

## **“LA DEFINIZIONE DI UN CENTRO DI MONITORAGGIO INTERCOMPENSIONALE DELLA P.M. SULLA SICUREZZA STRADALE”**

*(Relazione nell'ambito del convegno della Polizia Municipale Riccione 2008)*

Luciano CERA, ingegnere dei trasporti, esperto di traffico e sicurezza stradale, socio AIIT,  
Rif. Viale dello Splendore 12/a Giulianova (TE).  
Tel./Fax 085.80082.50 - mail: lcera@studiocera.191.it

### **CONSIDERAZIONI GENERALI**

Il Piano Nazionale sulla Sicurezza Stradale (PNSS) individua nei Centri di Monitoraggio sulla Sicurezza Stradale, uno degli strumenti tecnici di base per dare concreta attuazione alle misure di riduzione dell'incidentalità, i primi due programmi ne hanno incentivato la costituzione in quanto strumento strategico per caratterizzare i fattori strutturali deficitari dell'infrastruttura; i Centri di Monitoraggio rappresentano quindi lo strumento di analisi ed il mezzo per individuare il problema strutturale causa di insicurezza e proporre soluzione al problema riscontrato.

Per definirne l'origine è utile riferirsi a quanto previsto dal codice della strada che all'art. 226 introduce e definisce il compito che a livello centrale dovrà essere svolto dall'Archivio Nazionale delle Strade (ANS), ed a livello locale dai Catasti delle Strade (CS). L'art. 401 del Regolamento, ne disciplina i contenuti : tutti i dati relativi allo stato tecnico e giuridico delle strade con indicazioni del traffico veicolare e degli incidenti, è completamente informatizzato e distinto in cinque sezioni (*Elenco delle strade, Traffico, Incidenti, Percorribilità, Dati sugli inquinanti*) ad accesso diretto, fra loro interconnesse, capaci di fornire una visione selezionata o complessiva dei dati da cui risultano popolate.

Elementi essenziali dell'Archivio, sono quindi quelli propri del Catasto Strade come definito dal D.M. 1/6/2001 “Modalità di istituzione e aggiornamento del catasto delle strade”, che ne stabilisce i contenuti, ne detta le specifiche di costituzione e di aggiornamento definendo nel dettaglio la struttura delle banche dati; il catasto di fatto è lo strumento per dar vita alla banca dati informatica delle strade (data base topografico): *“I dati in esso contenuti rappresentano le informazioni di base alle quali devono far riferimento tutte le altre informazioni che saranno contenute nei Sistemi Informativi Stradali (SIS)”*.

Operativamente i centri di monitoraggio dovranno acquisire informazioni settoriali specifiche (*catasto delle strade, volumi di traffico, incidentalità, segnaletica cc.*) per fornire quadri conoscitivi integrativi per l'individuazione di obiettivi settoriali e l'elaborazione di linee d'azione e progetti finalizzati ad intervenire per migliorare lo stato della rete.

Lo stesso Piano Nazionale della Sicurezza Stradale, individua nei Centri di Monitoraggio locali (*provinciali e comunali*) strutture dedicate:

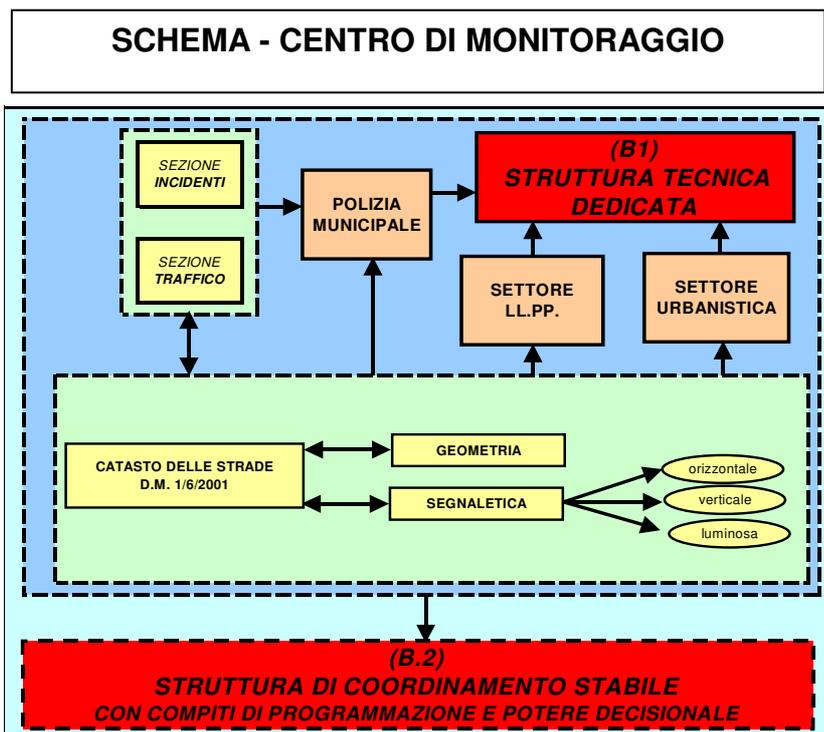
- all'acquisizione dei dati e/o al miglioramento della qualità e completezza degli stessi;
- alla localizzazione degli incidenti,
- all'analisi dei fattori di rischio,
- al supporto per individuare le linee di azione per eliminare le situazioni di pericolo potenziale e reale,
- al monitoraggio dell'attuazione e dei risultati.

Il compito è dunque, quello di migliorare lo stato delle conoscenze e di sviluppare analisi, elaborazioni e rilevazioni per offrire supporti per la redazione degli interventi coinvolgendo tutti i settori, pubblici e privati, che incidono in qualche modo sui livelli e sulle caratteristiche della sicurezza stradale.

Nella loro accezione più ampia i centri di monitoraggio possono essere definiti come articolazioni tecniche e funzionali di più settori o uffici tale da dar vita a strutture "orizzontali" a supporto di diversi soggetti e di diverse competenze e soprattutto, strumenti che favoriscono lo sviluppo della concertazione interistituzionale, del partenariato pubblico-privato e della partecipazione delle associazioni civili al processo di miglioramento della sicurezza stradale.

La nota che presento illustra lo stato di attuazione del centro di monitoraggio che si sta mettendo a punto nei comuni della costa teramana nell'ambito del progetto "linea di sicurezza della costa teramana" ed il cui schema originale è riportato nella figura a lato.

Il Centro è stato strutturato per svolgere due distinte funzioni: da un lato quello della raccolta dati e più in generale della costruzione e aggiornamento del data base territoriale, dall'altro quello dell'operatività che vede coinvolti in prima persona i comandi delle Polizie Mucipali come punto di riferimento dei vari settori dell'amministrazione e che utilizza i dati per programmare gli interventi ritenuti significativi per migliorare la sicurezza.



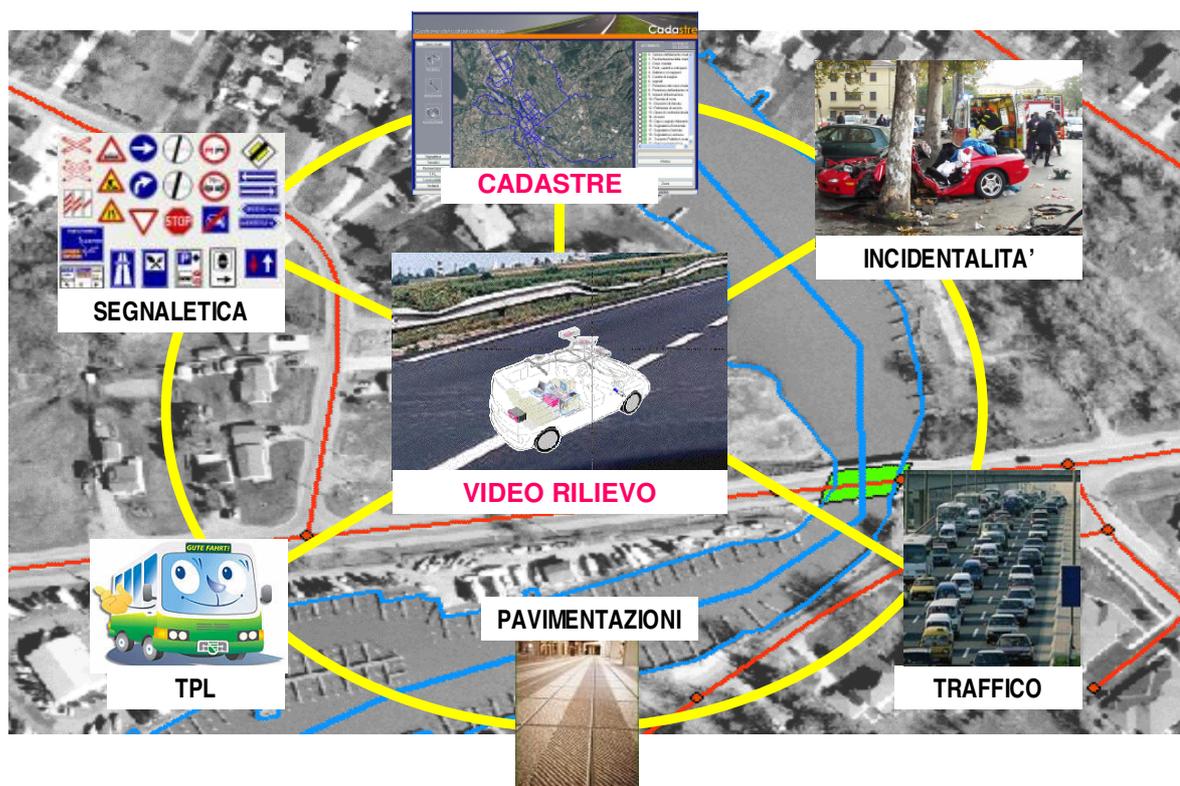
## LE BANCHE DATI DI UN CENTRO DI MONITORAGGIO

Il punto di partenza è la necessità della conoscenza delle caratteristiche della rete stradale, finalizzata ad una corretta programmazione degli interventi di manutenzione per migliorare la qualità delle rete. Inutile nascondere che una volta messo a regime il sistema potrà con facilità essere esteso ad altri settori dell'Amministrazione (*per. es l'Urbanistica o i lavori Pubblici ecc.*)

I dati rilevati, codificati secondo quanto previsto dal DM sul catasto delle strade costituiscono l'archivio informatico che è strutturato in diverse banche dati, con vita autonoma, ma possono essere fra loro interconnesse, alcune create riguardano:

- *catasto strade*, che segue rigidamente i criteri di dettami del citato decreto, rilevando tutti gli attributi che danno corpo al grafo stradale,
- *incidenti*, i cui dati possono essere importati direttamente dagli archivi della Polizia Municipale (in forma cartacea o informatizzata) o da eventuali altra data base esistenti (quali quello dell'Istat);
- *flussi di traffico*, rilevati mediante strumentazione automatica sulle principali sezioni di traffico o con rilievi manuali su specifiche intersezioni;
- *segnaletica (orizzontale, verticale e luminosa)*, i cui dati sono acquisiti in una prima fase contestualmente al rilievo eseguito per la realizzazione del catasto strade, successivamente possono essere aggiornati direttamente con il software messo a punto o rilevate manuale con l'utilizzo di palmari macchina fotografica;

## Schema relazionale fra le principali banche dati del CM

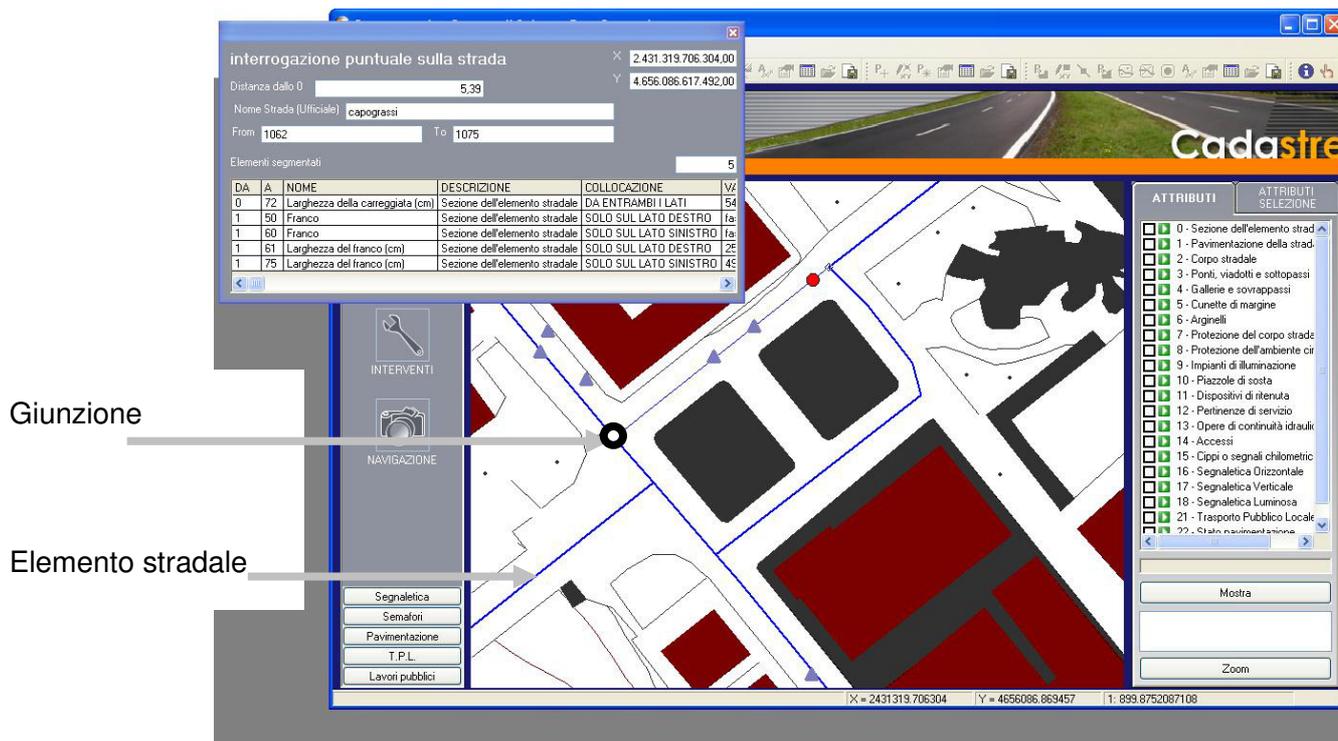


### IL CATASTO DELLE STRADE

Le modalità di attuazione del Catasto delle Strade, a cui sono tenuti obbligatoriamente tutte le amministrazioni proprietarie di strade, sono esplicitate dal Decreto del Ministero dei Lavori Pubblici 1/6/2001 "Modalità di istituzione e aggiornamento del catasto delle strade". Per definizione dello stesso decreto il Catasto delle Strade rappresenta "l'inventario di tutte le strade ad uso pubblico presenti nel territorio nazionale" il cui "obiettivo primario è di definire la consistenza della rete stradale nazionale".

D.M. fornisce precise ed innovative prescrizioni prevedendo la rappresentazione della rete stradale sotto forma di "grafo"; la rete è descritta in termini di entità (*Giunzione, Elemento lineare, Area di traffico*) le cui caratteristiche possono essere esplicitate sia come attributi globali (*riferiti all'intera strada*), sia come attributi segmentati degli elementi stradali, cioè attributi non associati all'intero sviluppo lineare dell'elemento ma ad un segmento individuato dalle ascisse curvilinee dello stesso:

- *Giunzione*, che rappresenta il punto di intersezione degli assi di due elementi stradali ed è sempre un'entità puntuale (*coincidente con un nodo*) rappresentata in termini geometrici da una terna di coordinate. Alla giunzione sono associati solo attributi globali.
- *Elemento stradale*, entità lineare delimitata da due giunzioni, individuato da una successione ordinata di punti; rappresenta, in genere, l'asse di un tratto di strada a singola carreggiata. All'elemento stradale sono associati sia attributi globali sia segmentati.
- *Area di traffico*, elemento semplice rappresentante un'area all'interno della quale avvengono movimenti di veicoli. All'area di traffico sono associati solo attributi globali.



### Esempio di grafo di rete sovrapposto alla carta tecnica

Il D.M. indica anche i metodi di rilievo da utilizzare nella formazione del Catasto delle Strade: non esclude i metodi tradizionali anche con la possibilità di far ricorso alla cartografia qualora idonea, all'uso di teodoliti, distanziometri ecc.; ma date le precisioni richieste a volte risulta difficilmente praticabile; è spesso conveniente ed oggi con le moderne tecnologie possibile utilizzare metodi innovativi, quali i moderni ricevitori GPS o GPS-GLONASS dinamici, integrati eventualmente con INS e metodi fotogrammetrici, da qui la grande innovazione del DM è che apre le porte all'utilizzo di sistemi innovativi, i cosiddetti veicoli ad alto rendimento, laboratori cartografici mobili o mobile mapping system (mms).

La costituzione del catasto strade mediante veicolo ad alto rendimento, (*laboratorio cartografico mobile o mobile mapping system (mms)*), sta prendendo piede per la rapidità di esecuzione e quindi per la sua economicità, ed è riconducibile sostanzialmente a due fasi, la prima di rilievo la seconda di restituzione dei dati acquisiti.

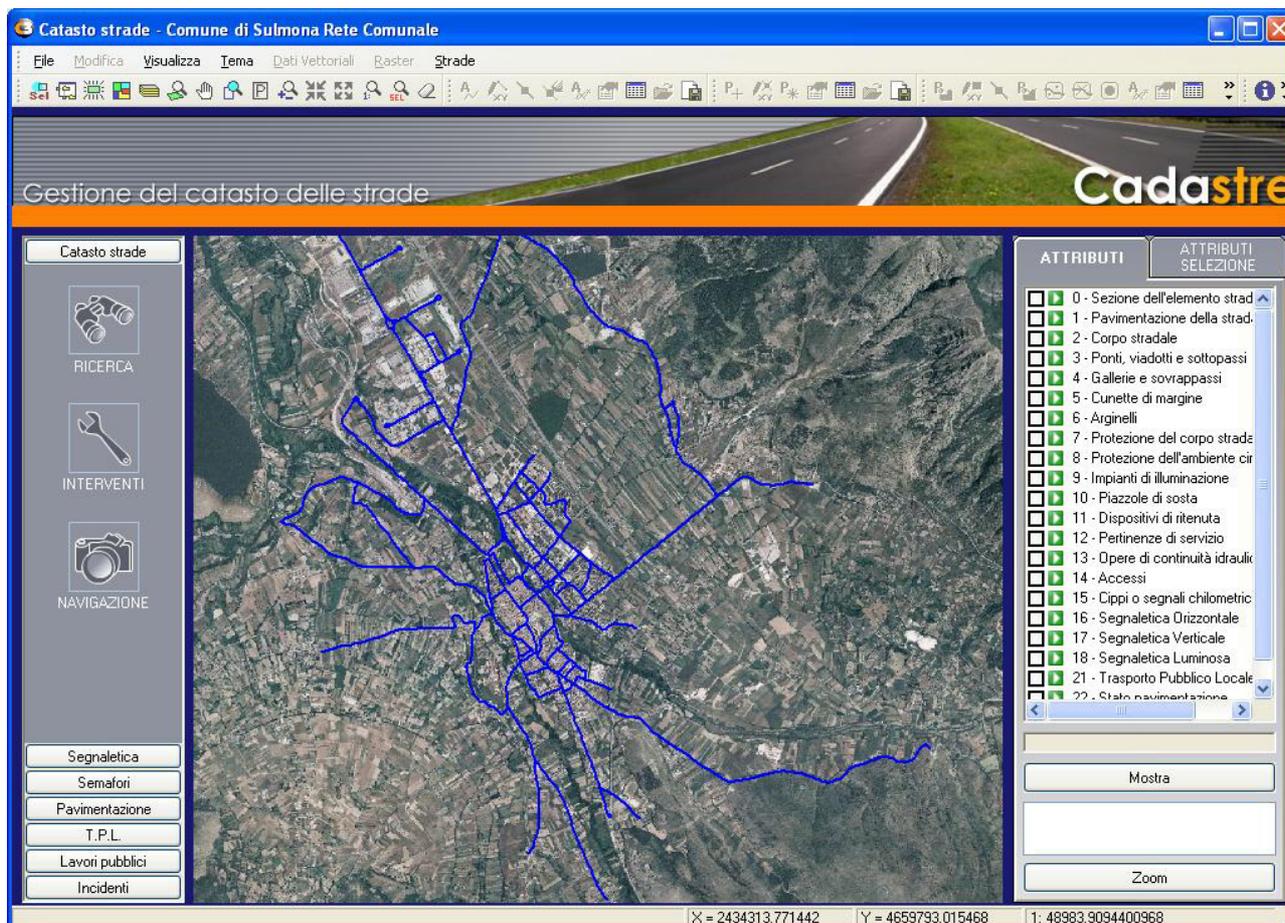
Un "mms" è sostanzialmente un veicolo mobile (*velocità variabile da 20 a 50 km/h in relazione alle esigenze di presa*) attrezzato con sistemi cartografici e sistemi visivi che acquisisce immagini video georeferenziate della strada percorrendola nei due sensi di marcia, permettendo in post processing e con opportuno software di restituzione di ricavare la gran parte delle informazioni richieste dal Catasto delle Strade (*l'esperienza fatta ci porta ad affermare che è possibile popolare circa 80% delle numerose tabelle costituenti il catasto strade*), ma anche acquisire informazioni utili nella fase di manutenzione non propriamente riconducibili al catasto strade (segnaletica orizzontale e verticale, stato delle pavimentazioni ecc.).

Il processo di restituzione può essere esemplificativamente schematizzato in 5 fasi molto specialistiche necessarie alla costruzione del grafo di rete ed alla definizione delle sue caratteristiche geometriche e funzionali, ma i successivi aggiornamenti possono essere eseguiti senza particolari complessità:

1. Raddrizzamento delle prese fotogrammetriche, con l'estrazione dei punti d'asse e delle larghezze della strada. Il trattamento delle prese fotogrammetriche, restituisce gli attributi segmentati definiti dal Catasto delle Strade, e dato l'elevato numero di quest'ultimi costituisce sicuramente la parte più impegnativa di tutta l'elaborazione.

2. Elaborazione degli assi geometrici. L'asse geometrico viene ottenuto per applicazioni degli offset alle soluzioni traiettografiche (sia di andata che di ritorno) applicando un algoritmo di lisciatura. Questo ci consente di garantire le precisioni richieste dalla norma sul Catasto delle Strade al limite del processo di geometrizzazione.
3. Elaborazione del grafo. L'asse stradale individuato nella precedente fase deve essere trasformato nel grafo previsto dal Catasto delle Strade. Grafo ben definito dallo standard GDF a cui si lega il catasto e la sua elaborazione avviene: per definizione delle giunzioni per intersezioni di assi stradali, segmentazione dell'asse geometrico in elementi in corrispondenza delle giunzioni e codificazione delle giunzioni con numerazione progressiva che viene utilizzata per la compilazione delle tabelle.
4. Associazione degli attributi segmentati al grafo. Tale azione consiste nel prendere gli attributi segmentati (misure eseguite nella fase fotogrammetrica) e proiettarli sul grafo elaborato nella fase precedente.
5. Compilazione delle tabelle del Catasto delle Strade e uscita del formato convenzionale GDF (Geographic Data Files). Per la compilazione delle tabelle viene usato un DataBase relazionale costruito nella fase di elaborazione. Successivamente, richiedendo la norma sul Catasto delle Strade un unico file ASCII in formato GDF, come prodotto finale, trasportiamo i dati del nostro DataBase in tale formato.

La schermata successiva mostra un esempio di rappresentazione grafica di una porzione di un catasto strade su GIS, in figura è mostrata in blu la rete rilevata, nel riquadro di destra possono essere visualizzati gli attributi del grafo previsti dal catasto, nel menù in basso a sinistra i pacchetti applicativi del centro di monitoraggio (*segnaletica, semafori, pavimentazione, tpl, lavori pubblici, Incidenti*) che acquisiscono i dati dalla stessa banca dati (*fonte studio Cera*).



## Banca dati degli “incidenti stradali”

L'aumento dell'efficienza di un Corpo di Polizia Municipale, è chiaramente orientato a sviluppare non solo un'azione di controllo e repressione, ma anche un'azione di prevenzione, individuazione dei fattori di rischio strutturali delle linee di azione che possono contrastare o rimuovere tali fattori, di collaborazione con altri uffici (*ufficio Urbanistica, Lavori Pubblici, Prefettura, Polizia Stradale, ecc.*) per evitare che scelte riguardanti il territorio, l'urbanistica, il sistema infrastrutturale possano avere delle implicazioni negative sui livelli di sicurezza.

L'attività necessaria per la gestione dei dati acquisiti, consiste nella raccolta dei dati incidentali che permetta l'archiviazione ed il trattamento informatizzato dei dati e l'espletamento di tutte le pratiche amministrative, da qui è immediata la visualizzazione del fenomeno che sarà rappresentato su base cartografica (*punti neri, mappe tematiche*) e saranno calcolati indicatori assoluti e relativi ed eseguite analisi statistiche di interesse.

Attualmente, nella maggioranza dei casi, i dati raccolti sul campo vengono trasferiti su moduli cartacei per la trasmissione all'Istituto Nazionale di Statistica (ISTAT), che provvede alla loro elaborazione ed alla creazione del database degli incidenti per le analisi statistiche che conosciamo. Il processo, complesso e manuale, determina una perdita di informazioni, soprattutto per quanto riguarda la localizzazione degli incidenti, che riduce l'affidabilità del database e le potenzialità per l'analisi delle cause del fenomeno.

La costituzione di una banca dati informatizzata apre le porte ad un ventaglio di applicazioni fino ad oggi impensabili, è possibile eseguire rappresentazioni sia di tipo grafico (carte tematiche) che report specialisti (per aree geografiche o per dati anagrafici)

## Banca dati sui “flussi di traffico”

I dati di “traffico” sono funzionali per diverse utili applicazioni, capire l'entità dei flussi sulle diverse arterie durante le ore del giorno, valutare l'entità dei flussi di veicoli pesanti in transito, calibrare programmi di assegnazione per prevedere come variano i flussi di traffico sulla rete a seguito di eventi imprevisti ed imprevedibili, rilevare le velocità istantanee e medie di singoli veicoli e/o di flussi,

Un esempio di banca dati del traffico rilevata con apparecchiatura automatica su sezione è riportata nella successiva tabella:

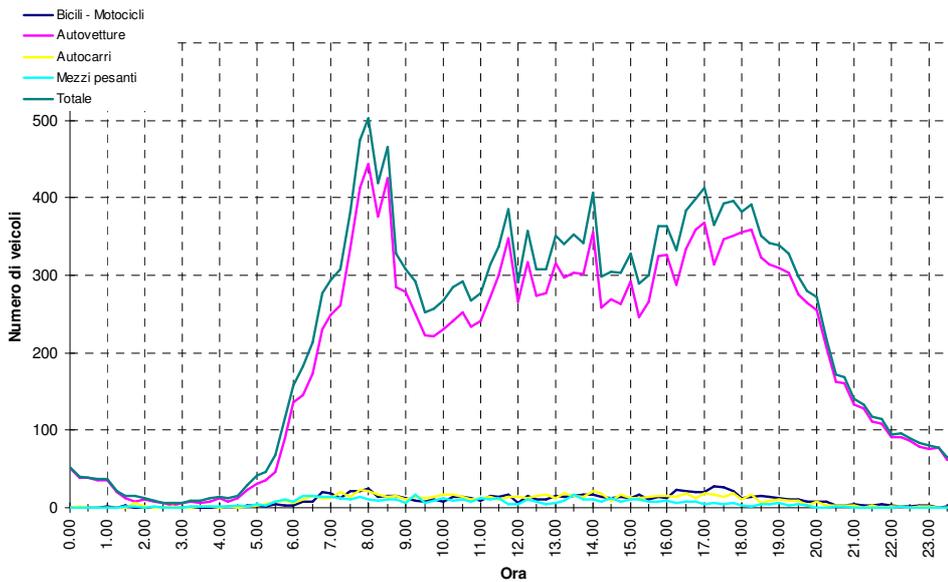
- alla prima riga la denominazione della postazione e la progressiva chilometrica,

- nelle successive 2 righe la legenda dei numeri rilevati, mentre nelle successive righe il rilievo di traffico effettuato nell'intervallo di 15 minuti. Le colonne rappresentano rispettivamente : la data (01/04/03), l'inizio dell'intervallo di rilievo (8,00), il canale di registrazione (1), la classe di velocità dei veicoli transitati, la classe dei veicoli in transito (ogni codice rappresenta una tipologia di veicoli).

Postazione – SP8 progr. 8400 (x,y)													
HEAD	HHMM	C	DR	SP	CS 1	CS 2	CS 3	CS 4	CS 5	CS 6	CS 7	CS 8	CS 9
					< ----- classi di veicoli ----->								
010403	0800	1	01	03	0000	0000	0001	0000	0000	0000	0000	0000	0000
010403	0800	1	01	05	0000	0000	0000	0000	0001	0000	0000	0000	0000
010403	0800	1	01	06	0000	0005	0001	0001	0006	0000	0000	0000	0000
010403	0800	1	01	07	0001	0011	0000	0001	0002	0000	0000	0002	0000
010403	0800	1	01	08	0000	0014	0000	0001	0001	0000	0000	0000	0000

I dati così acquisiti popoleranno la banche dati “traffico” che potrà essere elaborata a seconda delle esigenze dell'Ente per le specifiche finalità preposte. Un esempio di rappresentazione per classi di veicoli è riportata sotto in figura.

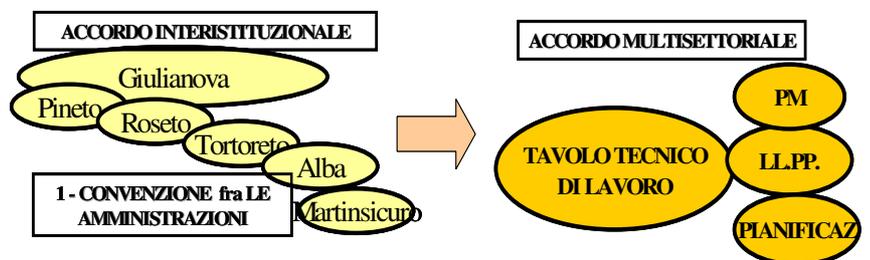
### Volume per classi di veicoli



### IL CENTRO INTERCOMPRESORIE DELLA POLIZIA MUNICIPALE DEI COMUNI DELLA COSTA TERAMANA (ALBA ADRIATICA, GIULIANOVA, MARTINSICURO, ROSETO DEGLI ABRUZZI, PINETO, TORTORETO)

Nell'ambito del progetto "linea di sicurezza della costa teramana" finanziato dal 1° e 2° programma annuale della sicurezza stradale è prevista la realizzazione del Centro di Monitoraggio a cui hanno aderito sei amministrazioni della costa teramana sottoscrivendo una convenzione (*accordo interistituzionale*) in materia di sicurezza stradale e demandando l'applicazione delle singole iniziative ad un tavolo tecnico di lavoro a cui partecipano tutti i Comandanti delle Polizie Municipali ed i Tecnici dei Settori Lavori Pubblici e Traffico.

Il tavolo tecnico è coordinato da un esperto in materia di sicurezza stradale coadiuvato da diverse Istituzioni ed associazioni di categoria con competenze specifiche.



Aspetto essenziale è il raccordo tra le Forze dell'Ordine Locali per garantire la presenza sul territorio in forma coordinata di un corpo di Polizia Locale Intercomprensoriale, tale azione oltre alla formazione specifica degli agenti di PM, prevede tutte quelle azioni coordinate ed integrate legate alla sicurezza stradale.



L'accordo fra i diversi corpi di Polizia Locale è orientato a sviluppare non solo un'azione di controllo e repressione, ma anche e soprattutto azioni di prevenzione quali:

- individuazione dei fattori di rischio strutturali;
- individuazione delle linee di azione che possono contrastare o rimuovere tali fattori;
- collaborazione con altri uffici (*uffici Urbanistici e Lavori Pubblici delle singole Amministrazioni, Prefettura, Polizia Stradale, ecc.*);
- presenza strategica in punti nevralgici (*intersezioni, attraversamenti pedonali, ecc.*) nei quali si registrano i massimi livelli di incidentalità.

L'obiettivo è quello di assumere tutte quelle iniziative tese ad ottenere il miglioramento delle condizioni di vivibilità e sicurezza dell'intero comprensorio territoriale, e a tal fine l'accordo in essere prevede la gestione coordinata di alcuni servizi di polizia municipale, garantendo nell'ambito territoriale dei comuni partecipanti, l'uniformità di comportamenti e metodologie di intervento univoche, nonché l'interscambio di cognizioni legislative e di aggiornamento.

I servizi coordinati e collaborati tendono al perseguimento di obiettivi essenziali:

- a) miglioramento dell'efficacia, della razionalità e della qualità del servizio, nonché dell'omogeneità di comportamento nella vigilanza, prevenzione e repressione di fatti, atti e situazioni afferenti specifici servizi in materia di Sicurezza Stradale;
- b) coordinamento giuridico, inteso come interpretazione ed applicazione delle leggi, nonché concertazione delle principali disposizioni di servizio in maniera legislativa;
- c) scambio permanente di informazioni, consulenze e di nuove tecnologie operative;
- d) svolgimento di corsi integrati per la preparazione, l'aggiornamento e la specializzazione professionale in materia di circolazione e sicurezza stradale.

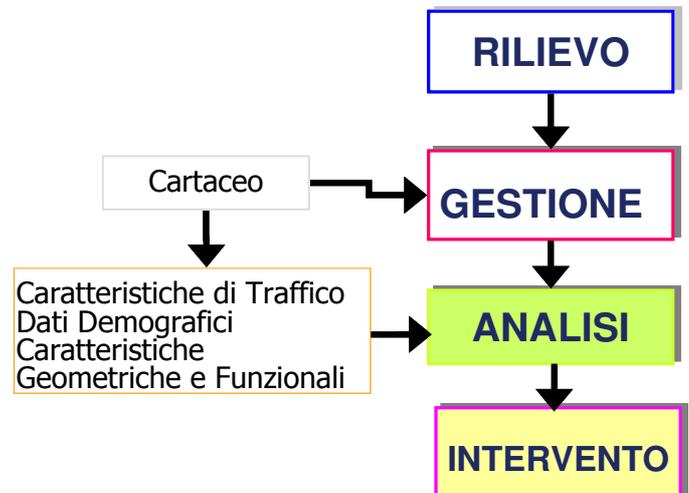
Operativamente è previsto un Ufficio di Coordinamento (U.C.) con il compito di organizzare e programmare specifici servizi di controllo del territorio, individuare tecniche e modalità operative uniformi, programmare idonei strumenti di formazione e aggiornamento professionale.

Per aumentare l'efficienza del corpo è previsto l'acquisito di strumentazione (*hardware e software*) a completamento e potenziamento degli strumenti già esistenti presso i singoli comandi di PM al fine di individuare comportamenti illeciti, ottimizzare la rilevazione, potenziare la raccolta dei dati utili.

Risulta evidente lo stretto legame fra operatività della Polizia Municipale e funzionalità del Centro di Monitoraggio nell'ottica di alimentare continuamente il flusso dati per dar vita a quella fase di analisi riferita all'incidentalità stradale alla base di qualsiasi decisione di intervento.

L'incidente è un evento complesso gestito completamente dalla PM, che si è cercato di schematizzare nelle quattro fasi riportate:

- una prima fase nella quale viene eseguito sul campo il rilievo dell'incidente stradale,
- una seconda fase in cui il dato incidentale viene elaborato e vengono conclusi tutti gli adempimenti amministrativi; i dati di significatività statistica vengono trasmessi al Centro di Monitoraggio per la successiva analisi,
- una terza fase di analisi nella quale vengono eseguite le elaborazioni grafiche tipiche del GIS (*mappe tematiche su punti neri, morti e feriti, tronchi critici ecc.*) o report tabellari (*incidenti per via, per mese, per giorno, per età delle persone coinvolte ecc.*)
- l'ultima fase nella quale tutti i portatori di interesse, ognuno per le proprie specifiche competenze valuta e decide, anche sulla scorta di specifiche analisi benefici/costi, i migliori interventi da porre in essere per cercare di contrastare il fenomeno incidentale; questa è la fase nella quale la funzione del centro di monitoraggio assume un ruolo essenziale, avendo la possibilità di effettuare specifiche interrogazioni mettendo in relazione specifici parametri di interesse che con i normali strumenti tradizionali risulterebbero lunghe complesse; è per esempio possibile correlare i flussi di traffico con le caratteristiche geometriche del tronco in esame, oppure scorrere il filmato della rete.



Ing Luciano Cera