



**UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PADOVA**

**Facoltà di Statistica**

**Corso di laurea triennale in Statistica e Gestione delle Imprese  
(SGI)**

**TESI DI LAUREA**

**Fattori relazionati all'assenza dal lavoro per malattie di breve  
durata in un ospedale universitario**

di Basile Luca  
Matricola 485253 - GEI

Relatore: prof. Marco Ferrante

ANNO ACCADEMICO 2005/2006



<b>INDICE</b>	<b>Pagina</b>
1. Introduzione	5
1.1. Parte statistica	5
1.1.1. Tassi di incidenza	5
1.1.2. Standardizzazione – metodo indiretto	6
1.1.3. modello di Poisson	9
1.2. Parte di Scienze della Salute	13
1.2.1. Contesto sociale	13
1.2.2. Accesso ai servizi di Salute Pubblica	13
1.2.3. Ospedale universitario di belo Horizonte	15
2. Obiettivi	17
2.1. Obiettivo del progetto	17
2.2. Obiettivo specifico dello studio	17
3. Metodologia	18
3.1. Software statistico	18
3.2. Popolazione oggetto di studio	18
3.3. Fonte dell'informazione	18
3.4. Variabili studiate	19
3.5. Piano di analisi	20
4. Risultati	23
4.1. Analisi descrittiva della popolazione	23
4.2. Tassi di incidenza grezzi	31
4.2.1. Visite Mediche	31
4.2.2. Malattie da lavoro	34
4.3. Tassi di incidenza specifici	37
4.3.1. Visite Mediche	37
4.3.2. Malattie da lavoro	39
4.4. Modello di Poisson	46
5. Discussione	52
6. Bibliografia	56



# 1. INTRODUZIONE

L'obiettivo di questa relazione è quello di studiare dal punto di vista statistico i fattori che possono influenzare, in un lavoratore di una determinata popolazione di interesse, una visita medica o una malattia da lavoro diagnosticata durante la visita.

Questo studio fa parte di un progetto su un caso reale riferito alla popolazione di un ospedale universitario situato a Belo Horizonte (Brasile) e si riferisce al totale dei lavoratori contrattati dall'azienda ospedaliera nell'arco di sei anni (2000-2005).

I due fenomeni principali oggetto di studio sono quindi il numero di visite mediche per ciascun lavoratore e il numero di malattie da lavoro di breve durata.

Queste due variabili quantitative dipendono da diverse altre variabili che contraddistinguono ciascun lavoratore (come ad esempio il sesso, la età, il tipo di incarico, il contratto lavorativo, il livello scolastico, ecc...) e naturalmente dal fattore più importante: il tempo in cui il lavoratore è esposto al rischio di malattia.

## 1.1. PARTE STATISTICA

### 1.1.1. TASSI DI INCIDENZA

La maniera più semplice di valutare i due fenomeni in questione è di studiarli rispetto alle variabili citate sopra e per ognuna calcolare i relativi tassi di incidenza (tasso medio di eventi per unità di tempo) ossia il numero di eventi (nel nostro caso quante volte un lavoratore si è recato dal medico e quante volte una visita ha dato vita ad una malattia di lavoro) diviso per il numero di lavoratori/tempo effettivo di lavoro<sup>1</sup>.

$$\text{Tasso di incidenza} = \frac{\text{Numero di casi}}{\text{Num. lavoratori} \times \text{tempo oss.}}$$

In questo modo mi sarà possibile calcolare i tassi di incidenza per ogni variabile definita nella popolazione e, studiando la differenza tra i tassi di determinate sotto-classi di popolazione (suddivisa rispetto alla variabile studiata), potrò affermare se essa è significativa o no rispetto al fenomeno in questione.

I tassi di incidenza calcolati nella maniera sopra descritta sono da considerarsi come tassi grezzi ossia che non tengono conto della variabilità che può esistere all'interno di una popolazione.

In Epidemiologia vengono condotti moltissimi studi di tipo statistico su popolazioni con caratteristiche simili e nell'analisi della differenza tra tassi di sotto-popolazioni, si osserva che questi sotto-gruppi possono presentare differenze importanti nella distribuzione per età e sesso visto che si tratta di due variabili che influiscono fortemente nella probabilità che avvenga o no un determinato fenomeno (pensiamo ad esempio che sia più probabile che si rechi dal medico un lavoratore di 60 anni piuttosto che uno di 25). Di conseguenza, comparare i tassi per una determinata variabile senza tener conto del possibile effetto che la distribuzione di età e sesso produce nelle suddette comparazioni, obbliga a cercare un metodo di standardizzazione che elimini i fattori sesso-età.

### 1.1.2. STANDARDIZZAZIONE – METODO INDIRETTO

Una tecnica classica che si utilizza in questi casi per calcolare tassi di incidenza specifici è la cosiddetta standardizzazione con metodo indiretto.<sup>1</sup>

Il metodo consiste nel calcolare i tassi specifici per ogni classe d'età (e/o sesso) della popolazione standard e moltiplicarli per la popolazione delle rispettive classi d'età divise rispetto alla variabile oggetto d'interesse. Il tasso età-specifico è quindi:

$$\lambda_i = \frac{O_i}{P_i \cdot T_i}$$

dove  $i$  è la classe d'età  $i$ -esima,  $O$  è il numero di casi osservati,  $P$  la popolazione corrispondente e  $T$  il tempo di osservazione.

In questo modo otterremo i casi attesi per ogni classe d'età-variabile d'interesse che sarebbero il numero di eventi che si osserverebbero nelle varie sotto-classi se queste avessero la stessa forza di incidenza della popolazione totale. Dopodichè basterà fare il rapporto tra la sommatoria dei casi osservati per ogni classe di età e la sommatoria dei casi attesi per le stesse classi d'età.

Otterremo quindi una stima standardizzata, che si definisce con la sigla SIR (Standardized Incidence Ratio) o SMR (Standardized Mortality Ratio), e che possiamo riassumere con questa formula:

$$SIR = \frac{\sum_{i=1}^n O_i}{\sum_{i=1}^n \lambda_i \cdot m_i}$$

dove  $\lambda_i$  è il tasso età-specifico calcolato nella popolazione standard e  $m_i$  è il prodotto della formula precedente ( $P_i \cdot T_i$ ).

Facciamo un esempio molto semplice per chiarire il concetto.

Supponiamo che io stia studiando il fenomeno delle visite mediche e voglia calcolare il tasso standardizzato per la variabile x di una certa popolazione tenendo conto dei fattori sesso ed età.

Riassumiamo le informazioni per ogni sotto-gruppo nella seguente tabella.

Var X	Sesso	Fasce d'età	n. consulte	Pop. x tempo effettivo	Tassi specifici	Casi attesi
1	M	< 30	O <sub>1</sub>	M <sub>1</sub>	λ <sub>1</sub>	A <sub>1</sub> =λ <sub>1</sub> x M <sub>1</sub>
1	M	30-40	O <sub>2</sub>	M <sub>2</sub>	λ <sub>2</sub>	A <sub>2</sub> =λ <sub>2</sub> x M <sub>2</sub>
1	M	> 40	O <sub>3</sub>	M <sub>3</sub>	λ <sub>3</sub>	A <sub>3</sub> =λ <sub>3</sub> x M <sub>3</sub>
1	F	< 30	O <sub>4</sub>	M <sub>4</sub>	λ <sub>4</sub>	A <sub>4</sub> =λ <sub>4</sub> x M <sub>4</sub>
1	F	30-40	O <sub>5</sub>	M <sub>5</sub>	λ <sub>5</sub>	A <sub>5</sub> =λ <sub>5</sub> x M <sub>5</sub>
1	F	> 40	O <sub>6</sub>	M <sub>6</sub>	λ <sub>6</sub>	A <sub>6</sub> =λ <sub>6</sub> x M <sub>6</sub>
0	M	< 30	O <sub>7</sub>	M <sub>7</sub>	λ <sub>1</sub>	A <sub>7</sub> =λ <sub>1</sub> x M <sub>7</sub>
0	M	30-40	O <sub>8</sub>	M <sub>8</sub>	λ <sub>2</sub>	A <sub>8</sub> =λ <sub>2</sub> x M <sub>8</sub>
0	M	> 40	O <sub>9</sub>	M <sub>9</sub>	λ <sub>3</sub>	A <sub>9</sub> =λ <sub>3</sub> x M <sub>9</sub>
0	F	< 30	O <sub>10</sub>	M <sub>10</sub>	λ <sub>4</sub>	A <sub>10</sub> =λ <sub>4</sub> x M <sub>10</sub>
0	F	30-40	O <sub>11</sub>	M <sub>11</sub>	λ <sub>5</sub>	A <sub>11</sub> =λ <sub>5</sub> x M <sub>11</sub>
0	F	> 40	O <sub>12</sub>	M <sub>12</sub>	λ <sub>6</sub>	A <sub>12</sub> =λ <sub>6</sub> x M <sub>12</sub>

In questo modo posso già calcolarmi i casi osservati per x=1 ( $\sum_{i=1}^6 O_i$ ) e per x=0

$$(\sum_{i=7}^{12} O_i).$$

Per calcolare i casi attesi mi devo prima calcolare i tassi specifici per la popolazione divisa solo per età-sesso. Nella colonna *tassi specifici* troviamo infatti i tassi di incidenza calcolati senza tener conto della variabile x, perciò, per esempio, il tasso dei maschi minori di 30 anni per la variabile x=1 è uguale al tasso dei maschi minori di 30 anni per la variabile x=0 (λ<sub>1</sub>).

Basterà solo moltiplicare i tassi specifici per età/sesso per la popolazione suddivisa per età/sesso/x per trovare i casi che ci si attende al netto dell'effetto della variabile x e fare la sommatoria dei risultati per x=1 ( $\sum_{i=1}^6 A_i$ ) e x=0 ( $\sum_{i=7}^{12} A_i$ ).

Il rapporto tra casi osservati e attesi (per x=1 e x=0) mi darà il tasso standardizzato di visite mediche per la popolazione d'interesse rispetto alla variabile x.

L'interpretazione dei risultati deve essere fatta mediante le seguenti regole:



$$\frac{\text{Casi osservati}}{\text{Casi attesi}} \left\{ \begin{array}{l} >1 \text{ La popolazione della sotto-classe} \\ & \text{presenta più casi che il comportamento} \\ & \text{medio della popolazione totale.} \\ \\ =1 \text{ non c'è differenza con la} \\ & \text{popolazione totale.} \\ \\ <1 \text{ si presentano meno casi che la} \\ & \text{popolazione totale.} \end{array} \right.$$

### 1.1.3. MODELLO DI POISSON

Vari studi di epidemiologia<sup>2</sup> insegnano che, per quanto riguarda i tassi di incidenza, la distribuzione dei casi osservati durante un tempo di osservazione per qualsiasi fenomeno può essere spiegata generalmente con la distribuzione di probabilità Poisson.

$$P(k) = \frac{e^{-\lambda} \lambda^k}{k!}$$

dove  $k$  è un numero intero non negativo e  $\lambda > 0$ .

Il valore atteso e la varianza della funzione coincidono e sono uguali a  $\lambda$ .

$$\text{Var}(k) = E(k) = \lambda$$

Questa distribuzione, per descrivere perfettamente un fenomeno, deve seguire certi criteri:

In primo luogo la popolazione di interesse deve essere omogenea, perciò la probabilità di successo (nel nostro caso il fatto che un individuo si faccia visitare o che entri in malattia) deve essere sempre la stessa per tutti gli individui della popolazione.

Quando questa proprietà non si compie significa che ci troviamo di fronte ad una popolazione eterogenea e che deve essere suddivisa in  $n$  sotto-gruppi

omogenei, i quali avranno  $n$  distribuzioni di probabilità Poisson e perciò avremo  $\lambda_i$  con  $i=1, \dots, n$  sotto-gruppi.

Dalla prima affermazione segue che la probabilità che avvenga un successo deve mantenersi uguale per tutta la durata del tempo, perciò la

$$P(\text{successo}_{n\text{-esimo}}) = P(\text{successo}_{n\text{-esimo} + 1}).$$

Il fatto che non si verifichi questa affermazione porta ad un fenomeno che in Epidemiologia viene definito con il nome di Contagio<sup>3</sup> e implica che la probabilità che si ripeta un successo si modifica per il fatto che si è prodotto un successo con anteriorità.

Come è facile capire, nei casi reali l'effetto Contagio è di difficile studio e perciò nel nostro caso partiremo dal presupposto che la probabilità che si produca una visita medica o una malattia da lavoro non condizioni la probabilità che l'evento si ripeta.

Come sarà possibile constatare più avanti con dati reali la varianza della distribuzione di un fenomeno per una determinata popolazione di interesse sarà abitualmente maggiore della media aritmetica dei casi osservati e questo fatto va contro la formula di Poisson.<sup>4</sup>

Quando avviene ciò siamo di fronte al caso definito con il nome di extra-varianza ossia quando

$$\text{Var}(k) > E(k)$$

Anche se sembrerebbe chiaro, dopo queste considerazioni, che difficilmente lo studio di un fenomeno possa essere spiegato perfettamente con la distribuzione di Poisson, in Epidemiologia è tuttavia la distribuzione maggiormente applicata per fenomeni di questo tipo, visto che si riesce a ottenere lo stesso una stima puntuale molto robusta.

Infatti, se analizziamo il tema dal punto di vista multivariante, è possibile stimare un modello di Poisson molto preciso per spiegare il fenomeno.

Facciamo l'esempio di voler spiegare il numero di visite mediche per una certa popolazione rispetto alle variabili sesso e età.

Abbiamo perciò diversi tassi specifici per ogni sotto-gruppo suddivisi in questo modo:

Età / sesso	M	F
< 30	tasso <sub>11</sub>	tasso <sub>12</sub>
30 – 40	tasso <sub>21</sub>	tasso <sub>22</sub>
> 40	tasso <sub>31</sub>	tasso <sub>32</sub>

Se stimiamo un modello che tenga in considerazione tutte le variabili possiamo scrivere il modello come segue:

$$\ln(o_{ij}) = C + S + E + S \cdot E + \ln(P \cdot T)_{ij}$$

dove  $o_{ij}$  è la frequenza attesa rispetto alle variabili in questione con  $i=1,2$  che definisce il sesso e  $j=1,2,3$  che definisce tre fasce d'età,  $C$  è la costante del modello,  $S$  è la variabile sesso,  $E$  è la variabile età,  $S \cdot E$  è l'interazione tra le due variabili e  $(P \cdot T)_{ij}$  è la popolazione per tempo osservato per ogni sotto-gruppo di sesso e età.

Il modello precedente sarà uguale al modello

$$\ln(o_{ij} / (P \cdot T)_{ij}) = C + S + E + S \cdot E$$

dove il rapporto  $o_{ij} / (P \cdot T)_{ij}$  non è altro che il tasso di incidenza per ogni sotto-gruppo.

Ponendo ad esempio che la costante si riferisca alla casella (tasso<sub>32</sub>) per calcolare il tasso<sub>12</sub> basterà fare  $\exp(C + E1 + S \cdot E)$  dove  $E1$  è la stima della variabile età quando l'individuo è minore di 30 anni. In questo caso la variabile  $S$  non viene utilizzata perchè è inclusa nella costante che già di per sé si riferisce al sesso femminile.

Se per esempio volessi calcolare il tasso<sub>21</sub> basterà fare  $\exp(C + E2 + S + S \cdot E)$  dove  $E2$  è la stima della variabile età per gli individui tra 30 e 40 anni e  $S$  è la stima per il sesso maschile.

Di conseguenza il tasso<sub>32</sub> si calcherà come semplice  $\exp(C)$ .

Con il modello di Poisson è possibile calcolare anche il *Rischio Relativo*, ossia la misura corrispondente al SIR nella tecnica della standardizzazione.

Supponiamo, ad esempio, che io voglia calcolare il rischio relativo di visita medica rispetto alla variabile sesso per la fascia d'età minore di 30 anni.

Il Rischio relativo sarà dato da:

$$RR = \text{tasso}_{11} / \text{tasso}_{12} = \exp(C + S + E1 + S \cdot E1) / \exp(C + E1) = \exp(S + S \cdot E1).$$

Se avessi voluto calcolare il rischio relativo rispetto al sesso per la fascia d'età maggiore di 40 anni avrei ottenuto:

$$RR = \text{tasso}_{31} / \text{tasso}_{32} = \exp(C + S) / \exp(C) = \exp(S).$$

Perciò il RR rispetto ad una determinata variabile si calcolerà sempre come rapporto tra i tassi di incidenza specifici per i quali varia soltanto la variabile in questione. Questo valore varierà intorno al valore 1 che corrisponde al fatto che il rischio che avvenga un fenomeno rimane lo stesso, per tutte le sotto-classi della variabile in questione.

Nel nostro caso se avessimo ottenuto che  $RR = (\text{tasso}_{31} / \text{tasso}_{32}) > 1$  significava dire che il rischio che un individuo maggiore di 40 anni consultasse un medico è più alto negli uomini che nelle donne.

Con l'aiuto di un programma statistico che sia in grado di stimare un modello simile possiamo quindi studiare un fenomeno come quello delle visite mediche rispetto a moltissime variabili, aggiungendo o togliendo variabili al modello dopo aver valutato la significatività delle stime per ognuna di esse e per le eventuali interazioni tra esse. Infatti se ad esempio nel nostro modello avessimo visto dalle stime ottenute con SPSS che la variabile interazione S\*E non fosse stata significativa avremmo ottenuto un modello più corretto senza tenerne conto e perciò ad esempio il tasso<sub>12</sub> si sarebbe calcolato come semplice  $\exp(C + E1)$ .

In questa maniera sarà possibile esprimere un giudizio sui fattori che influiscono in maniera significativa sul fenomeno oggetto di studio.

## 1.2. PARTE SCIENZE DELLA SALUTE

### 1.2.1. CONTESTO SOCIALE:

Prima di passare ad analizzare un determinato fenomeno è opportuno spiegare il contesto geografico e sociale nel quale avviene perché la popolazione oggetto di studio è influenzata dal contesto in cui vive e i risultati finali ottenuti dallo studio dovranno essere commentati con un occhio di riguardo rispetto alla realtà sociale a cui appartengono.

Il Brasile è una repubblica federale, formata da 26 stati e un distretto federale (Brasilia). Ogni stato ha un proprio potere esecutivo, legislativo e giudiziario. I comuni a loro volta hanno poteri solo di tipo esecutivo e legislativo.

La popolazione è approssimativamente di 180 milioni di abitanti con una leggera maggioranza di sesso femminile.

Da un punto di vista geografico e socio-culturale, Brasile è la somma di 5 grandi regioni: regione nord, nord-est, sud-est, sud e centro-ovest.

La regione sud-est, la più grande, è composta dagli stati Minas Gerais, San Paolo, Rio de Janeiro e Espiritu Santo.

### 1.2.2. ACCESSO AI SERVIZI DI SALUTE PUBBLICA

Esiste in Brasile un *Sistema Unico di Salute (SUS)*, istituito dal governo brasiliano per tutti i cittadini brasiliani, che garantisce, teoricamente, l'assistenza medica totalmente sussidiata dal Governo per tutti i cittadini. L'accesso a questo servizio è relativamente difficile tenendo conto che la domanda è molto grande e il rispettivo investimento molto piccolo, perciò poter accedere ad una visita medica richiede una lunga attesa.

Nel tentativo di superare questa difficoltà è stata creata un'altra modalità di offerta di servizio di salute, che è la medicina supplementare, a pagamento per l'utente ma con una modalità di accesso molto facile e in tempi molto rapidi.

D'altra parte esiste un Servizio Medico d'Impresa, che facilita di molto le cose per i lavoratori di una impresa che offra il servizio dato che, per quanto riguarda l'Impresa, questa può controllare direttamente i suoi lavoratori e le visite sono registrate in azienda e, per quanto riguarda il lavoratore, questo non perde tempo aspettando una visita nella rete pubblica, il che fa sì che torni molto più presto a lavorare.

Esistono nella legislazione brasiliana due tipi di vincolo lavorativo che contraddistinguono un lavoratore dipendente:

- *Estatutário*, cioè un funzionario pubblico, il cui contratto di lavoro è vincolato al *Regime Jurídico Unico* (RJU) e che rappresenta tutti i livelli di funzionario pubblico: municipale, statale e federale.
- *Celetista*, denominato anche impiegato di una impresa, il cui contratto di lavoro è vincolato al CLT (*Consolidação das Leis Trabalhistas*).

Per semplicità chiameremo i primi Statali e gli altri Impiegati

Per quanto riguarda i diritti dei lavoratori in caso di malattia le cose cambiano per i due tipi di lavoratori:

Riguardo gli Impiegati, quando uno di questi è vittima di una malattia o un incidente sul lavoro che ne impedisca l'attività lavorativa, e l'assenza dal lavoro sia compresa tra 1 e 15 giorni, è d'obbligo per l'Impresa pagare i costi di malattia e remunerare integralmente il lavoratore. Quando si oltrepassano i 15 giorni, il lavoratore è obbligato a ricevere una perizia medica all'Istituto Nazionale Di Sicurezza Sociale (INSS), e nel caso venga confermata l'incapacità lavorativa, sarà obbligo dell'Istituto coprire i costi medici, a titolo assicurativo, fino a che il lavoratore torni al suo lavoro.

Riguardo gli Statali le cose cambiano, infatti quando uno di questi è vittima di una malattia o incidente, che sia nel lavoro o no, ha diritto ad essere totalmente coperto economicamente dallo Stato, il quale dovrà attestare l'incapacità lavorativa attraverso un medico del settore dove lavora. Nel caso la malattia superi i 30 giorni, il lavoratore dovrà sottoporsi a perizia medica, realizzata da una Giunta medica, composta da 3 medici.

### 1.2.3. OSPEDALE UNIVERSITARIO DI BELO HORIZONTE

Pianificata per essere la capitale di Minas Gerais e fondata nel 1887, Belo Horizonte è la città dove si trova l' *Hospital das Clinicas de la Universidade Federal de Minas Gerais* (UFMG), e incorpora un'area metropolitana formata da più di 20 città e si avvicina ai 3,5 milioni di abitanti.

L'ospedale fu fondato nel 1928, e la sua costruzione fu il risultato della fusione di diversi ospedali (Hospital São Geraldo, Borges de Costa, São Vicente de Paula e Carlos Chagas) che vennero costruiti intorno alla Facoltà di medicina della UFMG, che è una "autarchia federale" (entità con autonomia relativa al ramo dell'amministrazione pubblica). Si tratta di un ospedale generale pubblico universitario, integrato al SUS, che rappresenta il sistema di salute municipale di Belo Horizonte e statale di Minas Gerais. Attualmente è un complesso ospedaliero formato da un edificio centrale che incorpora l'Amministrazione, l'Unità d'emergenza e di appoggio diagnostico e 7 edifici annessi che rappresentano diversi ambulatori. L'ospedale offre il suo servizio a tutti i cittadini e, inoltre, attua servizi di ricerca e tecnologia nell'area della salute pubblica. La sua area fisica è di 50.053 m<sup>2</sup> e la sua capacità totale è di 508 letti.

Il regime di lavoro dell'ospedale è di tipo statale perciò strettamente vincolato al RJU. Di conseguenza i lavoratori sono gestiti tramite un contratto Statale e sono ammessi per mezzo di un concorso pubblico.

La perdita per l'ospedale di uno dei suoi lavoratori (esonero, morte o qualsiasi altra causa) non permette quindi il mantenimento di un quadro stabile del lavoro, dato che non è possibile ripetere un concorso pubblico ogni volta che ci sia bisogno di sostituire un lavoratore. Per questo motivo per mantenere stabile il livello del personale, l'ospedale inserisce nel suo organico degli Impiegati, contrattati tramite un'Impresa esterna all'ospedale, i quali, saranno trattati in maniera diversa dagli Statali e avranno generalmente contratti a tempo determinato.

Nel 1999 l'Università federale di Minas Gerais creò un suo proprio Servizio specializzato di Sicurezza e Medicina del Lavoro che include attività come

l'assistenza medica, la medicina del Lavoro, la Perizia Medica e la Sicurezza del Lavoro, denominando l'apparato Servizio di Attenzione alla Salute del Lavoratore (SAST), il quale ricopre i servizi di genere medico che erano di competenza dello Stato e perciò si occupa di tutte le attività relazionate con la salute dei Lavoratori dell'ospedale.

Nel caso quindi di una malattia o di un incidente l'assistenza medica del SAST è responsabile di coprire economicamente l'incidentato fino ad un massimo di 30 giorni, consecutivi o no, nel periodo dal 1 gennaio al 31 dicembre di ogni anno per i lavoratori Statali e di coprire i lavoratori Impiegati fino ad un massimo di 15 giorni l'anno.



## **2. OBIETTIVI**

### **2.1. OBIETTIVO DEL PROGETTO**

Lo studio presentato in questa relazione rappresenta un primo passo del progetto che intercorre tra la unità di Biostatistica e di Epidemiologia della Università Autonoma di Barcellona e la Università Federale di Minas Gerais.

Esso nasce dalla necessità di sapere che tipo di malattie colpiscono i lavoratori dell'ospedale di Belo Horizonte, le cause di queste malattie, il periodo di assenza dal lavoro, il grado di risoluzione di ogni malattia.

L'obiettivo generale del progetto ha pertanto come finalità principale quella di stabilire:

1. Chi sono i lavoratori che sfruttano il servizio offerto dal SAST.
2. Quali malattie colpiscono i lavoratori
3. Le cause delle malattie di breve durata.
4. Il grado di soluzione della visita medica.
5. Il grado di definizione delle malattie diagnosticate.
6. La produttività del servizio.

### **2.2. OBIETTIVO SPECIFICO DELLO STUDIO**

Lo studio in questione rappresenta un primo passo per rappresentare in forma generale il fenomeno delle Visite mediche e delle Malattie di breve durata per quelle consultate che portano ad un diagnostico positivo.

### **3. METODOLOGIA**

#### **3.1. SOFTWARE STATISTICO**

L'analisi statistica oggetto di questo studio è stata fatta attraverso il pacchetto statistico SPSS v.14.0.<sup>5-6</sup>

#### **3.2. POPOLAZIONE OGGETTO DI STUDIO**

La popolazione studiata è costituita da tutti i lavoratori, Statali e Impiegati, contrattati dall' Ospedale della UFMG nel periodo che va dal 1 gennaio 2000 al 31 dicembre 2005.

#### **3.3. FONTE DELL'INFORMAZIONE**

Tutte le visite effettuate nel SAST vengono registrate, in tempo reale, nella Tabella di registro delle Visite e le informazioni raccolte vengono passate quotidianamente in una base di dati gestita dal software SPSS. Grazie a questa tabella si ottengono tutti i dati relativi a lavoratore che ha richiesto la visita medica.

Le basi di dati SPSS offerte dal SAST per questo studio sono 4:

1. L'archivio delle visite mediche, ordinato per visita, dove risulterà la data della visita, la matricola del lavoratore che l'ha richiesta e le sue caratteristiche principali, se la visita ha dato vita o no ad una malattia da lavoro, la diagnosi (in caso positivo), la data di inizio dell'assenza dal lavoro e il numero di giorni di lavoro persi.
2. Il registro riguardante la popolazione di interesse, ordinato per lavoratore (numero di matricola), dove risultano i dati principali di ognuno come ad esempio sesso, data di nascita, tipo di contratto, data di assunzione, data di dimissione, incarico, livello scolastico, stato civile e giornata lavorativa.
3. L'archivio riguardante le licenze approvate per ogni lavoratore ordinate per lavoratore dove si trovano i dati per ogni lavoratore e le date di inizio

e fine di licenze assegnate dal SAST ai vari lavoratori per motivi diversi (malattie superiori ai 30 giorni, lutti, premi, corsi di aggiornamento, congressi, varie)

4. Il registro comprendente le ferie, ordinate per lavoratore, dove risultano, oltre ai dati del lavoratore, le date di inizio e fine delle ferie approvate dall'Impresa ospedaliera.

### 3.4. VARIABILI STUDIATE

Le variabili estratte dagli archivi a nostra disposizione e studiate come fattori associati al fenomeno delle visite mediche e malattie da lavoro sono state le seguenti:

- SESSO:  
suddivisa in **M** (maschi) e **F** (femmine)
- VINCOLO CONTRATTUALE:  
**UFMG** per i lavoratori con contratto Statale (RJU)  
**FUNDEP** per gli Impiegati cioè i lavoratori contrattati per mezzo di terzi (CLT)
- ANZIANITA':  
suddivisa in tre classi, la prima comprendente i lavoratori con meno di un anno di anzianità ( **< 1 anno**) all'interno dell'ospedale, la seconda con le persone che lavorano da più di un anno e meno di tre anni (**1-3 anni**) nell'ospedale, la terza con i lavoratori che hanno più di 3 anni di esperienza ( **> 3 anni**) nell'ospedale.
- LIVELLO SCOLASTICO:  
**Fondamentale** (8 anni di studio)  
**Medio** (8 + 3)  
**Superiore** (8 + 3 + 4/6 anni)
- PROFESSIONE:  
**Assistente della Salute** (tutte le attività nelle quali il lavoratore si trova a contatto diretto con il paziente)  
**Appoggio** (tutte le attività ausiliarie)

**Infra-struttura** (attività relazionate con il funzionamento della struttura ospedaliera)

- PROFESSIONE/LIVELLO SCOLASTICO

**Assistente della salute / livello fondamentale** (ausiliari di infermeria che si incaricano delle operazioni base con i materiali medici come pulirli e sterilizzarli, trasportano i pazienti per esami e operazioni chirurgiche, disinfettano i letti)

**Assistente della salute / livello medio** (tecnici di infermeria che si occupano direttamente del paziente, della sua igiene e conforto, somministrano farmaci prescritti, supportano i medici nelle sale operatorie preparando il materiale medico)

**Assistente della salute / livello superiore** (medici, infermieri, fisioterapeuti, psicologi)

**Appoggio / livello fondamentale** (ausiliari amministrativi, ausiliari di laboratorio che imballano e preparano il materiale prima che venga utilizzato)

**Appoggio / livello medio** (assistenti amministrativi, segretarie, tecnici di laboratorio, tecnici farmacisti)

**Appoggio / livello superiore** (avvocati, economisti, radiologi, farmacisti)

**Infra-struttura / livello fondamentale** (portieri, ascensoristi, operatori della lavanderia)

**Infra-struttura / livello medio** (nutrizionisti, operatori della caldaia, elettricisti)

**Infra-struttura / livello superiore** (ingegneri, architetti)

### 3.5. PIANO DI ANALISI

Partendo dall'archivio generale contenente la lista dei lavoratori totali abbiamo incrociato le date di assunzione ed eventuale dimissione per poter creare 6 archivi relativi ai rispettivi anni e contenenti solo la lista e le informazioni relative ai lavoratori effettivamente attivi nell'anno in questione.

Il passo seguente è stato quello di calcolare il numero di giorni effettivi di lavoro per ogni individuo incrociando le date di assunzione, dimissione, e i dati riferiti

alle ferie e alle licenze contenute nei rispettivi archivi in modo tale da calcolare il tempo effettivo in cui il soggetto è stato a rischio di contrarre una malattia da lavoro.

Quindi abbiamo creato un nuovo archivio partendo da quello delle visite mediche totali e aggregando rispetto al numero di matricola di ogni individuo il numero di visite mediche, malattie da lavoro e somma dei giorni di assenza, abbiamo quindi ottenuto un archivio, ordinato per individuo, dove risultavano il numero totale di visite, malattie diagnosticate e giorni di assenza per ognuno di essi.

Infine abbiamo aggiunto queste variabili quantitative agli archivi annuali dei lavoratori attivi ottenendo tutte le informazioni interessanti per iniziare a studiare i fenomeni in questione.

Per prima cosa abbiamo studiato le varie proporzioni di popolazione suddivisa rispetto alle variabili di interesse per avere informazioni generali sulla popolazione, come fosse distribuita e se ci fossero anomalie nelle varie sotto-classi.

In effetti abbiamo riscontrato delle piccole anomalie dovute probabilmente a errori di trascrizione (mancanza della data di nascita, del vincolo contrattuale o del sesso dell'individuo) però furono così pochi i casi in questione da non essere significativi.

Purtroppo abbiamo incontrato anche anomalie un po' più gravi: ad esempio risultava che un individuo avesse effettuato una visita medica in una data nella quale non era attivo nell'ospedale o l'esistenza di lavoratori registrati negli archivi relativi a ferie o licenze però inesistenti in quello contenente i dati sulla popolazione totale. Comunque si è trattato di un numero esiguo di eccezioni (meno di 50) che non sono state prese in considerazione visto il totale dei lavoratori (quasi 3600).

Dopo aver effettuato queste analisi preliminari abbiamo iniziato a studiare le 3 variabili quantitative riferite a visite mediche, malattie contratte e giorni di

assenza in forma generale, calcolando le medie, varianze, mediane, percentili per queste distribuzioni rispetto alle variabili oggetto di studio.

Per ciò che riguarda i risultati presentati più avanti abbiamo preso in considerazione le mediane delle distribuzioni invece della media perchè essendo in presenza di una distribuzione di Poisson con una varianza molto alta sarebbe meglio tenere conto anche dei percentili (25% e 75% oltre alla mediana). Infatti si può notare una differenza abbastanza grande tra media e mediana e sapendo che la media è molto sensibile a valori estremi particolarmente alti è, nel nostro caso, una brutta stimatrice centrale.

Siamo quindi passati a calcolare i primi tassi di incidenza, quelli grezzi, aggregando le somme di visite, malattie e giorni effettivi di lavoro per ogni sotto-classe e calcolando dunque, nei rispettivi archivi ordinati per variabile, i tassi per ogni gruppo.

Dopodichè abbiamo creato, negli archivi annuali con le informazioni sui lavoratori, una nuova variabile rappresentante l'età dei soggetti. Abbiamo quindi raggruppato le età di 5 in 5 anni in modo da creare gruppi di soggetti rispetto all'età. Questo ci è servito per poter segmentare le rispettive classi di ogni variabile rispetto a sesso e gruppo di età e quindi poter calcolare i tassi di incidenza specifici con il metodo della standardizzazione indiretta.

Infine, con l'aiuto del programma statistico, abbiamo applicato il modello di Poisson alla distribuzione delle malattie da lavoro rispetto a 3 variabili (sesso, età e vincolo contrattuale) per proporre un semplice esempio pratico del modello esposto nell'introduzione.

## 4. RISULTATI

### 4.1. ANALISI DESCRITTIVA DELLA POPOLAZIONE

Nel corso dei sei anni di studio hanno lavorato nell'ospedale 3593 lavoratori, con una percentuale di uomini e donne rispettivamente del 27,1% e 72,9%.

Il 64% dei lavoratori sono Statali e il 35,7% Impiegati. Esiste una prevalenza di assistenti di salute (56,2%) mentre la maggioranza della popolazione ha un livello scolastico medio (56,1%).

Abbiamo quindi calcolato le varie proporzioni per ogni variabile riferendoci agli archivi annuali contenenti le informazioni sui lavoratori attivi nell'anno in questione.

Variabile	2000		2001		2002		2003		2004		2005	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
<b>TOTALE</b>	2265	100	2297	100	2437	100	2498	100	2651	100	2650	100
<b>Sesso</b>												
F	1686	<b>74,4</b>	1716	<b>74,7</b>	1798	<b>73,8</b>	1852	<b>74,1</b>	1920	<b>72,4</b>	1913	<b>72,2</b>
M	579	25,6	581	25,3	639	26,2	646	25,9	731	27,6	737	27,8
<b>Tipo di contratto</b>												
UFMG	1629	<b>71,9</b>	1581	<b>68,8</b>	1687	<b>69,2</b>	1837	<b>73,5</b>	1981	<b>74,7</b>	1996	<b>75,3</b>
FUNDEP	636	28,1	716	31,2	750	30,8	661	26,5	670	25,3	653	24,6
<b>Anzianità</b>												
< 1 anno	122	5,4	142	6,2	281	11,5	312	12,5	426	16,1	264	10
1-3 anni	318	14,1	258	11,2	208	8,5	313	12,5	484	18,3	624	23,5
> 3 anni	1820	<b>80,5</b>	1897	<b>82,6</b>	1948	<b>79,9</b>	1873	<b>75</b>	1741	<b>65,7</b>	1762	<b>66,5</b>
<b>Livello scolastico</b>												
Fondamentale	602	26,7	598	26	621	25,5	619	24,8	618	23,3	591	22,4
Medio	1251	<b>55,2</b>	1279	<b>55,7</b>	1368	<b>56,1</b>	1421	<b>56,9</b>	1431	<b>54</b>	1441	<b>54,5</b>
Superiore	412	18	420	18,3	448	18,4	458	18,3	602	22,7	611	23,1
<b>Professione</b>												
Assistente della salute	1175	<b>51,9</b>	1206	<b>52,5</b>	1331	<b>54,6</b>	1367	<b>54,7</b>	1462	<b>55,1</b>	1481	<b>56</b>
Appoggio	683	30,2	692	30,1	710	29,1	741	29,7	792	29,9	785	29,6
Infra-struttura	407	18	399	17,4	396	16,2	390	15,6	397	15	377	14,2
<b>Professione/scuola</b>												
Ass.salute/liv.fondam.	236	10,4	240	10,4	268	11	275	11	260	9,8	261	9,9
Ass.salute/liv.medio	606	<b>26,8</b>	624	<b>27,2</b>	689	<b>28,3</b>	716	<b>28,7</b>	685	<b>25,8</b>	694	<b>26,3</b>
Ass.salute/liv.superiore	333	14,7	342	14,9	374	15,3	376	15,1	517	19,5	526	19,9
Appoggio/liv.fondam.	64	2,8	64	2,8	62	2,5	60	2,4	68	2,6	63	2,4
Appoggio/liv.medio	560	24,7	570	24,8	592	24,3	619	24,8	658	24,8	655	24,7
Appoggio/liv.superiore	59	2,6	58	2,5	56	2,3	62	2,5	66	2,5	67	2,5
Infra-str./liv.fondam.	302	13,3	294	12,8	291	11,9	284	11,4	290	10,9	267	10,1
Infra-str./liv.medio	85	3,8	85	3,7	87	3,6	86	3,4	88	3,3	92	3,5
Infra-str./liv.superiore	20	0,9	20	0,9	18	0,7	20	0,8	19	0,7	18	0,7

In generale la popolazione aumenta costantemente e tra il 2002 e il 2004 notiamo un incremento di nuove assunzioni (come è possibile notare anche studiando la variabile anzianità). Per quanto riguarda la variabile sesso la differenza rimane abbastanza costante col passare degli anni, con una netta maggioranza di donne. Anche le proporzioni rispetto al contratto rimangono pressoché costanti, con un leggero aumento di contratti Statali col passare del tempo. Interessante è il caso dell'anzianità, dove anche se il numero di lavoratori che lavorano nell'ospedale da più di 3 anni rimane costante, la proporzione rispetto ai nuovi assunti cala drasticamente. Questo inserimento generazionale si nota anche nel livello scolastico, con un aumento di lavoratori con livello di preparazione superiore, anche se la maggioranza della popolazione rimane con un livello scolastico medio. Infine si può notare un leggero aumento degli assistenti di salute che corrisponde ad un calo della fascia di infra-struttura.

In totale si effettuarono 24.789 visite nel periodo di studio (mediana=6, Percentile 25=2, Percentile 75=12), l'80,4% delle quali furono effettuate da donne.

#### Estadísticos

N_cons		
N	Válidos	2779
	Perdidos	0
Media		8,92
Mediana		6,00
Varianza		87,664
Mínimo		1
Máximo		84
Suma		24789
Percentiles	25	2,00
	75	12,00

Del totale delle visite 17.391, il 70,2%, coincise con una diagnosi positiva e perciò con una malattia da lavoro, per un totale di quasi 70.000 giorni lavorativi persi (10.877 giorni per gli uomini e 58.709 per le donne).



Qui di seguito possiamo valutare la differenza tra le diverse variabili rispetto alla proporzione di popolazione che ha consultato il medico almeno una volta o a cui hanno diagnosticato una malattia

Variabile	2000-2005	
	% C	% M
<b>TOTALE</b>	77,3	73,1
<b>Sesso</b>		
F	80,6	77,3
M	68,4	61,8
<b>Tipo di contratto</b>		
UFMG	79,5	76,2
FUNDEP	73,4	67,3
<b>Livello scolastico</b>		
Fondamentale	87,9	83,8
Medio	81,9	77,2
Superiore	56	52,7
<b>Professione</b>		
Assistente della salute	75,5	72,6
Appoggio	78	71,9
Infra-struttura	84,6	78,6
<b>Professione/scuola</b>		
Ass.salute/liv.fondam.	87,5	84,1
Ass.salute/liv.medio	84,7	81,7
Ass.salute/liv.superiore	55,4	52,8
Appoggio/liv.fondam.	82,3	75,9
Appoggio/liv.medio	79,7	73,7
Appoggio/liv.superiore	57,6	51,1
Infra-str./liv.fondam.	89,6	85,4
Infra-str./liv.medio	74,8	63,6
Infra-str./liv.superiore	63,6	54,5

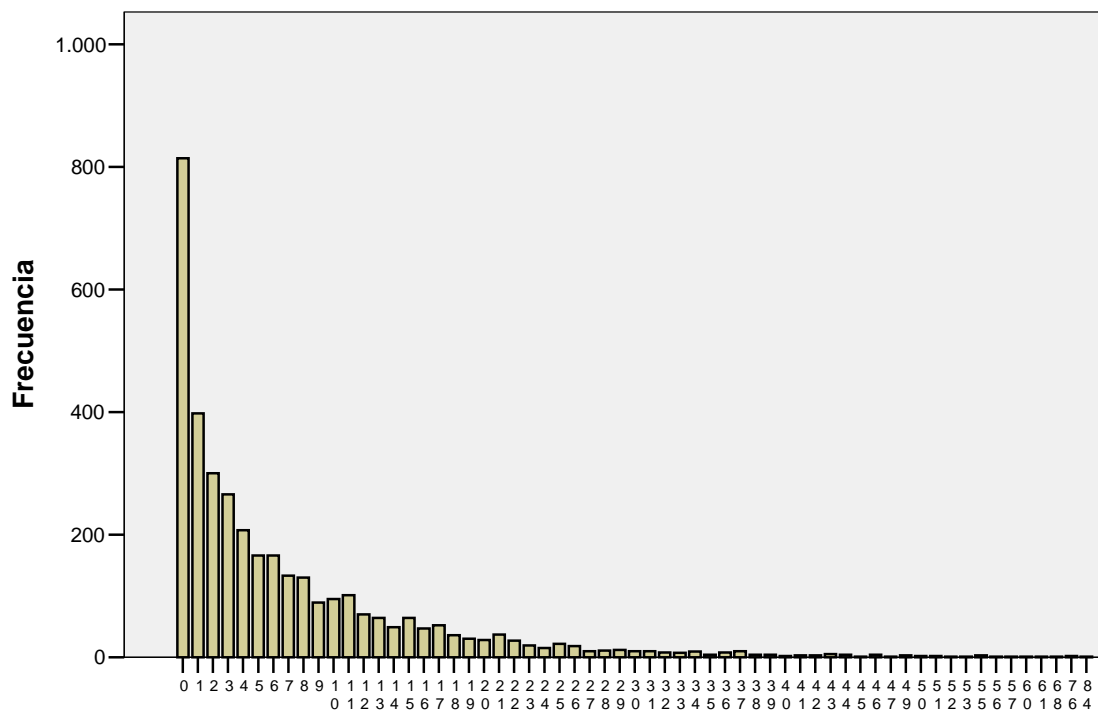
% C : proporzione di lavoratori che consultarono almeno una volta  
 % M : proporzione di lavoratori che si ammalarono almeno una volta

Mediamente il 77% dei lavoratori totali nell'arco di 6 anni si è sottoposto ad una visita medica almeno una volta e al 73% del totale è stata diagnosticata una malattia. Per quanto riguarda le variabili in questione possiamo notare come una proporzione più grande di donne ricorre al SAST rispetto agli uomini, come pure i lavoratori con contratto Statale rispetto agli Impiegati. Un dato importante ci viene dal livello scolastico, infatti solo la metà dei lavoratori con un livello di istruzione elevato è rimasto a casa almeno una volta dal lavoro in sei anni per motivi di salute, allontanandosi così di molto dalla media generale. Per quanto riguarda la professione la differenza tra le 3 classi non è significativa mentre se

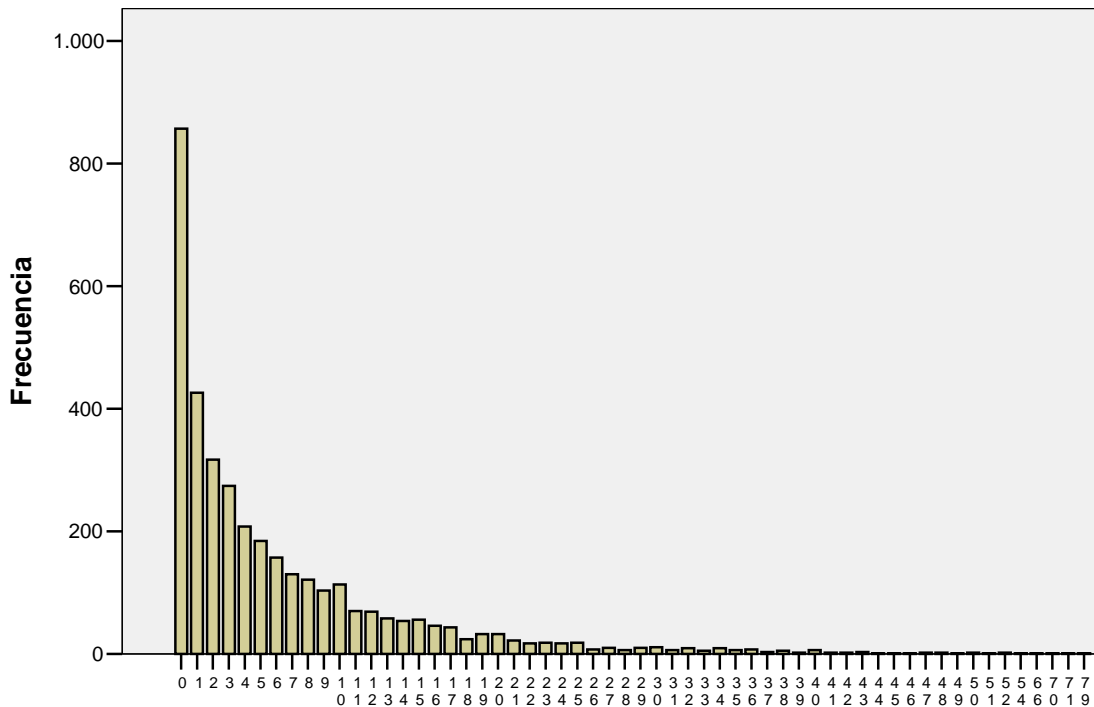
valutiamo le differenze tra le professioni per livello scolastico ritorna significativo il fattore livello scolastico dato che tutte le professioni che richiedono un livello superiore non ricorrono al SAST molto spesso.

Per farci una idea della distribuzione delle visite e delle malattie da lavoro sul totale della popolazione, qui di seguito si possono vedere i grafici relativi:

**num\_consultas**



## num\_bajas



Per quel che riguarda le malattie da lavoro, la mediana della distribuzione calcolata rispetto ai lavoratori che accusarono almeno una malattia nel periodo di studio è 4 (P25=2, P75=9). Questo significa che, tra i lavoratori affetti da malattie nei 6 anni di studio, un lavoratore in media è stato vittima di una malattia da lavoro 4 volte.

Molto significativa è la differenza per sesso, visto che i valori per le donne (mediana=5, P25=2, P75=9) sono più alti che per gli uomini (mediana=3, P25=1, P75=6).

Il fenomeno delle malattie da lavoro porta mediamente a 16 giorni di lavoro persi per ogni lavoratore affetto e anche in questo caso per quanto riguarda il sesso la differenza è interessante (10 giorni per gli uomini e 19 per le donne).

### Estadísticos

		num_bajas	dias_bajas
N	Válidos	2624	2624
	Perdidos	0	0
Media		6,63	26,51
Mediana		4,00	16,00
Varianza		49,962	792,093
Mínimo		1	1
Máximo		60	168
Suma		17390	69555
Percentiles	25	2,00	5,00
	75	9,00	38,00

Per quanto riguarda le assenze da lavoro per malattia la differenza di lunghezza contrattuale porta ad una maggiore tendenza all'ammalarsi per i lavoratori Statali: infatti anche se tutte e due le classi consultano il medico almeno una volta con un tasso molto alto (tra il 70% e l'80%), i lavoratori UFMG contraggono una malattia mediamente più spesso (mediana=5, P25=2, P75=10) dei lavoratori FUNDEP (mediana=3, P25=1, P75=5) . Anche la differenza tra il totale di giorni lavorativi persi è significativa (UFMG=57.515, FUNDEP=12.040).

Per quanto riguarda la professione si può notare come la situazione sia abbastanza simile tra assistenti della salute e personale di appoggio riguardo a chi ha fatto almeno una visita. Infatti come si può notare dal grafico il personale di infra-struttura consulta il medico mediamente molto di più (mediana=9, P25=3, P75=17) rispetto agli assistenti di salute (mediana=6, P25=2, P75=11) e al personale di appoggio (mediana=5, P25=2, P75=10)

### Estadísticos

num_consultas				
asistente salud	N	Válidos	1525	
		Perdidos	0	
	Mediana		6,00	
	Suma		13067	
	Percentiles	25	2,00	
		75	11,00	
apoyo	N	Válidos	835	
		Perdidos	0	
	Mediana		5,00	
	Suma		6481	
	Percentiles	25	2,00	
		75	10,00	
infra-estructura	N	Válidos	419	
		Perdidos	0	
	Mediana		9,00	
	Suma		5241	
	Percentiles	25	3,00	
		75	17,00	

Anche studiando la popolazione che ha contratto almeno una malattia in 6 anni vediamo come la distribuzione media rimane più o meno costante rispetto alle consulte, con il personale di infra-struttura che soffre malattie molto più spesso che gli altri due gruppi.

Un dato interessante è invece quello relativo ai giorni lavorativi persi effettivamente. Si può notare infatti come il gruppo degli assistenti di salute abbia una media di giorni di assenza molto alta confrontata con quella dei lavoratori di appoggio, quasi agli stessi livelli della popolazione di infra-struttura.

### Estadísticos

cargo			num_bajas	suma_dias_bajas
asistente salud	N	Válidos	1466	1466
		Perdidos	0	0
	Mediana		4,00	18,00
	Suma		9955	41316
	Percentiles	25	2,00	6,00
		75	9,00	41,00
apoyo	N	Válidos	770	770
		Perdidos	0	0
	Mediana		4,00	13,00
	Suma		4244	16718
	Percentiles	25	2,00	4,00
		75	7,00	31,00
infra-estructura	N	Válidos	389	389
		Perdidos	0	0
	Mediana		6,00	20,00
	Suma		3192	11521
	Percentiles	25	2,00	7,00
		75	12,00	46,50

Studiando invece la variabile livello scolastico i dati mostrano come il livello di istruzione influisca sul fenomeno delle visite mediche e delle malattie da lavoro. Infatti più sale il livello di istruzione più si abbassa la media di visite, di assenze dovute a malattia e di giorni effettivi di assenza.

I dati esposti sono riferiti rispettivamente alla popolazione che si è sottoposto almeno ad una visita medica e a quella che ha sofferto almeno una malattia.

#### Estadísticos

num_consultas			
nivel fundamental	N	Válidos	685
		Perdidos	0
	Mediana		8,00
	Suma		8206
	Percentiles	25	3,50
		75	16,00
nivel medio	N	Válidos	1650
		Perdidos	0
	Mediana		6,00
	Suma		14073
	Percentiles	25	3,00
		75	11,00
nivel superior	N	Válidos	444
		Perdidos	0
	Mediana		3,00
	Suma		2510
	Percentiles	25	1,00
		75	7,00

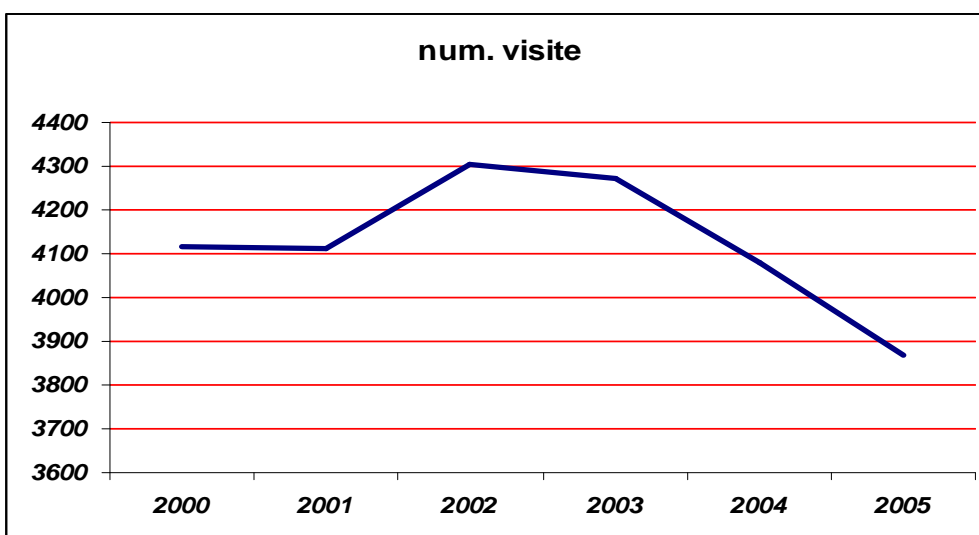
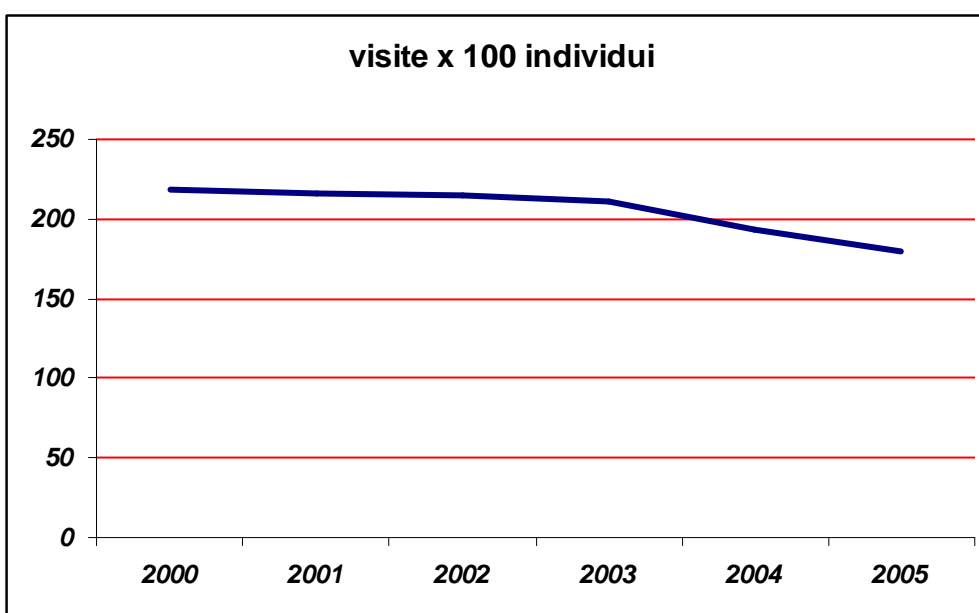
#### Estadísticos

escolaridade			num_bajas	suma_dias_ bajas
nivel fundamental	N	Válidos	653	653
		Perdidos	0	0
	Mediana		6,00	21,00
	Suma		5301	20398
	Percentiles	25	2,00	7,00
		75	11,00	49,00
nivel medio	N	Válidos	1554	1554
		Perdidos	0	0
	Mediana		4,00	15,00
	Suma		10113	39285
	Percentiles	25	2,00	5,00
		75	9,00	36,00
nivel superior	N	Válidos	418	418
		Perdidos	0	0
	Mediana		3,00	15,00
	Suma		1977	9872
	Percentiles	25	1,00	4,00
		75	6,00	34,00

## 4.2. TASSI DI INCIDENZA GREZZI

### 4.2.1. VISITE MEDICHE

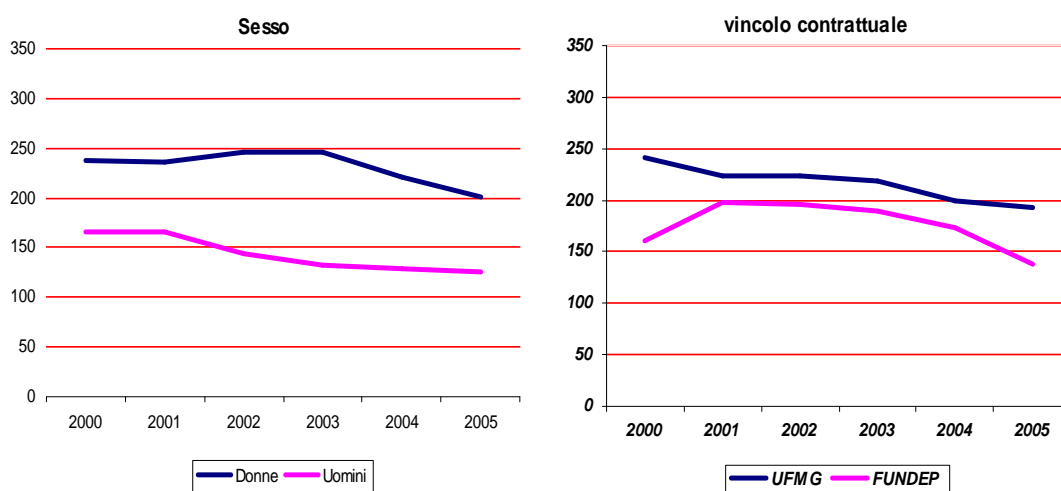
Per quanto riguarda le visite mediche annuali la frequenza si mantiene costante nei due primi anni per poi crescere nel 2003 e quindi diminuire drasticamente negli ultimi 2 anni. La differenza comunque non sembra essere molto alta dato che la variazione tra gli estremi è del 10%.



Passando a confrontare i tassi di incidenza grezzi per le variabili in questione possiamo notare la leggera tendenza di questi a scendere col passare degli anni. La variabile sesso sembra quella più costante di tutte, con una differenza

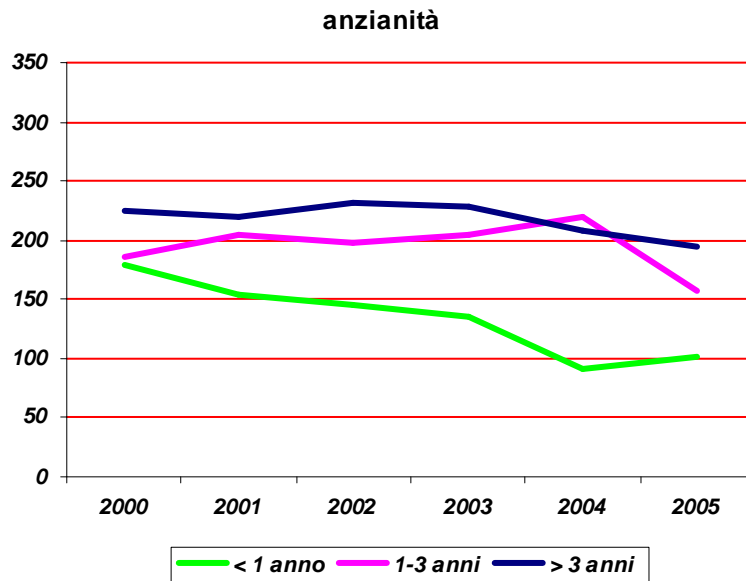
tra donne e uomini che varia tra 50 e 110 visite ogni 100 individui, con le donne che arrivano a farsi visitare in media quasi due volte e mezza per individuo l'anno mentre la media per gli uomini gli uomini è di poco meno che una volta e mezza l'anno.

Rispetto al vincolo contrattuale la differenza è molto meno marcata però rimane costante la maggiore tendenza a recarsi dal medico per i lavoratori Statali rispetto agli Impiegati. Confrontando le due variabili sesso e vincolo possiamo renderci conto di come sia più marcata la differenza tra i sessi rispetto ai contratti.



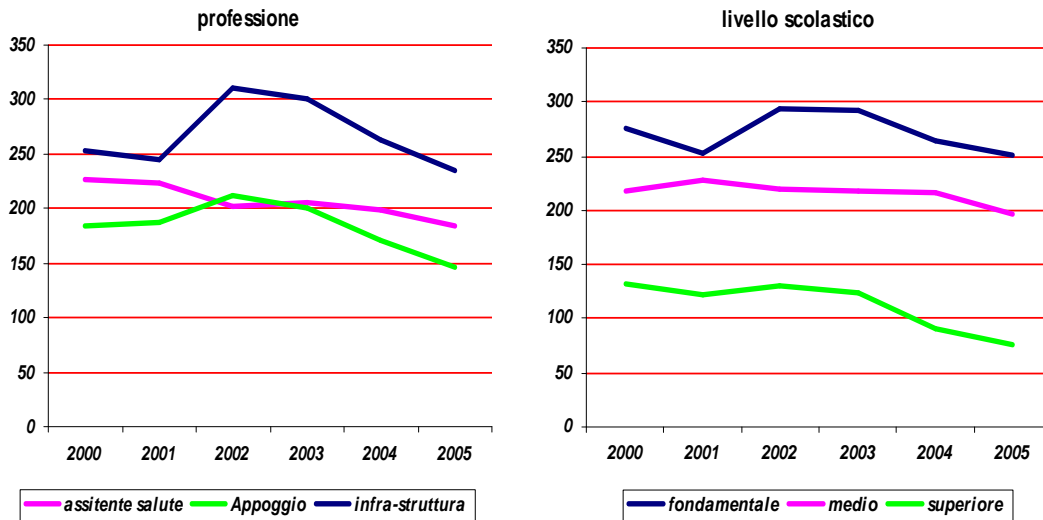
Studiando la variabile anzianità si può invece notare come col passare degli anni aumenti la differenza tra i lavoratori con meno esperienza rispetto a quelli con più di un anno di esperienza. Infatti i lavoratori con più di 3 anni di esperienza consultano il medico costantemente più di 2 volte l'anno mentre quelli con un'esperienza maggiore di un anno e minore di 3 si attestano ad una frequenza media di 2 volte l'anno mentre i meno esperti negli ultimi due anni di studio arrivano addirittura a farsi visitare mediamente meno di una volta a testa.





Per quanto riguarda il tipo di professione possiamo notare come la differenza più marcata sia tra i lavoratori di infra-struttura e tutti gli altri con una frequenza di visita per i primi che arriva fino a 3 volte l'anno nel 2002 e 2003 e che comunque si attesta mediamente sopra le due volte e mezzo per individuo l'anno. Per le altre due classi la differenza è poco marcata e mediamente vediamo come la frequenza di visita sia poco più alta di due volte per gli assistenti della salute e poco meno di 2 volte per i lavoratori di appoggio.

Rispetto al livello scolastico invece si nota una chiara differenza tra le 3 classi che rimane costante nel corso dei sei anni. I lavoratori con il livello più basso di insegnamento consultano il medico costantemente più di 2 volte e mezza l'anno, quelli con un livello medio invece non si recano dal medico mai più di 2 volte e mezzo e meno di 2 volte mentre quelli con un livello superiore si fanno visitare mediamente poco più di una volta l'anno. Qui di seguito possiamo vedere più chiaramente le differenze tra livello scolastico e professione.

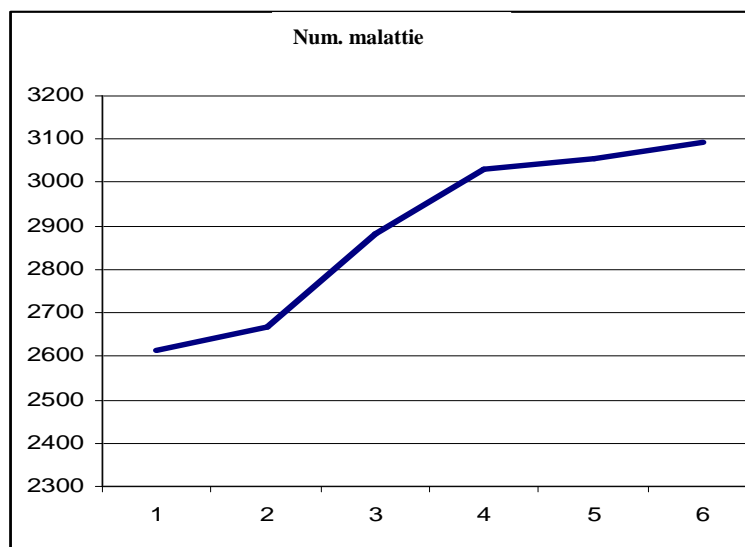
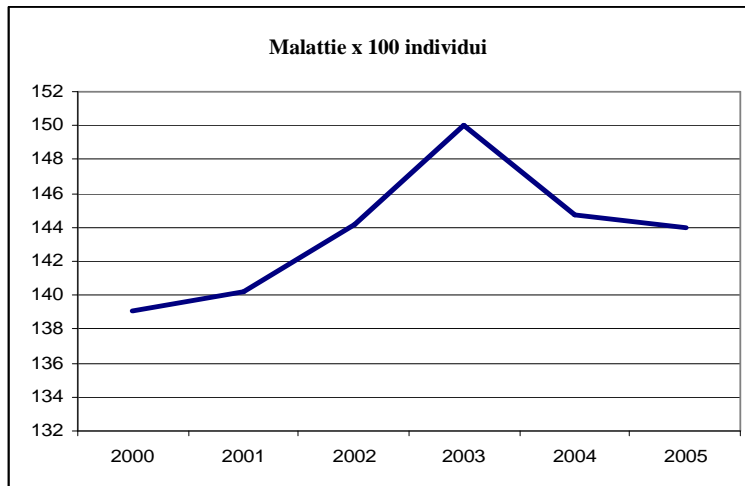


Per quanto riguarda le classi professionali suddivise per livello scolastico si possono notare le differenze più marcate tra i livelli scolastici alti e bassi dei lavoratori di appoggio (media max= $2,87 \times 10^2$ , media min= $0,84 \times 10^2$ ). Tra gli assistenti della salute le differenze più pesanti sono tra quelli con livello superiore (media= $1,1 \times 10^2$ ) rispetto alle altre due che si attestano intorno alle due volte e mezzo per individuo/anno. Infine riguardo ai lavoratori della fascia di infra-struttura notiamo un andamento molto simile tra gli individui con livello di istruzione medio-alto (almeno fino al 2003) mentre gli altri consultano il medico con una media molto più alta ( $2,91 \times 10^2$ ).

#### 4.2.2. MALATTIE DA LAVORO

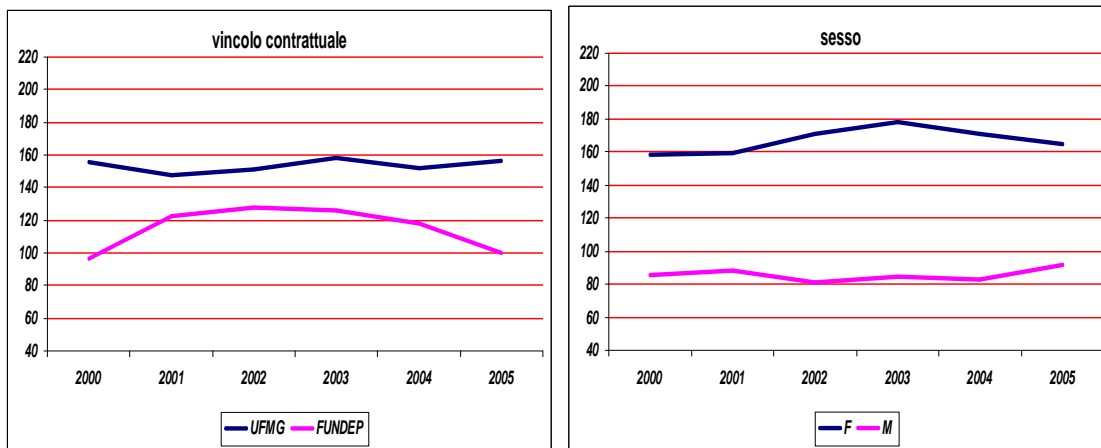
Studiando i tassi di incidenza grezzi totali per ogni anno si nota come crescano col passare del tempo però la crescita non è significativa visto che varia tra 139 e 149 visite annue ogni 100 individui.

Possiamo definire costante l'andamento delle malattie da lavoro nell'arco dei 6 anni con un trend di crescita che si attesta mediamente in un 3% annuo.

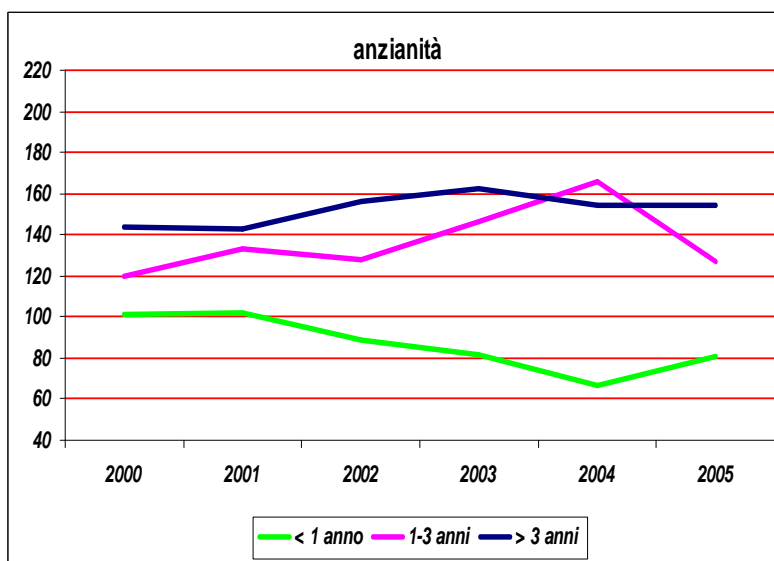


Per quanto riguarda la variabile sesso i tassi sono molto costanti, con una distribuzione molto simile a quella per le visite mediche con le donne che si ammalano più di una volta e mezza l'anno mentre gli uomini meno di una volta l'anno mediamente.

Anche le differenze tra i due vincoli contrattuali rimangono costanti come nelle visite mediche con una frequenza maggiore per i lavoratori con contratti statali (media  $1,56 \times 10^2$ ) rispetto agli Impiegati che si ammalano mediamente poco più di una volta e mezza l'anno.

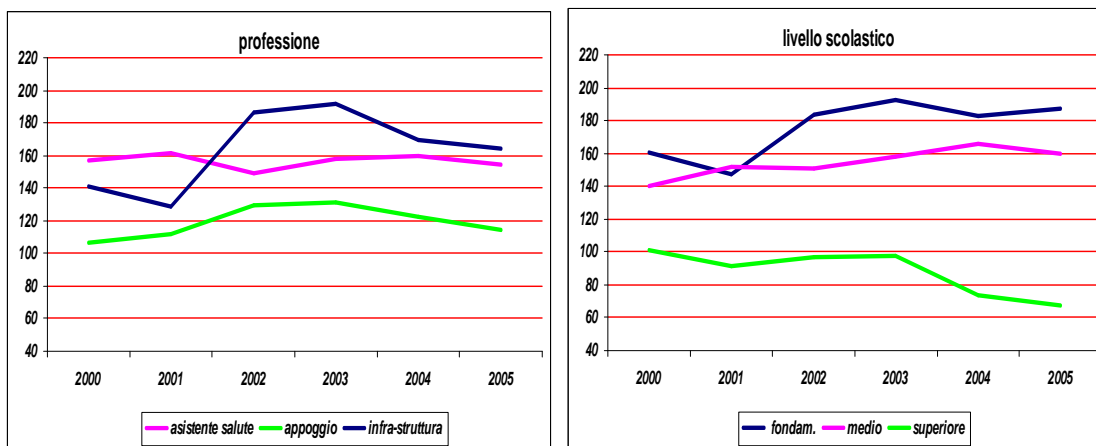


Studiando i tassi annuali rispetto al livello di anzianità si può notare come quelli relativi ai nuovi arrivati si distanzino col passare degli anni dalla tendenza per le altre due classi, che invece presentano due tendenze abbastanza simili. I primi infatti non si ammalano mai più di una volta l'anno con una media annuale che cala col passare degli anni mentre il tasso di malattia per le altre due classi cresce fino a superare il livello di una malattia e mezza l'anno.



Per quanto riguarda la professione e il livello scolastico le distribuzioni dei dati sono abbastanza simili anche se c'è da dire che le differenze tra i livelli scolastici sono un po' più marcate. I professionisti che si ammalano di più in assoluto sono quelli di infra-struttura (media=1,62 x 10<sup>2</sup>) anche se la differenza con le altre classi di professione non è molto marcata come per quanto riguardava le visite mediche, inoltre nei primi due anni si ammalano mediamente di più gli assistenti della salute (media totale di 155 malattie ogni 100 lavoratori).

La differenza di livello scolastico mostra di nuovo come i lavoratori con livello più basso si ammaliano con più frequenza rispetto agli altri (175 malattie ogni 100 individui) mentre quelli con livello di preparazione superiore si evidenziano come quelli con la frequenza di malattia più bassa (mediamente 85 malattie ogni 100 individui).



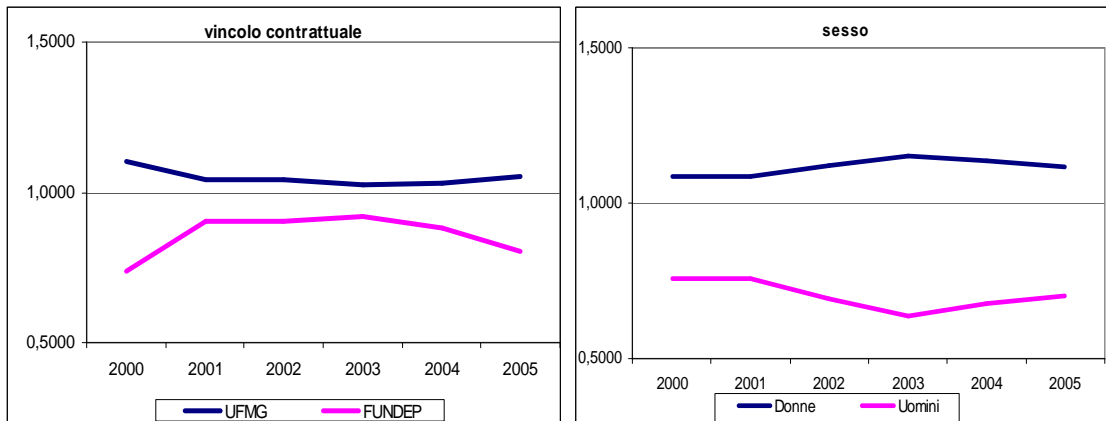
Studiando le professioni suddivise rispetto al livello scolastico si ottengono dati molto simili alle distribuzioni delle visite mediche con le differenze più accentuate tra i livelli scolastici bassi e alti dei lavoratori di appoggio (media max=169 x 10<sup>2</sup> malattie, media min.=57 x 10<sup>2</sup> malattie) e gli andamenti più simili tra gli assistenti di salute con livello medio-basso (media intorno a 180 malattie ogni 100 lavoratori) che si differenziano di molto da quelli con una preparazione superiore (80 malattie ogni 100 individui).

#### 4.3. TASSI DI INCIDENZA SPECIFICI

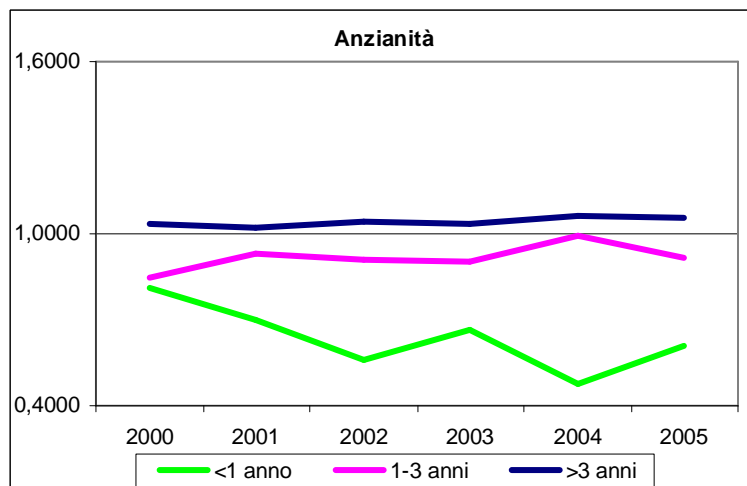
##### 4.3.1. VISITE MEDICHE

I risultati ottenuti non presentano variazioni di rilievo rispetto ai tassi di incidenza grezzi.

Le distribuzioni dei tassi specifici per le variabili sesso e vincolo contrattuale presentano le stesse differenze che per i tassi grezzi tra le classi con una frequenza per gli uomini molto più bassa della media generale (0,7) e per i contratti FUNDEP relativamente più bassa (0,86). Da notare come il peso maggiore dei contratti Statali e soprattutto delle Donne si faccia notare visto che la media dei tassi nei sei anni non si allontana molto dalla media generale.



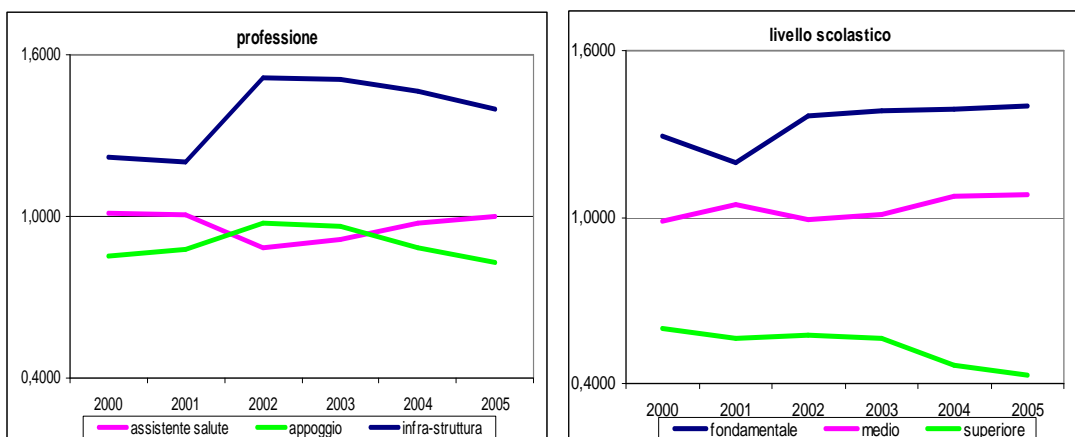
Per quanto riguarda l'anzianità le variazioni tra le classi sono molto chiare. La classe dei nuovi arrivati è quella che col passare degli anni si discosta sempre più, in negativo, dalla media generale mentre la tendenza per le altre due classi è abbastanza bilanciata intorno alla media generale, con i più anziani che consultano più della classe di anzianità media.



Riguardo la variabile professione si può notare come i professionisti di infrastruttura siano quelli che si discostano maggiormente dalla media totale, consultando il medico con un tasso che arriva fino a punte massime di 1,5 mentre le altre due classi si attestano vicino alla media generale con un tasso poco più alto per gli assistenti di salute (0,94) rispetto ai lavoratori di appoggio (0,89).

I livelli scolastici invece si distribuiscono presentando differenze costanti con gli individui di livello medio che si fanno visitare come la media totale della popolazione mentre le altre due classi agli estremi opposti con i lavoratori con preparazione superiore nei quali si osservano molti meno casi di quelli attesi

(tasso medio 0,5) e con i lavoratori meno preparati che presentano più casi di quelli attesi (tasso medio 1,33).

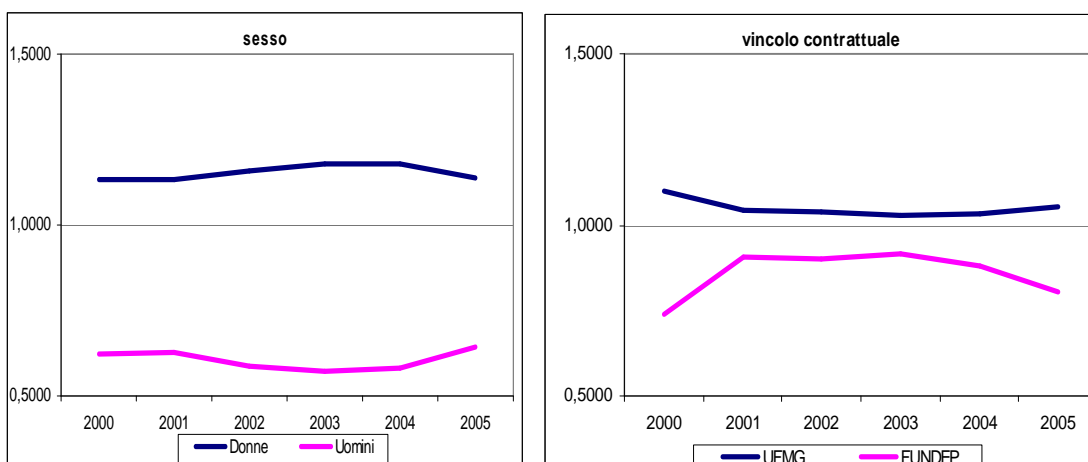


Per quanto riguarda le professioni divise per livello scolastico notiamo come gli assistenti di salute con livello superiore ricorrono alle visite mediche molto meno (0,5) rispetto agli altri due livelli di preparazione (1,1). Per i professionisti di appoggio e per quelli di infra-struttura invece le differenze tra i vari livelli di preparazione sono più chiare con tassi che vanno da 1,3 (appoggio/l. fondam.) a 0,4 (appoggio/l. superiore) e da 1,5 (infra-struttura/l. fondam.) a 0,7 (infra-struttura/l. superiore).

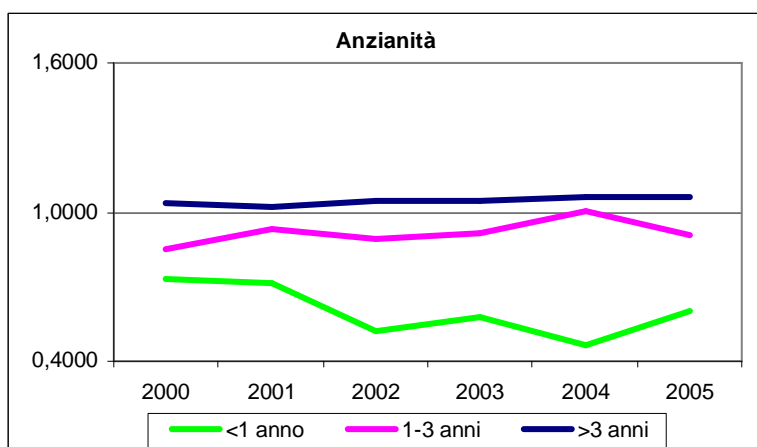
#### 4.3.2. MALATTIE DA LAVORO

Riguardando gli stessi risultati e i rispettivi grafici delle malattie da lavoro per i tassi grezzi ci si rende conto come per la variabile sesso le differenze tra le classi siano ancora più marcate. Il tasso specifico di malattia per gli uomini (0,6) è nettamente inferiore alla media generale mentre quello per le donne è 1,1.

Per quanto riguarda il vincolo contrattuale le proporzioni sono meno distanti però rimane costante la tendenza maggiore ad ammalarsi per i lavoratori Statali (1,06) rispetto agli Impiegati (0,8).

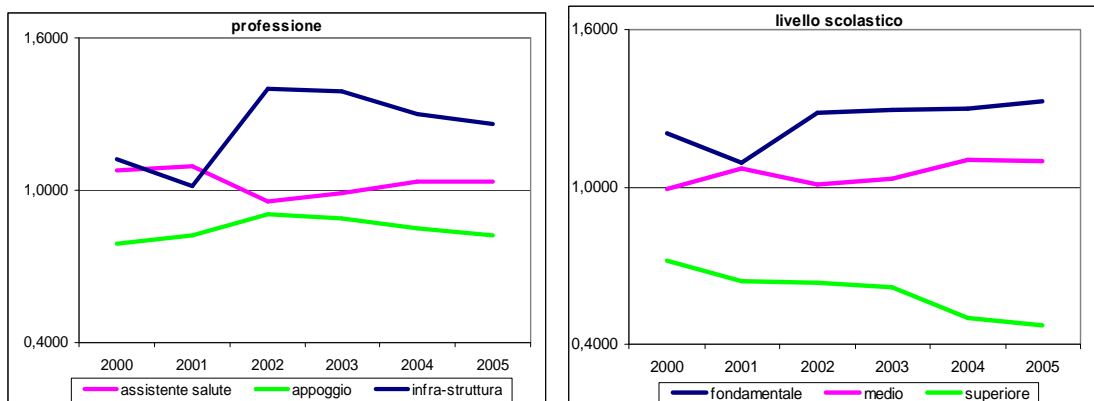


Per quanto riguarda l'anzianità la classe che si distanzia maggiormente dalla media generale è quella degli individui con meno di un anno di anzianità con un tasso che non supera mediamente lo 0,6. Le altre due classi si ammalano mediamente molto più spesso però l'unico gruppo che supera di poco la media generale è quello dei più anziani.



Rispetto alla variabile professione è interessante il dato per il gruppo di infrastruttura, infatti nei primi due anni la media di malattia è molto vicina alla media generale mentre dal 2003 il tasso fa un balzo fino ad arrivare a 1,4 per poi mantenersi abbastanza costante. Per quanto riguarda le altre due classi il tasso per gli assistenti di salute varia intorno alla media generale mentre quello relativo ai lavoratori di appoggio è abbastanza costante intorno allo 0,8.





Qui di seguito riportiamo la tabella completa con tutti i tassi grezzi e specifici e la frequenza per le visite mediche e le malattie da lavoro.

La prima rappresenta i tassi generali mentre dalla seconda in poi si possono leggere i tassi per ogni variabile.

Anno	num visite	visite 100 lav	num malattie	malattie 100 trab
2000	4115	218,9167	2615	139,1172
2001	4114	216,3535	2666	140,2038
2002	4304	215,2979	2883	144,2156
2003	4273	211,5126	3030	149,9843
2004	4082	193,4755	3054	144,7511
2005	3868	179,8267	3093	143,9762
<b>Total</b>	<b>24756</b>	<b>207,9906</b>	<b>17341</b>	<b>145,9181</b>

SESSO	VISITE MEDICHE			MALATTIE DA LAVORO		
	num visite	Tasso x 100 lav.	SIR	num malattie	Tasso x 100 lav.	SIR
<b>F</b>						
2000	3294	237,6825	1,0875	2192	158,1664	1,1334
2001	3288	235,3219	1,0863	2228	159,4578	1,1319
2002	3465	245,5601	1,1199	2410	170,7936	1,1602
2003	3482	245,5363	1,15	2526	178,1231	1,1766
2004	3267	221,3505	1,1345	2529	171,3484	1,1763
2005	3099	201,7654	1,117	2530	164,7197	1,138
<b>total</b>	<b>19895</b>	<b>230,7098</b>	<b>1,1064</b>	<b>14415</b>	<b>167,4131</b>	<b>1,1441</b>
<b>M</b>						
2000	821	166,2523	0,7559	423	85,6574	0,6212
2001	826	165,5021	0,7597	438	87,7602	0,6278
2002	839	144,0174	0,6934	473	81,1922	0,587
2003	791	132,5911	0,6353	504	84,4828	0,5707
2004	815	128,5716	0,6779	525	82,8222	0,5808
2005	769	124,8777	0,7	563	91,4254	0,6435
<b>total</b>	<b>4861</b>	<b>148,227</b>	<b>0,7174</b>	<b>2926</b>	<b>89,3748</b>	<b>0,617</b>

CONTRATTO	VISITE MEDICHE			MALATTIE DA LAVORO		
	num visite	Tasso x 100 lav.	SIR	num malattie	Tasso x 100 lav.	SIR
<b>FUNDEP</b>						
2000	841	161,1398	0,7393	502	96,1857	0,6918
2001	1110	197,5436	0,904	687	122,2634	0,8633
2002	1140	196,5638	0,9022	740	127,594	0,8775
2003	970	188,9254	0,9176	649	126,4047	0,8706
2004	749	173,3391	0,8823	510	118,0279	0,8152
2005	668	137,9236	0,8034	484	99,9327	0,7298
<b>total</b>	<b>5478</b>	<b>177,2494</b>	<b>0,8697</b>	<b>3572</b>	<b>115,8516</b>	<b>0,8062</b>
<b>UFMG</b>						
2000	3274	241,1248	1,0996	2113	155,619	1,1184
2001	3004	224,2433	1,0408	1979	147,7289	1,0582
2002	3164	222,9541	1,0406	2143	151,0084	1,0507
2003	3303	219,2091	1,0271	2381	158,019	1,0422
2004	3333	198,6617	1,0309	2544	151,6337	1,0476
2005	3200	192,0235	1,0545	2609	156,5591	1,0745
<b>total</b>	<b>19278</b>	<b>218,7795</b>	<b>1,0445</b>	<b>13769</b>	<b>156,4703</b>	<b>1,0666</b>
<b>Anzianità</b>						
<b>&lt; 1 anno</b>						
2000	115	178,9063	0,8082	65	101,121	0,7262
2001	98	153,3942	0,6989	65	101,7411	0,7145
2002	155	145,6954	0,5582	94	88,3572	0,5231
2003	142	134,7739	0,6681	86	81,6236	0,5794
2004	155	90,6084	0,477	114	66,641	0,4675
2005	112	101,8842	0,6065	89	80,9615	0,6037
<b>1-3 anni</b>						
2000	516	186,6564	0,8468	332	120,0967	0,8518
2001	452	204,9008	0,9288	293	132,8229	0,9329
2002	333	197,9593	0,9113	215	127,8115	0,8927
2003	557	205,3109	0,902	398	146,7033	0,9129
2004	914	219,3533	0,9961	692	166,0749	1,0032
2005	873	157,781	0,9146	703	127,0562	0,9102
<b>&gt; 3 anni</b>						
2000	3484	225,6277	1,0359	2218	143,6401	1,0385
2001	3564	220,4033	1,022	2308	142,7303	1,0208
2002	3816	231,079	1,0424	2574	155,8693	1,0453
2003	3574	227,5782	1,0381	2546	162,1192	1,041
2004	3013	207,4223	1,0611	2248	154,7579	1,0602
2005	2883	193,6826	1,0565	2301	154,5833	1,0588

Professione	VISITE MEDICHE			MALATTIE DA LAVORO		
	num visite	Tasso x 100 lav.	SIR	num malattie	Tasso x 100 lav.	SIR
<b>Assistente della Salute</b>						
2000	2199	227,2541	1,0111	1523	157,3934	1,0777
2001	2196	224,0165	1,0054	1579	161,0756	1,0938
2002	2037	201,3375	0,8812	1506	148,8533	0,9555
2003	2137	205,3704	0,9148	1647	158,2803	0,9884
2004	2239	199,3461	0,9782	1794	159,7262	1,0336
2005	2244	184,0779	0,997	1882	154,3826	1,0331
<b>total</b>	<b>13052</b>	<b>203,7134</b>	<b>0,9496</b>	<b>9931</b>	<b>155,1976</b>	<b>1,0188</b>
<b>Appoggio</b>						
2000	1038	183,573	0,8506	604	106,819	0,7886
2001	1086	187,0567	0,8777	650	111,9584	0,8195
2002	1227	211,7117	0,9754	753	129,9258	0,9047
2003	1181	200,7905	0,9606	772	131,2534	0,8881
2004	1030	171,0901	0,8816	736	122,2547	0,8516
2005	908	145,7804	0,8268	713	114,4729	0,8204
<b>total</b>	<b>6470</b>	<b>183,0457</b>	<b>0,8958</b>	<b>4228</b>	<b>119,8651</b>	<b>0,8402</b>
<b>Infra-struttura</b>						
2000	878	253,2972	1,2195	488	140,7848	1,1196
2001	832	244,2316	1,2015	437	128,2803	1,0181
2002	1040	310,7349	1,5142	624	186,441	1,401
2003	955	299,963	1,5093	611	191,9135	1,3884
2004	813	262,6238	1,4677	524	169,268	1,2998
2005	721	235,2944	1,3984	503	164,1513	1,2598
<b>total</b>	<b>5239</b>	<b>267,417</b>	<b>1,3843</b>	<b>3187</b>	<b>162,8688</b>	<b>1,2455</b>
<b>Livello scolastico</b>						
<b>fondamentale</b>						
2000	1420	275,4023	1,2897	830	160,9746	1,2022
2001	1297	253,3149	1,1968	755	147,4578	1,0947
2002	1498	294,5864	1,3654	933	183,4774	1,2831
2003	1467	293,0163	1,3821	966	192,9473	1,2936
2004	1285	264,0026	1,3889	890	182,85	1,2979
2005	1228	251,5419	1,4033	915	187,4274	1,3259
<b>total</b>	<b>8195</b>	<b>272,2697</b>	<b>1,3373</b>	<b>5289</b>	<b>175,8837</b>	<b>1,2492</b>
<b>medio</b>						
2000	2271	218,012	0,9836	1460	140,1574	0,9917
2001	2414	227,7824	1,044	1611	152,0122	1,0697
2002	2362	219,5167	0,9891	1619	150,4647	1,0088
2003	2357	217,4316	1,0092	1710	157,7463	1,0313
2004	2400	215,8926	1,0762	1843	165,7875	1,1016
2005	2255	196,2356	1,0808	1840	160,1213	1,099
<b>total</b>	<b>14059</b>	<b>213,2965</b>	<b>1,0189</b>	<b>10083</b>	<b>153,277</b>	<b>1,0386</b>
<b>superiore</b>						
2000	424	131,5074	0,6013	325	100,8017	0,7183
2001	403	122,2237	0,5612	300	90,9854	0,638
2002	444	130,0235	0,5757	331	96,9319	0,6344
2003	449	123,885	0,5602	354	97,6733	0,6202
2004	397	90,9798	0,4637	321	73,563	0,4981
2005	390	76,3193	0,4319	343	67,1218	0,4726
<b>total</b>	<b>2507</b>	<b>108,9822</b>	<b>0,5194</b>	<b>1974</b>	<b>85,8398</b>	<b>0,5807</b>

Professione/l. scolastico	VISITE MEDICHE			MALATTIE DA LAVORO		
	num visite	Tasso x 100 lav..	SIR	num malattie	Tasso x 100 lav.	SIR
<b>Assist.salute / l.fondam.</b>						
2000	533	265,8934	1,1802	338	168,6153	1,1428
2001	464	225,9971	1,0197	319	155,373	1,0672
2002	503	239,4801	1,0546	356	169,4929	1,1013
2003	568	261,7181	1,1479	402	185,2301	1,1419
2004	549	257,8788	1,2627	419	196,8146	1,2778
2005	539	252,2017	1,3248	435	203,5394	1,3231
<b>total</b>	<b>3156</b>	<b>251,1217</b>	<b>1,1605</b>	<b>2269</b>	<b>180,6648</b>	<b>1,1798</b>
<b>Assist.salute / l.medio</b>						
2000	1306	257,0313	1,1273	899	176,9304	1,1894
2001	1382	271,3127	1,1996	996	195,5336	1,298
2002	1175	224,6336	0,9738	870	166,3245	1,0511
2003	1206	231,2542	1,0286	952	182,5489	1,1366
2004	1337	249,7229	1,1934	1083	202,2811	1,2671
2005	1359	243,9664	1,2854	1142	205,0108	1,3278
<b>total</b>	<b>7765</b>	<b>240,6303</b>	<b>1,1101</b>	<b>5942</b>	<b>184,4688</b>	<b>1,1911</b>
<b>Assist.salute / l.superiore</b>						
2000	360	138,9566	0,6376	286	110,3933	0,7908
2001	350	131,7785	0,6065	264	99,3986	0,6998
2002	359	128,8484	0,5716	280	100,4946	0,6586
2003	363	120,1878	0,5427	293	97,0111	0,6147
2004	353	94,1615	0,481	292	77,8899	0,5279
2005	346	77,1826	0,4398	305	68,0367	0,4819
<b>total</b>	<b>2131</b>	<b>110,8072</b>	<b>0,5288</b>	<b>1720</b>	<b>89,4661</b>	<b>0,6062</b>
<b>appoggio / l.fondam.</b>						
2000	169	298,1059	1,4796	101	178,158	1,45
2001	152	272,2544	1,3495	91	162,9944	1,2861
2002	164	306,4087	1,4681	89	166,2828	1,2143
2003	153	290,2245	1,4732	96	182,1017	1,3142
2004	112	223,8532	1,2597	81	161,8938	1,2385
2005	111	210,8399	1,1945	87	165,2529	1,2185
<b>total</b>	<b>861</b>	<b>267,6122</b>	<b>1,3635</b>	<b>545</b>	<b>169,3945</b>	<b>1,2535</b>
<b>appoggio / l.medio</b>						
2000	828	180,0556	0,8293	481	104,5975	0,7675
2001	902	189,8674	0,8879	536	112,8258	0,8237
2002	1008	211,2225	0,9749	633	132,6427	0,9262
2003	974	199,2054	0,9533	635	129,8721	0,8786
2004	887	175,9244	0,9017	634	125,7453	0,8716
2005	762	146,7581	0,837	596	114,7871	0,8264
<b>total</b>	<b>5361</b>	<b>183,5974</b>	<b>0,8976</b>	<b>3515</b>	<b>120,678</b>	<b>0,8447</b>
<b>appoggio / l.superiore</b>						
2000	41	83,8558	0,3809	22	44,9958	0,3162
2001	32	64,4201	0,294	23	46,3019	0,3208
2002	55	112,667	0,49	31	63,5032	0,4101
2003	54	116,0914	0,5198	41	88,1435	0,5574
2004	31	64,8602	0,3238	21	43,9376	0,294
2005	35	68,6459	0,369	30	58,8393	0,3925
<b>total</b>	<b>248</b>	<b>84,6575</b>	<b>0,4008</b>	<b>168</b>	<b>57,3486</b>	<b>0,3851</b>

Professione/l. scolastico	VISITE MEDICHE			MALATTIE DA LAVORO		
	num visite	Tasso x 100 lav..	SIR	num malattie	Tasso x 100 lav.	SIR
<b>infra-struttura / l.fondam.</b>						
2000	718	277,7974	1,3416	391	151,2796	1,2032
2001	681	271,457	1,3197	345	137,5223	1,0781
2002	831	339,2558	1,6345	488	199,226	1,4761
2003	746	323,0702	1,6122	468	202,6767	1,4549
2004	624	278,8027	1,5542	390	174,2517	1,3337
2005	578	260,5662	1,5402	393	177,167	1,3555
<b>total</b>	<b>4178</b>	<b>291,9313</b>	<b>1,5048</b>	<b>2475</b>	<b>173,1334</b>	<b>1,3194</b>
<b>infra-struttura / l. medio</b>						
2000	137	185,8419	0,902	80	108,5208	0,8922
2001	130	172,5517	0,9007	79	104,8584	0,8978
2002	179	236,4469	1,2129	116	153,2281	1,2364
2003	177	240,5787	1,2529	123	167,1818	1,0772
2004	176	244,185	1,3975	126	174,8143	1,3864
2005	134	183,9067	1,128	102	139,9887	1,0971
<b>total</b>	<b>933</b>	<b>210,2766</b>	<b>1,1237</b>	<b>626</b>	<b>141,3113</b>	<b>1,1242</b>
<b>infra-struttura / l. superior</b>						
2000	23	159,1906	0,6991	17	117,6626	0,8006
2001	21	145,3081	0,654	13	89,9526	0,6119
2002	30	213,7002	0,9724	20	142,4668	0,9537
2003	32	230,3748	1,1144	20	143,9842	0,9735
2004	13	95,0459	0,4908	8	58,4898	0,4035
2005	9	76,6807	0,4185	8	68,1606	0,4886
<b>total</b>	<b>128</b>	<b>151,8115</b>	<b>0,7187</b>	<b>86</b>	<b>101,9984</b>	<b>0,6821</b>

#### 4.4. MODELLO DI POISSON

Viene presentato qui di seguito un esempio molto semplice di modello di Poisson rispetto a 3 variabili.

Supponiamo di voler ottenere gli stessi risultati ottenuti con la standardizzazione indiretta stimando un modello di Poisson. Ad esempio diciamo di voler spiegare il fenomeno delle malattie da lavoro per i 6 anni di studio rispetto alla variabile vincolo contrattuale, tenendo conto dell'effetto sesso-età.

Avremo perciò una tabella con i rispettivi tassi specifici per ogni interazione tra le variabili come segue:

sexo	Fascia d'età	UFMG	FUNDEP
F	> 50 anni	<i>Tasso</i> <sub>111</sub>	<i>Tasso</i> <sub>211</sub>
	30-49 anni	<i>Tasso</i> <sub>112</sub>	<i>Tasso</i> <sub>212</sub>
	< 30 anni	<i>Tasso</i> <sub>113</sub>	<i>Tasso</i> <sub>213</sub>
M	> 50 anni	<i>Tasso</i> <sub>121</sub>	<i>Tasso</i> <sub>221</sub>
	30-49 anni	<i>Tasso</i> <sub>122</sub>	<i>Tasso</i> <sub>222</sub>
	< 30 anni	<i>Tasso</i> <sub>123</sub>	<i>Tasso</i> <sub>223</sub>

Il programma SPSS per difetto fa corrispondere la costante all'ultima casella in basso a destra perciò nel nostro caso al *Tasso*<sub>223</sub>.

Avremo perciò un modello come segue:

$$\ln(m_{ijk} / (P^*T)_{ijk}) = C + S + E + V + S^*E$$

dove  $m_{ijk}$  è la frequenza osservata di malattie da lavoro per ogni classe, C è la costante, S è il sesso, E il gruppo d'età, V il vincolo e S\*E l'interazione sesso-età dato che vogliamo valutare l'effetto del vincolo rispetto a sesso ed età congiuntamente.

I risultati ottenuti con il modello descritto sopra sono i seguenti:

Parameter Estimates(b,c)

Parameter	Estimate	Std. Error	Z	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Constant	-6,134	,046	-132,070	,000	-6,225	-6,043
[SEXO = 0]	,504	,051	9,798	,000	,403	,604
[SEXO = 1]	0(a)	.	.	.	.	.
[ed3 = 1,00]	-,463	,071	-6,506	,000	-,602	-,323
[ed3 = 2,00]	-,031	,051	-,595	,552	-,132	,070
[ed3 = 3,00]	0(a)	.	.	.	.	.
[vincolo = 1]	,290	,020	14,612	,000	,251	,329
[vincolo = 2]	0(a)	.	.	.	.	.
[SEXO = 0] * [ed3 = 1,00]	,397	,078	5,089	,000	,244	,550
[SEXO = 0] * [ed3 = 2,00]	,063	,057	1,115	,265	-,048	,174
[SEXO = 0] * [ed3 = 3,00]	0(a)	.	.	.	.	.
[SEXO = 1] * [ed3 = 1,00]	0(a)	.	.	.	.	.
[SEXO = 1] * [ed3 = 2,00]	0(a)	.	.	.	.	.
[SEXO = 1] * [ed3 = 3,00]	0(a)	.	.	.	.	.

a This parameter is set to zero because it is redundant.

b Model: Poisson

c Design: Constant + SEXO + ed3 + vincolo + SEXO \* ed3

Come si può notare dalla stima dei parametri tutte le variabili sono significative ossia aiutano a spiegare in maniera migliore il fenomeno delle malattie da lavoro.

Se ad esempio volessimo calcolarci il tasso<sub>223</sub> basterà fare  $\exp(-6,134)$  ossia l'esponenziale della stima della costante.

Il tasso per il sotto-gruppo di uomini minori di 30 anni con vincolo FUNDEP sarà  $\text{Tasso}_{123} = \exp(-6,134) * 365 * 100 = 79,128059$

Ciò significa che mediamente il tasso di malattia per il gruppo in questione è di 79 malattie l'anno ogni 100 individui.

Se invece volessimo calcolarci il tasso<sub>123</sub> dovremmo utilizzare anche la stima per il vincolo dato che, rispetto al tasso relativo alla costante, varia appunto solo il vincolo. Quindi avremo  $\text{tasso}_{123} = \exp(-6,134 + 0,29) * 365 * 100 = 105,748913$ .

A questo punto sarebbe interessante calcolare il rischio relativo per la variabile Vincolo Contrattuale dato che si tratta di un valore riportato sulle tavole riguardanti la standardizzazione indiretta.

Dalle tavole con i tassi specifici risulta che il rischio relativo per il vincolo contrattuale è

$$RR = \text{tasso specifico UFMG} / \text{tasso specifico FUNDEP} = 1,06 / 0,8 = 1,325$$

Date le stime dei parametri del modello di Poisson per calcolare lo stesso valore qui sopra riportato basterà calcolare l'esponenziale della stima per il parametro vincolo perciò  $\exp(0,29) = 1,336$ .(\*)

Lo stesso risultato si otterrebbe dividendo il tasso<sub>123</sub> (relativo a UFMG) per il tasso<sub>223</sub> (relativo a FUNDEP)

Si noti inoltre come lo stesso risultato si ottiene dividendo il tasso<sub>113</sub> con il tasso<sub>213</sub> il che significa che il Rischio Relativo per il vincolo contrattuale non varia al variare del sesso o dell'età dato che il modello non tiene conto di interazioni tra il vincolo e le altre variabili.

Ciò che vogliamo ottenere è un modello dove i tassi attesi risultino uguali (con un livello di significatività del 95%) a quelli osservati. In pratica vogliamo trovare un modello con il quale possiamo accettare l'ipotesi nulla data dal seguente test di ipotesi:

$H_0$ : tasso<sub>ijk</sub> atteso = tasso<sub>ijk</sub> osservato ( $\alpha > 0,05$ )

$H_1$ : tasso<sub>ijk</sub> atteso  $\neq$  tasso<sub>ijk</sub> osservato ( $\alpha < 0,05$ )

**Goodness-of-Fit Tests(a,b)**

	Value	df	Sig.
Likelihood Ratio	40,150	5	,000
Pearson Chi-Square	38,851	5	,000

a Model: Poisson

b Design: Constant + SEXO + ed3 + vincolo + SEXO \* ed3

Passando a parlare del modello stimato possiamo notare dalla stima di massima verosimiglianza come  $\alpha < 0,05$  il che vuol dire che le frequenze attese non sono uguali (con il livello di significatività del 95%) a quelle osservate. Di conseguenza proviamo ad aggiungere ulteriori interazioni e vedere se il modello migliora oppure no.

Il secondo modello stimato è stato ottenuto aggiungendo l'interazione tra sesso e vincolo contrattuale:

$$\ln(m_{ijk} / (P^*T)_{ijk}) = C + S + E + V + S^*E + S^*V$$

Abbiamo ottenuto i seguenti risultati dalla stima di massima verosimiglianza:

\* La leggera differenza tra i due valori è dovuta al fatto che nella standardizzazione indiretta abbiamo suddiviso la variabile età in più classi mentre qui per comodità abbiamo creato solo 3 classi.



**Goodness-of-Fit Tests(a,b)**

	Value	df	Sig.
Likelihood Ratio	24,985	4	,000
Pearson Chi-Square	24,434	4	,000

a Model: Poisson

b Design: Constant + SEXO + ed3 + vincolo + SEXO \* ed3 + SEXO \* vincolo

L'effetto dato dall'aggiunta di questa interazione porta ad una variazione della stima di massima verosimiglianza di 15,17 e dei gradi di libertà di 1. Dato che questa variazione può essere descritta rispetto ad una distribuzione Chi-Quadrato di Pearson otteniamo che  $p < 0,001$  perciò possiamo dire che l'interazione in questione è significativa.

Il livello di significatività osservato continua però ad essere minore di 0,05 il che vuol dire che abbiamo bisogno di aggiungere altri effetti al modello perchè risulti ottimo.

Proviamo perciò ad aggiungere al modello l'ultima interazione doppia a disposizione, l'interazione età-vincolo.

**Goodness-of-Fit Tests(a,b)**

	Value	df	Sig.
Likelihood Ratio	5,068	2	,079
Pearson Chi-Square	5,114	2	,078

a Model: Poisson

b Design: Constant + SEXO + ed3 + vincolo + SEXO \* ed3 + SEXO \* vincolo + ed3 \* vincolo

Come si può chiaramente notare finalmente possiamo accettare l'ipotesi nulla dato che  $\alpha > 0,05$ . Questo è il miglior modello stimabile con 3 variabili perchè se aggiungessimo l'interazione sesso-età-vincolo otterremmo il modello saturo ossia quel modello dove i casi attesi corrispondono perfettamente ai casi osservati, il che non avrebbe senso valutare dato che non si tratterebbe più della stima della realtà bensì della realtà stessa.

Passiamo quindi a studiare le stime dei parametri del modello:

Parameter Estimates(b,c)

Parametri	Stima	Std. Error	Z	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Constant	-6,027	,049	-122,207	,000	-6,123	-5,930
[SE XO = 0]	,464	,055	8,391	,000	,355	,572
[SE XO = 1]	0(a)	.	.	.	.	.
[ed3 = 1,00]	-,579	,118	-4,915	,000	-,809	-,348
[ed3 = 2,00]	-,045	,058	-,778	,436	-,159	,069
[ed3 = 3,00]	0(a)	.	.	.	.	.
[vinculo = 1]	-,024	,059	-,411	,681	-,140	,091
[vinculo = 2]	0(a)	.	.	.	.	.
[SE XO = 0] * [ed3 = 1,00]	,257	,084	3,043	,002	,091	,423
[SE XO = 0] * [ed3 = 2,00]	-,053	,062	-,868	,385	-,174	,067
[SE XO = 0] * [ed3 = 3,00]	0(a)	.	.	.	.	.
[SE XO = 1] * [ed3 = 1,00]	0(a)	.	.	.	.	.
[SE XO = 1] * [ed3 = 2,00]	0(a)	.	.	.	.	.
[SE XO = 1] * [ed3 = 3,00]	0(a)	.	.	.	.	.
[SE XO = 0] * [vinculo = 1]	,196	,051	3,867	,000	,097	,295
[SE XO = 0] * [vinculo = 2]	0(a)	.	.	.	.	.
[SE XO = 1] * [vinculo = 1]	0(a)	.	.	.	.	.
[SE XO = 1] * [vinculo = 2]	0(a)	.	.	.	.	.
[ed3 = 1,00] * [vinculo = 1]	,323	,101	3,195	,001	,125	,521
[ed3 = 1,00] * [vinculo = 2]	0(a)	.	.	.	.	.
[ed3 = 2,00] * [vinculo = 1]	,194	,048	4,031	,000	,100	,288
[ed3 = 2,00] * [vinculo = 2]	0(a)	.	.	.	.	.
[ed3 = 3,00] * [vinculo = 1]	0(a)	.	.	.	.	.
[ed3 = 3,00] * [vinculo = 2]	0(a)	.	.	.	.	.

a This parameter is set to zero because it is redundant.

b Model: Poisson

c Design: Constant + SE XO + ed3 + vinculo + SE XO \* ed3 + SE XO \* vinculo + ed3 \* vinculo

A differenza del modello relativo alla standardizzazione indiretta abbiamo a che fare con l'interazione tra il vincolo e le altre variabili perciò quando vogliamo valutare come varia il rischio relativo della variabile vincolo rispetto al sesso o all'età non otterremo gli stessi valori.

Facciamo un esempio per chiarire il concetto: supponiamo di voler calcolare il rischio relativo rispetto al vincolo contrattuale per i maschi minori di 30 anni.

$$\text{UFMG: tasso}_{123} = \exp(C) * 365 * 100 = 88,1$$

$$\text{FUNDEP: tasso}_{223} = \exp(C + V) * 365 * 100 = 86$$

$$\text{RR} = \text{tasso}_{123} / \text{tasso}_{223} = \exp(V) = 0,98$$

Ora invece calcoliamo il rischio relativo rispetto al vincolo per le femmine della stessa fascia d'età.

$$\text{UFMG: tasso}_{113} = \exp(C + S) * 365 * 100 = 140,1$$

$$\text{FUNDEP: tasso}_{213} = \exp(C + S + V + S*V) * 365 * 100 = 166,3$$

$$\text{RR} = \text{tasso}_{113} / \text{tasso}_{213} = \exp(V + S*V) = 1,19$$

La differenza tra i due sessi è data dall'interazione sesso-vincolo che come abbiamo visto dal modello è significativa perciò possiamo dire che esiste un differente livello di rischio di ammalarsi tra uomini e donne rispetto al vincolo contrattuale.

Lo stesso esempio può essere provato con diverse fasce di età e si otterranno logicamente differenze significative tra le varie fasce di età.

Questo modello permette di confrontare due variabili alla volta. Il fatto che non ci sia l'interazione tripla  $S*E*V$  significa che, sempre rispetto al vincolo contrattuale, l'effetto del sesso rimane costante al variare della fascia d'età ossia che il rischio relativo, rispetto al vincolo contrattuale, per il sesso non varia al variare della fascia d'età.

## 5. DISCUSSIONE

In generale i metodi utilizzati per interpretare al meglio i dati forniti dal SAST hanno dato ottimi risultati. Infatti siamo stati in grado di affermare che le variabili studiate per spiegare i due fenomeni in questione sono significative e ognuna di queste ci ha dato risultati coerenti sui quali riflettere.

La domanda da porci a questo punto è la seguente:

Siamo certi che i risultati ottenuti per ogni variabile ci diano informazioni prive di qualsiasi altro fattore di influenza?

Per prima cosa abbiamo annullato l'effetto tempo. Tutti i tassi calcolati in questo studio dipendono dal fattore tempo e vengono espressi rispetto al tempo perciò il fattore tempo influisce in ugual modo su tutte le variabili.

Quindi, basandoci su teorie epidemiologiche che affermano che l'età e il sesso sono fattori che dovrebbero essere annullati a priori per poter studiare in maniera corretta un fenomeno, il passo seguente è stato calcolare tassi più specifici dei semplici tassi di incidenza grezzi (standardizzazione indiretta), il che ci ha portati a conclusioni dove i fattori che storicamente incidono di più su una popolazione eterogenea non influenzano i risultati.

Infine abbiamo provato a creare un piccolo modello di Poisson per spiegare il fenomeno e abbiamo visto come, per arrivare ad un modello corretto, non ci è bastato annullare l'effetto sesso-età bensì abbiamo dovuto inserire tutte le interazioni tra le variabili a noi disponibili.

Immaginiamo di aver creato un modello rappresentante tutte le variabili oggetto del nostro studio. Sicuramente avremmo avuto bisogno di molte interazioni doppie, triple, quadruple, ecc.. prima di ottenere un modello che assomigliasse anche solo lontanamente alla realtà.

La questione è che in ogni sotto-gruppo di popolazione suddivisa per una determinata variabile troveremo proporzioni diverse di altre variabili che influiscono significativamente sul sotto-gruppo e che dipendono a loro volta da altri fattori.

Purtroppo non è possibile calcolare dei tassi specifici rispetto a 3-4-5 variabili contemporaneamente, otterremmo così tanti risultati che sarebbe impossibile confrontare in maniera coerente i valori.

Questo fenomeno è chiamato *epidemiologia sovradisersione*<sup>4</sup>, il fatto che, in un modello di Poisson, la probabilità che si compia l'evento oggetto di studio varia comunque per ogni individuo, perché esisterà sempre un fattore in più, all'interno della popolazione, che varia e annulla l'omogeneità della popolazione, dunque modifica questa probabilità. Il che va contro la proprietà principale della distribuzione di Poisson che prevede l'equivalenza, per ogni individuo della popolazione, delle probabilità di successo per un determinato evento.

Per questo motivo in Epidemiologia si sono cercate tecniche sostitutive per studiare fenomeni ricorrenti di questo genere, come ad esempio utilizzando la distribuzione dell'errore con la Binomiale Negativa o il modello di Cox.<sup>7-8</sup>

E' la realtà che ci circonda, ogni individuo è influenzato nelle sue scelte da così tanti fattori che è impossibile generalizzare le conclusioni perché man mano che si calcolano gli effetti dei fattori, se ne troveranno sempre di nuovi che influiscono in maniera diversa sul singolo.

Con questo non vogliamo dire che i risultati ottenuti in questo studio siano perciò inutili, però devono essere considerati sotto una ottica diversa, data dal fatto che si è scelto di studiare il fenomeno rispetto a quelle variabili che, storicamente, influiscono in maniera più forte rispetto ad altre quando si studiano fenomeni come le visite mediche e le malattie da lavoro in una popolazione composta da individui lavoratori, e che perciò ci danno informazioni che, anche se prive del totale degli effetti esistenti, ci aiutano a confermare la loro significatività e valutarne la importanza.

Sarebbe a questo punto interessante discutere i risultati ottenuti da un punto di vista sociale.

La prima cosa che risulta evidente è l'altissima frequenza di ricorso alla Medicina per i lavoratori dell'ospedale: mediamente più di 200 visite mediche annue ogni 100 lavoratori e quasi 150 malattie diagnosticate annualmente ogni 100 individui.

Questi indici così alti possono essere spiegati da diversi fattori:

In primo luogo l'ubicazione del SAST è comodissima, all'interno del complesso ospedaliero, il che facilita di molto il suo raggiungimento da parte dei lavoratori. In secondo luogo i soggetti interessati non devono iscriversi a liste d'attesa lunghissime come avviene con la Salute pubblica dato che il SAST si occupa solo della Salute dei lavoratori dell'ospedale, il che condiziona fortemente il soggetto nel momento in cui si presenti un sintomo che possa essere ricondotto alla necessità di consultare un medico.

Il fatto che tutti i soggetti lavorino all'interno del campo della salute pubblica, avendo a che fare tutti i giorni con medici o problemi medici implica che il fatto di rivolgersi ad un medico per una visita medica sia visto in maniera diversa rispetto ad una persona che non è abituata salvo quando si sente male veramente.

Infine il fatto che la maggioranza dei professionisti che ricorrono al SAST appartenga alla categoria di assistenti della salute contribuisce a valorizzare più efficacemente certi sintomi e segni che, per la maggioranza della popolazione, non sarebbero motivo di ricerca di assistenza medica.

La variabile che ha mostrato le differenze più consistenti è stata quella relativa al livello scolastico.

Abbiamo visto come la frequenza con cui i lavoratori di livello scolastico medio e fondamentale ricorrono al SAST è superiore alla media della popolazione e più dell'80% di questi lavoratori ha usufruito del servizio medico offerto. D'altra parte solo la metà dei lavoratori con livello superiore si è recata al SAST, e i tassi medi specifici sia per visite mediche che per malattie sono i più bassi tra tutti i sotto-gruppi studiati.

Supposto che le professioni che richiedono un livello scolastico superiore siano quelle che presentano un più alto livello di responsabilità all'interno della gerarchia ospedaliera sembra perciò opportuno concludere che il livello di responsabilità influisce in maniera significativa sul rischio per un individuo di ammalarsi e quindi di rimanere a casa dal lavoro.

Inoltre sembrerebbe logico che le professioni che richiedono una preparazione più specifica siano anche quelle più remunerate e perciò che il livello scolastico influisca significativamente sulla qualità di vita dell'individuo, il che ci fa dedurre, guardando le differenze abissali tra il gruppo con livello di preparazione medio-

basso e quello alto, come la maggior qualità di vita influisca sul rischio o no di ammalarsi o comunque non sentirsi bene e dover ricorrere al medico.

Per quanto riguarda il vincolo contrattuale è stato detto come i contratti Statali (UFMG) si riferiscono a contratti di lavoro stabili, generalmente a tempo indeterminato, mentre i contratti FUNDEP si riferiscono a contratti fatti attraverso una terza Impresa, estranea all'ospedale, i quali sono normalmente a tempo determinato.

Come è logico supporre una condizione lavorativa stabile rilassa psicologicamente l'individuo nel momento in cui si ponga il problema se gli conviene o no recarsi dal medico e perdere giorni di lavoro, nel caso di diagnosi positiva.

Per quanto riguarda il sesso notiamo una differenza altissima tra uomini e donne, però non è possibile dare al risultato l'importanza che merita dato che la proporzione di uomini oggetto di studio è così piccola rispetto alle donne che risulta difficile compararli in ugual misura.

Per quanto riguarda l'anzianità l'effetto è chiaro come è possibile immaginare: il fatto che i nuovi arrivati non vogliano perdere giorni di lavoro per paura di essere giudicati malamente spiega il fatto che frequentino il medico con una frequenza così bassa e che il tasso si alzi man mano che sale il livello di anzianità.

Infine c'è il dato riguardante la professione, il quale è l'unico che ci ha lasciati un po' scettici dato che ci saremmo aspettati che gli assistenti di salute fossero la classe che meno di tutte si ammala dato ad esempio il livello alto di responsabilità di medici e infermieri o la maggiore remunerazione, però pensandoci bene si tratta anche dell'unica classe che è a contatto diretto, tutto il giorno, con i pazienti cioè persone malate, il che alza di molto il rischio di contrarre una malattia.

## 6. BIBLIOGRAFIA

1. Saez Rambla M, Sanchez Perez I, Navarro A, Martin M. Tasas de prevalencia, incidencia y recurrencia: bases estadísticas y algoritmos de estandarización con SPSS. Bellaterra: Universidad Autónoma de Barcelona, Servei de Publicacions, 2005.
2. Lopez I. Factores asociados a las incapacidades laborales por enfermedades de corta duración en profesionales de enfermería en un hospital universitario. Bellaterra: Universidad Autònoma de Barcelona, Facultad de Medicina, Tesi doctoral, 2002.
3. Lindsey JK. Counts and times to events. *Statist med*, 1998; 17: 1745-1751
4. Navarro A, Ultzet F, Puig P, Caminal J, Martin M. La distribución binomial frente a la de Poisson en el análisis de fenómenos recurrentes. *Gac Sanit*, 2001; 15(5): 447-452
5. Navarro Giné A, Martín Mateo, M. Uso profesional del SPSS. Autoaprendizaje a través de un estudio real. Bellaterra: Universidad Autónoma de Barcelona, Servei de Publicacions, 2002.
6. SPSS for Windows 14.0. Chicago: SPSS Inc, 2004.
7. Kelly P, Lim L. Survival análisis for recurrent event data: an application to childhood infectious diseases. *Statist Med* 2000; 19: 13-33
8. Lawless JF. Negative binomial and Mixed poisson regression. *Can J Stat* 1987; 15: 209-225