



# **Regione Lombardia**

***Sistema Informativo Territoriale (S.I.T.)***

**Base dati geografica alla scala 1:10.000 (CT10)**

**Descrizione dei contenuti informativi**

Versione 1.3

Luglio 2006

---

**CRONOLOGIA DELLE RELEASE DEL DOCUMENTO:**

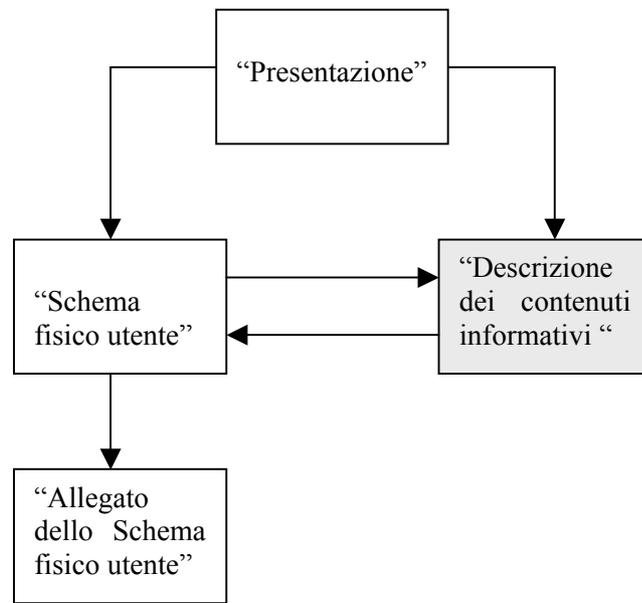
---

<b>Numero release</b>	<b>Data di emissione</b>	<b>Sintesi delle variazioni</b>
1.0	15/12/2000	Prima emissione
1.01	01/06/2002	Upgrade del documento dovuti alle modifiche effettuate per la messa in produzione della versione 1.01 della banca dati CT10. Entità LO (diversa valorizzazione attributo COD_ISTAT)
1.1	01/07/2003	Upgrade del documento dovuto alle modifiche effettuate per la messa in produzione della versione 1.1 della banca dati CT10. Sono stati effettuati significativi aggiornamenti sulla componente informativa altimetria (curve di livello e punti quotati)
1.2	01/07/2004	Upgrade del documento dovuto alle modifiche effettuate per la messa in produzione della versione 1.2 della banca dati CT10. Nello schema concettuale e' stato tolto il vincolo di contenimento delle comunità montane nelle province, ed è stato inserito il vincolo di contenimento di alcune istanze delle località significative nei comuni. E' stata ridefinita con una nuova Legge Regionale, la semantica delle comunità montane.
1.3	01/07/2006	Upgrade del documento dovuto alle modifiche effettuate per la messa in produzione della versione 1.3 della banca dati CT10. Sono stati aggiunti i dati dei layer delle infrastrutture per il trasporto di persone e merci, la rete idrografica, i nodi dell'idrografia, i ghiacciai, gli elettrodotti e le ferrovie.

**Luglio 2006**

## ORGANIZZAZIONE DELLA DOCUMENTAZIONE

Di seguito si illustra la documentazione disponibile e l'ordine di lettura dei documenti della "Base dati geografica alla scala 1:10.000 (CT10)", con un rettangolo grigio si indica il documento corrente:





# INDICE

<b>PREMESSA.....</b>	<b>1</b>
<b>ELEMENTI GENERALI DEL PROGETTO.....</b>	<b>4</b>
FONTI INFORMATIVE E SOGLIE DI AGGIORNAMENTO .....	4
MODALITÀ D'ACQUISIZIONE DEI DATI.....	5
ASPETTI GENERALI SULLA QUALITÀ DEL DATO .....	6
<b>PARTE I: SCHEMA CONCETTUALE.....</b>	<b>8</b>
INTRODUZIONE.....	9
IL MODELLO CONCETTUALE GEO_ER NELLA SUA VERSIONE ATTUALE .....	9
<i>Legenda del modello concettuale GEO-ER.....</i>	<i>18</i>
AMBITI AMMINISTRATIVI.....	21
ALTIMETRIA .....	21
IDROGRAFIA .....	22
INFRASTRUTTURE PER IL TRASPORTO DI PERSONE E MERCI.....	23
<i>Sistema stradale.....</i>	<i>23</i>
<i>Sistema aeroportuale.....</i>	<i>23</i>
<i>Sistema ferroviario.....</i>	<i>24</i>
<i>Sistema a guida vincolata e impianti fissi.....</i>	<i>24</i>
<i>Nodi di Intermodalità.....</i>	<i>25</i>
INFRASTRUTTURE TECNOLOGICHE .....	25
LOCALITÀ SIGNIFICATIVE.....	25
USO DEL SUOLO.....	26
VINCOLI E SCHEMI DI SECONDO LIVELLO.....	27
DIZIONARIO DELLE ENTITÀ .....	30
DIZIONARIO DELLE RELAZIONI .....	35
<b>PARTE II: DESCRIZIONE DELLE ENTITA'.....</b>	<b>37</b>
AMBITI AMMINISTRATIVI .....	39
<i>Comune (CO).....</i>	<i>40</i>
<i>Provincia (PR).....</i>	<i>42</i>
<i>Comunità montana (CM).....</i>	<i>43</i>
<i>Azienda Sanitaria Locale (AL).....</i>	<i>44</i>
<i>Regione (RG).....</i>	<i>45</i>
<i>Limite amministrativo (LA).....</i>	<i>46</i>
ALTIMETRIA.....	47
<i>Curva di livello (CL).....</i>	<i>48</i>
<i>Punto quotato (PQ).....</i>	<i>51</i>
IDROGRAFIA .....	53
<i>Considerazioni generali.....</i>	<i>54</i>
<i>Corso d'acqua naturale principale (RI).....</i>	<i>57</i>
<i>Canale principale (CN).....</i>	<i>62</i>
<i>Condotta forzata (CF).....</i>	<i>64</i>
<i>Corso d'acqua secondario (RS).....</i>	<i>66</i>
<i>Rete idrografica (ID).....</i>	<i>70</i>
<i>Argine golenale (AR).....</i>	<i>72</i>
<i>Diga (DI).....</i>	<i>74</i>
<i>Area idrica(AI).....</i>	<i>75</i>
<i>Area idrica corso d'acqua naturale principale (FI).....</i>	<i>76</i>
<i>Specchio d'acqua - Lago (LG).....</i>	<i>78</i>
<i>Stagno e palude (PA).....</i>	<i>80</i>
<i>Area idrica secondaria (AC).....</i>	<i>81</i>
<i>Isola lacuale o fluviale (IS).....</i>	<i>82</i>
<i>Limite area idrica (LC).....</i>	<i>83</i>
<i>Ghiacciaio (GH).....</i>	<i>84</i>

INFRASTRUTTURE PER IL TRASPORTO DI PERSONE E MERCI .....	87
<i>IL SISTEMA STRADALE: considerazioni generali</i> .....	88
<i>Rete stradale (ST)</i> .....	90
<i>Tratto stradale (TS)</i> .....	92
<i>Strada comunale (SC)</i> .....	94
<i>Intersezione (SZ)</i> .....	95
<i>Percorso amministrativo (Autostrada, SS, EXSS, SP) (PE)</i> .....	97
<i>Punto di riferimento</i> .....	98
<i>IL SISTEMA AEROPORTUALE: considerazioni generali</i> .....	99
<i>Aeroporto (AE)</i> .....	100
<i>Sedime Aeroportuale (SA)</i> .....	101
<i>IL SISTEMA FERROVIARIO: considerazioni generali</i> .....	102
<i>Rete ferroviaria (FE)</i> .....	103
<i>Tratta ferroviaria (TF)</i> .....	105
<i>Binario di servizio (BS)</i> .....	106
<i>Linea Ferroviaria (LF)</i> .....	107
<i>Stazione ferroviaria (SF)</i> .....	108
<i>Bivio (BV)</i> .....	109
<i>SISTEMI A GUIDA VINCOLATA E IMPIANTI FISSI: considerazioni generali</i> .....	110
<i>Rete delle metropolitane (MM)</i> .....	111
<i>Stazione di metropolitana (SM)</i> .....	114
<i>Impianto a cremagliera (CR)</i> .....	115
<i>Impianto a fune (IF)</i> .....	116
INFRASTRUTTURE TECNOLOGICHE .....	117
<i>Elettrodotto (EL)</i> .....	117
USO DEL SUOLO .....	124
<i>Considerazioni generali</i> .....	126
<i>Residenza-Produttivo-Misto (UB)</i> .....	128
<i>Parco o giardino (PG)</i> .....	130
<i>Area in trasformazione(AT)</i> .....	131
<i>Impianto sportivo (IP)</i> .....	132
<i>Servizio (SV)</i> .....	133
<i>Cascina (CS)</i> .....	135
<i>Campeggio (CP)</i> .....	136
<i>Area stradale e autostradale (AA)</i> .....	137
<i>Area di servizio delle infrastrutture su ferro (SO)</i> .....	138
<i>Attività estrattiva (EA)</i> .....	139
<i>Area agricola (AG)</i> .....	140
<i>Bosco (BO)</i> .....	141
<i>Area incolta (NC)</i> .....	142
<i>Roccia (RO)</i> .....	143
<i>Area sterile (AS)</i> .....	144
<i>Edificio rurale (ER)</i> .....	145
LOCALITÀ SIGNIFICATIVE .....	146
<i>Località Significativa (LO)</i> .....	147
<b>APPENDICE 1 : IL SISTEMA STRADALE, ESEMPI</b> .....	<b>149</b>
<b>APPENDICE 2: IL SISTEMA FERROVIARIO, ESEMPI</b> .....	<b>153</b>
<b>APPENDICE 3: REGOLE DI "RIEMPIMENTO" CODICI APPLICATIVI E CAMPI NOME</b> .....	<b>155</b>

## INDICE DELLE FIGURE

FIGURA 1: CARTA TECNICA REGIONALE (C.T.R.) AL TRATTO .....	2
FIGURA 2: BASE DATI GEOGRAFICA ALLA SCALA 1:10.000, ALCUNI LIVELLI INFORMATIVI.....	2
FIGURA 3: C.T.R AL TRATTO E ALCUNI STRATI VETTORIALI .....	3
FIGURA 4: SOGLIE DI AGGIORNAMENTO DELLA CARTA TECNICA REGIONALE (C.T.R.). .....	4
FIGURA 5: SUDDIVISIONE DEL TERRITORIO REGIONALE NEI LOTTI DI ACQUISIZIONE. ....	6
FIGURA 6: LINEA ORIENTATA. ....	11
FIGURA 7: ATTRIBUTI A TRATTI.....	12
FIGURA 8: ESEMPI DI AGGREGAZIONE DI ELEMENTI (O “FEATURE”) ELEMENTARI. ....	12
FIGURA 9: TIPOLOGIE DI NODI DELLA RETE STRADALE.....	16
FIGURA 10: NODI EVENTO/PROIEZIONE, ESEMPLI .....	17
FIGURA 11: PROVIENIENZA DEL DATO DELLE CURVE DI LIVELLO PER SEZIONE.....	49
FIGURA 12: CARATTERIZZAZIONE DELL'ATTRIBUTO A TRATTI MEZZERIA.....	59
FIGURA 13: COPERTURA DEL TERRITORIO LOMBARDO DI ALCUNE ENTITÀ DELL'USO DEL SUOLO .....	127



## Premessa

Questo documento descrive il contenuto informativo della "**Base dati geografica alla scala 1:10.000 (CT10)**" prodotta dalla Regione Lombardia.

Il documento si articola in *due parti*, la prima parte tratta lo *schema concettuale e le nozioni di tipo generale*, mentre nella seconda parte si *descrive ogni entità* della base dati (attraverso la semantica, i criteri di acquisizione etc.)

*Si consiglia la lettura della prima parte (schema concettuale), almeno per quanto riguarda i concetti generali (ad es. nodo, rete etc.), che consentono di comprendere meglio la seconda parte del documento.*

Le entità presenti nella "Base dati geografica alla scala 1:10.000 (CT10)" vengono raggruppate nelle seguenti componenti informative omogenee:

- Ambiti Amministrativi,
- Altimetria,
- Idrografia,
- Infrastrutture per il trasporto di persone e merci, suddivise in
  - Sistema stradale
  - Sistema aeroportuale
  - Sistema ferroviario
  - Sistemi a guida vincolata e impianti fissi
- Infrastrutture tecnologiche
- Uso del Suolo,
- Località Significative,
- Punti d'intersezione tra reti diverse

Il prodotto ottenuto rappresenta il raggiungimento di un primo stato di stabilità di un progetto avviato dalla Regione Lombardia agli inizi degli anni '90. Non rappresenta un punto di arrivo, anzi, si ipotizza infatti che, all'interno dell'architettura unitaria del S.I.T. (Sistema Informativo Territoriale) della Regione Lombardia, vari soggetti con competenze disciplinari/amministrative e fonti informative adeguate andranno ad arricchire ed integrare il primo livello informativo raggiunto. La "Base dati geografica alla scala 1:10.000 (CT10)" della Regione Lombardia si svilupperà quindi per release successive.

Attraverso il nome utilizzato per identificare il prodotto ottenuto: "Base dati geografica alla scala 1:10.000 (CT10)", si è voluto porre l'accento sul fatto che non si è in presenza di una acquisizione in forma numerica dei contenuti della C.T.R. (Carta Tecnica Regionale) al tratto alla scala 1:10.000. Infatti, sono stati "estratti" dalla C.T.R. un insieme di livelli informativi (quelli elencati in precedenza), piuttosto "poveri" dal punto di vista meramente cartografico, ma "rilevanti" per la costituzione del Sistema Informativo Territoriale regionale.

Nelle figure che seguono si è tentato di esemplificare la "grana" informativa del prodotto ottenuto. In *Figura 1* vengono visualizzati i contenuti informativi della C.T.R. al tratto alla scala 1:10.000, si tratta del nucleo centrale del Comune di Sabbioneta in Provincia di Mantova. In *Figura 2* vengono rappresentati i contenuti della base per la medesima zona (le linee rosse sono delle strade, quelle azzurre i corsi d'acqua, le aree campite rappresentano diverse destinazioni d'uso del suolo. In *Figura 3* vengono visualizzate le due informazioni sovrapposte.

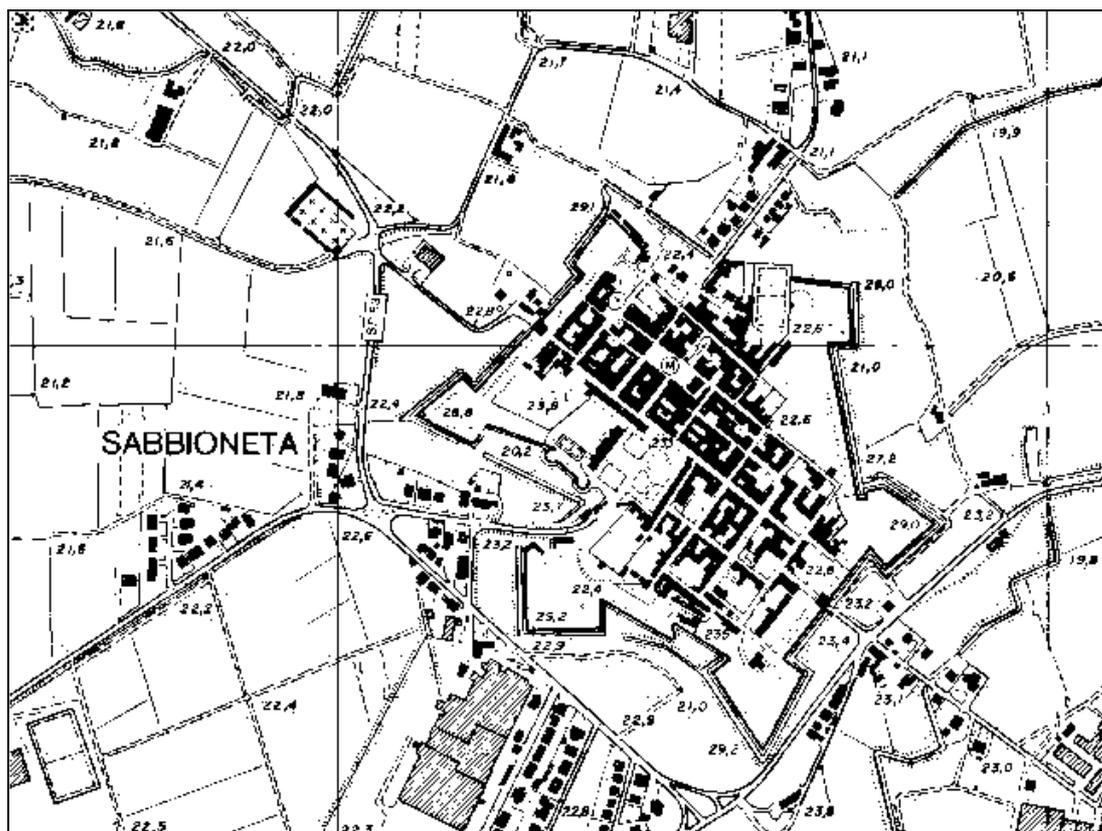


Figura 1: Carta Tecnica regionale (C.T.R.) al tratto.

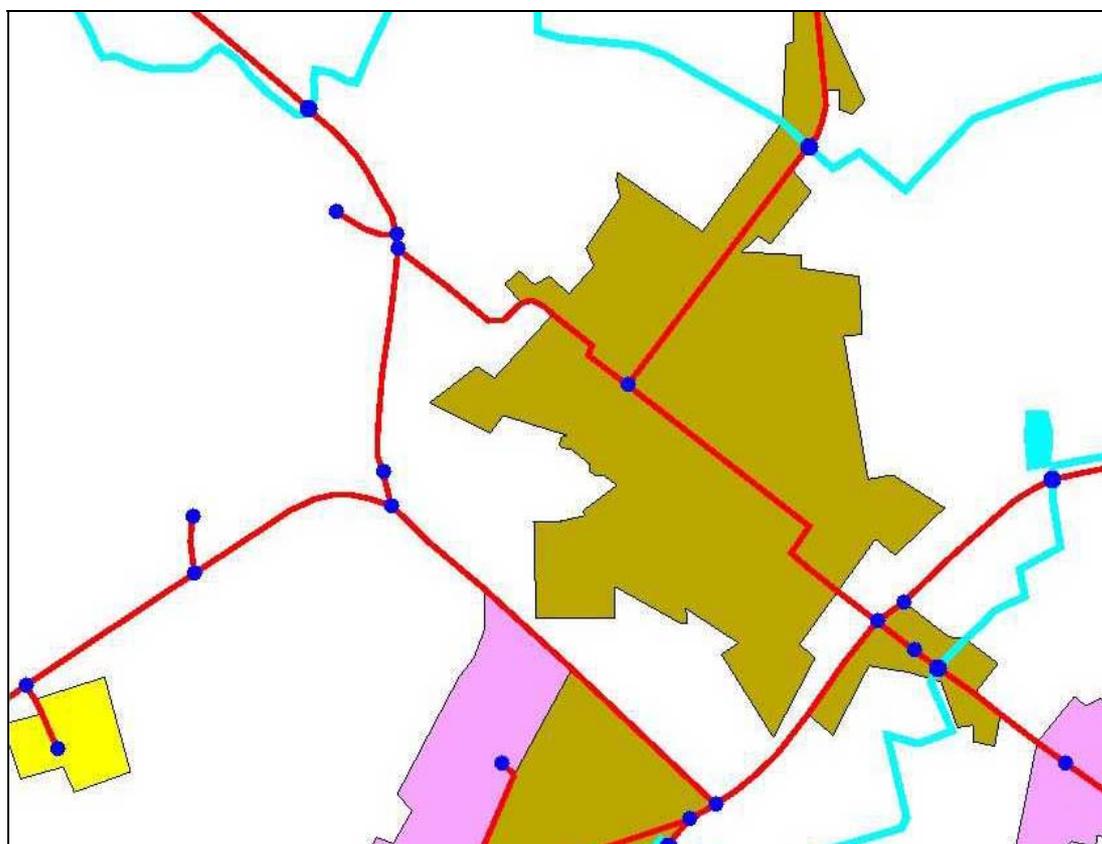


Figura 2: Base dati geografica alla scala 1:10.000, alcuni livelli informativi.

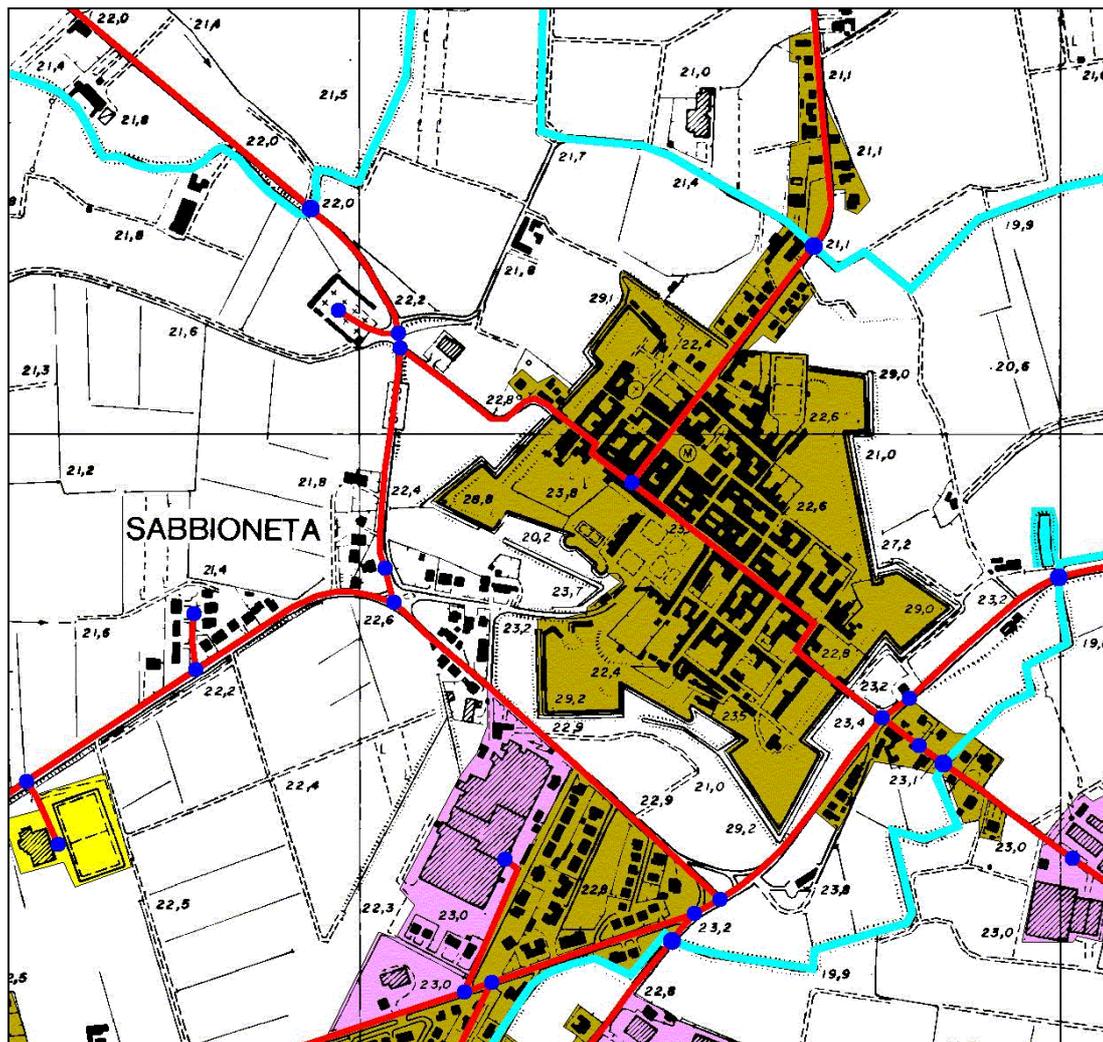


Figura 3: C.T.R al tratto e alcuni strati vettoriali.

## Elementi generali del progetto

### Fonti informative e soglie di aggiornamento

La fonte informativa degli strati vettoriali della "Base dati geografica alla scala 1:10.000 (CT10)" è la C.T.R. (Carta Tecnica Regionale) al tratto alla scala 1:10.000. Il territorio regionale è suddiviso in 710 sezioni, ciascuna delle quali copre un territorio di 40 Km quadrati. Di queste sezioni una parte è aggiornata al **1994** (450 sezioni) e una parte (260 sezioni) è aggiornata al **1981-83**. Si veda in Fig.4 la suddivisione del territorio regionale secondo le due soglie di aggiornamento, con lo sfondo *grigio* vengono rappresentate le sezioni aggiornate al **1981-83**.

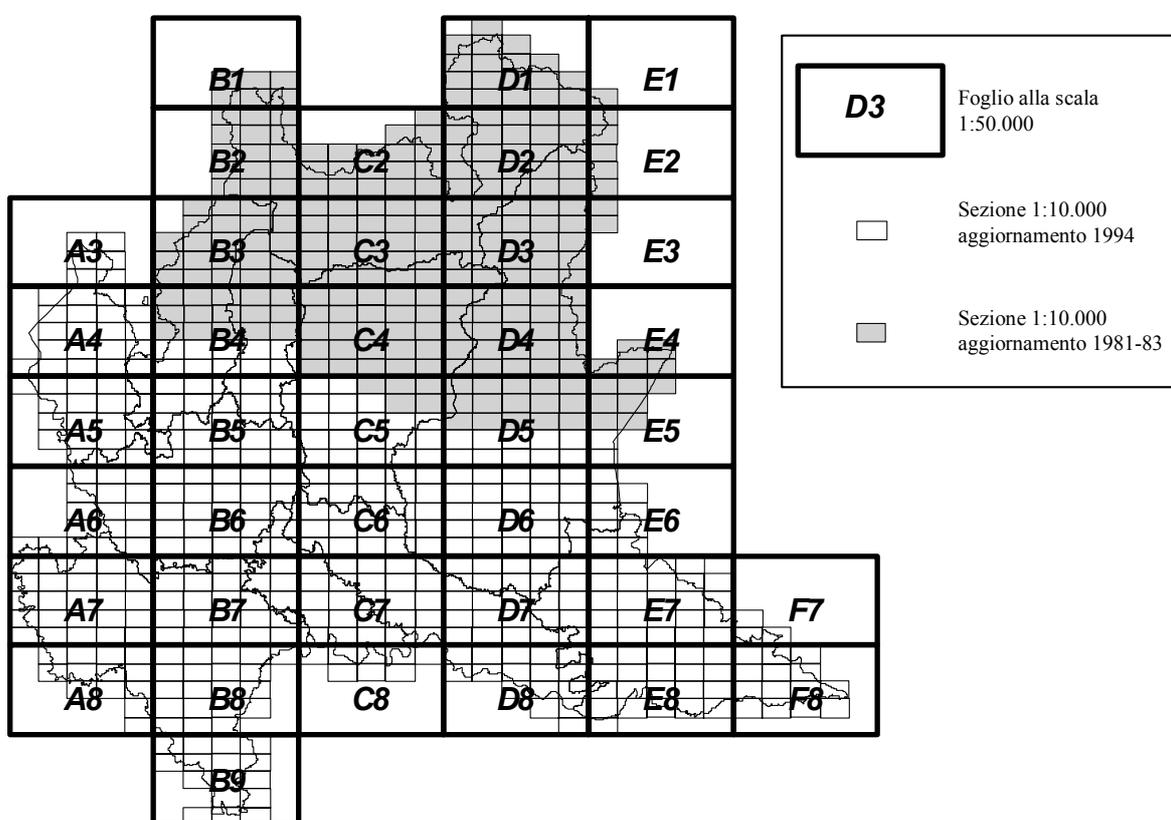


Figura 4: Soglie di aggiornamento della Carta Tecnica Regionale (C.T.R.).

Nei casi in cui, per una certa entità, la fonte primaria indicata in precedenza sia stata integrata o sostituita da ulteriori fonti informative, viene segnalato in modo opportuno nella descrizione dell'entità.

## Modalità d'acquisizione dei dati

Per quanto riguarda la metodologia di acquisizione dei dati, il documento di riferimento è il **“CAPITOLATO SPECIALE PER L'AGGIORNAMENTO DELLA CARTA TECNICA DI BASE ALLA SCALA 1:10.000 E PER LA TRASPOSIZIONE NUMERICA DEI DATI GEOGRAFICI Versione 3 21/4/93”** (in seguito indicato come **Capitolato di fornitura**). In seguito si farà riferimento ai dati prodotti secondo il Capitolato di fornitura con la dizione **dati di fornitura**.

La metodologia di acquisizione descritta nel capitolato sopraindicato prevedeva la predisposizione di un manoscritto cartaceo, su cui venivano segnalati gli “oggetti” da digitalizzare (e i relativi codici), a questa operazione faceva seguito la digitalizzazione tramite digitizer.

*Sui dati di fornitura hanno fatto seguito attività di mosaicatura dei diversi lotti appaltati da parte della Regione Lombardia (si veda il successivo paragrafo), e di verifica/correzione dei dati, sia per i contenuti geometrici, sia per le informazioni alfanumeriche associate. Una delle attività più rilevanti ha riguardato la verifica della corretta identificazione degli "oggetti" presenti sul territorio e il controllo delle tabelle anagrafiche.*

*Pur mantenendo l'originaria impostazione, che mirava ad ottenere una banca dati completa dei principali livelli informativi caratterizzanti il territorio regionale, si è operata una rilevante revisione logico concettuale.*

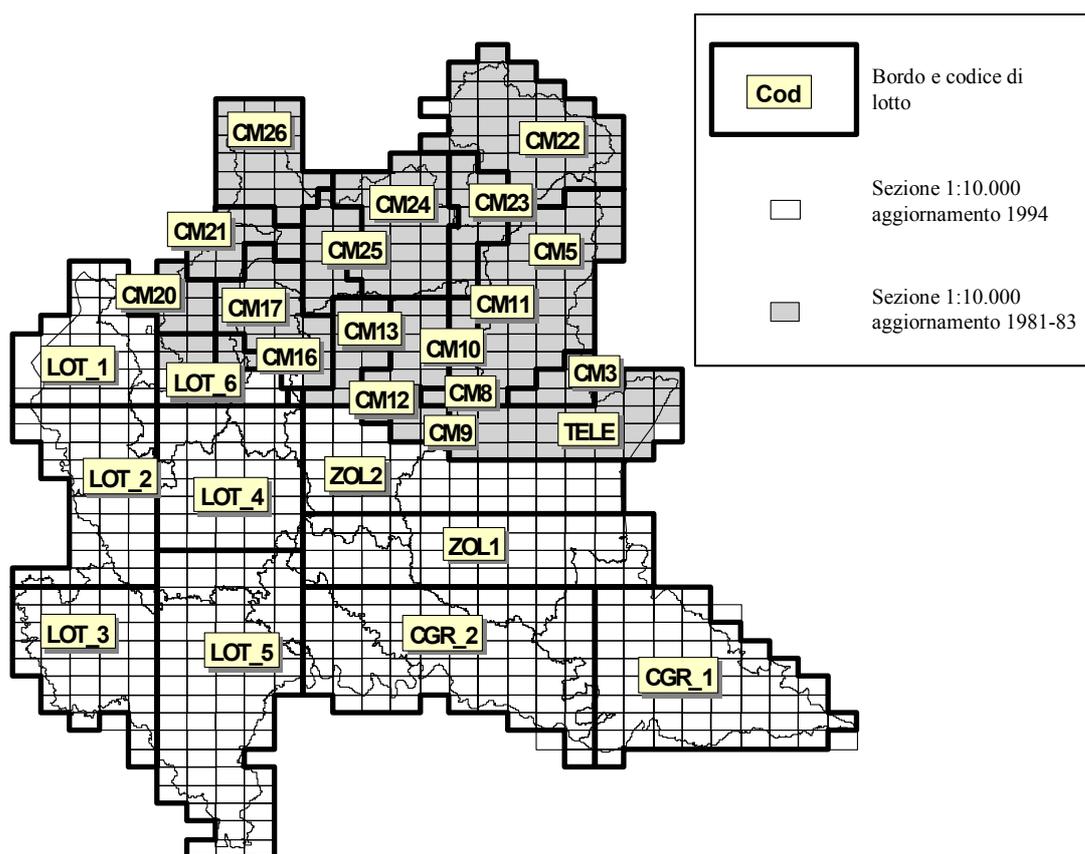
*Le ragioni dipendono dall'inadeguatezza della fonte informativa C.T.R. al tratto, che non consente l'acquisizione di certi livelli informativi con una qualità adeguata e dalla conseguente necessità di specifiche competenze disciplinari e utenti "esperti" con fonti informative adeguate, in grado di indirizzare l'organizzazione delle varie componenti informative. Sono inoltre emerse specifiche esigenze di settore (ci si riferisce in modo particolare al sistema stradale e ferroviario di cui si è occupata la Direzione Generale Infrastrutture e Mobilità in collaborazione col Polo centrale del S.I.T. regionale facente capo alla Direzione Generale Territorio e Urbanistica).*

Si sono quindi sperimentate con profitto, già nella prima release della base dati, quelle forme di collaborazione tra soggetti diversi all'interno della Regione, che stanno alla base di un'architettura unitaria e decentrata del S.I.T. regionale. Si tratta di tematiche complesse che dovranno essere ulteriormente approfondite, sia sul versante istituzionale, sia su quello tecnico-informatico.

## Aspetti generali sulla qualità del dato

Si descrivono in questo paragrafo alcuni elementi di tipo generale che influenzano la qualità complessiva della "Base dati geografica alla scala 1:10.000 (CT10)":

- *La suddivisione in lotti:* l'acquisizione dei dati è avvenuta suddividendo il territorio regionale in una trentina di lotti (si veda la cartina in Fig.5), affidati a ditte diverse tramite procedure d'appalto. Si possono quindi riscontrare, in funzione del lotto, disomogeneità per quanto riguarda la completezza, la qualità geometrica o dell'attribuzione dei dati. In generale il problema del matching geometrico e logico (cioè la corretta mosaicatura sia dal punto di vista geometrico, sia dal punto di vista degli attributi alfanumerici dei dati di lotti diversi), tra l'altro aggravato da una fonte con due diverse soglie di aggiornamento 1981-83 e 1994, non è stato affrontato in modo sistematico, ma in modo parziale, in genere solo per alcuni strati o alcune istanze di uno strato. Si è puntato a garantire la "continuità" delle istanze dotate di anagrafica, ad es. Corsi d'acqua naturali principali o percorsi amministrativi della viabilità principale.



**Figura 5: Suddivisione del territorio regionale nei lotti di acquisizione.**

Nella trattazione di ogni singola entità verranno evidenziati eventuali aspetti specifici.

- *Accuratezza della digitalizzazione*, le caratteristiche nominali di accuratezza della digitalizzazione della base, previste nel Capitolato di fornitura<sup>1</sup>, prevedevano una discrepanza rispetto alla C.T.R. al tratto cartacea (utilizzata per i controlli delle forniture) di 0.5 mm alla scala 1:10.000 (pari a 5m sul terreno).

In tempi successivi rispetto al progetto di acquisizione degli strati vettoriali della "Base dati geografica alla scala 1:10.000 (CT10)", la Regione Lombardia ha acquisito la C.T.R. al tratto in forma raster; questo prodotto, che è diventato il riferimento comune di tutte le basi territoriali della Regione, ha fornito uno strumento di valutazione più efficace per verificare l'accuratezza della digitalizzazione rispetto alla C.T.R. di partenza.

*Si segnala che, sebbene siano state corrette le situazioni più macroscopiche di cui si è venuti a conoscenza, (non era del resto possibile una verifica completa poiché la base è composta da centinaia di migliaia di oggetti) in alcune situazioni il grado di accuratezza (verificata come discrepanza tra il dato vettoriale e quello raster) può essere superiore a quello previsto originariamente*

---

1 "...Quale parametro per la valutazione del grado di precisione della digitalizzazione, si assume la distanza tra un qualsiasi punto di un elemento digitalizzato e restituito da plotter alla scala della C.T.R. e il corrispondente punto identificato sulla C.T.R. stessa. Tale distanza deve essere sempre inferiore a 0,5 mm. (alla scala della carta). Per gli archi questo valore non è riferito ai soli nodi o vertici ma anche a tutti i punti dei segmenti che li congiungono..."

## **PARTE I: SCHEMA CONCETTUALE**

## Introduzione

In questo capitolo si descrive lo *schema concettuale*<sup>2</sup> della "Base dati geografica alla scala 1:10.000 (CT10)".

Lo schema concettuale rappresenta, tramite un *linguaggio formale* (chiamato *modello concettuale*), le entità presenti in una base dati, le loro proprietà e le relazioni che le legano le une alle altre.

Lo schema concettuale della Base si compone dei seguenti elementi:

- Gli *schemi strutturali*, che specificano in forma grafica i tipi di entità e le relazioni di varia natura secondo cui è stato modellato il contenuto informativo del data base, uno per ciascuna delle "componenti informative" già elencate in Premessa; anche alcuni dei cosiddetti "Vincoli di consistenza" (descritti più avanti) più significativi sono specificati con schemi strutturali;
- I *Dizionari*, che descrivono in dettaglio le proprietà previste per ogni entità e le caratteristiche (eventualmente le proprietà) delle relazioni esistenti tra i vari tipi di entità. Sono definiti perciò i dizionari:
  - delle entità;
  - delle relazioni.

L'utilizzo dello schema concettuale come descrizione astratta del contenuto e della struttura della Base produce una serie di vantaggi, tra i quali i più significativi sono:

- una più efficace comunicazione tra utenti finali e progettisti informatici, poiché l'utente finale, la cui competenza è di tipo prevalentemente disciplinare, può comprendere e verificare la corrispondenza della rappresentazione prodotta con le caratteristiche e il significato dell'informazione rappresentata; lo schema concettuale può anche risultare per l'utente un valido strumento per razionalizzare e comprendere meglio il proprio fabbisogno informativo;
- l'indipendenza dagli strumenti tecnologici usati: infatti, la descrizione di un contenuto informativo e della sua struttura deve rappresentare un oggetto invariante rispetto alla tecnologia usata, sia per i limiti delle possibilità espressive da questa consentite, sia per la necessità di poter trasferire la stessa descrizione in ambienti diversi senza condizionare il livello concettuale dell'analisi;
- la comparabilità del contenuto informativo di basi progettate indipendentemente.

## Il modello concettuale GEO\_ER nella sua versione attuale

Il modello GEO\_ER<sup>3</sup>, appositamente definito per supportare le attività di progettazione del

---

2 Si veda, ad esempio: "La progettazione concettuale dei dati" di C. Batini et al., Franco Angeli, Milano.

3 Il modello GEO\_ER è definito nei seguenti documenti:  
G. Pelagatti - "Strutturazione ed accesso ai dati del Sistema Informativo Territoriale della Regione Lombardia" - 1992  
G. Pelagatti - "GEO\_ER: il modello concettuale del Sistema Informativo Territoriale della Regione Lombardia" - 1993

S.I.T. della Regione Lombardia fin dal 1993, è ispirato in larga misura al noto modello Entity – Relationship (Chen, 1976<sup>4</sup>), Rispetto alla versione originaria è stato integrato con strutture specifiche per la modellazione di alcune componenti informative di particolare complessità (per esempio, le “reti” della idrografia, delle strade e delle ferrovie).

I concetti principali che il modello GEO\_ER utilizza sono i seguenti: *Entità*, *Tipo di Entità*, *Attributo*, *Relazione/Vincolo*. A questi concetti fondamentali è stata aggiunta la nozione di *Rete*, che più propriamente potrebbe essere considerata un *Tipo di Entità*, ma che per comodità espositiva e per la complessità della materia a cui fa riferimento è stata trattata come nozione a parte. Nel seguito vengono brevemente riportate le relative definizioni e vengono sottolineate le peculiarità introdotte per schematizzare gli aspetti territoriali.

#### Entità (o istanza di entità)

Rappresenta un oggetto identificabile nel mondo reale, come ad esempio "il fiume Po", "la Provincia di Milano", "la strada statale 412".

#### Tipo di Entità

È una collezione astratta di istanze che hanno in comune le proprietà definite dal tipo stesso di appartenenza: ad esempio il tipo di entità "fiume" definisce l'insieme delle istanze "il fiume Ticino", "il fiume Adda", "il fiume Po", etc.

È possibile suddividere un tipo di entità in sottotipi, istituendo così una *gerarchia di classificazione* (un'altra delle nozioni principali utilizzate dal modello GEO\_ER) tra il tipo di entità più generale ed i sottotipi: ad esempio, è possibile suddividere i percorsi amministrativi delle strade in "autostrade", "statali", etc.. Lo scopo di questa suddivisione consiste nella possibilità di attribuire diverse caratteristiche ai singoli sottotipi di entità: ad esempio, diversi attributi o diversi tipi di relazioni. Tutti i sottotipi possiedono le caratteristiche del loro tipo superiore, ma differiscono nelle caratteristiche specifiche dei sottotipi.

#### Attributo

L'*attributo*, associato ad un tipo di entità, definisce una funzione che, data un'istanza di quel tipo, gli associa un valore: ad esempio, dato il tipo di entità "fiume" l'attributo <Nome> associa ad ogni istanza il valore "Ticino" oppure "Adda" oppure "Po", etc.

In particolare uno o più attributi tali che, data una combinazione di valori, risulti univocamente definita un'unica istanza di entità, ne costituiscono l'*identificatore*: ad esempio, se si definisce l'attributo <COD\_ISTAT> come identificatore del tipo di entità "Comune", non possono esistere due Comuni con lo stesso valore di <COD\_ISTAT>.

L'insieme dei possibili valori che possono essere assegnati ad un dato attributo costituisce il *dominio* dell'attributo stesso.

Nel modello GEO-ER la componente geometrica, che descrive sia la collocazione sul territorio, sia le relazioni topologiche che vincolano ogni entità alle altre, è stata assimilata ad una particolare tipologia di attributo, quella di *attributo geometrico* (che può essere *Poligono*, *Linea o Punto*), del tutto equivalente alle altre tipologie di attributi (cosiddette *alfanumeriche*).

Ogni tipo di entità, tranne i tipi di entità “rete”, può essere caratterizzato da un solo attributo geometrico principale, detto *tipo geometrico dell'entità*.

Parallelamente al concetto *attributo geometrico*, il modello GEO\_ER introduce il concetto di *Tipo di Entità Geometrica*. Attraverso di esso si intendono caratterizzare tipi di entità non dotate di un attributo che identifica le varie istanze (in presenza di un attributo identificativo

---

4 P.P. Chen "The entity-relationship model: toward a unified view of data" - ACM Transactions on Database Systems Vol.1 n.1 1976

si parlerebbe di *Entità Normale*), ma solo di una proprietà valida su alcune porzioni (areali, lineari o puntiformi) del *Territorio di Schema*, ove quest'ultimo identifica l'ambito territoriale nel quale sono contenuti tutti gli elementi definiti dallo Schema Concettuale della "Base dati geografica alla scala 1:10.000 (CT10)".

È il caso, ad esempio, del tipo di entità geometrica "Bosco" (il cui attributo geometrico è <poligono>), per il quale non esiste un attributo che consenta di identificare un poligono di bosco differenziandolo da un altro. In assenza di ulteriori criteri di determinazione, esisterà quindi un'unica istanza costituita da tutte le porzioni del Territorio di Schema aventi la caratteristica di essere di tipo "Bosco".

La differenza fondamentale tra un tipo di entità dotato di identificatore ed un tipo di entità geometrica è che nel primo caso si presume che esista una modalità "utente" o disciplinare che consenta di distinguere tra loro le differenti istanze. E' il caso, ad esempio, dell'entità "Comune", per la quale esiste un codice identificativo, rappresentato dal codice ISTAT, che distingue tra le varie istanze. Invece, per le aree edificate di un Comune, (tipo di entità "Residenziale/ produttivo/ misto") non è possibile (almeno allo stato attuale) definire un criterio di perimetrazione "utente" che consenta di identificare le varie aree.

In linea di principio i tipi di attributi geometrici *Poligono* e *Linea* possono "degenerare", il primo in *Linea* o *Punto* ed il secondo in *Punto*, in funzione delle caratteristiche di precisione e di risoluzione imposte dalle regole di rappresentazione sul territorio di un dato tipo di entità.

Come si vedrà più avanti, nella Base possono non essere ammessi tutti i tipi di "degenerazione" citati per tutti i tipi di entità e quindi le possibilità di degenerazione dell'attributo geometrico sono specificate tra le proprietà dei tipi di entità negli schemi strutturali.

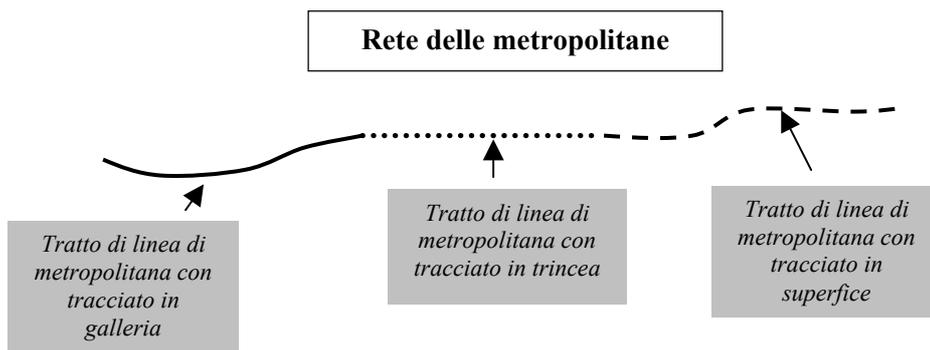
È stato inoltre introdotto il concetto e l'attributo geometrico di *linea orientata*. Per alcune entità, infatti, può risultare opportuno stabilire un'ulteriore qualificazione della componente geometrica, che nel caso di una linea stabilisce come verso di successione quello che va dal nodo iniziale al nodo finale: è il caso ad esempio dell'entità "Corso d'acqua naturale principale", dove l'orientamento esprime il verso di scorrimento delle acque oppure è il caso dell'entità "Tratta stradale" il cui orientamento è dato dalla successione delle progressive chilometriche.



**Figura 6: Linea orientata.**

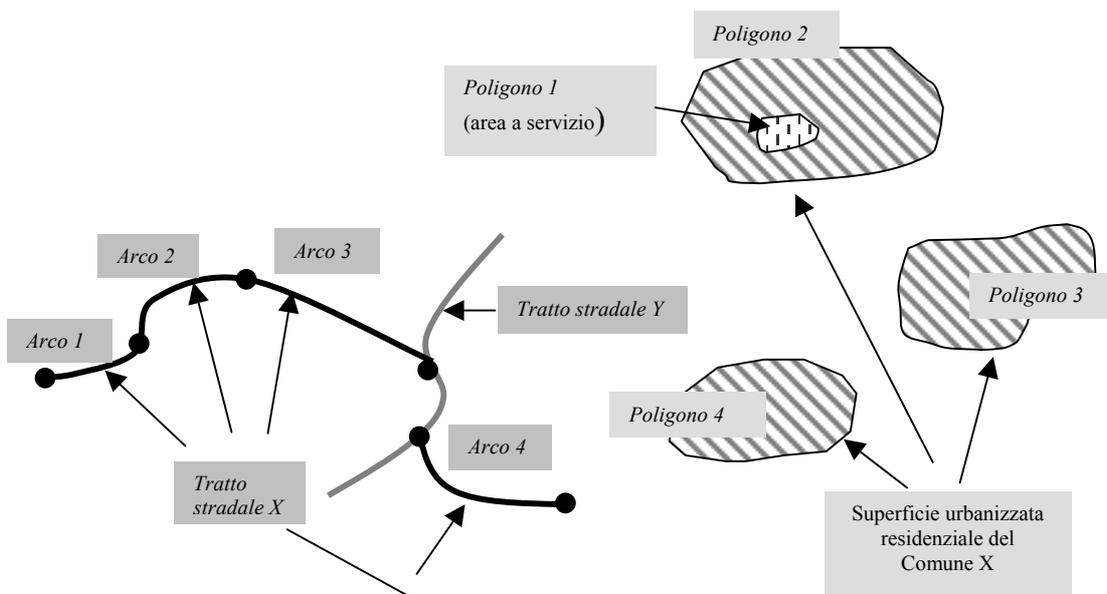
La tipologia degli attributi comprende infine la nozione di "Attributo a tratti".

Nel caso in cui un'entità sia caratterizzata da un attributo geometrico del tipo "linea", infatti, è possibile associare ai diversi tratti che compongono tale linea uno o più attributi il cui valore può non essere costante rispetto all'attributo geometrico stesso. Ad esempio, il percorso di una metropolitana rappresentato con una linea può essere *a tratti* con tracciato in galleria, in trincea o in superficie.



**Figura 1: Attributi a tratti.**

Occorre da ultimo osservato che, con riferimento alla “tipologia di attributi”, nell'ambito di una definizione a livello concettuale non si fa riferimento alla componente geometrica elementare (o *feature*, come nodi, archi o poligoni, il cui trattamento riguarda un problema di organizzazione fisica dei dati), ma a tipologie di dati più astratti, come il *punto*, il *poligono*, la *linea*, che possono essere costituiti da *aggregati* di componenti geometriche elementari (“feature”); un “*Tratto stradale*”, per esempio, è un tipo di entità il cui attributo geometrico è una linea che, istanza per istanza, può essere costituita da un insieme di archi. Analogamente una superficie potrà essere costituita da uno o più poligoni, intesi come la porzione di piano limitata da una linea chiusa, eventualmente contenente una o più isole: è il caso, ad esempio, del territorio di un Comune che comprende una o più isole amministrative.



**Figura 2: Esempi di aggregazione di elementi (o “feature”) elementari.**

Si può anche verificare il caso in cui una stessa “*feature*” geometrica (un arco, un poligono) concorra alla costruzione dell’attributo geometrico di più di una istanza di entità, perché:

- si è in presenza di una *condivisione* o tra tipi di entità diversi o tra istanze dello stesso tipo di entità (se ammesso); ad esempio, una porzione di confine comunale può coincidere con una porzione di mezzeria di una strada o di un corso d’acqua, oppure due linee ferroviarie condividono lo stesso armamento.
- si è in presenza di una *sovrapposizione planimetrica*<sup>5</sup> quando, in proiezione planimetrica, la rappresentazione di entità di tipo diverso o istanze dello stesso tipo coincide; ad esempio nel caso di un ponte in cui le sedi stradale e ferroviaria si trovino a quote differenti; è anche il caso di un’area idrica di un corso d’acqua che sottopassa un’area autostradale oppure di una porzione di area stradale (corrispondente ad un viadotto) che sovrappassa un’altra area stradale.

### Relazione e vincolo

Tra i tipi di entità possono esistere *tipi di relazioni* e *tipi di vincolo* che le legano reciprocamente: ad esempio, tra il tipo di entità "Diga" ed il tipo di entità "Lago" viene definito il tipo di relazione "Regimazione" che lega le singole dighe ai rispettivi specchi d’acqua regimati (nel senso che non può esistere una “Diga” cui non sia associato il relativo “Lago”).

Le relazioni che correlano le varie entità sono specificate in forma grafica attraverso gli *schemi strutturali*.

Fra i tipi di entità dotate di attributo geometrico possono sussistere *proprietà o vincoli di natura topologica*, cioè proprietà geometriche qualitative che restano inalterate quando si eseguono, su figure piane o spaziali, operazioni biunivoche e continue. Ad esempio, se il tracciato di un corso d’acqua è rappresentato da una linea, e un’opera di regimazione da un punto che deve appartenere a tale linea, la proprietà topologica di appartenenza tra le due figure geometriche comporta, come vincolo, che la modifica nello spazio della linea implichi lo spostamento del punto.

Dato il numero elevatissimo di relazioni e di proprietà geometriche definibili, si è stabilito che nei suddetti schemi vengano specificate quelle proprietà che:

- rappresentano una effettiva e specifica relazione tra istanze di certi tipi
- esprimono un vincolo effettivo sugli stati possibili del Data Base

Il primo criterio esclude dalla rappresentazione dello schema i vincoli puri; ad esempio, il vincolo “una casa (punto) non può essere contenuta in un lago (poligono)” non esprime alcuna relazione tra le case ed i laghi. Il secondo criterio invece esclude quelle proprietà che non costituiscono vincolo sugli stati possibili della base; ad esempio, il fatto che possa esistere (nella realtà) un’intersezione non nulla tra due tipi di entità quali “Specchio d’acqua/lago” e “Comune” non implica che tale proprietà debba essere indicata nello schema. In generale infatti una porzione di territorio può appartenere a più tipi di entità.

Per descrivere le proprietà topologiche sono state introdotte con il modello GEO\_ER nuove tipologie di relazioni, e cioè:

- la gerarchia di composizione
- la gerarchia di contenimento
- il vincolo di intersezione non nulla

---

5 Questo avviene perché la “Base dati” nella sua componente geografica è bidimensionale

Una *gerarchia di composizione* dichiara che l'attributo geometrico di tutte le istanze di un tipo di entità E è costituito dall'unione dell'attributo geometrico delle istanze di altri tipi di entità  $E_1, E_2, \dots, E_n$ . Pertanto, per ogni istanza di entità di livello superiore deve esistere un insieme di istanze di entità di livello inferiore tale che la loro unione produca esattamente l'istanza di livello superiore. Un esempio è la gerarchia di composizione esistente tra il territorio di una Provincia e quello dei suoi Comuni.

Una *gerarchia di contenimento* tra un tipo di entità E ed uno o più tipi inferiori di entità  $E_1, E_2, \dots, E_n$  dichiara che per ogni istanza di entità di livello inferiore deve esistere una ed una sola istanza di entità di livello superiore che la contiene completamente; è il caso ad esempio del territorio di una "Comunità montana" che deve essere contenuto nel territorio di una "Provincia".

Il *vincolo di intersezione non nulla* esprime invece quelle relazioni di intersezione che sono obbligatorie, alle quali cioè tutte le istanze di entità di un certo tipo devono partecipare. Il vincolo di intersezione non nulla fa sempre riferimento a due tipi di entità, ma può vincolarne uno solo (cioè essere obbligatorio per uno solo o entrambi i tipi di entità).

Possono, inoltre, essere definiti *vincoli di consistenza*. Si tratta di vincoli di secondo livello rispetto a quelli caratteristici di ogni Tipo di Entità e trattano le relazioni tra entità che fanno riferimento a tipi diversi.

In questo caso ad esempio, la *gerarchia di composizione* può essere usata per descrivere gli attributi a tratti di un tipo di entità quando è necessario specificare vincoli su alcuni tipi di valori del dominio di un attributo a tratti: infatti la nozione di attributo a tratti corrisponde ad una notazione sintetica equivalente all'uso di una gerarchia di composizione che correla un'entità di livello inferiore definita come la porzione di entità omogenea rispetto ai valori degli attributi a tratti dell'entità stessa. Ad esempio si potrebbe definire la componente geografica lineare dell'entità "*Rete Idrografica*", come composizione di "Tratti omogenei" rispetto all'attributo *Mezzeria* e specificare, per i tratti con valore dell'attributo *Mezzeria* uguale a "sola mezzeria" o "mezzeria all'interno dell'area idrica dell'elemento in cui confluisce", il vincolo di contenimento all'interno delle istanze dell'entità "*Area idrica*".

### Rete

Per poter modellare un insieme di oggetti reali del territorio che si interconnettono generando una rete di collegamenti lineari è stato introdotto il concetto di *Rete*, come sottolineato precedentemente definisce anch'esso un particolare tipo di entità.

Essa è costituita da un insieme di linee e un insieme di nodi tali che:

- deve essere tendenzialmente assicurata la connessione tra le componenti geometriche di istanze diverse;
- le linee ed i nodi sono georeferenziati in base alla localizzazione fisica di corrispondenti oggetti reali del territorio che sono modellati attraverso la rete;
- Il nodo è un punto "singolare" di una rete che ha il vincolo di essere contenuto in una linea.

La nozione di rete introdotta nell'attuale versione del modello GEO\_ER rappresenta un primo livello, minimale, di elaborazione concettuale, che si è ritenuto importante introdurre

anche nella prima versione della "Base dati geografica alla scala 1:10.000 (CT10)". Vi è consapevolezza che, in funzione dell'evoluzione degli standard applicativi (in particolare quelli che stanno emergendo a livello internazionale per la rete stradale e ferroviaria o per quella idrografica), saranno necessari ancora notevoli approfondimenti concettuali, a cui corrisponderanno revisioni più o meno ampie nell'organizzazione dei dati.

Ad oggi sono previste le seguenti reti:

- *Idrografica;*
- *Stradale;*
- *Ferroviaria;*
- *delle metropolitane.*

Altre reti potranno essere introdotte riorganizzando opportunamente altri tipi di entità, quali "Impianto a cremagliera" o "Impianto a fune", per le quali al momento non sono disponibili gli adeguati dettagli di informazione.

L'introduzione della nozione di rete, che pone l'accento sulle problematiche di connessione degli elementi che compongono un'infrastruttura presente sul territorio, indirizzerà le modalità con cui dovranno avvenire i successivi flussi di aggiornamento dei dati, anche a partire da sistemi informativi di settore.

La proprietà di connessione, nell'ambito di un'istanza di rete, può talvolta non essere verificata; ad esempio, sempre nel caso della "Rete idrografica" a causa dell'insufficienza della fonte informativa C.T.R. al tratto o per la conformazione morfologica dei bacini idrografici vi possono essere istanze sconnesse dal resto della Rete.

Su una rete possono essere "mappati" più tipi di entità, caratterizzati da una relazione di contenimento nella rete stessa; è il caso ad esempio delle istanze dell'entità "Linea ferroviaria" contenute nella "Rete ferroviaria".

In taluni casi una Rete è inoltre definita come composizione di entità di vario tipo; in questi casi i nodi di inizio/fine delle istanze dei vari tipi di entità sono nodi di struttura, secondo la definizione data di seguito.

In genere sono stati scelti per la costruzione della rete tipi di entità per i quali è possibile definire un flusso di aggiornamento dei dati, che consentirà l'acquisizione e la variazione delle proprietà (attributi) riportati sulla rete stessa. Ad esempio è il caso della Rete stradale costruita con il tipo di entità "Tratto stradale" che indirizzerà le informazioni relative alle caratteristiche dell'infrastruttura viabilistica nei flussi di scambio con gli Enti Gestori (Province, ANAS etc.).

Per quanto riguarda i nodi della Rete, essi sono classificabili in due categorie:

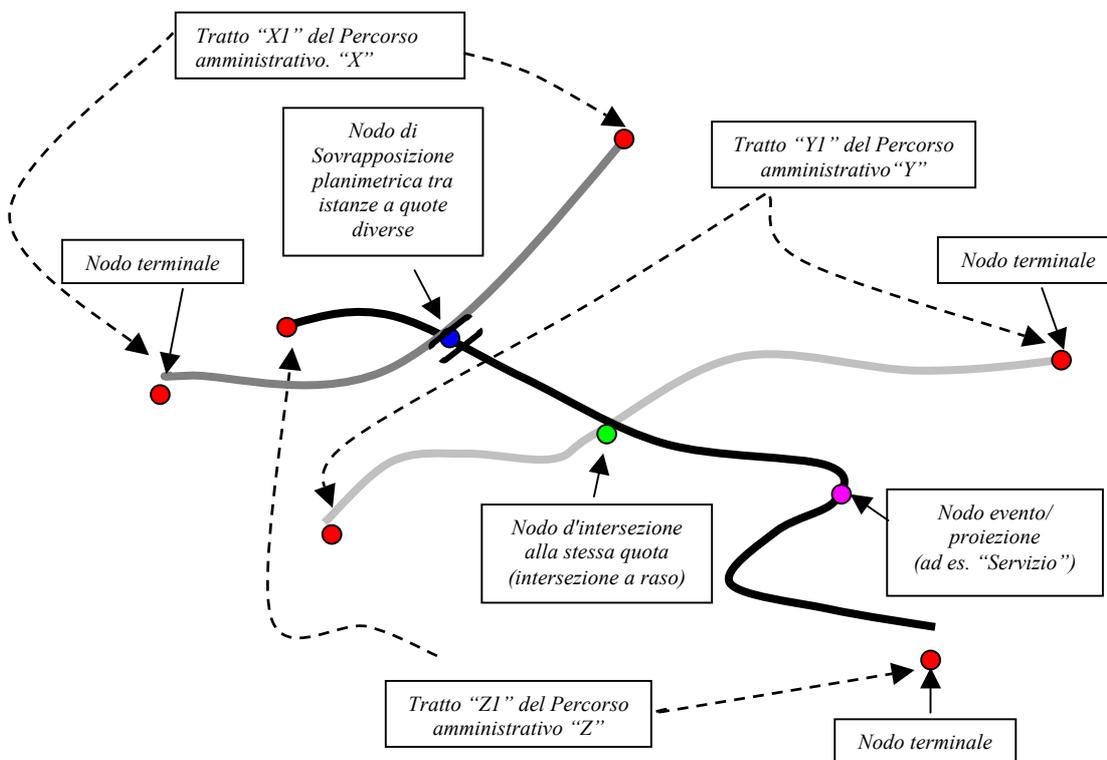
- *nodo di struttura*
- *nodo evento/proiezione (e d'intermodalità).*

## Nodo di struttura

Registra le informazioni relative alla connettività (delle istanze) della rete. Vengono definite le seguenti classi tipologiche di nodi di struttura:

- terminale**, corrisponde all'inizio, fine, inizio/fine della componente geometrica di un'istanza di entità;
- intersezione di istanze alla stessa quota**, corrisponde alla qualificazione dei punti di connessione, alla stessa quota, tra le componenti geometriche di istanze diverse della stessa rete, ad esempio l'intersezione a raso tra istanze della Rete stradale;
- sovrapposizione planimetrica tra istanze a quote diverse**, corrisponde alla qualificazione dei punti di incrocio tra le componenti geometriche di istanze diverse della stessa rete che, dal punto di vista altimetrico sono poste a quote diverse (e per le quali quindi non vi è connessione).

L'esempio sottostante cerca di esemplificare le tipologie dei nodi per quanto riguarda l'infrastruttura viabilistica.

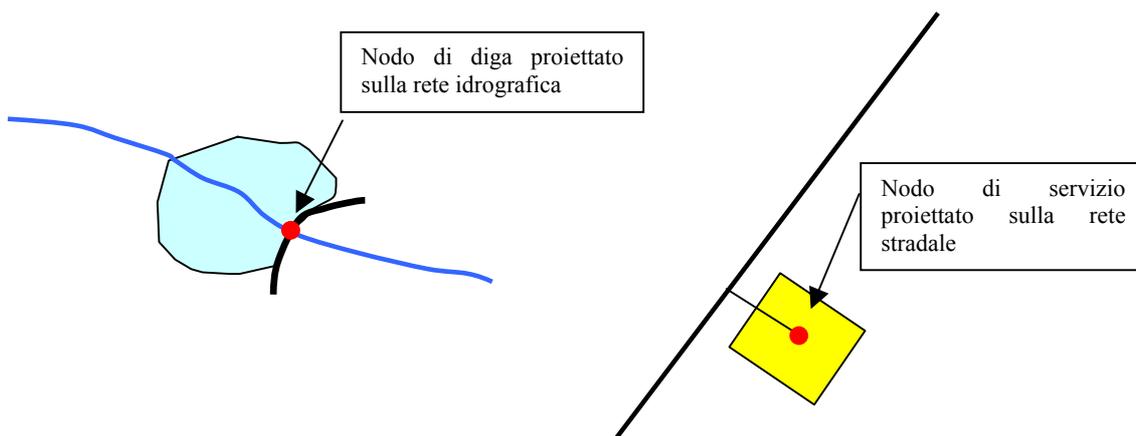


**Figura 1: Tipologie di nodi della rete stradale.**

## Nodo evento/proiezione

Il nodo evento/proiezione corrisponde alla "proiezione" o alla rappresentazione sulla rete di una particolare entità puntiforme ritenuta significativa per poter utilizzare la rete in varie elaborazioni. I nodi evento/proiezione vengono evidenziati anche negli schemi strutturali come entità puntiformi. Inoltre in alcune situazioni possono definire anche una entità normale (che perciò viene evidenziata come entità puntiforme caratterizzata dal vincolo di

appartenere all'insieme dei nodi di una rete), ad es. l'entità "*Bivio*" per la "*Rete ferroviaria*". In alcune situazioni definiscono una relazione tra un'entità, di topologia in genere diversa da quella puntiforme e la rete, di cui il nodo rappresenta la proiezione (ed in tal caso viene specificata nello schema strutturale un'entità puntiforme qualificata come "*proiezione*" e caratterizzata dal vincolo di appartenere all'insieme dei nodi della rete su cui l'entità viene proiettata). Ad esempio, l'intersezione tra una *diga* (elemento lineare) ed un *corso d'acqua* determina un nodo "Diga" sulla rete idrografica; oppure l'area di un certo *servizio*, ad es. un cimitero, determina un nodo "Servizio" sulla rete stradale.



**Figura 10: Nodi evento/proiezione, esempi.**

La necessità di proiettare una certa entità come nodo di una rete può comportare l'integrazione dei criteri di acquisizione della rete stessa, come nel caso di un'istanza dell'entità "Servizio" introducendo un arco di connessione all'area stessa.

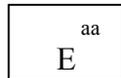
## Legenda del modello concettuale GEO-ER

Nel seguito viene presentata la descrizione dei formalismi utilizzati per la specifica degli schemi strutturali secondo quanto specificato nella definizione citata del modello GEO\_ER.

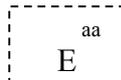
### Tipi di Entità



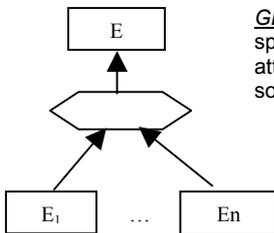
**ENTITA'**: ogni sua istanza è univocamente identificabile nella realtà da rappresentare nella base di dati ed è rilevante per l'applicazione. Per un'entità esiste una chiave primaria.



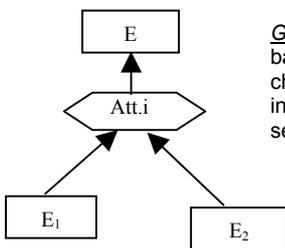
**ENTITA' CON ATTRIBUTO GEOMETRICO**: è un'entità rappresentata sul territorio tramite un attributo geometrico principale "aa", dove "aa" può assumere i valori  
 "aa" = "PG" se la proprietà geometrica associata è *Poligono*  
 "aa" = "L" se la proprietà geometrica associata è *Linea*  
 "aa" = "Lo" se la proprietà geometrica associata è *Linea orientata*  
 "aa" = "PT" se la proprietà geometrica associata è *Punto*  
 "aa" = "PG->PT" se la proprietà geometrica associata è *Poligono degenerabile in Punto*



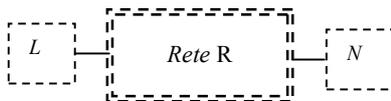
**ENTITA' GEOMETRICA**: ogni sua istanza è identificabile nella base di dati dall'insieme dei valori dei suoi attributi



**GERARCHIA DI CLASSIFICAZIONE (ISA)**: l'entità E (padre della gerarchia) è specializzata nelle varie entità  $E_1 \dots E_n$ , dotate di attributi propri e che ereditano gli attributi dell'entità padre. Così specificata la gerarchia risulta completa e senza sovrapposizione di proprietà tra le entità di ordine inferiore.



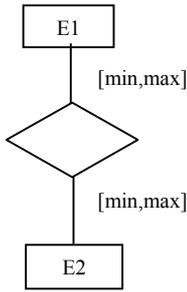
**GERARCHIA ISA PARZIALE**: l'entità E (padre della gerarchia) è specializzata, sulla base del valore dell'attributo <att.i> nelle varie entità  $E_1 \dots E_2$ , dotate di attributi propri e che ereditano gli attributi dell'entità padre. Così specificata la gerarchia risulta parziale, in quanto le entità di ordine inferiore non esauriscono il dominio dell'attributo <att.i>, e senza sovrapposizione di proprietà tra le entità di ordine inferiore.



**RETE**: la rete "R" è costituita dall'insieme lineare L e dall'insieme di nodi N.

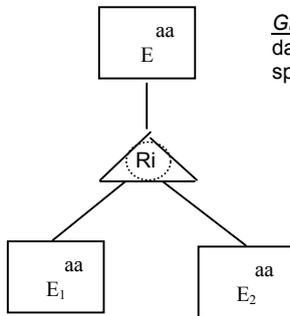
I due insiemi che rispondono alle proprietà della definizione di rete possono essere coinvolti a loro volta in tipi di relazioni con altri tipi di entità

**Tipi di relazioni**

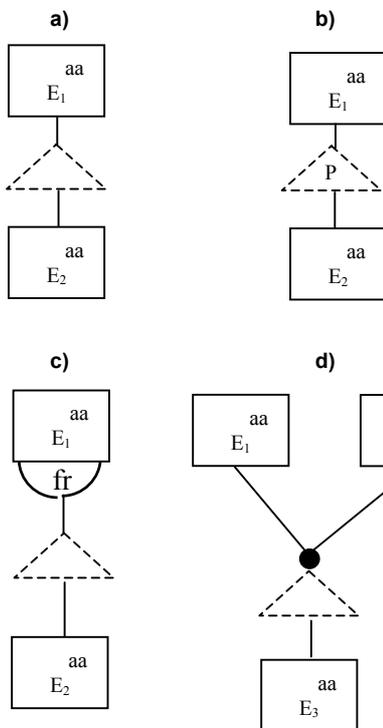


**TIPO di RELAZIONE:** modella una associazione tra entità presente nella realtà da rappresentare. Può avere uno o più attributi. Ogni sua istanza è costituita dalla ennupla di istanze di entità legate dalla relazione. Tale ennupla costituisce anche parte integrante dell'identificatore di un'istanza di relazione. Le cardinalità della relazione <min, max> specificano il numero minimo e massimo di istanze di relazione alla quale partecipa una istanza dell'entità che partecipa alla relazione. Esiste una specifica delle cardinalità per ogni entità coinvolta nella relazione

**Relazioni topologiche**

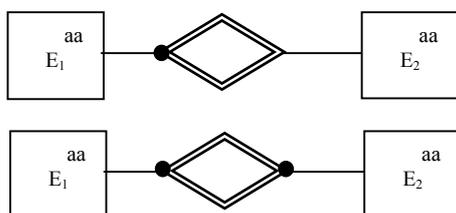


**GERARCHIA DI COMPOSIZIONE :** ogni istanza del tipo di entità E è ottenuto dall'unione delle istanze dei tipi di entità E<sub>1</sub> ed E<sub>2</sub> ; l'unione deve rispettare, ove specificata, la regola di composizione Ri



**GERARCHIA DI CONTENIMENTO :** sono possibili i seguenti casi:

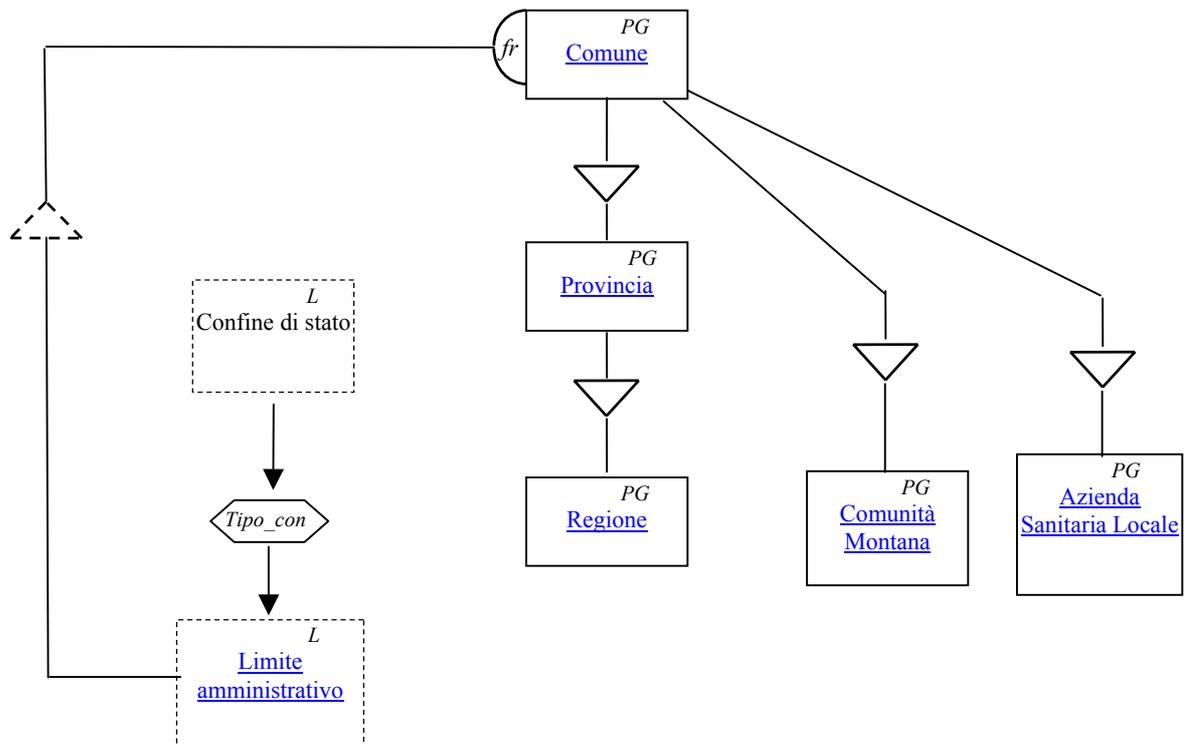
- a) per ogni istanza del tipo di entità E<sub>2</sub> deve esistere un'istanza del tipo di entità E<sub>1</sub> che la contiene completamente.
- b) Il vincolo di contenimento può essere opzionale, cioè verificato solo per alcune istanze dell'entità E<sub>2</sub>, ed in tal caso il simbolo di contenimento è caratterizzato dalla lettera P.
- c) Il vincolo di contenimento dell'entità E<sub>2</sub> può riguardare la "frontiera" dell'entità E<sub>1</sub>.
- d) Il vincolo di contenimento può specificare che ogni istanza dell'entità E<sub>3</sub> può essere contenuta o in E<sub>1</sub> o in E<sub>2</sub>



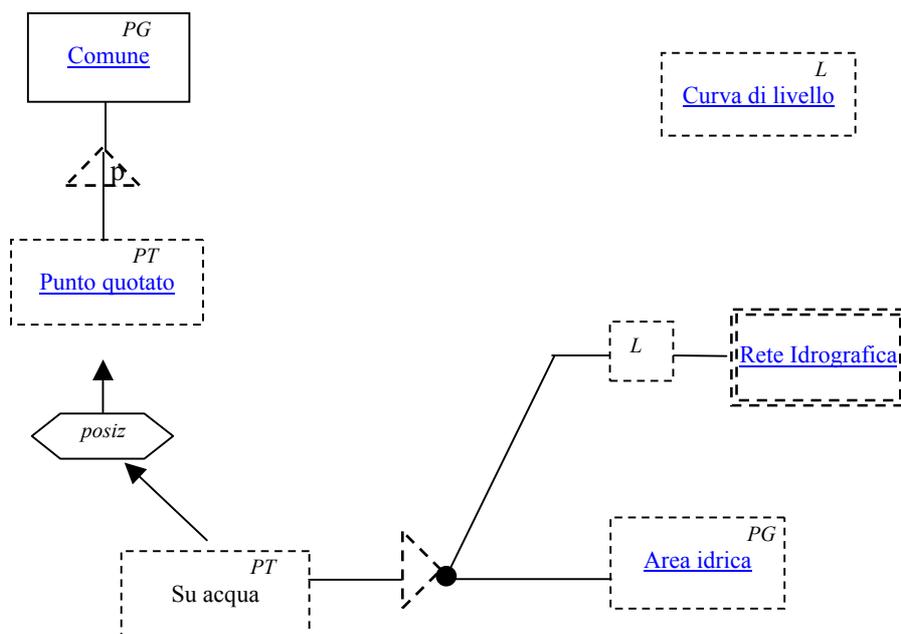
**RELAZIONE DI INTERSEZIONE NON NULLA:** modella una situazione di intersezione tra le due entità stabilendo quindi una relazione sia topologica che semantica. In genere specifica un vincolo. L'intersezione può essere obbligatoria unilateralmente, cioè ogni istanza dell'entità E<sub>1</sub> obbligatoriamente deve avere un'intersezione con l'entità E<sub>2</sub>, oppure l'obbligatorietà può essere bilaterale. L'obbligatorietà per un tipo di entità viene indicata con un pallino nero.

## Schemi strutturali

### Ambiti Amministrativi



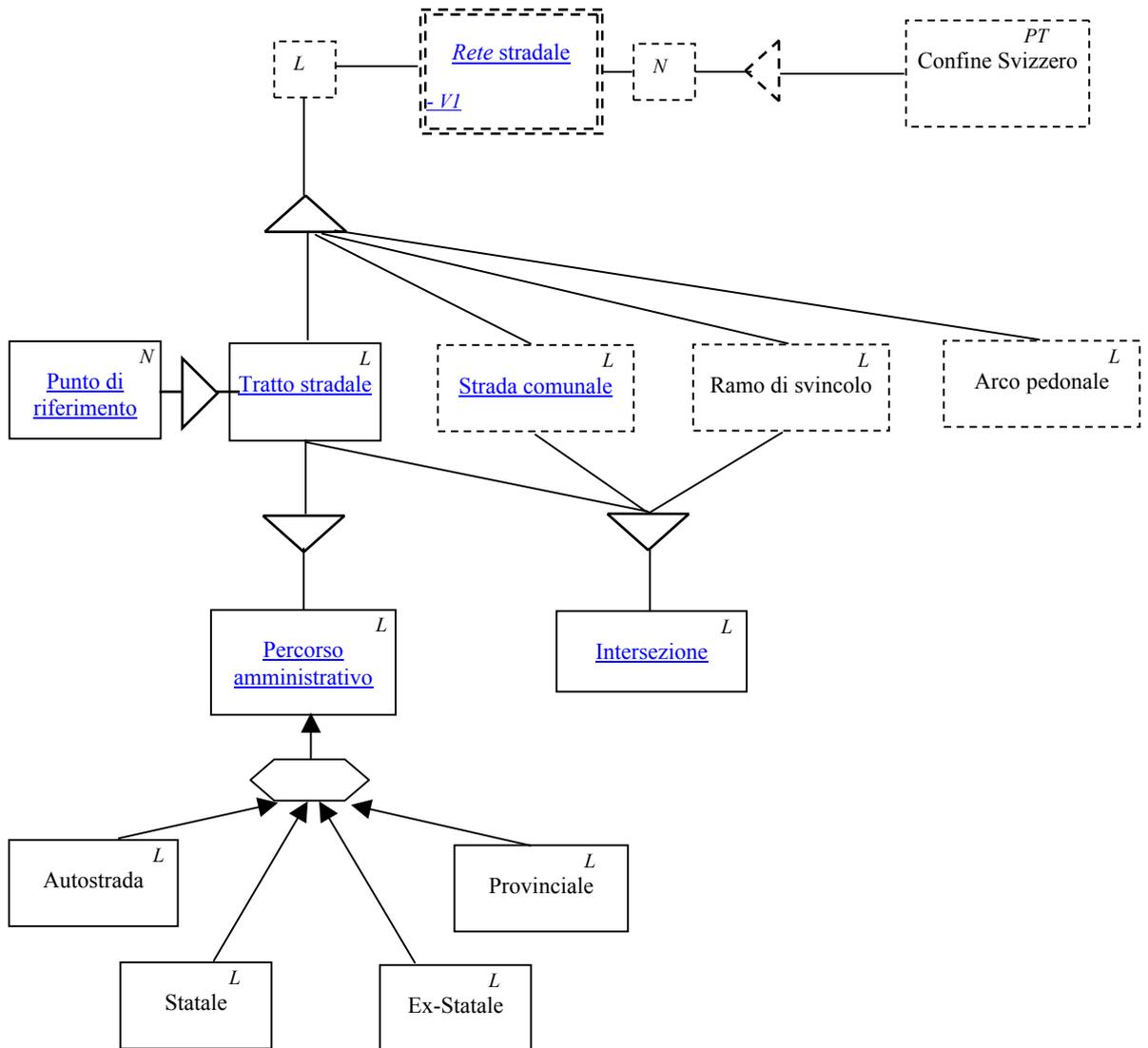
### Altimetria



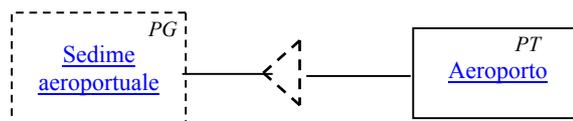


## Infrastrutture per il Trasporto di persone e merci

### Sistema stradale

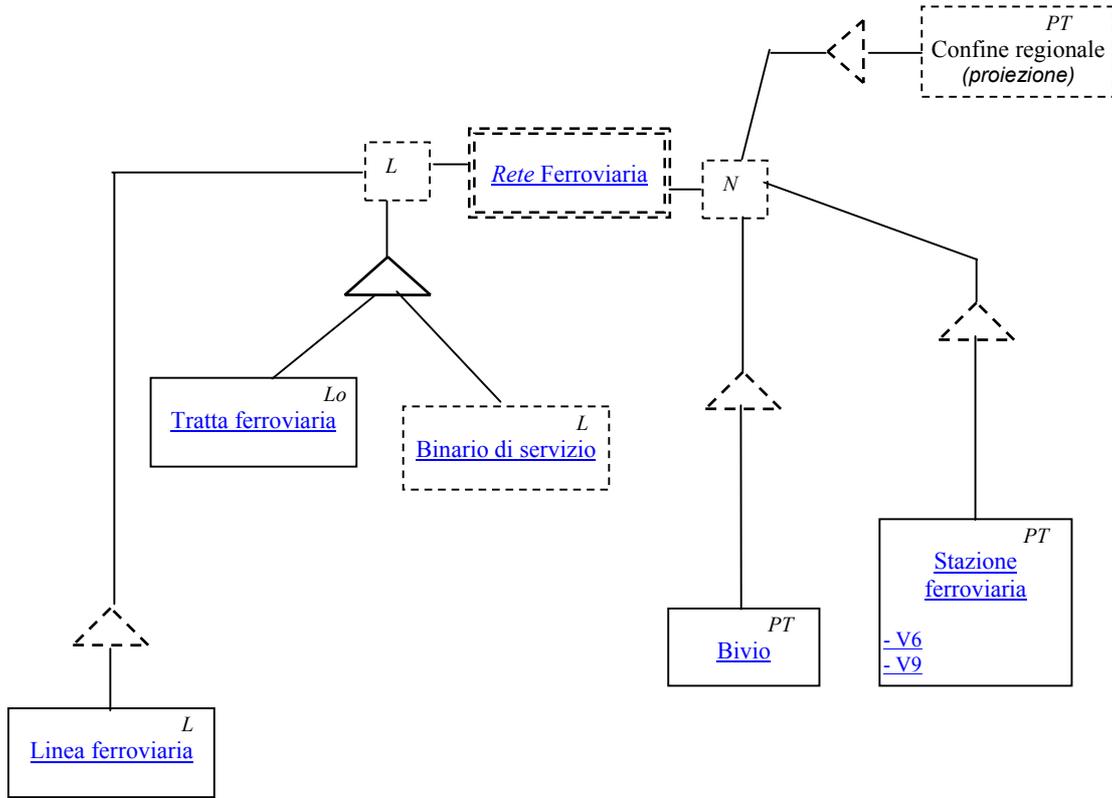


### Sistema aeroportuale

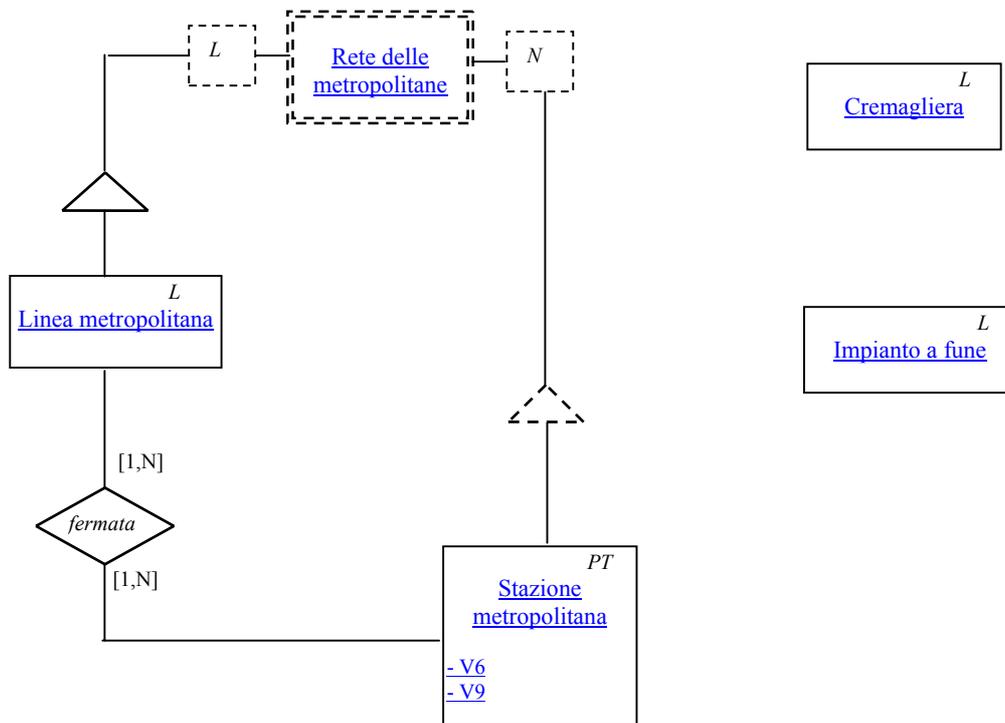


Ogni istanza di "Aeroporto" è contenuta in un'istanza di "Sedime aeroportuale", al più sulla frontiera, e viceversa.

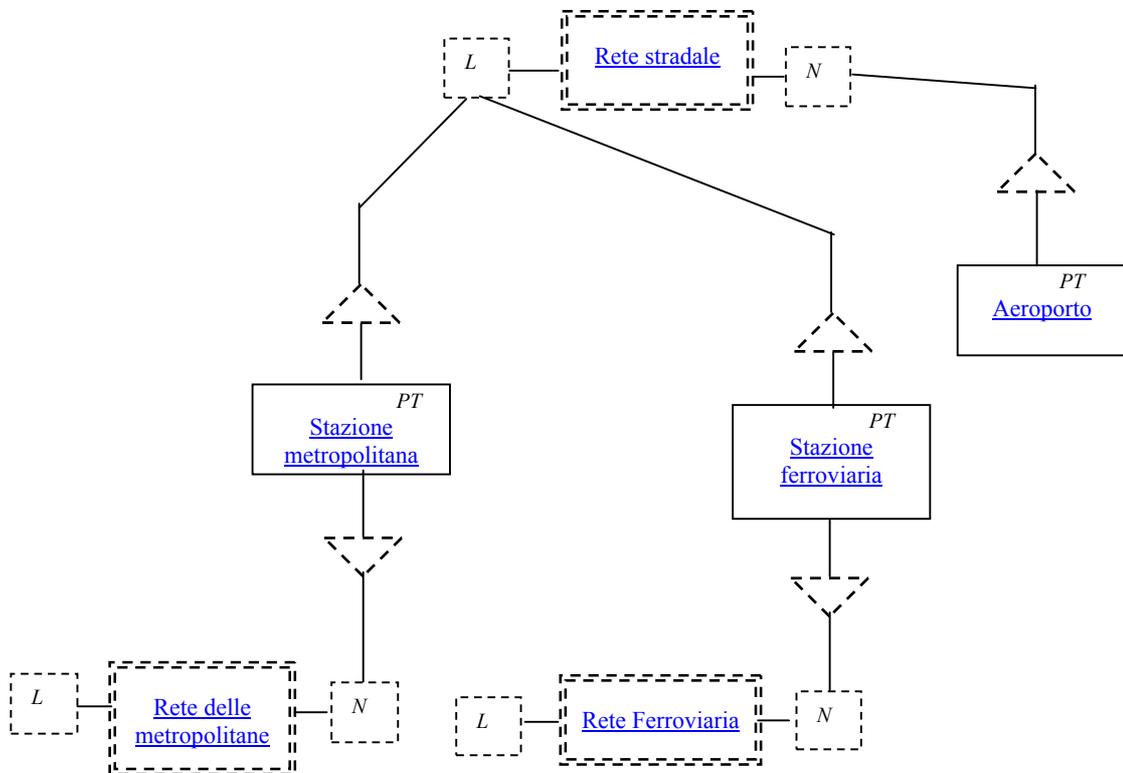
Sistema ferroviario



Sistema a guida vincolata e impianti fissi



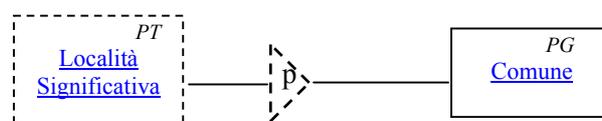
### Nodi di Intermodalità



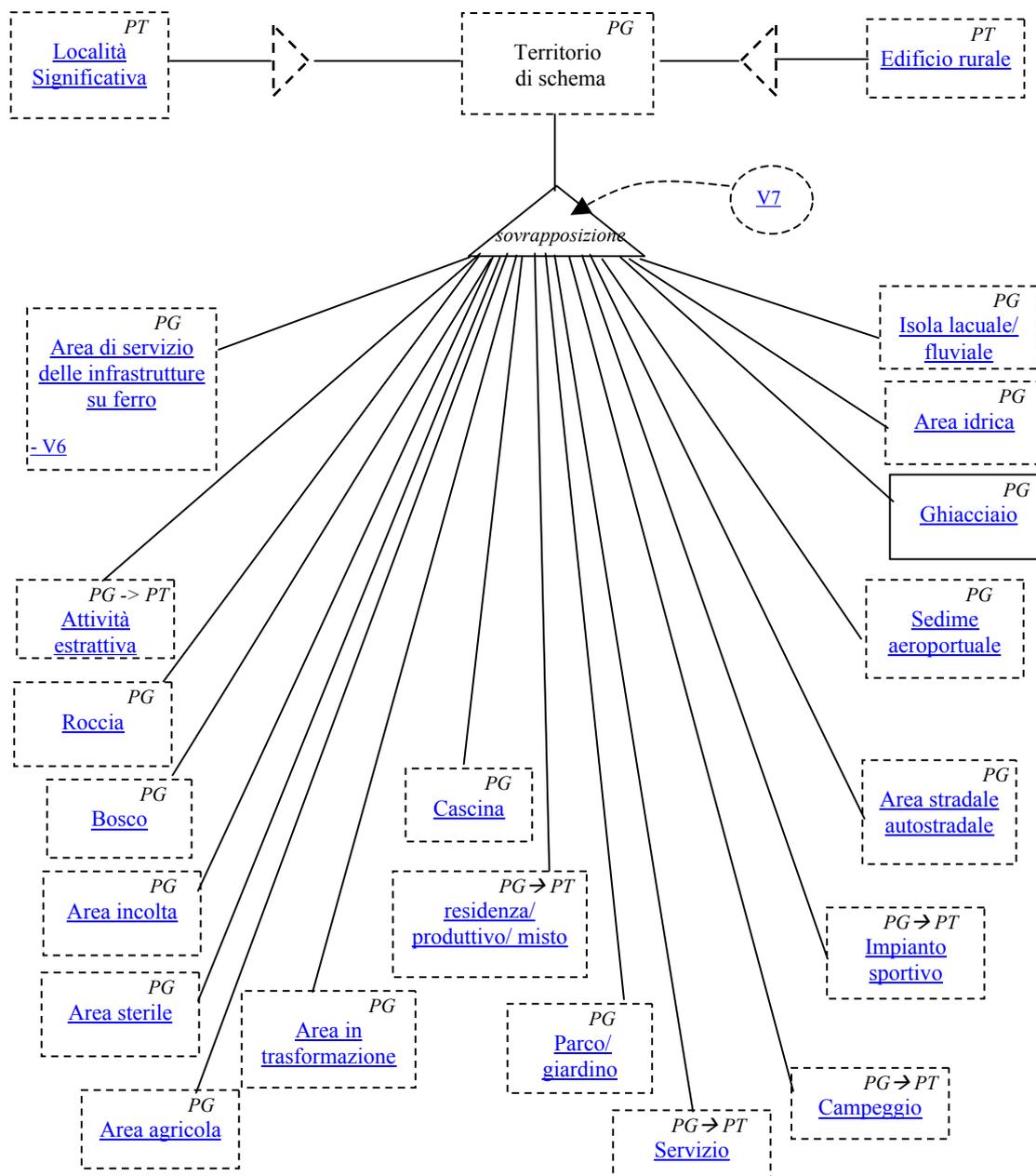
### Infrastrutture tecnologiche



### Località significative



## Uso del suolo



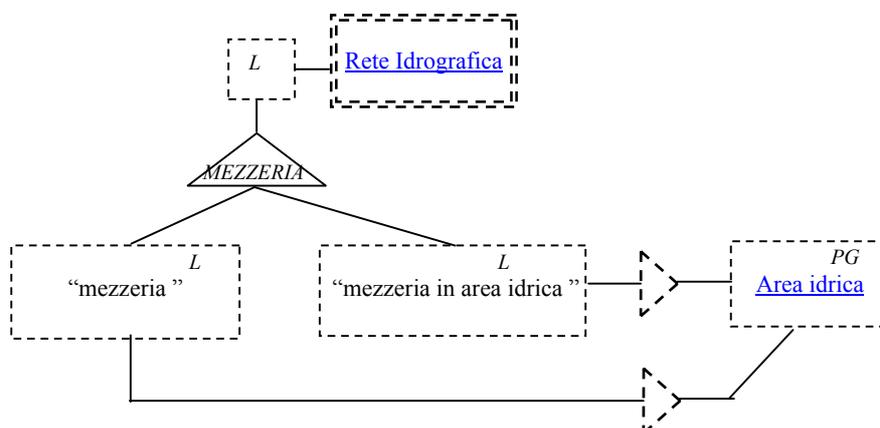
## Vincoli e schemi di secondo livello

### Consistenza “Diga” con “Specchio d’acqua/ Lago”

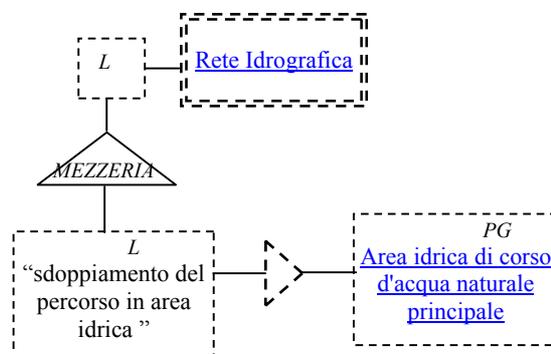
*V2: ogni poligono di “Specchio d’acqua/ Lago” in relazione con “Diga” deve contenere sulla propria frontiera parte del tracciato di “Diga”*

### Consistenza degli attributi a tratti di “Rete Idrografica” con “Area Idrica”

*V3: Ogni tratto delle linee dell’entità “Rete Idrografica” in cui l’attributo “MEZZERIA” assume valore “mezzeria” o valore “mezzeria in area idrica” deve essere contenuto in una istanza dell’entità “Area Idrica”*

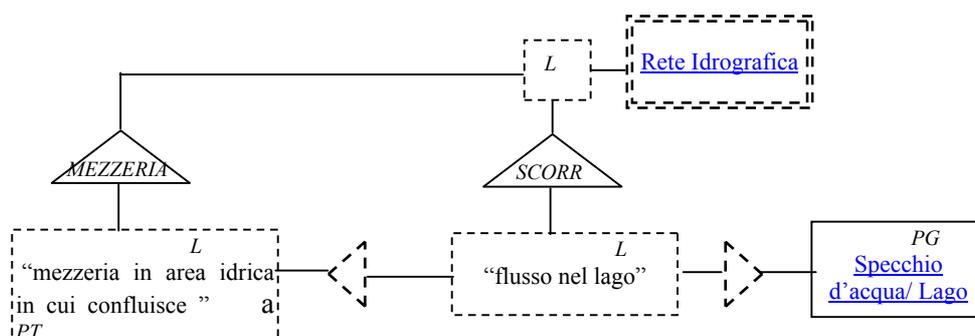


*V4: Ogni tratto delle linee dell'entità "Rete Idrografica" in cui l'attributo "MEZZERIA" assume valore "sdoppiamento del percorso in area idrica" deve essere contenuto in una istanza dell'entità "Area Idrica di corso d'acqua naturale principale"*



### Consistenza degli attributi a tratti di "Rete Idrografica" con "Specchio d'acqua/ Lago"

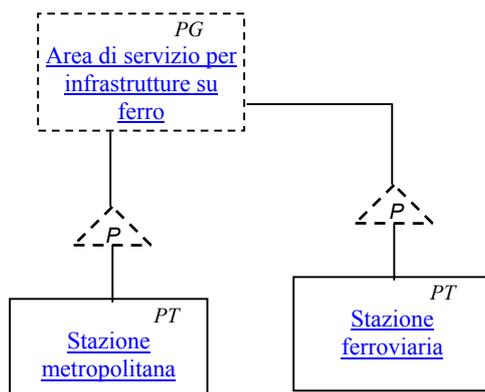
*V5: Ogni tratto delle linee dell'entità "Rete Idrografica" in cui l'attributo "SCORRIMENTO" assume valore "scorrimento nel lago" deve essere contenuto in una istanza dell'entità "Specchio d'acqua/ lago"; gli stessi tratti devono avere attributo "MEZZERIA" con valore "mezzeria in area idrica in cui confluisce"*



### Consistenza tra “Area di servizio per infrastrutture su ferro” e “stazione ferroviaria” o “stazione metropolitana”

*V6: un'istanza di “Stazione ferroviaria” o di “Stazione metropolitana” può essere contenuta in un'istanza di “Area di servizio per infrastruttura su ferro” , al più sulla frontiera.*

*Possono esistere istanze di “Stazione ferroviaria” o di “Stazione metropolitana” cui non corrisponde nessuna istanz di “Area di servizio per infrastruttura su ferro” e viceversa possono esistere istanze di “Area di servizio di infrastruttura su ferro” cui non corrisponde nessuna istanza di “Stazione ferroviaria” o di “Stazione metropolitana”*



### Regola di composizione geometrica per la componente “Uso del suolo”

*V7: Può esistere intersezione non vuota tra le superfici di “Area Idrica” o di “Isola fluviale/ lacuale” (che fra loro sono disgiunte) e tutte le altre entità geometriche che concorrono alla composizione di “Territorio di Schema” che viceversa sono disgiunte.*

### Consistenza tra “Limite di area idrica” e “Isola lacuale/ fluviale”

*V8: l'intera frontiera di “Isola fluviale/ lacuale” è contenuta in “Limite di Area idrica” e costituisce frontiera interna dell'entità “Area idrica”.*

### Consistenza tra “Punto di intersezione” e tutte le reti che partecipano alla relazione “Interazione”

*V9: Il Punto di intersezione deve essere contenuto in tutte le linee delle reti che partecipano alla relazione, per ogni istanza della relazione stessa*

## Dizionario delle entità

Nel seguito vengono specificate le entità ed i relativi attributi.

Di ogni attributo non geometrico viene specificato il *tipo*, se cioè si tratta di una stringa alfabetica o alfanumerica, di un numero e relativo range o di un enumerato cui può corrispondere uno dei possibili valori dell'elenco associato. Un attributo che funge da codice identificativo delle istanze di un'entità viene indicato facendo seguire il nome dell'attributo dalla stringa "(ID)". Gli attributi a tratti vengono segnalati con la dizione "a tratti".

Per ogni entità viene inoltre precisato l'eventuale attributo geometrico principale che può essere punto (Pun), poligono (Pol) o linea (L); inoltre se è linea si precisa se deve essere acquisita con un verso stabilito, cioè orientata (or), secondo regole specificate (ad esempio un corso d'acqua naturale deve essere acquisito secondo il verso della corrente che deve essere mantenuto per ogni arco dal from\_node al to\_node).

Per le entità a rete si indica come attributo geometrico la Rete (Rete) e si segnalano le diverse tipologie dei nodi di struttura, evento/proiezione (e intermodalità); le tipologie dei nodi vengono indicate anche per alcune entità lineari come Impianto a Fune e Impianto a cremagliera. I nodi evento/proiezione ottenuti per proiezione sulla rete delle istanze di un'altra entità vengono segnalati facendoli seguire dalla stringa "Pg". Per le entità a Rete si segnalano anche le entità che partecipano alla generazione dei "Punti d'intersezione tra reti diverse".

Per alcune entità normali vi sono degli attributi che rappresentano dei codici identificativi di natura applicativo-disciplinare, segnalati in genere con la dizione "Codice/Codice applicativo...". Per essi si indica la regola di "riempimento", *Regola\_XX*, la cui descrizione è presente in Appendice. Oltre ai criteri di riempimento del codice, in appendice si descrivono le modalità di riempimento del Nome di un'istanza.

**Ambiti amministrativi**

Entità	Att. geom.	Attributi
<b>Comune</b> (Regola_CO)	Pol	Codice ISTAT Comune (ID) <i>numero</i> Codice ISTAT univoco a livello nazionale <i>stringa alfanumerica</i> Codice ISTAT prima istituzione Prov LC e LO <i>numero</i> Nome <i>stringa alfabetica</i> Codice ISTAT Provincia di appartenenza, <i>numero</i> Codice identificativo di Comunità montana di appartenenza, <i>stringa alfanumerica</i> Codice identificativo di ASL di appartenenza, <i>numero</i> Codice ISTAT Regione Lombardia, <i>stringa alfanumerica</i>
<b>Provincia</b> (Regola_PR)	Pol	Codice ISTAT Provincia (ID) <i>numero</i> Codice ISTAT Provincia univoco a livello nazionale <i>stringa alfanumerica</i> Sigla della Provincia <i>enumerato</i> (CO, LC, BG, MI, LO, PV, CR, VA, BS, MN, SO) Nome <i>stringa alfabetica</i> Codice ISTAT Regione Lombardia, <i>stringa alfanumerica</i>
<b>Comunità montana</b>	Pol	Codice identificativo (ID) <i>stringa alfanumerica</i> Nome <i>stringa alfabetica</i>
<b>ASL</b> (Regola_AL)	Pol	Codice identificativo (ID) <i>numero</i> Nome <i>stringa alfabetica</i>
<b>Regione</b> (Regola_RG)	Pol	Codice ISTAT Regione (ID) <i>stringa alfanumerica</i> Nome <i>stringa alfabetica</i>
<b>Limite Amministrativo</b>	L	Tipo confine <i>a tratti, enumerato</i> (confine di stato, confine regionale, confine provinciale, confine comunale)

**Altimetria**

Entità	Att. geom.	Attributi
<b>Curva di livello</b>	L	Tipo curva, <i>enumerato</i> (ordinaria direttrice, ordinaria intermedia, ausiliaria) Fonte del dato, <i>enumerato</i> (Originale da CT10, Sezioni digitalizzate ex novo dal CNR, Sezioni digitalizzate ex novo dal CNR, zona Oltrepo Pavese, Sezioni integrate dal CNR con dati di provenienza CT10, Sezioni Digitalizzate ex novo dal CNR zona Lecchese e Valcamonica) Quota, <i>numero</i> (in metri)
<b>Punto quotato</b>	Pun	Quota, <i>numero</i> (in metri, con arrotondamento al decimetro, per alcuni punti del CNR arrotondato al centimetro) Tipo punto quotato, <i>enumerato</i> (su acqua, su terreno, su manufatto, su vetta) Fonte del dato, <i>enumerato</i> (Punti quotati originali di CT10, Punti quotati verificati dal CNR, Punti quotati digitalizzati dal CNR ex-novo) Codice della sezione della Carta Tecnica Regionale, <i>stringa alfabetica</i> Codice Istat Comune di appartenenza, <i>numero</i> , Coordinata X del punto, <i>numero</i> Coordinata Y del punto, <i>numero</i>

## Idrografia

Entità	Att. geom.	Attributi
<b>Corso d'Acqua Naturale principale</b> (Regola_RI)	L or	Codice identificativo (ID), <i>numero</i>  Codice applicativo utente <i>stringa alfanumerica</i> Tipo corso d'acqua <i>stringa alfabetica</i> , (fiume, torrente) Ordine: <i>numero, range 1:10</i> Nome, <i>stringa alfabetica</i> Modalità scorrimento, <i>a tratti, enumerato</i> (superficiale, superficiale incanalato, sotterraneo, interrato, sopraelevato, flusso del corso d'acqua nel lago) Ramo secondario, <i>a tratti, numero(intero maggiore o uguale a 0)</i> . Tipo mezzeria, <i>a tratti, enumerato</i> (mezzeria e percorso, sola mezzeria, mezzeria all'interno dell'area idrica dell'elemento in cui confluisce, sdoppiamento del percorso in area idrica)
<b>Canale principale</b> (Regola_CN)	L or	Codice identificativo (ID), <i>numero</i> Codice applicativo utente <i>stringa alfanumerica</i> Nome, <i>stringa alfabetica</i> Modalità scorrimento, <i>a tratti, enumerato</i> (superficiale, superficiale incanalato, sotterraneo, interrato, sopraelevato, flusso del corso d'acqua nel lago) Tipo mezzeria, <i>a tratti, enumerato</i> (mezzeria e percorso, sola mezzeria, mezzeria all'interno dell'area idrica dell'elemento in cui confluisce)
<b>Condotta forzata</b> (Regola_CF)	L or	Codice identificativo (ID), <i>numero</i> Codice applicativo utente <i>stringa alfanumerica</i> Nome, <i>stringa alfabetica</i> Modalità scorrimento, <i>a tratti, enumerato</i> (superficiale, superficiale incanalato, sotterraneo, interrato, sopraelevato, flusso del corso d'acqua nel lago) Tipo mezzeria, <i>a tratti, enumerato</i> (mezzeria e percorso, mezzeria all'interno dell'area idrica dell'elemento in cui confluisce)
<b>Corso d'acqua secondario</b> (Regola_RS)	L or	Codice identificativo (ID), <i>numero</i> Codice applicativo utente <i>stringa alfanumerica</i> Tipo corso d'acqua <i>enumerato</i> (torrente secondario, altro torrente secondario, canale secondario) Nome, <i>stringa alfabetica (solo per Tipo corso uguale a torrente secondario)</i> Modalità scorrimento, <i>a tratti, enumerato</i> (superficiale, superficiale incanalato, sotterraneo, interrato, sopraelevato, flusso del corso d'acqua nel lago) Tipo mezzeria, <i>a tratti, enumerato</i> (mezzeria e percorso, mezzeria all'interno dell'area idrica dell'elemento in cui confluisce)
<b>Rete idrografica</b>	Rete	Entità componenti CORSO D'ACQUA NATURALE PRINCIPALE, CANALE PRINCIPALE, CONDOTTA FORZATA, CORSO D'ACQUA SECONDARIO
	Nodo di struttura	Inizio (solo per istanze delle entità CORSO D'ACQUA NATURALE PRINCIPALE, CANALE PRINCIPALE, CONDOTTA FORZATA, CORSO D'ACQUA SECONDARIO solo per la tipologia torrente secondario)
	Nodo Evento/Pr.	Sorgente fontanile o risorgiva, Centro Lago (Pg), Diga (Pg), Chiusa, Sbarramento, Pennello, Immissione/emissione da centrale elettrica e Briglia
	Punti d'intersez. tra reti diverse	Entità che partecipano alla generazione dei punti d'intersezione CORSO D'ACQUA NATURALE PRINCIPALE, CANALE PRINCIPALE e CONDOTTA FORZATA.
<b>Argine Golenale</b>	L	Codice identificativo del corso d'acqua naturale principale associato, <i>numero</i> Tipo argine, <i>enumerato</i> (golenale, maestro)
<b>Diga</b> (Regola_DI)	L	Codice identificativo (ID), <i>numero</i> Codice applicativo utente <i>stringa alfanumerica</i> Codice identificativo dello specchio d'acqua-lago associato, <i>numero</i> Nome: <i>stringa alfabetica</i>
<b>Area idrica</b>	Pol	
<b>Area idrica corso d'acqua naturale principale</b>	Pol	Codice identificativo del corso d'acqua naturale principale associato, <i>numero</i>
<b>Specchio d'acqua - Lago</b> (Regola_LG)	Pol	Codice identificativo (ID), <i>numero</i> Codice applicativo utente <i>stringa alfanumerica</i> Nome: <i>stringa alfabetica</i>
<b>Stagno e palude</b> (Regola_PA)	Pol	Codice identificativo (ID), <i>numero</i> Codice applicativo utente <i>stringa alfanumerica</i> Nome: <i>stringa alfabetica</i>
<b>Area idrica secondaria</b>	Pol	
<b>Isola lacuale o fluviale</b>	Pol	Tipo isola, <i>enumerato</i> (lacuale, fluviale)
<b>Limite Area idrica</b>	L or	Tipo limite <i>a tratti, enumerato</i> (naturale, artificiale, chiusura fittizia, chiusura di area idrica esterna alla regione)
<b>Ghiacciaio</b> (Regola_GH)	Pol	Codice applicativo utente <i>stringa alfanumerica</i>  Nome: <i>stringa alfabetica</i>

## Infrastrutture per il Trasporto di Persone e Merci

### Sistema Stradale

Entità	Att. geom.	Attributi
<b>Rete Stradale</b>	Rete	Entità componenti: TRATTO STRADALE (con i suoi PUNTI DI RIFERIMENTO), STRADA COMUNALE, INTERSEZIONE E PERCORSO AMMINISTRATIVO
	Nodo di struttura	Tipo di nodo
<b>Tratto Stradale</b>	L	Codice identificativo (ID): <i>numero</i> Codice percorso amministrativo associato Carreggiata: <i>stringa alfabetica, enumerato: ASC, DISC, UNI</i> Patrimonialità: <i>stringa alfabetica, enumerato:</i> (Province di Bergamo, Brescia, Como, Cremona, Lecco, Lodi, Milano, Mantova, Pavia, Sondrio, Varese, Ente Nazionale strade, Autostrade S.P.A., Autostrada Torino-Milano, S.A.T.A.P., Autostrada Serravalle - Milano - Ponte Chiasso, Autostrade Centro Padane, Autostrada Brescia - Verona - Vicenza - Padova, Autostrada del Brennero, Non valutabile.)
<b>Strada Comunale</b>	L	
<b>Intersezione</b> (Regola_SZ)	L	Codice identificativo (ID): <i>numero</i> Codice applicativo utente: <i>stringa alfanumerica</i> Tipologia di intersezione: <i>numero, enumerato</i>
<b>Percorso Amministrativo</b> (Regola_PE)	L	Codice applicativo utente: <i>stringa alfanumerica</i>  Nome: <i>stringa alfabetica</i> Tipologia amministrativa: <i>enumerato</i> (Autostrada, Strada Statale, Strada Provinciale, Strada Provinciale Ex-Statale, Non Valutato)
<b>Punto di Riferimento</b>	P	Codice identificativo (ID): <i>numero</i> Codice applicativo utente: <i>stringa alfanumerica</i> Codice tratto associato Tipologia di punto di riferimento: <i>numero, enumerato</i> Metodologia di rilievo: <i>numero, enumerato</i> Data di acquisizione: <i>numero</i> Fonte del punto di riferimento: <i>stringa alfanumerica</i> Coordinate del punto di riferimento (X, Y, Z): <i>numero</i> Progressiva chilometrica nominale: <i>numero</i>

### Sistema Aeroportuale

Entità	Att. geom.	Attributi
<b>Aeroporto</b> (Regola_AE)	Pun	Codice identificativo (ID): <i>numero</i> Codice applicativo utente: <i>stringa alfanumerica</i> Nome: <i>stringa alfabetica</i>
<b>Sedime Aeroportuale</b>	Pol	

## Sistema Ferroviario

Entità	Att. geom.	Attributi
<b>Rete ferroviaria</b>	Rete	Entità componenti: TRATTA FERROVIARIA, BINARI DI SERVIZIO, STAZIONE E BIVIO Numero binari: <i>a tratti, enumerato</i> (Numero binari 1-8, non valutabile, non valutato) Alimentazione: <i>a tratti, enumerato</i> (presenza di elettrificazione, assenza di elettrificazione, non valutabile, non valutato) Tipologia tracciato: <i>a tratti, enumerato</i> (in galleria, altro, non valutabile, non valutato) Scartamento: <i>a tratti, enumerato</i> (standard, ridotto, non valutabile, non valutato)
	Nodo di struttura	Sovrapposizione planimetrica tra istanze a quote diverse, Nodo di rete ferroviaria a raso, Inizio/fine tratta ferroviaria
	Nodo Evento / Proiezione	Intersezione con il Confine regionale (Pg), Bivio (si veda l'entità BIVIO)
	Nodo di intermodalità	Entità componenti: STAZIONE FERROVIARIA
	Punti d'intersezione tra reti diverse	Entità che partecipano alla generazione dei Punti d'intersezione tra reti diverse: TRATTA FERROVIARIA E BINARIO DI SERVIZIO
<b>Tratta ferroviaria</b>	L or	Codice identificativo (ID): <i>numero</i> Nome: <i>stringa alfabetica</i> Patrimonialità: <i>stringa alfabetica, enumerato</i> (Ferrovie dello Stato, Ferrovie Nord Milano, Ferrovie Suzzara – Ferrara)
<b>Binari di Servizio</b>	L	
<b>Linea ferroviaria</b>	L	Codice identificativo (ID): <i>numero</i> Nome: <i>stringa alfabetica</i>
<b>Stazione</b>	Pun	Codice identificativo (ID): <i>numero</i> Nome: <i>stringa alfabetica</i>
<b>Bivio</b>	Pun	Codice identificativo (ID): <i>numero</i> Nome: <i>stringa alfabetica</i>

## Sistemi a Guida Vincolata e Impianti Fissi

Entità	Att. geom.	Attributi
<b>Rete delle metropolitane</b>	Rete	Entità componenti: LINEA DI METROPOLITANA Stato: <i>a tratti, enumerato</i> (in esercizio) Tipologia tracciato: <i>a tratti, enumerato</i> (in galleria, in trincea, in superficie)
	Nodo di struttura	Sovrapposizione planimetrica tra istanze a quote diverse appartenenti alla rete delle metropolitane. Inizio/fine di istanze della rete, Confluenza/diramazione
	Nodo di intermodalità	Entità componenti: STAZIONI DI METROPOLITANA
	Punti d'intersezione tra reti diverse	Entità che partecipano alla generazione dei nodi d'intersezione: LINEA DI METROPOLITANA
<b>Linea di Metropolitana (Regola_LM)</b>	L	Codice identificativo (ID): <i>numero</i> Nome: <i>stringa alfabetica</i> Codice applicativo utente: <i>stringa alfanumerica</i>
<b>Stazione di Metropolitana (Regola_SM)</b>	Pun	Codice identificativo (ID): <i>numero</i> Nome: <i>stringa alfabetica</i> Codice applicativo utente: <i>stringa alfanumerica</i> Codice linea metropolitana: <i>stringa alfanumerica</i> .
<b>Impianti a cremagliera (Regola_CR)</b>	L	Codice identificativo (ID): <i>numero</i> Nome: <i>stringa alfabetica</i> Codice applicativo utente: <i>stringa alfanumerica</i> Numero binari: <i>a tratti, enumerato</i> (un binario) Stato: <i>a tratti, enumerato</i> (in esercizio) Tipologia tracciato, <i>a tratti, enumerato</i> (in galleria, in sede propria)
	Nodo di struttura	Inizio/fine, Confluenza/diramazione
<b>Impianti a fune (Regola_IF)</b>	L	Codice identificativo (ID): <i>numero</i> Nome: <i>stringa alfabetica</i> Codice applicativo utente: <i>stringa alfanumerica</i> Tipo impianto: <i>a tratti, enumerato</i> (Teleferica, Funivia, Seggiovia, Sciovia)
	Nodo di struttura	Inizio/fine di istanze, Sovrapposizione planimetrica tra istanze a quote diverse

## Infrastrutture tecnologiche

Entità	Att. geom.	Attributi
<i>Elettrodotto</i>	L	

## Uso del Suolo

Entità	Att. geom.	Attributi
<i>Residenza-Produttivo-Misto</i>	Pol	
<i>Parco o giardino</i>	Pol	
<i>Area in Trasformazione</i>	Pol	
<i>Impianto Sportivo</i>	Pol	
<i>Servizio</i>	Pol	Tipo servizio <i>enumerato</i> (abbazia o luogo di culto, Cimitero, impianto di depurazione e servizio Generico)
<i>Cascina</i>	Pol	
<i>Campeggio</i>	Pol	
<i>Area stradale e autostradale</i>	Pol	Tipo <i>enumerato</i> (area autostradale, area stradale)
<i>Area di servizio delle infrastrutture su ferro</i>	Pol	Tipo <i>enumerato</i> (area di servizio delle metropolitane, area di servizio delle ferrovie)
<i>Attività estrattiva</i>	Pol	Codice identificativo (ID), <i>numero</i>
<i>Area agricola</i>	Pol	Tipo <i>enumerato</i> (seminativa pioppeto prato pascolo, legnosa agraria)
<i>Bosco</i>	Pol	
<i>Area incolta</i>	Pol	
<i>Roccia</i>	Pol	
<i>Area sterile</i>	Pol	
<i>Edificio rurale</i>	Pun	

## Località significative

Entità	Att. geom.	Attributi
<i>Località significativa</i>	Pun	Codice applicativo utente (ID) <i>stringa alfanumerica</i> , (Regola_LO) Tipo località, <i>enumerato</i> (valle, vetta monte cima o pizzo, passo o valico, galleria, ponte o viadotto, frazioni o centro o nucleo abitato, cascina, campeggio, luogo di culto, castello o rocca, rifugio alpino, bosco, Comune) Nome <i>stringa alfabetica</i> Codice Istat della località (-1 per le località esterne alla Regione)

## Dizionario delle relazioni

Nome della relazione	Entità coinvolte	Descrizione
Regimaz	<ul style="list-style-type: none"> <li><i>SPECCHIO D'ACQUA / LAGO</i></li> <li><i>DIGA</i></li> </ul>	Ogni istanza di <i>DIGA</i> è correlata al lago di cui costituisce opera di regimazione. Viceversa un'istanza di <i>SPECCHIO D'ACQUA / LAGO</i> può avere da nessuna a più istanze di <i>DIGA</i> correlate
Pertinenza	<ul style="list-style-type: none"> <li><i>AREA IDRICA DI CORSO D'ACQUA NATURALE PRINCIPALE</i></li> <li><i>CORSO D'ACQUA NATURALE PRINCIPALE</i></li> </ul>	Ogni istanza di <i>AREA IDRICA DI CORSO D'ACQUA NATURALE PRINCIPALE</i> è correlata ad una e una sola istanza di <i>CORSO D'ACQUA NATURALE PRINCIPALE</i> . Viceversa un'istanza di <i>CORSO D'ACQUA NATURALE PRINCIPALE</i> può avere da nessuna a una istanza di <i>AREA IDRICA DI CORSO D'ACQUA NATURALE</i>

		<i>PRINCIPALE</i> correlate
Protezione	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>CORSO D'ACQUA NATURALE PRINCIPALE</i></li> <li>• <i>ARGINE GOLENALE</i></li> </ul>	Ogni istanza di <i>ARGINE GOLENALE</i> è correlata ad un'istanza di <i>CORSO D'ACQUA NATURALE PRINCIPALE</i> . Viceversa un'istanza <i>CORSO D'ACQUA NATURALE PRINCIPALE</i> può avere da nessuna o più istanze di <i>ARGINE GOLENALE</i> correlate
Titolarità	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>INTERESEZIONE</i></li> <li>• <i>PERCORSO AMMINISTRATIVO</i></li> </ul>	Ogni istanza di <i>INTERESEZIONE</i> può essere correlata a nessuno o una istanza di <i>PERCORSO AMMINISTRATIVO</i> . Viceversa, un'istanza <i>PERCORSO AMMINISTRATIVO</i> può avere da zero a più istanze di <i>INTERESEZIONE</i> correlate.
Fermata	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>STAZIONE DI METROPOLITANA</i></li> <li>• <i>LINEA DI METROPOLITANA</i></li> </ul>	Ad ogni istanza di <i>STAZIONE DI METROPOLITANA</i> è correlata un'istanza di <i>LINEA DI METROPOLITANA</i> . Viceversa ad ogni istanza di <i>LINEA DI METROPOLITANA</i> sono correlate una o più istanze di <i>STAZIONE DI METROPOLITANA</i>
Interazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>RETE IDROGRAFICA</i> (escluse le istanze dell'entità Corso d'acqua secondario)</li> <li>• <i>RETE FERROVIARIA</i></li> <li>• <i>RETE DELLE METROPOLITANE</i></li> </ul>	Ogni istanza di "punto di interazione" è correlata a due istanze ordinate di elementi lineari, ognuna appartenente ad una rete diversa dall'altra, di cui si specifica il rapporto altimetrico intercorrente in quel punto. È una relazione ternaria, ed è caratterizzata dall' attributo "Tipo_int" il cui dominio può assumere uno dei seguenti valori: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sopra-sotto</li> <li>• Alla stessa quota</li> <li>• Non valutabile</li> </ul>

## **PARTE II: DESCRIZIONE DELLE ENTITA'**

Scopo di questa parte del documento è quello di descrivere ogni entità attraverso i seguenti parametri

- **Descrizione/semantica** dell'entità.
- **Criteri di acquisizione** per le istanze dell'entità.
- **Attributi** delle istanze, delle linee/poligoni, dei nodi.
- **Fonti informative e data di aggiornamento.**
- **Copertura territoriale del dato**, indica per quale porzione del territorio regionale è disponibile il dato.
- **Relazioni con altre entità**, si segnalano relazioni con altri strati, che in genere si possono evincere anche dallo schema concettuale.
- **Considerazioni sulla qualità del dato**, si segnalano, in modo discorsivo, eventuali aspetti specifici relativi alla qualità del dato.

## **Ambiti amministrativi**

Si raccolgono nella componente informativa **Ambiti Amministrativi** le informazioni relative alle seguenti entità:

### ***Entità poligonali***

- *COMUNE*
- *COMUNITA' MONTANA*
- *PROVINCIA*
- *AZIENDA SANITARIA LOCALE (ASL)*
- *REGIONE*

### ***Entità lineari***

- *LIMITE AMMINISTRATIVO*

Le entità *PROVINCIA*, *AZIENDA SANITARIA LOCALE*, *REGIONE*, *LIMITE AMMINISTRATIVO* non erano previste nel Capitolato di fornitura e sono state introdotte perché rappresentano ambiti amministrativi che si ritengono utili per l'utente .

## Comune (CO)

### *Descrizione/semantica*

Ogni istanza dell'entità *COMUNE* rappresenta l'estensione del territorio comunale delimitato dai suoi limiti amministrativi. Un Comune può essere costituito da più poligoni o contenere dei "vuoti" (quando si hanno delle isole amministrative).

### *Criteri di acquisizione*

Sono stati acquisiti tutti i Comuni presenti sulla C.T.R. al tratto. All'interno dei laghi, ove non è riportato il confine comunale, questo va ricavato dalle tavolette I.G.M.I. in scala 1:25.000.

### *Attributi delle istanze*

- Ad ogni istanza è assegnato un codice identificativo corrispondente al codice ISTAT (COD\_ISTAT). Per ragioni di comodità e di allineamento con le basi informative di tipo statistico della Regione, si è utilizzato un codice numerico a cinque cifre univoco solo per i Comuni della regione.
- Per consentire l'utilizzo del dato anche in ambito nazionale si è introdotto anche un codice univoco a livello nazionale (COD\_ISTATN), di tipo carattere a otto cifre, che corrisponde al codice ISTAT completo, comprendente anche il codice della Regione Lombardia '03' e il codice di Provincia con lo zero iniziale.
- Per compatibilità con basi informative antecedenti alla costituzione delle Province di Lecco e Lodi è presente anche il codice ISTAT dei Comuni prima dell'istituzione delle due Province (COD\_ISTATV).
- Per ogni istanza è presente anche il nome del Comune (NOME\_COM).
- Nella tabella anagrafica delle istanze dell'entità *COMUNE* sono presenti i codici identificativi delle istanze delle entità *PROVINCIA*, *COMUNITA' MONTANA*, *ASL*, *REGIONE* a cui il Comune "appartiene".

### *Fonti informative e data di aggiornamento*

Carta Tecnica Regionale (C.T.R.) al tratto, alle due soglie di aggiornamento 1981-83 e 1994 (si veda la prima parte del documento).

### *Copertura territoriale del dato*

Il dato copre l'intero territorio della Lombardia.

### *Relazioni con altre entità*

Le istanze delle entità *PROVINCIA*, *COMUNITA' MONTANA*, *ASL*, *REGIONE* sono ottenute componendo istanze dell'entità *COMUNE*.

L'entità *LIMITE AMMINISTRATIVO* qualifica il contorno delle istanze dell'entità *COMUNE* ed è quindi contenuta sulla sua frontiera.

Per l'utente che fosse interessato a disporre di un punto rappresentativo di ogni Comune, interno al suo perimetro amministrativo, si veda l'entità *LOCALITA' SIGNIFICATIVA* (tipologia Comune).

***Considerazioni sulla qualità del dato***

La strato informativo contenente le istanze dell'entità *COMUNE* non costituisce una base certificata dei confini amministrativi: infatti, enti diversi utilizzano fonti differenziate in funzione delle proprie esigenze: Catasto, C.T.R., Basi aerofotogrammetriche prodotte dai Comuni, che presentano differenze più o meno rilevanti. Pur con queste limitazioni le istanze di questa entità costituiscono un riferimento comune a diversi sistemi informativi di settore all'interno della Regione Lombardia.

Sono stati riscontrati nei dati errori o imprecisioni nella digitalizzazione dei confini comunali. Inoltre non sempre sono state correttamente interpretate alcune convenzioni di tipo cartografico in merito ai confini: ad esempio il simbolo (puntinato) presente sulla C.T.R. al tratto, se è posto accanto ad un elemento naturale o artificiale (strada o bordo di un corpo idrico), indica che è il bordo di quest'ultimo che costituisce il limite comunale (spesso invece la digitalizzazione è stata effettuata sul simbolo puntinato). In altre situazioni, quando il simbolo puntinato è posto sui due lati di una strada o di un corso d'acqua, il limite comunale è costituito dalla mezzzeria della strada o del corso d'acqua (anche in questo caso in alcune situazioni la digitalizzazione segue il simbolo puntinato e non la mezzzeria).

Non sono state verificate, perché non previste nel Capitolato di fornitura, le congruenze tra confini comunali e altre entità della base (ad es. la *RETE IDROGRAFICA*, l'*AREA IDRICA*, la *RETE STRADALE*).

Sono presenti all'interno del territorio lombardo isole amministrative della Regione Emilia - Romagna, come pure esistono isole amministrative della Regione Lombardia: COD\_ISTAT 18065 Frascarolo (PV) e COD\_ISTAT 18113 Pieve del Cairo (PV), all'interno del territorio della Regione Piemonte.

Il matching dei lotti di fornitura è stato verificato per questa entità.

I nomi dei Comuni sono stati allineati con le corrispondenti basi informative di tipo statistico.

## Provincia (PR)

### *Descrizione/semantica*

Ogni istanza dell'entità *PROVINCIA* rappresenta l'estensione del territorio provinciale delimitato dai suoi limiti amministrativi. Una Provincia può essere costituita da più poligoni o contenere dei "vuoti" (quando si hanno delle isole amministrative comunali).

### *Criteri di acquisizione*

Le Province sono ottenute con procedure automatiche per accorpamento di istanze dell'entità *COMUNE* (a partire dalla tabella anagrafica delle istanze dell'entità *COMUNE* che contiene, per ogni Comune, il riferimento alla Provincia di "appartenenza").

### *Attributi delle istanze*

- Ad ogni istanza è assegnato un codice identificativo corrispondente al codice ISTAT di Provincia (COD\_PRO). Per ragioni di comodità e di allineamento con le basi informative di tipo statistico della Regione, si è utilizzato un codice numerico a due cifre, univoco per le Province della Regione Lombardia.
- Per consentire l'utilizzo del dato in ambito nazionale si è introdotto anche un codice univoco a livello nazionale (COD\_PRON), di tipo carattere a tre cifre, che corrisponde al codice ISTAT di Provincia completo, comprendente lo zero iniziale.
- Per ogni istanza è presente un campo alfabetico con la sigla della Provincia (SIG\_PRO)
- Per ogni istanza è presente anche il nome della Provincia (NOME\_PRO).
- Per ogni istanza è presente un campo che indica la Regione di appartenenza (COD\_REG), che ovviamente per i Comuni lombardi assume sempre lo stesso valore (03).

### *Fonti informative e data di aggiornamento*

Valgono le considerazioni fatte per l'entità *COMUNE*; inoltre si è utilizzata una tabella di corrispondenza Comune-Provincia, proveniente dalle basi informative di tipo statistico.

### *Copertura territoriale del dato*

Il dato copre l'intero territorio della Lombardia.

### *Relazioni con altre entità*

Ogni istanza dell'entità *PROVINCIA* è contenuta completamente all'interno dell'unica istanza dell'entità *REGIONE*. Un'istanza di *PROVINCIA* può contenere una o più istanze dell'entità *COMUNITA' MONTANE*.

### *Considerazioni sulla qualità del dato*

Poiché si tratta di un'entità le cui istanze sono derivate da quelle dell'entità *COMUNE*, valgono le considerazioni segnalate per quell'entità.

Il dato rappresenta la situazione delle suddivisioni provinciali comprensive delle Province di Lecco e Lodi.

Si tratta di un'entità non prevista dal Capitolato di fornitura.

## Comunità montana (CM)

### *Descrizione/semantica*

Ogni istanza dell'entità *COMUNITA' MONTANA* rappresenta l'estensione del territorio delimitato dai suoi limiti amministrativi. Una Comunità montana può essere costituita da più poligoni o contenere dei "vuoti" (quando si hanno delle isole amministrative comunali).

Il riferimento normativo per la definizione di questa entità è la L.R. 2 aprile 2002 n.6 "Disciplina delle comunità montane", che definisce in particolare i criteri per la delimitazione delle zone omogenee e la procedura di concertazione e costituzione delle comunità montane. La delimitazione delle zone omogenee per la costituzione delle comunità montane, fa riferimento alla delibera n. VII/872 del 30 luglio 2003 "Costituzione delle Comunità Montane relative alle zone omogenee...".

### *Criteri di acquisizione*

Le Comunità montane sono ottenute con procedure automatiche per accorpamento di istanze dell'entità *COMUNE* (a partire dalla tabella anagrafica delle istanze dell'entità *COMUNE* che contiene, per ogni Comune, il riferimento alla Comunità montana di "appartenenza").

### *Attributi delle istanze*

- Ad ogni istanza è assegnato un codice identificativo (COD\_CMO), che indica la zona omogenea di appartenenza.
- Per ogni istanza è presente anche il nome della *COMUNITA' MONTANA* (NOME\_CMO).
- 

### *Fonti informative e data di aggiornamento*

Valgono le considerazioni fatte per l'entità *COMUNE*; inoltre si è utilizzata una tabella di corrispondenza Comune-Comunità montana, proveniente dalle basi informative di tipo statistico.

### *Copertura territoriale del dato*

Il dato copre le aree del territorio regionale in cui sono presenti le *COMUNITA' MONTANE*.

### *Considerazioni sulla qualità del dato*

Poiché si tratta di un'entità le cui istanze sono derivate da quelle dell'entità *COMUNE*, valgono le considerazioni segnalate per quell'entità.

Sebbene spesso una comunità montana coincida con un intero territorio provinciale o comunque sia contenuta all'interno di una Provincia, vi è un caso in cui una comunità montana ha, al suo interno, Comuni di Province diverse.

## **Azienda Sanitaria Locale (AL)**

### ***Descrizione/semantica***

Ogni istanza dell'entità *AZIENDA SANITARIA LOCALE (ASL)* rappresenta l'estensione del territorio delimitato dai suoi limiti amministrativi. Il riferimento normativo per la definizione di questa entità è la L.R. 11 luglio 1997 n.31 "Norme per il riordino del servizio sanitario regionale e la sua integrazione con le attività dei servizi sociali", come modificata dalla L.R. 10 agosto 1998, n.15 "Istituzione della ASL di Vallecamonica Sebino. Modifiche ed integrazioni alla legge regionale 11 luglio 1997 n.31...".

### ***Criteri di acquisizione***

Le ASL sono ottenute con procedure automatiche per accorpamento di istanze dell'entità *COMUNE* (a partire dalla tabella anagrafica delle istanze dell'entità *COMUNE* che contiene, per ogni Comune, il riferimento all'ASL di "appartenenza").

### ***Attributi delle istanze***

- Ad ogni istanza è assegnato un codice identificativo (COD\_ASL).
- Per ogni istanza è presente anche il nome dell'ASL (NOME\_ASL).

### ***Fonti informative e data di aggiornamento Copertura territoriale del dato Relazioni con altre entità***

Valgono le considerazioni già espresse nei criteri di acquisizione in rapporto all'entità *COMUNE*.

### ***Considerazioni sulla qualità del dato***

Poiché si tratta di un'entità le cui istanze sono derivate da quelle dell'entità *COMUNE*, valgono le considerazioni segnalate per quell'entità.

Sebbene spesso un'ASL coincida con un intero territorio provinciale o comunque sia contenuta all'interno di una Provincia, vi è un caso in cui una ASL ha, al suo interno, Comuni di Province diverse.

Si tratta di un'entità non prevista dal Capitolato di fornitura.

## **Regione (RG)**

### ***Descrizione/semantica***

L'entità *REGIONE* (di cui è presente un'unica istanza) rappresenta l'estensione del territorio delimitato dai suoi limiti amministrativi. La regione può essere costituita da più poligoni o contenere dei "vuoti" (ad es. quando si hanno delle isole amministrative comunali).

### ***Criteri di acquisizione***

La regione è ottenuta con procedure automatiche per accorpamento di istanze dell'entità *COMUNE* (a partire dalla tabella anagrafica delle istanze dell'entità *COMUNE* che contiene, per ogni Comune, il riferimento alla Regione di "appartenenza").

### ***Attributi delle istanze***

- Ad ogni istanza è assegnato un codice identificativo (COD\_REG), corrispondente al codice ISTAT della Regione Lombardia: 03.
- Per ogni istanza è presente anche il nome della Regione (NOME\_REG).

### ***Fonti informative e data di aggiornamento***

Valgono le considerazioni fatte per l'entità *COMUNE*.

### ***Copertura territoriale del dato***

Il dato copre l'intero territorio della Lombardia.

### ***Relazioni con altre entità***

Valgono le considerazioni già espresse nei criteri di acquisizione in rapporto all'entità *COMUNE*.

### ***Considerazioni sulla qualità del dato***

Per questa entità si ha una sola istanza che corrisponde a tutto il territorio regionale.

Poiché si tratta di un'entità la cui istanza è derivata da quella dell'entità *COMUNE*, valgono le considerazioni segnalate per quell'entità.

Si tratta di un'entità non prevista dal Capitolato di fornitura.

## **Limite amministrativo (LA)**

### ***Descrizione/semantica***

Le istanze di questa entità raccolgono le linee di bordo delle istanze dell'entità *COMUNE*, consentendo quindi di differenziare il tipo di confine: di Stato, regionale, provinciale, comunale.

### ***Criteri di acquisizione***

Il dato è stato ottenuto, a partire dalle istanze dell'entità *COMUNE*, assegnando in automatico il "tipo di confine" agli archi costituenti i confini di Comune, di Provincia e di Regione. Per quanto riguarda il confine di Stato (che divide la Lombardia dal territorio svizzero), esso è stato individuato con procedure non automatiche a partire dalla C.T.R. al tratto alla scala 1:10.000.

### ***Attributi delle linee***

- Ad ogni linea è assegnato il tipo di confine (TIPO\_CON), che consente di differenziare tra confine di Stato, regionale, provinciale e comunale.
- Le quattro tipologie individuate hanno una valenza gerarchica; si associa ad ogni linea l'informazione principale sul tipo di confine e se ne lascia impliciti gli altri livelli. Infatti una linea confine di Stato è anche una linea di confine regionale, provinciale e comunale; una linea di confine regionale è pure confine provinciale e comunale; una linea di confine provinciale è pure linea di confine comunale.

### ***Fonti informative e data di aggiornamento***

Si sono utilizzati i bordi delle istanze dell'entità *COMUNE* e la C.T.R. al tratto per l'individuazione dei confini di Stato.

### ***Copertura territoriale del dato***

Il dato copre l'intero territorio della Lombardia.

### ***Relazioni con altre entità***

Ogni istanza dell'entità *LIMITE AMMINISTRATIVO* è contenuta completamente sulla frontiera delle istanze dell'entità *COMUNE*.

### ***Considerazioni sulla qualità del dato***

Poiché si tratta di un'entità la cui istanza è derivata da quella dell'entità *COMUNE*, valgono le considerazioni segnalate per quell'entità.

Si tratta di un'entità non prevista dal Capitolato di fornitura.

## **Altimetria**

Si raccolgono nella componente informativa **Altimetria** le informazioni relative alle seguenti entità:

### ***Entità lineari***

- *CURVA DI LIVELLO*

### ***Entità puntuali***

- *PUNTO QUOTATO*

## Curva di livello (CL)

### *Descrizione/semantica*

Ogni istanza dell'entità *CURVA DI LIVELLO* rappresenta la linea che unisce punti alla stessa quota. Può essere interrotta per cause fisiche (la presenza di rocce, di nuclei urbanizzati) o per l'incrocio con i limiti amministrativi dello Stato.

### *Criteri di acquisizione*

- Le curve di livello sono state digitalizzate come elementi lineari.
- La copertura delle curve di livello presente nella CT10 vers 1.0 è stata aggiornata dal CNR nel corso del 2001 e 2002, nell'ambito del programma di zonazione del rischio idrogeologico nelle aree più critiche del territorio regionale (previsti dalla L.267/1998 e della L.183/89) che aveva come obiettivo la produzione di un DTM delle aree montane del territorio lombardo. Nell'ambito di questo programma, con l'utilizzo di software specifici di vettorizzazione interattiva (Tracer - Hitachi) e di editing (Arc/Info 8.2), sono state acquisite le isoipse partendo dai file raster delle sezioni C.T.R: 10000 e da strati delle curve di livello preesistenti, puntando a migliorarne la qualità e la completezza. Nel nuovo dato delle curve si è sostituito il dato della CT10 ver 1.0 con quello del CNR ad esclusione di un numero molto limitato di sezioni (non coperte dal progetto CNR o coperte parzialmente). Attraverso un campo specifico (FONTE) si è in grado di differenziare la provenienza del dato (anche all'interno della stessa fornitura CNR).
- Il progetto CNR prevedeva l'acquisizione in modo continuo e completo di tutte le curve di livello ogni **50m e 100m (direttrici)**, e tra le curve **ordinarie** quelle a quota **30m e 80m**. (ricostruendole anche dove sono assenti sulla C.T.R. al tratto in presenza del tratteggio artistico). I vettori delle altre curve di livello **intermedie** e **ausiliarie** possono essere discontinui e acquisiti in modo parziale. Si è ritenuto indispensabile completare le direttrici congiungendone i tratti interrotti e interpretandole nelle aree a tratteggio artistico, in conformità con i punti quotati esistenti. Altre due curve ordinarie (modulo 30m e 80m ) sono state tracciate quasi del tutto ex novo e in modo continuo, garantendo sull'intera area l'equidistanza delle isoipse ogni 20 o 30m; tutte le altre curve ausiliarie (moduli 10m, 20m, 40m, 60m, 70m, 90m ) sono state tracciate nelle aree pianeggianti, di fondovalle e comunque a basso gradiente altimetrico, oppure dove rivelano una morfologia non descrivibile con le sole curve ordinarie, che, a differenza delle precedenti, queste hanno carattere di discontinuità.
- In particolare, le curve ordinarie debbono essere digitalizzate:
  - nelle zone di pianura e di bassa collina ove segnalano la presenza di significative ondulazioni del terreno.;
  - in presenza di depressioni o rilievi isolati pianori o falsopiani non deducibili dall'andamento delle curve direttrici;
  - sulla sommità di rilievi collinari o montuosi qualora la vetta non sia intercettata dalle curve direttrici;
  - nelle zone di fondo valle, soprattutto nelle fasce comprese fra la zona pianeggiante ed il rilievo montuoso;
  - in presenza dei corsi d'acqua ove risultano necessarie per individuarne un corretto andamento.

- A parte le direttrici (50-100m) e le intermedie (30-80m), le altre curve intermedie e/o ausiliarie digitalizzate possono risultare tronche, salvo ovviamente quelle che identificano depressioni, rilievi isolati o vette montuose.
- A parte le direttrici (50-100m) e le intermedie (30-80m), le curve di livello non vengono sistematicamente ricostruite in presenza di aree urbanizzate.
- Nell'area dell'Oltrepò Pavese sono state digitalizzate in modo completo tutte le curve presenti sulla C.T.R.

### Attributi delle linee

- Ad ogni curva di livello è assegnato il tipo (TIPO\_CL), che distingue tra curva ordinaria direttrice (equidistanza 50 m), tra curva ordinaria intermedia (equidistanza 10 m) e tra curva ausiliaria (equidistanza 5 m).
- Ad ogni curva di livello si associa il valore della QUOTA espressa in metri.
- Le curve di livello non sono state acquisite in maniera uniforme in tutta la Regione (anche nell'aggiornamento CNR), infatti nella zona dell'Oltrepò Pavese le curve sono state acquisite in modo completo, mentre nella zona del Lecchese e della Valcamonica è stato utilizzato un dato di una acquisizione precedente, per un numero limitato di sezioni si è utilizzato il precedente dato CT10 o si è integrato quello CNR con quello CT10.
- E' stato inserito il campo FONTE che consente di individuare la provenienza del dato : se è originale CT10 o deriva dal CNR, e per quest'ultimo si differenziano i diversi criteri di acquisizione a cui corrisponde una differente qualità del dato:
  - digitalizzato ex novo dal CNR
  - digitalizzato ex novo dal CNR, zona Oltrepò Pavese
  - originale CT10 versione 1.01 con parziale integrazione delle curve di livello da parte del CNR
  - digitalizzate ex novo dal CNR per la zona Lecchese e Valcamonica,

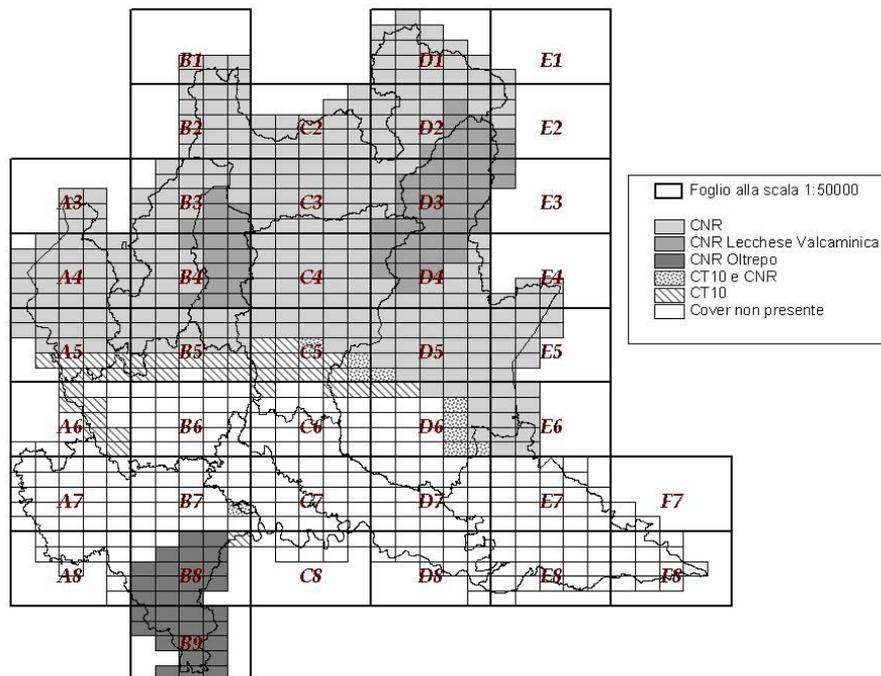


Figura 11: provenienza del dato delle curve di livello per sezione.

### ***Fonti informative e data di aggiornamento***

Carta Tecnica Regionale (C.T.R.) al tratto, alle due soglie di aggiornamento 1981-83 e 1994 (si veda il capitolo introduttivo).

### ***Copertura territoriale del dato***

Il dato copre l'intero territorio della Lombardia.

### ***Relazioni con altre entità***

La qualità di questo strato è stato derivato il DTM a passo 20 m della Regione Lombardia

### ***Considerazioni sulla qualità del dato***

- Si tratta del livello informativo con il maggior numero di elementi, ed è composto da circa 157.000 archi e 28.500.000 segmenti.
- Come segnalato in precedenza le curve direttrici (una ogni 50 m, rappresentate con segno più marcato sulla Carta Tecnica Regionale) e le curve ordinarie corrispondenti alla quota  $x+30$  (dove  $x$  è il valore della direttrice) sono state ricostruite in presenza di formazioni rocciose, nuclei urbanizzati, toponimi.
- L'acquisizione delle curve di livello nei pressi del confine regionale è avvenuta in modo disomogeneo, in alcuni casi attestandosi sul confine regionale e in altri sconfinando in modo evidente.
- Vi sono aree di pianura del territorio regionale dove non è presente nessuna curva di livello.
- Nonostante i presupposti del dato CNR si possono riscontrare discontinuità nelle curve di livello (ordinarie e direttrici), in particolare sul bordo tra sezioni contigue della C.T.R. 1:10.000, ma in alcuni casi anche all'interno delle stesse.
- Sono state inoltre riscontrate differenze nella densità (di acquisizione) del dato tra sezioni diverse e in alcuni casi anche all'interno della stessa sezione.
- Dal punto di vista fisico non è stato possibile creare una copertura totale (coverage Arc-Info) delle curve di livello topologicamente corretta (applicazione del comando CLEAN) causa l'elevato numero di archi, segmenti e vertici

## Punto quotato (PQ)

### *Descrizione/semantica*

Ogni istanza dell'entità *PUNTO QUOTATO* rappresenta la localizzazione di un punto notevole (esempio: depressione, punti in zone pianeggianti, ecc...) per la descrizione dell'andamento orografico del territorio. E' caratterizzato da un valore di quota.

### *Criteri di acquisizione*

Il Capitolato di fornitura prevedeva la digitalizzazione di tutti i punti quotati di sicura individuazione presenti sulle sezioni della C.T.R. al tratto alla scala 1:10.000.

La copertura dei punti quotati presente nella CT10 ver 1.0 è stata parzialmente aggiornata dal CNR nel corso del 2001 e 2002, nell'ambito del programma di zonazione del rischio idrogeologico nelle aree più critiche del territorio regionale (previsti dalla L.267/1998 e della L.183/89) che aveva come obiettivo la produzione di un DTM delle aree montane del territorio lombardo.

Il CNR ha esaminato i punti quotati presenti nei dati preesistenti e ha effettuato delle verifiche rispetto all'utilizzabilità nel calcolo del DTM, in particolare :

- Non sono stati presi in considerazione i punti appartenenti a manufatti, che interferiscono nella corretta interpolazione del DTM (che sono stati eliminati dal set di interpolazione)
- L'attributo quota errato è stato corretto solo per i punti il cui valore è correttamente indicato nella C.T.R. I rimanenti punti con quota errata non sono stati utilizzati per il DTM.

Attraverso quindi il dato CNR si è provveduto ad aggiornare il dato CT10 ver 1.0, marcando i punti utilizzati per il calcolo del DTM e aggiornando il valore di quota o alcune lievi modifiche nella posizione.

### *Attributi dei punti*

- A fronte dell'attività di integrazione del dato CNR è stato inserito un campo FONTE che segnala i punti quotati utilizzati dal CNR (e quindi verificati) per la produzione del DTM: *Punti quotati originali di CT10, Punti quotati verificati dal CNR, Punti quotati digitalizzati dal CNR ex-novo.*
- La valorizzazione di tutti gli altri attributi deriva dai informazioni presenti sui punti quotati di CT10 (non prese in considerazione dal CNR)
- Ad ogni punto quotato è assegnato un tipo (POSIZ), che caratterizza la posizione del punto: *su acqua, su terreno, su manufatto e su vetta.*
- Ad ogni punto quotato si associa il valore della QUOTA espressa in metri, con arrotondamento al decimetro ed al centimetro per alcune sezioni
- Ad ogni punto quotato si associa il valore della sezione della Carta Tecnica Regionale (SEZCTR10) in cui cade.
- Ad ogni punto quotato si associa il valore del COD\_ISTAT del comune in cui ricade
- Ad ogni punto quotato si associa il valore delle coordinate geografiche Gauss-Boaga (X-COORD, Y-COORD)

### *Fonti informative e data di aggiornamento*

Carta Tecnica Regionale (C.T.R.) al tratto, alle due soglie di aggiornamento 1981-83 e 1994 (si veda il capitolo introduttivo).

### ***Copertura territoriale del dato***

Il dato copre l'intero territorio della Lombardia.

### ***Relazioni con altre entità***

Vi è una relazione di contenimento delle istanze dell'entità *PUNTO QUOTATO* con le istanze dell'entità *COMUNE*.

Vi è una relazione di contenimento delle istanze dell'entità *PUNTO QUOTATO* con tipo "su acqua" nelle istanze dell'entità *RETE IDROGRAFICA* o *AREA IDRICA*.

### ***Considerazioni sulla qualità del dato***

- In merito alla completezza del dato si è riscontrato che, per alcuni lotti, non sono stati acquisiti tutti i punti, ma solo un certo numero (da tre a cinque) per kmq.
- Per la parte di pianura del territorio lombardo è presente il dato CT10 ver 1.0 senza alcuna verifica del CNR.
- Non era prevista nel Capitolato di fornitura alcuna relazione con le istanze dell'entità *LOCALITA' SIGNIFICATIVA*, con tipo *vetta*. L'entità *LOCALITA' SIGNIFICATIVA* ha criteri di acquisizione differenti (il punto viene posizionato nei pressi del toponimo della vetta) e ad ogni vetta associa il nome. Il numero di punti di "vetta" per l'entità *LOCALITA' SIGNIFICATIVA* è superiore a quelli dell'entità *PUNTO QUOTATO* con tipo "su vetta". In futuro si potrà cercare di collegare le due informazioni associando ad ogni punto quotato il nome della vetta presente per l'entità *LOCALITA' SIGNIFICATIVA*.

## **Idrografia**

Si raccolgono nella componente informativa **Idrografia** le informazioni relative alle seguenti entità:

### ***Entità lineari***

- *CORSO D'ACQUA NATURALE PRINCIPALE*
- *CANALE PRINCIPALE*
- *CONDOTTA FORZATA*
- *CORSO D'ACQUA SECONDARIO*
- *DIGA*
- *ARGINE GOLENALE*
- *LIMITE AREA IDRICA*

### ***Entità a rete***

- *RETE IDROGRAFICA*

### ***Entità poligonali***

- *AREA IDRICA CORSO D'ACQUA NATURALE*
- *SPECCHIO D'ACQUA-LAGO*
- *STAGNO E PALUDE*
- *AREA IDRICA SECONDARIA*
- *ISOLA LACUALE O FLUVIALE*
- *GHIACCIAIO*

## Considerazioni generali

La componente informativa idrografia ha come elemento centrale l'entità *RETE IDROGRAFICA*, ottenuta per composizione delle istanze delle entità *CORSO D'ACQUA NATURALE PRINCIPALE*, *CANALE PRINCIPALE*, *CONDOTTA FORZATA* e *CORSO D'ACQUA SECONDARIO*.

Rispetto all'organizzazione di queste informazioni prevista nel Capitolato di fornitura si è operata una consistente revisione e si sono definite alcune priorità per quanto riguarda le azioni di verifica/correzione:

- L'indisponibilità di uno strato informativo contenente le istanze dell'entità *BACINO IDROGRAFICO* ha comportato la revisione dell'organizzazione logica dei dati, poichè la distinzione tra *CORSO D'ACQUA NATURALE PRINCIPALE* e *ASTA IDRICA SECONDARIA* si basava, nel Capitolato di fornitura, proprio sulla presenza di un bacino idrografico associato alle istanze della prima entità. Per le stesse ragioni è stato rivisto il sistema di codifica delle istanze dell'entità *CORSO D'ACQUA NATURALE PRINCIPALE* (attraverso un criterio speditivo di applicazione certa).
- Sono state definite quindi quattro entità:
  - *CORSO D'ACQUA NATURALE PRINCIPALE*: si tratta dei corsi d'acqua naturali principali presenti nei dati di fornitura. L'unico criterio in qualche modo applicabile per distinguerli dalle aste secondarie è quello della lunghezza (corsi di lunghezza maggiore di 2 Km). Sono presenti circa 1500 istanze per questa entità.
  - *CANALE PRINCIPALE*: vista la difficoltà/impossibilità di identificare con certezza gli archi appartenenti ad un canale (e tenendo conto del numero relevantissimo di archi), che può essere superata solo con fonti informative aggiuntive, si è deciso di introdurre l'entità *CANALE PRINCIPALE*, costituita da un numero ridotto di istanze (45) e demandando a progetti di settore (S.I.B.I.Te.R.) la costituzione di una banca dati specifica dei canali di irrigazione e bonifica. Si segnala che circa il 95% dei canali provenienti dai dati di fornitura interessa il territorio regionale coperto dai Consorzi di Irrigazione e Bonifica. Tutti gli altri archi di fornitura appartenenti all'entità *CANALE* costituiscono l'entità *CORSO D'ACQUA SECONDARIO* e sono sprovvisti di identificazione. L'identificazione dei canali principali è avvenuta attraverso l'utilizzo di fonti aggiuntive in collaborazione con la Direzione Generale Agricoltura.
  - *CONDOTTA FORZATA*: si tratta delle condotte forzate previste dal Capitolato di fornitura.
  - *CORSO D'ACQUA SECONDARIO*: entrano a far parte di questa entità, come indicato in precedenza, gli archi con la qualificazione di canale presenti nei dati di fornitura e sprovvisti di identificazione, a cui si sommano i corsi d'acqua naturali secondari ("aste idriche secondarie", *AB\_CTR*, nel Capitolato di fornitura). Per questa seconda categoria, costituita da un numero relevantissimo di archi (circa 60.000), vista l'onerosità/difficoltà di operazioni di verifica/correzione, vengono identificate le aste a cui, nei dati di fornitura, veniva associato un nome (circa 1500), mentre le rimanenti sono sprovviste di identificazione.

Nella valutazione dei dati di questa entità si deve inoltre tener presente, che, in diverse situazioni, risulta difficile comprendere, dalla C.T.R. al tratto, se un corso d'acqua è un canale oppure un corso d'acqua naturale (si veda la descrizione dell'entità *CANALE PRINCIPALE*).

Per quanto riguarda le attività di verifica/correzione:

- Si è dato priorità alla corretta identificazione di alcune entità: *CORSO D'ACQUA NATURALE PRINCIPALE*, *CANALE PRINCIPALE*, *CONDOTTA FORZATA* e per l'entità *CORSO D'ACQUA SECONDARIO* limitatamente alle istanze dell'entità *CORSO D'ACQUA NATURALE SECONDARIO* dotate di nome nei dati di fornitura.

Si deve comunque tenere presente che:

- *La C.T.R. al tratto non è una fonte completa e certificata* per la corretta identificazione di un corso d'acqua; in particolare, spesso risulta assai difficile comprendere (specie in presenza di un numero insufficiente di toponimi) dove inizia o termina un corso d'acqua o quale sia il suo corretto percorso (ad esempio in presenza di biforcazioni con percorsi alternativi ugualmente plausibili).
  - Sono state verificate alcune decine di migliaia di archi.
  - Per le entità indicate si è verificato (e corretto) il matching dei lotti di fornitura.
- Pur in presenza di una fonte, la C.T.R. al tratto, insufficiente, è stato ritenuto opportuno organizzare l'acquisizione e la strutturazione informativa in modo da disporre, *laddove possibile*, di una **rete continua, connessa e correttamente** orientata (entità *RETE IDROGRAFICA*). La *RETE IDROGRAFICA* è una rete orientata in cui il verso delle linee (from node to node) corrisponde a quello della corrente. La messa a punto di una *RETE IDROGRAFICA* (anche se non sempre connessa) risponde alla necessità di disporre fin dall'inizio, per la componente idrografia, di una struttura informativa idonea al ruolo che le compete quale strato della S.I.T. regionale.

In merito a queste problematiche si segnala che:

- Spesso la C.T.R. al tratto non consente di garantire o di stabilire con certezza la continuità di un corso d'acqua e la sua connessione con gli altri corsi d'acqua (specialmente in presenza di tratti sotterranei e all'interno di nuclei urbanizzati). *Quindi le due proprietà non sono caratteristiche strettamente vincolanti la costruzione della rete*: si ammette, per le istanze che compongono la *RETE IDROGRAFICA* la possibilità della totale sconnessione.
- Per le istanze delle entità : *CORSO D'ACQUA NATURALE PRINCIPALE*, *CANALE PRINCIPALE*, pur con i limiti informativi sopra ricordati si è verificata la *continuità*, la *connessione* e il *corretto orientamento*.
- Per quanto riguarda le istanze dell'entità *CORSO D'ACQUA SECONDARIO* con valore di EID  $\diamond$  da 0 o da 199998 e 199999 sono stati eseguiti interventi per garantire la connettività e il corretto orientamento. I dati rappresentano la situazione di fornitura.
- Per l'entità *CONDOTTA FORZATA*, a fronte della attuale carenza informativa nella modellazione, le istanze sono in gran parte totalmente sconnesse dal resto della rete,

ma di esse (visto il numero esiguo) è stato verificato il corretto orientamento.

- Per alcune istanze, che fanno parte di un bacino idrografico la cui asta principale è esterna alla Regione Lombardia, è ovviamente ammissibile la non connessione col resto della *RETE IDROGRAFICA*.
- La verifica della connessione complessiva della rete è influenzata dallo stato delle verifiche/correzioni di ogni singola entità. Infatti ad es. la connessione di un'istanza di *CORSO D'ACQUA NATURALE PRINCIPALE* con il resto della rete può essere garantita attraverso un'istanza di *CORSO D'ACQUA SECONDARIO*.

Per l'organizzazione fisica della *RETE IDROGRAFICA* viene *acquisita la mezzeria* dei corsi d'acqua e si associano ad essa, tramite idonee strutture informative (nodi, attributi a tratti), tutte le informazioni che risultano necessarie alle future elaborazioni.

## Corso d'acqua naturale principale (RI)

### *Descrizione/semantica*

Ogni istanza dell'entità *CORSO D'ACQUA NATURALE PRINCIPALE* rappresenta un corpo idrico ad acque correnti insediatosi naturalmente.

### *Criteri di acquisizione*

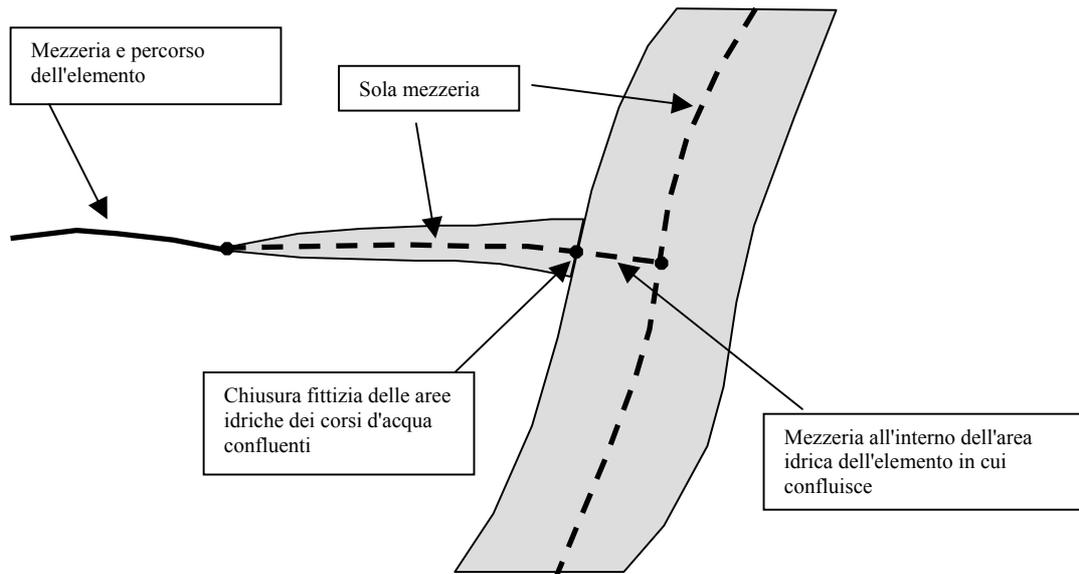
- Fanno parte di questa entità le istanze qualificate come "Corsi d'acqua naturali principali (RI)" nei dati di fornitura.
- A causa dell'indisponibilità dei bacini idrografici, l'unico criterio del Capitolo di fornitura applicabile con ragionevole certezza (anche alle istanze presenti nella Base) per definire la nozione di *CORSO D'ACQUA PRINCIPALE* è quello della lunghezza. Si definiscono "principali" i corsi d'acqua naturali con lunghezza non inferiore a 2 km.
- I corsi d'acqua sono individuati dalla loro linea di *mezzeria*. La confluenza tra due corsi d'acqua viene identificata dalla intersezione delle due mezzerie. Nel caso in cui un corso d'acqua formi un lago (si veda l'entità *SPECCHIO D'ACQUA-LAGO*) connesso alla *RETE IDROGRAFICA*, deve essere digitalizzata all'interno di questo una linea di mezzeria ideale, intesa come congiungimento del punto di immissione con quello di emissione; su questa linea convergono virtualmente tutti i corsi d'acqua immissari e/o emissari del lago stesso. Sulla stessa mezzeria viene inoltre individuato un nodo detto "centro lago", inteso come separazione tra il tratto fittizio dell'immissario principale ed il tratto fittizio dell'emissario principale.
- Qualora si verificassero situazioni analoghe per stagni e paludi, va seguito lo stesso criterio adottato per i laghi.
- Nel caso che un corso d'acqua confluisca in un altro corso d'acqua dotato di area idrica (si veda l'entità *AREA IDRICA*), deve essere digitalizzato, all'interno dell'area idrica, il percorso virtuale dal corso d'acqua affluente fino al congiungimento con la mezzeria del corso d'acqua recettore.
- Se un corso d'acqua si inoltra al di sotto della superficie del terreno, sia naturalmente che artificialmente, in mancanza di più precise indicazioni sul percorso sotterraneo, questo è da approssimarsi con un arco rettilineo collegante i punti di interrimento (es. inizio ponte, inizio tratto intubato, inizio tratto in centro urbano, ecc...) e riaffioramento (es. risorgiva, fine ponte, uscita da tubazione, uscita da centro urbano, ecc...). La necessità di introdurre un tratto rettilineo di connessione vi può essere per i corsi d'acqua che da monte scaricano le loro acque in uno specchio d'acqua e che, nei pressi di un nucleo urbanizzato non sono più cartografati sulla C.T.R. al tratto. Anche in queste situazioni (laddove vi sia una ragionevole certezza) si collegherà l'estremo affiorante del corso d'acqua con l'asta dell'immissario principale che scorre nello specchio d'acqua.
- Per quanto riguarda i corsi d'acqua cartografati sulla C.T.R. al tratto, ma esterni al confine regionale, in particolare quelli che fungono da confine con altre regioni, essi debbono essere digitalizzati in modo completo, in modo da garantire la continuità e la connessione delle istanze.
- Come verso di percorrenza (e quindi anche di digitalizzazione dal from node al to node) degli archi costituenti un corso d'acqua si assume quello della corrente; nel caso che questo non sia univocamente determinabile, viene stabilito sulla base dell'andamento altimetrico del terreno.

### Attributi delle istanze

- Ciascuna istanza dell'entità *CORSO D'ACQUA NATURALE PRINCIPALE* deve essere univocamente individuata da un codice identificativo (EID) e da un codice applicativo utente (COD\_RI).
- La coppia di valori EID e COD\_RI deve essere in corrispondenza biunivoca per tutti gli archi che compongono il singolo corso d'acqua.
- Ogni ramo secondario dello stesso corso d'acqua deve avere lo stesso codice dell'asta principale.
- Ciascun corso d'acqua naturale facente parte dell'entità, viene classificato (TIPO\_RI) come *fiume* o come *torrente* in base al toponimo; è stato pertanto stabilito di raggruppare nella classe *torrente* i corso d'acqua individuabili sulla cartografia con il toponimo contenente la parola *rio, scolo, riale, fosso*, etc.
- Per ogni *fiume* e *torrente* deve essere riportato l'ordine (ORDINE), ottenuto risalendo, a partire dalla foce nel mare, il percorso formato dagli archi di corso d'acqua in cui confluisce e contando in modo incrementale le confluenze a partire da "1" per la confluenza dell'asta nel mare.
- Alla singola istanza di *CORSO D'ACQUA NATURALE PRINCIPALE* viene assegnato un nome, laddove presente sulla C.T.R. al tratto (NOME\_RI).

### Attributi degli archi

- Relativamente alla caratterizzazione della *mezzeria* (MEZZERIA), si hanno i seguenti casi (si veda la Figura 12: caratterizzazione dell'attributo a tratti MEZZERIA più sotto):
  - Il corso d'acqua è rappresentato sulla C.T.R. come linea: in questo caso si utilizza la **mezzeria e percorso dell'elemento**.
  - Il corso d'acqua è dotato di area idrica (vi sarà quindi un'istanza in corrispondenza delle entità *AREA IDRICA CORSO D'ACQUA NATURALE PRINCIPALE* e *AREA IDRICA SECONDARIA*): in questo caso viene introdotta la **sola mezzeria** come luogo ideale di punti interni ai limiti del perimetro dell'area idrica.
  - Nel caso in cui un corso d'acqua confluisca in un altro corso d'acqua dotato di area idrica, al percorso virtuale, all'interno dell'area idrica dal corso d'acqua affluente fino al congiungimento con la mezzeria del corso d'acqua recettore, si assegna l'attributo di **mezzeria all'interno dell'area idrica dell'elemento in cui confluisce**.
  - Laddove si abbia biforcazione di un'istanza di *CORSO D'ACQUA NATURALE PRINCIPALE* in presenza di un'*isola* (si veda l'entità *ISOLA LACUALE o FLUVIALE*), all'interno della propria area idrica (si veda l'entità *AREA IDRICA CORSO D'ACQUA NATURALE PRINCIPALE*) o in quella di uno specchio d'acqua (si veda come esempio il fiume Oglio all'interno del lago di Iseo) si assegna ad uno dei rami l'attributo **sdoppiamento del percorso in area idrica**.
  - Laddove si hanno biforcazioni all'interno dell'area idrica senza istanze dell'entità *ISOLA LACUALE o FLUVIALE* tali biforcazioni non vengono digitalizzate, ma si acquisisce solo l'asta principale.
  - In ogni caso deve essere presente e riconoscibile la mezzeria principale corrispondente all'asta principale
  - Anche per i tratti virtuali dei corsi d'acqua all'interno di uno specchio d'acqua o di una palude/stagno, ad esclusione di quelli di **mezzeria con sdoppiamento del percorso in area idrica**, si assegna l'attributo di **una mezzeria all'interno dell'area idrica dell'elemento in cui confluisce**. *Non si assegna quindi un attributo di mezzeria specifico per l'asta principale su cui si attestano gli eventuali altri immissari.*



**Figura 1: caratterizzazione dell'attributo a tratti MEZZERIA**

- Per le istanze dell'entità *CORSO D'ACQUA NATURALE PRINCIPALE* (vi sono alcuni casi anche per l'entità *CANALE PRINCIPALE* e per le istanze dell'entità *CORSO D'ACQUA SECONDARIO* per la tipologia torrenti secondari) vi possono essere dei rami secondari (ad esempio per il fiume Adda): di ognuno essi va rilevata la presenza **assegnando agli archi di ogni ramo un numero incrementale (RAMO)**, a partire da 1. Quindi in presenza di un corso d'acqua con tre rami secondari si assegnerà ad un ramo il valore "1", ad un altro il valore "2" e al terzo il valore "3". In situazioni di forte ramificazione dei rami secondari, si suddividono le strutture ramificate in più rami in modo da garantire per ogni ramo a partire dal proprio nodo d'inizio (si veda in seguito l'entità *RETE IDROGRAFICA*) la corretta attribuzione del verso del ramo. L'asta principale avrà valore dell'attributo RAMO uguale a zero. I nodi di struttura di tipo *Inizio* (si veda in seguito l'entità *RETE IDROGRAFICA*) di un corso d'acqua verranno assegnati in modo distinto per ogni ramo del corso d'acqua (compreso quello principale).
- Di ogni istanza di *CORSO D'ACQUA NATURALE PRINCIPALE*, in funzione delle caratteristiche di ciascun tratto, è valorizzato l'attributo di **scorrimento (SCORR)** come:
  - Sotterraneo
  - Interrato
  - Superficiale incanalato
  - Superficiale
  - Sopraelevato
  - Flusso del corso d'acqua nel lago, si tratta dei tratti fittizi di prolungamento dei corsi d'acqua all'interno delle istanze dell'entità *SPECCHIO D'ACQUA-LAGO* in modo da garantire la connessione della rete (si vedano i criteri di acquisizione).

#### **Attributi dei nodi**

- Si vedano le considerazioni svolte per l'entità *RETE IDROGRAFICA*.

### **Fonti informative e data di aggiornamento**

Carta Tecnica Regionale (C.T.R.) al tratto, alle due soglie di aggiornamento 1981-83 e 1994 (si veda il capitolo introduttivo).

Alcuni tratti derivanti da:

- Reticolo Idrico Principale – R.I.P. anno 2005;
- Acque pubbliche vincolate Sistema Informativo Ambientale – S.I.B.A. del 31.12.2005;
- Blue-Lines del DTM20 del SIT anno 2003.

### **Copertura territoriale del dato**

Il dato copre l'intero territorio della Lombardia.

### **Relazioni con altre entità**

- Questa entità partecipa alla costruzione dell'entità *RETE IDROGRAFICA*
- Vi sono relazioni con le istanze dell'entità *AREA IDRICA* per la caratterizzazione di alcune tipologie di attributi a tratti (*scorrimento e mezzeria*) sugli archi.
- Vi è una relazione con l'entità *ARGINE GOLENALE*, che associa ad ogni porzione di argine la *CORSO D'ACQUA NATURALE* a cui è riferito.
- Vi è una relazione con l'entità *AREA IDRICA CORSO D'ACQUA NATURALE PRINCIPALE*, che associa ad ogni istanza di *AREA IDRICA* il codice del corso d'acqua a cui è riferita.

### **Considerazioni sulla qualità del dato**

- Il matching dei lotti di fornitura è stato verificato per le istanze appartenenti a questa entità.
- Pur con i limiti dovuti alla fonte informativa, è stata verificata la continuità, il verso e la corretta connessione delle istanze di questa entità e con le altre entità che compongono la *RETE IDROGRAFICA*.
- Il grado di accuratezza cartografica dei tratti con scorrimento sotterraneo o interrato non è elevato (anche perché in genere non si hanno riscontri sulla C.T.R. al tratto). Si tratta per lo più di tratti inseriti per garantire la connessione della rete (laddove vi era ragionevole certezza dell'effettiva connessione). In futuro si potrebbe rivedere la tematica introducendo anche uno specifico valore di mezzeria (es. fittizio) per indicare tutti i tratti non cartografati sulla C.T.R. al tratto e introdotti per garantire la connessione (ad es. la congiunzione, in genere con un tratto rettilineo, dei punti di affioramento del corso d'acqua). Lo stato attuale dei dati non consente quindi di differenziare i tratti con scorrimento sotterraneo o interrato cartografati sulla C.T.R. al tratto, dai tratti di connessione fittizia.
- Sono state mantenute tutte le categorie relative all'attributo **scorrimento** presenti nel Capitolato di fornitura, anche quelle con frequenza molto limitata o di attribuzione incerta. In generale i valori diversi da "superficiale" sono un numero di casi limitato e da verifiche a campione sembrano essere stati assegnati in modo corretto.  
Per quanto riguarda la distinzione tra le tipologie *sotterraneo e interrato* presenti nel Capitolato di fornitura, si ritiene (non essendovi ulteriori specificazioni), che la prima vada assegnata per lo più a corsi d'acqua naturali che hanno uno scorrimento non superficiale per cause di tipo naturale, mentre la seconda faccia riferimento a manufatti prodotti dall'uomo e quindi vada attribuita a canali, condotte forzate e a corsi d'acqua naturali intubati o coperti, ad es. all'interno di nuclei urbanizzati.

- Il valore dell'attributo a tratti *mezzeria* è stato verificato tramite procedure automatiche che intersecano la *RETE IDROGRAFICA* con le istanze dell'entità *AREA IDRICA*. Sono stati verificati manualmente i tratti con valore **sdoppiamento del percorso in area idrica**.
- E' stato verificato il verso delle istanze di questa entità.
- La valorizzazione del campo ORDINE rappresenta la situazione dei dati di fornitura e non sono state fatte particolari verifiche.
- Da verifiche effettuate a campione, in presenza di corsi d'acqua con alvei (aree idriche) molto ampi, ma per i quali la presenza di acqua (perimetro bagnato al momento del rilievo della C.T.R.) era inferiore, la digitalizzazione è stata effettuata in modo che la mezzeria ricadesse all'interno del perimetro bagnato.

## Canale principale (CN)

### *Descrizione/semantica*

Ogni istanza dell'entità *CANALE PRINCIPALE* rappresenta un corpo idrico artificiale destinato all'approvvigionamento, all'irrigazione, allo scolo o alla navigazione, la cui opera può essere costruita e rivestita con materiali naturali (materiali terrigeni) o con materiali artificiali (calcestruzzo, muratura ecc.). Viene inteso come canale anche un corpo idrico che, pur insediatosi naturalmente, ha subito una modifica di uso ed è stato adeguatamente ricalibrato e rettificato (ad esempio: rami morti di alcuni fiumi).

### *Criteri di acquisizione*

- Sono acquisite come istanze dell'entità *CANALE PRINCIPALE*, i canali ritenuti principali dalla Regione Lombardia. Si tratta di un numero esiguo di istanze (quarantacinque), infatti la fonte informativa C.T.R. al tratto è inadeguata per una completa identificazione dei canali.
- La successiva disponibilità di strati informativi interessanti i canali, provenienti da specifici progetti di settore (es. S.I.B.I.TE.R.), consentirà il progressivo arricchimento della *RETE IDROGRAFICA* regionale.
- I canali sono individuati dalla loro linea di *mezzeria*. In merito alle modalità di connessione con altre istanze della *RETE IDROGRAFICA* valgono i medesimi criteri descritti per l'entità *CORSO D'ACQUA NATURALE PRINCIPALE*.
- Come verso di percorrenza (e quindi anche di digitalizzazione dal from node al to node) degli archi costituenti un canale si assume quello della corrente; nel caso che questo non sia univocamente determinabile, viene stabilito sulla base dell'andamento altimetrico del terreno. Per i canali per i quali è ammesso un doppio senso di scorrimento deve comunque esser assunto un verso unico per tutto il canale.
- Gli archi dei dati di fornitura classificati come canali, che non fanno parte delle istanze dell'entità *CANALE PRINCIPALE* costituiscono una tipologia dell'entità *CORSO D'ACQUA SECONDARIO* e sono privi di identificazione.

### *Attributi delle istanze*

- Ciascuna istanza dell'entità *CANALE PRINCIPALE* deve essere univocamente individuata da un codice identificativo (EID) e da un codice applicativo utente (COD\_CN).
- La coppia di valori EID e COD\_CN deve essere in corrispondenza biunivoca per tutti gli archi che compongono il singolo canale.
- Le istanze dell'entità *CANALE PRINCIPALE* sono dotate di Nome (NOME\_CN).

### *Attributi degli archi*

- In merito alla caratterizzazione della *mezzeria* (MEZZERIA) valgono le medesime considerazioni svolte per il *CORSO D'ACQUA NATURALE PRINCIPALE* eccetto che per l'attributo **sdoppiamento del percorso in area idrica**, che è un caso che non ricorre per i canali.
- Per quanto riguarda la caratterizzazione dello **scorrimento** (SCORR) valgono le medesime considerazioni espresse per il *CORSO D'ACQUA NATURALE PRINCIPALE*.

### ***Attributi dei nodi***

- Si vedano le considerazioni espresse per l'entità *RETE IDROGRAFICA*.

### ***Fonti informative e data di aggiornamento***

Carta Tecnica Regionale (C.T.R.) al tratto, alle due soglie di aggiornamento 1981-83 e 1994 (si veda il paragrafo con le considerazioni generali). Specifiche conoscenze della Direzione Generale Agricoltura attraverso il progetto S.I.B.I.TE.R..

### ***Copertura territoriale del dato***

Il dato copre l'intero territorio della Lombardia.

### ***Relazioni con altre entità***

- Vi sono relazioni con le istanze dell'entità *AREA IDRICA* per la caratterizzazione di alcune tipologie di attributi a tratti (*scorrimento e mezzeria*) sugli archi.
- Questa entità partecipa alla costruzione dell'entità *RETE IDROGRAFICA*.

### ***Considerazioni sulla qualità del dato***

- Il matching dei lotti di fornitura è stato verificato per le istanze dell'entità.
- L'identificazione è stata verificata, anche con il contributo di alcuni dati del progetto S.I.B.I.TE.R..
- Per quanto riguarda la qualità del dato in merito all'attribuzione della **mezzeria** e dello **scorrimento** valgono le medesime considerazioni svolte per l'entità *CORSO D'ACQUA NATURALE PRINCIPALE*. In merito al rapporto con l'entità *AREA IDRICA*, si segnala il caso di un canale che scorre all'interno di un'istanza dell'entità *AREA IDRICA SECONDARIA*; per essi l'attendibilità dell'attribuzione della **mezzeria** è inferiore, poiché non è possibile effettuare verifiche in automatico, essendo l'entità *AREA IDRICA SECONDARIA* un'entità geometrica di cui non è prevista una identificazione.
- E' stato verificato il verso delle istanze di questa entità.

## Condotta forzata (CF)

### *Descrizione/semantica*

Ogni istanza dell'entità *CONDOTTA FORZATA* rappresenta una tubazione, scoperta o sotterranea, per il convogliamento dell'acqua, eventualmente sotto pressione, in piano o su dislivelli di terreno più o meno accentuati, per scopo idroelettrico

### *Criteri di acquisizione*

- Sono acquisite, come istanze dell'entità *CONDOTTA FORZATA* le condotte forzate presenti sulla C.T.R. alla scala 1:10.000, e più precisamente i tratti di tubazione convoglianti l'acqua nelle turbine della centrale.
- Anche con riferimento a questa entità, la successiva disponibilità di strati informativi provenienti da specifici progetti consentirà il progressivo arricchimento della *RETE IDROGRAFICA* regionale.
- Le condotte forzate sono individuate dalla loro linea di *mezzeria*. In merito alle modalità di connessione con altre istanze della *RETE IDROGRAFICA* valgono i medesimi criteri descritti per l'entità *CORSO D'ACQUA NATURALE PRINCIPALE*.
- Le condotte forzate che si attestano al bordo di uno specchio d'acqua devono convergere al nodo di "*centro lago*". Analogamente, nei limiti del possibile, deve essere garantita la continuità della rete in uscita da centrali idroelettriche.
- Come verso di percorrenza degli archi (e quindi anche di digitalizzazione dal from node al to node) costituenti una condotta forzata si assume quello della corrente; nel caso che questo non sia univocamente determinabile, viene stabilito sulla base dell'andamento altimetrico del terreno.

### *Attributi delle istanze*

- Ciascuna istanza dell'entità *CONDOTTA FORZATA* deve essere univocamente individuata da un codice identificativo (EID) e da un codice applicativo utente (COD\_CF).
- La coppia di valori EID e COD\_CF deve essere in corrispondenza biunivoca per tutti gli archi che compongono la singola istanza *CONDOTTA FORZATA*.
- Qualora possibile, all'istanza di *CONDOTTA FORZATA* viene attribuita una denominazione (NOME\_CF).

### *Attributi degli archi*

- In merito alla caratterizzazione della *mezzeria* (MEZZERIA) valgono le medesime considerazioni svolte per il *CORSO D'ACQUA NATURALE PRINCIPALE*, eccetto che per l'attributo **sdoppiamento del percorso in area idrica**, che è un caso che non ricorre per le istanze di *CONDOTTA FORZATA*.
- Per quanto riguarda la caratterizzazione dello **scorrimento** (SCORR) valgono le medesime considerazioni espresse per il *CORSO D'ACQUA NATURALE PRINCIPALE*.

### *Attributi dei nodi*

- Si vedano le considerazioni espresse per l'entità *RETE IDROGRAFICA*.

**Fonti informative e data di aggiornamento**

Carta Tecnica Regionale (C.T.R.) al tratto, alle due soglie di aggiornamento 1981-83 e 1994 (si veda il capitolo introduttivo).

**Copertura territoriale del dato**

Il dato copre l'intero territorio della Lombardia.

**Relazioni con altre entità**

- Vi sono relazioni con le istanze dell'entità *AREA IDRICA* per la caratterizzazione di alcune tipologie di attributi a tratti (*scorrimento e mezzeria*) sugli archi.
- Questa entità partecipa alla costruzione dell'entità *RETE IDROGRAFICA*.

**Considerazioni sulla qualità del dato**

- Il matching dei lotti di fornitura è stato verificato per le istanze dell'entità.
- Non sono stati fatti particolari interventi rispetto ai dati di fornitura, eccetto quelli indicati nel paragrafo con le considerazioni generali sull'idrografia.
- L'entità contiene un numero limitato di istanze (50-60), per lo più sconnesse dal resto della *RETE IDROGRAFICA*. Si tratta di una componente informativa per la quale è necessario un approfondimento delle modalità di modellazione.
- E' stato verificato il verso delle istanze di questa entità.

## Corso d'acqua secondario (RS)

### Descrizione/semantica

Ogni istanza dell'entità *CORSO D'ACQUA NATURALE SECONDARIO* rappresenta un corpo idrico superficiale ad acque correnti insediatosi naturalmente o artificialmente (*CANALE*), considerato di importanza secondaria per quanto riguarda la *RETE IDROGRAFICA*.

### Criteri di acquisizione

- E' un'entità che raccoglie componenti informative diverse presenti nei dati di fornitura: si veda il paragrafo con le considerazioni generali sull'organizzazione delle varie componenti che costituiscono la *RETE IDROGRAFICA*.
- Fanno parte delle istanze di questa entità i *corsi d'acqua naturali secondari* previsti dallo strato "Aste idriche secondarie" (AB) del Capitolato di fornitura (corrispondono ai corsi d'acqua naturali di lunghezza inferiore ai 2 km) e i *Canali secondari* (sono l'insieme dei canali, la cui acquisizione era prevista nel Capitolato di fornitura e che non fanno parte delle istanze dell'entità *CANALE PRINCIPALE*).
- I corsi d'acqua sono individuati dalla loro linea di *mezzeria*. In merito alle modalità di connessione con altre istanze della *RETE IDROGRAFICA* valgono i medesimi criteri descritti per l'entità *CORSO D'ACQUA NATURALE PRINCIPALE*.
- Come verso di percorrenza degli archi (e quindi anche di digitalizzazione dal from node al to node) costituenti un corso d'acqua secondario si assume quello della corrente; nel caso che questo non sia univocamente determinabile, viene stabilito sulla base dell'andamento altimetrico del terreno. Per i canali per i quali è ammesso un doppio senso di scorrimento deve comunque esser assunto un verso unico per tutto il canale.

### Attributi delle istanze

- Ciascun corso d'acqua facente parte dell'entità viene classificato (TIPO\_RS) come:
  - **torrente secondario**: sono i corsi d'acqua naturali dotati di nome (nell'anagrafica dei dati di fornitura);
  - **altro torrente secondario**: sono i corsi d'acqua naturali non dotati di nome,
  - **canale secondario**: sono i canali che non fanno parte delle istanze dell'entità *CANALE PRINCIPALE*.

Nella classe *torrente secondario* vengono raggruppati corsi d'acqua individuabili sulla C.T.R. al tratto con il toponimo contenente i termini: *torrente, rio, scolo, riale, fosso*, etc.

- Ciascuna istanza dell'entità *CORSO D'ACQUA SECONDARIO* deve essere univocamente individuata da un *codice* identificativo (EID) e da un codice applicativo utente (COD\_RS). Si assegna un codice univoco distinto per tutti i corsi d'acqua della tipologia "torrente secondario".
- Tutti gli archi della tipologia "altro torrente secondario" hanno un unico codice di istanza fittizio (199998), così come gli archi della tipologia "canale secondario" (199999).
- La coppia di valori EID e COD\_RS deve essere in corrispondenza biunivoca per tutti gli archi che compongono un'istanza di *CORSO D'ACQUA SECONDARIO*.
- Le istanze dell'entità di tipo "torrente secondario" sono dotate di nome (NOME\_RS), mentre per le altre il campo risulta vuoto.

### ***Attributi degli archi***

- In merito alla caratterizzazione della **mezzeria** (MEZZERIA) valgono le medesime considerazioni svolte per il *CORSO D'ACQUA NATURALE PRINCIPALE* eccetto che per l'attributo **sdoppiamento del percorso in area idrica**, che è un caso che non ricorre per i *CORSI D'ACQUA SECONDARI*.
- Per quanto riguarda la caratterizzazione dello **scorrimento** (SCORR) valgono le medesime considerazioni espresse per il *CORSO D'ACQUA NATURALE PRINCIPALE*.

### ***Attributi dei nodi***

Si vedano le considerazioni espresse per l'entità *RETE IDROGRAFICA*.

### ***Fonti informative e data di aggiornamento***

Carta Tecnica Regionale (C.T.R.) al tratto, alle due soglie di aggiornamento 1981-83 e 1994 (si veda il capitolo introduttivo).

Alcuni tratti derivanti da:

- Reticolo Idrico Principale – R.I.P. anno 2005;
- Acque pubbliche vincolate Sistema Informativo Ambientale – S.I.B.A. del 31.12.2005;
- Blue-Lines del DTM20 del SIT anno 2003.

### ***Copertura territoriale del dato***

Il dato copre l'intero territorio della Lombardia.

### ***Relazioni con altre entità***

- Vi sono relazioni con le istanze dell'entità *AREA IDRICA* per la caratterizzazione di alcune tipologie di attributi a tratti (*scorrimento e mezzeria*) sugli archi.
- Questa entità partecipa alla costruzione dell'entità *RETE IDROGRAFICA*.

### ***Considerazioni sulla qualità del dato***

- La presenza di corsi d'acqua naturali dotati di nome nei dati di fornitura (è la tipologia "torrente secondario"), varia da lotto a lotto in modo disomogeneo.
- Si veda il paragrafo "Considerazioni generali" per la componente informativa idrografia.
- E' stata verificata, rispetto alla C.T.R. al tratto, la corretta identificazione dei corsi d'acqua secondari dotati di nome ("torrente secondario"). Si tratta di circa 1500 istanze. Durante la verifica dell'identificazione, in presenza di discontinuità e non connessioni sono state apportate correzioni alla geometria di queste istanze.
- Non sono state effettuate particolari verifiche/correzioni per quanto riguarda il matching dei lotti di fornitura e in generale per quanto riguarda la connessione delle istanze di questa entità, ad eccezione della classe dei corsi d'acqua secondari dotati di nome ("torrente secondario"). Si rileva che frequentemente i corsi d'acqua naturali ("altro torrente secondario") risultano sconnessi dalle altre entità che compongono la *RETE IDROGRAFICA*.

- Pur mantenendo la distinzione, derivata dai dati di fornitura, tra torrente e canale (attributo delle istanze TIPO\_RS), si segnala che vi sono situazioni per le quali risulta difficile, a partire dalla C.T.R. al tratto, distinguere un canale da un corso d'acqua naturale: ne segue quindi che vi possono essere imprecisioni nella classificazione.

- Per quanto riguarda il corretto orientamento dei corsi d'acqua sono state fatte verifiche specifiche. Tenendo presente quanto già riscontrato per le entità *CORSO D'ACQUA NATURALE PRINCIPALE*, *CANALE PRINCIPALE*, *CONDOTTA FORZATA*, si può presumere che il verso sia stato assegnato in modo sufficientemente corretto. L'associazione dei nodi *d'Inizio* effettuata per la tipologia "torrente secondario" (si veda l'entità *RETE IDROGRAFICA*) potrà, in futuro, mediante procedure automatiche, consentire la correzione di eventuali errori per questa tipologia.

## Rete idrografica (ID)

### Descrizione/semantica

L'entità *RETE IDROGRAFICA* viene introdotta per rendere disponibile un reticolo (tendenzialmente connesso), composto dalle istanze delle entità *CORSO D'ACQUA NATURALE PRINCIPALE*, *CANALE PRINCIPALE*, *CONDOTTA FORZATA*, *CORSO D'ACQUA SECONDARIO*.

Consente di esplicitare dei vincoli di connessione fra le istanze delle entità che la compongono, ad esempio la derivazione di un canale da un corso d'acqua naturale.

### Criteri di acquisizione

Si vedano i criteri di acquisizione delle singole entità che compongono la rete, in modo particolare le regole per garantire la connessione tra le istanze. Si veda inoltre il paragrafo "considerazioni generali".

### Attributi degli archi

Valgono le considerazioni espresse per l'entità *CORSO D'ACQUA NATURALE PRINCIPALE* per quanto riguarda la caratterizzazione della **mezzeria** (MEZZERIA) e dello **scorrimento** (SCORR).

### Attributi dei nodi

#### Nodo di struttura

Per quanto riguarda i nodi di struttura è presente un nodo *d'inizio* per ogni istanza delle entità: *CORSO D'ACQUA NATURALE PRINCIPALE*, *CANALE PRINCIPALE*, *CONDOTTA FORZATA* e per le istanze di tipologia "torrente secondario" dell'entità *CORSO D'ACQUA SECONDARIO*. La caratterizzazione del nodo d'inizio è un'informazione indispensabile per la verifica del verso dei corsi d'acqua effettuata tramite procedure automatiche.

#### Nodo evento/proiezione

Corrisponde alla proiezione sulla *RETE IDROGRAFICA* dei seguenti "eventi" significativi:

- **Sorgente fontanile o risorgiva.**
- **Centro Lago.** Come già indicato nella sezione "Attributi degli archi" dell'entità *CORSO D'ACQUA NATURALE PRINCIPALE*, sulla mezzeria del corso d'acqua naturale deve essere individuato il nodo centro lago, inteso come separazione tra il tratto fittizio dell'immissario principale ed il tratto fittizio dell'emissario principale. E' contenuto all'interno di un'istanza dell'entità *SPECCHIO D'ACQUA-LAGO* o dell'entità *STAGNO* o *PALUDE*.
- **Diga.** Corrisponde alla proiezione sulla rete idrografica delle istanze dell'entità *DIGA*: vi è quindi un vincolo di contenimento del nodo in tali istanze.
- **Chiusa.**
- **Sbarramento.**
- **Pennello<sup>6</sup>.**
- **Immissione /emissione da centrale elettrica.**
- **Briglia.**

---

6 Nell'Allegato 3 del Piano Stralcio delle Fasce fluviali dell'Autorità di Bacino del Fiume PO si dà la seguente definizione: ". Opera idraulica a diversa tipologia costruttiva, con andamento ortogonale all'asse della corrente, che si estende dalla sponda verso l'asse dell'alveo inciso, occupandone solo parzialmente la Sezione. Ha la funzione di allontanare la corrente dalla sponda dell'alveo".

**Fonti informative e data di aggiornamento**

Carta Tecnica Regionale (C.T.R.) al tratto, alle due soglie di aggiornamento 1981-83 e 1994 (si veda il capitolo introduttivo).

**Copertura territoriale del dato**

Il dato copre l'intero territorio della Lombardia.

**Relazioni con altre entità**

- Concorre alla generazione, con le istanze delle entità *RETE STRADALE*, *RETE FERROVIARIA* e *RETE DELLE METROPOLITANE*, delle istanze dell'entità *PUNTO D'INTERSEZIONE TRA RETI DIVERSE*.
- Vi è un vincolo di contenimento delle istanze dell'entità *PUNTO QUOTATO* nelle istanze di questa entità (o in alternativa in quelle dell'entità *AREA IDRICA*).

**Considerazioni sulla qualità del dato**

- Si veda il paragrafo "Considerazioni generali" per la componente informativa idrografica.
- Il lotto "zollet2" di fornitura, vista la sua scadente qualità geometrica e di attribuzione, è stato completamente riacquisito (per tutte le entità che compongono la *RETE IDROGRAFICA*) e ne è stato verificato il matching geometrico e degli attributi con i lotti adiacenti.
- Per quanto riguarda i nodi di tipo evento/proiezione, è stata fatta una verifica/correzione della loro qualificazione rispetto alla C.T.R. al tratto, ma non si è grado di valutare la completezza del dato; si è comunque rilevata una certa disomogeneità in funzione dei lotti di fornitura.

Per quanto riguarda i nodi di struttura, sono stati riclassificati tutti i nodi di INIZIO/RIPRESA, FINE/INTERRUZIONE, CONFLUENZA/BIFORCAZIONE che ricadono sulle entità CORSO D'ACQUA NATURALE PRINCIPALE e CORSO D'ACQUA NATURALE SECONDARIO (con nome)

- Sono state eseguite verifiche e correzioni dell'identificazione, connessione e verso delle istanze dell'entità *CORSO D'ACQUA NATURALE PRINCIPALE E SENCONDARIO CON NOME*. Si ritiene inoltre che debba essere approfondita la modellazione di queste tematiche con la partecipazione di utenti "esperti" con specifiche competenze disciplinari e fonti informative adeguate. Il proseguimento delle verifiche relative alla connessione/orientamento della *RETE IDROGRAFICA* dovrebbe consentire in futuro di derivare più agevolmente queste informazioni.
- Per quanto concerne la connessione delle istanze, si valutino i vari paragrafi relativi alle entità componenti la *RETE IDROGRAFICA*; in linea generale le verifiche hanno riguardato le entità *CORSO D'ACQUA NATURALE PRINCIPALE*, *CORSO D'ACQUA NATURALE SENCONDARIO (con nome)* e *CANALE PRINCIPALE*.

## Argine golenale (AR)

### Descrizione/semantica

*Argine golenale*<sup>7</sup>, opera idraulica in rilevato a diversa tipologia costruttiva, con funzioni di contenimento del livello idrico, a protezione di una porzione dell'area golenale. La quota della sommità dell'argine è sempre inferiore a quella del corrispondente *argine maestro*.

*Argine maestro*<sup>8</sup>, opera idraulica in rilevato a diversa tipologia costruttiva, con funzioni di contenimento del livello idrico, a protezione del territorio circostante.

### Criteri di acquisizione

- Sono acquisite, come istanze dell'entità *ARGINE GOLENALE* tutti gli argini golenali rintracciabili sulla C.T.R. al tratto alla scala 1:10.000. Quello indicato era il criterio presente nel Capitolato di fornitura: il dato così ottenuto è stato sottoposto a verifica e integrazione da parte dell'ERSAL (Ente Regionale di Sviluppo Agricolo) a partire dalle foto aeree del volo regionale '94 nell'ambito del progetto "BASI INFORMATIVE AMBIENTALI", relative al territorio della pianura e della collina lombarda.

### Attributi degli archi

- Ad ogni arco di argine è assegnato il tipo (TIPO\_ARG), che distingue tra *argine golenale* e *argine maestro*.
- Ad ogni arco è associato il codice identificativo dell'istanza di *CORSO D'ACQUA NATURALE PRINCIPALE* di cui rappresenta un'opera idraulica (STRATO\_ASS, EID\_ASS).

### Fonti informative e data di aggiornamento

Carta Tecnica Regionale (C.T.R.) al tratto, alle due soglie di aggiornamento 1981-83 e 1994 (si veda il capitolo introduttivo); ERSAL, progetto "BASI INFORMATIVE AMBIENTALI".

### Copertura territoriale del dato

Il dato copre l'intero territorio della Lombardia. Risulta localizzato nelle aree sud della regione in corrispondenza del fiume Po e dei suoi affluenti principali

- 
- 7 Definizione tratta dall'Allegato 3 del Piano Stralcio delle Fasce fluviali dell'Autorità di Bacino del Fiume PO. Si riprendono dalla medesima fonte anche le seguenti definizioni:
- *Regione fluviale*, porzione del territorio comprendente un corso d'acqua e le aree confinanti sede dei fenomeni morfologici, idraulici e naturalistico-ambientali connessi al regime idrologico del corso d'acqua stesso.
  - *Golena o area golenale*, porzione di territorio compresa tra l'alveo inciso corso d'acqua e gli argini maestri, costituente parte dell'alveo di piena, soggetta a inondazione per portate di piena con ricorrenza superiore a quella della piena ordinaria.
  - *Golena chiusa*, porzione dell'area golenale compresa tra un argine golenale e l'argine maestro.
  - *Golena aperta*, porzione dell'area golenale compresa tra un argine golenale o un argine maestro e l'alveo inciso.
- 8 Definizione tratta dall'Allegato 3 del Piano Stralcio delle Fasce fluviali dell'Autorità di Bacino del Fiume PO.

***Relazioni con altre entità***

*CORSO D'ACQUA NATURALE PRINCIPALE*: ogni argine golenale/maestro è posto in relazione con il corso d'acqua di cui costituisce un'opera idraulica.

***Considerazioni sulla qualità del dato***

Bisogna approfondire e verificare dal punto di vista disciplinare le modalità di relazione tra ogni arco di argine golenale/maestro e il corso d'acqua naturale corrispondente; infatti, in alcune situazioni, il riferimento è un corso d'acqua di minore importanza affluente del Po e non il Po stesso.

## Diga (DI)

### *Descrizione/semantica*

Costruzione di terra, muratura, calcestruzzo, atta a sbarrare corsi d'acqua, al fine di creare un invaso destinato a produzione di energia elettrica o per irrigazione.

### *Criteri di acquisizione*

Viene acquisita la mezzeria del profilo superiore di tutte le dighe rintracciabili sulla C.T.R. al tratto alla scala 1:10.000.

### *Attributi delle istanze*

- Ciascuna istanza dell'entità *DIGA* deve essere univocamente individuata da un codice identificativo (EID) e da un codice applicativo utente (COD\_ELE).
- La coppia di valori EID e COD\_ELE deve essere in corrispondenza biunivoca per tutti gli archi che compongono la singola istanza di *DIGA*.
- Istanze di *DIGA* esistenti sullo stesso corso d'acqua o lago, devono avere codifica diversa.
- Ad ogni istanza è associato il codice identificativo (EID\_ASS, STRATO\_ASS) dell'istanza di *SPECCHIO D'ACQUA-LAGO* di cui la diga costituisce una porzione del bordo.
- Alla singola istanza di *DIGA* deve essere assegnata una denominazione (NOME) laddove ricavabile dalla C.T.R. al tratto.

### *Fonti informative e data di aggiornamento*

Carta Tecnica Regionale (C.T.R.) al tratto, alle due soglie di aggiornamento 1981-83 e 1994 (si veda il capitolo introduttivo)

### *Copertura territoriale del dato*

Il dato copre l'intero territorio della Lombardia. Risulta, come ovvio, localizzato principalmente nelle aree montane della regione.

### *Relazioni con altre entità*

- Nel caso in cui una diga sia percorsa da una Strada, quest'ultima verrà acquisita con le caratteristiche "Su diga" per l'attributo "tracciato" dell'entità *RETE STRADALE*.
- Una porzione dell'attributo geometrico di un'istanza di *DIGA* può costituire parte del contorno di una istanza dell'entità *SPECCHIO D'ACQUA-LAGO*. Ad ogni istanza di diga è legato il codice dell'istanza di *SPECCHIO D'ACQUA-LAGO* corrispondente.
- Una istanza di *DIGA* determina (per proiezione) sulla *RETE IDROGRAFICA* un nodo di tipo "Diga", per gli specchi d'acqua connessi alla *RETE IDROGRAFICA*.

### *Considerazioni sulla qualità del dato*

Non vi sono particolari considerazioni a tale riguardo

## **Area idrica(AI)**

### ***Descrizione/semantica***

Le istanze di questa entità sono costituite come "unione" (tramite procedure automatiche) delle istanze delle entità *AREA IDRICA CORSO D'ACQUA NATURALE PRINCIPALE*, *SPECCHIO D'ACQUA -LAGO, STAGNO e PALUDE*, *AREA IDRICA SECONDARIA*.

### ***Criteri di acquisizione***

Valgono i criteri utilizzati per le entità componenti.

### ***Attributi delle istanze***

Non viene specificato alcun attributo.

### ***Fonti informative e data di aggiornamento***

Carta Tecnica Regionale (C.T.R.) al tratto, alle due soglie di aggiornamento 1981-83 e 1994 (si veda il capitolo introduttivo).

### ***Copertura territoriale del dato***

Il dato copre l'intero territorio della Lombardia.

### ***Relazioni con altre entità***

Le entità componenti la *RETE IDROGRAFICA*.

### ***Considerazioni sulla qualità del dato***

Valgono le considerazioni espresse per le entità componenti.

## Area idrica corso d'acqua naturale principale (FI)

### Descrizione/semantica

Ogni istanza rappresenta l'area corrispondente al letto<sup>9</sup> di alcuni *CORSI D'ACQUA NATURALI PRINCIPALI*.

### Criteri di acquisizione

- Con l'introduzione dell'entità *AREA IDRICA CORSO D'ACQUA NATURALE PRINCIPALE*, i corsi d'acqua naturali vengono acquisiti nella loro conformazione morfologica: non sono assimilati ad un grafo lineare e sono trattati come poligoni.
- Viene acquisita come area quella corrispondente al letto del corso d'acqua delimitata dalle scarpate o dalla mezzeria degli argini di sponda, come deducibile dalla C.T.R. 1:10.000 al tratto e con larghezza media superiore ai 40 metri. Al verificarsi di tali condizioni deve essere assicurata la continuità dell'area anche in corrispondenza di eventuali strozzature, in presenza di tratti esterni al confine regionale, in presenza di autostrade.
- L'Area fluviale è costituita complessivamente dalle due sponde e da "chiusure" fittizie in corrispondenza dei punti di:
  - raccordo con la linea di mezzeria dei tratti non rappresentabili come aree (si veda la Figura 12: caratterizzazione dell'attributo a tratti, che accompagna la descrizione dell'entità *CORSO D'ACQUA NATURALE PRINCIPALE*);
  - confluenza o biforcazione con altre istanze dell'entità *AREA IDRICA CORSO D'ACQUA NATURALE PRINCIPALE*;
  - confine regionale, se trasversale al corso d'acqua naturale;
  - immissione in uno specchio d'acqua (entità *SPECCHIO D'ACQUA-LAGO*), connesso alla *RETE IDROGRAFICA*;
  - emissione da uno specchio d'acqua (entità *SPECCHIO D'ACQUA-LAGO*), connesso alla *RETE IDROGRAFICA*;
  - diga.
- L'area fluviale può contenere isole, viste come vuoti dell'area stessa (si tratta di istanze dell'entità *ISOLA LACUALE O FLUVIALE*).
- In corrispondenza della confluenza tra due corsi d'acqua, la linea di chiusura fittizia coincide con il prolungamento ideale della linea di costa del corso d'acqua principale, ed è rappresentata da un unico segmento di retta, identificato dai due estremi.
- La chiusura fittizia, in corrispondenza di immissari o emissari di uno specchio d'acqua,

9 Si riprendono dall'Allegato 3 del Piano Stralcio delle Fasce fluviali dell'Autorità di Bacino del Fiume PO alcuni definizioni che possono essere utili per approfondire la tematica:

- *Alveo inciso o alveo attivo*. Porzione della regione fluviale associata a un corso d'acqua compresa tra le sponde dello stesso, sede normalmente del deflusso di portate inferiori alle piene più gravose. In conformità alla circolare n. 780 del 28.2.1907 del Ministero LL.PP., il limite dell'alveo appartenente al demanio pubblico ai sensi dell'art. 822 del Codice Civile viene determinato in base al livello corrispondente alla portata di piena ordinaria.
- *Ciglio di sponda*. Si intende il punto della sponda dell'alveo inciso (o alveo attivo) a quota più elevata.
- *Porzione non attiva dell'alveo inciso* (o alveo attivo). Si intendono quelle aree altimetricamente più elevate del livello della piena ordinaria.
- *Piena di un corso d'acqua*. Condizione di deflusso caratterizzata dal repentino e notevole innalzamento del livello idrico. Il livello o la portata a partire dal quale viene considerato l'inizio dello stato di piena è del tutto convenzionale.
- *Piena ordinaria*. Livello o portata di piena in una sezione di un corso d'acqua che, rispetto alla serie storica dei massimi livelli o delle massime portate annuali verificatisi nella stessa sezione, è uguagliata o superata nel 75% dei casi (da "Memorie e studi idrografici", Ministero LL.PP., Consiglio Superiore LL.PP., Servizio Idrografico, 1928).

coincide con il proseguimento ideale della sponda dello specchio d'acqua.

#### ***Attributi dei poligoni***

Ad ogni area è associato il codice identificativo (EID) dell'istanza di *CORSO D'ACQUA NATURALE PRINCIPALE* di cui costituisce l'alveo.

#### ***Fonti informative e data di aggiornamento***

Carta Tecnica Regionale (C.T.R.) al tratto, alle due soglie di aggiornamento 1981-83 e 1994 (si veda il capitolo introduttivo).

#### ***Copertura territoriale del dato***

Il dato copre l'intero territorio della Lombardia.

#### ***Relazioni con altre entità***

- Entità *CORSO D'ACQUA NATURALE PRINCIPALE* che è collegata ad ogni istanza di area idrica.
- Entità *RETE IDROGRAFICA* (e tutte le entità componenti della *RETE IDROGRAFICA*) per quanto riguarda la valorizzazione degli attributi a tratti.
- Il perimetro (si veda l'entità *LIMITE DI AREA IDRICA*) delle istanze dell'entità *AREA IDRICA CORSO D'ACQUA NATURALE PRINCIPALE* viene caratterizzato da un attributo (CONTORNO), valorizzato nel modo seguente:
  - naturale
  - artificiale
  - chiusura fittizia (in corrispondenza degli archi di chiusura fittizia)
  - chiusura di area idrica esterna alla regione.

#### ***Considerazioni sulla qualità del dato***

Nelle attività di verifica/correzione del dato si è cercato di garantire la continuità di ogni area idrica.

## Specchio d'acqua - Lago (LG)

### Descrizione/semantica

Si definisce *SPECCHIO D'ACQUA-LAGO*<sup>10</sup> un corpo idrico superficiale alimentato da uno o più corsi d'acqua superficiali o sotterranei, e con acque a lento ricambio. Può essere naturale o generato da opere di ritenuta, può essere connesso o non connesso alla *RETE IDROGRAFICA*.

### Criteri di acquisizione

- Vengono riportati tutti gli specchi d'acqua, siano essi connessi o non connessi alla *RETE IDROGRAFICA*, presenti sulla C.T.R al tratto alla scala 1:10.000. Non fanno parte di questa categoria cisterne, pozzi, vasche e piscine, in genere di superficie molto ridotta.
- L'Idroscalo di Milano viene acquisito come lago.
- Per gli specchi d'acqua posti ai confini della Regione, nel caso in cui non sia riportata la sponda sulla C.T.R al tratto alla scala 1:10.000, essa è stata desunta dalla Carta di sintesi della Regione Lombardia.
- Qualsiasi specchio d'acqua, sia chiuso, sia dotato di immissario e/o emissario, viene trattato come poligono chiuso, eventualmente bucato per la presenza di isole al suo interno. La chiusura fittizia, in corrispondenza degli immissari o degli emissari, coincide con il proseguimento ideale della sponda dello specchi d'acqua stesso.
- L'eventuale presenza di una diga nei pressi di uno specchio d'acqua viene trattata come istanza dell'entità *DIGA*. La mezzeria del profilo superiore della diga è parzialmente contenuta nella sponda dello specchio d'acqua.
- Uno specchio d'acqua, se connesso alla *RETE IDROGRAFICA*, viene proiettato su di essa per mezzo della opportuna caratterizzazione del nodo "Centro Lago" della rete.

### Attributi dei poligoni

- Ciascuna istanza dell'entità *SPECCHIO D'ACQUA-LAGO* deve essere univocamente individuata da un codice identificativo (EID) e da un codice applicativo utente (COD\_LG).
- Alla singola istanza di *SPECCHIO D'ACQUA-LAGO* deve essere assegnata una denominazione (NOME\_LG) laddove ricavabile da un toponimo sulla C.T.R al tratto alla scala 1:10.000.

---

10 Sulla C.T.R. al tratto alla scala 1:10.000 sono distinguibili tutti gli specchi d'acqua presenti sul territorio regionale alla data di aggiornamento della cartografia. La nozione di lago è una nozione più complessa e individua un sottoinsieme degli specchi d'acqua. Si segnala quindi in questo documento la definizione di lago prodotta nell'ambito del progetto S.I.B.A (Sistema Informativo Beni Ambientali) a proposito degli ambiti vincolati ex-lege 431/85: "... Specchi d'acqua aventi una loro individualità geografica, in senso lato. Sono compresi quindi anche laghi artificiali o semiartificiali, lagune e laghi salmastri, mentre sono esclusi i laghetti artificiali costruiti a scopo d'irrigazione e le vasche di raccolta delle acque piovane o superficiali. Invasi caratterizzati dalla presenza permanente di acqua (permanenza della distesa d'acqua). Invasi individuati tramite un toponimo (riconoscibilità sotto il profilo toponomastico).

Fermo restando che è sufficiente che una sola delle due ultime condizioni venga soddisfatta perché uno specchio d'acqua possa essere definito "Lago", per quanto concerne il criterio della individuazione toponomastica le fonti informative utilizzabili per la sua applicazione pratica sono: C.T.R. alla scala 1:10.000, la Cartografia I.G.M.I.e il Cessato Catasto.

**Fonti informative e data di aggiornamento**

Carta Tecnica Regionale (C.T.R.) al tratto, alle due soglie di aggiornamento 1981-83 e 1994 (si veda il capitolo introduttivo).

**Copertura territoriale del dato**

Il dato copre l'intero territorio della Lombardia.

**Relazioni con altre entità**

- Lo specchio d'acqua si pone in relazione con le eventuali istanze dell'entità *DIGA* che possono costituire una porzione del suo bordo.
- Il perimetro (si veda l'entità *LIMITE DI AREA IDRICA*) delle istanze dell'entità *SPECCHIO D'ACQUA-LAGO* viene caratterizzato da un attributo (*CONTORNO*), valorizzato nel modo seguente:
  - naturale
  - artificiale
  - chiusura fittizia (in corrispondenza degli archi di chiusura fittizia)
  - chiusura di area idrica esterna alla regione.
- Entità *RETE IDROGRAFICA* (e tutte le entità componenti della *RETE IDROGRAFICA*) per quanto riguarda la valorizzazione degli attributi a tratti.

**Considerazioni sulla qualità del dato**

- Sono stati effettuati interventi sul dato di fornitura per "eliminare" dalle istanze di questa entità oggetti quali pozzi e piscine. L'operazione è stata effettuata tenendo conto anche di soglie dimensionali e non in modo esaustivo: è quindi possibile che vi siano alcuni casi non congruenti con le specifiche indicate.
- Sono stati verificati e acquisiti dove mancati gli eventuali specchi d'acqua all'interno delle aree estrattive.
- Per quanto riguarda la proiezione delle istanze di questa entità sulla *RETE IDROGRAFICA* (nodo "Centro Lago"), essa è stata verificata per le istanze connesse alla *RETE IDROGRAFICA*.

## Stagno e palude (PA)

### Descrizione/semantica

Per *stagno* si devono intendere distese di acque di scarsa profondità, in leggere depressioni, a volte sotto il livello del mare.

Per *palude* si deve intendere il ristagno d'acqua in terreno pianeggiante o con leggere depressioni o con pendenze troppo piccole per consentire il normale deflusso delle acque. Esse sono caratterizzate dalla presenza di vegetazione e/o di fango. Non sono considerate paludi quei terreni ricoperti di acqua solo in determinate epoche dell'anno.

### Criteri di acquisizione

- Vengono riportati tutti gli stagni e le paludi, siano essi connessi o non connessi alla *RETE IDROGRAFICA*, presenti sulla C.T.R. al tratto alla scala 1:10.000, in genere segnalate da apposito simbolo grafico e/o da un toponimo.
- Qualsiasi stagno e palude viene trattato come poligono chiuso, eventualmente bucato per la presenza di isole al suo interno.
- Uno stagno o palude, se connesso alla *RETE IDROGRAFICA*, viene proiettato su di essa per mezzo della opportuna caratterizzazione del nodo "Centro Lago" della rete.

### Attributi dei poligoni

- Ciascuna istanza dell'entità *STAGNO E PALUDE* deve essere univocamente individuata da un codice identificativo (EID) e da un codice Applicativo utente (COD\_PA).
- Alla singola istanza di *STAGNO E PALUDE* deve essere assegnata una denominazione (NOME\_PA) laddove ricavabile da un toponimo sulla C.T.R. al tratto alla scala 1:10.000.

### Fonti informative e data di aggiornamento

Carta Tecnica Regionale (C.T.R.) al tratto, alle due soglie di aggiornamento 1981-83 e 1994 (si veda il capitolo introduttivo).

### Copertura territoriale del dato

Il dato copre l'intero territorio della Lombardia.

### Relazioni con altre entità

- Il perimetro (si veda l'entità *LIMITE DI AREA IDRICA*) delle istanze dell'entità *STAGNO E PALUDE* viene caratterizzato da un attributo (CONTORNO), valorizzato nel modo seguente:
  - naturale
  - artificiale
  - chiusura fittizia (in corrispondenza degli archi di chiusura fittizia)
  - chiusura di area idrica esterna alla *REGIONE*.
- Entità *RETE IDROGRAFICA* (e tutte le entità componenti della *RETE IDROGRAFICA*) per quanto riguarda la valorizzazione degli attributi a tratti.

### Considerazioni sulla qualità del dato

Per quanto riguarda la proiezione delle istanze di questa entità sulla *RETE IDROGRAFICA* (nodo "Centro Lago") è stata verificata per le istanze connesse alla *RETE IDROGRAFICA*.

## Area idrica secondaria (AC)

### *Descrizione/semantica*

Vengono raccolte come istanze di questa entità le aree relative a porzioni del letto di alcuni corsi d'acqua naturali o artificiali, le cui modalità di acquisizione non erano definite nel Capitolato di fornitura. Si tratta, in alcune situazioni, di rami morti o secondari di alcuni corsi d'acqua, non chiaramente attribuibili all'alveo principale di un corso d'acqua naturale o ad un canale in base dalla C.T.R. al tratto alla scala 1:10.000. In altre situazioni si tratta delle aree occupate da canali. E' un'informazione disomogenea e difficilmente sistematizzabile senza specifiche competenze disciplinari, ma che viene mantenuta per garantire una copertura completa, relativamente al territorio lombardo, dell'uso del suolo.

### *Criteri di acquisizione*

Non vi sono altre considerazioni sui criteri di acquisizione in aggiunta a ciò che viene segnalato nella parte relativa alla semantica. Si tratta di un'entità non prevista nel Capitolato di fornitura.

### *Attributi dei poligoni*

Non vi sono attributi associati ai poligoni

### *Fonti informative e data di aggiornamento*

Carta Tecnica Regionale (C.T.R.) al tratto, alle due soglie di aggiornamento 1981-83 e 1994 (si veda il capitolo introduttivo).

### *Copertura territoriale del dato*

Non essendovi dei criteri precisi di acquisizione si ha una copertura disomogenea del territorio lombardo.

### *Relazioni con altre entità*

- Il perimetro (si veda l'entità *LIMITE DI AREA IDRICA*) delle istanze dell'entità *AREA IDRICA SECONDARIA* viene caratterizzato da un attributo (*CONTORNO*), valorizzato nel modo seguente:
  - naturale
  - artificiale
  - chiusura fittizia (in corrispondenza degli archi di chiusura fittizia)
  - chiusura di area idrica esterna alla Regione.
- Entità *RETE IDROGRAFICA* (e tutte le entità componenti della *RETE IDROGRAFICA*) per quanto riguarda la valorizzazione degli attributi a tratti.

### *Considerazioni sulla qualità del dato*

Non vi sono considerazioni da fare relativamente a questa entità.

## Isola lacuale o fluviale (IS)

### Descrizione/semantica

Le istanze di questa entità sono le *isole* all'interno delle istanze delle entità *AREA IDRICA DI CORSO D'ACQUA NATURALE PRINCIPALE* e *SPECCHIO D'ACQUA-LAGO*.

### Criteri di acquisizione

- Sono riportate tutte le isole permanenti all'interno delle aree idriche delle istanze di *CORSO D'ACQUA NATURALE PRINCIPALE* o di *SPECCHIO D'ACQUA-LAGO* presenti sulla C.T.R. al tratto alla scala 1:10.000.
- Debbono coincidere con i vuoti presenti nelle istanze delle entità *AREA IDRICA DI CORSO D'ACQUA NATURALE PRINCIPALE* e *SPECCHIO D'ACQUA-LAGO*.
- Le isole variabili non vengono prese in considerazione. Esse vengono rappresentate, in genere, con apposita grafia sulla C.T.R. al tratto alla scala 1:10.000. Hanno la caratteristica di apparire e scomparire da una piena all'altra e vengono normalmente rappresentate nella loro forma al tempo del rilievo. Sono sostanzialmente sabbiose, poco emergenti dal livello d'acqua normale, prive di vegetazione arborea, ma sempre ricorrenti e caratteristiche di ben delimitati tratti del *corso* d'acqua naturale o dello specchio d'acqua.

### Attributi dei poligoni

A ciascun poligono è associato un tipo (TIPO\_IS) che differenzia tra *Isola lacuale* e *Isola fluviale*.

### Fonti informative e data di aggiornamento

Carta Tecnica Regionale (C.T.R.) al tratto, alle due soglie di aggiornamento 1981-83 e 1994 (si veda il capitolo introduttivo).

### Copertura territoriale del dato

Il dato copre l'intero territorio della Lombardia.

### Relazioni con altre entità

Le istanze dell'entità *ISOLA LACUALE O FLUVIALE* influenzano l'acquisizione di tratti delle istanze dell'entità *CORSO D'ACQUA NATURALE PRINCIPALE* con la qualificazione della mezzeria uguale a "*sdoppiamento del percorso in area idrica*".

### Considerazioni sulla qualità del dato

Si tratta di un'entità non presente nel Capitolato di fornitura, che è stata introdotta in modo particolare per dare maggiore certezza nei criteri di acquisizione dei *CORSI D'ACQUA NATURALI PRINCIPALI*.

## **Limite area idrica (LC)**

### ***Descrizione/semantica***

Le istanze di questa entità raccolgono le linee di bordo delle istanze delle entità *AREA IDRICA CORSO D'ACQUA NATURALE PRINCIPALE*, *SPECCHIO D'ACQUA -LAGO*, *STAGNO* e *PALUDE*, *AREA IDRICA SECONDARIA*.

### ***Criteri di acquisizione***

Valgono i criteri espressi per le entità areali *AREA IDRICA CORSO D'ACQUA NATURALE PRINCIPALE*, *SPECCHIO D'ACQUA -LAGO*, *STAGNO* e *PALUDE*, *AREA IDRICA SECONDARIA*. di cui questa entità rappresenta le linee di bordo.

### ***Attributi dei poligoni***

Ad ogni linea è assegnato il tipo di limite di area idrica (CONTORNO), che consente di differenziare tra: *confine naturale*, *artificiale*, *chiusura fittizia* e *chiusura di area idrica esterna alla regione*.

### ***Fonti informative e data di aggiornamento***

Carta Tecnica Regionale (C.T.R.) al tratto, alle due soglie di aggiornamento 1981-83 e 1994 (si veda il capitolo introduttivo).

### ***Copertura territoriale del dato***

Il dato copre l'intero territorio della Lombardia.

### ***Relazioni con altre entità***

Tutte le entità di cui rappresenta il perimetro.

### ***Considerazioni sulla qualità del dato***

Questa entità era presente nel Capitolato di fornitura. Per quanto riguarda le attività di correzione/verifica non sono stati effettuati interventi, se si eccettua la valorizzazione degli archi senza qualificazione.

## Ghiacciaio (GH)

### Descrizione/semantica

Si definisce *GHIACCIAIO* una massa di ghiaccio formata su terraferma per ricristallizzazione della neve, e che per gravità è (è stata) dotata di movimento.

### Criteri di acquisizione

- Vengono riportati tutti i ghiacciai, ad eccezione di quelli estinti<sup>11</sup>, presenti nella pubblicazione: "Ghiacciai in Lombardia, Nuovo Catasto dei ghiacciai lombardi", a cura del Servizio Glaciologico Lombardo, Comitato Scientifico Centrale del CAI, Comitato Glaciologico Italiano, Edizione Bolis, campagna di osservazione 1989, 1990, 1991<sup>12</sup>.
- Sono stati inseriti nell'anagrafica dei ghiacciai 6 ghiacciai di nuova identificazione presenti nella pubblicazione "I ghiacciai della Lombardia – Quantificazione, catalogazione e variabilità della risorsa glaciale lombarda – Risultati dell'elaborazione ortofoto 1999 e 1997", a cura di Comitato Glaciologico Italiano e Dipartimento di Scienze della Terra 'Ardito Desio' – Università degli Studi di Milano.
- Un'istanza di *GHIACCIAIO* può essere "composta" da più poligoni non contigui.

### Attributi dei poligoni

- Ciascuna istanza dell'entità *GHIACCIAIO* deve essere univocamente individuata da un codice Applicativo utente (COD\_GH) attribuito dal Comitato Glaciologico (ad eccezione dei ghiacciai estinti e di nuova identificazione nei quali codice COD\_GH non è compilato).
- Alla singola istanza di *GHIACCIAIO* deve essere assegnata una denominazione (NOME) sempre ricavabile dalla fonti indicate.
- Ciascuna istanza dell'entità *GHIACCIAIO* deve essere univocamente individuata tramite un codice progressivo (GH\_ID) che consente il collegamento agli strati informativi dei ghiacciai prodotti nell'ambito del progetto "Quantificazione, catalogazione e variabilità della risorsa glaciale lombarda" (iniziativa 2004 di Regione Lombardia e Istituto di Ricerca per l'Ecologia e l'Economia applicate alle Aree alpine - IREALP).
- Alla singola istanza di *GHIACCIAIO* deve essere assegnato il Codice del ghiacciaio nel Catasto nazionale CGI (Comitato glaciologico italiano) sempre ricavabile dalla fonti indicate.

11 , I ghiacciai estinti non sono stati acquisiti, ma sono stati indicati nell'anagrafica dei ghiacciai gh\_cod.dbf)

12 La pubblicazione del Comitato Glaciologico registra con l'unico concetto di *GHIACCIAIO*:

- *Il ghiacciaio vallivo*: definito alpino o di primo ordine, è connotato da "lingua ben definita che scorre in una valle ben definita", a tale riguardo, qualche problema può nascere nel differenziare una valle da un vallone. I criteri orientativi sono: l'ampiezza del solco, la quota, la morfologia delle creste che contornano il bacino e soprattutto il rapporto tra superficie totale della testata di valle e superficie occupata dal ghiacciaio;
- *Il ghiacciaio montano*: il termine, traduzione di Mountain Glacier, definisce il ghiacciaio che non sviluppa "lingua valliva", anche se è dotato di lingua e raggiunge grandi dimensioni. È il classico ghiacciaio pirenaico o di II ordine;
- *Glacionevato*: è una massa di nevato o di ghiaccio privo di movimento (non sono visibili crepacci). La sua sopravvivenza è superiore al biennio.
- *Ghiacciaio estinto*: totalmente scomparso o ridotto a campi di neve di limitatissima estensione e persistenza

- Alla singola istanza di *GHIACCIAIO* deve essere assegnato il Codice del ghiacciaio nel nel Catasto SGL1992 (Servizio glaciologico lombardo) sempre ricavabile dalla fonti indicate.
- Alla singola istanza di *GHIACCIAIO* deve essere assegnata la denominazione del settore montuoso di appartenenza (SETTORE) sempre ricavabile dalla fonti indicate.
- Per ogni singola istanza di *GHIACCIAIO* deve essere indicato il tipo di ghiacciaio (TIPO) sempre ricavabile dalla fonti indicate.
- Per ogni singola istanza di *GHIACCIAIO* deve essere indicata la forma del ghiacciaio (FORMA) sempre ricavabile dalla fonti indicate.
- Per ogni singola istanza di *GHIACCIAIO* deve essere indicata l'alimentazione del ghiacciaio (FORMA) sempre ricavabile dalla fonti indicate.
- Per ogni singola istanza di *GHIACCIAIO* deve essere indicata l'esposizione generale del ghiacciaio (ESP) sempre ricavabile dalla fonti indicate.
- Per ogni singola istanza di *GHIACCIAIO* deve essere indicato l'anno di inserimento nell'anagrafica

#### **Fonti informative e data di aggiornamento**

Pubblicazione: "Ghiacciai in Lombardia, Nuovo Catasto dei ghiacciai lombardi", a cura del Servizio Glaciologico Lombardo, Comitato Scientifico Centrale del CAI, Comitato Glaciologico Italiano, Edizione Bolis, campagna di osservazione 1989, 1990, 1991.

Nell'ambito di un accordo tra IREALP, "Istituto di Ricerca per l'Ecologia e l'Economia Applicate alle aree Alpine", il Comitato Glaciologico Glaciologico Italiano e Dipartimento di Scienze della Terra 'Ardito Desio' – Università degli Studi di Milano ed il CNR-IREA Sezione di Milano è stato prodotto il seguente documento " I ghiacciai della Lombardia" composto dalle seguenti parti:

"Quantificazione, catalogazione e variabilità della risorsa glaciale lombarda – Risultati dell'elaborazione ortofoto 1999 e 1997", a cura di Comitato Glaciologico Glaciologico Italiano e Dipartimento di Scienze della Terra 'Ardito Desio' – Università degli Studi di Milano

"Applicazione di tecniche e metodologie di remote sensing per l'identificazione dei ghiacciai e la determinazione dei relativi parametri, a cura di CNR-IREA

#### **Copertura territoriale del dato**

Il dato copre l'intero territorio della Lombardia ed è ovviamente localizzato nelle aree montane della regione.

***Relazioni con altre entità***

Non vi sono relazioni con altre entità.

***Considerazioni sulla qualità del dato***

L'acquisizione di questa informazione ha comportato la verifica, la correzione e l'integrazione dei dati di fornitura, che presentavano diverse discrepanze rispetto alla fonte indicata. Nei casi di modifica della perimetrazione o di nuova digitalizzazione si è acquisita sotto forma di immagine la cartografazione presente nella documentazione originale, la si è georeferenziata e si è operato digitalizzando "a video" il perimetro del ghiacciaio.

## **Infrastrutture per il Trasporto di Persone e Merci**

Si raccolgono nella componente informativa **Infrastrutture per il Trasporto di Persone e Merci** le informazioni relative a:

- Sistema Stradale
- Sistema Aeroportuale
- Sistema Ferroviario
- Sistemi a Guida Vincolata e Impianti Fissi

articolati nelle seguenti entità:

### **per il Sistema Stradale**

#### ***Entità a rete:***

- *RETE STRADALE*

#### ***Entità lineari***

- *TRATTO STRADALE*
- *STRADA COMUNALE*
- *INTERSEZIONE*
- *PERCORSO AMMINISTRATIVO (AUTOSTRADA, STRADA STATALE, STRADA PROVINCIALE)*
- *PUNTO DI RIFERIMENTO*

### **per il Sistema Aeroportuale**

#### ***Entità puntuali***

- *AEROPORTO*

#### ***Entità poligonali***

- *SEDIME AEROPORTUALE*

### **per il Sistema Ferroviario**

#### ***Entità a rete:***

- *RETE FERROVIARIA*

#### ***Entità lineari***

- *TRATTA FERROVIARIA*
- *BINARIO DI SERVIZIO*
- *LINEA FERROVIARIA*

#### ***Entità puntuali***

- *STAZIONE FERROVIARIA*
- *BIVIO*

### **per i Sistemi a Guida Vincolata e Impianti Fissi**

#### ***Entità lineari***

- *RETE METROPOLITANA*
- *IMPIANTO A CREMAGLIERA*
- *IMPIANTO A FUNE*

#### ***Entità puntuali***

- *STAZIONE DI METROPOLITANA*

## IL SISTEMA STRADALE: considerazioni generali

Il Capitolato di fornitura prescriveva che per gli elementi della componente informativa Strade e Autostrade delle Infrastrutture di Trasporto fisse “.. *digitalizzata la sola mezzeria, la cui individuazione deve avvenire in sede di preparazione della carta. Devono essere digitalizzate:*

- *le autostrade e le relative rampe di svincolo;*
- *le strade statali;*
- *le strade provinciali;*
- *le strade comunali che:*
  - *collegano tra di loro strade di categoria superiore;*
  - *collegano una strada di categoria superiore con uno o più insediamenti di superficie superiore a 4 ha (cioè quelli già perimetrati come aree sulla Cartografia Tematica in scala 1:50.000);*
  - *collegano tra di loro due insediamenti di superficie superiore a 4 ha perimetrati sulla Cartografia Tematica in scala 1:50.000;*
- *le strade (di ogni ordine) che collegano stazioni ferroviarie, porti di uso pubblico, servizi, impianti a fune o cremagliere e con la rete stradale digitalizzata.*

*Tutte le altre strade presenti sulla Cartografia Tecnica non vengono considerate salvo casi specifici, normalmente riferiti ad urbanizzati sparsi o alpeggi, da concordare con la direzione dei lavori.*

*Gli insediamenti di superficie inferiore a 4 ha non sono necessariamente collegati alla rete stradale.*

*La densità di informazione così individuata deve coincidere, in linea di massima, con quella rappresentata nella Cartografia Tematica in scala 1:50.000”*

*E ancora: ”Delle autostrade e superstrade, ed ogni qualvolta si sia in presenza di uno sdoppiamento di carreggiata, devono essere digitalizzate distintamente le mezzerie delle due diverse carreggiate. Gli svincoli stradali devono essere digitalizzati così come appaiono sulla C.T.R..*

*All'incrocio con strade ed in corrispondenza degli svincoli deve essere digitalizzato un nodo ai fini della gestione di rete”.*

Indicava, inoltre, che ogni arco fosse qualificato con attributi di classe di larghezza, di stato, di sede, di senso e di tratto e, che l'elemento associato all'arco, la strada, fosse descritto da un codice e da un nome, forniti dalla Direzione Lavori, e dal tipo che ne definiva la titolarità.

Lo strato informativo che si presentava dopo il matching dei lotti di fornitura era fortemente disomogeneo e incoerente:

- gli attributi erano interpretati in modo discordante (per esempio la classe di larghezza era talvolta riferita alle carreggiate, talvolta all'intero ingombro della sede stradale ...)
- la stessa istanza non era univocamente identificata (per esempio la Strada Statale 11 era identificata con più codici e con numerose denominazioni)

Inoltre era fortemente deficitaria la connessione di rete.

Le attività di correzione dello strato informativo di fornitura e di modellazione della componente informativa, effettuate dalla Direzione Generale Infrastrutture e Mobilità, hanno riguardato:

- la definizione delle entità di *TRATTO STRADALE* e *PERCORSO AMMINISTRATIVO*, *STRADA COMUNALE*, *INTERSEZIONE* e delle relative anagrafiche associate,
- il controllo e la certificazione di un sottoinsieme degli attributi acquisiti (la tipologia del tracciato e la transitabilità),
- il controllo della continuità e della consistenza topologica della rete,
- la qualificazione altimetrica dei nodi di intersezione,
- la proiettabilità di nodi di altri sistemi e di altre reti, ritenuti significativi per le analisi di rete e per l'integrabilità dei sistemi di trasporto.

Nell'appendice 1 sono riportati esempi delle entità definite per il Sistema Stradale.

Attualmente il grafo della rete stradale è condiviso con gli enti gestori delle strade e sarà progressivamente gestito, aggiornato e certificato da essi stessi attraverso i servizi messi a disposizione dal progetto "Editing Distribuito del Grafo delle Strade".

## Rete stradale (ST)

### *Descrizione/semantica*

La rete stradale è un insieme di archi, topologicamente connessi, che rappresentano l'asse di ogni carreggiata dell'infrastruttura stradale.

Sulla rete insistono flussi veicolari, che possono essere distinti per tipologia del mezzo e per modalità di trasporto.

### *Criteri di acquisizione*

L'arco stradale è caratterizzato da: senso di percorrenza costante; stessa classificazione amministrativa; unica responsabilità di gestione dell'informazione (nella maggior parte dei casi equivale alla classificazione amministrativa, ma non è possibile considerarle come un'unica caratteristica); continuità nell'esazione di pedaggi (vale per le autostrade, e implica l'inserimento di un nodo in corrispondenza delle infrastrutture di esazione che non corrispondano a nodi di altro tipo).

In particolare la continuità dell'arco non è interrotta da: intersezioni non complanari (soprapassi, sottopassi), da infrastrutture di qualsiasi genere (escluse quelle di pedaggio) o da intersezioni con limiti amministrativi (escluse quelle con il confine regionale).

Per quanto riguarda le strade comunali sono gestite prevalentemente quelle che garantiscono la connessione della rete.

Per ulteriori informazioni sul primo impianto della banca dati si vedano i criteri di acquisizione esposti nelle Considerazioni Generali.

### *Attributi degli archi*

Ad ogni arco della rete sono associati attributi relativi alla tipologia dell'arco (TIPOARCO), che può essere:

- *tratto stradale*
- *ramo di svincolo*
- *strada comunale*
- *pedonale stazione ferroviaria*
- *pedonale stazione metropolitana*
- *pedonale aeroporto*
- *pedonale via navigabile*

Ad essi è inoltre associata la classificazione funzionale regionale, proposta dagli enti gestori provinciali e approvata con delibera regionale.

### *Attributi dei nodi*

Sono oggetti dotati di geometria (Point) che corrispondono a un punto di frontiera (inizio o fine) di un arco.

### *Nodo di struttura*

Tra i nodi di struttura si elencano le seguenti tipologie:

- *semplice*: nodo di rete in corrispondenza di intersezioni alla stessa quota in cui si registrano scambi di flussi veicolari
- *caselli e barriere*: nodi su tratti autostradali in corrispondenza di caselli o barriere
- *confine svizzero*: individuano i punti di passaggio nel territorio svizzero. In una tabella a parte () a tali nodi sono associate alcune informazioni anagrafiche: un codice applicativo (COD\_VF) e un nome (NOME\_VF), fornito dalla Guardia di Finanza.

### *Nodo d'intermodalità*

I nodi d'intermodalità, ossia i punti in cui è possibile cambiare modalità di trasporto, modellati nello schema attuale, sono riconducibili alle seguenti categorie: stazione ferroviaria, stazione

metropolitana, aeroporto e porto.

### **Fonti informative e data di aggiornamento**

Sono state utilizzate più fonti informative di differente dettaglio e aggiornamento:

- Carta Tecnica Regionale (C.T.R.) al tratto, alle due soglie di aggiornamento 1981-83 e 1994,
- Le Strade Provinciali – Carta di Sintesi, scala 1:100.000 –1995,
- ricerca Irer: “Progetto per la classificazione generale e l’individuazione del modello gestionale della rete viabilistica regionale”- 1998,
- Corografie e progetti realizzati dalle Provincie, dall’Anas e dagli Enti Locali,
- infine la conoscenza diretta dei funzionari che operano presso la Direzione Generale Infrastrutture e Mobilità e presso le province.

### **Copertura territoriale del dato**

Il dato copre l’intero territorio della Lombardia.

### **Relazioni con altre entità**

- Concorre alla generazione dei punti di intersezione tra reti diverse con le istanze delle entità *RETE FERROVIARIA*, *RETE METROPOLITANA* e *AEROPORTI*.
- È composta da istanze delle entità *TRATTO STRADALE*, *STRADA COMUNALE*, da *RAMI DI SVINCOLO* e *ARCHI PEDONALI*;
- Concorre alla generazione delle *INTERSEZIONI*.

### **Considerazioni sulla qualità del dato**

Sono stati controllati manualmente, con riferimento alla C.T.R. al tratto, tutti gli attributi relativi alla tipologia di tracciato e alla qualificazione altimetrica dei nodi di intersezione. L’attributo di transitabilità pedonale ha scarsa attendibilità (archi fittizi).

## Tratto stradale (TS)

### Descrizione/semantica

È un aggregato di archi che gode delle seguenti proprietà:

- ha continuità fisica e gli archi che lo rappresentano sulla rete sono contigui,
- è definito da un nodo iniziale e uno finale, che corrispondono o a nodi terminali o a nodi di intersezione tra tratti stradali, può contenere intersezioni con altri tratti e archi,
- ha titolarità unica, ossia è riferito ad un unico Ente Gestore<sup>13</sup>,
- ha caratteristiche di piattaforma<sup>14</sup> e carreggiata<sup>15</sup> omogenee.

Le caratteristiche geometrico-funzionali dell'infrastruttura stradale sono legate ai tratti.

Su ogni arco della *RETE STRADALE* insiste un solo *TRATTO STRADALE*.

Su ogni *TRATTO STRADALE* può insistere un solo *PERCORSO AMMINISTRATIVO*.

### Criteri di acquisizione

Sulla base della definizione dell'entità e con identificazioni manuali, le istanze di *TRATTO STRADALE* sono definite come collezioni di archi contigui.

### Attributi delle istanze

Ad ogni istanza è associato un codice identificativo (*TS\_EID*), il codice identificativo del *PERCORSO AMMINISTRATIVO* (*COD\_PE*) che il *TRATTO STRADALE* compone, l'ente gestore (*GESTORE*) e l'indicazione della carreggiata (*CARREGG*).

### Fonti informative e data di aggiornamento

Sono state utilizzate più fonti informative di differente dettaglio e aggiornamento:

- Carta Tecnica Regionale (C.T.R.) al tratto, con le due soglie di aggiornamento 1981-83 e 1994,
- Le Strade Provinciali – Carta di Sintesi, scala 1:100.000 –1995,
- ricerca Irer: “Progetto per la classificazione generale e l'individuazione del modello gestionale della rete viabilistica regionale”- 1998,
- Corografie e progetti realizzati dalle Province, dall'Anas e dagli Enti Locali
- infine la conoscenza diretta dei funzionari che operano presso la Direzione Generale Infrastrutture e Mobilità e presso le province.

### Copertura territoriale del dato

Il dato copre l'intero territorio della Lombardia.

### Relazioni con altre entità

- Compone la *RETE STRADALE* con le istanze delle entità di *STRADA COMUNALE* e dei *RAMI DI SVINCOLO* e degli *ARCHI PEDONALI*.
- Le istanze di *PERCORSO AMMINISTRATIVO* sono composizioni delle istanze di

- 13È l'Ente che ha competenze di gestione, manutenzione, vigilanza, progettazione e costruzione dell'infrastruttura.

14 la **piattaforma** è composta dalle **carreggiate**, dalla **banchina** che affianca la carreggiata, dalle **corsie** e dalle **piste specializzate**, dal **marginale interno** che separa le corsie, che nel caso separi fisicamente le correnti di traffico si denomina **spartitraffico**.

15 per **carreggiata** si intende la porzione di strada adibita alla circolazione veicolare, di cui la **corsia** è il modulo fondamentale.

*TRATTO STRADALE.****Considerazioni sulla qualità del dato***

Data la dinamicità con cui le strade cambiano le attribuzioni di titolarità, la certificazione relativa alla precisa corrispondenza dei tratti stradali e della relativa anagrafica con quelli degli Enti gestori è limitata al momento della fornitura.

## **Strada comunale (SC)**

### ***Descrizione/semantica***

Sono parte delle strade che non appartengono alla rete autostradale, statale o provinciale. Generalmente ricadono in ambiti urbanizzati, hanno funzionalità comunale e garantiscono la connessione ai servizi locali, ai centri abitati e alla rete di ordine superiore.

### ***Criteri di acquisizione***

Si vedano i criteri di acquisizione esposti nelle Considerazioni Generali.

### ***Attributi degli archi/ istanze***

Non vi sono attributi associati agli archi, né alcun tipo di identificazione delle istanze.

### ***Fonti informative e data di aggiornamento***

Carta Tecnica Regionale (C.T.R.) al tratto, alle due soglie di aggiornamento 1981-83 e 1994. Revisioni da parte degli enti gestori provinciali.

### ***Copertura territoriale del dato***

Il dato copre l'intero territorio della Lombardia.

### ***Relazioni con altre entità***

Compone la *RETE STRADALE* con le istanze delle entità di *TRATTO STRADALE* e dei *RAMI DI SVINCOLO* e degli *ARCHI PEDONALI*.

### ***Considerazioni sulla qualità del dato***

La modellazione attuale delle strade comunali non è esauriente: in questa entità ricadono, indistintamente, sia le strade che il Capitolato di fornitura indicava di acquisire come comunali sia le porzioni di strade, statali o provinciali, che in seguito alle declassificazioni per l'attraversamento dei centri abitati, sono delegate ai singoli Comuni.

## Intersezione (SZ)

### *Descrizione/semantica*

Si definisce intersezione stradale l'area in cui due o più arterie stradali si intersecano sotto qualsiasi angolazione.

Si distinguono due classi fondamentali:

- le intersezioni a raso (incroci, rotatorie...)
- le intersezioni a livelli sfalsati

Le intersezioni garantiscono il passaggio del flusso veicolare da una strada all'altra. La geometria dello svincolo, ossia la presenza di tutte le corsie di manovra di svolta, influenza la direzionalità di tale passaggio.

Le intersezioni hanno, in genere, una titolarità.

### *Criteri di acquisizione*

Con controllo manuale dello strato informativo del sistema stradale sono stati individuati e classificati tutti gli archi che caratterizzano le intersezioni stradali.

### *Attributi dell'istanza*

Ad ogni istanza è associato un codice identificativo (SZ\_EID) ed uno applicativo (COD\_SZ) che definisce il nome descrittivo dell'intersezione ed è costruito come stringa concatenata dei codici identificativi (COD\_PE) dei *PERCORSI AMMINISTRATIVI* a cui appartiene l'*INTERSEZIONE*.

Per le intersezioni che appartengono a *STRADE COMUNALI* la valorizzazione del codice identificativo del *PERCORSO AMMINISTRATIVO* (COD\_PE) è "SC" (si è quindi introdotta un percorso amministrativo fittizio "Strada comunale").

L'attributo TIPOSZ definisce la tipologia dell'intersezione e indica se è un incrocio a raso con o senza rotatoria oppure se è un incrocio a livelli sfalsati con o senza rotatoria.

### *Fonti informative e data di aggiornamento*

Sono state utilizzate più fonti informative di differente dettaglio e aggiornamento:

- Carta Tecnica Regionale (C.T.R.) al tratto, alle due soglie di aggiornamento 1981-83 e 1994,
- ricerca Irer: "Progetto per la classificazione generale e l'individuazione del modello gestionale della rete viabilistica regionale"- 1998,
- Corografie e progetti realizzati dalle Province, dall'Anas e dagli Enti Locali,
- Ricerca sui siti Internet degli Enti gestori (es. [www.autostrade.it](http://www.autostrade.it)),
- infine la conoscenza diretta dei funzionari che operano presso la Direzione Generale Infrastrutture e Mobilità e presso le province.

### *Copertura territoriale del dato*

Il dato copre l'intero territorio della Lombardia; sono rappresentate le intersezioni delle autostrade e delle strade statali e, dove riconoscibili, delle strade provinciali. Sono individuate anche le intersezioni di alcune strade comunali, dove queste hanno funzioni di strade di grande scorrimento, quali tangenziali e circonvallazioni

### *Relazioni con altre entità*

- È composta da istanze delle entità *TRATTO STRADALE* e *STRADA COMUNALE* e da

## RAMI DI SVINCOLO.

***Considerazioni sulla qualità del dato***

Non essendo l'intersezione stradale un'entità prevista dal Capitolato di fornitura, l'individuazione della stessa è stata effettuata con modalità estensive, partendo dalle reti stradali di ordine superiore e garantendo quindi l'identificazione di tutti gli svincoli autostradali e statali.

La rappresentazione geometrica delle intersezioni di impianto della base dati non era esaustiva per due distinti motivi:

- nel controllo manuale potrebbero essere sfuggiti alcuni archi che appartengono all'intersezione,
- la C.T.R. al tratto non è stata interamente digitalizzata, e quindi, in alcune situazioni, l'intersezione non può essere rappresentata nella sua completezza.

Gli aggiornamenti intervenuti in questi anni hanno parzialmente risolto tali limiti.

## **Percorso amministrativo (Autostrada, SS, EXSS, SP) (PE)**

### ***Descrizione/semantica***

Il *PERCORSO AMMINISTRATIVO*, o meglio la strada nella sua accezione amministrativa, è un aggregato di istanze dell'entità *TRATTO STRADALE*.

Tali istanze possono essere contigue o non contigue, hanno una data titolarità e sono identificate da una sigla univoca (es. il *PERCORSO AMMINISTRATIVO* della strada provinciale n.186 di Lodi, identificata dal COD\_PE "LOSP186", è composta da 3 istanze non contigue di *TRATTO STRADALE*).

### ***Criteri di acquisizione***

Sulla base della definizione concettuale dell'entità, le istanze di *PERCORSO AMMINISTRATIVO* sono acquisite come l'insieme di tutte le istanze di *TRATTO STRADALE* che definiscono la strada.

### ***Attributi delle istanze***

Ad ogni istanza è associato un codice applicativo (COD\_PE), il nome della strada (NOME) e la tipologia amministrativa (TIPOPE).

La tipologia amministrativa classifica il *PERCORSO AMMINISTRATIVO* in autostrada, strada statale, strada provinciale ex statale e strada provinciale.

Il *PERCORSO AMMINISTRATIVO* può essere composto da istanze di *TRATTO STRADALE* di differenti Enti gestori, ma la tipologia amministrativa del *PERCORSO AMMINISTRATIVO* è univoca.

### ***Fonti informative e data di aggiornamento***

Sono state utilizzate più fonti informative di differente dettaglio di scala e aggiornamento:

- Carta Tecnica Regionale (C.T.R.) al tratto, alle due soglie di aggiornamento 1981-83 e 1994,
- Le Strade Provinciali – Carta di Sintesi, scala 1:100.000 –1995,
- “Progetto per la classificazione generale e l'individuazione del modello gestionale della rete viabilistica regionale”, Irer, 1998,
- Corografie e progetti realizzati dalle Provincie, dall'Anas e dagli Enti Locali
- infine la conoscenza diretta dei funzionari che operano presso la Direzione Generale Infrastrutture e Mobilità e presso le province.

### ***Copertura territoriale del dato***

Il dato copre l'intero territorio della Lombardia.

### ***Relazioni con altre entità***

- È composto da istanze di *TRATTO STRADALE* e può essere in relazione con le istanze di *INTERSEZIONE*.

### ***Considerazioni sulla qualità del dato***

Data la dinamicità con cui le strade cambiano le attribuzioni di patrimonialità, la certificazione relativa alla precisa corrispondenza delle istanze di *PERCORSO AMMINISTRATIVO* con le anagrafiche degli Enti gestori è limitata al momento della fornitura.

## **Punto di riferimento**

### ***Descrizione/semantica***

I punti di riferimento sono oggetti dotati di geometria (Point) che, associati ad un tratto, ne definiscono e il sistema di misure progressive, essendo nota la loro misura nel sistema di misure adottato.

### ***Criteri di acquisizione***

I punti di riferimento per eccellenza sono i cippi chilometrici e i punti di inizio e fine tratto. La densità minima richiesta è di un cippo ogni chilometro, con l'accortezza che per ogni tratto devono essere definiti almeno due punti di riferimento, uno all'inizio ed uno alla fine.

Le case cantoniere possono rappresentare ulteriori punti di riferimento.

L'associazione del punto di riferimento ad un tratto implica che i punti di riferimento posti in corrispondenza di nodi di giunzione tra tratti diversi siano replicati tante volte quanti sono i tratti che convergono nel nodo.

### ***Attributi delle istanze***

Ad ogni istanza è associato un codice applicativo (PR\_EID), un codice identificativo che contiene il riferimento al percorso amministrativo (CODICE), la tipologia di punto rilevato (TIPOPR), il metodo, la data e la fonte del rilievo (METODOPR, DATAPR e FONTEPR), le coordinate del punto (X, Y, Z) e progressiva chilometrica nominale (M).

### ***Fonti informative e data di aggiornamento***

Sono state utilizzate più fonti informative di differente aggiornamento: i campi DATAPR e FONTEPR contengono l'informazione necessaria.

### ***Copertura territoriale del dato***

Il dato copre l'intero territorio della Lombardia.

### ***Relazioni con altre entità***

- In relazione col *TRATTO STRADALE* serve alla sua calibrazione.

### ***Considerazioni sulla qualità del dato***

Per quanto riguarda le strade statali e le autostrade i punti di riferimento sono esclusivamente di tipo pseudocippo, sono stati acquisiti da digitalizzazione diretta con progressive nominali non certificate dall'ente gestore.

## **IL SISTEMA AEROPORTUALE: considerazioni generali**

Il Capitolato di fornitura prevedeva l'acquisizione degli aeroporti come:

- aree e punti di tipo servizio,
- nodi d'intermodalità delle reti di trasporto.

e delle rispettive aree di pertinenza, i sedimi aeroportuali, come:

- aree urbanizzate poligonali e puntiformi, se inferiori l'ettaro, di tipo *servizio*.

Questi molteplici criteri non hanno consentito di individuare in modo univoco gli oggetti in questione e si è resa necessaria una indagine presso la Direzione Generale Infrastrutture e Mobilità che ha fornito cartografia, di differente dettaglio e aggiornamento, sulla quale sono stati individuati gli aeroporti e le superfici ad essi connesse.

La modellizzazione del Sistema Aeroportuale illustrata nel seguito individua i punti rappresentativi dei 13 principali aeroporti lombardi e il territorio occupato dalle relative infrastrutture senza ulteriori qualificazioni. Tale modellizzazione è in corso di affinamento ed integrazione da parte della Direzione Generale Infrastrutture e Mobilità.

## **Aeroporto (AE)**

### ***Descrizione/semantica***

Si definisce aeroporto, secondo il D.M. 31 ottobre 1997, una “superficie delimitata di terreno o di acqua, inclusa ogni costruzione, installazione ed equipaggiamento, usata in tutto o in parte per l’arrivo, la partenza ed il movimento degli aeromobili”

Gli aeroporti sono suddivisi usualmente in principali, aperti al traffico commerciale e, minori.

### ***Criteri di acquisizione***

Sono stati localizzati, in corrispondenza degli ingressi, i punti rappresentativi dei 13 principali aeroporti lombardi. Tali punti sono connessi alla *RETE STRADALE* con una istanza di *STRADA COMUNALE*.

### ***Attributi delle istanze***

Alle istanze è associato un codice identificativo (EID), un codice applicativo (COD\_AE), e il nome (NOME\_AE) dell’aeroporto (es. Malpensa) o del Comune (es. Aeroporto di Cremona) dove l’impianto ricade.

### ***Fonti informative e data di aggiornamento***

La Direzione Generale Infrastrutture e Mobilità ha fornito supporto per l’identificazione degli aeroporti lombardi, fornendo cartografia, di differente dettaglio e aggiornamento, dell’ambito territoriale dell’aeroporto e delle infrastrutture in esso ricadenti.

### ***Copertura territoriale del dato***

Il dato copre l’intero territorio della Lombardia.

### ***Relazioni con altre entità***

- È contenuto nell’entità *SEDIME AEROPORTUALE*.
- È un nodo intermodale proiettabile sulla *RETE STRADALE*.

### ***Considerazioni sulla qualità del dato***

La modellazione dell’entità riferite al Sistema Aeroportuale non è tuttora esaustiva: dovranno essere ridefinite la localizzazione del punto rappresentativo dell’*AEROPORTO* e la connessione delle suddette entità con i sistemi stradali e ferroviari.

L’approssimazione con la quale tale entità è attualmente descritta è però sufficiente, sia per rappresentazioni a larga scala, sia per analisi di rete e accessibilità.

## **Sedime Aeroportuale (SA)**

### ***Descrizione/semantica***

E' l'area di pertinenza dell'*AEROPORTO*.

### ***Criteri di acquisizione***

È stato digitalizzato il poligono corrispondente all'area in cui ricadono superfici e infrastrutture di pertinenza dell'*AEROPORTO*.

### ***Fonti informative e data di aggiornamento***

La Direzione Generale Infrastrutture e Mobilità ha fornito supporto per l'identificazione degli aeroporti lombardi, fornendo cartografia, di differente dettaglio e aggiornamento, dell'ambito territoriale dell'aeroporto e delle infrastrutture in esso ricadenti.

### ***Copertura territoriale del dato***

Il dato copre l'intero territorio della Lombardia.

### ***Relazioni con altre entità***

- Contiene le istanze dell'entità *AEROPORTO*.
- Concorre alla copertura complessiva del suolo.

### ***Considerazioni sulla qualità del dato***

L'individuazione del sedime, mancando regole precise per la sua identificazione, potrà avvenire solo nel caso in cui vengano messi a disposizione i Piani Regolatori dei Comuni, con l'indicazione delle aree su cui insistono le superfici stesse, se disponibili, o delle informazioni necessarie per localizzarle.

## **IL SISTEMA FERROVIARIO: considerazioni generali**

Il Capitolato di fornitura prevedeva che fossero acquisite, nella stessa componente informativa, le ferrovie, le metropolitane e le cremagliere.

Di queste entità doveva essere acquisita la mezzeria del binario, la guida utilizzata dai relativi mezzi di trasporto.

Una prima attività di modellazione ha estrapolato, sulla base delle differenti funzioni di trasporto, il Sistema Ferroviario come il sistema sul quale possono effettuarsi spostamenti, sia locali che di lunga percorrenza, di persone e merci.

Le metropolitane e le cremagliere, che presentano caratteristiche e differenti funzioni di trasporto, sono state considerate nei Sistemi a Guida Vincolata.

Gli attributi richiesti dal Capitolato di fornitura individuavano un primo insieme di informazioni, necessarie per affrontare i temi legati al trasporto ferroviario.

Un secondo insieme di attributi, di carattere molto tecnico e specifico, è stato acquisito in concomitanza con la ricognizione informativa della rete ferroviaria realizzata dal gruppo di lavoro Regione Lombardia Direzione Generale Infrastrutture e Mobilità, FS e FNM: “Monitoraggio e verifica dello stato di avanzamento dei programmi di ammodernamento e sviluppo della rete ferroviaria regionale” – 1997.

Il patrimonio informativo ricavato da tale indagine ha, in parte, validato le informazioni acquisite in fase di fornitura dati (es.: tipologia di alimentazione, il numero di binari...) e in parte ha contribuito alla modellazione delle entità definite per il Sistema Ferroviario.

Allo stato attuale tale modellazione è accurata per quanto riguarda la parte del sistema dedicato al trasporto passeggeri.

Lo strato informativo che si presentava dopo il matching dei lotti di fornitura comprendeva anche archi valorizzati come “non in esercizio”. La verifica, rispetto le immagini aerofotogrammetriche, di tali archi ha evidenziato porzioni della rete dove storicamente passava una ferrovia.

Gli archi, frequentemente anche discontinui, rappresentavano quello che rimaneva della massicciata ferroviaria, non essendo spesso individuabili le rotaie.

I tratti non in esercizio sono stati pertanto eliminati dal presente strato informativo.

Infine, sulla rete ferroviaria, sono state effettuati controlli di continuità e di consistenza topologica.

Nell'appendice 2 sono riportati esempi delle entità definite per il Sistema Ferroviario.

## Rete ferroviaria (FE)

### *Descrizione/semantica*

È la rete sulla quale vengono espletati i servizi ferroviari di trasporto di persone e merci. La rete è topologicamente connessa.

### *Criteri di acquisizione*

Si vedano i criteri di acquisizione delle singole entità che compongono la rete ferroviaria.

### *Attributi degli archi*

Ad ogni arco della rete sono associati attributi relativi:

- Al numero di binari (N\_BIN) che, allo stato di schematizzazione attuale della rete, può variare da 1 a 8 (nel nodo di Milano);
- alla tipologia del tracciato (TRACC) che si può articolare:
  - **in galleria, sia naturale che artificiale;**
  - oppure in trincea, su ponte, su sede tradizionale. Tali tipologie, al momento non riconoscibili, sono state accorpate nella categoria **altro**.
- alla tipologia di alimentazione (ALIM), che può essere elettrificata o non elettrificata, è importante ricordare che sulle tratte ferroviarie elettrificate è consentita anche la circolazione dei locomotori a trazione Diesel.
- al tipo di scartamento (SCART), ossia della distanza tra bordi interni dei funghi delle rotaie del binario, che può essere Standard (1,435 m) o ridotto (0,95 m). Le Ferrovie Retiche, che effettuano servizio tra Tirano e la Svizzera, sono le uniche, sul territorio lombardo, a utilizzare binari a scartamento ridotto.

### *Attributi dei nodi*

#### *Nodo evento/proiezione*

Rappresentano la proiezione di informazioni di particolare interesse per la rete delle ferrovie. Possono essere:

- **Bivi** (si veda nel seguito la definizione dell'istanza *BIVIO*),
- **Confini Regionali**. Tali nodi sono abbinati a un codice identificativo (EID) ed ad un nome (NOME\_CI) che descrive la direzione delle linee ferroviarie che fuoriescono dal territorio lombardo (es. Confine Regionale dir. Novara).

#### *Nodo di struttura*

I nodi di struttura possono rappresentare:

- l'**Inizio/fine delle tratte ferroviarie** e corrispondere ad un impianto ferroviario (stazione o bivio),
- un **nodo di rete a raso**, intendendo tutti i nodi nei quali confluiscono tre o più archi alla stessa quota. Garantisce il passaggio di un convoglio, che si trovi su un binario, su un altro binario che da esso si diparta. Spesso questa possibilità di confluenza e diramazione è legata alla direzionalità del movimento. Tra questi nodi possono ricadere i bivi (cfr. Nodo Evento /proiezione)
- una **sovrapposizione planimetrica tra istanze a quote diverse**, dove con sovrapposizione planimetrica si intende il nodo generato, dal software di gestione dei dati, dall'intersezione di archi. Gli archi che afferiscono a questi ultimi nodi sono a quote diverse e non è possibile il passaggio di un vettore ferroviario.

***Nodo di intermodalità***

Sono le stazioni ferroviarie (si veda nel seguito la definizione dell'istanza). Ad ogni nodo è associato un codice identificativo (EID\_MOD) e il nome proprio dell'impianto (NOME\_SF).

***Fonti informative e data di aggiornamento***

- Carta Tecnica Regionale (C.T.R.) al tratto, alle due soglie di aggiornamento 1981-83 e 1994,
- Ricognizione informativa della rete ferroviaria realizzata dal gruppo di lavoro Regione Lombardia Direzione Generale Infrastrutture e Mobilità, FS e FNM: "Monitoraggio e verifica dello stato di avanzamento dei programmi di ammodernamento e sviluppo della rete ferroviaria regionale", 1997.

***Copertura territoriale del dato***

Il dato copre l'intero territorio della Lombardia.

***Relazioni con altre entità***

- È composta dalle istanze delle entità di *TRATTA FERROVIARIA* e *BINARIO DI SERVIZIO*.
- Concorre alla generazione dei nodi di intersezione tra reti diverse con le istanze delle entità *RETE STRADALE*, *RETE METROPOLITANA* e *RETE IDROGRAFICA*.

***Considerazioni sulla qualità del dato***

Allo stato attuale la modellazione degli attributi relativi alla rete, seppur non esaustiva, è sufficiente per effettuare analisi di rete e rappresentazioni tematiche.

## Tratta ferroviaria (TF)

### *Descrizione/semantica*

Rappresenta una porzione di infrastruttura ferroviaria alla quale è univocamente associato un sistema di riferimento espresso in progressive chilometriche.

A tale riferimento sono associate le caratteristiche geometriche e funzionali dell'infrastruttura.

Su ogni arco può insistere una sola *TRATTA FERROVIARIA*.

Su ogni tratta o porzione di essa possono insistere una o più *LINEE FERROVIARIE*.

### *Criteri di acquisizione*

Sono individuate le tratte come da Orario Generale di Servizio degli Enti gestori del servizio ferroviario.

### *Attributi dell'istanza*

Ad ogni istanza sono associati un codice identificativo (EID), una denominazione costruita sulle due stazioni estreme della *TRATTA FERROVIARIA* (DESCRIZ) e l'Ente ferroviario (GESTORE) che gestisce il servizio.

### *Fonti informative e data di aggiornamento*

Ricognizione informativa della rete ferroviaria realizzata dal gruppo di lavoro Regione Lombardia Direzione Generale Infrastrutture e Mobilità, FS e FNM: "Monitoraggio e verifica dello stato di avanzamento dei programmi di ammodernamento e sviluppo della rete ferroviaria regionale", 1997.

### *Copertura territoriale del dato*

Il dato copre l'intero territorio della Lombardia.

### *Relazioni con altre entità*

- Compone la *RETE FERROVIARIA* con le istanze di *BINARIO DI SERVIZIO*.

### *Considerazioni sulla qualità del dato*

- Alcuni nodi ferroviari complessi (es. Gallarate) sono stati acquisiti con una geometria schematica che non consente di sostenere la univocità tra gli archi e le istanze di *TRATTO STRADALE*.
- L'entità ha una connotazione molto tecnica: è l'unità di riferimento che consente, a chi si occupa di servizi e traffici ferroviari, di dialogare con gli Enti preposti alla gestione del servizio.

## **Binario di servizio (BS)**

### ***Descrizione/semantica***

Sono gli archi che rappresentano la possibilità di comunicazione, scambio e precedenza tra tratti ferroviari oppure i raccordi di servizio agli scali.

### ***Criteri di acquisizione***

Sono stati identificati come binari di servizio tutti gli archi della rete ai quali non era possibile connettere un sistema di riferimento proprio dell'Ente ferroviario.

### ***Fonti informative e data di aggiornamento***

Carta Tecnica Regionale (C.T.R.) al tratto, alle due soglie di aggiornamento 1981-83 e 1994.

### ***Copertura territoriale del dato***

Il dato copre l'intero territorio della Lombardia.

### ***Relazioni con altre entità***

- Compone la *RETE FERROVIARIA* con le istanze di *TRATTA FERROVIARIA*.

### ***Considerazioni sulla qualità del dato***

La modellazione dell'entità *BINARIO DI SERVIZIO* è indubbiamente ancora da perfezionare e sono da definire gli attributi ad essa relativi.

## **Linea Ferroviaria (LF)**

### ***Descrizione/semantica***

Descrive più tipologie di servizio (passeggeri, merci...) sulle tratte ferroviarie.  
Una linea può insistere, anche parzialmente, su una o più tratte ferroviarie consecutive.

### ***Criteri di acquisizione***

Sono individuate le linee come da Orario Generale di Servizio degli Enti gestori del servizio ferroviario.

### ***Attributi dell'istanza***

Ad ogni istanza sono associati un codice identificativo (EID) e un nome (NOME) costruito sui capisaldi tra cui viene effettuato il servizio.

### ***Fonti informative e data di aggiornamento***

Ricognizione informativa della rete ferroviaria realizzata dal gruppo di lavoro Regione Lombardia Direzione Generale Infrastrutture e Mobilità, FS e FNM: "Monitoraggio e verifica dello stato di avanzamento dei programmi di ammodernamento e sviluppo della rete ferroviaria regionale", 1997.

### ***Copertura territoriale del dato***

Il dato copre l'intero territorio della Lombardia.

### ***Relazioni con altre entità***

- Insiste sulla *RETE FERROVIARIA*.

### ***Considerazioni sulla qualità del dato***

- L'entità ha una connotazione molto tecnica: è l'unità di riferimento che consente, a chi si occupa di servizi e traffici ferroviari, di dialogare con gli Enti preposti alla gestione del servizio.

## Stazione ferroviaria (SF)

### *Descrizione/semantica*

E' un complesso di impianti ferroviari concentrati in un determinato punto della linea dove si svolgono, in tutto o in parte:

- operazioni per il servizio viaggiatori,
- operazioni per il servizio merci,
- operazioni di esercizio (movimentazioni, pulizie, piccole manutenzioni, postali, magazzinaggio).

### *Criteri di acquisizione*

Il nodo sulla rete ferroviaria è individuato dalla proiezione dell'asse del Fabbricato Viaggiatori sugli archi che rappresentano la rete.

Nel caso in cui sia anche inizio/fine di più istanze di *TRATTA FERROVIARIA*, la *STAZIONE FERROVIARIA* è replicata (proiettata sugli archi), come nodo di struttura, tante volte quante sono le tratte che confluiscono all'impianto.

### *Attributi dell'istanza*

Ad ogni istanza è associato un codice identificativo (EID) e il nome (NOME\_SF).

### *Fonti informative e data di aggiornamento*

Ricognizione informativa della rete ferroviaria realizzata dal gruppo di lavoro Regione Lombardia Direzione Generale Infrastrutture e Mobilità, FS e FNM: "Monitoraggio e verifica dello stato di avanzamento dei programmi di ammodernamento e sviluppo della rete ferroviaria regionale", 1997.

### *Copertura territoriale del dato*

Il dato copre l'intero territorio della Lombardia.

### *Relazioni con altre entità*

- Compone la *RETE FERROVIARIA*.
- È un nodo intermodale proiettabile sulla *RETE STRADALE*

### *Considerazioni sulla qualità del dato*

La qualità del dato collegato è ottima per gli impianti destinati al servizio passeggeri, mentre deve essere raffinata per gli impianti destinati esclusivamente al servizio merci.

Gli impianti ferroviari esclusivamente merci non sono stati considerati nella ricerca citata come fonte informativa.

## **Bivio (BV)**

### ***Descrizione/semantica***

Località di servizio ove, fuori da una stazione, convergono più linee.

Può essere:

- un nodo fisico della rete, ossia il punto da cui si diramano una o più linee,
- un nodo di movimento, ossia può rappresentare la localizzazione di una cabina da cui il Dirigente di Movimento<sup>16</sup> può dirigere il traffico da una linea all'altra.

Le stazioni possono assumere la funzione di bivio.

### ***Criteri di acquisizione***

Sono stati identificati tutti i bivi che insistevano sulle *TRATTE FERROVIARIE*.

### ***Attributi dell'istanza***

Ad ogni istanza è associato un codice identificativo (EID) e il nome (NOME\_BV).

### ***Fonti informative e data di aggiornamento***

Ricognizione informativa della rete ferroviaria realizzata dal gruppo di lavoro Regione Lombardia Direzione Generale Infrastrutture e Mobilità, FS e FNM: "Monitoraggio e verifica dello stato di avanzamento dei programmi di ammodernamento e sviluppo della rete ferroviaria regionale", 1997.

### ***Copertura territoriale del dato***

Il dato copre l'intero territorio della Lombardia.

### ***Relazioni con altre entità***

- È un nodo che compone la *RETE FERROVIARIA*.

### ***Considerazioni sulla qualità del dato***

Le informazioni disponibili hanno reso modellabili solamente una parte dei bivi presenti sulla rete.

---

<sup>16</sup> apparato per la gestione e il controllo del traffico ferroviario.

## **SISTEMI A GUIDA VINCOLATA E IMPIANTI FISSI: considerazioni generali**

Ricadono in questa classe i sistemi di trasporto di persone e merci che utilizzano rotaie e funi come guide e/o come metodi di trazione.

A tali sistemi dovrebbero essere associate informazioni relative alla tipologia:

- del servizio offerto (trasporto pubblico locale, ricreativo, turistico..),
- del mezzo di trasporto (convogli per il trasporto di massa, cabine..),
- di trazione e del contatto con la sorgente di alimentazione (alimentazione elettrica aerea o da rotaia, trazione a fune..),
- della guida sulla quale insistono i mezzi di trasporto (su binari, a fune..).

La difficoltà del riconoscimento degli oggetti in sede di acquisizione e la mancanza di fonti informative di riferimento hanno reso difficile non solo la modellazione di tali oggetti, ma anche la possibilità di dare una connotazione trasportistica alle entità individuate in sede di capitolato.

Con i limiti di una prima classificazione sono stati individuati tre Sistemi:

- la rete delle metropolitane Milanesi;
- le cremagliere, o meglio le Funicolari, intese come quel sottoinsieme di impianti a fune con guida su rotaia;
- gli impianti a fune, per i quali sia la trazione che la guida sono effettuate tramite fune.

## Rete delle metropolitane (MM)

### *Descrizione/semantica*

È la rete sulla quale viene svolto il servizio di trasporto pubblico su rotaia con convogli atti al trasporto di massa. Si differenzia dal trasporto ferroviario per la frequenza e la tipologia più locale del servizio e, dal punto di vista infrastrutturale, per la tipologia di alimentazione e per le caratteristiche del binario.

### *Criteri di acquisizione*

È acquisita la mezzeria dei binari utilizzati per il servizio passeggeri.

### *Attributi degli archi*

Ogni arco è caratterizzato dallo stato (STATO) dell'esercizio (attualmente è rappresentata solo la rete **in esercizio**) e, dalla tipologia del tracciato (TRACC), che può essere **in galleria**, **in trincea** o **in superficie**.

### *Attributi dei nodi*

#### *Nodo di struttura*

I nodi possono identificare:

- **l'Inizio/Fine** dell'istanza,
- **la Confluenza/diramazione**, ossia le biforcazioni della rete alla stessa quota,
- **la Sovrapposizione planimetrica tra istanze a quote diverse**, dove con sovrapposizione planimetrica si intende il nodo generato, dal software di gestione dei dati, dall'intersezione di archi. Gli archi che afferiscono a questi ultimi nodi sono a quote diverse e non è possibile il passaggio di trasporto.

#### *Nodo di intermodalità*

Sono le istanze dell'entità *STAZIONE DI METROPOLITANA*.

### *Fonti informative e data di aggiornamento*

Metropolitana Milanese spa ha fornito supporto informatizzato relativo alla planimetria della propria rete, con l'indicazione degli attributi relativi al tracciato, e della localizzazione delle stazioni, al 1998.

### *Copertura territoriale del dato*

Attualmente solo la Città di Milano ha un sistema di metropolitane.

### *Relazioni con altre entità*

- È composta da istanze dell'entità di *LINEA DI METROPOLITANA* e *STAZIONE DI METROPOLITANA*.
- Concorre alla generazione dei nodi di intersezione tra reti diverse con le istanze delle entità *RETE STRADALE*, *RETE FERROVIARIA* e *RETE IDROGRAFICA*.

### *Considerazioni sulla qualità del dato*

L'acquisizione della rete è schematica: non solo è individuata la mezzeria dei binari ma nei

casi di sdoppiamento di linea la mezzera è acquisita baricentralmente. Sono rappresentati unicamente i binari sui quali viene effettuato il servizio pubblico e non sono riportate le aste di manovra, di deposito e servizio.

Infine, sono stati effettuati controlli di continuità e di consistenza topologica.

## **Linea di metropolitana (LM)**

### ***Descrizione/semantica***

Descrive il servizio passeggeri sulla *RETE DELLE METROPOLITANE*.

### ***Criteri di acquisizione***

Sono acquisite le tre linee della Metropolitana Milanese spa.

### ***Attributi dell'istanza***

Alle istanze è associato un codice identificativo (EID), un codice applicativo (COD\_LM) e il nome della Linea (NOME\_LM).

### ***Fonti informative e data di aggiornamento***

Metropolitana Milanese spa ha fornito il supporto informatizzato relativo alla planimetria della propria *RETE*, con l'indicazione degli attributi relativi al tracciato, e della localizzazione delle stazioni, al 1998.

### ***Copertura territoriale del dato***

Attualmente solo la Città di Milano ha un sistema di metropolitane.

### ***Relazioni con altre entità***

Compone la *RETE DELLE METROPOLITANE* con le istanze dell'entità *STAZIONE DI METROPOLITANA*.

### ***Considerazioni sulla qualità del dato***

L'acquisizione delle linee di metropolitana è schematica, parimenti alla rete: le linee di servizio sono individuate non distinguendo i diversi percorsi in funzione della direzionalità.

## Stazione di metropolitana (SM)

### *Descrizione/semantica*

È l'impianto della *RETE DI METROPOLITANA* dove si svolgono:

- il servizio viaggiatori,
- le operazioni di esercizio (controllo, movimentazioni, pulizie, etc..),
- le funzioni commerciali.

### *Criteri di acquisizione*

Sono acquisite tutte le stazioni di metropolitana che consentono l'accesso al servizio ai passeggeri.

Le stazioni di interscambio tra le tre linee (es. Duomo, Loreto...) sono schematizzate con più nodi, uno per ogni linea sulla quale è consentito l'accesso.

### *Attributi dell'istanza*

Alle istanze è associato un codice identificativo (EID), un codice applicativo (COD\_SM), il nome della stazione (NOME\_SM) e il codice identificativo della linea (EID\_LIN) sulla quale la stazione ricade.

### *Fonti informative e data di aggiornamento*

Metropolitana Milanese spa ha fornito il supporto informatizzato relativo alla planimetria della propria rete, con l'indicazione degli attributi relativi al tracciato, e della localizzazione delle stazioni, al 1998.

### *Copertura territoriale del dato*

Attualmente solo la Città di Milano ha un sistema di metropolitane.

### *Relazioni con altre entità*

- È un nodo della *RETE DI METROPOLITANE* ed è in relazione con le istanze dell'entità *LINEA DI METROPOLITANA*.

### *Considerazioni sulla qualità del dato*

La modellizzazione delle stazioni di metropolitana non è esaustiva ai fini della valutazione dell'interscambio tra le linee e dell'accessibilità.

## Impianto a cremagliera (CR)

### *Descrizione/semantica*

Sono impianti a fune, destinati al trasporto locale di persone. Alcuni di questi impianti hanno funzione di trasporto pubblico locale (ad es. Funicolare Como-Brunate e la Funicolare di Bergamo), altri sono impianti di tipo turistico. La guida di tali impianti è la rotaia con scartamento ridotto<sup>17</sup>.

### *Criteri di acquisizione*

È acquisita la mezzeria dei binari, come da indicazione del Capitolato di fornitura, degli impianti presenti sulla C.T.R. al tratto.

### *Attributi delle istanze*

Alle istanze è associato un codice identificativo (EID), un codice applicativo (COD\_ELE) e raramente un nome (NOME) descrittivo della località dove si trova l'impianto.

### *Attributi degli archi*

Ogni arco è caratterizzato dallo stato (STATO) dell'esercizio (attualmente sono rappresentati solo gli impianti **in esercizio**), dalla tipologia del tracciato (TRACC), che può essere **in galleria** o in **sede propria**, e dal numero di binari (N\_BIN).

### *Attributi dei nodi*

#### *Nodo di struttura*

I nodi possono identificare:

- l'Inizio/fine dell'istanza,
- la Confluenza/diramazione, ossia le biforcazioni della rete alla stessa quota.

### *Fonti informative e data di aggiornamento*

Carta Tecnica Regionale (C.T.R.) al tratto, alle due soglie di aggiornamento 1981-83 e 1994.

### *Copertura territoriale del dato*

Il dato copre l'intero territorio della Lombardia.

### *Relazioni con altre entità*

- Non ha relazioni con altre entità.

### *Considerazioni sulla qualità del dato*

Non essendo stata individuata e reperita una ulteriore fonte di riferimento diversa dalla C.T.R. al tratto, le informazioni riscontrabili nello strato informativo delle cremagliere sono direttamente quelle acquisite in fase di fornitura.

---

17 E' la misura della distanza intercorrente tra i bordi interni dei funghi delle rotaie del binario.

## Impianto a fune (IF)

### *Descrizione/semantica*

Sono impianti destinati al trasporto locale di persone e merci e collegano, localmente, punti situati a quote diverse.

La trazione e la guida di tali impianti è la fune.

La maggior parte di questi impianti è utilizzata per il trasporto di persone con finalità ricreative e turistiche: il loro funzionamento può quindi essere stagionale.

### *Criteri di acquisizione*

Come da indicazione del Capitolato di fornitura, sono acquisiti gli impianti presenti sulla C.T.R. al tratto.

### *Attributi delle istanze*

Ad ogni istanza è associato univocamente un codice identificativo (EID), un codice applicativo (COD\_IF) e la tipologia dell'impianto (TIPO\_IF), che può essere:

- teleferica,
- funivia,
- seggiovia,
- sciovia.

Talvolta è associato il nome dell'impianto (NOME\_IF).

### *Attributi dei nodi*

#### *Nodo di struttura*

I nodi possono identificare:

- l'**Inizio/fine** dell'istanza,
- la **Sovrapposizione planimetrica tra istanze a quote diverse**, dove con sovrapposizione planimetrica si intende il nodo generato, dal software di gestione dei dati, dall'intersezione di archi. In tali nodi non può avvenire nessun passaggio di trasporto e gli archi che vi afferiscono sono a quote differenti.

### *Fonti informative e data di aggiornamento*

Carta Tecnica Regionale (C.T.R.) al tratto, alle due soglie di aggiornamento 1981-83 e 1994.

### *Copertura territoriale del dato*

Il dato copre l'intero territorio della Lombardia.

### *Relazioni con altre entità*

- Non ha relazioni con altre entità.

### *Considerazioni sulla qualità del dato*

Il rilievo aerofotogrammetrico, dal quale è stata derivata la C.T.R. al tratto, non consente di distinguere accuratamente le teleferiche dalle funivie e dalle seggiovie.

I successivi approfondimenti dovranno in primo luogo riguardare la tipologia e la denominazione dell'impianto. Non essendo stata individuata e reperita una ulteriore fonte di riferimento diversa dalla C.T.R. al tratto, le informazioni riscontrabili nello strato informativo degli impianti a fune sono direttamente quelle acquisite in fase di fornitura.

## Infrastrutture tecnologiche

### ELETTRODOTTI ESISTENTI AD ALTA E ALTISSIMA TENSIONE (EL) ( $\geq 132$ kV)

#### *Descrizione/semantica*

L'elettrodotto rappresenta quanto è osservabile e definibile sul territorio come "carpenteria metallica".

#### *Fonti informative e data di aggiornamento*

Le fonti informative degli strati vettoriali della "Banca Dati Elettrodotti ad Alta e Altissima Tensione" sono:

- **uno shape del GRTN** (Gestore Rete Trasmissione Nazionale) in scala **1:100.000** derivato dall'**Atlante delle Reti Elettriche** ed. **30.6.1998**
- le sezioni della **C.T.R. (Carta Tecnica Regionale)** raster alla scala **1:10.000**
- una tabella excel aggiornata al **7.11.05** derivata dal **database Oracle del GRTN** e contenente una serie di informazioni, tra cui alcune utili per la fase di digitalizzazione: i codici delle linee elettriche e dei tronchi delle linee elettriche, i nomi degli impianti di "partenza" e "arrivo" dei singoli tronchi di linea elettrica
- Un'altra fonte è rappresentata dalle Ortofoto digitale a colori alla scala 1:10.000 - Progetto IT2000 - *Copyright Compagnia Generale Ripresa aree Parma.*

Per quanto riguarda la C.T.R. il territorio regionale è suddiviso in 710 sezioni, ciascuna delle quali copre un territorio di 40 Km quadrati. Di queste sezioni una parte è aggiornata al **1994** (450 sezioni) e una parte (260 sezioni) è aggiornata al **1981-83**. Si veda in **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** la suddivisione del territorio regionale secondo le due soglie di aggiornamento, con lo sfondo *grigio* vengono rappresentate le sezioni aggiornate al **1981-83**.

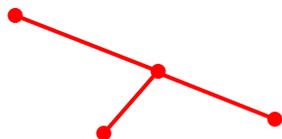
#### *Copertura territoriale del dato*

Il dato copre l'intero territorio della Lombardia.

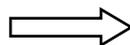
#### *Criteri di acquisizione*

- Ciò che viene digitalizzato, con una geometria lineare, è l'elettrodotto, che rappresenta quanto è osservabile e definibile sul territorio come "carpenteria metallica". La linea elettrica e il tronco della linea elettrica non vengono digitalizzati, ma vengono "ricavati automaticamente" a partire dallo strato di acquisizione dell'elettrodotto e dagli attributi associati ad esso. Lo shape che identifica gli elettrodotti viene definito *shape di acquisizione (livello fisico)*; mentre gli shape che identificheranno le linee elettriche e i relativi tronchi verranno definiti *shape di fruizione (livello logico)*.

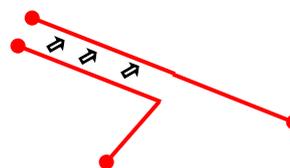
Da shape di acquisizione (livello fisico) fatto da tre segmenti di elettrodotto ...



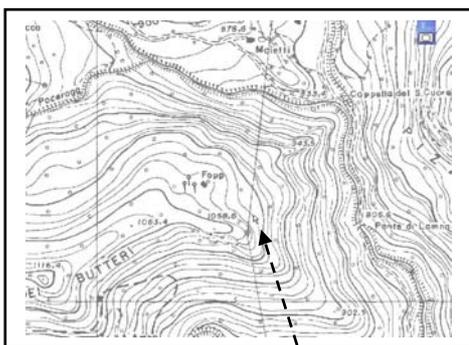
... si deriva ...



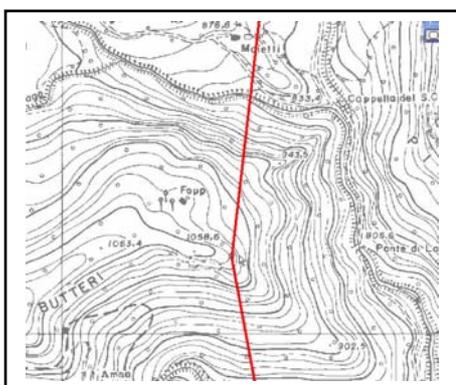
... uno shape di fruizione (livello logico) fatto da due linee elettriche per esempio



- L'impianto/unità di derivazione/trasformazione e l'impianto/centrale termoelettrica/idroelettrica vengono rappresentati con una geometria poligonale, mentre l'allacciamento/traliccio di smistamento di linee elettriche con una geometria puntuale. Tali entità vengono definite **nodi elettrici**.
- L'insieme dei cavi elettrici compresi tra i piloni (tralicci) di sospensione sulla C.T.R. (Carta Tecnica Regionale) 1:10.000 vengono rappresentati come un'unica *linea*; poiché la C.T.R., nel suo formato raster, costituisce la base cartografica sulla quale vengono individuati e digitalizzati gli elementi della banca dati "Elettrodotto esistenti ad alta e altissima tensione", gli stessi vengono digitalizzati come un'unica *linea*.

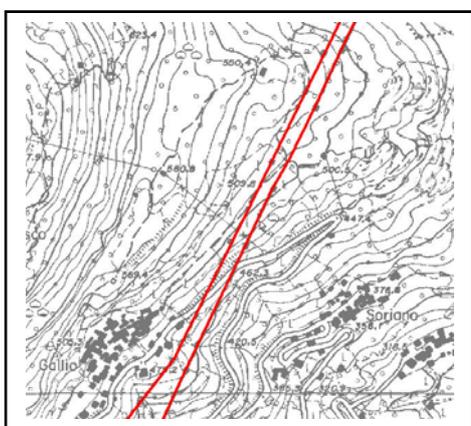


Rappresentazione dell'elettrodotto nella C.T.R. raster



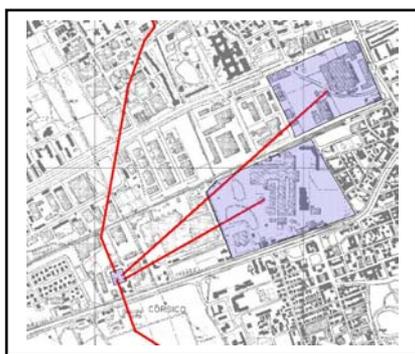
Digitalizzazione con un'unica *linea* (colore rosso) del medesimo elettrodotto presente nella C.T.R. raster

- Non tutti gli elettrodotti presenti sulla C.T.R. sono stati digitalizzati, perché sulla stessa sono presenti anche quelli a media e bassa tensione. Per poter capire quali elettrodotti della C.T.R. dovevano essere digitalizzati, si è partiti dallo shape dell'Atlante della Rete Elettrica del GRTN 1:100.000 cercando di riconoscere il corrispondente tracciato sulla C.T.R. 1:10.000 e aiutandosi con le informazioni alfanumeriche contenute nel db oracle del GRTN, in particolar modo quelle sui nomi degli impianti di “entrata” ed “uscita” della linea elettrica, che “viaggia” sull'elettrodotto in oggetto.
- Tutte i tronchi di linea elettrica, in esercizio e con tipologia aerea e/o mista, presenti nel db oracle del GRTN vengono implementati nella banca dati vettoriale “Elettrodotti esistenti ad alta e altissima tensione”
- Nel caso di due elettrodotti, individuabili mediante due successioni di piloni (tralicci) adiacenti, vengono digitalizzate due *linee* a prescindere dalla loro equidistanza sul terreno. Tale distanza non è in genere mai inferiore alle tolleranze di rappresentazione di due oggetti territoriali adiacenti di tipo lineare per una carta alla scala 1:10.000



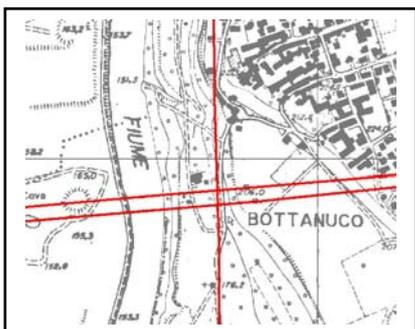
Due elettrodotti che viaggiano in parallelo

- Considerata la disomogeneità degli aggiornamenti della C.T.R. (cfr. fig. 1), può essere che alcuni elettrodotti non siano stati rappresentati sulla carta. In questi casi si cerca di utilizzare altre fonti più aggiornate di scala confrontabile con la C.T.R. (1:10.000) ad esempio le ortofoto IT2000 C.G.R. In alcuni casi comunque l'assenza di una rappresentazione cartografica aggiornata ha indotto a digitalizzare un tracciato completamente o parzialmente incerto, da rivedere e certificare in una fase successiva.
- Se su un elettrodotto “viaggia” una sola linea elettrica, si parla di linea elettrica in singola terna.
- Se su di uno stesso tratto di elettrodotto “viaggiano” due linee elettriche, si parla di linea elettrica in doppia terna. Anche in questo caso verrà digitalizzata sempre un'unica *linea*; la presenza delle due linee elettriche verrà evidenziata nello shape di acquisizione (livello fisico) a livello tabellare (alfanumerico) e non geometrico, con la presenza di due codici (ID\_FULL\_1-ID\_FULL\_2) differenti.
- Sullo stesso tratto di elettrodotto anche una sola linea elettrica può essere in doppia terna (si parla di linea elettrica ammazzettata). Si digitalizza sempre un'unica *linea*, a livello tabellare (alfanumerico) verrà evidenziato che la stessa linea elettrica in questo tratto di elettrodotto “viaggia” in doppia terna.
- Nel caso in cui un impianto (rappresentato da una geometria poligonale) sia punto di partenza o d'arrivo di un elettrodotto, la *linea* che rappresenta l'elettrodotto viene prolungata per un tratto arbitrario all'interno dell'impianto.



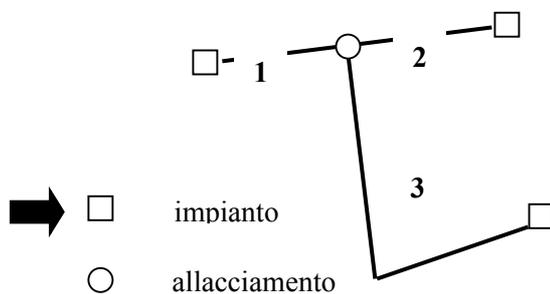
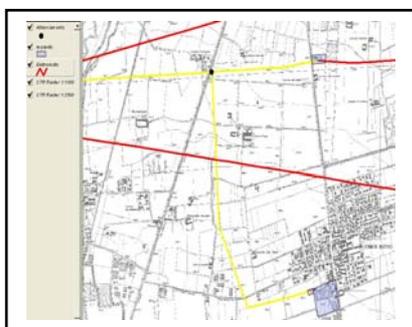
La *linea* degli elettrodotti viene prolungata all'interno dell'impianto

- L'individuazione delle sezioni all'interno degli impianti, permetterà in una fase successiva di "agganciare" tali *linee* alle stesse sezioni.
- Se due o più elettrodotti, appartenenti a successioni differenti di piloni (tralicci) s'intersecano, ciò non impone l'individuazione, nel punto di intersezione, di un nodo. Non è necessario spezzare (split) le suddette *linee* in corrispondenza del punto di intersezione.



Le *linee* degli elettrodotti s'incrociano senza essere spezzate

- I nodi elettrici quali: impianto/unità di derivazione/trasformazione, impianto/centrale termoelettrica/idroelettrica, allacciamento/traliccio di smistamento di linee elettriche, "spezzano" sempre la geometria lineare degli elettrodotti.



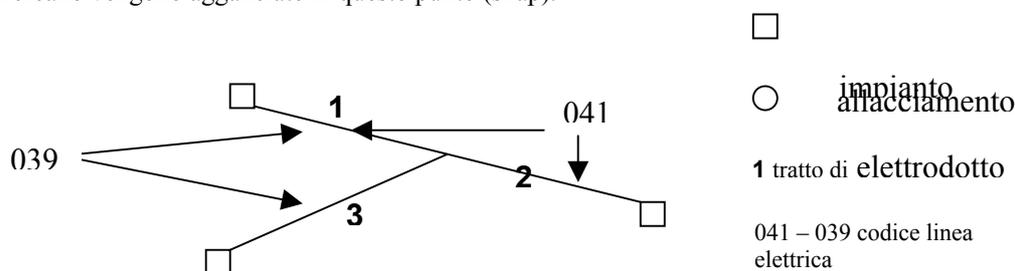
Nella figura in colore giallo si evidenziano tre elettrodotti spezzati dai nodi elettrici

- Ogni elettrodotto viene digitalizzato a partire da un nodo elettrico, dove per nodo elettrico s'intende: un impianto e un allacciamento. I casi in cui è possibile non trovare all'estremità

- dell'elettrodotto un nodo elettrico sono: l'elettrodotto sborda dai confini della Lombardia oppure la linea elettrica che "viaggia" sull'elettrodotto passa da singola a doppia terna o viceversa; in quest'ultima situazione nel punto di variazione della terna non sempre viene individuato un nodo elettrico ma può essere individuato un semplice traliccio.
- Gli allacciamenti sono oggetti di geometria puntuale che "stanno" su /intersecano la *linea* degli elettrodotti; non possono esistere allacciamenti non appartenenti alla *linea* che rappresenta gli elettrodotti.
- Gli allacciamenti sono nodi elettrici privi di "organi di manovra", a differenza degli impianti.

Il nodo elettrico allacciamento "spezza" sempre la stessa linea elettrica in tre tronchi di linea elettrica. Può succedere anche per un impianto? No, anche se esistono delle situazioni particolari in cui sembra che la stessa linea elettrica sia "spezzata" in due tronchi da un impianto (in genere un termoutlizzatore): es. A33-1 e A33-2; in realtà si tratta di due linee elettriche differenti che andrebbero ricodificate (a livello pratico vorrebbe dire correggere su tutti i tralicci di quella linea elettrica il nuovo codice). **Tutte queste situazioni dovranno essere individuate con l'aiuto del GRTN, decidendo il modo migliore per segnalare l'anomalia (si veda un primo elenco in appendice)**

- Dal db Oracle del GRTN in alcuni casi si può osservare che due stessi impianti possono essere collegati da più linee elettriche con codici differenti ad esempio: Tavazzano ST e Tavazzano collegati dalle linee elettriche TG3, TG7 e TG8. Sul terreno non avremo tre successioni parallele di tralicci, ma in genere una sola (quella che unisce i pali di "ammare" dei due impianti), gli altri due in realtà sono dei tronchi fittizi, introdotti dal GRTN per poter gestire i collegamenti tra i trasformatori di avviamento dei proprietari differenti. È una situazione anomala che andrebbe gestita. Da questa anomalia emerge l'importanza di distinguere il concetto di tracciato (percorso) incerto: *tracciato che non trovo su CTR raster perché la fonte cartografica non è aggiornata*, da tronco fittizio: *istanza introdotta dal GRTN per poter gestire situazioni discordanti dalle linee generali dei criteri di acquisizione* (sul terreno non esistono cavi elettrici in sospensione che uniscono tralicci). **Il GRTN dovrebbe dare un elenco dei tronchi fittizi**
- Se due linee elettriche, che "viaggiano" sullo stesso tratto di elettrodotto ad un certo punto si "dividono", la *linea* dello shape che rappresenta l'elettrodotto viene spezzata (split) in corrispondenza della "divisione" e le due *linee* che si creano vengono agganciate in questo punto (snap).



- Viceversa, se due linee elettriche "viaggiano" su due elettrodotti distinti che ad un certo punto s'incontrano e le due linee elettriche cominciano a viaggiare sulla stesso elettrodotto in doppia terna, le *linee* dello shape degli elettrodotti devono essere spezzate e agganciate nel punto d'incontro alla *linea* unica comune.
- Gli elettrodotti vengono digitalizzati nella maggior parte dei casi (ad eccezione degli ultimi due casi precedentemente indicati) da un nodo elettrico (estremo 1) ad un altro nodo elettrico (estremo 2). Tale verso non indica però il flusso della corrente elettrica.

La componente geometrica lineare degli elettrodotti viene tracciata continua da un estremo all'altro, a meno che nella fonte del dato non vi siano tratti interrati. Ne deriva che la stessa linea elettrica, a meno dei tratti interrati, risulta continua da un nodo elettrico all'altro (idem per i tronchi di linea elettrica).

- La linea elettrica che viaggia su di un elettrodotto collega due sezioni (presenti negli impianti) ad ugual tensione

### **Qualità del dato**

Si descrivono in questo paragrafo alcuni elementi di tipo generale che influenzano la qualità complessiva della “Banca Dati Elettrodotti esistenti ad alta e altissima tensione”:

- *La differenza di scala tra la fonte vettoriale e quella raster* ha rappresentato la maggiore difficoltà nell'identificazione degli elettrodotti. Per la creazione della banca dati si sono utilizzati uno shape della Rete elettrica del GRTN (Gestore Rete Trasmissione Nazionale) in scala 1:100.000, i dati presenti nel db Oracle del GRTN e le CTR raster in scala 1:10.000. Per ciascuna istanza (es. elettrodotto GRANDOLA ALL-GRAVEDONA) presente come dato vettoriale in scala 1:100.000 o come dato alfanumerico nel db del GRTN, doveva essere riconosciuto il corrispondente tracciato sul dato raster in scala 1:10.000 e successivamente digitalizzato.
- La digitalizzazione è stata realizzata sulla base raster della CTR, caratterizzata da due *diverse soglie di aggiornamento* 1981-83 e 1994, vi possono essere quindi problemi d'incompletezza del dato nella fonte raster.
- Se non si è riusciti a trovare sulla C.T.R. raster il percorso dell'elettrodotto viene tracciato un percorso parzialmente o completamente incerto.

### **Relazioni con altre entità**

- Esistono relazioni con Unita' di Derivazione/Trasformazione, centrali (termoelettriche e Idroelettriche) e Allacciamenti. Per la comprensione di tali relazioni si leggano i criteri di acquisizione.

### **Risultati dell'acquisizione**

Si descrivono in questo paragrafo i risultati derivati dalla digitalizzazione della “Banca Dati Elettrodotti esistenti ad alta e altissima tensione” in base alle fonti indicate nei paragrafi precedenti.

- Gli elettrodotti esistenti ad alta e altissima tensione, in esercizio e con tipologia aerea e/o mista, digitalizzati, si sviluppano linearmente per un valore complessivo di circa 8206 km di cui:
  - circa 6500 km trovano corrispondenza sulla C.T.R. raster 1:10000
  - circa 900 km trovano solo parzialmente corrispondenza sulla C.T.R. raster 1:10.000 (percorso parzialmente incerto)
  - circa 650 km non trovano corrispondenza sulla C.T.R. raster 1:10000 (percorso completamente incerto)
  - circa 96 km sono stati digitalizzati in modo fittizio, in quanto non hanno nessuna corrispondenza sul terreno
  - per circa 60 km sono da definire i valori degli attributi alfanumerici associati (individuato cartograficamente ma non in modo alfanumerico)

Contando due volte la lunghezza relativa ai tratti in doppia terna, gli elettrodotti hanno uno sviluppo lineare di circa 9400 km. Tale valore si può confrontare con quello presente nel db del GRTN (campo lunghezza, preso in considerazione solo per quelli in esercizio con tipologia aerea-mista) pari a circa 10680 km. Ne consegue che circa l'88%

della lunghezza dei tronchi indicati nel db del GRTN è stata individuata nello shape.

- Sono 128 su 1101 (pari a circa l'11,5%) i tronchi (con tipologia  $\diamond$  "Cavo") del db del GRTN, aggiornato al **7.11.05**, non digitalizzati perché insufficienti le fonti a disposizione; si fornisce un pdf con l'elenco dei tronchi non digitalizzati DA\_DIGIT.pdf. Per la loro individuazione è necessario il coinvolgimento di "conoscitori del territorio".
- **I codici delle linee elettriche, dei tronchi e la tensione vengono ereditati dal db del GRTN e non valorizzati dall'operatore che digitalizza lo shape; l'operatore valorizza solo i codici id\_full\_1-2, fonte e terna.**
- I seguenti codici delle linee elettriche non sono univoci: 223-226-26-276-303-31-35-36-46-470-609-730-779-903-904-905-937-938-946-A32-L21. Tali codici individuano linee elettriche con lo stesso codice, ma geograficamente localizzate in posti differenti o in alcuni casi linee elettriche indipendenti con stesso codice che partono però dal medesimo nodo elettrico verso direzioni differenti. È possibile quest'ultima situazione? Alcuni esempi: 276-303-904-A32. Il GRTN dovrebbe confermare l'elenco dei codici di linea elettrica non univoci.
- Le seguenti linee elettriche non hanno continuità nello shape (digitalizzazione da migliorare): 117-307-66-662
- La tensione per tronchi in doppia terna dovrebbe essere la stessa per i due tronchi. A tal proposito sono da verificare con il GRTN la tensione dei seguenti elettrodotti:
  - ID\_FULL1 = MM4446 ID\_FULL2 = MM2263 è possibile che in doppia terna vi possono essere tronchi con diversa tensione?
  - ID\_FULL1 = MM1907 ID\_FULL2 = DD4905 è possibile che in doppia terna vi possono essere tronchi con diversa tensione?
  - ID\_FULL1 = DD2223 ID\_FULL2 = DM4E73 è possibile che in doppia terna vi possono essere tronchi con diversa tensione?
  - ID\_FULL1 = DD2223 ID\_FULL2 = DM4072 è possibile che in doppia terna vi possono essere tronchi con diversa tensione?
- I tronchi indicati come fittizi nello shape e derivati dal db del GRTN, andrebbero meglio definiti dal GRTN stesso.
- **Il nodo elettrico allacciamento "spezza" sempre la stessa linea elettrica in tre tronchi di linea elettrica.** Può succedere anche per un impianto? No, anche se esistono delle situazioni particolari in cui sembra che la stessa linea elettrica sia "spezzata" in due tronchi da un impianto (in genere un termoutlizzatore): es. A33-1 e A33-2; in realtà si tratta di due linee elettriche differenti che andrebbero ricodificate (a livello pratico vorrebbe dire correggere su tutti i tralicci di quella linea elettrica il nuovo codice). **Tutte queste situazioni dovranno essere individuate con l'aiuto del GRTN e si deciderà il modo migliore per segnalare l'anomalia. Esiste un primo elenco in appendice.**
- Alcuni tronchi di una stessa linea elettrica nel tempo possono essere dismessi, mentre gli altri continuano ad essere in esercizio. **Quindi è possibile trovare nello shape per una stessa linea elettrica meno tronchi di quelli previsti.**
- E' necessaria una certificazione da parte del GRTN delle linee elettriche in doppia terna presenti nello shape (campo TERNA = 2)
- Il db del GRTN mostra alcune anomalie, come:

- non è stata espressa la tipologia (area, cavo, mista) per i seguenti tronchi: AM4EC1-MM4TG3-MM4TG7-MM4TG8-MM1914
- il codice dei tronchi MM47611-2-3 presenta come valore di linea elettrica 117
- il codice del tronco HH4H301 presenta come valore di linea elettrica VR30
- il codice del tronco HH4H35 presenta come valore di linea elettrica VR35
- il tronco DD4E38 ha linea elettrica con codice 38
- Mancano nel db del GRTN i tronchi (circa 80, c'è un pdf che elenca questi tronchi NO\_GRTN.pdf) di proprietà Edison, Aem, ASM BS, Ferrovie e in alcuni casi ENEL Distribuzione, presenti invece nel db precedente (gennaio 2005). Tali tronchi sono stati comunque digitalizzati nello shape, i valori dei campi LINEA, TRONCHI e TENSIONE dello shape sono stati ricavati dai valori presenti in ID\_FULL
- Vi sono tensioni pari a 10 e 15 nel db del GRTN, che vengono ereditati dallo shape

## Uso del suolo

Si raccolgono nella componente informativa **Uso del suolo** le informazioni relative alle seguenti entità:

### *Entità poligonali e puntuali*

Si tratta delle entità che al di sotto di una soglia dimensionale minima vengono acquisite come elementi puntuali:

- *RESIDENZA-PRODUTTIVO-MISTO*
- *IMPIANTO SPORTIVO*
- *SERVIZIO*
- *CAMPEGGIO*
- *ATTIVITA' ESTRATTIVA*

### *Entità poligonali*

- *PARCO O GIARDINO*
- *AREA IN TRASFORMAZIONE*
- *CASCINA*
- *AREA STRADALE E AUTOSTRADALE*
- *AREA DI SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE SU FERRO*
- *AREA AGRICOLA*
- *BOSCO*
- *AREA INCOLTA*
- *ROCCIA*
- *AREA STERILE*

### *Entità puntuali*

- *EDIFICIO RURALE*

Concorrono alla copertura complessiva del territorio anche altre entità di tipo areale della componente informativa Idrografia (entità *AREA IDRICA*, con tutti i sottotipi, e *GHIACCIAIO*) e Infrastrutture per il trasporto di persone e merci (entità *SEDIME AEROPORTUALE*).

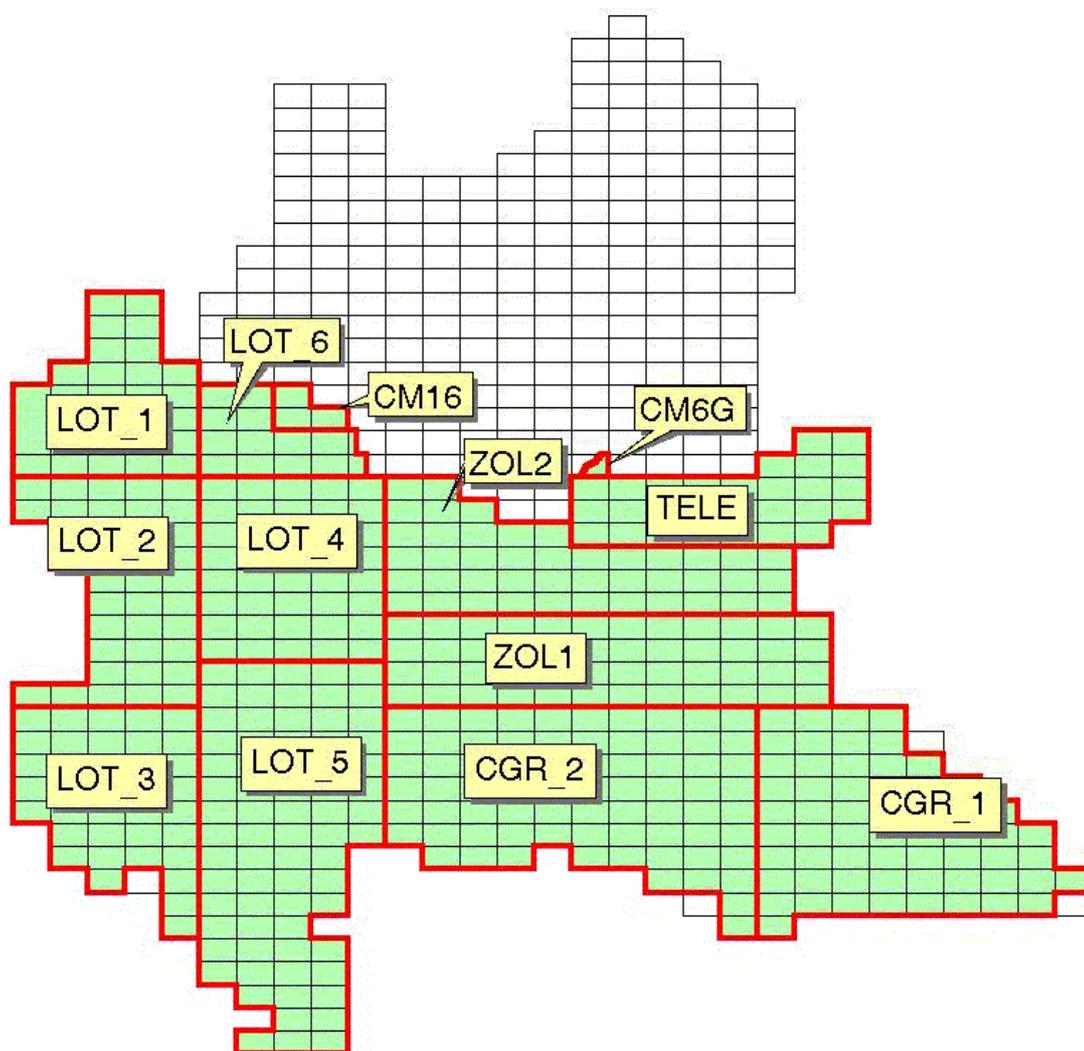
## Considerazioni generali

Per questa componente informativa si è operata una vasta riorganizzazione rispetto ai criteri del Capitolato di fornitura, effettuando anche una revisione dei contenuti laddove la fonte C.T.R. al tratto o la qualità dei dati si sono rivelati non completamente attendibili. Si è operato inoltre cercando di eliminare dai dati di fornitura i casi in cui la stessa informazione era presente in modo disomogeneo in più di un layer fisico (ad es., con riferimento all'entità *SERVIZIO* o all'entità *AEROPORTO*).

Di seguito si elencano gli interventi più significativi effettuati nel quadro della riorganizzazione suddetta.

- Sono stati effettuati rilevanti interventi di verifica/correzione per garantire la corretta "sovrapposizione" di tutte le entità che compongono l'uso del suolo. Anche dal punto di vista fisico si è creato un unico strato di tutte le componenti areali dell'uso del suolo, in modo tale da garantire, per le future correzioni, la coerenza geometrica tra i vari poligoni. Durante questa attività sono stati corretti anche gli errori geometrici o di attribuzione riscontrati e sono stati digitalizzati i poligoni mancanti.  
Si è inoltre verificato in modo completo il matching (sia geometrico, sia degli attributi) dei vari lotti di fornitura. Si è effettuata infine una completa riacquisizione del lotto "Zollet2" a causa della scarsa qualità riscontrata nei dati del medesimo.
- Le tre destinazioni: *residenza, produttivo e misto*, previste nel Capitolato di fornitura, a causa della non completa attendibilità della classificazione, sono state accorpate in un'unica entità: *RESIDENZA-PRODUTTIVO-MISTO*.
- Per l'entità *SERVIZIO* sono stati effettuati accorpamenti nella tipologia "Servizio generico" per tutte quelle tipologie per le quali la C.T.R. al tratto non costituisce una fonte completa e attendibile.
- Nella componente informativa uso del suolo, non si è per ora introdotta la nozione di *Ambito urbanizzato*, che richiede opportuni approfondimenti di carattere disciplinare da parte di utenti con specifiche competenze.
- La "copertura" totale del territorio regionale è ottenuta non solo attraverso le entità appartenenti alla componente informativa uso del suolo, ma anche attraverso entità di altre componenti informative: per l'idrografia, le entità *AREA IDRICA CORSO D'ACQUA NATURALE PRINCIPALE*, *SPECCHIO D'ACQUA LAGO*, *STAGNO E PALUDE*, *AREA IDRICA SECONDARIA*, *GHIACCIAIO*; per le Infrastrutture per il trasporto di persone e merci, l'entità *SEDIME AEROPORTUALE*.
- E' ammessa la sovrapposizione tra le istanze delle entità *AREA IDRICA CORSO D'ACQUA NATURALE PRINCIPALE*, *SPECCHIO D'ACQUA LAGO*, *STAGNO E PALUDE*, *AREA IDRICA SECONDARIA*, e le istanze delle altre entità dell'uso del suolo.
- Esiste una sovrapposizione tra le istanze dell'uso del suolo, ad esclusione di quelle relative all'idrografia (*AREA IDRICA*) e le istanze dell'entità *ISOLA LACUALE O FLUVIALE*.

- Per le entità *AREA AGRICOLA*, *BOSCO*, *AREA INCOLTA*, *ROCCIA*, *AREA STERILE*, *AREA DI SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE SU FERRO*, *ATTIVITA' ESTRATTIVA* e *AREA STRADALE E AUTOSTRADALE* non vi è una copertura completa del territorio regionale, ma solo per i lotti di fornitura indicati in Figura 13: copertura del territorio lombardo di alcune entità dell'uso del suolo; per i lotti LOT6 e CM16, inoltre, la copertura è solo parziale.
- Per l'entità *AEROPORTO* è stata definita una nuova entità *SEDIME AEROPORTUALE*, che raccoglie l'area di pertinenza dei principali aeroporti lombardi; si veda la componente informativa Infrastrutture per il trasporto di persone e merci: *sistema aeroportuale*.



**Figura 13: copertura del territorio lombardo di alcune entità dell'uso del suolo**

- Vi sono entità per le quali era prevista nel Capitolato di fornitura l'acquisizione, oltre che come elementi di tipo areale, anche come elementi di tipo puntuale. Il dato disponibile rappresenta sostanzialmente il dato di fornitura, vi possono quindi essere disomogeneità nella qualità e completezza dei dati in funzione dei vari lotti.

## **Residenza-Produttivo-Misto (UB)**

### ***Descrizione/semantica***

Costituiscono le istanze di questa entità le aree/punti corrispondenti alla nozione urbanistico-funzionale di area omogenea residenziale, produttiva o mista.

### ***Criteri di acquisizione***

- Devono essere acquisiti come elementi areali solo gli ambiti di superficie superiore a 1 ha e dimensione minima di 20 m, pari a 2 mm sulla Carta Tecnica Regionale (C.T.R.) al tratto alla scala 1:10.000.
- La delimitazione delle aree omogenee deve essere effettuata sulla C.T.R. 1:10.000 con l'ausilio della Cartografia Tematica della Regione Lombardia alla scala 1:50.000, che evidenzia le aree urbanizzate di superficie superiore a 4 ha e la loro suddivisione funzionale. L'informazione fornita dalla cartografia a scala 1:50.000 è tuttavia indicativa e deve essere opportunamente verificata e ridefinita sulla base del maggior dettaglio della C.T.R.
- Tutti i restanti edifici, non compresi entro le aree omogenee individuate con le modalità sopra specificate, devono essere acquisiti come oggetti di tipo puntuale.
- Nel caso in cui un'autostrada o una superstrada intersechino un'area omogenea non in presenza di viadotto, questa deve essere divisa in due aree distinte. Nel caso di viadotto deve essere garantita la continuità del poligono sottostante. Viceversa, nel caso in cui un'area omogenea sia attraversata da una strada, una ferrovia o da un elemento idrografico, essa non deve essere divisa (contrariamente a quanto accade nelle carte tematiche regionali).
- Nel caso infine in cui l'area omogenea si attesti su un solo lato di una strada o di una ferrovia, l'arco del contorno dell'area da digitalizzare deve coincidere con la mezzeria della strada/ferrovia. In presenza di autostrade e di superstrade l'area omogenea si attesta sul bordo dell'area di pertinenza autostradale o stradale (esisterà infatti un'istanza dell'entità *AREA STRADALE E AUTOSTRADALE*).

### ***Attributi dei poligoni***

Non vi sono attributi associati

### ***Fonti informative e data di aggiornamento***

Carta Tecnica Regionale (C.T.R.) al tratto, alle due soglie di aggiornamento 1981-83 e 1994 (si veda il capitolo introduttivo).

### ***Copertura territoriale del dato***

Il dato copre l'intero territorio della Lombardia.

### ***Relazioni con altre entità***

Si veda la regola, relativa alla composizione di tutte le istanze che compongono l'uso del suolo, espressa nello schema concettuale.

***Considerazioni sulla qualità del dato***

- A causa della non completa attendibilità della discriminazione delle destinazioni funzionali *residenza, produttivo e misto* nella versione corrente dei dati, si è deciso l'accorpamento delle istanze delle tre funzioni in un'unica entità.
- Per quanto riguarda gli interventi sullo strato si vedano le indicazioni del paragrafo "Considerazioni generali".
- Per quanto riguarda gli elementi puntuali non sono stati effettuati interventi sistematici di verifica/correzione rispetto ai dati di fornitura.

## **Parco o giardino (PG)**

### ***Descrizione/semantica***

Costituiscono le istanze di questa entità le aree la cui destinazione funzionale corrisponde ai parchi e giardini urbani.

### ***Criteri di acquisizione***

- Devono essere acquisiti come elementi areali aree solo gli ambiti di superficie superiore a 1 ha e dimensione minima di 20 m, pari a 2 mm sulla Carta Tecnica Regionale (C.T.R.) al tratto alla scala 1:10.000.
- La delimitazione delle aree omogenee deve essere effettuata sulla C.T.R. 1:10.000 con l'ausilio della Cartografia Tematica della Regione Lombardia alla scala 1:50.000, che evidenzia le aree urbanizzate di superficie superiore a 4 ha e la loro suddivisione funzionale. L'informazione fornita dalla cartografia a scala 1:50.000 è tuttavia indicativa e deve essere opportunamente verificata e ridefinita sulla base del maggior dettaglio della C.T.R.
- Nel caso in cui un'autostrada o una superstrada intersechino un'area omogenea non in presenza di viadotto questa deve essere divisa in due aree distinte. Nel caso di viadotto deve essere garantita la continuità del poligono sottostante. Viceversa, nel caso in cui un'area omogenea sia attraversata da una strada, una ferrovia o da un elemento idrografico, essa non ne deve essere divisa (contrariamente a quanto accade nelle carte tematiche regionali).
- Nel caso infine in cui l'area omogenea si attesti su un solo lato di una strada o di una ferrovia, l'arco del contorno dell'area da digitalizzare deve coincidere con la mezzera della strada/ferrovia. In presenza di autostrade e di superstrade l'area omogenea si attesta sul bordo dell'area di pertinenza autostradale o stradale (esisterà infatti un'istanza dell'entità *AREA STRADALE E AUTOSTRADALE*).

### ***Attributi dei poligoni***

Non vi sono attributi associati.

### ***Fonti informative e data di aggiornamento***

Carta Tecnica Regionale (C.T.R.) al tratto, alle due soglie di aggiornamento 1981-83 e 1994 (si veda il capitolo introduttivo).

### ***Copertura territoriale del dato***

Il dato copre l'intero territorio della Lombardia.

### ***Relazioni con altre entità***

Si veda la regola, relativa alla composizione di tutte le istanze che compongono l'uso del suolo, espressa nello schema concettuale.

### ***Considerazioni sulla qualità del dato***

- Si vedano le valutazioni espresse nel paragrafo "Considerazioni generali".

## **Area in trasformazione(AT)**

### ***Descrizione/semantica***

Costituiscono le istanze di questa entità le aree in corso di trasformazione funzionale desumibili dalla lettura della C.T.R al tratto alla scala 1:10.000.

### ***Criteri di acquisizione***

- Devono essere acquisiti come elementi areali aree solo gli ambiti di superficie superiore a 1 ha e dimensione minima di 20 m, pari a 2 mm sulla Carta Tecnica Regionale (C.T.R.) al tratto alla scala 1:10.000.
- La delimitazione delle aree omogenee deve essere effettuata sulla C.T.R. 1:10.000 con l'ausilio della Cartografia Tematica della Regione Lombardia alla scala 1:50.000, che evidenzia le aree urbanizzate di superficie superiore a 4 ha e la loro suddivisione funzionale. L'informazione fornita dalla cartografia a scala 1:50.000 è tuttavia indicativa e deve essere opportunamente verificata e ridefinita sulla base del maggior dettaglio della C.T.R.
- Nel caso in cui un'autostrada o una superstrada intersechino un'area omogenea non in presenza di viadotto questa deve essere divisa in due aree distinte. Nel caso di viadotto deve essere garantita la continuità del poligono sottostante. Viceversa, nel caso in cui un'area omogenea sia attraversata da una strada, una ferrovia o da un elemento idrografico, essa non ne deve essere divisa (contrariamente a quanto accade nelle carte tematiche regionali).
- Nel caso infine in cui l'area omogenea si attesti su un solo lato di una strada o di una ferrovia, l'arco del contorno dell'area da digitalizzare deve coincidere con la mezzeria della strada/ferrovia. In presenza di autostrade e di superstrade l'area omogenea si attesta sul bordo dell'area di pertinenza autostradale o stradale (esisterà infatti un'istanza dell'entità *AREA STRADALE E AUTOSTRADALE*).

### ***Attributi dei poligoni***

Non vi sono attributi associati.

### ***Fonti informative e data di aggiornamento***

Carta Tecnica Regionale (C.T.R.) al tratto, alle due soglie di aggiornamento 1981-83 e 1994 (si veda il capitolo introduttivo).

### ***Copertura territoriale del dato***

Il dato copre l'intero territorio della Lombardia.

### ***Relazioni con altre entità***

Si veda la regola, relativa alla composizione di tutte le istanze che compongono l'uso del suolo, espressa nello schema concettuale.

### ***Considerazioni sulla qualità del dato***

- Si vedano le valutazioni espresse nel paragrafo "Considerazioni generali".

## **Impianto sportivo (IP)**

### ***Descrizione/semantica***

Costituiscono le istanze di questa entità le aree/punti la cui destinazione urbanistico-funzionale è quella dell'impianto sportivo.

### ***Criteri di acquisizione***

- Devono essere acquisiti come elementi areali aree solo gli ambiti di superficie superiore a 1 ha e dimensione minima di 20 m, pari a 2 mm sulla Carta Tecnica Regionale (C.T.R.) al tratto alla scala 1:10.000.
- La delimitazione delle aree omogenee deve essere effettuata sulla C.T.R. 1:10.000 con l'ausilio della Cartografia Tematica della Regione Lombardia alla scala 1:50.000, che evidenzia le aree urbanizzate di superficie superiore a 4 ha e la loro suddivisione funzionale. L'informazione fornita dalla cartografia a scala 1:50.000 è tuttavia indicativa e deve essere opportunamente verificata e ridefinita sulla base del maggior dettaglio della C.T.R.
- Tutti i restanti edifici, non compresi entro le aree omogenee definite con le modalità sopra specificate, devono essere acquisiti come oggetti di tipo puntuale.
- Nel caso in cui un'autostrada o una superstrada intersechino un'area omogenea non in presenza di viadotto questa deve essere divisa in due aree distinte. Nel caso di viadotto deve essere garantita la continuità del poligono sottostante. Viceversa, nel caso in cui un'area omogenea sia attraversata da una strada, una ferrovia o da un elemento idrografico, essa non ne deve essere divisa (contrariamente a quanto accade nelle carte tematiche regionali).
- Nel caso infine in cui l'area omogenea si attesti su un solo lato di una strada o di una ferrovia, l'arco del contorno dell'area da digitalizzare deve coincidere con la mezzera della strada/ferrovia. In presenza di autostrade e di superstrade l'area omogenea si attesta sul bordo dell'area di pertinenza autostradale o stradale (esisterà infatti un'istanza dell'entità *AREA STRADALE E AUTOSTRADALE*).

### ***Attributi dei poligoni***

Non vi sono attributi associati.

### ***Fonti informative e data di aggiornamento***

Carta Tecnica Regionale (C.T.R.) al tratto, alle due soglie di aggiornamento 1981-83 e 1994 (si veda il capitolo introduttivo).

### ***Copertura territoriale del dato***

Il dato copre l'intero territorio della Lombardia.

### ***Relazioni con altre entità***

Si veda la regola, relativa alla composizione di tutte le istanze che compongono l'uso del suolo, espressa nello schema concettuale.

### ***Considerazioni sulla qualità del dato***

- Si vedano le valutazioni espresse nel paragrafo "Considerazioni generali".
- Per quanto riguarda gli elementi puntuali non sono stati effettuati particolari interventi di verifica/correzione rispetto ai dati di fornitura

## Servizio (SV)

### *Descrizione/semantica*

Costituiscono le istanze di questa entità le aree/punti la cui destinazione corrisponde alla nozione urbanistico-funzionale di servizio.

### *Criteri di acquisizione*

- Devono essere acquisiti come elementi areali aree solo gli ambiti di superficie superiore a 1 ha e dimensione minima di 20 m, pari a 2 mm sulla Carta Tecnica Regionale (C.T.R.) al tratto alla scala 1:10.000.
- La delimitazione delle aree omogenee deve essere effettuata sulla C.T.R. 1:10.000 con l'ausilio della Cartografia Tematica della Regione Lombardia alla scala 1:50.000, che evidenzia le aree urbanizzate di superficie superiore a 4 ha e la loro suddivisione funzionale. L'informazione fornita dalla cartografia a scala 1:50.000 è tuttavia indicativa e deve essere opportunamente verificata e ridefinita sulla base del maggior dettaglio della C.T.R.
- Tutti i restanti edifici, non contenuti entro le aree omogenee costruite secondo le modalità sopra specificate, devono essere acquisiti come oggetti di tipo puntuale.
- In presenza di complessi particolarmente significativi e sulla base della documentazione fornita dalla Direzione lavori, viene identificata la funzione specifica secondo la classificazione seguente:
  - abbazia o luogo di culto;
  - cimitero;
  - impianto di depurazione;
  - Servizio generico.

Sono classificati nella categoria "Servizio generico" le seguenti tipologie di servizi presenti in modo distinto nel Capitolato di fornitura: autoporto, dogana, carcere, zona militare, università-seminario-scuola speciale, ospedale, impianto di trattamento rifiuti, stazione di trasformazione, centrale elettrica, bagni o terme.

- Nel caso in cui un'autostrada o una superstrada intersechino un'area omogenea non in presenza di viadotto questa deve essere divisa in due aree distinte. Nel caso di viadotto deve essere garantita la continuità del poligono sottostante. Viceversa, nel caso in cui un'area omogenea sia attraversata da una strada, una ferrovia o da un elemento idrografico, essa non ne deve essere divisa (contrariamente a quanto accade nelle carte tematiche regionali).
- Nel caso infine in cui l'area omogenea si attesti su un solo lato di una strada o di una ferrovia, l'arco del contorno dell'area da digitalizzare deve coincidere con la mezzeria della strada/ferrovia. In presenza di autostrade e di superstrade l'area omogenea si attesta sul bordo dell'area di pertinenza autostradale o stradale (esisterà infatti un'istanza dell'entità *AREA STRADALE E AUTOSTRADALE*).
- Tutti i servizi areali vengono proiettati come nodi della *RETE STRADALE*. Nei casi in cui il servizio è sconnesso dalla *RETE STRADALE* si introduce un arco di connessione.

**Attributi dei poligoni**

Ad ogni poligono viene associato il tipo di servizio (SERV) differenziato in :

- abbazia o luogo di culto;
- cimitero;
- impianto di depurazione;
- Servizio generico.

**Fonti informative e data di aggiornamento**

Carta Tecnica Regionale (C.T.R.) al tratto, alle due soglie di aggiornamento 1981-83 e 1994 (si veda il capitolo introduttivo).

**Copertura territoriale del dato**

Il dato copre l'intero territorio della Lombardia.

**Relazioni con altre entità**

Si veda la regola, relativa alla composizione di tutte le istanze che compongono l'uso del suolo, espressa nello schema concettuale.

**Considerazioni sulla qualità del dato**

- A causa della non completa attendibilità della fonte C.T.R al tratto si è operato l'accorpamento delle tipologie di servizio indicate nei criteri di acquisizione.
- I servizi di tipo areale sono stati verificati e corretti ed è stata verificata la loro proiezione e connessione rispetto alla *RETE STRADALE*, mentre non è stata effettuata alcuna verifica/correzione per quanto riguarda quelli di tipo puntuale.
- La tematica relativa alla proiezione dei *servizi* sulla *RETE STRADALE* va approfondita, sia per precisarne i criteri di acquisizione, sia con riferimento ad ulteriori e più pregnanti tipologie di servizi (ad es. gli Ospedali), sia per la necessità di caratterizzare in modo omogeneo i tratti di connessione, anche con un attributo di transibilità pedonale.
- Si vedano le valutazioni espresse nel paragrafo "Considerazioni generali".
- Per la tipologia aeroporto, presente tra i servizi nel Capitolato di fornitura, sono state introdotte due entità: un'entità areale, *SEDIME AEROPORTUALE*, e una puntuale, *AEROPORTO* (la seconda è un nodo d'intermodalità connesso alla *RETE STRADALE*).

## **Cascina (CS)**

### ***Descrizione/semantica***

Costituiscono le istanze di questa entità le aree/punti la cui destinazione funzionale è quella della cascina.

### ***Criteri di acquisizione***

- Devono essere acquisiti come elementi areali aree solo gli ambiti di superficie superiore a 1 ha e dimensione minima di 20 m, pari a 2 mm sulla Carta Tecnica Regionale (C.T.R.) al tratto alla scala 1:10.000.
- La delimitazione delle aree omogenee deve essere effettuata sulla C.T.R. 1:10.000 con l'ausilio della Cartografia Tematica della Regione Lombardia alla scala 1:50.000, che evidenzia le aree urbanizzate di superficie superiore a 4 ha e la loro suddivisione funzionale. L'informazione fornita dalla cartografia a scala 1:50.000 è tuttavia indicativa e deve essere opportunamente verificata e ridefinita sulla base del maggior dettaglio della C.T.R.
- Nel caso in cui un'autostrada o una superstrada intersechino un'area omogenea non in presenza di viadotto questa deve essere divisa in due aree distinte. Nel caso di viadotto deve essere garantita la continuità del poligono sottostante. Viceversa, nel caso in cui un'area omogenea sia attraversata da una strada, una ferrovia o da un elemento idrografico, essa non ne deve essere divisa (contrariamente a quanto accade nelle carte tematiche regionali).
- Nel caso infine in cui l'area omogenea si attesti su un solo lato di una strada o di una ferrovia, l'arco del contorno dell'area da digitalizzare deve coincidere con la mezzeria della strada/ferrovia. In presenza di autostrade e di superstrade l'area omogenea si attesta sul bordo dell'area di pertinenza autostradale o stradale (esisterà infatti un'istanza dell'entità *AREA STRADALE E AUTOSTRADALE*).

### ***Attributi dei poligoni***

Non vi sono attributi associati.

### ***Fonti informative e data di aggiornamento***

Carta Tecnica Regionale (C.T.R.) al tratto, alle due soglie di aggiornamento 1981-83 e 1994 (si veda il capitolo introduttivo).

### ***Copertura territoriale del dato***

Il dato copre l'intero territorio della Lombardia.

### ***Relazioni con altre entità***

Si veda la regola, relativa alla composizione di tutte le istanze che compongono l'uso del suolo, espressa nello schema concettuale.

### ***Considerazioni sulla qualità del dato***

- Si vedano le valutazioni espresse nel paragrafo "Considerazioni generali".
- Pur non essendo esplicitate delle relazioni in modo formale, si segnalano l'entità *LOCALITA' SIGNIFICATIVA* e l'entità *EDIFICIO RURALE* che contengono in forma puntuale degli elementi di tipo Cascina.

## **Campeggio (CP)**

### ***Descrizione/semantica***

Costituiscono le istanze di questa entità le aree/punti la cui destinazione funzionale è quella del campeggio.

### ***Criteri di acquisizione***

- Devono essere acquisiti come elementi areali aree solo gli ambiti di superficie superiore a 1 ha e dimensione minima di 20 m, pari a 2 mm sulla Carta Tecnica Regionale (C.T.R.) al tratto alla scala 1:10.000.
- La delimitazione delle aree omogenee deve essere effettuata sulla C.T.R. 1:10.000 con l'ausilio della Cartografia Tematica della Regione Lombardia alla scala 1:50.000, che evidenzia le aree urbanizzate di superficie superiore a 4 ha e la loro suddivisione funzionale. L'informazione fornita dalla cartografia a scala 1:50.000 è tuttavia indicativa e deve essere opportunamente verificata e ridefinita sulla base del maggior dettaglio della C.T.R.
- Tutti i restanti edifici, non contenuti entro le aree omogenee costruite secondo le modalità sopra specificate, devono essere acquisiti come oggetti di tipo puntuale.
- Nel caso in cui un'autostrada o una superstrada intersechino un'area omogenea non in presenza di viadotto questa deve essere divisa in due aree distinte. Nel caso di viadotto deve essere garantita la continuità del poligono sottostante. Viceversa, nel caso in cui un'area omogenea sia attraversata da una strada, una ferrovia o da un elemento idrografico, essa non ne deve essere divisa (contrariamente a quanto accade nelle carte tematiche regionali).
- Nel caso infine in cui l'area omogenea si attesti su un solo lato di una strada o di una ferrovia, l'arco del contorno dell'area da digitalizzare deve coincidere con la mezzera della strada/ferrovia. In presenza di autostrade e di superstrade l'area omogenea si attesta sul bordo dell'area di pertinenza autostradale o stradale (esisterà infatti un'istanza dell'entità *AREA STRADALE E AUTOSTRADALE*).

### ***Attributi dei poligoni***

Non vi sono attributi associati.

### ***Fonti informative e data di aggiornamento***

Carta Tecnica Regionale (C.T.R.) al tratto, alle due soglie di aggiornamento 1981-83 e 1994 (si veda il capitolo introduttivo).

### ***Copertura territoriale del dato***

Il dato copre l'intero territorio della Lombardia.

### ***Relazioni con altre entità***

Si veda la regola, relativa alla composizione di tutte le istanze che compongono l'uso del suolo, espressa nello schema concettuale.

### ***Considerazioni sulla qualità del dato***

- Si vedano le valutazioni espresse nel paragrafo "Considerazioni generali".
- Per quanto riguarda gli elementi puntuali non sono stati effettuati sistematici interventi di verifica/correzione rispetto ai dati di fornitura.

## **Area stradale e autostradale (AA)**

### ***Descrizione/semantica***

Si tratta di aree relative al sistema stradale e autostradale; possono comprendere sia il suolo impegnato dalle carreggiate di una autostrada, sia le aree impegnate da uno svincolo.

### ***Criteri di acquisizione***

- Per le autostrade e superstrade deve essere acquisita l'effettiva area di pertinenza, comprendente l'area occupata dalle carreggiate, scarpate comprese, dai caselli o dalle barriere o dagli svincoli, dalle aree di servizio o di sosta.
- Per le altre strade sono da digitalizzare le aree extraurbane di pertinenza delle strade stesse aventi superfici superiori a 1 ha (quali ad esempio le aree interessate da svincoli).
- Le aree sottostanti a quelle stradali od autostradali, quando queste ultime siano su viadotto (è il caso, ad esempio, delle aree idriche sotto i ponti autostradali oppure di quelle urbanizzate sottostanti al viadotto di una tangenziale), devono essere acquisite come istanze dell'entità specifica, mantenendo la continuità dei rispettivi poligoni, come se non fossero sovrastate e "tagliate" dalle istanze dell'entità *AREA STRADALE O AUTOSTRADALE*.

### ***Attributi dei poligoni***

Ad ogni poligono delle istanze di questa entità è assegnato il tipo (TIPO\_AA), che distingue tra "Area autostradale" e "Area stradale".

### ***Fonti informative e data di aggiornamento***

Carta Tecnica Regionale (C.T.R.) al tratto, alle due soglie di aggiornamento 1981-83 e 1994 (si veda il capitolo introduttivo).

### ***Copertura territoriale del dato***

Il dato non copre l'intero territorio regionale: si veda nel precedente paragrafo "Considerazioni generali" l'esatta indicazione dell'ambito territoriale coperto.

### ***Relazioni con altre entità***

Si vedano le considerazioni sulla qualità del dato.

### ***Considerazioni sulla qualità del dato***

- Nell'ambito della "sovrapposizione" tra le istanze di questa entità e altre istanze delle entità di tipo geometrico poligonale appartenenti all'uso del suolo è stata verificata e corretta, laddove necessario, la sovrapposizione con l'entità *AREA IDRICA*. Non sono presenti nei dati di fornitura, anche se si tratta di casi teoricamente ammessi, sovrapposizioni con altre entità quali *RESIDENZA-PRODUTTIVO-MISTO*, ad esempio in presenza di viadotti al di sopra di un'area urbanizzata.
- Si veda inoltre il precedente paragrafo "Considerazioni generali".

## Area di servizio delle infrastrutture su ferro (SO)

### *Descrizione/semantica*

Si definisce l'istanza dell'entità *AREA DI SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE SU FERRO* come un generico ambito urbanizzato, funzionalmente omogeneo, limitato da strade, corsi d'acqua, recinzioni, muri, siepi etc., la cui caratteristica è quella di essere destinato al servizio del sistema ferroviario e delle metropolitane. Rientrano principalmente in questa caratterizzazione le aree di *stazione ferroviaria* o di *metropolitana* (in superficie) o le *aree di scalo*.

### *Criteri di acquisizione*

Tutte le aree di servizio del sistema ferroviario o delle metropolitane aventi superficie superiore a 1 ha vengono digitalizzate come elementi poligonali.

Le *stazioni ferroviarie* e gli *scali* sono in genere riportati anche come nodi delle istanze dell'entità *RETE FERROVIARIA*.

### *Attributi dei poligoni*

Ad ogni poligono delle istanze di questa entità è assegnato il tipo (TIPO\_SO), che distingue tra "Area di servizio delle metropolitane" e "Area di servizio delle ferrovie".

### *Fonti informative e data di aggiornamento*

Carta Tecnica Regionale (C.T.R.) al tratto, alle due soglie di aggiornamento 1981-83 e 1994 (si veda il capitolo introduttivo).

### *Copertura territoriale del dato*

Il dato non copre l'intero territorio regionale; si veda nel precedente paragrafo "Considerazioni generali" l'esatta indicazione dell'ambito territoriale coperto.

### *Relazioni con altre entità*

In genere ad ogni area relativa ad infrastrutture su ferro corrisponde (contiene) un'istanza puntuale delle entità *STAZIONE FERROVIARIA* o *STAZIONE DI METROPOLITANA*, proiettate sulla *RETE FERROVIARIA* o sulla *RETE DELLE METROPOLITANE*. La relazione di contenimento non è sempre verificata, vi sono nei dati anche alcune aree, che, per ragioni diverse non "contengono" *stazioni ferroviarie o di metropolitana*. Ciò accade in genere per la presenza di *aree di scalo* o a causa delle suddivisioni introdotte nelle *aree di servizio* da infrastrutture stradali e autostradali.

### *Considerazioni sulla qualità del dato*

- Rispetto all'organizzazione di questa entità prevista nel Capitolato di fornitura è stata introdotta la tipologia "Area di servizio delle metropolitane" non presente originariamente. Si tratta per lo più di aree relative a stazioni della metropolitana milanese in superficie.
- Per quanto riguarda il sistema ferroviario è stata eliminata la distinzione tra scalo e/o stazione perché sono necessari degli approfondimenti disciplinari in merito alla definizione e ai criteri di acquisizione.
- Si veda inoltre nel precedente paragrafo "Considerazioni generali".

## **Attività estrattiva (EA)**

### ***Descrizione/semantica***

Si tratta degli ambiti territoriali interessati da attività estrattive.

### ***Criteri di acquisizione***

- Vengono acquisite, come elementi areali, tutte le attività estrattive in attività e non, la cui superficie sia non inferiore ad 1 ha (ettaro).
- La delimitazione di tali aree deve essere effettuata sulla C.T.R. in scala 1:10.000 con l'ausilio della Cartografia Tematica alla scala 1:50.000 o di eventuali altre fonti di maggior dettaglio (a scala 1:25.000 o 1:10.000) fornite dalla Direzione lavori.
- Vengono acquisite come elementi puntuali tutte le attività estrattive in attività e non, di superficie inferiore a 1 ha (ettaro).

### ***Attributi dei poligoni/punti***

Ad ogni area/punto di un'istanza di *ATTIVITA' ESTRATTIVA* è assegnato un codice identificativo univoco (EID).

### ***Fonti informative e data di aggiornamento***

Carta Tecnica Regionale (C.T.R.) al tratto, alle due soglie di aggiornamento 1981-83 e 1994 (si veda il capitolo introduttivo).

### ***Copertura territoriale del dato***

Il dato non copre l'intero territorio regionale; si veda nel precedente paragrafo "Considerazioni generali" l'esatta indicazione dell'ambito territoriale coperto.

### ***Relazioni con altre entità***

E' ammessa la sovrapposizione tra istanze delle entità *ATTIVITA' ESTRATTIVA* e istanze dell'entità *SPECCHIO D'ACQUA-LAGO*.

### ***Considerazioni sulla qualità del dato***

- Si veda inoltre il paragrafo "Considerazioni generali".
- I dati disponibili sono sostanzialmente quelli di fornitura, per i quali si è verificato il matching dei lotti. Non si è in grado di fare valutazioni sulla completezza/attendibilità del dato.
- Pur identificando ogni istanza di *ATTIVITA' ESTRATTIVA*, non è disponibile una tabella anagrafica. La tabella anagrafica prevista nel Capitolato di fornitura non viene presa in considerazione perché scarsamente attendibile.

## **Area agricola (AG)**

### ***Descrizione/semantica***

Le istanze di questa entità sono le aree la cui destinazione d'uso corrisponde a seminativo-pioppeto-prato-pascolo o legnose agrarie.

### ***Criteri di acquisizione***

Devono essere acquisite le aree aventi superficie superiore a 1 ha e dimensione minima di 20 m, pari a 2 mm sulla C.T.R. al tratto alla scala 1:10.000.

La delimitazione delle aree agricole omogenee deve essere effettuata sulla C.T.R. in scala 1:10.000 con l'ausilio della Cartografia Tematica alla scala 1:50.000 o di eventuali altre fonti di maggior dettaglio (a scala 1:25.000 o 1:10.000) fornite dalla Direzione lavori.

### ***Attributi dei poligoni***

Ad ogni poligono di *AREA AGRICOLA* è assegnato il tipo (TIPO\_AG), e distingue tra Seminativo-pioppeto-prato-pascolo e Legnosa agraria.

### ***Fonti informative e data di aggiornamento***

Carta Tecnica Regionale (C.T.R.) al tratto, alle due soglie di aggiornamento 1981-83 e 1994 (si veda il capitolo introduttivo).

### ***Copertura territoriale del dato***

Il dato non copre l'intero territorio regionale; si veda nel precedente paragrafo "Considerazioni generali" l'esatta indicazione dell'ambito territoriale coperto.

### ***Relazioni con altre entità***

Non vi sono relazioni con altre entità.

### ***Considerazioni sulla qualità del dato***

Si veda il precedente paragrafo "Considerazioni generali".

## **Bosco (BO)**

### ***Descrizione/semantica***

Le istanze di questa entità sono le aree boscate.

### ***Criteri di acquisizione***

Devono essere acquisite le aree aventi superficie superiore a 1 ha e dimensione minima di 20 m, pari a 2 mm sulla C.T.R. al tratto alla scala 1:10.000.

La delimitazione delle aree omogenee deve essere effettuata sulla C.T.R. in scala 1:10.000 con l'ausilio della Cartografia Tematica alla scala 1:50.000 o di eventuali altre fonti di maggior dettaglio (a scala 1:25.000 o 1:10.000) fornite dalla Direzione lavori.

### ***Attributi dei poligoni***

Nessun attributo associato.

### ***Fonti informative e data di aggiornamento***

Carta Tecnica Regionale (C.T.R.) al tratto, alle due soglie di aggiornamento 1981-83 e 1994 (si veda il capitolo introduttivo).

### ***Copertura territoriale del dato***

Il dato non copre l'intero territorio regionale; si veda nel precedente paragrafo "Considerazioni generali" l'esatta indicazione dell'ambito territoriale coperto.

### ***Relazioni con altre entità***

Non vi sono particolari relazioni con altre entità.

### ***Considerazioni sulla qualità del dato***

Per la caratterizzazione a bosco di un'area ci si è riferiti esclusivamente alla fonte informativa originaria, rappresentata dalla C.T.R. al tratto. Non esiste tuttavia una precisa formalizzazione dei criteri adottati dal fotointerprete per la produzione della C.T.R. medesima.

## **Area incolta (NC)**

### ***Descrizione/semantica***

Le istanze di questa entità sono le aree incolte / improduttive.

### ***Criteri di acquisizione***

Devono essere forniti i contorni delle aree a vegetazione naturale significative, aventi cioè superficie superiore a 1 ha e dimensione minima di 20 m, pari a 2 mm alla scala della carta. La delimitazione di tali aree deve essere effettuata sulla C.T.R. in scala 1:10.000 con l'ausilio della Cartografia Tematica ad orientamento agricolo – forestale alla scala 1:50.000 o di eventuali altre fonti di maggior dettaglio (a scala 1:25.000 o 1:10.000) fornite dalla Direzione lavori.

### ***Attributi dei poligoni***

Nessun attributo associato.

### ***Fonti informative e data di aggiornamento***

Carta Tecnica Regionale (C.T.R.) al tratto, alle due soglie di aggiornamento 1981-83 e 1994 (si veda il capitolo introduttivo).

### ***Copertura territoriale del dato***

Il dato non copre l'intero territorio regionale; si veda nel precedente paragrafo "Considerazioni generali" l'esatta indicazione dell'ambito territoriale coperto.

### ***Relazioni con altre entità***

Non vi sono particolari relazioni con altre entità.

### ***Considerazioni sulla qualità del dato***

Si veda il precedente paragrafo "Considerazioni generali".

## **Roccia (RO)**

### ***Descrizione/semantica***

Le istanze di questa entità sono le aree la cui superficie è interessata da formazioni rocciose.

### ***Criteri di acquisizione***

Devono essere forniti i contorni delle aree tematizzate come rocce nella C.T.R. al tratto alla scala 1:10.000. Ogni area costituisce un elemento poligonale a se' stante, descritto da un solo contorno esterno con gli eventuali contorni interni.

### ***Attributi dei poligoni***

Nessun attributo associato.

### ***Fonti informative e data di aggiornamento***

Carta Tecnica Regionale (C.T.R.) al tratto, alle due soglie di aggiornamento 1981-83 e 1994 (si veda il capitolo introduttivo).

### ***Copertura territoriale del dato***

Il dato non copre l'intero territorio regionale; si veda nel precedente paragrafo "Considerazioni generali" l'esatta indicazione dell'ambito territoriale coperto.

### ***Relazioni con altre entità***

Non vi sono particolari relazioni con altre entità.

### ***Considerazioni sulla qualità del dato***

Si veda il precedente paragrafo "Considerazioni generali".

## **Area sterile (AS)**

### ***Descrizione/semantica***

Le istanze di questa entità sono le aree sterili dal punto di vista culturale.

### ***Criteri di acquisizione***

Comprendono le aree sabbiose o in erosione (calanchi ecc.) desumibili dalla Cartografia Tematica regionale alla scala 1:50.000 ad orientamento agricolo forestale e da individuare sulla C.T.R. alla scala 1:10.000. Ogni area costituisce un elemento a sè stante come al precedente punto.

### ***Attributi dei poligoni***

Nessun attributo associato.

### ***Fonti informative e data di aggiornamento***

Carta Tecnica Regionale (C.T.R.) al tratto, alle due soglie di aggiornamento 1981-83 e 1994 (si veda il capitolo introduttivo).

### ***Copertura territoriale del dato***

Il dato non copre l'intero territorio regionale, si veda nel precedente paragrafo "Considerazioni generali" l'esatta indicazione dell'ambito territoriale coperto.

### ***Relazioni con altre entità***

Non vi sono particolari relazioni con altre entità.

### ***Considerazioni sulla qualità del dato***

Si veda il precedente paragrafo "Considerazioni generali".

## **Edificio rurale (ER)**

### ***Descrizione/semantica***

Le istanze di questa entità rappresentano edifici rurali, come cascine o manufatti edilizi per attività agricolo-zootecniche, che per la loro dimensione (inferiore all'ettaro) debbono essere acquisiti come oggetti puntuali.

### ***Criteri di acquisizione***

Sono già espressi nella definizione.

### ***Attributi dei poligoni***

Nessun attributo associato.

### ***Fonti informative e data di aggiornamento***

Carta Tecnica Regionale (C.T.R.) al tratto, alle due soglie di aggiornamento 1981-83 e 1994 (si veda il capitolo introduttivo).

### ***Copertura territoriale del dato***

Il dato "copre" l'intero territorio regionale.

### ***Relazioni con altre entità***

Non vi sono particolari relazioni con altre entità.

### ***Considerazioni sulla qualità del dato***

Si veda il precedente paragrafo "Considerazioni generali".

In questa entità vengono accorpate le tipologie di elementi puntuali Cascina e Agricolo-Zootecnico previste dal Capitolato di fornitura.

## **Località significative**

Si raccolgono nella componente informativa **Località significative** le informazioni relative alle seguenti entità:

### ***Entità puntuali***

- *LOCALITA' SIGNIFICATIVA*

## Località Significativa (LO)

### *Descrizione/semantica*

Si tratta delle località significative contrassegnate con un toponimo sulla C.T.R. al tratto in scala 1:10.000.

### *Criteri di acquisizione*

- Scopo di questo strato è quello di agevolare l'orientamento nella lettura di una carta, per cui non sono richieste rigide connessioni con altri strati.
- Le istanze dell'entità *LOCALITA' SIGNIFICATIVA* consentono inoltre di "navigare" il territorio regionale posizionandosi in un determinato punto in base al nome della località.
- Le istanze dell'entità *LOCALITA' SIGNIFICATIVA* vanno individuate con un punto che ne rappresenta la localizzazione sulla carta.
- Nel caso di località riferite ad aree, il punto deve essere significativo per quell'area.

### *Attributi dei punti*

- Ad ogni punto è associato un codice applicativo utente (COD\_ELE).
- Ad ogni punto è assegnato il tipo (TIPO\_CTR), che distingue tra :
  - Valle;
  - Vetta, monte, cima o pizzo;
  - Passo o valico;
  - Galleria;
  - Ponte o viadotto;
  - Frazioni o centro o nucleo abitato;
  - Cascina;
  - Campeggio;
  - Luogo di culto;
  - Castello o rocca;
  - Rifugio alpino;
  - Porto;
  - Bosco;
  - Comune.
- Ad ogni punto è assegnato il nome della località (NOME).
- A tutti i punti viene associato anche il codice ISTAT (COD\_ISTAT) del Comune corrispondente. (per i punti esterni alla Regione, 87, si associa -1)

### *Fonti informative e data di aggiornamento*

Carta Tecnica Regionale (C.T.R.) al tratto, alle due soglie di aggiornamento 1981-83 e 1994 (si veda il capitolo introduttivo).

### *Copertura territoriale del dato*

Il dato copre l'intero territorio della Lombardia.

**Relazioni con altre entità**

Non vi sono relazioni con altre entità

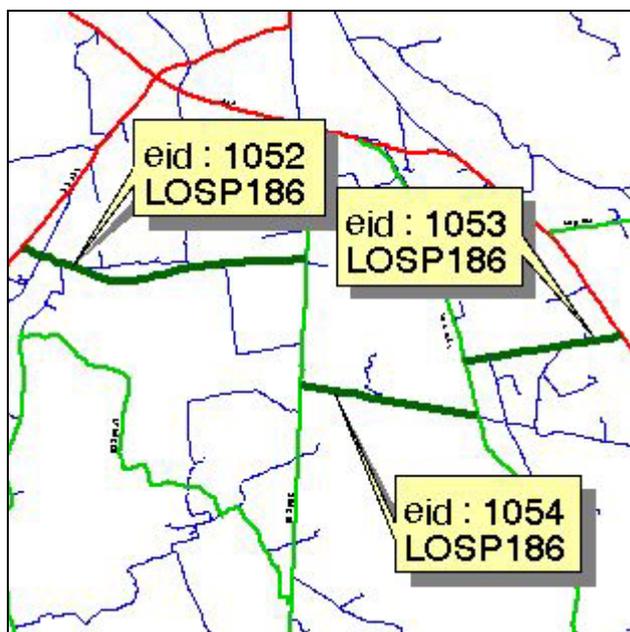
**Considerazioni sulla qualità del dato**

- Le istanze dell'entità sono state verificate e si giudica lo strato informativo complessivamente attendibile. Si tenga presente che si tratta di più di 30.000 punti.
- La tipologia Comune non era presente nel Capitolato di fornitura tra le istanze dell'entità *LOCALITA' SIGNIFICATIVA*, ma era legata alle istanze dell'entità areale *COMUNE*. Rappresenta un punto interno ad ogni Comune posizionato laddove sulla C.T.R. al tratto è presente il toponimo "sede comunale", oppure, in mancanza di esso, in posizione baricentrica rispetto al nucleo urbanizzato di dimensioni maggiori. Non si tratta di un dato certificato con la posizione del "centro amministrativo" (casa comunale).
- In futuro bisognerà porre attenzione alle relazioni con altre entità:
  - Tra la tipologia Vetta e le istanze dell'entità *PUNTO QUOTATO* (tipologia "su vetta").
  - Tra le tipologie Passo e valico, Ponte Viadotto, Galleria e le istanze della *RETE STRADALE*.
  - Tra le tipologie Cascina e Campeggio e le corrispondenti entità dell'uso del suolo.
  - Anche la tipologia Porto potrà essere valutata alla luce di sistemi informativi di settore.
- Poiché l'istanza di *LOCALITA' SIGNIFICATIVA* registra il posizionamento di un toponimo sulla C.T.R. al tratto è ammessa la presenza di più punti (con lo stesso toponimo) per la stessa località; sono stati verificati dei casi di questo tipo per le tipologie Valle, vetta, Cascina. Sono stati riscontrati inoltre dei casi di nomi di località identici nello stesso Comune per le tipologie Frazioni o centro o nucleo abitato e Porto.

## APPENDICE 1 : Il Sistema Stradale, esempi

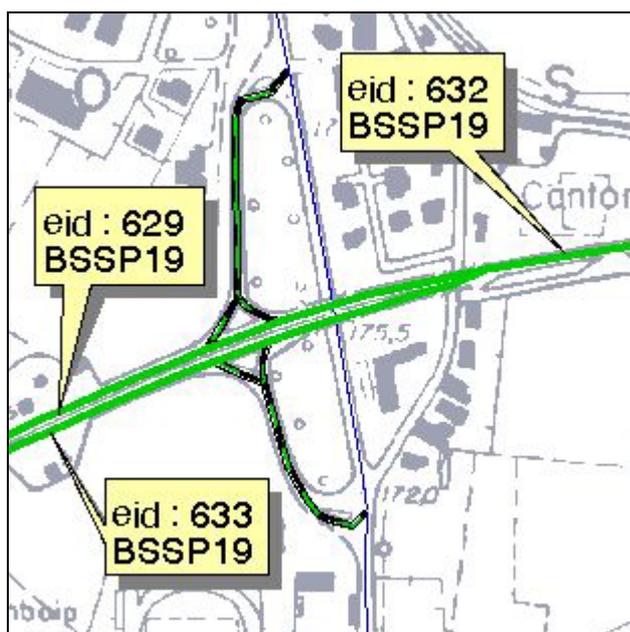
### Figura 1: Esempificazione di Tratti Stradali discontinui

Il percorso amministrativo della provinciale 186 della Provincia di Lodi è identificato da tre tratti stradali discontinui.



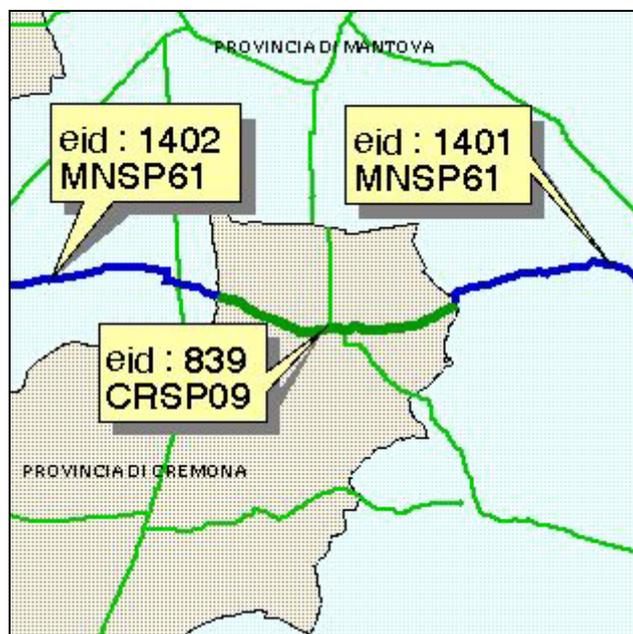
### Figura 2: Esempificazione di Tratti Stradali continui

Il percorso amministrativo della provinciale 19 della Provincia di Brescia è identificato da tre tratti stradali continui: i tratti con eid 629 e 633, descrittivi della porzione di strada a doppia carreggiata e, il tratto con eid 632 descrittivo del tratto dove le carreggiate si riunificano.



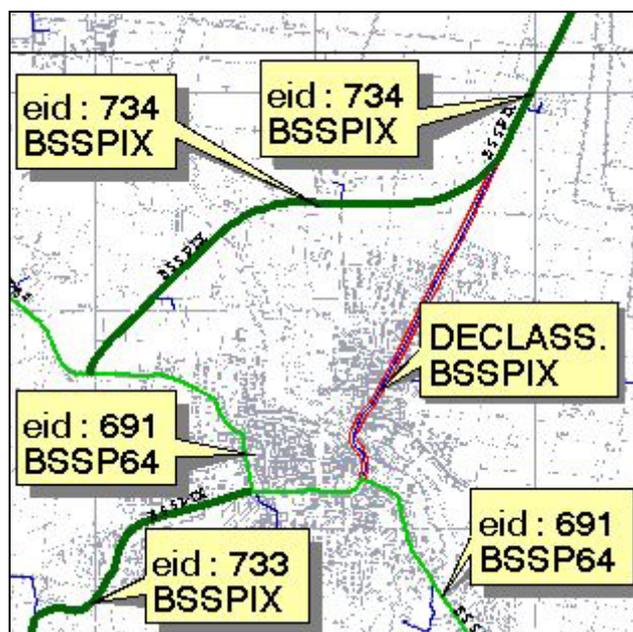
### Figura 3: Esempificazione di Tratti Stradali discontinui

Il collegamento tra Gazzuolo e Rivarolo Mantovano è assicurato dalle provinciali 61 e 9 rispettivamente della Provincia di Mantova e di Cremona. Il percorso amministrativo della SP61 della provincia di Mantova risulta definito da due tratti stradali i cui estremi intermedi sono individuati dal confine amministrativo delle due provincie.



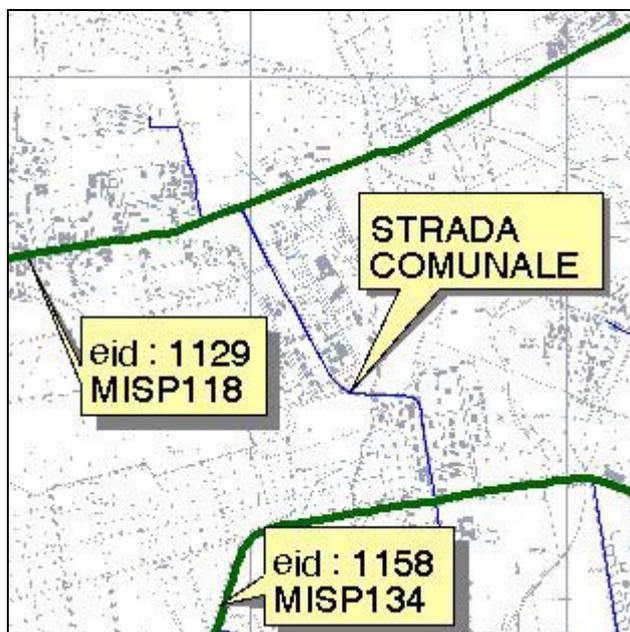
### Figura 4: Esempificazione di Tratti Stradali discontinui

Il percorso amministrativo della provinciale IX della Provincia di Brescia è individuato da due tratti interrotti per l'attraversamento del centro abitato del Comune di Quinzano d'Oglio.



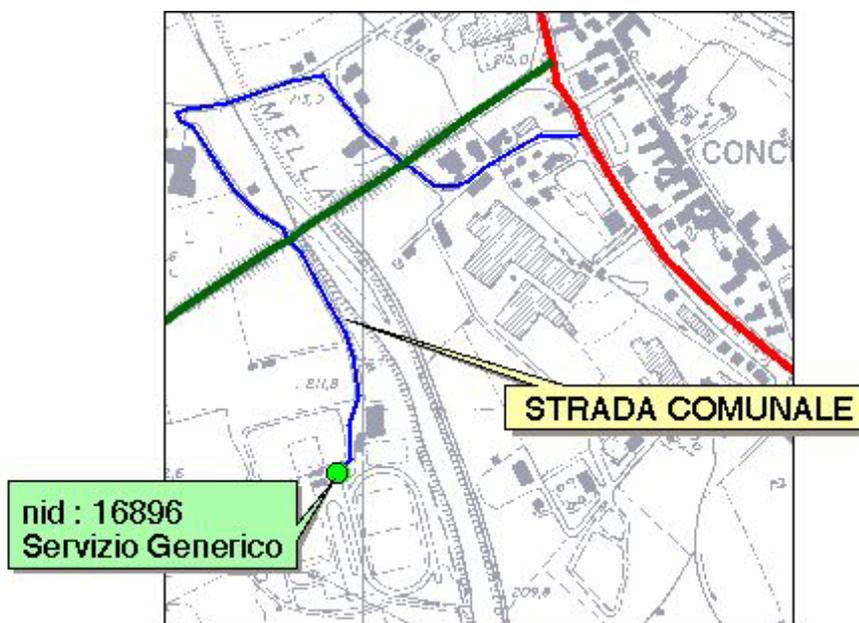
### Figura 5: Esempificazione di Strada Comunale

Per ogni insediamento deve essere garantita la continuità della rete stradale.



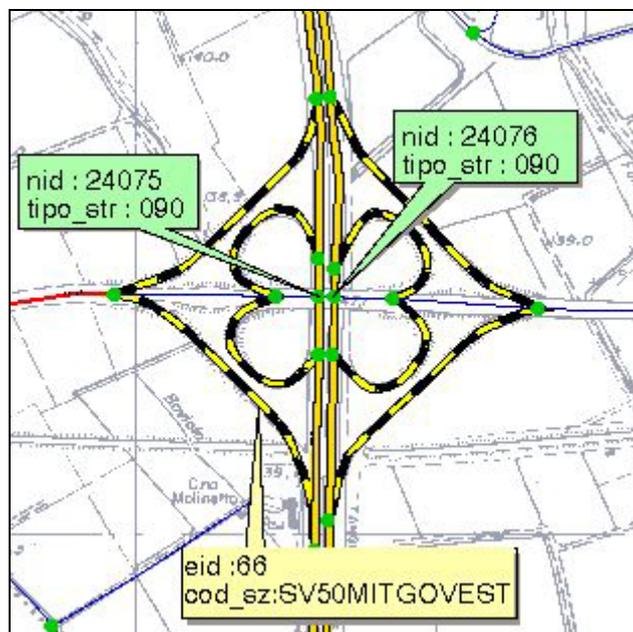
### Figura 6: Esempificazione di Strada Comunale

E' digitalizzata la mezzeria delle strade comunali che collegano ai servizi.



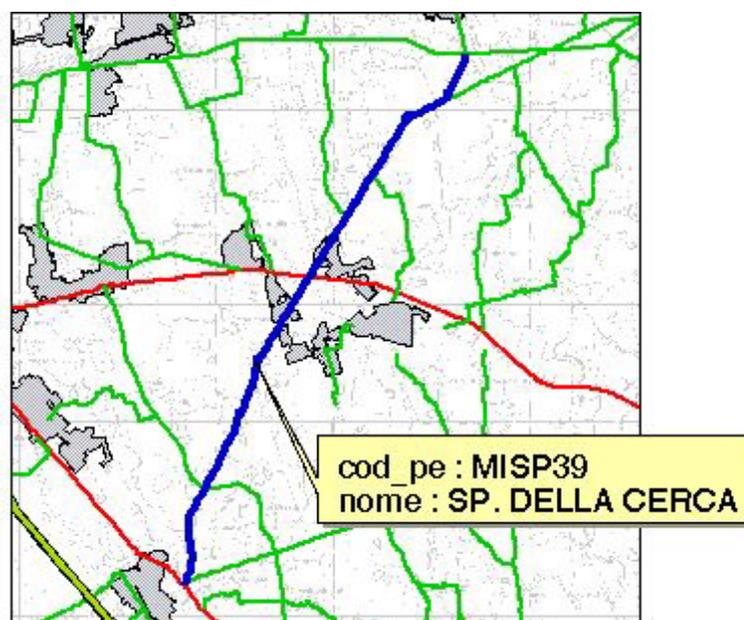
### Figura 7: Esempificazione di Intersezione

L'intersezione stradale è modellata come un oggetto, i cui archi sono identificati da un unico EID e i nodi sono qualificati come intersezione di istanze alla stessa quota



### Figura 8: Esempificazione di Percorso Amministrativo

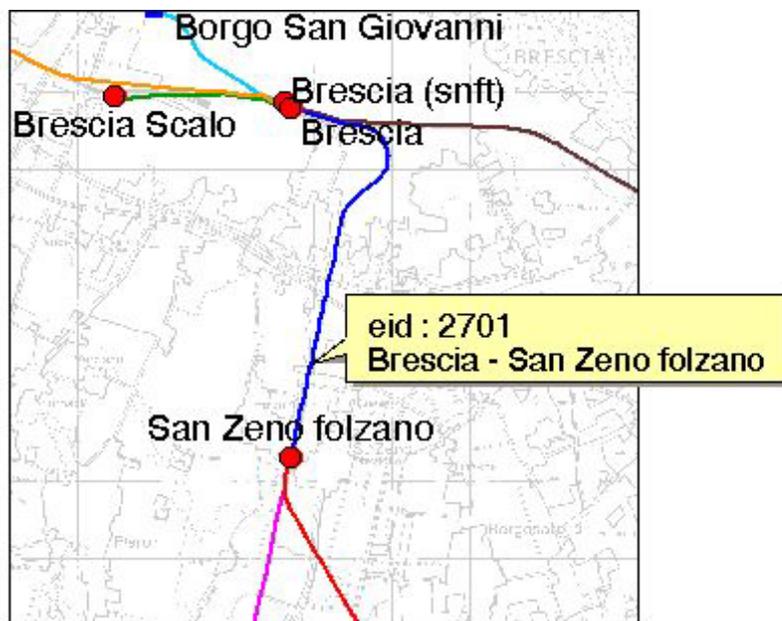
I percorsi amministrativi individuano la "strada" nella sua accezione amministrativa: nell'esempio riportato la provinciale 39 di Milano è individuata da un unico tratto stradale.



## APPENDICE 2: Il Sistema Ferroviario, esempi

### Figura 9: Esempificazione di Tratta Ferroviaria

La tratta ferroviaria Brescia-San Zeno Folzano è individuata dall'EID 2701.



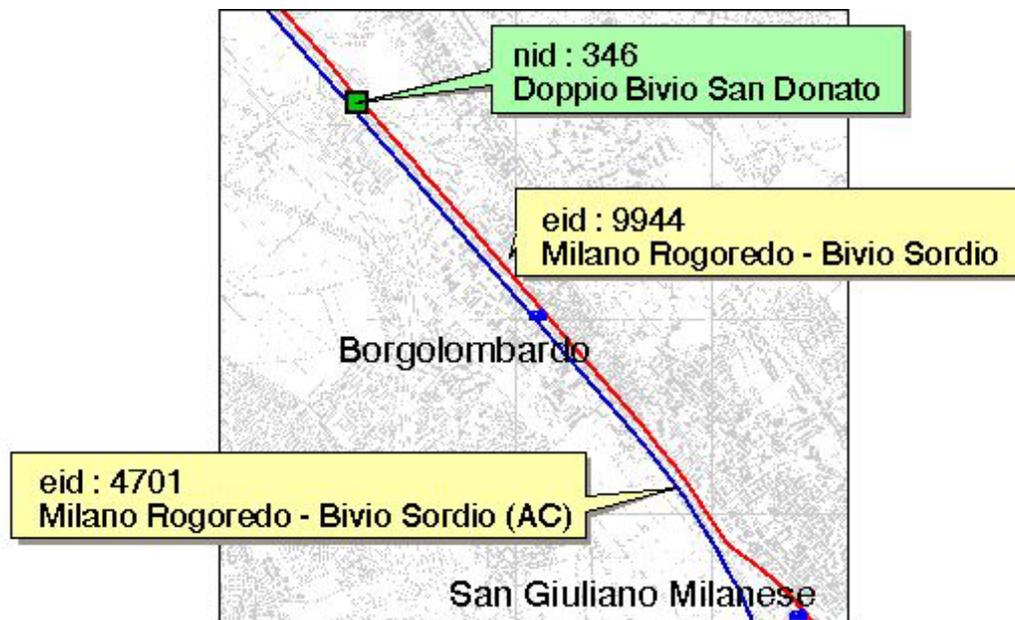
### Figura 10: Esempificazione di Linea Ferroviaria

Sulla tratta ferroviaria Brescia-San Zeno Folzano insistono due linee ferroviarie: la Brescia-Cremona e la Brescia - Parma.



### Figura 11: Esempificazione di Impianto Ferroviario

Gli impianti ferroviari possono essere stazioni (Borgolombardo e San Giuliano Milanese) o bivi (doppio bivio San Donato).



### APPENDICE 3: Regole di "riempimento" codici applicativi e campi NOME

#### Ambiti amministrativi

Entità	Tabella	Item Codice Applicativo	Criteri di riempimento item Codice applicativo	Item Nome	Criteri di riempimento item Nome
Comune (Regola_CO)	CO_COD.DAT	COD_ISTAT	Codice ISTAT del Comune al 1998, si tratta di un codice numerico di cinque cifre, le prime due identificano la Provincia di appartenenza del Comune	NOME_COM	Nome del Comune, allineato a sinistra e con caratteri maiuscoli
	CO_COD.DAT	COD_ISTATN	Codice ISTAT univoco a livello nazionale (è un codice alfabetico di otto caratteri ottenuto per composizione del codice di regione, due lettere, di provincia, tre lettere e di comune, tre lettere).	-	-
	CO_COD.DAT	COD_ISTATV	Codice ISTAT prima delle istituzione delle Province di Lecco e di Lodi (1995)	-	-
Provincia (Regola_PR)	PR_COD.DAT	COD_PRO	Codice ISTAT della Provincia (due cifre)	NOME_PRO	Nome della Provincia, allineato a sinistra e con caratteri maiuscoli
	PR_COD.DAT	COD_PRON	Codice ISTAT della Provincia univoco a livello nazionale (codice di tre caratteri)	-	-
Comunità Montana (Regola_CM)	CM_COD.DAT	COD_CMO	Codice numerico di Comunità Montana preceduto dalla stringa 'ZO'	NOME_CMO	Nome della Comunità Montana, allineato a sinistra; viene resa con caratteri maiuscoli la lettera iniziale di ogni parola escluse le congiunzioni o le preposizioni
Azienda sanitaria locale (Regola_AL)	AL_COD.DAT	COD_ASL	Codice di ASL, codice numerico fornito dalla Regione	NOME_ASL	Nome dell'ASL, allineato a sinistra e con caratteri maiuscoli
Regione (Regola_RG)	RG_COD.DAT	COD_REG	Codice ISTAT della Regione	NOME_REG	Nome della Regione allineato a sinistra e con caratteri maiuscoli

**Idrografia**

Entità	Tabella	Item Codice Applicativo	Criteri di riempimento item Codice applicativo	Item Nome	Criteri di riempimento item Nome
Corso d'acqua naturale principale (Regola_RI)	RI_EID.DAT	COD_RI	Codice alfanumerico così costruito, stringa 'RI' seguita da un progressivo numerico univoco	NOME_RI	Nome del corso d'acqua, dove rintracciabile sulla C.T.R., altrimenti il campo va lasciato vuoto. Il nome va allineato a sinistra. Viene resa con caratteri maiuscoli la lettera iniziale di ogni parola escluse le congiunzioni o le preposizioni. Il nome del corso d'acqua va fatto seguire da uno spazio e dalla tipologia '(Fiume)' o '(Torrente)' ricavabile dalla cartografia.
Canale principale (Regola_CN)	CN_EID.DAT	COD_CN	Codice alfanumerico così costruito, stringa 'CN' seguita da un progressivo numerico univoco	NOME_CN	Nome del canale, dove rintracciabile sulla C.T.R., altrimenti il campo va lasciato vuoto. Il nome va allineato a sinistra. Viene resa con caratteri maiuscoli la lettera iniziale di ogni parola escluse le congiunzioni o le preposizioni. Il nome del corso d'acqua va fatto seguire da uno spazio e dalla tipologia '(Canale)', '(Vaso)', '(Roggia)' ricavabile dalla cartografia.
Condotta Forzata (Regola_CF)	CF_EID.DAT	COD_CF	Codice alfanumerico così costruito, stringa 'CF' seguita da un progressivo numerico univoco	NOME_CF	Il campo è sempre vuoto
Corso d'acqua secondario (Regola_RS)	RS_EID.DAT	COD_RS	Per le istanze con TIPO_RS = 206 (Torrente secondario), codice alfanumerico così costruito, stringa 'RS' seguita da un progressivo numerico univoco. Per le altre istanze si introducono il codice RS199998 per tutti gli archi della tipologia "Altro torrente secondario" (TIPO_RS = 207) e il codice RS199999 per la tipologia "canale secondario" (TIPO_RS = 208).	NOME_RS	Nome del corso d'acqua per le istanze TIPO_RS = 206 (Torrente secondario), per le altre tipologie il campo è vuoto. Il nome va allineato a sinistra. Viene resa con caratteri maiuscoli la lettera iniziale di ogni parola escluse le congiunzioni o le preposizioni. Il nome del corso d'acqua va fatto seguire da uno spazio e dalla tipologia '(Torrente)', '(Rio)', '(Fosso)' ricavabile dalla cartografia.

**Idrografia (continua)**

Entità	Tabella	Item Codice Applicativo	Criteri di riempimento item Codice applicativo	Item Nome	Criteri di riempimento item Nome
Diga (Regola_DI)	DI_EID.DAT	COD_ELE	Codice alfanumerico così costruito, stringa 'DI' seguita da un progressivo numerico univoco	NOME	Nome della diga dove rintracciabile sulla C.T.R., altrimenti il campo va lasciato vuoto. Il nome va allineato a sinistra e debbono essere utilizzati caratteri maiuscoli.
Specchio d'acqua - Lago (Regola_LG)	LG_EID.DAT	COD_LG	Codice alfanumerico così costruito, stringa 'LG' seguita da un progressivo numerico univoco	NOME_LG	Nome dello specchio d'acqua, dove rintracciabile sulla C.T.R., altrimenti il campo va lasciato vuoto. Il nome va allineato a sinistra. Viene resa con caratteri maiuscoli la lettera iniziale di ogni parola escluse le congiunzioni o le preposizioni. Il nome dello specchio d'acqua va fatto seguire da uno spazio e dalla stringa presente sul toponimo ricavabile dalla cartografia es. '(Lago di)' o '(Lagheti di)'.
Stagno e Palude (Regola_PA)	PA_EID.DAT	COD_PA	Codice alfanumerico così costruito, stringa 'PA' seguita da un progressivo numerico univoco	NOME_PA	Nome della palude, dove rintracciabile sulla C.T.R., altrimenti il campo va lasciato vuoto. Il nome va allineato a sinistra. Viene resa con caratteri maiuscoli la lettera iniziale di ogni parola escluse le congiunzioni o le preposizioni. Il nome della palude va fatto seguire da uno spazio e dalla stringa presente sul toponimo ricavabile dalla cartografia es. '(Palude)'.
Ghiacciaio (Regola_GH)	GH_EID.DAT	COD_GH	Codice alfanumerico fornito dal Comitato Glaciologico (Ghiacciai in Lombardia, Nuovo Catasto dei ghiacciai lombardi, a cura del Servizio Glaciologico Lombardo, Comitato Scientifico Centrale del CAI, Comitato Glaciologico Italiano, Edizione Bolis, campagna di rilevamento 1990, 1991	NOME	Ricavato dalla pubblicazione del Comitato Glaciologico, il nome va allineato a sinistra e debbono essere utilizzati caratteri maiuscoli.

**Infrastrutture per il trasporto di persone e merci****Sistema stradale**

Entità	Tabella	Item Codice Applicativo	Criteri di riempimento item Codice applicativo	Item Nome	Criteri di riempimento item Nome
Percorso amministrativo (Regola_PE)	ST_PERAM.D BF	COD_PE	Codice alfanumerico così costruito: per le autostrade lettera 'A' seguita da una o più cifre secondo identificazione delle società concessionarie autostradali, per le strade statali lettere 'SS' seguite da una o più cifre secondo identificazione Anas, per le strade provinciali la sigla automobilistica della provincia seguita dalle lettere 'SP' e da una o più cifre secondo identificazione provinciale, per le ex-statali la sigla automobilistica della provincia seguita dalle lettere 'SPEXSS' seguite da una o più cifre secondo originaria identificazione Anas. Per Diramazioni e strade Bis sono aggiunti, alla fine del codice, rispettivamente le lettere 'D' e 'B' e un progressivo numerico nel caso di più occorrenze.	NOME	Nome della strada come da anagrafiche degli Enti gestori. Allineamento a sinistra con caratteri maiuscoli.
Intersezione (Regola_SZ)	ST_INTER.DB F	COD_SZ	Codice alfanumerico così costruito: stringa concatenata dei COD_PE delle strade a cui appartiene l'intersezione seguito da un progressivo numerico univoco per ogni occorrenza di intersezione tra gli stessi percorsi amministrativi.	-	-
Punto di Riferimento (Regola_PR)	ST_PRIF.DBF	CODICE	Codice alfanumerico così costruito: stringa concatenata del COD_PE della strada a cui appartiene il punto di riferimento seguito dalla progressiva nominale del punto.	-	-

**Sistema aeroportuale**

Entità	Tabella	Item Codice Applicativo	Criteri di riempimento item Codice applicativo	Item Nome	Criteri di riempimento item Nome
Aeroporto (Regola_AE)	AE_EID.DAT	COD_AE	Codice alfanumerico così costruito: stringa 'AE' seguita da un progressivo numerico univoco	NOME_AE	Nome dell'impianto aeroportuale o del Comune dove l'impianto ricade. Allineamento a sinistra con caratteri maiuscoli.

**Sistema ferroviario**

Entità	Tabella	Item Codice Applicativo	Criteri di riempimento item Codice applicativo	Item Nome	Criteri di riempimento item Nome
Tratta ferroviaria (Regola_TF)	TF_EID.DAT	-	non è presente un codice applicativo	NOME	Denominazione descrittiva della tratta ferroviaria, identificata dalle due stazioni ferroviarie terminali. Allineamento a sinistra con caratteri minuscoli e iniziali maiuscole
Linea ferroviaria (Regola_LF)	LF_EID.DAT	-	non è presente un codice applicativo	NOME	Nome della linea ferroviaria come da Orario Generale di Servizio degli Enti ferroviari; per le linee FS è riportato tra parentesi il riferimento al Foglio Orario di Servizio. Allineamento a sinistra con caratteri maiuscoli.
Bivio (Regola_BV)	BV_EID.DAT	-	non è presente un codice applicativo	NOME_BV	Nome del bivio come da Orario Generale di Servizio degli Enti ferroviari. Allineamento a sinistra con caratteri minuscoli e iniziali maiuscole
Stazione ferroviaria (Regola_SF)	SF_EID.DAT	-	non è presente un codice applicativo	NOME_SF	Nome della stazione ferroviaria da Orario Generale di Servizio degli Enti ferroviari. Allineamento a sinistra con caratteri minuscoli e iniziali maiuscole

**Sistema a guida vincolata e impianti fissi**

Entità	Tabella	Item Codice Applicativo	Criteri di riempimento item Codice applicativo	Item Nome	Criteri di riempimento item Nome
Linea di metropolitana (Regola_LM)	LM_EID.DAT	COD_LM	Codice alfanumerico così costruito, stringa 'MM' seguito dal numero indicante la linea di metropolitana, es 'MM1'	NOME_LM	Denominazione descrittiva della linea di metropolitana, es. Linea 1 (Rossa). Allineamento a sinistra con caratteri minuscoli e iniziali maiuscole
Stazione di metropolitana (Regola_SM)	SM_EID.DAT	COD_SM	Codice alfanumerico così costruito, codice della linea di metropolitana a cui appartiene la stazione (es. MM1, MM2, MM3) seguito da underscore, '_', e da un progressivo numerico univoco	NOME_SM	Nome della stazione di metropolitana, allineamento a sinistra con caratteri minuscoli e iniziali maiuscole
Impianto a cremagliera (Regola_CR)	CR_EID.DAT	COD_ELE	Codice alfanumerico così costruito, stringa 'CR' seguita da un progressivo numerico univoco	NOME	Nome della Cremagliera, allineamento a sinistra e con caratteri maiuscoli, laddove il Nome non è ricavabile dalla C.T.R. al tratto o da altra fonte informativa il campo viene lasciato vuoto.
Impianto a fune (Regola_IF)	IF_EID.DAT	COD_IF	Codice alfanumerico così costruito, stringa 'IF' seguita da un progressivo numerico univoco	NOME_IF	Nome dell'Impianto a fune, allineamento a sinistra con caratteri maiuscoli. Laddove non ricavabile dalla C.T.R. al tratto viene lasciato vuoto.

**Località significative**

<b>Entità</b>	<b>Tabella</b>	<b>Item Codice Applicativo</b>	<b>Criteri di riempimento item Codice applicativo</b>	<b>Item Nome</b>	<b>Criteri di riempimento item Nome</b>
Località significativa (Regola_LO)	LO_CTR.PAT	CO_ELE	Codice alfanumerico così costruito, stringa 'LO' seguita da un progressivo numerico univoco	NOME	Toponimo della località significativa ricavabile dalla C.T.R. al tratto. Il nome va allineato a sinistra. Viene resa con caratteri maiuscoli la lettera iniziale di ogni parola