Successivamente, l'importo totale è stato diviso fra i vari mesi in cui il cantiere risultava aperto, in base al numero di giorni lavorativi contenuti in ciascun mese, determinato nel paragrafo precedente. Poiché in generale l'inizio e la fine delle opere non coincide con l'inizio o la fine del mese, ma può avvenire in una data qualunque, è stato sottratto ogni volta il numero di giorni corrispondenti

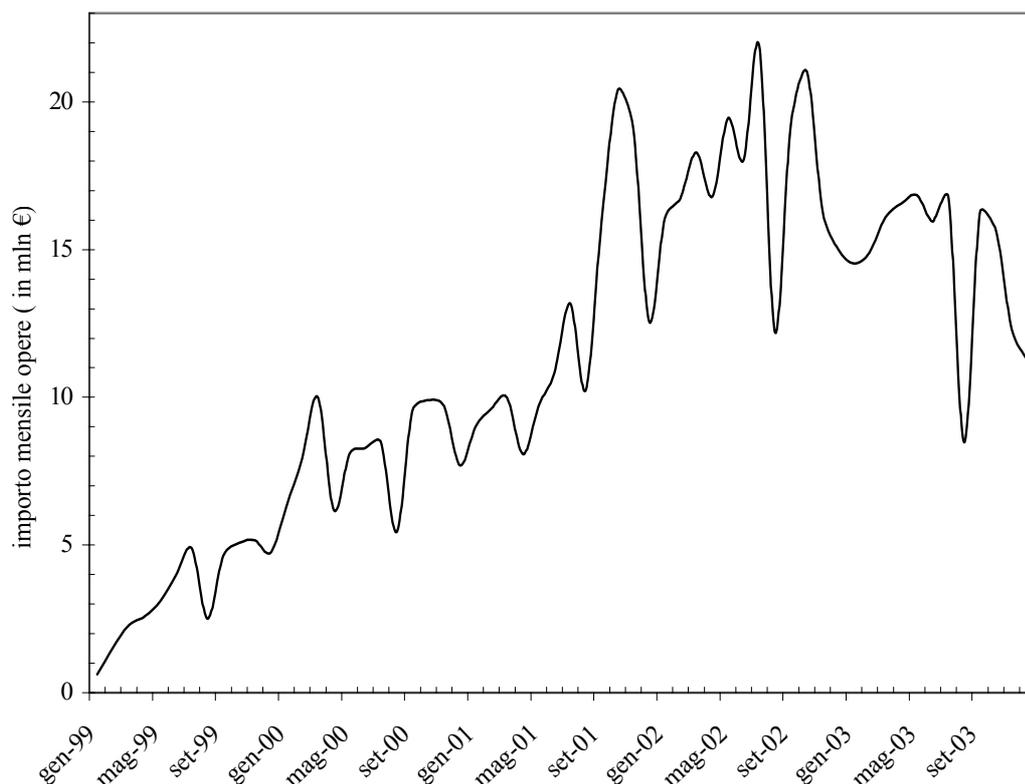


Fig. 3.1 Valore mensile delle opere edili notificate, realizzate sul territorio del presidio di Sesto Fiorentino, e stima delle spese per la sicurezza

ai periodi di inattività. La sommatoria, per ogni mese, del valore dei cantieri aperti corrisponde quindi alla stima dell'andamento (in questa fase ancora lasciato a prezzi correnti) del valore totale, come appare nel grafico di Fig. 3.1

E' evidente come ad un periodo iniziale (dal 1999 a metà del 2001) di progressivo aumento del valore delle opere segue una fase di oscillazioni più incerte. Tale andamento, apparentemente sconcertante, è invece conforme a quanto ci dovevamo aspettare. Infatti l'obbligo di notifica previsto dal D.Lgs. 494/96 e succ., ha avuto una sorta di applicazione progressiva. La versione iniziale del decreto doveva applicarsi alle opere in cui la fase di progettazione esecutiva fosse stata assegnata dopo il 24 Marzo 1997. Ulteriori modifiche, riguardanti anche

la determinazione dei casi obbligati alla notifica, sono state poi introdotte dal D.Lgs 528/99 entrato in vigore il 18 Aprile 2000 ed applicabile ai casi in cui, in tale data, non si fosse ancora conclusa la progettazione. Tale termine, in base all'art.25 D.Lgs 528/99, corrisponde:

- Nel caso di appalti pubblici, alla data di approvazione del progetto esecutivo;
- Nel caso di lavori di manutenzione, alla data dell'atto di affidamento dei lavori stessi;
- In tutti gli altri casi, alla data di presentazione delle prescritte domande per l'esecuzione dei lavori alle attività competenti per il controllo dei lavori edili o di ingegneria civile (concessione, soprintendenza, deposito al genio civile delle pratiche del cemento armato, opere idrauliche, DIA, etc.).

Data l'estrema variabilità dei tempi di progettazione, il legame non immediato dei tempi di questa con quelli della successiva realizzazione e la difficile verificabilità dei requisiti di data, si è assistito in pratica ad una graduale entrata a regime della legge, compatibile con l'andamento crescente evidenziato dalla parte iniziale del grafico. Similmente la fase successiva di oscillazioni più incerte è compatibile con la situazione in cui, dal punto di vista della data di progettazione, pressoché tutti i lavori rientrano ormai nell'obbligo di notifica, cosicché le oscillazioni di segno alterno possono iniziare a descrivere l'andamento reale, con le sue fasi di aumento e diminuzione della quantità di opere realizzate.

3.7 Accettabilità delle distorsioni non eliminabili: irrilevanza dei lavori non notificati

Nelle valutazioni sin qui fatte, una distorsione sistematica deriva

Distribuzione dei lavori edili notificati per classi di valore della singola opera Comuni di Calenzano, Campi Bisenzio, Fiesole, Sesto Fiorentino e Vaglia 2002-2003				
Classe di valore delle opere	Opere nella classe di valore considerata (in % sul totale)	Percentuale cumulata del numero di opere	Manodopera impiegata nella classe di valore considerata (in % sul totale)	Percentuale cumulata della quantità di manodopera
da € 0 a € 10.000	12,3 %	12,3 %	0,25 %	0,25 %
da € 10.001 a € 50.000	30,4 %	42,7 %	3,4 %	3,6 %
da € 50.001 a € 100.000	18,4 %	61,1 %	5,1 %	8,7 %
a € 100.001 a € 1.000.000	33,7 %	94,8 %	36,5 %	45,2 %
da € 1.000.001 a € 3.500.000	4,2 %	99,0 %	24,8 %	70,0 %
Oltre € 3.500.000	1,0 %	100,0 %	30,0 %	100,0 %

Tab. 3.2

dall'esistenza di numerosi lavori non soggetti a notifica. Dobbiamo perciò chiederci quale possa essere l'ordine di grandezza dell'errore da essi introdotto. Un primo importante aiuto viene dall'esame della distribuzione del numero di cantieri per entità economica riportata in Tab. 3.2. Le notifiche sono state ordinate in senso crescente rispetto al valore dei lavori; successivamente sono state definite alcune classi di valore delle opere, e quindi valutato a quanto ammontasse, per l'insieme di opere comprese in ciascuna classe, la quantità di manodopera utilizzata, determinata con il metodo esposto più oltre (cap. 12). Come si

può notare, oltre metà della manodopera si concentra nei pochi cantieri (5% del totale) riguardanti opere di entità superiore al milione di euro. All'altra estremità della distribuzione, la situazione è opposta: il numero di lavori notificati riguardanti opere di valore nominale fino ad € 50.000 supera il 40% del totale, ma la manodopera impiegata è appena il 3,6%.

Il D.Lgs 494/96 stabilisce che i cantieri di entità superiore a 200 uomini/giorno debbano essere sempre notificati, indipendentemente dal numero di imprese e dal tipo di rischi. In termini monetari questo limite, corrisponde a poco meno di € 100.000, prendendo come base i prezzi deflazionati al 2000. Ciò non significa, però, che tutti i cantieri al di sotto siano esentati dall'obbligo di notifica.

Innanzitutto, una certa quantità di piccoli cantieri deve essere comunque notificata, a causa della presenza di più imprese unitamente all'esistenza di rischi di una certa rilevanza. Tentando di attribuire dei numeri alle impressioni ricavate dall'esperienza lavorativa, è probabile che la quasi totalità dei cantieri inferiori ai € 10.000 sia esentata, mentre attorno alla soglia di € 50.000 la situazione è più incerta ed in molti casi l'obbligo può effettivamente sussistere.

L'obbligo di notifica è ampiamente rispettato: in Toscana, i dati di vigilanza delle ASL del 2002 [46], evidenziavano che in meno dell'1% dei cantieri ispezionati era stato rilevato questo genere di violazione, anzi l'esame qualitativo di molte pratiche mostra che in molti casi le notifiche vengono presentate pur non rientrando nel campo dell'obbligatorietà. L'elevato grado di adempimento e gli ampi margini di sovrannotifica divengono comprensibili se si pensa alla sinergia fra l'interesse dei professionisti del settore ad erogare un maggiore numero di prestazioni e la scarsa preparazione tecnica unita al bisogno di tranquillità di molti

committenti.

Combinando tali elementi, possiamo ragionevolmente ritenere che la grande maggioranza dei cantieri non notificati corrisponda tipicamente a lavori di piccola entità (indicativamente, una o due decine di migliaia di euro), cioè ad un settore poco rilevante in termini di manodopera. Ricordiamo infatti che, fra i cantieri notificati, quelli di entità inferiore ad € 10.000 sono abbastanza numerosi (12,3 % del numero totale), ma la manodopera in essi impiegata è un irrisorio 0,25%. Pertanto, anche se la proporzione di cantieri non notificati fosse ragguardevole, per esempio un numero tre o quattro volte maggiore di quello dei cantieri notificati nella fascia di valore fino a € 10.000, la proporzione di manodopera non evidenziata da questa stima dovrebbe verosimilmente restare entro 1-2 punti percentuali. Oltretutto l'esame dell'andamento stagionale suggerisce che le maggiori concentrazioni di attività si verificano negli stessi periodi (aprile-luglio e settembre-ottobre), in cui è maggiore anche l'attività dei piccoli cantieri esenti da notifica.

Per quanto rilevato, la curva del valore, determinata tramite i dati delle notifiche, sembra quindi poter costituire una proxy accettabile della quantità totale di attività edile svolta nella zona considerata.

3.8 Eliminazione della componente inflazionistica

Tornando alla questione, i precedenti esami qualitativi circa l'attendibilità della stima dell'andamento del valore delle opere, benché incoraggianti, non possono considerarsi sufficienti. Abbiamo quindi proceduto a deflazionare il valore nominale per avvicinarlo maggiormente alle quantità fisiche di lavoro, esaminandone poi la

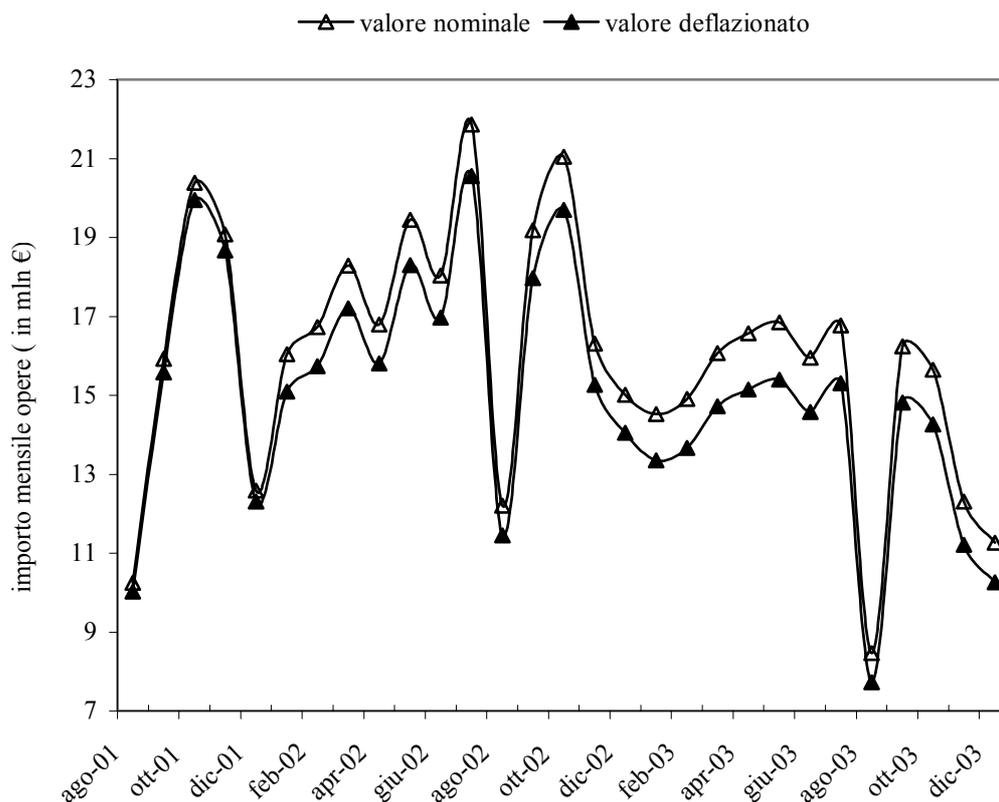


Fig.3.2 Valore nominale e deflazionato delle opere, nel periodo considerato per l'analisi

correlazione con il numero di infortuni della zona esaminata ²⁸ (utilizzati ancora come proxy della quantità di lavoro), per rilevare eventuali incongruenze.

Per la depurazione dalla componente inflazionistica è stato utilizzato l'indice ISTAT sui prezzi di costruzione degli immobili di abitazione, i cui valori sono riportati in appendice B, Tab. B.2. Esso infatti, pur essendo disponibile solo a livello nazionale e solo per le realizzazioni di tipo abitativo, è talmente centrato sull'argomento esaminato da doversi ritenere, fino a prova contraria, preferibile all'uso di indici più ancorati al territorio locale, ma connessi ad altri insiemi di beni e servizi. Il valore

²⁸ dati che, lo ricordiamo, erano stati volutamente omissi durante la "ricostruzione" dei periodi di ferie

totale di opere, stimato per ciascun mese, è stato così diviso per il corrispondente valore dell'indice. Nel grafico di Fig. 3.2 è riportato, per il periodo di andamento stabilizzato (da agosto 2001 a dicembre 2003), sia il valore nominale delle opere che quello deflazionato.

Anche in questo caso, si può rilevare visivamente la contrazione di attività in corrispondenza delle ferie estive e natalizie, così come l'aumento di attività nel periodo aprile-luglio e nel mese di settembre, cioè un andamento stagionale compatibile con le comuni esperienze.

3.9 Confronto del valore delle opere con il numero di infortuni

Successivamente, è stata calcolata la regressione del numero di infortuni sul valore deflazionato delle opere. Essendosi nel frattempo reso disponibile per il territorio dell'ASL 10 un nuovo set di dati aggiornato al 2004, rispetto al quale anche i dati del periodo considerato potevano considerarsi accettabilmente stabilizzati [39], è stato preso come riferimento il numero di infortuni riconosciuti, cioè la stessa categoria di eventi alla quale, per i motivi già esposti nel § 2.2 è più opportuno riferirsi per valutare i danni alla salute di origine occupazionale. Sono state quindi utilizzate le seguenti variabili:

valopd = valore monetario delle opere a prezzi correnti;

inflistat = indice ISTAT dei prezzi di costruzione dei fabbricati
(base 2000 = 100)

infind = infortuni riconosciuti

Per eliminare la componente inflazionistica, come indicato nel paragrafo precedente, è stata definita la variabile **valopd** (valore delle opere deflazionato all'anno 2000), come rapporto fra il valore a prezzi correnti e l'indice dei prezzi di costruzione:

$$\mathbf{valopd} = \text{valop} / \text{inflistat}$$

E' stata poi effettuata la regressione del numero di infortuni sul valore delle opere deflazionato. Se la probabilità media d'infortunio è costante nel tempo, ogni variazione della quantità di tempo lavorato, cioè dell'esposizione al rischio di infortunio, dovrebbe corrispondere ad una variazione analoga della quantità d'infortuni. In tal caso, ipotizzando che il valore delle opere che abbiamo stimato sia una proxy corretta della quantità di lavoro, la relazione fra valore delle opere e numero di infortuni sarebbe lineare. Tenendo inoltre conto del problema costituito dalla porzione, di entità non conosciuta, di cantieri non notificati, si è utilizzata una funzione del tipo $y = \alpha + \beta x + u$. E' stata cioè prevista esplicitamente la presenza dell'intercetta, rappresentativa degli infortuni dovuti alle opere edili non notificate. La relazione è stata indicata con:

$$\mathbf{infind} = \alpha + \beta \mathbf{valopd} + u \quad (3.12)$$

La regressione ha dato i seguenti risultati :

Infind = valopd													
RELAZIONE FRA VALORE DELLE OPERE REALIZZATE E NUMERO DI INFORTUNI RICONOSCIUTI													
SEE	=	4.85	RSQ	=	0.3673	RHO	=	-0.00	Obser	=	29	from	2001.008
SEE+1	=	4.85	RBSQ	=	0.3439	DW	=	2.01	DoFree	=	27	to	2003.012
MAPE	=	21.02											
Variable name	Reg-Coeff	Mexval	Elas	NorRes	Mean	Beta	t-value	F-Stat					
0 infind	-	-	-	-	19.83	-	-	-					
1 intercept	2.78693	0.7	0.14	1.58	1.00		0.633						
2 valopd	1.13706	25.7	0.86	1.00	14.99	0.606	3.959	15.68					

Possiamo notare che il valore di t riferito all'intercetta (0,633) è basso ed assolutamente non significativo, al contrario di quello molto maggiore (3,959, con 27 gradi di libertà) della variabile valopd. Considerando le stesse grandezze da un punto di vista leggermente diverso da quello della "significatività" statistica [46], possiamo

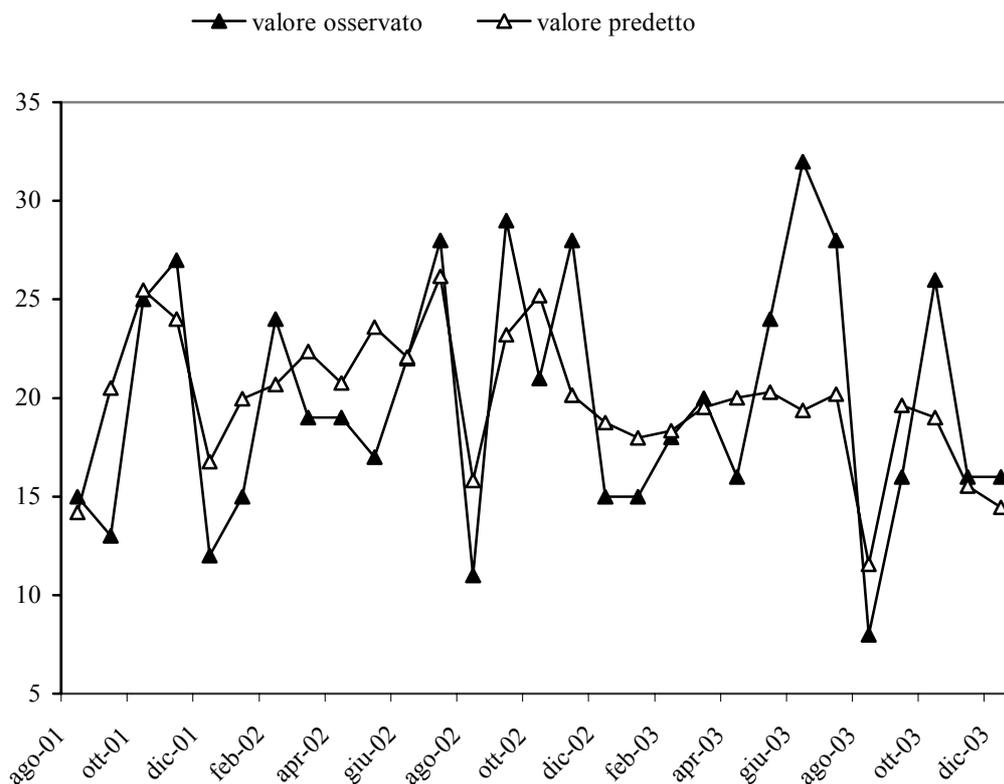


Fig. 3.3 Confronto fra il valore osservato del numero di infortuni riconosciuti ed il valore predetto dalla regressione sul valore delle opere

analogamente rilevare che il valore esplicativo marginale (Mex_{val}) della variabile val_{opd} (25.7), è molto maggiore di quello dell'intercetta (0.7).

Possiamo perciò ritenere che l'andamento temporale del valore delle opere approssimi in modo accettabile la quantità di lavoro impiegato e riferirci quindi all'ipotesi che la quantità di manodopera impiegata nei lavori edili non notificati sia trascurabile. E' vero che il valore di R^2 (0,367) è meno incoraggiante, ma si tratta presumibilmente di aspetti intrinseci al fenomeno e non di errori nel metodo di stima. La relazione fra il numero di infortuni osservato e quello previsto dal modello di regressione è illustrata nel grafico di Fig. 3.3

3.10 Stima della manodopera: aspetti generali

Considerato che i riscontri sull'andamento del valore risultavano incoraggianti, abbiamo affrontato il passo successivo, ovvero la stima della manodopera impiegata. La base di partenza è stato il valore nominale delle opere, deflazionato con un metodo leggermente diverso da quello utilizzato nel in precedenza. In questo caso infatti, dovendo calcolare numerosi costi medi della manodopera in base al valore dei singoli cantieri, non abbiamo ritenuto possibile eliminare la componente inflattiva con un calcolo globale mese per mese. Si è proceduto allora in modo più semplice, dividendo ogni volta il valore delle opere indicato nella notifica per l'indice inflazionistico corrispondente alla data di inizio dei lavori. Si sarebbero ovviamente potute considerare altre date, come quella di fine opere o il periodo a metà della realizzazione ma, tentando di mettersi nell'ottica di chi deve progettare il lavoro, si è ritenuto che la data meno incerta, alla quale conviene agganciare i costi nominali previsti, fosse appunto quella di inizio opere.

Il passo successivo è stato la ricerca del rapporto fra il valore delle opere e la quantità di manodopera. Le strade possibili erano due: Individuare, nei dati disponibili in letteratura, la proporzione di costi per manodopera caratteristica delle varie tipologie di realizzazioni, per risalire poi alle quantità fisiche totali tramite i prezziari edili locali. Oppure utilizzare le notifiche in cui è indicata la quantità di manodopera, per determinare direttamente la proporzione media di manodopera impiegata caratteristica del territorio, per ciascun € di valore delle opere. Successivamente, si può risalire alle quantità fisiche con un sistema misto: uso diretto della manodopera indicata in notifica, quando tale valore è presente o calcolo della manodopera in base alla media

territoriale in tutti gli altri casi.

Il secondo metodo è più laborioso, e forse almeno per ora meno preciso, in quanto le notifiche con dati sulla manodopera sono ancora scarse (245 pratiche sulle 2701 esaminate), ciononostante lo si è ugualmente ritenuto preferibile per i vari motivi.

La percentuale di notifiche con indicazione degli UG impiegati sta crescendo, con l'evolversi dei software applicativi usati nel settore, come rilevabile nel grafico di Fig. 3.4, le tendenze future appaiono dunque promettenti. Inoltre, il metodo può rispecchiare più fedelmente l'evoluzione tecnica ed economica: l'uso di valori medi reperiti in letteratura consente buoni risultati finché le tecniche costruttive restano

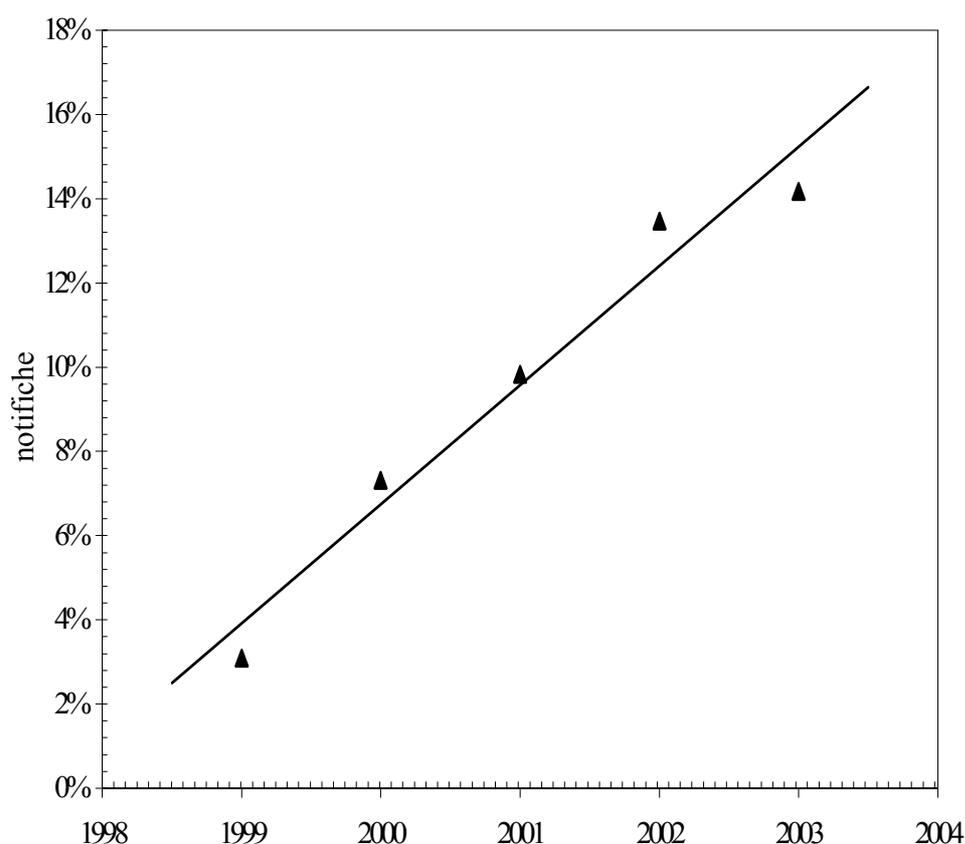


Fig. 3.4 Percentuale di notifiche con informazione sulla manodopera

simili a quelle prevalenti al momento in cui i valori sono stati determinati. Se invece l'evoluzione tecnico/produttiva comporta una variazione dell'intensità di lavoro, i risultati vengono distorti. Dato però che, nelle notifiche con informazione sulla manodopera, la valutazione viene effettuata durante la fase progettuale, sommando le quantità di manodopera impiegate nelle singole fasi costruttive, tenendo conto sia della quantità di opere, sia della tecnica adottata, (solai prefabbricati oppure gettati in opera, etc.), l'uso di tali informazioni consente di calcolare medie tendenzialmente aderenti all'evoluzione tecnica generale ed al tipo di realizzazioni predominanti nello specifico territorio.

Un ulteriore pregio è l'utilizzazione di tutta l'informazione *specificata*: quando la notifica indica la quantità di manodopera, possiamo utilizzare questo dato, valutato dai progettisti del committente in funzione della specifica realizzazione, anziché un generico valore medio. I due valori possono infatti divergere sensibilmente, per motivi tecnico-costruttivi: si pensi per esempio al confronto fra la costruzione generica dei capannoni industriali ed una realizzazione completa di impianti tecnologici di notevole valore, in cui la proporzione di costi per manodopera edile è irrisoria rispetto al valore totale. Non casualmente, nell'insieme di notifiche, il rapporto €/UG è risultato molto variabile, fra 55 ed 8500.

Infine, il metodo è più facilmente inseribile nella normale attività di una ASL. La possibilità di utilizzare i flussi informativi già abitualmente gestiti può essere utile a tale scopo, facilitando l'effettiva utilizzazione del metodo proposto, mentre l'eventuale necessità di cercare informazioni aggiornate su argomenti non abituali, quali la proporzione di manodopera impiegata nei vari settori edili, potrebbe facilmente risultare scoraggiante.

3.11 Ricerca ed eliminazione dei dati anomali

Passando a determinare i valori medi locali di impiego di manodopera (€/UG), delle 245 pratiche con indicazione degli UG, sono state utilizzate le 229 complete cioè con indicazione sia degli UG impiegati sia dell'importo totale. Queste sono state esaminate singolarmente, per eliminare quelle con valori anomali del rapporto fra costo dell'opera e quantità di manodopera impiegata.

A tale scopo, sono stati innanzitutto esclusi, in base a conoscenze dirette delle opere, due casi particolari (Ipercoop e Centro Meccanizzato Poste, entrambi di Sesto Fiorentino), che, pur presentando rapporti

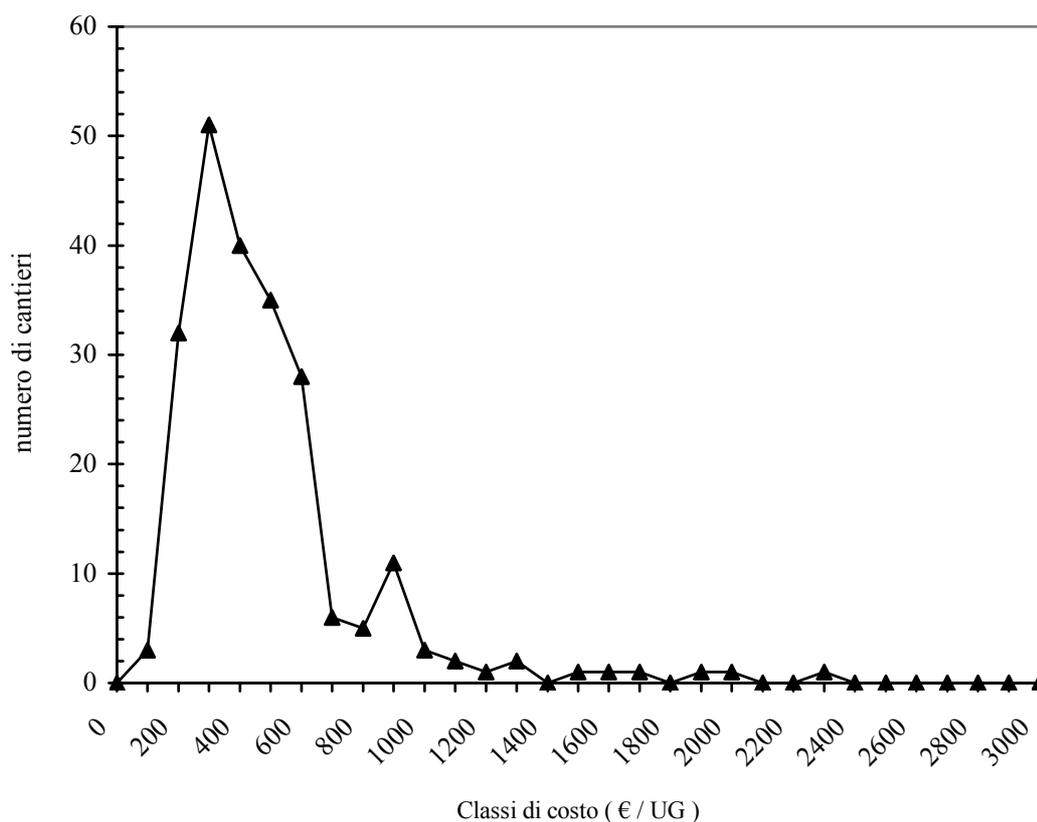


Fig.3.5: distribuzione del numero di cantieri per classe di costo (€/UG)

costo/manodopera calcolati in modo presumibilmente corretto, sarebbero risultati distorsivi, dato l'abbinamento fra una notevolissima entità dei lavori, ed un valore per unità di manodopera più alto di quello corrente, dovuto in un caso all'uso di tecniche costruttive non abituali, e nell'altro alla presenza di oltre 13 mln. € di impianti produttivi. Le notifiche restanti sono state quindi ordinate in base al valore del rapporto €/UG, rilevando che nella maggior parte dei cantieri, il costo preventivato dell'opera è compreso fra 200 ed 800 €/UG, mentre un picco secondario si rileva attorno a 1000-1100 €/UG, come rilevabile dal grafico di Fig. 3.5, nel quale, per comodità di rappresentazione, la lunga ed esile coda destra è stata troncata al valore di circa 3000.

I quindici valori maggiori di 1000 €/UG sono in parte da considerarsi realizzazioni particolari e non rappresentative (i casi già citati, una sostituzione di alcuni silos in acciaio inox, il montaggio di una stazione radio base in cui era computato anche il costo degli impianti, la demolizione di un caveau, etc.), ed in parte derivano probabilmente da errori, dato che i valori sembrano inattendibili (normali costruzioni abitative, con valori delle opere di circa € 5.000-6.000 per ogni UG impiegato, contro una media di categoria di € 400 per UG).

I tre valori più bassi (< 100 €/UG) costituiscono un caso ancora più incerto. Il fatto che il valore sia inferiore ad un quarto della media, fa pensare che si tratti di errori di valutazione, poiché altrimenti non si comprende come tali lavori potessero risultare abbastanza remunerativi da poter essere eseguiti. E' vero per altro che, trattandosi di modeste ristrutturazioni civili, i valori indicati potrebbero anche costituire una corretta rappresentazione di interventi basati su un'alta intensità di lavoro. Comunque, dato che la considerazione o meno di tali opere

provoca cambiamenti assolutamente irrisori, è stato deciso per prudenza di escluderle, almeno temporaneamente, in attesa che il futuro accumulo di dati consenta di valutarne meglio il peso reale. Complessivamente, le notifiche complete e ritenute utilizzabili per la valutazione sono state 211

3.12 Costo della manodopera nelle diverse tipologie di opere

Esaminando la distribuzione delle notifiche rispetto alle 10 categorie previste nel database a suo tempo predisposto dal SPISLL di Sesto Fiorentino ²⁹, abbiamo rilevato la quantità di pratiche con informazioni complete era molto differenziata. Alcune classi erano sguarnite (costruzioni pubbliche = 1 osservazione, opere interne industriali = 3 osservazioni), rendendo inaffidabile la determinazione di costi specifici ad un così elevato livello di dettaglio. Dopo aver esaminato varie possibilità, è sembrato che un accorpamento delle varie categorie nei due insiemi “opere civili” ed “altre opere”, fosse quello in grado di sfruttare al meglio l’informazione presente. La categoria “civile” infatti risultava sufficientemente numerosa (108 notifiche complete di indicazione degli UG) da poter determinare un valore medio, pari a 401 €/UG ³⁰ che è apprezzabilmente minore di quello delle “altre opere”. La categoria “altre opere” riusciva anch’essa a raggiungere una qualche consistenza

²⁹ Le categorie considerate nel database sono:

- nuove costruzioni abitative;
- nuove costruzioni industriali;
- nuove costruzioni pubbliche,
- demolizioni con successiva ristrutturazione civili;
- demolizioni con ristrutturazione industriali;
- demolizioni con ristrutturazione e pubbliche;
- lavori stradali;
- lavori speciali;
- opere interne civili
- opere interne industriali

³⁰ Risultato del rapporto fra la sommatoria del valore delle opere e quella della manodopera impiegata, pari a: (34,13 mln. €.) / (85191 UG) = 400,6 €/UG

(54 notifiche con informazione completa), consentendo di individuare un valore di categoria diverso, e pari a 444 €/UG ³¹.

Pertanto tutti i generi di lavori riguardanti abitazioni sono stati raggruppati nella categoria “civile”, attribuendo loro una quantità di manodopera pari a:

- 1 UG ogni 401 € di valore delle opere, nei casi in cui gli UG non erano specificati;
- la quantità di UG indicata in notifica, laddove il valore era presente.

I lavori delle altre tipologie, ed anche tutti quelli privi di indicazioni su tale aspetto, sono stati raggruppati nella categoria “altre opere” considerando, come da dettagli riportati in appendice B, i seguenti valori:

- 1 UG ogni 444 € di valore, quando gli UG non erano specificati;
- la quantità di UG indicata in notifica, dove il valore era presente.

3.13 Andamento temporale della quantità di manodopera

L'applicazione ai singoli cantieri dei parametri sopra definiti, e la somma mese per mese dei valori risultanti, ha portato ad individuare la distribuzione della manodopera impiegata lungo il periodo considerato (Fig. 3.6). L'aggiunta nello stesso grafico della curva del valore delle opere deflazionato evidenzia una notevole similitudine dei due andamenti, da intendersi come una conseguenza del metodo di costruzione, e non come “dimostrazione di validità” della stima. La curva che descrive l'andamento della manodopera viene infatti costruita

³¹ Risultato del rapporto fra la sommatoria del valore delle opere e quella della manodopera impiegata, pari a: (48,2 mln. €) / 108513 UG) = 444,34 €/UG.

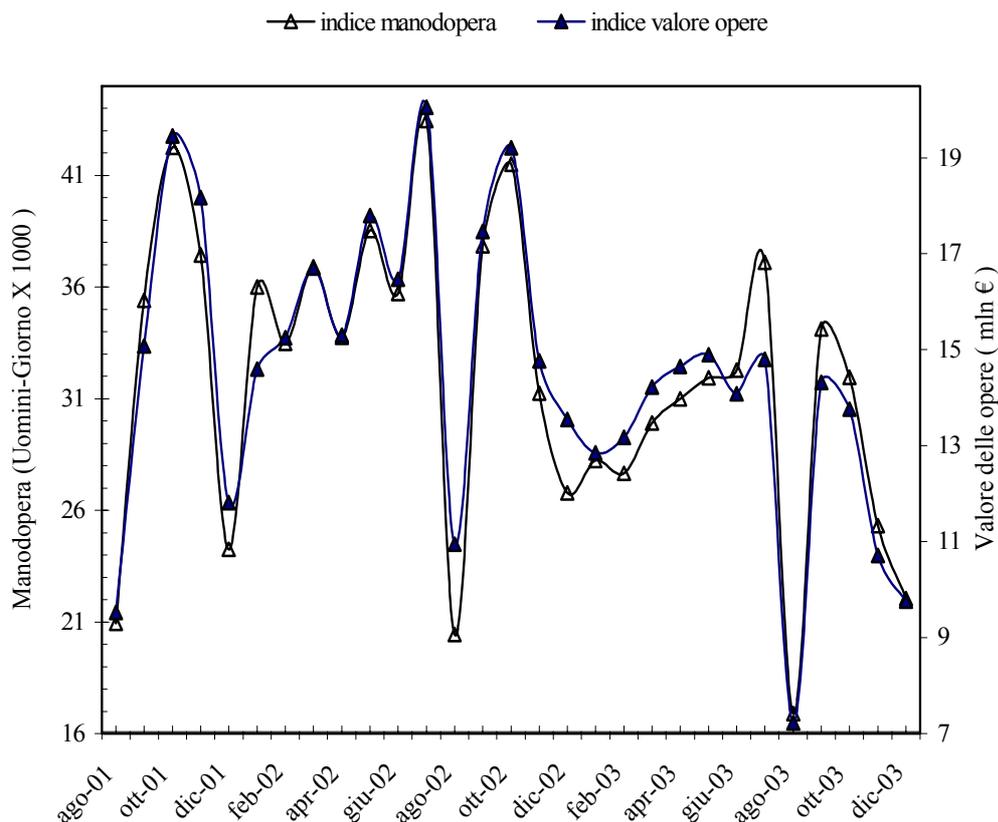


Fig. 3.6 Valore delle opere e stima della manodopera, nel periodo considerato per l'analisi quantitativa

da quella del valore delle opere ³², con l'aggiunta di pochi ulteriori elementi informativi. Pertanto, la vicinanza tra le curve significa solo che la quantità di informazione aggiunta non è particolarmente elevata.

Un confronto più oggettivo fra le due curve, tramite la regressione della quantità di manodopera sul valore delle opere, può comunque servire ad facilitare la valutazione complessiva. A tale scopo, sono state utilizzate le seguenti variabili:

ug = quantità di manodopera (in uomini-giorno)

valopd = valore delle opere deflazionato all'anno 2000

³² L'informazione sulla durata dei cantieri è identica. Inoltre, per i molti cantieri dove non esiste all'origine una stima specifica della manodopera, la sua determinazione discende direttamente dal valore delle opere, moltiplicato per la costante €/UG delle opere "civili" od "altre".

Il valore delle opere è l'unica base da cui deriva il calcolo della manodopera, pertanto è stata utilizzata una funzione priva di intercetta:

$$ug = \beta \text{ valopd} + u \quad (3.13)$$

La regressione ha dato i seguenti risultati:

RELAZIONE FRA QUANTITA' DI MANODOPERA E VALORE DEFLAZIONATO DELLE OPERE								
SEE	=	1517.87	RSQ	=	0.9481	RHO	=	0.70
Obser	=	29	from	2001.008				
SEE+1	=	1103.73	RBSQ	=	0.9481	DW	=	0.59
DoFree	=	28	to	2003.012				
MAPE	=	4.10						
Variable name	Reg-Coeff	Mexval	Elas	NorRes	Mean	Beta	t-value	F-Stat
0 ug	-	-	-	-	31.879	-	-	-
1 valopd	2121.40125	2045.7	1.00	1.00	14.99		113.414	

Come esposto in precedenza, gli elementi che sembrano suggerire un buon adattamento, quali l'elevato valore di t e di R^2 , nonché l'elasticità indistinguibile da 1, sono conseguenze scontate del metodo di costruzione e si limitano a confermare che la quantità d'informazione aggiunta tramite i dati sulla manodopera non è eclatante.

E' invece più importante notare un elemento apparentemente contrastante, cioè il valore elevato di RHO (0,70), rappresentativo dell'autocorrelazione dei residui di ordine 1. Come abbiamo rilevato nel § 3.7, Tab. 8, una parte cospicua di attività si concentra in una piccola minoranza di grandi opere con durata di lavori tipicamente di 1-2 anni molto superiore al periodo di campionamento qui utilizzato che è di un mese, i periodi in cui sono attivi grandi cantieri con rapporto valore/manodopera diverso da quello medio, vedono uno spostamento della posizione relativa delle due curve che perdura per numerosi periodi, originando un'autocorrelazione positiva dei residui. Questa, pertanto, deve essere ritenuta intrinseca al fenomeno anziché causata da errori nel metodo di stima, e può suggerire che l'informazione aggiunta mediante i dati sulla manodopera, pur non essendo quantitativamente

molto elevata, dà luogo ad effetti conformi a quelli che dovevamo attenderci a priori.

3.14 Confronto della manodopera il con numero di infortuni

Una verifica più robusta, certamente necessaria, può venire solo dal confronto con grandezze indipendenti. Un elemento utile può essere ancora il numero di infortuni. Ipotizzando che la quantità di manodopera approssimi correttamente la quantità di lavoro svolta, e sempre riferendoci ad una probabilità media d'infortunio costante, la relazione fra manodopera e numero di infortuni è lineare. Tenendo inoltre conto della porzione di lavoro svolto nei cantieri non notificati, la funzione da utilizzare è ancora del tipo $y = \alpha + \beta x + u$, qui indicata con:

$$\mathbf{infind} = \alpha + \beta \mathbf{ug} + u \quad (3.14)$$

dove:

infind = numero di infortuni riconosciuti (variabile dipendente);

ug = quantità di manodopera (variabile indipendente);

La regressione dà il seguente risultato:

r infind = ug													
RELAZIONE FRA MANODOPERA STIMATA E NUMERO DI INFORTUNI RICONOSCIUTI													
SEE	=	4.75	RSQ	=	0.3953	RHO	=	-0.06	Obser	=	29	from	2001.008
SEE+1	=	4.74	RBSQ	=	0.3729	DW	=	2.12	DoFree	=	27	to	2003.012
MAPE	=	20.47											
Variable name		Reg-Coef	Mexval	Elas	NorRes	Mean	Beta	t-value	F-Stat				
0 infind		-----	-----	-----	-----	19.83	-----	-----	-----				
1 intercept		1.46892	0.2	0.07	1.65	1.00		0.329					
2 ug		0.57588	28.6	0.93	1.00	31.88	0.629	4.202	17.65				

Il grafico della regressione è indicato in Fig. 3.7. La situazione è molto simile a quella rilevata nel confronto fra infortuni e valore delle opere: come in quel caso, il valore esplicativo della manodopera (28.2) resta molto più alto di quello dell'intercetta (0.1). Analogamente, il valore di t

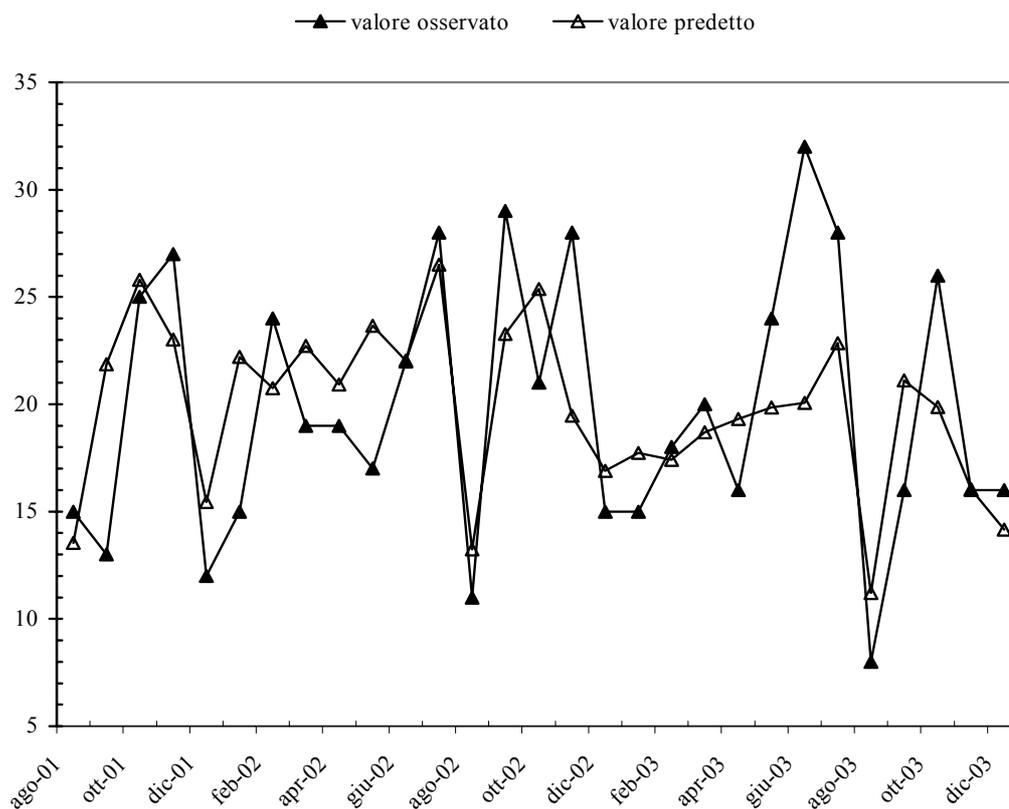


Fig. 3.7 Confronto fra il valore osservato del numero di infortuni riconosciuti ed il valore predetto dalla regressione sulla manodopera stimata

relativo alla manodopera (4.202) è significativo e molto maggiore di quello dell'intercetta (0.329). L'elasticità degli infortuni rispetto alla manodopera (0,93), inoltre, è assai prossima ad 1.

3.15 Miglioramenti introdotti riferendosi alla manodopera

I dati sugli UG, utilizzati per passare dal valore delle opere alla quantità di manodopera, pur non avendo introdotto una grandissima quantità d'informazione, hanno comunque prodotto risultati utili. Confrontando le due regressioni infortuni-valore ed infortuni-manodopera, si rileva che l'uso dei dati sugli UG ha consentito un migliore adattamento (R^2 cresciuto da 0.367 a 0.395), un maggiore potere esplicativo, indicato dall'aumento del rapporto fra il valore di

Mexval riferito all'intercetta ed alla variabile (che passa da 25.5:0,5 a 28.2:0,2) e l'aumento dell'elasticità (da 0.86 a 0.93).

Alcuni aspetti contrastanti sono costituiti dal fatto che il valore di RSQ (0.3953) resta comunque non molto alto, e MAPE resta elevato (20,7). La contraddizione, però, è soprattutto apparente. Il tasso infortunistico infatti ha una sua variabilità intrinseca, che può causare i valori “sospetti” di RSQ e MAPE nonostante che la stima della manodopera sia in grado di seguire le variazioni di fondo del fenomeno, come suggeriscono Mexval e RHO.

Su questo punto può essere opportuno qualche confronto con dati più sicuri di origine diversa. Il tasso infortunistico (rapporto fra quantità di infortuni e quantità di manodopera) è una funzione degli UG stimati, per cui i parametri circa la sua variabilità³³ non possono dire se quest'ultima dipende dalle oscillazioni casuali degli infortuni o dagli eventuali errori di stima della manodopera. Allo stato attuale è quindi inevitabile una rinuncia a prove interne al settore edile perché le uniche stime indipendenti ed affidabili della manodopera edile di cui possiamo disporre (INAIL, ISTAT) si riferiscono a periodi temporali molto maggiori (annuali). La necessità di rendere confrontabile il territorio in cui sono quantificati gli infortuni con quello in cui è valutata la manodopera, impongono di riferirsi ad ambiti geografici molto più ampi, tipicamente regionali.

Volendo restare nell'ambito territoriale locale, e continuare ad esaminare variazioni di periodo mensile, possiamo effettuare un

³³ Nel periodo considerato, il tasso di infortuni indennizzati riferito agli UG impiegati (= n° infortuni indennizzati / n° UG) ha una media = 0,00065 ed una dev.st. = 0,000162. Disponendo di 29 osservazioni, dalla tavola della distribuzione T con 29 g.l., il valore di t corrispondente a p = 0,95 (due code) è 2,045. Per tale livello di probabilità, il tasso potrebbe quindi oscillare fra 0,00065 +/- (2,045 x 0,0162), cioè fra 0,00032 e 0,00098. Tale margine di confidenza, però, vale soltanto finché si assume che la stima degli UG sia corretta.

confronto con ciò che accade in altri comparti produttivi. Prendendo ad esempio il caso della metalmeccanica (ATECO DK), possiamo riferirci, come quantità di manodopera, al numero di addetti indicato dall'INAIL. I dati complessivi sono riportati nell'appendice C, Tab. C.3. Per valutare la quantità mensile di UG, è stato esaminato, in modo analogo al caso precedente, l'andamento degli infortuni verificatisi nel resto del territorio regionale ³⁴, stimando così il numero di giornate da considerarsi “lavorative” nei periodi critici (in agosto, attorno alla fine dell'anno, ed in corrispondenza dei vari ponti). Determinato poi il numero di UG di ciascun mese ³⁵, è stata effettuata la regressione sul numero di infortuni denunciati, con una funzione analoga a quelle già usate:

$$\mathbf{infindT} = \alpha + \beta \mathbf{ugT} + u \quad (3.15)$$

dove:

infindT = numero di infortuni riconosciuti totale del territorio

ASL 10, settore ATECO DK (variabile dipendente);

ugT = quantità di manodopera totale del territorio ASL 10, settore ATECO DK (variabile indipendente);

la regressione ha dato i seguenti risultati:

r infindT = ugT													
ASL 10, SETTORE METALMECCANICA, PERIODO 2002-2003													
RELAZIONE FRA MANODOPERA ED INFORTUNI RICONOSCIUTI													
SEE	=	4.94	RSQ	=	0.6444	RHO	=	0.24	Obser	=	36	from	2001.001
SEE+1	=	4.81	RBSQ	=	0.6339	DW	=	1.52	DoFree	=	34	to	2003.012
MAPE	=	12.72											
Variable name	Reg-Coeff	Mexval	Elas	NorRes	Mean	Beta	t-value	F-Stat					
0 infindT	-	-	-	-	30.06	-	-	-	-				
1 intercept	-9.4237	4.9	-0.31	2.81	1.00	-1.848							
2 ugT	0.20	67.7	1.31	1.00	199.140	0.803	7.849	61.61					

I valori assoluti sono migliori, ed il fatto è comprensibile vista la maggiore numerosità della popolazione di addetti, la minore variabilità

³⁴ Escluso cioè il territorio locale, per aumentare l'indipendenza statistica

³⁵ pari al n° di addetti annuale, moltiplicato per le giornate lavorative effettive del mese considerato

della stessa durante l'anno, la maggiore costanza nel tipo di lavoro svolto ed il legame più stretto col territorio. Anche qui, possiamo comunque rilevare una certa dicotomia fra i cattivi valori di RSQ e MAPE, e quelli migliori di Mexval e RHO. Ciò, ovviamente, non costituisce una prova, ma suggerisce che quanto ottenuto per l'edilizia attraverso le notifiche di attività è qualitativamente paragonabile a ciò che, in altri settori, si può desumere direttamente dai dati INAIL, comunemente ritenuti di buona qualità.

3.16 Manodopera stimata: utilizzabilità come numero-indice

Per quanto esposto in precedenza, la stima della manodopera impiegata nei lavori edili appare sostanzialmente accettabile. Occorre tuttavia tenere presente che le quantità di UG individuate sono sì accettabili come numero indice, ma non come stima esatta delle quantità fisiche totali di manodopera complessivamente impiegate sul territorio, ed ancora meno come stima del numero totale di lavoratori considerati dall'INAIL per il comparto lavorativo in questione.

Premesso che anche la quantità di addetti riportata dall'INAIL non è una rilevazione censuaria del numero di addetti, ma una stima basata su parametri economici ³⁶, resta però vero che il dato è riferito a tutto l'insieme di aziende di volta in volta considerato, che comprende

³⁶ "...Gli addetti riportati nella banca dati sono unità di lavoro-anno calcolate facendo, per ciascuna Posizione Assicurativa, il rapporto tra l'ammontare complessivo delle retribuzioni corrisposte nell'anno e 300 volte la retribuzione media giornaliera dei casi di infortunio verificatisi (e indennizzati) nelle aziende operanti nella stessa provincia ed appartenenti al grande gruppo di tariffa in cui è classificata la posizione assicurativa considerata.... Non sono comprese quelle categorie di lavoratori (apprendisti artigiani e non artigiani, soci di cooperative di facchini o di pescatori, ...) per le quali non si rilevano le retribuzioni in quanto il premio non è collegato ad esse. Per le aziende artigiane, oltre ai lavoratori dipendenti, è indicato il numero degli autonomi (titolari, familiari, soci) calcolato tenendo conto del periodo lavorativo...." (INAIL/Statistiche/Banca dati Statistica, www.inail.it)

innumerevoli attività diverse, per alcune delle quali è addirittura incomprensibile il collegamento con il settore delle costruzioni. La valutazione degli UG indicata nelle notifiche, invece, viene basata sui dati preventivati in fase di progettazione esecutiva (per i lavori più semplici, sarebbe forse più corretto dire di “stesura del preventivo”) e porta ad indicare esplicitamente solo una parte della manodopera realmente impiegata. La proporzione può variare secondo il livello di dettaglio con cui è stato predisposto il preventivo, ma il sistema di valutazione tende comunque ad evidenziare soprattutto le voci principali

Passando ad analizzare i fattori che possono causare distorsioni nella stima della manodopera, un primo aspetto è la suddivisione fra lavorazioni analizzate o meno in dettaglio. Poniamo che la realizzazione di una struttura in muratura costi X euro di materiali e comporti l'uso di Y uomini/giorno come attività di muratore: tali voci compariranno certamente nella notifica. Per giungere all'opera finita, però, sono necessarie altre componenti, quali i ponteggi, gli impianti elettrici, etc. Volendo analizzare ogni dettaglio, per ciascuna voce si potrebbero valutare sia i costi dei materiali e mezzi di lavoro ($C_1, C_2 \dots C_n$) in unità monetarie, sia le quantità di lavoro ($L_1, L_2, \dots L_n$) in uomini/giorno od altra unità simile. In genere, però, l'analisi non è mai completa ed anzi è prassi corrente che molte parti siano contabilizzate ed evidenziate come acquisto di prodotti finiti, di cui si considera solo il costo globale senza analizzarne la suddivisione in materiali e manodopera. Osservando un qualsiasi prezziario edile ³⁷, è evidente che moltissime opere accessorie (e non solo) sono quantificate come "noleggio per n settimane di X m² di

³⁷ come il diffusissimo “bollettino degli ingegneri”, ma anche le altre innumerevoli fonti simili, usualmente rese accessibili on-line da Camere di Commercio e ordini professionali.

ponteggio finito in opera", "impianto elettrico civile con Y punti luce", etc., indicando i prezzi finali complessivi, ma non le quantità di lavoro. In altri casi la situazione è intermedia, come in piccoli lavori impiantistici, per i quali viene talora richiesto un prezzo monetario più la fornitura di una certa quantità di ore di "assistenza muratore". Non possiamo sapere quanta parte della manodopera resterà fuori dalla valutazione, ma certamente la copertura è parziale.

Una stima del possibile ordine di grandezza di questo tipo di distorsione può essere ricavata dai dati INAIL, esaminando le aziende del comparto produttivo ATECO F in base alla principale voce di tariffa INAIL, che suggerisce il tipo di attività prevalente per la quale è assicurato il relativo personale, e suddividendole quindi in tre classi, rispetto alla probabilità che il tipo di lavorazione suggerito dalla tariffa venga analizzato in dettaglio (determinando cioè anche la quantità di manodopera) durante la progettazione esecutiva di un'opera edile ³⁸. Successivamente, è stata verificata la quantità di manodopera inclusa nelle tre classi, come riportato nell'appendice B, Tab. B.5. Procedendo in tal modo si è rilevato che le lavorazioni verosimilmente incluse comprendono il 47% degli addetti, quelle dubbie il 43%, quelle presumibilmente escluse il 10%. La valutazione presenta un elevato margine di arbitrarietà, ed è inutilizzabile in senso quantitativo ³⁹, ma è

³⁸ Ad esempio, lavorazioni quali la tariffa 3110 "Lavori generali di costruzione e cantieristica" sono state incluse fra quelle sicuramente analizzate in dettaglio, altre come la 3140 "Opere di completamento e finitura di costruzioni" sono state considerate come "incerte", ed infine casi come la tariffa 3150 "Lavori di montaggio e smontaggio di ponteggi" o 3150 "Lavori di montaggio e smontaggio di ponteggi", sono stati considerati come verosimilmente non analizzati in dettaglio, ma evidenziati al costo netto.

³⁹ La possibilità di ottenere per questa via una valutazione quantitativamente attendibile sembra esclusa all'origine. Di fatto, molte delle PAT attive posseggono più di una tariffa, le varie tariffe spesso appartengono a gruppi diversi rispetto alla probabilità di essere contabilizzate in dettaglio, e non esiste alcun indicatore circa la suddivisione del personale della PAT fra le diverse attività.

in grado di suggerire come questo tipo di distorsione possa raggiungere livelli non trascurabili.

Un secondo aspetto è la suddivisione, anche all'interno delle lavorazioni considerate in dettaglio, fra manodopera inclusa e non. Innanzitutto, in ciascuna azienda del settore interessato, può essere assicurato e quindi incluso nel denominatore INAIL anche del personale che poi svolge mansioni tendenzialmente dirigenziali, impiegatizie od ausiliarie, che certamente non verrà considerato come manodopera in un preventivo edile. Un aspetto complementare è che anche il personale direttamente addetto a lavorazioni analizzate in dettaglio nei preventivi (muratori, carpentieri.) può svolgere parte dell'attività in mansioni accessorie come il trasporto di attrezzi e/o materiale al cantiere. Anche per questi aspetti, i prezzari edili forniscono informazioni preziose. Ad esempio, per la fornitura di sola manodopera specializzata viene incluso un 15 % circa di "spese generali". Dato il tipo di fornitura considerato, tali oneri sono quelli riconducibili all'attività generale dell'azienda fornitrice, cioè ad una quantità di lavoro che viene certamente svolto da addetti retribuiti. Come tale, esso comparirà certamente nelle stime INAIL del comparto considerato, ma non nelle stime degli ug riportate nelle notifiche.

Un terzo aspetto, tendenzialmente imponderabile, è la possibile tendenza a sottostimare la manodopera, per evitare di sfiorare il limite dei 200 UG oltre il quale scatta l'obbligo di notifica.

L'effetto complessivo di tali fattori è una riduzione della manodopera rispetto alla stima INAIL: per quanto rilevato, è certamente possibile ipotizzare riduzioni di diverse decine di punti percentuali per il

primo punto, e dell'ordine del 15% per il secondo, più gli effetti non preventivabili dell'ultimo punto.

Per quanto riguarda gli infortuni, è invece impossibile operare simili distinzioni, inserire cioè nella valutazione solo quelli di volta in volta imputabili al tipo di personale incluso. Così come non è possibile distinguere con precisione quale e quanta sia la manodopera inclusa e non nelle stime degli ug, a maggior ragione è impossibile discernere fra gli infortuni da abbinare alla manodopera inclusa e quelli che invece, riguardando la porzione esclusa, dovrebbero essere scartati. Qualsiasi tentativo di agire in tal senso è destinato ad introdurre distorsioni macroscopiche nei risultati finali, anziché ridurle.

Per tale motivo, sono stati inclusi tutti gli infortuni riconosciuti. Perciò non deve stupire il fatto che il tasso ottenibile dal rapporto fra numero di infortuni censito e numero di addetti corrispondente alle quantità di UG stimate, sia superiore di quasi 2,9 volte a quello tipico indicato dall'INAIL⁴⁰ per il comparto ATECO DK.

Tale divergenza, pur rendendo impossibile un confronto diretto fra i tassi territoriali specifici ottenuti col metodo descritto con quelli più generali ottenuti dall'applicazione diretta dei dati INAIL sulla manodopera, non comporta affatto che l'andamento temporale dei dati qui calcolati diverga in modo sistematico da ciò che realmente accade sul territorio. Infatti, a meno di cambiamenti radicali nel tipo di tecnologia produttiva impiegata, dei quali peraltro non si ha finora notizia, è presumibile che, nell'insieme dei lavori contemporaneamente svolti sul

⁴⁰ Nel periodo considerato, la quantità media mensile di manodopera è 31937 UG, mentre il n° medio di giornate lavorative è 20,13. Pertanto, il n° di lavoratori corrisponde ad una presenza media di $31937 / 20,13 = 1585,9$ persone. Il rapporto fra il n° medio di infortuni riconosciuti (20,82) ed il n° di lavoratori determina un tasso infortunistico mensile, riferito al n° di lavoratori, di 1,32%, corrispondente al 15,8 % annuale, valore circa 2,9 volte maggiore del 5-6% tipicamente riportato nei dati INAIL.

territorio considerato, il rapporto fra la manodopera indicata nelle notifiche e quella complessivamente presente possa eventualmente oscillare nel tempo, ma in modo privo di distorsioni sistematiche. Del resto, abbiamo già rilevato § 3.9 che, anche utilizzando soltanto il valore delle opere quale indicatore quantitativo dell'attività edile sul territorio, la comparazione col numero di infortuni appare già attendibile.

Abbiamo poi constatato che l'aggiunta delle informazioni sugli UG migliora l'adattamento, come evidenziato dai vari elementi esposti nel § 3.15. Pertanto, non si individuano ragioni sufficienti per rinunciare ad usare la grandezza che ne deriva come proxy della manodopera impiegata, anche se i valori assoluti di quest'ultima restano sconosciuti. E' vero, in astratto, che la discrepanza nei valori assoluti potrebbe dipendere da un'effettiva presenza di grandissime quantità di lavori non notificati, in cui potrebbe essere impiegata una notevole quantità di manodopera, che a sua volta potrebbe subire una grande quantità di infortuni. Ciò appare comunque poco credibile, per l'insieme di ragioni esposte in precedenza, soprattutto tenendo conto dell'irrilevanza statistica dei valori riferiti all'intercetta, nelle regressioni in cui la stessa è stata introdotta.

Riteniamo quindi di poter concludere che la stima della manodopera intesa come andamento temporale degli UG impiegati nei cantieri notificati sia una proxy accettabile della quantità di lavoro svolto nel settore produttivo e nel territorio considerati, e che la parte di manodopera impiegata nei cantieri non notificati sia effettivamente trascurabile. Proseguiremo allora nell'esame degli effetti delle attività di vigilanza svolte dal locale presidio ASL, facendo riferimento all'esame delle variazioni del tasso infortunistico definito come rapporto fra il

numero di infortuni riconosciuti e la quantità di manodopera stimata, espressa in ug.

3.17 Effetto immediato delle sanzioni sugli infortuni

Gli indicatori prescelti per quantificare l'attività di vigilanza sono l'importo delle sanzioni applicate ai diversi soggetti che agiscono nei cantieri, l'onere connesso all'interruzione del lavoro in caso di sequestro preventivo del cantiere, ed il numero di aziende contattate durante i sopralluoghi. L'andamento mensile dei valori totali, cioè non distinti per tipo di soggetto colpito, è stato determinato come indicato nell'appendice D e riportato nella tabella D.1. L'andamento nel tempo dei valori relativi alle sanzioni totali ed ai sequestri è inoltre illustrato nel grafico in fig. 3.8.

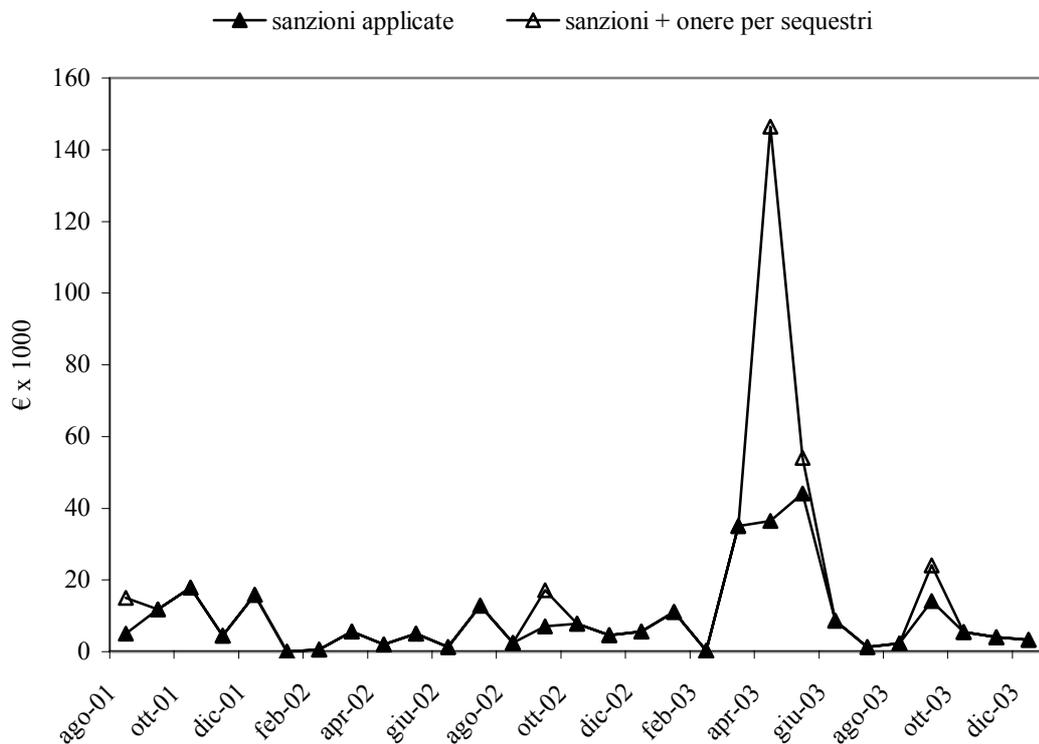


Fig. 3.8 Sanzioni totali applicate mensilmente nei cantieri, con e senza gli oneri per sequestri

Passando all'esame delle relazioni causali fra l'attività di vigilanza e gli infortuni, abbiamo innanzitutto considerato l'entità delle sanzioni complessivamente applicate nei cantieri sottoposti a vigilanza. Questa dovrebbe in linea di principio essere proporzionale alla quantità di rischio indebito eliminato in conseguenza delle ispezioni, che costituisce il principale aspetto esaminato in questa verifica. Inoltre dovrebbe essere una causa di formazione delle aspettative imprenditoriali in materia di rispetto delle norme di legge in materia di sicurezza.

Per analizzarne gli effetti, è stata innanzitutto formata la variabile **find** (tasso infortuni riconosciuti), definita come rapporto fra il numero assoluto di tali infortuni **infind** e la quantità di manodopera **ug**:

$$\mathbf{find} = \mathbf{infind} / \mathbf{ug}$$

Come variabile esplicativa, è stata utilizzata **stot**, corrispondente all'importo totale in euro delle sanzioni complessivamente erogate a tutti i soggetti agenti nei cantieri ispezionati, che nel periodo considerato si sono attestate su una media di oltre € 10.000 / mese. Volendo esaminare innanzitutto l'effetto di eliminazione diretta dei rischi, ci siamo riferiti ai cambiamenti ottenuti nello stesso mese in cui erano state compiute le ispezioni. La relazione utilizzata e il risultato ottenuto sono i seguenti

$$\mathbf{find} = \alpha + \beta \mathbf{stot} + u \quad (3.16)$$

r find = stot									
RELAZIONE FRA TASSO INFORTUNI RICONOSCIUTI E SANZIONI TOTALI									
SEE =	0.14	RSQ =	0.0001	RHO =	-0.04	Obser =	29	from	2001.008
SEE+1 =	0.14	RBSQ =	-0.0369	DW =	2.09	DoFree =	27	to	2003.012
MAPE =	20.36								
Variable name	Reg-Coef	Mexval	Elas	NorRes	Mean	Beta	t-value	F-Stat	
0 find					0.62				
1 intercept	0.62356	240.5	1.00	1.00	1.00		16.915		
2 stot	-0.00013	0.0	-0.00	1.00	9.53	-0.010	-0.052	0.00	

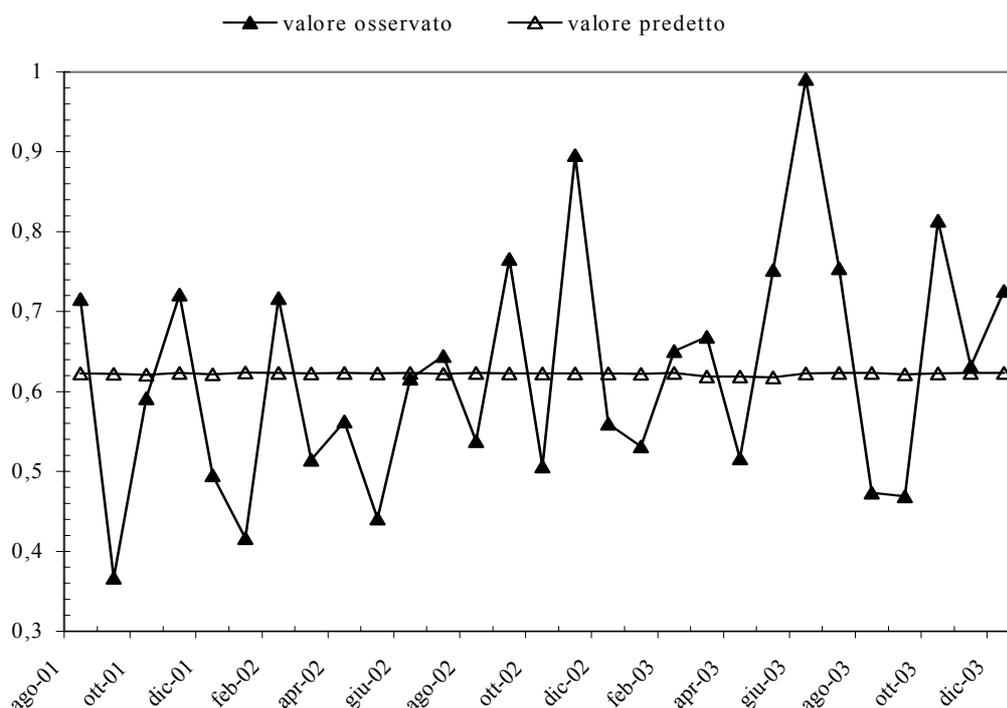


Fig. 3.9 Effetto sugli infortuni delle sanzioni totali applicate: confronto fra il tasso infortunistico osservato ed il valore predetto dalla regressione sulle sanzioni

Il valore esplicativo marginale, così come quello della t , riferiti alla variabile esplicativa, sono indistinguibili da zero, così come il valore del coefficiente di regressione. La regressione del tasso di infortuni riconosciuti è una retta orizzontale, come si ricava dall'uguaglianza fra il valore dell'intercetta e la media della variabile dipendente. La situazione è evidente nel grafico della regressione, riportato in fig. 3.9.

In sostanza, il fenomeno è spiegato dall'intercetta, mentre le sanzioni non risultano aver causato alcun cambiamento nella probabilità d'infortunio, almeno riferendosi al mese in cui l'ispezione è stata compiuta.

3.18 Effetto combinato delle sanzioni e dei sequestri

Un tentativo ulteriore è stato quello di valutare l'effetto dei rari sequestri di cantieri. L'importo degli oneri causati è stato indicato con la variabile denominata **seq**. Successivamente è stata definita la variabile **pet** (pressione economica totale), come somma delle sanzioni + onere dovuto ai sequestri:

$$\mathbf{pet = stot+seq} \quad (3.17)$$

La relazione utilizzata per la regressione è:

$$\mathbf{find = \alpha + \beta pet + u} \quad (3.18)$$

I risultati sono:

r find = pet									
RELAZIONE FRA TASSO DI INFORTUNI E									
PRESSIONE ECONOMICA TOTALE (SANZIONI + ONERE SEQUESTRI)									
SEE =	0.14	RSQ =	0.0076	RHO =	-0.02	Obser =	29	from	2001.008
SEE+1 =	0.14	RBSQ =	-0.0292	DW =	2.04	DoFree =	27	to	2003.012
MAPE =	20.16								
Variable name	Reg-Coeff	Mexval	Elas	NorRes	Mean	Beta	t-value	F-Stat	
0 find	-	-	-	-	0.62	-	-	-	-
1 intercept	0.62903	297.6	1.01	1.01	1.00		19.996		
2 pet	-0.00046	0.4	-0.01	1.00	14.70	-0.087	-0.454	0.21	

Come nel caso precedente, non si rileva alcun effetto.

3.19 Effetto delle sanzioni sui diversi soggetti dei cantieri

Per esaminare l'eventuale presenza di soggetti più sensibili od azioni più pressanti, in grado di produrre qualche effetto di riduzione degli infortuni, i valori delle sanzioni applicate ai diversi soggetti sono stati considerati separatamente. Dobbiamo infatti tenere presente che soggetti importanti come i coordinatori alla sicurezza in fase di esecuzione, in base alle vigenti tariffe professionali ricevono un compenso pari a pochi punti percentuali sul valore delle opere. Pertanto, rifacendoci agli schemi di ragionamento indicati nel § 3.1, non è escluso a priori che le sanzioni applicate dal SPISLL, anche se poco rilevanti quando consideriamo

l'intero insieme dei soggetti che agiscono nell'edilizia, si dimostri invece una leva più efficace nei confronti di questa specifica classe di soggetti o per altre quali i Responsabili dei Lavori nominati ai sensi del D.Lgs. 494/96.

Un'altra voce separata è stata considerata per gli oneri connessi ai sequestri; questi sono formalmente intestati di volta in volta ad una precisa persona fisica, ma il tipo di ricaduta (interruzione di tutte le lavorazioni) è tale da non potersi presumibilmente distinguere, almeno nel breve periodo, il legame con un soggetto specifico, essendo invece molto più probabile il verificarsi di effetti diffusi su tutto il cantiere. Tenendo conto che tale genere di provvedimento presenta alcune diversità rispetto al comune meccanismo sanzionatorio, si è ritenuto opportuno esaminarne gli effetti specifici analizzandolo come voce separata. Complessivamente, sono state considerate le seguenti variabili:

saz = sanzioni applicate ad aziende esecutrici

scse = sanzioni applicate ai coordinatori

scomm = sanzioni applicate ai committenti

seq = onere dovuto ai sequestri

la relazione ed i risultati sono

$$\mathbf{find} = \alpha + \beta \mathbf{saz} + \beta_1 \mathbf{scse} + \beta_2 \mathbf{scomm} + \beta_3 \mathbf{seq} + u \quad (3.19)$$

r find = saz, scse, scomm, seq									
RELAZIONE FRA TASSO INFORTUNISTICO E SANZIONI APPLICATE ALLE DIVERSE CLASSI DI SOGGETTI CHE AGISCONO NEI CANTIERI, CONSIDERATE SEPARATAMENTE									
SEE =	0.13	RSQ =	0.1317	RHO =	-0.11	Obser =	29	from	2001.008
SEE+1 =	0.13	RBSQ =	-0.0130	DW =	2.23	DoFree =	24	to	2003.012
MAPE =	18.21								
Variable name	Reg-Coeff	Mexval	Elas	NorRes	Mean	Beta	t-value	F-Stat	
0 find	-	-	-	-	0.62	-	-	-	-
1 intercept	0.61643	245.4	0.99	1.15	1.00		16.197		
2 saz	0.00285	0.9	0.04	1.15	7.77	0.178	0.668	0.91	
3 scse	-0.03273	2.4	-0.08	1.11	1.48	-0.567	-1.073	1.21	
4 scomm	0.08523	4.7	0.04	1.01	0.27	0.307	1.512	1.29	
5 seq	0.00172	0.6	0.01	1.00	5.17	0.239	0.529	0.28	

Come nei casi precedenti, la regressione non si discosta da una retta orizzontale. L'intercetta è l'unico elemento significativo, ed in sostanza nessuno dei componenti parziali delle azioni sanzionatorie attuate dall'ASL appare connesso a riduzioni degli infortuni.

Tenuto conto del possibile permanere di qualche dubbio sulla quantità di cantieri non soggetta a notifica, quest'ultima regressione è stata ripetuta in modo leggermente diverso. Si è così evitato di combinare il numero di infortuni e la manodopera in un tasso, esaminando invece l'effetto della quantità di UG stimata, introdotta quale variabile esplicativa parallela ai dati di vigilanza. I risultati sono stati i seguenti:

```

r infind = ug, saz, scse, scomm, seq

```

REGRESSIONE DEL NUMERO DI INFORTUNI SULLA MANODOPERA STIMATA E SULLE SANZIONI APPLICATE ALLE DIVERSE CLASSI DI SOGGETTI CHE AGISCONO NEI CANTIERI

SEE = 4.46 RSQ = 0.4654 RHO = -0.13 Obser = 29 from 2001.008
 SEE+1 = 4.42 RBSQ = 0.3492 DW = 2.27 DoFree = 23 to 2003.012
 MAPE = 18.26

Variable name	Reg-Coeff	Mexval	Elas	NorRes	Mean	Beta	t-value	F-Stat
0 infind					19.83			
1 intercept	0.86250	0.1	0.04	1.87	1.00		0.188	
2 ug	0.59047	32.6	0.95	1.13	31.88	0.645	4.177	4.00
3 saz	0.10404	1.1	0.04	1.13	7.77	0.155	0.722	0.75
4 scse	-1.12569	2.5	-0.08	1.09	1.48	-0.462	-1.084	1.00
5 scomm	2.44264	3.5	0.03	1.01	0.27	0.209	1.280	0.99
6 seq	0.06390	0.7	0.02	1.00	5.17	0.211	0.576	0.33

L'unico cambiamento rilevabile dipende dalla diversa forma funzionale, mentre gli effetti misurati restano identici a quelli rilevati in precedenza. Il solo elemento dunque che influisce apprezzabilmente sul numero di infortuni è la quantità di manodopera, mentre le altre variabili continuano a dimostrarsi ininfluenti. Particolare importante, l'intercetta smette in questo caso di produrre effetti e la variabile importante diventa **ug**, suggerendo così nuovamente che la sua stima è corretta.

3.20 Effetti ritardati: le sanzioni del trimestre antecedente

Resta il dubbio che, per esaminare la complessiva riduzione dei pericoli, sia necessario un tempo più lungo. Sono state perciò esaminate le relazioni fra gli infortuni accaduti in un certo periodo e la media delle sanzioni applicate nel mese in corso più i due antecedenti. A tale scopo è stata formata la variabile **stotrit** (sanzioni totali ritardate):

$$\mathbf{stotrit} = (\mathbf{stot} + \mathbf{stot}[1] + \mathbf{stot}[2]) / 3 \quad (3.20)$$

Il numero in parentesi quadra apposto dopo il nome della variabile, indica che si tratta del valore ritardato del corrispondente numero di periodi. La relazione utilizzata per la regressione è:

$$\mathbf{find} = \alpha + \beta \mathbf{stotrit} + u \quad (3.21)$$

I risultati sono i seguenti:

r find = stotrit									
RELAZIONE FRA TASSO INFORTUNISTICO E VALORE MEDIO DELLE SANZIONI APPLICATE NEL TRIMESTRE ANTECEDENTE									
SEE =	0.13	RSQ =	0.1557	RHO =	-0.17	Obser =	29	from	2001.008
SEE+1 =	0.13	RBSQ =	0.1244	DW =	2.33	DoFree =	27	to	2003.012
MAPE =	18.83								
Variable name	Reg-Coeff	Mexval	Elas	NorRes	Mean	Beta	t-value	F-Stat	
0 find	-	-	-	-	0.62	-	-	-	-
1 intercept	0.55592	190.5	0.89	1.18	1.00		14.172		
2 stotrit	0.00692	8.8	0.11	1.00	9.58	0.395	2.231	4.98	

Si nota ancora l'assenza di effetti di riduzione del rischio. E' interessante rilevare che il valore dei mesi antecedenti inizia a mostrare qualche traccia di effetti, ma il segno è positivo, cioè inverso a quello atteso: le sanzioni sembrerebbero addirittura aumentare il numero di infortuni, fenomeno che verrà spiegato in seguito.

Possiamo quindi esaminare separatamente l'effetto dei "ritardi" di diverso ordine, con la seguente relazione:

$$\mathbf{find} = \alpha + \beta \mathbf{stot} + \beta_1 \mathbf{stot}[1] + \beta_2 \mathbf{stot}[2] + u \quad (3.22)$$

i risultati sono i seguenti:

```
r find = stot, stot[1], stot[2]
```

**RELAZIONE FRA TASSO INFORTUNISTICO E SANZIONI APPLICATE
NEI TRE MESI ANTECEDENTI, CONSIDERATI SEPARATAMENTE**

SEE = 0.12 RSQ = 0.3423 RHO = -0.18 Obser = 29 from 2001.008
 SEE+1 = 0.11 RBSQ = 0.2634 DW = 2.35 DoFree = 25 to 2003.012
 MAPE = 16.26

Variable name	Reg-Coeff	Mexval	Elas	NorRes	Mean	Beta	t-value	F-Stat
0 find					0.62			
1 intercept	0.55682	223.8	0.89	1.52	1.00		15.397	
2 stot	-0.00277	2.7	-0.04	1.52	9.53	-0.210	-1.166	4.34
3 stot[1]	0.00354	3.6	0.05	1.25	9.58	0.268	1.361	6.50
4 stot[2]	0.00601	12.0	0.09	1.00	9.65	0.453	2.517	6.34

Il valore più importante è evidentemente quello ritardato di 2 periodi, come riscontreremo anche in relazione ad altre variabili. Il segno continua però ad essere opposto a quello che ci dovremmo attendere

3.21 La presenza del SPISLL: effetti del numero di sopralluoghi

Potremmo pensare che la variabile più importante non sia tanto l'importo delle sanzioni, quanto la "presenza" delle istituzioni nei cantieri, verosimilmente approssimabile in modo più corretto dal numero di sopralluoghi complessivamente effettuati nel periodo di riferimento, quale che ne sia la motivazione (primo accesso, rivisita, etc.) ed indipendentemente dalla quantità di violazioni rilevate e quindi di sanzioni applicate. Abbiamo perciò introdotto la variabile **sopr** = numero di sopralluoghi. La prima regressione è basata sulla relazione:

$$\mathbf{find} = \alpha + \beta \mathbf{sopr} + u \quad (3.23)$$

I risultati sono i seguenti, e continuano a dimostrare una totale mancanza di effetti:

```
r find = sopr
```

RELAZIONE FRA NUMERO DI INFORTUNI E NUMERO DI SOPRALLUOGHI

SEE = 0.14 RSQ = 0.0581 RHO = -0.12 Obser = 29 from 2001.008
 SEE+1 = 0.14 RBSQ = 0.0232 DW = 2.24 DoFree = 27 to 2003.012
 MAPE = 19.16

Variable name	Reg-Coeff	Mexval	Elas	NorRes	Mean	Beta	t-value	F-Stat
0 find					0.62			
1 intercept	0.55328	103.9	0.89	1.06	1.00		9.235	
2 soprit	0.00389	3.0	0.11	1.00	17.72	0.241	1.290	1.67

Per esaminare le conseguenze ritardate, è stata poi formata la variabile **soprit**, corrispondente alla media dei sopralluoghi effettuati nel mese di osservazione e nei 2 antecedenti:

$$\mathbf{soprit = (sopr+sopr[1]+sopr[2])/3.}$$

La relazione utilizzata per la regressione è:

$$\mathbf{find = \alpha + \beta soprit + u} \quad (3.24)$$

```
r find = soprit
```

RELAZIONE FRA TASSO INFORTUNISTICO E NUMERO MEDIO DI SOPRALLUOGHI DEL TRIMESTRE ANTECEDENTE									
SEE =	0.14	RSQ =	0.0581	RHO =	-0.12	Obser =	29	from	2001.008
SEE+1 =	0.14	RBSQ =	0.0232	DW =	2.24	DoFree =	27	to	2003.012
MAPE =	19.16								
Variable name	Reg-Coeff	Mexval	Elas	NorRes	Mean	Beta	t-value	F-Stat	
0 find					0.62				
1 intercept	0.55328	103.9	0.89	1.06	1.00		9.235		
2 soprit	0.00389	3.0	0.11	1.00	17.72	0.241	1.290	1.67	

Come per le sanzioni, è evidente l'incapacità di ridurre il rischio, mentre il riferimento ai dati dei 2 mesi antecedenti mostra qualche traccia di effetti, di segno inverso a quello atteso.

3.22 Reazioni del SPISLL agli infortuni gravi

Proseguendo l'esame degli effetti ritardati, un valore particolarmente significativo è la variabile **pet** (sanzioni totali + onere dei sequestri), ritardata di 2 mesi. La relazione ed i risultati sono:

$$\mathbf{find = \alpha + \beta pet[2] + u} \quad (3.25)$$

```
r find = pet[2]
```

RELAZIONE FRA TASSO DI INFORTUNI E SOMMA SANZIONI + ONERE SEQUESTRI) RITARDATA DI 2 PERIODI									
SEE =	0.12	RSQ =	0.3609	RHO =	-0.26	Obser =	29	from	2001.008
SEE+1 =	0.11	RBSQ =	0.3372	DW =	2.51	DoFree =	27	to	2003.012
MAPE =	16.48								
Variable name	Reg-Coeff	Mexval	Elas	NorRes	Mean	Beta	t-value	F-Stat	
0 find					0.62				
1 intercept	0.57671	352.9	0.93	1.56	1.00		22.955		
2 pet[2]	0.00316	25.1	0.07	1.00	14.44	0.601	3.905	15.25	

Il valore della “pressione economica totale” ritardato di 2 periodi sembra produrre un aumento degli infortuni. Il grafico del *leverage* riportato in Fig. 3.10 aiuta a capire il motivo di questo risultato apparentemente paradossale.

Il *leverage* corrisponde alla derivata del valore predetto da ciascuna osservazione rispetto al valore osservato della stessa. Il periodo critico è quello fra giugno e luglio 2003. Non si tratta di valori erranei, ma di un caso particolare. In aprile, nonostante il tasso infortunistico fosse stato relativamente basso (0,516, contro una media di 0,667), ben 2 casi hanno avuto conseguenze mortali e ciò aveva indotto il SPISLL ad effettuare una quantità eccezionale di sopralluoghi, sanzioni e sequestri.

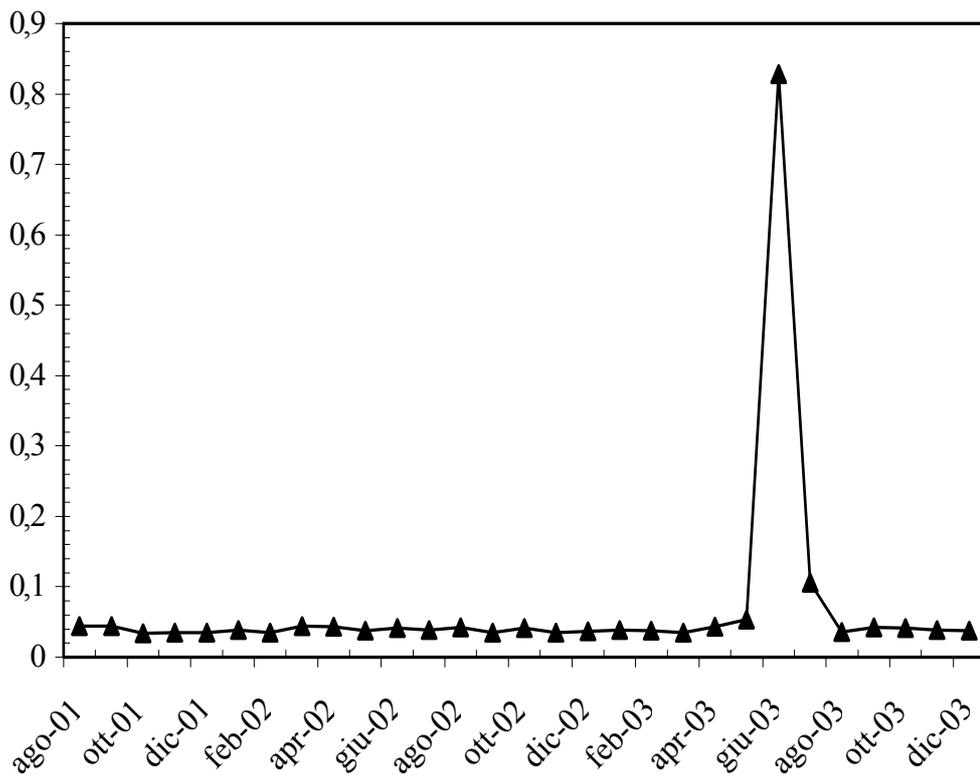


Fig.3.10 Leverage del tasso infortunistico

Una situazione simile si è ripetuta in maggio, quando si è verificato un altro caso mortale. Successivamente, in giugno ed in minore misura il luglio, il tasso infortunistico ha presentato invece un valore piuttosto alto, per ragioni verosimilmente casuali. Tale valore, perciò, ha finito col risultare positivamente correlato agli elevati dati di attività registrati due mesi prima, in modo così intenso da influenzare il valore dell'intera relazione, come evidenziato dal *leverage*.

Ciò suggerisce un'ipotesi interessante: anche se, nell'orizzonte temporale esaminato, l'attività del SPISLL non è capace di influenzare le attività del territorio e ridurre la probabilità infortunistica, potrebbe valere però l'inverso. Il verificarsi di eventi infortunistici rilevanti potrebbe cioè dimostrarsi capace di indurre il SPISLL ad aumentare in modo misurabile l'attività ispettiva e di vigilanza.

Per testare tale ipotesi, la variabile esplicativa più adatta è risultata la quantità complessiva di conseguenze di salute, molto influenzata dai rari eventi gravi e quindi in grado di metterli particolarmente in evidenza. E' stata perciò introdotta la variabile **geq**, corrispondente al totale mensile del danno di salute causato dagli infortuni, espresso in giornate convenzionali UNI 7249.

Per quanto riguarda l'attività di vigilanza, è stata considerata la somma delle sanzioni e dei sequestri, tipico esempio di azione eccezionale. Si è quindi usata nuovamente la variabile **pet** (valore totale sanzioni + onere dei sequestri), che è stata ora esaminata non come variabile esplicativa, ma *dipendente*. Si ha:

$$\mathbf{pet} = \alpha + \beta \mathbf{geq} + \beta_1 \mathbf{geq} [1] + u \quad (3.26)$$

```
r pet = geq, geq [1]
```

**ESAME DELL'ATTIVITÀ DI VIGILANZA SPISLL CONSIDERATA COME
VARIABILE DIPENDENTE DAL DANNO INFORTUNISTICO**

SEE = 13.48 RSQ = 0.7581 RHO = 0.34 Obser = 29 from 2001.008
 SEE+1 = 12.79 RBSQ = 0.7395 DW = 1.32 DoFree = 26 to 2003.012
 MAPE = 245.66

Variable name	Reg-Coeff	Mexval	Elas	NorRes	Mean	Beta	t-value	F-Stat
0 pet	-	-	-	-	14.70	-	-	-
1 intercept	-5.27738	3.2	-0.36	4.13	1.00		-1.290	
2 geq	0.00853	101.3	1.61	1.07	2767.52	0.903	8.909	40.74
3 geq[1]	-0.00131	3.5	-0.25	1.00	2776.93	-0.139	-1.367	1.87

Dalla regressione, il cui grafico è riportato in Fig. 3.11, possiamo rilevare che il coefficiente della variabile **geq** presenta un valore esplicativo assolutamente prevalente rispetto agli altri ed un valore di t di 8,909. In altre parole esiste una notevole correlazione fra il valore del danno alla salute e l'attività di vigilanza che ne consegue: quando il

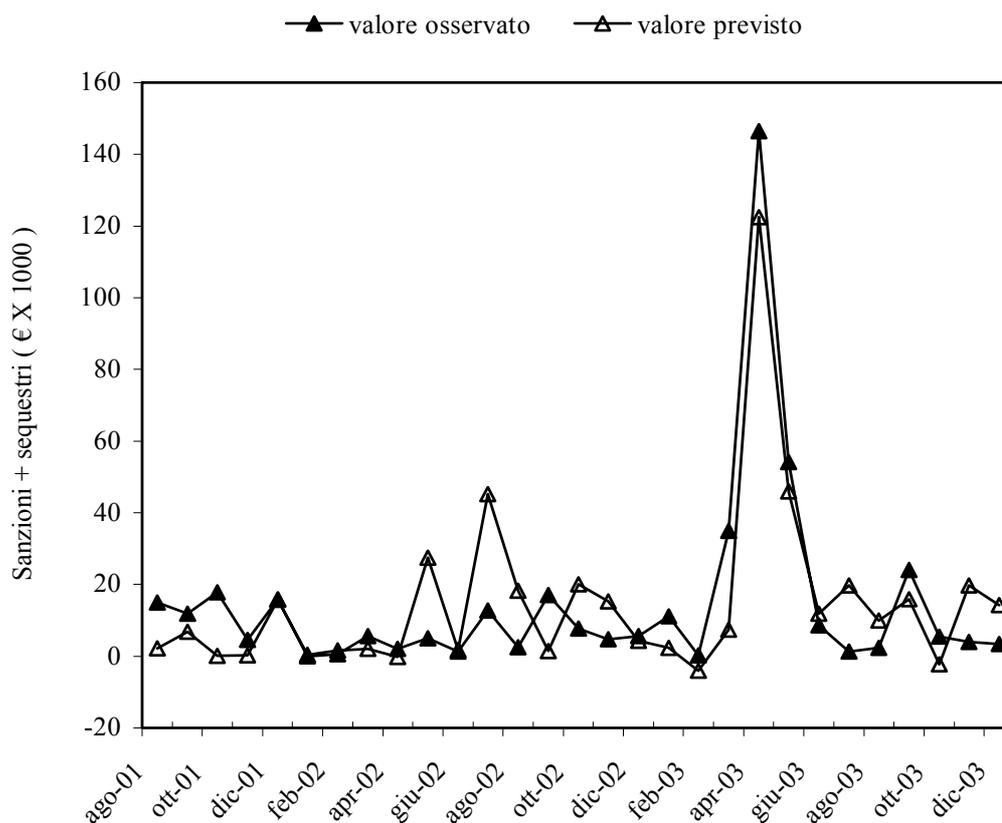


Fig.3.11 Reazioni del SPISLL agli infortuni gravi

danno aumenta in modo improvviso, fatto che, nel breve periodo, è legato al verificarsi di infortuni gravissimi o mortali, l'attività del SPISLL mostra reazioni di segno positivo, indicate dall'aumento delle sanzioni e dei sequestri. E' importante anche notare che il valore del danno occorso nel mese antecedente, espresso dalla variabile **geq[1]**, ha un potere esplicativo trascurabile. Tale fatto ben si accorda con l'ipotesi di un meccanismo di azione basato sulla risposta ad eventi tragici, che ovviamente causano reazioni immediate, spesso con interventi ispettivi in regime di pronta disponibilità.

3.23 Valutazioni degli effetti riferite al valore delle opere

Durante la discussione dei risultati preliminari di questa ricerca al seminario "Efficacia degli interventi per la prevenzione degli infortuni sul lavoro" tenuto il 5 e 6 marzo 2007 a Calenzano, è stato osservato che nella prima fase di applicazione della 494 i criteri e i software di calcolo degli UG ancora non erano sviluppati, per cui i dati sulla manodopera potevano essere poco affidabili.

Premesso che le regressioni effettuate nel § 3.15 suggeriscono che l'inserimento delle informazioni sulla manodopera sia comunque in grado di migliorare le stime, è certamente opportuno ripetere la verifica dell'efficacia delle azioni di vigilanza del SPISLL, utilizzando solo il valore delle opere (anziché la stima della manodopera), come indicatore della quantità di lavoro svolta sul territorio. Tale indicatore è infatti meno laborioso da ricavare rispetto alla stima della manodopera, pertanto, qualora si dimostrasse in grado di produrre stime ancora accettabili, lo stesso sarebbe più adatto ad essere utilizzato nell'attività lavorativa quotidiana.

Scegliendo di riferirsi al valore delle opere, il tasso infortunistico viene espresso come rapporto fra la quantità di infortuni ed il valore delle opere realizzate. Possiamo osservare che, nel periodo esaminato, il valore deflazionato complessivo delle opere realizzate è stato di oltre 434 milioni di €. Pertanto, i 575 infortuni indennizzati occorsi durante tali realizzazioni corrispondono ad un infortunio ogni € 760.000 circa.

Per esaminare l'eventuale influenza delle sanzioni applicate, abbiamo definito variabile **tindval** che esprime la suddetta accezione del tasso infortunistico, come rapporto fra il numero infortuni riconosciuti e il valore delle opere deflazionato:

$$\mathbf{tindval = infind / valopd}$$

Successivamente abbiamo effettuato la regressione di tale variabile sulle sanzioni totali, secondo la relazione:

$$\mathbf{tindval = \alpha + \beta stot + u} \quad (3.27)$$

il risultato è il seguente:

r tindval = stot									
RELAZIONE FRA TASSO INFORTUNISTICO RIFERITO AL VALORE DELLE OPERE E SANZIONI									
SEE =	0.32	RSQ =	0.0065	RHO =	0.08	Obser =	29	from	2001.008
SEE+1 =	0.32	RBSQ =	-0.0303	DW =	1.85	DoFree =	27	to	2003.012
MAPE =	21.12								
Variable name	Reg-Coeff	Mexval	Elas	NorRes	Mean	Beta	t-value	F-Stat	
0 tindval	-	-	-	-	1.33	-	-	-	-
1 intercept	1.35265	231.4	1.02	1.01	1.00		16.416		
2 stot	-0.00238	0.3	-0.02	1.00	9.53	-0.080	-0.419	0.18	

I risultati sono analoghi a quelli ottenuti in precedenza: le sanzioni non hanno prodotto alcun risultato. Le differenze fra i coefficienti ottenuti mediante questa regressione e quelli ottenuti riferendosi alla manodopera sono esigue. Ad esempio, il valore esplicativo marginale dell'intercetta Mexval è pari in questo caso a 231,4, mentre nell'altro

caso era 240,5. In ambedue le regressioni RHO è molto basso, suggerendo la natura casuale dei residui.

La successiva regressione torna a prendere in considerazione, quale variabile esplicativa, il numero di sopralluoghi.

$$\mathbf{tindval} = \alpha + \beta \mathbf{sopr} + u \quad (3.28)$$

I risultati sono i seguenti:

r tindval = sopr													
RELAZIONE FRA TASSO INFORTUNISTICO RIFERITO AL VALORE DELLE OPERE E NUMERO DI SOPRALLUOGHI													
SEE	=	0.32	RSQ	=	0.0179	RHO	=	0.06	Obser	=	29	from	2001.008
SEE+1	=	0.32	RBSQ	=	-0.0184	DW	=	1.88	DoFree	=	27	to	2003.012
MAPE	=	21.26											
Variable name		Reg-Coef	Mexval	Elas	NorRes	Mean	Beta	t-value	F-Stat				
0 tindval						1.33							
1 intercept		1.38261	191.6	1.04	1.02	1.00		14.233					
2 sopr		-0.00298	0.9	-0.04	1.00	17.66	-0.134	-0.702	0.49				

Le conclusioni non cambiano: non vi sono effetti misurabili e, similmente a quanto constatato prima, la differenza fra i valori ottenuti nel caso in cui la quantità di lavoro era rappresentata dalla manodopera, resta molto ridotta. Il valore esplicativo dell'intercetta, che nel caso del calcolo riferito agli UG era 200, diventa qui 191,6 ed in entrambi i casi il valore di RHO è prossimo a zero.

Conclusioni

Pur nei limiti imposti fin dall'inizio al campo di indagine di questo lavoro, i risultati si sono dimostrati interessanti oltre le aspettative.

Le notifiche di inizio attività edile si sono dimostrate una fonte di dati utile per determinare un indice della quantità di lavoro impiegata nei cantieri edili del territorio di competenza, in grado di seguire le variazioni di questa nel breve periodo (mensile) ed utilizzabile per valutare se le politiche di prevenzione hanno prodotto effetti concreti. Questo primo risultato, già da solo, deve essere considerato positivo, in quanto evidenzia che esistono le basi minime necessarie a verificare l'efficacia delle azioni di prevenzione svolte dal SPISLL nel comparto delle costruzioni edili.

Le relazioni fra la quantità di manodopera impiegata nei cantieri edili, il numero di infortuni riconosciuti INAIL, e l'attività di vigilanza svolta dall'ASL indicano che quest'ultima non ha avuto la minima influenza sul fenomeno infortunistico complessivo del territorio esaminato. Ciò resta vero in tutte le accezioni utilizzate per concettualizzare e quantificare tale genere di attività (sanzioni, sequestri, numero di sopralluoghi), ed in relazione sia agli effetti immediati che ritardati fino a tre mesi.

Niente invece si può dire sulle conseguenze a lunga scadenza o nei singoli cantieri ed aziende ispezionati. Quindi non è ancora possibile

capire se l'assenza di effetti dipende dall'esiguità dell'orizzonte temporale considerato, dall'insufficienza quantitativa delle azioni svolte o da un'intrinseca inefficacia di queste.

Peraltro i parametri teorici di equilibrio economico statico riferiti alle sanzioni realmente applicate, per quanto incerti e non ancora verificabili empiricamente in modo attendibile, si attestano su valori tali da suggerire che le attività di vigilanza, se resteranno ai livelli attuali o comunque si limiteranno a crescere entro i limiti concretamente ipotizzabili in base alle risorse oggi disponibili ed agli orientamenti espressi dalla Regione Toscana, non potranno avere alcuna influenza sulle aspettative imprenditoriali circa il livello di investimenti per la sicurezza che è economicamente conveniente adottare.

I singoli eventi infortunistici rilevanti (infortuni gravissimi e mortali), al contrario, si dimostrano una variabile in grado di suscitare nel SPISLL reazioni immediate di entità chiaramente misurabile.

Limiti di validità delle conclusioni ed ipotesi di sviluppo

Il punto più debole del lavoro è la brevità dell'arco temporale che è stato possibile esaminare (da agosto 2001 a dicembre 2003), ragione per la quale sarebbe opportuno prolungare il periodo di osservazione. Ciò è possibile recuperando i dati contenuti nelle notifiche pervenute al SPISLL nel periodo compreso da gennaio 2004 fino all'autunno del 2006, a partire dal quale tutte le informazioni necessarie vengono raccolte in modo sistematico.

Una prima buona ragione per prolungare il periodo esaminato è la necessità di valutare gli effetti a più lunga scadenza, in modo da includere non solo l'aspetto di interruzione materiale dei rischi, ma

almeno in parte anche l'eventuale modifica delle aspettative degli imprenditori ed altri soggetti interessati.

E' inoltre opportuno verificare meglio i limiti di accettabilità delle stime ottenibili con una versione semplificata del metodo esposto: qualora fosse possibile riferirsi ad ipotesi standardizzate circa i periodi di ferie, e/o al solo valore delle opere anziché agli uomini/giorno, ciò faciliterebbe la ripetizione della valutazione in altri SPISLL. Tale allargamento è auspicabile sia per indirizzare il sistema della prevenzione verso il progressivo inserimento della verifica di efficacia nella normale routine lavorativa, sia per ottenere riscontri più robusti sui risultati finora ottenuti, mediante il confronto fra ciò che accade in ASL che attuano politiche d'intervento diverse, più intensive o più estensive.

Dal punto di vista concreto, un'evidente opportunità di estendere la verifica proposta è costituita dall'approvazione da parte della Regione Toscana di un progetto triennale per la prevenzione in edilizia [56], la cui azione più rilevante ⁴¹ è l'incremento del 20% delle attività di vigilanza dei SPISLL nei cantieri. Questo progetto è stato finora attuato senza poter avere alcun serio riscontro sugli effetti prodotti, in un contesto generale che induce al pessimismo su tale aspetto.

Un altro esempio recentissimo - i dati sono stati resi pubblici pochi giorni prima della data di chiusura di questo lavoro - è la valutazione sistematica delle *performance* dei SPISLL da parte della Regione Toscana, effettuata riferendosi anche al numero di sopralluoghi effettuati e di atti emessi, ma non ai loro eventuali effetti sugli infortuni [57].

Vogliamo poi sottolineare l'importanza di non limitarsi a prolungare il periodo della valutazione e ripeterla in altre realtà, ma di confrontarla

⁴¹ Ad essa è dedicato il 50% dei finanziamenti previsti.

con i risultati ottenibili attraverso altre fonti di dati sulla manodopera, come quelli raccolti nel sistema Infomonitor⁴², relativo alle opere TAV, della Variante di Valico e della 3° corsia autostradale di Firenze, od in esperienze locali [59].

Per concludere, quanto esposto suggerisce che la riduzione degli infortuni lavorativi in edilizia è un compito difficile e faticoso, che esaminato concretamente nei dettagli può riservare sgradevoli sorprese. Ciò però non significa che sia lecito rinunciare a cimentarvisi, né che le ragioni di pessimismo sui classici interventi di vigilanza debbano indurre a tralasciare le tante altre modalità di azione a cui il servizio pubblico può ricorrere. Si pensi ad esempio alle possibilità di utilizzazione dell'enorme e dettagliatissimo patrimonio di informazione reso disponibile a costo zero dai flussi INAIL-ISPEL-Regioni. Oppure all'esplorazione dei parametri di pressione esercitabili tramite una più diffusa indagine sugli infortuni gravi abbinata al recupero da parte dell'INAIL degli indennizzi erogati, largamente superiori alle comuni sanzioni, strategia che si è dimostrata funzionante in altri contesti. [58]. O ancora alle possibili sinergie fra SPISLL e Comuni, per azioni volte ad indurre i committenti ad una maggiore attenzione alla sicurezza e ad una più oculata scelta delle ditte esecutrici. L'elenco potrebbe continuare, ma è evidente che la discussione delle possibili linee di azione dei SPISLL non rientra negli scopi di questo lavoro.

Un'osservazione più attinente, connessa alle motivazioni che stanno alla base dei vari tentativi di valutare l'efficacia delle attività svolte, riguarda il ruolo generale dei servizi pubblici di prevenzione: è necessario valutare se sia realistico ed etico confidare nella prosecuzione

⁴² www.infomonitor.it (accesso 29/03/07)

automatica dei miglioramenti dei livelli infortunistici regolarmente registrati da molti anni.

Se la risposta è affermativa, la soluzione razionale al problema di consenso del livello politico va cercata in operazioni di immagine, mentre il ruolo dei SPISLL diventa la produzione dei simboli necessari a tale scopo. In tal caso gli sforzi non indifferenti necessari a valutare la reale efficacia delle azioni possono e devono essere risparmiati, puntando invece su sistemi utili per stimolare i SPISLL ad aumentare le prestazioni erogate, quali esse siano e a dimostrare all'esterno tali "progressi" secondo un linguaggio consono alle usanze del momento.

Se invece si ritiene che il sistema pubblico di prevenzione non debba limitarsi a prendere atto della realtà e cercare un proprio ruolo comunque sia, ma tentare di modificarla attivamente, allora ciò che è più necessario è la capacità di esaminare senza pregiudizi i fatti concreti, rinunciando alla ricerca di facili consensi e alla prosecuzione per inerzia lungo direttrici superate di azione, di parola e di pensiero.

Appendice A

Infortunati: confronto con le malattie e quantificazione dei danni alla salute ed economici.

A.1 Importanza relativa degli infortuni e delle malattie correlate al lavoro

I dati INAIL delle malattie professionali sono più instabili e difficilmente interpretabili di quelli degli infortuni. L'incidenza annua nell'ASL 10, nel periodo 2000÷2004, è stata di 100-150 casi/anno [43]. Il danno alla salute è di 400-700 QALY, circa il 15% di quello causato dagli infortuni. E' probabile che il fenomeno reale delle malattie occupazionali sia molto maggiore della porzione indennizzata, e gran parte sfugga del tutto all'osservazione. L'ipotesi viene accreditata applicando alla realtà italiana le frazioni attribuibili al lavoro stimate per l'Europa occidentale, come indicato nella Tab. A.1. In tale elaborazione si rileva che il danno causato dagli infortuni è circa il 37,5% di quello delle altre patologie lavoro-correlate. Applicando tale percentuale ai 2985 QALY perduti annualmente nell'ASL 10 per infortuni, il danno atteso per le malattie è 4975 QALY⁴³. Esso supera di gran lunga il valore medio rilevato per la porzione indennizzata dall'INAIL (526 QALY).

⁴³ La comparazione fra i dati locali e le stime di livello nazionale può essere fatta solo rispetto alle *percentuali* di ripartizione del BOD fra infortuni e malattie, ma assolutamente non fra numeri assoluti, dato che la valutazione in locale è effettuata in QALY perduti, unità quantitativamente uguale ai DALY (0,0), ma ben diversa dai DALY (3,1) impiegati nelle stime WHO, data la presenza dei parametri di sconto temporale e di pesatura differenziata per età. E' invece probabile che le altre distorsioni..siano comunque trascurabili [47]. Per la specifica questione vedi in particolare. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/bv.fcgi?rid=gbid.figgrp.881> pag. 404 (accesso 30/03/2007)

ITALIA – Burden of Disease (DALY _[3,1] × 1000)						
Patologie attribuibili al lavoro (2002)						
Fonte: elaborazione su dati WHO ¹						
Gruppi di malattie		DALY _[3,1] × 1000	% total BOD	Frazione attribuibile al lavoro	DALY _[3,1] × 1000 attribuibili al lavoro	% sul totale BOD lavorativo
I.	Communicable, maternal, perinatal and nutritional conditions (...oltre 40 voci dei gruppi da I.A.1 a I.E.4)	289	4%	0	0	--
II.	Noncommunicable diseases (...oltre 60 voci, da II.A.1 a II.N.3)	6.018	89%	0	0	--
A.7.	Trachea, bronchus, lung cancers	238	3,5%	6,0% ⁽²⁾	14,3	12,8%
A.16.	Leukaemia	48	0,7%	3,0% ⁽³⁾	1,4	1,3%
F.4.	Hearing loss, adult onset	272	4,0%	9,0% ⁽⁴⁾	24,5	21,9%
H.1.	Chronic obstructive pulmonary disease (COPD)	170	2,5%	12,0% ⁽⁵⁾	20,4	18,2%
H.2.	Asthma	65	1,0%	8,0% ⁽⁶⁾	5,2	4,7%
LOW BACK PAIN		---	---	<i>nd</i>	4,3 ⁽⁷⁾	3,8%
III.	Injuries (...circa 10 voci, da III.A.1 a III.B.3)	482	7%			
A.	Unintentional injuries	400	5,9%	10,5% ⁽⁸⁾	42,0	37,5%
All Causes		6.789	100%	1,6%	112,1	100,0%
http://www.who.int/healthinfo/statistics/bodgbdeathdalyestimates.xls (accesso 22/03/07)						
² Driscoll T. et al., p. 426, tab IX, AJIM, n° 48, 6, 2005 [48]						
³ Driscoll T. et al., p. 426, tab IX, cit.						
⁴ Nelson D. I. et. al., p. 455, tab VII, cit.						
⁵ Driscoll T. et al., p. 439, tab VIII, cit.						
⁶ Driscoll T. et al., p. 439, tab VIII, cit.						
⁷ Per le lombalgie, non è possibile applicare direttamente la frazione attribuibile, in quanto patologia non considerato nella tabella BOD italiano. I 4300 DALY indicati sono ricavati per interpolazione. Nella zona WHO dell'Europa occidentale, tale voce causa 32.000 DALY, corrispondenti al 3,8% del BOD. Dopo aver determinato come in tabella il BOD lavorativo italiano dovuto alle altre voci, la suddetta percentuale porta ad individuare i 4.300 DALY indicati. Sul BOD lavorativo dovuto a lombalgie, v. Punnett L. et al., pp. 459-469, cit.						
⁸ Concha-Barrientos M. et al., p. 478, tab IX, cit.						

Tab. A.1

In altre parole, circa il 90% del danno causato da tale genere di eventi non appaiono nei dati INAIL. La discrepanza può essere sovrastimata, l'incertezza è grande, etc., ma i fattori immediatamente

Tumori di origine lavorativa. Stima dei casi incidenti attesi di origine lavorativa ASL 10 Firenze, Sesso = entrambi, valori medi annuali 2000÷2004							
tipo di tumore	Stime di casi incidenti/anno (media 2000÷2004) fonte CSPO-RTT*	frazione attribuibile al lavoro	Casi attesi di origine lavorativa /anno	casi indennizzati INAIL /anno (media 2000÷2005)	casi respinti INAIL /anno (media 2000÷2005)	% MAX "casi mancanti" (considerando solo gli indennizzati)	% MIN "casi mancanti" (indennizzati + respinti)
Leucemie	109,6	3,0%	3,3	0,2	0,4	94 %	82 %
Polm. e bronchiti	574,8	6,0%	34,5	0,6	1,4	98 %	94 %

* http://www.cspo.it/REGISTRI/REGISTRO_RTT/rtt.asp?nomePagina=rttPresentazione&sottoSez=Proiezioni (accesso 9/3/07)

Tab. A.2

considerabili non sembrano in grado di ribaltare la lettura⁴⁴. Anche altre fonti conducono verso conclusioni simili. Considerando, per i tumori ai polmoni e le leucemie, il numero di casi incidenti – dato più rozzo ma meno opinabile del BOD (Burden Of Disease) collegato – e confrontando, tramite le stesse frazioni attribuibili, le stime CSPO con i dati INAIL, i “casi mancanti” sono compresi fra 82% e 98%, come indicato nella Tab. A.2.

A.2 Infortuni lavorativi: costo sociale e costo dei ricoveri

Il costo sociale degli infortuni è stato valutato nel 1999 dall’INAIL nel 3% del PIL, in base a criteri poi fatti propri in Toscana dal Piano Sanitario Regionale 2005-2007⁴⁵. Questo indica, per il 2003, un costo regionale di € 2.300.000.000. Tenuto conto della percentuale di infortuni riguardanti la ASL 10[49], la quota di danno ad essa spettante è pari ad €

⁴⁴ Ad esempio, l’INAIL respinge circa 2/3 delle denunce, salvo poi soccombere frequentemente in giudizio, nei casi in cui viene presentato ricorso. Comunque, anche attenendoci ad un’ipotesi estrema, in cui tutti i casi negativi per l’INAIL siano valutati come “lavorativi” da parte dell’ASL, e considerando per essi un danno medio uguale a quello dei casi riconosciuti, il BOD totale raggiunge appena i 1600 QALY, lasciando pur sempre una percentuale di “malattie mancanti” del 70%.

⁴⁵ http://www.salute.toscana.it/pianosanitario/PSR_Toscana_11.pdf (accesso 9/3/07)

460.000.000. La sua ripartizione in base ai QALY (Quality Adjusted Life Years) o DALY (Disability Adjusted Life Years), le grandezze più coerenti col metodo di costruzione della componente di “mancata produzione” nell’approccio del capitale umano, dà origine alle singole voci di costo sociale delle varie categorie di infortuni.

Una voce meno rilevante, ma di più diretto interesse per il SSN, è costituita dalle spese di rimborso che la Regione eroga alle Aziende Ospedaliere a fronte dei ricoveri ospedalieri per infortuni lavorativi. Tale aspetto è conosciuto solo in parte. Un tentativo di stima, basato sui criteri adottati dall’ISS per la valutazione degli incidenti stradali ⁴⁶ si è dimostrato poco attendibile.

Un confronto incrociato fra dati i INAIL (circa 300.000 infortuni lavorativi occorsi in Toscana fra il 2000 ed il 2003) e le Schede di Dimissione Ospedaliera (SDO) realizzato dall’U.O. Epidemiologia, ha consentito di individuare un insieme attendibile di 210677 infortuni, dei quali 10399 hanno subito un ricovero ospedaliero. Per capire quali infortuni comportino il ricovero, è stato esaminato il legame fra il grado d’invalidità permanente riportato e la percentuale di casi con ricovero.

La regressione su una funzione del tipo $y = a (1 - e^{-bx})$. (dove x = grado d’invalidità permanente dovuto all’infortunio; y = percentuale di infortuni che comportano ricovero ospedaliero), ha portato ai risultati evidenziati nel grafico in Fig. A.1.

⁴⁶ Progetti DATIS e DATIS 2, Vedi anche: <http://www.epicentro.iss.it/ben/2003/novembre2003/1.htm>
http://www.asaps.it/articoli/Art_2003/A0279.html e <http://www.iss.it/sitp/sicu/publ/0001.html>,

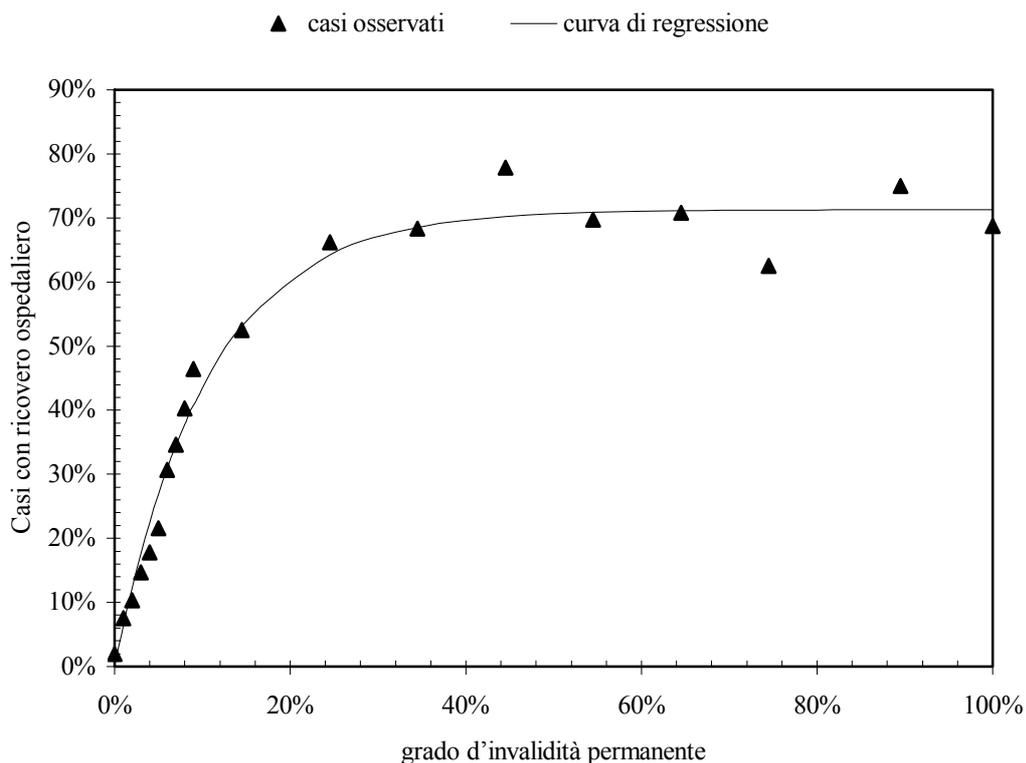


Fig. A1 Relazione fra grado d'invalidità permanente e casi con ricovero ospedaliero

A partire dal 35-40% d'invalidità, le percentuali di ricovero diventano indistinguibili dall'asintoto della curva di regressione (71,3%). La zona destra della curva si riferisce ad infortuni gravissimi (invalidità temporanea per 6-18 mesi, e postumi permanenti del 60-100%) che sicuramente hanno comportato un o più ricoveri in ospedale⁴⁷. In tali casi, la differenza fra la percentuale di ricoveri osservata ed il 100%, descrive semplicemente l'incompletezza del linkage. Ciò coincide con quanto osservato altrove [50]. Possiamo quindi considerare che tutti gli infortuni con conseguenze finali ≥ 30 punti d'invalidità permanente comportino il ricovero ospedaliero, mentre quelli meno gravi vengano

⁴⁷ trattandosi di valutazioni effettuate all'interno di un insieme di casi regolarmente riconosciuti INAIL, dobbiamo escludere all'origine la possibilità di una distorsione "da occultamento".

Relazione fra grado di invalidità permanente e percentuale di infortuni con ricovero ospedaliero (corretta per compensare l'incompletezza del linkage)	
Punti d'invalidità permanente	Percentuale di infortuni con ricovero ospedaliero
0	1,94 %
5	40 %
10	65 %
15	80 %
20	90 %
25	96 %
Da 30 a 100	100 %

Tab.A.3.

ricoverati in percentuale di casi progressivamente calante al diminuire della gravità delle conseguenze, come indicato nella Tab.A.3.

Gli infortuni senza postumi permanenti non comportano una percentuale di ricoveri uguale a zero (quale deriverebbe dalla funzione utilizzata per tracciare il grafico), ma una piccola percentuale positiva, che nell'insieme osservato è risultata uguale a 1,94%.

Il passo successivo consiste nel rilevare dalle SDO le spese di ricovero causate da ciascuno degli infortuni linkati, ed osservare la distribuzione della spesa totale (cumulata), rispetto all'entità delle conseguenze permanenti. Ciò porta subito a rilevare l'importanza della piccola percentuale di ricoveri che, comunque, si verificano anche nel gruppo degli infortuni senza postumi permanenti. Ciò dipende dal fatto che la distribuzione degli eventi rispetto al grado d'invalidità permanente, è concentrata nella parte iniziale della curva. Gli infortuni senza postumi sono l'86 % del totale, per cui tale classe di eventi causa circa il 23% delle spese totali di ricovero, come rilevabile dal grafico in Fig. A.2. In attesa di verificare l'attendibilità di una relazione diretta fra

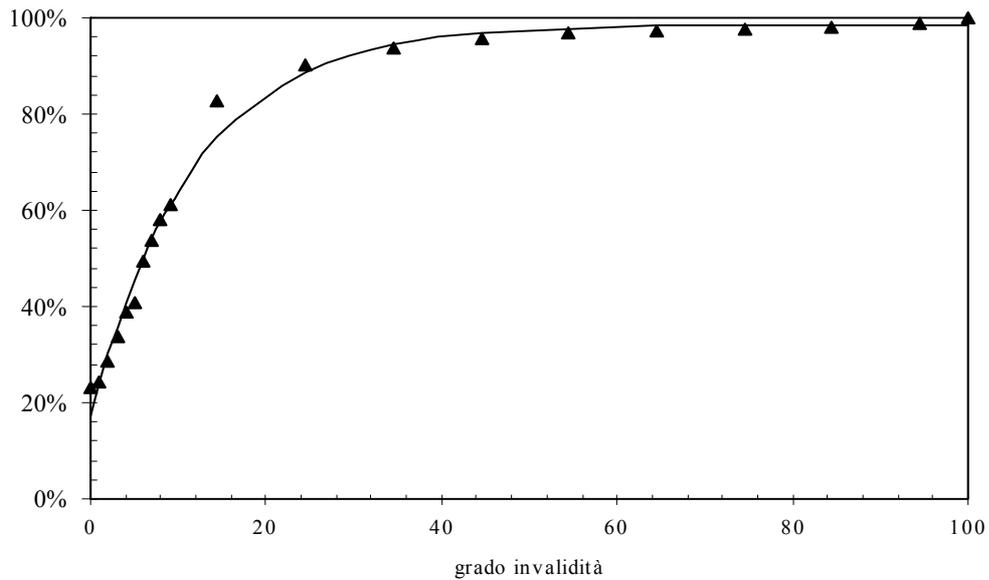


Fig. A.2 Importo cumulato delle spese di ricovero in funzione del grado d'invalidità permanente "a chiusura"

entità dell'invalidità e spese di ricovero, è stato rilevato il costo medio di un infortunio riconosciuto in ciascun comparto produttivo.

Volendo individuare i costi con riferimento ad anni non troppo lontani nel passato, è stato considerato il numero di infortuni denunciati, ottenendo così 180.577 casi, suddivisi poi per comparto ATECO. Per ciascun comparto è stato valutato il costo totale dei ricoveri (aumentato del 30%, per compensare l'incompletezza del linkage) ed il numero di infortuni, effettuandone quindi il rapporto, con i risultati indicati nella Tab. A.4 Applicando poi il valore medio del comparto costruzioni (€ 186 per evento) ai circa 2000 infortuni che, per il settore edilizia, sono stati mediamente denunciati ogni anno nel periodo 2000-2004 sul territorio dell'ASL 10, si ottiene la cifra indicativa di € 370.000 indicata nel testo.

Spese medie di ricovero ospedaliero per infortuni lavorativi. Toscana - 2003			
Settore ATECO	infortuni denunciati del settore	spesa totale per ricoveri (€) (corretta per l'incompletezza del linkage)	spesa media di ricovero per ciascun infortunio del settore (€)
Agricoltura	6637	1.046.674	157,7
A (Agrind.)	1111	235.141	211,6
B	56	14.417	257,4
C	1027	268.816	261,7
DA	3534	515.432	145,8
DB	6917	941.697	136,1
DC	3091	400.039	129,4
DD	2905	601.698	207,1
DE	3078	353.992	115,0
DF	86	28.490	331,3
DG	1242	119.195	96,0
DH	2515	238.438	94,8
DI	5952	738.548	124,1
DJ	9740	1.295.271	133,0
DK	6177	613.140	99,3
DL	2040	285.852	140,1
DM	3356	272.990	81,3
DN	4768	515.385	108,1
E	1302	107.404	82,5
F	28430	5.293.856	186,2
G 50	4208	502.823	119,5
G 51	5185	798.010	153,9
G 52	9554	690.078	72,2
H	8384	746.425	89,0
I	16321	1.818.156	111,4
J	995	111.579	112,1
K	11005	1.107.637	100,6
L	6398	297.932	46,6
M	344	17.874	52,0
N	7179	290.358	40,4
O	6085	526.431	86,5
X	3267	428.641	131,2

Tab. A.4

A.3 Quantificazione del danno alla salute.

La valutazione quantitativa dei danni alla salute, con metodi che permettano di confrontare patologie diverse, è un argomento complesso.. Se il criterio di valutazione è il grado di limitazione della capacità lavorativa, la contiguità con le questioni di indennizzo assicurativo porta abitualmente a sistemi di misura non lineari, introducendo ad es. soglie di “franchigia” al di sotto della quale i danni non vengono considerati.

Tale soluzione, forse indispensabile per evitare abusi e contemperare le esigenze di tutela adeguata dei casi gravi e di costo complessivo del sistema assicurativo, può distorcere la descrizione statistica. La tipica enumerazione degli infortuni, suddivisi fra casi con invalidità temporanea, permanente e mortali, è un esempio in tal senso

. L’indennizzo “in permanente” compete agli infortunati riconosciuti con grado di menomazione superiore al 5%. I casi con postumi irreversibili inferiori a tale soglia sono invece indennizzati (ed enumerati nelle statistiche) come infortuni con invalidità temporanea. Con riferimento alla situazione toscana del 2001, anno per il quale disponiamo di dati sufficientemente dettagliati e stabilizzati, il quadro è quello indicato nella Tab. A.5.

Possiamo rilevare che solo il 30% circa dei casi con conseguenze irreversibili compare come tale nelle statistiche correnti. Il 70% mancante è costituito da casi meno gravi ma non trascurabili; misurando le conseguenze di salute di tutti i casi in Giornate Convenzionali UNI 7249, i casi scomparsi corrispondono al 37% del danno complessivo prodotto da infortuni con invalidità permanente.

Qualora le misurazioni vogliano cogliere direttamente la dimensione

“stato di salute”, diviene necessario un diretto confronto quantitativo fra preferenze di soggetti diversi. Per le sommarie valutazioni utilizzate in questo lavoro (confronto fra numero di infortuni e loro conseguenze) è stato utilizzato il sistema delle Giornate Convenzionali UNI 7249. Questa unità di misura tradizionalmente impiegata in ambito infortunistico-occupazionale è verosimilmente maturata in ambito assicurativo. Essa parte dall’assunto che una vita di lavoro equivalga mediamente a 30 anni di 250 giorni lavorativi, e che un caso di infortunio mortale debba essere equiparato a $30 \times 250 = 7500$ giornate convenzionali perdute. Un valore identico è attribuito al caso con invalidità = 100%. Per conseguenze permanenti di minore entità la riduzione è lineare, considerando una perdita di 75 giornate convenzionali per ogni punto percentuale d’invalidità. I periodi d’invalidità temporanea vengono considerati direttamente in base al numero di giornate di assenza dal lavoro.

In questo tipo di valutazione, le preferenze inerenti lo stato di salute caratteristiche della società italiana entrano implicitamente, tramite i criteri utilizzati dal legislatore per comporre le tabelle di valutazione della menomazione (attualmente, quelle definite dalla legge 38/2000 sul “danno biologico”). Tale sistema di valutazione, semplice da applicare “sul campo”, presenta un’elevata precisione grazie all’approccio *bottom-up*, mentre il principale inconveniente è la scarsa comparabilità con gli altri ambiti della sanità pubblica. Esso non consente di definire oggettivamente se gli infortuni occupazionali comportino danni inferiori o superiori p.e. a quelli causati dalle leucemie, o dalle ipoacusie, etc.

Sistemi più utili a tale scopo, non utilizzati in queste valutazioni ma di importanza tale da non poter tralasciare l’argomento, si sono

sviluppati a partire dagli anni '70 per consentire il paragone e l'analisi economica di interventi sanitari comportanti esiti diversi, o relativi a patologie diverse. L'idea di base è quella di considerare, oltre agli effetti sulla durata della vita, anche le variazioni della sua qualità, connesse allo stato di salute, durante il periodo di sopravvivenza. Per riassumere i due aspetti in una sola grandezza, la variazione qualitativa viene riportata a termini temporali, esprimendola come "aggiustamento" della quantità di tempo vissuto. L'indicatore più utilizzato è il QALY [51], basato sull'assegnazione a ciascuno dei possibili stati di salute, di un peso di preferenza variabile fra 0 ed 1, dove il valore massimo corrisponde alla perfetta salute e 0 alla morte. Per valutare i pesi connessi agli stati intermedi (malattia), sono state effettuate numerose indagini sulla valutazione del proprio stato di salute da parte di pazienti con patologie diverse [52].

Un'applicazione sistematica su vasta scala è stata fatta in collaborazione fra WHO e World Bank per gli studi sul GBD (Global burden of Disease), portati avanti a partire dall'inizio degli anni '90. In tale occasione l'unità di misura precedente è stata modificata e denominata DALY. In essa non si valuta la preferenza connessa alla salute residua, ma al suo complemento ad 1, cioè il peso della disabilità. In tali studi viene introdotta anche una (discussa) curva di pesatura delle età (che attribuisce un valore più alto alle fasce centrali), ed applicato un tasso di sconto temporale, per esprimere la preferenza che esisterebbe verso la salute goduta nel presente. [53]. Il passo più importante forse il raggiungimento di un sufficiente consenso internazionale sull'insieme di

pesi ⁴⁸, che ha consentito di applicarli a scopo comparativo in tutto il mondo:

“...I concetti generali alla base del DALY sono i seguenti:

- 1) Ogni esito di salute che rappresenti una perdita di benessere dovrebbe essere incluso per quanto possibile in un indicatore di salute....Questo principio è in disaccordo con tutto un filone di studio...che ignora ogni forma di disabilità al di sotto di un certo livello di soglia.*
- 2) Le caratteristiche dell'individuo affetto dall'esito di salute indesiderato da prendere in considerazione sono esclusivamente l'età ed il sesso.*
- 3) Eventi simili debbono essere sempre trattati come simili, indipendentemente dalle circostanze. Il valore del danno provocato dalla morte di una persona non deve dipendere dal luogo o dal tempo nel quale l'evento si è verificato. I livelli locali della mortalità nella comunità di cui la persona fa parte non dovrebbero influenzare l'indicatore, nel senso che il valore dello stato di salute di una persona non deve dipendere dallo stato di salute dei suoi vicini.*
- 4) L'unità di misura del GBD è il tempo. Questo permette facilmente di combinare il tempo vissuto in stato di disabilità con il tempo perduto a causa di una morte prematura....” [54]*

Un limite delle valutazioni in DALY deriva dalla ristrettezza della scala di pesi, che non consente di valutare alcune patologie. In Australia questo problema è stato superato, nelle valutazioni nazionali, ampliando le tabelle di pesi mediante l'applicazione, nei casi mancanti, dei pesi derivanti dall'applicazione di vari algoritmi valutativi dello stato di salute (EQ-5D, HUI3, etc.), dopo il chiarimento dei limiti di confrontabilità attraverso il paragone di tali algoritmi con i pesi WHO dove ciò era possibile.

La necessità di applicare il sistema di valutazione anche a paesi con statistiche sanitarie incomplete e poco affidabili impone un approccio top-down, ma ciò riduce in alcuni casi la precisione anche quando le statistiche di base sono buone. La valutazione del danno dovuto ad

⁴⁸ <http://www.who.int/healthinfo/bodreferencedisabilityweights.xls> (accesso 26/3/07)

infortuni lavorativi si effettua⁴⁹ stimando i DALY di tutti gli infortuni mediante l'applicazione di valori medi di durata e peso al numero di infortuni del paese, e quantificando la parte di origine lavorativa ancora in base a percentuali medie di ripartizione. Ciò può causare imprecisioni per la minore disponibilità e qualità dei dati sui numerosi infortuni che non comportano il ricovero.

La situazione italiana è propizia all'ampliamento delle conoscenze su tale aspetto, a causa di una concomitanza di fattori, forse unica a livello mondiale, costituita da:

- Valutazione dei singoli casi centrata sulla diagnosi e sul concetto di danno biologico, valutato in base a tabelle unificate;
- Ente assicuratore centralizzato (INAIL) che effettua direttamente la valutazione medico-legale di tutti i casi (centinaia di migliaia ogni anno) con modalità uniformi e fornisce regolarmente all'esterno dati dettagliati di buona qualità;

Qualora, procedendo in modo analogo agli studi australiani, venga superato lo scalino della comparazione fra la scala dei pesi WHO e quella insita nelle tabelle italiane, ciò potrebbe consentire il passaggio a valutazioni precise ed esaustive di tipo *bottom-up*, mediante la sommatoria caso per caso dell'elaborazione dei dati, tutti contenuti nei flussi INAIL, riguardanti età e sesso dell'infortunato; durata dello stato di disabilità temporanea; grado di menomazione permanente attribuito; eventuale decesso conseguente all'infortunio;

La disponibilità sistematica di informazioni sulla natura e sede della lesione possono facilitare la comparazione con le tabelle WHO. La precisione e la rappresentatività locale dei dati presentano un *trade-off*

⁴⁹ Concha-Barrientos M. et al., p. 478, tab IX, in [48]

con la comparabilità a scale territoriali ampie. Le preferenze in materia di salute possono variare fra gruppi sociali diversi: tabelle valide in ambito mondiale come quelle del WHO sono il risultato di una mediazione su vasta scala e possono presentare discrepanze con ciò che vale in determinati ambiti locali. Il problema non ammette una soluzione definitiva, ma solo diversi gradi di compromesso. Da tale punto di vista, le tabelle italiane non possono essere convalidate o rifiutate in assoluto attraverso il confronto con i pesi WHO, poiché la loro aderenza alle preferenze italiane è stata sufficiente a non causare reazioni critiche degne di nota ai parametri numerici in esse indicati. Il confronto con altri sistemi di pesi può essere invece utile a dare un'idea generale di eventuali differenze macroscopiche nella struttura delle preferenze, e chiarire quindi i limiti di comparabilità. Un ulteriore passo utile è l'individuazione di un peso corretto da attribuire ai periodi di disabilità temporanea, ciò che consentirebbe di recuperare la notevole quantità d'informazione relativa a tali casi. Dal punto di vista del calcolo:

$$DALY_{[i,j]} = YLL + YLD$$

dove:

YLL = anni di vita perduti in caso di decesso, uguali alla sopravvivenza attesa di un soggetto in buona salute della stessa età e sesso.

YLD = anni perduti per riduzione della qualità della vita nei periodi di disabilità. E' uguale al prodotto del peso attribuito alla disabilità per la sua durata, che nei casi permanenti corrisponde alla sopravvivenza attesa.

I DALY possono essere ponderati in base ad un tasso di sconto qualora si accordi una preferenza agli stati di buona salute goduti nel presente rispetto a quelli futuri, e ad una curva di pesatura in funzione

dell'età, che attribuisce un valore maggiore alle fasce centrali (15-40 anni).

Poiché il tasso di sconto e la pesatura per età possono variare, è utile aggiungerli come pedice all'indicazione dei DALY, con il primo numero che indica il tasso percentuale di sconto, ed il secondo che indica il coefficiente K di pesatura per età. Pertanto, avremo i seguenti significati:

- $DALY_{[0,0]}$ = DALY senza pesatura per età e senza tasso di sconto
- $DALY_{[3,1]}$ = DALY con tasso del 3% e pesatura per età
- $DALY_{[i,j]}$ = DALY con tasso = i e coefficiente = j di pesatura per età

Negli studi sul GBD viene considerato un tasso di sconto del 3% e la funzione di pesatura per età. Tali aspetti, e soprattutto il secondo, sono tuttavia controversi e vari studi nazionali non applicano la pesatura per età. IL WHO suggerisce di effettuare un'analisi di sensibilità dei risultati, tramite la comparazione dei valori calcolati con e senza ponderazione, e con tassi di 0%, 3% e 6% . Considerando il tasso di sconto le formule di calcolo diventano:

$$YLD = n^{\circ} \times DW \times 1/r \times (1 - e^{-(r \times L)})$$

$$YLL = n^{\circ} \times 1/r \times (1 - e^{-(r \times L)})$$

La pesatura per età complica ulteriormente le espressioni [53], ma dal punto di vista pratico il calcolo può essere eseguito senza difficoltà tramite l'applicativo excel distribuito gratuitamente -line dal WHO ⁵⁰.

⁵⁰ <http://www.who.int/healthinfo/bodreferencedalycalculationtemplate.xls> (accesso 21/3/07)

Appendice B

Dati relativi all'attività edile

B.1 Dati relativi alle opere edili notificate sul territorio esaminato

Le notifiche complessivamente inserite nel database sono 2701, di cui 198 (7,3%) escluse da ogni utilizzazione (a causa di dati incompleti, ubicazione dei lavori in zona diversa da quella d'interesse, etc.) La parte corrispondente ad una vera perdita di informazione corrisponde ai dati erronei ed incompleti, ed assomma al 2,7% del totale. I dati complessivi delle pratiche escluse sono indicate nella Tab. B.1

Notifiche totalmente escluse dalle valutazioni sul valore opere, per causa di esclusione	
Doppioni	33
Lavori eseguiti in zona diversa da quella considerata nella valutazione	29
Dati incompleti od erronei	75
Dichiarazioni relative ai soli sgravi fiscali, relative ad opere escluse dall'obbligo di notifica o costituenti doppioni di notifiche già considerate	61
totale	198

Tab B.1

B.2 Indice ISTAT del costo di costruzione

Indice del costo di costruzione di un fabbricato residenziale			
base 2000 =100			
Periodo	Indici	Variazioni percentuali	
		Rispetto al periodo precedente	Rispetto al corrispondente periodo dell'anno precedente
2001	102,2	+2,2	-
2002	106,3	+4,0	-
2003	109,5	+3,0	-
2003			
gennaio	108,8	+1,8	+3,0
febbraio	109,1	+0,3	+3,2
marzo	109,2	+0,1	+3,2
aprile	109,4	+0,2	+3,4
maggio	109,4	0,0	+3,2
giugno	109,4	0,0	+3,0
luglio	109,6	+0,2	+3,0
agosto	109,6	0,0	+2,8
settembre	109,6	0,0	+2,6
ottobre	109,7	+0,1	+2,7
novembre	109,8	+0,1	+2,8
dicembre	109,8	0,0	+2,7
2004			
gennaio	111,0	+1,1	+2,0
febbraio	111,9	+0,8	+2,6
marzo	112,2	+0,3	+2,7
aprile	112,7	+0,4	+3,0
maggio	114,1	+1,2	+4,3
giugno	114,2	+0,1	+4,4

Tab B.2

B.3 Calcolo del costo medio di 1 UG nella categoria altre opere

Per i casi totalmente privi di indicazioni non esiste un criterio sicuramente “giusto”. La strada formalmente più corretta potrebbe essere l’applicazione della media generale, ottenuta da 211 notifiche, cioè le

108 “civili” più le 54 “altre opere”, più altre 49 prive d’indicazione. Applicando tale criterio, la sommatoria del valore delle opere è 113,86 mln. €, la manodopera 253789 UG, con un rapporto di 448,66 €/UG.

Si potrebbe anche argomentare che l’assenza di indicazioni si rileva quasi esclusivamente nei due anni iniziali (1999 e 2000), pertanto poteva essere indicato l’uso di una media specifica “rappresentativa del periodo”, pari a 524,60 €/UG. Essa però ha l’inconveniente di basarsi su osservazioni scarse e forse poco affidabili, poiché derivanti da calcoli effettuati in un periodo iniziale, nel quale l’esperienza e la completezza dei software erano minori (impressione suffragata da osservazioni avanzate al seminario CCM di Calenzano, del 5-6/3/2007). Qualora si voglia dare molto peso a tale possibile inattendibilità, si potrebbe osservare che, essendo le opere prive di indicazioni un misto fra “civili” ed “altre”, potremmo determinare un’ulteriore media specifica, risultante dall’utilizzo delle sole notifiche (successive al 2000) di opere con categoria individuata (sia “civile” che “altre opere”), pari a 425,10 €/UG.

Data la grande incertezza e la scarsa differenza fra la media generale

Dati utilizzati per il calcolo dei costi della manodopera nelle diverse categorie di opere				
Tipo di opere	notifiche	Totale UG	Totale valore deflazionato al 2000 (€)	Costo di 1 UG nelle opere della categoria considerata
sconosciuto	49	60.085	31.520.527	524,60
altro	54	108.513	48.216.403	444,34
civile	108	85.191	34.127.602	400,60
civile + altro	162	193.704	82.344.005	425,10
totale	211	253.789	113.864.533	448,66

Tab B.3

ed i 444 €/UG calcolati per le “altre opere”, abbiamo utilizzato quest’ultimo valore anche per i lavori privi di indicazioni sulla tipologia. La concentrazione di questi nel biennio iniziale, unita al fatto che la distribuzione inizia ad apparire attendibile solo da Agosto 2001 (8 mesi dopo la fine del periodo di assenza di indicazioni), rendono le alternative di scelta praticamente ininfluenti. La Tab B.3 riassume i dati utilizzati.

B.4 Dati riassuntivi sull’attività edile

La sommatoria mensile, con i sistemi indicati nel testo, dei dati

Dati riassuntivi dell’attività edile notificata, svolta sul territorio 1999 - 2000		
Data	Grandezza considerata e nome della variabile impiegata nella regressione	
	UG Uomini/giorno impiegati nel mese (migliaia)	Valop Valore nominale delle opere realizzate nel mese (milioni di €)
gen-99	1,4	0,6
feb-99	3,4	1,5
mar-99	5,0	2,3
apr-99	5,8	2,6
mag-99	7,0	3,1
giu-99	9,0	4,0
lug-99	11,2	4,9
ago-99	5,8	2,5
set-99	10,8	4,6
ott-99	11,8	5,1
nov-99	12,0	5,2
dic-99	10,9	4,7
gen-00	12,1	6,3
feb-00	15,1	7,9
mar-00	18,9	10,0
apr-00	13,5	6,1
mag-00	18,0	8,0
giu-00	18,4	8,2
lug-00	18,9	8,3
ago-00	13,9	6,1
set-00	21,4	9,4
ott-00	22,1	9,7
nov-00	20,9	9,5
dic-00	15,9	7,5

Tab B.4.a

inerenti il valore e la manodopera dei singoli cantieri, ha dato luogo ai dati riportati nella Tab. B.4 a e b

Dati riassuntivi dell'attività edile notificata, svolta sul territorio 2001 - 2003		
Data	Grandezza considerata e nome della variabile impiegata nella regressione	
	ug Uomini/giorno impiegati nel mese (migliaia)	valop Valore nominale delle opere realizzate nel mese (milioni di €)
gen-01	22,6	10,7
feb-01	20,4	9,4
mar-01	21,9	9,8
apr-01	17,7	8,0
mag-01	21,3	9,6
giu-01	23,6	10,8
lug-01	28,9	13,1
ago-01	21,0	9,4
set-01	35,4	15,9
ott-01	42,3	20,3
nov-01	37,4	19,0
dic-01	24,2	12,5
gen-02	36,0	18,3
feb-02	33,5	16,6
mar-02	36,9	18,2
apr-02	33,8	16,8
mag-02	38,5	19,4
giu-02	35,7	18,1
lug-02	43,5	22,0
ago-02	20,4	10,4
set-02	37,9	19,3
ott-02	41,5	21,1
nov-02	31,2	16,4
dic-02	26,8	14,3
gen-03	28,2	15,3
feb-03	27,7	14,9
mar-03	29,9	16,1
apr-03	31,0	16,6
mag-03	31,9	16,9
giu-03	32,3	16,0
lug-03	37,1	16,9
ago-03	16,9	7,9
set-03	34,1	16,4
ott-03	32,0	15,8
nov-03	25,3	12,4
dic-03	22,1	10,7

Tab B.4.b

B.5 Suddivisione delle aziende ATECO F per tipo di lavorazione.

Nella tabella si riporta la suddivisione della quantità manodopera indicata dall'INAIL, impiegata nelle aziende del settore ATECO F attive sul territorio dell'ASL 10 nel 2003, in base alla probabilità che il tipo di lavorazioni suggerito dalla tariffa assicurativa principale sia analizzato nel dettaglio in fase di progettazione esecutiva.

Suddivisione delle aziende del settore ATECO F in base alla probabilità che il tipo di lavorazioni suggerito dalla tariffa assicurativa INAIL sia analizzato in dettaglio in fase di progettazione esecutiva.			
Tariffa INAIL	addetti	Analisi dettagliata	% gruppo
1111 Preparazione, lavorazione terreno e prodotti	6,8	probabile	0,02%
3110 Lavori generali di costruzione e cantieristica	14197	probabile	33,26%
3120 Edilizia industrializzata; strutture prefabbricate	227	probabile	0,53%
3130 Lavori totali o parziali di demolizione	26,1	probabile	0,06%
3210 Opere di bonifica e di sistemazione idrogeologica	13	probabile	0,03%
3210 Opere di bonifica montana, valliva e di paludi	11	probabile	0,03%
3220 Vie d'acqua interne artificiali in terraferma	43	probabile	0,10%
3232 Fognature: opere e impianti annessi	151	probabile	0,35%
3233 Gasdotti ed oleodotti	75,1	probabile	0,18%
3234 Pozzi d'acqua, pozzi di drenaggio, cisterne	49,8	probabile	0,12%
3250 Opere marittime, lagunari e lacuali	15	probabile	0,04%
3321 Opere per il corpo stradale e la sovrastruttura	777	probabile	1,82%
3321 Opere per il corpo stradale; aeroporti ed eliporti	54	probabile	0,13%
3322 Opere interessanti la sovrastruttura stradale	754,2	probabile	1,77%
3331 Opere per il corpo stradale di ferrovie e simili	2119	probabile	4,96%
3332 Opere interessanti la sovrastruttura ferroviaria	524	probabile	1,23%
3510 Palificazioni, trivellazioni, sondaggi e carotaggi	1255	probabile	2,94%
6421 Costruzioni a bordo e a terra in cantiere navale	4	probabile	0,01%
7151 Cave di rocce incoerenti	3	probabile	0,01%
7161 Cave e miniere di rocce compatte	3	probabile	0,01%
7210 Rocce asfaltiche; conglomerati bituminosi	5	probabile	0,01%
subtotale addetti di aziende gruppo "probabile"	20313	probabile	47,6 %
0111 Vendita al dettaglio di merci e generi alimentari	28,6	improbabile	0,07%
0121 Magazzini di vendita all'ingrosso	1	improbabile	0,00%
0123 Commercio di materiali da costruzione	0,1	improbabile	0,00%
0131 Magazzini di vendita all'ingrosso	1	improbabile	0,00%
0211 Alberghi, ristoranti, bar con servizio di cucina	10	improbabile	0,02%
0212 Bar, gelaterie, discoteche senza ristorante	2	improbabile	0,00%
0411 Pulitura di pavimenti, vetri, insegne e simili	5	improbabile	0,01%
0411 Servizi di pulizia. Pulitura di muri e monumenti	67	improbabile	0,16%
0421 Nettezza urbana. Discariche e inceneritori	9	improbabile	0,02%
0540 Intrattenimento, spettacolo e attività culturali	2	improbabile	0,00%
0544 Bioparchi e simili. Musei e archivi. Esposizioni	1	improbabile	0,00%
0550 Allestimento di stand, vetrine e scenografie	3,8	improbabile	0,01%
0611 Corsi di istruzione e di formazione professionale	3	improbabile	0,01%
0612 Laboratori di analisi chimiche, industriali, ecc.	1	improbabile	0,00%
0621 Rilevamenti topografici, geodetici e simili	285	improbabile	0,67%
0622 Prospezioni geologiche e minerarie senza macchine	12	improbabile	0,03%

Suddivisione delle aziende del settore ATECO F in base alla probabilità che il tipo di lavorazioni suggerito dalla tariffa assicurativa INAIL sia analizzato in dettaglio in fase di progettazione esecutiva.			
Tariffa INAIL	addetti	Analisi dettagliata	% gruppo
0714 Guardiania e sorveglianza in genere. Smarcatori	3	improbabile	0,01%
0722 Personale addetto a macchine da ufficio in genere	1950,8	improbabile	4,57%
0725 Personale d'area dirigente che accede in opifici	193	improbabile	0,45%
0740 Promozione pubblicitaria e servizi di pubblicità	1	improbabile	0,00%
0750 Barbieri, parrucchieri e simili	0	improbabile	0,00%
0761 Viaggiatori e piazzisti.	1	improbabile	0,00%
1100 Lavorazioni connesse con l'agricoltura	4,1	improbabile	0,01%
1112 Lavorazioni agricole particolari	0	improbabile	0,00%
1112 Lavorazioni agricole particolari. Tabacco	4	improbabile	0,01%
1120 Silvicultura. Prima lavorazione legno sul posto	2	improbabile	0,00%
1411 Bevande analcoliche minerali gassate liofilizzate	1	improbabile	0,00%
2310 Trattamento e rifinitura di pelli e cuoi	1,3	improbabile	0,00%
3150 Lavori di montaggio e smontaggio di ponteggi	52,7	improbabile	0,12%
3231 Acquedotti: opere e impianti annessi	8	improbabile	0,02%
3323 Sorveglianza e piccola manutenzione stradale	257,7	improbabile	0,60%
4100 Carburanti, vapore, frigoriferi, condizionamento	8	improbabile	0,02%
5211 Mobili ed arredamenti	2	improbabile	0,00%
5212 Mobili ed arredamenti	47,6	improbabile	0,11%
5213 Infissi ed affini; imballaggi; bauli	43,4	improbabile	0,10%
5214 Laboratori di falegnameria. Lavori di restauro	12,6	improbabile	0,03%
5221 Tavole per pavimenti; attrezzi sportivi	1	improbabile	0,00%
5240 Finitura di manufatti in legno	19,3	improbabile	0,05%
6211 Taglio piegatura saldatura di laminati e trafilati	63,5	improbabile	0,15%
6211 Taglio, piegatura, saldatura laminati e trafilati	50	improbabile	0,12%
6212 Lavorazioni di cui alla 6211 senza posa in opera	1	improbabile	0,00%
6213 Produzione attrezzi per arti/mestieri/ferramenta	8	improbabile	0,02%
6215 Costruzione arredamenti e materiali metallici	3	improbabile	0,01%
6215 Costruzione arredamenti e materiali metallici	48,3	improbabile	0,11%
6221 Fabbricazione/riparazione carrozzerie autoveicoli	12	improbabile	0,03%
6222 Lavorazione metalmeccanica stampaggio di lamiera.	10	improbabile	0,02%
6222 Lavorazione metalmeccanica stampaggio lamiera	8	improbabile	0,02%
6223 Produzione, non in serie, tubi/canali/cassette...	16	improbabile	0,04%
6251 Lavorazione dell'argento	3	improbabile	0,01%
6270 Produzione di minuterie metalliche	0,2	improbabile	0,00%
6281 Arrotatura e pulitura	3	improbabile	0,01%
6282 Verniciatura ed elettrovelutazione	1	improbabile	0,00%
6291 Saldatura e tecniche affini	10,6	improbabile	0,02%
6312 Motori elettrici/alternatori/dinamo/ trasformatori	9,7	improbabile	0,02%
6321 Macchine operatrici	19	improbabile	0,04%
6323 Apparecchi di sollevamento e trasporto	25	improbabile	0,06%
6323 Apparecchi sollevamento/trasporto	9	improbabile	0,02%
6340 Officine meccaniche escluse da altre voci 6300	7	improbabile	0,02%
6412 Riparazione veicoli : elettrauto e simili	0,7	improbabile	0,00%
6412 Riparazione veicoli: elettrauto e simili	1	improbabile	0,00%
6520 Misuratori/distributori/orologeria/alimentatori	7,7	improbabile	0,02%
6530 Apparecchi scientifici protesi strumenti musicali	0	improbabile	0,00%
6561 Componenti elettrici/apparecchi terapeutici	158	improbabile	0,37%
6563 Elettronica, comunicazione, registrazione	121,6	improbabile	0,28%
6564 Lampadine/insegne luminose/tubi catodici/neon	5	improbabile	0,01%
6582 Elettrodomestici	65,9	improbabile	0,15%
6590 Assemblaggio in officina di strumenti e apparecchi	12,9	improbabile	0,03%

Suddivisione delle aziende del settore ATECO F in base alla probabilità che il tipo di lavorazioni suggerito dalla tariffa assicurativa INAIL sia analizzato in dettaglio in fase di progettazione esecutiva.			
Tariffa INAIL	addetti	Analisi dettagliata	% gruppo
6590 Assemblaggio in officina di strumenti/apparecchi	5	improbabile	0,01%
7110 Prospezioni geologiche e ricerche minerarie	67	improbabile	0,16%
7220 Leganti minerali; argille espanse	6	improbabile	0,01%
7230 Conglomerati cementizi	17	improbabile	0,04%
7250 Lavorazione di zolfo, minerali, argille e similari	25	improbabile	0,06%
7261 Produzione manufatti a partire da blocchi di cava	49	improbabile	0,11%
7262 Produzione manufatti a partire da lastre o altro	9	improbabile	0,02%
7350 Seconda lavorazione del vetro piano; vetrai	37,2	improbabile	0,09%
8122 Lavorazione della seta e suoi cascami	1	improbabile	0,00%
8210 Confezione con tessuti abbigliamento ed accessori	3	improbabile	0,01%
8250 Lavori da tappezziere e da materassaio	11,6	improbabile	0,03%
9113 Esercizio di apparecchi di sollevamento	4,1	improbabile	0,01%
9121 Trasporti con autotreni, autoarticolati, trattori	34	improbabile	0,08%
9122 Esercizio di autogrù, di piattaforme e simili	2	improbabile	0,00%
9123 Trasporto di merci con veicoli a motore	103	improbabile	0,24%
9125 Noleggio di autoveicoli con o senza autista	1	improbabile	0,00%
9125 Noleggio di autoveicoli. Scuole guida	1	improbabile	0,00%
9200 Carico, scarico, facchinaggio di merci e materiali	10	improbabile	0,02%
9232 Carico, scarico, facchinaggio di altra merce	1	improbabile	0,00%
9311 Magazzini con attrezzature meccaniche o termiche	23,1	improbabile	0,05%
9312 Magazzini senza attrezzature meccaniche/termiche	8	improbabile	0,02%
subtotale addetti di aziende gruppo "improbabile"	4143	improbabile	9,7%
0 imprecisato	67,5	possibile	0,16%
0721 Personale con mansioni operative in genere	84	possibile	0,20%
0723 Personale che fa uso di veicoli a motore	890,1	possibile	2,09%
0724 Personale che accede in opifici e simili	557,3	possibile	1,31%
3100 Edilizia; condotte; linee elettriche e telefoniche	36	possibile	0,08%
3140 Opere di completamento e finitura di costruzioni	3641,6	possibile	8,53%
3160 Opere e lavori vari svolti promiscuamente	9,1	possibile	0,02%
3310 Movimenti terra; scavi archeologici; riporti neve	915	possibile	2,14%
3410 Linee elettriche, telegrafiche e telefoniche	1683	possibile	3,94%
3420 Condotte urbane di gas e acqua; poste pneumatiche	9	possibile	0,02%
3420 Condotte urbane per gas/acqua; poste pneumatiche	884	possibile	2,07%
3610 Impiantistica civile	1351	possibile	3,17%
3620 Impiantistica industriale	2092,1	possibile	4,90%
3630 Impiantistica civile ed industriale	4792,1	possibile	11,23%
4412 Acquedotti e impianti di trattamento acque	2	possibile	0,00%
4422 Produzione vapore; riscaldamento/condizionamento	1158	possibile	2,71%
6581 Apparecchi termici: riscaldamento/refrigerazione	56,4	possibile	0,13%
subtotale addetti di aziende del gruppo incerto	18228	possibile	42,7 %
TOTALE GENERALE	42684		100 %

Appendice C

Dati infortunistici

C.1 Dati infortunistici utilizzati per la valutazione di efficacia

La fonte di dati utilizzata è il flusso INAIL-ISPEL-Regioni edizione ASL 2005, che contiene i dati di tutti gli infortuni lavorativi del quinquennio 2000-2004. Per l'ASL 10, gli eventi censiti sono 86092, di cui 17836 occorsi nella zona NordOvest,

L'individuazione, fra questi, di ciò che realmente interessa ai fini della valutazione dell'efficacia dell'intervento di prevenzione in edilizia è complessa ed in parte opinabile, poiché le tipologie di attività che agiscono nelle costruzioni sono molteplici (si va dall'edilizia in senso stretto, all'impiantistica di vario genere, alle rifiniture, ma anche lavori stradali, canali ed alvei fluviali, etc.). I dati comprendono più gestioni separate (Industria ed Artigianato, Gestione Agricoltura, Conto Stato), molte classi di soggetti (dagli operai ed artigiani, studenti, detenuti, etc.), molte categorie di infortuni sia dal punto di vista delle modalità di accadimento, sia da quello del tipo di riconoscimento (appendice A.3)

Come accennato nel testo, il problema dei tempi di definizione delle pratiche può causare una sottostima concentrata nei dati più recenti qualora ci si riferisca ai soli casi riconosciuti, una minor precisione generale utilizzando i casi denunciati. Nel caso in questione, essendo stato ottenuto in tempo utile, per i dati di ASL, il set dell'intero periodo

2000-2004 (la cui data finale cade 12 mesi dopo il termine della valutazione) e tenuto conto che i dati da esaminare sono un piccolo sottoinsieme che deve essere ritagliato in modo accurato, cosa impossibile nel caso degli eventi denunciati in cui rientrano molti casi con indicazioni incomplete, si è ritenuto indispensabile riferirsi esclusivamente ai casi riconosciuti, trascurando cioè le pratiche aperte e quelle con definizione negativa od in franchigia. Per la zona nord Ovest, nel periodo considerato, i casi riconosciuti totali sono 14532.

Riguardo alle cosiddette “gestioni” INAIL, è stata utilizzata solo quella “Industria ed Artigianato”, comprendente 13664 eventi. In astratto, anche gli addetti delle gestioni “Agricoltura” ed “Stato” potrebbero occasionalmente infortunarsi in un’attività di costruzione edile, ed il recente adeguamento dell’INAIL ai criteri di classificazione ESAW (European Statistics of Accidents At Work) dovrebbe consentire di discernere gli eventi interessanti. Tale adeguamento però è molto recente, per cui la voce relativa al luogo di accadimento è compilata in una percentuale troppo ridotta di casi, ed in nessun caso fra quelli con informazioni complete si rilevano valori interessanti (quali potrebbero essere la “022 Cantiere” etc.) Perciò tali gestioni sono state scartate per intero.

Dal punto di vista territoriale, sono stati selezionati gli eventi occorsi nei comuni afferenti al presidio PISLL di Sesto Fiorentino (Calenzano, Campi Bisenzio, Fiesole, Sesto Fiorentino e Vaglia) per i quali erano disponibili i dati sulle notifiche edili. Tale operazione riduce ancora l’insieme a 9134 eventi.

Gli infortuni “In Itinere” (657 casi) sono stati scartati direttamente, poiché tale genere di eventi non rientra nel campo di applicazione delle

leggi in materia di sicurezza del lavoro, e non è stato soggetto di altre azioni specifiche, sia pure indirette, quali campagne educative e simili. Quanto selezionato fino a questo punto costituisce nel territorio considerato, l'insieme degli infortuni lavorativi riconosciuti della gestione "Industria ed artigianato", ed ammonta ad 8477 eventi.

Una selezione molto opinabile riguarda gli infortuni lavorativi occorsi in forma di incidente stradale. Tali casi, solitamente gravi, rientrerebbero certamente nell'area d'interesse delle attività di prevenzione; le ragioni di esclusione però esistono e sono di più ordini:

- I servizi di prevenzione non si sono generalmente occupati, se non marginalmente, di tali eventi;
- Vi sono innumerevoli fattori di confondimento. Nei dati INAIL è indicato il comune ove è accaduto l'infortunio e l'indirizzo dell'azienda da cui dipende la vittima, ma non il luogo di svolgimento del lavoro in ragione del quale veniva effettuato lo spostamento. Perciò non sappiamo se la di lavoro tipica si trovi o meno nel territorio ove si svolgono le azioni di prevenzione di cui ci proponiamo di valutare l'efficacia od altrove;
- Altri aspetti estranei all'attività PISLL esaminata (es. stato delle strade, provvedimenti relativi alla circolazione, etc.), possono produrre effetti rilevanti.

L'individuazione degli eventi stradali da escludere presenta margini di imprecisione. Tramite le variabili "N35_Forma" ed "N36_Agente" sono stati esclusi 237 casi avvenuti alla guida o comunque a bordo di mezzi di trasporto terrestre non su rotaie. Sono stati invece lasciati inclusi gli eventi del tipo "investito da", per non rischiare di perdere casi importanti di investimenti da mezzi in manovra nei cantieri e simili.

Sugli 8240 casi restanti, è stata effettuata la selezione più sostanziosa,

che riguarda i settori produttivi. Le variabili rilevanti sono: “N40d_GruppiAteco”, “N40d_CodiceAteco91”, “N37d_GruppiTariffa”, “N37d_VoceTariffa”. Le prime riportano a 2 diversi livelli di dettaglio la classificazione ATECO e permettono di individuare un gruppo di 1295 infortuni occorsi a personale di aziende del comparto “F-Costruzioni”. Le altre 2 individuano un ulteriore gruppo di 155 eventi del gruppo “tariffa 03 Costruzioni”, da considerarsi significativi in quanto occorsi a personale che, pur lavorando per enti ed aziende di settori ATECO svariati (“non determinato”, “L-Pubblica Amministrazione”, etc.) in realtà entrano nel campo d’interesse, trattandosi di attività quali la “3140 Opere di completamento e finitura di costruzioni”, la “3323 Sorveglianza e piccola manutenzione stradale” etc.

Sono stati così individuati 1451 eventi, che occorre selezionare ulteriormente. I dati 2004 devono essere scartati ⁵¹, riducendo l’insieme a 1203 casi. Occorre eliminare anche gli infortuni occorsi nei lavori di realizzazione del tratto TAV Bologna-Firenze. Tali opere rientrano nel settore costruzioni, ma l’attività presenta un notevole grado di separazione anche fisica (gallerie TAV) dal resto dell’edilizia del territorio, e l’attività di prevenzione è seguita da una U.F. espressamente dedicata. Si possono facilmente individuare ed eliminare i 155 infortuni occorsi al personale del Consorzio Cavet. Gli infortuni di altre aziende comunque occorsi durante lavori in subappalto per le opere TAV sono

⁵¹ E’ vero che questi potrebbero essere utili per future estensioni del periodo di verifica, ma tenendo conto delle osservazioni prima riportate circa le cause di distorsione nel gruppo degli eventi riconosciuti, in tale evenienza occorrerà utilizzare dati più aggiornati.

stati identificati mediante controllo diretto dei dati col personale della UF TAV, e ciò ha permesso di individuare altri 102 casi.

In alcuni casi è stato possibile recuperare informazioni dai record in cui il settore produttivo non era stato compilato. Usando le variabili “N33d_QualificaProf”, “N54d_TipoLuogo” ed “N55d_TipoLavoro” sono stati individuati 49 casi di persone che si erano infortunate in cantieri di costruzione (25 casi), oppure in altro luogo ma in occasione di lavori edili (2 casi), oppure erano assunti come muratori (8 casi) o cementisti (3 casi) o marmisti (2 casi) o pavimentatore (1 caso), o comunque dipendevano da aziende direttamente conosciute da sottoscritto, classificate in modo estraneo all’edilizia ma che in realtà operano in quel settore (9 casi).

In totale quindi i casi di interesse considerati ai fini della valutazione sono 995, di cui più della metà (575), avvenuti durante il periodo (agosto 2001-dicembre 2003) effettivamente considerabile per la regressione sui dati di occupazionali e di vigilanza ASL.

Per consentire la scelta fra valutazione basata sulle variazioni del numero di infortuni ovvero sulle conseguenze di questi, ciascun infortunio è stato valutato in Giornate Convenzionali UNI 7249 (numero di giornate di invalidità temporanea + 75 giornate per ogni punto di invalidità permanente, oppure 7500 giornate in caso di decesso). I dati utilizzati sono riportati nella Tab. C.1.

Dati infortunistici usati nella valutazione		
Mese	Infortuni riconosciuti	Conseguenze (G.C.UNI 7249)
gen-00	18	2023
feb-00	30	2537
mar-00	23	3150
apr-00	21	1364
mag-00	33	10534
giu-00	29	1189
lug-00	27	3897
ago-00	7	207
set-00	29	4551
ott-00	21	562
nov-00	23	3213
dic-00	16	687
gen-01	27	3180
feb-01	16	849
mar-01	24	4484
apr-01	18	342
mag-01	26	9593
giu-01	17	1783
lug-01	15	3026
ago-01	15	1340
set-01	13	1629
ott-01	25	884
nov-01	27	786
dic-01	12	2584
gen-02	15	1066
feb-02	24	964
mar-02	19	1000
apr-02	19	741
mag-02	17	3963
giu-02	22	1432
lug-02	28	6145
ago-02	11	3704
set-02	29	1364
ott-02	21	3183
nov-02	28	2906
dic-02	15	1558
gen-03	15	1136
feb-03	18	323
mar-03	20	1533
apr-03	16	15214
mag-03	24	8337
giu-03	32	3296
lug-03	28	3443
ago-03	8	2311
set-03	16	2831
ott-03	26	781
nov-03	16	3051
dic-03	16	2753

Tab. C.1

C.2 Dati utilizzati per la determinazione della durata dei periodi di effettiva interruzione del lavoro durante le vacanze estive e natalizie.

Infortuni denunciati per mese, settore ATECO F. Regione Toscana escluso il territorio esaminato (ASL 10 zona Nord Ovest, presidio di Sesto Fiorentino) Fonte: flussi INAIL-ISPEL-Regioni												
	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
2000	718	848	816	641	899	989	955	602	849	825	720	592
2001	750	791	855	659	921	1001	985	544	747	985	794	623
2002	824	766	860	805	978	975	1061	539	872	998	834	677
2003	780	790	950	761	944	1056	1154	494	897	903	824	659

Tab C.2.a

Periodi di interruzione del lavoro considerati nella valutazione. Ad essi devono essere aggiunte le festività ufficiali (p.e. Pasqua, 25 Aprile, etc.) quando non già comprese nei periodi sotto indicati
4-6 gennaio 1999
9-20 agosto 1999
25-31 dicembre 1999
3-7 gennaio 2000
24 aprile 2000
11 - 22 agosto 2000
24 - 31 dicembre 2000
30 aprile 01
11 - 24 agosto 2001
24 - 31 dicembre 2001
5 - 6 gennaio 2002
26 aprile 2002
9 - 25 agosto 2002
24 - 31 dicembre 2002
1 - 2 gennaio 2003
4 -6 gennaio 2003
9 - 24 agosto 2003
24 -31 dicembre 2003

Tab C.2.b

C.3 Dati utilizzati per il confronto con il settore metalmeccanico

Dati infortunistici settore ATECO DK, intero territorio ASL 10				
Fonte: flussi INAIL-ISPEL-Regioni				
Periodo	infortuni definiti	giorni lavorati nel mese	addetti INAIL nell'anno	uomini/giorno nel mese considerato
gen-02	30	19	9259,5	172226,7
feb-02	29	21		194449,5
mar-02	19	22		207412,8
apr-02	26	19		179634,3
mag-02	33	22		205560,9
giu-02	25	22		201857,1
lug-02	32	23		212968,5
ago-02	13	11		101854,5
set-02	34	22		203709
ott-02	31	22		207412,8
nov-02	29	21		196301,4
dic-02	24	17		157411,5
gen-03	22	19	9967,7	185399,2
feb-03	27	21		209321,7
mar-03	27	22		223276,5
apr-03	29	19		193373,4
mag-03	34	22		221282,9
giu-03	36	22		217295,9
lug-03	40	23		229257,1
ago-03	11	11		109644,7
set-03	45	22		219289,4
ott-03	38	22		223276,5
nov-03	25	21		211315,2
dic-03	23	17		169450,9

Tab C.3

Appendice D

Dati sulle attività di vigilanza

Sono stati utilizzati i dati di servizio della ASL 10 di Firenze, Dipartimento di Prevenzione, U.F. PISLL Nord Ovest, presidio di Sesto Fiorentino, considerando tutti gli accessi in cantiere per qualsiasi motivo (primo sopralluogo di vigilanza, rivisita di controllo adempimento, inchiesta per infortunio, etc.). Per ogni sopralluogo sono stati rilevati i soggetti sanzionati, gli articoli di legge ed il relativo importo. Il database originale conteneva 1391 record (da novembre 2000 ad ottobre 2005). Per la parte che interessava, sono stati inseriti tutti i dati relativi al periodo da gennaio 2001 a dicembre 2003, per un totale di 798 record.

Per quanto riguarda le sanzioni, nel caso (il più comune), di applicazione del procedimento previsto dal D.Lgs. 758/94, per le ragioni esposte nel testo, è stata considerata la data quella di rilevazione della violazione. Nei rari casi di rilevazione di violazioni particolarmente gravi (437, 589 no 590 c.p.), non potendo individuare un importo preciso, è stata considerata una cifra di € 10.000, quale valore indicativo di una possibile aspettativa del responsabile della violazione circa l'onere che potrebbe essere causato dalla stessa. Tale scelta, evidentemente arbitraria, si è comunque basata su di un raffronto con gli onorari previsti per la professione di avvocato (Gazzetta Ufficiale n.115

del 18-05-2004, suppl. ord. 95), opportunamente aumentati per la prevedibile necessità, nel genere di procedimenti qui considerato, di perizie tecniche, e la prospettiva, in caso di condanna, di oneri aggiuntivi dovuti al recupero spese da parte dell'INAIL e/o per indennizzi diretti alle vittime.

Sono state considerate anche le violazioni dell'art. 34 del D.lgs. 277/91, inerenti l'amianto. Ciò suggerirebbe rischi di lungo termine, estranei alla presente valutazione. Trattandosi però di rimozioni di eternit, ciò riguarda anche pericoli di caduta dall'alto. Inoltre, è stato considerato solo l'articolo relativo alla predisposizione dei piani di lavoro, comprendenti anche la prevenzione dei rischi di tipo edile.

Riguardo alla suddivisione delle sanzioni per tipo di soggetto colpito, la distinzione è stata riferita ad una sintesi dei ruoli previsti dal D.Lgs. 494/96, ed in particolare si è fatto distinzione fra:

- Soggetti imprenditoriali, sanzionati in 218 interventi. In tale insieme sono state inserite le imprese esecutrici (sanzionate 210 volte), fornitori ed installatori (8 volte), ed i lavoratori autonomi, che pur essendo stati oggetto di ispezioni del SPISLL, nel periodo considerato non hanno subito sanzioni pecuniarie.
- Coordinatori, divisi fra coordinatori all'esecuzione (sanzionati 49 volte) ed alla progettazione (4 volte).
- Committenza, rappresentata fra committenti in senso proprio (sanzionati 9 volte) e Responsabili dei Lavori (sanzionati 3 volte)

Sono stati invece esclusi dalla suddivisione per soggetto gli oneri causati dai sequestri, che comportano ricadute ampie e, seppure indirettamente, tendono a coinvolgere tutti i soggetti del cantiere e non solo quelli formalmente individuati. Per la quantificazione degli oneri

imposti nel caso di sequestro si è considerato che nel periodo 2002-2003 i cantieri del territorio considerato hanno presentato un valore medio delle opere di circa € 300.000, ed una durata media di circa 190 giorni solari, che in base ai dati stimati nel testo equivalgono mediamente a circa 136 giorni lavorativi. Pertanto, il valore delle opere realizzato in un giorno lavorativo da un cantiere “medio” è circa € 2.200. Supponendo che, in caso di sequestro, la difficoltà di impiegare utilmente altrove tutta la manodopera e le attrezzature noleggiate, unita ai disguidi nelle forniture ed ai ritardi nella costruzione, porti alla perdita del 50% di tale importo, e posto che (in assenza di dati precisi), nella diretta esperienza del sottoscritto i casi di sequestro si chiudono solitamente in meno di 2 settimane, per i 6 casi (sui 7 totali), in cui non si disponeva di dati esatti, è stato considerato un onere di € 10.000. Nel caso restante, corrispondente ad una grandissima realizzazione per la quale si disponeva di dati esatti, si è stimato un onere di € 100.000.

Riguardo al numero di sopralluoghi, volendo utilizzare per le ragioni indicate nel testo un’indicatore della “presenza” dell’organo di vigilanza, non si è considerato il numero di accessi in cantieri, quanto piuttosto il numero totale di aziende contattate in tali occasioni, allo scopo di avere una migliore approssimazione della diversità fra sopralluoghi in cui vengono controllati cantieri di entità trascurabile, ed altri riguardanti grandi realtà con numerose aziende attive al loro interno. Nella Tab. D.1 si riportano i dati considerati.

Riepilogo degli indicatori dell'attività di vigilanza						
Data	Tipo di azione e soggetto colpito					Sopralluoghi eseguiti
	Sanzioni totali applicate (€ x 1000)	Onere per sequestri (€ x 1000)	Sanzioni amministrative di tipo strettamente edile divise per soggetto (€ x 1000)			
			Coordinatori	Committenti	Imprese esecutrici	
ago-01	5,03	10,00	1,03	0	4,00	8
set-01	11,87	0	3,10	0	8,78	28
ott-01	17,81	0	3,10	0	14,72	20
nov-01	4,52	0	0	0	4,52	8
dic-01	15,87	0	2,07	0	13,81	30
gen-02	0,00	0	0	0	0,00	1
feb-02	0,52	0	0	0	0,52	4
mar-02	5,68	0	1,03	2,07	2,58	10
apr-02	2,06	0	0	0	2,06	9
mag-02	5,03	0	1,03	0	4,00	29
giu-02	1,29	0	0	0	1,29	7
lug-02	12,78	0	1,03	0	11,75	24
ago-02	2,45	0	0	0	2,45	8
set-02	7,10	10,00	2,07	0	5,03	18
ott-02	7,74	0	1,03	0	6,71	14
nov-02	4,65	0	1,03	0	3,61	12
dic-02	5,68	0	1,03	0	4,65	9
gen-03	11,10	0	3,10	0	8,00	22
feb-03	0,26	0	0	0	0,26	2
mar-03	35,00	0	2,07	6,46	32,29	75
apr-03	36,52	110,00	13,10	1,03	22,39	34
mag-03	44,08	10,00	5,16	1,03	37,88	37
giu-03	8,65	0	0	1,03	7,61	11
lug-03	1,29	0	0	0	1,29	21
ago-03	2,32	0	0	0	2,32	10
set-03	14,13	10,00	0	0	14,13	29
ott-03	5,42	0	1,03	1,03	3,36	15
nov-03	4,00	0	0	0	4,00	10
dic-03	3,36	0	1,03	1,03	1,29	7

Tab. D.1

Appendice E

E.1 GLOSSARIO	
ASL	Azienda Sanitaria Locale
ATECO	Classificazione delle AT tività ECON omiche
BOD	Burden Of Disease
CCM	Centro nazionale per la prevenzione e il Controllo delle Malattie
CSPO	Centro per lo Studio e la Prevenzione Oncologica
DALY	Disability Adjusted Life Years
DP	Dipartimento di Prevenzione dell'ASL
DPI	Dispositivi di Protezione Individuale
ESAW	European Statistics of Accidents at Work
EU-15	European Union nella composizione fino a maggio del 2004 comprendente 15 paesi: Austria, Belgio, Danimarca,Finlandia, Francia, Germania, Grecia, Irlanda, Italia, Lussemburgo, Paesi Bassi, Portogallo, Regno Unito,Spagna, Svezia
EUROSTAT	Ufficio Statistico delle Comunità Europee
GBD	Global Burden of Disease
ILO	International Labour Office
INAIL	Istituto Nazionale per la Assicurazione contro gli Infortuni sul Lavoro
ISPESL	Istituto Superiore per la Prevenzione e la Sicurezza sul Lavoro
ISTAT	Istituto Nazionale di Statistica

OECD	Organisation for Economic Cooperation and Development
OSHA	Occupational Safety and Health Administration
PAT	Posizione Assicurativa Territoriale
PIL	Prodotto Interno Lordo
QALY	Quality Adjusted Life Years
RSL	Rappresentante per la Sicurezza dei Lavoratori
RTT	Registro Tumori Toscano
SDO	Scheda di Dimissione Ospedaliera
SPISLL	Servizio di Prevenzione Igiene e Sicurezza dei Luoghi di Lavoro afferente al Dipartimento di Prevenzione dell'ASL
TAV	Treno Alta Velocità
UG	Uomini Giorno
UNI	Ente Nazionale Italiano di UNificazione
WHO	World Health Organization
YLD	Years Lived with Disability
YLL	Years of Life Lost

E.2 VARIABILI DEFINITE NEL TESTO	
find	infortuni riconosciuti / manodopera = $\text{infind} / \text{ug}$
geq	danno alla salute causato dagli infortuni (in Giornate Convenzionali UNI 7249)
infind	numero di infortuni riconosciuti
inflistat	indice ISTAT dei prezzi di costruzione dei fabbricati (base 2000 = 100)
pet	pressione economica totale = $\text{stot} + \text{seq}$ (in € × 1000)
saz	sanzioni applicate ad aziende esecutrici (in € × 1000)
scomm	sanzioni applicate ai committenti (in € × 1000)
scse	sanzioni applicate ai coordinatori (in € × 1000)
seq	Onere economico causato dai sequestri (in € × 1000)
sopr	numero di sopralluoghi
sopr[1]	numero di sopralluoghi ritardato di un periodo
sopr[2]	numero di sopralluoghi ritardato di due periodi
soprit	media dei sopralluoghi effettuati nell'ultimo trimestre = $(\text{sopr} + \text{sopr}[1] + \text{sopr}[2]) / 3$
stot	importo delle sanzioni complessivamente erogate = $\text{saz} + \text{scse} + \text{scomm}$ (in € × 1000)
stot [1]	importo delle sanzioni ritardato di un periodo
stot [2]	importo delle sanzioni ritardato di due periodi
stotrit	media delle sanzioni applicate nell'ultimo trimestre = $(\text{stot} + \text{stot}[1] + \text{stot}[2]) / 3$ (in € × 1000)
ug	manodopera (in uomini-giorno × 1000)
valop	valore monetario delle opere a prezzi correnti (in € × 10 ⁶)
valopd	valore delle opere deflazionato = $\text{valop} / \text{inflistat}$ (in € × 10 ⁶)
find	infortuni riconosciuti / manodopera = $\text{infind} / \text{ug}$

Bibliografia

1. Karjalainen (a cura di), *Work and health in the EU. A statistical portrait*, Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg, 2004
http://hesa.etui-rehs.org/uk/dossiers/files/Work_health_EU.pdf (acc. 01/04/2007)
2. INAIL, *Rapporto INAIL 2005, "cap 1.4 Il quadro internazionale"*. INAIL, Roma, 2006_
<http://www.inail.it/pubblicazionieriviste/tuttititoli/rapporti/rapportoannuale/2005/rapportoannuale.htm> (accesso 01/04/2007)
3. J. Takala, *Introductory Report: Decent Work – Safe Work*, XVIIth World Congress on Safety and Health at Work, Orlando, September 18-22, 2005.
<http://www.ilo.org/public/english/protection/safework/wdcongrs17/intrep.pdf> (acc. 01/04/2007)
4. *Ibidem*, pag 11, "Occupational injuries" (b)
5. *Ibidem*, pag. 14, "Productivity and competitiveness"
6. M. Concha-Barrientos, D. Imel Nelson, T. Driscoll, N. K. Steenland, L. Punnett, M. Fingerhut, A. Prüss-Üstün, J. Leigh, S.Woo Tak and C. Corvalan, *Selected occupational risk factors in Comparative Quantification of Health Risks*, WHO, Vol.2, Chap. 21, pag. 1758, 2004
<http://www.who.int/publications/cra/chapters/volume2/1651-1802.pdf> (acc. 26/3/07)
7. M. De Smedt, , *Statistical analysis of socio-economic costs of accidents at work in the European Union*, Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg, 2004
http://epp.eurostat.ec.europa.eu/cache/ITY_OFFPUB/KS-CC-04-006/EN/KS-CC-04-006-EN.PDF (accesso 26/03/07)

8. *Il costo complessivo degli infortuni e delle malattie professionali*, Rapporto INAIL 1999, cap 2.1.3, pp. 75-76, Roma, 2000
<http://www.inail.it/pubblicazionieriviste/tuttititoli/rapporti/rapportoannuale/1999/rapportoannuale.htm> (accesso 15/03/07)
9. Eurispes/ISPEL, *Costi e benefici dell'applicazione della normativa europea in materia di sicurezza e salute dei lavoratori nell'ambito della piccola e media impresa*, Vol. 1, parte 1, pp. 95-96, Eurispes, Roma, 1997
<http://www.eurispes.it> (accesso a pagamento)
10. *Impatto economico della sicurezza e della salute sul lavoro negli Stati membri dell'Unione europea*, European Agency for Safety and Health at Work, Bilbao, 1998
http://osha.europa.eu/publications/reports/302/ec.im-it_it.pdf (accesso 9/3/07)
11. J. Mossink , *Inventory of socioeconomic costs of work accidents*, European Agency for safety and Health at Work, Luxembourg, 2002
http://osha.europa.eu/publications/reports/207/inventory_en.pdf (acc. 15/03/07)
12. *Valutazione economica della prevenzione degli infortuni sul lavoro a livello di impresa*, Factsheet 28, Agenzia Europea per la sicurezza e la salute sul lavoro, Belgio, 2002
<http://osha.europa.eu/publications/factsheets/28/factsheetsn28it.pdf> (acc 15/3/07)
13. M. Goodchild, K. Sanderson and G. Nana, *Measuring the total cost of injury in New Zealand: a review of alternative cost methodologies*, Business and Economic Research Limited, BERL #4172, Wellington, New Zealand, September 2002
<http://www.dol.govt.nz/PDFs/COI-ReviewCostMethods.pdf> (accesso 15/03/07)
14. *Dati INAIL sull'andamento degli infortuni sul lavoro*, INAIL, Roma, luglio 2006
<http://www.inail.it/statistiche/datiinail/osservatorio2006/DATIINAIL%2072006.pdf> (accesso 15/03/07)
15. Nell'ampio e difficilmente esplorabile mondo delle iniziative locali si rinvia a F. Iraldo (IEFE - università Bocconi), *La gestione della tutela ambientale e della sicurezza sul lavoro come risorsa competitiva per l'impresa*, presentazione al Seminario "La gestione

ambientale d'impresa tra sfide competitive ed evoluzione normativa”, Unione Industriali Provincia di Bergamo, Bergamo, 6 maggio 2004.

<http://www.unindustria.bg.it/restyling/servizi/ambiente/pubblicazioni/file/irlado6maggio04.ppt>

Si suggerisce di consultare anche il sito internet principale, <http://www.unindustria.bg.it/restyling/servizi/ambiente/frameambiente.jsp> (accesso 26/3/07)

16. M.P. Camusi, D. De Ascentiis, G. Zappa e V. Coletta, *IV Rapporto sulla Sicurezza in Italia*, CENSIS, cap 4.3.3, p. 128, 2007 (pre-print) http://www.megaitaliamedia.net/puntosicuro/Censis_IV_Rapporto_2007_sicurezza_lavoro.pdf.pdf (accesso 15/03/07)
17. *Occupational accidents in OECD Countries*, in OECD Employment Outlook 1990, OECD, 1990 - pag 133, “Introduction: Health and safety as policy concerns” <http://www.oecd.org/dataoecd/63/54/3888265.pdf> (accesso 15/03/07)
18. *Ibidem*- pag.134, “The economics of occupational safety”
19. John L. Henshaw (U.S. Department of Labor), *The Second China International Forum on Work Safety* Beijing, P.R. China. 2004 http://www.osha.gov/pls/oshaweb/owadisp.show_document?p_table=SPEECHE&p_id=778 (accesso 15/3/07)
20. *Modernizzazione dei processi produttivi ed emersione dei costi. Le possibili sinergie tra tutela antinfortunistica e riqualificazione dell'apparato produttivo nazionale*, INAIL-CER, cap.1, p. 24, 2000 <http://www.inail.it/pubblicazionieriviste/tuttititoli/rapporti/cer/cer.htm#indice> (accesso 15/03/07)
21. *Inventario dei costi socioeconomici degli infortuni sul lavoro*, Factsheet 27, Agenzia Europea per la sicurezza e la salute sul lavoro, Belgio, 2002 <http://osha.europa.eu/publications/factsheets/27/factsheetsn27-it%20.pdf> (accesso 15/03/07)
22. F. Carnevale e A. Baldasseroni, *Mal da lavoro, Storia della salute dei lavoratori*, pag. 348, Bari, Laterza, 1999

23. Senato della Repubblica, XVI Legislatura, Doc. XXII-bis n. 5, Commissione parlamentare d'inchiesta sugli infortuni sul lavoro. Relazione finale, Relatore TOFANI, 8/3/06
http://www.senato.it/documenti/repository/commissioni/infortuni/documento_conclusivo/22-bis-n5.PDF (accesso 22/3/07)

24. Senato, XII Legislatura, Doc. XVII n. 4, 11° Commissione permanente, Relatore SMURAGLIA, 22/7/97
<http://www.senato.it/service/PDF/PDFServer?tipo=BGT&id=83243> (acc 22/3/07)

25. Senato, XII Legislatura, Doc. XVII n. 13, 11° Commissione permanente, Relatore SMURAGLIA, 24/2/00
<http://www.senato.it/service/PDF/PDFServer?tipo=BGT&id=83358>
<http://www.senato.it/service/PDF/PDFServer/BGT/128411> (accesso 22/3/07)

26. S.Bernhardt, *Metodologia della valutazione delle prove di efficacia in sanità pubblica*. Tesi di specializzazione in Igiene e medicina preventiva. Università di Firenze, Facoltà di Medicina e Chirurgia. Anno accademico 2002-2003
<http://www.epicentro.iss.it/ebp/metodologia.asp> (accesso 26/03/07)

27. A. Baldasseroni, S. Bernhardt, D. Cervino, A. Gardini, L. Salizzato *Sorveglianza Apprendisti al Lavoro e Minori (progetto SALeM): valutazione di efficacia del programma di sanità pubblica di sorveglianza di apprendisti e minori avviati al lavoro in settori non a rischio*. EpiCentro, portale di Epidemiologia del Laboratorio di Epidemiologia dell'Istituto Superiore di Sanità
<http://www.epicentro.iss.it/ebp/SALeM%20completo.PDF> (accesso 26/03/07)

28. A. Baldasseroni, S. Bernhardt, A. Ciani Passeri *Valutazione dell'efficacia dell'intervento Libretto di idoneità sanitaria per alimentaristi [LISA] all'interno dei programmi di salute pubblica per la salubrità e la sicurezza degli alimenti*. Agenzia Regionale di Sanità Toscana, ASL 10 Firenze, 2003
http://www.epicentro.iss.it/ebp/Dossier%20LISA%2024%20nov%202003_ZADIG1.pdf (accesso 26/03/07)

29. Ministero della salute, "linee guida per la prevenzione sanitaria e per lo svolgimento delle attività del dipartimento di prevenzione delle ASL", 2002
<http://www.epicentro.iss.it/archivio/9-5-2002/LG-prevenzione.pdf> (acc. 22/3/07)

30. Ministero della Salute, Dipartimento d. prevenzione e della comunicazione, Direzione generale della prevenzione sanitaria. Documento finale del gruppo di lavoro ex D.M. 13/10/04 per la semplificazione delle procedure per autorizzazioni, certificazioni ed idoneità sanitarie.
<http://www.epicentro.iss.it/discussioni/obsolete/pdf/Documento%20EBP%20finale.pdf> (accesso 09/03/07) v. inoltre:
<http://www.epicentro.iss.it/discussioni/obsolete/obsolete.asp> (acc. 09/03/2007)
31. Regione Toscana, Piano Sanitario Regionale 2005-2007
<http://www.salute.toscana.it/sst/piano-sanitario-regionale/piano-sanitario-regionale.shtml> (accesso 09/03/2007)
32. Regione Toscana, “Piani per lo Sviluppo delle Attività di Prevenzione nei Luoghi di Lavoro”. Report dati Anno 2003
http://www.salute.toscana.it/prevenzione/ambienti-lavoro/piani_sviluppo_2003.pdf (accesso 09/03/2007)
33. Regione Toscana, “Piani per lo Sviluppo delle Attività di Prevenzione nei Luoghi di Lavoro”. Report dati anno 2004
http://www.salute.toscana.it/prevenzione/ambienti-lavoro/piani_sviluppo_2004.pdf (accesso 09/03/2007)
34. L. Gambi, *Piani regionali della prevenzione: sorveglianza e prevenzione degli infortuni nei luoghi di lavoro*, Seminario del 5-6 marzo 2007 sul progetto di ricerca CCM “Gli infortuni (mortalità) sul lavoro: Efficacia degli interventi”. Calenzano (Firenze), 5/3/07
35. Conferenza Nazionale Salute e Sicurezza sul Lavoro, Napoli, 25-26 gennaio 2007, relazione dell’associazione Ambiente e Lavoro
http://www.amblav.it/download/Pavanello-Conferenza-Sicurezza-Lavoro-Napoli-TU-26_01_07.pdf (accesso 09/03/07)
36. Coordinamento delle Regioni e Province Autonome, Commissione Salute. Relazione al Senato della repubblica, Commissione parlamentare d’inchiesta sugli infortuni sul lavoro. 15/11/2005.
<http://www.marchesicure.it/documenti/Audizione%20Senato%20PISLL%2015%20nov%202005.doc.pdf> (accesso 09/03/2007)

37. Pianosi G., introduzione a Laflamme L., *“Modelli e metodi per l’analisi degli infortuni sul lavoro. Dall’organizzazione del lavoro alle strategie di prevenzione”*. ARPAT. Firenze, 2000.
<http://www.arpat.toscana.it/cgi/pubblicazioni/view.py?AgyHKe/dBINBu:pubblicazione:73;render> (accesso 09/03/2007)
38. Senato, Commissione parlamentare d’inchiesta sugli infortuni sul lavoro, audizione Confindustria, 19/7/2005
<http://www.confindustria.it/comunica/Audpar.nsf/023098abacc5c18fc12568480052396e/40535e6e68f68897c125704300450b33?OpenDocument> (accesso 09/03/2007)
39. F. Sarto, R. Agnesi, M. Veronese, S. Roberti, *Gli infortuni sul lavoro denunciati all’INAIL non sono predittivi degli infortuni riconosciuti* (comunicazione personale, 2006)
40. Almon C., *The craft of economic modeling*, University of Maryland, 2005
<http://inforumweb.umd.edu/WorkPaper/INFORUM/craft1.pdf> (acc. 9/3/07)
41. eLCOSH, Encyclopaedia of Occupational Health and Safety, Fourth Edition, Chapter 93 – Construction, ILO, 2003.
<http://www.cdc.gov/eLCOSH/docs/d0200/d000279/ilochap93.html> (acc. 22/3/07)
42. ILO International Labour Organization (ILO), *World day for Safety and Health at Work 2005, A background paper*. ILO InFocus Programme on SafeWork
http://www.ilo.org/public/english/bureau/inf/download/sh_background.pdf
(accesso 12/11/2006)
43. Relazione sul Profilo di salute dell’ASL 10 nel 2006. ASL 10 Firenze, Dipartimento di Prevenzione, 2006. Capitolo 6 “infortuni lavorativi”. Non esiste un collegamento diretto, ma il file è scaricabile dall’indirizzo:
http://www.asf.toscana.it/index.php?option=com_docman&task=cat_view&gid=7&dir=ASC&order=name&limit=5&limitstart=10 (accesso 23/3/07)

44. The Lexington Group and Eastern Research Group, An Estimate of OSHA's Progress from FY 1995 to FY 2001 in Attaining Its Performance Goal of Reducing Injuries and Illnesses in 100,000 Workplaces, prepared for The Office of Statistics, Occupational Safety and Health Administration, Washington, D.C., 2002
www.cdc.gov/elcosh/docs/d0100/d000038/sect47.html (accesso 12/11/2006)
45. Regione Toscana, *I dati di attività di vigilanza in edilizia svolte dalle Aziende USL nel 2002*, partic. tab. 6, 17, 19, 25. Regione Toscana, Dipartimento del Diritto alla Salute, U.O.C. Prevenzione e Sicurezza, Gruppo Regionale Edilizia, 2003 (dati riservati).
46. Almon C., “Regression with just the facts”, INFORUMWEB, 1996.
<http://inforumweb.umd.edu/WorkPaper/INFORUM/wp96014.pdf> (acc. 9/3/07)
47. A.A. *Global Burden of Disease and Risk Factors*, p. 404 Editors: A. D. Lopez et alii, Oxford University Press and The World Bank, NY, 2006. <http://www.dcp2.org/pubs/GBD> (accesso 09/03/2007)
48. Am.J.I.M., Special Issue: *Contribution of Occupational Risks to the Global Burden of Disease*, edited by M. A. Fingerhut, n° 48, 6, 2005
49. *Relazione del progetto “Il Miglioramento della Qualità della Pianificazione degli interventi di prevenzione del rischio infortunistico in ambienti di lavoro zona Nordovest”*, a cura di F.Ariani, C.Raffaelli, A.Tomassini, C.Arfaoli (U.F. PISLL ASL 10), A.Baldasseroni, E.Bianchini (CERIMP Toscana)
50. M. Morbidoni, S. Cimica, G. Scaloni, G. Tagliavento, *Gli infortuni sul lavoro: monitoraggio con le SDO. Analisi del fenomeno infortunistico integrato con altri sistemi informativi: l'esperienza nella regione Marche*, Seconda conferenza Profea, Roma, 22 luglio 2005
http://www.epicentro.iss.it/formazione/profea/pdf_2005/5-Morbidoni.pdf
(accesso 12/11/2006)
51. R.Tarricone, *Valutazioni economiche e management in sanità*, Franco Angeli, Milano, 2004

52. Una grande raccolta di dati sui pesi di preferenza di patologie diverse può essere consultata in <http://www.tufts-nemc.org/cearegistry/data/docs/phaseIpreferenceweights.pdf> (accesso 26/3/07) Altre informazioni sull'argomento possono essere reperite in <http://www.tufts-nemc.org/cearegistry/data/default.asp> (accesso 26/3/07)
53. WHO, *National burden of disease studies: a practical guide*, WHO, Geneva, 2001
<http://www.who.int/healthinfo/nationalburdenofdiseasemanual.pdf> Vedi anche <http://www.who.int/healthinfo/bodresources/en/index.html> (accesso 26/3/07)
54. A. Baldasseroni, *Una nuova metrica nella misura del danno da lavoro*. Seminario sul progetto di ricerca CCM “Gli infortuni sul lavoro: Efficacia degli interventi” , Calenzano (Firenze), 5-6 marzo 2007
55. A. Baldasseroni, A. Ciani Passeri, P. Birindelli, *Barriere strutturali e culturali all'introduzione di un nuovo strumento. I dati INAIL-ISPEL-Regioni nell'esperienza degli operatori dei servizi di Prevenzione dei Luoghi di Lavoro della Regione Toscana*. Regione Toscana, 2005
http://www.salute.toscana.it/prevenzione/ambienti-lavoro/rapporto_infortuni.pdf (acc 1/4/07)
56. Regione Toscana, *Progetto obiettivo per la prevenzione delle cadute dall'alto nei cantieri edili attuativo dell'art. 4 c.1 l.r. 64/2003*, B.U.R. Toscana 5/1/2005 n. 1, parte seconda, 2005
57. Laboratorio Management Sanità (Scuola Superiore S.Anna, Pisa). *Indicatore F15: efficienza nel PISLL. Valutazione efficienza operativa e dinamica economico-finanziaria, reporting a livello aziendale*. Regione Toscana, 2007
58. C.Mustard (IWH, Canada) WorkingOnSafety Net Conference, 31 Agosto- 3 Settembre 2004, Dresden (Germany) cit. in ILO, InFocus on Safety and Health at Work, par. 3.4
www.ilo.org/public/english/protection/safework/labinsp/li_brochure_text.pdf (accesso 30/3/2007)

59. Conferenza dei sindaci della zona fiorentina Sud Est, *Protocollo d'intesa al fine di garantire trasparenza, informazione, sorveglianza, prevenzione e sicurezza dei luoghi di lavoro*, Firenze, 2006.
<http://www.conferenza-sindaci-sudest.fi.it/sindaci/doc/luglio06/Protocollo%20sicurezza%20cantieri%2005%20giugno%2006.doc> (accesso 30/03/2007)
60. Mancini G., Baldasseroni A., Laffi G., Curti S., Mattioli S, Violante F.S., *Prevention of work related eye injuries: long term assessment of the effectiveness of a multicomponent intervention among metal workers*, Occupational and Environmental Medicine 2005;62:830-835.
<http://oem.bmjournals.com/cgi/content/abstract/62/12/830> (accesso 12/10/2006)
61. Valutazione di interventi effettuati nel comparto metalmeccanica dalle ASL di Vicenza, di Reggio Emilia e Bologna Nord, in *Sistemi di sorveglianza della salute dei lavoratori toscani, infortuni e malattie professionali*”, atti del convegno del 22 Aprile 2004, Firenze, ASL 10, 2005.

Ringrazio tutti coloro che a vario titolo hanno contribuito e reso possibile questo lavoro e in particolare :

- *Il Prof. M. Grassini , Professore di Econometria della Facoltà di Scienze Politiche “Cesare Alfieri” dell’Università degli Studi di Firenze*
- *Il Dott. A. Tomassini, Responsabile dell’Unità Funzionale PISLL (Prevenzione Igiene e Sicurezza dei Luoghi di Lavoro) ASL 10, zona Nord-Ovest*
- *Il Dott. A. Baldasseroni, Responsabile Scientifico del CERIMP (Centro Regionale Infortuni e Malattie Professionali) della Regione Toscana*
- *La Dott.sa Elisa Bianchini, collaboratrice del CERIMP*
- *La Dott.ssa C. Arfaioli, referente per la qualità del Dipartimento di Prevenzione dell’ASL 10*
- *I colleghi delle Unità Funzionali PISLL zona Nord-Ovest e TAV dell’ASL 10 di Firenze, ed in particolare M. Romeo e M. Frilli.*