



REGIONE DEL VENETO

giunta regionale

## **Specifiche tecniche sui Grafi della viabilità stradale e ferroviaria**

A CURA DELL'UNITÀ DI PROGETTO PER IL SIT E LA CARTOGRAFIA

Ver 2.1

Venezia, 12 giugno 2009

## Indice

1	PREMESSA	2
2	LA CODIFICA DEGLI STRATI	2
3	IL MODELLO SPAZIALE	2
4	LO STANDARD GDF	3
5	IL GRAFO VIARIO	3
5.1	Contenuti informativi	3
5.1.1	Elemento stradale (01.01.04)	4
5.1.2	Giunzione stradale (01.01.05)	6
5.1.3	Percorso amministrativo (01.01.06)	7
6	IL GRAFO FERROVIARIO	8
6.1	Contenuti informativi	9
6.1.1	Tratta ferroviaria (01.02.01)	9
6.1.2	Intersezione ferroviaria (01.02.02)	10
7	DATI INTEGRATIVI	11

## 1 PREMESSA

Nell'ambito dell'Intesa Stato-Regioni-EE.LL. l'Unità di Progetto per il SIT e la Cartografia ha prodotto alcune basi dati vettoriali, in particolare i grafi della viabilità stradale e ferroviaria, derivati prevalentemente dalla CTR numerica vettoriale in scala 1:5.000 e 1: 10.000, secondo le specifiche dettate dal documento "INTESA/WG01 DBP10k", **che costituisce un riferimento per quanto attiene il modello fisico degli strati prioritari.**

La strutturazione della base dati ha seguito una serie di indicazioni volte ad assicurare una elevata trasparenza verso i vari tipi di applicazioni, garantendo possibilità di integrazioni/espansioni future per far fronte all'insorgere di nuove esigenze e nuove applicazioni.

L'obiettivo che ha guidato l'iniziativa è stato quello di costituire una base di riferimento territoriale unificata e sufficientemente precisa a livello geometrico, tale da poter essere condivisa tra le diverse Strutture regionali (ma non solo) ed aperta ad implementazioni ed integrazioni da parte dei soggetti che operano sulle tematiche relative alla viabilità. E' chiaro che qualora altri soggetti intervenissero nel processo di aggiornamento-modifica dei dati territoriali contenuti in queste basi di dati è necessario che il livello di condivisione di sposti anche sulle regole di utilizzo e di gestione dei dati stessi.

## 2 LA CODIFICA DEGLI STRATI

Il documento "INTESA/WG01 DBP10k" definisce una codifica per gli strati, i temi e le classi, che si ritiene opportuno descrivere in questo documento. Si riportano di seguito le codifiche degli strati informativi che sono oggetto delle seguenti specifiche:

COD	Strato	COD	Tema	COD	Classe
01	VIABILITÀ, MOBILITÀ E TRASPORTI	01.01	Strade	01.01.04	elemento stradale
				01.01.05	giunzione stradale
				01.01.06	percorso amministrativo
		01.02	Ferrovie	01.02.01	tratta ferroviaria
				01.02.02	intersezione ferroviaria

## 3 IL MODELLO SPAZIALE

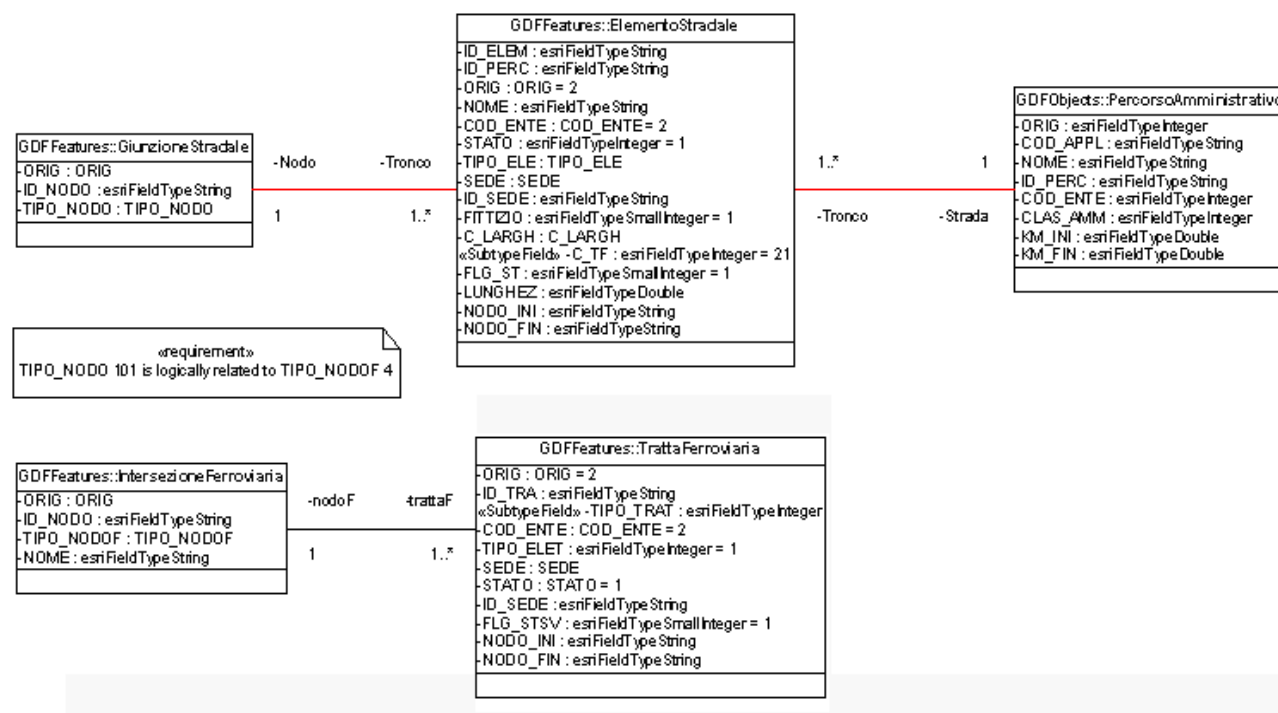
Il modello adottato per la strutturazione delle informazioni è di tipo georelazionale. Questo modello associa dati spaziali con dati alfanumerici; gli attributi alfanumerici sono inseriti in tabelle di data base associate agli elementi spaziali e messi in relazione con questi ultimi tramite un identificatore comune.

Il modello dei dati pone particolare attenzione alla topologia, ai vincoli di integrità nonché al

legame tra associazioni e relazioni spaziali tra i diversi elementi.

Per la realizzazione dei grafi, si è operata la definizione degli attributi a tratti, mentre per gli eventi puntiformi si è operata una segmentazione effettiva degli archi interessati, in modo tale che tutti i grafi siano suddivisi nel set di archi omogenei rispetto all'insieme degli attributi che vi insistono.

Lo schema entità/relazione adottato permette di rappresentare graficamente e di esprimere la struttura logica del database e la funzionalità del sistema.



## 4 LO STANDARD GDF

Per la modellizzazione della componente geometrica delle reti di trasporto è stato assunto lo standard GDF (Geographic Data Files) sviluppato all'interno dello standard europeo di settore, CEN/TC 278, e successivamente adottato da quello ISO di settore, ISO/TC 204. Inoltre il GDF è stato accolto all'interno dello standard geografico ISO/TC 211 per una sua armonizzazione.

Dello standard vengono di fatto assunte solo le indicazioni relative alla modellizzazione geometrica dei due livelli di rappresentazione: livello1, o di dettaglio, strutturato in *giunzioni* ed *elementi stradali*, ed il livello2, di sintesi, strutturato in *intersezioni* e *strade*.

Per i grafi creati dall'U.P SIT e Cartografia si è fatto riferimento al livello1 dello standard GDF.

## 5 IL GRAFO VIARIO

### 5.1 Contenuti informativi

I grafi oggetto del presente documento sono strutturati nei seguenti file in formato SHP, con relativi attributi alfanumerici in formato DBF.

Elementi stradali: elem\_stra.shp

Giunzioni stradale: giun\_stra.shp  
Percorsi amministrativi: per\_amm.dbf  
Tratte ferroviarie: tra\_ferr.shp  
Intersezioni ferroviarie: int\_ferr.shp

### 5.1.1 Elemento stradale (01.01.04)

Secondo le presenti specifiche un elemento stradale è la più lunga sequenza che si può costruire a partire dagli archi viari della CTR 1:5.000 mantenendo costanti le seguenti proprietà:

- Continuità fisica
- Tipologia unica
- Dimensione della carreggiata (classe di larghezza)
- Estremi dell'arco corrispondenti a nodi terminali o a nodi di intersezione

Ogni arco è identificato da un codice univoco ed ha una tabella dati associata che ne descrive le caratteristiche principali di interesse.

I Nomi delle strade sono memorizzati nel modo più completo possibile, senza abbreviazioni, secondo le seguenti indicazioni:

- a) per le autostrade: A numero NOME; es. A 4 AUTOSTRADA MILANO-VENEZIA
- b) per le statali: SS numero NOME; es. SS 16 ADRIATICA
- c) per le regionali: SR numero NOME; es. SR 48 DELLE DOLOMITI
- d) per le provinciali: SP numero NOME (SIGLA PROVINCIA); es. SP 85 CAVARZERE CORTE DOLFINA (PD)
- e) per le comunali codificate: SC numero NOME; es. SC 27 RONCHI;
- f) per le comunali codificate non codificate riportare il nome della via: es. VIA ABBAZIA

Tutti i nomi delle strade sono scritti in maiuscolo.

L'attributo "**Nome**" è uguale per tutti gli archi costituenti un singolo percorso amministrativo (p.es. "SS 16 ADRIATICA"), però può cambiare per le strade statali o regionali o provinciali in corrispondenza dei loro attraversamenti urbani, dove assume la denominazione assegnata dal comune. Per questa ragione è stato inserito a ciascun tratto stradale la denominazione del percorso amministrativo di riferimento. L'attributo "**Nome**" deriva dalla cartografia di base utilizzata per la digitalizzazione oppure dalla banca dati del grafo stradale alla scala 1:50.000, prodotto dalla Regione. Nel caso fosse stato impossibile assegnare il nome corretto della strada, a questa è stato attribuito un nome fittizio, che viene poi associato al relativo percorso amministrativo.

Tra i vari attributi l'arco prevede i campi NODO\_INI e NODO\_FIN che sono popolati con gli identificativi dei nodi interessati dagli estremi degli archi stessi.

Nel caso di carreggiate indipendenti (distanziate planimetricamente e/o altimetricamente) sono stati definiti due elementi stradali, ma un unico percorso amministrativo che descrive la strada nella sua interezza.

Tutti gli archi che compongono i vari tracciati stradali sono memorizzati nel file *Ele\_stra.shp*

Si riportano di seguito i contenuti informativi relativi agli attributi degli elementi stradali.

Descrizione	Nome campo	Tipo	Relazioni
Identificativo dell'elemento stradale	ID_ELEM	Char * 14	
Identificativo del Percorso amministrativo di appartenenza	ID_PERC	Char * 14	percorso_amministrativo.ID_PERC N a 1
Origine del dato	ORIG	Enum	
Nome dell'elemento stradale	NOME	Char * 80	
Codice dell'Ente Gestore	COD_ENTE	Enum	
Stato (in esercizio/in costruzione)	STATO	Enum	
Tipologia dell'elemento stradale	TIPO_ELE	Enum	
Identifica la sede su cui insiste l'elemento stradale	SEDE	Enum	
Identificatore dell'opera sede	ID_SEDE	Char * 12	
Percorso fittizio	FITTIZIO	Bool	
Classe di massima larghezza	C_LARGH	Enum	
Classifica tecnico – funzionale	C_TF	Enum	
Sottopasso	FLG_ST	Bool	
Lunghezza in metri dell'elemento stradale	LUNGHEZ	Double	
Identificativo del nodo di inizio tratto	NODO_INI	Char * 7	
Identificativo del nodo di fine tratto	NODO_FIN	Char * 7	
Visibilità a scala > 1:100.000	VISIBILE	Enum	aggiunto successivamente
Nome del Percorso amministrativo	PERCORSOAM	Char * 80	aggiunto successivamente
Classificazione amministrativa	CLAS_AMM	Enum	aggiunto successivamente

L'identificativo dell'elemento stradale (ID\_ELEM) e' dato dalla concatenazione dei campi NODO\_INI e NODO\_FIN.

Nome Campo	Valori di dominio	Definizione
ORIG	1 2 3 4 5	Dati da SIT CTR Ortofoto ISTAT Altro
COD_ENTE	1 2 3 4 5	Stato Regione Provincia Comune Altro
STATO	1 2 3	in esercizio in costruzione in progetto
TIPO_ELE	1 2 3	Tratto di strada indifferenziata Raccordo, bretella, svincolo Controviale

	41	Fittizio Pedonale (di raccordo intermodale)
	42	Fittizio di connessione del grafo
SEDE	1	Propria
	2	Ponte/Viadotto
	3	Sottopasso
	4	Galleria
	5	Rampa
	6	Passaggio a livello
	7	Altro
FITTIZIO	0	Falso
	1	Vero
C_LARGH	1	< 3.5 metri
	2	tra 3.5 e 6.0 metri
	3	tra 6.0 e 8.0 metri
	4	> 8.0 metri
C_TF	1	Autostrada o superstrada
	21	Strada (extraurbana) Principale
	22	Strada (extraurbana) Secondaria
	23	(extraurbana) Non assegnata
	31	Strada (urbana) di scorrimento
	32	Strada (urbana) di quartiere
	33	(urbana) Non assegnata
FLG_ST	0	Falso
	1	Vero
VISIBILE	0	No
	1	Si
CLAS_AMM	1	SS (strada statale)
	2	SR (strada regionale)
	3	SP (strada provinciale)
	4	SC (strada comunale)
	5	SM (strada militare)
	6	PS (strada privata)
	7	Altro
	8	Sentieri

### 5.1.2 Giunzione stradale (01.01.05)

I **nodi di rete** o intersezioni sono posti in corrispondenza degli incroci e dei casi che ne motivano l'inserimento a livello strutturale nel grafo:

- cambiamento di denominazione
- cambiamento di ente gestore
- cambiamento di sede stradale
- intersezione a raso con altra viabilità
- confine regionale
- Urbano / extraurbano
- Passaggi a livello

Sono stati previsti anche dei **nodi di connessione**, per la gestione intermodale corrispondenti ai temi:

- Stazione ferroviaria
- Scalo ferroviario
- Porto
- Aeroporto o eliporto

Elementi stradali di tipo “fittizio” sono stati utilizzati per garantire la connessione intermodale e quindi avranno come nodi iniziale e finale nodi che individuano elementi diversi (es. stazione).

Tutti i nodi che connettono gli elementi stradali sono memorizzati in un file nel formato SHP. Il nome del file è: *Giu\_stra.shp*

Si riportano di seguito i contenuti informativi relativi agli attributi delle giunzioni stradali.

Descrizione	Nome campo	Tipo
Origine del dato	ORIG	Enum
Identificativo del nodo (giunzione)	ID_NODO	Char * 6
Tipologia nodo	TIPO_NODO	Enum
Denominazione della barriera Autostradale	NOME	Char * 128

Nome Campo	Valori di dominio	Definizione
ORIG	1	Dati da SIT
	2	CTR
	3	Ortofoto
	4	ISTAT
	5	Altro
TIPO_NODO	1	Intersezione a raso / biforcazione
	2	Variazione sede
	3	Casello / Barriera autostradale
	4	Rotatoria (raggio < 10 m)
	5	Passaggio a livello
	6	Inizio / Fine tratto stradale
	7	Variazione toponimo / titolarità
	8	Variazione classificazione tecnico – funzionale
	9	<i>Intersezione con area a traffico non strutturato</i>
	101	Nodo intermodale per ferrovia
	102	Nodo intermodale per aeroporto
	1031	Nodo intermodale per porto marittimo
	1032	Nodo intermodale per porto fluviale
	1033	Nodo intermodale per porto lacuale
	11	Interruzione loop
	12	Intersezione con confine di Regione

### 5.1.3 Percorso amministrativo (01.01.06)

Viene fornito una tabella di dati nel formato DBF. Il nome del file è: *Per\_amm.dbf*



Si riporta di seguito la struttura dei gli attributi nella quale sono memorizzati i dati presenti nel file.

Descrizione	Nome campo	Tipo	Relazioni
Origine del dato	ORIG	enum	
Codice applicativo – codifica regionale strade	COD_APPL	Char * 12	
Denominazione del Percorso	NOME	Char * 128	
Identificativo del Percorso	ID_PERC	Char * 14	elemento_stradale .ID_ELEM 1 a N
Codice dell'Ente proprietario	COD_ENTE	Enum	
Classificazione amministrativa	CLAS_AMM	Enum	
Identificativo del nodo di inizio tratto	NODO_INI	Char * 7	
Identificativo del nodo di fine tratto	NODO_FIN	Char * 7	
Chilometrica iniziale	KM_INI	Double	
Chilometrica finale	KM_FIN	Double	

Identificativo della strada (ID\_PERC) e' dato dalla concatenazione dei campi NODO\_INI e NODO\_FIN. ID\_PERC costituisce la chiave per il collegamento verso gli elementi stradali, come indicato nella precedente tabella.

Nome Campo	Valori di dominio	Definizione
ORIG	1 2 3 4 5	Dati da SIT CTR Ortofoto ISTAT Altro
COD_ENTE	1 2 3 4 5 6	Stato Regione Provincia Comune Privato (Autostrade ...) Altro
CLAS_AMM	1 2 3 4 5 6 7 8	SS (strada statale) SR (strada regionale) SP (strada provinciale) SC (strada comunale) SM (strada militare) PS (strada privata) Altro Sentieri

## 6 IL GRAFO FERROVIARIO

Come per il grafo della viabilità stradale tutte le informazioni strutturate sono state derivate direttamente dalla CTR 1:5.000 in formato numerico. Le informazioni di tipo descrittivo collegate al grafo ferroviario sono invece desunte da documenti cartacei forniti dalla Direzione regionale alla Mobilità.

## 6.1 Contenuti informativi

Per elemento ferroviario si intende il tratto di binario che ne rappresenta il percorso principale ed ottenuto acquisendone la mezzeria. Ogni elemento congiunge due giunzioni ferroviarie.

Questo tema rappresenta la rete delle infrastrutture per il trasporto ferroviario di persone e merci.

La rete ferroviaria è stata acquisita come grafo connesso, con una sintesi della linea principale similmente a quanto adottato dal GDF per le strade, identificandone il percorso con un “binario principale”. Ma, diversamente da quanto operato per il GDF delle strade, il tratto acquisito coincide sempre con la mezzeria di un binario.

### 6.1.1 Tratta ferroviaria (01.02.01)

Le tratte ferroviarie sono state acquisite per digitalizzazione della mezzeria del binario che ne rappresenta il percorso scelto secondo le regole precedentemente esposte.

La struttura proposta dal documento “INTESA/WG01 DBP10k” è stata suddivisa nei tratti ordinari, in quelli riservati all’alta velocità e nei binari di servizio. Sono state considerate anche le linee metropolitane. Anche per le ferrovie i sovrappassi (ponte/viadotto) oppure i sottopassi sono acquisiti come attributi a tratti. In modo analogo i passaggi a livello sono anch’essi attribuiti a tratti, eventualmente degenerati in un punto.

L’intersezione di tipo *stazione* è connessa al grafo stradale mediante elementi stradali fittizi pedonali.

Tutti gli archi che compongono i vari tracciati ferroviari sono memorizzati nel file *Tra\_ferr.shp*

Si riportano di seguito i contenuti informativi relativi agli attributi delle tratte ferroviarie.

Descrizione	Nome campo	Tipo
Origine del dato	ORIG	Enum
Identificativo dell’elemento	ID_TRA	Char * 14
Tipologia della tratta ferroviario	TIP_TRAT	Enum
Codice dell’Ente Gestore	COD_ENTE	Enum
Elettrificazione	TIP_ELET	Bool
Scartamento	TIP_SCAR	Enum
Numero binari	NUM_BIN	Int
Identifica la sede su cui insiste la tratta ferroviaria	SEDE	Enum
Stato	STATO	Enum
Identificatore dell’opera sede	ID_SEDE	Char * 12
Se in Sottopasso / sovrappasso di altro oggetto porre a vero	FLG_STSV	Bool
Identificativo del nodo di inizio tratta ferroviario	NODO_INI	Char * 7
Identificativo del nodo di fine tratta ferroviario	NODO_FIN	Char * 7

Nome Campo	Valori di dominio	Definizione
ORIG	1	Dati da SIT
	2	CTR
	3	Ortofoto
	4	ISTAT
	5	Altro
TIP_TRAT	1	Ferrovia ordinaria
	2	Linea ad alta velocità
	3	Binario di servizio
	4	Metropolitana
	5	Traghetto (tratto ferroviario fittizio)
	6	Altro (industriale,...)
COD_ENTE	1	Stato
	2	Regione
	3	Provincia
	4	Comune
	5	Altro
TIP_ELET	0	Falso
	1	Vero
TIP_SCAR	1	Standard
	2	Ridotto
SEDE	1	Propria
	2	Ponte/Viadotto
	3	Sottopasso
	4	Galleria/sotterranea
	5	Altro
STATO	1	In esercizio
	2	In costruzione
FLG_STSV	0	Sottopasso
	1	Sovrappasso

### 6.1.2 Intersezione ferroviaria (01.02.02)

I **nodì di rete** o intersezioni saranno posti in corrispondenza di elementi che ne motivano l'inserimento a livello strutturale nel grafo ferroviario:

- Terminale
- Diramazione / confluenza
- Stazione
- Scalo ferroviario od altro impianto
- Intersezione con il confine regionale (area di competenza del dato)

Verranno inoltre mantenuti i **nodì di connessione**.

- Stazione Ferroviaria
- Scalo Ferroviario
- Stazione e Scalo Ferroviario

Tutti i nodi che connettono i tratti ferroviari sono memorizzati in un file nel formato SHP. Il nome del file è: *Int\_ferr.shp*

Si riportano di seguito i contenuti informativi relativi agli attributi delle intersezioni ferroviarie.

Descrizione	Nome campo	Tipo
Origine del dato	ORIG	Enum
Identificativo del nodo (intersezione)	ID_NODO	Char * 12
Tipologia nodo	TIP_NODO	Enum
Denominazione per stazioni, scali, bivi	NOME	Char * 128

Nome Campo	Valori di dominio	Definizione
ORIG	1	Dati da SIT
	2	CTR
	3	Ortofoto
	4	ISTAT
	5	Altro
TIP_NODO	1	Terminale
	2	Diramazione / confluenza
	3	Passaggio a livello
	4	Stazione
	5	Scalo ferroviario o altri impianti
	6	Intersezione con confine di regione
	7	Intersezione con taglio cartografico
	8	Entrata/uscita ponte o galleria

## 7 DATI INTEGRATIVI

Per la realizzazione degli strati prioritari oggetto del presente documento, la Regione Veneto ha utilizzato anche i seguenti documenti e file integrativi, necessari per il completamento ed il popolamento delle basi dati:

- CTR 1:5.000 nei formati SHP e DXF.
- Strato "Località Abitate" in formato shapefile per tutto il territorio regionale rilevato dell'ISTAT alla scala 1:25.000.
- Grafo della Viabilità stradale e ferroviaria in formato shapefile rilevato alla scala 1:50.000 da utilizzare per derivare la codifica funzionale e la patrimonialità delle strade.
- Documenti della Direzione Mobilità relativi alla rete stradale dell'Anas passata alla competenza regionale (ALLEGATO 1 luglio 2002.pdf).