

Un *database* relazionale per l'archiviazione delle chiamate ad un Centro antiveneni (CAV)

Alessandro Barelli, Immacolata Biondi, Chiara Tafani, Aristide Pellegrini, Maurizio Soave, Rita Gaspari e Maria Giuseppina Annetta

Centro Antiveneni, Servizio di Tossicologia Clinica, Dipartimento di Emergenza e Accettazione, Università Cattolica del Sacro Cuore, Roma

Riassunto. I Centri antiveneni (CAV) italiani rispondono a circa 100 000 chiamate l'anno. Questa attività è potenzialmente una immensa fonte di dati sia a scopi di tossicovigilanza che di sorveglianza sindromica. Nell'ultimo decennio, la sorveglianza sindromica per la rilevazione precoce di cluster di malattia ha attratto l'attenzione della sanità pubblica a causa della minaccia terroristica e dei cluster di malattie ad alto profilo. La sorveglianza sulle intossicazioni necessita della continua e sistematica raccolta, analisi, interpretazione e diffusione di dati armonizzati provenienti da tutti i CAV italiani per promuovere iniziative di sanità pubblica atte alla riduzione della morbidità e della mortalità. Il modello entità-relazioni per un *database* relazionale di archiviazione delle chiamate ad un CAV è estremamente complesso e non studiato in dettaglio. Per queste ragioni, i CAV italiani raccolgono i dati delle chiamate in modo non armonizzato. Le entità sono concetti riconoscibili, concreti o astratti, come ad esempio i pazienti e i tossici, o eventi rilevanti per il database come ad esempio le chiamate. La connettività e la cardinalità delle relazioni è anch'essa complessa. Una relazione "uno a molti" esiste tra chiamate e pazienti: ad esempio per una chiamata possono esistere zero, uno o molti pazienti. Allo stesso tempo esiste una relazione "uno a molti" tra pazienti e tossici: per ciascun paziente possono esserci da zero a molti tossici. Questo studio propone un modello relazionale per un *database* di un CAV che permette la raccolta armonizzata dei dati delle chiamate.

Parole chiave: centri antiveneni, *database* relazionale, set minimo di dati.

Summary (*A relational database to store Poison Centers calls*). Italian Poison Centers answer to approximately 100 000 calls per year. Potentially, this activity is a huge source of data for toxicovigilance and for syndromic surveillance. During the last decade, surveillance systems for early detection of outbreaks have drawn the attention of public health institutions due to the threat of terrorism and high-profile disease outbreaks. Poisoning surveillance needs the ongoing, systematic collection, analysis, interpretation, and dissemination of harmonised data about poisonings from all Poison Centers for use in public health action to reduce morbidity and mortality and to improve health. The entity-relationship model for a Poison Center relational database is extremely complex and not studied in detail. For this reason, not harmonised data collection happens among Italian Poison Centers. Entities are recognizable concepts, either concrete or abstract, such as patients and poisons, or events which have relevance to the database, such as calls. Connectivity and cardinality of relationships are complex as well. A one-to-many relationship exist between calls and patients: for one instance of entity calls, there are zero, one, or many instances of entity patients. At the same time, a one-to-many relationship exist between patients and poisons: for one instance of entity patients, there are zero, one, or many instances of entity poisons. This paper shows a relational model for a poison center database which allows the harmonised data collection of poison centers calls.

Key words: Poison Centers, relational *database*, minimal data set.

INTRODUZIONE

L'incidenza globale delle intossicazioni non è nota nei dettagli [1, 2]. È possibile ipotizzare che circa mezzo milione di persone muoia ogni anno nel mondo in conseguenza di vari tipi di intossicazione incluse quelle da tossine naturali. A tale rischio sono più o meno esposti tutti: bambini, adulti, maschi, femmine [3], nell'ambiente di lavoro, in casa e all'aperto.

L'incremento di tale patologia, sia nella forma acuta che cronica, ha richiesto la disponibilità di personale sa-

nitario specializzato e servizi preposti allo studio delle varie cause e relative manifestazioni delle intossicazioni, in modo da poter mettere a punto adeguate misure di trattamento e, per quanto possibile, di prevenzione [4].

Tale necessità è ulteriormente sottolineata dall'inedeguata cultura "tossicologica" della popolazione medica, anche di quella che più facilmente viene a contatto con incidenti tossicologici e potenziali intossicazioni come i medici dell'area dell'emergenza e di base. Ciò non è particolarmente sorprendente se

Tabella 1 | Elenco dei Centri antiveleli che hanno partecipato allo studio conoscitivo della Commissione Europea sulle intossicazioni acute (Risoluzione CEE 90/C329/03)

Milano	Ospedale "Niguarda Cà Granda"
Pavia	Fondazione Salvatore Maugeri
Padova	Servizio Dipartimento di Farmacologia "E. Meneghetti" - Università degli Studi di Padova
Genova	Istituto Scientifico "G. Gaslini"
Firenze	Azienda Ospedaliera "Careggi"
Roma	Policlinico "A. Gemelli"
Roma	Università degli Studi "La Sapienza"
Napoli	Unità Sanitaria Locale n. 40
Torino	Azienda Ospedaliera "S.G. Battista" - Molinette

si considera che soltanto fino a otto anni fa nessun insegnamento obbligatorio sulle emergenze mediche e chirurgiche era incluso nel corso di laurea in Medicina e Chirurgia. Oggi, fortunatamente, la situazione è migliorata poiché gli studenti di Medicina giungono alla laurea dopo aver sostenuto un esame obbligatorio di Emergenze medico-chirurgiche che può includere un capitolo di tossicologia clinica.

I Centri antiveleli (CAV) sono sorti in tutto il mondo proprio in risposta all'esigenza di poter disporre di uno strumento dedicato e specializzato al trattamento delle intossicazioni.

In Italia la situazione è, come noto, quanto mai composta: i CAV sono nati prevalentemente presso servizi di rianimazione, ma anche di pediatria, medicina d'urgenza, dipartimenti di farmacologia clinica. I centri di Milano, Roma, Firenze operano attivamente da più di vent'anni. L'aspetto che li contraddistingue è l'importanza dell'attività clinica di trattamento e diagnosi delle intossicazioni.

Non esiste al momento alcuna lista ufficiale di CAV fatta eccezione di quella utilizzata dall'Istituto Superiore di Sanità (ISS) per lo studio conoscitivo della Commissione

Europea sulle intossicazioni acute (Risoluzione CEE 90/C329/03) [5]. I CAV di tale lista sono riportati nella *Tabella 1*.

Tali centri hanno partecipato alla stesura di un compendio armonizzato coordinato dal Dipartimento di Prevenzione del Ministero della Salute e ISS di cui sono state elaborate otto edizioni l'ultima delle quali nel 1998 (relativa ai dati 1997). Come esplicitamente citato nel compendio del 1998: "Per la preparazione del compendio rimangono delle difficoltà legate alla raccolta non sempre omogenea di alcuni gruppi di dati". In effetti ciascuno dei centri afferenti al compendio armonizzato utilizzava un sistema di archiviazione autonomo e l'armonizzazione dei dati comportava un faticoso lavoro di confronto e integrazione che non sempre riusciva a fornire un quadro affidabile su scala nazionale.

Gli interventi effettuati dai CAV italiani nel 1997 sono elencati nella *Tabella 2*. Oggi si stima che le richieste di consulenza tossicologiche che giungono ai CAV italiani siano circa 100 000 l'anno. Questa attività è potenzialmente una immensa fonte di dati sia a scopi di tossicovigilanza che di sorveglianza sindromica.

Nell'ultimo decennio, la sorveglianza sindromica per la rilevazione precoce di *cluster* di malattia ha attratto l'attenzione della sanità pubblica a causa della minaccia terroristica e dei cluster di malattie ad alto profilo [6].

La sorveglianza sulle intossicazioni necessita della continua e sistematica raccolta, analisi, interpretazione e diffusione di dati armonizzati provenienti da tutti i CAV italiani per promuovere iniziative di sanità pubblica atte alla riduzione della morbidità e della mortalità.

Il modello entità-relazioni per un *database* relazionale di archiviazione delle chiamate ad un CAV è estremamente complesso e non studiato in dettaglio.

Per queste ragioni, i CAV italiani hanno raccolto i dati delle chiamate in modo non armonizzato e non sempre confrontabili. Ciò rende di fatto inutilizzabili tali dati a scopo di sorveglianza sindromica.

L'armonizzazione della raccolta dati dei CAV necessita la condivisione di un sistema di archiviazione

Tabella 2 | Interventi effettuati dai Centri antiveleli italiani nel 1997

Sostanze chimiche non farmaceutiche	Industriali	3869	5,4%
	Antiparassitari	3531	5%
	Prodotti domestici giocattoli/comunità	16 441	23%
	Cosmetici e prodotti per l'igiene personale	3008	4,2%
	Droghe	967	1,3%
	Altre	1213	1,7%
Farmaci (umani e veterinari)		30 404	42,6%
Animali		1536	2%
Vegetali/alimentari		3867	5%
Associazioni/altro		5066	7%
Non rilevati		1405	2%
Totale		71 307	100%

basato su un *database* relazionale progettato *ad hoc*. Progettare un *database ad hoc* rende necessaria una sistematica analisi delle entità e delle relazioni connesse all'attività quotidiana dei CAV.

QUALE SISTEMA INFORMATICO PER I CAV?

I CAV sono stati, sono e saranno degli esigenti utenti di sistemi informatici avanzati. L'esperienza accumulata nelle ultime due decadi ha permesso di identificare alcune priorità come "l'apertura" dei sistemi e l'armonizzazione dei dati. L'archiviazione delle chiamate telefoniche dei CAV comporta due tipi di problemi:

- l'armonizzazione delle schede di raccolta dati;
- la disponibilità di sistemi informatici snelli, duttili e potenti allo stesso tempo.

La Commissione Europea [5] ha proposto alcuni criteri per una uniforme raccolta dati cui è necessario attenersi nella preparazione del rapporto annuale che i Paesi Membri devono far pervenire.

Tale proposta di omogeneizzazione, pur rappresentando una solida base, non soddisfa tutte le esigenze di codificazione dei campi presenti all'interno di ciascun *record*.

L'elaborazione statistica sulle chiamate non può prescindere naturalmente dal caricamento dei dati in *database* duttili, snelli e potenti allo stesso tempo.

Alcuni requisiti dei *database* devono essere considerati indispensabili a tali scopi:

- rapidità e semplicità del *data entry*;
- affidabilità e stabilità della struttura del *database*;
- rapidità, facilità e duttilità delle *query*.

Il sistema ideale dovrebbe riprodurre il più possibile l'idea della scheda unica cartacea che contiene tutte le informazioni che devono essere raccolte. Devono essere evitati quanto più possibile le successioni di schermate di *input* che costringono l'utente a lunghi percorsi obbligati attraverso il programma.

Tale impostazione "monoschermatica" dovrebbe favorire l'*input* diretto dei dati durante la chiamata evitando il *data entry* differito fonte di errori e sveniente dal punto di vista temporale.

Un *database* per la raccolta dati di un CAV deve essere ispirato alla filosofia di semplicità e facilità d'uso: pressoché una unica schermata che consenta il *data entry* di tutti i dati relativi alla chiamata. Alcuni campi devono poter essere "esplosi" per consentire l'*input* di informazioni più dettagliate secondo un percorso "trasversale" evitando cioè le schermate obbligatorie in successione. È il caso dei sintomi clinici o della terapia.

ANALISI, PROGETTAZIONE E DISEGNO DEL DATABASE

Una corretta organizzazione del *database* è presupposto indispensabile per il corretto e ottimale funzionamento del sistema. L'analisi e l'efficace costruzione della base di dati consente di:

- integrare diversi archivi;
- ottimizzare l'organizzazione dei dati;

- evitare la duplicazione dei dati;
- limitare gli errori;
- proteggere i dati da accessi indiscriminati;
- limitare la visibilità dei dati;
- fornire degli strumenti di analisi e supporti decisionali.

L'analisi si sviluppa attraverso diverse fasi non necessariamente in successione temporale:

- analisi dei dati preesistenti nelle varie forme: implicati, cartacei, elettronici;
- implementazione dei vincoli del *database*;
- determinazione dei vincoli di integrità dei dati;
- assistenza nell'organizzazione dei dati (disegno del modello entità-relazione ed eventuali varianti ad oggetti);
- normalizzazione delle tabelle;
- determinazione e creazione delle varie viste sul *database*, considerando anche i vincoli di visibilità;
- verifica e rafforzamento dei vincoli d'integrità dei dati;
- procedure di validazione dei dati in *input*;
- ottimizzazione delle tabelle;
- analisi delle possibili interrogazioni SQL.

In ultimo, il sistema dovrà possedere la capacità di cercare, modificare, presentare, mettere in relazione i dati nella maniera più veloce e simile agli schemi mentali delle persone che devono usarle.

Nell'ambito degli ultimi venti anni si sono venuti a creare vari modelli teorici di organizzazioni dei dati. Dai modelli molto semplici che principalmente lavoravano su archivi sequenziali si è arrivati al modello relazionale ad oggetti passando dal gerarchico, dal reticolare e da altri ancora.

Il modello attualmente più utilizzato è detto "relazionale".

STRUTTURA DI UN DATABASE RELAZIONALE

Una *database* relazionale archivia tutti i dati esclusivamente in tabelle. Tutte le operazioni sul *database* avvengono sulle tabelle esistenti o producono nuove tabelle. Le tabelle sono gli unici oggetti di un *database* relazionale. Una tabella è un insieme di righe e colonne senza alcun ordine predefinito degli elementi. Ciascuna riga ha un certo numero di colonne con soltanto un valore ciascuna e tutte le righe della stessa tabella hanno la stessa sequenza di colonne. Un esempio di tabella è mostrato nella Figura 1. Le righe sono assimilabili ai *record* e le colonne ai campi. Due sono le operazioni fondamentali che si possono effettuare su una tabella: l'estrazione di un

Nome	Età	Sesso
Red	24	F
Brown	45	F
Yellow	43	M
Black	50	F

F = femmine; M = maschi.

Fig. 1 | Esempio di dati archiviati in un *database* relazionale.

sottogruppo di colonne e l'estrazione di un sottogruppo di righe. Se ad esempio si vogliono estrarre soltanto i soggetti maschi dalla tabella all'interno della *Figura 1*, posso dare un'istruzione al *database* di selezionare solo le righe che contengono il valore "M" nella colonna "Sesso". Al contrario, se voglio conoscere le età dei pazienti possono istruire il *database* a selezionare solo la colonna età di tutte le righe. Le due operazioni possono essere combinate per sapere, ad esempio, tutte le età di tutti i pazienti femmine. Naturalmente è anche possibile effettuare operazioni su più tabelle.

Il modello relazionale si basa su due concetti primari: le entità e le relazioni. Le entità sono descrizioni dei dati così come li intendiamo normalmente e sono memorizzati in tabelle, le relazioni sono i rapporti tra le entità e non sono in genere memorizzabili.

Ogni entità è descritta da vari attributi che hanno un certo tipo. Le relazioni sono descritte dalle entità, dal verso e dalla cardinalità che può essere uno a uno, uno a molti, molti a uno, molti a molti; inoltre va considerata l'obbligatorietà o meno della relazione. Negli attuali sistemi per la gestione di basi di dati, le entità sono memorizzate in tabelle, mentre le relazioni sono descritte per ogni campo delle tabelle. Il disegno del modello entità-relazione è l'aspetto che ha comportato le maggiori difficoltà e che viene quindi sviluppato in dettaglio.

IL MODELLO ENTITÀ-RELAZIONE DEL DATABASE DI UN CAV

Il modello entità-relazione applicato alla archiviazione delle chiamate ad un CAV comporta difficoltà legate all'identificazione delle entità e delle relazioni a causa delle seguenti considerazioni:

- tipologia diversa delle chiamate;
- una o più chiamate per paziente;
- uno o più paziente per chiamata;
- uno o più prodotti per chiamata;
- uno o più chiamate per prodotto;
- uno o più prodotti per paziente;
- uno o più pazienti per prodotto;
- assenza di corrispondenza tra chiamata e caso clinico.

Ciò porta ad identificare le entità primarie, corrispondenti cioè a entità reali e "fisicamente" identificabili, di seguito riportate:

- entità-chiamata: sono "fisicamente" le chiamate al CAV, caratterizzate da attributi semplici (data, ora) e relazionati (tipo di richiedente, luogo del richiedente, ecc.);
- entità-prodotto: lista degli xenobiotici "implicati" e "citati" nella chiamata;
- entità-paziente: lista dei "pazienti", cioè delle persone (o animali) "implicati" e "citati" nella chiamata.

Questo modello entità-relazione di base rappresenta il *core* del disegno del *database* e soddisfa le esigenze complesse delle varie possibilità occorrenti nel lavoro di un CAV (*Figura 2*).

Attorno al modello relazionale centrale (chiamata-prodotto-paziente) ruotano naturalmente tutte le altre entità secondarie necessarie all'archiviazione di tutti i dati che interessano le chiamate ad un CAV.

Il disegno completo del *database* è evidente nelle *Figure 2-5*.

IL SET MINIMO DI DATI

L'archiviazione armonizzata dei dati relativi alle tre entità principali (chiamata, prodotto, paziente) richiede

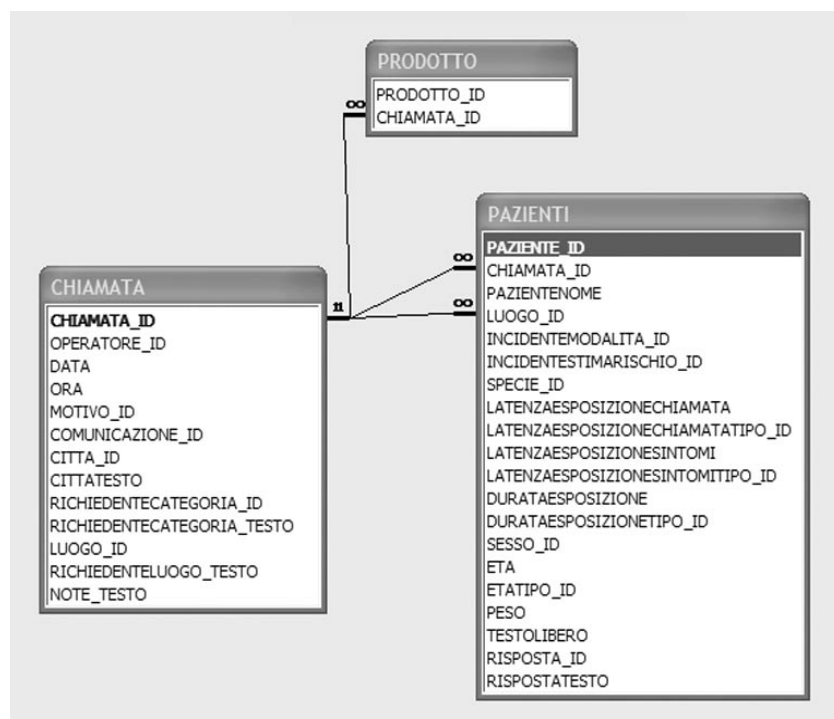


Fig. 2 | Disegno del database: entità primarie.

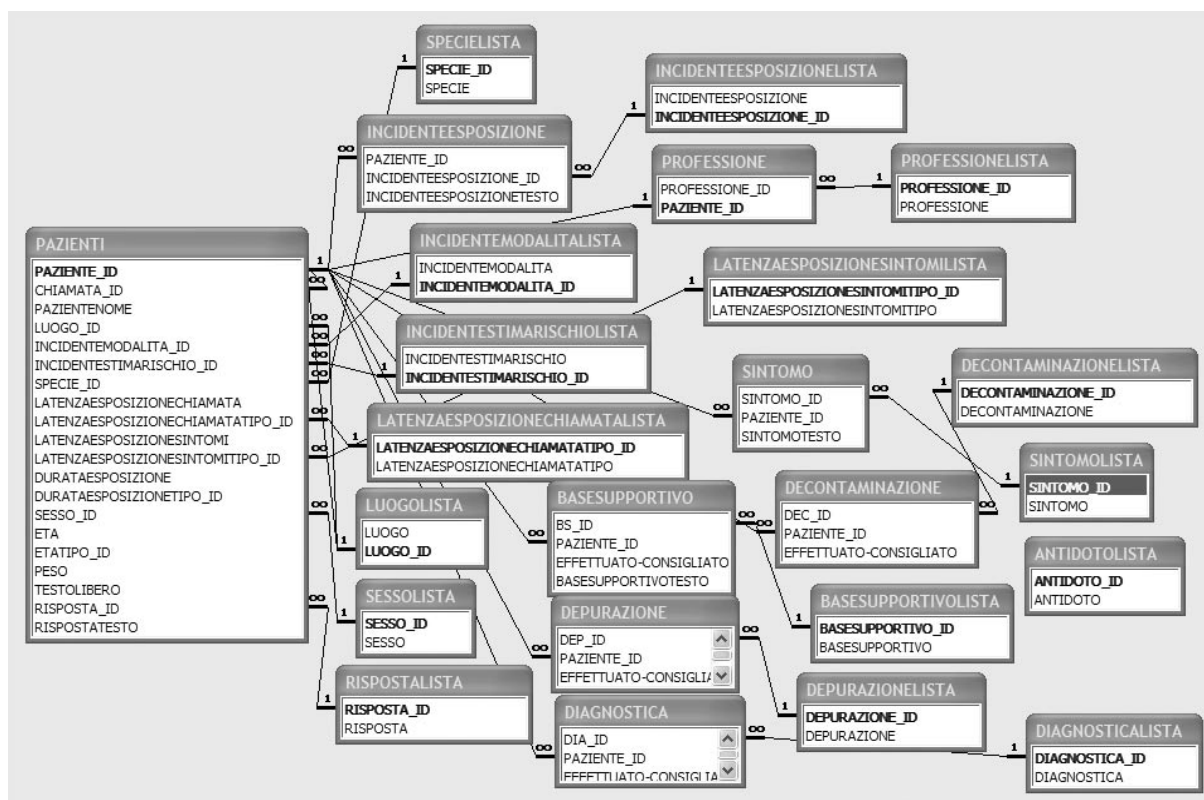


Fig. 5 | Disegno del database: entità "pazienti" e sue relazioni.

- epicrisi: lieve, moderato, grave;
- esito: guarigione, sequele, decesso, non noto.

Le circostanze dell'esposizione (volontarietà) presentano problemi importanti nella categorizzazione della lista predefinita in quanto soggetta a molti bias semantici e ambiguità. Occorre un'attenta analisi logica e semantica per evitare grossolani bias epidemiologici e statistici.

Il primo grossolano problema è legato al fatto che non viene mai identificato il soggetto dell'entità cioè se la vittima o il responsabile dell'esposizione. Alcuni item della lista sono infatti ambigui in tal senso: ad esempio, un attacco terroristico è intenzionale per chi lo perpetra e accidentale per chi lo subisce. Le categorie "uso improprio" (meglio della traduzione letterale dall'inglese: "misuso") e "alimenti" possono essere sia intenzionali che accidentali. Per tali motivi è preferibile evitare dettagliati elenchi possibili fonti di bias e limitare il set a: "intenzionale", "non intenzionale", "doloso", "altro", "sconosciuto".

CONCLUSIONI

Tra i vari fenomeni capaci di cambiare radicalmente le abitudini di vita dell'uomo nell'ultimo secolo, sicuramente l'industrializzazione ha avuto un ruolo prominente con effetti che hanno modificato la vita dell'uomo in tutti i suoi momenti. Alcuni di questi effetti hanno decisamente migliorato la qualità di vita, altri l'hanno peggiorata, aumentando enormemente il rischio di incidenti, di malattie, di morte precoce.

L'industria chimica immette sul mercato grandi quantità di sostanze diventate ormai parte integrante delle nostre abitudini quotidiane: la cura della persona, la pulizia della casa, il trattamento dei vegetali e degli animali destinati all'alimentazione, l'utilizzo dell'automobile, l'uso a volte incontrollato di farmaci, ecc.

Nei paesi industrializzati esistono almeno un milione di prodotti commerciali, che sono spesso associazioni di sostanze chimiche, e approssimativamente un terzo di questi cambia composizione ogni anno. Questi non sono che alcuni dei numeri che aiutano a capire la vastità del problema.

L'esposizione a sostanze tossiche e potenzialmente mortali è quindi aumentata in modo significativo e la disponibilità di tossicologi clinici nel Sistema Sanitario Nazionale è un fatto che non è possibile contestare. Nonostante la perdurante assenza di un riconoscimento formale da parte delle istituzioni centrali, i CAV italiani hanno continuato a fornire la loro opera di assistenza sia alla popolazione laica che agli operatori sanitari. Lo stesso Ministero della Salute definisce i CAV "strutture che erogano prestazioni specialistiche tecnologicamente avanzate"[7].

I CAV già operanti in Italia hanno già da tempo definito i criteri di idoneità e qualità di un CAV [8] Da tali definizioni le principali caratteristiche di un CAV sono:

- attività operativa h 24;
- locali dedicati esclusivamente al CAV;
- detenzione e fornitura antidoti;
- personale di documentata esperienza/formazione in

tossicologia clinica;

- accesso diretto alla consulenza telefonica per la popolazione generale;
- linea telefonica in entrata dedicata al CAV;
- attività documentata per almeno un biennio in conformità alla risoluzione CEE 90/C 329/03;
- responsabilità formale sull'utilizzo delle informazioni riservate con password di accesso registrate;
- almeno un'unità operativa assistenziale nella sede in cui opera;
- laboratorio di tossicologia clinica funzionalmente correlato.

La sorveglianza sindromica è un aspetto che si addice perfettamente ai ruoli e alle funzioni dei CAV. I sistemi di sorveglianza delle malattie si basano sulla segnalazione precoce di informazioni che riguardano pazienti con patologie definite [9, 10]. Alcune patologie in cui la diagnosi clinica non risulta subito chiara o avviene a distanza di tempo rispetto all'esordio pongono ostacoli maggiori ai sistemi di sorveglianza classici.

I moderni sistemi di sorveglianza, quindi, sono basati non più sulla diagnosi ma sulla presenza di un insieme di segni e sintomi, che insieme costituiscono una sindrome. Sono sistemi meno specifici ma molto più sensibili in quanto prendono in considerazione anche tutti i casi di diagnosi incerta che altrimenti non verrebbero segnalati.

I sistemi di sorveglianza sindromica hanno quindi l'obiettivo di identificare precocemente potenziali minacce per la salute pubblica, in modo da mettere in atto una risposta rapida per ridurre morbilità e mortalità.

La sorveglianza sindromica trova un importante campo di applicazione in tossicologia clinica in quanto i CAV sono l'unico osservatorio epidemiologico sull'argomento [11-13].

La sorveglianza sindromica sulle intossicazioni in Italia non ha potuto al momento svilupparsi a causa della non armonizzazione della raccolta dati dei CAV italiani. Alcune parziali esperienze, basate sul contributo di pochi CAV e su una unica categoria di agenti [14, 15], testimoniano l'interesse crescente del settore. Il disegno relazionale del *database* utilizzato non è altresì messo in evidenza dagli autori e non è possibile quindi commentare l'analisi delle entità e delle relazioni. L'importanza della informatizzazione dei CAV è nota fin dai primi anni settanta periodo in cui nascevano la maggior parte dei centri italiani [16, 17]. La società europea dei CAV (European Association of Poison Centres and Clinical Toxicologists) ha da sempre dedicato ampio spazio al problema [18].

L'attenta analisi del modello entità-relazioni è il punto chiave per disegnare un *database* che risponda a tutte le esigenze di archiviazione delle chiamate ad un CAV. È essenziale identificare le entità primarie e stabilire le relazioni tra di loro. Allo stesso tempo è indispensabile avere a disposizione un *set* minimo di dati che permetta di armonizzare e standardizzare le tabelle.

Un disegno ottimizzato e normalizzato insieme al set minimo di dati sono elementi indispensabili per garantire la coerenza e per consentire l'estrazione in tempo reale dei dati, punto focale per qualsiasi progetto di sorveglianza sindromica sulle intossicazioni.

Questa pubblicazione è la prima trattazione sistematica, apparsa nella letteratura scientifica, del modello entità relazioni per un *database* di archiviazione delle chiamate ad un CAV.

Ringraziamenti

Si ringrazia Susanna Satalia per l'accurata revisione editoriale del presente contributo.

Lavoro presentato su invito.
Accettato il 23 maggio 2006.

Bibliografia

1. Dharmani C, Jaga K. Epidemiology of acute organophosphate poisoning in hospital emergency room patients. *Rev Environ Health* 2005;20(3):215-32.
2. Cassidy N, Tracey JA. Morbidity and mortality following inadvertent poisoning with decanted chemicals. *Ir Med J* 2005;98(6):175-8.
3. Gulliver P, Dow N, Simpson J. The epidemiology of home injuries to children under five years in New Zealand. *Aust N Z J Public Health* 2005;29(1):29-34.
4. Descotes J, Testud F. Toxicovigilance: a new approach for the hazard identification and risk assessment of toxicants in human beings. *Toxicol Appl Pharmacol* 2005;207(Suppl. 2):599-603.
5. Consiglio delle Comunità Europee. Risoluzione C/329/03, del 3 dicembre 1990, relativa al miglioramento della prevenzione e del trattamento delle intossicazioni acute umane. *Gazzetta Ufficiale delle Comunità Europee* C 329, del 31 dicembre 1990.
6. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Updated guidelines for evaluating public health surveillance systems: recommendations from the guidelines working group. *MMWR* 2001;50(RR-13).
7. Ministero della Salute. *Atlante di geografia sanitaria-2004*. Roma, pag 21. http://www.ministerosalute.it/imgs/C_17_publicazioni_457_allegato.pdf.
8. Alessi M, Barelli A, Binetti R, Botti P, Della Puppa T. Presente e futuro dei CAV in Italia. *Tendenze Nuove* 2000;67-71.
9. Cooper DL, Verlander NQ, Smith GE, Charlett A, Gerard E, Willocks L, O'Brien S. Can syndromic surveillance data detect local outbreaks of communicable disease? A model using a historical cryptosporidiosis outbreak. *Epidemiol Infect* 2006;134(1):13-20.
10. Muscatello DJ, Churches T, Kaldor J, Zheng W, Chiu C, Correll P, Jorm L. An automated, broad-based, near real-time public health surveillance system using presentations to hospital Emergency Departments in New South Wales, Australia. *BMC Public Health* 2005;5:141.
11. Watson WA, Litovitz TL, Belson MG, Funk Wolkin AB, Patel M, Schier JG, Reid NE, Kilbourne E, Rubin C. The Toxic Exposure Surveillance System (TESS): risk assessment and real-time toxicovigilance across United States poison centers. *Toxicol Appl Pharmacol* 2005;207(Suppl. 2):604-10.
12. Hoyt BT, Rasmussen R, Giffin S, Smilkstein MJ. Poison center data accuracy: a comparison of rural hospital chart data with the TESS database. Toxic Exposure Surveillance System. *Acad Emerg Med* 1999;6(8):851-5.
13. Beasley VR, Schaeffer DJ. Ecosystem health. IV. The National Animal Poison Information Network database as a tool for ecological risk assessment. *Regul Toxicol Pharmacol* 1989;10(1):63-73.

14. Barelli A, Poleggi P, Addario C, Signore L, Russo A, Alongi P, Settimi L. Consultations at the Poison Center of Rome on pesticide poisoning referrals. *Ann Ist Super Sanità* 2001;37(2):133-6.
15. Davanzo F, Settimi L, Faraoni L, Maiozzi P, Travaglia A, Marcello I. Agricultural pesticide-related poisonings in Italy: cases reported to the Poison Control Centre of Milan in 2000-2001. *Epidemiol Prev* 2004;28(6):330-7.
16. Anweiler-Smialek J, Pach J, Serediak T, Bras A. Purpose of a poison information center. *Folia Med Cracov* 1990;31(4):209-15.
17. Barelli A, Magalini SI. The "EMER.CHEM" project: computerised management of hazardous materials incident. *Przegl Lek* 1996;53(4):225-6.
18. Krenzelok EP, McElwee NE. International Poison Information Center data collection capabilities. *Vet Hum Toxicol* 1995;37(3):246-8.