LAGS
LABORATORIO PER IL GOVERNO DELLA SICUREZZA STRADALE
SECONDO CORSO DI BASE PER L' ADDESTRAMENTO AL GOVERNO DELLA SICUREZZA STRADALE

"IL CATASTO DELLE STRADE E SUE PRATICHE APPLICAZIONI"

- INQUADRAMENTO LEGISLATIVO
- MODALITA' DI FORMAZIONE DEL CATASTO (mms)
- ESEMPI DI USO DEI DATI (Applicazioni)
- IL SISTEMA ICARO

Ing. Luciano Cera 329.420.83.50 – cera@ceraingeneria.it

Art. 13 comma 6 CdS -> OBBLIGA GLI ENTI PROPRIETARI ALLA REALIZZAZIONE DEL CATASTO STRADE

"Gli enti proprietari delle strade sono obbligati ad istituire e tenere aggiornati la cartografia, il catasto delle strade e le loro pertinenze secondo le modalita' stabilite con apposito Decreto che il Ministro dei Lavori Pubblici emana sentiti il Consiglio superiore dei lavori pubblici e il Consiglio nazionale delle ricerche.
Nel catasto dovranno essere compresi anche gli impianti e i servizi permanenti connessi alle esigenze della circolazione stradale".

Art. 226 CdS : *presso il Ministero delle Infrastrutture e Trasporti è istituito l'Archivio Nazionale delle Strade (ANS)*

art. 401 Reg -> l'ANS *deve contenere tutti i dati relativi allo stato tecnico e giuridico delle strade … è distinto in 5 sezioni :*

- **1 Elenco delle strade** distinto per categorie di cui all'art.2 cds, contiene lo stato tecnico e giuridico con i relativi dati concernenti la strada in se, la sua percorribilità, le caratteristiche tecniche geometriche e strutturali → **CATASTO STRADE**
- **2 Traffico veicolare** per tratte, periodi di tempo e categorie,
- **3 Incidenti** con la localizzazione e i dati complessivi,
- **4 Stato di percorribilità** dei mezzi d'opera,
- **5 Dati sui livelli di inquinamento.**

DM LP: 1/06/2001 "Modalità di istituzione e aggiornamento del CS"

Art. 1 :

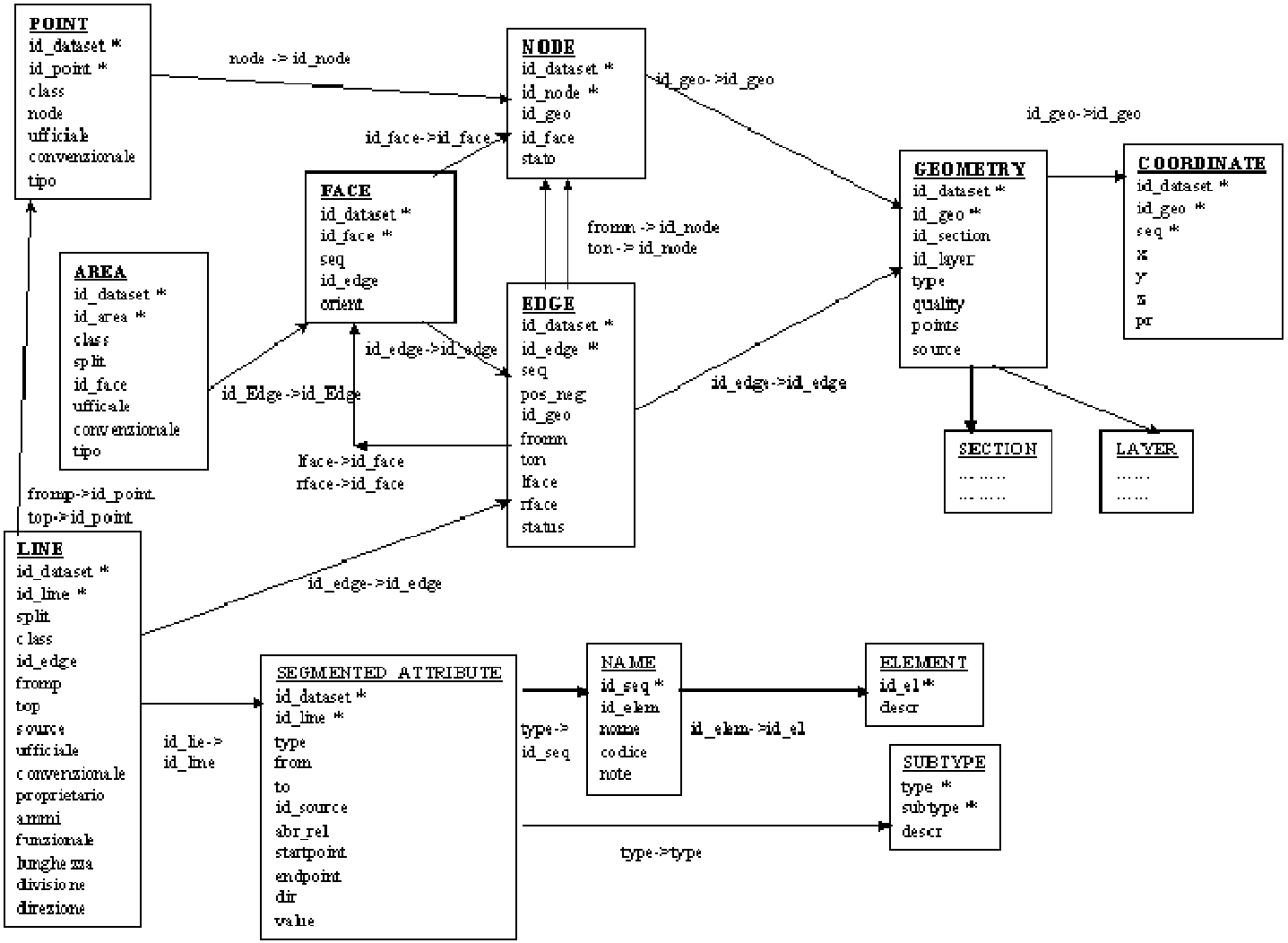
La norma è diretta a a tutti gli Enti proprietari delle strade di uso pubblico di cui all'art. 2 del CdS *(dalla "A" alla "F")*

Art. 3 :

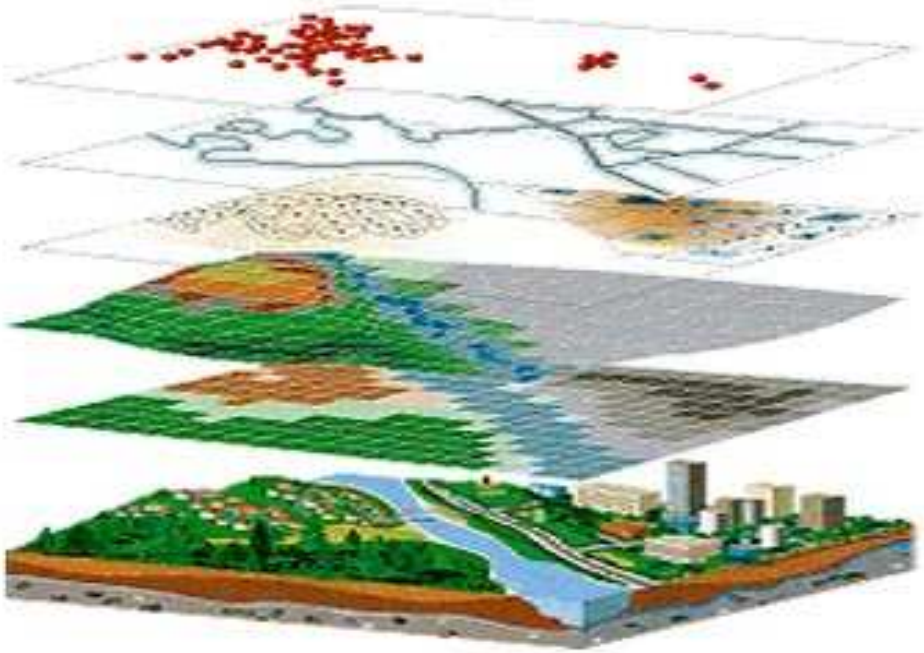
Il Catasto delle Strade è organizzato secondo un'architettura hardware di tipo client/server con possibilità di collegamento in rete ai fini della consultazione da parte di terzi.

Per quanto riguarda l'architettura software essa e' basata su una banca dati di tipo relazionale, strutturata secondo le specifiche contenute nell'Allegato al presente decreto, e su di un sistema GIS (Geographic Information System) che consenta di rappresentare la cartografia del territorio ed il grafo della rete stradale, di selezionare i singoli elementi stradali e di visualizzare gli attributi contenuti nella banca dati

DM LP: 1/06/2001 "Modalità di istituzione e aggiornamento del CS"



Geographic Information Systems
(*Sistema informativo Territoriale*)



DEFINIZIONI

- ***"Insieme di strumenti per acquisire, archiviare, estrarre, elaborare e rappresentare dati spaziali del mondo reale"*** **(Burrough, 1986)**
- Sistema che gestisce dati geografici, o georeferenziati

- Rappresenta oggetti presenti sulla superficie terrestre mediante tre caratteristiche essenziali: ***la geometria , la topologia e gli attributi***

gis

Geographic Information Systems

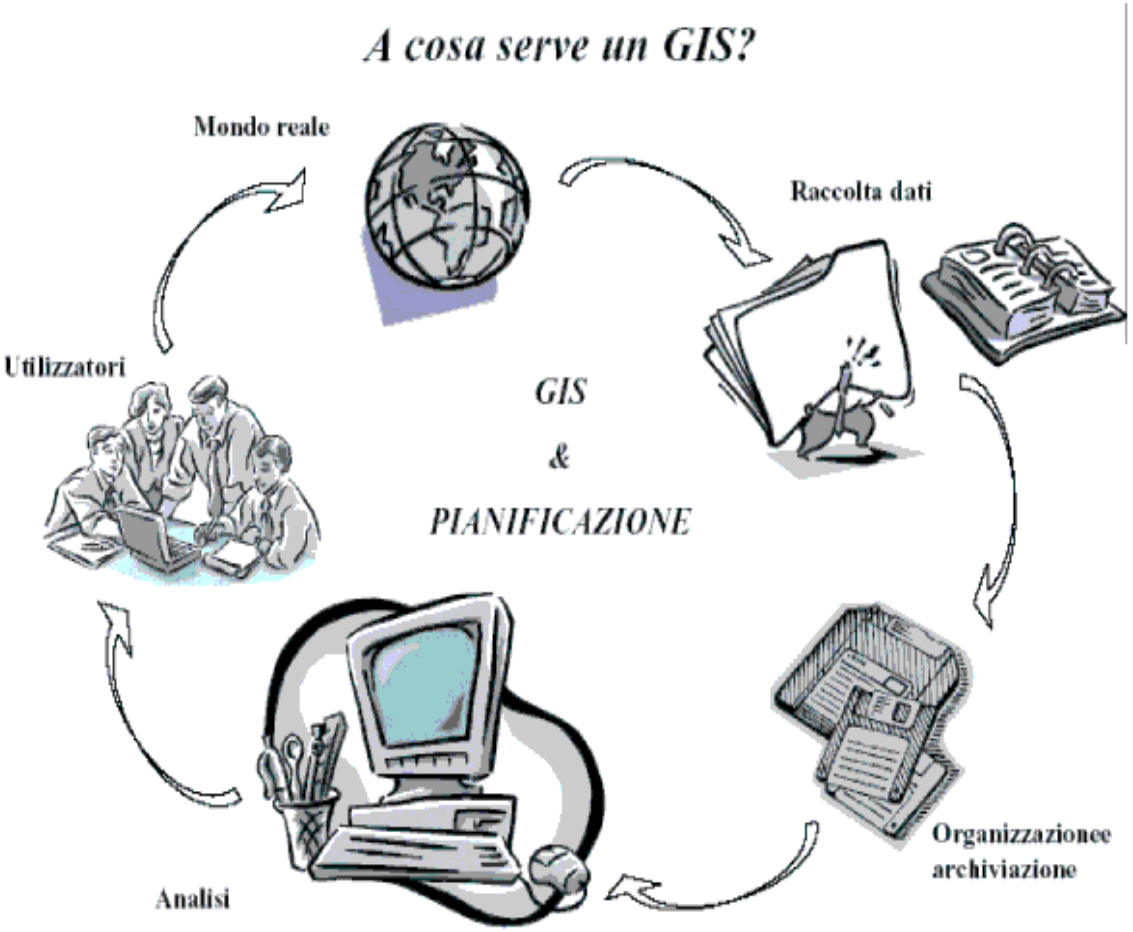
Oggetto o fenomeno direttamente o indirettamente associato ad una localizzazione relativa alla superficie terrestre (ISO TC-211, CEN TC-287)

Unità di informazione: **Entità** spaziale (*Feature*)

ENTITA'

- Modellizzazione GEOMETRICA *posizione, forma, dimensioni* → Sistemi CAD
- Modellizzazione TOPOLOGICA *adiacenza, connessione* → Funzione propria GIS
- Associazione ATTRIBUTI *descrizione non spaziale* → Sistemi DBMS

Geographic Information Systems



Strumento di organizzazione dei dati georeferenziati, integra ricerche, analisi statistiche e permette la memorizzazione dei dati per la generazione di analisi geografiche corredate da tabelle, documenti e mappe.

DM LP: 1/06/2001 "Modalità di istituzione e aggiornamento del CS"

Art. 6 :

Le autostrade e le strade di interesse nazionale, le strade regionali, provinciali e comunali sono accatastate, assumendo l'allegato al presente decreto come obiettivo finale da raggiungere, secondo il seguente ordine di priorità:

- autostrade e strade di interesse nazionale : entro due anni;
- strade regionali : entro tre anni;
- strade provinciali e comunali extraurbane con larghezza pavimentata non inferiori a metri 5,50;
- altre strade comunali extraurbane con larghezza pavimentata inferiore a metri 5,50 e strade urbane pavimentate: entro cinque anni dall'entrata in vigore del presente decreto.

Per queste ultime, in una prima fase, il rilevamento può essere limitato agli attributi globali degli elementi stradali, alle giunzioni ed alle aree di traffico che consentono di definire il grafo della rete, come indicato nell'Allegato al presente decreto

ALLEGATO

2 – CARATTERISTICHE DEL CS

Il CS rappresenta l'inventario di tutte le strade ad uso pubblico presenti sul territorio nazionale il cui obiettivo primario è definire la consistenza della rete stradale in modo compatibile ed integrabile in una prospettiva di medio lungo termine con il catasto terreni e fabbricati

Il Catasto deve obbligatoriamente contenere gli elementi relativi alle caratteristiche geometriche delle strade e delle relative pertinenze nonché gli impianti ed i servizi permanenti connessi alle esigenze della circolazione.

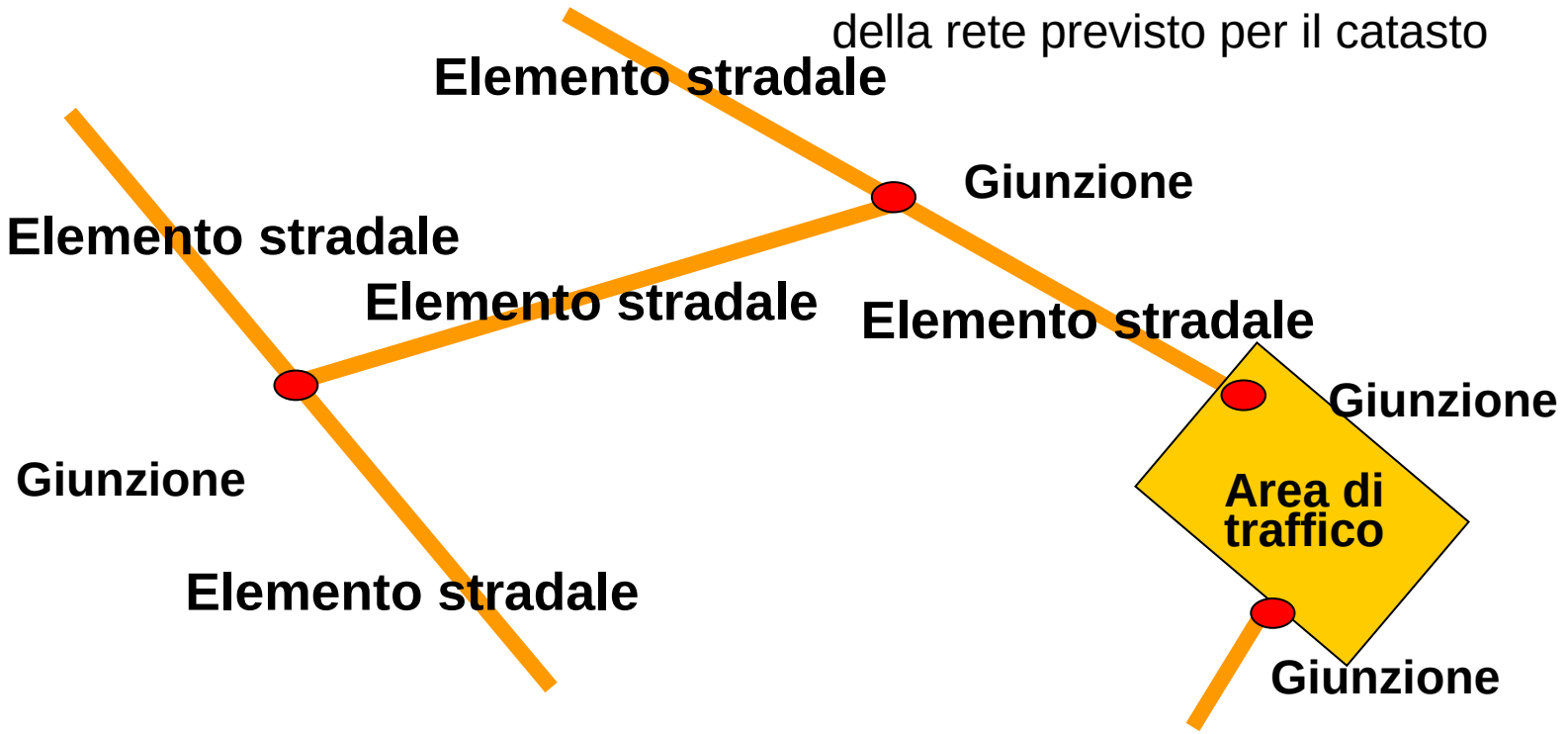
I dati contenuti nel Catasto delle strade rappresentano le **informazioni di base** alle quali devono fa riferimento tutte le altre informazioni che saranno contenute nei Sistemi Informativi Stradali (*cartografie, dati di traffico, stato di conservazione delle opere d'arte, delle pavimentazioni e delle opere complementari, monitoraggi ambientali, segnaletica, ecc.*)

ALLEGATO

3 – CODIFICA DEI DATI PER IL CS

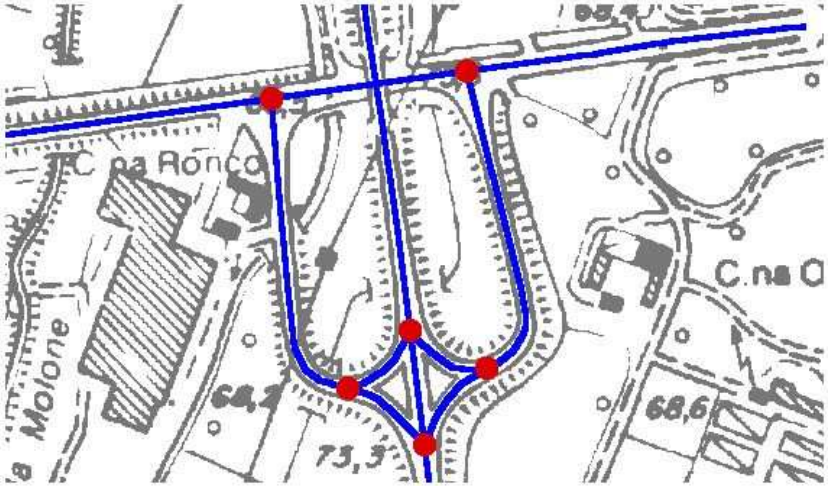
Gli *oggetti* di interesse del Catasto, con riferimento ad una rappresentazione di 1° livello, vengono di seguito modellisticamente rappresentati, in termini di *entità*, le cui proprietà sono descritte da uno o più *attributi*.

Il modello GDF di rappresentazione della rete previsto per il catasto

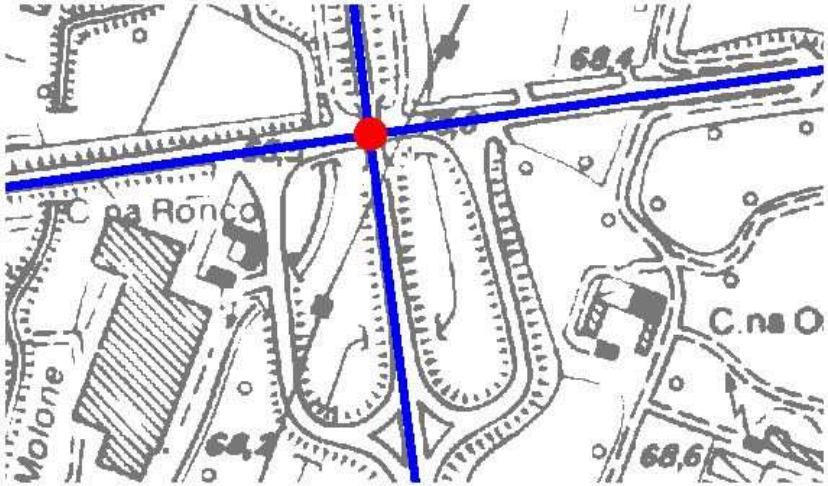


ALLEGATO

Livelli di rappresentazione previsti – Il modello GDF



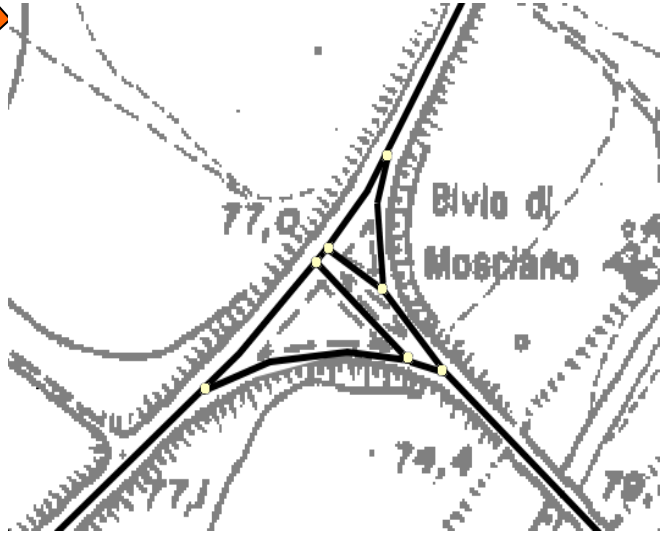
Livello 1 (Catasto)

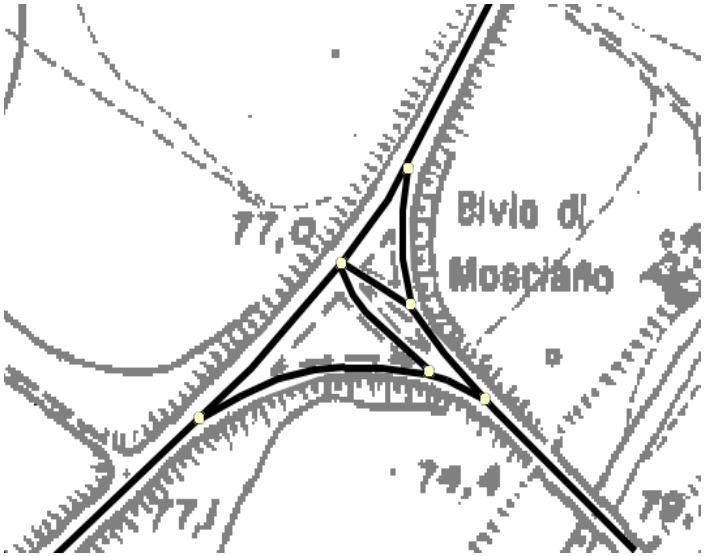


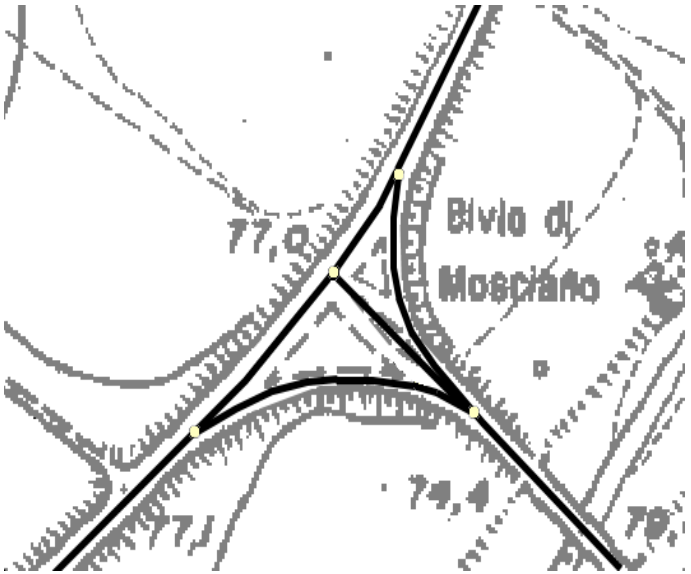
Livello 2

ALLEGATO

Livelli di rappresentazione previsti – Il modello GDF







In alto: variazione del numero di giunzioni compatible con l'errore ammesso nella geometria d'asse per effetto del piccolo angolo di incidenza degli assi degli elementi
A sinistra: variazione del numero di giunzioni dovuto alla scelta di rappresentare due piccoli segmenti di carreggiata paralleli con un unico elemento.

ALLEGATO

3.1.1 Giunzione

Una giunzione rappresenta di norma il punto di intersezione degli assi di due elementi stradali.

Una giunzione è sempre un'entità puntuale (nodo), rappresentata in termini geometrici da una terna di coordinate.

Tipo di giunzione

0 = ordinaria

1 = mini-rotatoria

2 = biforcazione

3 = attraversamento ferroviario a raso

4 = attraversamento di confine

ALLEGATO

Area di traffico

E' un elemento semplice, rappresentante un'area all'interno della quale avvengono movimenti di veicoli.

Tipo di area di traffico

1 = parcheggio

2 = parcheggio multipiano

3 = piazza con flussi di traffico non definiti

4 = altro tipo di area

ALLEGATO

3.1.3 ELEMENTO STRADALE

Un elemento stradale è un'entità lineare delimitata da due giunzioni, individuato da un insieme ordinato di punti.

Rappresenta, in genere, l'asse di un tratto di strada a singola carreggiata.

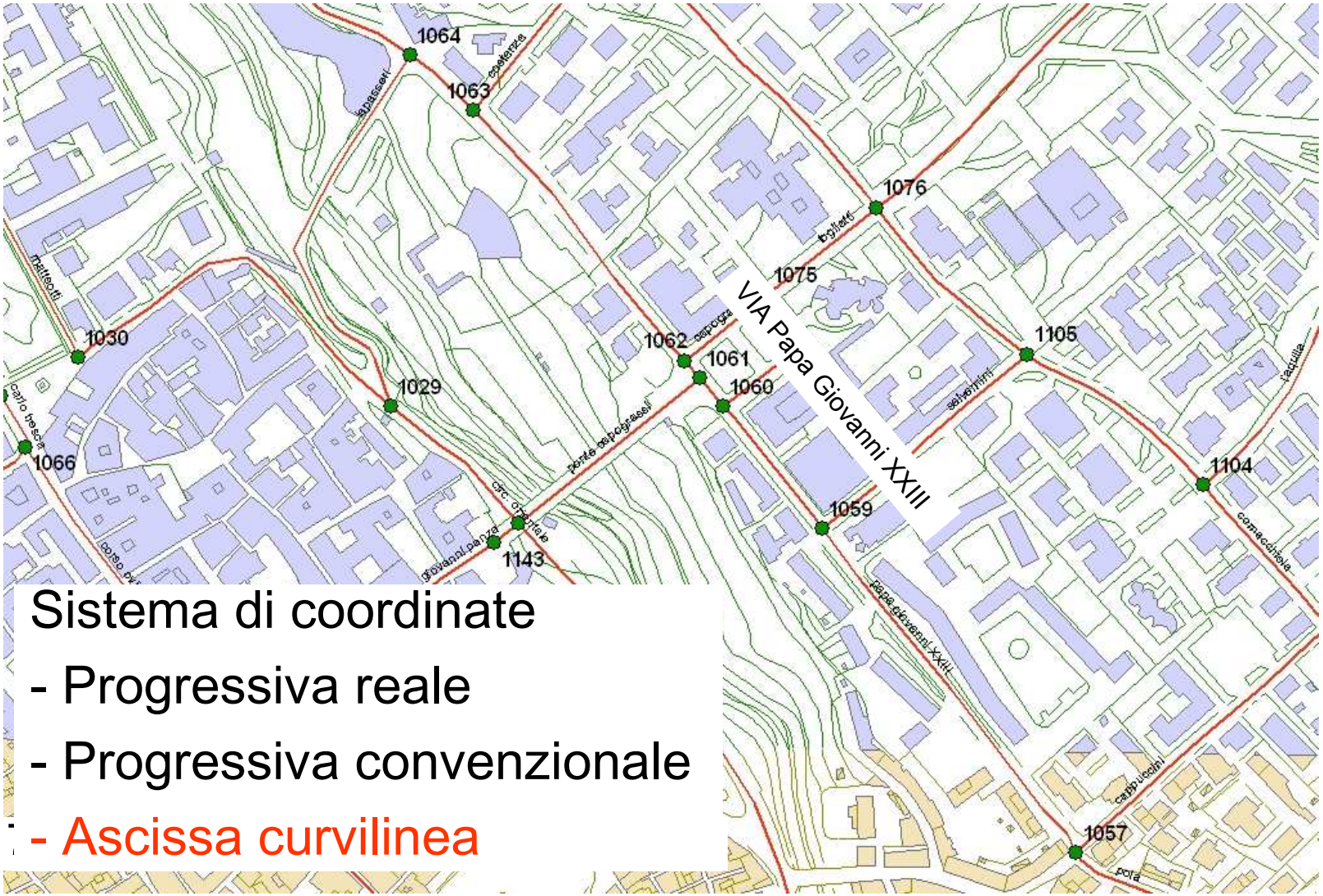
Ad un elemento stradale sono associati attributi globali ed attributi segmentati:

- gli attributi globali si riferiscono a tutto l'elemento stradale,

- quelli segmentati sono relativi a caratteristiche che possono variare lungo il tracciato

ASSE STRADALE : QUALE?

AMBITO URBANO - ESEMPIO DI RAPPRESENTAZIONE



Sistema di coordinate

- Progressiva reale
- Progressiva convenzionale
- Ascissa curvilinea

ATTRIBUTI GLOBALI

Ente proprietario 1 = Stato 2 = Regione 3 = Provincia 4 = Comune 5 = Privato
Codice Ente gestore Il codice dell'ente viene assegnato in modo univoco dal gestore dell'Archivio Nazionale delle Strade
Classifica Amministrativa SS = Strade Statali SR = Strade Regionali SP = Strade Provinciali SC = Strade Comunali SM = Strade Militari PR = Strade private
Classifica Tecnico-Funzionale A = Autostrade B = Strade extraurbane principali C = Strade extraurbane secondarie D = Strade urbane di scorrimento E = Strade urbane di quartiere F = Strade locali
Lunghezza misurata (m)
Composizione elemento stradale 0 = carreggiata unica 1 = carreggiate separate
Direzione di marcia consentita 1 = doppio senso di marcia 2 = senso unico dalla giunzione iniziale a quella finale 3 = senso unico dalla giunzione finale a quella iniziale 4 = divieto di transito nei due sensi

ATTRIBUTI SEGMENTATI

Ciascun attributo segmentato si riferisce ad un unico elemento stradale ed è descritto dai seguenti dati essenziali:

- codice del tipo di attributo:
- ascissa curvilinea (m) di inizio di presenza dell'attributo;
- ascissa curvilinea (m) di fine di presenza dell'attributo; (*nel caso di attributi puntuali l'ascissa curvilinea di fine coincide con quella iniziale*);
- tipo di riferimento delle coordinate: per il catasto è previsto unicamente l'utilizzo del tipo di riferimento relativo (codice 1) per cui l'origine delle coordinate coincide con il punto di inizio dell'elemento stradale;
- collocazione: specifica se l'attributo è presente solo sul lato destro (+), solo sul lato sinistro (-), o in entrambi i lati (NULL), rispetto ad un osservatore che percorra l'asse dell'elemento stradale nel senso crescente delle ascisse curvilinee.

ATTRIBUTI SEGMENTATI

100 Sezione	(101 - 114)
150 Pavimentazioni	(151 – 153)
200 Corpo stradale	(201 – 213)
250 Ponti e Viadotti	(251 – 253)
300 Gallerie e Sovrap.	(301 – 305)
350 Cunette	(351 – 359)
400 Arginelli	(401 – 403)
450 Prot. corpo strad.	
500 Prot.ambiente	
550 Imp.illuminazione	
600 Piazzole di sosta	
650 Dispositivi ritenuta	
700 Pertinenze di servizio	(701 – 705)
750 Opere di continuità idraulica	
800 Accessi	(801 – 805)
850 Cippi	

900 Geometria

1000 Segnaletica Orizzontale

1100 Segnaletica Verticale e Luminosa

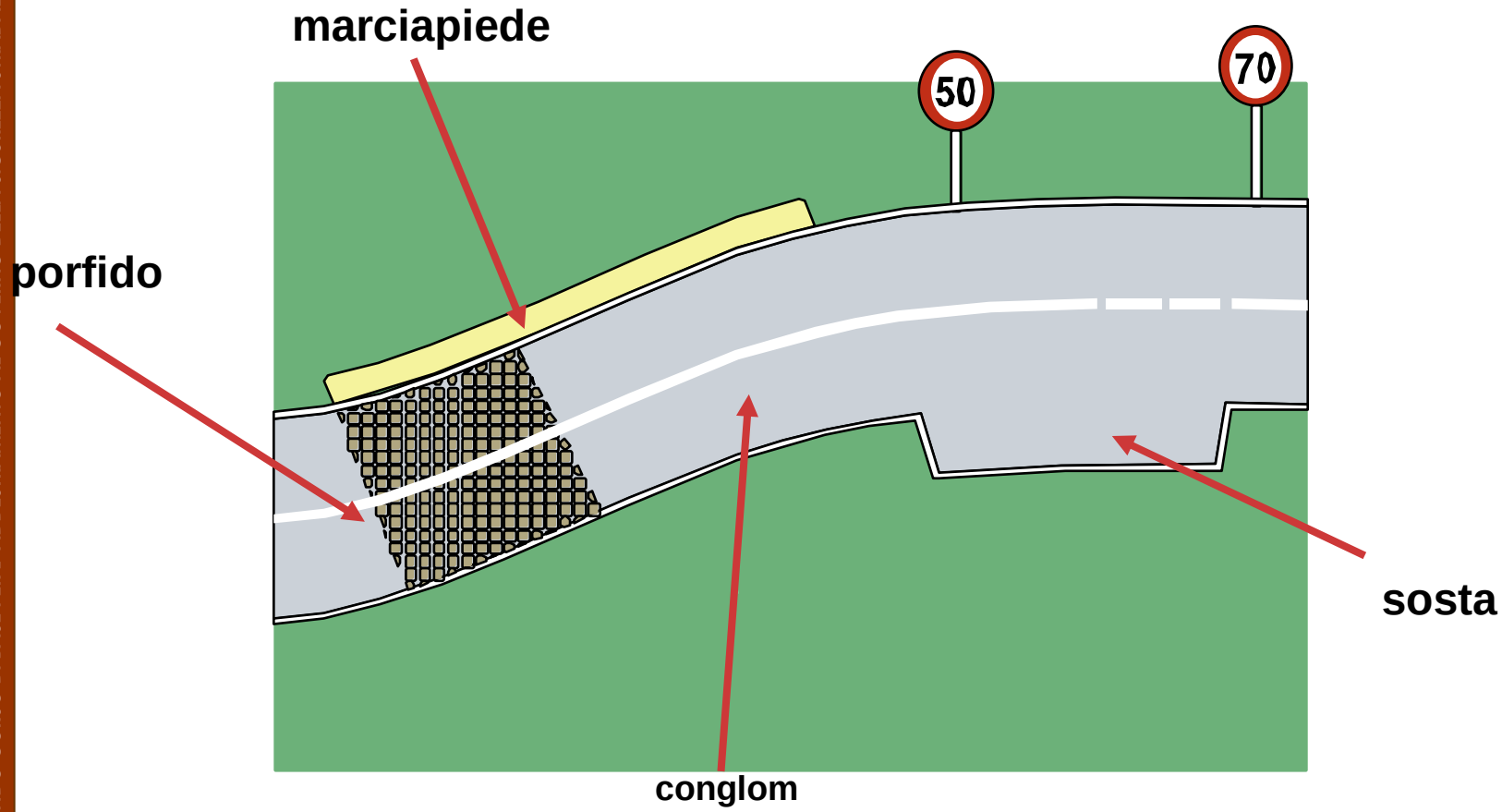
1200 Vegetazione

1300 Postazioni Traffico

1400 Isola ecologica

……..

Elemento stradale 2124 : Segmentazione dinamica



I fenomeni di interesse del SI sono collegati all'ascissa curvilinea

→ non è necessario modificare le geometrie e inserire/variare nodi per la loro rappresentazione

ALLEGATO

4. MODALITA' DI ACQUISIZIONE DATI - PRECISIONI

Assi stradali

Gli assi stradali vanno rilevati come sequenza di punti.

Per ogni elemento stradale, rettifilo o curva devono essere rilevati punti in numero sufficiente da poterne ricavare la geometria con un procedimento di minimi quadrati;

i punti devono essere forniti in coordinate geografiche ellissoidiche WGS84 (da GPS) oppure ……. Gauss Boaga o UTM

Gli errori nelle coordinate piane dei punti dell'asse stradale devono essere contenuti entro un metro.

ALLEGATO 4. MODALITA' DI ACQUISIZIONE DATI - PRECISIONI

Profilo Longitudinale

- Quota geodedica assoluta -> migliore di 5 m.
- Relativa -> migliore dell' 1%

Profilo Trasversale

- Pendenza migliore di 0,5 gradi centesimali

Larghezza della Strada

- Contenuta **entro 10 cm** e va fornita ad ogni variazione di larghezza della strada superiore alla precisione richiesta!!!

Cippi o segnali chilometrici !!!

Qualora gli enti proprietari dispongano già di un sistema informativo riferito ai cippi chilometrici esistenti, è necessario collegare tali informazioni al nuovo sistema di riferimento, completando i dati con l'indicazione delle coordinate geografiche e/o piane del cippo.

Larghezza della carreggiata (errore <= 10 cm)

ALLEGATO 4. MODALITA' DI ACQUISIZIONE DATI - PRECISIONI

Metodi di rilievo :
- Diretto
- Da Cartografia se idonea

Per il **RILIEVO DIRETTO** sono ammessi tutti i correnti metodi: teodoliti, distanziometri ad onde con sorgenti normali oppure a Laser senza riflettore, livelli ed autolivelli, ricevitori GPS o GPS+GLONASS, integrati o meno con INS, ed i metodi fotogrammetrici

Nel caso si deducano alcuni elementi del Catasto Strade dalla CARTOGRAFIA ESISTENTE, dovrà essere preventivamente accertato che tale cartografia sia inquadrata nella rete nazionale attraverso almeno 3 punti fiduciali

ALLEGATO

INS - Inerzial Navigation System

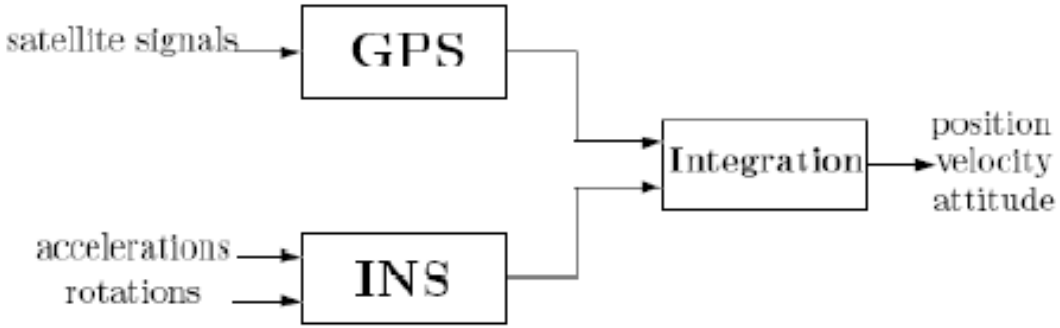
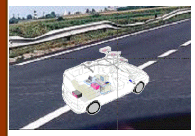


Figure 1.1: *A schematic description of the proposed system with its input and output signals.*

Dalla conoscenza degli ultimi dati trasmessi dal GPS, un sistema di giroscopi (*misuratori di angoli*) e di accelerometri (*misuratori di accelerazione*) fornisce la posizione relativa.

Il Filtro di Kalman permette l'integrazione tra GPS ed INS, evolve e fornisce il dato posizionale e le stime sugli errori



FORMAZIONE DEL CATASTO STRADE - GEODATABASE

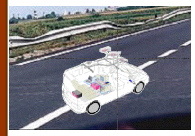
RILIEVO DIRETTO "*DINAMICO*" -> GPS+INS+ODO

Mobile Mapping System (mms)

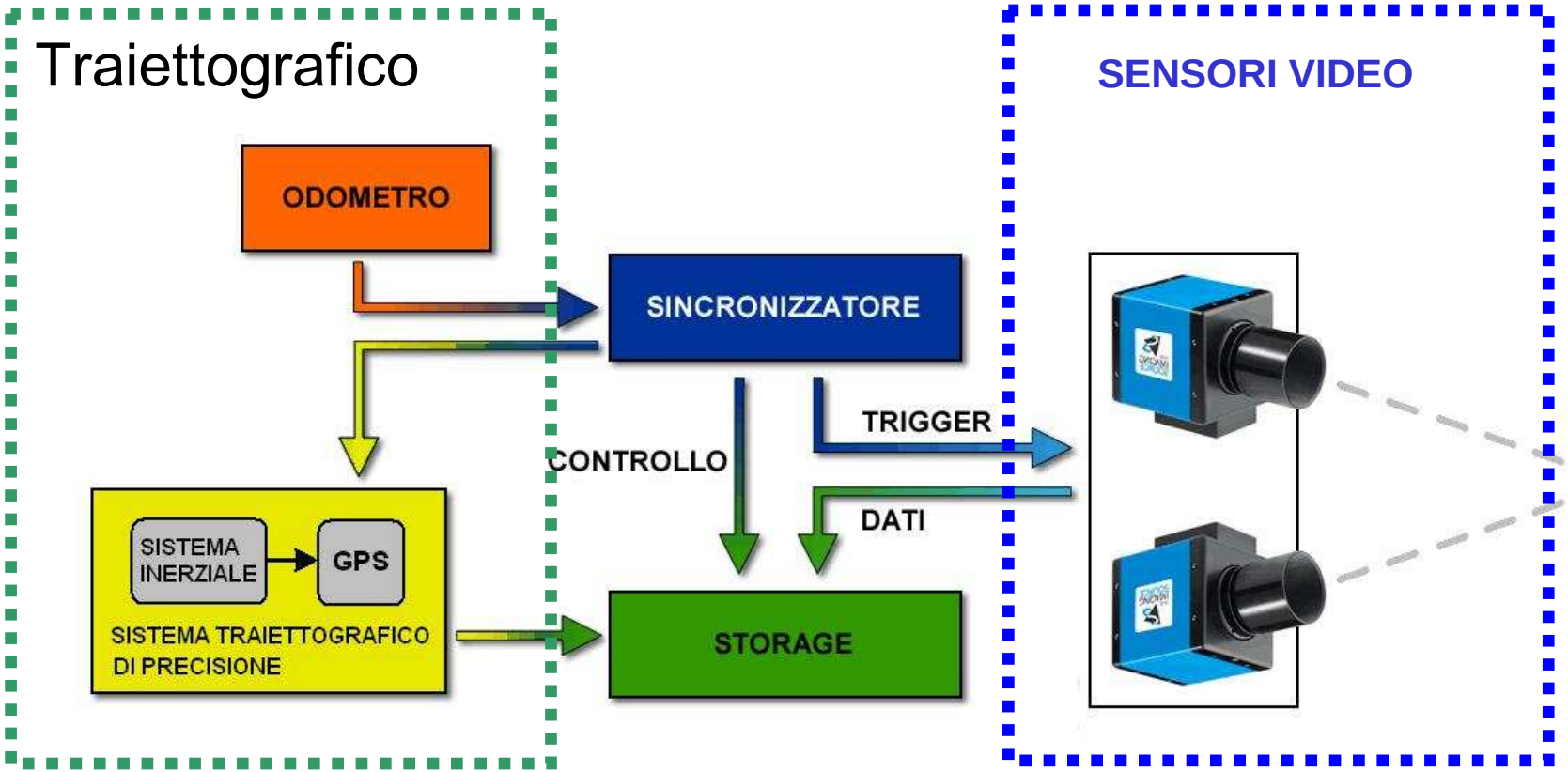
Laboratorio Cartografico Mobile (lcm)

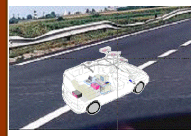
Cos'e un mms :

veicolo mobile in grado di determinare puntualmente la sua posizione e di acquisire dati da altri sensori di bordo, (*principalmente video ma non solo*) fra loro correlati (sincronizzati)

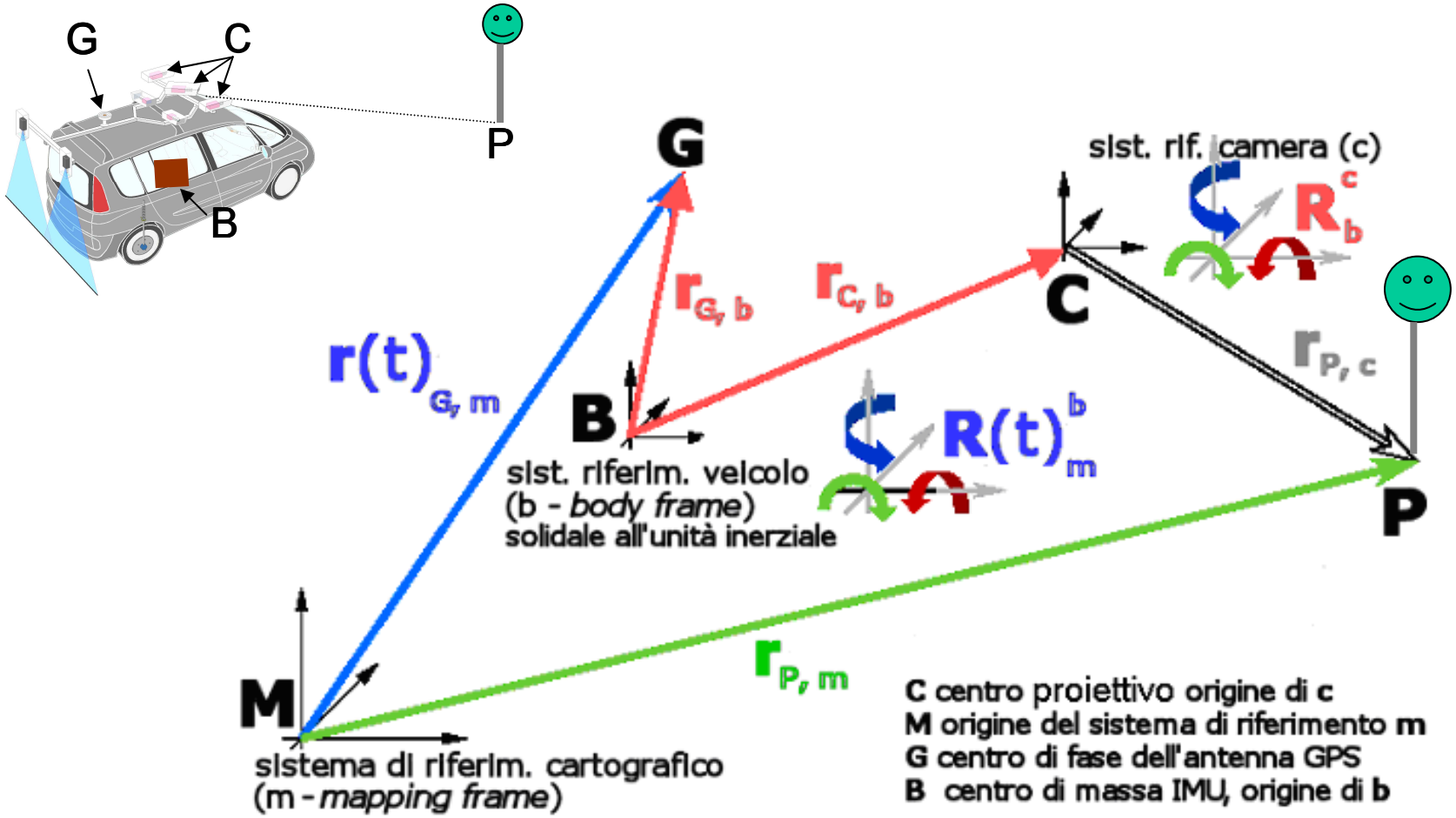


Schema generico di un "*mms*"

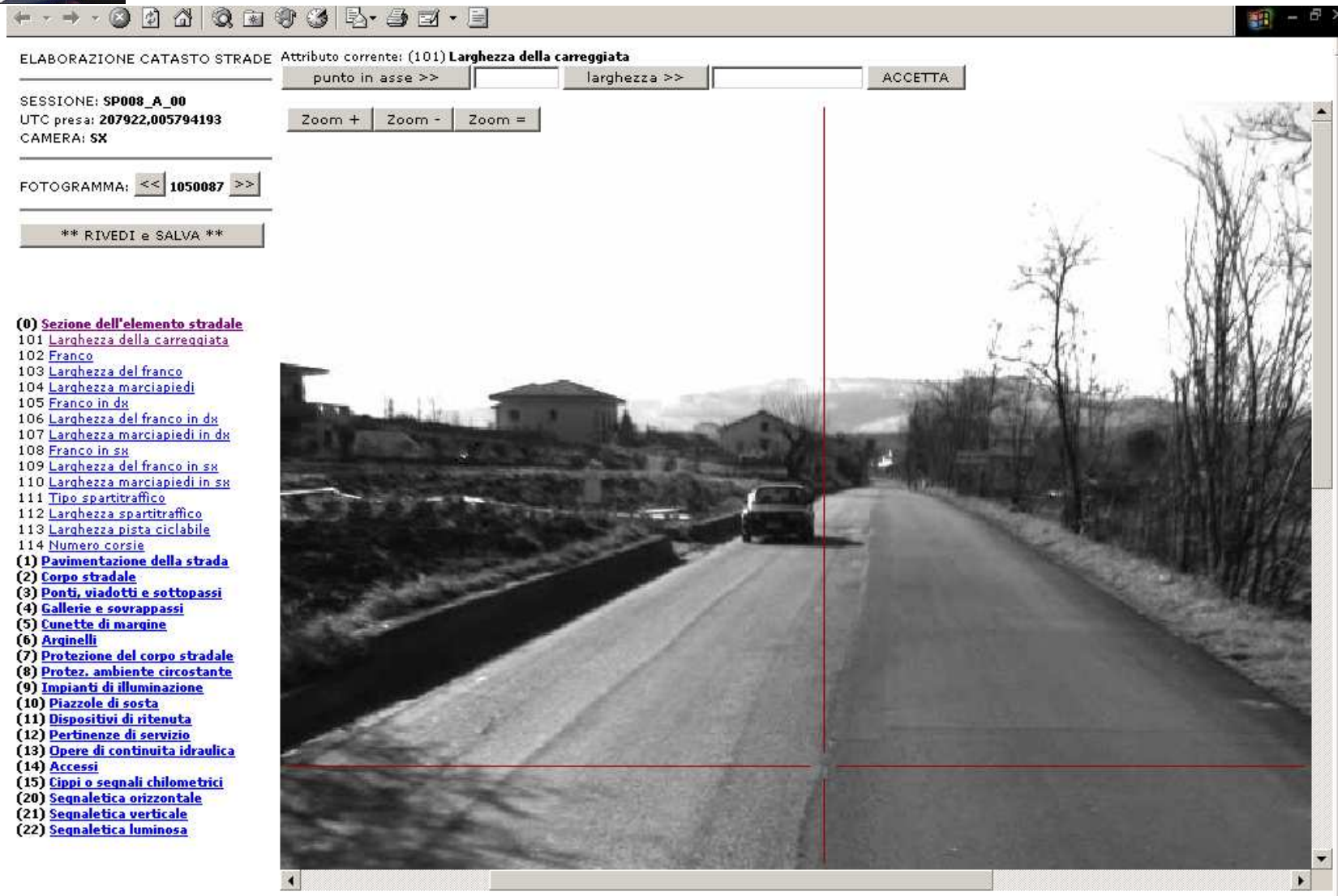




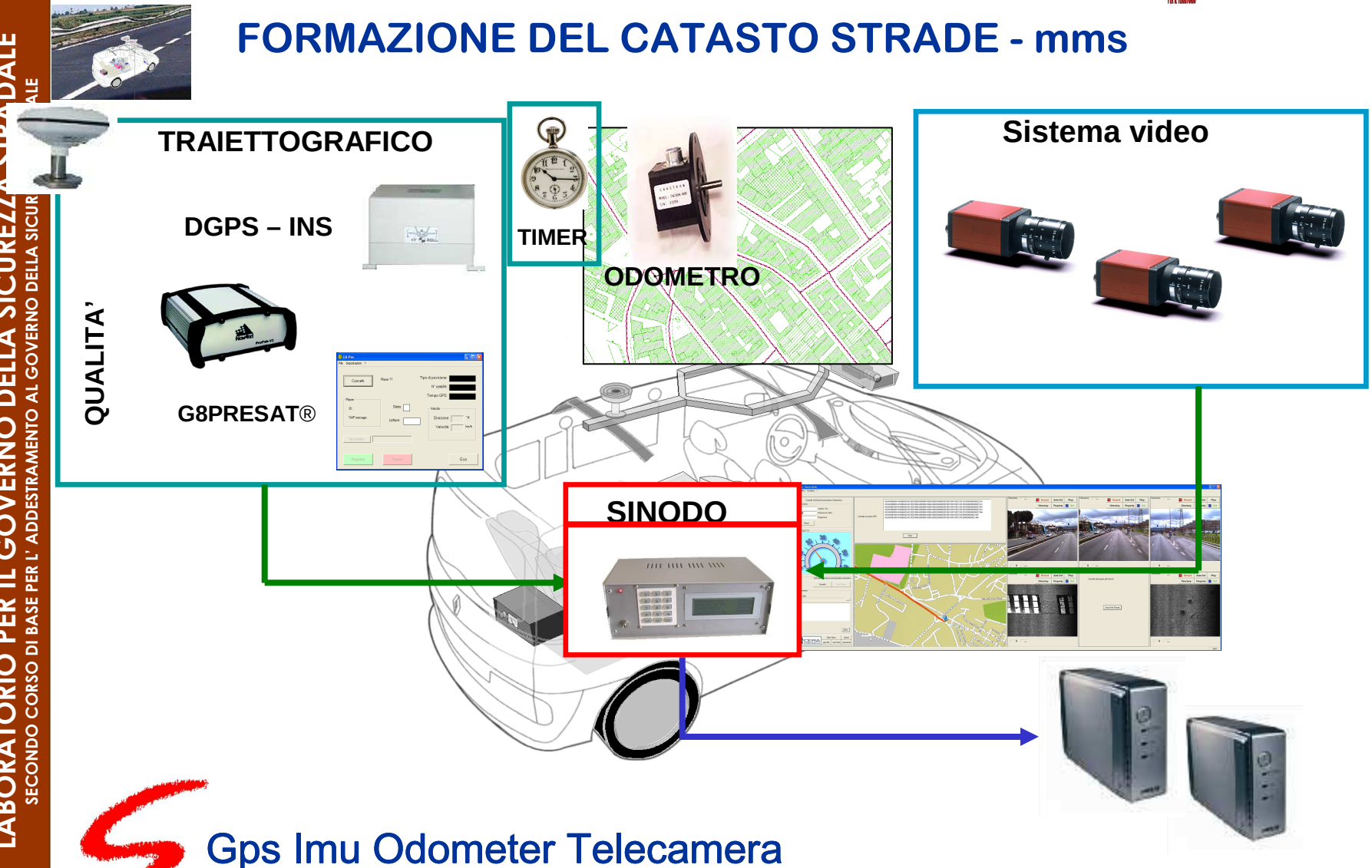
Principio di funzionamento di un mms



Principio di funzionamento di un mms



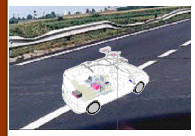
FORMAZIONE DEL CATASTO STRADE - mms



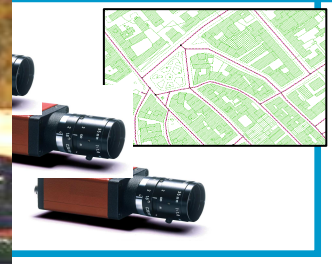
Gps Imu Odometer Telecamera
for Transport Optimization

LAGS
LABORATORIO PER IL GOVERNO DELLA SICUREZZA STRADALE
SECONDO CORSO DI BASE PER L' ADDESTRAMENTO AL GOVERNO DELLA SICUREZZA STRADALE

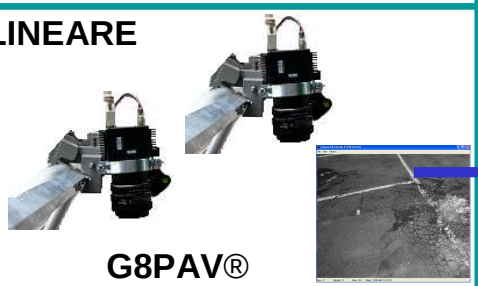
FORMAZIONE DEL CATASTO STRADE – mms



MODULO BASE



LINEARE



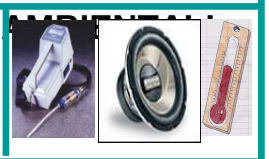
G8PAV®

EVENTI PUNTUALI

SENSORI SPECIALISTICI

RILIEVI

Sensori AMBIENTALI



RILIEVI DI STATO

Pavimentaz.

ASPETTATIVE

- Diminuire tempi e costi di acquisizione,
- Semplicità nella formazione del data base e nell'uso d[illegible]i
- Aggiornamento [illegible]ati rilevati,
- Versatilità ed a[illegible]differenti situazioni e ai di[illegible]
- Utilizzo dati an[illegible]

Progetto ICARO

ICARO –

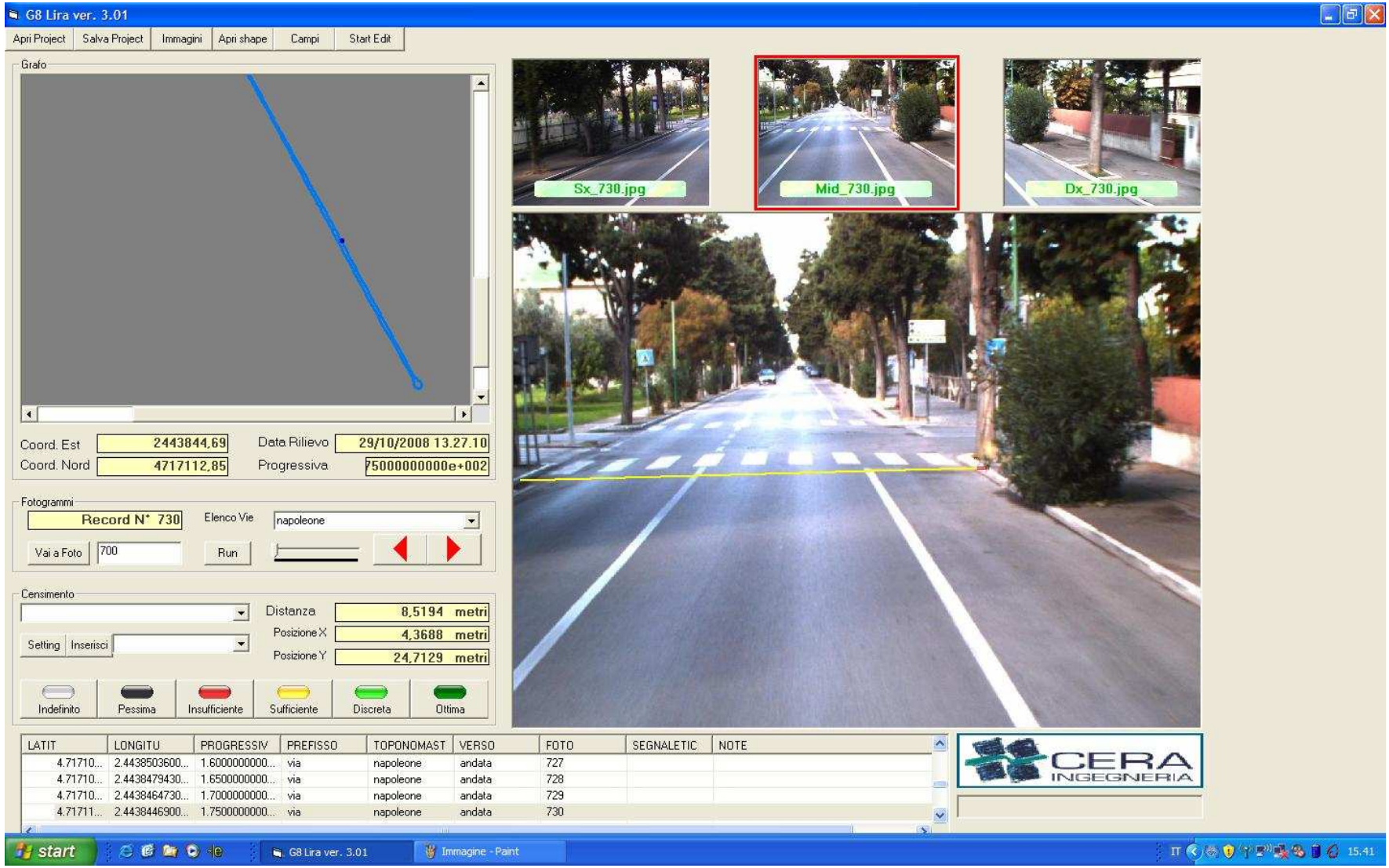
CARATTERISTICHE TECNICHE E LIMITI

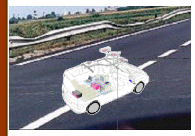
- Sistema compatto trasportabile
- Traiettografico integrato (*precisione dichiarata 5 m in planimetria, 10 m. in quota)* con pps
- Alimentazione 12/24 V per evitare gruppi (*accendisigari auto)*
- Odometro interno (ma anche esterno)
- Possibilità di supportare fino a 2 camere in a.r.
- possibilità di supportare il SIN.ODO.
- Archiviazione limitata *(160 Gb max 12 giorni in continuo con 1 camera in ar)*

ICARO

PEGASO – SOFTWARE DI RESTITUZIONE

G8 Lira - la restituzione web oriented





CATASTO STRADE
o
GEODATABASE ??

GeoDB da veicoli terrestri

Università Iuav di Venezia

Scuola di Dottorato

Dottorato di Ricerca
NT&ITA Nuove Tecnologie & Informazione Territorio e Ambiente

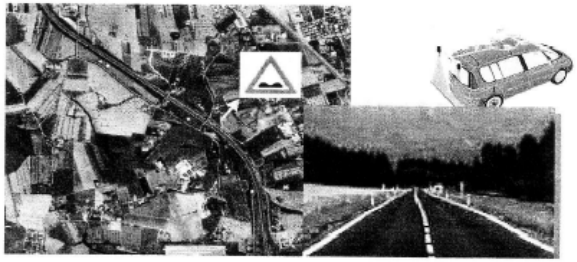
Seminario

Mercoledì 28 gennaio 2009
ore 15
Sala consiglio Ca' Tron
Venezia

GeoDatabase da veicoli terrestri

Luciano Cera
Ciro Palermo
Cera Ingegneria

La realizzazione di database di immagini e di informazioni georiferite mediante sensoristica alloggiata su veicoli terrestri è da diversi anni una realtà consolidata. Le applicazioni sono molteplici e vanno dalla semplice acquisizione di archivi fotografici/video geo-riferiti alla realizzazione di catasti stradali o alla georeferenziazione della numerazione civica. I mezzi sono di fatto dei veri e propri laboratori mobili di rilievo sul territorio particolarmente indicati per il monitoraggio e l'analisi di problematiche legate ai trasporti e alla mobilità ma molti sono i versanti su cui si possono svolgere attività di ricerca rivolta all'applicazioni in nuovi ambiti disciplinari e tematici.



ALLEGATO 5. SPECIFICHE INFORMATICHE DEL DB

Le specifiche informatiche della struttura del Database si rifanno in parte alla pre-norma CEN TC 278, Geographic Data Files (G.D.F.), versione 3.0 del 12 Ottobre 1995.

Da questa normativa è stato estratto il capitolo riguardante la struttura logica dei dati, che viene riportato in Appendice 1.

Le informazioni contenute in un G.D.F. sono relative a ENTITA' (FEATURES), ATTRIBUTI (ATTRIBUTES) e RELAZIONI (RELATIONSHIPS).

CONCLUSIONI

Quale Catasto?

Orientare meglio lo scopo del CS (quali applicazioni?)
Ripensare le precisioni in relazione agli scopi?
Sfoltire la lista degli attributi (sono tutti necessari?)

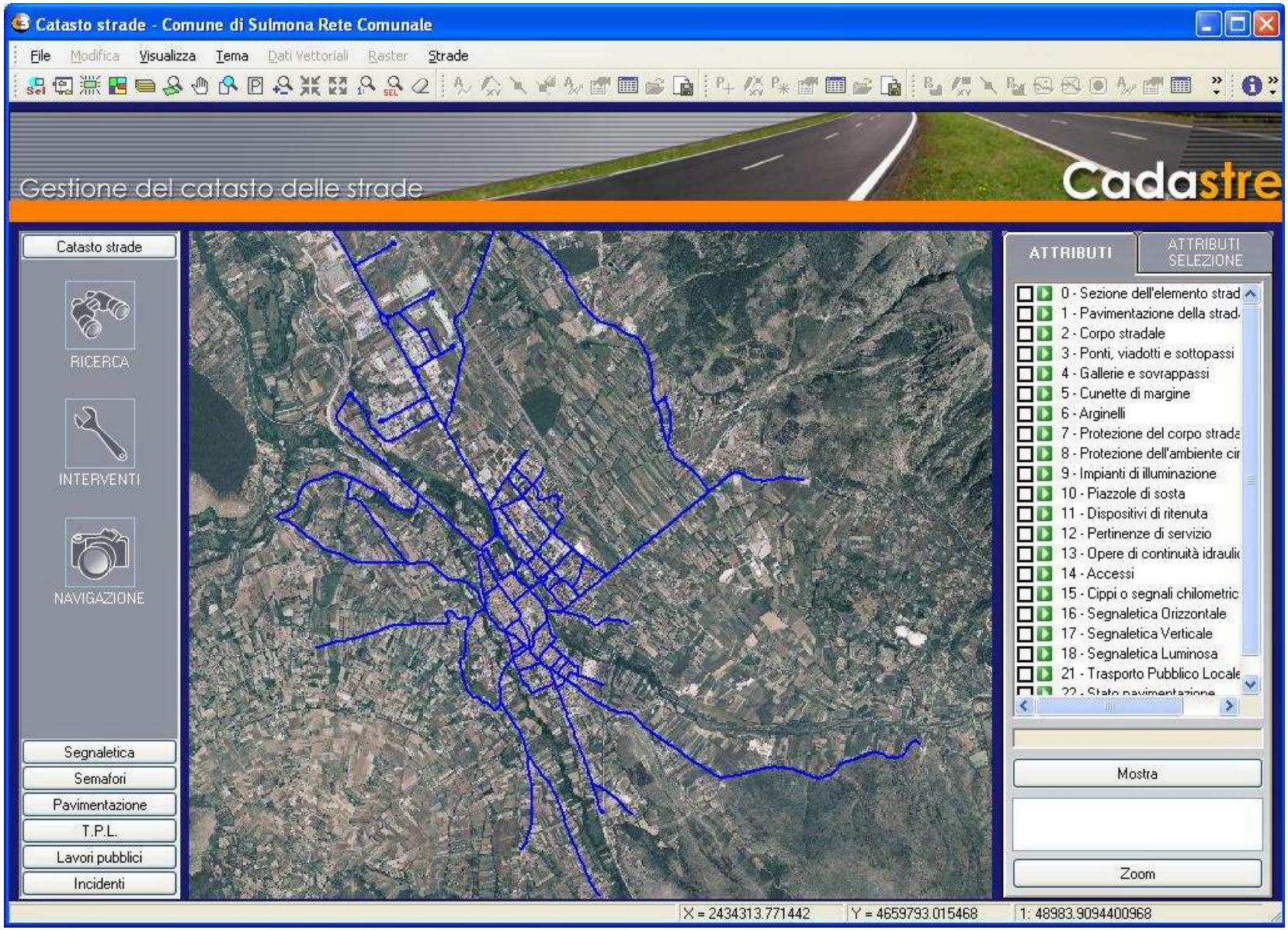
Mobile Mapping System per il CS

E' essenziale un componente traiettografico di alte prestazioni?
Sono opportune misure distanziometriche aggiuntive per migliorare l'elaborazione fotogrammetrica,
Sono necessarie misure integrative per gli oggetti non visibili o non misurabili,
E' necessario un componente per la misura delle pendenze trasversali,

Aspetti GIS

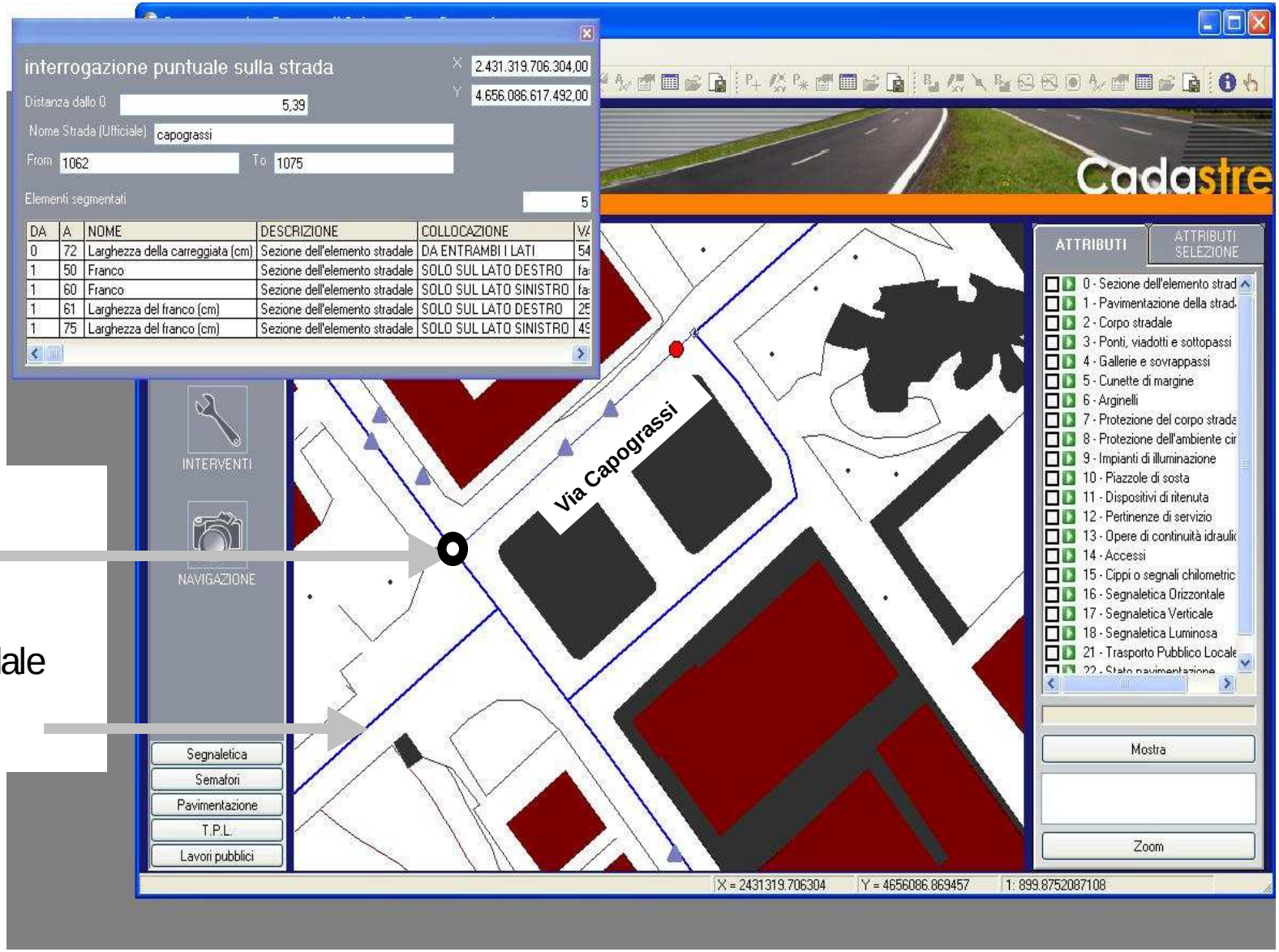
La scelta GDF è ampiamente condivisibile, ma è opportuno dare anche le linee guida per una applicazione GIS minimale di interfacciamento

GEODATABASE PER LA SICUREZZA STRADALE – CENTRO DI MONITORAGGIO


Catasto strade - Comune di Sulmona Rete Comunale
File
Modifica
Visualizza
Tema
Dati Vettoriali
Raster
Strade
Gestione del catasto delle strade
Cadastre
Catasto strade
RICERCA
INTERVENTI
NAVIGAZIONE
Segnaletica
Semafori
Pavimentazione
T.P.L.
Lavori pubblici
Incidenti
ATTRIBUTI
ATTRIBUTI SELEZIONE
0 - Sezione dell'elemento strad
1 - Pavimentazione della strad
2 - Corpo stradale
3 - Ponti, viadotti e sottopassi
4 - Gallerie e sovrappassi
5 - Cunette di margine
6 - Arginelli
7 - Protezione del corpo strada
8 - Protezione dell'ambiente cir
9 - Impianti di illuminazione
10 - Piazzole di sosta
11 - Dispositivi di ritenuta
12 - Pertinenze di servizio
13 - Opere di continuità idraulic
14 - Accessi
15 - Cippi o segnali chilometric
16 - Segnaletica Orizzontale
17 - Segnaletica Verticale
18 - Segnaletica Luminosa
21 - Trasporto Pubblico Locale
Mostra
Zoom
X = 2434313.771442
Y = 4659793.015468
1: 48983.9094400968

CATASTO interrogazione LINEARE

CATASTO interrogazione PUNTUALE

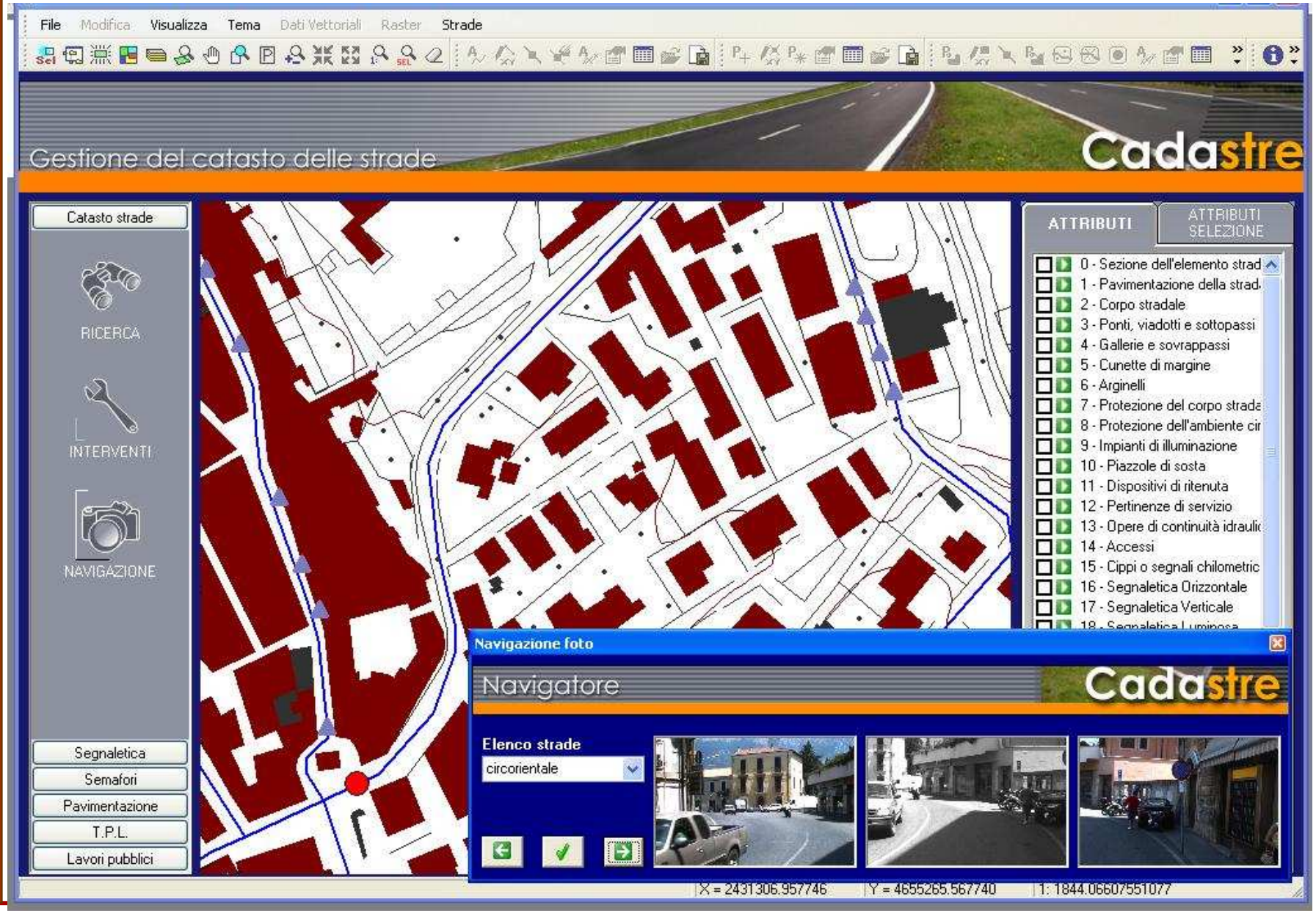


Giunzione

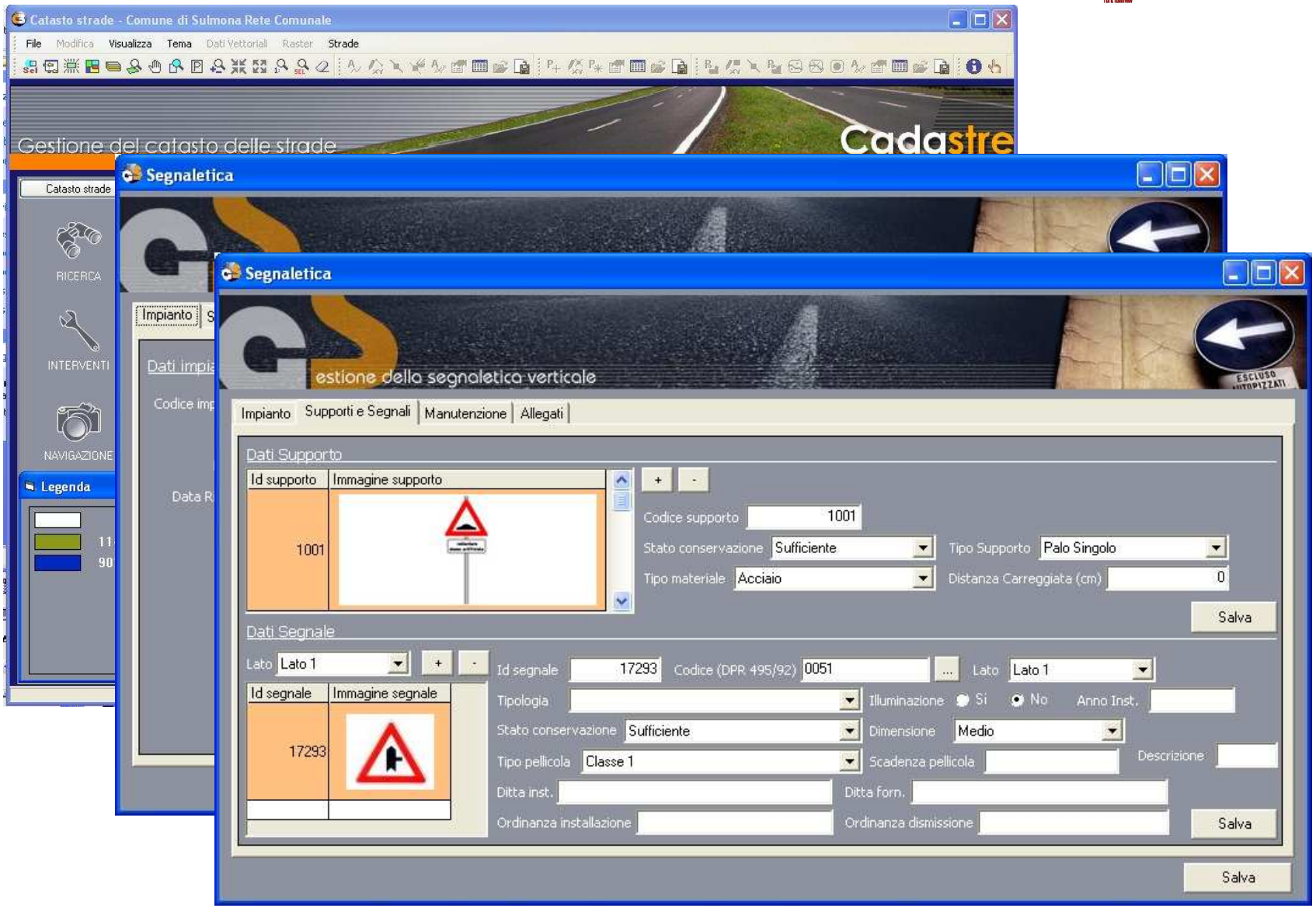
Elemento stradale

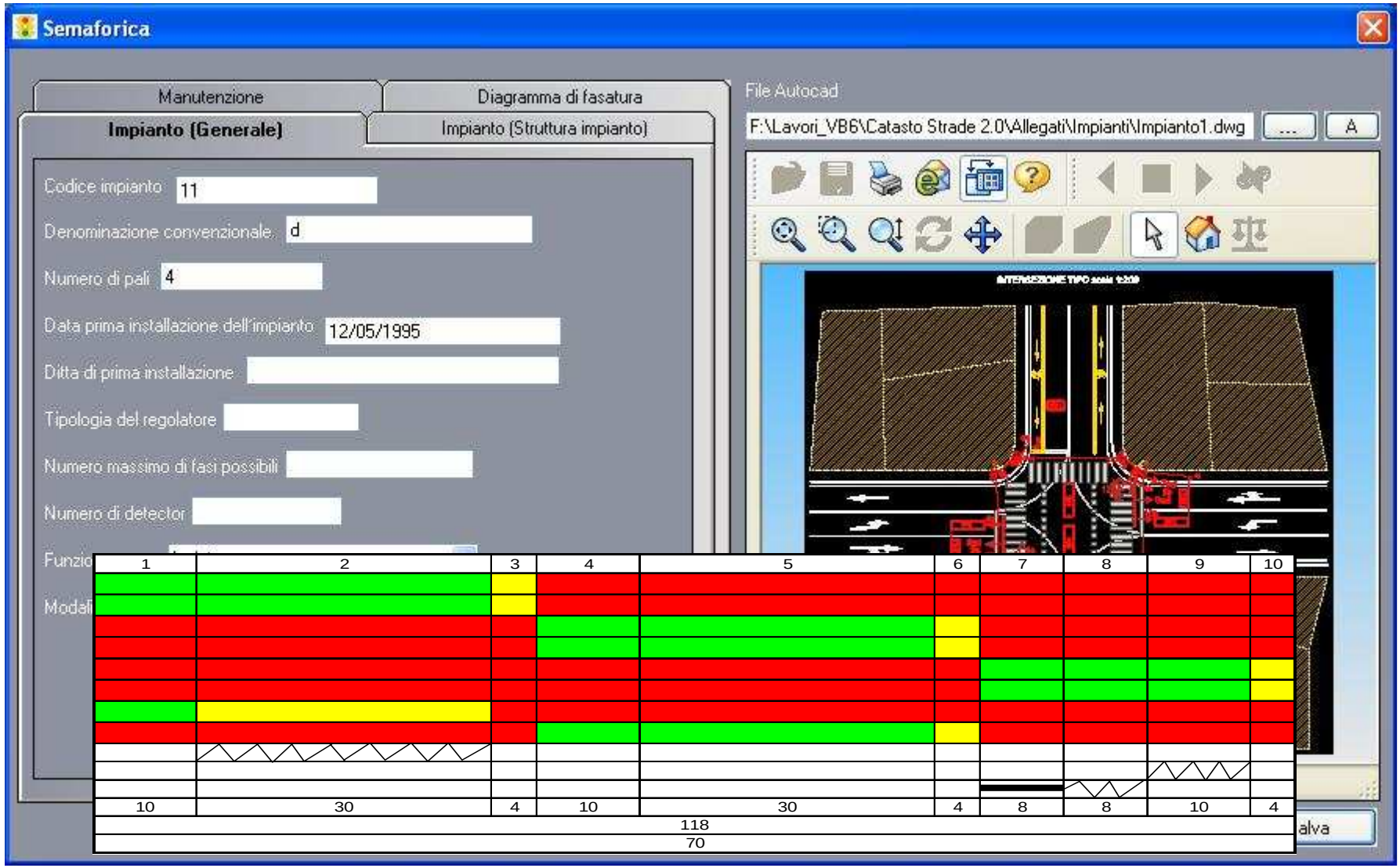
Ricerca
Ricerca
Cadastre
Ricerca avanzata
Ricerca semplice
Ricerca tratto
Ricerca avanzata
Entità
Sezione dell'elemento stradale
Strada
Tipo
Franco
Sottotipo
banchina
Operatore
Uguale a
Valore
Aggiungi
Rimuovi
Cancella
STRADA TIPO OPERATORE VALORE VALORE 2
102 = 1
Ricerca
Risultati della ricerca
N° 135
ID DA A TIPO VALORE
119 35 1106 102 1
192 215 236 102 1
121 111 101 102 1
123 29 12 102 1
Stampa

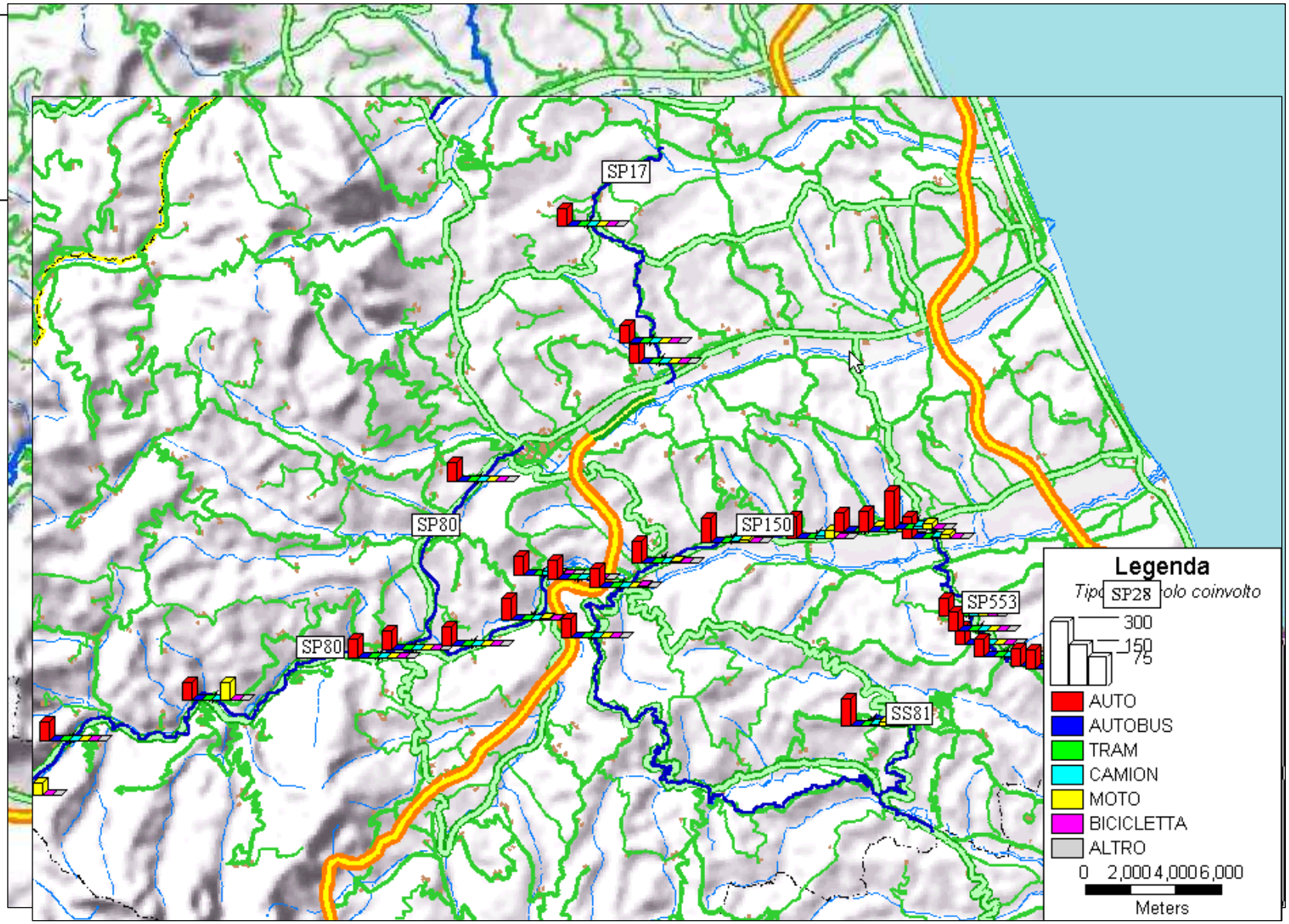
NAVIGAZIONE



NAVIGAZIONE

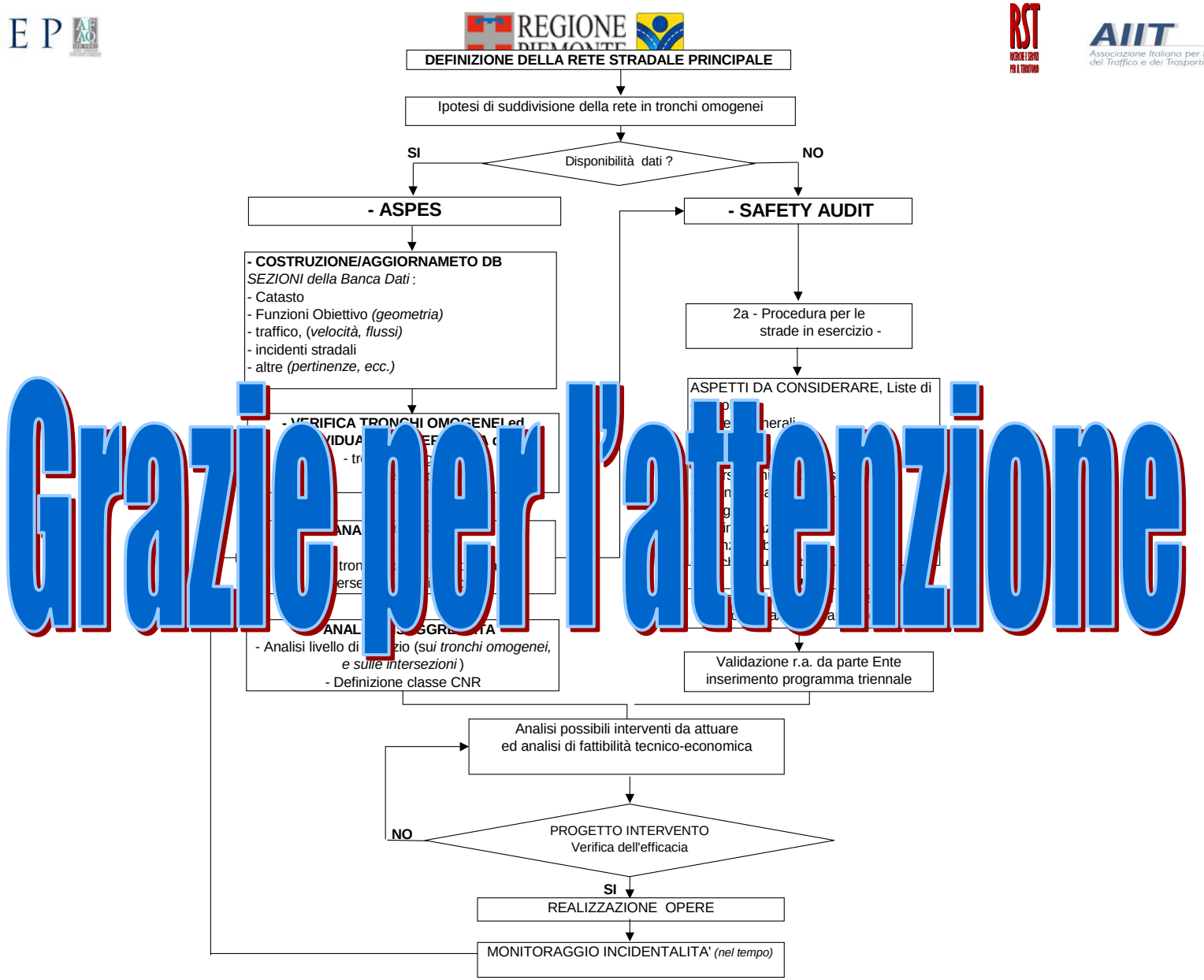



Semaforica
Manutenzione
Diagramma di fasatura
Impianto (Generale)
Impianto (Struttura impianto)
Codice impianto 11
Denominazione convenzionale d
Numero di pali 4
Data prima installazione dell'impianto 12/05/1995
Ditta di prima installazione
Tipologia del regolatore
Numero massimo di fasi possibili
Numero di detector
Funzio
Modali
File Autocad
F:\Lavori_VB6\Catasto Strade 2.0\Allegati\Impianti\Impianto1.dwg
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
10 30 4 10 30 4 8 8 10 4
118
70
alva


SP17
SP80
SP80
SP150
SP553
SS81
Legenda
Tipo SP28 olo coinvolto
300
150
75
AUTO
AUTOBUS
TRAM
CAMION
MOTO
BICICLETTA
ALTRO
0 2,000 4,000 6,000
Meters

I Centri di Monitoraggio sono articolazioni tecniche e funzionali a supporto di diverse competenze; rappresentano strumenti di conoscenza della rete finalizzati alla concertazione interistituzionale, al partenariato pubblico-privato con l'obiettivo di individuare procedure ed interventi per il miglioramento della

SICUREZZA STRADALE



Grazie per l'attenzione