

SISS è la sigla che identifica il Progetto Pilota della Provincia di Milano, finalizzato alla riduzione degli incidenti mortali lungo le strade di sua competenza. In collaborazione con Elasis, è stato messo a punto un processo per il miglioramento della sicurezza stradale le cui funzioni principali sono localizzate e coordinate in una Centrale.

Sistema Integrato per la Sicurezza

In tema di sicurezza stradale, la Comunità Europea ha imposto ai Paesi membri un obiettivo molto ambizioso: ridurre del 50% i morti per incidenti stradali entro l'anno 2010.

In questi anni, quindi, ogni organizzazione coinvolta deve, nell'ambito delle proprie competenze, articolare e pianificare gli interventi. Ciò richiede l'impostazione, l'avviamento ed il consolidamento di processi sui quali saranno necessarie azioni importanti di monitoraggio e valutazione da parte degli attuatori coinvolti. Tra questi soggetti, un ruolo di guida e coordinamento dovrà necessariamente essere svolto dalle pubbliche amministrazioni che dovranno dotarsi di strumenti e procedure per definire strategie, priorità e tempi di intervento al fine di ottimizzare l'impiego di risorse limitate. Il ruolo delle Province nel contrasto dei fattori di rischio connessi con la circolazione stradale è stato riconosciuto a livello ministeriale attraverso l'emanazione di bandi di gara per progetti pilota e confermato dall'esito dei bandi stessi che vedono le Province titolari di oltre la metà dei progetti approvati ed ammessi a cofinanziamento.

La Provincia di Milano, che amministra un territorio composto da 189 Comuni e oltre 1200 km di strade provinciali, ha deciso di affrontare in modo razionale e sistematico quella che è ormai un'emergenza assoluta anche nel territorio di sua competenza (quasi 30.000 incidenti l'anno). In collaborazione con Elasis, ha messo a punto un processo per il miglioramento della sicurezza stradale le cui funzioni principali sono localizzate e coordinate in una Centrale.

IL PROCESSO PER IL MIGLIORAMENTO DELLA SICUREZZA STRADALE

Le Linee Guida del Piano Nazionale della Sicurezza Stradale hanno definito in modo chiaro le principali

azioni da intraprendere per affrontare concretamente il problema della sicurezza stradale. Fra le azioni più urgenti ed importanti vi è l'esigenza di migliorare le fasi di rilievo dell'incidente, di acquisizione e analisi dei dati al fine di consentire una sempre più efficace azione di monitoraggio del fenomeno incidentologico.

In tale contesto, Elasis, società di ricerca e sviluppo del Gruppo Fiat, e l'Amministrazione Provinciale di Milano, condividendo la necessità di intervenire sulla sicurezza con approccio razionale e sistematico, hanno unito le loro forze e specificità nel progetto SISS: Sistema Integrato per la Sicurezza Stradale. In questo modo si intende contribuire significativamente alla riduzione del 50% del numero di morti e feriti negli incidenti stradali entro il 2010, in conformità alle direttive emanate sulla problematica dall'Unione Europea.

Alcune realizzazioni del SISS, oggi in pieno sviluppo, sono previste nell'ambito del Progetto Pilota "Rilievo, monitoraggio e analisi per l'individuazione delle strategie di intervento mirate alla riduzione dell'incidentalità stradale - Sistema Integrato Sicurezza Stradale (SISS) per la Provincia di Milano", cofinanziato nel 2001 dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti.

Il SISS individua le modalità operative e gli strumenti per orientare le azioni di contrasto all'incidentalità al fine di ridurre gli effetti dei sinistri sulle strade. Esso si fonda sul principio che è indispensabile "conoscere" per "comprendere e prevenire"; la conoscenza dettagliata del fenomeno incidentologico sulle strade è, infatti, il presupposto per una efficace progettazione delle azioni migliorative sul veicolo, sull'infrastruttura e sui comportamenti degli utenti, al fine di elevare le condizioni di sicurezza della circolazione.

Analisi puntuali corredate di dati e riscontri oggettivi devono diventare, per il decisore pubblico e privato, gli strumenti ordinari con cui poter confrontare

Bruno Donno,
Francesco Pierri,
Provincia di
Milano.
Angelo Riso,
Davide Tartaro,
Elasis.

priorità, obiettivi e strategie di intervento.

Il SISS persegue l'obiettivo di migliorare la sicurezza sulle strade del territorio provinciale di Milano attraverso l'attuazione di un processo operativo strutturato in fasi. Definire in un processo le fasi, gli attori in gioco, gli input e gli output sia iniziali che intermedi consente di affrontare le problematiche e di avviare i miglioramenti in modo sistematico, efficace ed efficiente.

In questa logica, le fasi fondamentali del processo individuato sono:

- il rilievo degli incidenti;
- l'acquisizione dei dati di incidentalità e la localizzazione su un Sistema Informativo Territoriale;

Stradale

- le analisi degli incidenti, prevedendo analisi statistiche, ingegneristiche e medico-psicologiche;
- l'identificazione degli interventi e la valutazione degli stessi.

Le quattro fasi del processo sono schematizzate in fig. 1.

In figura sono evidenziati anche i feed-back, previsti sia al termine dell'intero processo sia al termine di ogni fase; questi consentono e consentiranno di migliorare lo stesso processo e di adeguarlo a future esigenze.

La Provincia di Milano ed Elasis hanno definito per ogni fase i principali attori ed hanno predisposto dei piani formativi indirizzati agli operatori per consentire la massima "produttività" al processo.

Per verificare l'efficacia degli interventi e del si-

stema stesso è stato messo a punto un monitoraggio continuo del processo, dell'avanzamento degli interventi e degli effetti derivanti.

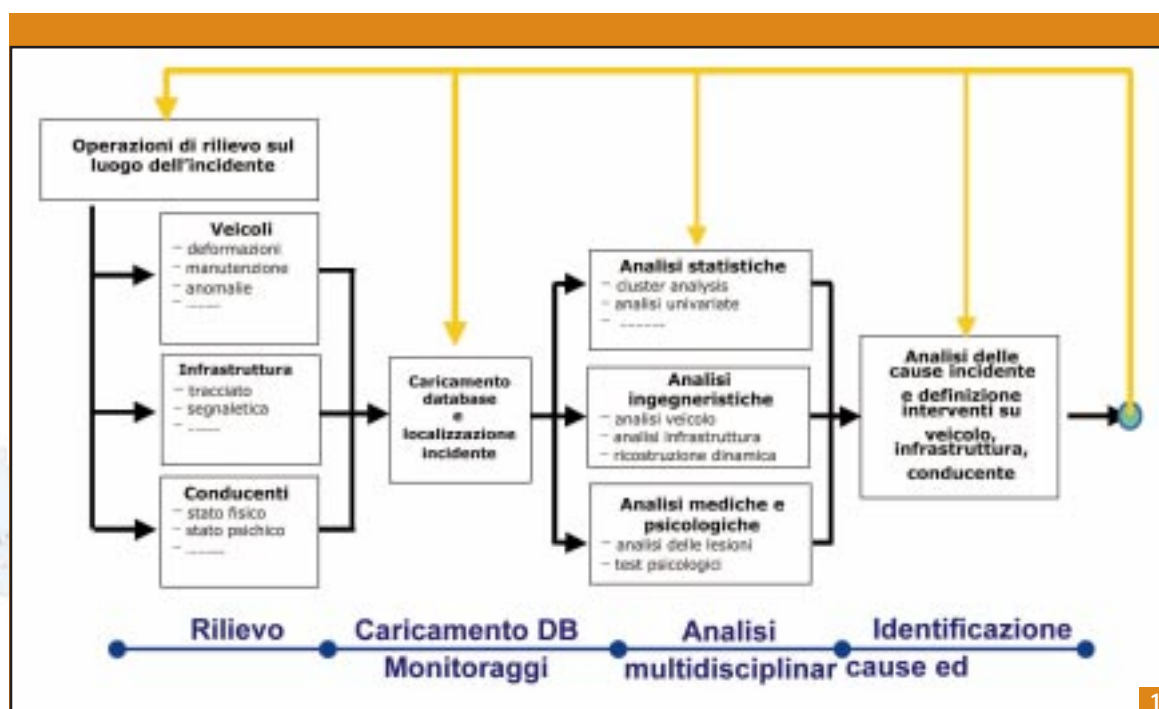
Le principali funzioni del processo sono localizzate e disponibili in una Centrale gestita dal Settore Mobilità e Sicurezza della Circolazione Stradale della Provincia di Milano, in collaborazione con i ricercatori della Società Elasis e gli Organi competenti per il rilievo degli incidenti.

In particolare molto delicato è il ruolo svolto dalla Polizia Municipale dei 189 Comuni della Provincia di Milano; a loro spetta, infatti, la fase di rilievo e caricamento in un database degli incidenti. Queste due fasi iniziali devono essere sviluppate con efficienza e tempestività per alimentare in modo valido le successive fasi di analisi ed identificazione degli interventi.

In riferimento alle funzioni del processo per il miglioramento della sicurezza stradale si sono individuate le competenze dei tecnici responsabili della gestione operativa della Centrale. All'interno dello staff tecnico della Centrale, composto di 10 persone, si è ritenuta fondamentale la presenza di conoscenze di base nelle seguenti discipline:

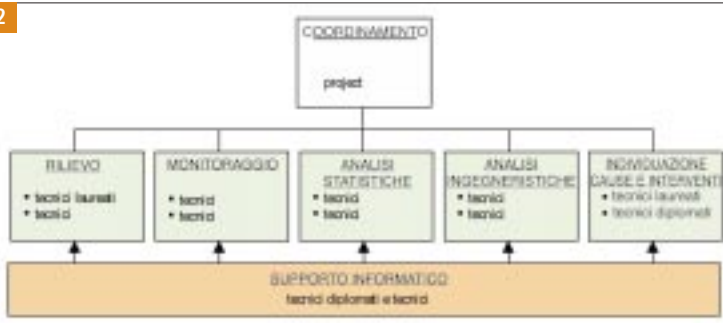
- ingegneria delle infrastrutture stradali;
- ingegneria dei sistemi di trasporto;
- tecniche di rilievo degli incidenti e delle infrastrutture;
- statistica;
- sistemi informatici e database;
- strumenti GIS.

In fig. 2 è riportato l'organigramma funzionale della Centrale, disegnato in relazione alle fasi del processo. Dal punto di vista operativo, la fase di analisi multidisciplinari è stata scomposta in due pacchetti di attività (analisi statistiche, analisi ingegneristiche) cia-



1. Fasi del processo sviluppato dal Sistema Integrato per la Sicurezza Stradale.

2



2. Organigramma funzionale della Centrale.

3. Alcuni operatori del SISS.

4. Stralcio della scheda per il rilievo dell'incidente.



3

4

scuola con un proprio responsabile. L'organigramma evidenzia, inoltre, la trasversalità delle attività di supporto informatico, presenti all'interno di ciascuna fase del processo.

Tutte le fasi vengono sviluppate presso la sede della Centrale fatta eccezione per le attività di rilievo che vengono espletate, da apposite unità di rilevazione, sulle strade della rete provinciale.

IL RILIEVO DEGLI INCIDENTI

Questa fase del processo riveste grande importanza in quanto l'efficacia delle azioni per il miglioramento della sicurezza stradale è strettamente correlata alle modalità con cui vengono eseguiti i rilievi su strada e al dettaglio delle informazioni raccolte.

Al fine di poter disporre di una base dati che sia il più possibile estesa, consistente e affidabile, un primo obiettivo è stato quello di predisporre una specifica scheda rilievo da utilizzare sul luogo dell'incidente, progettata per contenere un maggior numero di informazioni rispetto a quelle solitamente rilevate.

Nella scheda del SISS, realizzata con il contributo di un gruppo di agenti di Polizia Municipale che collabora attivamente con i tecnici della Centrale, è previsto l'inserimento di informazioni riguardanti:

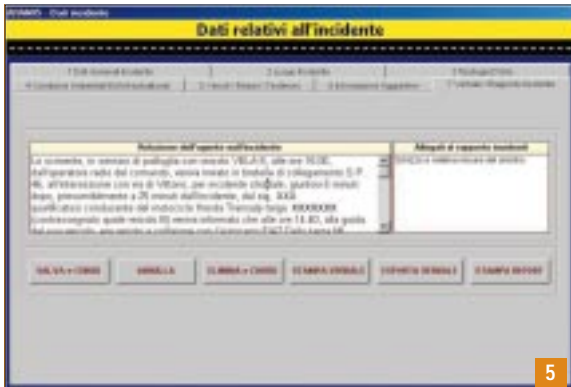
- la localizzazione dell'incidente;
- le condizioni ambientali ed infrastrutturali;
- il veicolo;
- i passeggeri;
- i pedoni coinvolti.

Il punto di partenza per la realizzazione della scheda è la convinzione che un differente approccio nella fase di rilievo, in genere finalizzato solo alle indagini degli organi di polizia, è il presupposto imprescindibile per la comprensione dei fenomeni incidentologici e per l'individuazione delle azioni di contrasto.

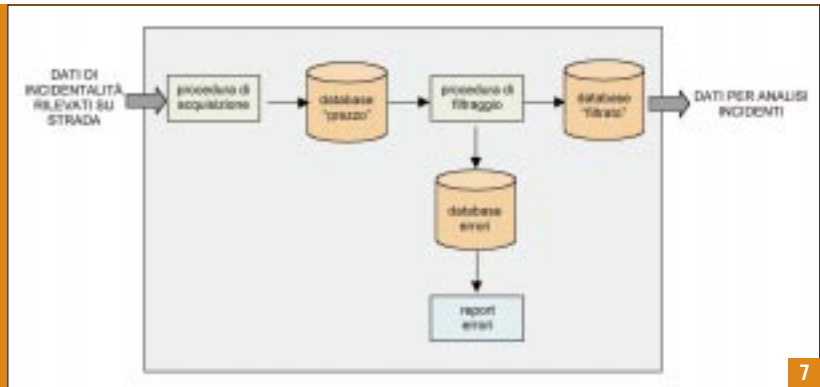
Il rilievo dell'incidente deve, quindi, prendere in esame non solo gli elementi che concorrono alla definizione della responsabilità civile degli automobilisti coinvolti, ma anche e soprattutto i fattori che, singolarmente o congiuntamente, sono causa di incidente, da ricercare tra il veicolo, l'utente, l'infrastruttura e l'ambiente.

Un approccio di questo tipo presuppone, evidentemente, la conoscenza di un numero maggiore di dati e informazioni rispetto a quello, che attualmente viene rilevato in Italia all'atto del sinistro. Tra le informazioni fondamentali per le successive attività di analisi, si cita ad esempio, la localizzazione puntuale dell'incidente (con indicazione del numero civico o della progressiva chilometrica) indispensabile per poter valutare efficacemente i fattori di rischio e le cause di incidente.

Il layout della scheda è stato realizzato in modo da facilitare la comprensione e la compilazione al fi-



5



7

ne di ridurre al minimo possibile i tempi operativi sul luogo dell'incidente.

In fig. 4 è riportato uno stralcio della scheda rilievo predisposta dal SISS.

IL DATABASE DEGLI INCIDENTI

Le informazioni raccolte sul luogo del sinistro vengono memorizzate e archiviate in un database; come per le attività di rilievo, anche quelle di caricamento dei dati di incidentalità vengono svolte dalle Polizie Municipali dei Comuni della Provincia di Milano e si avvalgono del supporto tecnico garantito in continuo da-

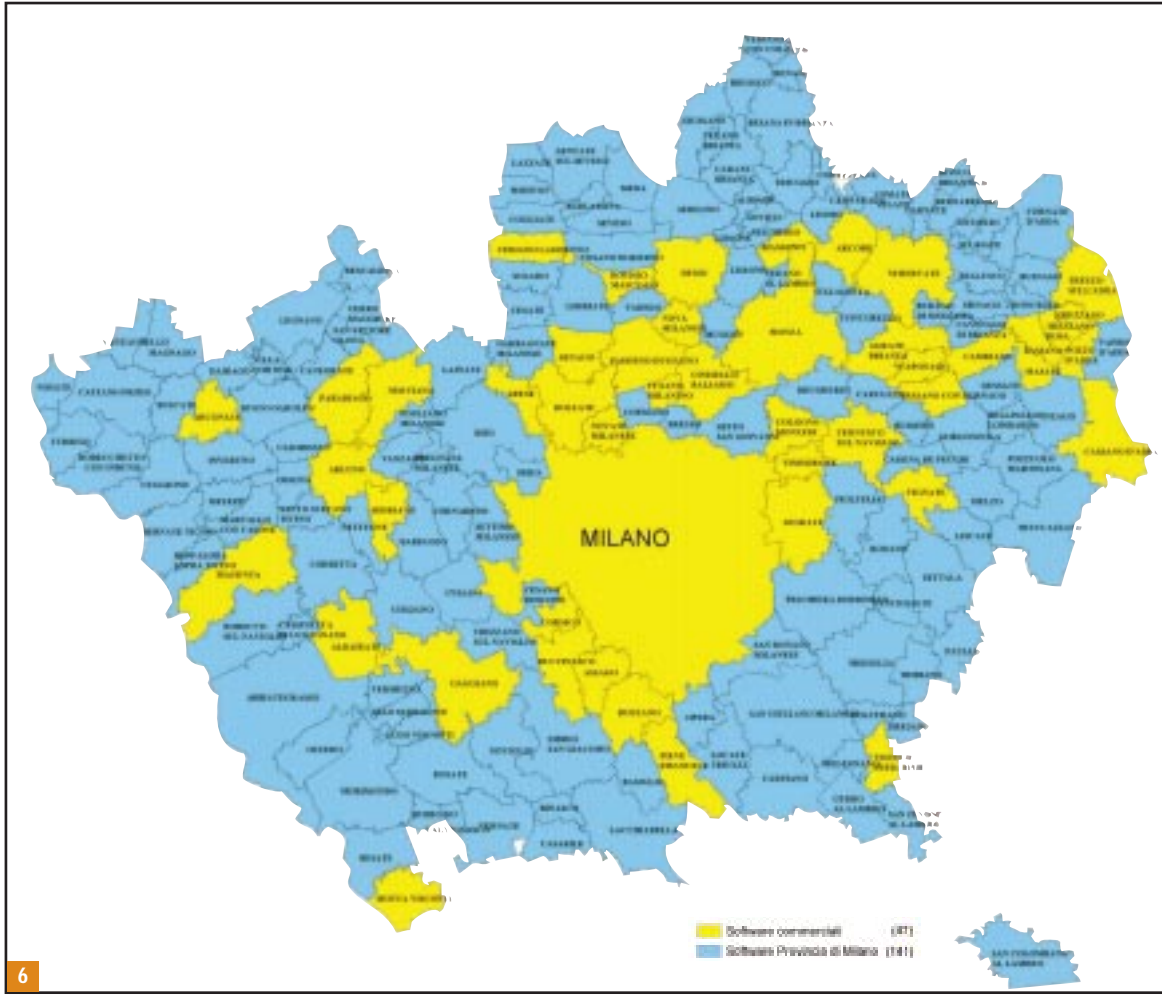
gli operatori della Centrale.

In particolare, l'operazione di caricamento degli incidenti è notevolmente agevolata dall'utilizzo di un software che nelle sue schermate ripropone il layout dei fogli che compongono la scheda di rilievo su strada.

In fig. 5 è riportata una videata di tale software; la fig. 6 illustra il grado di diffusione del software tra i Comuni della Provincia di Milano.

Durante la progettazione del SISS una fase delicata è stata quella che ha portato alla definizione del sistema informativo e del database del SISS.

- 5. Videata del software per il caricamento dei dati di incidentalità: fase di localizzazione.
- 6. Diffusione del software per il caricamento degli incidenti predisposto dalla Provincia di Milano.
- 7. Architettura semplificata del Sistema Informativo operante in Centrale.



6

Al sistema informativo operante presso la Centrale è affidata l'intera gestione dei dati di incidentalità provenienti dai Comuni. In particolare, il sistema informativo è progettato per garantire tre funzioni basilari (fig. 7):

- l'acquisizione dei dati provenienti dal rilievo degli incidenti su strada e registrazione in un database iniziale, definito database "grezzo";
- il filtraggio del database "grezzo" allo scopo di individuare errori e incongruenze;
- la registrazione dei dati corretti in un secondo database, detto "filtrato".

Nel sistema informativo proposto l'input è costituito dai dati provenienti dai rilievi su strada, mentre l'output è rappresentato dai dati "filtrati", idonei per essere elaborati e analizzati.

L'elemento centrale del sistema informativo è costituito dal database sugli incidenti, nelle due versioni "grezzo" e "filtrato". È stato realizzato un database di tipo relazionale ad architettura distribuita al fine di assicurare alcuni importanti standard funzionali, quali:

- la congruità dei dati;
- la possibilità di eseguire agevolmente la manutenzione dell'archivio;
- la possibilità di eseguire qualunque interrogazione del database;
- flessibilità ed espansibilità del database rispetto a nuove esigenze.

8. Flusso operativo per l'acquisizione dei dati in Centrale.

Il database è stato realizzato in ambiente Microsoft SQL Server 2000, mentre le procedure software sono state sviluppate in linguaggio Transact-SQL. In tale ambiente sono state realizzate anche tutte le operazioni di

gestione (lettura, scrittura ed interrogazione della base dati), e manutenzione ordinaria del database compresi i backup periodici.

L'ACQUISIZIONE DEI DATI IN CENTRALE

Parallelamente alla procedura per il rilievo degli incidenti, è stato indispensabile definire le modalità di trasmissione dei dati dagli organi rilevatori alla Centrale.

Per il rilievo dei dati sulle strade del territorio provinciale, oltre alle Polizie Municipali, collaborano da tempo con la Provincia di Milano i Carabinieri, la Polizia Stradale e, recentemente, la Polizia Provinciale. I dati rilevati vengono poi acquisiti dalla Centrale attraverso due differenti modalità:

- tramite schede cartacee, per gli incidenti rilevati dai Carabinieri;
- tramite file, nel caso di rilievi eseguiti dagli altri organi di rilevazione.

In fig. 8 è schematizzata la sequenza delle principali fasi che compongono il flusso operativo per l'acquisizione dei dati in Centrale.

Nel caso di acquisizione dei dati in formato cartaceo, questi vengono caricati nel database dal personale della Centrale; a valle della fase di filtraggio, è prevista una nuova sessione di input per la correzione degli eventuali errori di digitazione riscontrati.

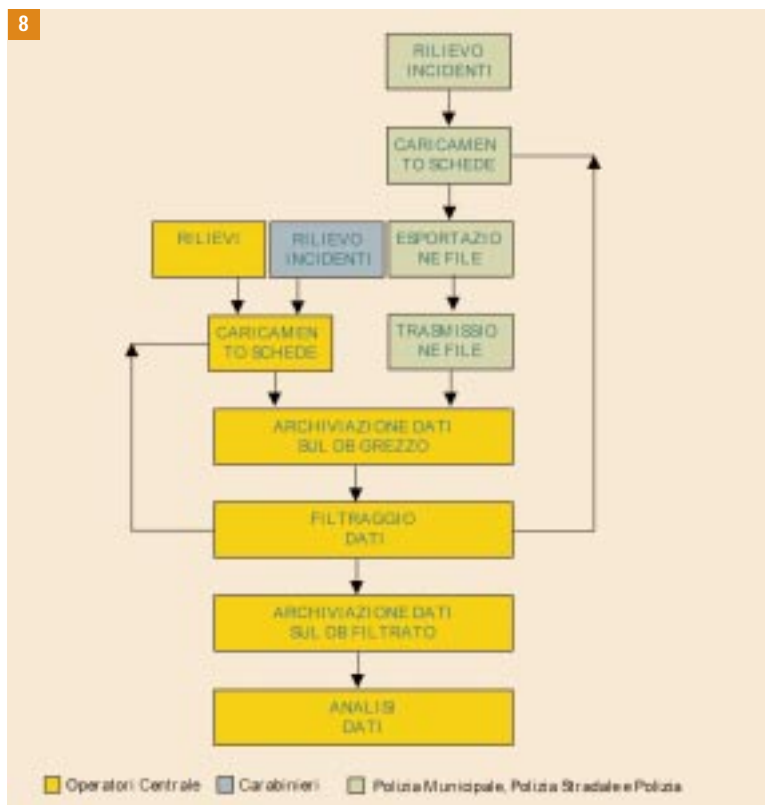
Nel caso di dati acquisiti in formato magnetico, il caricamento viene realizzato presso le postazioni periferiche degli organi di Polizia Municipale che successivamente, con periodicità mensile, provvedono alla trasmissione del file-incidenti al sistema informativo della Centrale (via e-mail o su floppy disk). Anche in questo caso, a valle della procedura di filtraggio, è prevista una nuova sessione di caricamento per la correzione degli errori, questa volta a cura degli organi di polizia.

A prescindere dall'organo di rilevazione fonte dei dati, il flusso operativo procede con la successiva fase di elaborazione e analisi dei dati "filtrati".

A tutt'oggi il sistema informativo della Centrale ha acquisito il 93% dei dati di incidentalità del 2001 e l'85% di quelli del 2002.

IL MONITORAGGIO DEGLI INCIDENTI

A valle delle fasi di rilievo, acquisizione e trattamento informatico dei dati hanno inizio le attività di analisi dei fenomeni incidentologici. Nell'ambito di tale processo, la fase di monitoraggio consente, attraverso la localizzazione geografica degli incidenti, di mappare i punti ed i tronchi della rete provinciale a differente rischio sui quali è opportuno procedere con una pianificazione degli interventi. In particolare, le attività di sperimentazione sviluppate sinora si sono specializzate nell'individuazione di un insieme di indicatori statistici e mappe tematiche in grado di descrivere, con efficacia e immediatezza, i fenomeni incidentologici





9. Esempio di mappa tematica realizzata nell'ambito del SISS.

nell'area monitorata.

La fase di monitoraggio dell'incidentalità stradale riveste una particolare importanza perché consente di raggiungere due obiettivi primari nelle azioni di contrasto ai fattori di rischio della sicurezza stradale.

Un primo obiettivo è quello di individuare i punti ed i tronchi della rete stradale di "massimo rischio" su cui intervenire nel breve, medio e lungo periodo (monitoraggio per la programmazione); un secondo obiettivo è quello valutare gli effetti degli interventi attuati a valle delle analisi (monitoraggio per la verifica).

In entrambi i casi, è necessario definire un insieme di indicatori statistici, di funzioni di prestazione, di criteri e di procedure di valutazione che consentano di misurare i benefici ed i costi degli interventi realizzati e/o da realizzare attraverso la comparazione degli scenari di progetto fra di loro e con quello di non intervento.

L'insieme degli indicatori e funzioni rappresentano gli strumenti necessari alle Amministrazioni per affrontare in modo rigoroso il problema della sicurezza stradale al fine di valutare l'efficienza e l'efficacia delle azioni di contrasto attuate o da attuare.

A tal riguardo, le mappe tematiche rappresentano un altro valido strumento per il monitoraggio degli incidenti stradali.

Le mappe tematiche costituiscono un efficace metodo di analisi di dati statistici correlati ad ambiti territoriali tramite rappresentazione grafica.

Sono state implementate differenti modalità grafiche di rappresentazione dei dati incidentologici:

- per intervalli;
- con grafici;
- con simboli scalari;
- per valori singoli;
- per densità di punti.

Il tipo di mappa tematica (variabili raffigurate e simboli grafici) dipende dal tipo di analisi da condurre.

Sono state previste due distinte modalità di generazione delle mappe tematiche:

- modalità standard;
- modalità custom.

La modalità standard prevede una serie di mappe tematiche predefinite, in cui sia la tipologia di mappa che i dati da rappresentare sono preimpostati. Queste mappe sono quelle di uso più comune e sono utilizzate per un veloce riscontro dei dati incidentologici presenti sulla base dati.

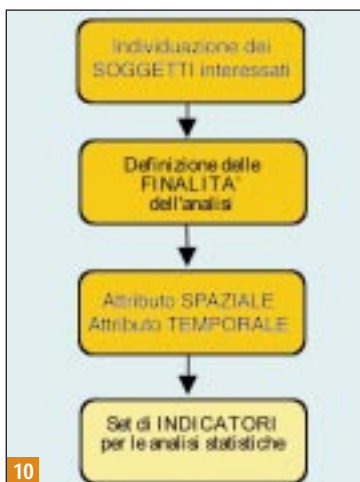
Per la modalità custom, tramite un menù di selezione, l'utente può selezionare sia il tipo di mappa che i dati da rappresentare, scegliendoli tra quelli disponi-

bili in un elenco proposto.

Le mappe tematiche, realizzate avvalendosi di un modulo di interfaccia grafica realizzato in ambiente GIS, sono impostate su un database geografico relazionale che costituisce la cartografia ufficiale di riferimento per quanto riguarda tutte le funzioni di localizzazione degli incidenti.

Per consentire una migliore comprensione dei fenomeni incidentologici vengono realizzate mappe tematiche a differente scala territoriale: provinciale e comunale.

Si riporta in fig. 9 un esempio di mappa tematica realizzata nell'ambito del SISS.



10

In generale vengono eseguite due differenti tipologie di analisi multidisciplinari: analisi statistiche e analisi ingegneristiche.

Scopo principale di tali analisi è l'individuazione dei fattori tecnologici/tecnici (tipologia di veicolo e di infrastruttura), comportamentali (utente) e ambientali (condizioni climatiche, soleggiamento, tipologie di insediamenti al contorno, ...) che hanno contribuito a innescare l'incidente.

Analisi statistiche

Gli indicatori statistici per l'analisi dell'incidentalità stradale possono essere

molteplici. Convenzionalmente, il numero di incidenti e le loro conseguenze (numero di morti, di feriti e di illesi) sono intesi come i principali indicatori sulla sicurezza stradale; d'altro canto, però, molti altri indicatori possono essere definiti in relazione al sistema: veicolo, utente (guidatore, pedone, ecc.), ambiente (infrastruttura, condizioni meteorologiche, ecc.).

Per poter eseguire analisi mirate dell'incidentalità stradale in un dato territorio o lungo un assegnato asse stradale è necessario avvalersi degli indicatori più appropriati.

Inoltre, la scelta degli indicatori presuppone la definizione di due attributi che caratterizzino le analisi: il riferimento temporale (1 anno, 5 anni, ecc.), il livello territoriale (nazionale, regionale, provinciale, per asse viario, ecc...).

Sulla base di tale approccio è stata elaborata una metodologia per l'individuazione delle analisi e degli indicatori più efficaci per descrivere ed interpretare i più ricorrenti fenomeni incidentologici in ambito urbano ed extraurbano. Questa metodologia di scelta degli indicatori più appropriati per la ricostruzione di un dato fenomeno incidentologico parte dai seguenti elementi di scelta:

il tipo di soggetto interessato all'analisi del fenomeno (Provincia, Comune, Gestore Strade, ecc.), che è l'utilizzatore finale degli indicatori e, in alcuni casi, l'attuatore delle misure di contrasto;

le finalità delle analisi (pianificare l'erogazione di finanziamenti, individuare black spots, ecc.), correlate al tipo di soggetto interessato. Dalla definizione di questi due elementi discendono gli attributi spaziali e temporali degli indicatori da ricercare. La fig. 10 descrive sinteticamente le fasi del processo decisionale che portano all'individuazione di tali indicatori.

Nell'ambito del SISS, i soggetti maggiormente interessati all'analisi dell'incidentalità stradale possono essere:

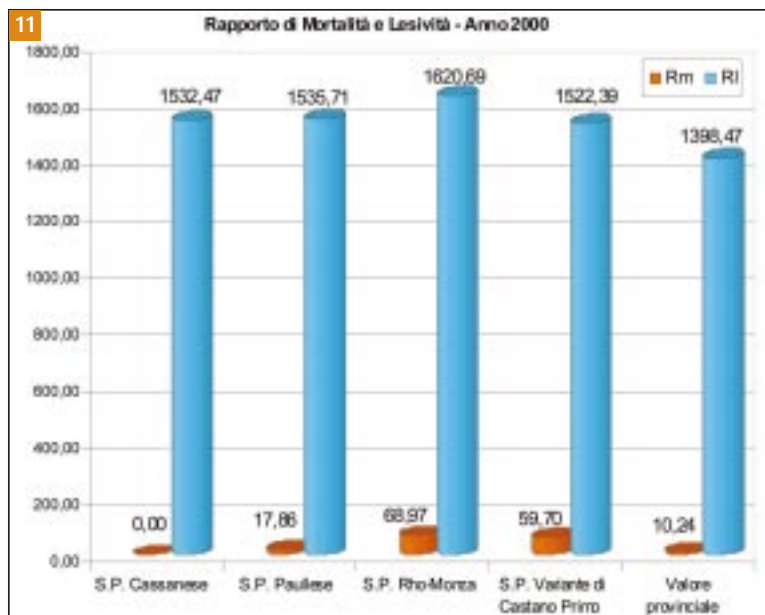
- l'Amministrazione Provinciale;
- i Comuni della Provincia;
- eventuali aggregazioni di enti territoriali.

In tab. 1 sono riportati alcuni esempi di finalità

10. Fasi del processo decisionale di scelta degli indicatori.

11. Esempio di grafico relativo alla fase di analisi statistica.

12. Esempio di grafici relativi alla fase di analisi statistica.



delle analisi statistiche in funzione del soggetto interessato.

Nella metodologia sopra citata si è anche proceduto a suddividere le analisi sulla sicurezza stradale, a seconda dello scopo delle analisi stesse, in macroscopiche e microscopiche.

Le analisi macroscopiche sono quelle che utilizzano variabili molto aggregate per un'analisi a larga scala (incidenti/km lungo una strada provinciale, rapporto di mortalità nell'area provinciale, ecc.). In questi casi si utilizzano indicatori di trend (almeno ultimi 3-5 anni) per stabilire le strategie e gli interventi da effettuarsi nel breve, medio e lungo periodo.

L'indicatore microscopico si riferisce alle relazioni causa-effetto legate ad un particolare elemento della rete stradale o più in generale del sistema veicolo-guidatore-ambiente e consente, quindi, di effettuare analisi di dettaglio nell'ottica di ricercare le correlazioni tra caratteristiche proprie dell'infrastruttura, dell'ambiente, dell'utente e la probabilità che si verifichi un incidente.

In questo ultimo caso si utilizzano gli indicatori statistici che evidenziano quei punti della rete stradale che necessitano di interventi immediati; è il caso della riorganizzazione della segnaletica di un incrocio, del rifacimento del tappetino di usura in corrispondenza di una curva stretta, della potatura degli alberi che riducono la visibilità in corrispondenza degli incroci, ecc.

Nelle figg. 11 e 12 si riportano alcuni degli indicatori di incidentalità calcolati per le strade della Provincia di Milano.

La metodologia, attualmente in uso nel SISS, permette di identificare le analisi statistiche e gli indicatori più idonei per lo scopo prefissato. Vantaggio indiscutibile del metodo è quello di assicurare uniformità e congruenza nelle procedure di analisi da parte di soggetti, anche diversi, nel medio e lungo periodo.

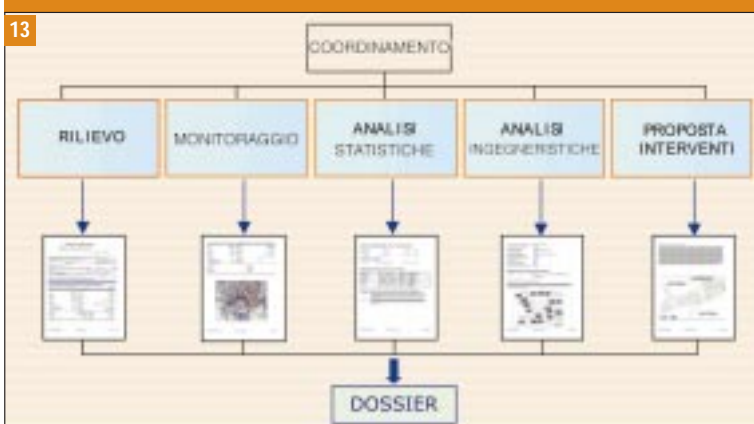
Tra le tecniche statistiche ritenute più idonee per l'analisi del fenomeno incidentologico è in fase di sperimentazione la cluster analysis, che, in molti casi, fornisce rappresentazioni grafiche molto interessanti per un'immediata lettura ed interpretazione dei risultati.

In generale, dato un qualsiasi fenomeno fisico, è usuale tentare di sintetizzarlo con un insieme ridotto di informazioni così da concentrare le analisi su pochi fattori. Tale operazione è tanto più facilitata quanto più sono omogenee le informazioni raccolte.

Il fenomeno "incidente stradale" si raffigura particolarmente complesso e caratterizzato da informazioni molto disomogenee tra loro. In questi casi è importante non ridurre il numero di variabili, bensì raggruppare, nel miglior modo possibile, le informazioni raccolte per meglio caratterizzare il fenomeno; la cluster analysis rappresenta, per tale motivo, un utile strumento di supporto.

TAB. 1 SOGGETTI INTERESSATI E FINALITÀ DELLE ANALISI

Soggetto interessato	Esempi di finalità delle analisi
Amministrazione PROVINCIALE	<ul style="list-style-type: none"> • Pianificare l'erogazione dei finanziamenti • Verificare gli effetti dei finanziamenti • Confrontare i dati di incidentalità con altre province • Individuare i black spots e stabilire le priorità di intervento
Amministrazione COMUNALE	<ul style="list-style-type: none"> • Individuare i black spots e stabilire le priorità di intervento
Ente GESTORE STRADE	<ul style="list-style-type: none"> • Confrontarsi con altri enti gestori nazionali e internazionali • Individuare i black spots e stabilire le priorità di intervento



Analisi ingegneristiche

Nel corso dell'ultimo semestre di attività, la disponibilità di una base dati sempre più robusta e affidabile, insieme all'ingegnerizzazione delle procedure di calcolo, ha reso possibile l'effettuazione di analisi su un numero crescente di punti della rete provinciale. In particolare, in corrispondenza di punti neri o di tronchi stradali ad elevato tasso di incidentalità, si è proceduto all'effettuazione di rilievi mirati ad investigare sull'infrastruttura e più in generale sull'ambiente circostan-

13. Principale risultato del processo di rilievo, monitoraggio e analisi: il "dossier dei fattori di rischio".

14. Analisi ingegneristiche sulla SP 34.



- 15. Inquadramento territoriale della strada.
 - 16. Sezione trasversale della strada.
 - 17. Caratteristiche del traffico veicolare.
 - 18. Localizzazione degli incidenti.
 - 19. Natura degli incidenti.
- te il luogo dell'incidente, verificando, nel contempo, l'esistenza di fattori di rischio correlati all'interazione tra veicolo, guidatore e ambiente stradale.
- Laddove i dati degli incidenti sono sufficientemente dettagliati e corredati da rilievi fotografici indicanti posizione dei veicoli, tracce di frenatura, deformazioni, ecc., si procede anche ad una ricostruzione dinamica dell'incidente. Tutte le proposte di intervento vengono formulate all'interno di appositi "dossier" contenenti le analisi dei fattori di rischio riscontrati nella tratta di strada in esame; nella fig. 13 è schematizzato il flusso di redazione dei dossier.

IL DOSSIER DEI FATTORI DI RISCHIO

Nel Sistema Integrato per la Sicurezza Stradale la fase finale prevede l'identificazione degli interventi più idonei per la riduzione degli incidenti.

I risultati delle attività di investigazione sui meccanismi di interazione tra veicolo, infrastruttura e guidatore all'origine dei sinistri, vengono raccolti e classificati in specifici rapporti denominati "dossier dei fattori di rischio".

Ad ogni valutazione dei fattori di rischio viene fatta seguire sempre l'indicazione dei possibili provvedimenti e misure per la riduzione/rimozione degli stessi e una stima di massima del costo degli interventi.

I dossier vengono successivamente trasmessi ai Settori della Provincia di Milano interessati, al Mobility Manager della Provincia e ad altri attori coinvolti nel processo di miglioramento della sicurezza stradale. Le proposte di intervento riguardano la segnaletica orizzontale, la segnaletica verticale, variazioni di tracciato e di sensi di marcia e più in generale quelle classi di intervento che sono denominate di Ingegneria nell'ambito delle Linee Guida per la Redazione dei Piani della Sicurezza Stradale Urbana. Ovviamente, laddove i risultati del processo sono tali da non prevedere interventi d'ingegneria sul territorio, sono in ogni caso trasmessi all'Ente competente per consentire a quest'ultimo di definire interventi di educazione e controllo con le modalità previste dalle citate Linee Guida.

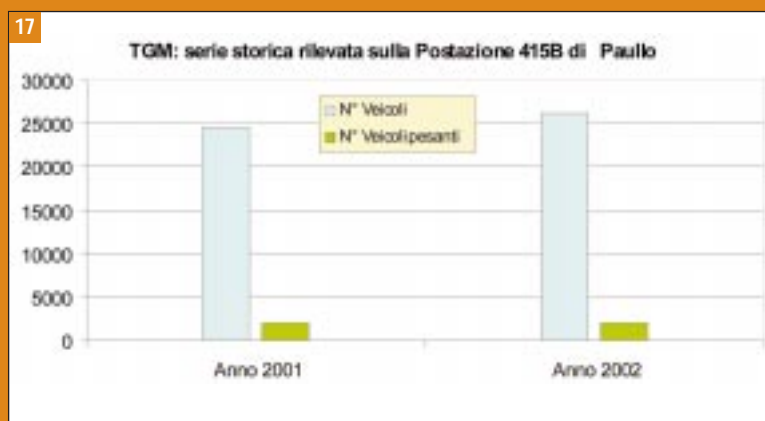
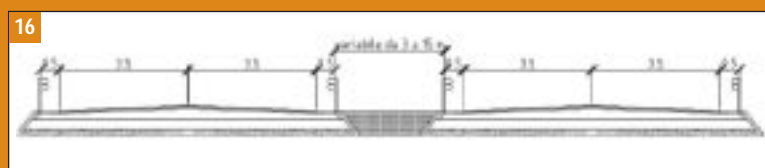
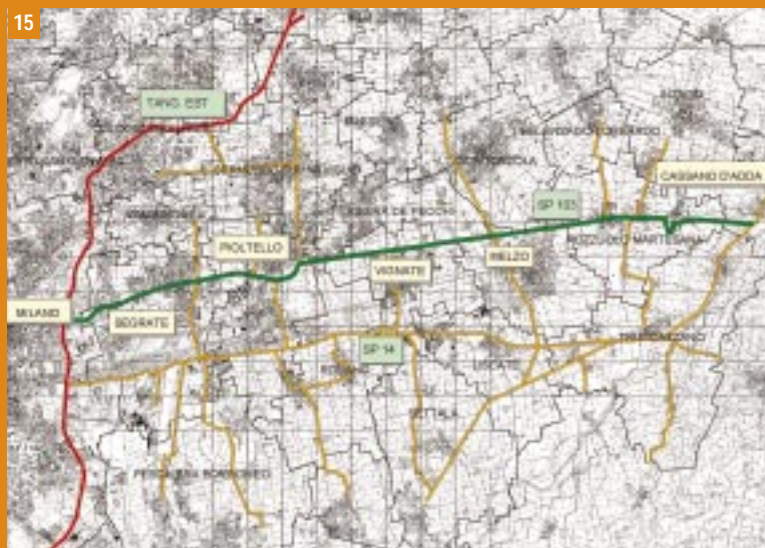
Un dossier tipo è composto di tre parti.

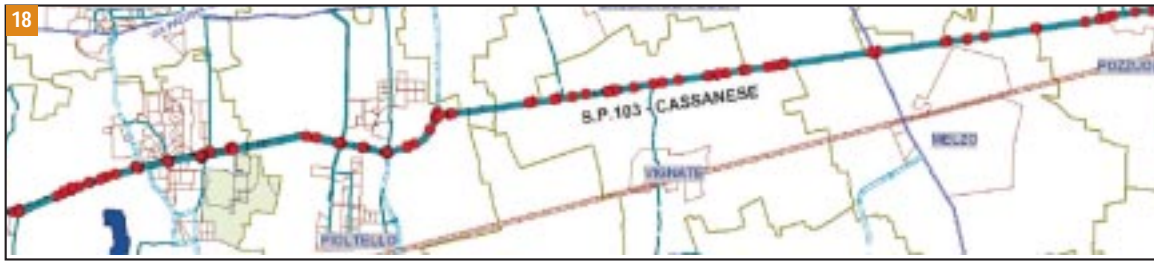
Nella 1ª parte vengono raccolte una serie di indicazioni generali della strada oggetto di studio inerenti sia le sue caratteristiche geometrico-funzionali che quelle di circolazione. La valutazione in termini di pericolosità di un tracciato o di una intersezione viaria non può che derivare dalla conoscenza e dallo studio delle caratteristiche geometriche per verificare che l'infrastruttura rispetti i criteri e le norme della corretta progettazione stradale in funzione delle effettive velocità operative. La sicurezza di un'infrastruttura, tuttavia, non sempre è implicitamente assicurata dal rispetto delle norme tecniche di progettazione, e quindi deve essere valutata caso per caso verificandone l'efficienza rispetto alla funzione svolta. Le figg. 15, 16 e 17 illustrano, a titolo di esempio, alcune delle informazioni generali riportate nella 1ª parte del dossier.

La 2ª parte è dedicata ad una analisi aggregata, cioè riferita all'intero tracciato, dell'incidentalità allo scopo di definire i principali fattori di rischio sulla strada in esame. Lo studio degli incidenti sull'intero tracciato permette, in particolare, di localizzare le tratte e i punti maggiormente a rischio su cui svolgere le analisi di dettaglio successive.

Le figg. 18, 19 e 20 visualizzano alcune delle informazioni desumibili dall'analisi aggregata dell'incidentalità.

La 3ª parte del dossier è dedicata alle tratte o punti del tracciato a maggior tasso di incidentalità scaturiti dall'analisi aggregata operata in precedenza. L'infrastruttura viene riesaminata per tronchi e per





20. Distribuzione degli incidenti tra le fasce orarie.

21. Analisi di dettaglio in un punto critico del tracciato.

ognuno di essi vengono ricercate le principali cause di incidentalità e proposte le possibili azioni di contrasto. Gli eventuali interventi ai fini della sicurezza sono sempre corredati da una stima di massima dei costi di realizzazione

La fig. 21 illustra, a titolo esemplificativo, i risultati delle analisi di dettaglio in un punto critico del tracciato. Questa attività di identificazione degli interventi è stata avviata su molte tratte della rete stradale provinciale di Milano. Si riporta di seguito, in fig. 22, l'indice di un dossier tipo utilizzato per la valutazione dei fattori di rischio su alcune strade della Provincia di Milano dove le fasi di rilievo, caricamento, localizzazione ed analisi degli incidenti sono state già completate.

LA FORMAZIONE

Per la piena operatività del SISS sono in corso attività di formazione sia per i tecnici della Centrale sia per il personale dei Comandi di Polizia Municipale che provvedono alla fase di rilievo, caricamento e trasferimento dei dati di incidentalità.

Formazione per i tecnici della Centrale

Il piano formativo per gli operatori della Centrale è finalizzato ad assicurare la piena operatività di ogni fase del processo posto a base del SISS.

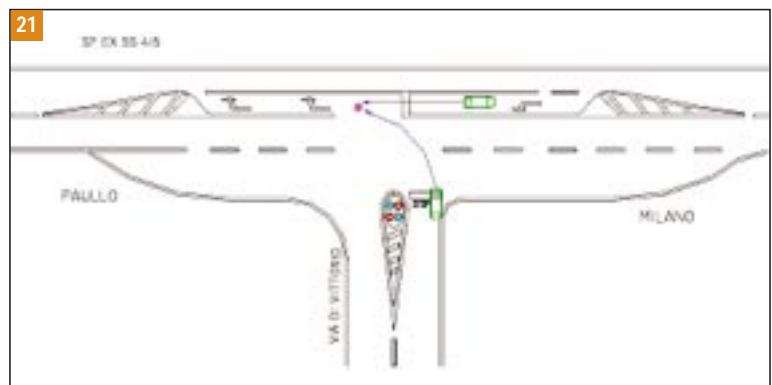
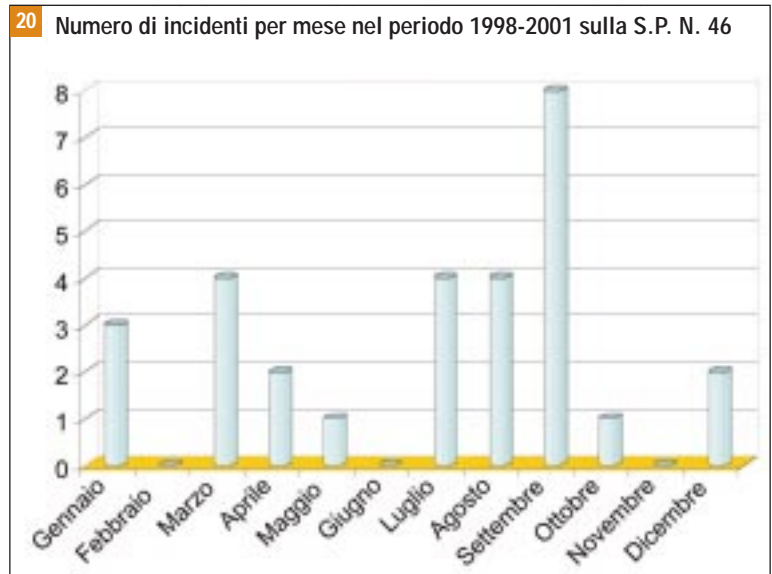
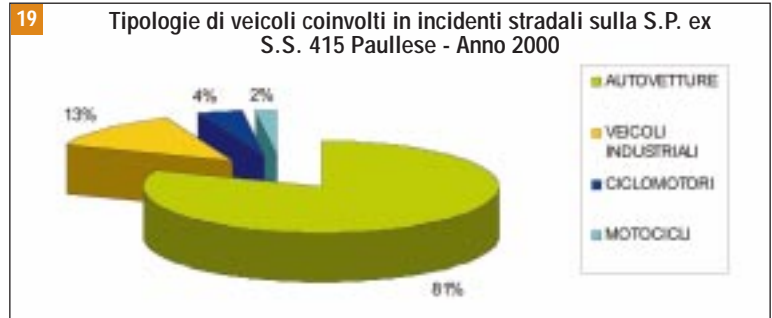
A tale scopo, sono stati predisposti due distinti pacchetti formativi, costituiti, rispettivamente, da temi di carattere generale, trasversali alle fasi del processo, e temi specialistici, specifici di ogni fase.

Il piano formativo generale, prevede l'approfondimento di temi la cui conoscenza è ritenuta basilare per tutti gli operatori del SISS. Esso si sviluppa intorno a due filoni:

- i documenti programmatici di fonte ministeriale (Piano Nazionale della Sicurezza Stradale-PNSS, Piani della Sicurezza Stradale Urbana-PSSU, ecc.) contenenti le linee di indirizzo del Governo in tema di sicurezza stradale;
- le normative italiane sulla sicurezza stradale: Codice della Strada, norme del CNR sulle strade.

Viene proposta, inoltre, all'approfondimento degli operatori della Centrale, una rassegna di articoli scientifici tratti dalle principali riviste italiane e internazionali su temi di carattere generale inerenti la sicurezza stradale.

La formazione specialistica prevede l'erogazio-



ne di moduli specifici per ciascuna delle fasi del processo gestito dalla Centrale:

- rilievo degli incidenti stradali;
- caricamento e trasmissione dei dati;
- monitoraggio degli incidenti;
- analisi statistiche;

22. Indice di un dossier tipo.

23. Distribuzione geografica dei Comuni che hanno partecipato ai corsi di formazione.

TAB. 2 TEMI DEL CORSO DI FORMAZIONE 2002 PER GLI AGENTI DI POLIZIA MUNICIPALE E POLIZIA PROVINCIALE

Temi	
1	Il sistema veicolo-guidatore-ambiente
2	Il rilievo su strada degli incidenti
3	Il caricamento dei dati e il monitoraggio degli incidenti
4	L'analisi dei dati di incidentalità
5	Le azioni di contrasto per il miglioramento della sicurezza stradale
6	Le prospettive del processo di rilievo, monitoraggio e analisi degli incidenti

- analisi ingegneristiche;
- individuazione cause e interventi.

Tanto la formazione generale che quella specialistica viene erogata direttamente sul campo (formazione on the job) al fine di accelerare la fase di apprendimento del know how necessario all'esercizio della Centrale.

Formazione per agli agenti di Polizia Municipale e Polizia Provinciale

Ulteriori azioni formative sono rivolte agli agenti di Polizia Municipale e Polizia Provin-

22 **Indice**

Parte 1^a: Inquadramento generale dell'asse stradale

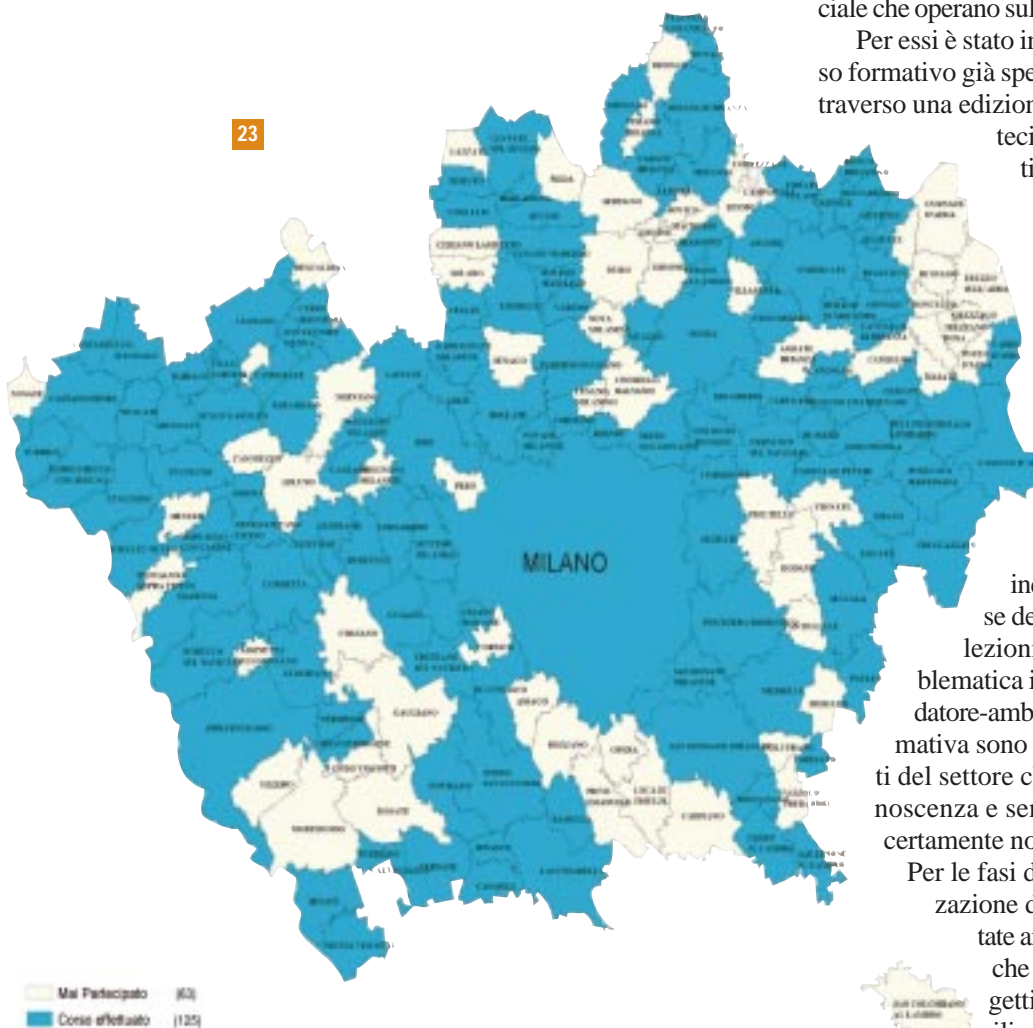
- Caratteristiche generali della strada
 - Nome strada
 - Tipi strada
 - Sezione tipo
 - Tipologia strada
- Caratteristiche di circolazione della strada
 - Flussi di traffico (giorno e notte)
 - Tipi di traffico (distribuzione traffico pesante/leggero)
 - Classificazione funzionale

Parte 2^a: Analisi aggregata del livello di incidentalità

- Indicatori di incidentalità
 - Temi degli incidenti, morti e feriti
 - Tipologia di incidenti
 - Tipologia di esiti coinvolti
 - Distribuzione temporale incidenti
 - Trattati per condizioni meteo

Parte 3^a: Valutazione dei fattori di rischio nei punti critici e relativi interventi

- Analisi zonali
 - Localizzazione degli incidenti
 - Condizioni ambientali al carbonio
 - Diagrammi di collisione
 - Analisi delle cause
- Procedura di intervento
 - Descrizione dell'intervento
 - Flussogramma dell'intervento
 - Stato dei costi



ziale che operano sul proprio territorio di competenza.

Per essi è stato individuato uno specifico percorso formativo già sperimentato nel corso del 2001 attraverso una edizione "pilota" alla quale hanno partecipato circa 80 agenti, provenienti dal 25% dei Comuni della Provincia. Una seconda edizione del corso di formazione è stata erogata nel 2002 ed ha visto la partecipazione di oltre 170 agenti.

Ad oggi ben 125 Comuni hanno partecipato ai corsi come evidenziato in fig. 23.

In tab. 2 è riportato il programma formativo del corso di formazione 2002.

Ogni argomento delle lezioni è inquadrato nel processo posto a base del SISS; fattore comune di tutte le lezioni erogate è l'approccio alla problematica in ottica di sistema "veicolo-guidatore-ambiente". A completare l'azione formativa sono previste testimonianze di esperti del settore che portano un contributo di conoscenza e sensibilizzazione sull'argomento certamente non acquisibile in altro modo.

Per le fasi di rilievo, caricamento e localizzazione degli incidenti sono state affrontate anche delle esercitazioni congiunte che hanno consentito di definire, oggettivamente e consolidare operazioni di rilievo e caricamento dei dati che so-

no elementi importanti per le successive analisi. Un risultato importante è stato ottenuto con una prima standardizzazione delle operazioni di rilievo e caricamento. Questa standardizzazione è stata supportata sia da schede e check-list cartacee sia da strumenti software predisposti, modificati e condivisi con gli agenti che hanno partecipato al Corso.

Ogni modulo formativo erogato agli Agenti di Polizia Municipale è stato sottoposto, attraverso appositi questionari, a valutazione da parte dei soggetti fruitori; dall'esame dei risultati è possibile estrapolare indicazioni per il trasferimento dei contenuti ad altre realtà similari italiane. In fig. 24 sono riportate, a titolo esemplificativo, le valutazioni dei partecipanti al Corso in merito al grado di "utilità" dei temi trattati.

CONCLUSIONI E PROSPETTIVE

Nel presente articolo è stato presentato il processo di miglioramento della sicurezza stradale avviato dalla Provincia di Milano.

Sono state indicate le metodologie adottate per le fasi di rilievo, monitoraggio ed analisi degli incidenti stradali che conducono alla definizione degli interventi idonei per contrastare i principali fattori di rischio.

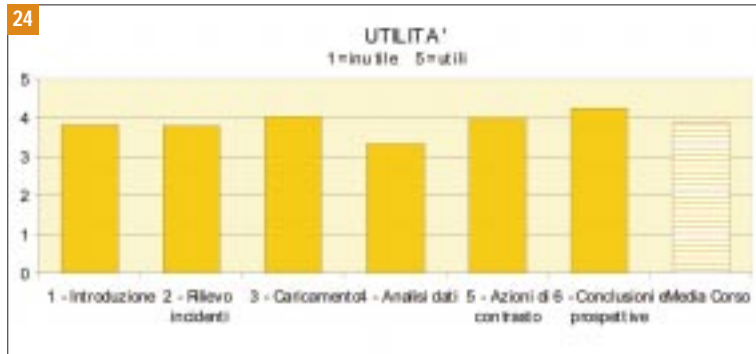
Il processo nasce dall'esperienza pluriennale della società di ricerca Elasis che ha messo a punto negli ultimi nove anni le fasi del processo attraverso il coinvolgimento di conoscenze multidisciplinari sul tema della sicurezza stradale.

Interventi, metodologie, tecniche e risorse confluiscono nel Sistema Integrato per la Sicurezza Stradale che rappresenta la volontà dell'Amministrazione Provinciale di Milano di dare una risposta concreta ai gravi problemi generati dal fenomeno dell'incidentalità stradale.

Il SISS si propone come elemento di riferimento e supporto tecnico operativo fondamentale per tutte le attività dei soggetti che, a vario titolo, sono interessati o coinvolti nelle problematiche della sicurezza stradale.

Il Sistema Integrato per la Sicurezza Stradale fornisce indicazioni, raccomandazioni, valutazioni e collaborazioni sia ad utenti interni all'Amministrazione Provinciale di Milano sia ad utenti esterni privati e pubblici (fig. 25).

Per quanto attiene i Settori della Provincia di Milano, oltre quello della Mobilità e Sicurezza che è responsabile unico della realizzazione del Progetto



24. Grado di soddisfazione espresso dai partecipanti al 2° Corso di formazione.

25. Fruitori del SISS.



Pilota, è già possibile attraverso il SISS affrontare le fasi di pianificazione ed attuazione degli interventi con una sinergia e concertazione che, basandosi su una profonda conoscenza del fenomeno dell'incidentalità stradale, migliora l'efficienza e l'efficacia degli interventi sul territorio in tutte le fasi di progettazione, manutenzione, controllo ed indirizzo anche verso le Amministrazioni Comunali della Provincia.

La realizzazione del SISS rappresenta, per la prima volta in Italia, un elemento di riferimento per tutte le competenze che affrontano ed analizzano il fenomeno degli incidenti stradali; la metodologia proposta e applicata nel Progetto Pilota, si presta ad essere trasferita in altre realtà territoriali che, come la Provincia di Milano, registrano elevati livelli di incidentalità con conseguenti alti costi sociali. ■