

# **Il sistema automatizzato integrato per la gestione delle rilevazioni dei documenti di bilancio degli enti locali**

a cura di Agostino Buratti e Giovanni Salzano

30 luglio 2003

## Abstract

In questo lavoro vengono descritti i processi di produzione delle due rilevazioni “rapide” sui certificati del conto di bilancio dei Comuni e delle Province e le caratteristiche degli strumenti software che hanno reso possibile un’automatizzazione integrata delle diverse fasi delle due indagini. Le innovazioni introdotte con le due rilevazioni hanno consentito di ridurre notevolmente il *lag* temporale intercorrente tra l’approvazione dei documenti di bilancio da parte degli enti e la disponibilità di dati statistici, portando, parallelamente, ad un miglioramento qualitativo dei dati raccolti. Gli strumenti software che hanno permesso di raggiungere questi obiettivi, sono individuabili nei questionari intelligenti che hanno reso possibile la verifica e correzione dei dati contestualmente alla rilevazione, e in un nuovo software di verifica e correzione automatica dei dati (SIGILDA), di tipo deterministico, sviluppato in ambiente relazionale. Il programma risulta innovativo sul piano dell'architettura software, in quanto si differenzia da altri sistemi attualmente utilizzati in Istituto per l'essere basato su una struttura "a stella" dei dati (*Star Schema*) e per utilizzare un approccio di modellazione dimensionale piuttosto che tabelle piatte o un approccio di modellazione di tipo entità-relazioni.

SIGILDA, oltre a consentire un controllo e una correzione a livello di microdato, ha permesso di ottimizzare l’impiego delle risorse umane in fase di verifica e correzione dei dati, consentendo di limitare l’intervento dell’operatore ai soli errori più rilevanti. Infine i log prodotti dal sistema di correzione, hanno fornito utili informazioni relativamente alle tipologie ed alle cause di errore, informazioni che acquisiscono particolare rilievo ai fini di una gestione delle indagini effettuata in un’ottica di “miglioramento continuo”.

## **Indice**

- 1. L'EVOLUZIONE DELLE RILEVAZIONI DEI CERTIFICATI DI CONTO DI BILANCIO DEI COMUNI E DELLE PROVINCE**
- 2. I FLUSSI INFORMATIVI DELLE DUE RILEVAZIONI RAPIDE**
  - 2.1. PRIMA DELLA REINGEGNERIZZAZIONE
  - 2.2. I FLUSSI INFORMATIVI DELLA RILEVAZIONE DOPO LA REINGEGNERIZZAZIONE
  - 2.3. LA RILEVAZIONE CAMPIONARIA "RAPIDA" SUI CERTIFICATI DEL CONTO DI BILANCIO DEI COMUNI PER L'ESERCIZIO 1999
  - 2.4. LE RILEVAZIONI "RAPIDE" SUI CERTIFICATI DEL CONTO DI BILANCIO DEI COMUNI E DELLE PROVINCE PER L'ESERCIZIO 2000
- 3. I MODELLI INTERATTIVI PER LA RACCOLTA DEI DATI SUI CERTIFICATI DEL CONTO DI BILANCIO DEI COMUNI E DELLE PROVINCE**
  - 3.1. IL RISPONDENTE "ENTE LOCALE" E LA SCELTA DELLA TECNOLOGIA PER LE INDAGINI RAPIDE SUI CERTIFICATI DEL CONTO DI BILANCIO
  - 3.2. IL NUOVO SISTEMA DI RILEVAZIONE
  - 3.3. I QUESTIONARI ELETTRONICI
  - 3.4. L'AMBIENTE DI GESTIONE DEI RITORNI
- 4. SIGILDA: UN SOFTWARE DI VERIFICA E CORREZIONE IN AMBIENTE RELAZIONALE BASATO SU UNA STRUTTURA "A STELLA" DEI DATI**
  - 4.1. I REQUISITI HW E SW
  - 4.2. LO SCHEMA LOGICO
  - 4.3. LO SCHEMA FUNZIONALE
  - 4.4. L'INTERFACCIA UTENTE
  - 4.5. LA PROCEDURA DI VERIFICA E CORREZIONE
- 5. BIBLIOGRAFIA**

## **1. L'evoluzione delle rilevazioni dei certificati di conto di bilancio dei comuni e delle province**

La descrizione delle nuove rilevazioni “rapide” dei certificati del conto di bilancio dei comuni e delle province e del processo di reingegnerizzazione che le ha prodotte, può utilmente prendere le mosse da una descrizione dei documenti contabili che ne costituiscono l’oggetto e delle indagini che in passato sono state su questi effettuate.

Nei documenti di bilancio consuntivo, le amministrazioni locali registrano informazioni contabili circa le attività svolte e, in particolare, informazioni finanziarie ed economiche relative ai flussi di risorse utilizzate e prodotte nell’ambito di tali attività.

Nel corso degli anni i documenti contabili dei comuni e delle province sono andati assumendo importanza crescente quale strumento conoscitivo ai fini della definizione delle politiche di bilancio interne all’ente e di quelle di finanziamento e di bilancio da parte delle regioni e dello Stato. In particolare, per quanto concerne il rilievo interno, già dalla fine degli anni ’70, anche per le amministrazioni locali viene introdotto un sistema di programmazione di bilancio organizzato per programmi e progetti (DPR 19 giugno 1979 n.421) che per molti comuni comporta l’adozione di nuovi modelli organizzativi più coerenti con la nuova logica di intervento per progetti.

L’importanza dei documenti di bilancio delle amministrazioni comunali nell’ambito delle statistiche sulla pubblica amministrazione appare evidente già all’indomani dell’Unità d’Italia. I bilanci delle amministrazioni comunali e provinciali italiane costituiscono, infatti, materia di rilevazione sistematica da circa 140 anni.

La prima pubblicazione di dati tratti dai bilanci comunali dell’Italia unitaria risale al 1863<sup>1</sup>. Nella sua introduzione si legge:

... l’amministrazione pubblica va raccogliendo, già da tre anni, notizie sui bilanci comunali e provinciali, ma si è accontentata sinora di pubblicare in forma sommaria i risultamenti di quelle indagini nell’Annuario delle Finanze (...). Noi suppliremo a quella lacuna con cifre di origine pure ufficiale, tanto più volentieri inquantoché gli è per la prima volta che, sieno le entrate, sieno le spese comunali appariranno specificate ramo per ramo e Compartimento per Compartimento. Il che ci darà agio inoltre di stabilire qualche utile raffronto tra le finanze comunali del Regno e quelle di uno Stato vicino, le cui condizioni economiche e morali somigliano alle nostre [l’Impero francese n.d.a.].

Dal 1863 al 2000 la tecnologia della rilevazione delle due indagini è rimasta fondamentalmente la stessa, continuando a riguardare l’intero universo dei comuni e delle province e a basarsi sulla raccolta di questionari cartacei, pur a fronte di un notevole ampliamento dei contenuti, con il passaggio da un questionario di 3 fogli complessivi, a due questionari distinti, di 58 pagine per i comuni e 53 per le province.

---

<sup>1</sup> Direzione Generale della Statistica, 1865.

La prima pubblicazione ISTAT interamente dedicata ai bilanci delle amministrazioni comunali e provinciali risale al 1955 e riguarda i conti consuntivi degli anni 1952 e 1953<sup>2</sup>. Fino a quella data la rilevazione e la pubblicazione dei dati avveniva a cura del Ministero delle Finanze (del Regno d'Italia, prima, e della Repubblica Italiana poi).

Dal 1953 al 1984 l'ISTAT ha condotto direttamente la rilevazione avvalendosi degli Uffici Provinciali di Statistica. In trent'anni, da due modelli di due pagine, che rilevavano i soli movimenti di cassa (nelle definizioni dell'epoca, entrate ed uscite "effettive") per un numero limitato di voci (una ventina per le entrate ed una cinquantina per le uscite), si è passati a due questionari di circa 20 pagine, ampliati a comprendere, oltre ai pagamenti ed alle riscossioni, anche la competenza (impegni ed accertamenti) e la gestione dei residui.

Prima del 1985, il questionario utilizzato per la rilevazione non aveva in sé valenza di certificazione, e i dati che esso rilevava erano desunti dai conti consuntivi del bilancio che per disposizione di legge già nel 1952 dovevano essere deliberati entro il 30 giugno di ogni anno.

Con il D.M. 23 febbraio 1983 il Ministero dell'Interno introduce, con effetto a partire dall'esercizio 1982, l'obbligo di presentazione agli organi regionali di controllo del conto consuntivo (o "conto del bilancio") sulla base di uno schema definito uniformemente a quello del bilancio annuale di previsione<sup>3</sup>. L'opportunità di utilizzare ai fini statistici i documenti consuntivi che in forza del D.M. 23 febbraio 1983 affluivano attraverso le prefetture al Ministero dell'Interno, determina, a partire dal 1985, il passaggio della responsabilità della conduzione della rilevazione, dall'Istat al Ministero dell'Interno.

Il 1985 è una data importante anche perché a partire da quell'anno viene approvato un nuovo schema, il certificato del conto consuntivo, il quale accanto ai dati finanziari della gestione condotta, accoglie anche alcuni dati fisici circa la quantità e la qualità dei servizi prodotti (i dati vengono rilevati per la prima volta con riferimento all'esercizio 1983).

Nella nuova divisione dei compiti con il Ministero dell'Interno configuratasi in seguito all'applicazione del D.M. del 23 febbraio 1983, l'ISTAT ha continuato ad elaborare e pubblicare i dati derivati dai documenti di bilancio dei comuni, aggregati per regione e classe demografica, rinunciando tuttavia a mantenere un controllo sui *microdati*. Nell'impossibilità di tornare sui rispondenti, infatti, le correzioni che si rendevano necessarie ai fini della quadratura delle tavole per la pubblicazione, venivano effettuate a un livello aggregato (*macro-editing*) in base a criteri euristici. La necessità di attendere, per la compilazione dei documenti di bilancio, l'approvazione da parte degli organi regionali di controllo<sup>4</sup>, insieme ad alcune caratteristiche delle modalità di

---

<sup>2</sup> Istituto centrale di statistica, 1955.

<sup>3</sup> Tale schema, concordato con l'Istat e la Corte dei conti, ha di fatto riprodotto nella parte finanziaria quello precedentemente utilizzato dall'Istat (modello ISTAT/AP/FL/1A).

<sup>4</sup> La l. 8 giugno 1990, n. 142 abolendo numerosi articoli del R.D. 3 marzo 1934 n. 383, ha regolato le modalità ed i termini per l'esercizio del controllo del bilancio preventivo e del conto consuntivo da parte del comitato regionale di controllo, stabilendo che questo è tenuto ad esercitare il controllo stesso entro il termine di 40 giorni, decorsi i quali, in mancanza dell'adozione di un provvedimento di annullamento della delibera di approvazione e della comunicazione del provvedimento all'ente interessato, si determina automaticamente l'esecutività della deliberazione di approvazione. Il comitato di controllo può indicare all'ente interessato le modificazioni da apportare alle risultanze del conto consuntivo con l'invito ad adottarle entro il termine massimo di trenta giorni. Inoltre, in base al comma 10 dell'art. 46:

raccolta e registrazione dei documenti di bilancio poste in essere dal Ministero dell'Interno mediante la rete delle Prefetture, hanno causato in passato rilevanti ritardi nella disponibilità dei dati. Il settore più sensibile a tali ritardi è risultato essere quello della Contabilità Nazionale, al quale veniva in questo modo a mancare una base importante per la costruzione del conto consolidato della Pubblica Amministrazione. Al fine di migliorare la qualità dei dati e ridurre il ritardo con il quale l'informazione statistica sui bilanci consuntivi dei comuni viene resa disponibile alla collettività, a partire dall'esercizio 1999 l'ISTAT ha previsto di affiancare alla elaborazione indagine totale condotta dal Ministero dell'Interno, una rilevazione campionaria da condurre su un campione di 780 comuni, comprendente tutti i comuni capoluogo di provincia e quelli con più di 60.000 abitanti. La rilevazione, basandosi su un questionario elettronico intelligente e prevedendo la trasmissione per via telematica dei dati, nonché l'automatizzazione integrata delle diverse fasi dell'indagine, ha consentito di disporre di dati provvisori attendibili relativi al 1999, a distanza di poco più di sei mesi dalla scadenza del 30 giugno 2000 fissata per l'approvazione dei rendiconti da parte dei comuni.

L'esperienza condotta per il 1999 ha consentito di sperimentare alcune soluzioni innovative nel campo della realizzazione dei questionari intelligenti e dell'implementazione del sistema di controllo e correzione dei dati. Nel 2001 l'Istat ha quindi deciso di ripetere l'esperienza, con riferimento all'esercizio 2000, consolidandola ed estendendola oltre che ai comuni, anche alle province e alle università. Nelle pagine che seguono, dopo una breve illustrazione delle modifiche apportate nel tempo alla struttura dei flussi informativi delle indagini sui documenti di bilancio consuntivo degli enti locali, vengono illustrate le caratteristiche e le modalità di utilizzo e manutenzione dei nuovi strumenti sviluppati per il supporto del processo di rilevazione.

Oltre ad un affinamento degli strumenti *CASI*<sup>5</sup> impiegati, peraltro già in precedenza sperimentati per la "rapida" dei comuni relativa al 1999 e per le indagini sull'istruzione universitaria<sup>6</sup>, il progetto di automatizzazione delle indagini per l'esercizio 2000 ha consentito di mettere a punto un innovativo sistema di verifica e correzione dei microdati, che si differenzia da analoghi sistemi utilizzati all'interno dell'Istat, per l'essere basato su un sistema di gestione di basi dati relazionale (Microsoft Access) e per utilizzare una struttura dei dati "a stella" basata su un'unica tabella

---

Nel caso di mancata adozione del conto consuntivo entro il termine di legge, di mancata adozione delle modificazioni entro il termine previsto dal comma 9 o di annullamento della deliberazione di adozione del conto consuntivo da parte del comitato di controllo, questo provvede alla nomina di uno o più commissari per la redazione del conto stesso.

Ne segue che, in casi particolari, l'approvazione del conto consuntivo da parte del CoReCo, può avvenire con ampio ritardo rispetto al termine del 30 giugno dell'anno successivo, previsto per l'approvazione del conto consuntivo da parte dell'ente. Il controllo del CoReCo è essenzialmente un controllo di legittimità, concernente "la coerenza interna degli atti e la corrispondenza dei dati contabili con quelli delle deliberazioni, nonché con i documenti giustificativi allegati alle stesse" [art. 46 comma 11].

<sup>5</sup> La metodologia di rilevazione impiegata, classificabile come tecnica *CASI* (*Computer Assisted Self Interview*), combina diversi aspetti delle tecniche *WBS* (*Web Based Survey*), *EMS* (*E-Mail Survey*), *DBM* (*Disk By Mail*) ed *EDI* (*Electronic Data Interchange*).

<sup>6</sup> Albergamo e Salzano, 2000.

“verticalizzata” di dati <sup>7</sup>. Si tratta di una struttura dei dati coerente con quella del nuovo Sistema Informativo Statistico sulle Pubbliche Amministrazioni (SISPA), e più in generale con i moderni strumenti di *data warehousing*.

Il nuovo sistema, inoltre, mettendo a disposizione un ambiente nel quale correzione automatica e correzione manuale convivono e si integrano, appare in linea con i più recenti approcci alla correzione dei dati, i quali hanno sostituito la vecchia credenza in base alla quale “maggiori e più stretti sono i controlli ed i ritorni sul rispondente e maggiore è la qualità”, con il nuovo paradigma, orientato soprattutto alla identificazione degli errori e alla collezione delle informazioni sulle loro cause, attività fondamentali nell’ambito di una strategia del miglioramento continuo dell’indagine <sup>8</sup>. L’algoritmo che si è utilizzato per la correzione automatica è stato quello deterministico sequenziale in 24 fasi (22 per le province) <sup>9</sup>, che viene correntemente utilizzato per l’indagine totale, opportunamente adattato per tenere conto delle modifiche che nel frattempo sono state introdotte nel certificato del conto di bilancio. E’ stata inoltre analizzata la possibilità di implementare un algoritmo di più certa convergenza e di maggiore efficienza sul piano computazionale, che consentisse, attraverso la soluzione di un problema di programmazione matematica, l’individuazione simultanea dei valori delle variabili tali da rispettare tutti i vincoli e al contempo di ottimizzare una funzione obiettivo (per esempio la sommatoria delle distanze pesate dei valori effettivi), e sono stati effettuati i primi passi per la sua implementazione. Tuttavia, le difficoltà incontrate nell’“istruire” tale algoritmo al fine di incorporarvi tutte le conoscenze a priori circa i questionari, hanno condotto a preferire l’adozione dell’approccio sequenziale, già collaudato positivamente per l’indagine totale e la cui implementazione sarebbe stata comunque obbligata, quale metro di paragone per i risultati di approcci diversi.

I risultati raggiunti con le rilevazioni rapide, sia nei contenuti rilevati che negli strumenti utilizzati, acquistano un rilievo particolare se si tiene conto degli usi che vengono fatti dei dati prodotti dalle due indagini, ed in particolare dell’impiego di tali dati ai fini della costruzione del Conto consolidato della Pubblica Amministrazione nell’ambito della Contabilità Nazionale.

E’ indubbio, infatti, il contributo che le due indagini in oggetto, con il recupero di tempestività ottenuto, hanno fornito al miglioramento delle stime di contabilità nazionale. Precedentemente alla ristrutturazione, tali stime venivano basate su dati vecchi di due o tre anni, ancorché completi, sui quali era necessario lavorare con notizie derivate da altre fonti.

Grazie all’introduzione delle rilevazioni “rapide”, attualmente tutte le rilevazioni sulla finanza degli enti pubblici curate dal Servizio delle statistiche sulle Istituzioni pubbliche e private attengono allo stesso esercizio. Ciò offre una ulteriore possibilità: quella di confrontare l’impatto dei

---

<sup>7</sup> E’ la tipologia di struttura, definita in letteratura *star join* o *star schema*, ampiamente utilizzata nell’ambito dei *data warehouse* e nell’ambito dell’approccio del *dimensional modelling*. Quest’ultimo approccio, peraltro, precede temporalmente quello del modello entità-relazioni formulato nei primi anni ‘80, potendosi far risalire ai lavori della *General Mills and Dartmouth University* dei tardi anni ‘60 [Kimball et Al., 1998: 144]. L’approccio della modellazione dimensionale si è dimostrato essere particolarmente efficiente ai fini dell’implementazione di *data warehouse*, mentre la sua applicazione a procedure di verifica e correzione di dati statistici rappresenta .

<sup>8</sup> L. Granquist, 1998.

provvedimenti governativi riguardanti la finanza locale sulla gestione delle diverse tipologie di enti invece che solamente sulle gestioni di enti dello stesso tipo, come succedeva precedentemente, quando i dati a disposizione si riferivano ad esercizi differenti.

Oltre a consentire di conoscere e valutare i flussi finanziari tra livelli diversi di governo, le due rilevazioni forniscono preziose e tempestive informazioni da utilizzare per il monitoraggio dell'evoluzione dei processi di decentramento fiscale ed amministrativo.

Non ultimo deve considerarsi il contributo dato nell'ambito dei nuovi obblighi statistici conseguenti all'ingresso dell'Italia nella Unione monetaria europea e in particolare quelli relativi alla trasmissione alla Commissione europea, entro il 28 febbraio di ciascun anno, dei dati relativi al PIL e all'indebitamento della Pubblica Amministrazione, per la cui costruzione sono necessari i dati sui flussi finanziari degli enti locali.

Non meno importanti delle innovazioni sui processi messi in opera per tali rilevazioni, sono le innovazioni apportate ai contenuti dei certificati del conto di bilancio. I nuovi modelli per Comuni, Province e Comunità montane sono il frutto di una collaborazione stretta tra Ministero dell'Interno e Istat. Oltre ai necessari mutamenti derivanti dall'attribuzione di nuove tipologie di risorse agli enti interessati, si è tenuto conto della normativa dettata dal DPR 194 del 31.1.1996. In particolare, rispetto al vecchio certificato di conto consuntivo, è prevista una analisi dettagliata delle spese finali mediante una matrice basata sulla classificazione funzionale (funzioni e servizi) in fiancata e su quella economica (interventi) in testata. Una maggiore enfasi, rispetto alla vecchia certificazione, è stata data anche alla parte del certificato dedicata alla rilevazione dei fenomeni fisici ed economici dei servizi, allo scopo di permetterne il controllo dell'efficacia ed efficienza attraverso la costruzione di appropriati indicatori.

---

<sup>9</sup> Originariamente sviluppato a cura di Agostino Buratti [Istituto Nazionale di Statistica, 2001].

## 2. I flussi informativi delle due rilevazioni rapide

Le innovazioni tecnologiche introdotte presso l'Istat nel periodo tra il 1998 ed il 2000 hanno avuto un ruolo non secondario nei cambiamenti intervenuti nelle procedure delle indagini sui certificati del conto di bilancio dei comuni e delle province.

In particolare, con riferimento agli sviluppi recenti delle due rilevazioni, possiamo distinguere tra tre diversi assetti delle due rilevazioni:

1. modalità di rilevazione precedente all'introduzione di UNIX e dei personal computer presso l'Istat;
2. assetto della rilevazione successivo alla reingegnerizzazione seguita alla migrazione dal mainframe VM/CMS a UNIX;
3. introduzione delle rilevazioni "rapide".

Le caratteristiche assunte dalle rilevazioni nel corso delle diverse fasi sono riassunte nello schema seguente.

	fino al 1998	reingegnerizzazione	rilevazioni rapide
<b>Comuni</b>			
<i>tipo rilevazione</i>	totale	totale	campionaria
<i>rilevatore</i>	Ministero dell'Interno	Istat	Istat
<i>lag</i>	27 mesi	27 mesi	12 mesi
<i>questionari</i>	cartacei	cartacei	elettronici intelligenti
<i>correzione</i>	macro manuale	micro autom. e manuale	micro autom. e manuale
<b>Province</b>			
<i>tipo rilevazione</i>	totale	totale	totale
<i>rilevatore</i>	Istat	Istat	Istat
<i>lag</i>	27 mesi	27 mesi	12 mesi
<i>questionari</i>	cartacei	cartacei	elettronici intelligenti
<i>correzione</i>	micro manuale	micro manuale	micro autom. e manuale

### 2.1. Prima della reingegnerizzazione

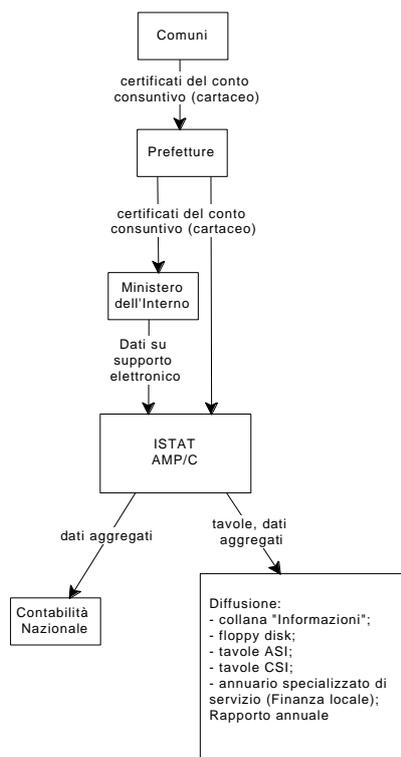
Alla vigilia del varo della migrazione verso UNIX, avvenuta nel corso degli ultimi anni '90, gli schemi dei flussi informativi delle due rilevazioni erano quelli descritti in figura 2.1.

a) Nel caso dei comuni, come illustrato dal diagramma 2.1a, nonostante copia cartacea dei certificati del conto consuntivo fosse inviata dalle Prefetture sia all'Istat che al Ministero dell'Interno, era quest'ultimo che provvedeva alla fase di data-entry, senza tuttavia accompagnarla con un processo di revisione-correzione finalizzato a garantire un'adeguata qualità statistica dei dati. I dati riversati su nastri magnetici, ricevuti dall'Istat con diversi mesi di ritardo rispetto alla

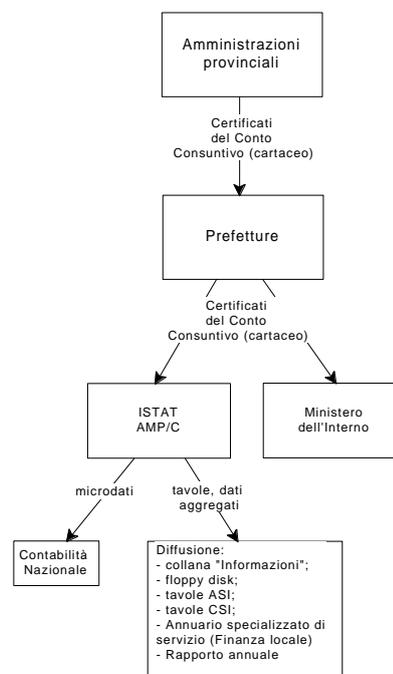
scadenza finale di approvazione dei documenti da parte dei comuni (30 giugno dell'anno successivo), venivano immessi su sistema VM/CMS e trattati con programmi COBOL.

Figura 2.1 I flussi informativi della rilevazione dei certificati del conto di bilancio dei comuni e di quelli delle province

a) Comuni



b) Province



Il lag temporale complessivo, tra la trasmissione dei bilanci da parte dei comuni e la pubblicazione dei dati, era in media di circa 27 mesi. Oltre ai tempi necessari per la registrazione, ad incidere su tale ritardo contribuivano i tempi di approvazione del rendiconto da parte delle autorità regionali di controllo, nonché quelli di raccolta e trasmissione dei modelli dalle prefetture al ministero.

Il forte ritardo con il quale i dati arrivavano all'Istat, la complessità del questionario e la numerosità dell'universo considerato, sconsigliavano una correzione a livello di microdato che avvenisse mediante ritorno sui rispondenti, obbligando, per assicurare la quadratura delle tavole destinate alle pubblicazioni e dei dati destinati alla contabilità nazionale, ad intervenire sui macrodati. La validazione dei dati avveniva tramite un confronto delle serie storiche.

I dati così elaborati oltre ad essere utilizzati per le stime di Contabilità Nazionale, venivano pubblicati in uno specifico volume della collana "Informazioni", contenente un'analisi per ripartizione geografica dei principali fenomeni gestionali. Nel floppy disk allegato alla pubblicazione venivano forniti i dati per singole voci del certificato aggregate per regione. Con

aggregazioni diverse venivano alimentate le tavole dell'Annuario di finanza locale, dell'Annuario Statistico Italiano e del Compendio Statistico Italiano.

b) A differenza di quanto avveniva per i comuni, nel caso delle province la registrazione dei microdati ha continuato, anche dopo il 1984, ad essere effettuata a cura dell'Istat. L'indagine, inoltre, riguardando un universo molto meno numeroso, rendeva possibile procedere direttamente alla correzione dei microdati, consentendo un ritorno frequente sui rispondenti. I dati, pertanto, arrivavano direttamente all'Istat dalle prefetture su supporto cartaceo e venivano registrati da personale dell'Istituto in ambiente MVS (mainframe). Successivamente si procedeva, in ambiente TPL, alla produzione automatica delle tabelle; seguiva la verifica dei risultati da parte di esperti in bilanci con il confronto di serie storiche, attraverso l'utilizzo di procedure automatiche.

Analogamente all'indagine sui bilanci comunali, anche i risultati dell'indagine sui bilanci provinciali, oltre ad essere utilizzati per le stime di Contabilità Nazionale, alimentavano numerose tavole riepilogative aggregate a vari livelli pubblicate nell'Annuario Statistico Italiano, nel Compendio Statistico Italiano e nell'Annuario di Finanza Locale. Inoltre, anche ai dati di bilancio delle province era dedicato uno specifico volume della collana "informazioni" con allegato floppy disk.

## **2.2. I flussi informativi della rilevazione dopo la reingegnerizzazione**

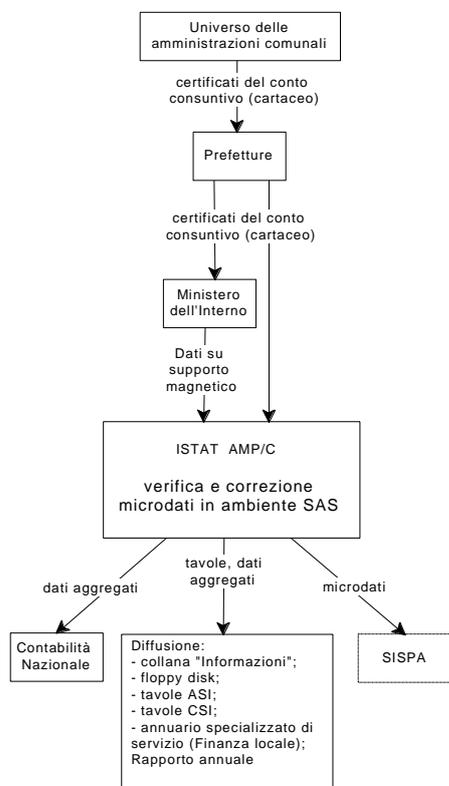
Nel 1997 il cambiamento delle piattaforme software e hardware dal mainframe VM/CMS a sistemi basati su UNIX e su Personal Computer ha portato ad una completa reingegnerizzazione delle procedure interne ed ha offerto l'occasione per ridisegnare le strategie di molte rilevazioni.

Nel caso della rilevazione dei conti consuntivi dei comuni con la reingegnerizzazione i dati continuano a transitare attraverso le Prefetture in forma cartacea ed è sempre il Ministero degli Interni ad occuparsi del data-entry, ma i file grezzi generati vengono ora acquisiti dall'Istat ed elaborati tramite nuovi programmi sviluppati in ambiente SAS, che consentono una correzione dei microdati.

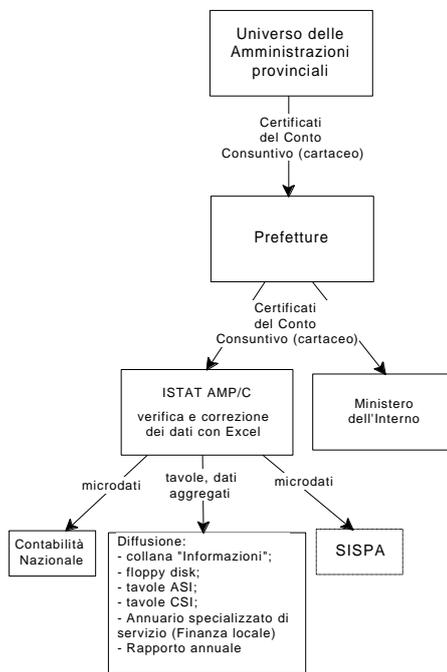
Nel caso dei conti consuntivi delle Amministrazioni Provinciali, invece, i bilanci cartacei vengono immessi da personale Istat direttamente su Personal Computer, utilizzando Excel, tramite fogli di calcolo che riproducono fedelmente i questionari cartacei. Successivamente, sempre con Excel, i dati vengono aggregati nelle tavole destinate alla Contabilità Nazionale ed alle pubblicazioni. Agli strumenti di pubblicazione utilizzati precedentemente, si aggiunge un flusso, progettato, in alimentazione del nuovo Sistema Informativo Statistico delle Pubbliche Amministrazione (SISPA).

Figura 2.2 I flussi informativi della rilevazione dei certificati del conto di bilancio dei comuni e di quelli delle province dopo la reingegnerizzazione

a) Comuni



b) Province



### 2.3. La rilevazione campionaria "rapida" sui certificati del conto di bilancio dei comuni per l'esercizio 1999

La necessità di disporre in tempi brevi di informazioni sull'andamento dei flussi finanziari nelle amministrazioni comunali ha portato, nel 2000, alla introduzione, accanto alla rilevazione totale, della nuova rilevazione "rapida" dei certificati del conto di bilancio dei comuni. La rilevazione è stata effettuata per la prima volta nel corso del 2000, con riferimento all'esercizio 1999 e ha consentito di ottenere dati provvisori sui flussi di finanza comunale con un anticipo di circa un anno rispetto alla rilevazione tradizionale.

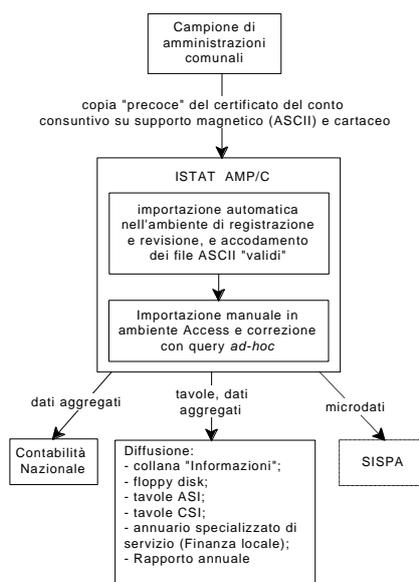
Il raggiungimento di questi risultati è stato possibile grazie all'uso di nuovi strumenti informatici e all'adozione di uno schema di campionamento in luogo del riferimento all'intero universo dei comuni.

In particolare, le innovazioni che hanno consentito di ottenere economie di tempo garantendo, nel contempo, un miglioramento della qualità statistica dell'informazione ottenuta, sono state tre:

1. l'utilizzo di un questionario elettronico intelligente controllato, distribuito tramite Internet, i cui dati di ritorno pervengono all'Istat in allegato a e-mail;

2. l'adozione di uno schema campionario <sup>10</sup> che limita la numerosità dei rispondenti, assicurando, nel contempo, un buon livello di significatività delle stime a livello regionale e nazionale per classi di popolazione;
3. la possibilità di ricevere i dati di bilancio consuntivo direttamente dai Comuni, senza attendere la trasmissione alle Prefetture e la preventiva approvazione del Coreco.

Figura 2.3 I flussi informativi della rilevazione rapida dei certificati del conto di bilancio dei comuni per l'esercizio 1999



<sup>10</sup> Il disegno campionario adottato è ad uno stadio stratificato. Gli strati sono definiti sulla base delle modalità delle variabili *regione* e *classe dimensionale* e delle classi di numerosità della popolazione residente.

L'estrazione dei comuni non ha interessato tutti i comuni capoluogo di provincia e tutti i comuni con popolazione superiore a 60.000 abitanti i quali sono stati inclusi tutti nel campione.

La determinazione della numerosità campionaria e la sua allocazione tra gli strati è avvenuta utilizzando una metodologia che è una estensione al caso multivariato e multidominio dell'allocazione di Neyman-Tschuprow. Si è tenuto quindi conto non solo della diversa numerosità, ma anche della variabilità interna di ogni singolo strato attribuendo una maggior numerosità agli strati con maggior variabilità.

La precisione attesa, in termini di coefficiente di variazione, per le stime in ciascuna delle sottopopolazioni oggetto di analisi, è stata posta pari al 5%. Si è ottenuta, con queste condizioni, una numerosità campionaria complessiva di 781 comuni.

Una volta determinata la numerosità campionaria negli strati è stata effettuata una selezione casuale all'interno di ciascuno strato. Le stime sono state prodotte utilizzando dei coefficienti finali di riporto all'universo associati a ciascun comune campione determinati sulla base delle probabilità di inclusione nel campione e della probabilità di risposta in ciascun strato. Inoltre, i coefficienti sono stati calibrati sulla base della variabile ausiliaria nota, *popolazione residente*, in modo che le stime campionarie della variabile popolazione residente riproducessero esattamente i totali di ogni singolo strato (Deville e Särndal, 1992). Per la calibrazione è stata utilizzata la procedura di calibrazione implementata nel software GENESEES a cura di Piero e Stefano Falorsi.

## 2.4. Le rilevazioni “rapide” sui certificati del conto di bilancio dei comuni e delle provincie per l'esercizio 2000

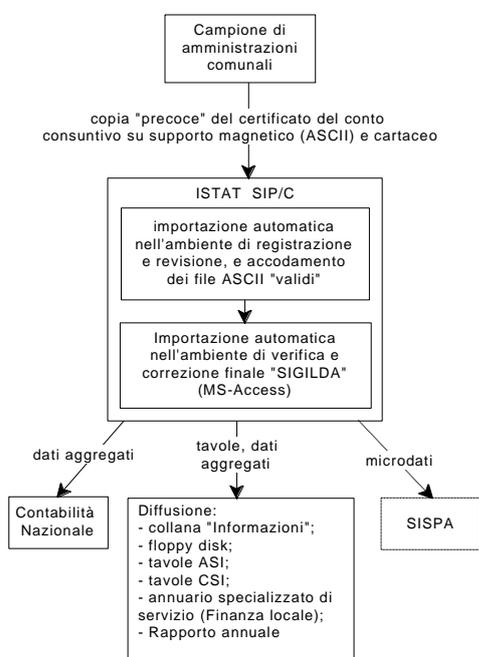
Il successo ottenuto dalla rilevazione rapida sui certificati del conto di bilancio dei comuni per l'esercizio 1999, ha suggerito di riproporre la rilevazione per gli anni successivi, e di estendere alcune delle soluzioni in essa applicate, trasformando in "rapida" l'analoga rilevazione svolta sui documenti contabili delle provincie. Parallelamente a questa scelta, si è deciso di consolidare gli strumenti utilizzati per le rilevazioni attraverso un perfezionamento della tecnica *CASI* impiegata, con l'affinamento dei singoli strumenti in essa utilizzati (questionari intelligenti, sistema di registrazione dei ritorni e di prima revisione) e mediante una più completa automatizzazione della fase di controllo e correzione dei dati e di quella di elaborazione delle tabelle finali per le pubblicazioni (Sistema SIGILDA).

Come si può osservare da un confronto dei diagrammi riportati in figura 2.4, i processi di rilevazione delle due rilevazioni rapide sono pressappoco identici, se si eccettua il carattere campionario di quella riferita ai Comuni.

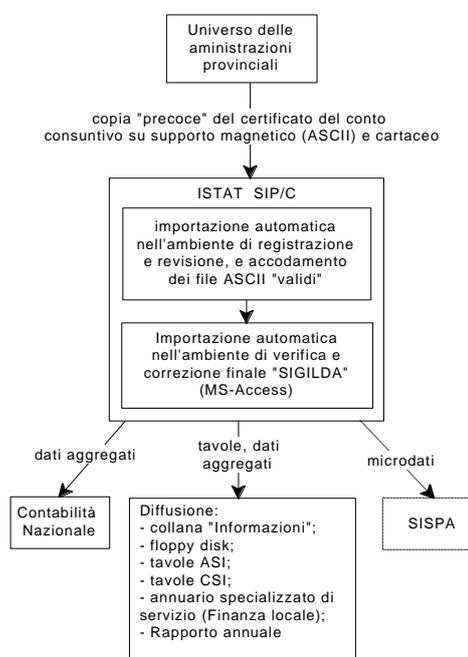
Nei successivi capitoli si fornisce una descrizione dettagliata degli strumenti di supporto al processo di rilevazione, corredata da istruzioni per l'uso e la manutenzione dei singoli prodotti.

Figura 2.4 I flussi informativi della rilevazione rapida dei certificati del conto di bilancio dei comuni e delle provincie per l'esercizio 2000

a) Comuni



a) Provincie



### **3. I modelli interattivi per la raccolta dei dati sui certificati del conto di bilancio dei comuni e delle province**

#### **3.1. Il rispondente "ente locale" e la scelta della tecnologia per le indagini rapide sui certificati del conto di bilancio**

Il disegno della tecnologia per la rilevazione “rapida” dei dati dei certificati del conto di bilancio per l’esercizio 2000 ha riprodotto quella già utilizzata, con successo, per la rilevazione rapida dei certificati del conto di bilancio dei comuni per il 1999. Le scelte alla base di questo disegno sono le seguenti:

1. utilizzo di tecnica CASI <sup>11</sup> (ed in particolare CSAQ <sup>12</sup>), con questionari intelligenti a compilazione off-line in formato Excel sviluppati utilizzando Visual Basic for Excel, che implementano controlli di errore e anomalia contestuali alla compilazione;
2. utilizzo congiunto di Internet, di cartaceo e di floppy disk per la distribuzione dei questionari e delle istruzioni per la rilevazione;
3. utilizzo misto di *attachment e-mail* e di floppy disk (*Disk By Mail*) per il ritorno dei dati.

Le tre scelte, già adottate e documentate in esperienze precedenti relativamente ad indagini aventi come rispondenti le università [Albergamo e Salzano, 2000], hanno dimostrato di adattarsi bene ad una realtà nella quale, come avviene per i comuni, pur non potendosi postulare omogeneità di avanzate dotazioni hardware/software, si poteva realisticamente ipotizzare la disponibilità di una postazione di posta elettronica, e la dotazione di un personal computer e del software MS-Excel, il quale da anni costituisce *standard de facto* per il trattamento di fogli di calcolo.

L’elevato tasso di risposta ottenuto con i nuovi strumenti nella rilevazione rapida sui certificati del conto di bilancio dei comuni per l’esercizio 1999, ha confermato la validità di questa scelta, suggerendo di estenderla per l’esercizio 2000 alla rilevazione dei certificati del conto di bilancio delle province. D’altra parte, una tecnologia più avanzata che consentisse livelli più spinti di automatizzazione - quale quella basata su strumenti che permettono una compilazione *on-line* dei questionari - non sembrava ancora adattarsi a indagini che coinvolgono rispondenti con dotazioni informatiche *hardware, software* e umane disomogenee (si pensi ai piccoli e piccolissimi comuni).

Altro argomento a favore dei questionari intelligenti sviluppati con *Excel* ed utilizzabili *off-line*, è l’ampia dimensione dei questionari (57 pagine per i comuni e 52 per le province) <sup>13</sup>.

---

<sup>11</sup> *Computer Assisted Self Interview.*

<sup>12</sup> *Computer Self-Administered Questionnaires.*

<sup>13</sup> Relativamente alla scelta tra questionari *on-line* e *off-line*, quella effettuata risulta peraltro in linea con i criteri derivabili da analoghe esperienze compiute presso uffici di statistica di altri paesi (si confronti per esempio John Flatley [2001: 5]).

Infine, da una ricognizione dei prodotti offerti ai comuni dal mercato <sup>14</sup>, aventi tra le loro funzioni quella della compilazione del certificato del conto di bilancio, si è potuto verificare che un ampio numero di produttori si era già indirizzato verso soluzioni basate su Excel e Visual Basic.

### **3.2. Il nuovo sistema di rilevazione**

Nel nuovo sistema i questionari elettronici e le informazioni di base per la rilevazione vengono resi accessibili attraverso una pagina *World Wide Web* presso il sito Istat *Indata* (<http://indata.istat.it>) raggiungibile attraverso la rete Internet (Cfr. figura 3.1).

I comuni vengono istruiti in merito ai passi da compiere per la rilevazione, tramite una circolare distribuita sia per posta ordinaria che per posta elettronica.

I rispondenti (gli addetti delle amministrazioni incaricati della compilazione dei questionari) prelevano dalla pagina <http://indata.istat.it> il software di installazione dei questionari elettronici (*Installa.exe*) e, dopo aver installato il questionario, lo lanciano localmente, inserendo i dati ed attivando le procedure di verifica sulla base di istruzioni contenute nel software stesso.

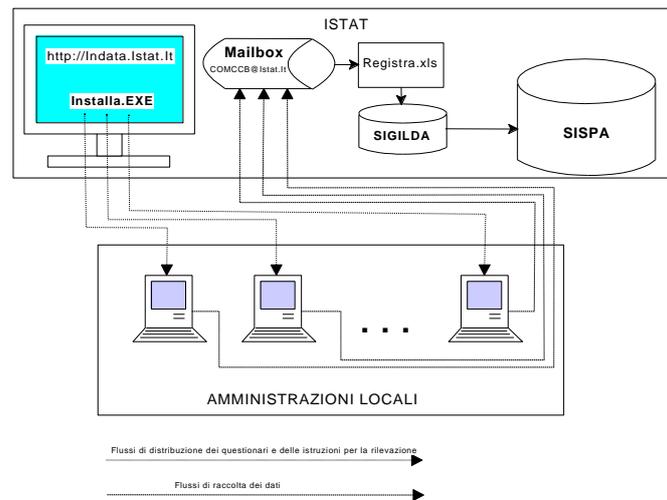
Una volta concluso l'inserimento delle informazioni e portate a termine con esito positivo le verifiche di coerenza previste, il software genera un file ASCII contenente i dati del certificato, nel formato previsto dal Ministero dell'Interno e assiste l'utente nella sua spedizione in allegato ad un messaggio di posta elettronica.

Nel caso non risulti possibile utilizzare la posta elettronica, l'utente può effettuare la copia del file di dati su un dischetto e spedirlo all'Istat per posta prioritaria insieme alla copia cartacea del certificato che tutti i rispondenti son tenuti ad inviare.

---

<sup>14</sup> I Comuni, in alternativa al questionario elettronico prodotto dall'Istat, possono utilizzare questionari elettronici prodotti da ditte private. Infatti, molte delle aziende che offrono ai comuni programmi più generali di contabilità, offrono anche moduli che consentono di ottenere il file del certificato del conto di bilancio nel formato richiesto dal Ministero dell'Interno, moduli che devono essere preventivamente omologati dal Ministero stesso. L'eterogeneità delle caratteristiche qualitative dei diversi software utilizzati è risultata alla base di una rilevante quota degli errori evidenziati nella fase di correzione finale.

Figura 3.1 Schema dei flussi informativi del nuovo sistema di rilevazione

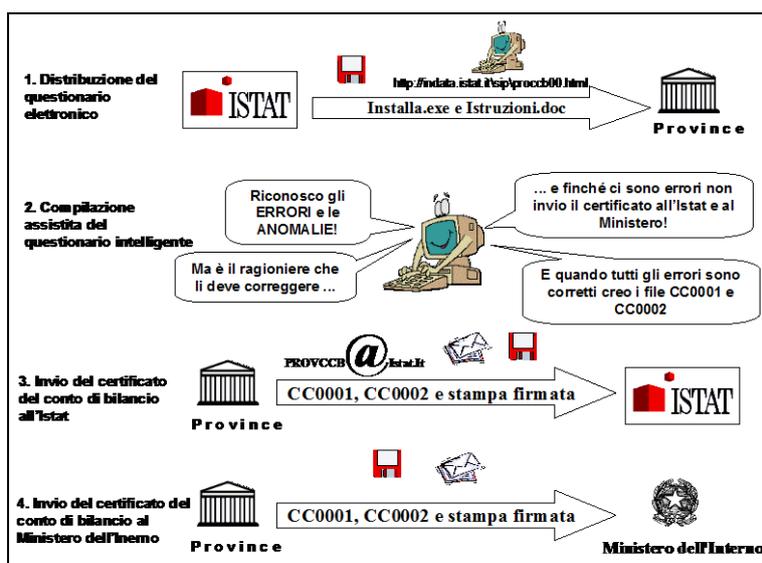


Oltre alle verifiche “periferiche” di errori e anomalie contestuali al momento della digitazione nei questionari intelligenti, ulteriori e più approfonditi controlli vengono condotti centralmente. In una prima fase, alla ricezione del file ASCII, vengono attuati controlli sulla sua corrispondenza formale alle direttive ministeriali e su alcuni indicatori elementari con uno strumento “leggero” (Registrazione.xls) sviluppato in *Visual Basic for Excel* (Cfr. par. 3.3); una seconda fase, di verifica a tappeto di tutti gli edit attivi<sup>15</sup> e di correzione sulla base di un algoritmo sequenziale in 24 fasi, viene effettuata in ambiente relazionale (*Access* e *Visual Basic for Access*) con procedure interattive (Cfr. cap. 4).

Per le province il sistema di rilevazione è in tutto analogo a quello appena descritto per i comuni. La figura 3.2 illustra le quattro fasi della rilevazione dal punto di vista dei rispondenti. Il lucido è stato utilizzato per l’istruzione alla rilevazione dei responsabili degli enti provinciali.

<sup>15</sup> Per “edit” intendiamo una regola mediante la quale vengono espresse condizioni di correttezza o, dualmente, di errore. Trattando di rilevazioni quantitative, assumeremo che gli edit possano essere espressi nella forma  $e_i : f(\mathbf{x}) \leq b$ , dove  $\mathbf{x} = (x_1, \dots, x_k)$  è il vettore dei valori rilevati per una generica unità di osservazione e  $b$  è uno scalare. Nel nostro caso, inoltre, possiamo assumere che tutti gli edit siano lineari, e che siano espressi da funzioni lineari nei valori rilevati, e che assumano la forma  $e_i : \sum_j a_{ij} x_j \leq b_i$ . Gli edit relativi alle due rilevazioni sono riportati negli allegati 5 e 6.

Figura 3.2 Le quattro fasi della rilevazione dal punto di vista dei rispondenti



Le caratteristiche delle due rilevazioni rapide (strumentario informatico, auto-somministrazione, compilazione off-line) rendevano particolarmente rilevante, al fine di ottenere un adeguato tasso di risposta e una elevata qualità dei dati, un efficace programma di istruzione e formazione dei rispondenti. Tanto nel caso dei Comuni quanto in quello delle province sono stati organizzati, a tal fine, seminari di presentazione della rilevazione agli enti interessati (comuni, prefetture, province). Inoltre, entrambi i questionari sono stati corredati da dettagliate istruzioni per l'installazione e l'uso, rese disponibili in modalità diverse: attraverso l'inserimento in un file contenuto, insieme a quello di installazione dei questionari, nel dischetto distribuito agli enti; mediante la messa in linea delle istruzioni nelle pagine del sito dell'Istat dedicate alle indagini; con l'inserimento di un'apposita opzione nel file di installazione dei questionari; infine, rendendole accessibili dall'interno dello stesso questionario. È stato inoltre attivato un numero verde e un indirizzo di e-mail per ognuna delle rilevazioni e sono stati incoraggiati i rispondenti a preferire la comunicazione per posta elettronica, modalità che si è verificata essere più efficiente di quella telefonica, comportando un maggiore sforzo di razionalizzazione dei problemi da parte del rispondente e consentendo agli operatori di gestire con maggiore efficacia l'attività di assistenza.

I tassi di risposta ottenuti con il nuovo sistema di rilevazione sono stati buoni, come si può vedere dai valori riportati nella tabella 3.1; per i Comuni, ad un leggero calo del tasso di risposta rispetto al 1999 – spiegabile probabilmente con l'effetto incentivante esercitato nel primo anno dai seminari di istruzione dei comuni campione organizzati a Roma per quell'anno - ha corrisposto un aumento della propensione all'utilizzo, da parte dei rispondenti, del questionario elettronico prodotto dall'Istat.

Tavola 3.1. Tassi di risposta delle rilevazioni rapide

Rilevazione	universo / campione	ritorni				tasso di risposta
		sw Istat	altri sw	TN e BZ	totale	
Comuni 1999	712	319	328	339	986	90,9%
Comuni 2000	712	413	208	339	960	87,2%
Province 2000	100	96	4	-	100	100,0%

### 3.3. I questionari elettronici

I questionari elettronici intelligenti sviluppati per le rilevazioni "rapide" dei certificati del conto di bilancio dei comuni e delle province, sono del tipo già sperimentato dall'Istat per le indagini sull'istruzione universitaria <sup>16</sup>. La loro denominazione originaria è MHD, meta-acronimo che sta per "Modelli Auto-dimensionanti a Correzione Contestuale Automatica dei Dati". I questionari MHD sono stati originariamente sviluppati con l'obiettivo di soddisfare ai requisiti di:

- *dimensione minima* (in coerenza con le esigenze di minimizzazione dei tempi di trasmissione);
- *compatibilità rispetto agli strumenti hardware-software* a disposizione degli uffici statistici della pubblica amministrazione;
- *minimizzazione dello sforzo* che, a parità di informazioni richieste, deve essere *affrontato dal rispondente*;
- *minimizzazione dello sforzo necessario per la manutenzione e l'aggiornamento* dei questionari.

Essi consentono il controllo delle informazioni in periferia al momento dell'inserimento dei dati, con obbligo di rimozione di alcune categorie di errori da parte del rispondente, ed evidenziazione di alcune categorie di anomalie.

Nella Tavola 3.2 è riportato l'elenco delle principali attività di manutenzione che si prevede siano effettuate sui modelli elettronici, distinte nelle due categorie della manutenzione ordinaria e della manutenzione straordinaria.

Nel prospetto, accanto ad ogni attività è riportata la periodicità prevista, il tipo di competenze del personale che dovrà eseguirla ed il tempo standard stimato per l'operazione. È necessario, tuttavia, osservare che il software implementa particolari accorgimenti atti a facilitare gli interventi di manutenzione straordinaria che risultano a priori più prevedibili, quali la creazione o la modifica di un nuovo modello e l'implementazione di un nuovo controllo di errore/anomalia.

<sup>16</sup> Cfr. Albergamo e Salzano, 2000.

Tavola 3.2 Attività di manutenzione dei modelli elettronici previste per l'indagine a regime

<i>Attività di manutenzione</i>	<i>Periodicità</i>	<i>Tempo standard stimato</i>	<i>Competenze del personale al quale affidare l'attività</i>
<b>Ordinarie</b> Cambio date di riferimento Aggiornamento della tavola dei codici	annuale	2 min.	conoscenza base di MHD
	annuale	10 min.	conoscenza base di MHD e buona conoscenza di Excel
<b>Straordinarie</b> Creazione/modifica di un quadro  Implementazione di un nuovo controllo di errore/anomalia Modifica del sistema di codifica delle unità di analisi	aperiodica	variabile	conoscenza approfondita di MHD e buona conoscenza di Excel e di Visual Basic
	aperiodica	variabile	conoscenza approfondita di MHD e buona conoscenza di Excel e di Visual Basic
	aperiodica	variabile	conoscenza approfondita di MHD e buona conoscenza di Excel e di Visual Basic

### 3.3.1. Attività di manutenzione ordinaria

#### A. Cambio date di riferimento

Al fine di rendere più agevole l'aggiornamento delle date nei diversi quadri per l'utilizzo dei questionari negli anni successivi, è stata introdotta la possibilità di eseguire l'aggiornamento in automatico.

Per il questionario relativo ai comuni, questa funzione viene attivata facendo doppio click sul menù principale, in corrispondenza del testo "Procedura software autorizzata dal Ministero dell'Interno - autorizzazione n. ..." come indicato in figura 3.3.

Figura 3.3



La procedura, previa richiesta di una password, consente di indicare l'esercizio di riferimento della rilevazione e il numero di omologazione rilasciato dal Ministero.

Nel caso del questionario relativo alla rilevazione dei Certificati del conto di bilancio delle province la procedura di aggiornamento è in tutto analoga, con l'unica differenza che viene attivata facendo click sull'anno riportato in alto a sinistra nel menù principale.

#### B. Aggiornamento della tavola dei codici

Con il tempo potrà verificarsi la necessità di aggiornare la tabella dei codici dei comuni riportata nel foglio "comuni" contenuto nel questionario sui ccb dei comuni. Di questo foglio sarà necessario aggiornare le sole prime tre colonne, le quali riportano rispettivamente:

- il codice del comune, nel formato PPCCCC, dove PP è la sigla automobilistica della provincia e CCCC è il codice numerico del comune adottato dal Ministero dell'Interno;
- la descrizione del comune;
- il codice Istat del comune, nel formato pppccc dove ppp è il codice Istat della provincia e ccc è il codice Istat del comune.

L'intestazione della seconda colonna deve conservare la dizione "selezionare un comune".

### 3.3.2. Attività di manutenzione straordinaria

I modelli sono stati resi il più possibile indipendenti dal programma, generalizzando dove possibile le procedure in modo da consentire che l'aggiunta o la modifica dei quadri non comporti interventi sul codice. Ogni quadro è quindi stato dotato di una sorta di *DNA*, memorizzato in celle nascoste, le quali conservano le informazioni sul quadro necessarie per la parametrizzazione delle procedure che su di esso agiscono (per esempio procedure di verifica o di spedizione).

Per modificare il DNA del quadro sarà necessario rimuovere la protezione del foglio.

Nello schema seguente è riportata una descrizione dei diversi parametri che figurano nel DNA del modello, con indicazione dell'indirizzo della relativa cella.

Cella	Contenuto	Descrizione
AA1	Indice del foglio*	
AB1	indice del modello*	
AC1	Tipo trattamento errori	(g=generali, f=finanziari, s=servizi)
Sh.Name	Nome del foglio*	
AE1	Titolo modello*	
AF1	Nomignolo modello*	
AG1	Nome modello verifica*	
AA2	Tipo record modello	Tipi record A, B e C del tracciato record specificato dal Ministero
AB2	Prima Colonna codici	Prima colonna del modello che contiene codici di voce
AC2	Seconda Colonna codici	Seconda colonna del modello che contiene codici di voce (se non presente indicare "@")
AB3	Terza Colonna codici	Terza colonna del modello che contiene codici di voce (se non presente indicare "@")
AC3	Quarta Colonna codici	Quarta colonna del modello che contiene codici di voce (se non presente indicare "@")
AE2	Riga formule	Prima riga contenente valori
AF2	Riga totali	Ultima riga contenente valori
AH2	Prima colonna dati	Prima colonna contenente valori
AI2	Ultima colonna dati	Ultima colonna contenente valori

(\*) parametro impostato automaticamente dal programma

### **3.4. L'ambiente di gestione dei ritorni**

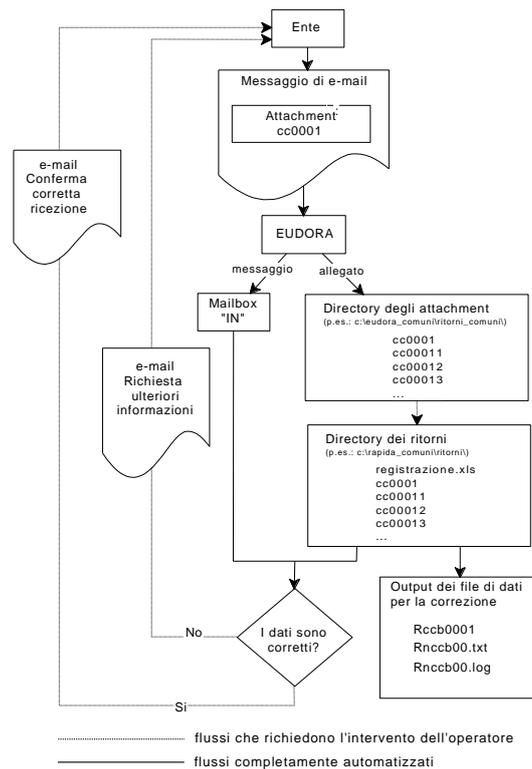
La procedura di gestione dei ritorni consente una prima verifica finalizzata all'accertamento dell'integrità dei questionari nel loro insieme ed alla correzione di alcune rilevanti tipologie di errori che necessitano un ritorno tempestivo sul rispondente, il monitoraggio continuo dei ritorni e la conversione dei dati dal formato previsto dal Ministero dell'Interno al formato verticalizzato utilizzato per il programma di verifica e correzione (SIGILDA).

La gestione dei ritorni assume importanza cruciale ai fini del buon esito dell'indagine. Infatti in questa fase, attraverso un monitoraggio continuo dei ritorni e l'esecuzione tempestiva di alcune verifiche di formato e di contenuto sui file acquisiti, è possibile assicurarsi circa la qualità del materiale raccolto, richiedendo integrazioni o sostituzioni in quei casi nei quali i dati forniti non risultino conformi a quanto richiesto.

La scelta di utilizzare un ambiente di registrazione e revisione distinto da quello di verifica e correzione ha diverse motivazioni, legate al tipo di organizzazione del lavoro adottata nel processo di trattamento dei dati e al tipo di funzioni richieste. In primo luogo, uno strumento "leggero" in grado di assistere nella gestione dei ritorni senza richiedere i tempi e le complessità di un sistema di verifica e correzione sembrava indispensabile per poter far fronte alle funzioni di prima assistenza (numero verde), prima gestione dei ritorni e filtro/smistamento dei quesiti tra le diverse competenze (in particolare tra competenze statistiche e competenze informatiche). In secondo luogo, la scelta di attuare un filtro preliminare al caricamento dei dati nell'ambiente di tipo relazionale adottato per la verifica e la correzione, risultava opportuna al fine di evitare di ammettere al caricamento eventuali file danneggiati o erroneamente trasmessi in formati non compatibili con il sistema di correzione.

Nel diagramma in figura 3.4 è illustrato schematicamente il flusso di operazioni della procedura di gestione dei ritorni e di revisione dei questionari ricevuti.

Figura 3.4 Diagramma di flusso della procedura di gestione dei ritorni e di revisione



### 3.4.1. Utilizzo di Eudora per la ricezione dei file di dati prodotti dai questionari elettronici

Gli enti coinvolti nella rilevazione inviano i dati in un file ASCII (CCxx01, dove xx sono le ultime due cifre dell'anno di riferimento) allegato ad un messaggio di posta elettronica.

Il messaggio viene ricevuto utilizzando il programma di posta elettronica Eudora il quale lo inserisce nella mailbox "In" e decodifica gli allegati salvandoli in una apposita directory per gli *attachment* (p.es. c:\eudora\_comuni\ritorni\_comuni), creata dall'utente in fase di installazione del client di posta elettronica. Nel caso in cui, nella directory degli attachment già esistesse un file con lo stesso nome, Eudora aggiungerà automaticamente un numero progressivo al nome del file (p.es., con riferimento all'anno 1999, se quattro comuni inviano il file CC9901, i nomi che Eudora attribuirà a tali file saranno: CC9901, CC99011, CC99012 e CC99013).

Una volta ricevuti un certo numero di file, l'incaricato della loro ricezione copierà i file ricevuti dalla directory degli attachment di Eudora alla directory dei ritorni (p.es c:\dati\rapida\_comuni\ritorni), nella quale sarà stato precedentemente copiato il file Registrazione.xls, contenente le procedure informatiche (Visual Basic per Excel) per la registrazione e revisione. Il programma sottopone i file ad un primo controllo di carattere formale, fornendo all'operatore le informazioni necessarie per stabilire se, in base a una prima analisi sommaria di indicatori, il

questionario debba considerarsi conforme per le successive fasi di correzione e riporto all'universo, e calcola alcuni indicatori che consentono una prima valutazione della correttezza delle informazioni ricevute<sup>17</sup>. A seconda dell'esito dell'analisi di questi primi indicatori, l'operatore dovrà inviare al rispondente una e-mail a conferma del corretto ricevimento, o alternativamente, richiedere ulteriori informazioni o l'invio dei dati corretti. La gestione della corrispondenza con i rispondenti, viene effettuata con un uso intensivo degli *stationery* (lettere tipo). Per i problemi più ricorrenti viene aggiornato un file di FAQ (*Frequently Asked Questions*) reso disponibile presso il sito WEB della rilevazione.

Le routines in VBA incluse nella cartella Registrazione.xls permettono, infine, di accodare i file trasmessi dai vari enti destinati all'archiviazione ed al caricamento della procedura di correzione (SIGILDA). In particolare la procedura genera i seguenti file:

- file Rccbxx01: file accodato con tracciati del Ministero il quale non è altro che l'impilamento dei file validi (quelli cioè, per i quali la colonna "esito" del foglio "LOG" inizia con la parola "registrato");
- file Rnccbxx.txt: file dei dati verticalizzato per l'utilizzo nel RDBMS di correzione (SIGELAI);
- file Rnccbxx.log: file di LOG utilizzato per la gestione degli arrivi multipli nella funzione di caricamento dell'RDBMS per la correzione.

### 3.4.2. *Installazione e impostazioni del file registrazione.xls*

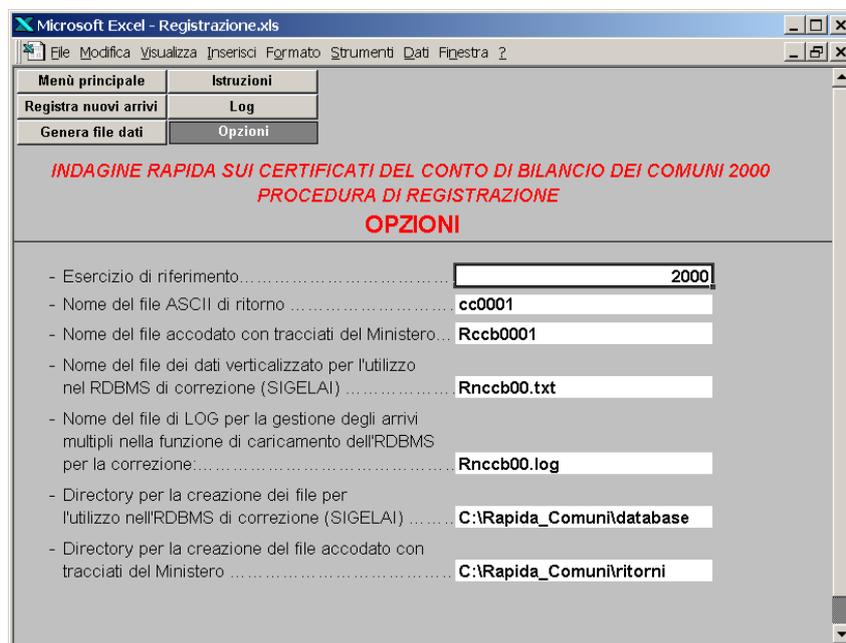
Per utilizzare il programma di registrazione è indispensabile averlo configurato in maniera corretta. Per la sua impostazione l'operatore dovrà premere il pulsante *opzioni*. Ad evitare modifiche non desiderate delle impostazioni, l'accesso al menù *opzioni* è protetto da *password*.

Si accederà così alla schermata raffigurata in figura 3.5 attraverso la quale si potranno impostare i sette parametri del programma, i cui primi due (esercizio di riferimento e nome del file ASCII di ritorno) dovranno essere compilati precedentemente alla utilizzazione del programma nella registrazione degli arrivi. Gli altri parametri, indicano invece al programma i nomi dei file e le directory di destinazione dei file di output generati dal programma stesso (opzione "Genera file dati"). Tra questi particolarmente importanti sono il file dei dati verticalizzato per l'utilizzo nel RDBMS di correzione e il file di log per la gestione degli arrivi multipli nella funzione di caricamento nel RDBMS di correzione. Questi dovranno essere collocati nella stessa directory alla quale punta, per il caricamento, l'RDBMS di correzione (opzione "Ambiente" di SIGILDA).

---

<sup>17</sup> Gli indicatori utilizzati al fine della determinazione degli outlier sono il totale degli accertamenti per residente e il totale degli impegni per residente, calcolati per l'anno corrente e per l'anno precedente. Per il primo anno l'individuazione degli outlier è stata effettuata sulla base dei valori mediani e della distanza interquartile calcolati sui primi 100 ritorni (per questi era stata effettuata una verifica "ad occhio"). Dal secondo anno si è implementato un controllo basato sulla distanza dalla mediana dell'anno precedente (in base a questo metodo, vengono definiti outlier quei valori che si scostano per più di due distanze interquartili dal valore mediano dell'anno precedente). Si noti che la scelta del semplice metodo basato sulla distanza interquartile calcolata sulla base dei dati dell'anno precedente è stata effettuata nella necessità di discriminare i questionari man mano che questi venivano ricevuti, senza attendere, per l'avvio della fase di revisione, il completamento di tutti i ritorni (come sarebbe stato necessario fare adottando, per esempio, il metodo Hidiroglou-Berthelot).

Figura 3.5 Le opzioni della procedura di registrazione e revisione dei CCB per i Comuni



Si noti che la directory nella quale il programma cerca i file di dati per la registrazione non è specificata tra le opzioni, in quanto essa coincide sempre con la stessa directory nella quale è installato il file Registrazione.xls.

### 3.4.3. Utilizzo della procedura di registrazione dei file di ritorno (registrazione.xls)

L'operatore responsabile della registrazione e della revisione dei questionari, dovrà utilizzare contemporaneamente lo strumento Eudora e la procedura Excel di registrazione (file registrazione.xls). Quest'ultima fornirà le informazioni per eventuali ritorni sull'Ente.

Per eseguire la registrazione dei file di ritorno è necessario effettuare le seguenti operazioni:

1. Copiare i file di ritorno dalla directory degli attachment di Eudora (p.es. c:\eudora\_comuni\ritorni\_comuni) alla directory in cui è presente il file registrazione.xls (p.es.: c:\rapida\_comuni\ritorni).
2. Avviare il file registrazione.xls, consentendo, all'apertura, l'avvio delle macro Visual Basic.

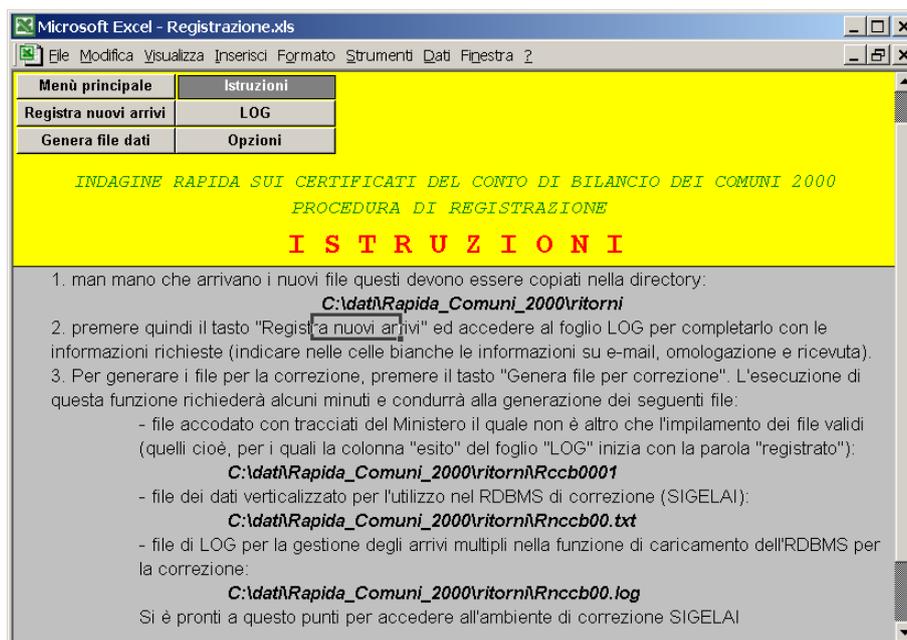
Il programma di registrazione si presenta con una schermata iniziale intitolata "Menù Principale" (Cfr. figura 3.6), nella quale sono presenti sei pulsanti e alcune informazioni circa lo stato della registrazione. In particolare vengono visualizzati: la data dell'ultima registrazione (data in cui è stato registrato l'ultimo questionario); il nome dell'ultimo file registrato; il numero dei certificati registrati fino alla data corrente, in totale e con riferimento alle sole registrazioni valide (esclusi cioè gli eventuali certificati ricevuti più volte).

Figura 3.6 Il menù principale della procedura di registrazione e revisione per i ccb dei Comuni



Attraverso il pulsante *istruzioni* si può accedere ad una pagina che istruisce circa le varie fasi della procedura di registrazione e revisione.

Figura 3.7 Il menù istruzioni della procedura di registrazione e revisione per i ccb dei Comuni



3. Fare click sul pulsante *Registra nuovi arrivi*.

Sarà quindi riportato un messaggio che informa sul numero di nuovi certificati registrati, oppure, nel caso in cui non sia presente nessun nuovo certificato, comparirà il messaggio: “Nessun nuovo questionario da registrare”.

4. Premere il pulsante *Log*. Si accederà così ad un foglio contenente una riga per ogni questionario registrato, i cui campi consistono in una serie di informazioni che consentiranno una prima verifica della correttezza dei dati ricevuti.

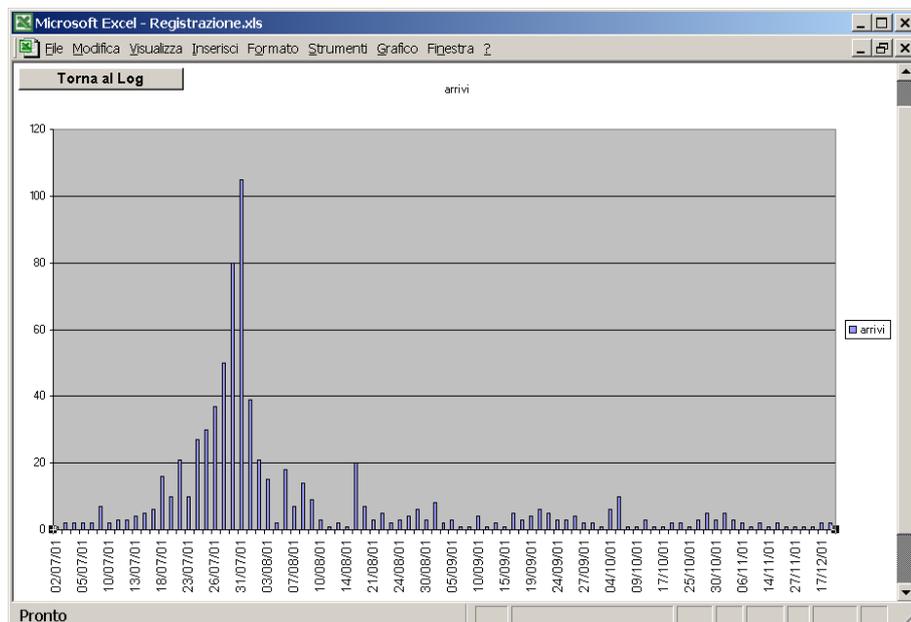
Figura 3.8 Il foglio LOG della procedura di registrazione e revisione dei ccb per i Comuni

n_ordine	cod_mi	comune	prov.	nome_file_in_byte	data_ricezione	esito	data_registr.	l_eff	l_dic	l_A	l_B	l_C	e-mail		
1	0990540	SOMAGLIA	LO	cc0001	187.194	2/7/01 15.18	registrato	17/07/01	18.42	448	448	412	417	412	comune.somaglia@pr
2	0440340	MUCCIA	MC	cc00011	187.194	3/7/01 13.23	registrato	17/07/01	18.42	448	448	412	417	412	anna.dolciotti@muccia
3	0190330	LUCITO	CB	cc00012	187.194	4/7/01 12.36	registrato	17/07/01	18.42	448	448	412	417	412	lucito@scalmati.it
4	0270290	BRA	CN	cc00013	187.194	4/7/01 12.25	registrato	17/07/01	18.42	448	448	412	417	412	ragionieri@comune.br
5	0230540	MONTENERODOMO	CH	cc00014	187.194	5/7/01 10.50	registrato	17/07/01	18.42	448	448	412	417	412	comintenerodomos@
6	0251030	RENDE	CS	cc00015	187.194	5/7/01 14.26	registrato	17/07/01	18.42	448	448	412	417	412	costanzo.matte@liber
7	0960040	BIELLA	BI	cc00016	187.194	6/7/01 10.36	registrato	17/07/01	18.42	448	448	412	417	412	ufficioragioneria@rc.o
8	0940070	CAROVILLI	IS	cc00017	187.194	6/7/01 14.30	registrato	17/07/01	18.42	448	448	412	417	412	comcar@tin.it
9	0740650	VARAZZE	SV	cc00018	187.194	9/7/01 10.58	registrato	17/07/01	18.42	448	448	412	417	412	varazze@varazze.net
10	0271210	MARTINIANA PO	CN	cc00019	187.194	9/7/01 13.15	registrato	17/07/01	18.42	448	448	412	417	412	paglieroragioneria.mar
11	0810110	ANGROGNA	TO	cc000110	187.194	9/7/01 13.15	registrato	17/07/01	18.42	448	448	412	417	412	cangron@dag.it
12	0340150	CHIAVAGNA	GE	cc000111	187.194	9/7/01 10.58	registrato	17/07/01	18.42	448	448	412	417	412	chiavani2@igullio.it
13	0260350	CREMONA	CR	cc000112	187.194	9/7/01 14.40	registrato	17/07/01	18.42	448	448	412	417	412	luca.spercia@rrec.cr
14	0130060	BOLOGNA	BO	cc000113	187.194	9/7/01 16.52	registrato	17/07/01	18.42	448	448	412	417	412	Marisa.Tagliavini@cor
15	0220220	CATNZARO	CZ	cc000114	187.194	9/7/01 16.52	registrato	17/07/01	18.42	448	448	412	417	412	ced-comune.cz@abrar
16	0270590	CAVALLERMAGGIORE	CN	cc000115	187.194	10/7/01 15.05	registrato	17/07/01	18.42	448	448	412	417	412	comune.cavallermaggi
17	0812100	RIVAROSSA	TO	cc000116	187.194	10/7/01 15.05	registrato	17/07/01	18.42	448	448	412	417	412	comune_rivarossa@lit
18	0270780	CUNEO	CN	cc000117	187.194	11/7/01 12.58	registrato	17/07/01	18.42	448	448	412	417	412	franco.oliviero@comun
19	0810040	ALBIANO D'IVREA	TO	cc000118	187.194	11/7/01 12.58	registrato	17/07/01	18.42	448	448	412	417	412	comunedialbiano@divr
20	0920060	TRIESTE	TS	cc000119	187.194	12/7/01 11.59	registrato	17/07/01	18.42	448	448	412	417	412	SANTINI@comune.trie
21	0330260	CERVARO	FR	cc000120	187.194	12/7/01 11.59	registrato	17/07/01	18.42	448	448	412	417	412	cervaro@officine.it
22	0860480	LESTIZZA	UD	cc000121	187.194	12/7/01 16.51	registrato	17/07/01	18.42	448	448	412	417	412	ragioneria@com-lestiz
23	0070570	GRAZZANO BADOLIO	AT	cc000122	187.194	13/7/01 10.44	registrato	17/07/01	18.42	448	448	412	417	412	grazzano.badoglio@tr

Utilizzando il bottone  è possibile stampare il log, scegliendo l'ordine di stampa tra le due opzioni: per ordine cronologico di arrivo o per ordine alfabetico del nome della provincia e del comune.

Inoltre è possibile, utilizzando i due bottoni "Flussi arrivi" e "Flussi arrivi anno precedente" visualizzare, rispettivamente, i diagrammi degli arrivi dell'anno corrente e dell'anno precedente.

Figura 3.9 Il diagramma dei ritorni per l'esercizio 2000



Come può verificarsi dal grafico relativo all'esercizio 2000, gli arrivi si sono distribuiti nel tempo con un andamento unimodale asimmetrico con moda spostata a sinistra intorno 31 di luglio, ed una lunga coda destra che si protrae fino a oltre la metà di dicembre. L'andamento, molto simile a quello verificato per il 1999, evidenzia la tendenza di una ampia quota dei comuni a non rispettare

la scadenza del 15 luglio suggerita dall'Istat, e a ritardare di qualche settimana, inviando comunque i dati prima delle ferie di ferragosto. La lunga e sottile coda che si riscontra a partire dalla seconda metà di agosto, rappresenta essenzialmente il flusso di ritorni generati dall'attività di revisione e da quella di sollecito sui non rispondenti.

Riportiamo, nella tavola che segue, una descrizione sintetica di ognuno dei campi riportati nel log, con riferimento al programma per gli enti comunali.

*Tavola 3.10 Campi del log della registrazione per i Comuni*

<i>Campo</i>	<i>Descrizione</i>
N_ordine	Numero riferito all'ordine con il quale è avvenuta la registrazione
Cod_mi	Codice dell'Ente attribuito dal Ministero dell'Interno
Comune	Nome del comune
Prov.	Sigla della provincia
Nome_file_in	Nome del file contenente i dati del CCB
Byte	Numero di byte del file precedente
Data_ricezione	Data nella quale l'attachment è stato scaricato da Eudora
Esito	Esito della registrazione
Data_registr.	Data del caricamento del file nel programma di registrazione (opzione <i>Registra nuovi arrivi</i> )
l_eff	Lunghezza effettiva (numero di record effettivo del file)
l_dic	Lunghezza dichiarata (numero di record dichiarati nell'intestazione del file)
l_A	Lunghezza in numero di caratteri, dei record di tipo A del file
l_B	Lunghezza in numero di caratteri, dei record di tipo B del file
l_C	Lunghezza in numero di caratteri, dei record di tipo C del file
e-mail	E-mail del mittente la e-mail con la quale è stato spedito il file
Omologazione	Azienda produttrice del questionario elettronico impiegato e eventuali estremi dell'omologazione ministeriale
Ric.	Ricevuta inviata (se al mittente è già stata inviata una ricevuta, il valore del campo è "OK")
Pop.res. (01001)	Valore della voce 001 del quadro 01 (popolazione residente nel comune)
Tot. Acc. (2430_1)	Valore della voce 430 del quadro 2 (colonna 1): totale accertamenti
Tot. Imp.corr. (4185_10)	Valore della voce 185 del quadro 4 (colonna 10): totale spese correnti
Tot. Imp.corr. (3005_1)	Valore della voce 005 del quadro 3 (colonna 1): totale spese correnti- impegni
Tot. Imp.cc. (5185_11)	Valore della voce 185 del quadro 5 (colonna 11): totale spese in conto capitale – impegni
Tot. imp.cc. (3010_1)	Valore della voce 010 del quadro 3 (colonna 1): totale spese in c/capitale – impegni
Rim.pre. (3015_1)	Valore della voce 015 del quadro 3 (colonna 1): totale spese per rimborso di prestiti - impegni
Tot.gen.imp. (3050_1)	Valore della voce 050 del quadro 3 (colonna 1): totale generale impegni
Acc.p.a. (2430_1/1001)	Valore della voce 430 del quadro 2 (colonna 1)/popolazione residente: accertamenti per abitante
Sp.p.a. (3050/1001)	Valore della voce 050 del quadro 3 (colonna ?)/popolazione residente: totale spese generale per abitante
Acc.p.a. Anno precedente	Valore degli accertamenti per abitante in riferimento all'anno precedente
Sp.p.a. Anno precedente	Valore delle spese per abitante in riferimento all'anno precedente

In presenza di valori anomali per un campo, la relativa cella verrà evidenziata in giallo.

Particolare importanza è rivestita dal campo “esito”. Attraverso il contenuto di questa colonna il programma gestisce il caso degli arrivi multipli. Nel caso, infatti, si tenti di registrare un questionario per un comune per il quale è già stata effettuata una registrazione, il programma chiederà all'operatore se deve considerarsi valido l'arrivo precedente oppure l'ultimo, e farà in modo che solo nel record del file di dati valido compaia l'esito “registrato” (p.es., ove l'operatore indichi come valido l'ultimo file arrivato, l'esito del file precedente verrà cambiato da “registrato” a “cancellato e sostituito dal file ...”).

Si noti che solo tre dei campi elencati devono essere compilati dall'operatore (celle con sfondo bianco), mentre i restanti vengono automaticamente compilati dal programma (celle con sfondo grigio). In particolare i campi che l'operatore deve compilare sono quello relativo all'e-mail del rispondente, quello relativo agli estremi del prodotto utilizzato dal rispondente ed alla relativa eventuale omologazione ministeriale, e quello “ricevuta”, nella quale l'operatore indicherà un “ok” per indicare che al rispondente è stata inviata la ricevuta di corretto ricevimento del file di dati.

Gli ultimi sette campi del *log* sono automaticamente compilati dal programma con alcuni indicatori che serviranno a verificare la correttezza delle informazioni ricevute; se queste informazioni non risulteranno coerenti il programma evidenzierà le relative celle in giallo.

**5.** In qualsiasi momento del processo di registrazione dei questionari, sarà possibile generare i file per la correzione premendo il bottone *Genera file per correzione*. L'esecuzione di questa funzione richiederà qualche decina di secondi e condurrà alla generazione dei seguenti file:

- file accodato con tracciati del Ministero il quale non è altro che l'accodamento dei file validi (quelli cioè, per i quali la colonna "esito" del foglio "LOG" contiene la parola "registrato"): p.es. C:\A\_Comuni2000\ARCHIVI\Rccb0001;
- file dei dati verticalizzato per l'utilizzo nel RDBMS di correzione (SIGELAI): p.es. C:\A\_Comuni2000\ARCHIVI\Rnccb00.txt;
- file di LOG per la gestione degli arrivi multipli nella funzione di caricamento dell'RDBMS per la correzione: p.es. C:\A\_Comuni2000\ARCHIVI\Rnccb00.log.

Avendo generato il file di dati verticalizzato e il file di log, si è pronti per utilizzare il programma di correzione SIGILDA.

#### **4. SIGILDA: un software di verifica e correzione in ambiente relazionale basato su una struttura "a stella" dei dati**

Per la verifica e la correzione delle rilevazioni rapide è stato utilizzato un algoritmo deterministico sequenziale progettato "ad-hoc", adottando per la sua implementazione un ambiente relazionale di tipo personale (MS-Access) e il linguaggio di programmazione ad oggetti in esso incorporato (Visual Basic di MS-Access).

La scelta di sviluppare una procedura *ad-hoc* piuttosto che utilizzare un programma generalizzato è stata effettuata tenendo conto dell'elevato numero di variabili delle indagini e di edit dei rispettivi piani di check <sup>18</sup>, nonché della difficoltà di istruire un algoritmo basato sulla programmazione matematica, che tenesse conto delle informazioni note a priori circa le caratteristiche del questionario e dell'indagine (p.es. gerarchie esistenti tra i valori rilevati dalle indagini, relazioni esistenti tra i valori e grado di affidabilità dei diversi valori). Si è tentato tuttavia, compatibilmente con le risorse a disposizione e con le finalità del progetto, di perseguire il massimo grado di generalizzazione delle procedure.

L'algoritmo adottato per il calcolo automatico delle correzioni <sup>19</sup>, originariamente implementato in SAS, prevede 24 fasi per i certificati dei comuni e 22 fasi per i certificati delle province, ed è documentato nel paragrafo 4.5.

Il programma sviluppato in Visual Basic per MS-Access conta più di 10.000 linee di codice, una trentina di maschere ed una quindicina di report. Pur non essendosi proceduto a una stima diretta dei Function Point, una stima per eccesso può essere fornita dalla valutazione effettuata a posteriori per l'analoga procedura di correzione sviluppata da Finsiel-Akros per l'indagine definitiva, la quale è risultata misurare 2.075 *function point* per un totale di 805 ggp <sup>20</sup>.

Dal punto di vista dell'architettura software, l'ambiente di controllo e correzione dei dati Sigilda (Sistema di Gestione Integrata Lavorazione Dati) si differenzia da altri sistemi analoghi in quanto basato su una struttura relazionale "a stella" (*Star Schema*) e su un approccio di modellazione dimensionale piuttosto che su tabelle piatte o su un approccio di modellazione di tipo entità-relazioni. Lo schema logico utilizzato ha consentito l'ottenimento di un elevato livello di generalizzazione delle procedure che operano sui dati, e risulta particolarmente adatto rispetto al successivo inserimento delle informazioni ottenute in un *data warehouse*, ed in particolare in quello del Sistema Informativo Statistico sulle Pubbliche Amministrazioni (SISPA). Si tratta di

---

<sup>18</sup> Per l'esercizio 2000, per i comuni, sono stati verificati 1.592 edit, ai quali partecipavano 3.124 variabili delle complessive 3.225 rilevate.

<sup>19</sup> Messo a punto con la supervisione di Agostino Buratti.

<sup>20</sup> Questa stima costituisce un limite superiore per le procedure di correzione Sigilda Comuni e Sigilda Province, anche perché, per queste ultime, si è potuto trarre vantaggio dal lavoro di analisi precedentemente svolto da Finsiel-Akros, documentato in Amp, *Nuova procedura per indagine sui bilanci consuntivi dei comuni. Costruzione della base dati. Piano di lavoro*, RTI FINSIEL-AKROS, 9 febbraio 2001.

un'architettura che potrebbe utilmente essere applicata alle indagini economiche <sup>21</sup>, ed eventualmente arricchita in modo da consentire l'applicazione di tecniche di correzione basate sulla programmazione matematica (p.es. metodologia Fellegi-Holt e algoritmo di Chernikova).

Il sistema è stato sviluppato con Ms-Access e VBA, e permette, grazie alle funzioni implementate, di supportare diversi momenti del processo produttivo statistico quali il caricamento dei dati, il *check* e la correzione dei dati grezzi, il riporto all'universo e la produzione di report e tabelle.

In questo capitolo, dopo aver elencato i requisiti hardware e software del sistema, illustreremo l'ambiente partendo dallo schema logico, del quale forniremo una descrizione di massima. Passeremo quindi a descrivere le funzioni espletate dal programma per concludere con una descrizione dettagliata dell'interfaccia e dei passi che l'utilizzatore deve compiere per effettuare l'installazione, il caricamento dei dati, la verifica e la correzione dei certificati, fino all'ottenimento delle tabelle di output per le pubblicazioni.

La trattazione sarà effettuata con riferimento alla rilevazione rapida sui certificati di conto di bilancio dei comuni per l'anno 2000, mentre per il sistema di controllo e correzione dei dati dell'indagine dei bilanci delle province si riporta solo l'allegato relativo alle specifiche dell'algoritmo di stima dei dati corretti, data la somiglianza dell'interfaccia e delle altre caratteristiche delle procedure con quelle per i Comuni.

#### **4.1. I requisiti HW e SW**

Il requisiti di SIGILDA v.1.0 sono i seguenti:

- Personal computer con processore pentium I a 233 Mhz o superiore;
- almeno 64 Mbyte di RAM;
- Microsoft Windows 98 o superiore;
- Microsoft Access 2000;
- congruo spazio disco per il caricamento dei dati.

Lo spazio disco necessario per tutto il sistema può stimarsi pari a circa 5 volte la dimensioni del file ascii verticalizzato dei dati, e coincide approssimativamente con la dimensione del file ASCII dei dati nel formato stabilito dal Ministero. Il notevole risparmio di spazio disco è da attribuirsi da un lato all'effetto "matrice sparsa" <sup>22</sup> che penalizza la dimensione del file con il formato ASCII a tracciato fisso previsto dal Ministero dell'Interno rispetto alla rappresentazione dei dati in Sigilda, e

---

<sup>21</sup> In diversi paesi gli Istituti di Statistica hanno sviluppato sistemi di correzione generalizzati specificamente orientati all'ambito delle indagini economiche. Tra questi gli Stati Uniti, dove è stato sviluppato a tal fine il software StEPS (Standard Economic Processing System).

<sup>22</sup> Una matrice si dice "sparsa" quando ha un alto numero di elementi uguali a zero. Nel caso dei questionari sui certificati del conto di bilancio dei comuni si è stimato che la quota di valori nulli sul totale raggiunge in media il 70%.

dall'altro alla maggiore efficienza della rappresentazione dei numeri in virgola mobile utilizzata all'interno di ACCESS rispetto a quella tramite stringhe ASCII adottata per il formato del Ministero dell'Interno.

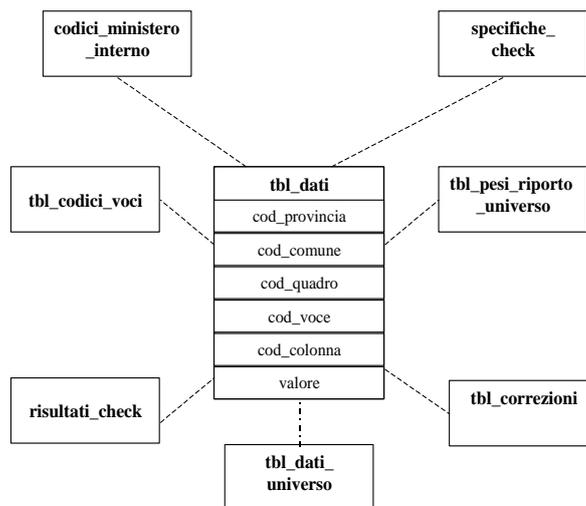
## 4.2. Lo schema logico

Lo schema logico del sistema ruota intorno ad uno schema a stella imperniato su un'unica tabella di dati verticalizzata o *fact table*. La struttura a stella dello schema logico è sinteticamente illustrata in figura 4.1. Come si può osservare, al centro dello schema vi è la tabella *tbl\_dati*, i cui primi cinque campi (*cod\_provincia*, *cod\_comune*, *cod\_quadro*, *cod\_voce*, *cod\_colonna*) sono attributi di categoria che rimandano a tabelle di metadati (tabella *codici\_ministero\_interno* e tabella *tbl\_codici\_voci*) mentre il campo *valore* contiene l'importo rilevato.

Alle tre tabelle appena elencate, costituenti lo schema "a stella" centrale, si affiancano le altre tabelle del sistema, alcune finalizzate a contenere le informazioni necessarie per svolgere le diverse operazioni di verifica e correzione (p.es. tabelle *specifiche\_check* e tabella *tbl\_pesi\_riporto\_universo*), altre destinate a contenere gli output della correzione (p.es. *tbl\_correzioni*, *risultati\_check*, *tbl\_dati\_universo*).

La rappresentazione dei dati in una unica tabella verticalizzata è risultata particolarmente efficiente ai fini dello sviluppo delle procedure, poiché, se da un lato ha consentito l'ottenimento di un elevato livello di generalizzazione delle procedure, dall'altro ha permesso di sfruttare al meglio l'ambiente relazionale utilizzato.

Figura 4.1 Vista d'insieme dello schema logico di Sigilda

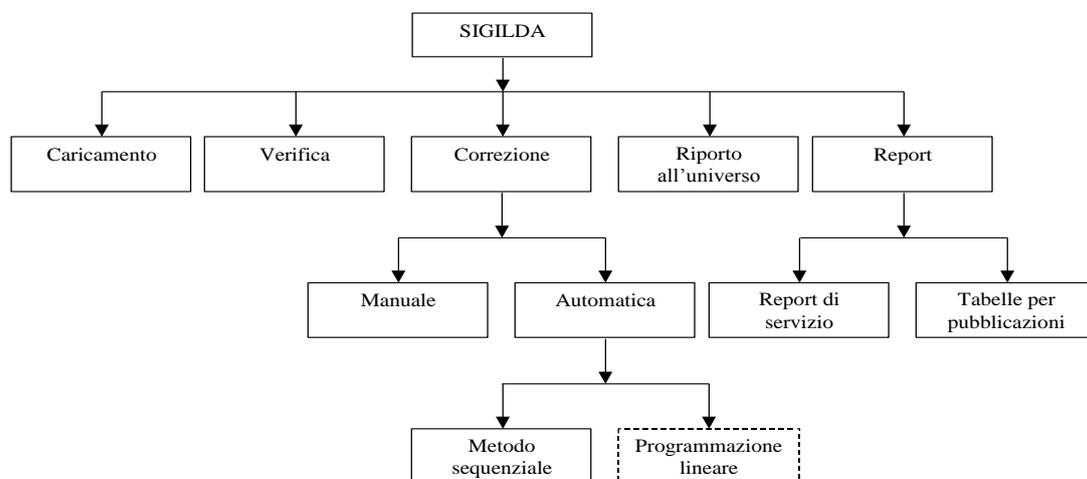


### 4.3. Lo schema funzionale

Le principali funzioni implementate dal sistema sono: il caricamento dei dati a partire dai file di output prodotti dalla procedura di registrazione e revisione (Cfr. capitolo 5); la verifica di vincoli (check); la correzione manuale ed automatica dei dati; il riporto all'universo (sulla base di coefficienti di ponderazione calcolati esternamente al sistema); la produzione delle tabelle finali per la pubblicazione.

L'albero delle funzioni di Sigilda è illustrato in figura 4.2.

Figura 4.2 L'albero delle funzioni di SIGILDA



Ne diamo qui una sintetica presentazione, rimandando per una trattazione più dettagliata, alla successiva descrizione dell'interfaccia utente.

1. Caricamento – La funzione di caricamento consente di caricare i dati nell'ambiente di correzione a partire dal file Ascii verticalizzato prodotto dalla procedura di registrazione e revisione. Il sistema consente di effettuare il caricamento in più fasi, senza la necessità di attendere, per l'avvio della fase di verifica e correzione, il ritorno di tutti i questionari.
2. Verifica - Una volta caricati i dati è possibile effettuare un controllo sui vincoli (edit) che questi devono soddisfare. Le specifiche dei vincoli possono essere inserite dall'utente utilizzando la medesima notazione adottata nella circolare ministeriale. L'esecuzione della verifica si conclude con la produzione di una tabella riportante l'elenco dei vincoli che non sono soddisfatti dai dati e della distanza dei dati da ognuna di queste, distanza definita come quantità minima di carattere che è necessario sommare o sottrarre ad uno dei due membri della (dis)uguaglianza affinché il vincolo sia soddisfatto. Il software permette di cambiare i vincoli o le variabili modificando il contenuto della tabella Access senza operare sul sorgente.
3. Correzione - Il programma permette di operare due diversi tipi di correzione:
  - **correzione manuale:** è possibile operare modifiche manuali sui dati del questionario attraverso un editor che riproduce le schermate dei singoli quadri. In questo caso le correzioni vengono direttamente riportate sulla tabella dei dati;
  - **correzione automatica:** si è applicato il medesimo algoritmo di correzione sequenziale in 24 fasi che viene utilizzato nell'indagine totale. A differenza da questo algoritmo, tuttavia, le correzioni vengono computate anche in quei casi nei quali, il superamento delle soglie stabilite, determinerebbe il passaggio dell'intero certificato, alla correzione manuale e ad un eventuale ritorno sul rispondente. Le correzioni vengono però conservate in una tabella separata rispetto ai dati originali. L'operatore può poi decidere se accettare o rigettare, comune per comune, le correzioni suggerite, utilizzando un'apposita interfaccia, composta da una maschera nella quale è possibile visualizzare, per ogni comune, l'elenco dei vincoli infranti e quello delle correzioni proposte.

Per entrambe i tipi di correzione, viene compilata una tabella di log (*tbl\_log\_correzioni*) che consente di effettuare operazioni di ripristino (*undo*) a più livelli.

Il sistema implementa, inoltre, alcuni accorgimenti che potrebbero tornare utili ove si decidesse di implementare un algoritmo di correzione simultanea dei dati basato sulla programmazione matematica, in grado condurre all'individuazione simultanea di valori delle variabili tali da rispettare tutti i vincoli e al contempo di ottimizzare una funzione obiettivo.

#### 4. Riporto all'Universo

Inserendo i coefficienti di riporto all'universo nella tabella *tbl\_pesi\_riporto\_universo* il software consente l'effettuazione del riporto.

## 5. Report

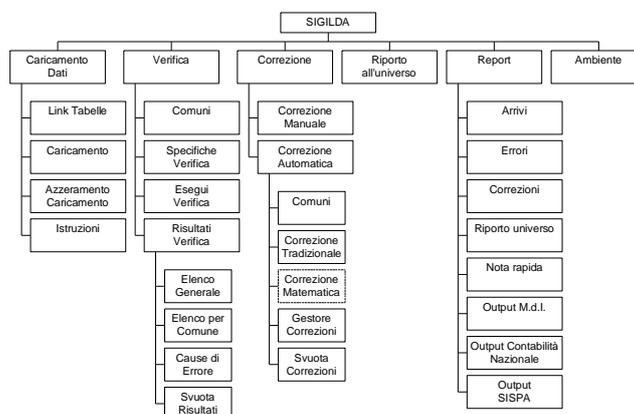
Il sistema prevede tre gruppi di output:

- report di servizio che forniscono informazioni sui processi realizzati dal software. E' possibile ottenere informazioni sullo stato degli arrivi dei certificati del conto di bilancio per regione con possibilità di stratificare l'informazione per condizione di capoluogo e numero di residenti maggiore di 60.000 o avere la lista dei comuni mancanti. E' anche possibile ottenere informazioni di sintesi sugli errori e la lista dettagliata degli errori per ogni comune.
- tabelle per le pubblicazioni (nel caso dei comuni, in particolare, le tabelle previste per la nota rapida).
- Output per altri sistemi (in particolare per SISPA e per la contabilità nazionale).

## 4.4. L'interfaccia utente

L'albero dei menu di SIGILDA/Comuni, il cui diagramma è riportato in figura 3.3, è composto da sei rami principali.

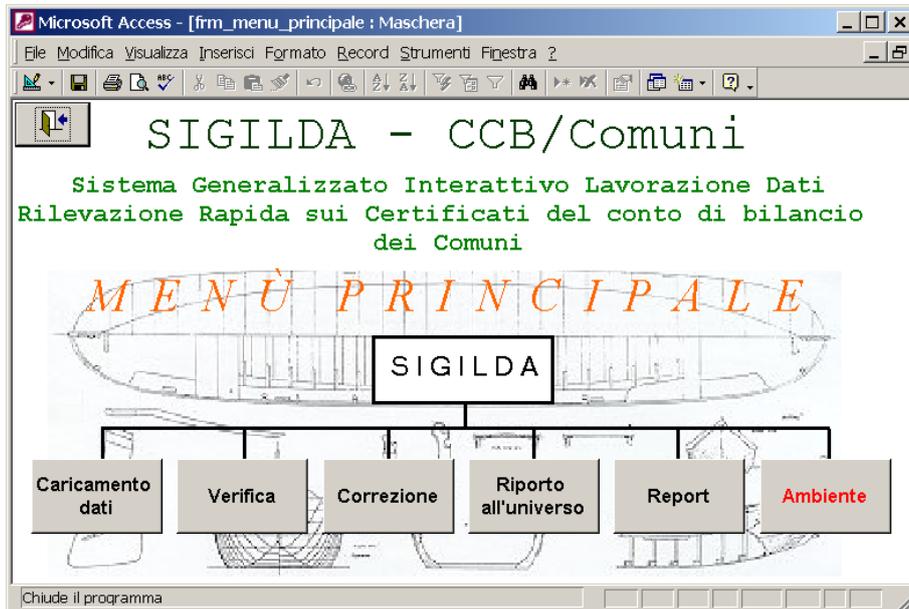
Figura 4.3 L'albero dei menù di SIGILDA/Comuni



### 4.4.1. Il menù principale

All'avvio dell'applicazione si presenta la prima finestra con il menù principale. Questo è strutturato in opzioni che si susseguono da sinistra verso destra, secondo l'ordine cronologico del processo operativo di verifica-correzione dei dati.

Figura 4.4 Il menù principale di SIGILDA-Comuni

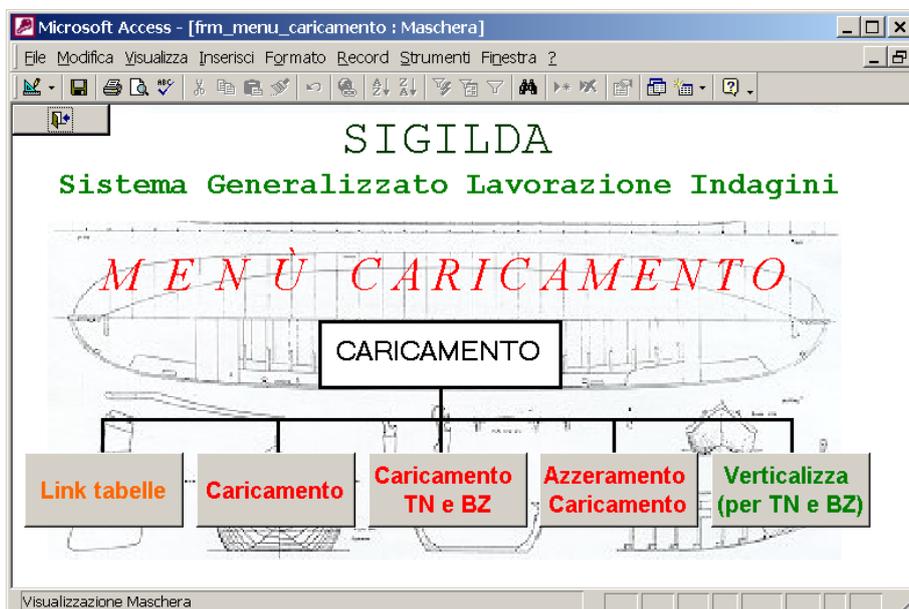


Oltre al pulsante di uscita in alto a sinistra, nel menù principale sono presenti i sei pulsanti che consentono di accedere alle diverse sezioni (sotto-menù) del programma.

#### 4.4.2. Il menù "caricamento dati"

Il primo sotto-menù è relativo alla funzione "Caricamento dati", la quale costituisce, dal punto di vista operativo, il primo passo da eseguire nell'uso del programma.

Figura 4.5 Il menù "caricamento dati"



Le opzioni presenti nel menù “caricamento” sono quattro. La prima, “Link tabelle”, consente di creare il collegamento tra le tabelle Rnccb\_dati e Rnccb\_log del sistema, con i file ascii esterni contenenti rispettivamente il file dei dati verticalizzato e il file di LOG per la gestione degli arrivi multipli, entrambi prodotti dalla procedura registrazione.xls (opzione “Genera file per la correzione”: Cfr. par. 2.4.2.). E’ infatti da questi che verranno estratti i dati che alimentano la tabella *tbl\_dati* e la tabella *tbl\_log*.

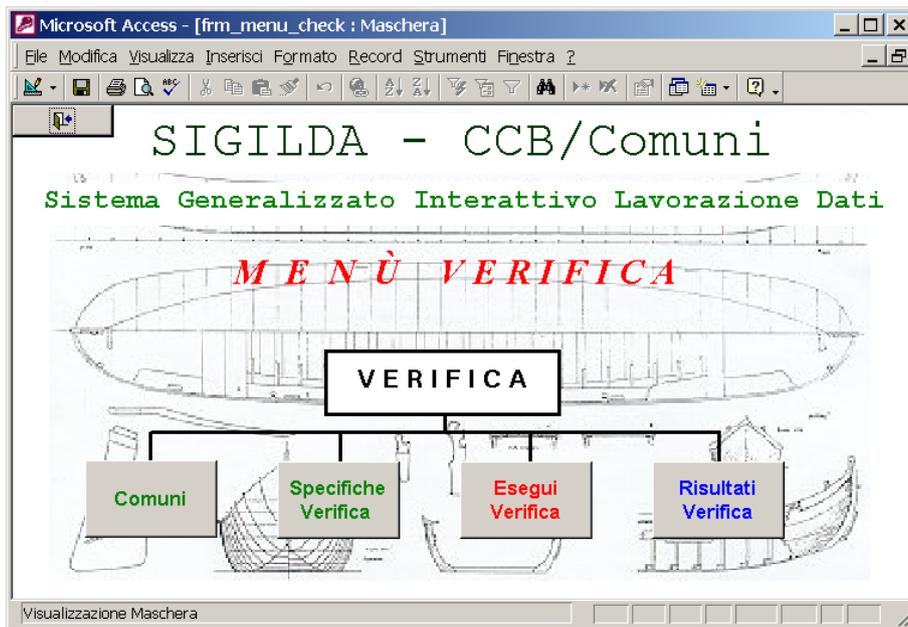
La seconda opzione, di “caricamento”, realizza l’operazione di caricamento dai file di dati esterni. L’esecuzione dell’opzione può richiedere diversi minuti, e nel caso di caricamento del file di dati relativo a tutti i comuni del campione, può richiedere più di un’ora. L’apparente semplicità del concetto di caricamento dei dati nasconde, infatti, una funzione di una certa complessità, la quale, basandosi sulla differenza tra il file di log dei ritorni dell’indagine più recente (tabella *tbl\_log*) e quello relativo al precedente caricamento (tabella *tbl\_log\_precedente*), consente il caricamento dei ritorni in più fasi, risolvendo eccezioni quali quelle dovute ad arrivi multipli (p.es. uno stesso ente invia più questionari, l’ultimo dei quali si intende in rettifica ai precedenti, contenenti errori) ed evitando di eseguire nuovamente il caricamento di dati già in precedenza caricati ed eventualmente corretti. Dato l’elevato numero di record della tabella verticalizzata dei dati (in media circa mille record per comune), anche la costruzione degli indici richiede tempo.

L’opzione "azzeramento caricamento" deve essere utilizzata solo quando, dovendo iniziare il caricamento dei dati per una nuova annualità della rilevazione, risultasse necessario svuotare il sistema dai dati caricati e trattati per l'anno precedente. L’opzione "Istruzioni", infine, visualizza le istruzioni circa i passi da seguire per effettuare il caricamento.

#### 4.4.3. *Il menù "Verifica"*

Il secondo pulsante del menù principale attiva il sottomenù di “Verifica”.

Figura 4.6 Il menù "verifica"



Questo consente la verifica dell'insieme di *edit* specificati, per tutti o per parte dei comuni per i quali sono stati caricati i dati.

Il menù si articola in quattro opzioni.

L'opzione "Comuni" consente di selezionare, tra i comuni i cui dati sono stati caricati, quelli per i quali si intende effettuare la verifica.

Figura 4.7 La scheda di gestione dell'elenco dei comuni per la verifica

cod. com.	comune	cod. prov.	provincia	check
0111	BOTRICELLO	022	CATANZARO	<input checked="" type="checkbox"/>
0110	BITONTO	009	BARI	<input checked="" type="checkbox"/>
0110	CASALECCHIO DI RENO	013	BOLOGNA	<input checked="" type="checkbox"/>
0110	CAPOTERRA	017	CAGLIARI	<input checked="" type="checkbox"/>
0110	MONFALCONE	035	GORIZIA	<input checked="" type="checkbox"/>
0110	LATINA	040	LATINA	<input checked="" type="checkbox"/>
0080	CHIOGGIA	087	VENEZIA	<input checked="" type="checkbox"/>
0110	ANGROGNA	081	TORINO	<input checked="" type="checkbox"/>
0100	CASARSA DELLA DELIZIA	093	PORDENONE	<input checked="" type="checkbox"/>
0120	CARBONIA	017	CAGLIARI	<input checked="" type="checkbox"/>
0120	PIOMBINO	042	LIVORNO	<input checked="" type="checkbox"/>
0120	BELLA	064	POTENZA	<input checked="" type="checkbox"/>
0120	CASTELFRANCO VENETO	084	TREVISIO	<input checked="" type="checkbox"/>

I comuni che si intende sottoporre a verifica dovranno avere il campo "check" non biffato. Tale campo verrà automaticamente biffato dal programma man mano che questo eseguirà i controlli.

Si noti che facendo click sui nomi dei campi si ottiene l'ordinamento alfabetico ascendente dell'elenco in base al campo. Il pulsante "Informazioni" consente di visualizzare alcuni indicatori riferiti all'ente, mentre il pulsante "Errori" visualizza l'elenco degli edit non soddisfatti per l'ente selezionato. Infine, facendo click sul campo "Seleziona tutti" si biffa/debiffa il campo check per tutti i comuni dell'elenco.

**L'opzione "Specifiche Verifica"**, attiva una maschera attraverso la quale è possibile specificare gli edit che devono essere verificati per ogni comune. Questi sono espressi in una notazione molto simile a quella utilizzata nelle circolari del Ministero dell'Interno aventi per oggetto i "controlli di quadratura" che dovrebbero essere eseguiti a cura degli enti stessi, sul certificato del conto di bilancio.

In particolare, il campo *cod\_check* deve essere compilato con un codice identificativo del check composto da una sigla iniziale di tre lettere (EAC per gli edit di tipo B, EDC per gli edit di tipo A, EIN per gli edit interni ad un quadro, ETR per gli edit trasversali ai quadri), seguita, nel caso degli edit relativi ad un singolo quadro, dal codice del quadro relativo, ed infine seguito da un progressivo (p.es. l'edit EDC5-23 è il ventitreesimo edit di tipo A, relativo cioè ad una relazione di tipo "di cui", relativo al quadro 5).

Il campo *n\_col* deve essere compilato indicando il numero di colonne consecutive per le quali deve essere ripetuto il check. Infatti, molti degli edit interni relativi a relazioni tra righe, devono essere ripetuti su tutte le colonne del quadro (p.es. quadri 4 e 5), e l'uso del campo *n\_col* consente all'operatore di evitare di dover riscrivere un edit tante volte quante sono le colonne sulle quali agisce.

Il campo *check* contiene il check nella forma:

```
<codice variabile1> (>/=/</>=/<=) <codice variabile2> [+/-/*// <codice  
variabile3> [...+/-/*// <codice variabilen>]..]
```

dove *codice\_variabilek* ( $k=1,\dots,n$ ) è nella forma QQVVV[CC], dove QQ è il codice numerico relativo al quadro, VVV è il codice numerico relativo alla voce e CC è il codice numerico relativo alla colonna.

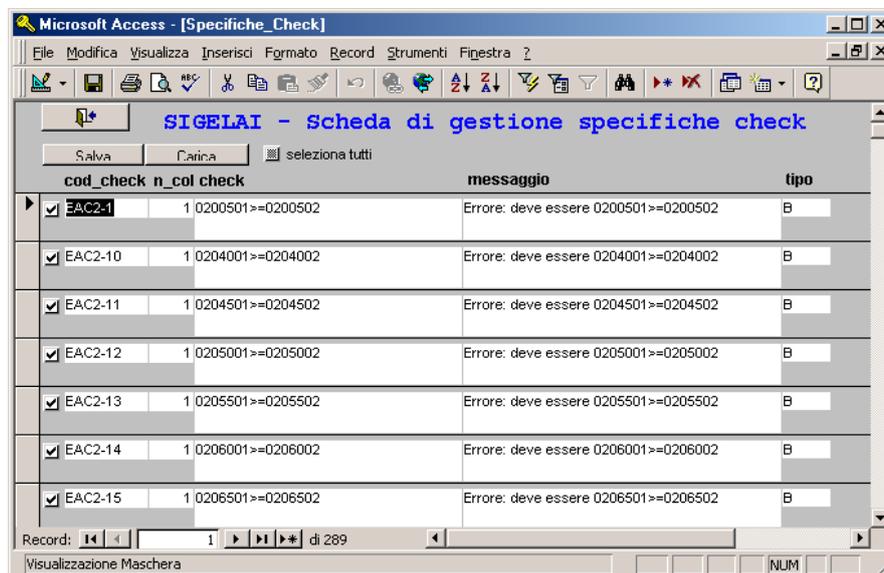
Il campo *tipo* deve essere compilato dall'utente, sulla base della seguente classificazione degli edit.

1. Edit di **tipo A**: alcune voci rappresentano dei "di cui" rispetto ad altre. La somma di questi "di cui" non deve essere maggiore della voce a cui si riferiscono.
2. Edit di **tipo B**: per il quadro 2 gli "accertamenti" devono essere non inferiori alle "riscossioni in conto competenza".
3. Edit di **tipo C**: i valori nei quadri sono, nella maggior parte dei casi, legati tra loro. Questo tipo di correzione si accerta della compatibilità dei valori tra i vari quadri.
4. Edit di **tipo E**: alcune voci rappresentano delle somme di altre voci. La somma dei singoli addendi deve essere uguale ai totali presenti.

5. Edit di **tipo N**: per i quadri 6, 6bis, 7 ed 8 i valori corretti (imposti da altri quadri) delle voci-totali devono essere uguali alla somma delle voci-addendo.

In figura 4.8 è riportata la maschera per l'inserimento/cancellazione/modifica dei vincoli.

Figura 4.8 La maschera per la gestione delle specifiche dei vincoli



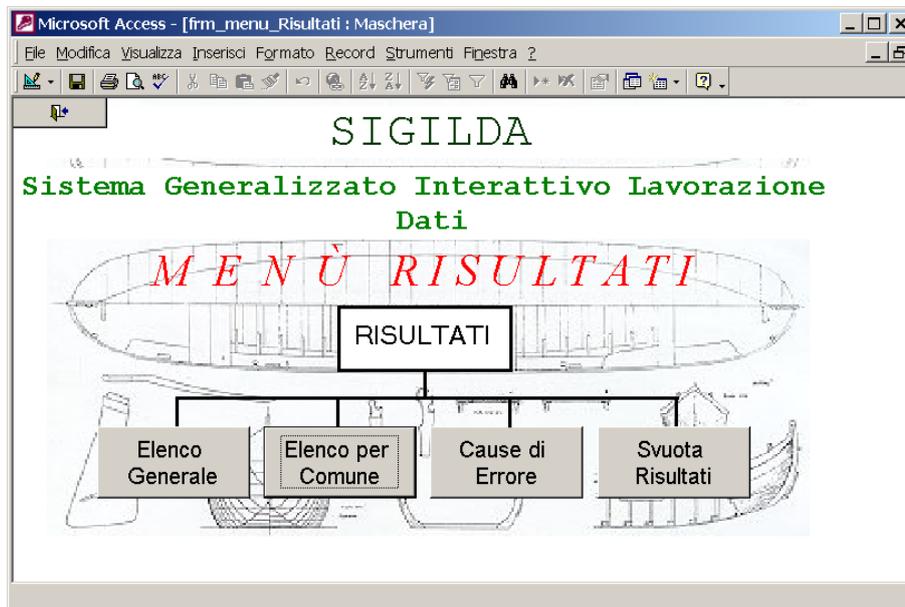
La biffatura davanti ad ognuno degli edit segnala se il check sarà eseguito dal programma (biffatura presente) o meno (biffatura assente). La maschera consente inoltre l'importazione/esportazione della tabella dei vincoli da/verso Excel (bottoni "Salva" e "Carica").

**L'opzione "Esegui Verifica"** lancia l'esecuzione della verifica di tutti gli edit specificati, su tutti gli enti selezionati. A parità di risorse hardware e software disponibili, l'opzione richiede un tempo che in parte è proporzionale al numero di enti ed al numero di vincoli impostati, ed in parte variabile in dipendenza delle caratteristiche dei dati e di numero e tipo degli errori in essi presenti. Nel caso dei comuni, i vincoli elementari <sup>23</sup> sono più di 1500, e per verificarli tutti su circa 500 comuni il programma può richiedere qualche ora (circa 40 secondi per comune con un Pentium III 1.1 Ghz con HD DMA 100, e con Access 97 su S.O. Windows 98). Il programma, nel corso dell'esecuzione della verifica visualizza sulla barra di stato la percentuale di completamento della verifica, insieme ad una stima del tempo previsto e di quello residuo necessario, stime via via riviste sulla base dei questionari sottoposti a verifica.

Al termine dell'esecuzione della verifica, il programma visualizza una finestra di dialogo nella quale viene indicato il tempo impiegato, in totale e in media per comune, nonché il numero di certificati di conto di bilancio verificati, di edit applicati e di edit violati.

**L'opzione "Risultati Verifica"** attiva un ulteriore menù, nel quale sono presentate le opzioni per la visualizzazione dei risultati della verifica, la gestione delle informazioni sulle cause di errore e l'opzione di svuotamento della tabella dei risultati.

Figura 4.9 Il menù risultati



Tramite il pulsante “Elenco Generale” viene visualizzata la maschera riportante l’elenco dei vincoli infranti dai dati, corredato da informazioni circa i valori assunti dalle variabili.

Figura 4.10 L’elenco generale dei risultati della verifica.

Informazioni	Cause di errore	Calcola	Quadro	Report
EIN092   001   AGRIGENTO Errore: deve essere 901503=901501+901502 5979589= 1411390+3023914	0240 MONTALLEGRO			0
ETR28   001   AGRIGENTO Errore: deve essere 901502=305002 3023914=4568199	0240 MONTALLEGRO			1.544.285
EIN042_10   091   VITERBO Errore: deve essere 437010=419010+422510+423010+424010+426510+427510+429010+429510+431010+433510+436010+43 65529642= 15291025+ 2057997+ 3818777+ 3468677+ 2549982+ 878428+ 2001322+ 7931988+ 18044772	0580 VITERBO			3
EIN042_3   091   VITERBO Errore: deve essere 437003=419003+422503+423003+424003+426503+427503+429003+429503+431003+433503+436003+43 27811086= 4412753+ 747246+ 319478+ 2044013+ 1175709+ 410878+ 1294773+ 2051508+ 11992613+ 3	0580 VITERBO			3

Tramite il pulsante *Informazioni* presente sulla maschera *Risultati dei check*, si accede alle informazioni sul comune (indicatori, tipo di software utilizzato, etc.). Il pulsante *Cause di errore* consente di accedere al database delle cause di errore. Questo strumento deve essere utilizzato per registrare le diverse cause di errore, la cui identificazione e collezione, in base al nuovo paradigma della correzione dei dati<sup>24</sup>, risulta utile in una strategia di miglioramento continuo dell’indagine.

<sup>23</sup> Si intende qui per “vincolo elementare”, un vincolo espresso esplicitando i codici di colonna.

<sup>24</sup> L. Granquist, 1998.

Il pulsante *Calcola* consente di calcolare il valore dell'espressione numerica selezionata dal cursore, mentre il bottone *Quadro* consente di accedere direttamente al quadro nel quale è contenuta la variabile selezionata dal cursore, per il comune corrente, ed eventualmente apportare direttamente correzioni manuali alla tabella dei dati (alla stessa opzione si accede seguendo l'opzione *Correzione - Correzione manuale*).

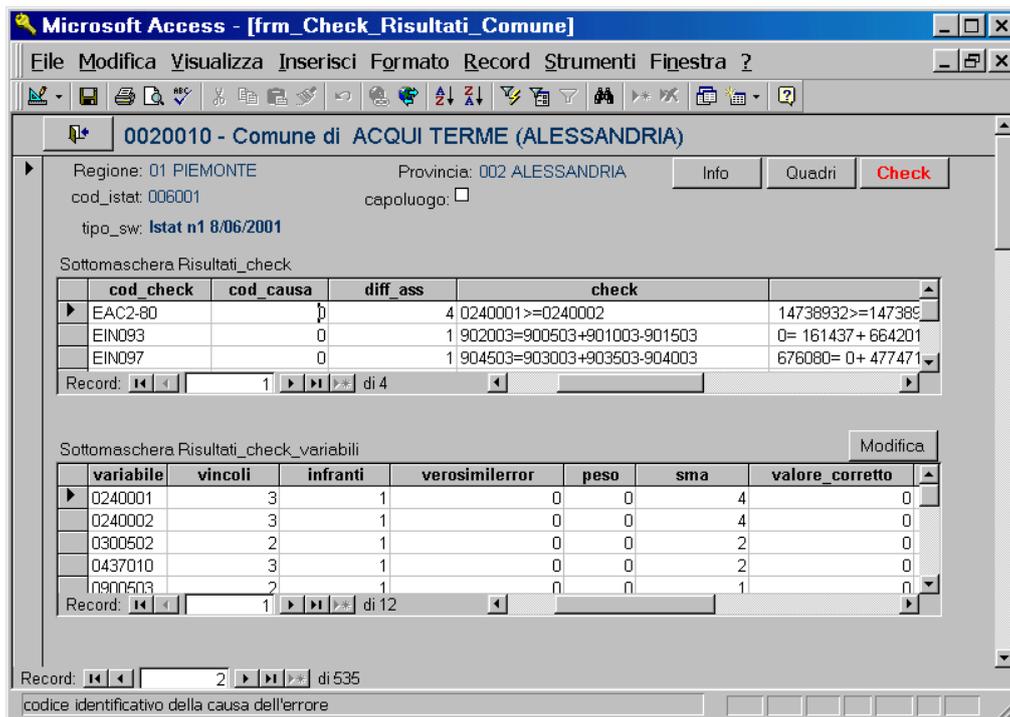
Figura 4.11 La maschera "Quadro"

voce	01	02	03	04	05	06
04005	257156	51343	78154	164	3404	17194
04010	210105	41458	5919		404	17194
04020			847			
04025		567	3000			
04030	47051		19999			
04035			26447			
04055		33515	36363			1
04065		19479				1
04075		14036	36363			
04080		200	12000			
04085		200				
04090						14194
04100						14194
04105			14531			

L'opzione *Elenco per comune* del menù *Risultati* attiva una maschera nella quale, con riferimento al singolo ente, è riportato l'elenco dei check falliti. La maschera contiene due sottomaschere. Nella prima viene riportato l'elenco dei vincoli non soddisfatti dai dati del comune, per ognuno dei quali sono riportati il codice identificativo (*cod\_check*), l'eventuale codice causa di errore, la differenza assoluta rispetto al valore più vicino a quello attuale che sarebbe in grado di soddisfare il vincolo, il vincolo espresso nella notazione precedentemente introdotta, i valori effettivamente assunti dalle variabili che compaiono nel vincolo.

Nella seconda sottomaschera viene riportato l'elenco delle variabili che figurano nei vincoli non soddisfatti dai dati per il comune, con indicati, per ognuna, il numero di vincoli nei quali la variabile entra (campo *vincoli*) ed il numero di questi che risulta non soddisfatto (campo *infranti*).

Figura 4.12 L'elenco dei vincoli per comune



L'opzione *Cause di errore* consente di accedere al database delle cause di errore del quale si è già detto. Per ogni causa di errore sono registrati i seguenti campi:

- descrizione;
- tipologia;
- note;
- soluzione a breve;
- soluzione a regime.

Le tipologie di errore considerate sono le seguenti:

1. errori di misura;
2. errori di comprensione da parte del rispondente;
3. errori di registrazione;
4. errori di strumento (cause dipendenti dai questionari elettronici);
5. altro.

Infine, l'opzione **"Svuota risultati"** consente di svuotare la tabella contenente l'elenco dei vincoli non soddisfatti dai dati (*tbl\_risultati\_check*).

#### 4.4.4. Il menù "Correzione"

SIGILDA supporta la correzione dei dati sia manuale che automatica.

La *correzione manuale* è gestita attraverso una maschera nella quale è possibile intervenire sui singoli quadri operando cancellazioni, modifiche o inserimenti. La selezione dell'ente e del quadro sul quale intervenire manualmente si effettua tramite le tre caselle a scelta combinata riportate tra l'intestazione del quadro e il quadro. Collocando il cursore su una cella qualsiasi sarà possibile modificare il relativo importo. La modifica avrà effetto diretto sulla tabella dati *tbl\_dati*, ma al tempo stesso sarà registrata nella tabella *tbl\_log\_correzioni*, la quale, come si vedrà a proposito della correzione automatica, consente l'effettuazione di operazioni di annullamento delle modifiche (*undo*) e di mantenere traccia delle modifiche apportate ai dati originali.

Figura 4.13 La maschera di correzione manuale

Microsoft Access - [frm\_quadro\_ricerca]

Efile Modifica Visualizza Inserisci Formato Record Strumenti Finestra ?

**SIGILDA - Correzione manuale**

Comune di ROMA (ROMA)

Quadro 4 - SPESE CORRENTI (A - IMPEGNI / B - PAGAMENTI IN CONTO COMPETENZA / C - PAGAMENTI IN CONTO RESIDUI)

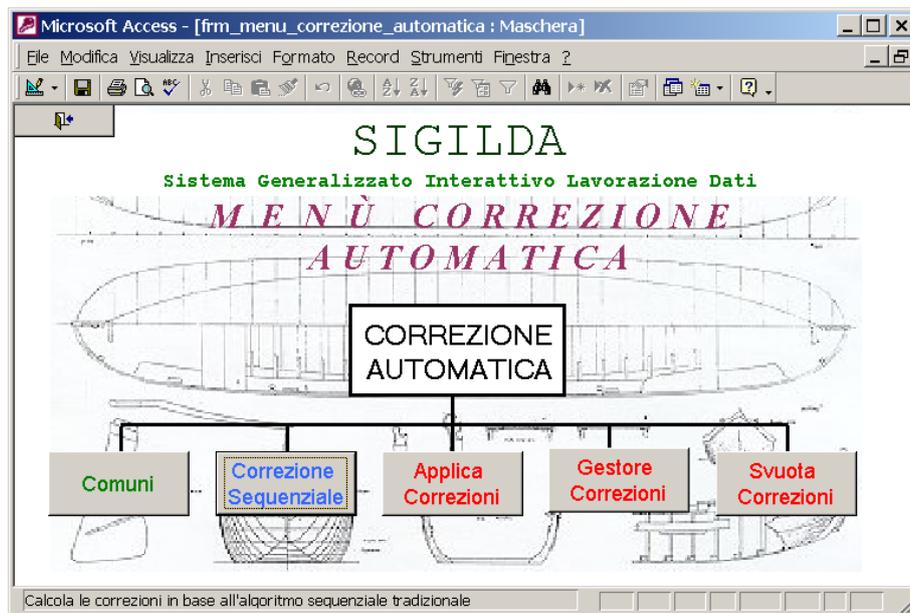
Provincia: ROMA Comune: ROMA Quadro: 04

voce	01	02	03	04	05	06
04005	493360779	7712410	361317185	46029516	108274786	39922014
04010	196573129	1599653	48467312	3899776	1472777	
04015	30268999	581467	13739183	808307	4213875	29183671
04020	22407975	124065	32675392	1987180	90619375	674700
04025	26446076	162277	77367766	26030298		9259632
04030	55976250	2280338	138779196	11932284	3821696	804011
04035	87584785	1258862	24178163	853759	167600	
04040	1258501	5000	4587775	696090		
04045	373387236	6422365	60613006	6362927	432660	
04050	364044544	6375469	26144248	3942927	309878	
04055	315349331	4417416	285501878	13649751	53827649	15716014
04060	187236076	1139102	28278853	1796470	368127	2344470
04065	58219909	190871	78065371	3599801	400115	7370123

Visualizzazione Maschera

Le opzioni di *correzione automatica* sono attivabili attraverso i pulsanti contenuti nel relativo menù.

Figura 4.14 Il menù di “correzione automatica”



L'opzione *Comuni*, analoga all'omonima opzione del menù verifica, consente la selezione dei comuni per i quali devono determinarsi le correzioni.

L'opzione *Correzione sequenziale* attiva l'esecuzione della procedura di determinazione delle correzioni sulla base dell'algoritmo sequenziale in 24 fasi descritto nel paragrafo 4.5<sup>25</sup>.

Le correzioni calcolate vengono riportate nella tabella *tbl\_correzioni*.

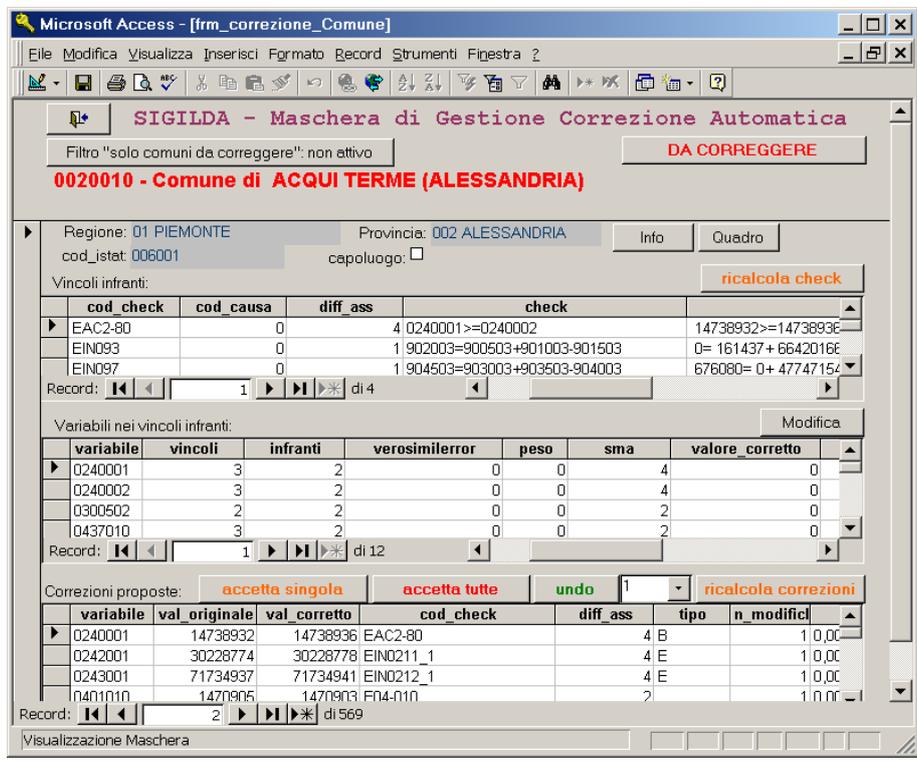
Si noti che l'esecuzione dell'opzione di *Correzione sequenziale* non comporta la modifica della tabella dei dati originari, la quale può essere modificata solo attraverso le procedure attivabili con le opzioni *Applica correzioni* e *Gestione correzioni*.

---

<sup>25</sup> Oltre all'approccio procedurale sequenziale, sono state analizzate le alternative a disposizione per l'implementazione di un sistema di determinazione delle correzioni basato sulla programmazione matematica. In particolare, si è studiata la possibilità di implementare un algoritmo di più certa convergenza e di maggiore efficienza sul piano computazionale, che consentisse, attraverso la soluzione di un problema di programmazione matematica, l'individuazione simultanea dei valori delle variabili tali da rispettare tutti i vincoli e al contempo ottimizzare una funzione obiettivo. I passi svolti per la implementazione di un algoritmo di questo tipo sono stati quello dello sviluppo di un algoritmo ricorsivo in grado di individuare i sottosistemi chiusi distinguibili all'interno dell'insieme complessivo dei vincoli, utili al fine della scomposizione del problema in sottoproblemi più elementari (funzione *crea\_tbl\_sistemi\_chiusi()* e subroutine *specifica\_sistema\_chiuso(vincolo1, vincolo2, distanza)*; quello dell'analisi di alcuni prodotti commerciali per il trattamento, in ambiente VBA, di problemi di programmazione matematica; quello dell'analisi di altri programmi orientati alla correzione di dati quantitativi che implementano l'approccio della programmazione matematica. Dopo aver analizzato le alternative a disposizione per l'implementazione di un sistema di correzione automatica basato sulla programmazione matematica, si è scelto, tuttavia, di non procedere ulteriormente nella sua implementazione. Tra i motivi di tale scelta è stato determinante quello legato alla difficoltà di utilizzare, in un approccio di correzione basato sulla programmazione matematica, tutte le conoscenze a priori sul questionario e sulle casistiche di errore riscontrate in passato. Si è preferito, quindi, procedere all'implementazione del metodo sequenziale già collaudato positivamente per l'indagine totale, la cui implementazione sarebbe comunque stata necessaria quale metro di paragone per i risultati di approcci alternativi.

L'opzione "Gestione correzioni" consente di accedere alla maschera per la gestione delle correzioni, attraverso la quale è possibile accettare, una, alcune o tutte le correzioni proposte, applicandole alla tabella dei dati *tbl\_dati*.

Figura 4.15 La maschera per la gestione della correzione interattiva



L'elenco è strutturato in una maschera per ogni comune, contenente tre sottomaschere. Le prime due sono uguali a quelle visualizzate con l'opzione "Elenco per comune" del sottomenù "Risultati" del menù "Verifica"<sup>26</sup>. Nella terza vengono invece elencate le variabili per le quali il programma "suggerisce" una correzione. Per ogni variabile vengono indicati: la sigla (nel formato QQVVVCC), il valore originariamente assunto (*val\_originale*), il valore suggerito per la correzione (*val\_corretto*), il codice del check la cui verifica negativa ha determinato il suggerimento di correzione(*cod\_check*), la differenza assoluta tra valore suggerito e valore originale (*diff\_ass*), il tipo di correzione, il numero di modifiche che la variabile ha subito nel processo sequenziale di determinazione della correzione (*n\_modifiche*), e la differenza percentuale assoluta (*perc*) data da:

$$ABS((val\_corretto - val\_originale)/val\_originale)*100$$

<sup>26</sup> Nella prima viene riportato l'elenco dei vincoli non soddisfatti dai dati del comune, per ognuno dei quali sono riportati il codice identificativo (*cod\_check*), l'eventuale codice causa di errore, la differenza assoluta rispetto al valore più vicino a quello attuale che sarebbe in grado di soddisfare il vincolo, il vincolo espresso nella notazione precedentemente introdotta, i valori effettivamente assunti dalle variabili che compaiono nel vincolo. Nella seconda sottomaschera viene riportato l'elenco delle variabili che figurano nei vincoli non soddisfatti dai dati per il comune, con indicati, per ognuna, il numero di vincoli nei quali tale variabile entra (campo *vincoli*) ed il numero di questi che risulta non soddisfatto (campo *infranti*).

L'operatore addetto alla correzione dei dati, potrà accettare la singola correzione proposta, selezionandola nella sottomaschera "Correzioni proposte" e premendo il pulsante "accetta singola". Alternativamente, potrà accettare tutte le correzioni proposte utilizzando il pulsante "accetta tutte". L'accettazione delle correzioni determina la modifica della tabella di dati *tbl\_dati*. Nel caso di erronee accettazioni, l'operatore può annullarle utilizzando il pulsante "undo" e selezionando nella casella a scelta combinata accanto al bottone, il numero di correzioni che, tra le ultime effettuate, intende annullare.

Una volta applicate le correzioni, le relative righe non saranno più visualizzate nella finestra "correzioni proposte".

L'operatore, inoltre, può accedere all'ambiente di correzione manuale, selezionando il codice della variabile che intende modificare e premendo il bottone "Quadro" riportato in alto a sinistra.

Infine, una volta apportate le correzioni, è possibile calcolare nuovamente le correzioni suggerite attraverso il pulsante "ricalcola correzioni" o ricalcolare la verifica dei vincoli relativamente al comune selezionato, utilizzando il pulsante "ricalcola check".

Una volta terminata la correzione dei dati del comune, l'utente dovrà fare click sull'interruttore "DA CORREGGERE / CORRETTO" riportato in alto a sinistra.

Al fine di limitare la visualizzazione della maschera ai soli comuni ancora non corretti, è possibile utilizzare l'interruttore "Filtro 'solo comuni da correggere': attivo/non attivo" accessibile in alto a sinistra.

Infine, il pulsante "svuota correzioni" deve essere attivato per svuotare le tabelle *tbl\_correzioni* e *tbl\_log\_correzioni*.

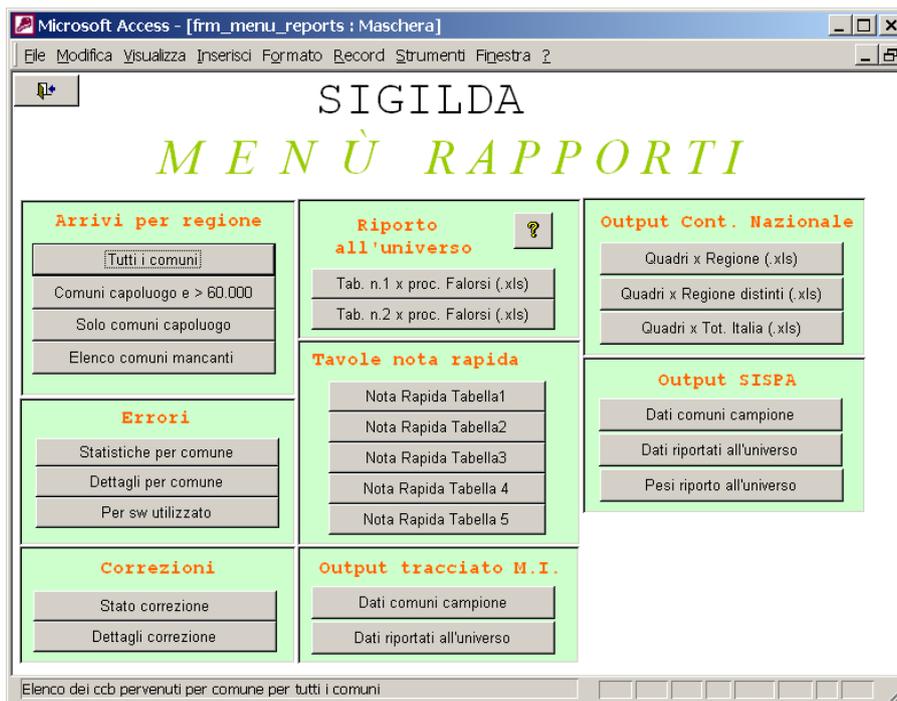
#### 4.4.5. L'opzione "Riporto all'universo"

L'opzione di riporto all'universo, presente nella procedura Sigilda Ccb/Comuni, esegue il prodotto dei dati contenuti in *tbl\_dati* per i coefficienti di riporto all'universo da inserire nella tabella *tbl\_pesi\_riporto\_universo*, inserendo i dati risultanti nella tabella *tbl\_dati\_universo*.

#### 4.4.6. Il menù "Report"

Il menù "Report" contiene i comandi per produrre tutti i principali output utili nel corso dei processi di verifica-correzione e di successiva elaborazione (passaggio all'universo), fino agli output finali contenenti i dati destinati al Dipartimento della Contabilità Nazionale ed al Sistema Informativo Statistico sulle Amministrazioni Pubbliche (SISPA).

Figura 4.16 Il menù rapporti



Le procedure attivabili dal menù sono raggruppate in otto sezioni.

- **Arrivi per regione:** contengono quattro report che informano sul numero e sulla copertura rispetto alla popolazione dei questionari che fino a quel momento sono stati ricevuti e caricati in Sigilda. Le informazioni sono organizzate per regione, e possono essere visualizzate per tutti i comuni, per i soli comuni capoluogo o > 60.000 abitanti (comuni che costituiscono l'insieme non campionario delle unità di osservazione della rapida) o per i soli comuni capoluogo. La sezione consente anche l'elaborazione dell'elenco dei comuni mancanti.
- **Errori:** i report di questo gruppo consentono la visualizzazione e la stampa di alcune informazioni di sintesi relative agli errori individuati con la procedura di verifica. Tra queste, di particolare interesse è quella relativa al numero di errori riscontrati per tipo di software di rilevazione utilizzato dai comuni. Infatti i comuni, oltre ai questionari elettronici dell'Istat, possono utilizzare per la rilevazione dei certificati del conto di bilancio, procedure prodotte da aziende private, purché "omologate" dal Ministero dell'Interno. Tale informazione ha consentito di evidenziare la presenza di numerose cause di errore sistematico nei software di rilevazione prodotti da alcune aziende.
- **Correzioni:** i report di questa sezione informano sullo stato di avanzamento del processo di correzione.

- **Riporto all'universo:** Le opzioni di questo gruppo consentono di ottenere le due tavole di input per la procedura di calibrazione Falorsi. Le due tavole sono così strutturate:

A. Tavola Falorsi\_in\_1.xls

- cod\_dominio: codice del dominio composto da tre caratteri:  
il primo relativo alla classe di popolazione:

1	fino a 5000 abitanti
2	da 5001 a 10000
3	da 10001 a 20000
4	Da 20001 a 60000
5	Oltre 60000

il secondo relativo alla regione (codice regione Istat)

- cod\_MI: codice comune del Ministero dell'Interno;
- cod\_istat: codice comune dell'Istat;
- X1: popolazione residente;
- coeff: inverso della probabilità effettiva di inclusione nello strato.

B. Tavola Falorsi\_in\_2.xls

- cod\_dominio (vedi sopra)
- TX1: totale della popolazione nei comuni del dominio

- **Tavole nota rapida:** i comandi di questo gruppo attivano la produzione delle principali tabelle utilizzate per la nota rapida.

- **Output tracciato MI:** consentono la esportazione dei dati corretti dei certificati del conto di bilancio, nel formato Ascii utilizzato dal Ministero dell'Interno.

- **Output Contabilità Nazionale:** produzione degli output per la Contabilità Nazionale. Gli output ottenibili con i comandi di questa sezione sono in formato Excel e contengono i dati ottenuti dalla sommatoria, per regione e per il totale Italia, dei certificati del conto di bilancio riportati all'universo. L'output per regione è ottenibile in due formati: uno con tutti le regioni su un unico foglio, ed un altro con un foglio per regione.

- **Output Sispa:** i bottoni di questo gruppo consentono di generare i file Ascii in formato delimitato da tabulazioni, utilizzati per l'alimentazione del Sistema Informativo Statistico sulle Pubbliche Amministrazioni.

#### 4.4.7. *Le variabili di ambiente*

Il menù "Ambiente" consente di impostare alcuni parametri utilizzati dalle procedure, come ad esempio l'anno di riferimento della rilevazione o il nome del file ascii contenente i dati verticalizzati utilizzato per caricare i dati dell'indagine nel sistema di correzione.

Nella seguente tabella vengono riportati tutti i parametri che è possibile impostare nel menù.

Si noti che una corretta impostazione dei valori è indispensabile al funzionamento del programma, e che una errata impostazione anche di un solo parametro potrà condurre alla visualizzazione di messaggi di errore ed al non corretto funzionamento delle procedure.

Tabella 4.1 Variabili di ambiente di SIGILDA

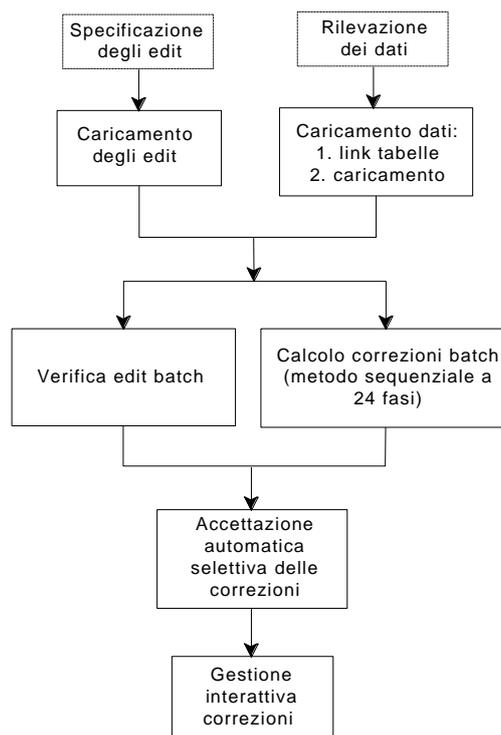
<i>parametro</i>	<i>valore</i>	<i>descrizione</i>
anno_riferimento	2000	Anno di riferimento della rilevazione.
conferme	falso	Se impostato a "falso" non viene richiesta conferma nelle operazioni di accettazione delle correzioni.
dir_specifiche_check	C:\dati\Rapida_Comuni\database\	Directory di export/import delle specifiche dei check.
file_dati	C:\dati\Rapida_Comuni\database\Rnccb00.txt	nome del file ASCII posizionale contenente i dati verticalizzati.
file_dati_bolzano	C:\dati\Rapida_Comuni\database\Cc0001bz.txt	File verticalizzato con dati comuni della provincia di Bolzano.
file_dati_trento	C:\dati\Rapida_Comuni\database\Cc0001tn.txt	File verticalizzato con dati comuni della provincia di Trento.
file_log	C:\dati\Rapida_Comuni\database\Rnccb00.log	Nome del file ASCII delimitato, contenente il log della registrazione dei questionari.
FileOutxSispa	c:\dati\Rapida_Comuni\database\RC_OutxSISPA.mdb	Nome del file per l'output per Sispa comprensivo di percorso.
n_loop_max	10	Numero massimo di loop oltre il quale la il processo sequenziale di ricerca della correzione con il metodo tradizionale cessa.

## 4.5. La procedura di verifica e correzione

La procedura di verifica e correzione dei dati utilizza due strumenti indipendenti: quello della verifica automatica degli edit e quello del calcolo dei valori corretti effettuato in base all'algoritmo sequenziale in 24 fasi (22 per le province).

Come illustrato nel diagramma di flusso riportato in figura, l'applicazione delle procedure di check e correzione comporta un primo passo batch di verifica degli edit e di calcolo delle correzioni per tutti i comuni, da effettuarsi successivamente ad alcune operazioni preliminari di impostazione del software, caricamento delle specifiche degli edit e caricamento dei dati. Segue una fase di correzione interattiva, attraverso la quale è possibile accettare selettivamente in automatico per tutti i comuni, parte delle correzioni proposte, oppure intervenire manualmente nella accettazione delle correzioni suggerite e nell'effettuazione di correzioni manuali, comune per comune.

Figura 4.17 Diagramma di flusso del sistema di controllo e correzione dei dati delle rilevazioni rapide

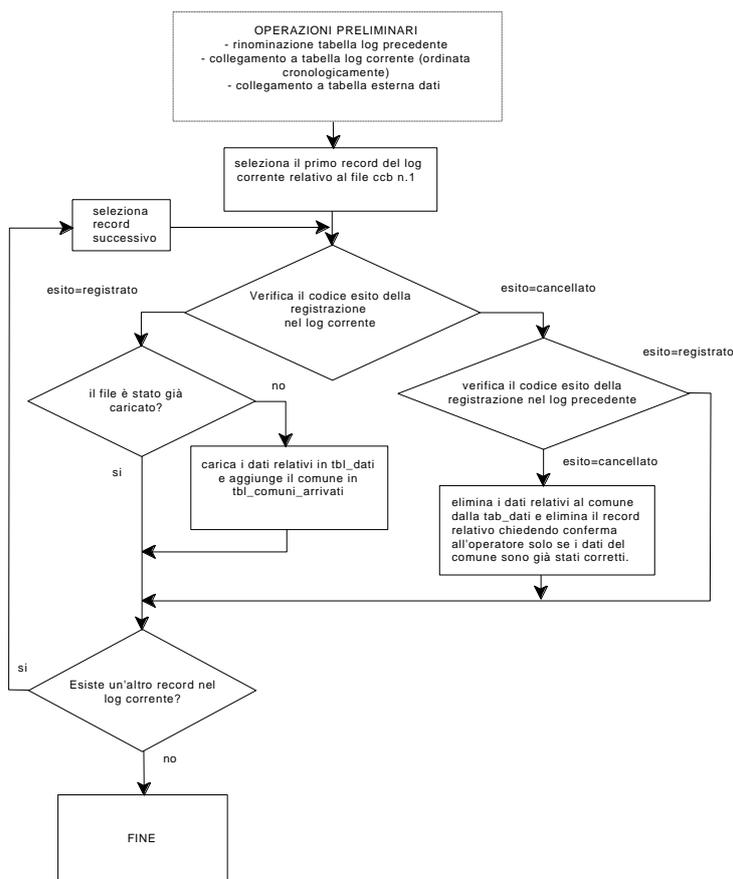


Diamo di seguito una descrizione di ognuna delle fasi previste.

1. Caricamento degli edit: si esegue utilizzando l'opzione "Specifiche" del menù "Verifica". Può essere effettuata manualmente, tramite la maschera fornita da Access, o importando le specifiche precedentemente editate in un file Excel.

2. Caricamento dei dati: dopo aver collegato le tabelle di dati e di log (botone “Link tabelle” in menù “Caricamento”) si esegue l’opzione di “Caricamento” del menù omonimo. L’algoritmo, il cui diagramma di flusso è illustrato in figura 4.18, è disegnato per consentire di procedere nel caricamento e nella correzione dei dati senza dover attendere di aver completato il ricevimento dei questionari.

Figura 4.18 Diagramma di flusso del sistema di caricamento dei dati in Sigilda



3. Verifica (batch) dei questionari: dopo aver specificato gli edit e caricato i dati di parte o di tutti i questionari, è possibile procedere alla verifica automatica di tutti gli edit. Questa fase comporta tempi di elaborazione che, nel caso di circa 700 comuni, possono stimarsi intorno alle 6 ore <sup>27</sup>. I risultati delle verifiche vengono memorizzati nella tabella *tbl\_risultati\_check*.

4. Calcolo (batch) delle correzioni: il calcolo dei valori corretti viene effettuato sulla base dell’algoritmo in 24 fasi le cui specifiche sono riportate nel paragrafo 4.5.1. Questa fase comporta tempi di elaborazione che, nel caso di circa 700 comuni, possono stimarsi intorno alle 10 ore <sup>28</sup>. Le correzioni suggerite vengono memorizzate nella tabella *tbl\_correzioni*.

5. Applicazione automatica delle correzioni: una volta calcolate le correzioni, è possibile eseguire l’applicazione automatica di tutte le correzioni inferiori ad una certa soglia. Per “applicazione delle

<sup>27</sup> Tempi ottenuti utilizzando un PC Pentium 3 1.100 Mhz, con Windows 1998.

correzioni” si intende la modifica dei dati contenuti nella tabella *tbl\_dati* coerentemente con le specifiche delle correzioni contenute nella tabella *tbl\_correzioni*. L’applicazione automatica delle correzioni può essere effettuata sulla base di due strategie distinte: solo per i comuni con tutte le correzioni sotto la soglia o, alternativamente, per tutti i comuni, ma solo le correzioni sotto la soglia. Nel primo caso vengono applicate le correzioni solo per quei comuni per i quali non sono stati individuati valori corretti la cui differenza assoluta rispetto ai valori originari sia superiore alla soglia stabilita dall’operatore. Nel secondo vengono applicate, per tutti i comuni, i soli valori corretti la cui distanza rispetto ai valori originari sia inferiore alla soglia. I valori della soglia sono espressi in migliaia di lire. L’accettazione automatica delle correzioni viene eseguita per eliminare gli errori di arrotondamento, e deve essere applicata su valori di soglia bassi. Per correzioni di maggiore entità è consigliata l’applicazione manuale da effettuarsi mediante la maschera di “Gestione correzioni”. La procedura di applicazione automatica non si applica ai comuni per i quali sono state evidenziate variabili da sottoporre a correzione manuale <sup>29</sup>.

Figura 4.19 Maschera per l’accettazione automatica delle correzioni

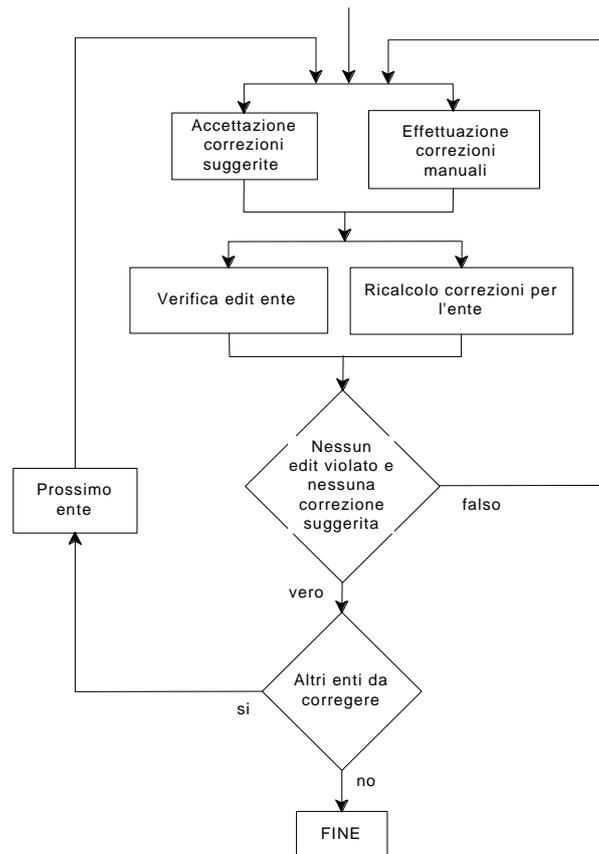


6. Gestione interattiva delle correzioni: una volta completate le procedure batch di verifica e di calcolo dei valori corretti e risolti gli errori di arrotondamento mediante l’opzione di applicazione automatica delle correzioni, può intraprendersi la fase di gestione interattiva delle correzioni, comune per comune. Questa si attua mediante la maschera cui si accede con l’opzione “Correzione automatica” – “Gestione correzioni” le cui funzionalità sono state precedentemente descritte.

<sup>28</sup> Vedi nota precedente.

<sup>29</sup> L’algoritmo di correzione prevede esplicitamente la correzione manuale per quegli enti per i quali si verificano un numero eccessivo di iterazioni nell’esecuzione della procedura di correzione, o per i quali la dimensione relativa delle correzioni supera determinate soglie relative.

Figura 4.20 Diagramma di flusso della procedura di correzione interattiva



#### 4.5.1. Algoritmo in 24 fasi per la correzione sequenziale dei certificati del conto di bilancio dei comuni per l'esercizio 2000<sup>30</sup>

La procedura consiste nell'applicazione di una serie di correzioni relative ai vari quadri del certificato di bilancio del Comune.

Le correzioni effettuate sono classificate in 5 tipologie:

1. **Correzioni di tipo B:** per il quadro 2 gli “accertamenti” devono essere non inferiori alle “riscossioni in conto competenza”; per i quadri 3, 4 e 5 gli “impegni” devono essere non inferiori ai “pagamenti in conto competenza”.
2. **Correzioni di tipo A:** alcune voci rappresentano dei “di cui” rispetto ad altre. La somma di questi “di cui” non deve essere maggiore della voce a cui si riferiscono.
3. **Correzioni di tipo E:** alcune voci rappresentano delle somme di altre voci. La somma dei singoli addendi deve essere uguale ai totali presenti.
4. **Correzioni di tipo C:** i valori nei quadri sono, nella maggior parte dei casi, legati tra loro. Questo tipo di correzione si accerta della compatibilità dei valori tra i vari quadri.

<sup>30</sup> Le specifiche dell'algoritmo sono state predisposte a cura di Agostino Buratti.

5. **Correzioni di tipo N:** per i quadri 6, 6bis, 7 ed 8 i valori corretti (imposti da altri quadri) delle voci-totale devono essere uguali alla somma delle voci-addendo.

Tali correzioni vengono applicate, di volta in volta con modalità diverse, ai vari quadri, secondo la seguente sequenza specificata nei punti che seguono.

### 1. Correzione B del quadro 2

Si confrontano ad uno ad uno i valori della prima colonna ( $x_1$ ) e della seconda ( $x_2$ ) relativamente alle voci che vanno dalla 02005 alla 02430. La relazione da controllare e le eventuali correzioni sono le seguenti:

$$\begin{array}{l} \text{controllo} \quad \rightarrow \quad \text{correzione} \\ x_1 \begin{cases} \geq x_2 & \rightarrow \quad \text{nulla} \\ < x_2 & \rightarrow \quad x_1 = x_2 \end{cases} \end{array}$$

### 2. Correzione A del quadro 2

Per le colonne 2 e 3 del quadro si verifica che la somma dei *di cui* ( $x_{ij}^k$  dove  $k$  è il contatore della generica voce-somma da controllare,  $j$  è il contatore di colonna ed  $i$  è il contatore dei *di cui* relativi) non ecceda la voce-somma ( $S_j^k$ ) a cui si riferiscono. Se ciò accade e la voce-somma è maggiore di 0, si riproporzionano i singoli *di cui* ( $\tilde{x}_{ij}^k$ ) in modo da ripristinare l'uguaglianza. Se la voce-somma è invece uguale a 0 allora si mantengono inalterati i *di cui* e si impone la loro somma al posto della voce-somma.

$$\text{se } S_j^k \geq \sum_{i=1}^{n_k} x_{ij}^k \quad \rightarrow \quad \text{nulla}$$

$$\text{se } S_j^k < \sum_{i=1}^{n_k} x_{ij}^k \quad e \quad S_j^k > 0 \quad \rightarrow \quad \tilde{x}_{ij}^k = x_{ij}^k \cdot S_j^k / \sum_{i=1}^{n_k} x_{ij}^k$$

$$\text{se } S_j^k < \sum_{i=1}^{n_k} x_{ij}^k \quad e \quad S_j^k = 0 \quad \rightarrow \quad S_j^k = \sum_{i=1}^{n_k} x_{ij}^k$$

Per quel che riguarda la prima colonna si impone sempre la somma dei *di cui* al posto della voce-somma. Ciò si è reso necessario per ovviare alla possibilità che effettuando o i riproporzionamenti o le imposizioni sulla voce-somma, si potesse verificare nuovamente l'errore di tipo B.

### 3. Correzione E del quadro 2

Per ognuna delle 3 colonne si controlla che la somma delle voci-addendo sia uguale alla voce-totale ( $T_j^k$ ) a cui si riferiscono. In caso contrario si impone la somma calcolata al posto del totale.

$$\text{se } T_j^k = \sum_{i=1}^{n_k} x_{ij}^k \quad \rightarrow \quad \text{nulla}$$

$$\text{se } T_j^k <> \sum_{i=1}^{n_k} x_{ij}^k \quad \rightarrow \quad T_j^k = \sum_{i=1}^{n_k} x_{ij}^k .$$

#### 4. Correzione C del quadro 2

Controlla che il valore nella seconda colonna della voce 02430 non differisca per più del 1,5% dal valore nella seconda colonna della voce 09010. Se ciò avviene l'intero Comune viene scartato e passato direttamente alla fase di "correzione manuale". In caso contrario si operano i seguenti controlli-imposizioni:

1. se  $03045(1) > 02425(1) \rightarrow 02425(1) = 03045(1)$
2. se  $03045(1) < 02425(1) \rightarrow 03045(1) = 02425(1)$
3.  $09010(2) = 02430(2)$
4.  $09010(1) = 02430(3)$
5.  $09035(2) = [02430(1) - 02430(2)]$ .

Nel caso che nei controlli incrociati tra il quadro 2 e 3 si sia imposto il valore della voce 03045 in luogo di quello della voce 02425 (relazione 1), allora si rende necessario **lanciare nuovamente le correzioni E e C per il quadro 2**.

#### 5. Correzione B del quadro 4

Si confrontano colonna per colonna i valori presenti nella sezione relativa agli impegni (da 04005 a 04185) con quelli della sezione relativa ai pagamenti in conto competenza (da 04190 a 04370). Per ognuna delle 10 colonne del quadro vale la seguente relazione:

controllo       $\rightarrow$       *correzione*

$$x_{ij} \begin{cases} \geq x_{kj} & \rightarrow \text{nulla} \\ < x_{kj} & \rightarrow x_{ij} = x_{kj} \end{cases}$$

dove  $i=04005, \dots, 04185$ ;       $k=04190, \dots, 04370$ ;       $j=1, \dots, 10$ .

#### 6. Correzione B del quadro 5

Vedere "Correzione B del quadro 4" con la sola differenza che il numero di colonne da considerare ( $j$ ) passa da 10 ad 11.

#### 7. Correzione A del quadro 4

Per le sezioni relative ai pagamenti in conto competenza (da 04190 a 04370) e ai residui (da 04375 a 04555) si verifica che la somma dei *di cui* ( $x_{ij}^k$  dove  $k$  è il contatore della generica voce-somma da controllare,  $j$  è il contatore di colonna ed  $i$  è il contatore dei *di cui* relativi) non ecceda la voce-somma ( $S_j^k$ ) a cui si riferiscono. Se ciò accade e la voce-somma è maggiore di 0, si riproporzionano i singoli *di cui* in modo da ripristinare l'uguaglianza. Se la voce-somma è invece

uguale a 0 allora si mantengono inalterati i *di cui* e si impone la loro somma al posto della voce-somma<sup>31</sup>.

Per quel che riguarda la sezione relativa agli impegni (da 04005 a 04185) si impone sempre la somma dei *di cui* al posto della voce-somma. Ciò si è reso necessario per ovviare alla possibilità che effettuando o i riproporzionamenti o le imposizioni sulla voce-somma si potesse verificare nuovamente l'errore di tipo B.

#### 8. Correzione A del quadro 5

Vedere “correzione A del quadro 4”.

#### 9. Correzione E del quadro 4

A differenza del quadro 2, in questo quadro i controlli da effettuare non sono solo per riga ma anche per colonna. Infatti la colonna 10 è la somma delle precedenti 9 colonne. Rispetto ai controlli mostrati nel par. 0 si deve perciò aggiungere il seguente controllo:

$$\begin{aligned} \text{se } x_{i,10} &= \sum_{j=1}^9 x_{ij} && \rightarrow && \text{nulla} \\ \text{se } x_{i,10} &<> \sum_{j=1}^9 x_{ij} && \rightarrow && x_{i,10} = \sum_{j=1}^9 x_{ij} . \end{aligned}$$

#### 10. Correzione E del quadro 5

Vedere “correzione E del quadro 4”.

#### 11. Correzione C del quadro 4

Si operano i seguenti confronti e correzioni:

$$\begin{aligned} - \text{ se } x_{10}^{04185} &\begin{cases} = x_1^{03005} & \rightarrow & \text{nulla} \\ > x_1^{03005} & \rightarrow & x_1^{03005} = x_{10}^{04185} \\ < x_1^{03005} & \rightarrow & x_{10}^{04185} = x_1^{03005} \end{cases} \\ - \text{ se } x_{10}^{04370} &\begin{cases} = x_2^{03005} & \rightarrow & \text{nulla} \\ > x_2^{03005} & \rightarrow & x_2^{03005} = x_{10}^{04370} \\ < x_2^{03005} & \rightarrow & x_{10}^{04370} = x_2^{03005} \end{cases} \\ - \text{ se } x_{10}^{04555} &\begin{cases} = x_3^{03005} & \rightarrow & \text{nulla} \\ > x_3^{03005} & \rightarrow & x_3^{03005} = x_{10}^{04555} \\ < x_3^{03005} & \rightarrow & x_{10}^{04555} = x_3^{03005} \end{cases} \end{aligned}$$

Nel caso ci si trovi nell'ultima ipotesi, correggere la voce 04185(10) [o 04370(10) o 04555(10)] comporta lo squadratura delle somme (nuovo errore di tipo E). Per ovviare a ciò si calcola la differenza tra 03005(1) e 04185(10) e la si somma al maggiore dei 04185(*i*) per  $i=1, \dots, 9$ . A ciò ne consegue che tale differenza va sommata anche alla *funzione* (vedere il certificato di bilancio) con

<sup>31</sup> Le relazioni sono le medesime del par. 0.

valore più alto. Infine, per riquadrare il tutto si rende necessario **lanciare nuovamente le correzioni B, E e C.**

## 12. Correzione C del quadro 5

Analogamente a quanto fatto per le correzioni C del quadro 4, si operano i seguenti confronti e correzioni:

$$- \text{ se } x_{11}^{05185} \begin{cases} = x_1^{03010} & \rightarrow \text{ nulla} \\ > x_1^{03010} & \rightarrow x_1^{03010} = x_{11}^{05185} \\ < x_1^{03010} & \rightarrow x_{11}^{05185} = x_1^{03010} \end{cases}$$

$$- \text{ se } x_{11}^{05370} \begin{cases} = x_2^{03010} & \rightarrow \text{ nulla} \\ > x_2^{03010} & \rightarrow x_2^{03010} = x_{11}^{05370} \\ < x_2^{03010} & \rightarrow x_{11}^{05370} = x_2^{03010} \end{cases}$$

$$- \text{ se } x_{11}^{05555} \begin{cases} = x_3^{03010} & \rightarrow \text{ nulla} \\ > x_3^{03010} & \rightarrow x_3^{03010} = x_{11}^{05555} \\ < x_3^{03010} & \rightarrow x_{11}^{05555} = x_3^{03010} \end{cases}$$

Nel caso ci si trovi nell'ultima ipotesi, vedere "correzione C del quadro 4".

## 13. Correzione B del quadro 3

Si confrontano ad uno ad uno i valori della prima colonna ( $x_1$ ) e della seconda ( $x_2$ ) relativamente alle voci che vanno dalla 03005 alla 03050. La relazione da controllare e le eventuali correzioni sono le seguenti:

controllo  $\rightarrow$  correzione

$$x_1 \begin{cases} \geq x_2 & \rightarrow \text{ nulla} \\ < x_2 & \rightarrow x_1 = x_2 \end{cases}$$

## 14. Correzione E del quadro 3

Analogo alla "correzione E del quadro 2".

## 15. Correzione C del quadro 3

I Comuni che non superano i seguenti 3 controlli vengono scartati e passati direttamente alla fase di "correzione manuale":

1. il valore della voce 03050(2) non deve differire per più del 10% da quello della voce 09015(2);
2. il valore dato dalla differenza [03050(1) - 03050(2)] non deve scostarsi per più del 100% da quello della voce 09040(2);
3. il valore della voce 03050(3) non deve differire per più del 10% da quello della voce 09015(1).

Nei casi in cui tali limiti siano invece rispettati (differenze comprese negli intervalli specificati), si operano le seguenti imposizioni:

$09015(2)=03050(2);$

$09040(2)=[3050(1)-3050(2)];$

$09015(1)=03050(3).$

Altre imposizioni che effettua sono le seguenti:

nel quadro 6

$06200(1)=04185(5);$

$06200(2)=04370(5);$

$06200(3)=04555(5);$

$06200(4)=05185(7);$

$06200(5)=05370(7);$

$06200(6)=05555(7);$

nel quadro 7

$07020(1)=05185(1);$

$07020(2)=05370(1);$

$07020(3)=05555(1);$

nel quadro 8

$08055(2)=[02420(1)-02400(1)];$

$08055(3)=[02420(2)+02420(3)]-[02400(2)+02400(3)];$

$08055(4)=[03015(1)-03020(1)];$

$08055(5)=[03015(2)+03015(3)]-[03020(2)+03020(3)];$

nel quadro 9

$09015(2)=03050(2);$

$09015(1)=03050(3);$

$09040(2)=[03050(1)-03050(2)];$

nel quadro 11

$11005(2)=02080(3);$

$11010(2)=02135(3);$

$11015(2)=02310(3);$

$11025(2)=02395(3);$

$11030(2)=02420(3);$

$11035(2)=02425(3);$

nel quadro 12

12005(2)=04555(10);

12010(2)=05555(11);

12015(2)=03015(3);

12020(2)=03045(3);

#### 16. Correzione N del quadro 6

Per ognuna delle 6 colonne del quadro si controlla che a fronte di un valore di 06200(*i*) maggiore di 0 esista almeno una voce-parziale [tutte le voci dalla 06005(*i*) alla 06195(*i*) a meno dei totali-parziali - 06005(*i*), 06070(*i*) e 06135(*i*)] maggiore di 0. Qualora anche per una sola delle colonne ciò non avvenga, il quadro è ritenuto errato e viene stimato successivamente.

Nel caso il quadro non debba essere stimato, e quindi risulti compilato anche nelle voci-parziali, tale voci devono essere riproporzionate secondo la relazione

$$\tilde{x}_{ij} = x_{ij} \cdot S_{06200j} / \sum_{i=1}^{36} x_{ij} \cdot$$

Successivamente vengono ricalcolati i totali parziali 06005, 06070 e 06135. Infine si operano le seguenti imposizioni:

06240(1)=06135(1);

06240(2)=06135(2);

06240(3)=06135(3);

06240(4)=06135(4);

06240(5)=06135(5);

06240(6)=06135(6).

#### 17. Correzione N del quadro 6bis

Per ognuna delle 6 colonne del quadro si controlla che a fronte di un valore di 06240(*i*) maggiore di 0 esista almeno una voce-parziale [le voci dalla 06205(*i*) alla 06235(*i*)] maggiore di 0. Qualora anche per una sola delle colonne ciò non avvenga, il quadro è ritenuto errato e viene stimato successivamente.

Nel caso il quadro non debba essere stimato, e quindi risulti compilato anche nelle voci-parziali, tale voci devono essere riproporzionate secondo la relazione espressa al punto 16.

#### 18. Correzione N del quadro 7

Per ognuna delle 3 colonne del quadro si controlla che a fronte di un valore di 07020(*i*) maggiore di 0 esista almeno una voce-parziale [le voci dalla 07005(*i*) alla 07015(*i*)] maggiore di 0. Qualora anche per una sola delle colonne ciò non avvenga, il quadro è ritenuto errato e viene stimato successivamente.

Nel caso il quadro non debba essere stimato, e quindi risulti compilato anche nelle voci-parziali, tale voci devono essere riproporzionate secondo la relazione espressa al punto 16.

## 19. Correzione N del quadro 8

Per ognuna delle 4 colonne del quadro si controlla che a fronte di un valore di 08055(*i*) maggiore di 0 esista almeno una voce-parziale [le voci dalla 08005(*i*) alla 08050(*i*)] maggiore di 0. Qualora anche per una sola delle colonne ciò non avvenga, il quadro è ritenuto errato e viene stimato successivamente.

Nel caso il quadro non debba essere stimato, e quindi risulti compilato anche nelle voci-parziali, tale voci devono essere riproporzionate secondo la relazione espressa al punto 16.

## 20. Correzione del quadro 8bis

Per le 2 colonne del quadro si controlla che la somma delle voci-addendo (da 08060 a 08090) sia uguale alla voce-totale ( $T_j^{08095}$ ) a cui si riferiscono. In caso contrario si impone la somma calcolata al posto del totale (correzione di tipo E).

## 21. Correzione del quadro 10

Per le 4 colonne del quadro si controlla che la somma delle voci-addendo (da 10005 a 10060) sia uguale alla voce-totale ( $T_j^{10065}$ ) a cui si riferiscono. In caso contrario si impone la somma calcolata al posto del totale (correzione di tipo E).

## 22. Correzione del quadro 11 (residui attivi)

La correzione di tale quadro si effettua attraverso i seguenti passi:

- controlla che i riaccertati  $x_1^i$  (per  $i=11005, 11010, 11015, 11025, 11030$  e  $11035$ ) non siano inferiori ai riscossi  $x_2^i$ . Qualora ciò avvenga si impongono i riscossi sui riaccertati.

In ogni caso si valuta la seguente relazione con relativa correzione:

$$\text{Se } \left. \begin{array}{l} (x_2^i + x_3^i) \\ \left\{ \begin{array}{l} > x_1^i \\ \leq x_1^i \end{array} \right. \end{array} \right\} \begin{array}{l} \rightarrow x_5^i = 0 \text{ e } x_4^i = (x_2^i + x_3^i - x_1^i) \\ \rightarrow x_4^i = 0 \text{ e } x_5^i = (x_1^i - x_3^i - x_2^i) \end{array}$$

- effettua i seguenti controlli con relative imposizioni:

$$\text{Se } x_2^{11045} > 0 \quad \text{allora } \begin{cases} x_3^{09005} = x_2^{11045} \\ e \\ x_1^{11045} = x_2^{11045} \end{cases}$$

$$\text{Se } \begin{cases} x_2^{11045} = 0 \\ e \\ x_1^{11045} \neq 0 \end{cases} \quad \text{allora } \begin{cases} x_3^{09005} = x_1^{11045} \\ e \\ x_2^{11045} = x_1^{11045} \end{cases}$$

$$\text{Se } \begin{cases} x_2^{11045} = 0 \\ e \\ x_1^{11045} = 0 \end{cases} \quad \text{allora } \begin{cases} x_1^{11045} = x_3^{09005} \\ e \\ x_2^{11045} = x_3^{09005} \end{cases}$$

3.  $x_3^{11045} = x_4^{11045} = x_5^{11045} = 0$ .

4. Per tutte le colonne del quadro si controlla che le voci-somma coincidano con i valori inseriti ed eventualmente si impongono i valori calcolati. (correzione di tipo E).

5.  $x_1^{09035} = x_3^{11040}$ .

### 23. Correzione del quadro 12 (residui passivi)

La correzione di tale quadro si effettua attraverso i seguenti passi:

1. Analogo al punto 1 del paragrafo precedente.

2. Analogo al punto 4 del paragrafo precedente.

3.  $x_1^{09040} = x_3^{12025}$ .

### 24. Correzione del quadro 9

1. Calcola per le voci 09010, 09015, 09035 e 09040 la somma delle prime 2 colonne e impone tali valori nella terza colonna.

2. Controlla che valgano le seguenti relazioni, altrimenti impone i valori calcolati:

–  $09020(3) = 09005(3) + 09010(3) - 09015(3)$ ;

–  $09030(3) = 09020(3) - 09025(3)$ ;

–  $09045(3) = 09030(3) + 09035(3) - 09040(3)$ .

#### 4.5.2. Algoritmo sequenziale per la correzione dei certificati del conto di bilancio delle province per l'esercizio 2000

Le correzioni effettuate sono classificate nelle stesse 5 tipologie utilizzate per i comuni. I controlli e le correzioni, effettuati sequenzialmente, sono i seguenti.

##### 1. Controllo B del quadro 2

Si confrontano ad uno ad uno i valori della prima colonna ( $x_1$ ) e della seconda ( $x_2$ ) relativamente alle voci che vanno dalla 02005 alla 02310. La relazione da controllare e le eventuali correzioni sono le seguenti:

$$\begin{array}{l} \text{controllo} \quad \rightarrow \quad \text{correzione} \\ x_1 \begin{cases} \geq x_2 & \rightarrow \quad \text{nulla} \\ < x_2 & \rightarrow \quad x_1 = x_2 \end{cases} \end{array}$$

##### 2. Controllo A del quadro 2

Per le colonne 2 e 3 del quadro si verifica che la somma dei *di cui* ( $x_{ij}^k$  dove  $k$  è il contatore della generica voce-somma da controllare,  $j$  è il contatore di colonna ed  $i$  è il contatore dei *di cui* relativi) non ecceda la voce-somma ( $S_j^k$ ) a cui si riferiscono. Se ciò accade e la voce-somma è maggiore di 0, si riproporzionano i singoli *di cui* ( $\tilde{x}_{ij}^k$ ) in modo da ripristinare l'uguaglianza. Se la voce-somma è invece uguale a 0 allora si mantengono inalterati i *di cui* e si impone la loro somma al posto della voce-somma.

$$\text{se } S_j^k \geq \sum_{i=1}^{n_k} x_{ij}^k \quad \rightarrow \quad \text{nulla}$$

$$\text{se } S_j^k < \sum_{i=1}^{n_k} x_{ij}^k \quad e \quad S_j^k > 0 \quad \rightarrow \quad \tilde{x}_{ij}^k = x_{ij}^k \cdot S_j^k / \sum_{i=1}^{n_k} x_{ij}^k$$

$$\text{se } S_j^k < \sum_{i=1}^{n_k} x_{ij}^k \quad e \quad S_j^k = 0 \quad \rightarrow \quad S_j^k = \sum_{i=1}^{n_k} x_{ij}^k$$

Per quel che riguarda la prima colonna si impone sempre la somma dei *di cui* al posto della voce-somma. Ciò si è reso necessario per ovviare alla possibilità che effettuando o i riproporzionamenti o le imposizioni sulla voce-somma, si potesse verificare nuovamente l'errore di tipo B.

##### 3. Controllo E del quadro 2

Per ognuna delle 3 colonne si controlla che la somma delle voci-addendo sia uguale alla voce-totale ( $T_j^k$ ) a cui si riferiscono. In caso contrario si impone la somma calcolata al posto del totale.

$$\text{se } T_j^k = \sum_{i=1}^{n_k} x_{ij}^k \quad \rightarrow \quad \text{nulla}$$

$$\text{se } T_j^k <> \sum_{i=1}^{n_k} x_{ij}^k \quad \rightarrow \quad T_j^k = \sum_{i=1}^{n_k} x_{ij}^k .$$

#### 4. Controllo C del quadro 2

Controlla che il valore nella seconda colonna della voce 02310 non differisca per più del 1,5% dal valore nella seconda colonna della voce 09010. Se ciò avviene l'intero Comune viene scartato e passato direttamente alla fase di "correzione manuale". In caso contrario si operano i seguenti controlli-imposizioni<sup>32</sup>:

6. se  $03045(1) > 02305(1) \rightarrow 02305(1) = 03045(1)$
7. se  $03045(1) < 02305(1) \rightarrow 03045(1) = 02305(1)$
8.  $09010(2) = 02305(2)$
9.  $09010(1) = 02305(3)$
10.  $09035(2) = [02305(1) - 02305(2)]$ .

Nel caso che nei controlli incrociati tra il quadro 2 e 3 si sia imposto il valore della voce 03045 in luogo di quello della voce 02305 (relazione 1), allora si rende necessario **lanciare nuovamente i controlli E e C per il quadro 2**.

#### 5. Controllo B del quadro 4

Si confrontano colonna per colonna i valori presenti nella sezione relativa agli impegni (da 04005 a 04185) con quelli della sezione relativa ai pagamenti in conto competenza (da 04190 a 04370). Per ognuna delle 10 colonne del quadro vale la seguente relazione:

controllo       $\rightarrow$       *correzione*

$$x_{ij} \begin{cases} \geq x_{kj} & \rightarrow \text{nulla} \\ < x_{kj} & \rightarrow x_{ij} = x_{kj} \end{cases}$$

dove  $i=04005, \dots, 04140$ ;       $k=04145, \dots, 04280$ ;       $j=1, \dots, 10$ .

#### 6. Controllo B del quadro 5

Vedere "controllo B del quadro 4" con la sola differenza che il numero di colonne da considerare ( $j$ ) passa da 10 ad 11.

#### 7. Controllo A del quadro 4

Per le sezioni relative ai pagamenti in conto competenza (da 04145 a 04280) e ai residui (da 04285 a 04420) si verifica che la somma dei *di cui* ( $x_{ij}^k$  dove  $k$  è il contatore della generica voce-somma da controllare,  $j$  è il contatore di colonna ed  $i$  è il contatore dei *di cui* relativi) non ecceda la voce-somma ( $S_j^k$ ) a cui si riferiscono. Se ciò accade e la voce-somma è maggiore di 0, si riproporzionano i singoli *di cui* in modo da ripristinare l'uguaglianza. Se la voce-somma è invece

---

<sup>32</sup> Nel prosieguo si adoterà una notazione semplificata per indicare il binomio voce/colonna: ad esempio, con 02135(1) si indicherà la prima colonna della voce 02135.

uguale a 0 allora si mantengono inalterati i *di cui* e si impone la loro somma al posto della voce-somma<sup>33</sup>.

Per quel che riguarda la sezione relativa agli impegni (da 04005 a 04140) si impone sempre la somma dei *di cui* al posto della voce-somma. Ciò si è reso necessario per ovviare alla possibilità che effettuando o i riproporzionamenti o le imposizioni sulla voce-somma si potesse verificare nuovamente l'errore di tipo B.

#### 8. Controllo A del quadro 5

Vedere “controllo A del quadro 4”.

#### 9. Controllo E del quadro 4

A differenza del quadro 2, in questo quadro i controlli da effettuare non sono solo per riga ma anche per colonna. Infatti la colonna 10 è la somma delle precedenti 9 colonne. Rispetto ai controlli mostrati nel par. 0 si deve perciò aggiungere il seguente controllo:

$$\begin{aligned} \text{se } x_{i,10} &= \sum_{j=1}^9 x_{ij} && \rightarrow && \text{nulla} \\ \text{se } x_{i,10} &<> \sum_{j=1}^9 x_{ij} && \rightarrow && x_{i,10} = \sum_{j=1}^9 x_{ij} . \end{aligned}$$

#### 10. Controllo E del quadro 5

Vedere “controllo E del quadro 4”.

#### 11. Controllo C del quadro 4

Si operano i seguenti confronti e correzioni:

$$\begin{aligned} - \text{ se } x_{10}^{04140} &\begin{cases} = x_1^{03005} & \rightarrow & \text{nulla} \\ > x_1^{03005} & \rightarrow & x_1^{03005} = x_{10}^{04140} \\ < x_1^{03005} & \rightarrow & x_{10}^{04140} = x_1^{03005} \end{cases} \\ - \text{ se } x_{10}^{04280} &\begin{cases} = x_2^{03005} & \rightarrow & \text{nulla} \\ > x_2^{03005} & \rightarrow & x_2^{03005} = x_{10}^{04280} \\ < x_2^{03005} & \rightarrow & x_{10}^{04280} = x_2^{03005} \end{cases} \\ - \text{ se } x_{10}^{04420} &\begin{cases} = x_3^{03005} & \rightarrow & \text{nulla} \\ > x_3^{03005} & \rightarrow & x_3^{03005} = x_{10}^{04420} \\ < x_3^{03005} & \rightarrow & x_{10}^{04420} = x_3^{03005} \end{cases} \end{aligned}$$

Nel caso ci si trovi nell'ultima ipotesi, correggere la voce 04140(10) [o 04280(10) o 04420(10)] comporta lo squadratura delle somme (nuovo errore di tipo E). Per ovviare a ciò si calcola la differenza tra 03005(1) e 04140(10) e la si somma al maggiore dei 04140(*i*) per  $i=1, \dots, 9$ . A ciò ne consegue che tale differenza va sommata anche alla *funzione* (vedere il certificato di bilancio) con

<sup>33</sup> Le relazioni sono le medesime del par. 0.

valore più alto. Infine, per riquadrare il tutto si rende necessario **lanciare nuovamente i controlli B, E e C**.

## 12. Controllo C del quadro 5

Analogamente a quanto fatto per il controllo C del quadro 4, si operano i seguenti confronti e correzioni:

$$\begin{aligned}
 - \text{ se } x_{11}^{05140} & \begin{cases} = x_1^{03010} & \rightarrow \text{ nulla} \\ > x_1^{03010} & \rightarrow x_1^{03010} = x_{11}^{05140} \\ < x_1^{03010} & \rightarrow x_{11}^{05140} = x_1^{03010} \end{cases} \\
 - \text{ se } x_{11}^{05280} & \begin{cases} = x_2^{03010} & \rightarrow \text{ nulla} \\ > x_2^{03010} & \rightarrow x_2^{03010} = x_{11}^{05280} \\ < x_2^{03010} & \rightarrow x_{11}^{05280} = x_2^{03010} \end{cases} \\
 - \text{ se } x_{11}^{05420} & \begin{cases} = x_3^{03010} & \rightarrow \text{ nulla} \\ > x_3^{03010} & \rightarrow x_3^{03010} = x_{11}^{05420} \\ < x_3^{03010} & \rightarrow x_{11}^{05420} = x_3^{03010} \end{cases}
 \end{aligned}$$

Nel caso ci si trovi nell'ultima ipotesi, vedere "controllo C del quadro 4".

## 13. Controllo B del quadro 3

Si confrontano ad uno ad uno i valori della prima colonna ( $x_1$ ) e della seconda ( $x_2$ ) relativamente alle voci che vanno dalla 03005 alla 03050. La relazione da controllare e le eventuali correzioni sono le seguenti:

$$\begin{aligned}
 \text{controllo} & \rightarrow \text{ correzione} \\
 x_1 & \begin{cases} \geq x_2 & \rightarrow \text{ nulla} \\ < x_2 & \rightarrow x_1 = x_2 \end{cases}
 \end{aligned}$$

## 14. Controllo E del quadro 3

Analogo al "controllo E del quadro 2".

## 15. Controllo C del quadro 3

I Comuni che non superano i seguenti 3 controlli vengono scartati e passati direttamente alla fase di "correzione manuale":

4. il valore della voce 03050(2) non deve differire per più del 10% da quello della voce 09015(2);
5. il valore dato dalla differenza [03050(1) - 03050(2)] non deve scostarsi per più del 100% da quello della voce 09040(2);
6. il valore della voce 03050(3) non deve differire per più del 10% da quello della voce 09015(1).

Nei casi in cui tali limiti siano invece rispettati (differenze comprese negli intervalli specificati), si operano le seguenti imposizioni:

09015(2)=03050(2);

09040(2)=[3050(1)-3050(2)];

09015(1)=03050(3).

Altre imposizioni che effettua sono le seguenti:

nel quadro 6

06155(1)=04140(5);

06155 (2)= 04280(5);

06155 (3)= 04420 (5);

06155 (4)=05140(7);

06155 (5)=05280(7);

06155 (6)=05420(7);

nel quadro 7

07020(1)= 05140(1);

07020(2)= 05280(1);

07020(3)= 05420(1);

nel quadro 8

08055(1)=[02300(1)-02280(1)];

08055(2)=[ 02300 (2)+ 02300 (3)]-[ 02280(2)+ 02280(3)];

08055(3)=[03015(1)-03020(1)];

08055(4)=[03015(2)+03015(3)]-[03020(2)+03020(3)];

nel quadro 9

09015(2)=03050(2);

09015(1)=03050(3);

09040(2)=[03050(1)-03050(2)];

## 16. Controllo N del quadro 6

Per ognuna delle 6 colonne del quadro si controlla che a fronte di un valore di 06155(*i*) maggiore di 0 esista almeno una voce-parziale [tutte le voci dalla 06005(*i*) alla 06150(*i*) a meno dei totali-parziali - 06005(*i*), 06055(*i*) e 06105(*i*)] maggiore di 0. Qualora anche per una sola delle colonne ciò non avvenga, il quadro è ritenuto errato e viene stimato successivamente.

Nel caso il quadro non debba essere stimato, e quindi risulti compilato anche nelle voci-parziali, tale voci devono essere riproporzionate secondo la relazione

$$\tilde{x}_{ij} = x_{ij} \cdot S_{06155j} / \sum_{i=1}^{36} x_{ij} \cdot$$

Successivamente vengono ricalcolati i totali parziali 06005, 06055e 06105. Infine si operano le seguenti imposizioni:

$$06195(1)=06105(1);$$

$$06195(2)= 06105(2);$$

$$06195(3)= 06105(3);$$

$$06195(4)= 06105(4);$$

$$06195(5)= 06105(5);$$

$$06195(6)= 06105(6).$$

#### 17. Controllo N del quadro 6bis

Per ognuna delle 6 colonne del quadro si controlla che a fronte di un valore di 06195 (*i*) maggiore di 0 esista almeno una voce-parziale [le voci dalla 06160(*i*) alla 06190(*i*)] maggiore di 0. Qualora anche per una sola delle colonne ciò non avvenga, il quadro è ritenuto errato e viene stimato successivamente.

Nel caso il quadro non debba essere stimato, e quindi risulti compilato anche nelle voci-parziali, tale voci devono essere riproporzionate secondo la relazione espressa al punto 16.

#### 18. Controllo N del quadro 7

Per ognuna delle 3 colonne del quadro si controlla che a fronte di un valore di 07020(*i*) maggiore di 0 esista almeno una voce-parziale [le voci dalla 07005(*i*) alla 07015(*i*)] maggiore di 0. Qualora anche per una sola delle colonne ciò non avvenga, il quadro è ritenuto errato e viene stimato successivamente.

Nel caso il quadro non debba essere stimato, e quindi risulti compilato anche nelle voci-parziali, tale voci devono essere riproporzionate secondo la relazione espressa al punto 16.

#### 19. Controllo N del quadro 8

Per ognuna delle 4 colonne del quadro si controlla che a fronte di un valore di 08055(*i*) maggiore di 0 esista almeno una voce-parziale [le voci dalla 08005(*i*) alla 08050(*i*)] maggiore di 0. Qualora anche per una sola delle colonne ciò non avvenga, il quadro è ritenuto errato e viene stimato successivamente.

Nel caso il quadro non debba essere stimato, e quindi risulti compilato anche nelle voci-parziali, tale voci devono essere riproporzionate secondo la relazione espressa al punto 16.

#### 20. Controllo del quadro 8bis

Per le 2 colonne del quadro si controlla che la somma delle voci-addendo (da 08060 a 08090) sia uguale alla voce-totale ( $T_j^{08095}$ ) a cui si riferiscono. In caso contrario si impone la somma calcolata al posto del totale (controllo di tipo E).

## 21. Controllo del quadro 10

Per le 4 colonne del quadro si controlla che la somma delle voci-addendo (da 10005 a 10045) sia uguale alla voce-totale ( $T_j^{10050}$ ) a cui si riferiscono. In caso contrario si impone la somma calcolata al posto del totale (controllo di tipo E).

## 22. Controllo del quadro 9

3. Calcola per le voci 09010, 09015, 09035 e 09040 la somma delle prime 2 colonne e impone tali valori nella terza colonna.
4. Controlla che valgano le seguenti relazioni, altrimenti impone i valori calcolati:
  - $09020(3)=09005(3)+09010(3)-09015(3)$ ;
  - $09030(3)=09020(3)-09025(3)$ ;
  - $09045(3)=09030(3)+09035(3)-09040(3)$ .

I risultati della correzione dei certificati di conto di bilancio dei comuni e delle province per l'anno 2000

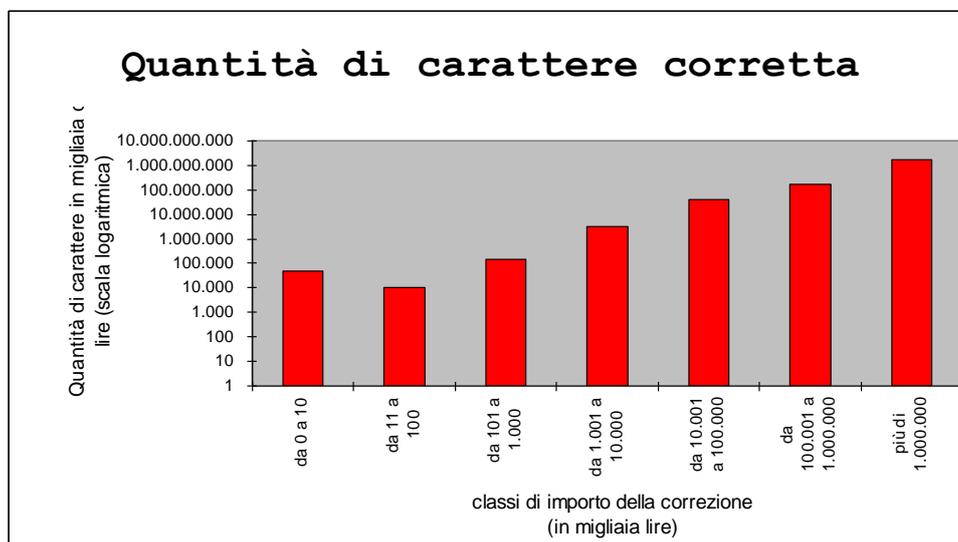
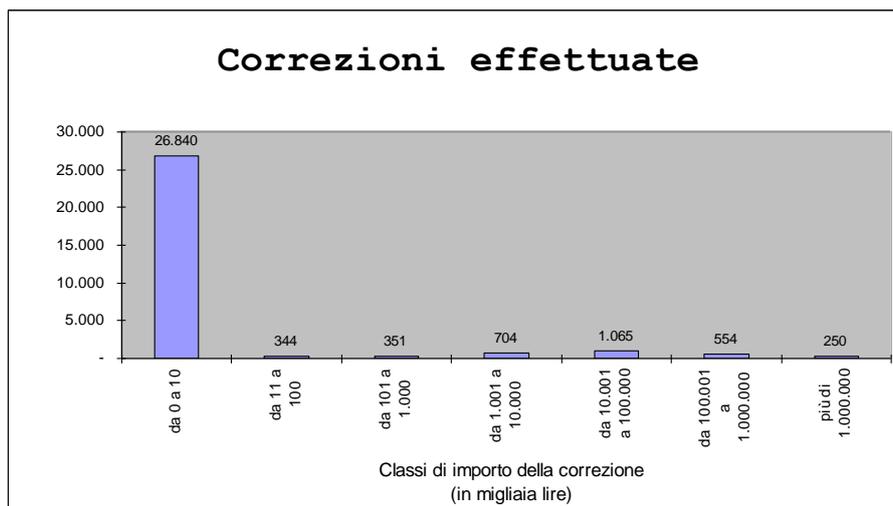
I log prodotti dalle procedure di verifica e correzione (*tbl\_log\_correzione*) forniscono alcune interessanti informazioni sugli esiti del processo di trattamento dei dati delle rilevazioni. Da una analisi delle correzioni effettuate per la rilevazione rapida sui certificati del conto di bilancio dei comuni per l'esercizio 2000, infatti, è stato possibile verificare che più del 90% delle correzioni apportate hanno riguardato modifiche dei dati inferiori alle 100.000 lire. Per contro, il 90,8% della quantità di carattere corretta, è stata modificata con correzioni di ampiezza assoluta superiore ai 10.000.000 di lire, le quali hanno rappresentato solo il 6,2% delle correzioni complessivamente apportate (meno di 1.869 su 30.108). L'elevata quota di errori di basso importo è imputabile all'ampio margine di errore consentito ai comuni da parte del Ministero dell'Interno, il quale per il 2000 è stato fissato pari a 200.000 lire. La giustificazione alla fissazione del margine, è nel fatto che con esso si alleggeriscono i comuni dai vincoli di quadratura dei quadri 4 e 5. Per questi quadri, infatti, la necessità di effettuare la troncatura degli importi alle migliaia di lire sarebbe risultata in molti casi incompatibile con l'obbligo di far quadrare i totali sia nel senso delle righe (voci economiche di spesa) che nel senso delle colonne (funzioni).

La diffusione dell'utilizzo di questionari elettronici intelligenti, che implementano procedure di controllo automatico, sembra destinata a risolvere i problemi di quadratura ed a ridurre, e forse eliminare, la necessità di consentire margini di errore. E' quindi ragionevole prevedere per il futuro una riduzione del numero di errori, particolarmente nelle classi di minore importo.

Un'altra interessante indicazione è quella che si è potuta derivare dal confronto tra i dati sui log di errore e quelli sul tipo di software utilizzato dal comune. L'osservazione di alcuni errori sistematici nell'ambito dei dati prodotti da comuni che hanno utilizzato specifici software, porta infatti a sospettare la presenza di un particolare tipo di errore non campionario: l'errore causato da "baco informatico" nel questionario elettronico. Errori di questo tipo sono stati anche riscontrati nella precedente fase di revisione dei questionari (cfr. par. 3.3), e la loro incidenza sembra poter essere messa in relazione con la molteplicità di aziende produttrici di software per la redazione dei certificati del conto di bilancio.

Tabella 4.2 *Correzioni effettuate e quantità di carattere corretta per classi di importo della correzione*

<i>Classi di importo della correzione (migliaia di lire)</i>	<i>correzioni effettuate</i>		<i>quantità di caratte (migliaia di</i>
	<i>n.</i>	<i>%</i>	<i>X</i>
fino a 10	26.840	89,15	51.416
da 11 a 100	344	1,14	10.510
da 101 a 1.000	351	1,17	154.477
da 1.001 a 10.000	704	2,34	3.048.800
da 10.001 a 100.000	1.065	3,54	40.597.286
da 100.001 a 1.000.000	554	1,84	164.599.468
oltre 1.000.001	250	0,83	1.699.152.484
Totale	30.108	100,00	1.907.614.441



## 5. Bibliografia

- ALBERGAMO, C., SALZANO, G., (2000), *I modelli interattivi per la raccolta dei dati sull'istruzione universitaria via Internet*, Contributi Istat, n. 2.
- BARCAROLI, G., LUZI, O., (1995), "Sistema generalizzato per l'editing e l'imputazione di variabili quantitative (GEIS)", Quaderni per la ricerca, Istat, n.1, pp.5-57.
- DIREZIONE GENERALE DELLA STATISTICA, (1865), *Statistica del Regno d'Italia. Finanze. Bilanci comunali e provinciali - anno 1863*, Firenze, Le Monnier.
- DEVILLE, J. C., SÄRNDAL, C. E., (1992), "Calibration Estimators in Survey Sampling", *Journal of the American Statistical Association*, vol. 87, pp. 367-382.
- DILLMAN, Don A., (1998), "Mail and Other Self-Administered Surveys in the 21<sup>st</sup> Century: The Beginning of a New Era", Mimeo, March.
- DILLMAN, Don A., (2000), *Mail and Internet Surveys*, John Wiley.
- FLATLEY, John, (2001), "The Internet as a mode of data collection in government social surveys: issues and investigation", Office for National Statistics, SMB 49, 7/2001 (*paper* pubblicato presso il sito dell'Ufficio di Statistica britannico all'URL: [http://www.statistics.gov.uk/ssd/ssmb/downloads/internet\\_flatley.pdf](http://www.statistics.gov.uk/ssd/ssmb/downloads/internet_flatley.pdf)).
- ISTITUTO CENTRALE DI STATISTICA, (1955), *Bilanci delle amministrazioni comunali e provinciali. Conti consuntivi Anni 1952 e 1953*, Roma, Istituto poligrafico dello Stato.
- ISTITUTO NAZIONALE DI STATISTICA - Servizio AMP, (2001), "Nuova procedura per indagine sui bilanci consuntivi dei comuni. Costruzione della base dati. Piano di lavoro", RTI FINSIEL-AKROS, mimeo, 9 febbraio.
- KIMBALL, R. et Al., (1998), *The Data Warehouse Lifecycle Toolkit : Expert Methods for Designing, Developing, and Deploying Data Warehouses*, Wiley.
- GRANQUIST, L., (1998), "Efficient Editing: Improving Data Quality by Modern Editing", in Atti del seminario su *New Techniques And Technologies for Statistics*.
- SUNDGREN, Bo, (1997), "An information systems architecture for national and international statistical organisations", mimeo, 55 pp.
- U.S. BUREAU OF THE CENSUS, (2002), "Evaluating the effects of edit systems on data quality: two case studies", 9 pp. (Working paper n. 5 presentato alla Work Session sull'edit statistico dei dati per la Conferenza degli statistici europei di Helsinki del 27-29 maggio 2002).
- DI ZIO, M., LUZI, O. e MANZARI A., (2002), "Evaluating editing and imputation processes: the Italian experience", 11 pp. (Working paper n. 12 presentato alla Work Session sull'edit statistico dei dati per la Conferenza degli statistici europei di Helsinki del 27-29 maggio 2002).
- UNITED NATIONS STATISTICAL COMMISSION AND ECONOMIC COMMISSION FOR EUROPE, (1999), "Information Systems Architecture for National and International Statistical Offices. Guidelines and Recommendations", in *Conference of European Statisticians Statistical Standards and Studies*, n.51. pp. x, 45.