

REGIONE EMILIA-ROMAGNA

DATABASE TOPOGRAFICO REGIONALE

FORMATO DI SCAMBIO

<i>Responsabilità:</i> Stefano Olivucci	Servizio Sviluppo dell'Amministrazione Digitale e Sistemi informativi geografici
<i>Collaboratori:</i> Giovanni Belvederi, Giovanni Ciardi, Stefano Corticelli, Roberto gavaruzzi	Attività 4.4
<i>Consulenti:</i> Federica Liguori	RERDBT_XCF Ver. 6.3 18 dicembre 2008

Premessa

Il presente documento definisce il **formato logico e fisico dei file di scambio dei contenuti del Data Base Topografico alle grandi scale** e consolida la precedente versione 6.0 - giugno 2005.

Le variazioni principali rispetto alla precedente versione riguardano il consolidamento:

- dell'organizzazione delle geometrie nei vari strati effettuata tenendo conto di varie istanze emerse in sede di realizzazione dei prototipi
- degli schemi XML che definiscono in maniera stabile il formato per lo scambio della componente alfanumerica basato sull'uso degli standard internazionali XML.

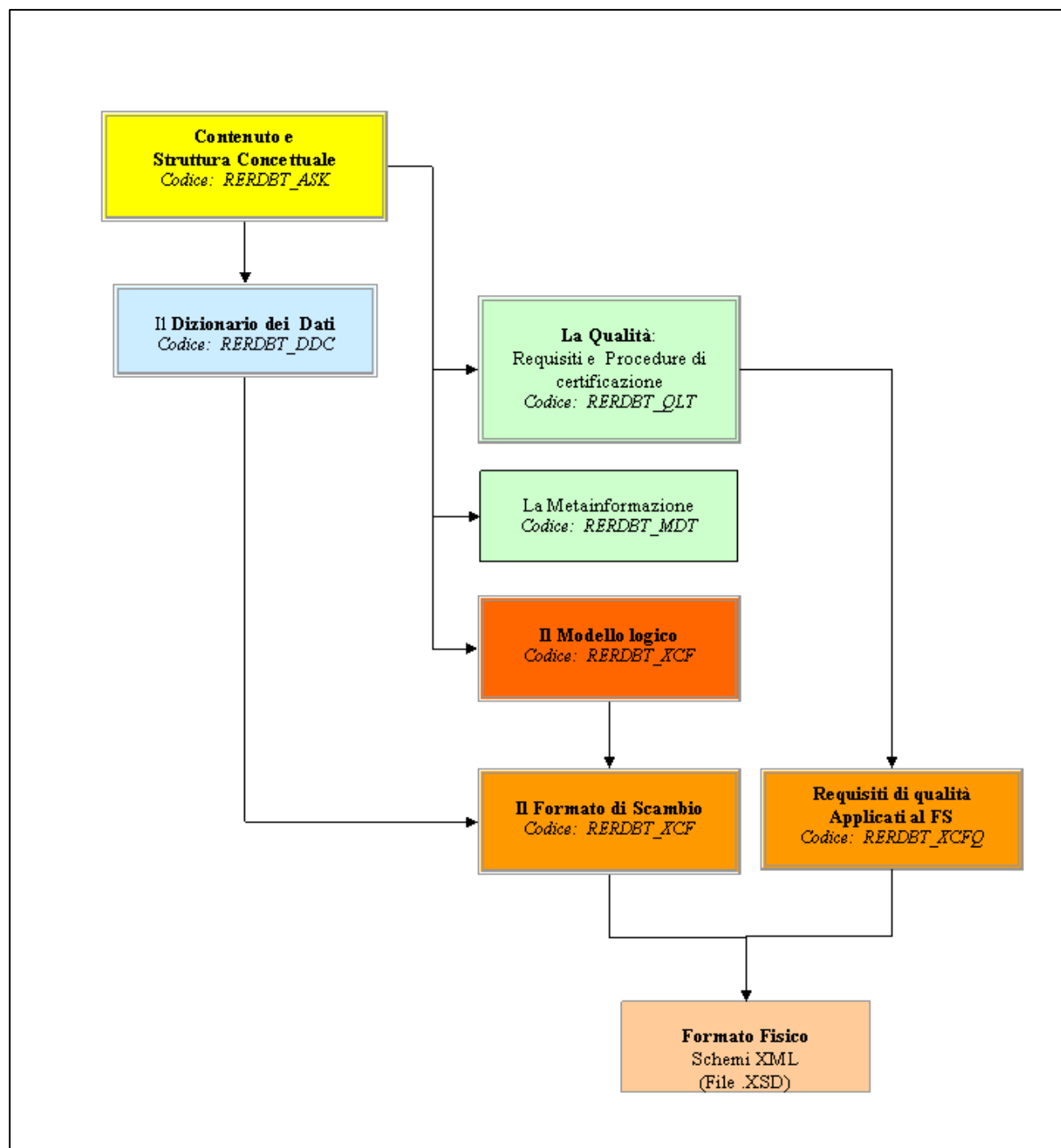
Questo documento si inquadra nella serie completa di documenti che dettano le Specifiche regionali del Data Base Topografico alle grandi scale, serie illustrata dalla figura successiva e costituita da:

- ❑ Specifiche di contenuto - Schema concettuale
- ❑ Formato di scambio: criteri di definizione e struttura logico-fisica dei dati
- ❑ Implementazione del formato di scambio: Schemi XML (file XSD)
- ❑ Dizionario dei dati, relativo ai contenuti del Data Base Topografico
- ❑ Domini degli attributi di tipo enumerato: Versione XML
- ❑ Qualità, ovvero il quadro dei tipi di procedure di valutazione della qualità dei dati

Ad integrazione dell'insieme dei documenti fin qui definito vengono trattati in specifiche apposite i seguenti argomenti, al momento ancora in fase di elaborazione:

- ❑ Metainformazione, ovvero l'insieme e la struttura XML dei metadati che devono integrare il contenuto nel formato di scambio
- ❑ Formato DXF per la produzione di elaborati cartografici standard, ovvero il formato fisico dei dati utili per la produzione della cartografia standard

La serie dei documenti di specifica



INDICE

1	INTRODUZIONE	6
2	I CRITERI DI TRASPOSIZIONE DELLA STRUTTURA CONCETTUALE NELLA STRUTTURA LOGICO-FISICA	7
2.1	I COSTRUTTI DEL MODELLO CONCETTUALE CHE DEVONO ESSERE TRASPOSTI	7
2.2	REGOLE DI TRASPOSIZIONE DALLA STRUTTURA CONCETTUALE ALLA STRUTTURA LOGICO-FISICA	10
2.2.1	<i>Classi e attributi.....</i>	<i>10</i>
2.2.2	<i>La frontiera.....</i>	<i>11</i>
2.2.3	<i>Attributi a tratti.....</i>	<i>12</i>
2.2.4	<i>Attributi a sottoaree.....</i>	<i>13</i>
2.2.5	<i>Attributi a tratti sul contorno</i>	<i>13</i>
2.2.6	<i>L'aggregato di attributi.....</i>	<i>14</i>
2.2.7	<i>Le associazioni.....</i>	<i>14</i>
2.3	LA TRASPOSIZIONE DELLE RELAZIONI TOPOLOGICHE E DEI VINCOLI STRUTTURALI.....	15
2.3.1	<i>Le gerarchie strutturali.....</i>	<i>15</i>
2.3.2	<i>Le relazioni topologiche: Adiacenza, Sovrapposizione e Condivisione.....</i>	<i>16</i>
2.3.3	<i>Attributi geometrici vincolati ai reticoli.....</i>	<i>17</i>
3	LO STRATO	18
3.1	FORMATO FISICO DELLA COMPONENTE GEOMETRICA	20
3.1.1	<i>Le regole di costruzione della componente geometrica dello strato</i>	<i>21</i>
3.1.2	<i>Vincoli sugli attributi geometrici di una classe.....</i>	<i>23</i>
3.1.3	<i>Orientamento delle linee.....</i>	<i>23</i>
3.2	L'IDENTIFICAZIONE DELLE PRIMITIVE GEOMETRICHE.....	24
4	REGOLA GENERALE DI TRASPOSIZIONE DI UNA CLASSE.....	25
4.1	COMPONENTE ALFANUMERICA DELLA CLASSE	26
4.2	L'IDENTIFICAZIONE DEGLI OGGETTI E LE REGOLE DI COSTRUZIONE DEGLI IDENTIFICATIVI	26
4.3	STRUTTURA GENERALE DELLE CLASSI DOTATE DI UN SOLO ATTRIBUTO GEOMETRICO	28
4.4	CLASSI CON PIÙ ATTRIBUTI GEOMETRICI	30
4.5	CLASSI CORRELATE FRA LORO DA RELAZIONI DI AGGREGAZIONE.....	31
5	CONVENZIONI	32
5.1	SUI NOMI	32
5.2	SUI DOMINI DEGLI ATTRIBUTI	33
6	CORRELAZIONE ALLA METAINFORMAZIONE DI ISTANZA	35
7	CORRELAZIONE DEL CONTENUTO DEL DATA BASE TOPOGRAFICO ALLA "RESA GRAFICA"	36
8	REGOLE DI CORRELAZIONE DI DATI LOCALI AL CONTENUTO DEL DATA BASE TOPOGRAFICO	36
9	ORGANIZZAZIONE LOGICO-FISICA DEI CONTENUTI DEL DATA BASE TOPOGRAFICO	37
9.1	GLI STRATI.....	37
9.1.1	<i>Strati di oggetti che descrivono copertura e forme del territorio.....</i>	<i>38</i>

9.1.2	Strati dei reticoli	42
9.1.3	Strati delle zonizzazioni a carattere "amministrativo" o "tematico"	45
9.1.4	Strati di Reti tecnologiche, altri impianti di trasporto e manufatti relativi	47
9.1.5	Strati per la resa grafica	48
9.1.6	Strati di supporto alla metainformazione	49
9.1.7	Strati dei dati geodetici	49
9.2	CLASSI CON PIÙ ATTRIBUTI GEOMETRICI E AGGREGATI	50
9.3	RELAZIONI TRA CLASSI	54
10	GLI SHAPE, I FILE XML E GLI SCHEMI XSD	55
10.1	GLI SHAPE	55
10.2	I FILE XML	57
10.2.1	Classe dotata di un solo attributo geometrico	57
10.2.2	Reticoli	59
10.2.3	Classe dotata di più attributi geometrici	60
10.2.4	Classe aggregata	61
10.3	I FILE XSD	62
11	ALLEGATO A - SISTEMA DI CODIFICA DELLA METAINFORMAZIONE DI ISTANZA PER LA MODALITÀ C	68

1 Introduzione

Questo documento detta le specifiche del formato logico e fisico dei contenuti del Data Base Topografico che deve essere adottato in tutte le operazioni di condivisione dei dati tra i soggetti che producono i contenuti del Data Base Topografico e la Regione.

I requisiti principali che hanno determinato la scelta delle strutture e dei formati fisici si possono riassumere come segue:

- ❑ Il formato di scambio deve essere indipendente rispetto a piattaforme software specifiche adottabili per la gestione del Data Base Topografico, deve cioè supportare l'interoperabilità
- ❑ Il formato di scambio deve basarsi sull'uso di strumenti "commerciali" e quindi già diffusi ed applicati operativamente
- ❑ Il formato di scambio deve essere controllabile per certificare la qualità dei dati secondo i requisiti definiti per i contenuti del Data Base Topografico ovvero deve presentare caratteristiche di adeguata correttezza rispetto a controlli:
 - *Formali*
 - Relativi all'aderenza alle definizioni stabilite dalle specifiche del formato rispetto a nomi e tipologie di tabelle, items e valori
 - *Di Struttura*
 - Relativi all'univocità degli identificativi, alla consistenza delle relazioni previste fra gli oggetti di alcune classi, alla corretta correlazione delle geometrie agli oggetti
 - *Di Congruenza geometrica*
 - Relativi alla verifica dei vincoli di consistenza geometrici previsti

Il punto di partenza per la definizione delle strutture logiche-fisiche dei dati è rappresentato dalla specifica dello schema concettuale del Data Base Topografico; ne sono stati infatti analizzati i principali costrutti utilizzati ed in particolare i principali vincoli strutturali e topologici che legano gli attributi geometrici delle diverse classi. Per ogni caratteristica sono stati specificati i criteri di trasposizione dallo schema concettuale a quello fisico. Tali criteri sono poi stati applicati nella definizione di ogni componente prevista dal formato di scambio.

2 I criteri di trasposizione della struttura concettuale nella struttura logico-fisica

Il passaggio dalla struttura concettuale alla struttura logica corrisponde alla determinazione delle regole generali che consentono di trasporre in modo omogeneo i costrutti del linguaggio di specifica utilizzato per la definizione dello schema concettuale

Nel seguito vengono elencati i costrutti del linguaggio di specifica e le regole di trasposizione adottate in funzione del formato utilizzato per la costruzione dei file di scambio

2.1 I costrutti del modello concettuale che devono essere trasposti

Il contenuto del DBT è definito utilizzando il costrutto di "**Classe**" che definisce un insieme omogeneo di oggetti descritti da un insieme di proprietà (**attributi**) alfanumeriche e da **uno o più attributi geometrici** che ne caratterizzano la forma e la collocazione sul territorio.

I tipi di attributo geometrico rientrano nell'insieme definito, nell'ambito delle specifiche Intesa, in GeoUML e indicato nella tabella successiva, dove sono differenziati visivamente i tipi previsti per la versione 2D rispetto all'insieme completo:

Tipo di GeoUML ¹	Significato	Classe di Spatial Schema (ISO) da cui è derivata
GU_Point2D	punto 2D	GM_Point
GU_Point3D	punto 3D	GM_Point
GU_CPCurve2D	linea (composta) 2D	GM_CompositeCurve
GU_CPCurve3D	linea (composta) 3D	GM_CompositeCurve
GU_CPRing2D	anello 2D	GM_CompositeCurve
GU_CPRing3D	anello 3D	GM_CompositeCurve
GU_CPSurface2D	superficie (composta) 2D	GM_CompositeSurface
GU_CNCurve2D	curva connessa 2D	GM_Complex
GU_CNCurve3D	curva connessa 3D	GM_Complex
GU_CXCurve2D	curva complessa 2D	GM_Complex
GU_CXCurve3D	curva complessa 3D	GM_Complex
GU_CXRing2D	anello complesso 2D	GM_Complex
GU_CXRing3D	anello complesso 3D	GM_Complex
GU_CXSurface2D	superficie complessa 2D	GM_Complex
GU_Complex2D	complesso 2D	GM_Complex
GU_Complex3D	complesso 3D (contiene solo linee e punti)	GM_Complex
GU_Aggregate2D	aggregato (insieme) 2D	GM_Aggregate
GU_Aggregate3D	aggregato 3D	GM_Aggregate
GU_MPoint2D	insieme di punti 2D	GM_MultiPoint
GU_MPoint3D	insieme di punti 3D	GM_MultiPoint
GU_MCurve2D	insieme di linee 2D	GM_MultiCurve
GU_MCurve3D	insieme di linee 3D	GM_MultiCurve
GU_MSurface2D	insieme di superfici 2D	GM_MultiSurface
GU_MRing2D	insieme di anelli 2D	GM_Aggregate
GU_MRing3D	insieme di anelli 3D	GM_Aggregate

¹ Nella versione attuale di queste specifiche non vengono presi in considerazione i tipi di attributi geometrici 3D previsti, viceversa nelle specifiche Intesa 1n1010_1 e 1n1010_2

Oltre al concetto di classe, attributo alfanumerico e attributo geometrico nel modello utilizzato per le specifiche sono stati introdotti costrutti che definiscono ulteriori **attributi dell'attributo geometrico**, ovvero quelli che sono stati definiti:

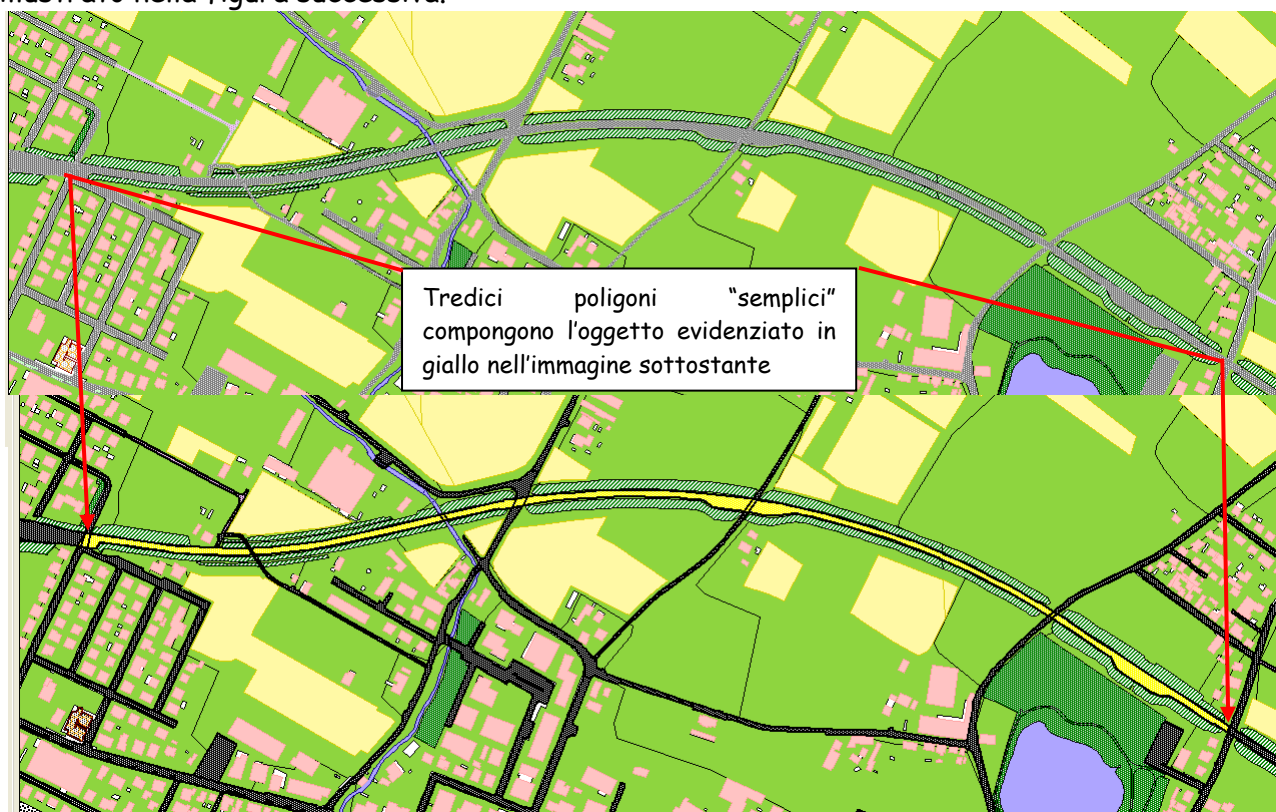
- ❑ attributi a sottoaree,
- ❑ attributi a tratti
- ❑ attributi a tratti sul contorno

Poiché attualmente non sono ancora disponibili piattaforme "commerciali" interoperabili che gestiscano a pieno lo **Spatial schema** proposto dagli standard **ISO**, deve essere definita la *trasposizione* delle tipologie geometriche definite in GeoUML nel **SIMPLE FEATURE MODEL** che viceversa costituisce il modello delle geometrie standard cui sono conformi tutti gli Enti (fornitori di piattaforme GIS) che aderiscono all'Open Geographic Consortium (tra cui Oracle, ESRI, Autodesk, etc.)

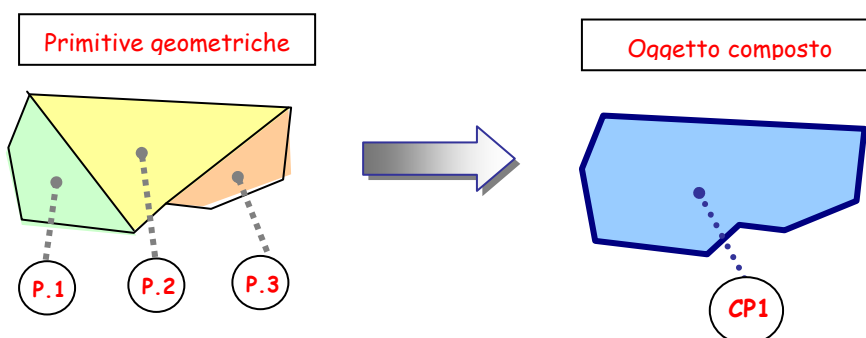
Si deve sottolineare che per ogni tipo di attributo geometrico (sia esso semplice, composto o aggregato) non è ammessa autointersezione.

In particolare si osserva che l'attributo geometrico, nel modello GeoUML, corrisponde sempre a strutture non semplici di primitive geometriche, ovvero a oggetti geometrici **composti** o **complessi**.

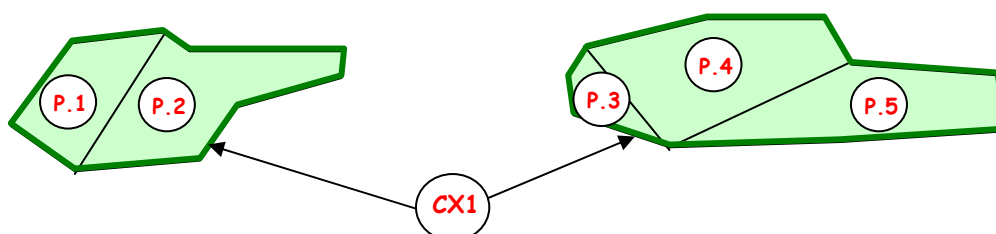
Con oggetto geometrico "**composto**" si intende il valore di un attributo geometrico ottenuto dall'unione di primitive geometriche dello stesso tipo fra loro disgiunte e adiacenti; nel caso di geometrie di tipo poligonale, un oggetto composto sarà il poligono ottenuto dall'"unione" di poligoni semplici, disgiunti e adiacenti, a sua volta assimilabile ad un poligono semplice, come illustrato nella figura successiva.



In questo caso quindi si ha la seguente situazione:



Con oggetto geometrico "**complesso**" invece si intende il valore di un attributo geometrico costituito da uno o più oggetti geometrici "composti" tra loro disgiunti.



Nelle specifiche regionali del contenuto del Data Base Topografico, che attualmente riguardano la sola versione 2D, sono state applicate alcune delle tipologie geometriche definite in GeoUML ricondotte alle tipologie previste dal Simple Feature Model secondo la seguente tabella:

<i>GeoUML</i>	<i>Simple Feature Model</i>
GU_Point2D	punto 2D
GU_CPCurve2D	linea (composta) 2D
GU_CPSurface2D	superficie (composta) 2D
GU_CNCurve2D	curva connessa 2D
GU_CXCurve2D	curva complessa 2D
GU_CXRing2D	anello complesso 2D
GU_CXSurface2D	superficie complessa 2D

Un attributo geometrico di una classe viene invece classificato, nel contesto di questo documento, come "**aggregato**" se esso è ottenuto per aggregazione di un dato attributo geometrico degli oggetti di un'altra classe; è il caso ad esempio del tracciato analitico di un toponimo stradale comunale che è costruito aggregando tramite una tabella di associazione il corrispondente attributo geometrico dei vari oggetti della classe "Elemento stradale" relativi ad ogni toponimo.

La struttura logica complessiva delle classi del DBT, infine, è conforme con quanto definito, a livello nazionale, nel documento 1n 1007_4 "Lo schema del contenuto in GeoUML" e recepisce tutte le strutture e le associazioni previste nell'ambito delle Specifiche regionali di contenuto e struttura del DBT in base alle regole definite nei capitoli successivi.

2.2 Regole di trasposizione dalla struttura concettuale alla struttura logico-fisica

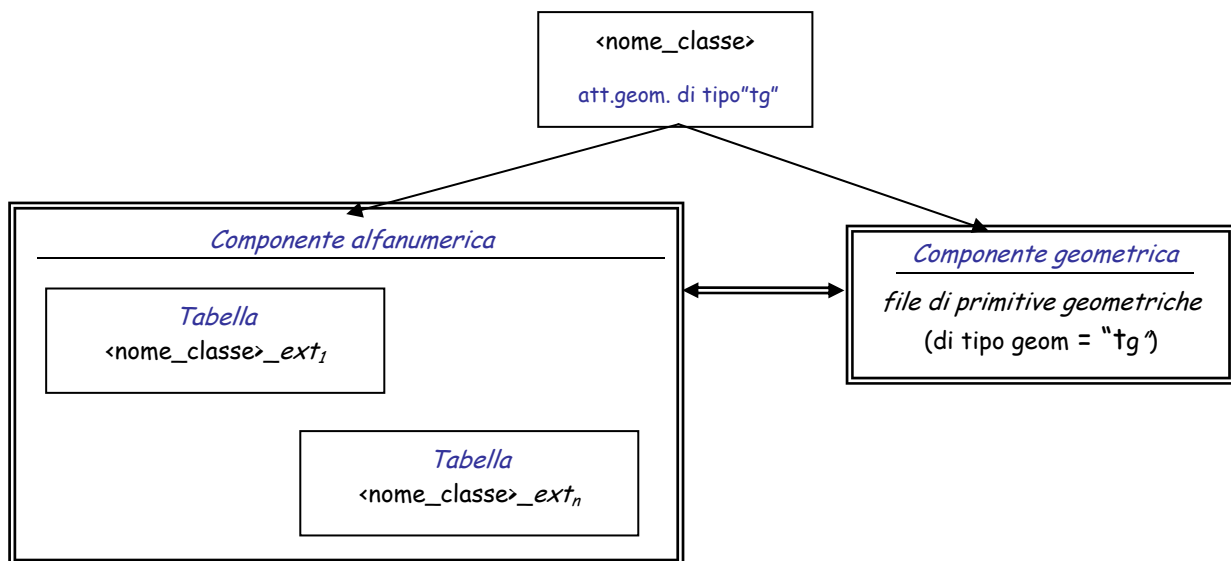
Nel seguito vengono definite le regole di trasposizione dei costrutti del linguaggio di specifiche precedentemente descritto nella struttura logico-fisica del formato dei file di interscambio.

2.2.1 Classi e attributi

Ogni classe è definita, nella struttura logica del formato di interscambio, da una **componente alfanumerica** e da una **componente geometrica** fra loro opportunamente correlate.

La componente alfanumerica è organizzata in una o più tabelle dove sono specificati i valori dei vari attributi alfanumerici, correlate, tramite opportuni codici identificativi (chiavi), alle varie componenti geometriche (cioè gli attributi geometrici) contenute in un'opportuna struttura ("file") di "primitive geometriche"

La scelta del "file" destinato a contenere determinate componenti geometriche degli oggetti di determinate classi dipende, come vedremo successivamente, dai legami strutturali e dai legami di tipo topologico che "vincolano" le classi tra di loro.



In questo tipo di struttura è previsto che:

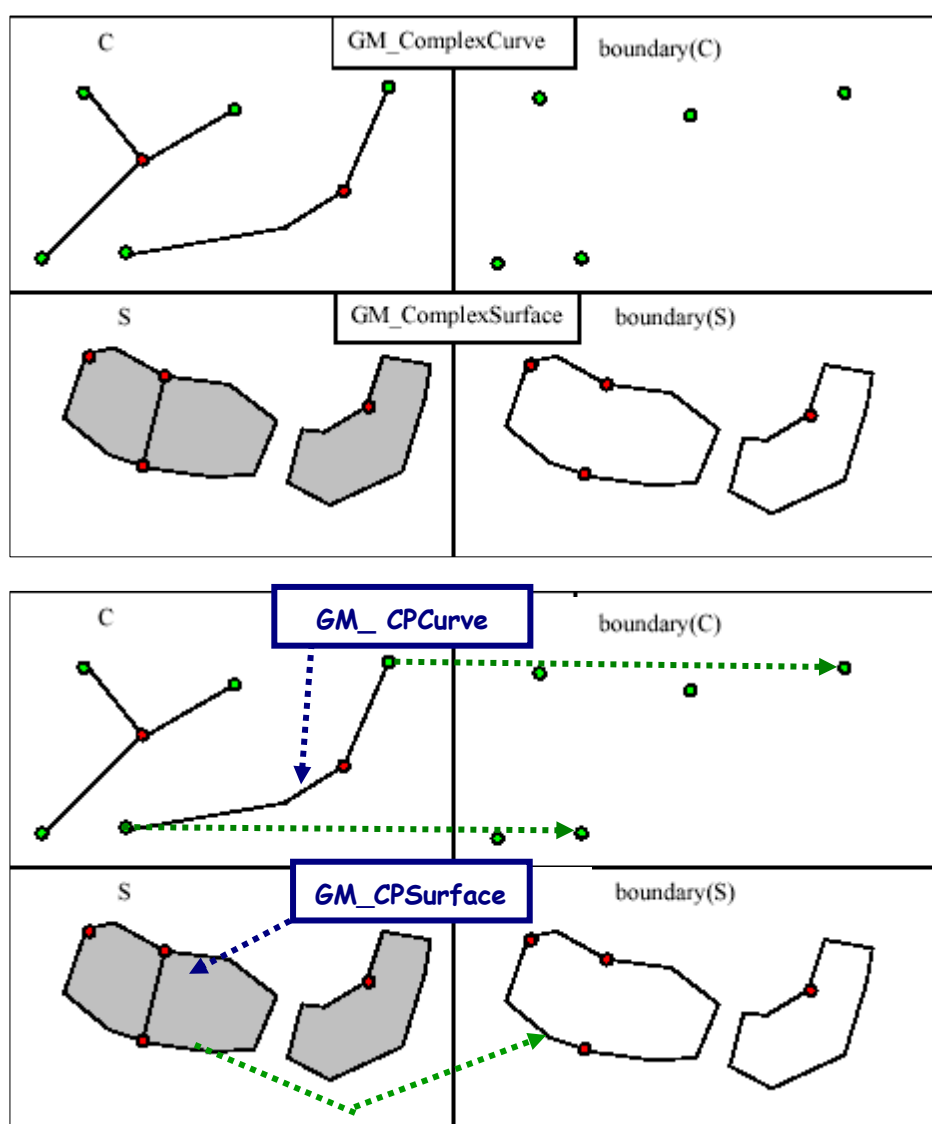
- Ogni oggetto sia identificato con un codice identificativo "interno" (**ID_E**) il cui valore deve essere univoco, almeno nell'ambito della classe (identificata univocamente nell'ambito del Data Base Topografico con l'attributo **TY_E**) cui appartiene
- Ogni primitiva geometrica deve essere dotata di un codice identificativo proprio (**ID_F**) univoco nell'ambito del "file" (identificato univocamente nell'ambito del Data Base Topografico con l'attributo **ID_CV**)
- Le primitive geometriche vengono opportunamente correlate agli oggetti di cui valorizzano un dato attributo geometrico tramite l'insieme di valori **TY_E** e **ID_E**

Nel caso particolare in cui esista una corrispondenza biunivoca tra gli oggetti di una classe e le primitive geometriche, il codice identificativo *ID_E* assumerà lo stesso valore, e lo stesso nome, di *ID_F*.

L'organizzazione degli attributi delle classi in una o più tabelle alfanumeriche dipende dalla specifica di tali attributi nei raggruppamenti "attributi di entità", "attributi a tratti" o "attributi a sottoaree", "attributi a tratti sul contorno" le cui regole di trasposizione sono definite più avanti.

2.2.2 La frontiera

I tipi geometrici definiti in GeoUML hanno anche la caratteristica di essere dotati di "frontiera" (boundary) come indicato nella figura successiva tratta dalla specifica IntesaGIS In 1010_1

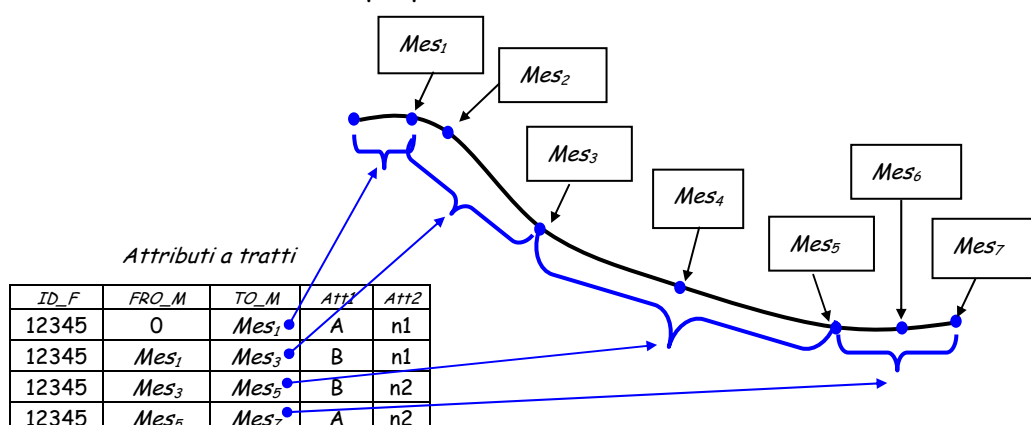


Per la frontiera, nel formato di scambio, è previsto un corrispondente "file" strettamente correlato al file delle primitive "lineari" o "poligonal" contenente rispettivamente i "punti" o le "linee" di "boundary".

2.2.3 Attributi a tratti

Per tutte le classi con attributo geometrico di tipo "linea" che strutturano un **reticolo** e che sono dotate di attributi a tratti, i valori dei tratti sono trasposti utilizzando la "**segmentazione dinamica**"; il presupposto è che la struttura della "linea" preveda la possibilità di associare ad ogni vertice un valore che rappresenta la distanza, "**misura**", in m dall'inizio della linea stessa.

I valori degli attributi a tratti sono associati alla geometria per intervalli di misura, tramite una tabella che si correla all'istanza della feature e specifica la coppia di valori di misura (*FROM_Measure*, *TO_Measure*) che definiscono l'intervallo (da vertice a vertice) su cui un dato insieme di attributi mantiene il proprio valore costante.



È il caso ad esempio della classe "Elemento idrico"

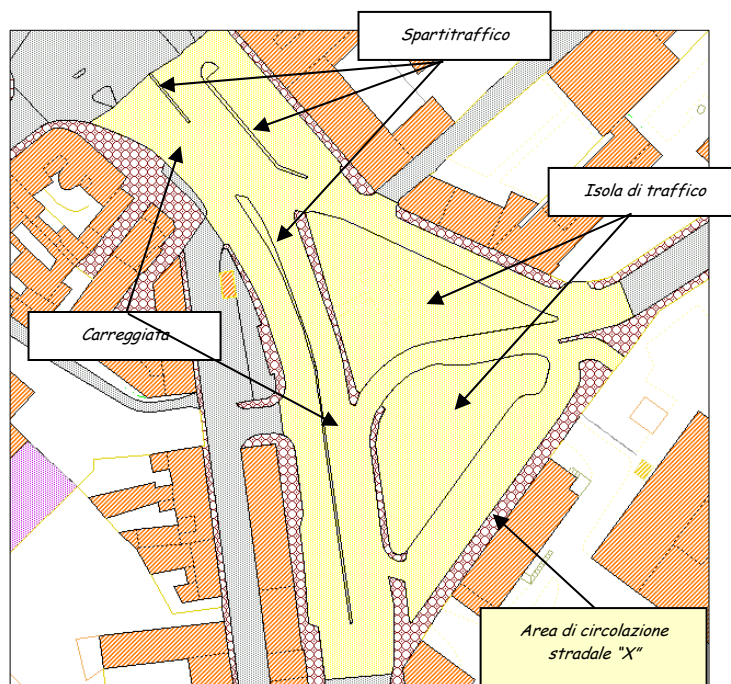
Per tutte le **classi lineari** che, viceversa, **non** strutturano un **reticolo**, gli attributi a tratti sono gestiti come dato strutturale e quindi con "**segmentazione fisica**". In genere, in queste situazioni, per semplificare la struttura fisica, gli attributi di entità vengono replicati su ogni singolo tratto. È il caso ad esempio della classe "Curva di livello".

2.2.4 Attributi a sottoaree

Tutti i tipi di **oggetti** con attributi geometrici di tipo **poligonale**, dotati anche di **attributi a sottoaree** sono trasposti in **composti** o **complessi** di primitive poligonali, unificati dalla correlazione allo stesso identificativo di oggetto: si introduce cioè il concetto di "poligono minimo" che corrisponde a quella partizione della superficie complessiva di un oggetto in cui l'insieme degli attributi a sottoaree mantiene il valore costante

Un esempio è l'area di circolazione stradale: essa è caratterizzata dagli attributi a sottoaree che distinguono la destinazione funzionale delle varie parti della sede stradale (carreggiata, isola di traffico, slargo, spartitraffico, etc.).

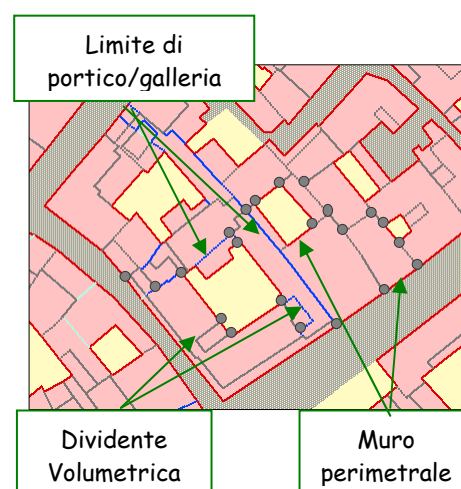
La singola occorrenza di area di circolazione è perciò costituita dall'involuppo di tutti i poligoni adiacenti, mentre il poligono elementare (la primitiva geometrica) rappresenta ogni singola sottoarea.



2.2.5 Attributi a tratti sul contorno

La trasposizione degli attributi a tratti sul contorno viene definita come proprietà "strutturale" della **linea** che costituisce la **frontiera** e che quindi viene **segmentata fisicamente** in funzione del valore di tali attributi, come illustrato nella figura a lato.

Si ricorda ancora il vincolo fondamentale dell'assoluta identità delle linee con i contorni dei poligoni di cui esse rappresentano il perimetro.



2.2.6 L'aggregato di attributi

In taluni casi, per aumentare il livello di normalizzazione delle tabelle, per gruppi di attributi di tipo enumerato, è possibile definire una tabella delle combinazioni dei valori di tali attributi definendo un unico record per ogni combinazione valida, dotato di identificativo univoco, cui correlare ogni oggetto o sua parte che è caratterizzata da tale combinazione.

Ad esempio la classe "Area di circolazione veicolare" (ACS) è dotata di un insieme di attributi a sottoaree che definiscono il tipo di zona, la sede e il tipo di fondo; i valori di questi tre attributi sono tutti di tipo enumerato e sono raccolti nella tabella ACS_SA dove ogni combinazione valida dei valori previsti per tali attributi assume un identificativo (valore univoco dell'item ID_SA) cui viene correlata la primitiva poligonale che compone la superficie di ogni oggetto della classe ACS

ID_SA	TY_AREA	FONDO	TY_SED
ACS01	Trono carreggiata	Pavimentato	A raso
ACS02	Trono carreggiata	Pavimentato	Su ponte
ACS03	Trono carreggiata	Pavimentato	In galleria
ACS04	Trono carreggiata	Non pavimentato	A raso
Etc.

2.2.7 Le associazioni

Nella specifica del contenuto e della struttura del DBT sono state definite alcune associazioni che correlano fra di loro diverse classi; un esempio è l'associazione tra il numero civico e l'edificio, o tra l'elemento stradale e le due giunzioni, iniziale e finale, etc.

Un' associazione tra la classe A e la classe B è inoltre caratterizzata dalla cardinalità che precisa il numero minimo e massimo di oggetti della classe B che devono essere associati ad un oggetto della classe A e simmetricamente di oggetti della classe A ad un oggetto della classe B. Le relazioni sono realizzate nel formato di scambio avvalendosi di due modalità in funzione appunto della cardinalità. Se infatti una classe partecipa all'associazione con cardinalità [0,1] o [1,1] viene definita una colonna nella tabella di entità in cui viene valorizzato l'identificativo dell'oggetto della classe correlata cui ogni oggetto della classe deve essere correlato: è il caso ad esempio degli oggetti della classe "Unità volumetrica" ognuno dei quali è associato obbligatoriamente ad un solo oggetto della classe "Edificio".

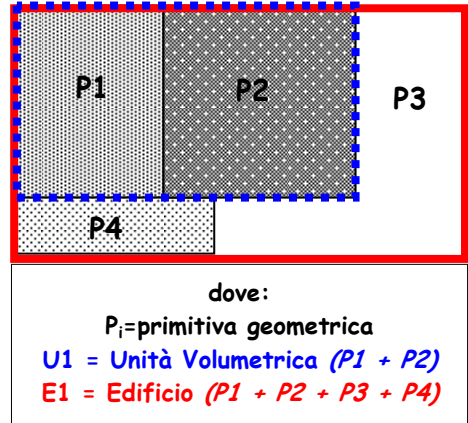
Nel caso invece di relazioni di tipo N-M, quando cioè ogni oggetto della classe A può essere associato a più oggetti della classe B e simmetricamente ogni oggetto della classe B può essere associato a più oggetti della classe A, viene definita una tabella specifica che realizza la relazione tra gli oggetti delle due classi: è il caso ad esempio degli accessi e degli edifici, poichè un accesso può essere associato a più edifici e viceversa un edificio può essere associato a più accessi.

2.3 La trasposizione delle relazioni topologiche e dei vincoli strutturali

2.3.1 Le gerarchie strutturali

Quando due o più classi sono tra loro correlate da vincoli strutturali, ovvero vincoli di "Appartenenza", "Composizione" e "Partizione", è opportuno per garantire il mantenimento del vincolo, definire uno stretto legame tra le primitive geometriche degli attributi coinvolti nei vincoli stessi.

Lo "stretto legame" si traduce nella scelta di disporre di primitive geometriche condivise dagli attributi geometrici di classi differenti.

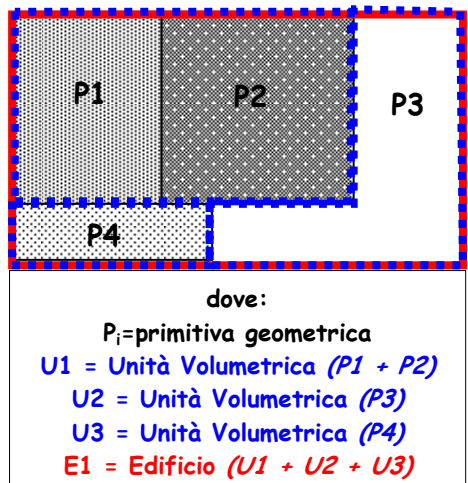


Questo comporta la scelta di individuare in modo ottimale i "file" destinati a contenere le primitive geometriche con cui poter valorizzare gli attributi geometrici di differenti classi.

Ad esempio le classi:

- Unità Volumetrica
- Edificio
- Cassone Edilizio

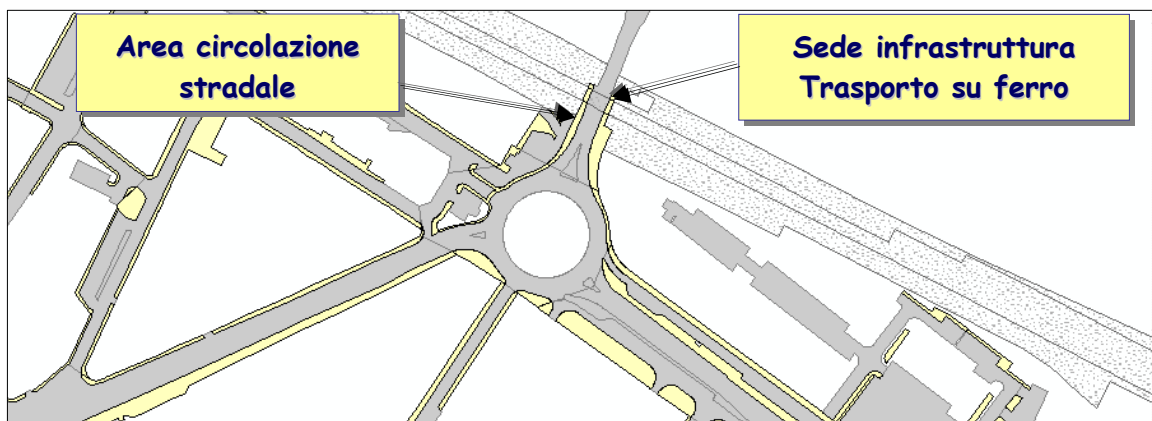
sono dotate ognuna di un attributo geometrico (Estensione) strettamente vincolato da una gerarchia di "partizione" per cui l'edificio è partizionato in unità volumetriche e analogamente il Cassone è partizionato in edifici; ciò comporta di utilizzare un unico file di primitive geometriche poligonali ognuna delle quali definisce come illustrato nelle figure una unità volumetrica; l'estensione di ogni edificio corrisponderà alla composizione delle primitive poligonali delle Unità correlate² e analogamente l'estensione del Cassone edilizio per definizione è data costruttivamente dalla composizione dell'estensione di edifici adiacenti, che quindi ne costituiscono una partizione dal punto di vista geometrico.



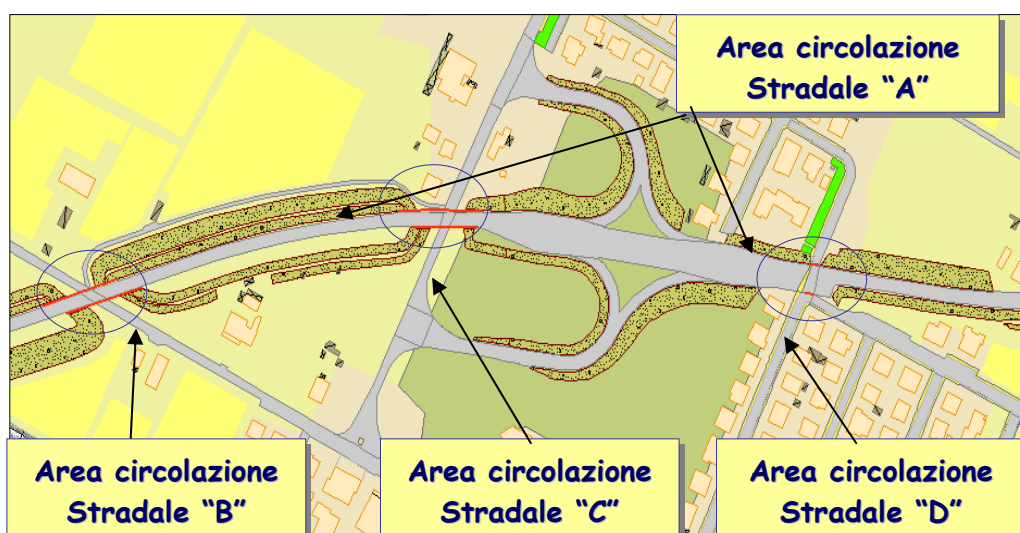
² In termini UML infatti l'associazione binaria definita tra la Unità Volumetriche e l'edificio è meglio espressa da una associazione di composizione in quanto semanticamente non ha senso che nel Data Base esista un oggetto della classe Unità Volumetrica senza che esista un edificio di cui tale oggetto descrive una componente

2.3.2 Le relazioni topologiche: Adiacenza, Sovrapposizione e Condivisione

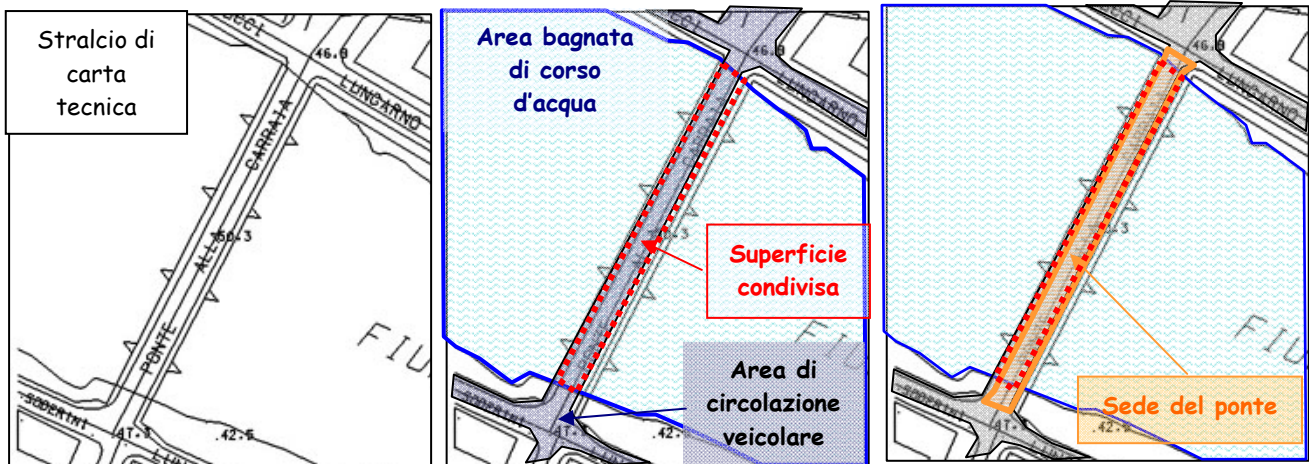
Nella rappresentazione dei vari tipi di oggetto sul piano cartografico si vengono a determinare situazioni di **sovrapposizione** tra oggetti che nello spazio in realtà si trovano a quote differenti. È il caso ad esempio di aree di circolazione stradale che in situazioni di sovra/sottopasso condividono in proiezione planimetrica parti della loro estensione; ciò può verificarsi fra oggetti di classi differenti (ad esempio aree di circolazione veicolare e piattaforme di infrastruttura di trasporto su ferro)



o fra oggetti della stessa classe (ad esempio tra differenti aree di circolazione veicolare) come illustrato nelle figure.



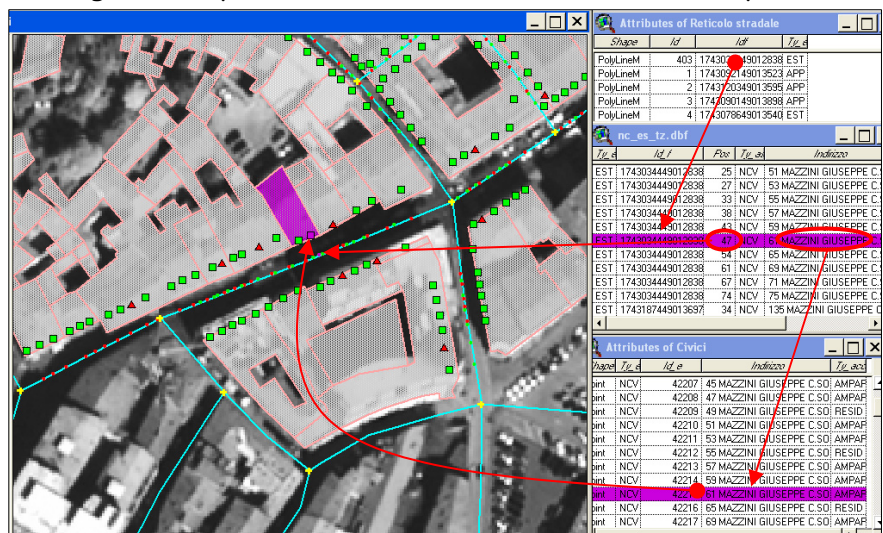
Può anche presentarsi la situazione in cui la rappresentazione geometrica di oggetti di classi differenti comporti l'individuazione di porzioni di aree comuni alle due entità per **condivisione** - ad esempio in concomitanza delle aree di passaggio a livello in cui la sede ferroviaria insiste sull'area di circolazione stradale, o la sede di un ponte che può in parte essere comune ad aree di circolazione veicolare o sedi di impianto di trasporto su ferro



Infine vi sono situazioni in cui oggetti di classi differenti nella realtà condividono parti della frontiera della rispettiva estensione, cioè situazioni di **adiacenza**; è il caso ad esempio in cui il muro perimetrale di un edificio è anche limite di un'area di circolazione veicolare. Volendo mantenere il controllo sulle proprietà topologiche presenti nella realtà che sono classificate nei tre casi qui descritti è stato scelto di introdurre un nuovo concetto, lo **strato**, che consente di raccogliere in un unico contenitore tutte le primitive geometriche di tutte le classi che hanno questo tipo di legame.

2.3.3 Attributi geometrici vincolati ai reticoli

Tutti gli attributi di tipo puntiforme o lineare che sono vincolati ad essere "contenuti" nella componente lineare di un reticolo vengono trasposti in un "evento" utilizzando cioè la posizione relativa rispetto all'inizio dello specifico oggetto cui sono correlati. È il caso ad esempio dell'attributo "accessibilità" di un Numero Civico che viene trasposto nella relazione con lo specifico elemento stradale più l'attributo POS che ne definisce la distanza rispetto alla Giunzione iniziale dell'Elemento stradale stesso



3 Lo strato

È una struttura che raccoglie la componente geometrica delle classi legate da relazioni topologiche "forti" che possono:

1. corrispondere a relazioni di tipo spaziale che *devono* sussistere tra diverse modalità di rappresentazione di uno stesso oggetto (relazione tra la rappresentazione poligonale e quella lineare ad esempio delle strade o dei corsi d'acqua) o tra diverse classi applicativamente - e nella realtà - correlati (ad esempio tra una diga e lo specchio d'acqua che essa delimita)
2. corrispondere a situazioni del mondo reale che "casualmente" stabiliscono relazioni spaziali di adiacenza o di intersezione tra feature omogenee

Con **Strato** quindi si intende l'insieme di componenti geometriche omogenee degli oggetti di una o più classi.

I dati geometrici di uno strato corrispondono quindi all'unione di tutti i dati geometrici degli oggetti contenuti nello strato stesso con il seguente

Vincolo:

- a) *non è ammessa sovrapposizione³ tra le componenti geometriche elementari
tranne che sulla loro frontiera*
- b) *i casi di condivisione di frontiera non devono comunque comportare
la n-uplicazione delle porzioni di frontiera interessate*

Le rappresentazioni geometriche degli oggetti "trasposti" su un dato strato possono infatti presentare caratteristiche di adiacenza o sovrapposizione la cui presenza deve in qualche misura risultare "certificata" e quindi esplicitamente gestita; è questo ad esempio il caso degli oggetti di cui viene acquisito l'ingombro al suolo il cui insieme connota sostanzialmente l'Uso Generale del Suolo, oppure da linee che devono risultare connesse a formare reti geografiche su cui sia successivamente possibile modellare grafi di flusso.

In particolare valgono le seguenti proprietà generali:

- Ogni strato è definito sul continuo territoriale, senza soluzione di continuità, per tutto il territorio di interesse
- Ogni strato è descritto dalla componente geometrica, organizzata in una struttura di geometrie, che contiene la rappresentazione sul territorio dei vari oggetti presenti nello strato collegata alla componente alfanumerica, organizzata in una o più tabelle che contengono le proprietà descrittive delle varie classi previste per quello strato

³ I casi di sovrapposizione tra gli attributi geometrici di oggetti diversi devono essere sviluppati rappresentando un'unica componente geometrica elementare che deve essere aggregata a comporre le specifiche componenti geometriche degli oggetti in questione; la situazione di sovrapposizione viene descritta in modo adeguato tramite una relazione alfanumerica tra la primitiva condivisa e gli attributi geometrici dei singoli oggetti, come descritto nel par. successivo

- Poiché il formato shape, ovvero il formato fisico aperto prescelto per lo scambio dei dati in un contesto di interoperabilità, non supporta la gestione della frontiera né per i poligoni né per le linee, per quelle classi per le quali sono previsti attributi al contorno (a tratti sul perimetro per entità poligonali, sui nodi di inizio e fine per entità lineari) deve essere definita una struttura complementare, strettamente legata alla precedente (detta principale), che contiene primitive geometriche **identiche** alla frontiera delle primitive della struttura principale

La **tipologia geometrica** dello strato può essere:

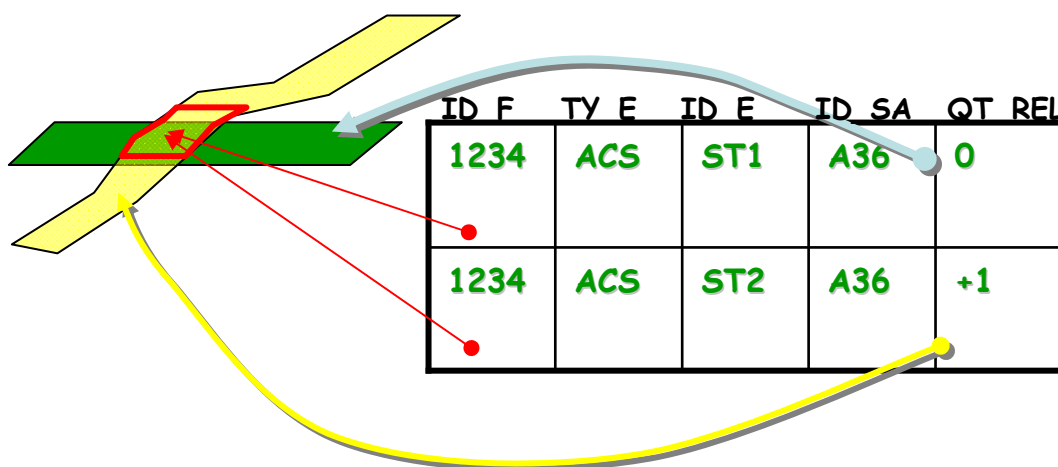
- poligonale (aree dotate di frontiera sia esterna che interna)
- lineare (insieme di segmenti contigui delimitato da due punti detti "nodi"; gli estremi dei segmenti sono detti vertici, tranne i due nodi)
- puntiforme

La gestione delle situazioni di sovrapposizione/condivisione si differenzia in base al tipo di geometria:

1. nel caso di primitive geometriche poligonali all'interno di uno stesso strato è prevista la definizione di una tabella di associazione che stabilisce la relazione tra la singola primitiva geometrica e l'oggetto di cui essa concorre a definire la rappresentazione geografica; ogni riga di tale tabella di relazione è connotata dall'attributo QT_REL che specifica la quota relativa. In tal modo quindi, se ad esempio una stessa area partecipa alla costruzione della rappresentazione geografica di due oggetti, in ogni riga che descrive la relazione tra tale area ed gli oggetti viene assegnato il valore di quota che tale area ha per l'entità A e per l'entità B.

Tale valore definisce la posizione relativa degli oggetti interessati ed in questo caso assumerà i seguenti valori:

- = < "-1" per tutto ciò che è *sotterraneo*
- = "0" per tutto ciò che è *a livello del suolo*
- = > "1" per tutto ciò che è *sopraelevato*



2. nel caso di primitive geometriche lineari, per gestire la sovrapposizione, nella definizione della classe è previsto l'attributo a tratti LIVELLO, che, nella trasposizione, viene riportato nelle relative tabelle alfanumeriche, mentre il caso di condivisione, laddove contemplato, viene gestito in modo analogo alle primitive poligonali⁴, quindi senza replicare le linee condivise tra oggetti differenti.

3.1 Formato fisico della componente geometrica

Il formato fisico dei dati geometrici scelto per la trasposizione della componente geometrica è lo SHAPEFILE⁵ e quindi i tipi di attributo geometrico utilizzati nella definizione dei contenuti devono essere trasposti nei feature type previsti da tale formato fisico.

Le regole di corrispondenza stabilite fra attributo geometrico e feature type sono definite nella tabella successiva. In alcuni casi ad una primitiva geometrica dello schema concettuale possono corrispondere più feature type: la scelta di quale di queste possibilità adottare dipende dalle caratteristiche degli attributi (a tratti e a sottoaree) e dal trattamento della specifica classe.

Attributo geometrico	Descrizione	Shape type	Frontiera - shape type ⁶
GU_Point2D	punto 2D	Point	
GU_CPCurve2D	linea (composta) 2D	Polyline (PolylineM)	Point
GU_CPSurface2D	superficie (composta) 2D	Polygon	Polyline
GU_CNCCurve2D	curva connessa 2D	Polyline (PolylineM)	Point
GU_CXCurve2D	curva complessa 2D	Polyline (PolylineM)	Point
GU_CXRing2D	anello complesso 2D	Polyline	Point
GU_CXSurface2D	superficie complessa 2D	Polygon	Polyline

⁴ Si sottolinea che l'attributo a tratti che si riduce ad un punto è un caso particolare gestibile comunque nella stessa struttura prevista per gli attributi linearmente estesi (in tal caso infatti FROM_M e TO_M assumeranno lo stesso valore)

⁵ v. ad esempio "ESRI Shapefile Technical Description - An ESRI White Paper" - july 1998 - reperibile sul sito www.esri.com/library/whitepapers/pdfs/shapefile.pdf

⁶ la shape di frontiera viene definito solo nei casi in cui siano previsti attributi propri della frontiera

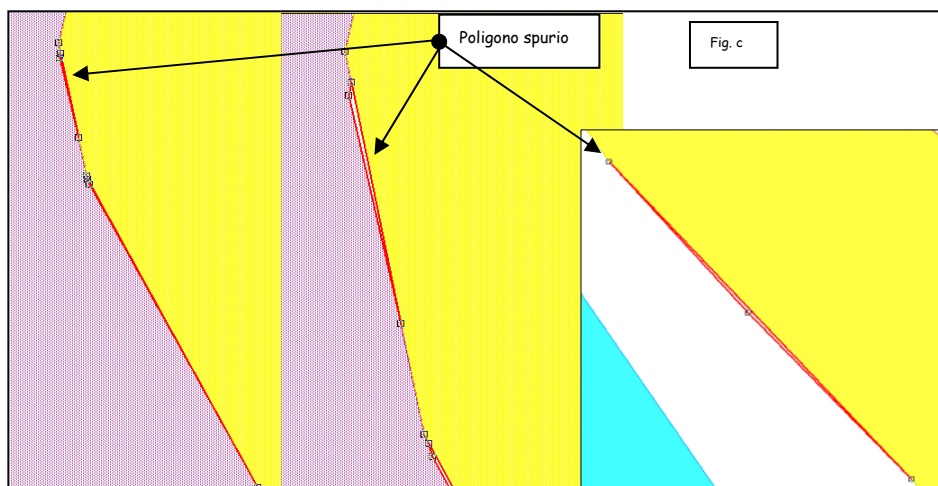
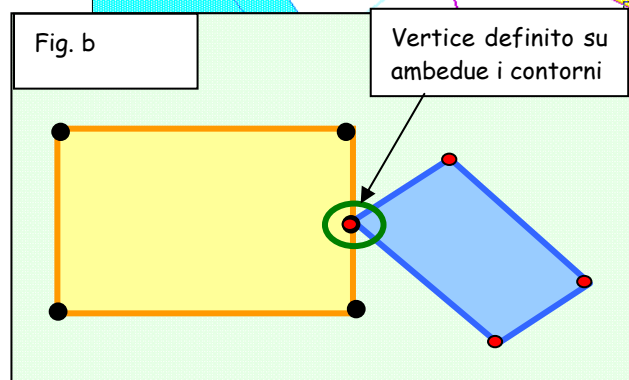
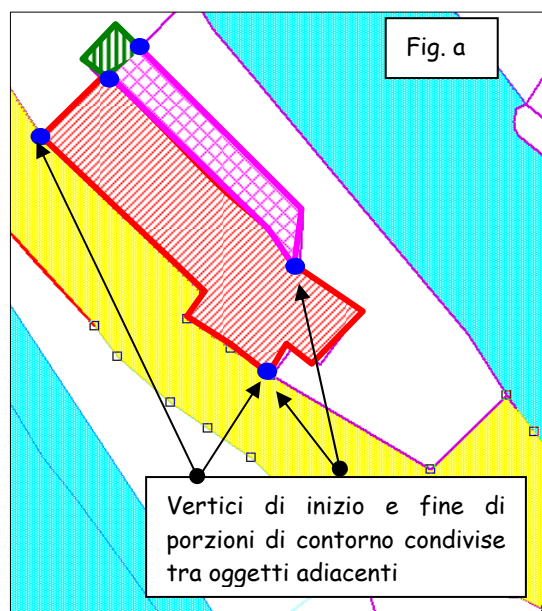
3.1.1 Le regole di costruzione della componente geometrica dello strato

Per garantire che i principi secondo cui è stato definito lo "strato" siano rigorosamente rispettati in sede di costruzione delle geometrie devono essere applicate le seguenti regole:

◦ Feature poligonali:

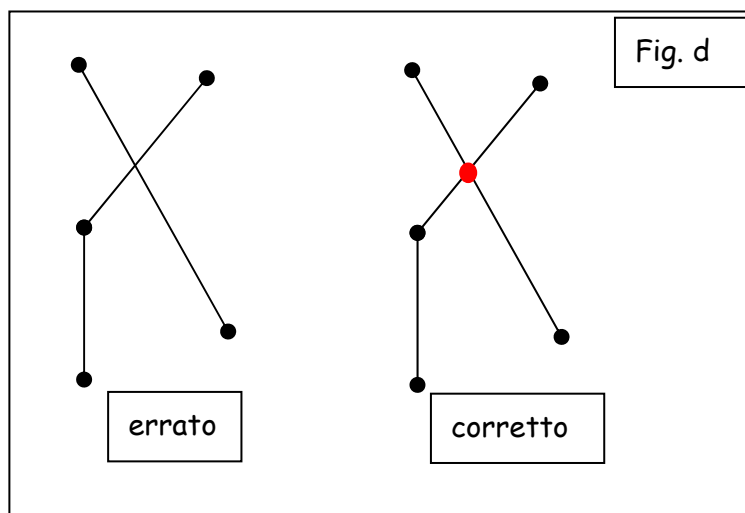
Regole per la costruzione dei contorni dei poligoni

- **Identità dei vertici di inizio e fine** tra le porzioni di contorno condivise tra poligoni adiacenti, come illustrato nella figura a fianco (Fig. a). Può esistere anche la situazione in cui due oggetti condividano un solo punto della rispettiva frontiera; in tal caso ambedue i poligoni devono presentare un vertice in concomitanza del punto comune (Fig. b)
- **Identità dei vertici intermedi**, ovvero la porzione di contorno condivisa deve presentare identità di vertici; questo infatti garantisce da un lato che non si vengano a formare irregolarità nell'interpolazione degli archi tali da generare poi poligoni interclusi privi di attributi come illustrato nella figura successiva (Fig. c) o micropoligoni sovrapposti. Una corretta costruzione delle geometrie organizzate secondo il formato di trasferimento qui definito deve consentire infatti di caricare le geometrie in strutture topologiche che risultino corrette a fronte di operazioni di validazione negli ambienti gestiti con piattaforme software commerciali che supportano la topologia.

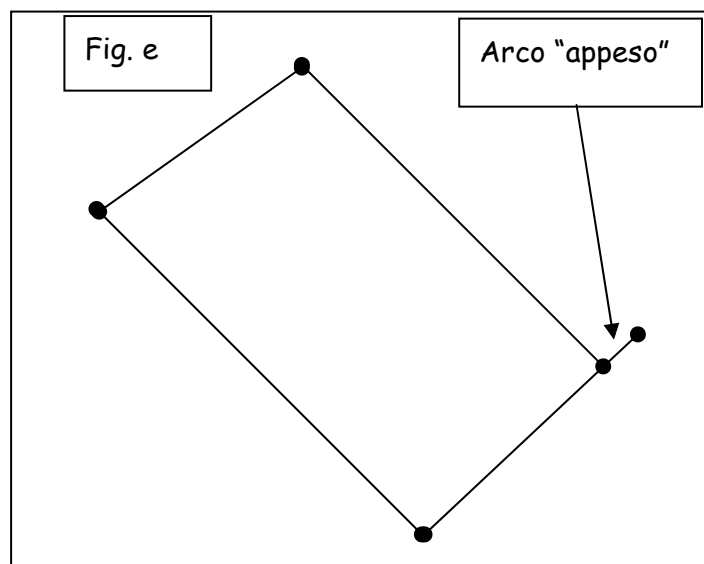


◦ **Feature lineari**

- gli archi non possono avere punti in comune tra di loro tranne che sulla frontiera, come illustrato in Fig. d



- se lo shape contiene le linee corrispondenti alle frontiere dei poligoni di uno shape poligonale non possono esistere archi "appesi" come illustrato in Fig.e



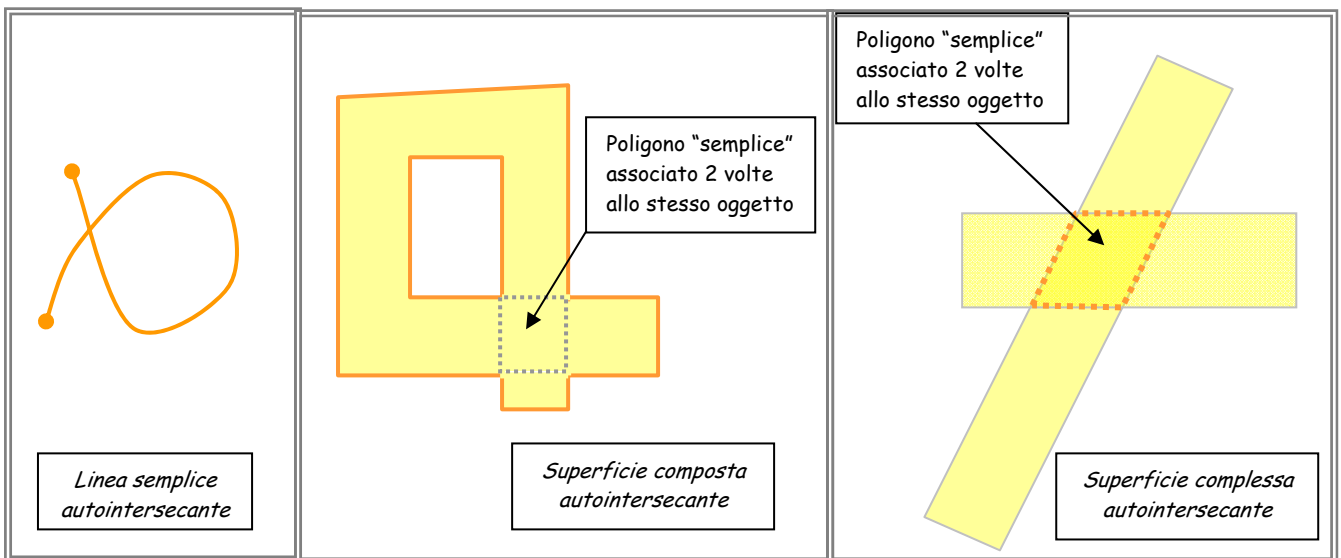
- se lo shape contiene le linee di un reticolo non possono esistere archi "appesi" con lunghezza equivalente inferiore al limite dimensionale definito per le linee
- nella rappresentazione di tratti curvilinei attraverso le geometrie polyline, sequenza di vertici collegati da segmenti, vengono date le seguenti regole:
 - qualunque punto appartenente ad un segmento deve avere uno scostamento massimo (prefissato) rispetto alla geometria, curvilinea e ad alta precisione,

che rappresenta l'oggetto specifico, rilevato nell'ambito delle accuratezze posizionali previste. Il valore dello scostamento sarà 1/3 dello spessore del tratto nella rappresentazione standard alla scala 1:5000 del tipo di entità topografica in caso di acquisizione per digitalizzazione dalla CTR in formato raster. Negli altri casi (*modA e modB*) deve essere definito

- nel rispetto di quanto indicato nella regola precedente, si richiede che il numero di segmenti - o di vertici - che compongono le polyline sia il minimo necessario.

3.1.2 Vincoli sugli attributi geometrici di una classe

Si sottolinea che qualunque sia il tipo di attributo geometrico di qualunque oggetto di qualunque classe esso deve rispettare il vincolo generale di "NON AUTOINTERSEZIONE". Tale vincolo vale indipendentemente dalle situazioni di "frazionamento" in primitive geometriche che il valore dell'attributo geometrico subisce nel momento in cui esso viene memorizzato in uno specifico strato, sia che la tipologia geometrica sia di oggetto semplice (quindi anche le primitive geometriche non possono autointersecarsi), sia di tipo composto, sia infine di tipo complesso. Le casistiche illustrate nelle figure successive non sono perciò corrette.



3.1.3 Orientamento delle linee

Per taluni tipi di oggetti rappresentati sul territorio da attributi geometrici di tipo linea può presentarsi la necessità di garantire che l'ordine di acquisizione della sequenza dei vertici che definiscono la primitiva lineare sia conforme con le regole di rappresentazione della linea stessa. Questo "vincolo" è rilevante ad esempio per gli oggetti della classe "Orlo di scarpata" o per la classe "Muro di sostegno" rappresentati con linee cui sono appoggiati simboli a destra del verso di percorrenza della linea.

3.2 L'identificazione delle primitive geometriche

Ogni singola componente geometrica elementare è identificata da un codice, univoco nell'ambito dello strato stesso, di nome "ID_F", codificato con le seguenti regole:

- ❑ Il codice è costruito in modo da tener conto della posizione sul territorio della primitiva geometrica caratterizzandola con un punto se si tratta di primitive lineari o poligonali, o usando la posizione della primitiva stessa nel caso di punti.
- ❑ Nel caso di *primitive lineari* il punto rappresentativo è costituito dal **punto medio** della polyline
- ❑ Nel caso di *primitive poligonali* il punto rappresentativo è costituito da un "**centroide**" (utilizzabile anche per la rappresentazione simbolica dell'area) opportunamente calcolato in modo da essere sempre contenuto nella superficie
- ❑ Il codice è una stringa di 16 caratteri così composta:
 - Identificativo dello strato (valore dell'item ID_CV): 3 byte
 - Coordinate geografiche in forma esadecimale del punto, arrotondate al decimetro, - 6 byte per ϕ e 6 byte per λ
 - controllo, ovvero numero d'ordine progressivo per identificare in modo univoco tutti i codici che, in seguito all'arrotondamento delle coordinate, dovessero presentare uguali valori

4 Regola generale di trasposizione di una classe

Come già anticipato ogni classe viene trasposta in genere in una struttura complessa che disarticola gli attributi alfanumerici da quelli geometrici.

Gli attributi alfanumerici sono raccolti in una o più tabelle, ovvero in una tabella di entità, eventualmente correlata ad ulteriori tabelle alfanumeriche, mentre il valore degli attributi geometrici deriva dalla composizione, definita tramite tabelle di relazione, di primitive geometriche contenute, in funzione delle caratteristiche di ogni attributo geometrico, in un ben preciso strato.

In particolare si possono distinguere le seguenti casistiche:

- classe dotata di *un solo attributo geometrico*
 - poligonale, con eventuali attributi a tratti sul contorno; l'attributo geometrico può essere
 - *composto*: in questo caso ogni oggetto della classe viene costruito sulla base di adeguati criteri di individuazione ed identificato con un proprio identificativo univoco. È il caso ad esempio degli oggetti della classe Area di circolazione veicolare che sono identificati generalmente su base toponomastica e/o di patrimonialità. Questa situazione si presenta anche quando oggetti della stessa classe possono presentare situazioni di sovrapposizione per effetto della loro proiezione planimetrica. Si sottolinea che il valore dell'attributo geometrico composto deve essere a sua volta isomorfo alla primitiva geometrica semplice, ovvero la composizione di poligoni deve corrispondere ad un poligono *non multipart*, dotato di un'unica frontiera esterna ed eventualmente una o più frontiere interne nel caso esistano "buchi" inclusi nel poligono
 - *complesso*: in questo caso la classe può essere caratterizzata da criteri di identificazione di tipo applicativo (ad esempio il territorio comunale può essere un poligono complesso per la presenza di "isole amministrative") o viceversa può non avere precisi criteri di identificazione (ad esempio un'area di dato tipo di vegetazione), per cui ogni oggetto della classe può corrispondere all'insieme di tutte le primitive geometriche che sono caratterizzate dalla stessa tu-pla di valori identificati con uno specifico valore dell'aggregato di attributi ID_SA (è il caso ad esempio degli oggetti delle classi del gruppo "Vegetazione"). Si sottolinea che il complesso potrà essere caratterizzato da più frontiere esterne, potrà essere cioè un poligono *multipart*⁷.
 - lineare
 - lineare "connessa" (ovvero vincolata a costituire un reticolo); è il caso ad esempio degli oggetti delle classi "Elemento stradale" rispetto alla quale la classe "Giunzione stradale" ne rappresenta la frontiera
 - puntiforme
- classe dotata di *più attributi geometrici*: è il caso ad esempio della classe "Ponte"

⁷ L'accezione di complesso in questo contesto non riguarda la possibilità di comprendere più tipologie geometriche, come viceversa previsto dagli standard ISO

- classe *aggregata* ad un'altra classe: è il caso ad esempio dell'attributo "Tracciato analitico" della classe "Toponimo stradale comunale" che in genere corrisponde ad un aggregato di oggetti della classe "Elemento stradale"

4.1 Componente alfanumerica della classe

La **componente alfanumerica** è specificata tramite una o più tabelle, associate ad ogni classe, che descrivono gli attributi degli oggetti contenuti nella classe; in particolare sono specificate le seguenti tipologie di tabelle:

*di associazione*⁸:

realizza la relazione tra ogni oggetto della classe e, per ogni attributo geometrico previsto per quella classe, le primitive geometriche, che ne definiscono il valore, presenti in un dato strato

*di descrizione dell'oggetto*⁹

specifica le proprietà dello specifico oggetto di quella classe, ovvero:

- gli attributi di entità

di descrizione delle "parti" in cui è strutturato l'oggetto

specifica le proprietà della singola parte di un dato attributo geometrico della classe, implementando cioè:

- gli attributi a tratti (sia di un attributo di tipo lineare che del contorno di oggetti poligonali)
- gli attributi a sottoaree per oggetti a rappresentazione poligonale

4.2 L'identificazione degli oggetti e le regole di costruzione degli identificativi

La condivisione dei dati e l'interoperabilità richiedono che tutte gli oggetti presenti nel DBT siano identificati in modo univoco con un codice che deve essere:

- visibile all'esterno del Data Base locale in cui l'oggetto risiede
- soggetto alle regole di integrità referenziale

L'identificazione degli oggetti di ogni classe deve essere effettuata perciò tramite tale *codice interno* che deve essere "universalmente" univoco: alcune regole di costruzione sono indicate nell'ambito del progetto IntesaGIS [1n 1013] e fanno riferimento ad algoritmi di calcolo di identificativi universalmente univoci; in via provvisoria, in attesa del consolidamento della proposta nazionale, verrà utilizzato un codice costruito con le stesse regole usate per il calcolo dell'identificativo delle primitive geometriche, facendo riferimento alla posizione geografica del centroide dell'oggetto qualora esso sia caratterizzato da un unico attributo

⁸ Questo tipo di tabella realizza anche la gestione della condivisione all'interno della classe e rispetto ad altre classi incluse nello stesso strato dovuta alla proiezione planimetrica di oggetti la cui superficie è in realtà a quote diverse, come analiticamente specificato nel seguito

⁹ gli attributi di resa grafica vengono trattati nel documento specifico

geometrico. È il caso ad esempio di uno specifico "Edificio", di una specifica "Area di circolazione veicolare", etc.

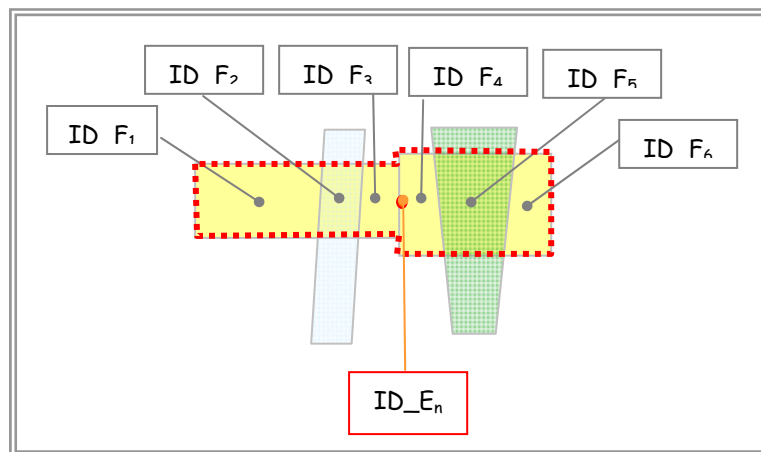
Per gli oggetti dotati di più attributi geometrici si farà riferimento ad un punto significativo contenuto in uno dei suoi attributi geometrici; ad esempio, nel caso di un ponte o di una galleria potrà corrispondere al centroide della rispettiva sede

Il codice interno può essere accompagnato anche da un *codice utente* che segue perciò regole applicative specifiche come nel caso di classi quali "Strada - Estesa amministrativa", "Toponimo stradale comunale", "Canale" o "Corso d'acqua naturale", "Comune", etc.

In sintesi, tenendo conto della tipologia degli attributi geometrici valgono le seguenti situazioni:

1. Classi dotate di un *solo attributo geometrico*:

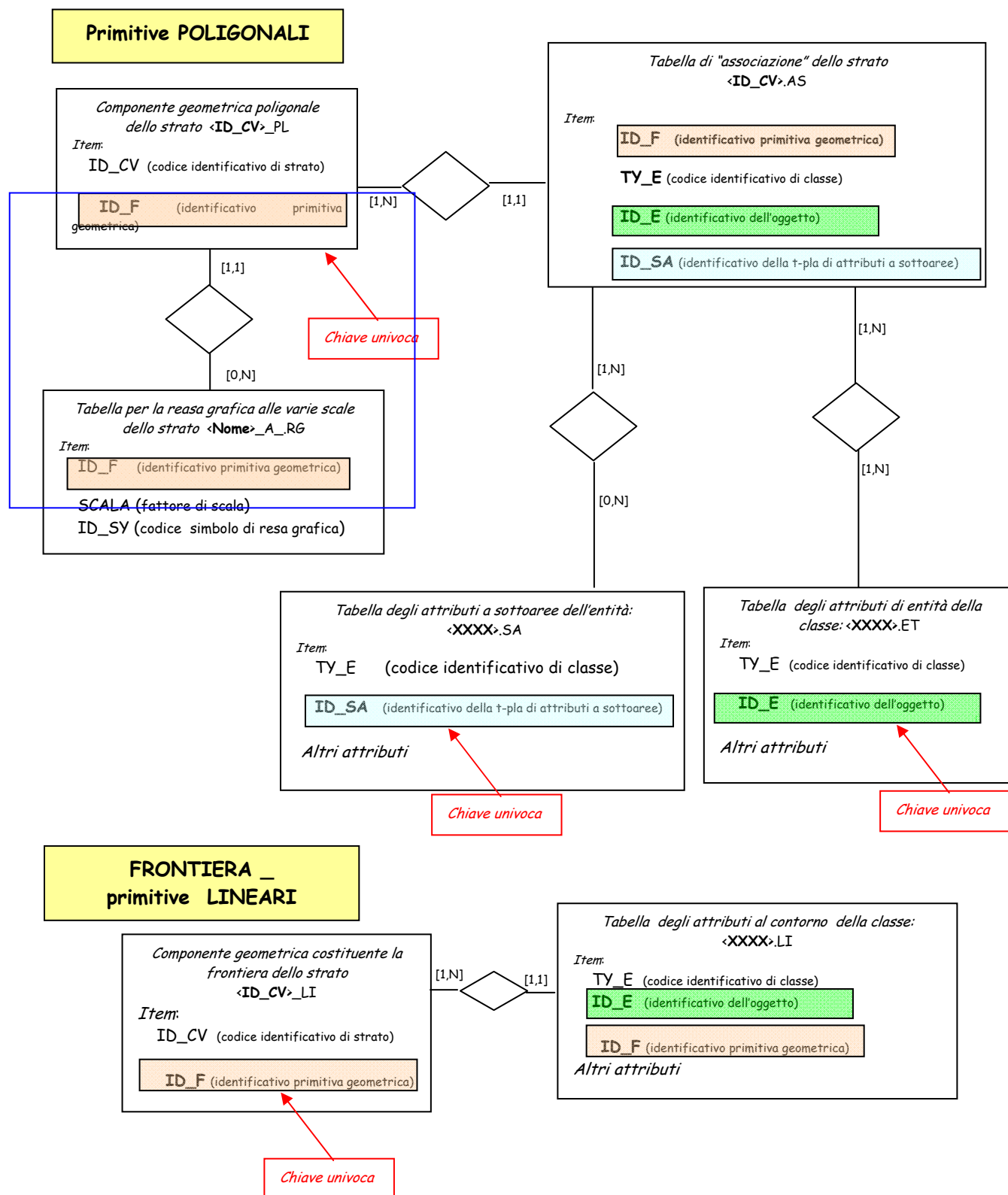
- a. Tipo di *attributo geometrico* = "Semplice" → l'identificativo dell'oggetto coincide con l'identificativo della primitiva geometrica
- b. Tipo di *attributo geometrico* = "Composto" → l'identificativo dell'oggetto è costruito avvalendosi del codice della classe (3 caratteri) concatenato con i valori di ϕ e λ delle coordinate geografiche del centroide della geometria composta come illustrato nell'esempio



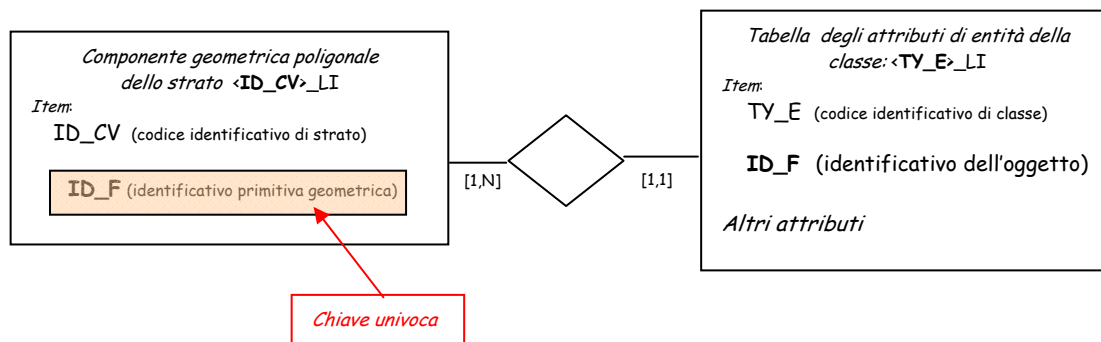
- c. Tipo di *attributo geometrico* = "Complesso" → l'identificativo dell'oggetto è calcolato con una regola indipendente dalla geometria (generalmente è definito come il codice identificativo univoco dell'insieme dei valori assunti da tutti gli attributi alfanumerici dell'oggetto stesso)
2. Classi dotate di un *più attributi geometrici*: in questo caso ne viene scelto uno come il più rappresentativo e si segue lo stesso criterio indicato precedentemente
3. Classi *aggregate*: le classi aggregate sono generalmente dotate di codici identificativi "esterni", quali ad esempio il codice ecografico di un toponimo stradale comunale; per garantire comunque l'univocità di codici esterni che potrebbero essere generati localmente si assegna anche agli oggetti di questo tipo di classi un identificativo univoco costruito con i criteri indicati nei due punti precedenti

4.3 Struttura generale delle classi dotate di un solo attributo geometrico

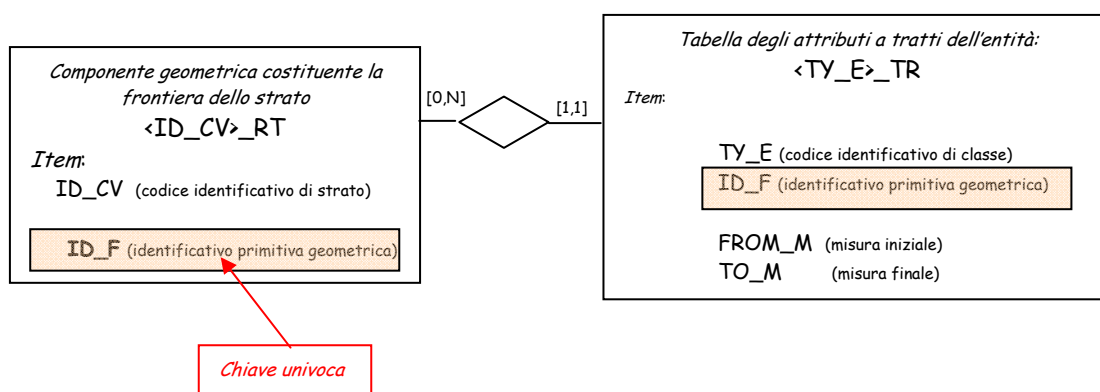
La figura successiva illustra la struttura generale di una classe dotata di almeno un attributo di tipo poligonale per il quale siano previsti uno o più attributi a sottoaree e attributi a tratti sul contorno



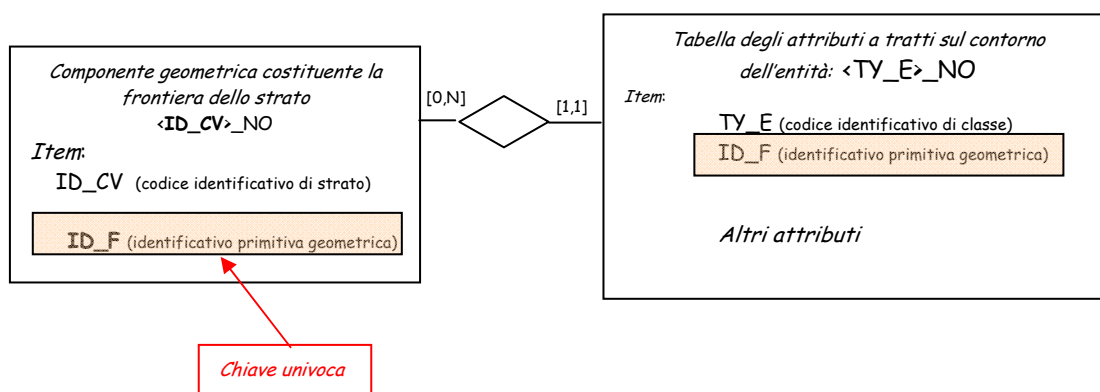
Primitive LINEARI con segmentazione fisica



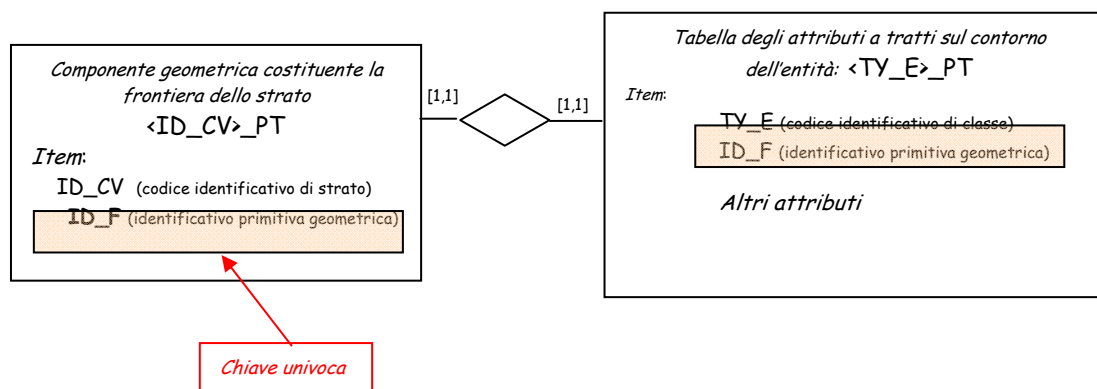
Primitive LINEARI con segmentazione dinamica (RETICOLI)



Frontiera del reticolo- Primitive PUNTIFORMI



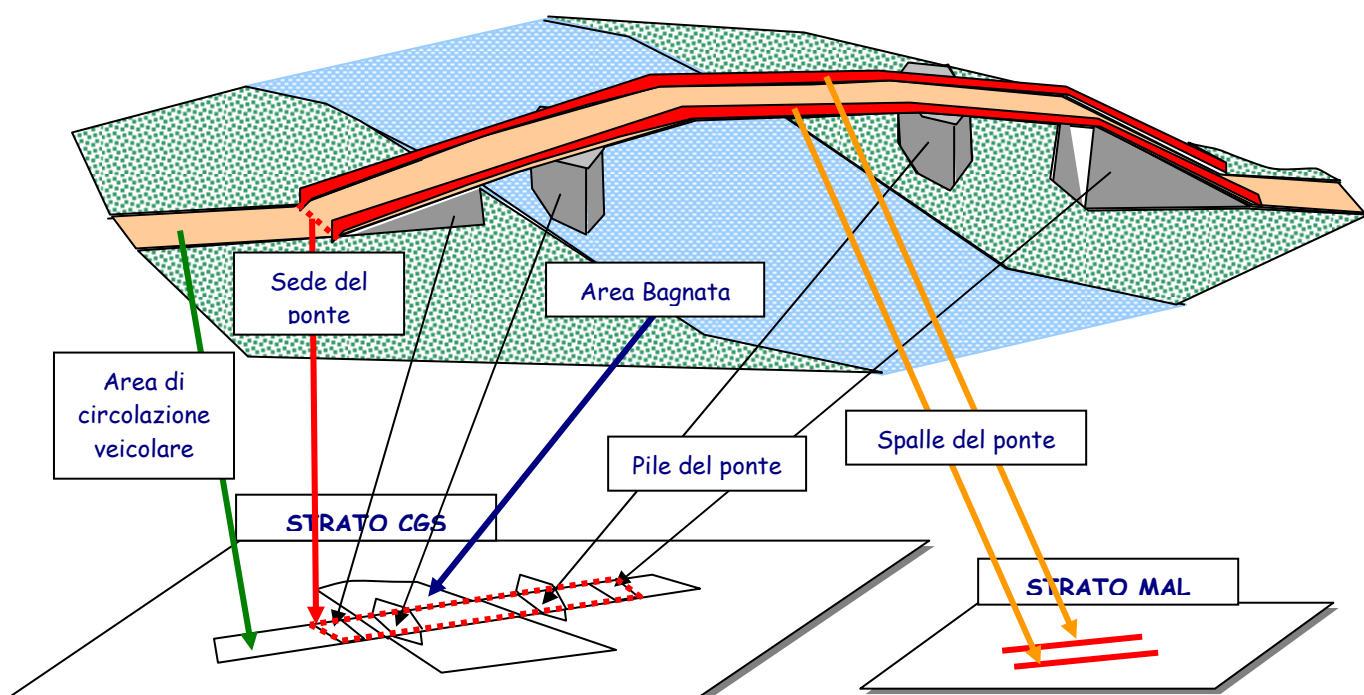
Primitive PUNTIFORMI



4.4 Classi con più attributi geometrici

Per quelle classi del Data Base Topografico dotate di più di un attributo geometrico, ognuno di essi viene inserito in uno specifico strato tenendo conto delle proprietà di natura topologica che lo vincolano agli oggetti di altre classi.

È il caso, ad esempio, della classe "Ponte" per la quale sono stati definiti tre attributi geometrici, la sede, le pile e le spalle: i primi due sono ottenuti dalla composizione di primitive geometriche presenti nello strato di copertura globale del suolo in quanto le linee di base delle pile devono essere consistenti con il resto della copertura del suolo, mentre la sede sarà in genere condivisa con aree di circolazione stradale e/o piattaforme di infrastrutture di trasporto su ferro, mentre il terzo è definito in uno strato differente.



4.5 Classi correlate fra loro da relazioni di aggregazione

Nel Data Base Topografico sono definite alcune classi che correlate ad altre classi da relazioni di aggregazione: un esempio è l'Estesa amministrativa il cui tracciato sia analitico che sintetico è definito come aggregato rispettivamente di Elementi stradali e di Tratti stradali; in tal caso tali attributi geometrici sono costruiti sulla base di opportune **tabelle di relazione** che definiscono l'aggregazione.

5 Convenzioni

Nella definizione del formato di scambio sono state adottate le convenzioni di seguito descritte

5.1 Sui nomi

1. *Nomi degli Shapefile:*

lunghezza di 6 caratteri

ogni shapefile ha un nome costruito con <codice strato>_<est>, dove <est> assume i seguenti valori:

- PL, per shape poligonali
- PT, per shape puntiformi
- LI, per shape lineari con segmentazione fisica
- RT, per shape lineari con segmentazione dinamica (reticoli), quindi nello spazio X,Y,M
- NO, per la componente puntiforme (nodi dei reticoli)

2. *Nomi delle tabelle alfanumeriche di attributi:*

lunghezza di 6 caratteri

ogni tabella ha un nome costruito secondo il tipo di tabella con le seguenti regole:

- Classi con attributo poligonale:
 - * tabella degli attributi di entità = <codice entità>_ET
 - * tabella degli attributi a sottoaree = <codice entità>_SA
 - * tabella degli attributi di complessi = <codice entità>_AC
 - * tabella degli attributi a tratti sul contorno = <codice entità>_LI
- Classi con attributo lineare e segmentazione fisica:
 - * tabella degli attributi di entità e a tratti = <codice entità>_LI
- Classi con attributo lineare e segmentazione dinamica:
 - * tabella degli attributi di entità e a tratti = <codice entità>_TR
 - * tabella degli attributi sulla frontiera (nodi) = <codice entità>_NO
- Classi con attributo puntiforme:
 - * tabella degli attributi di entità = <codice entità>_PT
- Classi di soli attributi alfanumerici:
 - * tabella degli attributi di entità = <codice entità>_ET

3. *Nomi delle tabelle alfanumeriche di relazione:*

lunghezza massima di 7 caratteri

ogni tabella ha un nome costruito secondo il tipo di tabella con le seguenti regole:

- tabella di associazione delle primitive di uno strato agli oggetti = <codice strato>_AS
- tabella di associazione entità → entità = <codice entità₁>_<codice entità₂>

5.2 Sui domini degli attributi

I valori degli attributi che sono caratterizzati da **dominio** di tipo **enumerato** sono stati codificati con il seguente criterio:

- * Ogni valore, definito nelle specifiche di contenuto da una descrizione, è identificato da un codice numerico (intero)
- * Per ogni dominio sono previsti tre valori standard che consentono di gestire le situazioni sia di incompletezza del dominio sia di non assegnabilità di un valore all'attributo
- * Poiché i valori possono essere specificati in modo gerarchico, i livelli gerarchicamente inferiori mantengono il codice del padre; ad esempio l'attributo TY_AREA della classe Area di circolazione stradale avrà il dominio così codificato:

1	Tronco di carreggiata
2	Area a traffico strutturato
201	
202	
203	
204	
205	
299	Altro
3	Banchina
4	Allargamento
401	
402	
403	
499	Altro
5	Isola di traffico/ spartitraffico a raso
6	Area a traffico non strutturato
601	
602	
699	Altro
97	Non conosciuto
98	Non assegnato
99	Altro

I valori di non conosciuto o non assegnato sono stati definiti anche a livello di gerarchia, mentre il valore "altro" corrisponde all'assegnazione del valore "padre".

Il valore degli attributi che sono caratterizzati da **dominio** di tipo **booleano** sono stati codificati come attributi enumerati con i seguenti valori:

- 1 corrisponde al valore sì
- 2 corrisponde al valore no
- 97 corrisponde al valore non conosciuto
- 98 corrisponde al valore non assegnato

Nel caso di attributi il cui **valore** sia **condizionato** il null value deve essere settato a "98" = non assegnato. Nel formato di scambio attuale, per ottimizzare l'uso dei meccanismi di controllo supportati dalla struttura fisica scelta, tutti gli attributi condizionati previsti nelle specifiche

di contenuto e struttura del DBT sono stati integrati come sottodomini dei corrispondenti valori dell'attributo condizionante, sono cioè stati trasformati tutti in attributi enumerati con dominio gerarchico.

Nel caso di attributi con **dominio** di tipo **Data** il formato è :

AAAA-MM-GG

Nel caso di dominio di tipo **stringa**, esclusi gli attributi che corrispondono ad identificativi degli oggetti, la lunghezza minima è di un carattere, mentre la lunghezza massima al momento non è stabilita a priori.

Analogamente non è stato attualmente definito l'intervallo di valori ammessi (range) per gli attributi di tipo **numero**.

6 Correlazione alla Metainformazione di istanza

Ogni oggetto del Data Base Topografico è correlato all'insieme di informazioni (metadato) che ne documentano le caratteristiche generali e specifiche di costruzione e gestione.

La finalità e la natura dei metadati è definita nella corrispondente specifica (v. RER - "Il Data Base Topografico - Struttura della metainformazione e metadati di istanza" - vers.1, febbraio 2006)

Nell'ambito del formato di scambio viene invece indicata la modalità che deve essere utilizzata per correlare ad ogni oggetto i propri specifici metadati.

La metainformazione di istanza infatti deve essere memorizzata per ogni classe a livello di **oggetto** in un attributo di tipo *Stringa* di sedici caratteri denominato **COD_META**; questo implica che deve essere integrata:

- nelle **tabelle di entità** per le classi con geometria poligonale **composta**, per le classi con geometria puntiforme, per le classi con geometria ottenuta per **aggregazione** (tabelle <TY_E>_ET);
- nella tabella degli **attributi di complessi** per le classi con geometria poligonale **complessa** (tabella <TY_E>_AC);
- nella **tabella di entità e attributi a tratti** per le classi con geometria lineare a segmentazione fisica (tabella <TY_E>_LI);
- per i reticoli, sia nella tabella relativa agli archi (<TY_E>_TR), sia nella tabella relativa ai nodi (<TY_E>_NO).

Il valore dell'attributo di metainformazione COD_META corrisponde al codice identificativo dell'insieme di metadati specifico.

Nell'allegato A viene fornito un estratto che definisce le regole di costruzione delle tabelle di metadati per le fasi di produzione del Data Base Topografico in modalità C.

7 Correlazione del contenuto del Data Base Topografico alla "resa grafica"

Nel formato di scambio è previsto che agli oggetti di ogni classe siano associati gli attributi necessari per la resa grafica ai vari fattori di scala (da quello del rilievo dell'oggetto a quello delle scale più piccole).

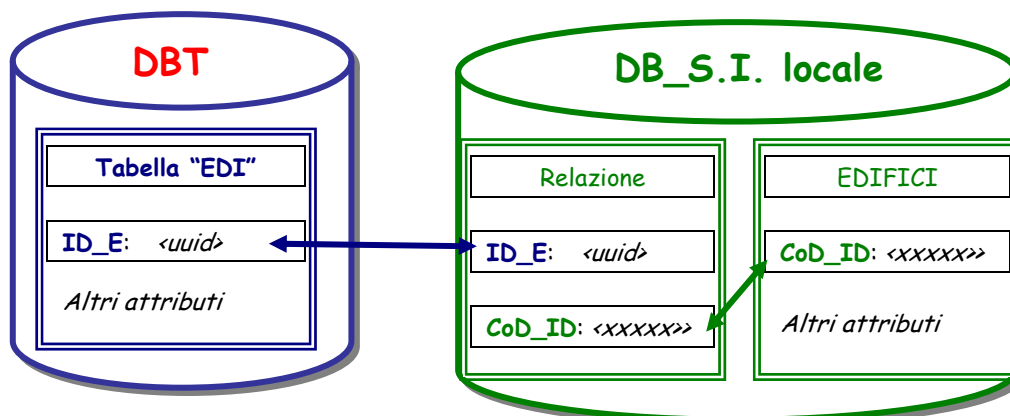
La definizione completa degli attributi di resa grafica e delle modalità di correlazione agli oggetti verrà definita nella prossima versione di queste specifiche.

8 Regole di correlazione di dati locali al contenuto del Data Base Topografico

Poiché è previsto che il contenuto del DBT, che costituisce oggetto del formato di scambio descritto nel presente documento, sia correlato all'interno dei S.I.T. dei Comuni che ne attuano la gestione con dati specifici gestiti nel Sistema Informativo comunale nell'ambito delle ordinarie pratiche amministrative, si ritiene opportuno evidenziare le modalità standard che dovranno essere utilizzate per effettuare tali connessioni senza incidere sul formato standard definito per le operazioni di interscambio.

Infatti, per poter condividere i dati del DBT sul continuo regionale e fra soggetti differenti è già stato introdotto il concetto di "Identificatore Univoco Universale" che deve essere utilizzato per l'identificazione sia delle primitive geometriche (*valori di ID_F*) che degli oggetti delle varie classi (*valori di ID_E*): tali codici identificativi costituiscono i codici interni che potranno essere utilizzati per costruire i legami con qualunque altro tipo di dato, identificato con regole locali (ad es. i codici ecografici di toponimi e numeri civici, i codici locali assegnati dal Comune agli edifici eventualmente correlati a dati identificativi di natura catastale, etc.) integrato sui contenuti del DBT stesso.

In tal senso perciò tutte le relazioni ad altri contenuti locali o tematici dovranno essere realizzate costruendo gli opportuni puntatori verso gli specifici contenuti di DBT da tabelle di relazione o entità esterne



9 Organizzazione logico-fisica dei contenuti del Data Base Topografico

Il contenuto del Data Base Topografico è organizzato in classi secondo gli schemi generali illustrati nei capitoli 3. e 4.

Nel seguito vengono specificati tutti gli strati previsti per raccogliere le componenti geometriche degli oggetti del data base. La maggior parte delle classi è caratterizzata da un unico attributo geometrico e quindi l'insieme delle tabelle che caratterizzano ogni classe viene definito congiuntamente allo strato che contiene le primitive geometriche di cui è formato l'attributo geometrico di ogni oggetto di quella classe. In un capitolo successivo vengono invece riepilogate tutte le classi caratterizzate da più di un attributo geometrico, sia esso costituito da insiemi di primitive geometriche o piuttosto per aggregazione di altre classi.

Vengono infine indicate tutte le tabelle che devono integrare il contenuto del data base per realizzare le associazioni che legano fra loro gli oggetti di alcune classi quali ad esempio le componenti volumetriche agli edifici di cui definiscono lo sviluppo nello spazio piuttosto che la localizzazione degli accessi ai numeri civici che li identificano, etc.

9.1 Gli strati

Nel seguito vengono specificati tutti gli strati previsti e la distribuzione degli attributi geometrici delle varie classi in tali strati.

Gli strati, in funzione della natura e delle proprietà degli oggetti contenuti, sono stati raggruppati nelle seguenti categorie:

- Copertura e forme del territorio
- Reticoli
- Zonizzazioni a carattere amministrativo o tematico
- Reti tecnologiche
- Resa grafica
- Supporto alla metainformazione
- Dati geodetici

Di ogni strato viene specificata la tipologia geometrica delle primitive in esso contenute e per ogni attributo geometrico delle varie classi costruito per composizione di tali primitive viene precisato se esso è di tipo semplice (coincidenza tra attributo geometrico della classe e primitiva dello strato), composto (ottenuto dall'unione di primitive geometriche fisicamente adiacenti) o complesso (ottenuto dall'unione di primitive geometriche eventualmente sconnesse).

9.1.1 Strati di oggetti che descrivono copertura e forme del territorio

Nome strato	Copertura generale del Suolo							
(ID_CV)	CGS							
Geometria	Poly							
Shape feature	CGS_PL							
Shape boundary	CGS_LI							
CLASSI CONTENUTE								
Descrizione classe	Codice Classe	Cod.e att geom	Tab att. ENTITA'	tab. att SottoAree	Attr. geom	Frontiera		
						TY_E Cod.e	Att geom	Tab. trt/ent
Area di circolazione stradale	ACS		ACS_ET	ACS_SA	CP			
Area di circolazione pedonale	ACP		ACP_ET	ACP_SA	CP			
Area ciclabile	ACI		ACI_ET	ACI_SA	CP			
Area stradale	AST		AST_ET	AST_SA	CP			
Area della viabilità mista secondaria	AVS		AVS_ET	AVS_SA	CP			
Sede di infrastruttura di trasporto su rotaia	SIR		SIR_ET	SIR_SA	CP			
Area bagnata	ABA		ABA_ET	ABA_SA	CP			ABA_LI
Specchio d'acqua	SDA		SDA_ET	SDA_SA	CP			SDA_LI
Area di mare	MAR		MAR_AC		CX			
Linea di costa marina						COS	SI	COS_LI
Zona rocciosa, ghiaiosa, sabbiosa	ZRC		ZRC_AC		CX			
Area di scavo o discarica	SCD		SCD_AC		CX			
Area in trasformazione o non strutturata	TNT		TNT_AC		CX			
Bosco	BSC		BSC_AC		CX			
Formazione particolare	VPR		VPR_AC		CX			
Area temporaneamente priva di vegetazione	AUV		AUV_AC		CX			
Area ad uso agricolo	AGR		AGR_AC		CX			
Pascolo o incolto	PAI		PAI_AC		CX			
Area di verde pubblico	PSR		PSR_ET		CP			
Fabbricato/cassone edilizio	FAB		FAB_ET		CP			
Edificio	EDI		EDI_ET	EDI_SA	CP			
Manufatto di impianto sportivo ricreativo	MIS		MIS_ET		CP			
Manufatto del trasporto	MTR		MTR_ET		CP			
Manufatto industriale	MIN		MIN_ET		CP			
Manufatto edilizio	MED		MED_ET		CP			
Muro in spessore	MDV		MDV_ET		CP			
Conduttura	CDT		CDT_ET	CDT_SA	CP			
Sede di Ponte	PON	SPN	SPN_ET		CP			
Pilone di Ponte	PON	PPN			CX			
Sede di Galleria	GAL	SGL			CP			
Muro di sostegno e ritenuta del terreno	MSD		MSD_ET	MSD_SA	CP			
Diga	DIG		DIG_ET	DIG_SA	CP			
Argine	ARG		ARG_ET	ARG_SA	CP			
Opera idraulica di regimazione	OIR		OIR_ET	OIR_SA	CP			
Attrezzatura per la navigazione	ONV		ONV_ET		CP			
Opera portuale o di difesa delle coste	OPT		OPT_ET	OPT_SA	CP			
Area antropizzata	AZI		AZI_ET		CP			

Nome strato	Unità Volumetriche di edificio				
(ID_CV)	UVL				
Geometria	Poly				
Shape feature	UVL_PL				
Shape boundary	UVL_LI				
CLASSI CONTENUTE					
Descrizione classe	Codice Classe	Nome tab. ENTITA'	Nome tab. attr. SA	Tipo di attr. geometrico	Frontiera (attr a tratti su contorno)
Unità Volumetrica	UVL	UVL_ET		SI	UVL_LI

Nome strato	Falde di copertura di edificio				
(ID_CV)	FDA				
Geometria	Poly				
Shape feature	FDA_PL				
Shape boundary	FDA_LI				
CLASSI CONTENUTE					
Descrizione classe	Codice Classe	Nome tab. ENTITA'	Nome tab. attr. tratti	Tipo di attr. geometrico	Frontiera (attr a tratti su contorno)
Falda di copertura	FDA	FDA_ET		SI	FDA_LI

Nome strato	Manufatto o opera lineare				
(ID_CV)	MAL				
Geometria	Line				
Shape feature	MAL_LI				
Shape boundary	Non previsto				
CLASSI CONTENUTE					
Descrizione classe	Codice Classe	Cod.e att geom	Tab. ENTITA'	Tab. attr. a tratti	Tipo di attr. geometrico
Manufatto o opera non rappresentabile a misura	MAL		MAL_LI		SI
Spallette di ponte di qualsiasi tipo	PON	SDP			SI
Imbocco di galleria stradale o ferroviaria	GAL	IGL			SI
Canale di scolo, canaletta irrigua	CSR		CSR_LI		SI
Imbocco di corso d'acqua sotterraneo	IAS		IAS_LI		SI

Nome strato	Manufatto o opera simbolica - Localizzazione manufatti		
(ID_CV)	MAP		
Geometria	Point		
Shape feature	MAP_PT		
CLASSI CONTENUTE			
Descrizione classe	Codice Classe	Tab. ENTITA'	Tipo di attr. geometrico
Manufatto non rappresentabile a misura	MAP	MAP_PT	SI

Nome strato	Divisioni del terreno			
(ID_CV)	DIV			
Geometria	Line			
Shape feature	DIV_LI			
Shape boundary	Non previsto			
CLASSI CONTENUTE				
Descrizione classe	Codice Classe	Tab. ENTITA'	Tab. attr. a tratti	Tipo di attr. geometrico
Elemento divisorio lineare	DIV	DIV_LI		SI

Nome strato	Sorgenti		
(ID_CV)	SOR		
Geometria	Point		
Shape feature	SOR_PT		
CLASSI CONTENUTE			
Descrizione classe	Codice Classe	Tab. ENTITA'	Tipo di attr. geometrico
Sorgente	SOR	SOR_PT	SI

Nome strato	Curve di Livello			
(ID_CV)	CLV			
Geometria	Line			
Shape feature	CLV_LI			
Shape boundary	Non previsto			
CLASSI CONTENUTE				
Descrizione classe	Codice Classe	Nome tab. ENTITA'	Nome tab. attr. tratti	Tipo di attr. geometrico
Curva di livello	CLV		CLV_LI	SI

Nome strato	Punti quotati		
(ID_CV)	PQT		
Geometria	Point		
Shape feature	PQT_PT		
CLASSI CONTENUTE			
Descrizione classe	Codice Classe	Nome tab. ENTITA'	Tipo di attr. geometrico
Punto quotato	PQT	PQT_PT	SI

Nome strato	Andamenti morfologici del terreno				
(ID_CV)	FTA				
Geometria	Poly				
Shape feature	FTA_PL				
Shape boundary	FTA_LI				
CLASSI CONTENUTE					
Descrizione classe	Codice Classe	Nome tab. ENTITA'	Nome tab. attr. SA	Tipo di attr. geometrico	Frontiera (attr a tratti su contorno)
Alveo	AAI	AAI_ET		CP	
Scarpata	SCA	SCA_ET		CP	SCA_LI

Nome strato	Forme del terreno lineari			
(ID_CV)	FTL			
Geometria	Line			
Shape feature	FTL_LI			
Shape boundary	Non previsto			
CLASSI CONTENUTE				
Descrizione classe	Codice Classe	Tab. ENTITA'	Tab. attr. a tratti	Tipo di attr. geometrico
Orlo diScarpata	OSC	OSC_LI		SI
Ciglio di calanco o frana	OCF	OCF_LI		SI

Nome strato	Forme del terreno puntiformi			
(ID_CV)	FTP			
Geometria	Point			
Shape feature	FTP_PT			
CLASSI CONTENUTE				
Descrizione classe	Codice Classe	Tab. ENTITA'		Tipo di attr. geometrico
Caverna, grotta o pozzo naturale	CGP	CGP_PT		SI

Nome strato	Vegetazione lineare			
(ID_CV)	VGL			
Geometria	Line			
Shape feature	VGL_LI			
Shape boundary	Non previsto			
CLASSI CONTENUTE				
Descrizione classe	Codice Classe	Tab. ENTITA'	Tab. attr. a tratti	Tipo di attr. geometrico
Filare di alberi	FIL	FIL_LI		SI
Siepe	SIE	SIE_LI		SI

Nome strato	Vegetazione puntiforme			
(ID_CV)	VGP			
Geometria	Point			
Shape feature	VGP_PT			
CLASSI CONTENUTE				
Descrizione classe	Codice Classe	Tab. ENTITA'	Tipo di attr. geometrico	
Albero isolato	ALB	ALB_PT	SI	

9.1.2 Strati dei reticoli

Nome strato	Rete viabilistica analitica (livello 1)				
(ID_CV)	TR1				
Geometria	LineM				
Shape feature	TR1_RT				
Shape boundary	TR1_NO				
CLASSI CONTENUTE					
Descrizione classe	Codice Classe	Nome tab. ENTITA'	Nome tab. attr. TR	Tipo di attr. geometrico	Frontiera
Elemento stradale	EST		EST_TR	SI	
Giunzione stradale	GST	GST_NO		SI	

Nome strato	Rete viabilistica sintetica (livello 2)				
(ID_CV)	TR2				
Geometria	LineM				
Shape feature	TR2_RT				
Shape boundary	TR2_NO				
CLASSI CONTENUTE					
Descrizione classe	Codice Classe	Nome tab. ENTITA'	Nome tab. attr. TR	Tipo di attr. geometrico	Frontiera
Tratto stradale	TRS		TRS_TR	SI	
Intersezione stradale	IST	IST_NO		SI	

Nome strato	Civici e accessi				
(ID_CV)	CIV				
Geometria	Point				
Shape feature	CIV_PT				
CLASSI CONTENUTE					
Descrizione classe	Codice Classe	Nome tab. ENTITA'	Nome tab. attr. TR	Tipo di attr. geometrico	
Accesso	ACC	ACC_PT		SI	
Numero Civico	NCV	NCV_PT		SI	

Nome strato	Rete della viabilità mista secondaria				
(ID_CV)	VMS				
Geometria	LineM				
Shape feature	VMS_RT				
Shape boundary	GVS_NO				
CLASSI CONTENUTE					
Descrizione classe	Codice Classe	Nome tab. ENTITA'	Nome tab. attr. TR	Tipo di attr. geometrico	Frontiera
Elemento della viabilità mista secondaria	EVS		EVS_TR	SI	
Giunzione della viabilità mista secondaria	GVS	GVS_NO		SI	

Nome strato	Rete ciclabile				
(ID_CV)	EPC				
Geometria	LineM				
Shape feature	EPC_RT				
Shape boundary	GPC_NO				
CLASSI CONTENUTE					
Descrizione classe	Codice Classe	Nome tab. ENTITA'	Nome tab. attr. a tratti	Tipo di attr. geometrico	Frontiera
Elemento della rete ciclabile	EPC		EPC_TR	SI	
Giunzione della rete ciclabile	GPC	GPC_NO		SI	

Nome strato	Rete ferroviaria analitica (armamento)				
(ID_CV)	FE1				
Geometria	LineM				
Shape feature	FE1_RT				
Shape boundary	GFE_NO				
CLASSI CONTENUTE					
Descrizione classe	Codice Classe	Nome tab. ENTITA'	Nome tab. attr. a tratti	Tipo di attr. geometrico	Frontiera
Elemento ferroviario	EFE		EFE_TR	SI	
Giunzione della rete ferroviaria	GFE	GFE_NO		SI	

Nome strato	Rete ferroviaria sintetica				
(ID_CV)	FE2				
Geometria	LineM				
Shape feature	FE2_RT				
Shape boundary	IFE_NO				
CLASSI CONTENUTE					
Descrizione classe	Codice Classe	Nome tab. ENTITA'	Nome tab. attr. a tratti	Tipo di attr. geometrico	Frontiera
Tratto ferroviario	TFE		TFE_TR	SI	
Intersezione della rete ferroviaria	IFE	IFE NO		SI	

Nome strato	Rete globale analitica dei trasporti		
(ID_CV)	GB1		
Geometria	Point		
Shape feature	GB1_PT		
CLASSI CONTENUTE			
Descrizione classe	Codice Classe	Nome tab. ENTITA'	Tipo di attr. geometrico
Giunzione della rete globale dei trasporti	GB1	GB1_PT	SI

Nome strato	Rete globale sintetica dei trasporti		
(ID_CV)	GB2		
Geometria	Point		
Shape feature	GB2_PT		
CLASSI CONTENUTE			
Descrizione classe	Codice Classe	Nome tab. ENTITA'	Tipo di attr. geometrico
Intersezione della rete globale dei trasporti	GB2	GB2_PT	SI

Nome strato	Rete idrografica				
(ID_CV)	RID				
Geometria	Line				
Shape feature	RID_RT				
Shape boundary	RID_NO				
CLASSI CONTENUTE					
Descrizione classe	Codice Classe	Nome tab. ENTITA'	Nome tab. attr. TR	Tipo di attr. geometrico	Frontiera
Elemento idrico	CDA		CDA_TR	SI	
Condotta	CON		CON_TR	SI	
Nodo idrico	NOI	NOI_NO		SI	

9.1.3 Strati delle zonizzazioni a carattere "amministrativo" o "tematico"

Nome strato	Ambiti Amministrativi							
(ID_CV)	AMA							
Geometria	Poly							
Shape feature	AMA_PL							
Shape boundary	AMA_LI							
CLASSI CONTENUTE								
Descrizione classe	Codice Classe	Nome tab. ENTITA'	Nome tab. attr. SA	att geometrico	Frontiera			
					TY_E Cod.e	Att geom	Tab. trt/ent	
Comune	COM	COM ET	COM SA	CX	LAM	SI	LAM LI	

Nome strato	Ambiti Amministrativi generici ¹⁰				
(ID_CV)	AGX				
Geometria	Poly				
Shape feature	AGX_PL				
Shape boundary	Non previsto				
CLASSI CONTENUTE					
Descrizione classe	Codice Classe	Nome tab. ENTITA'	Nome tab. attr. SA	Tipo di attr. geometrico	Frontiera
Ambito amministrativo generico	AGX	AGX ET		CX	

Nome strato	Aree di pertinenza				
(ID_CV)	APT				
Geometria	Poly				
Shape feature	APT_PL				
Shape boundary	Non previsto				
CLASSI CONTENUTE					
Descrizione classe	Codice Classe	Nome tab. ENTITA'	Nome tab. attr. SA	Tipo di attr. geometrico	Frontiera
Area a servizio dei trasporti	ITS	ITS_ET		CX	
Area ricreativa o servizio	SUB	SUB_ET		CX	
Area industriale	SID	SID_ET		CX	
Area di cava o discarica	SSD	SSD ET	SSD SA	CX	

Nome strato	Aree di toponimo stradale comunale						
(ID_CV)	TRA						
Geometria	Poly						
Shape feature	TRA_PL						
Shape boundary	Non previsto						
CLASSI CONTENUTE							
Descrizione classe	Codice Classe	Cod.e att geom	Nome tab. ENTITA'	Nome tab. attr. SA	Tipo attr. geometrico	Frontiera	
Area di pertinenza di toponimo stradale comunale	TPS	TRA			CX		

¹⁰ Poiché la definizione di strato prevede la non duplicazione delle geometrie degli oggetti contenuti, per ogni specializzazione di ambito amministrativo generico dovrà essere costruito uno strato con postfisso X variato, con la stessa struttura definita per la classe (superclasse astratta) Ambito Amministrativo generico, onde evitare conflitti tra tipi di ambiti che possono presentare casi di sovrapposizione di aree: si avrà perciò uno strato ad esempio per gli isolati, le zone statistiche, i collegi elettorali, etc.

Nome strato	Località abitate_Estensione						
(ID_CV)	LAE						
Geometria	Poly						
Shape feature	LAE_PL						
Shape boundary	Non previsto						
CLASSI CONTENUTE							
Descrizione classe	Codice Classe	Cod.e att geom	Nome tab. ENTITA'	Nome tab. attr. SA	Tipo di attr. geometrico	Frontiera	
Località abitata (Estensione)	LAB	ALU			CX		

Nome strato	Località abitate_Proiezione			
(ID_CV)	LAP			
Geometria	Point			
Shape feature	LAP_PT			
CLASSI CONTENUTE				
Descrizione classe	Codice Classe	Cod.e att geom	Nome tab. ENTITA'	Tipo di attr. geometrico
Località abitata (Proiezione su rete stradale di Livello 1)	LAB	PLA		CX

9.1.4 Strati di Reti tecnologiche, altri impianti di trasporto e manufatti relativi

Nome strato	Trasporto energia e fluidi				
(ID_CV)	RTC				
Geometria	Line				
Shape feature	RTC_LI				
Shape boundary	Non previsto				
CLASSI CONTENUTE					
Descrizione classe	Codice Classe	Nome tab. ENTITA'	Nome tab. attr. SA	Tipo di attr. geometrico	Frontiera
Tratta di elettrodotto aereo	TEA	TEA_LI		SI	
Tratta di condotta per fluidi	TCF	TCF_LI		SI	

Nome strato	Localizzazione manufatto di rete tecnologica				
(ID_CV)	MRT				
Geometria	Point				
Shape feature	MRT_PT				
CLASSI CONTENUTE					
Descrizione classe	Codice Classe	Nome tab. ENTITA'	Nome tab. attr. SA	Tipo di attr. geometrico	Frontiera
Localizzazione manufatto di rete tecnologica	MRT	MRT_PT		SI	

Nome strato	Sostegni a traliccio				
(ID_CV)	TRL				
Geometria	Poly				
Shape feature	TRL_PL				
Shape boundary	Non previsto				
CLASSI CONTENUTE					
Descrizione classe	Codice Classe	Nome tab. ENTITA'	Nome tab. attr. SA	Tipo di attr. geometrico	Frontiera
Sostegno a traliccio	TRL	TRL_ET		SI	

Nome strato	Pali				
(ID_CV)	PAL				
Geometria	Point				
Shape feature	PAL_PT				
CLASSI CONTENUTE					
Descrizione classe	Codice Classe	Nome tab. ENTITA'	Nome tab. attr. SA	Tipo di attr. geometrico	Frontiera
Palo	PAL	PAL_PT		SI	

Nome strato	Impianto di trasporto a cavo				
(ID_CV)	TRC				
Geometria	Line				
Shape feature	TRC_LI				
Shape boundary	Non previsto				
CLASSI CONTENUTE					
Descrizione classe	Codice Classe	Nome tab. ENTITA'	Nome tab. attr. SA	Tipo di attr. geometrico	Frontiera
Tratto di linea di trasporto a cavo	ITF	ITF_LI		SI	

9.1.5 Strati per la resa grafica

Nome strato	Toponimi_Linee di appoggio					
(ID_CV)	TOL					
Geometria	Line					
Shape feature	TOL_LI					
Shape boundary	Non previsto					
CLASSI CONTENUTE						
Descrizione classe	Codice Classe	Cod.e att geom	Nome tab. ENTITA'	Nome tab. attr. tratti	Tipo di attr. geometrico	Frontiera
Linea d'appoggio di scritta	TOP	TOL			CX	

Nome strato	Toponimi_Ingombri					
(ID_CV)	TOA					
Geometria	Poly					
Shape feature	TOA_PL					
Shape boundary	Non previsto					
CLASSI CONTENUTE						
Descrizione classe	Codice Classe	Cod.e att geom	Nome tab. ENTITA'	Nome tab. attr. SA	Tipo di attr. geometrico	Frontiera
Ingombro scritta di Toponimo	TOP	TOA			CX	

Nome strato	Oggetti cartografici lineari				
(ID_CV)	CAL				
Geometria	Line				
Shape feature	CAL_LI				
Shape boundary	Non previsto				
CLASSI CONTENUTE					
Descrizione classe	Codice Classe	Nome tab. ENTITA'	Nome tab. attr. tratti	Tipo di attr. geometrico	Frontiera
Oggetto cartografico lineare	CAL	CAL LI		SI	

Nome strato	Oggetti cartografici puntiformi		
(ID_CV)	CAP		
Geometria	Point		
Shape feature	CAP_PT		
CLASSI CONTENUTE			
Descrizione classe	Codice Classe	Nome tab. ENTITA'	Tipo di attr. geometrico
Oggetto cartografico puntiforme	CAP	CAP_PT	SI

9.1.6 Strati di supporto alla metainformazione

Nome strato	Zone di rilievo				
(ID_CV)	ZRL				
Geometria	Poly				
Shape feature	ZRL_PL				
Shape boundary	Non previsto				
CLASSI CONTENUTE					
Descrizione classe	Codice Classe	Nome tab. ENTITA'	Nome tab. attr. SA	Tipo di attr. geometrico	Frontiera
Zona di rilievo	ZRL	ZRL ET		CX	

La struttura degli strati relativi alla descrizione delle foto aeree, ovvero delle classi "Punto di legame in triangolazione aerea", "Punto di appoggio fotogrammetrico", "Ripresa aerea", "Asse di volo", "Centro di presa" e "Abbracciamento al suolo del fotogramma", verrà fornita in una versione successiva del presente documento

9.1.7 Strati dei dati geodetici

Nome strato	Rete geodetica		
(ID_CV)	GRT		
Geometria	Point		
Shape feature	GRT_PT		
CLASSI CONTENUTE			
Descrizione classe	Codice Classe	Nome tab. ENTITA'	Tipo di attr. geometrico
Vertice di rete	VRT	VRT_ET	SI
Caposaldo di livellazione	CPS	CPS_ET	SI

Nome strato	Rete catastale		
(ID_CV)	CRT		
Geometria	Point		
Shape feature	CRT_PT		
CLASSI CONTENUTE			
Descrizione classe	Codice Classe	Nome tab. ENTITA'	Tipo di attr. geometrico
Punto fiduciale catastale	PCT	PCT ET	SI

9.2 Classi con più attributi geometrici e aggregati

Nel Data Base Topografico sono definite alcune classi dotate di **due o più attributi geometrici**. Le geometrie di tali attributi, a cui è associato un codice di riferimento, possono essere l'aggregazione di primitive geometriche di uno strato o l'aggregazione di geometrie di oggetti di un'altra classe. Esistono inoltre alcune classi dotate di un solo attributo geometrico dato dall'**aggregazione di geometrie di oggetti di un'altra classe**.

Nella tabella seguente sono elencate le classi che appartengono a queste due tipologie; per le classi con più attributi geometrici è indicato il codice assegnato all'attributo geometrico; per tutte è indicato lo strato le cui primitive geometriche concorrono alla costruzione dell'attributo geometrico della classe. Qualora l'attributo geometrico sia definito per aggregazione degli oggetti di un'altra classe, nella tabella viene indicata anche la classe "aggregata".

<i>CODICE CLASSE</i>	<i>CODICE ATTRIBUTO GEOMETRICO</i>	<i>STRATO DI APPARTENENZA/ CLASSE AGGREGATA</i>
PONTE (TY_E = "PON")	Sede di ponte; codice = "SPN"	Strato "Copertura generale del suolo" (ID_CV = "CGS"); aggregazione di primitive geometriche dello strato
	Pilone di ponte; codice = "PPN"	Strato "Copertura generale del suolo" (ID_CV = "CGS"); aggregazione di primitive geometriche dello strato
	Spallette di ponte; codice = "SDP"	Strato "Manufatti o opere lineari" (ID_CV = "MAL"); aggregazione di primitive geometriche dello strato
GALLERIA (TY_E = "GAL")	Sede di galleria; codice = "SGL"	Strato "Copertura generale del suolo" (ID_CV = "CGS"); aggregazione di primitive geometriche dello strato
	Imbocco di galleria; codice = "IGL"	Strato "Manufatti o opere lineari" (ID_CV = "MAL"); aggregazione di primitive geometriche dello strato
STRADA/ESTESA AMMINISTRATIVA (TY_E = "STR")	Percorso analitico; codice = "ST1"	Strato "Rete viabilistica analitica" (ID_CV = "TR1"); aggregazione di oggetti della classe "Elemento stradale" (TY_E = "EST")
	Percorso sintetico; codice = "ST2"	Strato "Rete viabilistica analitica" (ID_CV = "TR2"); aggregazione di oggetti della classe "Tratto stradale" (TY_E = "TRS")
	Area di pertinenza; codice = "APT"	Strato "Copertura generale del suolo" (ID_CV = "CGS"); di oggetti della classe "Area stradale" (TY_E = "AST")

<i>CODICE CLASSE</i>	<i>CODICE ATTRIBUTO GEOMETRICO</i>	<i>STRATO DI APPARTENENZA/ CLASSE AGGREGATA</i>
TOPONIMO STRADALE COMUNALE (TY_E = "TPS")	Percorso analitico; codice = "TP1"	Strato "Rete viabilistica analitica" (ID_CV = "TR1"); aggregazione di oggetti della classe "Elemento stradale" (TY_E = "EST")
	Percorso sintetico; codice = "TP2"	Strato "Rete viabilistica analitica" (ID_CV = "TR2"); aggregazione di oggetti della classe "Tratto stradale" (TY_E = "TRS")
	Area di pertinenza; codice = "TRA"	Strato "Aree di toponimo stradale comunale" (ID_CV = "TRA"); aggregazione di primitive geometriche dello strato
TOPONIMO (TY_E = "TOP")	Ingombro; codice = "TOA"	Strato "Toponimi_Ingombri;" (ID_CV = "TOA"); aggregazione di primitive geometriche dello strato
	Linea d'appoggio; codice = "TOL"	Strato "Toponimi_Linee di appoggio" (ID_CV = "TOL"); aggregazione di primitive geometriche dello strato
LOCALITA' ABITATA (TY_E = "LAB")	Estensione; codice = "LAE"	Strato "Località abitate_Estensione" (ID_CV = "LAE"); aggregazione di primitive geometriche dello strato
	Proiezione; codice = "LAP"	Strato "Località abitate_Proiezione" (ID_CV = "LAP"); aggregazione di primitive geometriche dello strato
CORSO D'ACQUA NATURALE (TY_E = "FIU")		Strato "Rete idrografica" (ID_CV = "RID"); aggregazione di oggetti della classe "Corso d'acqua" (TY_E = "CDA")
CANALE (TY_E = "CAN")		Strato "Rete idrografica" (ID_CV = "RID"); aggregazione di oggetti della classe "Corso d'acqua" (TY_E = "CDA")
PROVINCIA (TY_E = "PRV")		Strato "Ambiti amministrativi" (ID_CV = "AMA"); aggregazione di oggetti della classe "Comune" (TY_E = "COM")
REGIONE (TY_E = "REG")		Strato "Ambiti amministrativi" (ID_CV = "AMA"); aggregazione di oggetti della classe "Provincia" (TY_E = "PRV")

In generale, per ogni attributo geometrico di una classe che ne prevede più di uno è presente una tabella di associazione denominata <TY_E1>_<TY_E2>, dove TY_E1 corrisponde al codice della classe e TY_E2 al codice dell'attributo geometrico (ad esempio, la tabella di associazione che definisce il "Percorso analitico" del "Toponimo stradale comunale" sarà "TPS_TP1"). La tabella di associazione presenta quattro campi:

- TY_E: codice della classe;
- ID_E: identificativo dell'oggetto della classe;
- TY_AS: codice dell'attributo geometrico;
- ID_AS: identificativo della primitiva geometrica dello strato o dell'identificativo dell'oggetto della classe aggregata.

In questo modo si modella il fatto che un certo attributo geometrico (TY_AS) di un oggetto (ID_E) di una certa classe (TY_E) è dato dall'aggregazione di un certo numero di geometrie (ID_AS) derivate o dalle primitive geometriche di uno strato o dalle geometrie di oggetti di una certa classe.

Allo stesso modo, la geometria di un oggetto di una classe "aggregante" è ricavabile da una tabella di associazione denominata <TY_E1>_<TY_E2>, dove TY_E1 corrisponde al codice della classe "aggregante" e TY_E2 al codice della classe "aggregata"; La tabella di associazione presenta la seguente struttura:

- TY_E: codice della classe "aggregante";
- ID_E: identificativo dell'oggetto della classe "aggregante";
- TY_AS: codice della classe "aggregata";
- ID_AS: identificativo dell'oggetto della classe "aggregata";

Un discorso a parte va fatto in riferimento alla classe GALLERIA (TY_E = "GAL") e alla classe PONTE (TY_E = "PON").

Per quanto riguarda gli attributi geometrici "Sede di galleria" e "Pilone di ponte", essi sono modellati direttamente nella tabella di associazione dello strato CGS ("CGS_AS"): per ogni poligono elementare che costituisce la sede di una galleria o di un ponte, è presente una riga nella tabella di associazione in cui viene indicato l'identificativo del poligono ("ID_F"), l'identificativo di sede di galleria (TY_E="SGL") o di pilone di ponte (TY_E="PPN") e l'identificativo della galleria o del ponte (ID_E).

L'attributo geometrico "Sede di ponte", a causa della sua complessità, necessità di una modellazione ulteriore. Siccome è possibile avere casi in cui un ponte presenta più sedi anche sovrapposte (ad esempio un ponte con una sede di circolazione veicolare ad un livello superiore rispetto ad una sede di circolazione ferroviaria), è necessario identificare ciascuna sede di ponte (TY_E = "SPN") nella tabella di associazione CGS_AS con un proprio identificativo (ID_E) e successivamente associarla all'identificativo del ponte (ID_E) derivato dalla tabella di entità del ponte stesso (ID_E); ciò avviene tramite una tabella di associazione analoga a quella descritta precedentemente e denominata "PON_SPN".

La tabella seguente mostra l'elenco delle tabelle di associazione per classi con più attributi geometrici e per classi con una geometrie di tipo aggregato.

<i>CLASSE</i>	<i>ATTRIBUTO GEOMETRICO</i>	<i>TABELLA DI ASSOCIAZIONE</i>
PONTE (TY_E = "PON")	Sede di ponte; TY_E = "SPN"	PON_SPN
	Pilone di ponte; TY_E = "PPN"	Mappato in CGS_AS
	Spallette di ponte; TY_E = "SDP"	PON_SDP
GALLERIA (TY_E = "GAL")	Sede di galleria; TY_E = "SGL"	Mappato IN CGS_AS
	Imbocco di galleria; TY_E = "IGL"	GAL_IGL
STRADA/ESTESA AMMINISTRATIVA (TY_E = "STR")	Percorso analitico; TY_E = "ST1"	STR_ST1
	Percorso sintetico; TY_E = "ST2"	STR_ST2
	Area di pertinenza; TY_E = "APT"	STR_AST
TOPONIMO STRADALE COMUNALE (TY_E = "TPS")	Percorso analitico; TY_E = "TP1"	TPS_TP1
	Percorso sintetico; TY_E = "TP2"	TPS_TP2
	Area di pertinenza; TY_E = "TRA"	TPS_TRA
TOPONIMO (TY_E = "TOP")	Ingombro; TY_E = "TOA"	TOP_TOA
	Linea d'appoggio; TY_E = "TOL"	TOP_TOL
LOCALITA' ABITATA (TY_E = "LAB")	Estensione; TY_E = "LAE"	LAB_LAE
	Proiezione; TY_E = "LAP"	LAB_LAP
CORSO D'ACQUA NATURALE (TY_E = FIU)		FIU_CDA
CANALE (TY_E = CAN)		CAN_CDA
PROVINCIA (TY_E = PRV)		PRV_COM
REGIONE (TY_E = REG)		REG_PRV

9.3 Relazioni tra classi

Le associazioni che correlano tra loro alcune classi del Data Base Topografico sono le seguenti:

1. Unità Volumetriche - Edifici: è realizzata nella tabella UVL_ET dalla colonna con nome EDI_AS
2. Accessi - Civici: è realizzata dalla tabella ACC_NCV
3. Accessi - Edifici: è realizzata dalla tabella ACC_EDI
4. Civici - Toponimi stradali comunali: è realizzata nella tabella NCV_ET dalla colonna con nome TPS_AS
5. Toponimo stradale comunale - Località abitata: è realizzata nella tabella TPS_ET dalla colonna con nome LAB_AS

Ogni tabella di associazione ha la seguente struttura fisica.

<i>Nome colonna</i>	<i>Descrizione</i>
TY_E	Codice della classe
ID_E	Identificativo dell'oggetto
TY_AS	Codice della classe associata
ID_AS	Identificativo dell'oggetto associato

10 Gli shape, i file XML e gli schemi XSD

Sulla base dell'elenco degli strati definito nei capitoli precedenti viene di seguito indicata la strutturazione in shapefile e file XML la cui struttura è definita dallo schema XSD che ne determina contenuti e vincoli.

10.1 Gli shape

Il formato dei dati geometrici scelto per la trasposizione della componente geometrica è lo **SHAPEFILE**¹¹. Uno shapefile è composto da tre file distinti:

- un **main file** ad accesso diretto, con estensione **SHP**, costituito da record di lunghezza variabile ognuno dei quali descrive una geometria con una lista di vertici. Uno shapefile può contenere geometrie di un solo tipo. I tipi di geometria previsti (*shape type*) sono indicati nella seguente tabella:

Shape type	Codice Esri	Descrizione
null	0	Shape senza dati geometrici
Point	1	Ogni feature è costituita da un punto nello spazio X,Y
PolyLine	3	Ogni feature è rappresentata da un insieme di vertici costituito da una o più parti (<i>part</i>). Una parte è una sequenza connessa di uno o più punti; le parti possono essere connesse o meno e possono intersecarsi
Polygon	5	Ogni feature è costituita da uno o più anelli (<i>ring</i>). Un anello è una sequenza connessa di quattro o più punti in cui il primo vertice coincide con l'ultimo. Un anello non può auto-intersecarsi. Un poligono può essere costituito da più anelli. L'orientamento dei vertici di un anello indica su quale lato dell'anello si trova l' <i>interior</i> del poligono: sul lato destro di un osservatore che percorra la sequenza ordinata di vertici di un anello si ricaverà l' <i>interior</i> del poligono. I vertici di un anello che costituisce un'isola del poligono sono ordinati in senso antiorario, altrimenti l'ordinamento è in senso orario.
MultiPoint	8	Ogni feature è costituita da un set di punti nello spazio X,Y
PointZ	11	Ogni feature è costituita da un punto nello spazio X,Y,Z (misura M opzionale)
PolyLineZ	13	Ogni feature è costituita da una PolyLine nello spazio X,Y,Z (misura M opzionale)
PolygonZ	15	Ogni feature è costituita da una Polygon nello spazio X,Y,Z (misura M opzionale)
MultiPointZ	18	Ogni feature è costituita da un set di punti nello spazio X,Y,Z (misura M opzionale)
PointM	21	Ogni feature è costituita da un punto nello spazio X,Y con l'aggiunta di un'ulteriore coordinata che ne rappresenta una misura (M)
PolyLineM	23	Ogni feature è costituita da una PolyLine ad ogni vertice della quale è associato il valore della misura (M)
PolygonM	25	Ogni feature è costituita da una Polygon ad ogni vertice del quale è associato il valore della misura (M)
MultiPointM	28	Ogni feature è costituita da un insieme di PointM
MultiPatch	31	Ogni feature è costituita da una serie di superfici, ognuna delle quali può essere di un particolare tipo identificato da un codice numerico (<i>Triangle Strip, Triangle Fan, Outer Ring, ecc...</i>)

¹¹Specifica completa di riferimento: "ESRI Shapefile Technical Description" - reperibile su www.esri.com/library/whitepapers/pdfs/shapefile.pdf

Le regole di corrispondenza fra i tipi di attributi geometrici previsti dalle specifiche e gli *shape type* sono definite nella tabella successiva.

Attributo geometrico	Descrizione	Shape type	Codice shape type
GU_Point2D	punto 2D	Point	1
GU_CPCurve2D	linea (composta) 2D	Polyline (PolylineM)	3 (23)
GU_CPSurface2D	superficie (composta) 2D	Polygon	5
GU_CNCurve2D	curva connessa 2D	Polyline (PolylineM)	3 (23)
GU_CXCurve2D	curva complessa 2D	Polyline (PolylineM)	3 (23)
GU_CXRing2D	anello complesso 2D	Polyline	3
GU_CXSurface2D	superficie complessa 2D	Polygon	5

- una **tabella DBF** associata al main file con un record di attributi per ogni feature geometrica. Ad ogni feature devono essere associati solamente due attributi alfanumerici:
 1. ID_F: stringa di sedici caratteri che identifica in modo univoco la feature all'interno dello shape;
 2. ID_CV: stringa di tre caratteri che identifica lo strato
- un **index file**, con estensione **SHX**, costituito da record ognuno dei quali memorizza l'offset del corrispondente record del main file a partire dall'inizio del main file stesso.

La denominazione di uno shapefile segue le seguenti convenzioni:

- Per shapefile poligonali: <ID_CV>_PL;
- Per shapefile lineari (non componente lineare di reticoli): <ID_CV>_LI;
- Per shapefile puntiformi (non componente puntiforme di reticoli): <ID_CV>_PT;
- Per componente lineare di reticoli: <ID_CV>_RT;
- Per componente puntiforme di reticoli: <ID_CV>_NO.

10.2 I file XML

La struttura dei file XML dipende dalle caratteristiche della realizzazione scelta per ogni classe. In particolare possiamo distinguere i seguenti casi:

1. classe, non appartenente ad un reticolo, dotata di un solo attributo geometrico
2. reticolo
3. classe dotata di più attributi geometrici
4. classe con geometria aggregata

10.2.1 Classe dotata di un solo attributo geometrico

In questo caso il contenuto informativo di un file XML è organizzato seguendo le seguenti regole:

- Ad ogni classe è associato un file XML denominato <TY_E>.XML in cui sono memorizzate tutte le informazioni relative alle tabelle degli attributi (di entità, a sottoaree, a tratti, a tratti sul contorno) e le "porzioni di tabelle di associazione" relative alla classe stessa (cioè il costruttore dei valori degli attributi geometrici per gli oggetti di quella classe) quando previste. L'esempio successivo è relativo al file "ABA.XML" corrispondente alla classe "Area bagnata" (TY_E = ABA) dotata di un attributo geometrico poligonale composto e di un attributo a tratti sul contorno; sono quindi presenti le informazioni relative alla tabella di associazione (CGS_AS con TY_E = "ABA"), alla tabella degli attributi di entità (ABA_ET), alla tabella degli attributi a sottoaree (ABA_SA) e alla tabella degli attributi a tratti sul contorno (ABA_LI). La struttura generale di un file XML è la seguente:

1. l'elemento root è denominato "CLASSE", ha un attributo "strato" con l'identificativo ID_CV dello strato e il riferimento allo schema XSD corrispondente. Ad esempio:

```
<CLASSE xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
  xsi:noNamespaceSchemaLocation="www.dbtopografico.regione.emilia-romagna.it/ Idrografia/ABA.xsd" strato="CGS">
  ...
  ...
</CLASSE>
```

2. l'elemento root ha tanti elementi figli quante sono le tabelle correlate alla classe; ciascuno di questi elementi assumerà la denominazione della tabella corrispondente. Ad esempio:

```
<CLASSE xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
  xsi:noNamespaceSchemaLocation="www.dbtopografico.regione.emilia-romagna.it/ Idrografia/ABA.xsd" strato="CGS">

  <CGS_AS>
    ...
    ...
  </CGS_AS>

  <ABA_ET>
    ...
    ...
  </ABA_ET>
```

```
<ABA_SA>
...
...
</ABA_SA>

<ABA_LI>
...
...
</ABA_LI>

</CLASSE>
```

3. ognuno degli elementi corrispondenti alle tabelle associate alla classe contiene una sequenza ordinata di elementi figli, ognuno dei quali relativo ad un attributo della tabella; tale sequenza verrà ripetuta per ogni record della tabella. Ad esempio:

```
<CLASSE xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
  xsi:noNamespaceSchemaLocation="F:\ Idrografia\ABA.xsd" strato="CGS">

  <CGS_AS>
    <ID_F>1234567890123400</ID_F>
    <TY_E>ABA</TY_E>
    <ID_E>QWERTYUIOPASDFGH</ID_E>
    <ID_SA>HGNBJRTDFGJSDFGH</ID_SA>
    <QT_REL>0</QT_REL>

    <ID_F>9876543210123400</ID_F>
    <TY_E>ABA</TY_E>
    <ID_E> QWERTYUIOPASDFGH </ID_E>
    <ID_SA>SCDFVBGHTREWSAQW</ID_SA>
    <QT_REL>0</QT_REL>
    ...
  </CGS_AS>

  <ABA_ET>
    <TY_E>ABA</TY_E>
    <ID_E> QWERTYUIOPASDFGH </ID_E>
    <TY_ABA>1</TY_ABA>
    <COD_META>01010101</COD_META>

    <TY_E>ABA</TY_E>
    <ID_E>NBJGHSXCVBNGHJYT</ID_E>
    <TY_ABA>3</TY_ABA>
    <COD_META>01010101</COD_META>
    ...
  </ABA_ET>

  <ABA_SA>
    <TY_E>ABA</TY_E>
    <ID_SA> HGNBJRTDFGJSDFGH </ID_SA>
    <TY_SED>1</TY_SED>
    <TY_NAT>21</TY_NAT>

    <TY_E>ABA</TY_E>
    <ID_SA> SCDFVBGHTREWSAQW </ID_SA>
    <TY_SED>1</TY_SED>
    <TY_NAT>2</TY_NAT>
    ...
  </ABA_SA>

  <ABA_LI>
    <TY_E>ABA</TY_E>
    <ID_F>6565434321234500</ID_F>
    <TY_COS>1</TY_COS>
```

```

<TY_E>ABA</TY_E>
<ID_F>6565434221345500</ID_F>
<TY_COS>1</TY_COS>
...
...
</ABA_LI>
</CLASSE>

```

10.2.2 Reticoli

Per quanto riguarda i reticoli è previsto un unico file XML denominato <ID_CV>.XML che contiene i dati relativi sia alla parte lineare che alla parte puntiforme e la cui struttura risulta essere assai simile a quella vista in precedenza: infatti l'elemento root "STRUTTURA" avrà due elementi figli, <TY_E>_TR e <TY_E>_NO, contenenti rispettivamente le informazioni relative alla parte geometrico e alla parte puntiforme del reticolo. L'esempio successivo mostra la struttura del file "RID.XML" relativo al reticolo idrografico (ID_CV = RID); la parte lineare è costituita da oggetti della classe "Elemento idrico" (TY_E = CDA), mentre la parte puntiforme è costituita da oggetti della classe "Nodo idrico" (TY_E = NOI):

```

<STRUTTURA xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" xsi:noNamespaceSchemaLocation=
"www.dbtopografico.emilia-romagna.it/idrografia/RID.xsd" strato="RID">

  <CDA_TR>
    <TY_E>CDA</TY_E>
    <ID_F>1234567891234500</ID_F>
    <FROM_M>0</FROM_M>
    <TO_M>231.23</TO_M>
    <TY_TRA>1</TY_TRA>
    <TY_SCO>1</TY_SCO>
    <NAT_AC>1</NAT_AC>
    <LIVELL>1</LIVELL>
    <NAVIG>1</NAVIG>
    <COD_META>01010101</COD_META>

    ...
    ...

  </CDA_TR>

  <NOI_NO>
    <TY_E>NOI</TY_E>
    <ID_F>4321567865432100</ID_F>
    <TY_NO>1</TY_NO>
    <COD_META>01010101</COD_META>

    ...
    ...

  </NOI_NO>

</STRUTTURA>

```

Da notare come tra gli attributi della componente lineare siano presenti quelli relativi alla misura, "FROM_M", "TO_M", che nella segmentazione dinamica dell'arco descrivono il tratto per cui l'insieme degli attributi mantiene costante il proprio valore.

10.2.3 Classe dotata di più attributi geometrici

Per ognuna delle classi dotate di più attributi geometrici è previsto un file XML denominato <TY_E>.XML che contiene le informazioni relative a tutte le proprie tabelle di associazione e ai propri attributi di entità. L'esempio successivo è relativo al file "PON.XML" della classe "Ponte" (TY_E = PON), dotato, oltre che di una tabella di attributi di entità, della porzione di tabella di associazione "CGS_AS" relativa ai suoi attributi geometrici areali ("Sede di ponte", TY_E = SPN; "Pilone di ponte", TY_E = PPN), della tabella di associazione tra gli identificativi delle sedi del ponte con l'identificativo del ponte stesso e della tabella di associazione che definisce quali primitive lineari dello strato "Manufatti lineari" (ID_CV = MAL) ne costituiscono l'attributo geometrico lineare ("Spallette di ponte", TY_E = "SDP").

```
<CLASSE xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" xsi:noNamespaceSchemaLocation=
"www.dbtopografico.emilia-romagna.it/Manufatti/PON.xsd" strato="CGS;MAL">

  <!-- PORZIONE DELLA TABELLA DI ASSOCIAZIONE CGS_AS CON TY_E = SPN O TY_E = PPN;-->
  <!-- L'ID_E RELATIVO A TY_E = SPN E' L'IDENTIFICATIVO DELLA SEDE E NON DEL PONTE; -->
  <!-- L'ID_E RELATIVO A TY_E = PPN E' L'IDENTIFICATIVO DEL PONTE; -->
  <!-- RACCOGLIE TUTTI GLI IDENTIFICATIVI DEI POLIGONI MINIMI DELLO STRATO CGS-->
  <!-- CHE CONCORRONO ALLA GENERAZIONE DEGLI ATTRIBUTI GEOMETRICI POLIGONALI DEL PONTE --
>

  <CGS_AS>
    <ID_F>111111111111100</ID_F>
    <TY_E>SPN</TY_E>
    <ID_E>ID_SEDE_1111100</ID_E>
    <ID_SA>NULL</ID_SA>
    <QT_REL>1</QT_REL>

    <ID_F>222222222222200</ID_F>
    <TY_E>PPN</TY_E>
    <ID_E>ID_PONTE_1111100</ID_E>
    <ID_SA>NULL</ID_SA>
    <QT_REL>0</QT_REL>

    ...
  </CGS_AS>

  <!--TABELLA DI ASSOCIAZIONE TRA LA SEDE E IL PONTE; -->

  <PON_SDN>
    <TY_E>PON</TY_E>
    <ID_E> ID_PONTE_1111100</ID_E>
    <TY_AS>SDP</TY_AS>
    <ID_F> SEDE_1111100</ID_F>

    ...
  </PON_SDN>

  <!--TABELLA DI ASSOCIAZIONE PER LA GENERAZIONE DELL'ATTRIBUTO GEOMETRICO SPALLETTE; -->
  <!-- LE SPALLETTE DEL PONTE IDENTIFICATE DA ID_E SONO COSTITUITE DALLA COMPOSIZIONE -->
  <!-- DALLE LINEE APPARTENENTI ALLO STRATO MAL IDENTIFICATE DA UN CERTO ID_F -->

  <PON_SDP>
    <TY_E>PON</TY_E>
    <ID_E> ID_PONTE_1111100</ID_E>
    <TY_AS>SDP</TY_AS>
    <ID_F>222222222222200</ID_F>
```

```

...
...
</PON_SDP>

<!--TABELLA DI ATTRIBUTI DI ENTITA'-->
<PON_ET>
  <TY_E>PON</TY_E>
  <ID_E>ID_PONTE_1111100</ID_E>
  <TY_PONTE>1</TY_PONTE>
  <TY_STRUTT>1</TY_STRUTT>
  <TY_MATER>1</TY_MATER>
  <N_VIE>1</N_VIE>
  <COPERT>1</COPERT>
  <COD_META>01010101</COD_META>

  ...
  ...
</PON_ET>
</STRATO>

```

10.2.4 Classe aggregata

La gestione di una classe aggregata risulta essere simile a quella di una classe con più attributi geometrici. La differenza consiste nel fatto che l'attributo geometrico è dato dall'aggregazione delle geometrie di oggetti di altre classi; le tabelle di associazione descrivono tale aggregazione. L'esempio che segue riguarda la classe "Fiume" (FIU), aggregato di "Elementi idrici" (CDA). La tabella di associazione FIU_CDA descrive per il fiume identificato da ID_E quali oggetti della classe CDA concorrono a definirne la geometria; tali oggetti sono identificati da ID_AS, attributo che corrisponde all'ID_E dell'elemento idrico. Anche in questo caso è inoltre presente la tabella di attributi di entità FIU_ET.

```

<CLASSE xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" xsi:noNamespaceSchemaLocation=
"www.dbtopografico.emilia-romagna.it/Idrografia/FIU.xsd" strato="RID">
  <FIU_CDA>
    <TY_E>FIU</TY_E>
    <ID_E>AAAAAAAAAAAAAAAAAAAA</ID_E>
    <TY_AS>CDA</TY_AS>
    <ID_AS>BBBBBBBBBBBBBBBBBB</ID_AS>

    <TY_E>FIU</TY_E>
    <ID_E>AAAAAAAAAAAAAAAAAAAA</ID_E>
    <TY_AS>CDA</TY_AS>
    <ID_AS>CCCCCCCCCCCCCCCC</ID_AS>

    ...
    ...
  </FIU_CDA>

  <FIU_ET>
    <TY_E>FIU</TY_E>
    <ID_E>AAAAAAAAAAAAAAAAAAAA</ID_E>
    <CODICE>CODICE</CODICE>
    <APPOS>APPOS</APPOS>
    <NOME>NOME</NOME>
    <ORDINE>ORDINE</ORDINE>
    <TY_CMP>1</TY_CMP>
    <NOME_S>NOME_S</NOME_S>
    <COD_META>10101010</COD_META>
  </FIU_ET>

```

```
...
...
</FIU_ET>
</CLASSE>
```

10.3 I file XSD

La struttura di ognuno dei file XML previsti per il formato di scambio è definita da uno schema XML che ne descrive la struttura e che può essere utilizzato per la validazione della correttezza formale e di contenuto.

In seguito è riportato il contenuto dello schema "ABA.XSD" relativo al file "ABA.XML".

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<xs:schema xmlns:xs="http://www.w3.org/2001/XMLSchema" elementFormDefault="qualified">
  <xs:element name="CLASSE">
    <xs:complexType>
      <xs:sequence>
        <xs:element name="CGS_AS" type="CGS_AS_TYPE" minOccurs="0"/>
        <!--CLASSE DEFINITA NEL FILE EXCEL IDROGRAFIA.XLS-->
        <xs:element name="ABA_ET" type="ABA_ET_TYPE" minOccurs="0"/>
        <xs:element name="ABA_SA" type="ABA_SA_TYPE" minOccurs="0"/>
        <xs:element name="ABA_LI" type="ABA_LI_TYPE" minOccurs="0"/>
      </xs:sequence>
      <xs:attribute name="strato">
        <xs:simpleType>
          <xs:restriction base="xs:string">
            <xs:enumeration value="CGS"/>
          </xs:restriction>
        </xs:simpleType>
      </xs:attribute>
    </xs:complexType>

    <!--DEFINIZIONE DEGLI IDENTIFICATORI DELLE TABELLE DEGLI ATTRIBUTI-->
    <xs:key name="ABA_ET_KEY">
      <xs:selector xpath="ABA_ET/ID_E"/>
      <xs:field xpath="."/>
    </xs:key>
    <xs:key name="ABA_SA_KEY">
      <xs:selector xpath="ABA_SA/ID_SA"/>
      <xs:field xpath="."/>
    </xs:key>

    <!--DEFINIZIONE DEI VINCOLI DI INTEGRITA' REFERENZIALE-->
    <xs:keyref name="ABA_ET_FK" refer="ABA_ET_KEY">
      <xs:selector xpath="CGS_AS/ID_E"/>
      <xs:field xpath="."/>
    </xs:keyref>
    <xs:keyref name="ABA_SA_FK" refer="ABA_SA_KEY">
      <xs:selector xpath="CGS_AS/ID_SA"/>
      <xs:field xpath="."/>
    </xs:keyref>
  </xs:element>

  <!--DEFINIZIONE DEI TIPI-->

  <!--CGS_AS_TYPE-->
  <xs:complexType name="CGS_AS_TYPE">
    <xs:sequence maxOccurs="unbounded">
      <xs:element name="ID_F">
        <xs:simpleType>
          <xs:restriction base="xs:string">
            <xs:length value="16"/>
          </xs:restriction>
        </xs:simpleType>
      </xs:element>
    </xs:sequence>
  </xs:complexType>
```

```

        </xs:simpleType>
    </xs:element>
    <xs:element name="TY_E">
        <xs:simpleType>
            <xs:restriction base="xs:string">
                <xs:length value="3"/>
                <xs:enumeration value="ABA"/>
            </xs:restriction>
        </xs:simpleType>
    </xs:element>
    <xs:element name="ID_E">
        <xs:simpleType>
            <xs:restriction base="xs:string">
                <xs:length value="16"/>
            </xs:restriction>
        </xs:simpleType>
    </xs:element>
    <xs:element name="ID_SA">
        <xs:simpleType>
            <xs:restriction base="xs:string">
                <xs:length value="16"/>
            </xs:restriction>
        </xs:simpleType>
    </xs:element>
    <xs:element name="QT_REL" type="xs:string"/>
</xs:sequence>
</xs:complexType>

<!--ABA_ET_TYPE-->
<xs:complexType name="ABA_ET_TYPE">
    <xs:sequence maxOccurs="unbounded">
        <xs:element name="TY_E">
            <xs:simpleType>
                <xs:restriction base="xs:string">
                    <xs:length value="3"/>
                    <xs:enumeration value="ABA"/>
                </xs:restriction>
            </xs:simpleType>
        </xs:element>
        <xs:element name="ID_E">
            <xs:simpleType>
                <xs:restriction base="xs:string">
                    <xs:length value="16"/>
                </xs:restriction>
            </xs:simpleType>
        </xs:element>
        <xs:element name="TY_ABA">
            <xs:simpleType>
                <xs:restriction base="xs:integer">
                    <xs:enumeration value="1"/>
                    <xs:enumeration value="2"/>
                    <xs:enumeration value="97"/>
                    <xs:enumeration value="98"/>
                    <xs:enumeration value="99"/>
                </xs:restriction>
            </xs:simpleType>
        </xs:element>
        <xs:element name="COD_META">
            <xs:simpleType>
                <xs:restriction base="xs:string">
                    <xs:length value="8"/>
                </xs:restriction>
            </xs:simpleType>
        </xs:element>
    </xs:sequence>
</xs:complexType>

<!--ABA_SA_TYPE-->

```

```

<xs:complexType name="ABA_SA_TYPE">
  <xs:sequence maxOccurs="unbounded">
    <xs:element name="TY_E">
      <xs:simpleType>
        <xs:restriction base="xs:string">
          <xs:length value="3"/>
          <xs:enumeration value="ABA"/>
        </xs:restriction>
      </xs:simpleType>
    </xs:element>
    <xs:element name="ID_SA">
      <xs:simpleType>
        <xs:restriction base="xs:string">
          <xs:length value="16"/>
        </xs:restriction>
      </xs:simpleType>
    </xs:element>
    <xs:element name="TY_SED">
      <xs:simpleType>
        <xs:restriction base="xs:integer">
          <xs:enumeration value="1"/>
          <xs:enumeration value="2"/>
          <xs:enumeration value="3"/>
          <xs:enumeration value="97"/>
          <xs:enumeration value="98"/>
          <xs:enumeration value="99"/>
        </xs:restriction>
      </xs:simpleType>
    </xs:element>
    <xs:element name="TY_NAT">
      <xs:simpleType>
        <xs:restriction base="xs:integer">
          <xs:enumeration value="1"/>
          <xs:enumeration value="2"/>
          <xs:enumeration value="97"/>
          <xs:enumeration value="98"/>
          <xs:enumeration value="99"/>
        </xs:restriction>
      </xs:simpleType>
    </xs:element>
  </xs:sequence>
</xs:complexType>

<!--ABA_LI_TYPE-->
<xs:complexType name="ABA_LI_TYPE">
  <xs:sequence maxOccurs="unbounded">
    <xs:element name="TY_E">
      <xs:simpleType>
        <xs:restriction base="xs:string">
          <xs:length value="3"/>
          <xs:enumeration value="ABA"/>
        </xs:restriction>
      </xs:simpleType>
    </xs:element>
    <xs:element name="ID_F">
      <xs:simpleType>
        <xs:restriction base="xs:string">
          <xs:length value="16"/>
        </xs:restriction>
      </xs:simpleType>
    </xs:element>
    <xs:element name="TY_COS">
      <xs:simpleType>
        <xs:restriction base="xs:integer">
          <xs:enumeration value="1"/>
          <xs:enumeration value="2"/>
          <xs:enumeration value="3"/>
          <xs:enumeration value="97"/>
          <xs:enumeration value="98"/>
        </xs:restriction>
      </xs:simpleType>
    </xs:element>
  </xs:sequence>
</xs:complexType>

```



```

                                <xs:enumeration value="99"/>
                            </xs:restriction>
                        </xs:simpleType>
                    </xs:element>
                </xs:sequence>
            </xs:complexType>
        </xs:schema>
    
```

Dall'analisi dello schema XML è possibile ricavare le seguenti informazioni relative al corrispondente file XML:

- L'elenco delle tabelle associate alla classe (o al reticolo) corrisponde alla sequenza ordinata di elementi indicati nella definizione dell'elemento "CLASSE (per i reticoli l'elemento root è denominato "STRUTTURA"). Ciascuno di questi elementi è definito da un tipo denominato "<Nome Tabella>_TYPE", che, come vedremo, descrive la struttura della tabella associata. L'elemento "CLASSE" ("STRUTTURA") è inoltre dotato di un attributo "strato" in cui è indicato il codice ID_CV dello strato a cui la classe (o reticolo) appartiene. Ad esempio:

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<xs:schema xmlns:xs="http://www.w3.org/2001/XMLSchema" elementFormDefault="qualified">
    <xs:element name="CLASSE">
        <xs:complexType>
            <xs:sequence>
                <xs:element name="CGS_AS" type="CGS_AS_TYPE" minOccurs="0"/>
                <!--CLASSE DEFINITA NEL FILE EXCEL IDROGRAFIA.XLS-->
                <xs:element name="ABA_ET" type="ABA_ET_TYPE" minOccurs="0"/>
                <xs:element name="ABA_SA" type="ABA_SA_TYPE" minOccurs="0"/>
                <xs:element name="ABA_LI" type="ABA_LI_TYPE" minOccurs="0"/>
            </xs:sequence>
            <xs:attribute name="strato">
                <xs:simpleType>
                    <xs:restriction base="xs:string">
                        <xs:enumeration value="CGS"/>
                    </xs:restriction>
                </xs:simpleType>
            </xs:attribute>
        </xs:complexType>
    </xs:element>
    ...
    ...
    ...
    
```

- Sempre nella definizione dell'elemento "CLASSE", sono descritti gli identificatori primari delle tabelle degli attributi e i vincoli di integrità referenziale fra le tabelle di associazione e le tabelle degli attributi. Ad esempio:

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<xs:schema xmlns:xs="http://www.w3.org/2001/XMLSchema" elementFormDefault="qualified">
    <xs:element name="CLASSE">
        <xs:complexType>
            <xs:sequence>
                <xs:element name="CGS_AS" type="CGS_AS_TYPE" minOccurs="0"/>
                <!--CLASSE DEFINITA NEL FILE EXCEL IDROGRAFIA.XLS-->
                <xs:element name="ABA_ET" type="ABA_ET_TYPE" minOccurs="0"/>
                <xs:element name="ABA_SA" type="ABA_SA_TYPE" minOccurs="0"/>
                <xs:element name="ABA_LI" type="ABA_LI_TYPE" minOccurs="0"/>
            </xs:sequence>
            <xs:attribute name="strato">
                <xs:simpleType>
                    <xs:restriction base="xs:string">
                        <xs:enumeration value="CGS"/>
                    </xs:restriction>
                </xs:simpleType>
            </xs:attribute>
        </xs:complexType>
    </xs:element>
    ...
    ...
    ...
    
```

```

        </xs:restriction>
      </xs:simpleType>
    </xs:attribute>
  </xs:complexType>

  <!--DEFINIZIONE DEGLI IDENTIFICATORI DELLE TABELLE DEGLI ATTRIBUTI-->
  <xs:key name="ABA_ET_KEY">
    <xs:selector xpath="ABA_ET/ID_E"/>
    <xs:field xpath="."/>
  </xs:key>
  <xs:key name="ABA_SA_KEY">
    <xs:selector xpath="ABA_SA/ID_SA"/>
    <xs:field xpath="."/>
  </xs:key>

  <!--DEFINIZIONE DEI VINCOLI DI INTEGRITA' REFERENZIALE-->
  <xs:keyref name="ABA_ET_FK" refer="ABA_ET_KEY">
    <xs:selector xpath="CGS_AS/ID_E"/>
    <xs:field xpath="."/>
  </xs:keyref>
  <xs:keyref name="ABA_SA_FK" refer="ABA_SA_KEY">
    <xs:selector xpath="CGS_AS/ID_SA"/>
    <xs:field xpath="."/>
  </xs:keyref>
</xs:element>

...

```

- La struttura di ogni tabella è definita dal corrispondente tipo <Nome Tabella>_TYPE: sono indicati gli attributi, il tipo degli attributi con eventuali vincoli (ad esempio la lunghezza di stringa) e, nel caso di enumerati, l'insieme di valori che l'attributo può assumere. Ad esempio:

```

<!--ABA_ET_TYPE-->
<xs:complexType name="ABA_ET_TYPE">
  <xs:sequence maxOccurs="unbounded">
    <xs:element name="TY_E">
      <xs:simpleType>
        <xs:restriction base="xs:string">
          <xs:length value="3"/>
          <xs:enumeration value="ABA"/>
        </xs:restriction>
      </xs:simpleType>
    </xs:element>
    <xs:element name="ID_E">
      <xs:simpleType>
        <xs:restriction base="xs:string">
          <xs:length value="16"/>
        </xs:restriction>
      </xs:simpleType>
    </xs:element>
    <xs:element name="TY_ABA">
      <xs:simpleType>
        <xs:restriction base="xs:integer">
          <xs:enumeration value="1"/>
          <xs:enumeration value="2"/>
          <xs:enumeration value="97"/>
          <xs:enumeration value="98"/>
          <xs:enumeration value="99"/>
        </xs:restriction>
      </xs:simpleType>
    </xs:element>
    <xs:element name="COD_META">
      <xs:simpleType>
        <xs:restriction base="xs:string">

```

```
                <xs:length value="8"/>
            </xs:restriction>
        </xs:simpleType>
    </xs:element>
</xs:sequence>
</xs:complexType>
```

11 Allegato A - Sistema di codifica della metainformazione di istanza per la Modalità C

Nell'ambito dell'allestimento del Data Base Topografico in modalità C le fonti utilizzate per la costruzione dei contenuti sono:

- La CTR a scala 1:5000
- Le ortofoto
- Gli strati vettoriali fondamentali CGU
- Il Data Base dell'USO del SUOLO
- Altre fonti di varia origine e di varia tipologia (fotografiche, cartografiche, cartacee, etc.)

I contenuti del DBT in generale sono ripartiti, in funzione della loro natura, nelle seguenti categorie:

1. oggetto rilevabile:
 - a. con definizione fisica certa (ad esempio l'edificato, le strade, etc.);
 - b. di incerta definizione fisica (ad esempio la vegetazione, l'idrografia)
2. oggetto interpolato (ad es. reticolo stradale, il reticolo idrografico, etc.);
3. oggetto di natura amministrativa/tematica (ad esempio i confini comunali, le aree di pertinenza, etc.)

La metainformazione di istanza ha perciò la funzione di indicare, per i contenuti della prima categoria (ovvero gli oggetti rilevabili), quale delle fonti disponibili è stata utilizzata, perchè e con quale attendibilità, mentre per gli oggetti della seconda categoria e della terza categoria corrispondono in genere ai contenuti degli strati vettoriali fondamentali della CGU o sono desumibili dal BD USO DEL SUOLO.

Per gli oggetti che costituiscono contenuto degli strati vettoriali fondamentali la metainformazione di istanza dovrà specificare le variazioni apportate per ottenere dati complessivamente consistenti all'interno del Data Base

Tutti gli oggetti della prima categoria devono perciò essere qualificati con i seguenti quattro attributi:

1. **"fonte del rilievo"**: per ogni primitiva geometrica rilevata viene specificata la fonte da cui è stata acquisita; i codici delle fonti possibili sono i seguenti:
 - 01: "da CTR5";
 - 02: "da ortoimmagine Quick Bird";
 - 99: "altra fonte di rilievo";
2. **"altra fonte di rilievo"**: nel caso la "fonte del rilievo" corrisponda al codice 99 ("altra fonte"), questo attributo ne specifica la natura:
 - 00: se il valore di "fonte di rilievo" è diverso da 99;
 - 01: "oggetto desunto dal DB Uso del Suolo"
 - XX: natura della fonte;
3. **"compatibilità fonti"**: per ogni oggetto direttamente rilevato dalle fonti primarie, precisa se esso è visibile o meno sull'ortoimmagine e se è presente sulla CTR5:

- 01: "ortoimmagine = visibile; CTR5 = presente";
- 02: "ortoimmagine = visibile; CTR5 = assente";
- 03: "ortoimmagine = non visibile; CTR5 = presente";
- 04: "altra base fotografica = visibile; CTR5 = presente";
- 05: "altra base fotografica = visibile; CTR5 = assente";
- 06: "altra base; CTR5 = presente";
- 07: "altra base; CTR5 = assente"

4. **"qualità del rilievo"**: per ogni oggetto viene qualificata l'accuratezza secondo i seguenti codici:

- 01: "accuratezza equivalente a rilievo da stereorestituzione";
- 02: "accuratezza equivalente ad aggiornamento speditivo tradizionale";
- 03: "accuratezza equivalente ad aggiornamento speditivo da immagine satellitare";
- 04: "accuratezza inferiore ai limiti previsti";

I contenuti del data base topografico corrispondenti agli strati vettoriali fondamentali della CGU devono essere qualificati invece in modo da evidenziarne gli eventuali aggiornamenti:

"aggiornamento CGU":

- 01: "oggetto direttamente assunto dallo strato CGU";
- 02: "oggetto acquisito da altre fonti ad integrazione dello strato CGU";
- 03: "oggetto modificato rispetto allo strato CGU sulla base di altre fonti";
- 04: "oggetto modificato per garantire la consistenza topologica con altri contenuti del DBT"

I contenuti del Data Base Topografico corrispondenti ad alcuni strati che non sono oggetto di rilievo, né fanno parte degli strati vettoriali fondamentali della CGU dovranno essere documentati rispetto alla fonte utilizzata

1. **"fonte del rilievo"**: per ogni primitiva geometrica rilevata viene specificata la fonte da cui è stata acquisita; i codici delle fonti possibili sono i seguenti:
 - 01: "da CTR5";
 - 02: "da ortoimmagine Quick Bird";
 - 99: "altra fonte di rilievo";
2. **"altra fonte di rilievo"**: nel caso la "fonte del rilievo" corrisponda al codice 99 ("altra fonte"), questo attributo ne specifica la natura:
 - 00: se il valore di "fonte di rilievo" è diverso da 99;
 - 01: "oggetto desunto dal DB Uso del Suolo"
 - XX: natura della fonte;