

**INDICATORI SUGLI INFORTUNI DA  
LAVORO:  
CONSIDERAZIONI SUI FLUSSI  
INFORMATIVI INAIL-REGIONI-ISPEL.**

a cura di Antonella Bena<sup>1</sup>, Alberto Baldasseroni<sup>2</sup>, Roberto Agnesi<sup>3</sup>,  
Osvaldo Pasqualini<sup>1</sup>

1 – Servizio Sovrazonale di Epidemiologia, ASL 5 - Grugliasco

2 – SA di Epidemiologia AUSL 10 di Firenze

3 – SPSAL Azienda ULS 13 di Mirano e Dolo

Gennaio 2006

## Riassunto

Le attività di prevenzione dei rischi e dei danni legati al lavoro non possono prescindere da un adeguato sistema informativo. Per orientare gli interventi e le azioni di prevenzione e per valutare i risultati delle azioni intraprese, occorrono informazioni sistematiche almeno su dove sono situati e quali sono i luoghi di lavoro, quali sono i cicli lavorativi, le modalità di lavoro ed i rischi a queste collegati, quali sono i conseguenti danni alla salute conosciuti.

L'iniziativa dei flussi informativi INAIL-ISPEL-Regioni si pone come una progressiva soluzione verso un Sistema nazionale integrato nazionale per la prevenzione nei luoghi di lavoro, con l'obiettivo di risolvere gradualmente una situazione di carenza informativa che ha contrassegnato gli anni novanta. Si tratta di una soluzione come detto progressiva, per alcuni aspetti incompleta ma che già comporta una considerevole ricchezza di informazioni almeno relativamente alla distribuzione e localizzazione delle imprese, alla distribuzione degli infortuni e delle patologie professionali, alle tipologie, caratteristiche e modalità di insorgenza degli stessi.

I "Nuovi Flussi" si basano su un accordo tra i 3 soggetti ("codificato" con la firma del Protocollo d'intesa del 25 luglio 2002), riferito soprattutto agli scambi informativi dal centro ai territori e viceversa attraverso i quali:

- contribuire con dati utili, analitici e di sintesi, ed arricchire le informazioni in possesso dei Servizi di prevenzione nei luoghi di lavoro delle ASL e delle relative Regioni;
- monitorare - grazie ai ritorni dai Servizi e dalle Regioni - la completezza e l'aggiornamento delle informazioni e l'aderenza delle stesse alla realtà.

La base di dati, inviata annualmente - a partire dal 2002 - alle Regioni ed ai Servizi di prevenzione e sicurezza del lavoro delle Aziende USL, contiene:

- gli archivi anagrafici di aziende e unità produttive (integrati tra INAIL ed ISPEL);
- gli archivi degli eventi (infortuni e malattie professionali, tabellate e non) denunciati e definiti, aggiornati all'anno precedente a quello dell'invio, con indicazioni anagrafiche identificative dei lavoratori interessati e delle aziende in cui gli eventi sono avvenuti.

Il fatto che tali archivi contengano le informazioni anagrafiche delle aziende e dei lavoratori, con la possibilità di associare gli infortuni o le malattie professionali alla singola azienda, costituisce la fondamentale chiave di volta in funzione della prevenzione mirata, permettendo di programmare interventi specifici in funzione delle aziende a maggior rischio e di attivare progetti di valutazione.

La base dati è accompagnata dall'invio di un set di indicatori riguardante la distribuzione degli infortuni da lavoro per attività economica, area geografica e periodo temporale, che risponde alle seguenti caratteristiche:

- sfruttare al massimo la ricchezza dei dati a disposizione;
- sintetizzare il fenomeno infortunistico lasciando ad ogni ASL/Regione la costruzione di indicatori specifici per problemi specifici a partire dal data base distribuito;
- cercare di essere sufficientemente sensibile e specifico in modo da rilevare cambiamenti nello spazio e nel tempo;
- essere semplice per poter essere utilizzato nella comunicazione con soggetti non direttamente coinvolti nel sistema (decisori, parti sociali, ecc).

Il tema degli indicatori e di tutte le criticità a questi connesse è contemporaneamente di grande rilievo e di grande delicatezza: da sottolineare è il fatto che gli indicatori adottati sono condivisi - attraverso un intenso lavoro di gruppo - da una parte rilevante del sistema, due Istituti nazionali come INAIL e ISPEL e le Regioni. Sono quindi indicatori che, pur se ovviamente migliorabili, rappresentano un punto di riferimento del tutto autorevole almeno per quanto riguarda gli infortuni sul lavoro. Il percorso di evoluzione verso una migliore qualità e capacità di descrivere gli effetti sulla salute delle recenti trasformazioni del mercato del lavoro, è giunto ad un momento di riflessione circa potenzialità e limiti degli indici forniti, anche alla luce delle esperienze di utilizzo. Pare utile agli autori ed al gruppo di lavoro diffondere in un documento tali riflessioni, illustrando le principali criticità rilevate anche attraverso la descrizione, a scopo esemplificativo, di alcuni casi concreti. Nei prossimi mesi si dovrà decidere il percorso futuro, individuando tra le diverse possibili soluzioni, quelle che meglio rispondono ai bisogni degli operatori della prevenzione. L'auspicio è

che questo documento possa riuscire ad avviare un dibattito più allargato possibile, che consenta di avviarsi verso la costituzione di un rapporto sullo stato di salute dei lavoratori.

## **Introduzione**

L'accordo del 25 Luglio 2002 che ha modificato i contenuti dei dati inviati annualmente dall'ente assicuratore per gli infortuni e le malattie del lavoro (INAIL) fino ad allora regolati dal DPCM del 1986, ha consentito di mettere a disposizione dei servizi sanitari regionali una messe di dati ragguardevole ed inedita. Come noto sono stati superati due ostacoli "storici" da sempre segnalati per un corretto utilizzo dei flussi: l'anonimato del soggetto colpito dall'evento avverso per la salute e l'assenza di collegamento fra evento ed azienda di appartenenza del soggetto colpito dall'evento. A partire quindi dai dati degli eventi accaduti nel 2000 per gli infortuni e delle malattie professionali definite da quell'anno sono disponibili informazioni pressoché complete e comunque rispondenti alle richieste formulate nel corso degli anni dagli operatori preposti alla tutela della sicurezza e della salute nei luoghi di lavoro delle ASL.

Accanto al data-base contenente tali informazioni è stato distribuito a tutte le ASL e le Regioni d'Italia un set di indicatori riguardante la distribuzione degli infortuni da lavoro per attività economica, area geografica e periodo temporale. Questo per rispondere ad alcuni bisogni specifici dei servizi di prevenzione come quello di avere a disposizione informazioni sintetiche sull'andamento nel tempo e nello spazio degli infortuni anche in carenza di risorse per poter effettuare in proprio analisi a livello locale o anche disporre di informazioni riguardanti tutto il territorio nazionale con cui effettuare confronti o sviluppare progetti collaborativi.

Il set di indicatori, da distribuire annualmente con il data base contenente le informazioni dettagliate per ogni ASL, risponde alle seguenti caratteristiche:

- sfruttare al massimo la ricchezza dei dati a disposizione (le informazioni sono raccolte a scopo assicurativo, dunque presentano evidenti limitazioni quando le si vuole sfruttare a scopo statistico-epidemiologico);
- sintetizzare il fenomeno infortunistico lasciando ad ogni ASL/Regione la costruzione di indicatori specifici per problemi specifici a partire dal data base distribuito;
- cercare di essere sufficientemente sensibile e specifico in modo da rilevare cambiamenti nello spazio e nel tempo (devono essere adottate opportune tecniche di calcolo e correzioni al fine di rispondere al meglio ai bisogni evidenziati);
- essere semplice per poter essere utilizzato nella comunicazione con soggetti non direttamente coinvolti nel sistema (decisori, parti sociali, ecc).

Gli indicatori sono distribuiti unitamente ad un documento di chiavi interpretative che contiene tutte le definizioni operative e la spiegazione delle tecniche di calcolo adoperate. A tre anni dall'inizio dell'esperienza è opportuno svolgere ulteriori riflessioni circa potenzialità e limiti di questi dati, anche alla luce delle esperienze di utilizzo. Non si tratta ovviamente di una mera critica al lavoro fin qui svolto a partire dallo sforzo sinergico di molti operatori e da una fattiva e innovativa disponibilità degli Enti. Dati che nascono per finalità storicamente diverse da quelle preventive sono da alcuni anni "lavorati" per finalità che certamente raggiungono gli obiettivi in misura non confrontabile con quanto era possibile in passato. Tuttavia, lavorando di più e con maggiore trasparenza si scoprono criticità, talora legate alla qualità delle informazioni raccolte, talora dipendenti dall'evolversi della domanda: le trasformazioni che negli ultimi anni si stanno verificando nell'assetto produttivo e sociale richiedono affinamenti ed approfondimenti che si risolvono solo in parte con interrogazioni diverse alla base di dati disponibile. In alcuni casi, quali per esempio la descrizione del rischio tra i lavoratori atipici o i lavoratori stranieri, è necessario raccogliere ulteriori informazioni oltre a quelle già disponibili. Obiettivo di questa nota è quello di analizzare e discutere le principali criticità degli indicatori distribuiti, illustrando alcuni casi concreti a scopo esemplificativo; inoltre, sono riportate alcune ipotesi di sviluppo futuro.

## **Gli indicatori trasmessi**

Lo scopo per cui è stato selezionato l'insieme di indicatori trasmesso è quello di dare un ausilio alla programmazione ed alla valutazione degli interventi di prevenzione in ambiente di lavoro. Si è operata una scelta basata sui dati disponibili che ha permesso di fornire:

- informazioni riguardanti gli infortuni (eventi denunciati, eventi indennizzati, quota di casi in

- itinere, quota di casi mortali o con postumi permanenti);
- indicatori di frequenza (tasso grezzo per attività economica, tasso standardizzato per attività economica);
- indicatori di gravità (durata media, rapporto di infortuni mortali e permanenti sul totale degli infortuni).

Le tavole contenenti gli indicatori descrivono il fenomeno infortunistico riferito al settore industria, artigianato e servizi a partire dall'anno 2000, permettendo la valutazione del trend temporale oltre che delle differenze geografiche. Sono disponibili indicatori annuali (l'aggiornamento attuale è al 2003) e triennali, al fine di rendere più stabili le stime. Per poter descrivere il rischio legato specificamente ai luoghi di lavoro sono stati eliminati gli eventi in itinere, avvenuti, cioè, durante il tragitto tra casa e lavoro; una colonna a parte permette di descriverne la quantità.

Sono invece stati inclusi i casi positivi senza indennizzo<sup>1</sup> che a tutti gli effetti sono eventi accaduti sul luogo di lavoro.

Sono disponibili tavole nazionali, regionali, provinciali e di ASL che permettono ad ogni operatore, ai diversi livelli territoriali, il confronto con la situazione generale dell'Italia e della propria regione. In particolare, il tasso standardizzato per attività economica permette di confrontare due ASL o due Regioni indipendentemente dalla distribuzione per attività economica delle aziende nei due territori. Il tasso specifico per attività economica permette invece di analizzare nel dettaglio i diversi comparti; anche al fine di rendere possibile una valutazione sulla stabilità di tali tassi, questi sono forniti unitamente alle informazioni riguardanti gli eventi definiti dall'INAIL (il numeratore del tasso) e i lavoratori assicurati (il denominatore del tasso). Per rendere maggiormente compatibili numeratore e denominatore del rapporto, si è provveduto a depurare il dato a numeratore del numero di infortuni occorsi a lavoratori apprendisti, lavoratori interinali e lavoratori iscritti alle polizze speciali (es. cooperative di facchinaggio e pescatori).

Gli indicatori di gravità distribuiti sono stati individuati tra quelli tradizionalmente utilizzati per la descrizione della gravità di un infortunio. Si è scelto di non utilizzare quelli convenzionali proposti dall'Ente Italiano di Unificazione (UNI)<sup>2</sup>. Infatti, pur riconoscendo il grosso vantaggio di definire univocamente i valori della gravità, la convenzione proposta dall'UNI, oltre ad essere del tutto arbitraria, ha il grosso limite di rendere difficile l'interpretazione dell'indice di gravità rendendolo un ibrido tra un indice di gravità ed uno di frequenza. Per meglio comprendere ed interpretare i fenomeni si è ritenuto utile ricorrere a due indici distinti.

In tabella 1 si riporta a scopo esemplificativo la tavola riguardante gli indicatori nazionali per il triennio 2000-2002. La colonna (7) mostra il tasso standardizzato che permette i confronti tra Regioni: l'Umbria ha un rischio infortunistico decisamente superiore a quello italiano (49,7 versus 31,9 infortuni per 1000 addetti); il Lazio ha il rischio più basso (22,5 infortuni per 1000 addetti). La tabella 2 illustra l'andamento in Italia nel periodo 2000-2003: la frequenza è in diminuzione nel corso del periodo considerato, mentre si riscontra un aumento per entrambi gli indicatori di gravità.

Emergono alcune criticità negli indicatori forniti, principalmente legate alla disponibilità dei dati: per esempio è chiaro che essi si riferiscono esclusivamente alla popolazione assicurata<sup>3</sup>, descrivono

<sup>1</sup> I casi positivi senza indennizzo, cosiddetti RS, sono infortuni riconosciuti dall'INAIL a tutti gli effetti, ma che per situazioni particolari non hanno comportato l'erogazione di alcun compenso indennitario: esempi di casi definiti RS sono gli studenti di scuole private, i lavoratori che non hanno informato in tempo il datore di lavoro del proprio infortunio (art. 52 del T.U.), infortuni dovuti a puntura d'ago che potrebbero dare luogo nel futuro a postumi assicurativamente rilevanti.

<sup>2</sup> L'UNI considera come unità di misura di gravità per gli infortuni con invalidità temporanea il numero di giornate di lavoro perse, mentre per gli infortuni con esito permanente o con morte, non essendo paragonabile direttamente il metro di misura, considera 75 giornate perse per ciascun punto di invalidità riconosciuta e 7500 giornate perse per ciascun decesso (norma UNI 7249/95). Partendo da tali convenzioni, si costruisce l'Indice Sintetico di Gravità (I.S.G.) da cui deriva a sua volta il Rapporto di Gravità, dato dal rapporto tra I.S.G. ed addetti.

<sup>3</sup> Sono circa 4 milioni i lavoratori non assicurati dall'INAIL; tra di essi sono compresi gli addetti alla pesca marittima, i liberi professionisti, gli appartenenti alle forze armate ed ai VV. F., il personale navigante delle compagnie aeree; naturalmente occorre tenere presente anche il fenomeno del lavoro irregolare che comporta la presenza al lavoro di un rilevante contingente non precisamente definibile (ma secondo varie stime pari ad almeno 5 milioni) di lavoratori che

solo parzialmente il settore agricolo e non sono stratificati per alcune caratteristiche importanti quali il sesso, l'età, la cittadinanza dell'infortunato. D'altro canto l'obiettivo non è quello di descrivere tutte le dimensioni riguardanti il fenomeno infortunistico. Secondo la definizione dell'OMS (1980) "gli indicatori sono informazioni selezionate in modo accurato che aiutano a misurare cambiamenti in relazione a criteri prioritari e permettono di monitorare aspetti specifici della politica sanitaria o fattori pertinenti alla determinazione di politiche sanitarie". Indicatore è dunque qualcosa (un segno, un'informazione) che indica, denota, segnala ovvero permette di percepire qualcos'altro (un evento, un fenomeno, una caratteristica) non direttamente percepibile o interpretabile<sup>4</sup>. Non interessa sapere qualunque cosa del fenomeno studiato, ma soltanto quelle cose che servono, sulla base delle ipotesi da cui si è partiti, delle teorie su cui ci si appoggia, dei valori a cui ci si ispira e che si intende promuovere, delle finalità che si vuole perseguire. In tal senso anche se sono ben note le qualità dei buoni indicatori (che devono essere specifici, sensibili, essenziali, pratici da usare, pertinenti ai fenomeni/oggetti/eventi che si intendono esplorare, utili alla presa di decisioni, definiti in modo accurato ed anche non troppo numerosi) bisogna riconoscere che non esistono indicatori validi in assoluto, ma solo indicatori funzionali (o meno) all'obiettivo posto, dal punto di vista scelto dai soggetti valutanti<sup>5</sup>.

Volendo adottare un linguaggio tipico delle scienze della comunicazione, si parlerà quindi di "segni" che stanno *per* (al posto di) fenomeni e che sono necessari per comunicare, attraverso reti condivise di regole sintattiche e grammaticali, significati a dei recettori. Non si dà comunicazione in assenza di uno qualsiasi di questi elementi. Si vedrà che proprio questo è il terreno di analisi più adatto per comprendere le potenzialità ed anche i limiti della produzione di indicatori finora realizzata a partire dai dati dei nuovi flussi. Di seguito saranno analizzati in dettaglio alcuni tra i problemi più importanti su cui si è avviato il dibattito.

### **La descrizione degli infortuni**

La natura della struttura produttiva nella sua evoluzione attuale ha imposto all'ordine del giorno temi d'intervento nuovi rispetto al quadro tradizionale. In passato le "chiavi" di lettura dei dati prodotti dall'ente assicuratore erano state scelte in base a considerazioni relative alla struttura economica esistente e all'interesse per il monitoraggio dell'efficienza nella produzione di prestazioni assicurative. Quest'ultimo aspetto aveva per esempio dato luogo ad un'enfasi sui dati cosiddetti per "esercizio" che riguardavano la produzione di pratiche definite dall'INAIL nel corso dell'anno solare di interesse. Anche la lettura dei dati in funzione delle cosiddette "rendite aperte" (maggiormente usata nel campo delle Malattie Professionali) ben descriveva l'interesse dell'ente per dati inerenti alla gestione del carico previdenziale, quindi, in ultima istanza, dei suoi bilanci economici. L'altro asse di lettura riguardava la suddivisione dei dati nelle grandi "Gestioni" amministrative, che rispecchiavano l'esistenza di archivi tra di loro non confrontabili quanto a dati presenti ed omogeneamente elaborabili (Gestione Industria, Gestione Agricoltura, Gestione per Conto Stato). Se queste erano le principali categorie di scomposizione dei dati, si entrava poi in dettagli specifici per ogni gestione. Tra quelle più importanti, va senz'altro ricordata la lettura dei fenomeni in funzione della "voce di tariffa", un analogo, ma non omologo, dell'attività economica, possibile solo nella Gestione Industria. Scarsa importanza ebbero sempre altre disaggregazioni, come per esempio quelle relative al tipo di rapporto di lavoro esistente.

Gli indicatori che emergevano da quei dati riflettevano un mercato del lavoro nel quale era l'infortunio industriale, accaduto a operai, dipendenti "in regola" di aziende emerse alla luce dei sistemi fiscali e di salvaguardia sociale, quello che meglio veniva descritto. Quella fase culminò nel nostro paese, per quanto riguarda il fenomeno infortunistico che ha latenza d'insorgenza pari a zero,

---

non vengono "osservati".

<sup>4</sup> Etimologicamente la parola indicatore deriva dal latino *index*. Al verbo *indicare* viene infatti attribuito il significato di mostrare puntando l'indice e, più latamente, di denotare, rivelare, manifestare.

<sup>5</sup> Baldasseroni A, Beccastrini S, Biggeri A, Ciapini C, Disilvestro P, Rossi D, Tonelli S. Il miglioramento della qualità nei servizi di prevenzione nei luoghi di lavoro. Rapporto del Gruppo di lavoro istituito con DdG del 31/05/1991, Firenze, giugno 1992, inedito, dattiloscritto.

nel periodo del cosiddetto “Boom economico” dei primi anni sessanta. Ne dette una lettura magistrale il prof. Campiglio in un pionieristico e decisivo lavoro della fine degli anni sessanta (Campiglio, 1976).

Da allora le cose nel campo delle forme sociali del produrre sono cambiate in maniera notevole. Quelle categorie di lettura e i relativi indicatori del fenomeno infortunistico si vanno mostrando progressivamente sempre meno adeguate a cogliere la complessità della nuova situazione. Si sono così imposti assi di lettura nuovi, per esempio relativi alla condizione di lavoratore immigrato o più recentemente a quella di lavoratore appartenente a categorie contrattuali diverse da quelle del dipendente a tempo indeterminato (nuovi rapporti di lavoro, flessibilità dell’offerta di forza-lavoro). In ambedue questi campi i dati tradizionalmente presenti nei tracciati record dell’ente assicuratore appaiono oggi insufficienti a delineare con quella finezza di dettaglio necessaria a livello periferico i fenomeni in questione. Si tratta di un limite probabilmente insuperabile al momento e, forse, intrinseco alla natura stessa dei fenomeni oggetto d’interesse: come definire il lavoratore “immigrato”? È rilevante e d’interesse una eventuale componente etnica, allora legata all’origine della famiglia, più che al luogo di nascita del lavoratore stesso? Analogamente sul versante della tipologia contrattuale, e quindi del vincolo che lega prestatore d’opera e possessore dei mezzi di produzione, le cose si sono fatte molto più complesse. Questi ed altri sono quesiti che non possono trovare risposte semplicistiche in variabili presenti o da aggiungere nel prossimo futuro. I risvolti sul piano della rappresentazione del fenomeno infortunistico presso l’opinione pubblica in generale, ma anche nei confronti di fasce specifiche di *Stakeholder* (sindacati, datori di lavoro, decisori delle politiche di contrasto, operatori impegnati negli interventi di vigilanza, ecc.) sono molto importanti. Un ulteriore limite inerente l’enumerazione degli eventi comunicati nei Nuovi Flussi (ma si tratta di un limite che esisteva anche nei vecchi dati) è quello dell’universo dei lavoratori (la “platea” in termini assicurativi) coperti dall’assicurazione. In questo caso ci si riferisce agli studi condotti in Toscana che avevano come oggetto il confronto fra casi di infortuni mortali sul lavoro definiti dall’INAIL e casi registrati come tali nell’apposito Registro della Mortalità Regionale Toscana (Mantero et al, 2005). È emerso con chiarezza che ci sono alcune categorie di lavoratori che non giungono all’osservazione o al riconoscimento da parte dell’INAIL per motivi certamente legittimi, ma estranei all’interesse della Sanità Pubblica per la prevenzione. Per esempio, in Agricoltura la maggior parte dei decessi per infortunio non viene indennizzata dall’INAIL, probabilmente perché in quel settore i rapporti di lavoro sono meno definiti, esiste un’ampia fascia di lavoratori pensionati, moltissimi sono singoli coltivatori diretti.

### **Il problema dei denominatori**

Il denominatore di un tasso d’incidenza è rappresentato dalla “massa” a rischio di andare incontro all’evento sfavorevole per la salute. Durante le sei-otto-dieci ore di lavoro, nei 5-6 giorni settimanali nei quali si articola l’intera prestazione d’opera, l’individuo è “a rischio” di infortunarsi. È bene subito chiarire che nessuno è in grado di misurare esattamente questa quantità. Quindi, ci si deve accontentare di misure che approssimino la “vera” massa a rischio. In questa direzione vanno da sempre gli sforzi compiuti dall’INAIL per realizzare tale stima. Da un punto di vista dell’ente assicuratore il meccanismo messo a punto è certamente accettabile: il calcolo del numero degli assicurati avviene facendo il rapporto fra la massa salari annuale dichiarata dall’azienda e il costo medio degli indennizzi giornalieri pagati per i lavoratori infortunati nel comparto di appartenenza dell’azienda (grande gruppo di voce di tariffa). Tale algoritmo non è applicato però ad una serie di situazioni: per esempio lavoratori autonomi, apprendisti, dipendenti di ditte del facchinaggio (appartenenti alle polizze speciali) che, in teoria, dovrebbero essere contati *pro capite*<sup>6</sup>. In realtà non sono tenuti nel conto aziendale, come sopra ricordato, neppure i lavoratori interinali, né quelli di ditte che svolgono in appalto lavori stabili all’interno degli stabilimenti<sup>7</sup>.

---

<sup>6</sup> Per la prima volta verrà elaborato quest’anno il numero delle “teste” in relazione ai periodi di lavoro (o occupati frazionati nell’anno) effettuati dai lavoratori appartenenti alle polizze speciali.

<sup>7</sup> Si pensi a lavoratori di ditte di pulizie che per anni entrano negli stabilimenti e svolgono il loro lavoro all’interno degli spazi e tra i macchinari dell’azienda madre, senza peraltro mai essere considerati nell’organico di stabilimento. In

Inoltre, questo metodo di calcolo porta con sé alcuni evidenti limiti nel caso in cui l'obiettivo sia quello preventivo e di programmazione delle attività: non è infatti stratificabile per alcune importanti covariate quali il sesso e l'età. Non è dunque possibile oggi in Italia calcolare tassi di incidenza per queste due variabili se non ricorrendo ad altre fonti informative, con evidenti rischi di distorsioni a causa della disomogeneità nella fonte dei dati tra numeratore e denominatore.

Nella maggior parte dei comparti, comunque, il meccanismo descritto è una buona approssimazione del numero dei lavoratori assicurati. In alcuni casi, tuttavia, è fonte di errore. In tabella 3 sono riportati gli addetti relativi alle aziende ospedaliere del Piemonte forniti rispettivamente dai Nuovi Flussi e dal documento di valutazione dei rischi predisposto ai sensi del D. Lgs 626/94 dalle direzioni sanitarie aziendali (AA. VV., 2005). È evidente la sovrastima degli addetti da parte di INAIL probabilmente legata al fatto che mentre la massa salari di queste aziende (al numeratore) è "gonfiata" da una rilevante fetta di laureati ad "alto" salario, il salario medio pagato a coloro i quali si infortunano in questo comparto (al denominatore) è quello degli infermieri e del personale assistenziale non laureato che, notoriamente, ha tassi infortunistici molto superiori. Il risultato finale di questo sbilanciamento è la sovrastima del numero di addetti con ovvie conseguenze quando si voglia effettuare confronti con altri comparti attraverso l'indice di frequenza degli infortuni.

Ma le difficoltà nella creazione e nell'uso di denominatori coerenti sono purtroppo molte. I lavoratori, soprattutto in alcune attività economiche quali l'edilizia e i trasporti, sono sempre più mobili sul territorio. Quando si vogliono dunque costruire indicatori a livello territoriale è chiaro che i confini amministrativi di ASL e Regioni comportano parecchie difficoltà nella costruzione di indici coerenti e validi.

Riferendosi al fenomeno che si può definire di "Import-Export" di eventi e manodopera dai confini territoriali di competenza del Servizio Sanitario, si possono distinguere:

- eventi che "emigrano": infortuni di dipendenti di ditte con sede operativa nel proprio territorio, ma che si infortunano in luogo esterno a quello della propria ASL sede della ditta. La mobilità della manodopera tende a crescere a tutti i livelli e quindi questa fonte di ambiguità risulta ben più consistente di quanto non fosse un tempo. I record di questi eventi attualmente non sono presenti nei file inviati alle ASL sede della ditta;
- eventi che "immigrano": infortuni di lavoratori dipendenti di ditte con sedi fuori dal proprio territorio, che si infortunano mentre sono al lavoro in esterno presso un luogo di lavoro sito nella nostra ASL. I record di questi eventi sono presenti nei file inviati alle ASL competenti sul luogo di accadimento dell'evento.

I risvolti per il calcolo dei tassi sono evidenti. Nel primo caso, volendo calcolare un tasso d'incidenza per le ditte che hanno sede nel nostro territorio, anche allo scopo di stilare graduatorie di situazioni a maggior o minor rischio per meglio programmare l'attività di vigilanza, le aziende che hanno maggior quantità di lavoro in "esterni" saranno inevitabilmente sottostimate. Nel secondo caso, invece, avviene il contrario, con evidente possibilità di sovrastimare il rischio. Si tratta di un problema insormontabile, intrinseco alla dinamica del fenomeno in esame, e che riguarda principalmente alcuni comparti come quello edile e dei trasporti. Né può esser tenuta in considerazione la speranza che il bilancio di "Import-Export" sia neutro nel complesso, perché ciò è certamente non vero<sup>8</sup>. In tabella 4 è riportata la differenza, nelle diverse ASL della Regione Veneto, tra gli infortuni che "immigrano" e gli infortuni che "emigrano". Per esempio, si evidenzia che nell'ASL 22 il saldo è positivo: vi sono molti lavoratori di ditte con sede in altre ASL che lavorano nell'ASL 22; viceversa molte ditte con sede legale nell'ASL 20 hanno addetti che lavorano presso altri territori ed il saldo è decisamente negativo. Le conseguenze sul calcolo dei tassi sono di sovrastima per l'ASL 22 e di sottostima per l'ASL 20.

---

Toscana recentemente hanno destato grande impressione due infortuni mortali in addetti di imprese di pulizia presso stabilimenti industriali (una lavanderia industriale annessa ad un ospedale e una grande vetreria) stritolati dai meccanismi di macchinari che stavano pulendo e che evidentemente non erano stati messi in sicurezza.

<sup>8</sup> Si pensi alle molte ASL che ospitano per anni sul proprio territorio Grandi Opere di edilizia stradale. In tal caso centinaia e, a volte, migliaia di lavoratori stazionano a rischio d'infortunio nel proprio territorio, ma le spesso numerosissime ditte da cui essi dipendono operano anche in molte e differenti ASL.

Più legati a fattori amministrativi sono un'altra serie di problemi. Si fa riferimento ai cosiddetti "Accentramenti Assicurativi", ossia una modalità gestionale della polizza aziendale che assume rilievo nel caso di aziende monoproduzione, plurisede. Sono comprese in questa categoria, per esempio, le catene della grande distribuzione (supermercati, grandi magazzini, ecc.), ma anche le Banche, le società Assicuratrici, ecc. prevalentemente nel terziario. In questi casi l'azienda può chiedere all'INAIL, per motivi di comodità amministrativa, di gestire unitariamente la polizza assicurativa di tutta la sua manodopera, anche se sparsa in decine o centinaia di sedi territoriali. Si viene a creare così un problema insormontabile dal punto di vista della costruzione di tassi corretti: il numero complessivo di addetti dell'azienda madre risulta al denominatore dell'ASL sede dell'accentramento, anche se in realtà solo un ben piccolo numero di essi contribuisce alla massa veramente a rischio in quell'area. Una delle conseguenze più empiricamente note di questo fenomeno è data dai tassi d'incidenza degli infortuni nelle città capoluogo di regione che sono sistematicamente inferiori a quelli di analoghi centri non capoluogo. Anche i tassi molto bassi della Regione Lazio rispetto a quelli italiani (vedere tabella 1) sono probabilmente ascrivibili a questo problema.

### **Gli indicatori di gravità**

Gli indicatori di gravità distribuiti presentano alcuni limiti intrinseci all'indice scelto che è importante conoscere per una loro corretta interpretazione.

La semplice media dei giorni di prognosi può risultare fuorviante per sintetizzare la distribuzione della gravità. Possono, infatti, esserci due attività produttive con infortuni di uguale frequenza e gravità medie, ma con diversa forma della distribuzione della loro gravità così che in una attività la probabilità di incorrere in infortuni molto gravi sia maggiore che nell'altra. Ciò avviene, ad esempio, se in un comparto produttivo la gravità dei singoli infortuni è scarsamente dispersa intorno alla media (non si verificano cioè infortuni molto lievi ma neppure molto gravi), mentre in un altro la gravità degli eventi ha una grande dispersione. Esprimere quest'ultimo aspetto del fenomeno richiede ovviamente il calcolo della deviazione standard, oltre all'attenta considerazione della forma della distribuzione della gravità degli infortuni. Più adatta sarebbe la durata mediana dei giorni di prognosi, che rappresenta il numero di giornate di inabilità temporanea al di sotto ed al di sopra del quale si distribuisce il 50% degli eventi. Si tratta di un indicatore di gravità non esposto all'influenza dei casi estremi e quindi più utile rispetto alla media per fondare eventuali procedure inferenziali. Presenta peraltro lo svantaggio di una lettura meno immediata e, proprio non considerando il peso dei casi più gravi, sacrifica la parte di informazione legata alla gravità reale del fenomeno.

Nel calcolo della gravità, un discorso a parte merita il trattamento degli infortuni mortali, anzitutto perché l'occorrenza di un infortunio mortale è sempre da considerarsi evento sentinella, altamente informativo di per sé e quindi da trattare a parte nell'ambito di un'inchiesta ad hoc che ne ricostruisca al meglio condizioni e cause<sup>9</sup>. Per quel che riguarda le tavole degli indicatori si è quindi deciso di rilevarne esplicitamente la numerosità in una colonna apposita (vedere tabelle 1 e 2) e di calcolarne il peso relativo rispetto al totale degli eventi, unitamente agli infortuni con esito permanente. Si è ritenuto più utile tale indicatore rispetto a quello convenzionale UNI che, attribuendo un peso molto elevato agli infortuni mortali, fa sì che qualunque indicatore basato su tale convenzione sia particolarmente sensibile al contributo di tale tipologia di eventi.

### **Quali possibili soluzioni?**

Una volta accettato che l'uso di un indicatore è solo un riflesso deformato di ciò che è la realtà, si tratta di compiere tutti gli sforzi possibili per minimizzare le deformazioni sugli aspetti di interesse, avendo molto chiari gli obiettivi cui si vuole tendere.

È indispensabile sottolineare l'importanza di arricchire e migliorare il sistema man mano che ne

---

<sup>9</sup> Proprio a partire da tali considerazioni è stato avviato il progetto che coinvolge la maggior parte delle Regioni Italiane per la costruzione di un repertorio nazionale degli infortuni mortali basato sulle informazioni raccolte nel corso delle inchieste avviate ad hoc dai Servizi di Prevenzione e dall'INAIL.

vengono evidenziate le carenze in relazione alla realtà che si evolve. In particolare occorre seguire l'evolversi della banca dati Denuncia Nominativa Assicurati (D.N.A.), che entro tempi non lunghi dovrebbe essere in grado di fornire il conteggio pro capite degli assicurati, superando in questo modo alcuni dei problemi evidenziati in precedenza. Nel frattempo sono in corso iniziative ed approfondimenti volti a trovare nuovi modelli di descrizione del rischio infortunistico finalizzati alla programmazione ed alla valutazione delle attività di prevenzione. Non si tratta quindi solo di sfruttare al massimo le informazioni già disponibili, ma di farlo tenendo presente alcuni obiettivi prioritari.

Una priorità individuata dal gruppo di lavoro è certamente quella della mobilità dei lavoratori. Nell'ambito della capacità descrittiva dei rischi per comparto occorre tenere conto che il sistema attuale non può adattarsi facilmente a fenomeni sempre più diffusi quali l'*outsourcing*, il *just in time*, la mobilità territoriale sempre più spinta. In questo caso occorre sfruttare al massimo le informazioni già disponibili, spostando l'ottica di lettura dei dati. Una proposta consiste nell'elaborare indici di frequenza e gravità che includano a numeratore tutti gli infortuni riguardanti le ditte che hanno sede legale o sede lavori presso il territorio di competenza, indipendentemente dal luogo di accadimento. Un esempio di questo tipo è stato realizzato in Piemonte con l'atlante della struttura produttiva (Pasqualini et al., 2004). È chiaro che in questo modo si privilegia l'intervento sugli aspetti organizzativi aziendali della sicurezza, più che sui fattori di rischio tradizionali. Verrebbero cioè rese più visibili le carenze legate alle ditte con sede nel territorio, ma, magari con alto numero d'infortuni in altre sedi territoriali, rispetto a possibili raggruppamenti di casi legati a specifiche fasi di lavoro o macchinari, possibilmente usati da lavoratori provenienti anche da ditte esterne.

Un'altra priorità è quella di poter descrivere il rischio infortunistico in categorie particolari quali gli anziani, i lavoratori stranieri, i lavoratori a termine, i minori. Attualmente, ciò è possibile solo sfruttando al massimo l'informazione del numeratore, disponibile e di buona qualità, costruendo indicatori proporzionali. Gli archivi degli infortuni, infatti, contengono variabili come sesso, età, nazionalità (desumibile dal codice fiscale), tipologia di contratto, professione. I limiti degli indicatori proporzionali sono ben noti e studiati a fondo anche con specifico riguardo agli eventi infortunistici italiani (Bena et al., 2005a). Per superarli è necessario costruire indicatori di frequenza specifici, stratificando il denominatore per età, sesso, nazionalità, ecc. Interessanti prospettive in questo senso vengono dalla sperimentazione, avviata nell'ambito del programma CCM promosso dal Ministero della Salute, di record linkage tra archivi INAIL ed INPS, volta a collegare le storie di lavoro possedute dall'ente previdenziale con i soggetti infortunati. Oltre alla disponibilità di informazioni anagrafiche, la fonte INPS è in grado di fornire la storia lavorativa permettendo così di costruire il denominatore per i lavoratori con contratti a termine distintamente per ogni singolo periodo. In realtà, essendo gli attuali indicatori di gravità basati solo sugli infortuni, tali categorie di lavoratori sono descrivibili sin da subito.

Un ulteriore elemento da considerare, molto importante in alcune Regioni, è quello di avere a disposizione indicatori che descrivano il rischio in agricoltura (settore per il quale non sono disponibili denominatore di fonte INAIL) o in settori non assicurati quali quello della pesca in mare. Nel primo caso è possibile adottare modelli di tipo proporzionale sopra citati; nel secondo caso non esiste alternativa al coinvolgimento nel progetto Nuovi Flussi dell'IPSEMA, ente assicurativo della maggior parte del comparto pesca. I primi passi in questo senso sono già stati effettuati ed è auspicabile che in tempi ragionevolmente brevi (presumibilmente per i Flussi del 2006) si vedranno già risultati in proposito.

Infine, l'obiettivo fondamentale di un sistema organico di indicatori dev'essere quello di permettere la programmazione e la valutazione delle attività attraverso la descrizione della frequenza e della gravità infortunistica nello spazio e nel tempo. A questo scopo è necessario elaborare, per esempio, indici di frequenza che garantiscano una ottimale corrispondenza fra numeratori e denominatori. Ciò potrebbe significare l'esclusione dal numeratore degli infortuni "importati" ed anche di quelli di ditte che effettuano l'accentramento assicurativo. Non si tratta di fenomeni marginali: la decurtazione stimata in Veneto è del 40% di eventi al numeratore, con evidente sottostima

dell'incidenza. Un'operazione del genere però consentirebbe di evitare possibili deformazioni dei dati su base territoriale, soprattutto in comparti dove i fenomeni sopra descritti sono più rilevanti (costruzioni, trasporti, taluni comparti del terziario e della grande distribuzione, ecc.). In questo modo cambia l'ottica di lettura dei fenomeni d'interesse: l'incidenza in questo caso rappresenta il rischio minimo evidenziabile nei vari comparti nel territorio di cui ci sta occupando e dev'essere valutata insieme al corrispondente tasso nazionale, meno compromesso dai problemi di disallineamento tra numeratore e denominatore.

È inoltre necessario corredare gli indicatori con stime d'incertezza che consentano di valutarne ponderatamente l'affidabilità. A riguardo viene proposta in appendice un'analisi delle possibili soluzioni a disposizione, lasciando ad una discussione più approfondita la scelta definitiva che comunque dovrà temperare esigenze di rigore scientifico con necessità di comprensibilità e utilizzabilità da parte dei fruitori di questi dati.

Un'ulteriore riflessione, infine, riguarda il numero ed il tipo di indicatori utilizzati. Sono infatti disponibili in letteratura diverse esperienze di utilizzo di indicatori alternativi rispetto a quelli trasmessi, che permettono agli operatori riflessioni sulla salute dei lavoratori sia di impatto importante sia di sicuro effetto comunicativo. Per esempio, sono utilizzati gli anni di vita persi (Bailer et al, 2003) a causa dell'infortunio, il ridit medio (Bena et al, 2005b) che esprime immediatamente la gravità relativa rispetto ad uno standard (per es. l'Italia), i DALYs (Concha-Barrientos et al., 2005) come misura degli anni di vita liberi da disabilità. Numerosi sono gli sforzi a livello internazionale, condotti dall'Organizzazione Mondiale della Sanità e dall'International Labor Office per stimare quello che viene definito il "global burden", ossia l'impatto complessivo, delle malattie e degli infortuni da lavoro. In un recente numero monografico dell'American Journal of Industrial Medicine sono fornite valutazioni su come costruire queste stime, discutendone vantaggi e limiti (Eijkemans et al., 2005). Non si tratta di aggiungere altri indicatori ad una messe già piuttosto ampia, ma di riflettere su quelli che meglio rispondono alle priorità individuate nei paragrafi precedenti.

All'interno del gruppo nazionale INAIL-ISPEL-Regioni sono in corso la discussione e l'approfondimento di questi temi, unitamente ad una riflessione sugli strumenti di comunicazione. Come già prima ricordato, infatti, la realtà, sempre mutevole, articolata, complessa, non è percepibile, osservabile, interpretabile nel suo insieme, attraverso un unico sguardo globale: ne nascerebbe soltanto un'inflazione informativa scarsamente utile a comprendere, valutare e prendere decisioni. Perciò si è costretti a selezionare quelle informazioni che consentono di leggere la realtà con intenti, a seconda dei casi, descrittivi, valutativi, predittivi o decisionali. In altre parole diviene cruciale definire con attenzione gli obiettivi prioritari e su questi concentrarsi. Questo lavoro, oltretutto esplicativo dei problemi oggi esistenti, vuole quindi essere un'esortazione agli operatori della prevenzione affinché esprimano i propri bisogni arricchendo e collaborando, con scritti o di persona, al lavoro del gruppo.

A conclusione del pur sintetico excursus un auspicio: il lavoro cooperativo offre un risultato che è certamente maggiore della somma di quello dei singoli. Sarebbe veramente utile se gli sforzi, finora isolati o solo informalmente coordinati, dei diversi operatori attivi su questa materia si collegassero in maniera più organica, in modo da condividere problemi, discutere possibili soluzioni, scegliere linee di approfondimento e di ricerca su questi argomenti.

## Bibliografia

- AA. VV. *La sicurezza sul lavoro nelle aziende sanitarie della Regione Piemonte: il punto di vista dei rappresentanti dei lavoratori per la sicurezza*. Torino, 2005.
- Bailer JA, Bena JF, Stayner LT, Halperin WE, Park RM. *External cause-specific summaries of occupational fatal injuries. Part II: an analysis of years of potential life lost*. Am J Ind Med; 2003; 43: 251-61.
- Bena A, Pasqualini O, Tomaino A, Mamo C, Costa G. *Gravità degli infortuni in Italia negli anni novanta; indici per professione*. Med Lav 2005(b), 96 (suppl): s106-s115.
- Bena A, Pasqualini O, Tomaino A, Marconi M, Mamo C, Costa G. *Rischio di infortuni per professione in Italia negli anni novanta*. Med Lav 2005(a), 96 (suppl): s93-s105.
- Campiglio L. *Lavoro salariato e nocività*. Bari, De Donato 1976.
- Concha-Barrientos M, Nelson DI, Fingerhut M, Driscoll T, Leigh J. *The global burden due to occupational injury*. Am J Ind Med, 2005; 48:470-81.
- Eijkmans GJM, Takala J. *Moving knowledge of global burden into preventive action*. Am J Ind Med, 2005; 48: 395-99.
- Mantero S, Baldasseroni A, Chellini E, Giovanetti L. *Infortuni mortali lavorativi: aggiornamento dei dati di un registro di mortalità*. Med Lav 2005; 96,3:238-242
- Pasqualini O, Quarta D, Bena A, Dal masso M, Costa G. *Atlante della struttura produttiva in Piemonte: immagini per comparto e territorio*. Regione Piemonte, 2004.

**Tabella 1. Addetti, infortuni, tassi grezzi e standardizzati, indicatori di gravità; Italia per Regioni; triennio 2000-2002.**

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)
Regione	Addetti (INAIL)	Infortuni denunciati	Infortuni indennizzati	Infortuni in itinere indennizzati	Tasso grezzo infortuni indennizzati	Tasso standardizzato infortuni indennizzati	Infortuni Indennizzati in permanente	Infortuni in itinere indennizzati in permanente	Infortuni mortali indennizzati	Infortuni mortali in itinere indennizzati	Infortuni permanenti e mortali su totale indennizzati [(8)+(10)]/(4)x100	Durata media infortuni indennizzati (giorni)
Piemonte	4.408.995,9	226.657	129.090	14.827	29,3	28,7	3.450	824	172	132	2,8	28
Valled'Aosta	132.719,7	7.293	4.386	338	33,0	33,4	186	34	8	3	4,4	27
Lombardia	10.698.288,7	480.042	293.252	34.133	27,4	28,4	8.406	2.120	358	242	3,0	28
Veneto	4.654.431,0	366.627	177.871	32.855	38,2	36,8	5.238	1.618	146	182	3,0	25
Friuli V-G-	1.136.357,0	89.457	50.873	5.410	44,8	44,0	1.675	363	47	40	3,4	31
Liguria	1.291.310,3	92.027	55.420	5.291	42,9	42,9	2.147	525	53	34	4,0	28
Emilia Romagna	4.444.143,7	381.377	192.488	30.709	43,3	41,8	5.923	1.924	200	207	3,2	28
Toscana	3.372.608,0	213.090	129.728	15.270	38,5	41,4	5.143	1.290	153	112	4,1	29
Umbria	698.364,3	55.376	34.719	3.253	49,7	49,4	1.460	284	41	32	4,3	29
Marche	1.373.853,1	102.056	58.793	8.606	42,8	44,3	2.231	588	71	46	3,9	28
Lazio	6.286.748,6	152.687	95.765	9.303	15,2	22,5	3.716	977	124	113	4,0	29
Abruzzo	959.276,7	61.079	38.037	3.337	39,7	41,0	1.653	289	64	37	4,5	30
Molise	185.706,6	10.683	6.651	314	35,8	37,2	340	28	18	12	5,4	29
Campania	2.407.064,1	93.222	57.435	2.501	23,9	25,5	3.345	272	142	48	6,1	29
Puglia	1.725.853,5	122.983	73.453	4.421	42,6	43,5	3.019	367	97	79	4,2	29
Basilicata	310.281,6	19.977	13.767	896	44,4	43,9	629	75	18	29	4,7	32
Calabria	721.617,1	36.273	23.493	1.250	32,6	36,2	1.513	155	57	21	6,7	34
Sicilia	2.131.633,0	88.729	55.301	3.434	25,9	29,9	3.222	360	125	68	6,1	34
Sardegna	873.564,7	43.034	29.747	2.933	34,1	36,2	1.633	305	43	24	5,6	37
Bolzano	529.002,9	40.287	19.562	1.245	37,0	37,1	677	75	30	6	3,6	27
Trento	491.977,6	34.638	18.616	2.234	37,8	37,1	553	115	26	8	3,1	27
<b>Italia</b>	<b>48.833.798,1</b>	<b>2.717.594</b>	<b>1.558.447</b>	<b>182.560</b>	<b>31,9</b>	<b>31,5</b>	<b>56.159</b>	<b>12.588</b>	<b>1.993</b>	<b>1.475</b>	<b>3,7</b>	<b>28</b>

Gli infortuni accaduti ad apprendisti, lavoratori interinali, lavoratori iscritti a polizze speciali, sportivi professionisti non sono mai considerati ad eccezione delle colonne (3) e (13)

Gli infortuni in itinere non sono mai inclusi nelle colonne degli infortuni indennizzati (4), (8), (10) e non concorrono al calcolo della durata media della colonna (13)

**Tabella 2. Addetti, infortuni, tassi grezzi e standardizzati, indicatori di gravità; andamento temporale in Italia.**

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)
Anno	Addetti (INAIL)	Infortuni denunciati	Infortuni indennizzati	Infortuni in itinere indennizzati	Tasso grezzo infortuni indennizzati	Tasso standardizzato infortuni indennizzati	Infortuni Indennizzati in permanente	Infortuni in itinere indennizzati in permanente	Infortuni mortali indennizzati	Infortuni mortali in itinere indennizzati	Infortuni permanenti e mortali su totale indennizzati [(8)+(10)]/(4)x100	Durata media infortuni indennizzati (giorni)
2000	15.443.900,6	909.686	510.188	63.630	33,0	33,0	17.394	4.108	531	568	3,5	27
2001	16.602.047,3	914.844	523.027	67.448	31,5	31,2	17.460	4.688	660	573	3,5	28
2002	16.787.850,2	893.064	525.232	51.482	31,3	30,7	21.305	3.792	802	334	4,2	30
2000-2002	48.833.798,1	2.717.594	1.558.447	182.560	31,9	31,5	56.159	12.588	1.993	1.475	3,7	28
2003	17.411.284,5	878.023	505.628	55.492	29,0	28,7	21.904	4.168	847	303	4,5	30

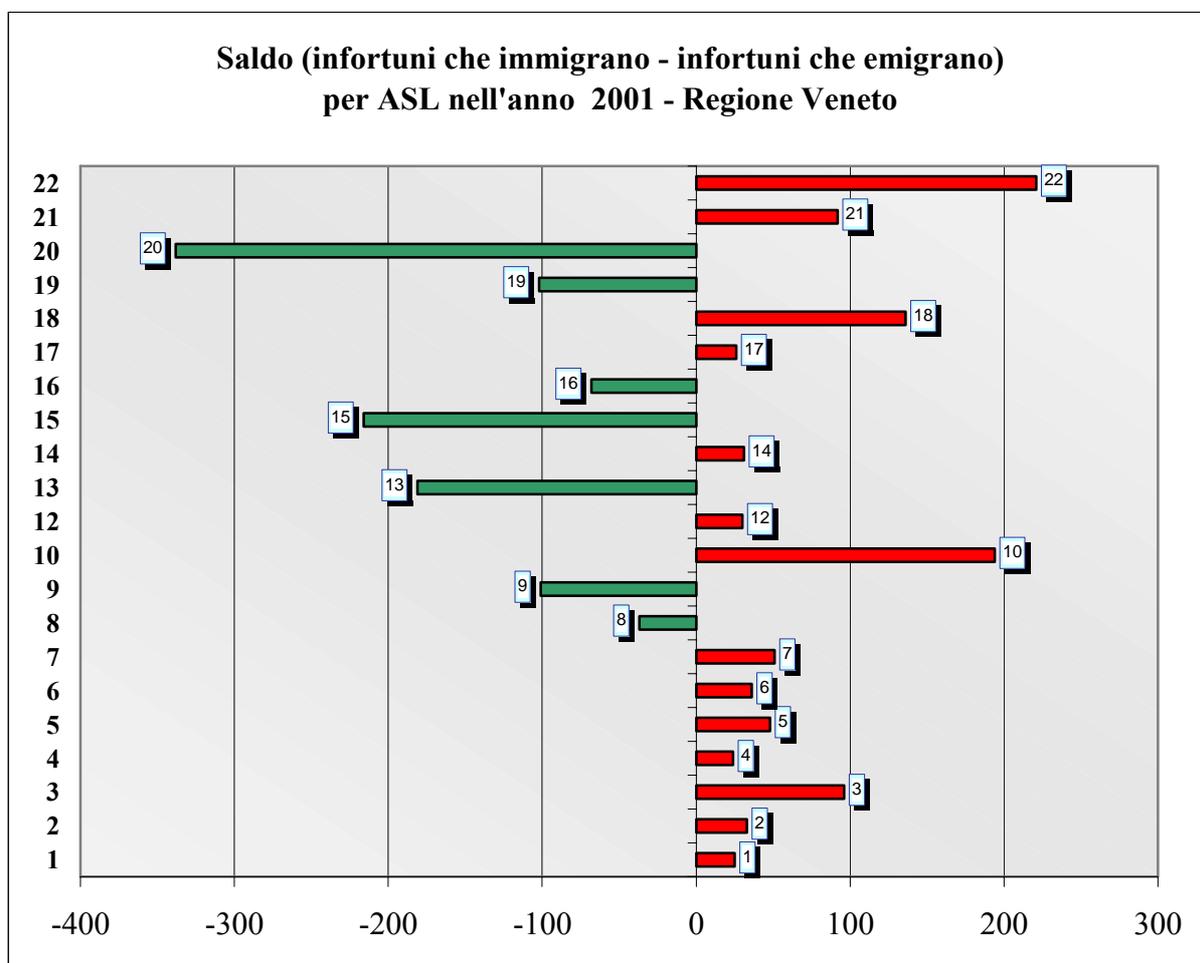
Gli infortuni accaduti ad apprendisti, lavoratori interinali, lavoratori iscritti a polizze speciali, sportivi professionisti non sono mai considerati ad eccezione delle colonne (3) e (13)

Gli infortuni in itinere non sono mai inclusi nelle colonne degli infortuni indennizzati (4), (8), (10) e non concorrono al calcolo della durata media della colonna (13)

**Tabella 3. Tassi infortunistici calcolati per le aziende ospedaliere del Piemonte.**

ASO	Infortuni 2001-2002	Addetti 2002 (INAIL)	Infortuni per mille addetti (INAIL)	Addetti (Valutazione dei rischi 626/94)	Infortuni per mille addetti (Valutazione dei rischi 626/94)
ASO 1	156	3.460	22,54	2.578	30,26
ASO 2	134	1.683	39,81	1.400	47,86
ASO 3	398	7.272	27,37	5.600	35,53
ASO 4	180	3.409	26,40	1.390	64,75
ASO 5	216	2.410	44,81	1.869	57,78
ASO 6	142	2.875	24,70	2.000	35,50
ASO 7	136	2.607	26,08	1.980	34,34

**Tabella 4. Differenze tra infortuni che *immigrano* ed infortuni che *emigrano* nelle diverse ASL della Regione Veneto.**



## APPENDICE

### L'INCERTEZZA DEGLI INDICATORI UTILIZZATI NEI NUOVI FLUSSI

#### **La stima del rischio e la confrontabilità tra tassi calcolati in periodi diversi**

Gli intervalli di confidenza (I.C.) sono spesso usati in ricerche che utilizzano misure campionarie, ovvero ottenute su un sottoinsieme della popolazione oggetto d'indagine. In questi casi gli I.C. sono un modo per misurare l'incertezza delle stime dovute all'errore di campionamento, e sono collegati alla dimensione del campione stesso.

I tassi standardizzati di infortunio ottenuti dai dati INAIL, così come ad esempio quelli ottenuti da studi di incidenza sui tumori derivati da registri di mortalità, non sono stime campionarie e quindi non sono soggetti ad errore di campionamento. Tali misure sono però soggette ad un'altra fonte di errore, quello casuale.

Tale tipo di errore sorge da fluttuazioni casuali del numero di casi (considerati come un processo di Poisson soggetto a variazione casuale), nel tempo o tra gruppi, e dal calcolo della popolazione a rischio (addetti). Il numero di addetti è stimato attraverso "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".

Inoltre, i dati sugli infortuni accaduti ai lavoratori assicurati dall'ente sono soltanto una parte di quelli realmente accaduti a tutti i lavoratori occupati in Italia.

Vista quindi la natura di questi dati, è utile associare ai tassi una misura della loro incertezza, come gli I.C., che in base alla loro ampiezza indicano la stabilità della stima calcolata.

Ad esempio, se il tasso stimato fosse pari a 5 casi per 100.000 addetti con un I.C. al 95% di  $\pm 2,5$  casi per 100.000 addetti, allora il tasso risulterebbe relativamente instabile, infatti, sarebbe possibile osservare un tasso pari a 3 in un determinato periodo e pari a 6 in uno immediatamente successivo. Dall'altra parte se gli I.C. sono piccoli, ossia molto vicini al tasso stimato, il tasso è relativamente stabile e non ci si aspetta grossi cambiamenti nei periodi successivi.

È importante osservare che disporre di tassi stabili fa sì che le loro differenze (nel tempo o tra gruppi) siano da considerare come vere variazioni del fenomeno e non come fluttuazioni casuali.

Gli I.C. per un tasso sono calcolati utilizzando l'errore standard (E.S.) del tasso stesso. L'E.S. è una misura diretta dell'incertezza della stima e si basa sia sul tasso che sulla dimensione del campione o della popolazione in studio. In particolare se si considera un tasso di infortunio, il suo E.S. sarà dato dal rapporto tra il tasso ( $\lambda$ ) stesso e la radice quadrata del numero dei casi.

$$\text{E.S.} (\lambda) = \lambda / \sqrt{\text{casi}}$$

Oltre al calcolo degli I.C., l'E.S. serve a definire anche il numero minimo di casi sul quale una stima deve basarsi, affinché questa sia da considerarsi affidabile.

È noto, infatti, che stime basate su meno di 20 casi sono considerate inaffidabili.

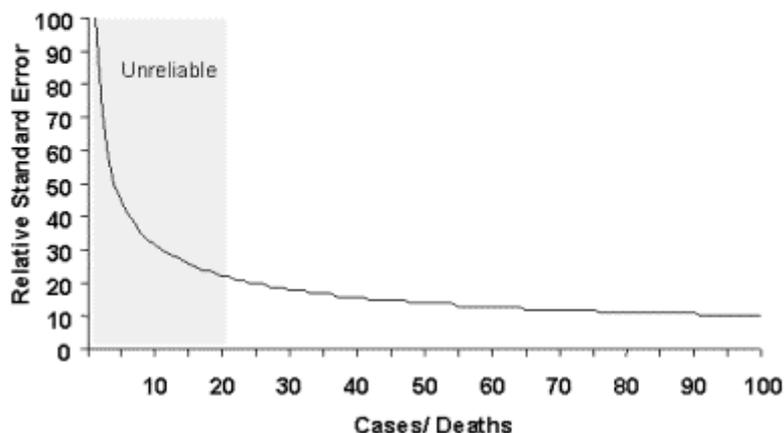
Tale affermazione deriva dalla relazione curvilinea che esiste tra la l'Errore Standard Relativo (E.S.R.) della stima e il numero di casi avvenuti.

L'E.S.R. si calcola dividendo l'E.S. della stima per la stima stessa. Questa misura, molto simile al coefficiente di variazione (deviazione standard diviso la media), indica la variabilità relativa della stima ed è basato esclusivamente sul numero di casi.

$$\text{E.S.R.} = (\text{E.S.}/\lambda) \times 100 = (\lambda / \sqrt{\text{casi}}) / \lambda = 1 / \sqrt{\text{casi}}$$

La relazione tra l'errore standard relativo ed il numero di casi utilizzati per il calcolo della stima è riportata nel grafico sottostante dal quale si possono osservare come i tassi calcolati su meno di 20 casi siano considerati inaffidabili. Tali tassi infatti producono E.S.R. molto alti ed inoltre anche piccole diminuzioni di eventi comportano un aumento esponenziale dell'incertezza della stima.

Relative Standard Error of an Incidence or Mortality Rate as a Function of the Number of Cases or Deaths



### Il problema del confronto tra i tassi di diverse aree geografiche

Uno degli obiettivi fondamentali dell'utilizzo dei dati sugli infortuni sul lavoro contenuti nei Flussi INAIL è quello di evidenziare una differenza del rischio infortunistico tra le varie zone (Regioni, Province, ASL) in cui il territorio italiano è suddiviso.

In generale, quando si vogliono confrontare le frequenze di un evento in gruppi differenti, i tassi grezzi presentano grossi limiti legati all'eventuale differente struttura delle popolazioni prese in esame.

Nel nostro caso il differenziale di rischio evidenziato dai tassi grezzi potrebbe essere non veritiero in quanto influenzato dalla differente composizione per comparto produttivo delle zone considerate. Per poter effettuare un confronto tra tassi è necessario dunque utilizzare un procedimento che azzeri l'effetto confondente causato dalla differente distribuzione degli addetti nei differenti comparti produttivi.

I metodi più utilizzati per confrontare tassi "di strato" sono: la standardizzazione diretta e indiretta (Lopalco et al., 2003), il calcolo di stimatori Bayesiani (Vittori et al., 2005) e la regressione di Poisson (Mc Namee R., 2005).

Riguardo i metodi di standardizzazione, entrambi, si concentrano sulle componenti che rientrano nel calcolo di un tasso grezzo, ovvero, la composizione della popolazione ed i suoi tassi specifici (di strato) e tentano di superare il problema delle variabili di confondimento mantenendo costante una di queste componenti.

Il metodo *diretto* per standardizzare le differenze tra popolazioni implica il calcolo dei tassi complessivi che risulterebbero se, invece di avere distribuzioni diverse, tutte le popolazioni a confronto avessero una stessa composizione "standard".

I tassi così ottenuti sono i tassi di infortunio (per ASL, per Provincia, per Regione) che si verificherebbero se gli addetti delle varie aree geografiche avessero la stessa distribuzione per attività economica della popolazione standard (quella nazionale del 2000).

Nel caso in cui i tassi specifici presentino andamenti abbastanza simili in tutti i gruppi da confrontare, tale metodo permette di effettuare un confronto tra tassi di infortunio per zona, senza incorrere in errori dovuti all'eventuale presenza di fattori di confondimento.

Nel caso in cui i tassi strato-specifici siano molto diversi tra zona e zona, un numero unico però non è in grado di cogliere esattamente il comportamento complessivo dei tassi. La scelta della popolazione standard assume in questa occasione un ruolo fondamentale; infatti, in base alla sua composizione, il confronto tra due tassi standardizzati può essere estremamente distorto.

In quest'ultimo caso invece di sintetizzare i dati con un unico valore è opportuno limitarsi a riportare i tassi gruppo - specifici.

Inoltre, se i tassi sono stati calcolati su numeri molto piccoli, e sono pertanto soggetti ad una notevole fluttuazione, è preferibile usare il metodo della standardizzazione indiretta.

Occorre, infine, rilevare che la standardizzazione diretta non può essere applicata in tutti quei casi in cui non siano noti i tassi gruppo-specifici.

Il metodo della standardizzazione *indiretta* richiede l'utilizzo di una serie di tassi specifici standard che devono essere applicati alla distribuzione della popolazione campionaria.

Questo metodo permette di osservare il numero di eventi (attesi) che si sarebbero osservati nelle diverse aree (Regioni, Province, ASL) se ciascuna di queste avesse assunto i tassi di infortunio specifici per attività economica della popolazione standard.

Il rapporto tra il numero di eventi osservati nel campione e quelli attesi (ottenuti con la standardizzazione indiretta) fornisce il *rapporto di morbosità* (SIR nel caso si tratti con dati di mortalità).

$$\text{SIR} = (\text{Osservati/Attesi}) \times 100$$

Ai fini della lettura, il valore 100 rappresenta il valore medio della popolazione scelta come riferimento; valori superiori o inferiori indicano un maggiore o minore rischio percentuale di infortunio della popolazione in studio rispetto alla popolazione di riferimento scelta.

Tale metodo risulta appropriato quando i tassi strato-specifici sono basati su pochi casi oppure quando questi sono molto diversi tra i gruppi che si vogliono confrontare; inoltre, la scelta dei tassi standard, generalmente, ha poco effetto sulla stima dei tassi standardizzati

Sia nel caso della standardizzazione diretta che di quella indiretta, il calcolo di un singolo indicatore per spiegare la relazione tra l'esposizione e l'evento d'interesse, aggiustata per un'eventuale confondente, è appropriato solo in assenza di interazione tra il fattore di stratificazione e il fattore di rischio studiato.

Gli osservati utilizzati per il calcolo degli SIR presentano spesso una variabilità casuale, il cui peso è tanto più forte quanto più è piccola la popolazione in studio. Nel caso della realtà infortunistica, vi è una grande disomogeneità tra la distribuzione degli eventi per ASL o addirittura per zona.

Il numero di eventi attesi in un'area piccola può essere molto basso: ad esempio 0,1 casi in un anno di osservazione; se gli eventi osservati fossero 0, l'SIR varrebbe 0, se gli osservati fossero 1, questo balzerebbe a 1000, senza possibilità di gradazione intermedia.

I problemi posti da questo stato di cose sono molteplici. Innanzi tutto occorre valutare la significatività statistica di un SIR inusuale, per esempio calcolandone l'intervallo di confidenza. In secondo luogo, nella tabulazione e ancor più nella mappatura geografica degli SIR la presenza di "picchi" dovuti esclusivamente a fluttuazioni statistiche renderebbe illeggibile il quadro complessivo.

Per calcolare i SIR "veri", ovvero quelli al netto delle fluttuazioni casuali, è possibile ricorrere al calcolo degli Stimatori Bayesiani Empirici. Tali stimatori tengono conto oltre che del numero di eventi accaduti nella singola zona, anche di quelli avvenuti nell'intera area (ad esempio la Regione), soppesando gli SIR per le rispettive varianze. Un SIR elevato in una singola zona tende ad essere abbassato dalla media regionale, ma a sua volta ne aumenta il valore. Si ottiene complessivamente uno smorzamento delle oscillazioni degli SIR, altrimenti tipicamente molto forti.

Un altro metodo molto utilizzato per calcolare dei tassi "aggiustati" per eventuali fattori di confondimento, si basa sui *modelli di regressione*.

In generale, la regressione è utilizzata per investigare l'influenza di una variabile, detta indipendente, su un'altra, detta dipendente.

In ambito epidemiologico, i modelli di regressione sono utilizzati principalmente per focalizzare l'effetto causale di alcuni fattori di rischio su un evento d'interesse, ad esempio una malattia.

Tra tutti i fattori di rischio considerati nella relazione causale, però, alcuni sono considerati non perché di diretto interesse, ma solo perché considerati come potenziali confondenti della relazione principale.

In questi casi i modelli di regressione sono dunque necessari per studiare l'effetto dell'esposizione

sulla malattia, controllando o “aggiustando” per eventuali fattori di confondimento.

Nel nostro caso, l'utilizzo di un modello di regressione avrebbe come scopo quello di calcolare dei tassi di infortunio per ASL o Provincia, aggiustati per attività economica e per altri potenziali confondenti, come ad esempio il sesso dell'infortunato e la mansione svolta durante l'infortunio.

Negli studi nei quali la misura d'interesse è un tasso (numero di casi/massa a rischio) il modello di regressione per investigare l'eventuale relazione causa effetto tra l'indicatore di rischio e i vari fattori di esposizione, tra cui anche le variabili di confondimento (v. c.), è quello di Poisson.

La scelta di tale modello è dettata dalla distribuzione dell'unico termine casuale del modello, ovvero il tasso (Poissoniana).

Il modello di regressione di Poisson per tassi è definito nel modo seguente:

$$\text{Log}(\lambda)=\alpha+\beta x$$

### Conclusioni

L'uso di modelli di regressione è più complesso perché presuppone che i dati soddisfino una serie di assunzioni a volte molto forti. Per l'utilizzo della standardizzazione, invece, non è necessario fare assunzioni formali circa la relazione tra il (i) confondente(i) e la misura di malattia.

I metodi basati sulla stratificazione, inoltre, funzionano solo se la possibile divisione in strati è sufficientemente fine da eliminare la relazione tra malattia e confondente; se questa non lo è allora potrebbero rimanere dei residui di confondimento.

Inoltre, anche l'approccio di stratificazione può essere esteso al caso di più di un confondente. Il problema è che questo implica la divisione dei soggetti in molti strati: ad esempio se noi volessimo aggiustare per sesso ed età, supponendo di avere la variabile età divisa in 8 classi, gli strati da analizzare sarebbero 16. Quando il numero degli strati aumenta, la dimensione di ognuno diminuisce e il processo di stima entro strato diventa instabile. Questo problema fa sorgere nei metodi di standardizzazione, un limite pratico sul numero di variabili per le quali aggiustare. Viceversa il numero di variabili in un modello di regressione può essere abbastanza grande senza causare problemi, proprio per questo: quando ci sono molti confondenti per cui aggiustare si tende a favorire questo approccio. La regressione di Poisson supera questi limiti, permettendo anche un'analisi multivariata. In questo caso però, i risultati ottenuti dipendono molto da come è stato costruito il modello (relazione tra variabili dipendente e indipendente e covariate inserite).

### Bibliografia

- Lopalco P.L., Tozzi A.E.. *Epidemiologia Facile*. Il pensiero scientifico Editore. 2003.
- McNamee R., *Regression modelling and other methods to control confounding*. *Occ Environ Med* 2005; 62: 500-506.
- Vittori P., Demaria M., Gnani R., *Atlante della mortalità in Valle d'Aosta*. Osservatorio Regionale Epidemiologico e per le Politiche Sociali. Marzo 2005.