REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORADU DE SOS ENTES LOCALES, FINÀNTZIAS E URBANÌSTICA
ASSESSORATO DEGLI ENTI LOCALI, FINANZE E URBANISTICA

DIREZIONE GENERALE DELLA PIANIFICAZIONE URBANISTICA TERRITORIALE E DELLA VIGILANZA EDILIZIA

SERVIZIO OSSERVATORIO DEL PAESAGGIO E DEL TERRITORIO, SISTEMI INFORMATIVI TERRITORIALI

# PROCEDURA APERTA PER L'AGGIORNAMENTO DEL DATABASE GEOTOPOGRAFICO DELLA REGIONE SARDEGNA ALLA SCALA 1:10.000 MEDIANTE RESTITUZIONE AEROFOTOGRAMMETRICA

## CIG 649120362B – CUP E79G15001460003

**ALLEGATO C**

**"DECRETO 10 NOVEMBRE 2011 REGOLE TECNICHE PER LA DEFINIZIONE DELLE SPECIFICHE DI CONTENUTO DEI DATABASE GEOTOPOGRAFICI"**

**"ALLEGATO 1. CATALOGO DEI DATI TERRITORIALI – SPECIFICHE DI CONTENUTO PER I DATABASE GEOTOPOGRAFICI"**

**"ALLEGATO 2. IL MODELLO GEOUML – REGOLE DI INTERPRETAZIONE DELLE SPECIFICHE DI CONTENUTO PER I DATABASE GEOTOPOGRAFICI"**

Cagliari, Novembre 2015

Il Responsabile del procedimento
Ing. Manuela Matta

Il Direttore del Servizio
Ing. Valentina Flore

# PRESIDENZA DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI

**DECRETO 10 novembre 2011**
**Regole tecniche per la definizione delle specifiche di contenuto dei database geotopografici.**
**(Gazzetta Ufficiale n. 48 del 27/02/2012 - Supplemento ordinario n. 37).**

IL MINISTRO PER LA PUBBLICA AMMINISTRAZIONE E L'INNOVAZIONE

di concerto con

IL MINISTRO DELL'AMBIENTE E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE

Visto l'art. 59, comma 5, del decreto legislativo 7 marzo 2005, n. 82, che demanda ad uno o piu' decreti la definizione, tra l'altro, delle regole tecniche per la formazione, la documentazione e lo scambio dei dati territoriali detenuti dalle singole amministrazioni competenti;

Visto il decreto legislativo 30 marzo 2001, n. 165, e successive modificazioni;

Visto il decreto legislativo 24 gennaio 2006, n. 36, attuativo della direttiva 2003/98/CE relativa al riutilizzo di documenti nel settore pubblico;

Visto il decreto del Presidente della Repubblica in data 7 maggio 2008, con il quale l'on. prof. Renato Brunetta e' stato nominato Ministro senza portafoglio;

Visto il decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri dell'8 maggio 2008, con il quale al predetto Ministro senza portafoglio e' stato conferito l'incarico per la pubblica amministrazione e l'innovazione;

Visto il decreto del Presidente del Consiglio dei ministri 13 giugno 2008, recante delega di funzioni del Presidente del Consiglio dei Ministri in materia pubblica amministrazione ed innovazione al Ministro senza portafoglio on. prof. Renato Brunetta;

Visto il decreto legislativo 1° dicembre 2009, n. 177, con il quale si e' provveduto alla riorganizzazione del CNIPA (Centro nazionale per l'informatica nella pubblica amministrazione) che ha assunto la denominazione di DigitPA;

Visto il decreto legislativo 27 gennaio 2010, n. 32, recante attuazione della direttiva 2007/2/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 14 marzo 2007, che istituisce un'infrastruttura per l'informazione territoriale nella Comunita' europea (INSPIRE);

Sentito il Comitato per le regole tecniche sui dati territoriali delle pubbliche amministrazioni di cui all'art. 59, comma 2, del decreto legislativo 7 marzo 2005, n. 82;

Acquisito il parere della Conferenza Unificata di cui all'art. 8 del decreto legislativo 28 agosto 1997, n. 281, reso nella seduta del 7 ottobre 2010;

Espletata la procedura di notifica alla Commissione europea di cui alla direttiva 98/34/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del

22 giugno 1998, modificata dalla direttiva 98/48/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 20 luglio 1998, attuata con decreto legislativo 23 novembre 2000, n. 427;

Di concerto con il Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare per i profili relativi ai dati ambientali;

Decreta:

## Art. 1

### Oggetto e definizioni

1. Il presente decreto definisce, ai sensi dell'art. 59, comma 5, del decreto legislativo 7 marzo 2005, n. 82, e successive modificazioni, le regole tecniche per la formazione, il contenuto, la documentazione e la fruibilita' dei database geotopografici.

2. Ai fini del presente provvedimento si intende per:

a) CAD, il Codice dell'amministrazione digitale adottato con il decreto legislativo 7 marzo 2005, n. 82, e successive modificazioni;

b) Comitato, il Comitato per le regole tecniche sui dati territoriali delle pubbliche amministrazioni, istituito ai sensi dell'art. 59, comma 2, del CAD;

c) dati territoriali, qualunque informazione geograficamente localizzata, ai sensi dell'art. 59, comma 1, del CAD;

d) metadati, le informazioni che descrivono i dati territoriali e i servizi ad essi relativi e che consentono di registrare, ricercare e utilizzare tali dati e servizi;

e) Repertorio, il Repertorio nazionale dei dati territoriali (RNDT) istituito presso DigitPA (gia' CNIPA) ai sensi dell'art. 59, comma 3, del CAD;

f) servizi relativi ai dati territoriali, le operazioni che possono essere eseguite, con un'applicazione informatica, sui dati territoriali o sui metadati connessi;

g) Geoportale nazionale: un sito internet, o equivalente, che fornisce accesso a livello nazionale ai servizi di cui all'art. 7 del decreto legislativo n. 32 del 2010;

h) amministrazioni, le pubbliche amministrazioni di cui all'art. 1, comma 2, del decreto legislativo n. 165 del 2001;

i) Database geotopografico: archivio di dati territoriali organizzato secondo le regole di struttura e di contenuto individuate negli allegati 1 e 2, parte integrante del presente decreto.

## Art. 2

### Base informativa territoriale

1. A decorrere dalla data di entrata in vigore del presente decreto, i database geotopografici costituiscono la base informativa territoriale delle amministrazioni per la raccolta e la gestione dei dati territoriali individuati e definiti negli allegati 1 e 2.

2. I database geotopografici fanno parte dell'infrastruttura per l'informazione territoriale di cui all'art. 3 del decreto legislativo

27 gennaio 2010, n. 32.

## Art. 3

### Formazione e contenuto dei database geotopografici

1. I database geotopografici rispettano la struttura, le specifiche di contenuto e le regole di interpretazione approvate dal Comitato e riportate negli allegati 1 e 2. I database topografici e i singoli strati che lo compongono, in modo da poter essere interoperabili a livello europeo, sono compatibili con Regolamento (UE) n. 1089/2010 della Commissione del 23 novembre 2010 recante attuazione della direttiva 2007/2/CE del Parlamento europeo e del Consiglio per quanto riguarda l'interoperabilita' dei set di dati territoriali e dei servizi di dati territoriali.

2. A decorrere dalla data di pubblicazione del presente decreto sulla Gazzetta Ufficiale della Repubblica italiana, le amministrazioni che producono, acquisiscono o validano una o piu' classi degli strati informativi che costituiscono il contenuto dei database geotopografici adottano le specifiche di contenuto e le regole di interpretazione di cui al comma 1.

## Art. 4

### Documentazione dei database geotopografici

1. I database geotopografici e i singoli strati informativi che ne costituiscono il contenuto sono documentati sulla base delle specifiche previste nell'allegato 1 e delle regole tecniche relative al Repertorio nazionale dei dati territoriali, definite ai sensi dell'art. 59, comma 5, del CAD, attraverso l'inserimento dei relativi metadati nel Repertorio medesimo.

## Art. 5

### Fruibilita' e scambio dei dati

1. Al fine di assicurare un adeguato livello di interoperabilita' dei dati territoriali che costituiscono il contenuto dei DB Geotopografici, le amministrazioni adottano le specifiche tecniche di cui all'art. 3.

1. Le amministrazioni rendono disponibili i propri dati territoriali di cui al comma 1 sia per la consultazione sia per il riuso secondo le modalita' previste dagli articoli 50 e 58 del decreto legislativo 7 marzo 2005, n. 82, e successive modificazioni, in materia di disponibilita' e fruibilita' dei dati delle pubbliche amministrazioni e dal decreto legislativo 24 gennaio 2006, n.36 sul

riutilizzo di documenti nel settore pubblico.

2. Per lo scambio telematico le amministrazioni adottano, altresi', modalita' coerenti con le vigenti regole tecniche e di sicurezza che disciplinano il sistema pubblico di connettivita'.

3. L'amministrazione titolare dei dati territoriali e' responsabile della correttezza, della gestione, della diffusione e dell'aggiornamento dei dati medesimi e dei relativi metadati pubblicati nel Repertorio.

## Art. 6

### Coordinamento dell'attivita' di acquisizione dei dati

4. Le singole amministrazioni verificano, anche attraverso il Repertorio, le eventuali esigenze comuni o analoghe e pianificano l'attivita' di acquisizione dei dati in maniera congiunta, al fine di ricercare intese per scopi comuni.

## Art. 7

### Aggiornamento delle specifiche

1. Le specifiche tecniche di cui agli allegati 1 e 2 sono aggiornate periodicamente con decisione del Comitato anche su proposta delle amministrazioni interessate, sono approvate con decreto del Ministro delegato per la pubblica amministrazione e l'innovazione, di concerto con il Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare per i profili relativi ai dati ambientali, e sono pubblicate sul sito istituzionale di DigitPA e sul Geoportale nazionale.

Il presente decreto e' inviato ai competenti organi di controllo e pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale della Repubblica italiana.

Roma, 10 novembre 2011

Il Ministro per la pubblica
amministrazione e l'innovazione
Brunetta

Il Ministro dell'ambiente
e della tutela del territorio
e del mare
Prestigiacomo

Registrato alla Corte dei conti il 12 gennaio 2012
Registro n. 1, Presidenza del Consiglio dei Ministri, foglio n. 29

Allegato 1

Catalogo dei dati territoriali – Specifiche di contenuto per i database geotopografici.

Allegato 2

Il modello GeoUML – Regole di interpretazione delle specifiche di contenuto per i database geotopografici.

**DECRETO 10 novembre 2011**
**Regole tecniche per la definizione delle specifiche di contenuto dei database geotopografici.**
(Gazzetta Ufficiale n. 48 del 27/02/2012 - Supplemento ordinario n. 37).

**Allegato 1**

**Allegato 1**

**Catalogo dei dati territoriali – Specifiche di contenuto per i DataBase Geotopografici**

**Indice**

1 Premessa....9
2 Introduzione....10
**2.1 Considerazioni generali**....11
3 Il Catalogo dei Dati Territoriali....11
4 Il modello GeoUML....12
5 National Core....12
**5.1 Livelli di scala dei NC**....12
**5.2 I NC nelle Specifiche di Contenuto**....13
6 La modellazione tridimensionale....14
7 Gli oggetti a struttura complessa....14
8 La gestione delle aree collassate....15
9 Attributi a tratti e a sottoaree: esempi di implementazione....15
10 La metainformazione dei dati dei DB Geotopografici....16
11 Le codifiche delle Classi e degli attributi....17
**11.1 La codifica alfanumerica**....17
**11.2 La codifica numerica**....17
12 La struttura del Catalogo....18
Per quanto riguarda la definizione dei concetti di “collassamento” e di “popolamento”, la definizione degli elementi informativi di base del modello GeoUML fin qui citati ed altri costrutti (come ad esempio gli Strati Topologici e i Datatype), si rinvia al documento “Il Modello GeoUML: Regole di Interpretazione delle Specifiche di Contenuto per i Database Geotopografici”....22
13 I riferimenti....23
**13.1 La tipologia degli attributi**....23
**13.2 La tipologia degli attributi riferiti alle componenti spaziali**....23
**13.3 Il popolamento dei NC**....23
**13.4 Casi particolari**....23
**13.4.1 Incompletezza dell’informazione: la specificazione del valore nullo**....24
**13.4.2 Indeterminatezza nelle Specifiche**....24
*STRATO:* 00 Informazioni geodetiche e fotogrammetriche....26
TEMA: Informazioni geodetiche 0001....26
*CLASSE:* Vertice di rete (V_RETE - 000101)....26
*CLASSE:* Caposaldo (CAPOSD - 000102)....28
*CLASSE:* Punto di appoggio fotogrammetrico (P_FTGR - 000103)....29
*CLASSE:* Punto di legame in triangolazione aerea (P_TRAR - 000104)....31
*CLASSE:* Punto fiduciale catastale (P_FCAT - 000105)....33
*CLASSE:* Spigolo di cassone edilizio (S_CSED - 000106)....35
*CLASSE:* Punto di collegamento con la base dati del catasto (P_CCAT - 000107)....37
TEMA: Informazioni cartografiche e metainformazione 0002....40
*CLASSE:* Porzione di territorio restituito (ZONA_R - 000201)....40
*CLASSE:* Ambito omogeneo per la metainformazione (META - 000202)....41
TEMA: Informazioni fotogrammetriche 0003....42
*CLASSE:* Asse di volo (A_VOLO - 000301)....42
*CLASSE:* Centro di presa (CPRESA - 000302)....44
*CLASSE:* Abbracciamento al suolo del fotogramma (Z_FOTO - 000303)....45
*STRATO:* 01 Viabilità, mobilità e trasporti....47
TEMA: Strade 0101....47
*CLASSE:* Area di circolazione veicolare (AC_VEI - 010101)....48
*CLASSE:* Area di circolazione pedonale (AC_PED - 010102)....53
*CLASSE:* Area di circolazione ciclabile (AC_CIC - 010103)....57
*CLASSE:* Area stradale (AR_STR - 010104)....60

*CLASSE:* Viabilita' mista secondaria (AR_VMS - 010105)....63
*CLASSE:* Elemento stradale (EL_STR - 010107)....66
*CLASSE:* Giunzione stradale (GZ_STR - 010108)....71
*CLASSE:* Tratto stradale (TR_STR - 010109)....73
*CLASSE:* Intersezione stradale (IZ_STR - 010110)....77
*CLASSE:* Elemento ciclabile (EL_CIC - 010112)....79
*CLASSE:* Giunzione ciclabile (GZ_CIC - 010113)....81
*CLASSE:* Rete stradale liv.1 (RT_ST1 - 010114)....82
*CLASSE:* Rete stradale liv.2 (RT_ST2 - 010115)....84
*CLASSE:* Elemento viabilita' mista secondaria (EL_VMS - 010116)....86
*CLASSE:* Giunzione di viabilita' mista secondaria (GZ_VMS - 010117)....89
*CLASSE:* Rete della viabilita' mista secondaria (RT_VMS - 010118)....90
*CLASSE:* Rete ciclabile (RT_CIC - 010119)....91
TEMA: Ferrovie 0102....92
*CLASSE:* Sede di trasporto su ferro (SD_FER - 010201)....93
*CLASSE:* Elemento ferroviario (EL_FER - 010202)....96
*CLASSE:* Giunzione ferroviaria (GZ_FER - 010203)....99
*CLASSE:* Elemento tranviario (EL_TRV - 010204)....100
*CLASSE:* Giunzione tranviaria (GZ_TRV - 010205)....102
*CLASSE:* Elemento di metropolitana (EL_MET - 010206)....103
*CLASSE:* Giunzione di metropolitana (GZ_MET - 010207)....105
*CLASSE:* Elemento funicolare (EL_FUN - 010208)....106
*CLASSE:* Giunzione funicolare (GZ_FUN - 010209)....108
*CLASSE:* Binario industriale (BI_IND - 010210)....109
*CLASSE:* Rete ferroviaria (RT_FER - 010211)....110
*CLASSE:* Rete tranviaria (RT_TRV - 010212)....111
*CLASSE:* Rete metropolitana (RT_MET - 010213)....112
*CLASSE:* Rete funicolare (RT_FUN - 010214)....113
TEMA: Altro trasporto 0103....114
*CLASSE:* Elemento di trasporto a fune (EL_FNE - 010301)....114
*CLASSE:* Elemento di trasporto su acqua (EL_ACQ - 010302)....116
*STRATO:* 02 Immobili ed antropizzazioni....118
TEMA: Edificato 0201....122
*CLASSE:* Unita' volumetrica (UN_VOL - 020101)....124
*CLASSE:* Edificio (EDIFC - 020102)....130
*CLASSE:* Cassone edilizio (CS_EDI - 020103)....138
*CLASSE:* Elemento di copertura (ELE_CP - 020104)....140
*CLASSE:* Particolare architettonico (PAR_AR - 020105)....143
*CLASSE:* Edificio minore (EDI_MIN - 020106)....145
*CLASSE <<ABSTRACT>>:* Corpo edificato (CR_EDF - 020181)....148
TEMA: Manufatti 0202....150
*CLASSE:* Manufatto industriale (MN_IND - 020201)....150
*CLASSE:* Manufatto monumentale e di arredo urbano (MN_MAU - 020202)....153
*CLASSE:* Attrezzatura sportiva (ATTR_SP - 020204)....155
*CLASSE:* Manufatto d' infrastruttura di trasporto (MAN_TR - 020205)....157
*CLASSE:* Area attrezzata del suolo (AATT - 020206)....159
*CLASSE:* Sostegno a traliccio (TRALIC - 020207)....160
*CLASSE:* Palo (PALO - 020208)....162
*CLASSE:* Elemento divisorio (EL_DIV - 020209)....164
*CLASSE:* Muro o divisione in spessore (MU_DIV - 020210)....166
*CLASSE:* Conduttura (MN_CON - 020211)....169
*CLASSE:* Localizzazione di manufatto edilizio o di arredo/igiene urbana (MN_ARR -

020212) 171
*CLASSE:* Localizzazione di manufatto di rete tecnologica (MN_RTC - 020213) ..... 173
*CLASSE:* Localizzazione di manufatto industriale/di trasporto (MN_INT - 020214) ..... 176
TEMA: Opere delle infrastrutture di trasporto 0203 ..... 178
*CLASSE:* Ponte/viadotto/cavalcavia (PONTE - 020301) ..... 178
*CLASSE:* Galleria (GALLER - 020303) ..... 184
TEMA: Opere di sostegno e di difesa del suolo 0204 ..... 187
*CLASSE:* Muro di sostegno e ritenuta del terreno (MU_SOS - 020401) ..... 187
TEMA: Opere idrauliche, di difesa e di regimazione idraulica 0205 ..... 190
*CLASSE:* Diga (DIGA - 020501) ..... 190
*CLASSE:* Argine (ARGINE - 020502) ..... 194
*CLASSE:* Opera idraulica di regolazione (OP_REG - 020503) ..... 197
*CLASSE:* Attrezzatura per la navigazione (AT_NAV - 020504) ..... 200
*CLASSE:* Opera portuale e di difesa delle coste (OP_POR - 020505) ..... 202
*STRATO:* 03 Gestione viabilità e indirizzi ..... 205
TEMA: Toponimi e numeri civici 0301 ..... 208
*CLASSE:* Toponimo stradale (TP_STR - 030101) ..... 212
*CLASSE:* Numero civico (CIVICO - 030102) ..... 216
*CLASSE:* Accesso esterno/passo carrabile (ACC_PC - 030104) ..... 217
*CLASSE:* Accesso interno (ACC_INT - 030105) ..... 219
TEMA: Amministrazione viabilità 0303 ..... 220
*CLASSE:* Estesa amministrativa (ES_AMM - 030301) ..... 220
*STRATO:* 04 Idrografia ..... 223
TEMA: Acque interne e di transizione 0401 ..... 224
*CLASSE:* Area bagnata di corso d'acqua (AB_CDA - 040101) ..... 225
*CLASSE:* Specchio d'acqua (SP_ACQ - 040102) ..... 229
*CLASSE:* Invaso artificiale (INVASO - 040103) ..... 232
*CLASSE:* Affioramento naturale dell'acqua (AF_ACQ - 040104) ..... 235
*CLASSE:* Cascata (CASCATA - 040105) ..... 236
*CLASSE:* Drenaggi superficiali (DRE_SUP - 040106) ..... 237
TEMA: Acque marine 0402 ..... 238
*CLASSE:* Linea di costa marina cartografica (CS_MAR - 040201) ..... 238
*CLASSE:* Area di mare (AR_MAR - 040202) ..... 241
*CLASSE:* Linea di alta marea (CS_AM - 040203) ..... 242
*CLASSE:* Linea di bassa marea (CS_BM - 040204) ..... 243
*CLASSE:* Area intercotidale (AR_INT - 040205) ..... 244
TEMA: Ghiacciai e nevai perenni 0403 ..... 245
*CLASSE:* Ghiacciaio-nevaio perenne (GHI_NV - 040301) ..... 245
TEMA: Reticolo idrografico 0404 ..... 246
*CLASSE:* Elemento idrico (EL_IDR - 040401) ..... 246
*CLASSE:* Condotta (CONDOT - 040402) ..... 250
*CLASSE:* Nodo idrico (ND_IDR - 040403) ..... 252
*CLASSE:* Corso d'acqua naturale (ASTA_F - 040404) ..... 253
*CLASSE:* Canale (CANALE - 040405) ..... 255
*CLASSE:* Reticolo idrografico naturale (RT_IDN - 040407) ..... 257
*CLASSE:* Reticolo idrografico (RT_IDR - 040408) ..... 258
*CLASSE <<ABSTRACT>>:* Corso d'acqua (CS_ACQ - 040481) ..... 259
*STRATO:* 05 Orografia ..... 260
TEMA: Altimetria 0501 ..... 260
*CLASSE:* Curva di livello (CV_LIV - 050101) ..... 260
*CLASSE:* Punto quotato (PT_QUO - 050102) ..... 262
*CLASSE:* Breakline (BRK_LN - 050103) ..... 264

TEMA: Batimetria 0502 ..... 265
*CLASSE:* Curva batimetrica (LN_BTM - 050201) ..... 265
*CLASSE:* Punto batimetrico (PT_BTM - 050202) ..... 267
TEMA: Forme del terreno 0503 ..... 269
*CLASSE:* Forma naturale del terreno (F_NTER - 050301) ..... 269
*CLASSE:* Scarpata (SCARPT - 050302) ..... 272
*CLASSE:* Area di scavo o discarica (SC_DIS - 050303) ..... 273
*CLASSE:* Area in trasformazione o non strutturata (A_TRAS - 050304) ..... 274
*CLASSE:* Alveo naturale (ALVEO - 050305) ..... 276
*CLASSE:* Alveo artificiale (ALVEO_A - 050306) ..... 278
TEMA: Modelli digitali del terreno (tin, dem/dtm) 0504 ..... 279
*CLASSE:* Tin (Z_TIN - 050401) ..... 279
*CLASSE:* Dem/dtm (Z_DEM - 050402) ..... 280
*STRATO:* 06 Vegetazione ..... 281
TEMA: Aree agro - forestali 0601 ..... 281
*CLASSE:* Bosco (BOSCO - 060101) ..... 281
*CLASSE:* Formazione particolare (FOR_PC - 060102) ..... 285
*CLASSE:* Area temporaneamente priva di vegetazione (A_PVEG - 060104) ..... 287
*CLASSE:* Pascolo o incolto (PS_INC - 060105) ..... 289
*CLASSE:* Coltura agricola (CL_AGR - 060106) ..... 291
TEMA: Verde urbano 0604 ..... 293
*CLASSE:* Area verde (AR_VRD - 060401) ..... 293
*CLASSE:* Filare alberi (FIL_AL - 060402) ..... 295
*CLASSE:* Albero isolato (ALBERO - 060403) ..... 297
*STRATO:* 07 Reti di sottoservizi ..... 298
TEMA: Rete idrica di approvvigionamento 0701 ..... 298
*CLASSE:* Tratta della rete di approvvigionamento idrico (RT_AAC - 070101) ..... 298
*CLASSE:* Nodo della rete di approvvigionamento idrico (ND_AAC - 070102) ..... 300
*CLASSE:* Rete approvvigionamento idrico (ACC_GRAF - 070103) ..... 302
TEMA: Rete di smaltimento delle acque 0702 ..... 303
*CLASSE:* Tratta della rete di smaltimento delle acque (RT_SAC - 070201) ..... 303
*CLASSE:* Nodo della rete di smaltimento delle acque (ND_SAC - 070202) ..... 305
*CLASSE:* Rete smaltimento delle acque (SAC_GRAF - 070203) ..... 307
TEMA: Rete elettrica 0703 ..... 308
*CLASSE:* Tratto di linea della rete elettrica (TR_ELE - 070301) ..... 308
*CLASSE:* Nodo della rete elettrica (ND_ELE - 070302) ..... 310
*CLASSE:* Rete elettrica (ELE_GRAF - 070303) ..... 312
TEMA: Rete di distribuzione del gas 0704 ..... 313
*CLASSE:* Tratto di linea della rete di distribuzione del gas (TR_GAS - 070401) ..... 313
*CLASSE:* Nodo della rete di distribuzione del gas (ND_GAS - 070402) ..... 315
*CLASSE:* Rete gas (GAS_GRAF - 070403) ..... 316
TEMA: Rete di teleriscaldamento 0705 ..... 317
*CLASSE:* Tratto di linea di teleriscaldamento (TR_TLR - 070501) ..... 317
*CLASSE:* Nodo della rete di teleriscaldamento (ND_TLR - 070502) ..... 319
*CLASSE:* Rete di teleriscaldamento (TLR _GRAF - 070503) ..... 320
TEMA: Oleodotti 0706 ..... 321
*CLASSE:* Tratto di linea di oleodotto (TR_OLE - 070601) ..... 321
*CLASSE:* Nodo della rete degli oleodotti (ND_OLE - 070602) ..... 322
*CLASSE:* Rete oleodotti (OLE_GRAF - 070603) ..... 323
TEMA: Reti di telecomunicazioni e cablaggi 0707 ..... 324
*CLASSE:* Tratto di linea della rete di telecomunicazione e cablaggi (TR_COM - 070701) 324

*CLASSE:* Nodo della rete di telecomunicazione e cablaggi (ND_COM - 070702) ..... 326
*CLASSE:* Rete di telecomunicazioni e cablaggi (COM_GRAF - 070703) ..... 327
*STRATO:* 08 Località significative e scritte cartografiche ..... 328
TEMA: Località significative 0801 ..... 328
*CLASSE:* Localita' significative (LOC_SG - 080101) ..... 328
TEMA: Scritte cartografiche 0802 ..... 331
*CLASSE:* Scritta cartografica (SCR_CR - 080201) ..... 331
*STRATO:* 09 Ambiti amministrativi ..... 333
TEMA: Ambiti amministrativi enti locali 0901 ..... 333
*CLASSE:* Comune (COMUNE - 090101) ..... 333
*CLASSE:* Provincia (PROVIN - 090105) ..... 335
*CLASSE:* Regione (REGION - 090106) ..... 336
*CLASSE:* Acqua territoriale (ACQ_TER - 090107) ..... 337
*CLASSE:* Acqua interna (ACQ_IN - 090108) ..... 339
*CLASSE:* Stato (STATO - 090109) ..... 340
*CLASSE:* Suddivisione sub-comunale (A_SCOM - 090111) ..... 341
*CLASSE:* Comunità montana (CM_MON - 090112) ..... 342
*STRATO:* 10 Aree di pertinenza ..... 343
TEMA: Servizi per il trasporto 1001 ..... 343
*CLASSE:* Area a servizio stradale (SV_STR - 100101) ..... 343
*CLASSE:* Area a servizio del trasporto su ferro (SV_FER - 100102) ..... 345
*CLASSE:* Area a servizio portuale (SV_POR - 100103) ..... 347
*CLASSE:* Area a servizio aeroportuale (SV_AER - 100104) ..... 348
*CLASSE:* Altra area a servizio per il trasporto (SV_ATR - 100105) ..... 350
*CLASSE <<ABSTRACT>>:* Area a servizio dei trasporti (SV_TRA - 100181) ..... 351
TEMA: Pertinenze 1002 ..... 352
*CLASSE:* Unita' insediativa (PE_UINS - 100201) ..... 352
TEMA: Cave - discariche 1003 ..... 356
*CLASSE:* Area estrattiva (CV_AES - 100302) ..... 356
*CLASSE:* Discarica (CV_DIS - 100303) ..... 358
*STRATI TOPOLOGICI* ..... 359
STRATO TOPOLOGICO: Copertura del suolo destinata alla mobilita' e ai trasporti (CP_TRA - 800101) 359
STRATO TOPOLOGICO: Copertura del suolo edificata (CP_EDI - 800102) ..... 360
STRATO TOPOLOGICO: Copertura del suolo antropizzata per opere e manufatti (CP_ANT - 800103) 361
STRATO TOPOLOGICO: Copertura idrica del suolo (CP_IDR - 800104) ..... 362
STRATO TOPOLOGICO: Copertura forme del suolo (CP_FOR - 800105) ..... 363
STRATO TOPOLOGICO: Copertura vegetata del suolo (CP_VEG - 800106) ..... 364
STRATO TOPOLOGICO: Copertura globale del suolo (CSUOLO - 800107) ..... 365
*DATATYPE* ..... 366
DATATYPE: Multilinguismo (MULTILING - 80) ..... 366
*DOMINI* ..... 367
DOMINIO: Lingua (0200) ..... 367
*DOMINIO DEL VALORE NULLO* ..... 368
*DIAGRAMMI* ..... 369
*DIAGRAMMA :* D01 - elementi costitutivi delle reti ..... 369
*DIAGRAMMA :* D010104 - elementi costitutivi di area stradale ..... 369
*DIAGRAMMA :* D0201 - relazioni tra le classi del tema edificato ..... 369
*DIAGRAMMA :* D0301 - relazioni tra civici, accessi, toponimi stradali comunali ..... 370
*DIAGRAMMA :* D0402 - consistenza tra area di mare e linea di costa marina ..... 370
*DIAGRAMMA :* D0404 - organizzazione reticolo idrografico ..... 371

*DIAGRAMMA :* D040404 - relazione tra i corsi d'acqua ed i nodi idrici.....372
*DIAGRAMMA :* D0901 - correlazioni e vincoli tra i vari tipi di ambiti amministrativi .....372

## 1 Premessa

*Il "Catalogo dei Dati Territoriali – Specifica di contenuto per i DB Geotopografici" è il risultato dell'attività svolta nell'ambito del Gruppo di Lavoro 2 "Dati geotopografici" istituito dal "Comitato per le regole tecniche sui dati territoriali delle Pubbliche Amministrazioni", previsto ai sensi dell'art. 59 del "Codice dell'Amministrazione Digitale" (D.Lgs. 7 marzo 2005, n.82).*

*Nel corso delle attività si è proceduto alla revisione ed adeguamento del "Catalogo degli Oggetti" (documento 1n1007 1-2) e "Lo schema del contenuto in GeoUML" (documento 1n1007_4) prodotti dall'IntesaGIS, all'individuazione dei contenuti minimi dei National Core e alla definizione delle regole di interpretazione delle specifiche di contenuto per i DB Geotopografici relative al modello GeoUML.*

*L'attività ha previsto una sistematica valutazione ed esame di ogni distinto dato/informazione territoriale, organizzati in Strati, Temi e Classi, utilizzando le esperienze professionali dei diversi componenti del Gruppo di Lavoro (Regioni, IGM, IIM, DigitPA, Agenzia del Territorio, Dipartimento della Protezione Civile, Ministero dell'Ambiente, ANCI, ANCITEL, AGEA, UNCEM) e un costante confronto con le attività degli altri Gruppi di Lavoro.*

*Inoltre, di particolare importanza è risultato il contributo scientifico del Politecnico di Milano – SpatialDBgroup, che ha permesso di definire metodologie e procedure che prospettano i successivi sviluppi e la formazione dei nuovi strumenti di management per la certificazione e la validazione dei DB Geotopografici.*

## 2 Introduzione

Il “Catalogo dei Dati Territoriali - Specifiche di contenuto per i DB Geotopografici”, unitamente alle “Regole di Interpretazione delle Specifiche di Contenuto per i Database Topografici”, sono i documenti di riferimento per i Database Geotopografici che costituiscono base informativa territoriale per le pubbliche amministrazioni, ai sensi dell’Art. 59 del D. Lgs. 82/2005.

Al fine di sviluppare un’attività necessaria e opportuna per la realizzazione dell’Infrastruttura dei Dati Territoriali nazionale, si sono considerati il campo di applicazione e i principi di carattere generale enunciati dalla Direttiva INSPIRE (Direttiva 2007/2/CE del 14 marzo 2007 pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale dell’Unione Europea del 25/04/07) che istituisce un'Infrastruttura per l'informazione territoriale nella Comunità europea e l’applicazione ai set di dati territoriali riguardanti i temi elencati negli allegati I, II e III.

I documenti di riferimento per l’attività di revisione e integrazione delle Specifiche di Contenuto sono quelli prodotti nell’ambito del protocollo d’Intesa Stato Regioni Enti Locali, denominato IntesaGIS:

- 1n 1007_1-2 vers. 3.3 – “Il Catalogo degli oggetti”
- 1n 1007_4 vers. 3.3 – “Lo schema del contenuto in GeoUML”
- 1n 1014 vers. 1.4 - “Linee guida per l’implementazione”

L’attività di revisione è stata determinata con i contributi apportati dai confronti con i Gruppi di lavoro del Comitato per le regole tecniche sui dati territoriali delle Pubbliche Amministrazioni, in particolare con il GdL1 “Repertorio e regole tecniche” ed il GdL8 “Reti di sottoservizi” che hanno permesso l’integrazione di quanto previsto dal Repertorio Nazionale dei Dati Territoriali (RNDT) relativamente agli aspetti di metadatazione (GdL1) e la completa riformulazione dei contenuti relativi alle reti tecnologiche (GdL8).

Sono stati definiti due sottoinsiemi del “Catalogo dei Dati Territoriali” che costituiscono il “National Core” per le scale 1:1000/2000 e 1:5000/10000, intesi come contenuti minimi obbligatori per la costituzione di un DB omogeneo a copertura nazionale.

Si è inoltre proceduto alla revisione del modello GeoUML per rispondere compiutamente alle esigenze e alle problematiche emerse durante l’attività di revisione delle specifiche di contenuto e di definizione dei “National Core”.

Il presente Catalogo conferma l’impostazione delle precedenti specifiche pubblicate da IntesaGIS, sviluppando ed integrando alcuni aspetti del contenuto; in particolare:

- è stata mantenuta la stessa organizzazione di definizione degli oggetti per Strati, Temi e Classi;
- ogni Classe è caratterizzata dalla propria descrizione, dall’insieme degli attributi tematici e dei loro domini, dalle componenti spaziali e dagli eventuali attributi;
- per ogni Classe sono specificate le “relazioni” e i “vincoli” sulle componenti spaziali, elaborati a partire dal precedente documento 1n1007_4 vers. 3.3;

- sono stati selezionati i contenuti dei “National Core” alle scale 1:1000/2000 e 1:5000/10000 in termini di Classi e relativi attributi, domini e componenti spaziali;

Nel presente documento non sono esplicitate le regole interpretative del linguaggio GeoUML e la descrizione del modello GeoUML (compresa la descrizione delle componenti spaziali) che sono rimandate al documento “Il Modello GeoUML: Regole di Interpretazione delle Specifiche di Contenuto per i Database Topografici”.

Le indicazioni relative alla accuratezza plano-altimetrica degli oggetti non sono previste nel presente Catalogo in quanto ritenute di competenza delle specifiche di fornitura o di realizzazione.

### 2.1 Considerazioni generali

Per la realizzazione operativa dei DB Geotopografici le presenti Specifiche di Contenuto devono essere integrate dai documenti delle specifiche tecniche di fornitura e delle specifiche amministrative.

Quanto indicato dalle Specifiche di Contenuto, inoltre, non è che una parte di tutto il contesto necessario all'implementazione e alla gestione di un Sistema Informativo Territoriale in cui si deve inserire l'informazione geografica; i dati territoriali descritti nel presente Catalogo costituiscono solamente un primo nucleo informativo da integrare con altri DB tematici.

Le presenti Specifiche costituiscono il riferimento per lo sviluppo delle seguenti attività:

- la redazione di un documento, flessibile e aggiornabile, che fornisca indicazioni per la definizione dei diversi Modelli Implementativi relativi alle tecnologie di realizzazione e alla loro evoluzione;
- le modalità di aggiornamento dei dati del DB Geotopografico;
- le modalità di derivazione di DB Geotopografici a scale minori;
- le modalità di rappresentazione cartografica dei contenuti di DB Geotopografici.

## 3 Il Catalogo dei Dati Territoriali

Il Catalogo individua i dati territoriali che rappresentano e descrivono il territorio nei principali aspetti naturali e antropici, organizzati in Strati, Temi e Classi, con le relazioni e i vincoli tra i dati stessi.

La struttura di riferimento è costituita dalla Classe, che definisce la rappresentazione di una specifica tipologia di oggetti territoriali: le proprietà, la struttura del dato, le regole di acquisizione e di strutturazione e di relazione con gli altri oggetti.

Gli Strati e i Temi non rappresentano una classificazione, ma hanno lo scopo di raccogliere le Classi in sottoinsiemi morfologicamente o funzionalmente omogenei, la cui omogeneità nella struttura dati è sfruttata per semplificare la descrizione o la specifica delle Classi che vi appartengono.

## 4 Il modello GeoUML

Per definire la parte strutturata delle Specifiche di Contenuto, detta Schema Concettuale, è stato utilizzato il modello GeoUML (Geographic Unified Modeling Language).

Il modello GeoUML è composto da un insieme di costrutti suddivisi in due categorie:

- gli ***Elementi Informativi***, che costituiscono tutti i componenti utilizzabili per definire la struttura dei contenuti informativi della specifica; in particolare si tratta dei seguenti costrutti: Classe, attributo (non geometrico), cardinalità, dominio enumerato, dominio gerarchico, associazione, ereditarietà, componente spaziale, attributo della componente spaziale, chiave primaria, strato topologico.

- i ***Vincoli di Integrità***, che si applicano agli elementi informativi e definiscono le proprietà che i dati dovranno soddisfare; sono state previste due tipologie di vincoli di integrità spaziale: i vincoli topologici e i vincoli di composizione.

Allo scopo di definire in modo completo il modello GeoUML è stato predisposto uno specifico documento cui far riferimento: “Il Modello GeoUML: Regole di Interpretazione delle Specifiche di Contenuto per i Database Topografici”.

## 5 National Core

Per National Core (NC) si intende il contenuto informativo minimo che le Amministrazioni che producono dati territoriali nell’ambito della propria attività istituzionale devono garantire per i DB Geotopografici, consentendo la realizzazione di un DB omogeneo e a copertura nazionale.

Il fine è quello di agevolare, limitando i contenuti obbligatori, l’interconnessione dei diversi DB Geotopografici; la scelta dei contenuti deriva dall’attenta valutazione delle esigenze delle Amministrazioni interessate ed è finalizzata alla realizzazione delle principali applicazioni di loro interesse e/o responsabilità.

La logica seguita per la definizione dei National Core parte da un approfondito esame delle Specifiche di contenuto, selezionando, per ogni Classe del DB Geotopografico, tutti i costrutti da considerare NC.

L’introduzione del popolamento NC sostituisce i criteri di obbligatorietà riportati nelle specifiche precedenti.

### 5.1 Livelli di scala dei NC

L’insieme di tutti gli elementi delle Specifiche di contenuto costituisce il “Catalogo dei Dati Territoriali”, mentre il NC stabilisce, per ognuno di tali elementi, se esso è obbligatorio (quindi deve essere popolato) alle diverse scale di riferimento.

Per ogni elemento, quindi, la definizione di NC è legata alla sua scala di riferimento; in particolare, sono stati individuati due livelli di scala, quali:

- scala 1:1000/2000;

- scala 1:5000/10000.

La scelta dei due suddetti livelli di scala, deriva da considerazioni che fanno riferimento alla produzione cartografica.

Nel presente Catalogo, sono individuate due tipologie di NC a seconda della scala di riferimento considerata, denominate:

- **NC1** il corrispondente National Core alle scale 1:1000/2000;
- **NC5** il corrispondente National Core alle scale 1:5000/10000.

**5.2 I NC nelle Specifiche di Contenuto**

Il Catalogo esplicita, per i due livelli di scala previsti, i NC con riferimento ai relativi costrutti; le modalità utilizzate per l'indicazione dei NC della Classe nel Catalogo dei Dati Territoriali sono le seguenti:

- Classe di cui è richiesto il popolamento ai due livelli di scala (la P è presente in entrambe le caselle corrispondenti al NC1 e NC5)

| *Popolamento della classe* | **NC1** | **NC5** |
|---|---|---|
| | **P** | **P** |

- Classe di cui è richiesto il popolamento solo alla scala 1:1000/2000 (la P è presente solo nella casella corrispondente al NC1)

| *Popolamento della classe* | **NC1** | **NC5** |
|---|---|---|
| | **P** | |

- Classe di cui non è richiesto il popolamento

| *Popolamento della classe* | **NC1** | **NC5** |
|---|---|---|
| | | |

Con le stesse modalità grafiche evidenziate a livello di Classe, il popolamento dei NC è esplicitato anche per le componenti spaziali, gli attributi ed i valori dei domini enumerati.

Con riferimento alla componente spaziale, è prevista, limitatamente ad alcune Classi, la possibilità di

collassamento; tale eventualità è segnalata dagli acronimi **PCL** e **PCP** che indicano il popolamento con collassamento della componente spaziale rispettivamente in linea e punto.

**6 La modellazione tridimensionale**

La modellazione 3D è basata su dati e funzionalità gestibili in ambiente GIS e immediatamente disponibile per una sua rappresentazione e interrogazione, senza necessitare di ulteriori elaborazioni.

La soluzione proposta ha lo scopo di permettere una completa rappresentazione tridimensionale basata sull'estrusione delle superfici.

Ad esempio, nello Strato “Immobili e antropizzazioni”, ad un primo livello di dettaglio, basato sull'estrusione delle unità volumetriche alla quota di gronda, è stato previsto un secondo livello che lo completa, integrandolo con l'estrusione alla stessa quota delle sovrastanti coperture, falde o terrazzi o parapetti.

In questo contesto costituiscono unità volumetriche non solo le porzioni di un edificio a livello del terreno, ma anche gli aggetti o i soffitti di logge o sottopassi, permettendo in tal modo la ricostruzione completa della volumetria di un edificio, senza irreali occupazioni del terreno o mutilazioni delle componenti aggettanti.

La ricostruzione tridimensionale così realizzata si basa sull'acquisizione delle quote di gronda e dalle linee di distacco dal suolo, quali dati propri della restituzione aerofotogrammetrica, e alle scale maggiori potrà essere integrata dalla "carta dei tetti", dove le linee di colmo e di falda sono congiunte nei contorni delle falde.

Questo criterio è stato esteso anche per la ricostruzione dei manufatti, dove talvolta si può richiedere di integrare la volumetria con volumi intermedi formati dall'estrusione di superfici poligonali intermedie.

La modellazione dell'antropizzato così prodotta può essere integrata con un modello altimetrico digitale costruito in consistenza con le linee di distacco dal suolo di edifici e manufatti e con i contorni tridimensionali degli altri oggetti definiti nel Catalogo.

**7 Gli oggetti a struttura complessa**

Molti oggetti connessi all'attività antropica, immobili e manufatti, hanno una struttura spaziale complessa che, per una corretta modellazione, prevede l’aggregazione di più elementi.

Gli edifici, ad esempio, per i quali è previsto l'ingombro massimo al suolo e la linea di distacco dal suolo, richiedono, per una loro descrizione completa, che siano considerate le unità volumetriche, gli elementi di copertura e i particolari edilizi, ed a loro volta partecipano alla definizione del cassone edilizio. Questa composizione è esplicitata nello schema GeoUML dove sono indicate anche le relazioni di composizione.

I ponti sono descritti dalla sede, dalle eventuali spallette e dagli eventuali piloni, che però sono stati previsti come componenti spaziali della Classe, eventualmente non presenti.

Nel primo caso, l'oggetto edificio è stato modellato come una Classe composta, che aggrega oggetti di Classi

diverse; nel secondo, i ponti sono stati trattati come oggetti di una unica Classe la cui componente spaziale è formata da diverse parti, intrinsecamente collegate alla Classe stessa.

**8 La gestione delle aree collassate**

Le componenti geometriche areali di alcune Classi possono essere collassabili. Ciò significa che si ammette la possibilità che alcune (o tutte le) istanze della Classe abbiano come geometria di una componente di tipo areale una curva, un punto (o una combinazione di punti curve e superfici) al posto di una superficie.

Nel Catalogo sono indicate quelle componenti spaziali delle Classi che ammettono il collassamento, secondo le dimensioni dell'oggetto rispetto all'accuratezza metrica prevista per la scala di rilievo in una particolare realizzazione.

**9 Attributi a tratti e a sottoaree: esempi di implementazione**

Nella presente specifica di contenuto sono stati introdotti e utilizzati attributi dipendenti dalla geometria; sono attributi il cui valore è una funzione dei punti appartenenti ad un attributo geometrico di un oggetto applicativo. Si tratta degli attributi a tratti e degli attributi a sottoaree dipendenti rispettivamente da una geometria lineare e areale.

L'utilizzo degli attributi a tratti e a sottoaree è modellato a livello concettuale in una forma astratta, per permetterne l'implementazione secondo tecnologie e strutture diversificate, basate sia sulla segmentazione dinamica che fisica.

Al fine di esplicitarne le modalità applicative, si fornisce di seguito un esempio di implementazione basato su segmentazione fisica in una struttura tabellare "piatta" (cioè non nidificata); questa implementazione è molto semplice e potrebbe essere applicata, con gli opportuni adattamenti di dettaglio, sia in una tecnologia georelazionale, sia in un formato basato su shapefile.

Si sottolinea che quello presentato di seguito è solamente un possibile esempio di implementazione e che molte diverse implementazioni sono possibili.

Sia data una classe C, dotata di un attributo geometrico G di tipo lineare, sul quale sono definiti N attributi a tratti AT1, AT2 , ... ATN .

La implementazione della classe C è realizzata tramite una tabella T_C, che contiene le colonne relative all'identificatore delle istanze di C, a tutti gli attributi normali di C, e all'attributo geometrico G. Tale tabella è destinata a contenere una riga per ogni istanza della classe C.

L'idea base per l'implementazione degli attributi a tratti sulla componente spaziale G di C consiste nel rappresentare in una tabella aggiuntiva le geometrie che rappresentano i "tratti minimi" della componente spaziale G, dove con tratti minimi si intendono i "pezzi" della componente spaziale caratterizzati dallo stesso valore di tutti gli N attributi a tratti.

Più precisamente, si definisce una ulteriore tabella T_C_G, destinata a contenere una riga per ogni tratto minimo definito su un'istanza di G, che possiede le seguenti colonne:

- una colonna per l'identificatore dei tratti minimi (che costituisce l'identificatore delle righe della tabella)
- una colonna per l'identificatore dell'istanza della classe C cui il tratto minimo è associato
- una colonna per rappresentare la geometria lineare del tratto minimo
- N colonne per rappresentare i valori assunti dagli N attributi a tratti sul tratto minimo

Nella implementazione appena esposta esiste una ridondanza, perchè ogni istanza g di geometria di G può essere derivata dall'unione delle istanze delle geometrie di tutti i tratti minimi associati a g. Questa ridondanza permette in alcune situazioni di controllare che effettivamente ogni istanza di G sia composta dai tratti minimi che le sono associati, in altre di generare la geometria di G da quella dei tratti minimi associati.

Quanto illustrato per gli attributi a tratti si applica in maniera identica agli attributi a sottoaree, sostituendo le geometrie lineari con geometrie areali.

**10 La metainformazione dei dati dei DB Geotopografici**

L'art. 59 del D. Lgs. n. 82/2005 "Codice dell'Amministrazione Digitale" ha istituito, presso il CNIPA, il Repertorio Nazionale dei Dati Territoriali (RNDT) le cui finalità sono quelle di "*agevolare la pubblicità dei dati di interesse generale, disponibili presso le pubbliche amministrazioni a livello nazionale, regionale e locale*".

Il Repertorio si configura come un catalogo di metadati basato sugli Standard ISO 19115:2003, 19119:2005 e 19139:2007 e coerente con la Direttiva Europea 2007/2/CE (INSPIRE) e con il Regolamento (CE) n. 1205/2008 relativo proprio all'attuazione della Direttiva citata per quanto riguarda i metadati.

Le "Regole Tecniche" per la definizione del contenuto del Repertorio definiscono il modello concettuale dei metadati; in particolare è definito l'elenco dei dati di interesse generale, tra cui il Database Geotopografico, che le Amministrazioni titolari sono obbligate a documentare, e sono individuati il set di metadati valido per tutte le tipologie di dati territoriali e relativi servizi, nonché le modalità di accesso, comunicazione e alimentazione del Repertorio.

Il modello concettuale definito, dovendo essere valido per tutte le tipologie di dati territoriali, è tale da contenere il set minimo di elementi di metadati e allo stesso tempo da risultare sufficientemente "generico" al fine di poter essere facilmente adattato.

Il Catalogo contiene alcune revisioni rispetto alla versione precedente in materia di Metadati; in particolare, si tratta di modifiche finalizzate ad agevolare la metadatazione dei Dati Territoriali contenuti nei DB Geotopografici, di particolare rilievo è l'introduzione della nuova Classe "000202 – *Ambito omogeneo per la*

*metainformazione*", rappresentativa degli ambiti territoriali caratterizzati da informazioni omogenee rispetto ad un sottoinsieme sintetico di metadati, per cui ogni istanza di questa Classe corrisponde alla sezione definita nel RNDT.

Nelle "Linee guida" del RNDT, inoltre, sono fornite istruzioni ed esempi di compilazione evidenziando, ove possibile, le corrispondenze tra metadati e informazioni presenti nelle Classi del DB Geotopografico o eventuali valori di default in modo da poter implementare procedure automatiche di popolamento[1].

Per approfondimenti, si rimanda ai documenti citati: il "Regolamento del Repertorio Nazionale Dati Territoriali" e relativi allegati, "Linee guida generali" e "Linee guida" specifiche per il DBT.

## 11 Le codifiche delle Classi e degli attributi

Classi ed attributi sono stati codificati con due modalità: una alfanumerica, espressa in modo tale da agevolare il riconoscimento della Classe o dell'attributo cui si riferiscono, ed una numerica.

### 11.1 La codifica alfanumerica

La codifica alfanumerica rappresenta un titolo semantico identificativo della Classe.

E' stata realizzata con modalità tali da agevolare il riconoscimento degli oggetti ed è stata prodotta con un insieme limitato di caratteri che richiamano il nome dell'oggetto rappresentato; per gli attributi è previsto un limite di 10 caratteri in modo da consentire la realizzazione fisica di qualsiasi modello implementativo (compreso il formato *shape*).

Questa codifica è stata assegnata oltre che alle Classi, alla loro componente spaziale ed agli attributi, mantenedo quella della classe come radice. Non sono stati codificati con questa modalità gli Strati ed i Temi.

### 11.2 La codifica numerica

La codifica numerica è assegnata agli Strati, ai Temi, alle Cassi e relative componenti spaziali e attributi, mantenendo, in buona parte, quella utilizzata nella specifica precedente.

La codifica degli Strati e dei Temi è stata introdotta per meglio gestire quella delle Classi e degli attributi, ma non costituisce una classificazione strutturale.

I codici sono stati assegnati per numerazione progressiva, senza che il valore assunto rappresenti una gerarchia; per gli attributi ed i relativi domini non è rispettata del tutto la continuità della numerazione e possono presentarsi valori mancanti della successione dei numeri naturali, in genere dovuta a precedenti assegnazioni non più utilizzate.

La codifica è composta dai codici dello Strato, del Tema della Classe che costituiscono la radice; la componente spaziale e gli attributi sono ottenuti per composizione diretta della loro numerazione con quella della Classe che diventa la radice.

La numerazione degli Strati, Temi, Classi e relativi attributi non spaziali , è riempita a sinistra con uno zero

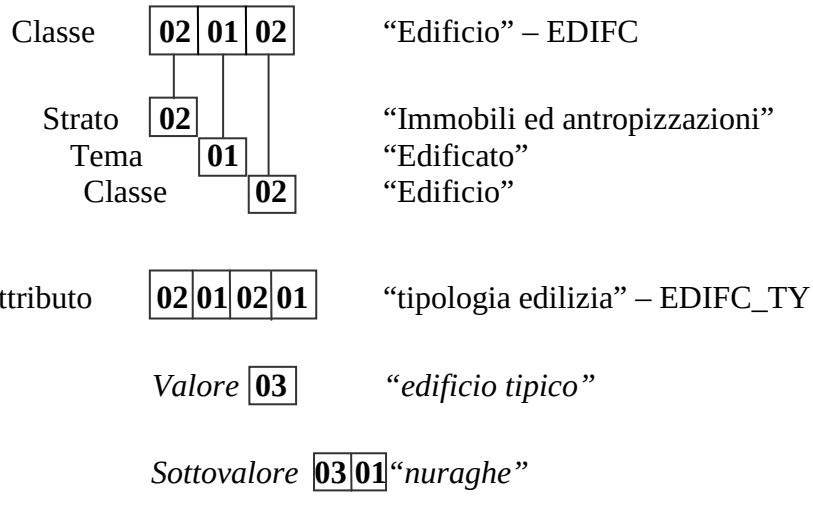
per i valori inferiori a 9; per i domini si applica lo stesso criterio, anche nella composizione delle singole coppie di valori numerici dei sotto-domini.

La codifica degli attributi è effettuata per numerazione complessiva all'interno della Classe anche quando si riferiscono ad una componente spaziale, perché tali attributi potrebbero essere condivisi da più componenti spaziali.

La codifica di un attributo costituisce anche la codifica del suo dominio, nel caso che l'attributo sia enumerato. Il valore del dominio costituisce la radice per i relativi sottodomini (sottovalori); questo processo è applicato ricorsivamente, in presenza di ulteriori suddivisioni dei sottovalori.

A titolo esemplificativo, di seguito è schematizzato graficamente il criterio di assegnazione della codifica numerica.

Esempio di codifica numerica:




**12 La struttura del Catalogo**

Per ogni **STRATO** sono riportate le seguenti voci:

- denominazione dello Strato

*una denominazione dello Strato in linguaggio naturale.*

- codice numerico dello Strato
  *composto da due cifre, corrispondenti ad una numerazione dello Strato, che sarà utilizzato per comporre la codifica numerica delle Classi e dei loro attributi. La numerazione non ha valore gerarchico.*

- descrizione dello Strato
  *una descrizione degli oggetti che sono raccolti nello Strato, delle loro proprietà comuni e delle relazioni significative che intercorrono tra loro. La descrizione in genere è arricchita con disegni ed esempi grafici, ed eventuali note*

Per ogni **TEMA** dello Strato sono riportate le seguenti voci:

- denominazione del Tema
  *una denominazione del Tema in linguaggio naturale.*

- codice numerico del Tema
  *composto da due cifre, corrispondenti ad una numerazione del Tema nello Strato, che sarà utilizzato per comporre la codifica numerica delle Classi e dei loro attributi. La numerazione non ha valore gerarchico.*

- descrizione del Tema
  *una descrizione degli oggetti che sono raccolti nel Tema, delle loro proprietà comuni e delle relazioni significative che intercorrono tra loro. La descrizione in genere è arricchita con disegni ed esempi grafici, ed eventuali note*

Per ogni **CLASSE** del Tema sono riportate le seguenti voci:

- denominazione della Classe
  *la denominazione della Classe in linguaggio naturale.*

- qualificazione della Classe
  *una Classe può essere definita astratta (ABSTRACT), quando le sue uniche istanze sono quelle appartenenti alle sue sottoclassi. Solitamente una Classe astratta è usata per fattorizzare la rappresentazione di proprietà comuni a più sottoclassi.*

  *(Ad esempio, la Classe CR_EDF (corpo edificato) è stata introdotta per specificare l'associazione tra unità volumetriche ed edificato nonché tra elementi di copertura ed edificato indipendentemente dal fatto che si tratti di oggetti della Classe Edificio (EDIFC) o di oggetti della Classe Edificio Minore (EDI_MIN)).*

  *Nel Catalogo i costrutti delle sottoclassi che sono ereditati dalle Classi astratte sono evidenziati in*

*campo grigio in coda alla descrizione della singola sottoclasse.*

*Nel Catalogo la qualificazione della Classe compare soltanto per le Classi astratte.*

- Codifica alfanumerica della Classe
  *il codice alfanumerico che la identifica.*

- Codice numerico della Classe
  *stringa di sei cifre, composto da due cifre del codice dello Strato, due cifre del Tema e da due cifre corrispondenti ad una numerazione della Classe nel Tema. La numerazione non ha valore gerarchico.*

- Tipologia della Classe
  *la tipologia può essere "normale"o "a istanze monoscala Nel primo caso una singola componente spaziale può essere rilevata a diversi livelli di scala; nel secondo caso ogni componente spaziale di ogni istanza è rilevata ad un'unica scala. Nel Catalogo la tipologia della Classe è indicata soltanto per le Classi a "istanze monoscala".*

- Popolamento della Classe
  *l'obbligatorietà di popolamento per il NC1 (1:1000/2000) e NC5 (1:5000/10000).*

- Definizione della Classe
  *una descrizione degli oggetti che sono raccolti nel Classe, delle loro proprietà comuni e delle relazioni significative che intercorrono tra loro. La descrizione in genere è arricchita con disegni ed esempi grafici, ed eventuali note.*

- Lista degli attributi propri di tutta la Classe e dei loro valori
  *Questa lista, se presente, contiene solamente la codifica ed il nome degli attributi della Classe e dei valori degli attributi di tipo enumerato.*

  *L'ordine con cui un attributo compare nella lista non esprime una gerarchia.*

  *Ogni attributo, se di tipo enumerato, il cui dominio è definito da una lista di valori che l'attributo può assumere, prevede la lista dei relativi valori.*

  *Un valore di un attributo può assumere valori che ne definiscano una classificazione di maggior dettaglio: in tal caso l'ulteriore lista dei sottovalori è riportata sotto al nome del valore cui si riferisce.*

  Per ogni **ATTRIBUTO** della lista sono riportate le seguenti voci:

  - codice numerico dell'attributo
    *stringa di otto cifre, composto dalle sei cifre del codice della Classe e da due cifre corrispondenti ad una numerazione dell'attributo nella Classe. La numerazione non ha valore gerarchico.*

- codifica alfanumerica dell'attributo
  *per gli attributi enumerati, rappresenta la codifica del dominio.*

- nome dell'attributo
  *la denominazione dell'attributo, in funzione della sua tipologia, in linguaggio naturale.*

- tipologia dell'attributo
  *la tipologia generale dell'attributo, cioè se numerico o è un insieme di caratteri, od una data o se è di tipo enumerato. La codifica utilizzata per questa tipologia è riportata nella tabella 1.*

- definizione dell'attributo
  *una descrizione di dettaglio dell'attributo, in linguaggio naturale, per specificarlo con precisione a supporto anche all'acquisizione del dato.*

- popolamento dell'attributo
  *l'obbligatorietà di popolamento per il NC1 (1:1000/2000) e NC5 (1:5000/10000).*

Per ogni **VALORE** di un attributo enumerato e per i suoi eventuali sottovalori, sono riportate le seguenti voci:

- codice numerico del valore
  *stringa di almeno due cifre corrispondenti alla numerazione del valore nell'attributo. I sottovalori sono codificati componendo la codifica dei valori cui si riferiscono con una ulteriore numerazione all'interno di tale valore. Questo processo è applicato in modo ricorsivo per la codifica di sottodomini di valori.*

- nome del valore
  *la denominazione del valore dell'attributo, in funzione della sua classificazione di dettaglio, in linguaggio naturale, utilizzata nelle elencazioni precedenti.*

- definizione del valore
  *una descrizione di dettaglio dei valori, in linguaggio naturale, per specificare con precisione a supporto anche all'acquisizione del dato.*

- popolamento del valore
  *l'obbligatorietà di popolamento per il NC1 (1:1000/2000) e NC5 (1:5000/10000).*

- Lista delle componenti spaziali della Classe
  *una Classe può avere una o più componenti spaziali e, in alcuni casi, nessuna.*

  Per ogni **COMPONENTE SPAZIALE** della lista:

- codice numerico della componente spaziale
  *stringa di nove cifre, composto dalle sei cifre del codice della Classe e da tre cifre corrispondenti ad una numerazione della componente spaziale nella Classe, a partire da 100. La numerazione non ha valore gerarchico.*

- codifica alfanumerica della componente spaziale
  *il codice alfanumerico che la identifica.*

- denominazione della componente spaziale
  *la denominazione della componente spaziale, in funzione della sua tipologia, in linguaggio naturale.*

- codice GeoUML e denominazione GeoUML della tipologia spaziale della componente spaziale

- lista degli attributi della componente spaziale e delle loro valori, se di tipo enumerato
  *Questa lista, eventualmente vuota, è del tutto simile a quella degli attributi di tutta la Classe, integrata, per quanto riguarda gli attributi, della eventuale distribuzione spaziale dell'attributo stesso.*

  *In generale gli attributi propri della componente spaziale sono a loro volta distribuiti spazialmente sulla componente stessa. Le modalità di tale distribuzione può essere per tratti omogenei lungo una linea o su di un contorno (attributi a tratti o a tratti sul contorno) oppure su porzioni di una suddivisone in sottoaree di un elemento areale (attributi a sottoareee).*

- popolamento della componente spaziale
  *l'obbligatorietà di popolamento per il NC1 (1:1000/2000) e NC5 (1:5000/10000).*

- Lista delle eventuali "Relazioni" e "Vincoli" della Classe descritti prima in linguaggio naturale e poi con la sintassi del GeoUML.

Per quanto riguarda la definizione dei concetti di "collassamento" e di "popolamento", la definizione degli elementi informativi di base del modello GeoUML fin qui citati ed altri costrutti (come ad esempio gli Strati Topologici e i Datatype), si rinvia al documento "Il Modello GeoUML: Regole di Interpretazione delle Specifiche di Contenuto per i Database Geotopografici".
Le ultime pagine del Catalogo dei Dati Territoriali sono dedicate all'esemplificazione in diagrammi delle relazioni e dei vincoli relativi alle classi più significative.

## 13 I riferimenti

### 13.1 La tipologia degli attributi

Di seguito si riporta l'elenco dei codici utilizzati nelle Specifiche per distinguere la tipologia degli attributi.

| CODICE | NOME | DESCRIZIONE |
|---|---|---|
| **Boolean** | Valore booleano | Assume i valori: Vero, Falso |
| **Data** | Data | data espressa come gg/mm/aaaa |
| **Enum** | Enumerato | Lista di valori |
| **Integer** | Valore numerico intero | Numero intero |
| **Real** | Valore numerico | Numero con decimali |
| **String** | Stringa alfanumerica | Stringa formata da caratteri ASCII |
| **Numeric string** | Stringa numerica | Stringa formata da numeri |

***Tabella 1 - Tipologia degli attributi***

### 13.2 La tipologia degli attributi riferiti alle componenti spaziali

Di seguito si riportano le tipologie degli attributi riferiti alle componenti spaziali utilizzate nel Catalogo dei Dati Territoriali.

| NOME | DESCRIZIONE |
|---|---|
| **alfanumerico** | Attributo valido per tutta la componente spaziale della Classe |
| **a sottoaree** | Attributo valido per porzioni areali della Classe.<br>Presuppone tipo geometrico della Classe: areale |
| **a tratti** | Attributo valido per porzioni lineari della Classe.<br>Presuppone il tipo geometrico della Classe: lineare |
| **a tratti sul contorno** | Attributo valido per il contorno di tipologie areali |

***Tabella 2 - Tipologia degli attributi della componente spaziale di una Classe***

### 13.3 Il popolamento dei NC

Si riporta di seguito l'elenco dei codici utilizzati nel "Catalogo dei Dati Territoriali" per distinguere le modalità di popolamento dei National Core alle scale 1:1000/2000 e 1:5000/10000.

| CODICE | DESCRIZIONE |
|---|---|
| **P** | Popolato |
| **PCP** | Popolato con possibilità di collassamento in un punto |
| **PCL** | Popolato con possibilità di collassamento in una linea |

***Tabella 3 - Indicazioni di obbligatorietà di popolamento per i NC***

### 13.4 Casi particolari

In ogni dominio deve essere considerata la casistica relativa alla incompletezza dell'informazione sul dato

ovvero la non determinazione nelle Specifiche.

### 13.4.1 Incompletezza dell'informazione: la specificazione del valore nullo

Qualora un dato richiesto non sia assegnato deve esserne specificato il motivo.

Sono pertanto previste delle voci che specificano il significato del valore nullo assegnato ad un attributo:

- **Non conosciuto**: valore supposto esistente ma non conosciuto in fase di raccolta dati.
- **Non definito**: valore non assegnato perché non esiste o non è stato definito nell'universo reale.
- **Non applicabile**: valore previsto dalla specifica non applicabile all'istanza.

### 13.4.2 Indeterminatezza nelle Specifiche

La modellazione definita ha richiesto un'apposita codifica per risolvere le situazioni dovute all'indeterminatezza nelle Specifiche.

La voce prevista per tale evenienza, definita per gli attributi enumerati, è la seguente:

- **Altro**: valore assunto dall'istanza ma non previsto dalla specifica.

Questa voce compare i tutti i domini enumerati delle Specifiche a differenza delle voci previste per la specificazione del valore nullo che compaiono in un dominio a parte.

Si riporta di seguito l'elenco dei codici utilizzati nel "Catalogo dei Dati Territoriali" per evidenziare i casi in cui le informazioni siano incomplete o si riscontrino situazioni di indeterminatezza delle Specifiche.

| | CODICE | VALORE | DESCRIZIONE |
|---|---|---|---|
| Incompletezza dell'informazione | **91** | **Non conosciuto** | Valore supposto esistente ma non conosciuto in fase di raccolta dati |
| | **93** | **Non definito** | Valore non assegnato perché non esiste o non è stato definito nell'universo reale (è il caso di una denominazione od una codifica ) |
| | **94** | **Non applicabile** | Valore previsto dalla specifica non applicabile all'istanza |
| Indeterminatezza nelle Specifiche | **95** | **Altro** | Valore assunto dall'istanza ma non previsto dalla specifica. |

***Tabella 4 - Codifica dell'incompletezza dell'informazione e dell'indeterminatezza nelle Specifiche***

# Catalogo dei Dati Territoriali

## *STRATO:* 00 **Informazioni geodetiche e fotogrammetriche**

### *Descrizione*
Riunisce le informazioni di carattere geodetico (reti planimetriche, reti altimetriche, …) e le informazioni sulle coperture cartografiche e fotogrammetriche dei territori.
Sono inoltre compresi i riferimenti alle metainformazioni.

## *TEMA:* *Informazioni geodetiche* *0001*

### *Descrizione*
Riunisce le informazioni di carattere geodetico (reti planimetriche, reti altimetriche, …), sia appartenenti alle reti nazionali, sia appartenenti alle dotazioni di carattere locale.
Vengono inserite nel DB al momento dell'istituzione/messa in opera, e conservano il loro nome/codice nelle successive utilizzazioni.

## *CLASSE:* **Vertice di rete** (V_RETE - 000101)

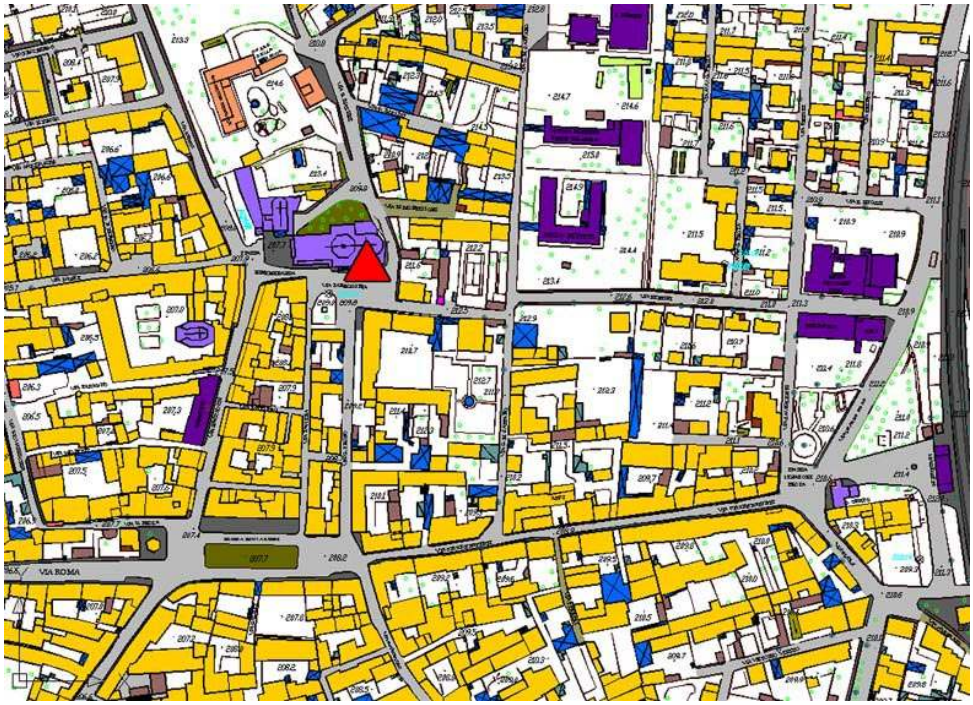
| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Popolamento della classe*** | **P** | **P** |

### *Definizione*
Vertice di rete geodetica.

Vedi: Vertice trigonometrico

### *Figure*

- Vertice trigonometrico



| *Attributi* | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | ***Attributi della classe*** | | | | NC1 | NC5 |
| | 00010101 | V_RETE_TY | **qualificatore** | Enum | **P** | **P** |
| | | indicatore dell'appartenenza a reti generali (es. IGM95, reti regionali, ….). | | | | |
| | | ***Dominio (Qualificatore)*** | | | NC1 | NC5 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 01 | **igm95** | Vertice della rete geodetica fondamentale italiana IGM95 | P | P |
| | 02 | **igm** | Vertice delle reti "storiche"dell'Istituto Geografico Militare (ante IGM95) | P | P |
| | 03 | **iim** | Vertice delle reti dell'Istituto Idrografico della Marina | P | P |
| | 04 | **catastale** | Vertice di rete o sottorete catastale | P | P |
| | 05 | **raffittimento regionale/provinciale** | Vertice di rete di raffittimento, appartenente a reti di raffittimento regionali o provinciali, purché inquadrate nel sistema geodetico ETRF89 (Ellissoide WGS84) | P | P |
| | 06 | **raffittimento di altri enti** | Vertice di rete di raffittimento di altri Enti e/o soggetti pubblici o privati, purché inquadrate nel sistema geodetico ETRF89 (Ellissoide WGS84) | P | P |
| | 07 | **cippo di confine** | Cippo di confine | P | P |
| | 08 | **rdn (rete dinamica nazionale)** | Rete di stazioni permanenti GPS in appoggio alla quale è definito il sistema di riferimento geodetico ETRF2000 (all'epoca 2008.0) | P | P |
| | 95 | **altro** | Valore assunto dall'istanza ma non previsto dalla specifica. | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 00010102 | V_RETE_ENT | **ente realizzatore** | String(100) | P | P |
| | Identifica l'Ente che ha posto in opera la rete | | | | |
| 00010103 | V_RETE_ID | **identificatore** | String(50) | P | P |
| | Codice di identificazione del vertice | | | | |
| 00010109 | V_RETE_DEG | **vertice degradato** | Boolean | P | P |
| | Indica che le coordinate del vertice riportate sono state degradate, in rispetto alle norme di diffusione commerciale dei dati geodetici previsti dall'Ente | | | | |
| 00010112 | V_RETE_DAT | **datum originario coordinate planimetriche** | String(50) | P | P |
| | Indica in quale datum sono originariamente state acquisite le coordinate planimetriche (Roma40, ED50, WGS84/ETRF89, WGS84/ETRF2000, …). Il campo viene lasciato come campo libero (non Enumerato) per venire incontro alle esigenze future | | | | |

| *Componenti spaziali della classe* | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|
| 000101101 | V_RETE_POS | **Localizzazione** | GU_Point3D - Point 3D | P | P |

***Vincoli***

**Disgiunzione vertici di rete**

Non si deve verificare sovrapposizione tra i vertici di rete

V_RETE.Localizzazione **( DJ)** perOgni V_RETE.Localizzazione

***CLASSE:*** **Caposaldo** **(CAPOSD - 000102)**

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Popolamento della classe*** | P | P |

***Definizione***
contrassegno stabilizzato lungo un percorso, del quale è stata misurata la quota

***Attributi***

| ***Attributi della classe*** | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|
| 00010201 | CAPOSD_TY | **qualificatore** | Enum | P | P |
| | indicatore dell'appartenenza a reti generali (es. IGM95, reti regionali, ….). | | | | |
| | ***Dominio (Qualificatore)*** | | | NC1 | NC5 |
| | 02 | **igm** | Caposaldo delle reti dell'Istituto Geografico Militare | P | P |
| | 05 | **raffittimento regionale/provinciale** | Caposaldo appartenente a reti di livellazione regionali o provinciali | P | P |
| | 06 | **raffittimento di altri enti** | Caposaldo di rete di raffittimento di altri Enti e/o soggetti pubblici o privati | P | P |
| | 95 | **altro** | Valore assunto dall'istanza ma non previsto dalla specifica. | P | P |
| | | | | | |
| 00010202 | CAPOSD_ENT | **ente realizzatore** | String(100) | P | P |
| | Identifica l'Ente che ha posto in opera la rete | | | | |
| 00010203 | CAPOSD_ID | **identificatore** | String(50) | P | P |
| | Codice di identificazione del vertice | | | | |
| 00010209 | CAPOSD_DEG | **caposaldo degradato** | Boolean | P | P |

| ***Componenti spaziali della classe*** | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|
| 000102101 | CAPOSD_POS | **Localizzazione** | GU_Point3D - Point 3D | P | P |

***CLASSE:*** **Punto di appoggio fotogrammetrico** **(P_FTGR - 000103)**

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Popolamento della classe*** | | |

***Definizione***

Punto utilizzato per l'appoggio fotogrammetrico, purché verificato in un procedimento di Triangolazione Aerea

***Attributi***

| ***Attributi della classe*** | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|
| 00010301 | P_FTGR_ENT | **ente realizzatore** | String(100) | | |
| | Identifica l'Ente che ha posto in opera il punto | | | | |
| 00010302 | P_FTGR_ID | **identificatore** | String(50) | | |
| | Codice di identificazione del punto | | | | |
| 00010303 | P_FTGR_QTO | **quota ortometrica** | Real | | |
| | Quota ortometrica del punto | | | | |
| 00010304 | P_FTGR_QTE | **quota ellissoidica** | Real | | |
| | Quota ellissoidica del punto | | | | |
| 00010305 | P_FTGR_AN | **anno istituzione** | String(50) | | |
| | Indica l'anno in cui il punto è stato messo in opera o verificato. | | | | |
| 00010306 | P_FTGR_OQO | **origine quota ortometrica** | Enum | | |
| | ***Dominio (Origine quota ortometrica)*** | | | NC1 | NC5 |
| | 01 | **interpolazione modello del geoide** | | | |
| | 0101 | **gr1 (italgeo99)** | | | |
| | 0102 | **gr2 (italgeo2005)** | | | |
| | 0103 | **gk1 (italgeo99)** | | | |
| | 0104 | **gk2 (italgeo2005)** | | | |
| | 0105 | **adattamento locale** | | | |
| | 02 | **livellazione trigonometrica/tacheometrica** | | | |
| | 04 | **livellazione geometrica** | | | |
| 00010307 | P_FTGR_OQE | **origine quota elissoidica** | Enum | | |
| | ***Dominio (Origine quota elissoidica)*** | | | NC1 | NC5 |
| | 01 | **interpolazione modello del geoide** | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 0101 | gr1 (italgeo99) | | | |
| | 0102 | gr2 (italgeo2005) | | | |
| | 0103 | gk1 (italgeo99) | | | |
| | 0104 | gk2 (italgeo2005) | | | |
| | 0105 | adattamento locale | | | |
| | 02 | misura dgps | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 00010308 | P_FTGR_PP | precisione planimetrica | Real | | |
| | Indica la precisione planimetrica del punto | | | | |
| 00010309 | P_FTGR_PA | precisione altimetrica | Real | | |
| | Indica la precisione altimetrica del punto | | | | |

| *Componenti spaziali della classe* | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|
| 000103101 | P_FTGR_POS | Localizzazione | GU_Point3D - Point 3D | | |

***Vincoli***

**Disgiunzione tra punti di appoggio fotogrammetrico**

Non deve esistere sovrapposizione tra i punti di appoggio fotogrammetrico

**P_FTGR**.Localizzazione **( DJ)** perOgni **P_FTGR**.Localizzazione

***CLASSE:*** **Punto di legame in triangolazione aerea** **(P_TRAR - 000104)**

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Popolamento della classe*** | | |

***Definizione***

Punto di legame tra modelli stereoscopici e/o fotogrammi, nei procedimenti di Triangolazione Aerea. Deve essere collegato alla Classe "Porzione di territorio restituito".

***Attributi***

| | ***Attributi della classe*** | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|
| 00010401 | P_TRAR_ENT | **ente realizzatore** | String(100) | | |
| | Identifica l'Ente che ha posto in opera il punto | | | | |
| 00010402 | P_TRAR_ID | **identificatore** | String(50) | | |
| | Codice di identificazione del punto | | | | |
| 00010403 | P_TRAR_QTO | **quota ortometrica** | Real | | |
| | Quota ortometrica del punto | | | | |
| 00010404 | P_TRAR_QTE | **quota ellissoidica** | Real | | |
| | Quota ellissoidica del punto | | | | |
| 00010405 | P_TRAR_AN | **anno istituzione/verifica** | String(50) | | |
| | Indica l'anno in cui il punto è stato messo in opera o verificato. | | | | |
| 00010406 | P_TRAR_OQO | **origine quota ortometrica** | Enum | | |
| | ***Dominio (Origine quota ortometrica)*** | | | NC1 | NC5 |
| | 01 | **interpolazione modello del geoide** | | | |
| | 0101 | **gr1 (italgeo99)** | | | |
| | 0102 | **gr2 (italgeo2005)** | | | |
| | 0103 | **gk1 (italgeo99)** | | | |
| | 0104 | **gk2 (italgeo2005)** | | | |
| | 0105 | **adattamento locale** | | | |
| | 02 | **livellazione trigonometrica/tacheometrica** | | | |
| | 04 | **livellazione geometrica** | | | |
| 00010407 | P_TRAR_OQE | **origine quota ellissoidica** | Enum | | |
| | ***Dominio (Origine quota ellissoidica)*** | | | NC1 | NC5 |
| | 01 | **interpolazione modello del geoide** | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 0101 | gr1 (italgeo99) | | | |
| | 0102 | gr2 (italgeo2005) | | | |
| | 0103 | gk1 (italgeo99) | | | |
| | 0104 | gk2 (italgeo2005) | | | |
| | 0105 | adattamento locale | | | |
| | 02 | misura dgps | | | |

| | *Componenti spaziali della classe* | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 000104101 | P_TRAR_POS | Localizzazione | GU_Point3D - Point 3D | | |

***Vincoli***

### Disgiunzione tra punti di legame in traingolazione aerea

Non deve esistere sovrapposizione ta i punti di legame in triangolazione aerea

**P_TRAR**.Localizzazione **( DJ)** perOgni **P_TRAR**.Localizzazione

***CLASSE:*** **Punto fiduciale catastale** **(P_FCAT - 000105)**

***Classe con istanze monoscala***

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Popolamento della classe*** | P | |

***Definizione***
Punto della rete dei Punti Fiduciali del Catasto (Agenzia del Territorio)

***Attributi***

| ***Attributi della classe*** | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|
| 00010501 | P_FCAT_VER | **verifica** | Boolean | | |
| | Indica il procedimento di verifica della precisione del punto, eseguita in un procedimento di Triangolazione Aerea o determinato con metodologia GPS (es. punti collegati ai vertici della Maglia primaria e secondaria del Catasto) | | | | |
| 00010502 | P_FCAT_ENT | **ente realizzatore** | String(100) | | |
| | Identifica l'Ente che ha curato l'introduzione del dato | | | | |
| 00010503 | P_FCAT_ID | **identificatore** | String(50) | P | |
| | Codice di identificazione del vertice | | | | |
| 00010505 | P_FCAT_QTE | **quota ellissoidica** | Real | | |
| | Quota ellissoidica del vertice | | | | |
| 00010506 | P_FCAT_ATD | **attendibilità** | String(50) | P | |
| | Attendibilità del punto fiduciale con riferimento alla codifica prevista dall'Agenzia del Territorio | | | | |
| 00010507 | P_FCAT_AN | **anno istituzione/verifica** | String(50) | P | |
| | Indica l'anno in cui il punto è stato rilevato o verificato nel corso di operazioni cartografiche, non l'anno di istituzione come vertice catastale. | | | | |
| 00010509 | P_FCAT_OQE | **origine quota ellissoidica** | Enum | | |
| | ***Dominio (Origine quota ellissoidica)*** | | | NC1 | NC5 |
| | 01 | **interpolazione modello del geoide** | | | |
| | 0101 | **gr1 (italgeo99)** | | | |
| | 0102 | **gr2 (italgeo2005)** | | | |
| | 0103 | **gk1 (italgeo99)** | | | |
| | 0104 | **gk2 (italgeo2005)** | | | |
| | 0105 | **adattamento locale** | | | |
| | 02 | **misura dgps** | | | |

| ***Componenti spaziali della classe*** | NC1 | NC5 |
|---|---|---|

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 000105101 | P_FCAT_POS | **Localizzazione** | GU_Point3D - Point 3D | P | |

***Vincoli***

### Disgiunzione punti fiduciali catastali

Non deve esistere sovrapposizione tra i punti fiduciali catastali

**P_FCAT**.Localizzazione **( DJ)** perOgni **P_FCAT**.Localizzazione

***CLASSE:*** **Spigolo di cassone edilizio** **(S_CSED - 000106)**

***Classe con istanze monoscala***

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Popolamento della classe*** | | |

***Definizione***
Spigolo di cassone edilizio determinato a terra con metodologia topografica o collimato direttamente per via fotogrammetrica. Consistente con il perimetro del cassone edilizio stesso.

***Attributi***

| ***Attributi della classe*** | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|
| 00010601 | S_CSED_ENT | **ente realizzatore** | String(100) | | |
| | Identifica l'Ente che ha posto in opera il punto | | | | |
| 00010602 | S_CSED_ID | **identificatore** | String(50) | | |
| | Codice di identificazione del punto | | | | |
| 00010603 | S_CSED_QTO | **quota ortometrica** | Real | | |
| | Quota ortometrica del punto | | | | |
| 00010604 | S_CSED_QTE | **quota ellissoidica** | Real | | |
| | Quota ellissoidica del punto | | | | |
| 00010605 | S_CSED_AN | **anno istituzione/verifica** | String(50) | | |
| | Indica l'anno in cui il punto è stato messo in opera o verificato. | | | | |
| 00010606 | S_CSED_OQO | **origine quota ortometrica** | Enum | | |
| | ***Dominio (Origine quota ortometrica)*** | | | NC1 | NC5 |
| | 01 | **interpolazione modello del geoide** | | | |
| | 0101 | **gr1 (italgeo99)** | | | |
| | 0102 | **gr2 (italgeo2005)** | | | |
| | 0103 | **gk1 (italgeo99)** | | | |
| | 0104 | **gk2 (italgeo2005)** | | | |
| | 0105 | **adattamento locale** | | | |
| | 02 | **livellazione trigonometrica/tacheometrica** | | | |
| | 04 | **livellazione geometrica** | | | |
| | | | | | |
| 00010607 | S_CSED_OQE | **origine quota ellissoidica** | Enum | | |
| | ***Dominio (Origine quota ellissoidica)*** | | | NC1 | NC5 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 01 | interpolazione modello del geoide | | | |
| | 0101 | gr1 (italgeo99) | | | |
| | 0102 | gr2 (italgeo2005) | | | |
| | 0103 | gk1 (italgeo99) | | | |
| | 0104 | gk2 (italgeo2005) | | | |
| | 0105 | adattamento locale | | | |
| | 02 | misura dgps | | | |

| | *Componenti spaziali della classe* | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 000106101 | S_CSED_POS | Localizzazione | GU_Point3D - Point 3D | | |

***Vincoli***

### Disgiunzione tra spigoli

Non deve esistere sovrapposizione tra gli spigoli di cassone edilizio

**S_CSED**.Localizzazione **( DJ)** perOgni **S_CSED**.Localizzazione

### Consistenza tra spigolo e cassone edilizio

La localizzazione di uno spigolo di cassone edilizio deve essere contenuta nel contorno del cassone edilizio stesso

**S_CSED**.Localizzazione **( IN)** esiste **CS_EDI**.Ingombro_suolo.*B3D*

***CLASSE:*** **Punto di collegamento con la base dati del catasto** **(P_CCAT - 000107)**

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Popolamento della classe*** | **P** | **P** |

***Definizione***

Punti (“punti doppi”) da utilizzarsi nella stima dei parametri di riproiezione analitica, dal sistema geodetico catastale a quello del DBT, ovvero nell’allineamento diretto dei due DB (rototraslazione senza e con variazione di scala, rubber-sheeting, …).
I punti possono essere determinati con tecniche topografiche, GPS o fotogrammetriche.
E' opportuno, al fine di ottenere la massima correttezza delle operazioni di allineamento tra le basi dati, che i particolari topografici in oggetto vengano scelti tra i punti appartenenti alla cartografia catastale di impianto.

***Attributi***

| | ***Attributi della classe*** | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|
| 00010703 | P_CCAT_COM | comune catastale | String(50) | | |
| 00010709 | P_CCAT_CES | coordinata long/est sistema | String(50) | | |
| 00010706 | P_CCAT_C_E | coordinate catastale est | Real | | |
| 00010707 | P_CCAT_C_N | coordinate catastale nord | Real | | |
| 00010701 | P_CCAT_DET | determinazione | Enum | | |
| | ***Dominio (Determinazione)*** | | | **NC1** | **NC5** |
| | 01 | gps | | | |
| | 02 | topografica | | | |
| | 03 | fotogrammetrica | | | |
| | 04 | da monografia | | | |
| | 95 | altro | Valore assunto dall’istanza ma non previsto dalla specifica. | | |
| 00010704 | P_CCAT_FOG | foglio | String(50) | | |
| 00010705 | P_CCAT_MAP | mappale | String(50) | | |
| 00010702 | P_CCAT_POC | posizione catastale | Enum | | |
| | ***Dominio (Posizione catastale)*** | | | **NC1** | **NC5** |
| | 01 | d’impianto | | | |
| | 02 | non d’impianto | | | |
| 00010708 | P_CCAT_DO | denominazione origine catastale | String(100) | | |
| 00010710 | P_CCAT_CNS | coordinate lat/nord sistema | String(50) | | |
| 00010711 | P_CCAT_SD | sistema di destinazione | Enum | | |
| | Sistemi di riferimento spaziale riportati nella lista MD_ReferenceSystemCode, allegato 2 DPCM relativo alle “Regole Tecniche del Repertorio Nazionale Dati Territoriali” | | | | |

| | *Dominio (Sistema di destinazione)* | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|
| | **01** | **wgs84 - coordinate geografiche espresse rispetto al sistema wgs84** | | | |
| | **02** | **etrs89 - coordinate geografiche espresse rispetto al sistema etrs89** | | | |
| | **03** | **etrs89/etrs-laea - coordinate cartografiche espresse nel sistema etrs89 con la rappresentazione azimutale equal area di lambert** | | | |
| | **04** | **etrs89/etrs-lcc - coordinate cartografiche espresse nel sistema etrs89 con la rappresentazione conforme conica di lambert** | | | |
| | **05** | **etrs89/etrs-tm32 - coordinate cartografiche espresse nel sistema etrs89 con la rappresentazione trasversa di mercatore (zona 32)** | | | |
| | **06** | **etrs89/etrs-tm33 - coordinate cartografiche espresse nel sistema etrs89 con la rappresentazione trasversa di mercatore (zona 33)** | | | |
| | **07** | **roma40/est - coordinate cartografiche nella rappresentazione di gauss-boaga (fuso est)** | | | |
| | **08** | **roma40/ovest - coordinate cartografiche nella rappresentazione di gauss-boaga (fuso ovest)** | | | |
| | **09** | **ed50/utm 32n - coordinate cartografiche espresse nel sistema ed50 (zona 32n)** | | | |
| | **10** | **ed50/utm 33n - coordinate cartografiche espresse nel sistema ed50 (zona 33n)** | | | |
| | **11** | **igm95/utm 32n - coordinate cartografiche espresse nel sistema igm95 (zona 32n). (raffittimento nazionale del sistema etrs89)** | | | |
| | **12** | **igm95/utm 33n - coordinate cartografiche espresse nel sistema igm95 (zona 33n) (raffittimento nazionale del sistema etrs89)** | | | |
| | **13** | **wgs84/utm 32n - coordinate cartografiche espresse nel sistema wgs84 (zona 32n)** | | | |
| | **14** | **wgs84/utm 33n - coordinate cartografiche espresse nel sistema wgs84 (zona 33n)** | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 15 | wgs84/utm 34n - coordinate cartografiche espresse nel sistema wgs84 (zona 34n) | | | |
| | 16 | bessel/cassini-soldner - coordinate cartografiche nella rappresentazione di cassini-soldner | | | |
| | 17 | bessel/sanson-flamsteed - coordinate cartografiche nella rappresentazione di sanson-flamsteed | | | |
| | 18 | catasto / locale - coordinate cartografiche assenti | | | |
| | 19 | roma40 - coordinate geografiche espresse nel sistema roma40 (primo meridiano greenwich) | | | |
| | 20 | roma40/roma - coordinate geografiche espresse nel sistema roma40 (primo meridiano roma monte mario) | | | |
| | 21 | ed50 - coordinate geografiche espresse nel sistema ed50 | | | |
| | 22 | igm95 - coordinate geografiche espresse nel sistema igm95 | | | |
| | 23 | rete altimetrica nazionale - quote ortometriche | | | |
| | 24 | wgs84/3d - quote ellissoidiche | | | |
| | 95 | altro | Valore assunto dall'istanza ma non previsto dalla specifica. | | |

| | *Componenti spaziali della classe* | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 000107101 | P_CCAT_POS | Localizzazione | GU_Point3D - Point 3D | P | P |

***TEMA:*** ***Informazioni cartografiche e metainformazione*** ***0002***

***Descrizione***
Definizione di ambiti territoriali con riferimento alla restituzione cartografica ed alla metainformazione

***CLASSE:*** **Porzione di territorio restituito** **(ZONA_R - 000201)**

***Classe con istanze monoscala***

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Popolamento della classe*** | P | P |

***Definizione***
Porzione di territorio restituito, ad una data scala.
Deve essere correlato alla Classe "Assi di volo".

***Attributi***

| | | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ***Attributi della classe*** | | | | | NC1 | NC5 |
| 00020101 | ZONA_R_SN | **scala nominale** | | Enum | P | P |
| | Scala nominale alla quale è stato realizzato il rilievo. | | | | | |
| | ***Dominio (Scala nominale)*** | | | | NC1 | NC5 |
| | 01 | **1:1000** | | | P | |
| | 02 | **1:2000** | | | P | |
| | 03 | **1:5000** | | | | P |
| | 04 | **1:10000** | | | | P |
| 00020102 | ZONA_R_ENT | **ente realizzatore** | | String(100) | P | P |
| | Ente committente | | | | | |
| 00020103 | ZONA_R_RID | **identificatore ripresa aerea** | | String(50) | | |
| | Codice di identificazione della ripresa aerea; assicura il collegamento tra le Classi "Assi di volo", "Centri di presa", "Abbracciamento al suolo del fotogramma" e "Porzione di territorio restituito" | | | | | |
| 00020104 | ZONA_R_DT | **ditta esecutrice** | | String(100) | | |
| | Ditta esecutrice o ATI | | | | | |
| 00020105 | ZONA_R_COL | **collaudo** | | String(100) | | |
| | Collaudatore | | | | | |
| 00020107 | ZONA_R_MET | **metadati** | | String(100) | | |
| | Link (nome del file, sito web, ..) dove sono memorizzate le metainformazioni sul dataset | | | | | |

| | | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ***Componenti spaziali della classe*** | | | | | NC1 | NC5 |
| 000201101 | ZONA_R_POS | **Estensione** | | GU_CXSurfaceB3D - Complex Surface Boundary 3D | P | P |

***CLASSE:*** **Ambito omogeneo per la metainformazione (META - 000202)**

***Classe con istanze monoscala***

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Popolamento della classe*** | P | P |

***Definizione***

Ambito territoriale caratterizzato da informazioni omogenee rispetto ad un sottoinsieme sintetico di metadati. Ogni istanza di questa classe corrisponde alla sezione definita nel RNDT.
Visto che più classi possono interessare uno stesso ambito territoriale, una sezione può essere considerata appartenente a diversi dataset. Ne deriva che deve essere stabilita una relazione [1..n] tra ogni dataset descritto e le sezioni ad esso appartenenti. Per conseguire tale risultato è necessario aggiungere una tabella relazionale che raccoglie le sezioni appartenenti ad un certo dataset. Tale tabella prevede i seguenti attributi:
- COD_CL – codice della classe (stringa)
- SEZ_ID – FILE_ID dell'ambito omogeneo per la metainformazione /sezione

***Attributi***

| | ***Attributi della classe*** | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|
| 00020201 | META_ES | **tipo di estensione** | Enum | P | P |
| | definisce la tipologia di estensione della porzione di territorio considerata | | | | |
| | ***Dominio (Tipo di estensione)*** | | | NC1 | NC5 |
| | 01 | **limite amministrativo** | | P | P |
| | 02 | **taglio cartografico** | | P | P |
| | 95 | **altro** | Valore assunto dall'istanza ma non previsto dalla specifica. | P | P |
| | | | | | |
| 00020202 | META_NC | **nome/codice** | String(100) | P | P |
| | specifica il nome o il codice della porzione di territorio considerata (indicata nell'attributo META_ES) | | | | |
| 00020203 | META_SC | **scala** | Enum | P | P |
| | definisce la scala di riferimento del DBT per la porzione di territorio considerata | | | | |
| | ***Dominio (Scala)*** | | | NC1 | NC5 |
| | 01 | **scala 1:1000** | | P | P |
| | 02 | **scala 1:2000** | | P | P |
| | 03 | **scala 1:5000** | | P | P |
| | 04 | **scala 1:10000** | | P | P |
| | 05 | **scala 1:25000** | | P | P |
| | 95 | **altro** | Valore assunto dall'istanza ma non previsto dalla specifica. | P | P |

| | ***Componenti spaziali della classe*** | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|
| 000202101 | META_SUP | **Estensione** | GU_CPSurface2D - Composite Surface 2D | P | P |

***TEMA:*** ***Informazioni fotogrammetriche*** ***0003***

***Descrizione***
Riunisce le informazioni relative alle varie coperture fotogrammetriche che hanno interessato la zona

***CLASSE:*** **Asse di volo** **(A_VOLO - 000301)**

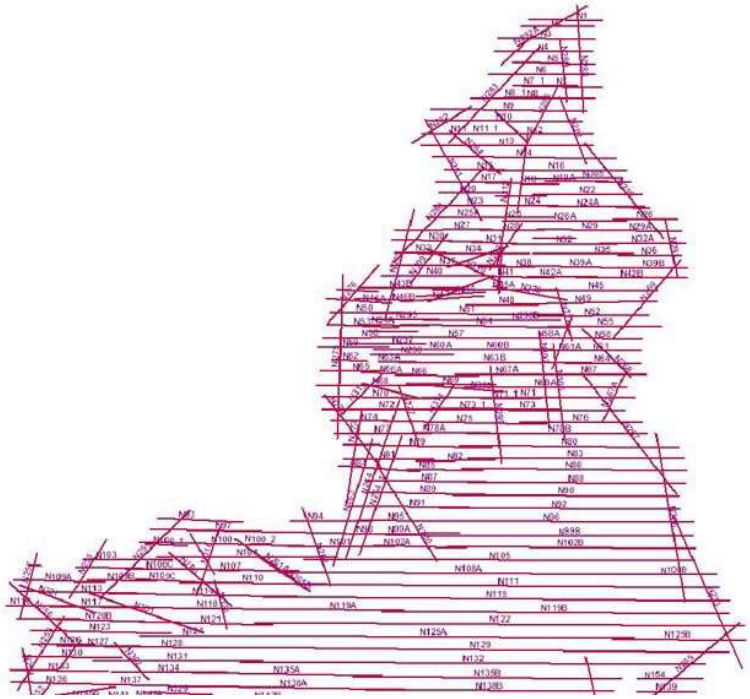
| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Popolamento della classe*** | | |

***Definizione***
Asse della ripresa aerea

Vedi: Gli assi di una ripresa aerea

***Figure***

- Gli assi di una ripresa aerea



***Attributi***

| | ***Attributi della classe*** | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **00030101** | **A_VOL_ENTE** | **ente realizzatore** | **String(100)** | | |
| | | Ente che ha curato la realizzazione del rilievo | | | | |
| | **00030102** | **A_VOL_DT** | **ditta esecutrice** | **String(100)** | | |
| | | Ditta esecutrice o ATI | | | | |
| | **00030103** | **A_VOL_RID** | **identificatore ripresa aerea** | **String(50)** | | |
| | | Codice di identificazione della ripresa aerea; assicura il collegamento tra le Classi "Assi di volo", "Centri di presa", "Abbracciamento al suolo del fotogramma" e "Porzione di territorio restituito" | | | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **00030104** | **A_VOL_CS** | **codice strisciata** | **String(50)** | | |
| | | Codice della strisciata | | | | |
| | **00030105** | **A_VOL_DR** | **data ripresa** | **Date** | | |
| | | Data della ripresa aerea | | | | |
| | **00030106** | **A_VOL_QT** | **quota volo** | **Real** | | |
| | | Quota assoluta di volo | | | | |
| | **00030107** | **A_VOL_CCOD** | **codice camera fotogrammetrica** | **String(50)** | | |
| | | Numero di codice (S/N) della camera fotogrammetrica | | | | |
| | **00030108** | **A_VOL_DSTP** | **distanza principale** | **Real** | | |
| | | Distanza principale della camera fotogrammetrica | | | | |
| | **00030109** | **A_VOL_NFI** | **numero fotogramma iniziale** | **Integer** | | |
| | | Numero del fotogramma con il quale inizia la strisciata | | | | |
| | **00030110** | **A_VOL_NFF** | **numero fotogramma finale** | **Integer** | | |
| | | Numero del fotogramma con il quale termina la strisciata | | | | |

| | ***Componenti spaziali della classe*** | | | | **NC1** | **NC5** |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **000301101** | **A_VOL_ASS** | **Asse** | **GU_CPCurve3D - Composite Curve 3D** | | |
| | Segmento indicante l'inizio e la fine della strisciata; nel caso di adozione di apparato satellitare a bordo può essere costituito dalla spezzata i cui vertici coincidono con i centri di presa. | | | | | |

***CLASSE:*** **Centro di presa** **(CPRESA - 000302)**

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Popolamento della classe*** | | |

***Definizione***
Centri di presa dei singoli fotogrammi

***Attributi***

| ***Attributi della classe*** | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|
| **00030201** | **CPRESA_ID** | **identificatore ripresa aerea** | **String(50)** | | |
| | Codice di identificazione della ripresa aerea; assicura il collegamento tra le Classi "Assi di volo", "Centri di presa", "Abbracciamento al suolo del fotogramma" e "Porzione di territorio restituito" | | | | |
| **00030202** | **CPRESA_CS** | **codice strisciata** | **String(50)** | | |
| | Codice della strisciata | | | | |
| **00030203** | **CPRESA_NF** | **numero fotogramma** | **Integer** | | |
| | Numero del fotogramma | | | | |
| **00030206** | **CPRESA_QTO** | **quota ortometrica** | **Real** | | |
| | Quota assoluta di volo ortometrica | | | | |
| **00030208** | **CPRESA_O** | **omega** | **Real** | | |
| | Componente di orientamento Omega | | | | |
| **00030209** | **CPRESA_P** | **phi** | **Real** | | |
| | Componente di orientamento Phi | | | | |
| **00030210** | **CPRESA_K** | **kappa** | **Real** | | |
| | Componente di orientamento Kappa | | | | |
| **00030207** | **CPRESA_QTE** | **quota ellissoidica** | **Real** | | |
| | Quota assoluta di volo ellissoidica | | | | |

| ***Componenti spaziali della classe*** | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|
| **000302101** | **CPRESA_POS** | **Localizzazione** | **GU_Point3D - Point 3D** | | |

### *CLASSE:* Abbracciamento al suolo del fotogramma (Z_FOTO - 000303)

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Popolamento della classe*** | | |

### *Definizione*

Proiezione al suolo del singolo fotogramma, derivato dal cosiddetto 'fotoindice' che accompagna generalmente le riprese. Prodotto usualmente a fotogrammi alterni.

Vedi: Fotoindice di una ripresa aerea

### *Figure*

- Fotoindice di una ripresa aerea



### *Attributi*

| | *Attributi della classe* | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 00030301 | Z_FOTO_ID | **identificatore ripresa aerea** | String(50) | | |
| | | Codice di identificazione della ripresa aerea; assicura il collegamento tra le Classi "Assi di volo", "Centri di presa", "Abbracciamento al suolo del fotogramma" e "Porzione di territorio restituito" | | | | |
| | 00030302 | Z_FOTO_CS | **codice strisciata** | String(50) | | |
| | | Codice della strisciata | | | | |
| | 00030303 | Z_FOTO_NF | **numero fotogramma** | Integer | | |
| | | Numero del fotogramma | | | | |

| | *Componenti spaziali della classe* | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 000303102 | Z_FOTO_SUP | Estensione | GU_CPSurface2D - Composite Surface 2D | | |

## *STRATO:* 01 **Viabilità, mobilità e trasporti**

### *Descrizione*

E' lo strato che raccoglie le informazioni relative alla mobilità ed ai trasporti di qualunque natura essi siano. Lo strato descrive:
- la modellazione per aree che raccoglie prevalentemente le caratteristiche geometrico costruttive delle infrastrutture di trasporto;
- la modellazione della viabilità con grafi di simulazione delle correnti di traffico, più rivolta all'espletamento delle caratteristiche di interesse trasportistico della mobilità.

Si raggruppano perciò in questa sezione della specifica i seguenti contenuti:
- Strade e relativi particolari, comprendendo sia le infrastrutture costituenti la viabilità primaria che quella secondaria, all'interno del tema "strade" sono comprese aree destinate in modo specifico alla circolazione veicolare e/o pedonale e/o a quella dei cicli.
- Infrastrutture di trasporto su ferro e relativi particolari, comprendendo in questa voce sia ferrovie che metropolitane, tranvie, funicolari.
- Impianti e infrastrutture di trasporto di altro genere e relativi particolari, comprendendo in questa voce il trasporto a fune (funivie, sciovie ecc…), le modalità di connessione trasportistica su acqua (traghetto…), altre strutture di trasporto.

## *TEMA: Strade* *0101*

### *Descrizione*

Si identifica la "strada" come l'area ad uso pubblico destinata alla circolazione dei pedoni, dei veicoli e degli animali. Nel tema sono descritte le aree di mobilità sia principale che secondaria e la corrispondente rappresentazione a grafo. La distinzione tra i due tipi è la seguente: una strada è definita principale o secondaria sulla base della larghezza utile del piano rotabile, in particolare se di larghezza maggiore di 7m (strada a due o più corsie) viene definita principale, secondaria se di larghezza minore di 7m (strada ad una corsia) secondo le specifiche della Commissione Geodetica per la cartografia a scala 1:10.000; più precisamente come viabilità principale si individuano le autostrade ed i raccordi autostradali, le superstrade e tutte le strade ordinarie, mentre come viabilità secondaria si individuano i percorsi di "carrareccia", "tratturo", "rotabile secondaria", "sentieri" ecc.

Il tema descrive pertanto:

LE AREE STRADALI DELLA VIABILITÀ PRINCIPALE

Con "Area Stradale" si intende la rappresentazione della sede stradale della viabilità principale, ovvero delle strade sia urbane che extraurbane, costituite a loro volta dalle aree componenti di circolazione veicolare, pedonale e ciclabile (queste ultime due possono essere in sede stradale od isolate, mentre l'area di circolazione veicolare è supposta essere sempre in sede stradale).
Ogni area di circolazione, sia stradale che di altra destinazione, è acquisita mantenendone la continuità anche in corrispondenza di intersezione in proiezione planimetrica con manufatti, fabbricati, aree di circolazione della stessa classe o di classi differenti, etc.
Le opere d'arte (ponti/viadotti/cavalcavia e gallerie) sono definiti nell'ambito dello Strato "Manufatti" - Tema "Opere delle Infrastrutture di Trasporto" e deve essere garantita la consistenza tra le proprietà attribuite all'Area di circolazione e la presenza delle opere stesse.

LA RAPPRESENTAZIONE A GRAFO DELLA VIABILITÀ PRINCIPALE

Essa è realizzata a due livelli. Il primo livello (detto livello 1) è analitico e descrive il flusso di circolazione sia veicolare che pedonale (ove necessario, quest'ultimo, per correlare adeguatamente le informazioni del Tema "Toponimi e Numeri Civici") nell'ambito della sede stradale (ancorchè esclusivamente pedonale), ed in particolare, ove presente, quale mezzeria della carreggiata.

Vedi: Organizzazione in aree e reticolo e correlazione tra le due componenti spaziali

Il secondo livello (detto Livello 2) viceversa costituisce una rappresentazione sintetica dei flussi di circolazione ed è orientato soprattutto ad elaborazioni di tipo modellistico; il Livello 1 ed il Livello 2 sono comunque strettamente correlati tra di loro, come evidenziato dalla figura:

Vedi: Liv. 1 e Liv. 2 del grafo stradale e correlazione tra le due componenti spaziali

LA RETE DELLE PISTE CICLABILI

Essa è costruita tramite la rappresentazione dell'asse dell'area di circolazione ciclabile.

LE AREE DI VIABILITÀ MISTA SECONDARIA

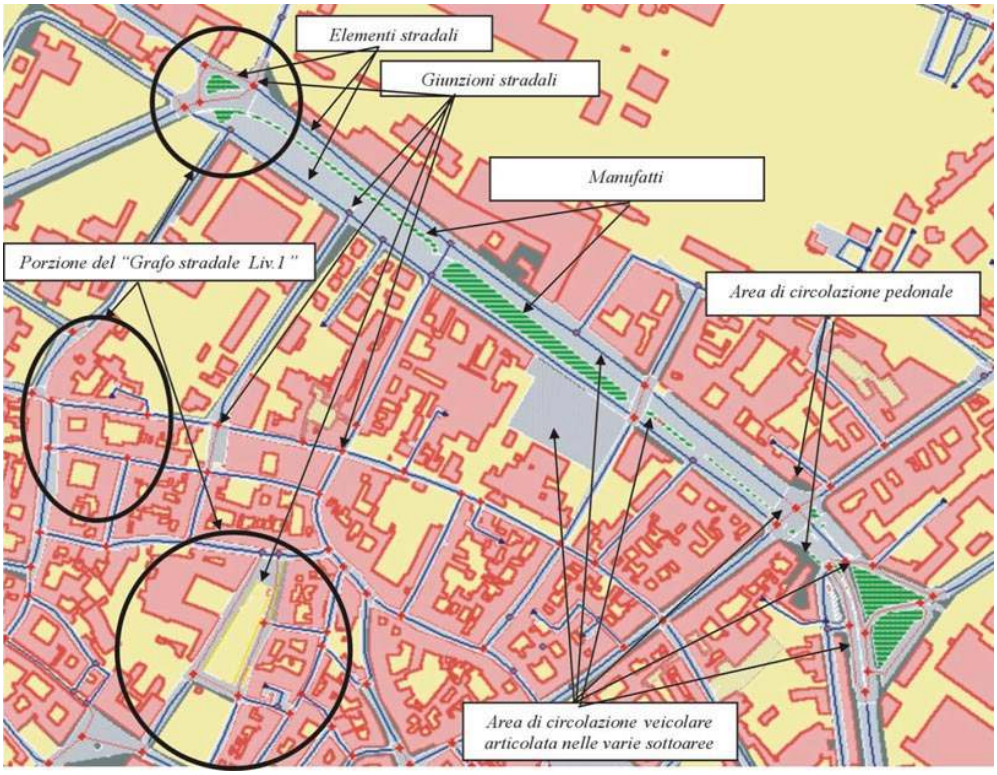
Comprende la sede della viabilità di tipo extraurbano caratterizzata da una larghezza del piano rotabile non superiore ai 7 m e in genere inferiore ai 3,5 m, con fondo naturale sistemato, adibita al trasporto con mezzi ordinari, speciali o animali. Rientrano in questa classe le mulattiere, carrarecce, ma anche i sentieri, i tratturi, le vie ferrate ecc...

LA RAPPRESENTAZIONE A GRAFO DELLA VIABILITÀ MISTA SECONDARIA

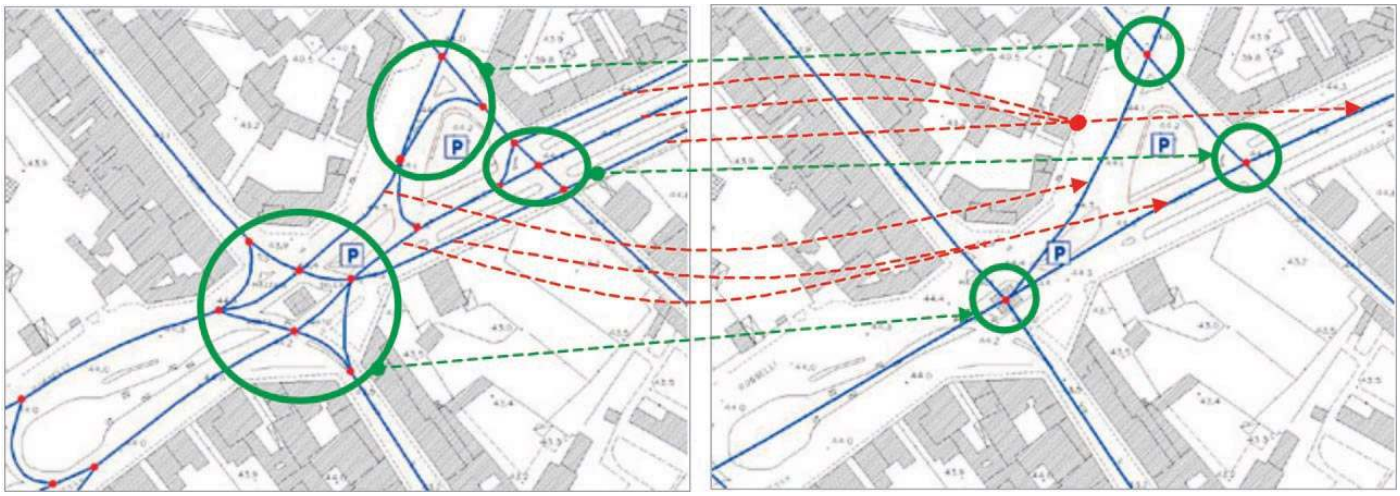
Essa è costruita tramite la rappresentazione dell'asse dell'area di viabilità mista secondaria

### *Figure*

- F1 - organizzazione in aree e reticolo e correlazione tra le due componenti spaziali




- F2 - liv. 1 e liv. 2 del grafo stradale e correlazione tra le due componenti spaziali



***CLASSE:*** **Area di circolazione veicolare** **(AC_VEI - 010101)**

***Classe con istanze monoscala***

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Popolamento della classe*** | P | P |

***Definizione***

Corrisponde all'area dove è possibile la transitabilità e la sosta dei veicoli, non necessariamente secondo correnti e flussi di traffico (prerogativa della sola carreggiata). In particolare le aree che la compongono sono sottoaree che individuano caratteristiche del flusso di traffico (zona).

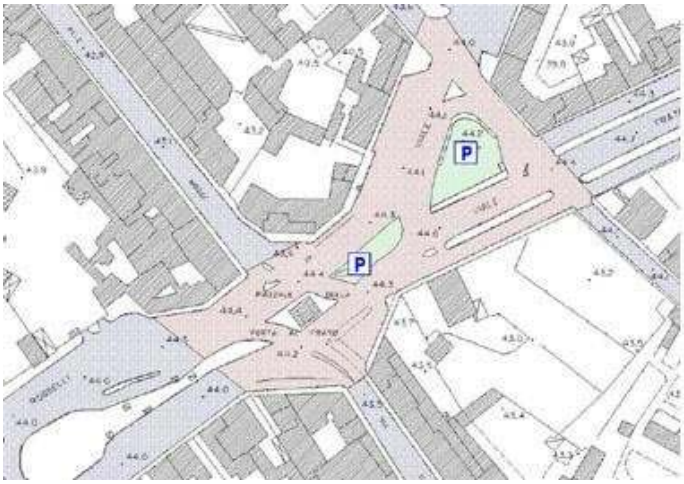
Vedi: Le zone dell'area di circolazione veicolare

Ogni strada nel suo complesso può essere formata da una o più carreggiate separate, ma la separazione deve essere realizzata mediante oggetti materiali come aiuole, muretti, marciapiedi, ecc...; pertanto la semplice presenza di una doppia striscia continua non vale a dividere la strada in due carreggiate (la divide invece in corsie destinate ai sensi di marcia). In questa classe non sono comprese quelle aree che non sono transitabili

dai veicoli, come le isole di traffico o isole di canalizzazione, le aiuole, le rotonde ecc… che, per contro, sono individuati come oggetti stradali o manufatti autonomi.

### *Figure*

- Le zone dell'area di circolazione veicolare





| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ***Componenti spaziali della classe*** | | | | | | | **NC1** | **NC5** |
| **010101101** | **AC_VEI_SUP** | **Estensione** | **GU_CPSurfaceB3D - Composite Surface Boundary 3D** | | | | **P** | **P** |
| Si acquisisce l'area dove è possibile la transitabilità dei veicoli. Gli oggetti e manufatti stradali che non consentono il transito dei veicoli sono esclusi dal computo di tale superficie (spartitraffico, aiuole, rotonde, ecc…).<br>NOTE: superficie bidimensionale il cui contorno è la proiezione planimetrica dell'anello 3D corrispondente | | | | | | | | |
| *Attributi di questa componente spaziale* | | | | | | | **NC1** | **NC5** |
| **01010120** | **AC_VEI_CON** | **Tipo_contorno** | **Enum** | | aTratti sul contorno 3D su | Estensione | | |
| | | contorno fisico o fittizio | | | | | | |
| | ***Dominio (Tipo_contorno)*** | | | | | | **NC1** | **NC5** |
| | **01** | **contorno fisico** | Contorno fisico | | | | | |
| | **02** | **contorno fittizio** | Contorno fittizio | | | | | |
| **01010101** | **AC_VEI_ZON** | **Zona** | **Enum** | | aSottoaree su | Estensione | **P** | **P** |
| | | attributo che qualifica le differenti zone di transitabilità dei veicoli in funzione delle caratteristiche della corrente veicolare. I flussi di traffico avvengono sulla carreggiata ma la transitabilità dei veicoli è consentita anche in altre zone che costituiscono l'area e che comprendono le aree di sosta o di fermata, oltre a zone dove il traffico non è univocamente determinabile (aree a traffico strutturato) e zone dove non sono identificabili in numero finito i possibili flussi di traffico (aree a traffico non strutturato) | | | | | | |
| | ***Dominio (Zona)*** | | | | | | **NC1** | **NC5** |
| | **01** | **tronco carreggiata** | parte stradale destinata allo scorrimento dei veicoli; è composta da una o più corsie di marcia ed, in genere, è pavimentata e delimitata da strisce di margine. Comprende tutti i tronchi di carreggiata ordinari, che non presentano particolari difformità rispetto allo sviluppo longitudinale delle correnti veicolari. L'individuazione della larghezza della carreggiata deve essere fatta escludendo dal calcolo | | | | **P** | **P** |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | le aree laterali di parcheggio dei veicoli. La cassazione ha infatti stabilito che non può considerarsi carreggiata quella parte della strada dove la circolazione non sia possibile per la presenza di automezzi posti a pettine nell'apposito parcheggio; vi è invece compresa quella parte che, pur occupata dai binari ferroviari, sia transitabile nella sua totalità (i binari devono essere perciò a raso della pavimentazione). | | |
| | 0101 | **tronco ordinario** | tronco di carreggiata quando questo non costituisce svincolo | P | P |
| | 0102 | **rampa/svincolo** | E' un particolare tronco di carreggiata con funzioni di collegamento in corrispondenza di intersezione a livelli sfalsati.<br>COMPRENDE<br>i tronchi di carreggiata che sono di collegamento tra correnti veicolari planoaltimetricamente sfalsati. | P | P |
| | 0103 | **controviale** | | P | P |
| | 0104 | **passaggio a livello** | area di intersezione a raso, opportunamente attrezzata e segnalata ai fini della sicurezza, tra una o più strade ed una linea ferroviaria o tranviaria in sede propria. | P | P |
| | 0105 | **vicolo** | | P | P |
| | 02 | **area a traffico strutturato** | area transitabile dove la veicolazione non avviene in singolo tronco di carreggiata regolare ma su aree che hanno una estensione non individuabile in unica corrente di traffico. I flussi sono regolamentati ed in numero finito. Comprende tutti gli incroci a raso, piazze, slarghi, rotonde, caselli autostradali dove non sia prevalente una sola corrente veicolare per cui l'area di incrocio è parimenti condivisa dai rami viabilistici che vi si attestano e non semplificabile con unico tronco di carreggiata. | P | P |
| | 0201 | **casello/barriera autostradale** | area a circolazione dei veicoli che in corrispondenza dell'ingresso/uscita delle autostrade si allarga/restringe per facilitare l'accesso/deflusso ai caselli di pedaggio per cui non è identificabile come singolo tronco di carreggiata. Comprende tutta l'area "a fuso" dove è variabile il numero delle corsie e il senso di canalizzazione della corrente veicolare. | P | P |
| | 0204 | **piazza** | area di piazza adibita alla circolazione dei veicoli secondo correnti di traffico non univocamente individuabili.<br>NOTE: si considera l'area adibita al solo transito dei veicoli, può essere distinta dalla piazza come estensione toponomastica (ad esempio quando quest'ultima include anche altri oggetti e manufatti o altri tipi di viabilità). | P | P |
| | 0205 | **incrocio** | area di incrocio dove si intersecano a raso più correnti veicolari che condividono la stessa sede e regolamentate da segnaletica stradale o semaforica. | P | P |
| | 0206 | **rotatoria** | area a traffico strutturato dove i rami veicolari che vi confluiscono vengono immessi, generalmente con l'ausilio di isole triangolari, in una zona veicolare a più corsie, chiusa su se stessa, ad asse circolare od ellittico. | P | P |
| | 03 | **area a traffico non strutturato** | area dove non è univocamente identificabile l'area transitabile e i flussi di traffico in generale. Possono essere all'interno di aree di pertinenza (viabilità all'interno di un porto, ad esempio) o in sede stradale | P | P |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | complessiva. È opzionale la modellazione di queste aree nel primo caso, nel secondo, cioè quando si trovano nella sede stradale complessiva la loro acquisizione è obbligatoria. Vi appartengono grandi aree transitabili dove il moto dei veicoli è libero. Vi appartengono le aree transitabili di: parcheggi liberi, servizi stradale/autostradale, aree industriali, aree portuali, aree aeroportuali, aree di sosta, aree militari, aree non ulteriormente specializzate.<br>NOTE: corrisponde ad aree di viabilità all'interno di "Enclosed Traffic Area" del GDF. | | | | |
| | **0301** | **parcheggio** | area posta al di fuori della carreggiata, destinata alla sosta, regolamentata e non, dei veicoli. | | | **P** | **P** |
| | **0307** | **in area di pertinenza** | area a traffico non strutturato all'interno di aree di pertinenza. Si tratta in generale di viabilità interna o non soggetta alle regolamentazioni del codice della strada.<br>NOTE: relazione con area di pertinenza corrispondente | | | **P** | **P** |
| | **04** | **fascia di sosta laterale** | parte della strada adiacente alla carreggiata, separata da questa mediante striscia di margine discontinua e comprendente la fila degli stalli di sosta e la relativa corsia di manovra. Vi appartiene la fascia di parcheggio laterale delle macchine in linea, a lisca di pesce, ecc..purchè opportunamente segnalato a terra. | | | | |
| | **05** | **piazzola di sosta** | parte della strada di lunghezza limitata, adiacente esternamente alla banchina, destinata alla sosta dei veicoli. Rispetto alla fascia di sosta, è limitata longitudinalmente e risponde a motivazioni saltuarie ed improvvise dei casi di sosta. | | | **P** | **P** |
| | **06** | **golfo di fermata** | parte della strada esterna alla carreggiata, destinata alle fermate dei mezzi collettivi di linea ed adiacente al marciapiede o ad altro spazio di attesa per i pedoni. Comprende gli allargamenti per consentire la fermata degli autobus o dei veicoli pubblici. | | | | |
| | **07** | **banchina** | parte della strada compresa tra il margine della carreggiata ed il più vicino tra i seguenti elementi longitudinali: marciapiede, spartitraffico, arginello, ciglio interno della cunetta, ciglio superiore della scarpata nei rilevati. Sono comprese le sole banchine transitabili, quelle non transitabili sono inserite nella più ampia area stradale. | | | | |
| | **08** | **isole di traffico a raso** | zona opportunamente tracciata su strada per l'incanalamento dei flussi veicolari.<br>NOTE: quando, invece, tale isola è costituita da manufatto con cordolo in rilievo, questa zona è descritta nei manufatti per il trasporto. | | | | |
| | **95** | **altro** | Valore assunto dall'istanza ma non previsto dalla specifica. | | | **P** | **P** |
| | | | | | | | |
| **01010102** | **AC_VEI_FON** | **Fondo** | **Enum** | aSottoaree su | Estensione | **P** | |
| | | tipo di pavimentazione dell'area di transitabilità. Questo attributo può avere una ulteriore esplicitazione che riguarda il tipo di materiale che costituisce il fondo dell'area.<br>NOTE: Le strade con fondo pavimentato potranno raggruppare, ad esempio, un manto asfaltato od in calcestruzzo | | | | | |
| | ***Dominio (Fondo)*** | | | | | **NC1** | **NC5** |
| | **01** | **pavimentato** | corrisponde ad un tipo di manto stradale che può essere di tipo flessibile (asfalto) o rigido | | | **P** | |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | (calcestruzzo) a seconda del materiale utilizzato. | | | | |
| | | 02 | **non pavimentato** | non pavimentato, composto da materiale a granulometria variabile. | | | **P** | |
| | | | | | | | | |
| | 01010103 | AC_VEI_SED | **Sede** | **Enum** | aSottoaree su | Estensione | **P** | **P** |
| | | | attributo che definisce in quale rapporto l'area di circolazione si trova rispetto al terreno circostante e se è dotata o meno di particolari opere d'arte: è su ponte, viadotto, in galleria ecc…<br>NOTE: attributo derivato per intersezione con le classi del tema opere d'arte o dall'attributo di sede dell'area stradale complessiva perché esiste sempre l'area stradale di un'area di circolazione veicolare (la prima contiene od è al più uguale alla seconda) | | | | | |
| | | ***Dominio (Sede)*** | | | | | **NC1** | **NC5** |
| | | 01 | **a raso** | la sede stradale poggia sul suolo (comprende aree stradali in trincea, mezzacosta e in rilevato) | | | **P** | **P** |
| | | 02 | **su ponte/viadotto/cavalcavia** | viabilità che si sviluppa su opera d'arte ponte, viadotto, cavalcavia, in sovrappasso di corso d'acqua, di altra infrastruttura di trasporto o di altre entità<br>NOTE: relazione con corrispondente opera d'arte | | | **P** | **P** |
| | | 03 | **in galleria** | viabilità che si sviluppa lungo opera d'arte galleria. Comprende i percorsi sotterranei ma non quelli in sottopasso.<br>NOTE: relazione con corrispondente opera d'arte | | | **P** | **P** |
| | | | | | | | | |
| | 01010104 | AC_VEI_LIV | **Livello** | **Enum** | aSottoaree su | Estensione | **P** | **P** |
| | | | attributo che definisce se l'area di circolazione sottopassa altre aree della stessa o di altre classi.<br>NOTE: Nei casi complessi di articolazione dei livelli, ad esempio quando in livelli di sovrapposizione sono maggiori di tre, si dovrà fare riferimento ad ulteriori informazioni come max altezza transitabile, max ingombro di sezione trasversale… nella forma semplificata è funzionale alla resa grafica | | | | | |
| | | ***Dominio (Livello)*** | | | | | **NC1** | **NC5** |
| | | 01 | **in sottopasso** | l'entità in esame è in sottopasso di medesima o altra viabilità ma anche sottopasso di manufatti, edifici, elementi idrografia | | | **P** | **P** |
| | | 02 | **non in sottopasso** | l'entità non si trova in condizioni di sottopasso rispetto ad alcunchè. | | | **P** | **P** |

***CLASSE:*** **Area di circolazione pedonale** **(AC_PED - 010102)**

***Classe con istanze monoscala***

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Popolamento della classe*** | P | P |

***Definizione***

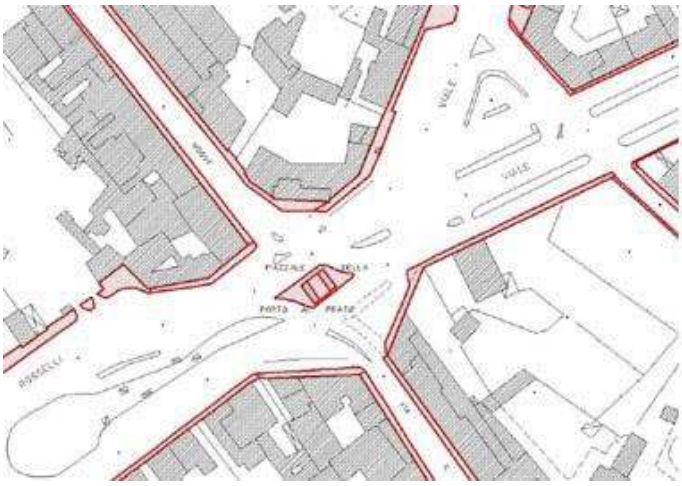
Area destinata alla circolazione dei pedoni, essa comprende tutte le porzioni della piattaforma stradale che all'interno degli ambiti urbani, sono riservate al transito dei pedoni, cioè i marciapiedi, nonché tutte le aree di passaggio o stazionamento pedonale quali portici o sottopassi, passaggi pedonali con o senza gradinate, salvagenti, etc…

Vedi: Le zone dell'area di circolazione pedonale

L'area pedonale può essere in sede propria, ed in tal caso si differenzia per dislivelli dall'area veicolare, od in sede stradale, ed in tal caso è delimitata da apposita segnaletica orizzontale. Non è compresa in questa classe l'area stradale diventata successivamente pedonale (aree a traffico limitato dei centri storici, per esempio) ma che conserva le caratteristiche tecnico - strutturali dell'area stradale adibita alla circolazione dei veicoli.

***Figure***

- Le zone dell'area di circolazione pedonale





***Attributi***

| | | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ***Attributi della classe*** | | | | | | |
| | 01010201 | AC_PED_POS | **posizione** | Enum | P | P |
| | attributo che identifica se l'area di circolazione pedonale si trova all'interno della piattaforma stradale o se è in sede specifica, adibita alla circolazione dei soli pedoni e non in sede stradale. È un attributo vincolante per la determinazione del comportamento al variare delle scala, ad esempio, quando in sede stradale, l'area di circolazione pedonale al diminuire della scala spesso non è più rappresentabile, mentre persiste l'area stradale complessiva che la contiene.<br>NOTE: Si ricorda comunque che se sono acquisibili, anche alle medie e piccole scale le entità possono persistere (es. marciapiedi di larghezza>10 m) | | | | | |
| | ***Dominio (Posizione)*** | | | | NC1 | NC5 |
| | 01 | **non in sede stradale** | il percorso pedonale si sviluppa al di fuori della sede stradale, ed è specializzata per la sola viabilità pedonale, su sede propria (vialetti…), sono comprese le aree in porticato ancorchè adiacenti alla sede stradale ma esternamente.<br>COMPRENDE | | P | P |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | i percorsi di cimiteri, vialetti di parchi e giardini | | |
| | 02 | **su sede stradale** | la viabilità pedonale si trova all'interno dell'area stradale complessiva. | P | P |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ***Componenti spaziali della classe*** | | | | | | | **NC1** | **NC5** |
| **010102101** | **AC_PED_SUP** | **Estensione** | **GU_CXSurfaceB3D - Complex Surface Boundary 3D** | | | | **P** | **P** |
| si acquisiscono le aree ad esclusiva percorribilità pedonale come marciapiedi, vicoli, vie gradonate etc. | | | | | | | | |
| *Attributi di questa componente spaziale* | | | | | | | **NC1** | **NC5** |
| **01010220** | **AC_PED_CON** | **Tipo_contorno** | **Enum** | aTratti sul contorno 3D su | Estensione | | | |
| | | contorno fisico o fittizio | | | | | | |
| | ***Dominio (Tipo_contorno)*** | | | | | | **NC1** | **NC5** |
| | **01** | **contorno fisico** | Contorno fisico | | | | | |
| | **02** | **contorno fittizio** | Contorno fittizio | | | | | |
| **01010202** | **AC_PED_ZON** | **Zona** | **Enum** | aSottoaree su | Estensione | | **P** | **P** |
| | | tipo di zona che qualifica la transitabilità dei pedoni in funzione delle caratteristiche strutturali della sede del flusso pedonale. | | | | | | |
| | ***Dominio (Zona)*** | | | | | | **NC1** | **NC5** |
| | **01** | **su marciapiede** | viabilità pedonale che si svolge su parte della strada rialzata, esterna alla carreggiata<br>NOTE: vincolo di esistenza di manufatto marciapiede | | | | **P** | **P** |
| | **03** | **su salvagente** | parte della strada, esterna alla carreggiata, rialzata o altrimenti delimitata e protetta, destinata al riparo ed alla sosta dei pedoni, in corrispondenza di attraversamenti pedonali o di fermate dei trasporti collettivi. Comprende le isole salvagente.<br>NOTE: vincolo di esistenza di manufatto salvagente | | | | **P** | **P** |
| | **04** | **area a porticato** | Porticato lungo una strada è una struttura architettonica a piano terra di pianta quadrangolare isolata od inserita in edificio complesso monumentale di cui almeno un lato è formato da un colonnato per riparare un'area destinata al transito pedonale.<br><br>vincolo di corrispondenza con sottoarea specializzata di edificio | | | | **P** | **P** |
| | **05** | **galleria pedonale** | area adibita al passaggio dei soli pedoni che si sviluppa in percorsi ricavati al di sotto di edifici od altri oggetti, con copertura propria od indiretta, non visibili in stereorestituzione ma da rilievi diretti o ricognizione a terra. | | | | **P** | **P** |
| | **06** | **percorsi a gradinate** | strade in pendenza composte da gradoni (esempio le tipiche creuze genovesi)<br>NOTE: vincolo di esistenza di manufatto gradoni | | | | **P** | **P** |
| | **07** | **vialetto** | percorso pedonale di collegamenti tra edifici o percorsi stradali in genere. Si fa riferimento a | | | | **P** | **P** |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | percorsi isolati rispetto da aree di altra viabilità. Vi appartengono i vialetti di cimitero. | | | | |
| | **08** | **vicolo** | | area pedonale per le ristrette dimensioni di accesso alle abitazioni che non la rendono carreggiabile (hanno una larghezza inferiore ai 2.5 mt), sono frequenti nei centri storici. | | | **P** | **P** |
| | **09** | **aree solo pedonali (sagrato, piazza)** | | aree dove la circolazione dei pedoni è libera e non vincolata da percorsi specifici. Vi appartengono piazze, sagrati isole, aree esclusivamente pedonali.<br>NOTE: sono escluse le isole pedonali dei centri storici se è possibile l'accesso con traffico limitato. | | | **P** | **P** |
| | **10** | **passaggio pedonale** | | parte di strada separata dalla carreggiata da una striscia bianca continua o da apposita protezione e destinata al transito dei pedoni. Ha funzioni di marciapiede in mancanza di esso. | | | **P** | **P** |
| | **95** | **altro** | | Valore assunto dall'istanza ma non previsto dalla specifica. | | | **P** | **P** |
| | | | | | | | | |
| **01010203** | **AC_PED_FON** | **Fondo** | **Enum** | aSottoaree su | Estensione | | **P** | |
| | | tipo di pavimentazione dell'area di circolazione pedonale. Questo attributo ha una ulteriore esplicitazione che riguarda il tipo di materiale che costituisce il fondo dell'area. Qualora non si disponga o non si voglia disporre dell'informazione del materiale si farà riferimento al livello superiore di definizione dell'attributo al solo tipo fondo.<br>NOTE: Le strade con fondo pavimentato potranno raggruppare ad esempio un manto asfaltato od in calcestruzzo | | | | | | | |
| | ***Dominio (Fondo)*** | | | | | | **NC1** | **NC5** |
| | **01** | **pavimentato** | | corrisponde ad un tipo di manto stradale che può essere di tipo flessibile (asfalto) o rigido (calcestruzzo) a seconda del materiale utilizzato. | | | **P** | |
| | **02** | **non pavimentato** | | non pavimentato, composto da materiale a granulometria variabile | | | **P** | |
| | | | | | | | | |
| **01010204** | **AC_PED_SED** | **Sede** | **Enum** | aSottoaree su | Estensione | | **P** | **P** |
| | | attributo che definisce in quale rapporto l'area di circolazione si trova rispetto al terreno circostante e se è dotata o meno di particolari opere d'arte.<br>NOTE: relazione con l'opera alla quale si riferisce, da definire primariamente solo nei casi di percosi isolati, non in sede stradale. | | | | | | |
| | ***Dominio (Sede)*** | | | | | | **NC1** | **NC5** |
| | **01** | **a raso** | | l'area poggia sul suolo in assenza di ulteriori manufatti | | | **P** | **P** |
| | **02** | **su ponte/passerella pedonale** | | viabilità che si sviluppa su opera d'arte ponte, viadotto, cavalcavia, in sovrappasso di corso d'acqua, di altra infrastruttura di trasporto o di altre entità<br>NOTE: relazione con corrispondente opera d'arte | | | **P** | **P** |
| | **03** | **in galleria/sottopassaggio pedonale** | | viabilità che si sviluppa lungo opera d'arte galleria. Comprende i percorsi sotterranei ma non quelli in sottopasso | | | **P** | **P** |
| | | | | | | | | |
| **01010205** | **AC_PED_LIV** | **Livello** | **Enum** | aSottoaree su | Estensione | | **P** | **P** |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | attributo che definisce se l'area di circolazione sottopassa altre aree dello stesso o di altri strati.<br>NOTE: da definire primariamente solo nei casi di percosi isolati, non in sede stradale. | | | |
| | ***Dominio (Livello)*** | | | **NC1** | **NC5** |
| | **01** | **in sottopasso** | l'entità è in sottopasso di medesima o altra viabilità ma anche sottopasso di manufatti, edifici, elementi idrografia | **P** | **P** |
| | **02** | **non in sottopasso** | l'entità non si trova in condizioni di sottopasso rispetto ad alcunchè. | **P** | **P** |

***CLASSE:*** **Area di circolazione ciclabile** **(AC_CIC - 010103)**

***Classe con istanze monoscala***

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Popolamento della classe*** | P | P |

***Definizione***

Parte longitudinale della strada, opportunamente delimitata, riservata alla circolazione dei velocipedi.
La pista ciclabile può essere realizzata:
a. in sede propria, ad unico o doppio senso di marcia, qualora la sua sede sia fisicamente separata da quella relativa ai veicoli a motore ed ai pedoni, attraverso idonei spartitraffico longitudinali fisicamente invalicabili;
b. su corsia riservata, ricavata dalla carreggiata stradale, ad unico senso di marcia, concorde a quello della contigua corsia destinata ai veicoli a motore ed ubicata di norma in destra rispetto a quest'ultima corsia, qualora l'elemento di separazione sia costituito essenzialmente da striscia di delimitazione longitudinale o da delimitatori di corsia;
c. su corsia riservata, ricavata dal marciapiede, ad unico o doppio senso di marcia, qualora l'ampiezza ne consenta la realizzazione senza pregiudizio per la circolazione dei pedoni e sia ubicata sul lato adiacente alla carreggiata stradale.

Vedi Regolamento recante norme per la definizione delle caratteristiche tecniche delle piste ciclabili - DM 30/11/99 n°557

Vedi: Area di circolazione pedonale ciclabile

***Figure***

- Area di circolazione pedonale ciclabile







| | | | | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ***Componenti spaziali della classe*** | | | | | | | NC1 | NC5 |
| | **010103101** | **AC_CIC_SUP** | **Estensione** | **GU_CPSurfaceB3D - Composite Surface Boundary 3D** | | | P | P |
| Si acquisiscono le aree adibite alla esclusiva transitabilità dei cicli come regolamentato dal DM 30/11/99, n°557. | | | | | | | | |
| *Attributi di questa componente spaziale* | | | | | | | NC1 | NC5 |
| | **01010320** | **AC_CIC_CON** | **Tipo_contorno** | **Enum** | aTratti sul contorno 3D su | Estensione | | |
| | | | contorno fisico o fittizio | | | | | |
| ***Dominio (Tipo_contorno)*** | | | | | | | NC1 | NC5 |
| | **01** | **contorno fisico** | Contorno fisico | | | | | |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 02 | **contorno fittizio** | Contorno fittizio | | | | | |
| 01010301 | AC_CIC_POS | **Posizione** | Enum | aSottoaree su | Estensione | | P | P |
| | | attributo che identifica se l'area di pista ciclabile si trova all'interno della piattaforma stradale che accoglie anche altri tipi di mobilità o se è in sede isolata e specifica, adibita alla circolazione dei soli cicli. | | | | | | |
| | ***Dominio (Posizione)*** | | | | | | **NC1** | **NC5** |
| | 01 | **isolata** | il percorso ciclabile si sviluppa al di fuori della sede stradale, ed è specializzata per la sola viabilità ciclabile | | | | P | P |
| | 02 | **su sede stradale** | l'area ciclabile si trova all'interno della sede stradale e può essere sovrapposta o complementare ad altre aree che la costituiscono (negli incroci con la veicolare od in condivisione del marciapiede con la pedonale) | | | | P | P |
| | | | | | | | | |
| 01010302 | AC-CIC_FON | **Fondo** | Enum | aSottoaree su | Estensione | | P | |
| | | Tipo di pavimentazione dell'area di circolazione ciclabile. Questo attributo ha una ulteriore esplicitazione che riguarda il tipo di materiale che costituisce il fondo dell'area. Qualora non si disponga o non si voglia disporre dell'informazione del materiale si farà riferimento al livello superiore di definizione dell'attributo al solo tipo fondo.<br>NOTE: Le strade con fondo pavimentato potranno raggruppare ad esempio un manto asfaltato od in calcestruzzo | | | | | | | |
| | ***Dominio (Fondo)*** | | | | | | **NC1** | **NC5** |
| | 01 | **pavimentato** | corrisponde ad un tipo di manto stradale che può essere di tipo flessibile (asfalto) o rigido (calcestruzzo) a seconda del materiale utilizzato. | | | | P | |
| | 02 | **non pavimentato** | non pavimentato, composto da materiale a granulometria variabile | | | | P | |
| | | | | | | | | |
| 01010303 | AC_CIC_SED | **Sede** | Enum | aSottoaree su | Estensione | | P | P |
| | | attributo che definisce in quale rapporto l'area di circolazione si trova rispetto al terreno circostante e se è dotata o meno di particolari opere d'arte.<br>NOTE: relazione con l'opera alla quale si riferisce, da definire primariamente solo nei casi di percorsi isolati, non in sede stradale. | | | | | | |
| | ***Dominio (Sede)*** | | | | | | **NC1** | **NC5** |
| | 01 | **a raso** | l'area poggia sul suolo in assenza di ulteriori manufatti | | | | P | P |
| | 02 | **su ponte** | viabilità che si sviluppa su opera d'arte ponte, viadotto, cavalcavia, in sovrappasso di corso d'acqua, di altra infrastruttura di trasporto o di altre entità<br>NOTE: relazione con corrispondente opera d'arte | | | | P | P |
| | 03 | **in galleria/ sottopassaggio/sotterraneo** | viabilità che si sviluppa in galleria. Comprende i percorsi sotterranei ma non quelli in sottopasso. | | | | P | P |
| | | | | | | | | |
| 01010304 | AC_CIC_LIV | **Livello** | Enum | aSottoaree su | Estensione | | P | P |
| | | attributo che definisce se l'area di circolazione sottopassa altre aree dello stesso o di altri strati. | | | | | | |

| | *Dominio (Livello)* | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|
| | **01** | **in sottopasso** | sottopasso di medesima o altra viabilità ma anche sottopasso di manufatti, edifici, elementi idrografia | **P** | **P** |
| | **02** | **non in sottopasso** | l'entità non si trova in condizioni di sottopasso rispetto ad alcunchè. | **P** | **P** |

## *CLASSE:* Area stradale (AR_STR - 010104)

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Popolamento della classe*** | **P** | **P** |

### *Definizione*

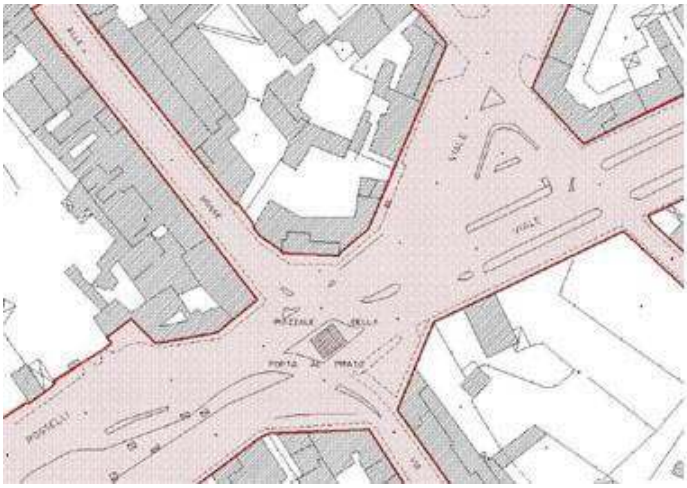
Superficie compresa entro i confini stradali. È il piano formato dalla carreggiata e dalle fasce di pertinenza, cioè banchine, marciapiedi e piste; può comprendere differenti tipi di viabilità sia pedonale che su gomma o di altro tipo, come quella tranviaria.

Vedi: L'area stradale

da CODICE DELLA STRADA (D.Lgs. N°285 del 30.04.92): "la sede stradale comprende la carreggiata, i marciapiedi, le banchine e le piste. Tutto ciò che è posto al di fuori di queste zone non è strada (es. ciglio erboso, canali di scolo delle acque, spiazzi contigui alla strada, ecc…)."

### *Figure*

- L'area stradale





| | | | | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ***Componenti spaziali della classe*** | | | | | | | **NC1** | **NC5** |
| **010104101** | **AR_STR_SUP** | **Estensione** | **GU_CXSurfaceB3D - Complex Surface Boundary 3D** | | | | **P** | **P** |
| Si considera l'area stradale complessiva, ovvero l'intera piattaforma stradale unione delle aree di circolazione veicolare, ciclabile e pedonale di cui è composta e degli eventuali manufatti dell'infrastruttura di trasporto che ne fanno parte integrante. Il contorno dell'area stradale corrisponde all'anello 3D che si attesta alle quote dei cigli dell'area stradale stessa con tratti di chiusura trasversale tra questi. NOTE: superficie bidimensionale il cui contorno è la proiezione planimetrica dell'anello 3D corrispondente | | | | | | | | |
| *Attributi di questa componente spaziale* | | | | | | | **NC1** | **NC5** |
| **01010420** | **AR_STR_CON** | **Tipo_contorno** | **Enum** | aTratti sul contorno 2D su | Estensione | | | |
| | | contorno fisico o fittizio | | | | | | |
| | ***Dominio (Tipo_contorno)*** | | | | | | **NC1** | **NC5** |
| | **01** | **contorno fisico** | Contorno fisico | | | | | |
| | **02** | **contorno fittizio** | Contorno fittizio | | | | | |
| **01010402** | **AR_STR_CF** | **Classifica tecnico-funzionale** | **Enum** | aSottoaree su | Estensione | | | |
| | | la classifica è regolata in base alle caratteristiche costruttive, tecniche e funzionali della strada. | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | NOTE: Si riferisce alla classifica tecnico-funzionale del CODICE DELLA STRADA (D.Lgs. N°285 del 30.04.92) e Catasto Strade. | | | | | | |
| | ***Dominio (Classifica tecnico-funzionale)*** | | | | | | **NC1** | **NC5** |
| | **01** | **autostrada** | strada extraurbana od urbana a carreggiate indipendenti o separate da spartitraffico invalicabile, ciascuna con almeno due corsie per senso di marcia, eventualmente banchina pavimentata a sinistra e corsia di emergenza o banchina pavimentate a destra, priva di intersezioni a raso e di accessi privati, dotata di recinzione e di sistemi di assistenza all'utente lungo il tracciato, riservata alla circolazione di talune categorie di veicoli a motore e contraddistinta da appositi segnali di inizio e fine; deve essere attrezzata con apposite aree di servizio ed aree di parcheggio, entrambe con accessi dotati di corsie di decelerazione e di accelerazione. | | | | | | |
| | **02** | **strada extraurbana principale** | strada a carreggiate indipendenti o separate da spartitraffico invalicabile ciascuna con almeno due corsie per senso di marcia e banchina pavimentata a destra, priva di intersezioni a raso, con accessi alle proprietà laterali coordinati, contraddistinta dagli appositi segnali di inizio e fine; deve essere attrezzata da apposite aree di servizio, che comprendano gli spazi per la sosta, con accessi dotati di corsie di decelerazione e accelerazione. Vi appartengono TANGENZIALI, SUPERSTRADE, BRETELLE DI RACCORDO AUTOSTRADALE purchè con le caratteristiche funzionali indicate per questo attributo. | | | | | | |
| | **03** | **strada extraurbana secondaria** | strada ad unica carreggiata con almeno una corsia per senso di marcia e banchine. | | | | | | |
| | **04** | **strada urbana di scorrimento** | strada a carreggiate indipendenti o separate da spartitraffico, ciascuna con almeno due corsie di marcia, ed una eventuale corsia riservata ai mezzi pubblici, banchina pavimentata a destra e marciapiedi, con eventuali intersezioni a raso semaforizzate; per la sosta sono previste apposite aree o fasce laterali estranee alla carreggiata, entrambe con immissioni ed uscite concentrate. | | | | | | |
| | **05** | **strada urbana di quartiere** | strada ad unica carreggiata con almeno due corsie, banchine pavimentate e marciapiedi; per la sosta sono previste aree attrezzate con apposita corsia di manovra, esterna alla carreggiata. | | | | | | |
| | **06** | **strada locale** | strada urbana od extraurbana opportunamente sistemata non facente parte degli altri tipi di strade. Strade a servizio diretto degli edifici per gli spostamenti pedonali o per la parte iniziale o finale degli spostamenti veicolari privati. In questa categoria rientrano, in particolare le strade pedonali e le strade parcheggio; se di esse è comunque ammessa la circolazione dei mezzi di trasporto pubblico collettivo. | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | **01010403** | **AR_STR_STA** | **Stato** | **Enum** | aSottoaree su | Estensione | **P** | **P** |
| | | | definisce lo stato di esercizio dell'area. | | | | | | |
| | ***Dominio (Stato)*** | | | | | | **NC1** | **NC5** |
| | **01** | **in esercizio** | al momento della rilevazione del dato la strada è in ordinario esercizio di funzione | | | | **P** | **P** |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 02 | **in costruzione** | al momento della rilevazione del dato la strada è in costruzione | | | **P** | **P** |
| | | 03 | **in disuso** | al momento della rilevazione del dato la strada non è in esercizio di funzione | | | **P** | **P** |
| | | | | | | | | |
| | 01010406 | AR_STR_SED | **Sede** | **Enum** | aSottoaree su | Estensione | **P** | **P** |
| | | | attributo che definisce in quale rapporto l'area si trova rispetto al terreno circostante e se è dotata o meno di particolari opere d'arte.<br>NOTE: attributo derivato per intersezione con le classi del tema opere d'arte. | | | | | |
| | | ***Dominio (Sede)*** | | | | | **NC1** | **NC5** |
| | | 01 | **a raso** | la sede stradale poggia sul suolo in assenza di ulteriori manufatti | | | **P** | **P** |
| | | 02 | **su ponte/viadotto/cavalcavia** | viabilità che si sviluppa su opera d'arte ponte, su viadotto o su cavalcavia, in sovrappasso di corso o specchio d'acqua, infrastruttura di trasporto o alcunchè (come si verifica per molti viadotti). | | | **P** | **P** |
| | | 03 | **in galleria/sotterranea** | viabilità che si sviluppa in galleria. Comprende i percorsi sotterranei ma non quelli in sottopasso. | | | **P** | **P** |
| | | 95 | **altro** | Valore assunto dall'istanza ma non previsto dalla specifica. | | | **P** | **P** |
| | | | | | | | | |
| | 01010407 | AR_STR_LIV | **Livello** | **Enum** | aSottoaree su | Estensione | **P** | **P** |
| | | | attributo che definisce se l'area sottopassa altre aree dello stesso o di altri strati. | | | | | |
| | | ***Dominio (Livello)*** | | | | | **NC1** | **NC5** |
| | | 01 | **in sottopasso** | entità in sottopasso di medesima o altra viabilità ma anche sottopasso di manufatti, edifici, elementi idrografia | | | **P** | **P** |
| | | 02 | **non in sottopasso** | l'entità non si trova in condizioni di sottopasso rispetto ad alcunchè. | | | **P** | **P** |

***Vincoli***

### Relazione tra area stradale e sottoparti

La superficie dell'area stradale è composta da oggetti delle classi Area di circolazione veicolare, pedonale, ciclabile ed eventuali manufatti dell'infrastruttura di trasporto

**AR_STR**.Estensione.*superficie* compostoDa ( **AC_VEI**.*SottoareeDi*_Zona ( Zona <> "area a traffico non strutturato") , ( posizione <> "non in sede stradale") **AC_PED**.Estensione.*superficie* , **AC_CIC**.*SottoareeDi*_Posizione ( Posizione <> "isolata") , ( tipo = "spartitraffico" **OR** tipo = "isola di traffico" **OR** tipo = "rotatoria" **OR** tipo = "marciapiede, sagrato, piazza") **MAN_TR**.Sup_riferimento.*superficie* )

***CLASSE:*** **Viabilita' mista secondaria** **(AR_VMS - 010105)**

***Classe con istanze monoscala***

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Popolamento della classe*** | P | P |

***Definizione***

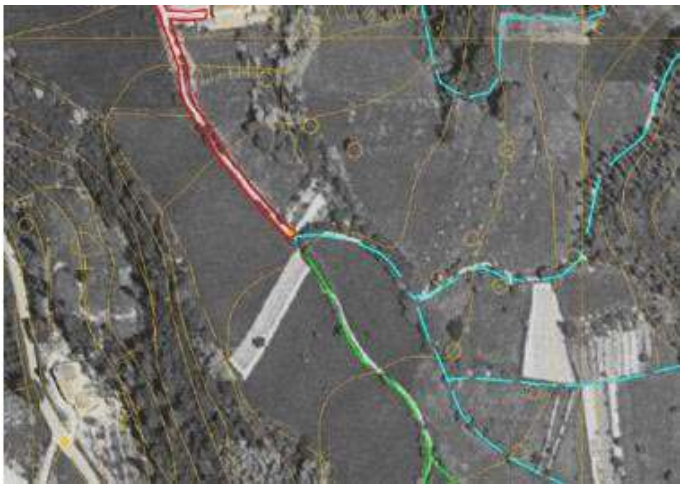
Sono inclusi i tipi di viabilità detti "secondari", di massima non è interessata da sovrastrutture ed opere stradali, il tipo di trasporto che vi si sviluppa può essere relativo a mezzi ordinari (larghezza compresa tra 7m e 3,5m e verifica della percorribilità del percorso), più spesso è interessato da mezzi speciali o trasporto animale o mobilità pedonale e ciclabile (larghezza inferiore a 3,5m o condizioni di accidentalità del territorio). La classe corrisponde ai percorsi di "carrareccia", "tratturo", "rotabile secondaria", "sentieri" ecc... Descritti nelle specifiche della Commissione Geodetica 1:10.000. A seconda della scala e della minima area cartografabile la rappresentazione sarà areale o lineare.

Vedi: Carrareccia come area, sentiero e mulattiera come aree collassate

***Figure***

- Carrareccia come area, sentiero e mulattiera come aree collassate





***Attributi***

| ***Attributi della classe*** | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|
| 01010501 | AR_VMS_TY | **tipo** | Enum | P | P |
| | definisce le varie tipologie di percorsi di viabilità secondaria | | | | |
| | ***Dominio (Tipo)*** | | | NC1 | NC5 |
| | 01 | **carrareccia, carreggiabile, carrozzabile** | rientrano in questa categoria quelle strade che costituiscono importante comunicazione fra due località o accidentalità topografiche, purchè di larghezza superiore a 2.5 mt e con fondo, pendenza ed ampiezza di curve che permettano sicuramente il transito ad automezzi ad aderenza totale (jeep, campagnole e simili). | P | P |
| | 02 | **mulattiera** | comunicazione secondaria generalmente in terreno montano, non percorribile da carri o carretti, ma atta al trasporto a soma, con carico regolare. | P | P |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 03 | **campestre** | comunicazione che non riunisce tutte le condizioni volute per la carreggiabile, carrareccia. Questo tipo di strada è normalmente percorribile da traini locali, eccezionalmente da automezzi ad aderenza totale. | P | P |
| | 05 | **sentiero** | comunicazione che manca di alcuni fra i requisiti della mulattiera, non consente il facile transito di persone gravate di carico o di quadrupedi scarichi o con carico alleggerito. | P | P |
| | 0501 | **sentiero facile** | via di comunicazione a fondo naturale non percorribile in tutte le stagioni destinata al movimento delle persone in ambiente collinare e/o montano con andamento anche incerto. Servono da collegamento fra abitati, case isolate, oppure fra particolari importanti in relazione alla natura del territorio (es. in montagna: rifugi, valichi, alpeggi ecc.) e da attraversamento di zone coperte da vegetazione | | |
| | 0502 | **sentiero difficile** | traccia pedonale, che si percorre con difficoltà o con pericolo, ma che rappresenta il solo tratto percorribile in zone malpraticabili, come falde scoscese, pareti rocciose, ghiacciai, ecc. | | |
| | 07 | **tratturo** | pista generalmente molto larga con fondo naturale, spesso coperta da vegetazione a pascolo seguita dai greggi nel periodico spostarsi. Il termine è particolarmente usato per le piste che univano l'Appennino abruzzese alla Puglia e alla Calabria. | P | P |
| | 95 | **altro** | Valore assunto dall'istanza ma non previsto dalla specifica. | P | P |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ***Componenti spaziali della classe*** | | | | | | **NC1** | **NC5** |
| | 010105101 | AR_VMS_SUP | **Estensione** | GU_CXSurfaceB3D - Complex Surface Boundary 3D | | | PCL | PCL |
| | Si acquisisce l'area, se rilevabile a misura, considerandone longitudinalmente i cigli, trasversalmente i tratti di chiusura fittizi delle aree. Il tratturo, per definizione, ampia pista erbosa, è l'istanza che più difficilmente degenera in linea.<br>NOTE: superficie bidimensionale il cui contorno è la proiezione planimetrica dell'anello 3D corrispondente, può collassare in linea | | | | | | | |
| | *Attributi di questa componente spaziale* | | | | | | **NC1** | **NC5** |
| | 01010520 | AR_VMS_CON | **Tipo_contorno** | Enum | aTratti sul contorno 3D su | Estensione | | |
| | | | contorno fisico o fittizio | | | | | |
| | | ***Dominio (Tipo_contorno)*** | | | | | **NC1** | **NC5** |
| | | 01 | **contorno fisico** | Contorno fisico | | | | |
| | | 02 | **contorno fittizio** | Contorno fittizio | | | | |
| | 01010502 | AR_VMS_SED | **Sede** | Enum | aSottoaree su | Estensione | P | P |
| | | | attributo che definisce la sede di insidenza della viabilità secondaria | | | | | |
| | | ***Dominio (Sede)*** | | | | | **NC1** | **NC5** |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 01 | **su guado** | percorso in attraversamento si corso o specchio d'acqua. | | | **P** | **P** |
| | | 02 | **su ponticello** | opera di modeste dimensioni che consente il superamento sopraelevato di corso o specchi d'acqua | | | **P** | **P** |
| | | 03 | **sotterraneo** | percorso che si sviluppa in sotterraneo. | | | **P** | **P** |
| | | 04 | **a raso** | sede del percorso di appoggio diretto sul terreno di sedime. | | | **P** | **P** |
| | | 05 | **passo, valico** | parte depressa di un rilievo montagnoso o collinare per la quale è facilitato il passaggio da un bacino idrografico ad un altro mettendo in comunicazione due vallate | | | **P** | **P** |
| | | 95 | **altro** | Valore assunto dall'istanza ma non previsto dalla specifica. | | | **P** | **P** |
| | | | | | | | | |
| | **01010503** | **AR_VMS_LIV** | **Livello** | **Enum** | aSottoaree su | Estensione | **P** | **P** |
| | | | attributo che definisce se l'area sottopassa o sovrappassa altre aree della stessa o di altre classi. | | | | | |
| | | ***Dominio (Livello)*** | | | | | **NC1** | **NC5** |
| | | 01 | **in sottopasso** | | | | **P** | **P** |
| | | 02 | **non in sottopasso** | | | | **P** | **P** |

***CLASSE:*** **Elemento stradale** **(EL_STR - 010107)**

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Popolamento della classe*** | P | P |

***Definizione***

Elemento del grafo stradale al livello di dettaglio, corrisponde nello standard GDF all'elemento stradale del grafo di livello1 (element road). È la sintesi dell'AREA DI CIRCOLAZIONE VEICOLARE per le zone "tronco carreggiata" e "area a traffico strutturato"o "area a traffico non strutturato". Nel primo caso l'elemento rappresenta la mezzeria effettiva della carreggiata, nel secondo caso è virtuale e rappresenta la linea di flusso veicolare nell'area a traffico strutturato, nel terzo caso è del tutto fittizio e può indicare o meno i possibili collegamenti su giunzioni che si attestano sul contorno delle aree a traffico non strutturato. Al diminuire della scala l'area di circolazione veicolare tende a coincidere con l'area stradale complessiva (i marciapiedi e le piste ciclabili spesso non sono acquisibili alla scala) e pertanto l'elemento stradale tende a rappresentare la mezzeria dell'area stradale.
L'elemento stradale ha come vincolo quello di essere all'interno dell'area stradale che sintetizza, se l'area stradale collassa, l'elemento deve coincidere con tale area degenere.

| ***Componenti spaziali della classe*** | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|
| **010107101** | **EL_STR_TRA** | **Tracciato** | **GU_CPCurve3D - Composite Curve 3D** | P | P |
| Si acquisiscono gli elementi di viabilità sia urbana che extraurbana, corrispondenti alla mezzeria della carreggiata quando individuabile. Si acquisiscono gli elementi di viabilità sia urbana che extraurbana, corrispondenti alla mezzeria della carreggiata. La modellazione della componente geometrica viene realizzata acquisendo il percorso congiungente due giunzioni secondo le regole del GDF.<br>NOTE: esiste almeno un elemento che insiste su una determinata area, ad esempio al vicolo non veicolare, corrisponde comunque un elemento stradale. | | | | | |

| *Attributi di questa componente spaziale* | | | | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **01010701** | **EL_STR_TY** | **Tipo** | **Enum** | aTratti su | Tracciato | | P | P |
| | | definisce a quale zona dell'area veicolare l'elemento si riferisce. Infatti i valori di questo attributo sono ottenuti per intersezione con l'area veicolare che attraversano, sono derivati dall'attributo zona dell'area veicolare.<br>NOTE: derivato per intersezione dall'attributo zona dell'area di circolazione veicolare | | | | | | | |

| | ***Dominio (Tipo)*** | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|
| | **01** | **di tronco carreggiata** | elemento di grafo rappresentativo del tronco di carreggiata.<br>NOTE: ottenuto per intersezione con l'area veicolare. vincolo di appartenere all'area stradale complessiva. | P | P |
| | **0101** | **di tronco ordinario di carreggiata** | elemento corrispondente a parte stradale destinata allo scorrimento sei veicoli; è composta da una o più corsie di marcia ed, in genere, e pavimentata e delimitata da stricie di margine. Vi appartengono tutti i tronchi di carreggiata ordinari, che non presentano particolari difformità rispetto allo sviluppo longitudinale delle correnti veicolari. L'individuazione della larghezza della carreggiata deve essere fatta escludendo dal calcolo le aree laterali di parcheggio dei veicoli. La cassazione ha infatti stabilito che non può considerarsi carreggiata quella parte della strada dove la circolazione non sia possibile per la presenza di automezzi posti a pettine nell'apposito parcheggio; vi è invece compresa quella parte che , pur se occupata dai binari ferroviari, sia transitabile nella sua totalità (i binari devono essere perciò a raso della pavimentazione). | P | P |
| | **0102** | **di rampa/svincolo** | intersezione a livelli sfalsati in cui le correnti veicolari non si intersecano tra loro. E' un particolare tronco di carreggiata con funzioni di collegamento<br>COMPRENDE<br>i tronchi di carreggiata che sono di collegamento tra | P | P |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | correnti veicolari planoaltimetricamente sfalsati. | | |
| | **0103** | **di controviale** | | **P** | **P** |
| | **0104** | **di passaggio a livello** | area di intersezione a raso, opportunamente attrezzata e segnalata ai fini della sicurezza, tra una o più strade ed una linea ferroviaria o tranviaria in sede propria. | **P** | **P** |
| | **0105** | **vicolo** | | **P** | **P** |
| | **02** | **di area a traffico strutturato** | elemento di area transitabile dove la veicolazione non avviene in singolo tronco di carreggiata regolare ma su aree che hanno una estensione non individuabile in unica corrente di traffico. I flussi sono regolamentati ed in numero finito<br>COMPRENDE<br>tutti gli incroci a raso, piazze, slarghi, rotonde, caselli autostradali dove non sia prevalente una sola corrente veicolare per cui l'area di incrocio è parimenti condivisa dai rami viabilistici che vi si attestano e non semplificabile con unico tronco di carreggiata. | **P** | **P** |
| | **0201** | **di casello/barriera autostradale** | area a circolazione dei veicoli che in corrispondenza dell'ingresso/uscita delle autostrade si allarga/restringe per facilitare l'accesso/deflusso ai caselli di pedaggio per cui non è identificabile come singolo tronco di carreggiata. Vi appartiene tutta l'area a fuso dove è variabile il numero delle corsie e il senso di canalizzazione della corrente veicolare. | **P** | **P** |
| | **0204** | **di piazza** | elemento stradale su piazza adibita alla circolazione dei veicoli secondo correnti di traffico non univocamente individuabili. | **P** | **P** |
| | **0205** | **di rotatoria** | elemento stradale che sintetizza la carreggiata interno all'area di rotonda | **P** | **P** |
| | **0206** | **di incrocio** | | **P** | **P** |
| | **03** | **area a traffico non strutturato** | elemento di area dove non è univocamente identificabile l'area transitabile e i flussi di traffico in generale. Sono comunque aree perimetrate. Vi appartengono le aree dove non sono individuabili neanche le correnti veicolari che vi insistono. È il caso di grandi aree transitabili dove il moto dei veicoli è libero. Vi appartengono le aree transitabili di: parcheggi liberi, servizi stradale/autostradale, aree industriali, aree portuali, aree aeroportuali, aree di sosta, aree militari, aree non specializzate.<br>NOTE: corrisponde all'Enclosed Traffic Area del GDF. Le sue specializzazioni corrispondono ai casi più ricorrenti di qualificazione delle aree a traffico non strutturato. | **P** | **P** |
| | **0301** | **di parcheggio** | elementi stradali di area posta al di fuori della carreggiata, destinata alla sosta regolamentata o non dei veicoli. | **P** | **P** |
| | **0307** | **in area di pertinenza** | area a traffico non strutturato all'interno di un'area di pertinenza. | **P** | **P** |
| | **04** | **pedonale** | si fa riferimento a quei tratti esclusivamente pedonali ma di uso pubblico e di raccordo del grafo della viabilità, quali gallerie pedonali (lungo le quali si possono affacciare dei numeri civici che andranno proiettati su questi elementi di grafo), vicoli (per definizione non carreggiabili), ecc… | **P** | **P** |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 95 | **altro** | Valore assunto dall'istanza ma non previsto dalla specifica. | | | | P | P |
| | | | | | | | | |
| | **01010703** | **EL_STR_CF** | **Classifica tecnico-funzionale** | **Enum** | aTratti su | Tracciato | P | P |
| | | | la classifica è regolata in base alle caratteristiche costruttive, tecniche e funzionali della strada. NOTE: Si riferisce alla classifica tecnico-funzionale del CODICE DELLA STRADA (D.Lgs. N°285 del 30.04.92) e Catasto Strade, ma non rigidamente. | | | | | |
| | | ***Dominio (Classifica tecnico-funzionale)*** | | | | | **NC1** | **NC5** |
| | | **01** | **autostrada** | strada extraurbana od urbana a carreggiate indipendenti o separate da spartitraffico invalicabile, ciascuna con almeno due corsie per senso di marcia, eventualmente banchina pavimentata a sinistra e corsia di emergenza o banchina pavimentate a destra, priva di intersezioni a raso e di accessi privati, dotata di recinzione e di sistemi di assistenza all'utente lungo il tracciato, riservata alla circolazione di talune categorie di veicoli a motore e contraddistinta da appositi segnali di inizio e fine; deve essere attrezzata con apposite aree di servizio ed aree di parcheggio, entrambe con accessi dotati di corsie di decelerazione e di accelerazione. | | | | P | P |
| | | **02** | **strada extraurbana principale** | strada a carreggiate indipendenti o separate da spertitraffico invalicabile ciascuna con almeno due corsie per senso di marcia e banchina pavimentata a destra, priva di intersezioni a raso, con accessi alle proprietà laterali coordinati, contraddistinta dagli appositi segnali di inizio e fine; deve essere attrezzata da apposite aree di servizio, che comprendano gli spazi per la sosta, con accessi dotati di corsie di decellerazione e accelerazione. Comprende TANGENZIALI, SUPERSTRADE, BRETELLE DI RACCORDO AUTOSTRADALE purchè con le caratteristiche tecnico-funzionali indicate per questo attributo. | | | | P | P |
| | | **03** | **strada extraurbana secondaria** | strada ad unica carreggiata con almeno una corsia per senso di marcia e banchine. | | | | P | P |
| | | **04** | **strada urbana di scorrimento** | strada a carreggiate indipendenti o separate da spartitraffico, ciascuna con almeno due corsie di marcia, ed una eventuale corsia riservata ai mezzi pubblici, banchina pavimentata a destra e marciapiedi, con eventuali intersezioni a raso semaforizzate; per la sosta sono previste apposite aree o fasce laterali estranee alla carreggiata, entrambe con immissioni ed uscite concentrate. | | | | P | P |
| | | **05** | **strada urbana di quartiere** | strada ad unica carreggiata con almeno due corsie, banchine pavimentate e marciapiedi; per la sosta sono previste aree attrezzate con apposita corsia di manovra, esterna alla carreggiata. | | | | P | P |
| | | **06** | **strada locale** | strada urbana od extraurbana opportunamente sistemata non facente parte degli altri tipi di strade. Strade a servizio diretto degli edifici per gli spostamenti pedonali o per la parte iniziale o finale degli spostamenti veicolari privati. In questa categoria rientrano, in particolare le strade pedonali e le strade parcheggio; se di esse è comunque ammessa la circolazone dei mezzi di trasporto pubblico collettivo. | | | | P | P |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 01010705 | EL_STR_STA | **Stato** | Enum | aTratti su | Tracciato | P | P |
| | | | definizione dello stato di esercizio o meno dell'elemento stradale.<br>NOTE: attributo derivato per intersezione dall'area stradale cui appartiene | | | | | |
| | | ***Dominio (Stato)*** | | | | | NC1 | NC5 |
| | | 01 | **in esercizio** | al momento della rilevazione del dato la strada è in ordinario esercizio di funzione. | | | P | P |
| | | 02 | **in costruzione** | al momento della rilevazione del dato la strada è in costruzione. Comprende tutte le strade in costruzione delle quali sia identificabile il tracciato. | | | P | P |
| | | 03 | **in disuso** | al momento della rilevazione del dato la strada non è in esercizio di funzione | | | P | P |
| | 01010706 | EL_STR_FON | **Fondo** | Enum | aTratti su | Tracciato | P | P |
| | | | tipo di pavimentazione dell'area di veicolare di cui l'elemento stradale è sintesi. Questo attributo ha una ulteriore esplicitazione che riguarda il tipo di materiale che costituisce il fondo dell'area.<br>Qualora non si disponga o non si voglia disporre dell'informazione del materiale si farà riferimento al livello superiore di definizione dell'attributo al solo tipo fondo.<br>NOTE: Le strade con fondo pavimentato potranno raggruppare ad esempio un manto asfaltato od in calcestruzzo<br>Derivato per intersezione dall'attributo fondo dell'area veicolare cui si riferisce. | | | | | |
| | | ***Dominio (Fondo)*** | | | | | NC1 | NC5 |
| | | 01 | **pavimentato** | corrisponde ad un tipo di manto stradale che può essere di tipo flessibile (asfalto) o rigido (calcestruzzo) a seconda del materiale utilizzato. | | | P | P |
| | | 02 | **non pavimentato** | non pavimentato, composto da materiale a granulometria variabile. | | | P | P |
| | 01010707 | EL_STR_CL | **Classe di larghezza** | Enum | aTratti su | Tracciato | P | P |
| | | | larghezza trasversale dell'area veicolare di cui l'elemento stradale è sintesi. Non corrisponde al massimo ingombro trasversale percorribile che invece risulta essere una informazione importante ai fini di valutare la percorribilità di mezzi speciali.<br>NOTE: è un attrubuto che deriva da indagine sulla corrispondente classe "area di circolazione veicolare" ma che in questa non è presente come attributo perché non riveste interesse valutare sull'area la larghezza in classi dato che l'informazione è valutabile a misura | | | | | |
| | | ***Dominio (Classe di larghezza)*** | | | | | NC1 | NC5 |
| | | 01 | **larghezza minore di 3.5 m** | corrisponde più o meno alla singola corsia | | | P | P |
| | | 02 | **larghezza compresa tra 3.5 m e 7.0 m** | corrisponde più o meno a due corsie | | | P | P |
| | | 03 | **larghezza maggiore di 7.0 m** | corrisponde più o meno a più di due corsie | | | P | P |
| | 01010709 | EL_STR_SED | **Sede** | Enum | aTratti su | Tracciato | P | P |
| | | | attributo che definisce se l'elemento si trova su opera d'arte: su ponte, viadotto, in galleria ecc…<br>NOTE: Attributo derivato per intersezione con l'area stradale o derivato per intersezione con le classi del tema opere d'arte | | | | | |
| | | ***Dominio (Sede)*** | | | | | NC1 | NC5 |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 01 | **a raso** | la sede stradale poggia sul suolo in assenza di ulteriori manufatti | | | **P** | **P** |
| | | 02 | **su ponte/viadotto/cavalcavia** | viabilità che si sviluppa su opera d'arte ponte, viadotto, cavalcavia, in sovrappasso di corso o specchio d'acqua, di infrastruttura di trasporto o di alcunchè (spesso in viadotti). | | | **P** | **P** |
| | | 03 | **in galleria** | viabilità che si sviluppa in galleria. Comprende i percorsi sotterranei ma non quelli in sottopasso. | | | **P** | **P** |
| | | | | | | | | |
| | 01010710 | EL_STR_LIV | **Livello** | **Enum** | aTratti su | Tracciato | **P** | **P** |
| | | | attributo che definisce se l'elemento è in sottopasso con entità dello stesso o di altri strati.<br>NOTE: Nei casi complessi di articolazione dei livelli, ad esempio quando in livelli di sovrapposizione sono maggiori di tre, si dovrà fare riferimento ad ulteriori informazioni come max altezza transitabile, ecc…<br>Attributo derivato per intersezione con l'area di circolazione veicolare | | | | | |
| | | ***Dominio (Livello)*** | | | | | **NC1** | **NC5** |
| | | 01 | **in sottopasso** | sottopasso di medesima o altra viabilità ma anche sottopasso di manufatti, edifici, elementi idrografia | | | **P** | **P** |
| | | 02 | **non in sottopasso** | l'entità non si trova in condizioni di sottopasso rispetto ad alcunchè. | | | **P** | **P** |
| | | | | | | | | |
| | 01010711 | EL_STR_NC | **Numero corsie** | **Integer** | aTratti su | Tracciato | | |

***Ruoli***

**Trdiel**

Associa l'elemento stradale al tratto stradale di sintesi che lo rappresenta. Questo ruolo è in alternativa al ruolo IzdiEl, ovvero all'associazione dell'elemento stradale all'intersezione stradale: un elemento stradale infatti deve essere associato in modo esclusivo o ad un tratto stradale o ad un'intersezione stradale.

**Trdiel** [0..1] : **TR_STR** inverso **Elditr** [1..*]

**Izdiel**

Associa l'elemento stradale all'intersezione stradale di sintesi che lo rappresenta. Questo ruolo è in alternativa al ruolo TrdiEl, ovvero all'associazione dell'elemento stradale al tratto stradale: un elemento stradale infatti deve essere associato in modo esclusivo o ad un tratto stradale o ad un'intersezione stradale.

**Izdiel** [0..1] : **IZ_STR** inverso **Eldiiz** [0..*]

***Vincoli***

**Corrispondenza del boundary di elemento con giunzione**

Il boundary del tracciato di ogni elemento stradale deve corrispondere alla posizione di una giunzione stradale

**EL_STR**.Tracciato.*BND* partizionato **GZ_STR**.Posizione

***CLASSE:*** **Giunzione stradale** **(GZ_STR - 010108)**

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Popolamento della classe*** | **P** | **P** |

***Definizione***

Rappresenta il punto di intersezione degli elementi stradali ottenuti secondo le regole del GDF livello 1. Devono essere acquisiti i punti corrispondenti alla elencazione dell'attributo "tipo". La giunzione stradale può essere elemento di composizione del grafo 2D o 3D nel primo caso avrà attributo geometrico di tipo "punto 2D" nel secondo di tipo "punto 3D".

***Attributi***

| ***Attributi della classe*** | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|
| **01010801** | **GZ_STR_TY** | **tipo [1..*]** | **Enum** | **P** | **P** |
| | Attributo che definisce il tipo di giunzione che si considera | | | | |
| | ***Dominio (Tipo)*** | | | NC1 | NC5 |
| | **01** | **intersezione a raso/biforcazione** | intersezione planimetrica di uno o più elementi stradali a raso (incrocio)<br>COMPRENDE tutte le intersezioni di dettaglio degli elementi stradali<br>NOTE: Catasto Strade | **P** | **P** |
| | **02** | **casello/barriera autostradale** | intersezione planimetrica dell'elemento stradale con la linea fittizia di indicazione del limite barriera (asse del manufatto barriera autostradale).Vi appartengono tutte le intersezioni dell'elemento stradale con barriere di pedaggio per il transito veicolare. | **P** | **P** |
| | **03** | **minirotatoria (r minore di 10 m)** | punto centrale della colonnina di indicazione della minirotatoria<br>NOTE: Catasto Strade | **P** | **P** |
| | **05** | **inizio/fine elemento** | nodo di inizio/fine dell'elemento dove non convergono altri elementi del grafo | **P** | **P** |
| | **06** | **cambio toponimo/patrimonialità** | nodo qualificato in corrispondenza di cambio di denominazione o proprietà della strada | **P** | **P** |
| | **08** | **di area a traffico non strutturato** | nodo in corrispondenza dell'accesso ad aree all'interno delle quali non è definibile un percorso aderente alle linee di flusso del traffico. Il nodo, oltre che sul margine dell'area a traffico non strutturato, può essere del tutto fittizio e consentire il collegamento (per es a stella) di elementi fittizi all'interno dell'area a traffico non strutturato. Tuttavia è possibile comunque collegare direttamente i nodi che si attestano sul bordo dell'area tramite elementi stradali fittizi. | **P** | **P** |
| | **10** | **interruzione loop** | nodo fittizio introdotto per interrompere artificialmente un tronco di carreggiata qualora congiunga la stessa intersezione. | **P** | **P** |
| | **50** | **connessione con viabilità mista secondaria** | | | |

| | *Componenti spaziali della classe* | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 010108101 | GZ_STR_POS | **Posizione** | GU_Point3D - Point 3D | P | P |
| | Devono essere acquisisti i punti corrispondenti alla elencazione del tipo giunzione, quindi in corrispondenza di incroci, biforcazioni, bivi, ecc, ma anche punti dove varia la classifica tecnico funzionale della strada. | | | | | |

***Ruoli***

**Trdigz**

Definisce quale Tratto stradale sintetizza la Giunzione stradale (per conformità con lo standard Gdf)

**Trdigz** [0..1] : **TR_STR** inverso **Gzditr** [0..*]

**Izdigz**

Definisce in quale intersezione stradale viene sintetizzata la specifica giunzione stradale. Si sottolinea che una giunzione stradale può essere associata in modo esclusivo o ad un'intersezione stradale o ad un tratto stradale

**Izdigz** [0..1] : **IZ_STR** inverso **Gzdiiz** [1..*]

***Vincoli***

**Disgiunzione giunzioni stradali**

Non deve esistere sovrapposizione tra le giunzioni stradali

**GZ_STR**.Posizione **( DJ)** perOgni **GZ_STR**.Posizione

## *CLASSE:* Tratto stradale (TR_STR - 010109)

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Popolamento della classe*** | | |

### *Definizione*

Percorso ottenuto per sintesi, secondo le regole del GDF livello2, di uno o più elementi stradali e che connette due intersezioni. Corrisponde all'elemento chiamato "road" nello standard GDF. Tratto ed intersezione stradale andranno a costituire il grafo 2D di sintesi delle strade. In conformità con lo standard GDF ogni Tratto stradale è correlato agli Elementi ed alle Giunzioni stradali che sintetizza.

| ***Componenti spaziali della classe*** | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|
| **010109101** | **TR_STR_TRA** | **Tracciato** | **GU_CPCurve2D - Composite Curve 2D** | | |
| Si deve considerare la mezzeria della sede stradale in senso generale, anche quando questa è costituita da più carreggiate. Il tratto stradale può essere la sintesi di uno o più elementi stradali con regole di sintesi del GDF livello 2. | | | | | |

| *Attributi di questa componente spaziale* | | | | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **01010901** | **TR_STR_TY** | **Tipo** | **Enum** | aTratti su | Tracciato | | | |
| | | tipologia del tratto stradale | | | | | | |

| | ***Dominio (Tipo)*** | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|
| | **01** | **tratto di strada indifferenziata** | tratto stradale di sintesi (GDF liv.2) di uno o più elementi stradali (GDF liv.1) | | |
| | **02** | **tratto pedonale** | si fa riferimento a quei tratti esclusivamente pedonali ma di uso pubblico e di raccordo del grafo della viabilità, quali gallerie pedonali (lungo le quali si possono affacciare dei numeri civici che andranno proiettati su questi elementi di grafo), vicoli (per definizione non carreggiabili), ecc. | | |
| | **03** | **di raccordo intermodale** | connettività dei grafi della mobilità | | |

| | | | | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **01010903** | **CL_FUNZION** | **Classifica funzionale** | **Enum** | aTratti su | Tracciato | | | |
| | | la classifica è regolata in base alle caratteristiche costruttive, tecniche e funzionali della strada. NOTE: Si riferisce alla classifica tecnico-funzionale del CODICE DELLA STRADA (D.Lgs. N°285 del 30.04.92) e Catasto Strade, ma non rigidamente. | | | | | | |

| | ***Dominio (Classifica funzionale)*** | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|
| | **01** | **autostrada** | strada extraurbana od urbana a carreggiate indipendenti o separate da spartitraffico invalicabile, ciascuna con almeno due corsie per senso di marcia, eventualmente banchina pavimentata a sinistra e corsia di emergenza o banchina pavimentate a destra, priva di intersezioni a raso e di accessi privati, dotata di recinzione e di sistemi di assistenza all'utente lungo il tracciato, riservata alla circolazione di talune categorie di veicoli a motore e contraddistinta da appositi segnali di inizio e fine; deve essere attrezzata con apposite aree di servizio ed aree di parcheggio, entrambe con accessi dotati di corsie di decelerazione e di accelerazione | | |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **02** | **strada extraurbana principale** | strada a carreggiate indipendenti o separate da spartitraffico invalicabile ciascuna con almeno due corsie per senso di marcia<br>e banchina pavimentata a destra, priva di intersezioni a raso, con accessi alle proprietà laterali coordinati, contraddistinta<br>dagli appositi segnali di inizio e fine; deve essere attrezzata da apposite aree di servizio, che comprendano gli spazi per la<br>sosta, con accessi dotati di corsie di decelerazione e accelerazione. Comprende TANGENZIALI, SUPERSTRADE,<br>BRETELLE DI RACCORDO AUTOSTRADALE purchè con le caratteristiche tecnico-funzionali indicate per questo attributo | | | | | |
| | **03** | **strada extraurbana secondaria** | strada ad unica carreggiata con almeno una corsia per senso di marcia e banchine | | | | | |
| | **04** | **strada urbana di scorrimento** | strada a carreggiate indipendenti o separate da spartitraffico, ciascuna con almeno due corsie di marcia, ed una eventuale<br>corsia riservata ai mezzi pubblici, banchina pavimentata a destra e marciapiedi, con eventuali intersezioni a raso<br>semaforizzate; per la sosta sono previste apposite aree o fasce laterali estranee alla carreggiata, entrambe con immissioni ed<br>uscite concentrate | | | | | |
| | **05** | **strada urbana di quartiere** | strada ad unica carreggiata con almeno due corsie, banchine pavimentate e marciapiedi; per la sosta sono previste aree<br>attrezzate con apposita corsia di manovra, esterna alla carreggiata | | | | | |
| | **95** | **altro** | Valore assunto dall'istanza ma non previsto dalla specifica. | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | **01010905** | **TR_STR_STA** | **Stato** | **Enum** | aTratti su | Tracciato | | |
| | | | definizione dello stato di esercizio o meno del tratto stradale | | | | | |
| | | ***Dominio (Stato)*** | | | | | **NC1** | **NC5** |
| | **01** | **in esercizio** | al momento della rilevazione del dato la strada è in ordinario esercizio di funzione | | | | | |
| | **02** | **in costruzione** | al momento della rilevazione del dato la strada è in costruzione. Comprende tutte le strade in costruzione delle quali sia<br>identificabile il tracciato | | | | | |
| | **03** | **in disuso** | al momento della rilevazione del dato la strada non è in esercizio di funzione | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | **01010907** | **TR_STR_CL** | **Classe di larghezza** | **Enum** | aTratti su | Tracciato | | |
| | | | massima classe di larghezza trasversale delle aree veicolari di cui il tratto stradale è sintesi.<br>Il tratto infatti può essere la sintesi di uno o più elementi stradali a loro volta mezzeria di aree di circolazione veicolare<br>differenti (potenzialmente potrebbero appartenere a differenti classi di larghezza). Non corrisponde al max ingombro<br>trasversale utile per determinare la percorribilità mediante mezzi speciali | | | | | |
| | | ***Dominio (Classe di larghezza)*** | | | | | **NC1** | **NC5** |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 01 | **larghezza minore di 3.5 m** | corrisponde più o meno alla singola corsia | | | | | |
| | 02 | **larghezza compresa tra 3.5 m e 7.0 m** | corrisponde più o meno a due corsie | | | | | |
| | 03 | **larghezza maggiore di 7.0 m** | corrisponde più o meno a più di due corsie | | | | | |
| | | | | | | | | |
| 01010909 | SEDE_STR | **Sede** | **Enum** | | aTratti su | Tracciato | | |
| | | attributo che definisce se il tratto si trova si trova su opera d'arte: su ponte, viadotto, in galleria ecc…<br>NOTE: Attributo derivato per intersezione con l'area stradale, dagli elementi stradali che sintetizza oppure attributo derivato per intersezione con le classi del tema opere d'arte. | | | | | | |
| | ***Dominio (Sede)*** | | | | | | **NC1** | **NC5** |
| | 01 | **a raso** | la sede stradale poggia sul suolo in assenza di ulteriori manufatti | | | | | |
| | 02 | **su ponte/viadotto/cavalcavia** | viabilità che si sviluppa su opera d'arte ponte, su viadotto, su cavalcavia in sovrappasso di corso o specchio d'acqua, di<br>altra infrastruttura di trasporto o di alcunchè (che capita sovente nei viadotti) | | | | | |
| | 03 | **in galleria** | viabilità che si sviluppa in galleria. Comprende i percorsi sotterranei ma non quelli in sottopasso | | | | | |
| | | | | | | | | |
| 01010910 | TY_LIVELLO | **Livello** | **Enum** | | aTratti su | Tracciato | | |
| | | attributo che definisce se l'elemento è in sottopasso con entità dello stesso o di altri strati.<br>NOTE: Nei casi complessi di articolazione dei livelli, ad esempio quando i livelli di sovrapposizione sono maggiori di tre, si dovrà fare riferimento ad ulteriori informazioni come max altezza transitabile, ecc…<br>Attributo derivato per intersezione con l'area stradale o dagli elementi stradali che sintetizza | | | | | | |
| | ***Dominio (Livello)*** | | | | | | **NC1** | **NC5** |
| | 01 | **in sottopasso** | sottopasso di medesima o altra viabilità ma anche sottopasso di manufatti, edifici, elementi idrografia | | | | | |
| | 02 | **non in sottopasso** | l'entità non si trova in condizioni di sottopasso rispetto ad alcunchè | | | | | |

***Ruoli***

**Gzditr**

Definisce quali Giunzioni stradali vengono sintetizzate nel Tratto stradale (per conformità con lo standard Gdf)

**Gzditr** [0..*] : **GZ_STR** inverso **Trdigz** [0..1]

**Elditr**

Definisce quali elementi stradali vengono sintetizzati nello specifico tratto stradale

**Elditr** [1..*] : **EL_STR** inverso **Trdiel** [0..1]

***Vincoli***

**Corrispondenza del boundary di tratto con intersezione**

il boundary del tracciato dei tratti stradali corrisponde alla posizione di un'intersezione stradale

**TR_STR**.Tracciato.*BND* partizionato **IZ_STR**.Posizione

***CLASSE:*** **Intersezione stradale** **(IZ_STR - 010110)**

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Popolamento della classe*** | | |

***Definizione***

Intersezione tra tratti stradali ottenuta per sintesi di una o più giunzioni/elementi stradali del GDF livello 1 e secondo le regole di sintesi del GDF livello 2. Si suppone poco spendibile la descrizione del grafo di sintesi in tridimensionale, pertanto se ne propone la descrizione solo in bidimensionale. Analogamente al Tratto Stradale, anche l'Intersezione è correlata alle Giunzioni ed agli eventuali Elementi stradali che sintetizza.

***Attributi***

| ***Attributi della classe*** | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|
| 01011001 | IZ_STR_TY | **tipo [1..*]** | **Enum** | | |
| | attributo che definisce il tipo di intersezione che si sta considerando | | | | |
| | ***Dominio (Tipo)*** | | | NC1 | NC5 |
| | 01 | **intersezione a raso/biforcazione** | intersezione planimetrica di uno o più tratti stradali a raso (incrocio). Comprende tutte le intersezioni di dettaglio dei tratti stradali | | |
| | 02 | **casello/barriera autostradale** | intersezione planimetrica del tratto stradale con la linea fittizia di indicazione del limite barriera (asse del manufatto barriera autostradale). Comprende tutte le intersezioni del tratto stradale con barriere di pedaggio per il transito veicolare. | | |
| | 03 | **rotatoria** | si considera il centro della rotatoria. L'intersezione sintetizza sia la rotatoria (r minore di 10 m) modellata secondo GDF livello 1 con elementi e giunzioni stradali, che la minirotatoria (r minore di 10m) modellata secondo GDF livello1 con la sola giunzione stradale corrispondente al centro della colonnina. | | |
| | 04 | **intersezione a livelli sfalsati con svincoli** | intersezione a livelli sfalsati dove il collegamento tra i corrispondenti tratti stradali avviene tramite svincoli e rampe di raccordo. Comprende l'intersezione sintetizza gli elementi/giunzioni stradali attraverso i quali avviene la connessione tra tratti stradali a livelli sfalsati (bracci di raccordo, svincoli, rampe di connessione…). | | |
| | 05 | **inizio/fine tratto stradale** | nodo di inizio/fine del tratto dove non convergono altri tratti del grafo | | |
| | 06 | **cambio toponimo/patrimonialità** | nodo qualificato in corrispondenza di cambio di denominazione o proprietà della strada | | |
| | 08 | **di area a traffico non strutturato** | nodo in corrispondenza dell'accesso ad aree all'interno delle quali non è definibile un percorso aderente alle linee di flusso | | |
| | 10 | **interruzione loop** | nodo fittizio introdotto per interrompere artificialmente un tronco di carreggiata qualora congiunga la stessa intersezione | | |

| | *Componenti spaziali della classe* | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 010110901 | IZ_STR_POS | **Posizione** | GU_Point2D - Point 2D | | |

***Ruoli***

**Eldiiz**

Definisce quali elementi stradali vengono sintetizzati nella specifica intersezione stradale

**Eldiiz** [0..*] : **EL_STR** inverso **Izdiel** [0..1]

**Gzdiiz**

Definisce quali giunzioni stradali vengono sintetizzate nella specifica intersezione stradale

**Gzdiiz** [1..*] : **GZ_STR** inverso **Izdigz** [0..1]

***Vincoli***

**Disgiunzione intersezioni stradali**

Non deve esistere sovrapposizione tra le intersezioni stradali

**IZ_STR**.Posizione **( DJ)** perOgni **IZ_STR**.Posizione

***CLASSE:*** **Elemento ciclabile** **(EL_CIC - 010112)**

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Popolamento della classe*** | | |

***Definizione***

Si rappresenta l'asse dell'area di circolazione ciclabile. L'insieme degli elementi costituisce la rete delle piste ciclabili, a sua volta connessa con la rete veicolare attraverso le giunzioni ciclabili. Ogni tracciato lineare, che deve appartenere all'area di circolazione ciclabile (in funzione dell'accuratezza del rilievo), è delimitato da due giunzioni di pista ciclabile, corrispondenti ad intersezioni a raso con altri elementi di pista ciclabile.

| ***Componenti spaziali della classe*** | | | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **010112101** | **EL_CIC_TRA** | **Tracciato** | **GU_CPCurve3D - Composite Curve 3D** | | | | |
| Si acquisisce la mezzeria delle piste ciclabili. | | | | | | | |
| *Attributi di questa componente spaziale* | | | | | | NC1 | NC5 |
| **01011201** | **EL_CIC_POS** | **Posizione** | **Enum** | aTratti su | Tracciato | | |
| | | attributo che identifica se l'elemento è relativo a pista ciclabile si trova all'interno della piattaforma stradale che accoglie anche altri tipi di mobilità o se è in sede isolata e specificamente adibita alla circolazione dei soli cicli.<br>NOTE: attributo derivato per intersezione dall'attributo posizione della classe area di circolazione ciclabile. | | | | | |
| | ***Dominio (Posizione)*** | | | | | NC1 | NC5 |
| | **01** | **isolata** | il percorso ciclabile si sviluppa al di fuori della sede stradale, ed è specializzata per la sola viabilità ciclabile | | | | |
| | **02** | **su sede stradale** | l'area ciclabile si trova all'interno della sede stradale e può essere sovrapposta o complementare ad altre aree che la costituiscono | | | | |
| | | | | | | | |
| **01011202** | **EL_CIC_FON** | **Fondo** | **Enum** | aTratti su | Tracciato | | |
| | | tipo di pavimentazione dell'area ciclabile di cui l'elemento di pista ciclabile è sintesi. Questo attributo ha una ulteriore esplicitazione che riguarda il tipo di materiale che costituisce il fondo dell'area. Qualora non si disponga o non si voglia disporre dell'informazione del materiale si farà riferimento al livello superiore di definizione dell'attributo al solo tipo fondo.<br>NOTE: Le strade con fondo pavimentato potranno raggruppare ad esempio un manto asfaltato od in calcestruzzo<br>Derivato per intersezione dall'attributo fondo dell'area ciclabile cui appartiene. | | | | | |
| | ***Dominio (Fondo)*** | | | | | NC1 | NC5 |
| | **01** | **pavimentato** | corrisponde ad un tipo di manto stradale che può essere di tipo flessibile (asfalto) o rigido (calcestruzzo) a seconda del materiale utilizzato. | | | | |
| | **02** | **non pavimentato** | non pavimentato, composto da materiale a granulometria variabile. | | | | |
| | | | | | | | |
| **01011203** | **EL_CIC_SED** | **Sede** | **Enum** | aTratti su | Tracciato | | |
| | | attributo che definisce se l'elemento si trova si trova su opera d'arte: su ponte, viadotto, in galleria ecc…<br>NOTE: Attributo derivato per intersezione con l'area di circolazione ciclabile oppure attributo derivato per intersezione con le classi del tema opere d'arte | | | | | |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ***Dominio (Sede)*** | | | | | | **NC1** | **NC5** |
| | **01** | **a raso** | l'area poggia sul suolo in assenza di ulteriori manufatti | | | | | |
| | **02** | **su ponte/su viadotto/su cavalcavia** | viabilità che si sviluppa su opera d'arte ponte, su viadotto, su cavalcavia in sovrappasso di corso o specchio d'acqua, di altra infrastruttura di trasporto o di alcunchè (che capita sovente nei viadotti) | | | | | |
| | **03** | **in galleria** | viabilità che si sviluppa lungo opera d'arte galleria. Comprende i percorsi sotterranei ma non quelli in sottopasso. | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | **01011204** | **EL_CIC_LIV** | **Livello** | **Enum** | aTratti su | Tracciato | | |
| | | | attributo che definisce se l'elemento è in sottopasso con entità dello stesso o di altri strati.<br>NOTE: Nei casi complessi di articolazione dei livelli, ad esempio quando i livelli di sovrapposizione sono maggiori di tre, si dovrà fare riferimento ad ulteriori informazioni come max altezza transitabile, ecc…<br>Attributo derivato per intersezione con l'area di circolazione ciclabile | | | | | |
| | ***Dominio (Livello)*** | | | | | | **NC1** | **NC5** |
| | **01** | **in sottopasso** | sottopasso di medesima o altra viabilità ma anche sottopasso di manufatti, edifici, elementi idrografia | | | | | |
| | **02** | **non in sottopasso** | l'entità non si trova in condizioni di sottopasso rispetto ad alcunchè. | | | | | |

***Vincoli***

**Corrispondenza boundary elemento ciclabile con giunzione**

Il boundary di ogni elemento ciclabile deve corrrispondere alla posizione delle giunzioni ciclabili

**EL_CIC**.Tracciato.*BND* partizionato **GZ_CIC**.Posizione

***CLASSE:*** **Giunzione ciclabile** **(GZ_CIC - 010113)**

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Popolamento della classe*** | | |

***Definizione***

Punti di connessione tra elementi di pista ciclabile o di inizio/fine di elementi di pista ciclabile. Le giunzioni intermedie si verificano nei casi di intersezione a raso di più elementi ciclabili.

***Attributi***

| ***Attributi della classe*** | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|
| **01011301** | **GZ_CIC_TY** | **tipo [1..*]** | **Enum** | | |
| | Attributo che definisce il tipo di giunzione che si considera | | | | |
| | ***Dominio (Tipo)*** | | | NC1 | NC5 |
| | **01** | **inizio/fine elemento** | nodo di inizio/fine dell'elemento dove non convergono altri elementi del grafo. | | |
| | **04** | **incrocio/biforcazione** | intersezione a raso/biforcazione con altro elemento di pista ciclabile | | |

| ***Componenti spaziali della classe*** | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|
| **010113101** | **GZ_CIC_POS** | **Posizione** | **GU_Point3D - Point 3D** | | |
| Punto terminale o di intersezione di uno o più elementi di pista ciclabile con classificazione come da attributo tipo, quindi in corrispondenza di incroci, con elementi di pista ciclabile o con elemento di grafo di altra viabilità. | | | | | |

***Vincoli***

**Disgiunzione giunzioni ciclabili**

Non deve esistere sovrapposizione tra le giunzioni ciclabili

**GZ_CIC**.Posizione **( DJ)** perOgni **GZ_CIC**.Posizione

***CLASSE:*** **Rete stradale liv.1** **(RT_ST1 - 010114)**

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Popolamento della classe*** | P | P |

### *Definizione*

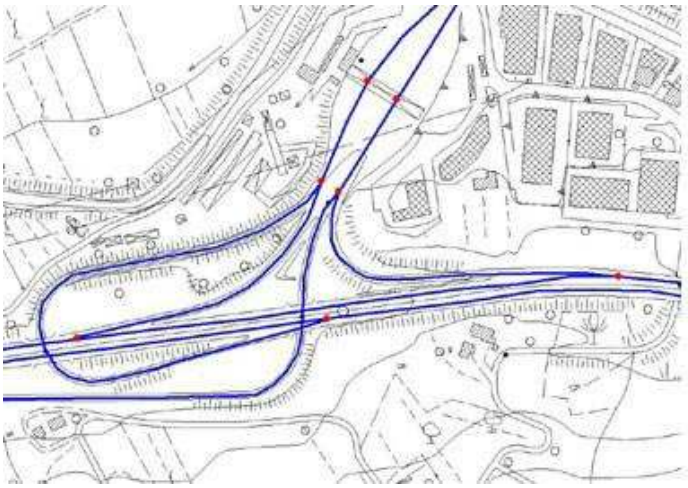
La classe definisce quali entità costituiscono il grafo stradale di dettaglio che chiameremo di livello 1 (in corrispondenza con il livello 1 dello standard GDF cui facciamo riferimento). È costituito dalla connessione di elementi stradali attraverso giunzioni stradali secondo le regole di definizione del grafo connesso. Ha più attributi geometrici (geometrie di elementi e giunzioni) e può riferirsi al grafo bidimensionale (geometrie 2D) od a quello tridimensionale (geometrie 3D).

Vedi: Grafo stradale di dettaglio

Vedi: Grafo stradale di dettaglio in corrispondenza di svincolo

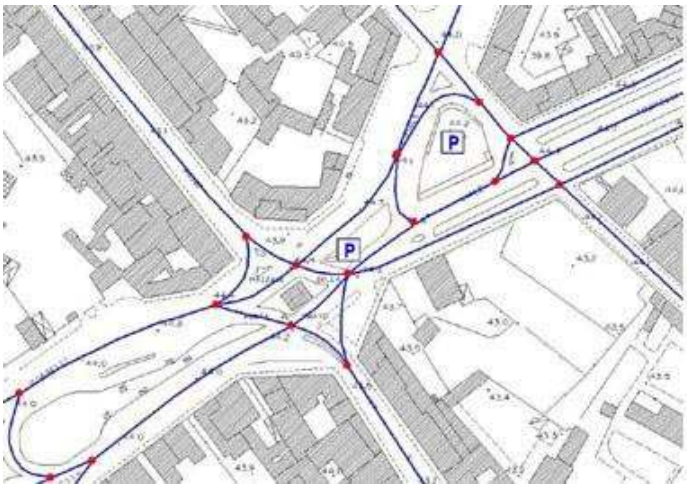
### *Figure*

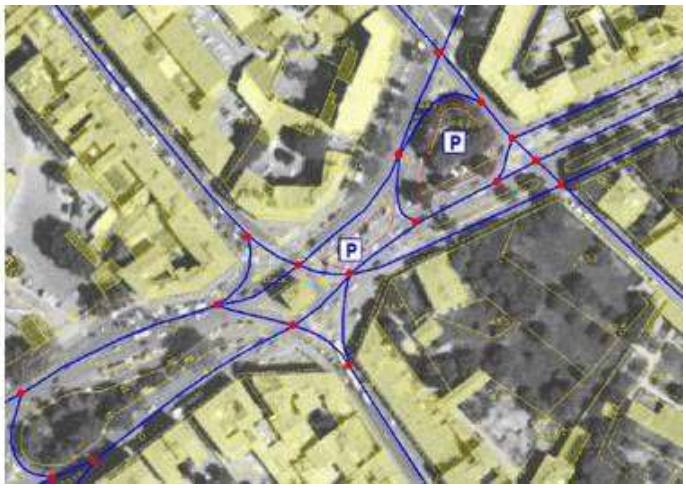
- F2 - grafo stradale di dettaglio in corrispondenza di svincolo





- F1 - grafo stradale di dettaglio




| | ***Componenti spaziali della classe*** | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 010114101 | RT_ST1_GRA | Grafo_l1 | GU_CXCurve3D - Complex Curve 3D | P | P |
| | connessione di elementi stradali mediante giunzioni stradali secondo le regole del grafo connesso. | | | | | |

### *Vincoli*

#### Disgiunzione reti stradali livello1

Non devono esistere nè sovrapposizioni nè adiacenze tra sottoreti del reticolo stradale

**RT_ST1**.Grafo_l1 **( DJ)** perOgni **RT_ST1**.Grafo_l1

#### Partizione rete stradale in elementi stradali

Il tracciato di ogni istanza della rete stradale di livello 1 è costituito esclusivamente dal tracciato di un insieme di elementi stradali e viceversa ogni elemento appartiene ad una sola istanza della rete stradale e non presenta situazioni di sovrapposizione con altri elementi

**RT_ST1**.Grafo_l1 partizionato **EL_STR**.Tracciato

***CLASSE:*** **Rete stradale liv.2** **(RT_ST2 - 010115)**

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Popolamento della classe*** | | |

### *Definizione*

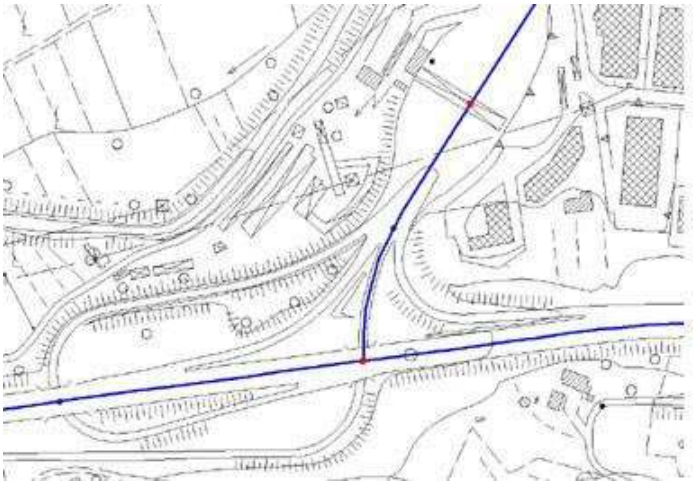
La classe definisce quali entità costituiscono il grafo stradale di sintesi che chiameremo di livello 2 (in corrispondenza al livello 2 dello standard GDF cui facciamo riferimento). È costituito dalla connessione di tratti stradali attraverso le intersezioni stradali secondo le regole di definizione del grafo connesso. Si suppone definito solo nel caso bidimensionale.

Vedi: Grafo stradale di sintesi

Vedi: Grafo stradale di sintesi in corrispondenza di svincolo

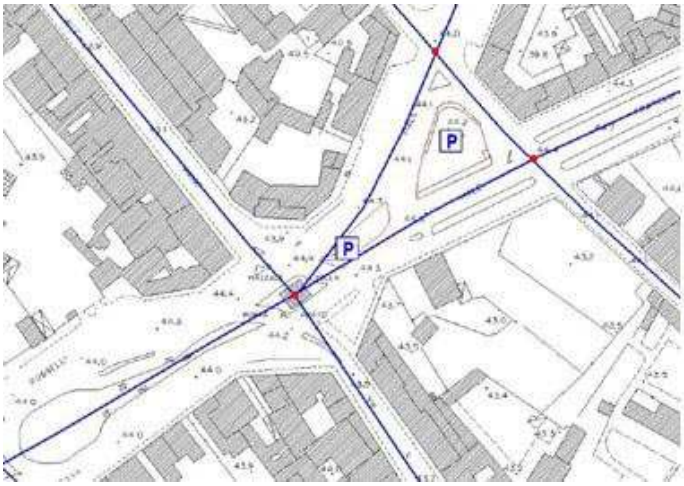
### *Figure*

- F2 - grafo stradale di sintesi in corrispondenza di svincolo





- F1 - grafo stradale di sintesi







| | *Componenti spaziali della classe* | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 010115101 | RT_ST2_GRA | Grafo_l2 | GU_CXCurve2D - Complex Curve 2D | | |
| | connessione di tratti stradali mediante intersezioni stradali secondo le regole del grafo connesso | | | | | |

### *Vincoli*

### Disgiunzione rete stradale di sintesi

Non devono esistere nè sovrapposizioni nè adiacenze tra sottoreti stradali di livello2

**RT_ST2**.Grafo_l2 **( DJ)** perOgni **RT_ST2**.Grafo_l2

### Partizionamento tracciato in estese amministrative

Il tracciato della rete stradale di sintesi corrisponde all'insieme delle Estese amministrative, tra loro disgiunte, ed il tracciato di sintesi di ogni estesa amministrativa appartiene necessariamente al tracciato della rete di sintesi

**RT_ST2**.Grafo_l2 partizionato **ES_AMM**.Tracciato_sintesi

### Partizione rete stradale di sintesi in tratti stradali

Il tracciato di ogni istanza della rete stradale di sintesi è costituito dal tracciato dei tratti stradali e viceversa ogni tratto stradale appartiene alla rete; i tratti stradali sono tra loro disgiunti, adiacenti o al più possono presentare una situazione di "cross". Infatti il tracciato dei tratti è bidimensionale ed in caso di sovrapposizione per proiezione planimetrica si può verificare una situazione di intersezione che non corrisponde ad una intersezione stradale, ovvero ad un punto di comunicazione tra strade differenti

**RT_ST2**.Grafo_l2 q-partizionato **TR_STR**.Tracciato

***CLASSE:*** **Elemento viabilita' mista secondaria** **(EL_VMS - 010116)**

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Popolamento della classe*** | P | P |

***Definizione***

La classe descrive gli elementi di viabilità mista secondaria con l'acquisizione della sua mezzeria. La connessione degli elementi di questa classe avviene attraverso le giunzioni corrispondenti, insieme costituiscono il grafo della viabilità mista secondaria che con il grafo stradale completa la rete di percorsi di comunicazione viabili sia urbani che extraurbani, sia principali che secondari.

***Attributi***

| ***Attributi della classe*** | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|
| 01011601 | EL_VMS_TY | **tipo** | Enum | P | P |
| | elemento lineare che con le giunzioni corrispondenti va a costituire il grafo della viabilità mista secondaria<br>NOTE: le tipologie sono derivate dalla classe viabilità mista secondaria | | | | |
| | ***Dominio (Tipo)*** | | | NC1 | NC5 |
| | 01 | **di carrareccia, carreggiabile** | rientrano in questa categoria quelle strade che costituiscono importante comunicazione fra due località o accidentalità topografiche, purchè di larghezza superiore a 2.5 mt e con fondo, pendenza ed ampiezza di curve che permettano sicuramente il transito ad automezzi ad aderenza totale (jeep, campagnole e simili)<br>NOTE: da CG 5.000/10.000 | P | P |
| | 02 | **di mulattiera** | via di comunicazione a fondo naturale oppure avente piano di calpestio in lastre e/o bozze di pietra opportunamente collocate, destinata al movimento delle persone, quadrupedi ed eccezionalmente da autoveicoli esclusivamente “fuoristrada”, solo laddove di larghezza adeguata, situate in ambiente di alta collina e montagna | | |
| | 03 | **di campestre** | comunicazione che non riunisce tutte le condizioni volute per la carreggiabile, carrareccia. Questo tipo di strada è normalmente percorribile da traini locali, eccezionalmente da automezzi ad aderenza totale<br>NOTE: da CG 5.000/10.000 | | |
| | 05 | **di sentiero** | comunicazione che manca di alcuni fra i requisiti della mulattiera, non consente il facile transito di persone gravate di carico o di quadrupedi scarichi o con carico alleggerito<br>NOTE: da CG 5.000/10.000 | | |
| | 0501 | **di sentiero facile** | via di comunicazione a fondo naturale non percorribile in tutte le stagioni destinata al movimento delle persone in ambiente collinare e/o montano con andamento anche incerto. Servono da collegamento fra abitati, case isolate, oppure fra particolari importanti in relazione alla natura del territorio (es. in montagna: rifugi, valichi, alpeggi ecc.) e da attraversamento di zone coperte da vegetazione | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 0502 | **di sentiero difficile** | traccia pedonale, che si percorre con difficoltà o con pericolo, ma che rappresenta il solo tratto percorribile in zone malpraticabili, come falde scoscese, pareti rocciose, ghiacciai, ecc…<br>NOTE: da CG 5.000/10.000 | | |
| | 06 | **di ferrata** | itinerario alpinistico che nei passaggi più esposti o difficoltosi è attrezzato con funi, scalette e passamano metallici<br>NOTE: cap. reg. Veneto 1:10.000 | | |
| | 07 | **di tratturo** | pista generalmente molto larga con fondo naturale, spesso coperta da vegetazione a pascolo seguita dai greggi nel periodico spostarsi. Il termine è particolarmente usato per le piste che univano l'Appennino abruzzese alla Puglia e alla Calabria.<br>NOTE: DB 25 IGMI | | |
| | 08 | **di camminamento militare** | via di comunicazione realizzata allo scopo di agevolare lo spostamento di soldati e rifornimenti durante il periodo bellico. In alcuni casi viene ripristinata per scopi turistici | | |
| | 95 | **altro** | Valore assunto dall'istanza ma non previsto dalla specifica. | **P** | **P** |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ***Componenti spaziali della classe*** | | | | | | **NC1** | **NC5** |
| | 010116101 | EL_VMS_TRA | **Tracciato** | GU_CPCurve3D - Composite Curve 3D | | | **P** | **P** |
| | acquisizione della mezzeria dei percorsi di viabilità mista secondaria come definiti dall'attributo tipo | | | | | | | |
| | *Attributi di questa componente spaziale* | | | | | | **NC1** | **NC5** |
| | 01011602 | EL_VMS_SED | **Sede** | Enum | aTratti su | Tracciato | **P** | **P** |
| | | | attributo che definisce la sede di insidenza della viabilità secondaria | | | | | |
| | | ***Dominio (Sede)*** | | | | | **NC1** | **NC5** |
| | | 01 | **su guado** | percorso in attraversamento si corso o specchio d'acqua. | | | **P** | **P** |
| | | 02 | **su ponticello** | opera di modeste dimensioni che consente il superamento sopraelevato di corso o specchi d'acqua. | | | **P** | **P** |
| | | 03 | **sotterraneo** | percorso che si sviluppa in sotterraneo. | | | **P** | **P** |
| | | 04 | **a raso** | sede del percorso di appoggio diretto sul terreno di sedime. | | | **P** | **P** |
| | | 05 | **passo, colle, valico** | | | | **P** | **P** |
| | | 95 | **altro** | Valore assunto dall'istanza ma non previsto dalla specifica. | | | **P** | **P** |
| | 01011603 | EL_VMS_LIV | **Livello** | Enum | aTratti su | Tracciato | **P** | **P** |
| | | ***Dominio (Livello)*** | | | | | **NC1** | **NC5** |
| | | 01 | **in sottopasso** | | | | **P** | **P** |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 02 | non in sottopasso | | P | P |

***Vincoli***

### Corrispondenza boundary di elemento viabilità mista secondaria con giunzione

Il boundary del tracciato di ogni elemento di viabilità mista secondaria deve corrispondere alla posizione di due giunzioni di viabilità mista secondaria

**EL_VMS**.Tracciato.*BND* partizionato **GZ_VMS**.Posizione

***CLASSE:*** **Giunzione di viabilita' mista secondaria** **(GZ_VMS - 010117)**

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Popolamento della classe*** | P | P |

***Definizione***
Nodo qualificato di connessione tra due elementi di viabilità mista secondaria.

***Attributi***

| ***Attributi della classe*** | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|
| 01011701 | GZ_VMS_TY | **tipo [1..*]** | Enum | P | P |
| | attributo che definisce se il nodo è una biforcazione/confluenza o corrisponde al cambio del tipo di viabilità | | | | |
| | ***Dominio (Tipo)*** | | | NC1 | NC5 |
| | 01 | **confluenza/biforcazione** | nodo di giunzione o confluenza di più percorsi | P | P |
| | 02 | **cambio tipo di viabilità mista secondaria** | nel raccordo tra i differenti tipi di viabilità quando si ha il mutare della modalità di trasporto (da sentiero a tratturo, ad esempio) | P | P |
| | 03 | **inizio/fine elemento** | nodo terminale di un percorso | P | P |

| ***Componenti spaziali della classe*** | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|
| 010117101 | GZ_VMS_POS | **Posizione** | GU_Point3D - Point 3D | P | P |
| giunzione corrispondente alle istanze dell'attributo tipo. | | | | | |

***Vincoli***

**Disgiunzione giunzioni di viabilità mista secondaria**

Non deve esistere sovrapposizione tra le giunzioni di viabilità mista secondaria

GZ_VMS.Posizione **( DJ)** perOgni GZ_VMS.Posizione

***CLASSE:*** **Rete della viabilita' mista secondaria** **(RT_VMS - 010118)**

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Popolamento della classe*** | **P** | **P** |

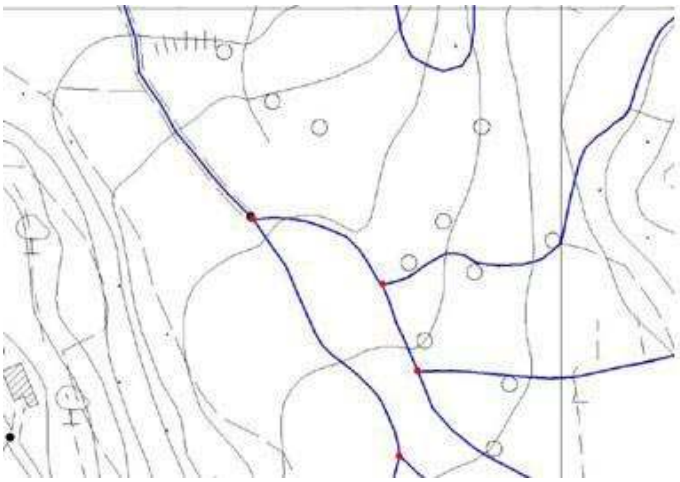
### *Definizione*

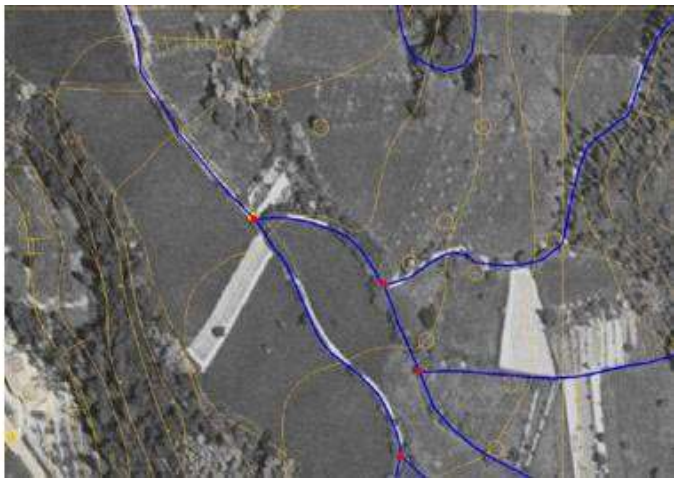
La classe definisce quali entità costituiscono il grafo della viabilità mista secondaria costituito da elementi di viabilità mista secondaria e da giunzioni di viabilità mista secondaria.

Vedi: Porzione di grafo di viabilità mista secondaria costituito da: sentiero, mulattiera, carrareccia

### *Figure*

- Porzione di grafo di viabilità mista secondaria costituito da: sentiero, mulattiera, carrareccia





| | ***Componenti spaziali della classe*** | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **010118101** | **RT_VMS_GRA** | **Grafo** | **GU_CXCurve3D - Complex Curve 3D** | **P** | **P** |
| | connessione di elementi di viabilità mista secondaria mediante giunzioni di viabilità mista secondaria secondo le regole del grafo connesso. | | | | | |

### *Vincoli*

#### Diusgiunzione reti viabilità mista secondaria

Non devono esistere nè sovrapposizioni nè adiacenze tra sottoreti della viabilità mista secondaria

**RT_VMS**.Grafo **( DJ)** perOgni **RT_VMS**.Grafo

#### Partizione rete viabilità mista secondaria nei corrispondenti elementi

Il tracciato di ogni istanza della rete di viabilità mista secondaria è costituito esclusivamente dal tracciato di un insieme di elementi di viabilità mista secondaria e viceversa ogni elemento appartiene ad una sola istanza della rete di viabilità mista secondaria e non presenta situazioni di sovrapposizione con altri elementi

**RT_VMS**.Grafo partizionato **EL_VMS**.Tracciato

***CLASSE:*** **Rete ciclabile** **(RT_CIC - 010119)**

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Popolamento della classe*** | | |

***Definizione***

La classe definisce quali entità costituiscono il grafo delle piste ciclabili costituito da elementi ciclabili e da giunzioni ciclabili.

| | ***Componenti spaziali della classe*** | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **010119101** | **RT_CIC_GRA** | **Grafo** | **GU_CXCurve3D - Complex Curve 3D** | | |
| | connessione di elementi ciclabili mediante giunzioni ciclabili secondo le regole del grafo connesso. | | | | | |

***Vincoli***

**Disgiunzione reti ciclabili**

Non devono esistere nè sovrapposizioni nè adiacenze tra sottoreti di percorsi ciclabili

**RT_CIC**.Grafo **( DJ)** perOgni **RT_CIC**.Grafo

**Partizione rete ciclabile in elementi ciclabili**

Il tracciato di ogni istanza della rete ciclabile è costituito esclusivamente dal tracciato di un insieme di elementi ciclabili e viceversa ogni elemento appartiene ad una sola istanza della rete ciclabile e non presenta situazioni di sovrapposizione con altri elementi

**RT_CIC**.Grafo partizionato **EL_CIC**.Tracciato

## *TEMA:* ***Ferrovie*** *0102*

### *Descrizione*

Tema di descrizione del trasporto che avviene su binari, qualunque sia la sua specializzazione. La rappresentazione classica vuole che si acquisisca la mezzeria del binario e si modelli la rete di trasporto organizzandola a grafo topologico.

Il tema descrive pertanto:

LA SEDE DEL TRASPORTO SU FERRO

Si intende la rappresentazione della piattaforma ferroviaria, generalmente costituita dalla massicciata. Essa deve mantenere continuità anche in presenza di manufatti o opere d'arte e sarà compresa nelle aree di pertinenza relative al trasporto in corrispondenza di aree di scambio, ad esempio le aree delle stazioni o degli scali ferroviari su cui insistono tra l'altro edifici e manufatti di varia natura.

Vedi: Sede ferroviaria e area di stazione

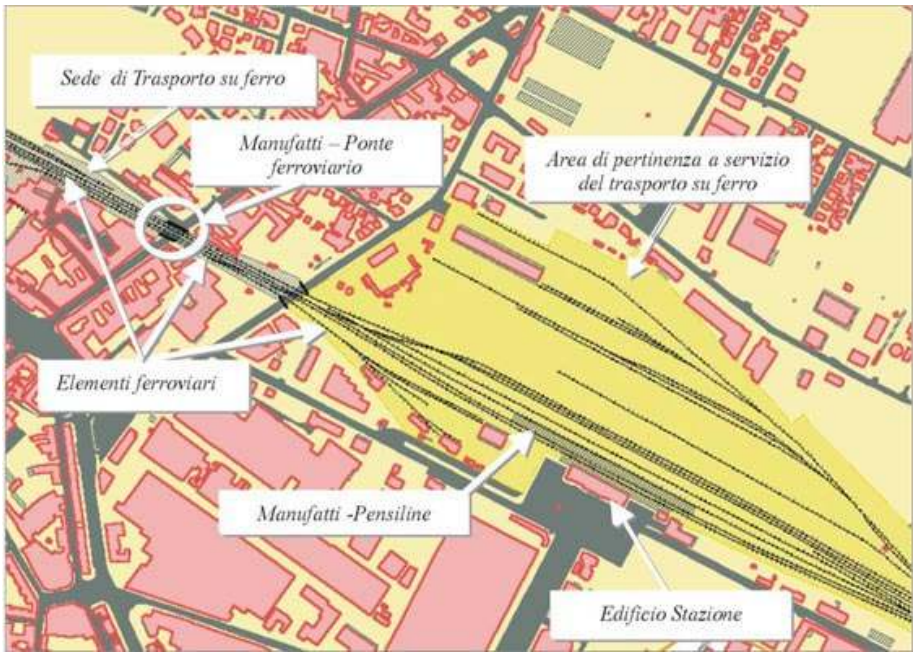
LA RAPPRESENTAZIONE A GRAFO CON DIFFERENTI SPECIALIZZAZIONI

Viene acquisita la mezzeria del binario qualificata per ogni specializzazione di trasporto su ferro: l'insieme delle mezzerie di un dato tipo di specializzazione costituisce un reticolo connesso.
Viene fornito un esempio del caso particolare della ferrovia.

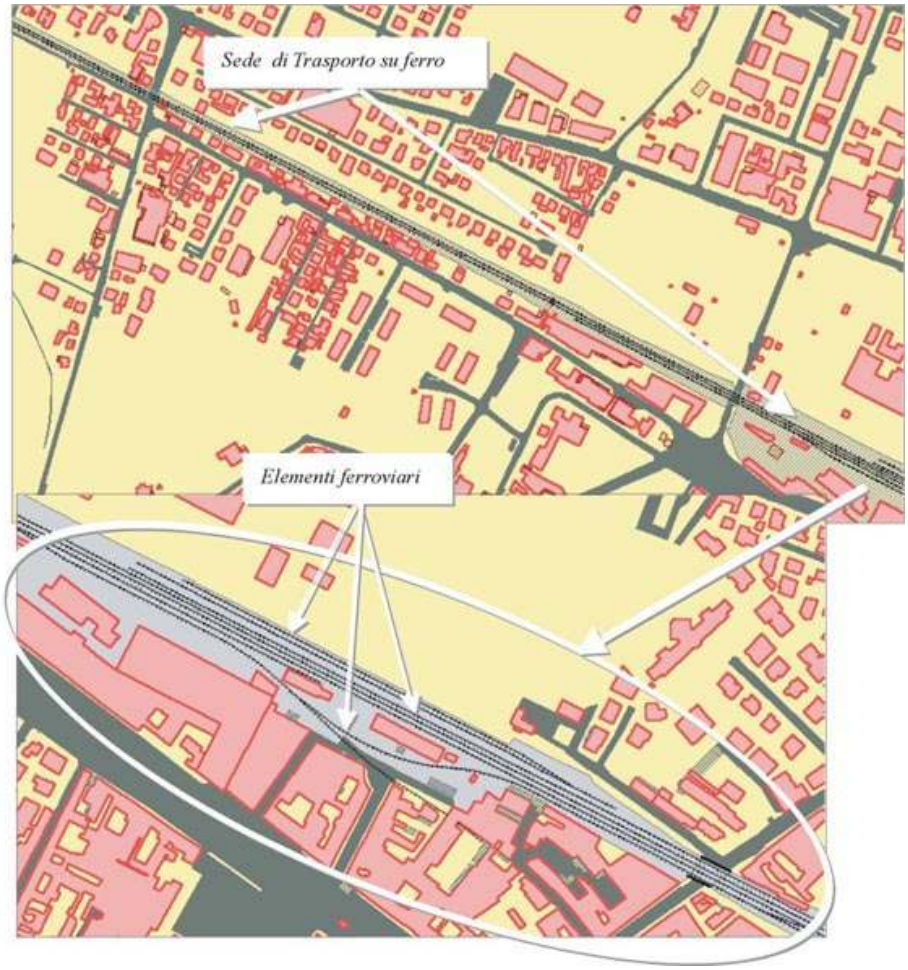
Vedi: Esempio di rete ferroviaria

### *Figure*

- F1 - sede ferroviaria e area di stazione




- F2 - esempio di rete ferroviaria




***CLASSE:*** **Sede di trasporto su ferro** **(SD_FER - 010201)**

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Popolamento della classe*** | **P** | **P** |

***Definizione***

La classe descrive l'estensione della piattaforma ferroviaria, ovvero il basamento sul quale vengono alloggiati i binari e le traversine, si potrebbe dire che i binari stanno alla massicciata come l'area di circolazione veicolare sta all'area stradale complessiva. Di solito la sede è costituita dalla massicciata in ghiaia ed ha una estensione variabile in funzione del numero di binari che ospita. Quando i binari sono su passaggio a livello od in altre circostanze di sede condivisa con altri tipi di mobilità, non si ha la definizione di questa classe ma prevale la sede dell'altro tipo di viabilità: ed es. nel caso di passaggio al livello l'area condivisa è descritta nella sede stradale e l'elemento di binario dovrà corrispondere un'istanza di "in sede stradale". Non è richiesta l'acquisizione di questa classe a misura quando è sotterranea (vedi cap. Genova).
Comprende tutte le aree di sede propria del trasporto su ferro e non condiviso da altri tipi di viabilità. I marciapiedi e banchine delle stazioni sono definiti come manufatti ferroviari, mentre i servizi e delle aree di scambio (stazioni, scali etc...) sono ulteriormente esplicitati nelle aree di pertinenza come aree a servizio per il trasporto, mentre gli edifici e i manufatti che vi insistono sono descritti nella classi relative all'edificato.

***Attributi***

| | ***Attributi della classe*** | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|
| **01020101** | **SD_FER_TY** | **tipo di trasporto su ferro** | **Enum** | **P** | **P** |
| | definisce la tipologia di trasporto su rotaia cui la sede fa riferimento | | | | |
| | ***Dominio (Tipo di trasporto su ferro)*** | | | **NC1** | **NC5** |
| | **01** | **ferrovia** | sistema di trasporto su binari in sede propria (strada ferrata) che consente il movimento di viaggiatori e merci mediante l'impiego di convogli | **P** | **P** |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 02 | **tranvia** | sistema di trasporto su rotaie il cui percorso si sviluppa per la massima parte sulla sede stradale ordinaria | P | P |
| | 03 | **metropolitana** | sistema di trasporto pubblico su rotaie, talvolta sotterraneo, di collegamento sulle diverse parti del centro abitato e della prima periferia | P | P |
| | 04 | **funicolare** | impianto di trasporto su rotaie, destinato a superare notevoli dislivelli, costituito, di regola, da due vetture che corrono alternativamente, l'una in salita e l'altra in discesa, su un doppio binario collegate a monte da una fune metallica flessibile passante per una puleggia | P | P |
| | 95 | **altro** | Valore assunto dall'istanza ma non previsto dalla specifica. | P | P |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ***Componenti spaziali della classe*** | | | | | | | **NC1** | **NC5** |
| | **010201101** | **SD_FER_SUP** | **Estensione** | **GU_CPSurfaceB3D - Composite Surface Boundary 3D** | | | | P | P |
| | Si acquisisce l'area della sede ferroviaria intesa come l'area di sedime della via ferrata escluse le vie d'accesso diretto di uomini o merci come banchine e marciapiedi, piani di carico, ecc…. Si considerano sempre i limiti esterni della superficie di massicciata<br>NOTE: superficie bidimensionale con contorno la proiezione dell'anello 3D corrispondente | | | | | | | | |
| | *Attributi di questa componente spaziale* | | | | | | | **NC1** | **NC5** |
| | **01020120** | **SD_FER_CON** | **Tipo_contorno** | **Enum** | aTratti sul contorno 3D su | Estensione | | | |
| | | | contorno fisico o fittizio | | | | | | |
| | | ***Dominio (Tipo_contorno)*** | | | | | | **NC1** | **NC5** |
| | | **01** | **contorno fisico** | Contorno fisico | | | | | |
| | | **02** | **contorno fittizio** | Contorno fittizio | | | | | |
| | **01020103** | **SD_FER_FON** | **Fondo** | **Enum** | aSottoaree su | Estensione | | | |
| | | | tipo di fondo della massicciata ferroviaria, spesso costituita da ghiaia. | | | | | | |
| | | ***Dominio (Fondo)*** | | | | | | **NC1** | **NC5** |
| | | **01** | **pavimentato** | corrisponde ad un tipo di manto stradale che può essere di tipo flessibile (asfalto) o rigido (calcestruzzo) a seconda del materiale utilizzato. | | | | | |
| | | **02** | **non pavimentato** | non pavimentato, composto da materiale a granulometria variabile. | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | **01020104** | **SD_FER_SED** | **Sede** | **Enum** | aSottoaree su | Estensione | | P | P |
| | | | l'attributo definisce se l'infrastruttura di trasporto su ferro si svolge su opera ponte, viadotto,…<br>NOTE: è un attributo derivato dall'elemento di trasporto su ferro che vi insiste, non è richiesta l'acquisizione in galleria o sotterraneo. | | | | | | |
| | | ***Dominio (Sede)*** | | | | | | **NC1** | **NC5** |
| | | **01** | **a raso** | l'area poggia sul suolo in assenza di ulteriori manufatti | | | | P | P |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 02 | **su ponte/viadotto/cavalcavia** | viabilità che si sviluppa su opera d'arte ponte, viadotto o cavalcavia in sovrappasso di corso o specchio d'acqua, infrastruttura di trasporto o alcunchè (capita in genere per i viadotti) | | | | **P** | **P** |
| | 03 | **in galleria** | viabilità che si sviluppa in galleria<br>COMPRENDE<br>comprende i percorsi sotterranei ma non quelli in sottopasso | | | | **P** | **P** |
| | | | | | | | | |
| 01020105 | SD_FER_LIV | **Livello** | **Enum** | aSottoaree su | Estensione | | **P** | **P** |
| | | attributo che definisce se l'area sottopassa o sovrappassa altre aree della stessa o di altre classi. | | | | | | |
| | ***Dominio (Livello)*** | | | | | | **NC1** | **NC5** |
| | 01 | **in sottopasso** | sottopasso di medesima o altra viabilità ma anche sottopasso di manufatti, edifici, elementi idrografia | | | | **P** | **P** |
| | 02 | **non in sottopasso** | l'entità non si trova in condizioni di sottopasso rispetto ad alcunchè. | | | | **P** | **P** |

***CLASSE:*** **Elemento ferroviario** **(EL_FER - 010202)**

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Popolamento della classe*** | P | P |

***Definizione***

Binario di ferrovia ottenuto per acquisizione della mezzeria di ogni binario fisico o di un fascio di binari. A seconda della scala di riferimento si avranno differenti livelli di semplificazione e generalizzazione rispetto alla rilevazione a misura.

***Attributi***

| ***Attributi della classe*** | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|
| 01020202 | EL_FER_STA | **stato** | Enum | P | P |
| | attributo che indica lo stato di esercizio o meno della linea ferroviaria | | | | |
| | ***Dominio (Stato)*** | | | NC1 | NC5 |
| | 01 | **in esercizio** | al momento della rilevazione del dato il percorso è in ordinario esercizio di funzione | P | P |
| | 02 | **in costruzione** | al momento della rilevazione del dato il percorso è in costruzione<br>COMPRENDE<br>tutte i percorso in costruzione delle quali sia identificabile il tracciato | P | P |
| | 03 | **in disuso** | al momento della rilevazione del dato il percorso non è in esercizio di funzione | P | P |
| 01020203 | EL_FER_TY | **tipo** | Enum | P | P |
| | definisce se la linea è TAV e quindi se di particolari caratteristiche tipologico strutturali. | | | | |
| | ***Dominio (Tipo)*** | | | NC1 | NC5 |
| | 01 | **alta velocità** | elemento corrispondente a linea dedicata esclusivamente all'alta velocità | P | P |
| | 02 | **ordinaria** | elemento di linea ferroviaria ordinaria | P | P |
| | 03 | **condivisa** | elemento corrispondente ad una tratta condivisa tra linea ad alta velocità ed ordinaria. | P | P |
| 01020205 | EL_FER_ELE | **elettrificazione** | Enum | P | P |
| | attributo che definisce se la linea è elettrificata o se usufruisce di altre fonti di energia per il trasporto. | | | | |
| | ***Dominio (Elettrificazione)*** | | | NC1 | NC5 |
| | 01 | **linea elettrificata** | linea ferroviaria con alimentazione elettrica | P | P |
| | 02 | **linea non elettrificata** | | P | P |
| 01020206 | EL_FER_SCA | **scartamento** | Enum | | |
| | distanza trasversale tra le rotaie del binario. | | | | |

| | *Dominio (Scartamento)* | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|
| | 01 | **ridotto** | in Italia si definisce ridotto lo scartamento inferiore a quello standard che è di 1,435 m | | |
| | 02 | **standard** | in Italia corrisponde a 1,435 m | | |
| | 03 | **monorotaia** | ha scartamento nullo | | |

| | *Componenti spaziali della classe* | | | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 010202101 | EL_FER_TRA | **Tracciato** | GU_CPCurve3D - Composite Curve 3D | | | P | P |
| | Si acquisisce la mezzeria dei binari, un elemento per ogni binario, i fasci di binari vengono acquisiti a misura, compresi i binari ausiliari ed i tratti di raccordo tra un binario e l'altro e tra una linea e l'altra. | | | | | | | |
| | *Attributi di questa componente spaziale* | | | | | | NC1 | NC5 |
| | 01020201 | EL_FER_POS | **Posizione** | Enum | aTratti su | Tracciato | P | P |
| | | | attributo che indica se l'elemento si sviluppa su sede propria (massicciata ferroviaria) o su sede stradale (in tal caso siamo in presenza di passaggio a livello). L'attributo è derivato dal fatto che l'elemento si sviluppa in assenza di sede per il trasporto su ferro.<br>NOTE: si fa notare che nei casi di sede ferroviaria pavimentata ma ad uso esclusivo ferroviario, l'elemento è da ritenersi in sede propria | | | | | |
| | | *Dominio (Posizione)* | | | | | NC1 | NC5 |
| | | 01 | **in sede propria** | sede costituita da massicciata ferroviaria o altra piattaforma ferroviaria dove comunque insiste il solo tipo di trasporto ferroviario | | | P | P |
| | | 02 | **passaggio a livello** | il percorso ferroviario si sviluppa in sede stradale, passaggio a livello. Si esclude la possibilità di avere una sede ferroviaria all'interno della più vasta area stradale, caso che si verifica per la sola tranvia. | | | P | P |
| | | | | | | | | |
| | 01020204 | EL_FER_TRZ | **Tipo_trazione** | Enum | aTratti su | Tracciato | | |
| | | | attributo che definisce se la trazione avviene su binario per aderenza naturale o tramite supporti di traino o ruote dentate. | | | | | |
| | | *Dominio (Tipo_trazione)* | | | | | NC1 | NC5 |
| | | 01 | **aderenza naturale** | la trazione si verifica attraverso la sola aderenza naturale tra convoglio e rotaia | | | | |
| | | 02 | **cremagliera** | tratta ferroviaria che si dota, per il superamento di pendenze critiche, di un sistema di ruote dentate a garanzia dell'aderenza del convoglio alle rotaie | | | | |
| | | | | | | | | |
| | 01020207 | EL_FER_SED | **Sede** | Enum | aTratti su | Tracciato | P | P |
| | | | l'attributo definisce se l'infrastruttura di trasporto su ferro si svolge su opera ponte, viadotto, galleria…<br>NOTE: attributo primario che viene riversato sulla sede di trasporto su ferro nei casi significativi. | | | | | |
| | | *Dominio (Sede)* | | | | | NC1 | NC5 |
| | | 01 | **a raso** | la sovrastruttura poggia sul suolo in assenza di ulteriori manufatti | | | P | P |
| | | 02 | **su** | viabilità che si sviluppa su opera d'arte ponte, | | | P | P |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | **ponte/viadotto/cavalcavia** | viadotto o cavalcavia, in sovrappasso di corso o specchio d'acqua, infrastruttura di trasporto o alcunchè (talvolta per viadotto) | | | | |
| | | **03** | **in galleria** | viabilità che si sviluppa in galleria<br>Comprende i percorsi sotterranei ma non quelli in sottopasso | | | **P** | **P** |
| | | | | | | | | |
| | **01020208** | **EL_FER_LIV** | **Livello** | **Enum** | aTratti su | Tracciato | **P** | **P** |
| | | | attributo che definisce se l'elemento è in sottopasso con entità dello stesso o di altri strati. | | | | | |
| | | ***Dominio (Livello)*** | | | | | **NC1** | **NC5** |
| | | **01** | **in sottopasso** | sottopasso di medesima o altra viabilità ma anche sottopasso di manufatti, edifici, elementi idrografia | | | **P** | **P** |
| | | **02** | **non in sottopasso** | l'entità non si trova in condizioni di sottopasso rispetto ad alcunchè. | | | **P** | **P** |
| | | | | | | | | |
| | **01020209** | **EL_FER_NBI** | **N°_binari** | **Integer** | aTratti su | Tracciato | **P** | **P** |
| | | | numero di binari sintetizzati dall'elemento ferroviario | | | | | |

***Vincoli***

**Corrispondenza boundary elemento ferroviario con giunzione**

Il boundary del tracciato degli elementi ferroviari deve corrispondere alla posizione delle giunzioni ferroviarie

**EL_FER**.Tracciato.*BND* partizionato **GZ_FER**.Posizione

***CLASSE:*** **Giunzione ferroviaria** **(GZ_FER - 010203)**

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Popolamento della classe*** | P | P |

***Definizione***

Punto di inizio/fine o di confluenza/diramazione di elementi ferroviari o di intersezione con altri grafi topologici della viabilità.

***Attributi***

| ***Attributi della classe*** | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|
| 01020301 | GZ_FER_TY | **tipo [1..*]** | Enum | P | P |
| | attributo che specifica la tipologia della giunzione: confluenza, biforcazione ecc… | | | | |
| | ***Dominio (Tipo)*** | | | NC1 | NC5 |
| | 01 | **passaggio a livello** | sbarramento o sistema di segnalazione luminoso e/o acustico posto in corrispondenza dell'intersezione allo stesso livello di una via di comunicazione stradale ed una ferroviaria allo scopo di regolarne l'attraversamento | P | P |
| | 02 | **terminale** | nodo terminale della rete ferroviaria | P | P |
| | 03 | **diramazione e confluenza dei binari** | diramazione e confluenza dei binari | P | P |
| | 04 | **stazione/fermata/casello** | giunzione fittizia in corrispondenza della stazione ferroviaria. | P | P |
| | 95 | **altro** | Valore assunto dall'istanza ma non previsto dalla specifica. | P | P |

| ***Componenti spaziali della classe*** | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|
| 010203101 | GZ_FER_POS | **Posizione** | GU_Point3D - Point 3D | P | P |
| Alla grande scala la giunzione ferroviaria si ha in corrispondenza di uno o più intersezioni di elementi rilevati a misura e corrispondenti a binari singoli. | | | | | |

***Vincoli***

**Disgiunzione giunzioni ferroviarie**

Non deve esistere sovrapposizione tra le giunzioni ferroviarie

**GZ_FER**.Posizione **( DJ)** perOgni **GZ_FER**.Posizione

***CLASSE:*** **Elemento tranviario** **(EL_TRV - 010204)**

***Classe con istanze monoscala***

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Popolamento della classe*** | P | |

***Definizione***
Corrisponde all'asse di uno o più binari tranviari. Gli elementi tranviari sono tra loro connessi a mezzo delle corrispondenti giunzioni tranviarie. A seconda della scala di riferimento si avranno differenti livelli di semplificazione e generalizzazione rispetto alla rilevazione a misura. La modellazione dei fasci di binari sarà dipendente dalla scala e dal grado di semplificazione e generalizzazione ad essa collegato.

***Attributi***

| ***Attributi della classe*** | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|
| 01020402 | EL_TRV_STA | **stato** | **Enum** | P | |
| | stato di esercizio o meno dell'elemento tranviario | | | | |
| | ***Dominio (Stato)*** | | | NC1 | NC5 |
| | 01 | **in esercizio** | al momento della rilevazione del dato il percorso è in ordinario esercizio di funzione | P | |
| | 02 | **in costruzione** | al momento della rilevazione del dato il percorso è in costruzione<br>Comprende tutti i percorsi in costruzione dei quali sia identificabile il tracciato | P | |
| | 03 | **in disuso** | al momento della rilevazione del dato il percorso non è in esercizio di funzione | P | |

| ***Componenti spaziali della classe*** | | | | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 010204101 | EL_TRV_TRA | **Tracciato** | **GU_CPCurve3D - Composite Curve 3D** | | | | P | |
| la modellazione è a misura e si realizza acquisendo la mezzeria di ogni singolo binario tranviario con caratteristiche omogenee degli attributi di entità. | | | | | | | | |
| *Attributi di questa componente spaziale* | | | | | | | NC1 | NC5 |
| 01020401 | EL_TRV_POS | **Posizione** | **Enum** | | aTratti su | Tracciato | P | |
| | | attributo che indica se l'elemento tranviario si trova in sede esclusiva (propria) od in sede condivisa. | | | | | | |
| | ***Dominio (Posizione)*** | | | | | | NC1 | NC5 |
| | 01 | **in sede propria** | area di sede della tranvia, pur all'interno dell'area stradale è su sede propria, in genere costituita da massicciata e cordoli e marciapiedi salvagente che la separano della sede veicolare | | | | P | |
| | 02 | **su sede veicolare** | condivide transitabilità della carreggiata veicolare. Caso frequente della tranvia su sede veicolare<br>COMPRENDE<br>comprende i tratti di passaggio a livello e i tratti di passaggio dei binari su sede veicolare (condivisione della carreggiata). È percorso insiste sull'area di circolazione veicolare. | | | | P | |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 01020403 | EL_TRV_SED | **Sede** | Enum | aTratti su | Tracciato | P | |
| | | | l'attributo definisce se l'elemento tranviario si svolge su opera ponte, viadotto, galleria…<br>NOTE: attributo derivato dall'attributo sede della classe AREA STRADALE, quando posizione="in sede stradale" | | | | | |
| | | ***Dominio (Sede)*** | | | | | **NC1** | **NC5** |
| | | 01 | **a raso** | la sovrastruttura poggia sul suolo in assenza di ulteriori manufatti | | | P | |
| | | 02 | **su ponte/viadotto/cavalcavia** | viabilità che si sviluppa su opera d'arte ponte, viadotto o cavalcavia, in sovrappasso di corso o specchio d'acqua, infrastruttura di trasporto o alcunchè (talvolta per viadotto) | | | P | |
| | | 03 | **in galleria** | viabilità che si sviluppa lungo opera d'arte galleria. Comprende i percorsi sotterranei ma non quelli in sottopasso | | | P | |
| | | | | | | | | |
| | 01020404 | EL_TRV_LIV | **Livello** | Enum | aTratti su | Tracciato | P | |
| | | | attributo che definisce se l'elemento è in sottopasso con entità dello stesso o di altri strati. | | | | | |
| | | ***Dominio (Livello)*** | | | | | **NC1** | **NC5** |
| | | 01 | **in sottopasso** | in sottopasso di medesima o altra viabilità ma anche sottopasso di manufatti, edifici, elementi idrografia | | | P | |
| | | 02 | **non in sottopasso** | l'entità non si trova in condizioni di sottopasso rispetto ad alcunchè. | | | P | |

***Vincoli***

**Corrispondenza boundary elemento tranviario con giunzione**

Il boundary del tracciato degli elementi tranviari deve corrispondere alla posizione delle giunzioni

**EL_TRV**.Tracciato.*BND* partizionato **GZ_TRV**.Posizione

***CLASSE:*** **Giunzione tranviaria** **(GZ_TRV - 010205)**

***Classe con istanze monoscala***

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Popolamento della classe*** | P | |

***Definizione***
Punto di inizio/fine o di confluenza/diramazione di elementi tranviari o di intersezione con altri grafi topologici della viabilità.

***Attributi***

| ***Attributi della classe*** | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|
| 01020501 | GZ_TRV_TY | tipo [1..*] | Enum | P | |
| | tipologia della giunzione: biforcazione, confluenza, intersezione con altri grafi della mobilità… | | | | |
| | ***Dominio (Tipo)*** | | | NC1 | NC5 |
| | 02 | **intersezione senza scambio** | intersezione a raso senza scambio tra elementi tranviari | P | |
| | 03 | **terminale** | | P | |
| | 04 | **diramazione/confluenza** | | P | |
| | 05 | **stazione/fermata** | | P | |
| | 95 | **altro** | Valore assunto dall'istanza ma non previsto dalla specifica. | P | |

| ***Componenti spaziali della classe*** | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|
| 010205101 | GZ_TRV_POS | **Posizione** | GU_Point3D - Point 3D | P | |
| Alla grande scala la giunzione tranviaria si ha in corrispondenza di uno o più intersezioni a raso di elementi rilevati a misura e corrispondenti a binari singoli. | | | | | |

***Vincoli***

**Disgiunzione giunzioni tranviarie**

Non deve esistere sovrapposizione tra le giunzioni tranviarie

GZ_TRV.Posizione **( DJ)** perOgni GZ_TRV.Posizione

***CLASSE:*** **Elemento di metropolitana** **(EL_MET - 010206)**

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Popolamento della classe*** | **P** | **P** |

***Definizione***
E' rappresentato dall'asse delle rotaie.
Gli estremi di ogni binario di metropolitana sono giunzioni di inizio/fine o giunzioni condivise da più binari.
Un binario di metropolitana non può essere delimitato da due giunzioni terminali.

***Attributi***

| ***Attributi della classe*** | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|
| **01020601** | **EL_MET_STA** | **stato** | **Enum** | **P** | **P** |
| | attributo sullo stato di esercizio o meno dell'elemento di metropolitana | | | | |
| | ***Dominio (Stato)*** | | | NC1 | NC5 |
| | **01** | **in esercizio** | al momento della rilevazione del dato il percorso è in ordinario esercizio di funzione | **P** | **P** |
| | **02** | **in costruzione** | al momento della rilevazione del dato il percorso è in costruzione. Comprende tutti i percorsi in costruzione dei quali sia identificabile il tracciato | **P** | **P** |
| | **03** | **in disuso** | al momento della rilevazione del dato il percorso non è in esercizio di funzione | **P** | **P** |

| ***Componenti spaziali della classe*** | | | | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **010206101** | **EL_MET_TRA** | **Tracciato** | **GU_CPCurve3D - Composite Curve 3D** | | | | **P** | **P** |
| la modellazione è a misura e si realizza acquisendo la mezzeria di ogni singolo binario con caratteristiche omogenee degli attributi di entità. | | | | | | | | |
| *Attributi di questa componente spaziale* | | | | | | | NC1 | NC5 |
| **01020602** | **EL_MET_SED** | **Sede** | **Enum** | | aTratti su | Tracciato | **P** | **P** |
| | | l'attributo definisce se l'infrastruttura di trasporto su ferro si svolge su opera ponte, viadotto, galleria…<br>NOTE: attributo primario che viene riversato sulla sede di trasporto su ferro nei casi significativi. | | | | | | |
| | ***Dominio (Sede)*** | | | | | | NC1 | NC5 |
| | **02** | **su ponte/viadotto/cavalcavia** | viabilità che si sviluppa su ponte, viadotto o cavalcavia in sovrappasso di corso o specchio d'acqua, di infrastruttura di trasporto o alcunchè (spesso per viadotto) | | | | **P** | **P** |
| | **03** | **in galleria/sotterraneo** | viabilità che si sviluppa in galleria o in percorsi sotterranei. Comprende i percorsi sotterranei ma non quelli in sottopasso | | | | **P** | **P** |
| | | | | | | | | |
| **01020603** | **EL_MET_LIV** | **Livello** | **Enum** | | aTratti su | Tracciato | **P** | **P** |
| | | attributo che definisce se l'elemento è in sottopasso con entità dello stesso o di altri strati. | | | | | | |
| | ***Dominio (Livello)*** | | | | | | NC1 | NC5 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | **01** | **in sottopasso** | sottopasso di medesima o altra viabilità ma anche sottopasso di manufatti, edifici, elementi idrografia | **P** | **P** |
| | **02** | **non in sottopasso** | l'entità non si trova in condizioni di sottopasso rispetto ad alcunchè. | **P** | **P** |

***Vincoli***

### Corrispondenza boundary elemento di metropolitana con giunzione

Il boundary del tracciato degli elementi di metropolitana deve corrispondere alla posizione delle giunzioni di metropolitana

**EL_MET**.Tracciato.*BND* partizionato **GZ_MET**.Posizione

***CLASSE:*** **Giunzione di metropolitana** **(GZ_MET - 010207)**

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Popolamento della classe*** | P | P |

***Definizione***

Punto di inizio/fine o di collegamento tra elementi di percorso della metropolitana. Un binario di metropolitana non può essere delimitato da due giunzioni terminali.

***Attributi***

| ***Attributi della classe*** | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|
| 01020701 | GZ_MET_TY | tipo [1..*] | Enum | P | P |
| | tipologia della giunzione di metropolitana | | | | |
| | ***Dominio (Tipo)*** | | | NC1 | NC5 |
| | 01 | terminale | | P | P |
| | 02 | diramazione/confluenza | | P | P |
| | 03 | stazione/fermata | | P | P |

| ***Componenti spaziali della classe*** | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|
| 010207101 | GZ_MET_POS | Posizione | GU_Point3D - Point 3D | P | P |
| Alla grande scala la giunzione si ha in corrispondenza di uno o più intersezioni a raso di elementi rilevati a misura e corrispondenti a binari singoli. | | | | | |

***Vincoli***

**Disgiunzione giunzioni metropolitane**

Non deve esistere sovrapposizione tra le giunzioni metropolitane

**GZ_MET**.Posizione **( DJ)** perOgni **GZ_MET**.Posizione

***CLASSE:*** **Elemento funicolare** **(EL_FUN - 010208)**

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Popolamento della classe*** | P | P |

***Definizione***

E' rappresentato dall'asse delle rotaie.
Gli estremi di ogni binario di funicolare sono giunzioni di inizio/fine o giunzioni condivise da più binari.
Un binario di funicolare può essere delimitato da due giunzioni terminali. Ogni giunzione all'estremo di un binario ne rappresenta l'inizio o la fine secondo un verso di acquisizione puramente convenzionale; i binari, in linea di massima, sono percorribili in ambedue i sensi e l'orientamento della linea non è quindi significativo.

***Attributi***

| ***Attributi della classe*** | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|
| 01020802 | EL_FUN_STA | **stato** | Enum | P | P |
| | attributo sullo stato di esercizio o meno dell'elemento di metropolitana | | | | |
| | ***Dominio (Stato)*** | | | NC1 | NC5 |
| | 01 | **in esercizio** | al momento della rilevazione del dato il percorso è in ordinario esercizio di funzione | P | P |
| | 02 | **in costruzione** | al momento della rilevazione del dato il percorso è in costruzione | P | P |
| | 03 | **in disuso** | al momento della rilevazione del dato il percorso non è in esercizio di funzione | P | P |
| 01020805 | EL_FUN_TRZ | **tipo_trazione** | Enum | P | P |
| | attributo che definisce se la trazione avviene su binario per aderenza naturale o tramite supporti di traino o ruote dentate. | | | | |
| | ***Dominio (Tipo_trazione)*** | | | NC1 | NC5 |
| | 01 | **aderenza naturale** | la trazione si verifica attraverso la sola aderenza naturale tra convoglio e rotaia | P | P |
| | 02 | **cremagliera** | tratta ferroviaria che si dota, per il superamento di pendenze critiche, di un sistema di ruote dentate a garanzia dell'aderenza del convoglio alle rotaie | P | P |

| ***Componenti spaziali della classe*** | | | | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 010208101 | EL_FUN_TRA | **Tracciato** | GU_CPCurve3D - Composite Curve 3D | | | | P | P |
| la modellazione è a misura e si realizza acquisendo la mezzeria di ogni singolo binario con caratteristiche omogenee degli attributi di entità. | | | | | | | | |
| *Attributi di questa componente spaziale* | | | | | | | NC1 | NC5 |
| 01020803 | EL_FUN_SED | **Sede** | Enum | aTratti su | Tracciato | | P | P |
| | | l'attributo definisce se l'infrastruttura di trasporto su ferro si svolge su opera ponte, viadotto, galleria…<br>NOTE: attributo primario che viene riversato sulla sede di trasporto su ferro nei casi significativi. | | | | | | |
| | ***Dominio (Sede)*** | | | | | | NC1 | NC5 |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 01 | **a raso** | la sovrastruttura poggia sul suolo in assenza di ulteriori manufatti | | | **P** | **P** |
| | | 02 | **su ponte/viadotto/cavalcavia** | viabilità che si sviluppa su opera d'arte ponte, viadotto o cavalcavia, in sovrappasso di corso o specchio d'acqua, infrastruttura di trasporto o alcunchè (talvolta per viadotto) | | | **P** | **P** |
| | | 03 | **in galleria** | viabilità che si sviluppa lungo opera d'arte galleria. Comprende i percorsi sotterranei ma non quelli in sottopasso | | | **P** | **P** |
| | | | | | | | | |
| | **01020804** | **EL_FUN_LIV** | **Livello** | **Enum** | aTratti su | Tracciato | **P** | **P** |
| | | | attributo che definisce se l'elemento è in sottopasso con entità dello stesso o di altri strati. | | | | | |
| | | ***Dominio (Livello)*** | | | | | **NC1** | **NC5** |
| | | 01 | **in sottopasso** | sottopasso di medesima o altra viabilità ma anche sottopasso di manufatti, edifici, elementi idrografia | | | **P** | **P** |
| | | 02 | **non in sottopasso** | l'entità non si trova in condizioni di sottopasso rispetto ad alcunchè. | | | **P** | **P** |

***Vincoli***

### Corrispondenza boundary elemento funicolare con giunzione

Il boundary del tracciato degli elementi di funicolare deve corrispondere alla posizione delle gunzioni di funicolare

**EL_FUN**.Tracciato.*BND* partizionato **GZ_FUN**.Posizione

***CLASSE:*** **Giunzione funicolare** **(GZ_FUN - 010209)**

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Popolamento della classe*** | P | P |

***Definizione***
Punto di inizio/fine o di collegamento tra elementi di funicolare. Un binario di funicolare può essere delimitato da due giunzioni terminali.

***Attributi***

| ***Attributi della classe*** | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|
| 01020901 | GZ_FUN_TY | tipo [1..*] | Enum | P | P |
| | tipologia della giunzione: confluenza, biforcazione ecc… | | | | |
| | ***Dominio (Tipo)*** | | | NC1 | NC5 |
| | 01 | terminale | | P | P |
| | 02 | diramazione/confluenza | | P | P |
| | 03 | stazione/fermata | | P | P |

| ***Componenti spaziali della classe*** | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|
| 010209101 | GZ_FUN_POS | Posizione | GU_Point3D - Point 3D | P | P |
| Alla grande scala la giunzione si ha in corrispondenza di uno o più intersezioni a raso di elementi rilevati a misura e corrispondenti a binari singoli. | | | | | |

***Vincoli***

**Disgiunzione giunzioni funicolari**

Non deve esistere sovrapposizione tra le giunzioni funicolari

**GZ_FUN**.Posizione **( DJ)** perOgni **GZ_FUN**.Posizione

***CLASSE:*** **Binario industriale** **(BI_IND - 010210)**

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Popolamento della classe*** | P | P |

***Definizione***

Via di scorrimento di mezzi di sollevamento o piani inclinati con rotaie disposti a fianco di condotte forzate.
Comprende tutti gli impianti di tipo industriale di collegamento interno e di trasporto dei materiali di lavorazione in ambito locale. Possono avere notevole scartamento per cui si rappresentano le due rotaie.

***Attributi***

| ***Attributi della classe*** | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|
| 01021001 | BI_IND_TY | **tipo** | Enum | P | P |
| | ***Dominio (Tipo)*** | | | NC1 | NC5 |
| | 01 | **binario industriale** | Il binario industriale è la via di scorrimento di mezzi di sollevamento, in genere ha un ampio scartamento che deve essere valutato di volta in volta. | P | P |
| | 02 | **binario di piano inclinato** | trasporto su rotaia di tipo industriale che si svolge su un piano inclinato. Anche questo caso lo scartamento è notevole e va valutato e non corrisponde, in genere ad un valore standard. | P | P |
| | 95 | **altro** | Valore assunto dall'istanza ma non previsto dalla specifica. | P | P |

| ***Componenti spaziali della classe*** | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|
| 010210101 | BI_IND_TRA | **Tracciato** | GU_CPCurve3D - Composite Curve 3D | P | P |
| per scartamenti superiori a quello standard (1.435 mt) si acquisiscono le singole rotaie<br>NOTE: Cap. Comune Genova 1:1.000 | | | | | |

## *CLASSE:* Rete ferroviaria (RT_FER - 010211)

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Popolamento della classe*** | P | P |

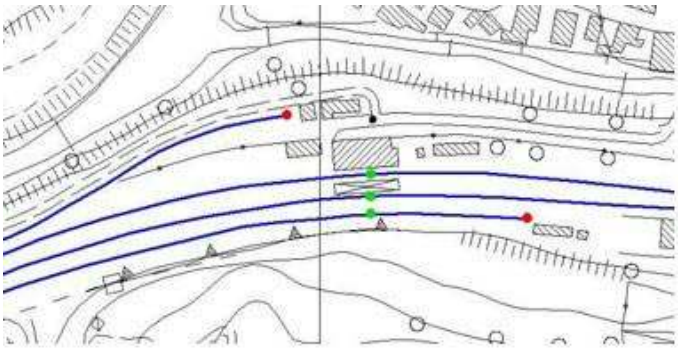
### *Definizione*

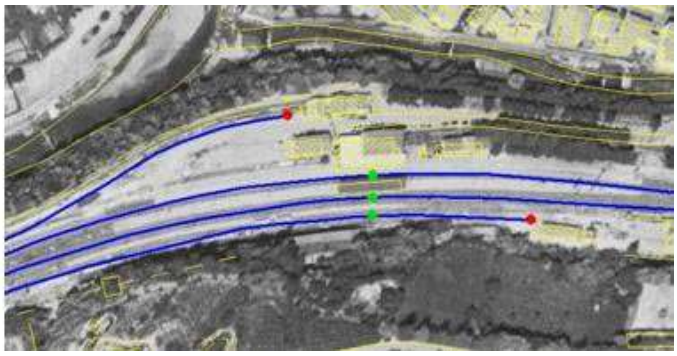
La classe definisce quali entità costituiscono il grafo ferroviario. È costituito dalla connessione di elementi ferroviari attraverso giunzioni ferroviarie secondo le regole di definizione del grafo connesso. Ha più attributi geometrici perché può riferirsi al grafo bidimensionale od a quello tridimensionale.

Vedi: Stralcio di grafo ferroviario:elementi e giunzioni ferroviarie

### *Figure*

- Stralcio di grafo ferroviario:elementi e giunzioni ferroviarie





| | *Componenti spaziali della classe* | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 010211101 | RT_FER_GRA | **Grafo** | GU_CXCurve3D - Complex Curve 3D | P | P |
| | connessione di elementi ferroviari mediante giunzioni ferroviarie secondo le regole del grafo connesso | | | | | |

### *Vincoli*

#### Disgiunzione reti ferroviarie

Non devono esistere nè sovrapposizioni nè adiacenze tra sottoreti ferroviarie

**RT_FER**.Grafo **( DJ)** perOgni **RT_FER**.Grafo

#### Partizione rete ferroviaria in elementi

Il tracciato della rete ferroviaria è costituito dal tracciato degli elementi ferroviari, tra loro disgiunti; viceversa il tracciato di ogni elemento ferroviario deve appartenere alla rete ferroviaria

**RT_FER**.Grafo partizionato **EL_FER**.Tracciato

***CLASSE:*** **Rete tranviaria** **(RT_TRV - 010212)**

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Popolamento della classe*** | P | |

***Definizione***

La classe definisce quali entità costituiscono il grafo tranviario. È costituito dalla connessione di elementi attraverso giunzioni corrispondenti secondo le regole di definizione del grafo connesso. Ha più attributi geometrici perché può riferirsi al grafo bidimensionale od a quello tridimensionale.

| | ***Componenti spaziali della classe*** | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 010212101 | RT_TRV_GRA | **Grafo** | GU_CXCurve3D - Complex Curve 3D | P | |
| | connessione di elementi tranviari mediante giunzioni tranviarie secondo le regole del grafo connesso | | | | | |

***Vincoli***

**Disgiunzione reti tranviarie**

Non devono esistere nè sovrapposizioni nè adiacenze tra sottoreti tranviarie

**RT_TRV**.Grafo **( DJ)** perOgni **RT_TRV**.Grafo

**Partizione rete tranviaria in elementi**

Il tracciato della rete tranviaria è costituito dal tracciato degli elementi tranviari, tra loro disgiunti o al più adiacenti; viceversa il tracciato di ogni elemento tranviario deve appartenere alla rete

**RT_TRV**.Grafo partizionato **EL_TRV**.Tracciato

***CLASSE:*** **Rete metropolitana** **(RT_MET - 010213)**

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Popolamento della classe*** | **P** | **P** |

***Definizione***

La classe definisce quali entità costituiscono il grafo di metropolitana. È costituito dalla connessione di elementi attraverso giunzioni corrispondenti, secondo le regole di definizione del grafo connesso.

| | ***Componenti spaziali della classe*** | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **010213101** | **RT_MET_GRA** | **Grafo** | **GU_CXCurve3D - Complex Curve 3D** | **P** | **P** |
| | connessione di elementi di metropolitana mediante giunzioni di metropolitana secondo le regole del grafo connesso | | | | | |

***Vincoli***

**Disgiunzione reti metropolitane**

Non devono esistere nè sovrapposizioni nè adiacenze tra sottoreti di metropolitana

**RT_MET**.Grafo **( DJ)** perOgni **RT_MET**.Grafo

**Partizione rete metropolitana in elementi**

Il tracciato della rete metropolitana è costituito dal tracciato degli elementi di metropolitana tra loro disgiunti o al più adiacenti; viceversa il tracciato di ogni elemento di metropolitana deve appartenere alla rete

**RT_MET**.Grafo partizionato **EL_MET**.Tracciato

***CLASSE:*** **Rete funicolare** **(RT_FUN - 010214)**

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Popolamento della classe*** | **P** | **P** |

***Definizione***

La classe definisce quali entità costituiscono il grafo funicolare. È costituito dalla connessione di elementi attraverso giunzioni corrispondenti secondo le regole di definizione del grafo connesso. Ha più attributi geometrici perché può riferirsi al grafo bidimensionale od a quello tridimensionale.

| ***Componenti spaziali della classe*** | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|
| **010214101** | **RT_FUN_GRA** | **Grafo** | **GU_CXCurve3D - Complex Curve 3D** | **P** | **P** |
| connessione di elementi di funicolare mediante giunzioni di funicolare secondo le regole del grafo connesso | | | | | |

***Vincoli***

**Disgiunzione reti funicolari**

Non devono esistere nè sovrapposizioni nè adiacenze tra sottoreti di funicolare

**RT_FUN**.Grafo **( DJ)** perOgni **RT_FUN**.Grafo

**Partizione della rete funicolare in elementi di funicolare**

Il tracciato della rete funicolare è costituito dal tracciato degli elementi di funicolare, tra loro disgiunti; viceversa il tracciato di ogni elemento di funicolare deve appartenere alla rete

**RT_FUN**.Grafo partizionato **EL_FUN**.Tracciato

***TEMA:** Altro trasporto* **0103**

***Descrizione***

Rientrano in questo strato le altre modalità di trasporto oltre quella stradale e ferroviaria. Queste spesso o non costituiscono una rete modellizzabile con grafo topologico o se lo possono costituire hanno un interesse locale e limitata estensione nel territorio. Sono tipi di trasporto secondari che avvengono in territori specifici (montani, ad es, dove più facili sono i sistemi di comunicazione a fune) e che spesso hanno una utilità nel settore turistico-ricreativo (piste da sci, skilift, ecc…), oppure sono funzionali alla connessione delle varie modalità di trasporto a costituzione dello strato topologico dei trasporti, rientrano in questa ultima categoria le vie di trasporto su acqua.

***CLASSE:** **Elemento di trasporto a fune*** **(EL_FNE - 010301)**

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Popolamento della classe*** | P | P |

***Definizione***

Classe che descrive gli elementi di sviluppo lineare di un impianto a fune inteso come "impianto per il trasporto di persone o materiali su veicoli sospesi ad una o più funi metalliche tese tra due stazioni e sostenute eventualmente da sostegni intermedi" (vd. Def. DB25).

***Attributi***

| ***Attributi della classe*** | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|
| 01030101 | EL_FNE_STA | **stato** | **Enum** | P | P |
| | attributo che indica lo stato di esercizio o meno trasporto a fune | | | | |
| | ***Dominio (Stato)*** | | | NC1 | NC5 |
| | 01 | **in esercizio** | | P | P |
| | 02 | **in costruzione** | | P | P |
| | 03 | **in disuso** | | P | P |
| 01030103 | EL_FNE_TY | **tipo** | **Enum** | P | P |
| | tipologia del trasporto a fune | | | | |
| | ***Dominio (Tipo)*** | | | NC1 | NC5 |
| | 01 | **telecabina** | piccola cabina per il trasporto a fune di una o due persone a senso unico di marcia. | P | P |
| | 02 | **cabinovia** | trasporto a fune con cabine a due o più posti per lo più prive di sedili. | P | P |
| | 03 | **slittovia** | impianto per il trasporto di persone lungo dislivelli nevosi in alta montagna, costituito da uno o più veicoli a pattini trainati da una fune metallica avvolta a monte su un argano a motore. | P | P |
| | 04 | **sciovia/skilift** | impianto di risalita delle piste di neve, per lo più costituito da una monofune continua avvolta su pulegge alle due stazioni terminali, che porta, intervallati, i sistemi di aggancio per gli sciatori. | P | P |
| | 05 | **funivia** | impianto a teleferica per il trasporto di persone tramite veicoli sospesi nel vuoto e con trasporto a fune | P | P |
| | 06 | **teleferica** | impianto per il trasporto meccanico di materiali costituito da uno o più veicoli che | P | P |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | viaggiano sospesi ad una fune tesa tra due stazioni terminali fra le quali intercorre un dislivello spesso notevole, ed eventualmente sostenuta, lungo il percorso, da appoggi fissi | | |
| | 07 | **seggiovia** | impianto per il trasporto di persone lungo forti pendii, costituito da un cavo metallico ad anello e sempre in moto, al quale sono fissati dei sedili opportunamente distanziati, atti ad accogliere ciascuno una o più persone. | **P** | **P** |
| | 95 | **altro** | Valore assunto dall'istanza ma non previsto dalla specifica. | **P** | **P** |

| | ***Componenti spaziali della classe*** | | | | **NC1** | **NC5** |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **010301101** | **EL_FNE_TRA** | **Tracciato** | **GU_CPCurve3D - Composite Curve 3D** | **P** | **P** |
| | Ogni elemento è delimitato da due giunzioni che corrispondono o all'inizio/fine del singolo impianto o ai pali o pilastri di sostegno (specificati nella classe omonima del tema manufatti) | | | | | |

***CLASSE:*** **Elemento di trasporto su acqua** **(EL_ACQ - 010302)**

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Popolamento della classe*** | **P** | **P** |

***Definizione***

Sono in questa classe definite le vie di trasporto fluviali, lacuali e marittime quando la loro tratta è univocamente determinata e stabile nel tempo e quando il percorso è indicativo della connettività dei grafo dei trasporti. Sono elementi che agli estremi si trovano in corrispondenza di strutture di approdo in aree di competenza portuale.

***Attributi***

| ***Attributi della classe*** | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|
| **01030202** | **EL_ACQ_MOB** | **tipo_mobilità [1..*]** | **Enum** | **P** | **P** |
| | specificazione del tipo di mobilità trasportata su acqua: pedonale, veicolare,… | | | | |
| | ***Dominio (Tipo_mobilità)*** | | | NC1 | NC5 |
| | **01** | **veicolare** | il traghetto è abilitato al trasporto di veicoli | **P** | **P** |
| | **02** | **ferroviario** | il traghetto è abilitato al trasporto di convogli ferroviari | **P** | **P** |
| | **03** | **pedonale** | il traghetto è abilitato al trasporto di persone | **P** | **P** |
| | **04** | **merci** | il traghetto è abilitato al trasporto mercantile | **P** | **P** |
| | | | | | |
| **01030203** | **EL_ACQ_INF** | **tipo_infrastruttura** | **Enum** | | |
| | specificazione del mezzo che consente il trasporto su acqua | | | | |
| | ***Dominio (Tipo_infrastruttura)*** | | | NC1 | NC5 |
| | **01** | **porto girevole** | | | |
| | **02** | **porto scorrevole** | | | |
| | **03** | **traghetto** | | | |
| | **95** | **altro** | Valore assunto dall'istanza ma non previsto dalla specifica. | | |

| ***Componenti spaziali della classe*** | | | | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **010302101** | **EL_ACQ_TRA** | **Tracciato** | **GU_CPCurve3D - Composite Curve 3D** | | | | **P** | **P** |
| Si acquisisce il percorso relativo alla tratta di trasporto su acqua. È comunque un tracciato fittizio. | | | | | | | | |
| *Attributi di questa componente spaziale* | | | | | | | NC1 | NC5 |
| **01030201** | **EL_ACQ_TY** | **Tipo_via_acqua** | **Enum** | aTratti su | Tracciato | | **P** | **P** |
| | | tipologia del trasporto su acqua | | | | | | |
| | ***Dominio (Tipo_via_acqua)*** | | | | | | NC1 | NC5 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | **01** | **vie fluviali** | elemento di trasporto su acqua che si sviluppa in aree fluviali | **P** | **P** |
| | **02** | **vie marittime** | elemento di trasporto su acqua che si sviluppa in aree marine | **P** | **P** |
| | **03** | **vie lacuali** | elemento di trasporto su acqua che si sviluppa in aree lacustri | **P** | **P** |
| | **04** | **via lagunare** | trasporto su acqua che si verifica su tipo d'acqua lagunare | **P** | **P** |

## *STRATO:* 02 **Immobili ed antropizzazioni**

### *Descrizione*

Lo strato "Immobili e antropizzazioni" raccoglie la definizione di tutti quegli oggetti che derivano da attività antropica nel territorio e che non costituiscono infrastruttura di trasporto (descritte invece nello strato specifico).Vi appartengono i seguenti temi:
- edificato (sia di natura abitativa che industriale che attività del terziario);
- manufatti (opere che non hanno carattere di stabilità in termini di abitabilità e localizzazione umana); variamente dislocati nel territorio;
- opere per il trasporto (opere come i manufatti ma di maggiore complessità);
- opere di difesa del suolo;
- opere idrauliche di difesa e di regimazione idraulica.

I criteri di strutturazione in classi dei vari oggetti dello strato “Immobili e antropizzazioni” sono fondamentalmente i seguenti:

OMOGENEITÀ SEMANTICA

È basata sui seguenti principi:

a) distinzione tra oggetti definibili come edificato e oggetti non definibili come edificato: nei primi rientrano gli edifici (che si distinguono dai manufatti per caratteristiche di volumetria, struttura architettonica, stabilità e funzione abitativa) con le relative parti accessorie definite in classi distinte di particolari architettonici e coperture, nei secondi rientrano i manufatti e le opere;

b) all’interno degli oggetti (costruzioni di varia natura) “non definibili come edificato” si è mantenuta fondamentalmente una ripartizione in temi (con relativa definizione di classi) che distingue i “Manufatti” dalle Opere d’arte ovvero “Opere delle infrastrutture di trasporto”, dalle “Opere di sostegno e di difesa del suolo”, dalle “Opere Idrauliche”;

c) nell’ambito del tema “Manufatti”, in particolare, i criteri di strutturazione ulteriore in classi si riferiscono da un lato agli ambiti dei vari oggetti (si distinguono così i manufatti di attrezzature sportive, di impianti industriali ecc… dagli oggetti con funzione di divisione del terreno da quelli con funzione di sostegno, tralicci e pali), e dall’altro principalmente alle modalità di modellazione della componente geografica e all’individuazione di ulteriori attributi che connotano un dato tipo di oggetto, e sono perciò trattati nei punti successivi.

OMOGENEITÀ DELLA MODELLAZIONE DELLA COMPONENTE GEOMETRICA

I criteri di modellazione della componente geometrica adottati sono fondamentalmente finalizzati:

a) ad una descrizione sintetica dello sviluppo tridimensionale di alcuni tipi di costruzioni;

b) ad una descrizione simbolica per gli oggetti per i quali la regola di semplificazione degli attributi spaziali definita nel modello 3D proposto non è comunque esaustiva;

Per il dettaglio del modello tridimensionale proposto si veda lo specifico paragrafo.

In genere, comunque, si definisce la struttura 3D degli oggetti al fine di rendere possibile una modellazione tridimensionale attraverso superfici di estrusione ed anelli 3D di sezione orizzontale, mentre le classi caratterizzate dal nome "Localizzazione di …" comprendono gli oggetti per i quali si ritiene più utile darne la sola localizzazione con un punto, anche se hanno dimensioni maggiori della dimensione minima cartografabile, in quanto per questi è in ogni caso opportuno che sia riconoscibile la presenza sul territorio e per ciò è sufficiente che siano “vestiti” con simbologie facilmente identificabili “su carta”; i casi dell’arredo urbano (panchine, ecc…) o di gru ecc… ricadono proprio in questa tipologia.

OMOGENEITÀ DEGLI ATTRIBUTI

Si separano in classi differenti le descrizioni di oggetti che hanno in comune, oltre appunto le componenti spaziali e quindi la modalità di rilievo e rappresentazione sul territorio, anche ulteriori attributi che ne connotano caratteristiche specifiche. Questo è il motivo per cui oggetti come i “Pali” sono caratterizzati, oltre che da un tipo, che ne definisce la struttura, anche dal tipo di impianto di cui costituiscono la struttura portante e dalla quota, e che quindi, pur essendo connotato dalla sola posizione, non rientra tra i manufatti simbolici.

La scelta perciò di organizzare una o più classi in un dato modo corrisponde all’individuazione di una soluzione di equilibrio tra i tre aspetti sopra citati: la semantica, gli attributi e le proprietà spaziali. Il fattore semantico in realtà può essere più o meno sottolineato, la scelta cioè può posizionarsi tra i due estremi, quello di una categoria aggregante più generica e quello opposto di categorie molto specifiche, e ancora, nell’ambito delle categorie molto specifiche si può scegliere sulla base di vari parametri (ad esempio la funzione rispetto alla struttura costruttiva).

DIFFERENZE TRA EDIFICIO E MANUFATTO

Nello strato delle antropizzazioni sono definiti i temi dell’”edificato” e dei “manufatti” che in gran parte raccolgono oggetti edilizi o di localizzazione di attività/abitabilità umane o ad essi accessori. In particolare avremo:
- nel tema dell’edificato la definizione degli edifici e delle unità volumetriche componenti ed alla loro aggregazione a costituzione dei cassoni edilizi; inoltre in questo tema sono definite le coperture ed eventuali particolari architettonici associati ad ogni edificio che ne completano la definizione;
- nel tema dei manufatti sono definiti dei corpi edilizi di varia natura ma che per occupazione volumetrica, natura, agibilità ecc… non sono qualificabili come veri e propri edifici.

Inoltre, come si vedrà nello specifico del tema dell’edificato, i corpi costruiti abitabili ed agibili sono distinti nelle classi “edificio” ed “edificio minore”. Questi ultimi peraltro sono oggetti che “assomigliano” ai manufatti ma che si differenziano da questi per alcune fondamentali caratteristiche.

La distinzione tra “edificio minore” e le classi del tema manufatti è definita sulla base di caratteristiche del primo (ingombro volumetrico, natura stabile, abitabilità, agibilità ecc…) non peculiari nel secondo ma che tuttavia, soprattutto nell’edificato recente, rendono sempre più labile questa differenziazione tra le due classi.

Dal punto di vista spaziale, le classi di “edificio” e di “edificio minore”, rispetto a quelle dei manufatti , sono caratterizzate dalla necessità di avere una corretta rappresentazione degli “ingombri” delle antropizzazioni, cioè oggetti della realtà fisica che partecipano alla definizione delle componenti volumetriche del territorio antropizzato, esigenza questa avvalorata dalla scelta di trattare tridimensionalmente il dato relativo all’edificato (vedi modello 3D).

Dal punto di vista di gestione del dato, soprattutto in ambito comunale, si parla di “edificio” e di “edificio minore” e non di manufatto ogni qual volta un corpo costruito è soggetto ad analoghe procedure di accatastamento degli edifici veri e propri o perché sede di attività economiche e quindi soggetti alla regolamentazione nazionale relativa alla numerazione civica.
In sintesi la discriminante fra manufatto ed “edificio minore” è prioritariamente legata alla consistenza e all’impatto che quegli oggetti hanno sul territorio: cioè è una discriminante di natura insediativa ancor più che amministrativa, anche se solitamente la prima scatena la seconda.

Altre distinzioni quali ad esempio la struttura precaria, non sono sempre verificate. Anzi, di norma, in edilizia la definizione di strutture precarie è relativa a quelle per così dire mobili (ad esempio le bancarelle ed i chioschi dei venditori ambulanti), a prescindere dai materiali e tecnologie di realizzazione; al contrario possiamo avere degli usi precari che però sono un attributo degli oggetti dell’edificato (anche un edificio può avere un uso precario).
Queste ed altre sfumature, talvolta minime comportano la difficoltà di definire una casistica di netta distinzione di tipologie di edifici minori e manufatti, caratterizzazioni queste avvallate a fronte di un uso specifico del dato. Per questa ragione la soluzione qui proposta è del tutto preliminare e passibile di “adattamenti” che risentono caso per caso dei diversi ambiti di applicazione.

Sulla base di queste considerazioni la ripartizione delle classi nei temi di edificato e manufatto ha tenuto conto di:
1) Distinzione degli oggetti in classi separate in funzione degli ambiti d’uso e delle caratteristiche spaziali: manufatti monumentali, particolari architettonici e coperture degli edifici, gradinate, attrezzature sportive, manufatti d’infrastruttura di trasporto ecc…
2) Della connotazione di edificio minore equiparabile all’edificio per quanto concerne procedure di accatastamento, attribuzione della numerazione civica ecc…
3) Del modello tridimensionale proposto per le strutture antropiche laddove struttura spaziale e ingombro volumetrico risultino significativi (si veda modello tridimensionale)

Riassumendo, la ripartizione delle classi tra edificato e manufatti è la seguente:
- Tema edificato:
  - Unità volumetrica
  - Edificio
  - Cassone edilizio
  - Particolare architettonico
  - Elemento di copertura
  - Edificio minore
- Tema manufatti:
  - Manufatto industriale
  - Manufatto monumentale e di arredo urbano
  - Gradinata
  - Attrezzatura sportiva
  - Manufatto d’infrastruttura di trasporto
  - Area attrezzata del suolo

UN ESEMPIO DI CASO PARTICOLARE: IL FARO
Nella strutturazione si sono distinte due possibili “tipologie” dell’oggetto faro: quella corrispondente alla situazione di una struttura consolidata che facilmente può essere considerata come “tipo” di edificio e quella corrispondente alla situazione invece in cui, pur assolvendo la funzione di faro, l'oggetto non ha le dimensioni sufficienti per essere valutato con la sua volumetria come edificio a tutti gli effetti; si è preferito quindi trattare questo secondo caso introducendo, oltre alla definizione del faro come particolare tipologia edilizia di un edificio, anche la sua localizzazione tra i manufatti e quindi in un'altra classe con una diversa componente spaziale, anziché ipotizzare una situazione di collassamento della componente spaziale dell'edificio da superficie a punto.

IL MODELLO TRIDIMENSIONALE
La struttura per il 3D ha lo scopo di consentire la ricostruzione dei volumi di ogni oggetto e di definire le potenzialità dell’attributo spaziale 3D ai fini della modellazione tridimensionale.

In particolare si definiscono le componenti spaziali 3D distinguendo quelle di riferimento, cioè fondamentali per la definizione dell’oggetto, da quelle funzionali alla ricostruzione di un modello tridimensionale, e perciò opzionali, finalizzato alle sole applicazioni che richiedono la definizione dell’ingombro volumetrico di ogni oggetto.

Il modello è applicato non solo alle volumetrie degli edifici ma anche a tutte le strutture antropiche delle quali sia significativa l’occupazione volumetrica nello spazio, ivi comprendendo, quindi, anche manufatti, opere, particolari architettonici ecc… ponendo le condizioni di modellazione tridimensionale dell’urbanizzato e dell’antropizzato in genere.

Il modello ha due principali caratteristiche:

1.Rispetta la presenza di VUOTI, ad esempio sotto edificato (sottopassaggi, porticati, aggetti, ecc…)

La modellazione tridimensionale deve poter evidenziare la presenza di vuoti al di sotto o tra volumi di antropizzato. Ai vuoti cioè non dovrà corrispondere alcuna volumetria. Quindi, ad esempio gli spazi vuoti nel corpo degli edifici quali logge, porticati, passaggi carrai ecc., non devono essere presi in considerazione nella scomposizione dell'edificio in unità volumetriche.

Di seguito alcuni esempi di come il modello proposto rispetti la presenza dei vuoti nell'estrusione di edifici con porzioni a portico, logge, aggetti.

Vedi: Ricostruzione in 3D tramite l'acquisizione delle unità Volumetriche di edifici con presenza di spazi vuoti (portici, logge, etc.)

2.La ricostruzione del modello tridimensionale avviene mediante unione di VOLUMI ELEMENTARI

Un volume elementare è un solido che viene generato dall'estrusione lungo la verticale di una superficie, detta superficie di estrusione, fino ad una quota data, detta quota di estrusione.

Essendo le quote di estrusione valori assoluti, il verso di estrusione potrà essere verso l'alto o verso il basso a seconda dei casi.

Come esemplificazione dei concetti sopra esposti si consideri il caso di un edificio a base piana e orizzontale, con tetto piano, da cui si eleva un volume tecnico con copertura a falda inclinata (figura seguente). Per quanto detto sopra, si evidenziano qui quattro volumi elementari (tre volumi relativi all'ingombro "abitabile" ed un vano tecnico) cui corrispondono quattro superfici di estrusione. Ad ognuna di tali superfici sarà associata una quota di estrusione che in questo caso corrisponde, per tutte, alla quota di gronda dell'edificio.
Si vede come estrudendo le quattro superfici di riferimento verso la quota di gronda si creino quattro volumi elementari che nel loro complesso ricostruiscono la volumetria dell'edificio. Si noti inoltre che il verso di estrusione è verso il basso per il volume elementare relativo al vano tecnico, verso l'alto per i restanti volumi elementari.

Vedi: Acquisizione delle Unità Volumetriche e modalità di estrusione

Estendendo queste definizioni, ogni oggetto dell'antropizzato può avere la definizione attraverso la scomposizione di volumi elementari. Ogni volume elementare è definito da una superficie di estrusione e da una quota di estrusione corrispondente. Pertanto ogni classe che partecipa al modello tridimensionale sarà caratterizzata da una o più componenti spaziali relative alle superfici di estrusione dei volumi elementari che la compongono. Inoltre sarà definita per ogni superficie di estrusione la quota di estrusione come attributo di quella componente spaziale.

Le integrazioni per il 3D, opzionali, riguardano:
a) Attributi relativi di una data componente spaziale. Mentre la componente spaziale è di per sé fondamentale per la definizione dell'oggetto della classe (esiste a prescindere dall'opportunità di modellazione tridimensionale), questi attributi che vengono assegnati sono definitori per le sole modalità di estrusione
b) Componenti spaziali definite ad hoc, funzionali alle sole procedure di modellazione solida e di affinamento del dettaglio dell'oggetto. Per questo motivo tali componenti spaziali specifiche giocano la loro opportunità in funzione del livello di dettaglio richiesto. Inoltre questo arricchimento è relativo ai soli temi dei manufatti e delle opere, in quanto nell'edificato la definizione del volume elementare esiste già ed avviene attraverso la classe specifica dell'"unità volumetrica".
Per il 3D gli attributi della componente spaziale sono:
- Valore della quota di estrusione (attributo "quota di estrusione")
- Modalità di estrusione (attributo "tipo di estrusione"), che può avvenire secondo due criteri:
  - Fino ad una quota fissa, proiettando tutti i vertici della polilinea contorno della superficie di estrusione a quella quota. La quota è un valore assoluto (istanza di "estrusione in quota").
  - A spessore costante, estrudendo cioè tutti i vertici della stessa misura sino ad ottenere una proiezione in parallelo della polilinea originaria. Si esprime una quota relativa (istanza di "altezza").
Le componenti spaziali aggiuntive invece riguardano in linea di massima:
- La definizione da 0 a n sezioni intermedie atte a descrivere la variazione dell'ingombro planare di un dato oggetto ad una data quota e conseguentemente volumi elementari che si aggiungono a quelli di estrusione della componente spaziale "di riferimento" per definirne con precisione l'ingombro volumetrico. Tali componenti prendono il nome di "sezione"
- I contorni di superfici oblique non incluse negli ingombri volumetrici ottenuti per estrusione delle componenti spaziali "di riferimento". Appartengono a questa tipologia ad esempio le strombature e le riseghe, le bastionature ed i contrafforti, la scarpa dei muri di sostegno. Infatti, tali superfici, se riferiti all'edificato sono definiti separatamente nella classe dei particolari architettonici, ma quando riferiti a manufatti od opere sono decritti mediante queste componenti spaziali aggiuntive direttamente all'interno della stessa classe.

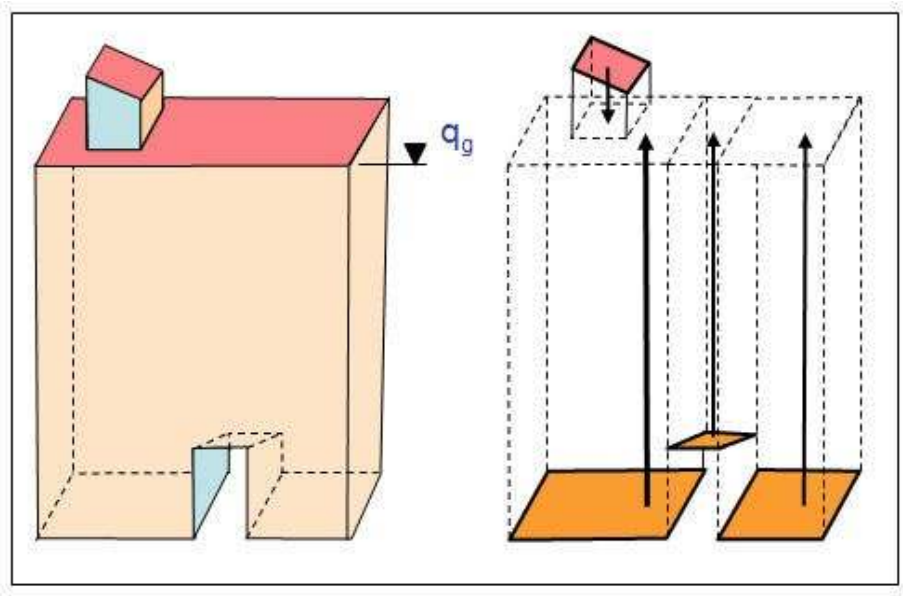
Tipi di volumi elementari possono riguardare le classi:
- unità volumetriche di edificio: attici, volumi di stacco dal suolo, …
- particolari architettonici: volumi tecnici sporgenti dai tetti (piani o a falde) quali cabine di ascensori, torri di condizionamento, cabine di impianti di ricezione di segnali Tv, radio, telefoni, ecc… parapetti, contrafforti di sostegno delle strutture monumentali, abbaini, camini, comignoli ecc…
- coperture: falde dei tetti, terrazzi a pozzo, cupole semisferiche, ecc…
- manufatti edilizi ed edificato minore: box, edicole, chioschi, baracche, …
- manufatti industriali: serbatoi, silos,…
- opere: di infrastrutture di trasporto (ponti, viadotti, …), muri ecc…

In sintesi, le classi interessate all'applicazione del modello tridimensionale (e quindi alla definizione della componente spaziale di superficie di riferimento con attributi "quota di estrusione" e "tipo di estrusione") sono:
- Dal tema dell'edificato
  - Unità volumetrica

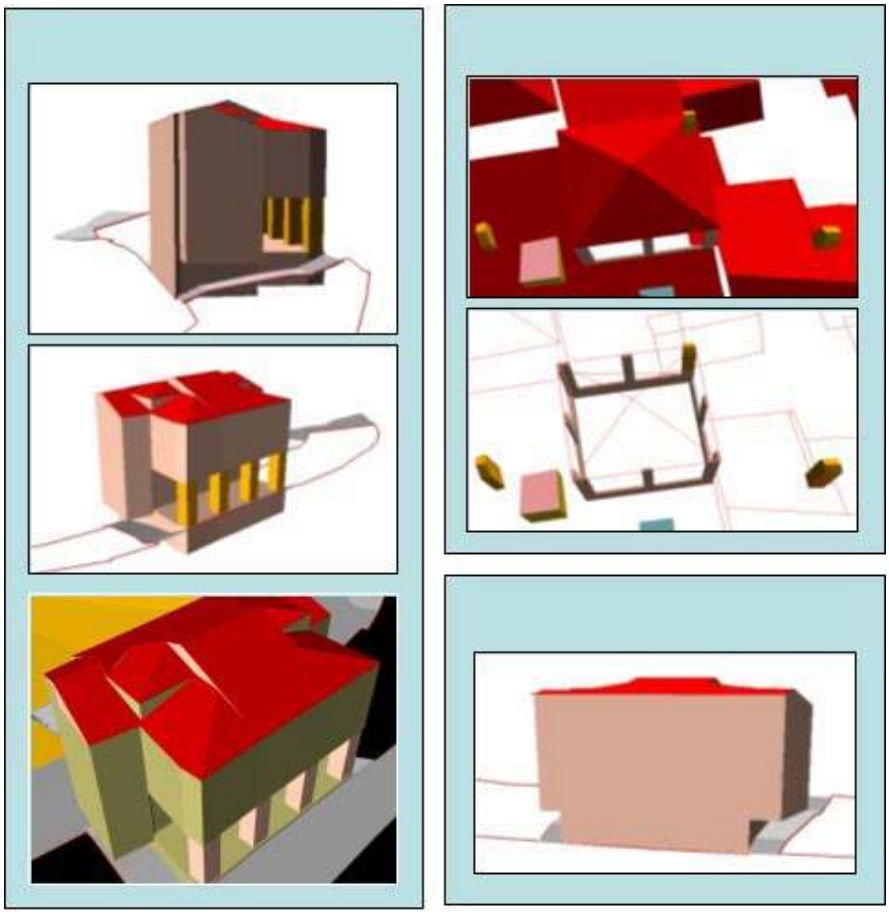
  - Particolare architettonico
  - Elemento di copertura
  - Edificio minore
- Dal tema dei manufatti
  - Manufatto industriale
  - Manufatto monumentale e di arredo urbano
  - Gradinata
  - Attrezzatura sportiva
  - Manufatto d’infrastruttura di trasporto
  - Palo
  - Elemento divisorio
  - Muro o divisione in spessore
- Dai temi delle opere (trasporto, difesa suolo, idrauliche):
  - Ponte/viadotto/cavalcavia
  - Muro di sostegno e ritenuta del terreno
  - Diga
  - Argine
  - Opera idraulica di regolazione
  - Opera idraulica di difesa delle coste
  - Attrezzatura per la navigazione

### *Figure*

- F2 - acquisizione delle unità volumetriche e modalità di estrusione




- F1 - ricostruzione in 3d tramite l'acquisizione delle unità volumetriche di edifici con presenza di spazi vuoti (portici, logge, etc.)



***TEMA:*** ***Edificato*** ***0201***

***Descrizione***

Il tema "Edificato" raggruppa la definizione degli edifici, intesi come costruzioni stabili, in muratura, legno, pannelli prefabbricati o altro materiale, coperti con un tetto, destinati per la maggioranza dei casi all'abitazione permanente dell'uomo od allo svolgimento delle attività lavorative o ricreativo sportive. Gli edifici sono qualificati dalle relative caratteristiche volumetriche o architettoniche.

Le classi definite in questo tema sono:
- Unità Volumetrica
- Edificio
- Cassone edilizio
- Elemento di copertura
- Particolare architettonico
- Edificio minore

In generale ogni Edificio è descritto, negli aspetti di volumetria, dalle proprie Unità Volumetriche ed è a sua volta una partizione di un Cassone Edilizio ottenuto tramite il riconoscimento di dividenti architettoniche; un edificio inoltre può essere caratterizzato dalla propria copertura (tetto, cupola, terrazzo, etc.) costruita componendo elementi di copertura che descrivono il contorno delle singole parti (falde, etc.) e da particolari architettonici (balconi, vani tecnici, bow window, etc.).

Vedi: Cassone edilizio con dividenti architettoniche

In particolare, sono classificati come tipologie di "Particolari architettonici" di un Edificio balconi, scalinate, bowindow, abbaini, loggiati o tettoie, non costituendo in genere volumetria abitabile.

Vedi: Esempi di elementi di pertinenza di un dato edificio

Si ha quindi la possibilità di organizzare la descrizione completa di tutto ciò che attiene ogni edificio, ovvero le sue volumetrie, i suoi aggetti, portici o sottopassaggi. I particolari architettonici che lo arredano e le ulteriori pertinenze di un edificio quali giardini, spazi aperti più o meno attrezzati, etc. sono definiti nelle corrispondenti classi, e potranno essere associate all'edificio solo sulla base di informazioni specifiche.

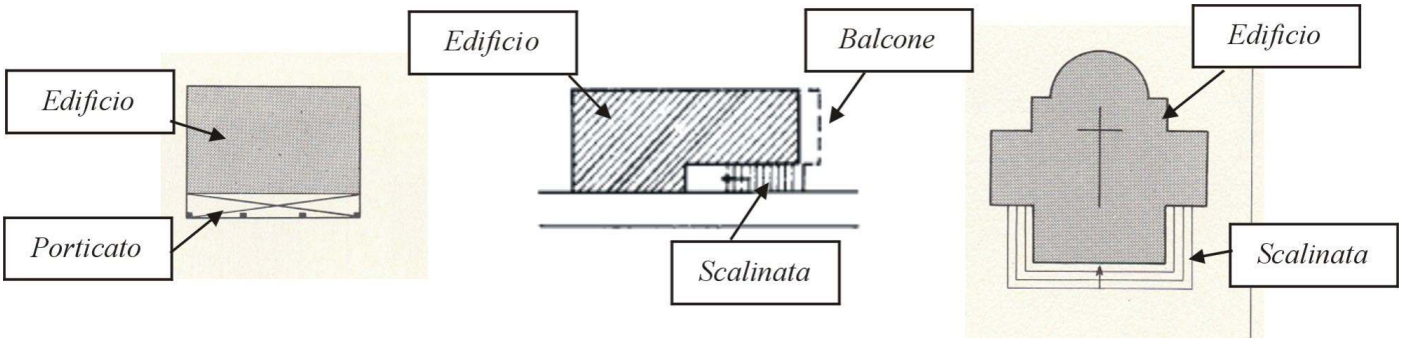
Nel caso di un edificio l'ingombro volumetrico principale è definito attraverso un tipo di volume elementare che nel caso specifico prende il nome di "unità volumetrica". La definizione dell'ingombro volumetrico di un edificio nello spazio, infatti, passa attraverso la definizione di volumi elementari che possono essere classificati come volumi abitativi (unità volumetriche) o volumi accessori (in questo caso sono definiti attraverso i particolari architettonici, gli elementi di copertura, gli accessori murari o i manufatti di varia natura associabili comunque ad ogni singolo edificio).

Ogni unità volumetrica descrive parte della volumetria di un dato edificio; è definita perciò un'associazione tra la classe "Unità volumetrica" e la classe "Edificio" o "Edificio minore".

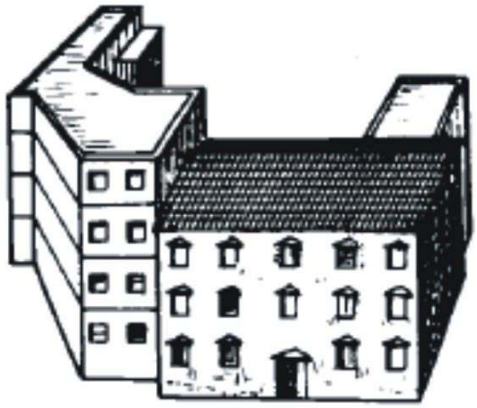
In sintesi, l'edificio nella sua accezione più generale si riferisce ad un oggetto complesso costituito da attributi e caratteristiche proprie (ad es. di tipologia architettonica, destinazione d'uso ecc…), da componenti spaziali che ne identificano ad esempio la forma nello spazio 3D, l'ingombro planimetrico, il contorno di distacco dal suolo, l'ingombro volumetrico ecc.., da particolari architettonici per le sue parti accessorie oltre che dalle coperture che lo caratterizzano. Ognuna di queste componenti dell'edificio ha in realtà proprietà spaziali del tutto singolari ed autonome, tanto da acquisire la dignità di classi singole correlate tra loro dal fatto di appartenere al medesimo corpo di fabbrica e di costituire nel suo complesso l'edificio.

### *Figure*

- F2 - esempi di elementi di pertinenza di un dato edificio




- F1 - cassone edilizio con dividenti architettoniche



***CLASSE:*** **Unita' volumetrica** **(UN_VOL - 020101)**

***Classe con istanze monoscala***

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Popolamento della classe*** | P | |

***Definizione***

E' il volume elementare riferito ad un edificio. Il termine unità volumetrica indica quindi un corpo costruito la cui sommità è costituita da una superficie piana reale, ad esempio un tetto piano, oppure da una superficie piana ideale che definisce quello che può essere considerato il volume del corpo edificato ai fini di un calcolo, ancorché approssimato, della sua volumetria. La quota di questa superficie piana, reale o ideale, viene detta quota di gronda dell'unità volumetrica.

Ogni unità volumetrica è pertanto definita da una superficie di riferimento corrispondente alla base dell'unità volumetrica il cui contorno è una spezzata chiusa (polilinea 3D) così determinata:
a) Se l'unità volumetrica è al suolo, tutti i vertici della polilinea avranno quota uguale alla quota minima della linea di distacco dal suolo

Vedi: Superficie a quota minima dell'unità volumetrica

b) Se l'unità volumetrica è sopraelevata (unità volumetrica in aggetto, sovrastante portico, ecc…) ogni vertice della polilinea avrà quota corrispondente all'intradosso del volume descritto

Quindi se nel caso di unità volumetriche di stacco dal suolo (a) la superficie di base è sempre orizzontale e a quota minima tra i vertici di stacco dal suolo, nel caso di unità volumetriche sopraelevate (b), il contorno della superficie di base potrà essere non orizzontale e le quote ai vertici sono quelle realmente acquisite.

Una particolarità delle unità volumetriche è che la quota di gronda è sempre maggiore della/e quota/e della superficie di base e pertanto per la modellazione tridimensionale l'estrusione avviene sempre dal basso verso l'alto.

Inoltre, trattandosi di estrusione verso l'alto fino ad una quota fissa, l'unità volumetrica ha sempre tetto piano. Ne deriva che il contributo volumetrico offerto da questa classe non include ad esempio la volumetria dei sottotetti. Quest'ultima, peraltro verrà computata attraverso l'estrusione delle superfici di copertura (vedi paragrafo corrispondente).

Vedi: Estrusione dell'unità volumetrica

Si può verificare la presenza di uno o più "buchi" interni; la superficie di base risulta perciò dotata di frontiera esterna ed eventualmente di una o più frontiere interne.

Vedi: Esempi di Unità Volumetriche "bucate"

Poiché l'acquisizione è finalizzata al calcolo delle volumetrie, questa classe è connotata da un attributo, "altezza", che specifica, ai fini appunto del calcolo delle volumetrie, la "reale" altezza dell'unità volumetrica: tale valore in genere avrà fonte differente dalle operazioni di restituzione e ricognizione aerofotogrammetrica

Vedi: Unità Volumetriche in aggetto o soffitto di portico o sottopassaggio

In questi casi la linea di base descrive la base alla quota dell'intradosso.

Gli step di acquisizione delle unità volumetriche possono così riassumersi:

1. Si identificano le unità volumetriche in funzione dell'andamento delle coperture, falde o terrazzi, secondo la logica definita per le unità volumetriche, e degli aggetti.

2. Vengono composte con i contorni di base dei volumi elementari secondo le seguenti regole:
2.1. se di stacco diretto dal suolo, sovrapposte direttamente dagli elementi di copertura che le hanno generate, mantengono la loro forma ottenuta dalla fase 1, ma a tutti i vertici di contorno viene attribuita la quota minima di distacco dal suolo. Mantengono la quota di estrusione corrispondente alla quota di gronda dell'elemento di copertura che le ha generate.

Vedi: Acquisizione di una Unità Volumetrica la cui base è di stacco diretto dal suolo e del proprio elemento di copertura

2.2. nel caso di sottopasso, portico ecc… il vuoto non contribuisce alcuna unità volumetrica e la superficie di calpestio corrisponde all'area di circolazione che vi insiste. Il soffitto di sottopassaggio costituisce invece superficie di estrusione per l'unità volumetrica sovrastante ed avrà quota di gronda che le compete. Qualora l'area di circolazione sia a quota superiore rispetto alla quota minima dell'edificio, come ad esempio la superficie di calpestio di un portico o di un sottopasso pedonale in corrispondenza di variazioni altimetriche, si identifica l'unità volumetrica che ha la superficie di estrusione alla quota minima della linea di stacco e quota di estrusione la quota della superficie di calpestio dell'area di circolazione.

Vedi: Acquisizione di Unità Volumetriche in presenza di sottopassi, portici, etc

2.3. le coperture degli aggetti non generano alcuna unità volumetrica a quota minima, per cui la base corrispondente all'aggetto verrà inserita senza interferenze con le unità volumetriche ed erediteranno dall'elemento di copertura la quota di estrusione.

Vedi: Acquisizione di Unità Volumetriche in aggetto e dei relativi elementi di copertura

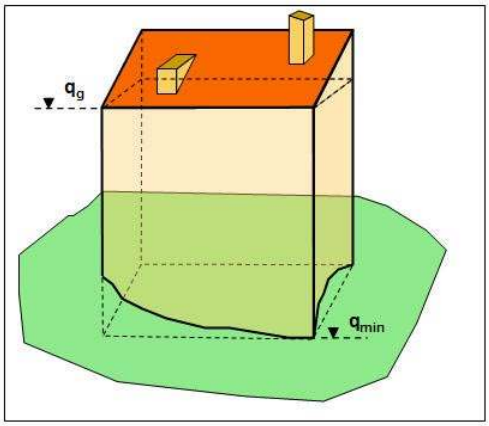
2.4. sono facilmente ricostruibili le soluzioni da adottare in presenza di logge intermedie che interrompono l'estrusione della porzione sottostante. Quest'ultima assume come nuova quota di estrusione quella corrispondente alla base della loggia ed il soffitto della loggia diventa la base di un altro volume elementare che eredita la quota di estrusione dell'unità volumetrica originaria, e sarà estrusa sino a tale quota a meno di ulteriori interruzioni volumetriche che si comporranno ulteriormente secondo le regole precedentemente indicate.

La classe quindi è caratterizzata dalla componente di ingombro planare riferentesi alla linea di distacco dal suolo alla quota minima dei vertici di ingombro o alla base sopraelevata (aggetti, sottopassaggi ecc…) o interrata (unità volumetrica sotterranea) del volume elementare. L'attributo quota di estrusione è funzionale alla modellazione tridimensionale.

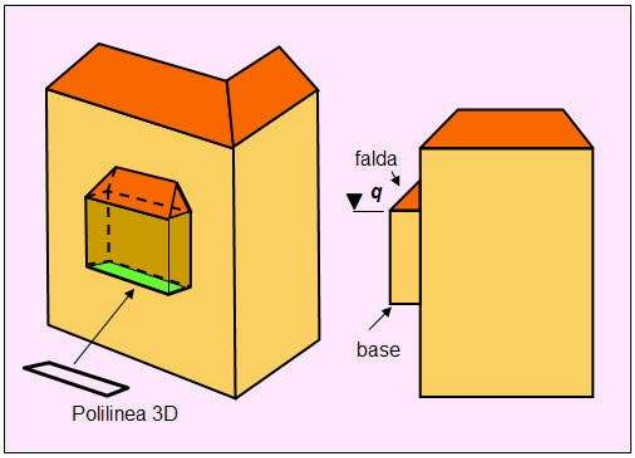
Nel caso di edifici sotterranei, in costruzione o ruderi, si propone di acquisire le relative unità volumetriche solo qualora siano ricostruibili ingombri e quote minima e massima del volume. In particolare, i ruderi non definibili attraverso l'unità volumetrica corrispondente saranno descritti come manufatti.

### *Figure*

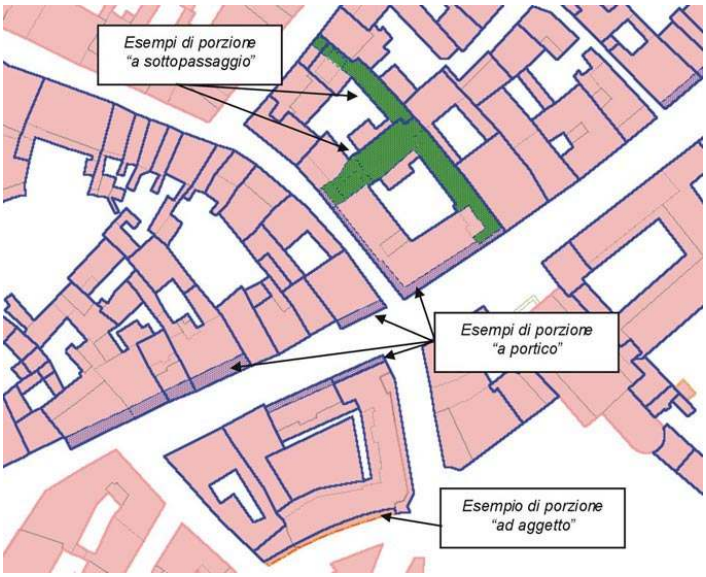
- F5 - acquisizione di una unità volumetrica la cui base è di stacco diretto dal suolo e del proprio elemento di copertura




- F7 - acquisizione di unità volumetriche in aggetto e dei relativi elementi di copertura



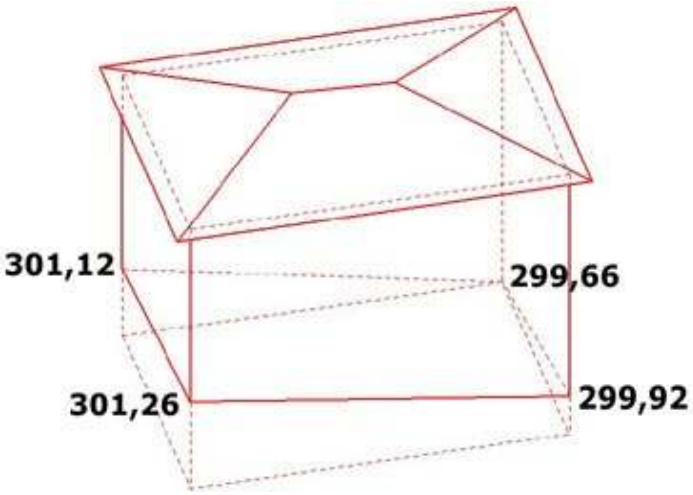

- F4 - unità volumetriche in aggetto o soffitto di portico o sottopassaggio



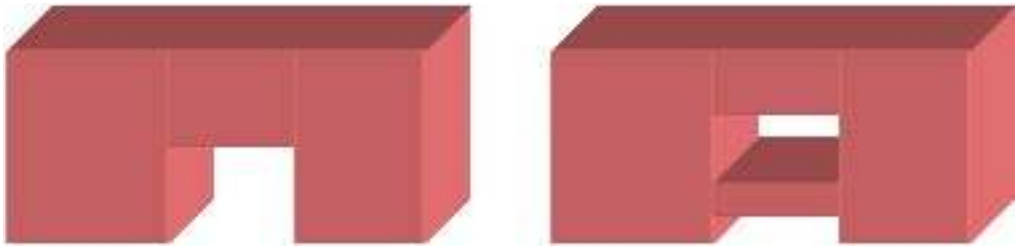

- F3 - esempi di unità volumetriche "bucate"



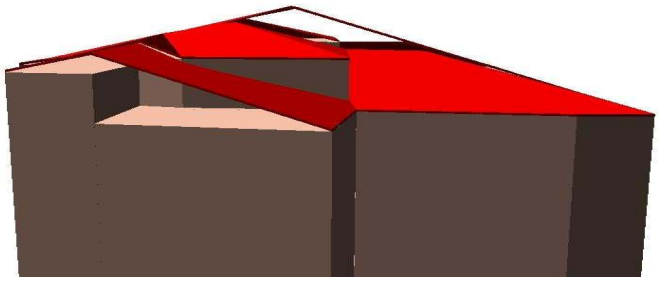
- F1 - superficie a quota minima dell’unità volumetrica




- F6 - acquisizione di unità volumetriche in presenza di sottopassi, portici, etc



- F2 - estrusione dell’unità volumetrica



| *Attributi* | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | ***Attributi della classe*** | | | | **NC1** | **NC5** |
| | **02010102** | **UN_VOL_AV** | **altezza volume** | **Real** | **P** | |
| | | specifica l'altezza della porzione dell'edificio ai fini del calcolo delle volumetrie<br>NOTE: il valore di questo attributo trova origine generalmente da fomti differenti dall'aerofotogrammetria | | | | |
| | **02010103** | **UN_VOL_POR** | **tipo di porzione** | **Enum** | **P** | |
| | | qualifica le porzioni di aggetto o costituenti sottopassaggio o portico, distinguedole dalle porzioni che poggiano sul suolo | | | | |
| | | ***Dominio (Tipo di porzione)*** | | | **NC1** | **NC5** |
| | | **01** | **al suolo** | la base dell'unità volumetrica è al suolo | **P** | |
| | | **02** | **ad aggetto** | la base dall'unità volumetrica non è costruita al piano del suolo ed è sporgente.<br>NOTE: In questo caso la linea di base dell'Unità Volumetrica è un anello quotato a livello dello sporto | **P** | |
| | | **03** | **soffitto di portico** | l'unità volumetrica è aperta almeno su di un lato, costruita al piano del suolo e sorretta da pilastri<br>NOTE: In questo caso la linea di base dell'Unità Volumetrica è un anello quotato al suolo,e sui lati aperti rappresenta la linea di distacco dal suolo dei pilastri del portico.Nel caso in cui la linea di base al suolo non sia un'isolinea che valore deve assumere l'attributo di altezza del portico? Se viene rilevata l'altezza minima dell'intradosso del portico, la somma tra la quota massima della linea di base dell'Unità Volumetrica e l'altezza dell'intradosso dovrebbe rappresentare la quota di base della porzione di volume di edificio. | **P** | |
| | | **04** | **soffitto di sottopassaggio** | la base dell'unità volumetrica costituisce la volta di un sottopassaggio (in genere stradale o pedonale)<br>NOTE: In questo caso la linea di base dell'Unità Volumetrica è un anello quotato a livello dell'intradosso del sottopassaggio | **P** | |
| | | **05** | **soffitto di loggia** | | **P** | |
| | | **06** | **intermedia** | | **P** | |
| | | **07** | **sovrapposta** | | **P** | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 08 | sotterranea | | P | |
| | 09 | archivolto, corridoio coperto | | P | |
| | 95 | altro | Valore assunto dall'istanza ma non previsto dalla specifica. | P | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | *Componenti spaziali della classe* | | | | | NC1 | NC5 |
| | 020101101 | UN_VOL_SUP | Sup_base | GU_CPSurfaceB3D - Composite Surface Boundary 3D | | P | |
| | Rappresenta la superficie di base dell'Unità Volumetrica . Oltre che funzionali alla descrizione della struttura dell'edificio, vengono distinte unità volumetriche quando le dividenti determinino differenze di quota superiori al valore di tolleranza altimetrica previsto per la scala (cfr. specifiche di fornitura o di realizzazione) | | | | | | |
| | 02010107 | UN_VOL_QE | quota estrusione | Real | | P | |
| | 02010108 | UN_VOL_EX | tipo estrusione | Enum | | P | |
| | | *Dominio (Tipo estrusione)* | | | | NC1 | NC5 |
| | | 01 | estrusione in quota | | | P | |
| | | 02 | altezza | | | P | |

***Ruoli***

**Cediuv**

definisce di quale corpo edificato è parte la specifica unità volumetrica. Non possono esistere unità volumetriche che non siano associate ad alcun corpo edificato.

**Cediuv** [1] : **CR_EDF** inverso **Uvdice** [0..*]

***CLASSE:*** **Edificio** **(EDIFC - 020102)**

***SOTTOCLASSE DI : CR_EDF***

***Classe con istanze monoscala***

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Popolamento della classe*** | P | P |

## *Definizione*

Si intende un corpo costruito che:
- non presenta soluzione di continuità,
- ha un'unica tipologia edilizia,
- può avere più categorie d'uso
- ha un dato stato di conservazione
- può eventualmente essere sotterraneo

L'edificio è associato ad una o più Unità Volumetriche ed il suo attributo spaziale di ingombro al suolo, deve contenere le Unità Volumetriche componenti.

E' una partizione di un Cassone Edilizio e, in presenza di corpi edificati estesi (come ad esempio nei centri storici) è individuato tramite dividenti di tipo architettonico riconoscibili o da evidente "variazione architettonica" o, in strutture omogenee, da evidenti elementi della facciata (differente colore, etc.).

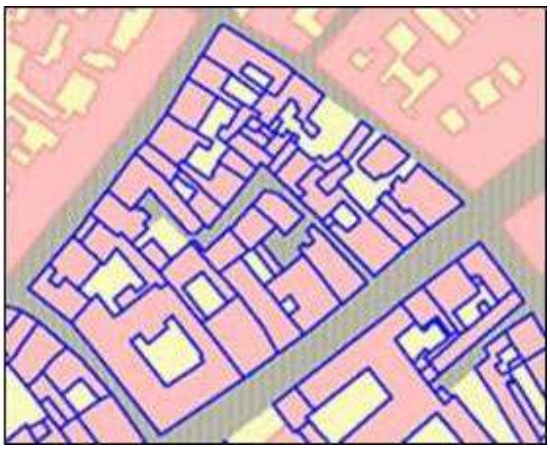
Vedi: Partizione di un Cassone Edilizio in Edifici e corrispondenti Unità Volumetriche

Note: non è qui previsto l'uso di dividenti catastali per la definizione del singolo edificio, nè quindi la correlazione del concetto di Edificio a quello di Unità Immobiliari, in quanto la tematica del Catasto richiede una elaborazione specialistica e viene trattata in un gruppo di lavoro specifico

## *Figure*

- Partizione di un cassone edilizio in edifici e corrispondenti unità volumetriche





***Attributi***

| | ***Attributi della classe*** | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 02010201 | EDIFC_TY | **tipologia edilizia** | Enum | P | P |
| | | specifica le caratteristiche strutturali di un edificio.<br>NOTE: è un attributo monovalore, questo comporta che la tipologia edilizia determini anch'essa, oltre alle dividenti catastali o architettoniche, la partizione del cassone edilizio a costituire un'occorrenza di "Edificio" | | | | |
| | | ***Dominio (Tipologia edilizia)*** | | | NC1 | NC5 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 01 | generica | | P | |
| | 02 | palazzo a torre, grattacielo | Palazzo a torre, grattacielo: costruzione generalmente in muratura a sviluppo verticale | P | P |
| | 03 | edificio tipico | | P | |
| | 0301 | nuraghe | | | |
| | 0302 | damuso | | | |
| | 0303 | tabià | | | |
| | 0304 | masseria | | | |
| | 0305 | trullo | | | |
| | 04 | villa | | P | |
| | 05 | villetta a schiera | | P | |
| | 06 | battistero | | P | |
| | 07 | campanile | costruzione generalmente in muratura a sviluppo verticale in cima alla quale sono collocate le campane | P | P |
| | 08 | capannone | | P | |
| | 09 | edificio rurale | | P | |
| | 10 | castello | | P | |
| | 11 | chiesa | Edificio progettato e realizzato al fine di accogliere i fedeli che si ritrovano per la preghiera e per assistere alle funzioni religiose del culto cristiano | P | P |
| | 12 | anfiteatro | | P | |
| | 13 | faro | costruzione molto alta a forma di torre indicante un porto od un punto pericoloso della costa, alla cui sommità è posta una forte sorgente luminosa visibile in lontananza da 10 a 40 miglia quale punto di riferimento per la navigazione marittima notturna | P | P |
| | 14 | hangar | | P | |
| | 15 | minareto, moschea | edificio progettato e realizzato al fine di accogliere i fedeli che si ritrovano per assistere alle funzioni religiose del culto musulmano | P | |
| | 16 | tempio | | P | |
| | 17 | mulino | | P | |
| | 18 | osservatorio | | P | |
| | 19 | palazzetto dello sport | edificio progettato e realizzato secondo le norme relative ad una o più attività sportive cui è destinato e dotato di strutture adatte ad accogliere gli atleti e gli spettatori | P | P |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 20 | **sinagoga** | edificio progettato e realizzato al fine di accogliere i fedeli che si ritrovano per assistere alle funzioni religiose del culto ebraico | P | |
| | 21 | **stadio** | campo sportivo con pista la cui superficie è predisposta secondo le norme relative all'attività del gioco del calcio e/o a quelle relative alle varie discipline dell'atletica leggera. È dotata di strutture di grandi dimensioni ed importanza, adatte ad accogliere gli atleti e gli spettatori | P | P |
| | 22 | **cattedrale** | Edificio progettato e realizzato al fine di accogliere i fedeli che si ritrovano per la preghiera e per assistere alle funzioni religiose del culto cristiano. Si caratterizza per la grande dimensione ed il particolare valore architettonico-artistico ed è generalmente inserito nel contesto urbano. Può essere la chiesa principale della diocesi (cattedrale), in cui il vescovo celebra le funzioni religiose | P | P |
| | 95 | **altro** | Valore assunto dall'istanza ma non previsto dalla specifica. | P | P |
| | | | | | |
| 02010202 | EDIFC_USO | **categoria uso [1..*]** | Enum | P | P |
| | specifica le varie destinazioni d'uso di un edificio.<br>NOTE: Attributo multivalore | | | | |
| | ***Dominio (Categoria uso)*** | | | NC1 | NC5 |
| | 01 | **residenziale** | | P | P |
| | 0101 | **abitativa** | | | |
| | 02 | **amministrativo** | | | P |
| | 0201 | **municipio** | | P | |
| | 0202 | **sede provincia** | | P | |
| | 0203 | **sede regione** | | P | |
| | 0204 | **sede ambasciata o consolato** | | | |
| | 03 | **servizio pubblico** | | P | P |
| | 0301 | **sanità** | | | P |
| | 030101 | **sede di servizio socio assistenziale** | | | |
| | 030102 | **sede di ospedale** | | P | P |
| | 030103 | **sede servizi sanitari asl** | | | |
| | 030104 | **sede clinica** | | P | |
| | 0303 | **istruzione** | | | |
| | 030301 | **sede di scuola** | | P | P |
| | 030302 | **università** | | P | P |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 030303 | laboratorio di ricerca | | | |
| | 0304 | sede di poste-telegrafi | | P | |
| | 0305 | sede di tribunale | | P | |
| | 0306 | sede di forze dell'ordine | | P | |
| | 0307 | sede di vigili del fuoco | | P | |
| | 0308 | casello forestale | | P | |
| | 04 | militare | | P | P |
| | 0401 | caserma | | | |
| | 05 | luogo di culto | | P | P |
| | 06 | servizi di trasporto | | P | P |
| | 0601 | aereo | | P | P |
| | 060101 | stazione passeggeri aeroportuale | | P | P |
| | 060102 | eliporto | | P | P |
| | 0602 | stradale | | | P |
| | 060201 | stazione autolinee | | P | |
| | 060202 | parcheggio multipiano o coperto | | P | |
| | 060203 | edificio accessorio alle strade | | | |
| | 0603 | ferroviario | | P | P |
| | 060301 | stazione passeggeri ferroviaria | | P | P |
| | 060302 | deposito ferroviario per vagoni, rimessa locomotive | | P | |
| | 060303 | casello ferroviario | edificio di norma di piccole dimensioni, in esercizio e sottoposto a regolare manutenzione posto lungo una linea ferroviaria, utilizzato come ricovero temporaneo di personale ed attrezzi | P | |
| | 060304 | fermata ferroviaria | luogo posto lungo una linea ferroviaria in cui i convogli si fermano per effettuare servizio viaggiatori. In genere può essere identificata da un fabbricato o da una semplice struttura destinata a riparare i passeggeri | P | |
| | 060305 | scalo merci | | P | |
| | 0604 | altro impianto di trasporto | | | P |
| | 060401 | stazione marittima | | P | P |
| | 060402 | stazione metropolitana | | P | |
| | 060403 | stazione tranviaria | | P | |
| | 060404 | stazione funivia | | P | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 060405 | stazione cabinovia | | P | |
| | 060406 | stazione seggiovia | | P | |
| | 060407 | stazione skilift | | | |
| | 07 | commerciale | | | P |
| | 0701 | sede di banca | | | |
| | 0702 | sede di centro commerciale | costruzione stabile, in muratura, pannelli prefabbricati o altro materiale, progettata e realizzata come sede di attività di tipo commerciale, economico ed imprenditoriale che ha per oggetto lo scambio di beni e servizi | P | |
| | 0703 | mercato | | P | |
| | 0704 | sede di supermercato, ipermercato | | | |
| | 08 | industriale | | P | P |
| | 0801 | stabilimento industriale | edificio adibito alla trasformazione, fabbricazione,riparazione, manutenzione, stoccaggio e magazzino di prodotti | P | P |
| | 0802 | impianto di produzione energia | | P | P |
| | 080201 | centrale elettrica | | P | |
| | 080202 | centrale termoelettrica | costruzione che accoglie i gruppi generatori ed i quadri di controllo per la produzione di energia elettrica ottenuta utilizzando l'energia termica dei combustibili fossili (carbone, olio combustibile ecc.) oppure l'energia del vapore endogeno scaturito dal sottosuolo (Centrale geotermoelettrica) per azionare le macchine elettrogeneratrici | P | |
| | 080203 | centrale idroelettrica | costruzione che accoglie i gruppi generatori ed i quadri di controllo per la produzione di energia elettrica ottenuta utilizzando l'energia meccanica dell'acqua in movimento che aziona le turbine idrauliche accoppiate alle macchine elettrogeneratrici | P | |
| | 080204 | centrale nucleare | | P | |
| | 080206 | stazione di trasformazione | impianto di grandi dimensioni in cui sono installati numerosi trasformatori e comprensivo di una o più costruzioni destinati al ricovero di apparati di controllo e/o manovra, nel quale l'energia elettrica proveniente dalle centrali di produzione viene modificata nelle sue caratteristiche (tensione, frequenza, tipo) | P | |
| | 0803 | impianto tecnologico | | P | |
| | 0804 | depuratore | | P | P |
| | 0805 | inceneritore | | P | P |
| | 0806 | stazione di telecomunicazioni | | P | |
| | 0807 | edificio di teleriscaldamento | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 0808 | edificio di area ecologica | | | |
| | 09 | agricolturale | | | |
| | 0901 | fattoria | | P | P |
| | 0902 | stalla | | P | P |
| | 0903 | fienile | struttura realizzata in muratura, adiacente ad una costruzione rurale, destinata all'accantonamento del foraggio | P | P |
| | 0904 | allevamento | edificio progettato e realizzato per la riproduzione e la crescita, anche con metodi industriali, di animali domestici (avicunìcoli, bovini, caprini, equini, ovini, suini, ecc.) destinati, insieme a quanto da essi prodotto, all'alimentazione umana | P | P |
| | 10 | ricreativo | | | P |
| | 1001 | sede di attività culturali | | | P |
| | 100101 | biblioteca | | P | |
| | 100102 | cinema | | P | |
| | 100103 | teatro, auditorium | | P | |
| | 100104 | museo | | P | |
| | 100105 | pinacoteca | | P | |
| | 1002 | sede di attività sportive | | | P |
| | 100201 | piscina coperta | struttura ospitante vasca artificiale di dimensioni e forma varia, riempita di acqua depurata e rinnovata, destinata ai bagni ed alla pratiche sportive acquatiche | P | |
| | 100202 | palestra | | P | |
| | 100203 | palaghiaccio | | P | |
| | 11 | carcere, istituto di pena | | P | P |
| | 12 | strutture ricettive | | | |
| | 1201 | struttura alberghiera | | P | P |
| | 1202 | sede albergo, locanda | | | |
| | 1203 | campeggio | strutture realizzate per servizi collettivi (es. servizi igienici) nella superficie opportunamente attrezzata in cui possono essere sistemate tende, roulottes ecc., dotata di viabilità | P | P |
| | 1204 | rifugio montano | | P | |
| | 95 | altro | Valore assunto dall'istanza ma non previsto dalla specifica. | P | P |
| | | | | | |
| 02010203 | EDIFC_SOT | sotterraneo | Enum | P | P |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | specifica se un edificio è sotterraneo | | | | | |
| | ***Dominio (Sotterraneo)*** | | | | **NC1** | **NC5** |
| | **01** | **non sotterraneo** | specifica che l'edificio attuale non è sotterraneo. | | **P** | **P** |
| | **02** | **sotterraneo** | specifica che l'edificio attuale è sotterraneo | | **P** | **P** |
| | | | | | | |
| **02010204** | **EDIFC_STAT** | **stato** | **Enum** | | **P** | **P** |
| | Definisce lo stato di un edificio | | | | | |
| | ***Dominio (Stato)*** | | | | **NC1** | **NC5** |
| | **01** | **in costruzione** | | | **P** | **P** |
| | **02** | **diruto, rudere** | | | **P** | **P** |
| | **03** | **costruito** | | | **P** | **P** |
| | | | | | | |
| **02010206** | **EDIFC_MON** | **monumentale** | **Boolean** | | **P** | |
| | specifica, per ogni edificio, l'eventuale valenza storico/artistico/monumentale, con riferimento alle normative vigenti in materia | | | | | |
| **02010221** | **EDIFC_NOME** | **nome [1..*]** | **Multilinguismo (DataType)** | | | |
| | specifica l'eventuale nome dell'edificio | | | | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **020181101** | **CR_EDF_IS** | **Ingombro al suolo** | **GU_CXSurfaceB3D - Complex Surface Boundary 3D** | | **P** | **P** |
| Rappresenta la superficie di ingombro al suolo dell'edificio o dell'edificio minore nel suo complesso | | | | | | |
| *Attributi di questa componente spaziale* | | | | | **NC1** | **NC5** |
| **02018101** | **CR_EDF_TYC** | **Tipo di contorno [0..1]** | **Enum** | aTratti sul contorno 3D su: Ingombro al suolo | | |
| | | definisce il tipo di contorno dell'ingombro al suolo di un corpo edificato | | | | |
| | ***Dominio (Tipo contorno di ingombro al suolo)*** | | | | **NC1** | **NC5** |
| | **01** | **contorno fisico** | | | | |
| | **02** | **contorno fittizio** | | | | |
| **020181102** | **CR_EDF_ME** | **Max_estensione** | **GU_CPSurface2D - Composite Surface 2D** | | **P** | |
| rappresenta la superficie di massima estensione dell'edificio o dell'edificio minore, comprensiva perciò di aggetti, sottopassaggi e porticati oltre che dell'effettivo ingombro al suolo<br>NOTE: è ottenuta dalla composizione della proiezione planare di tutte le unità volumetriche che descrivono le varie parti del corpo edificato; tali proiezioni possono presentare situazioni di sovrapposizione | | | | | | |
| **02018102** | **CR_EDF_POR** | **Tipo di porzione** | **Enum** | aSottoaree su: Max_estensione | **P** | |
| | ***Dominio (Tipo di porzione)*** | | | | **NC1** | **NC5** |
| | **01** | **ingombro al suolo** | | | **P** | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | **02** | **aggetto** | | **P** | |
| | **03** | **portico** | | **P** | |
| | **04** | **sottopassaggio** | | **P** | |

***Ruoli***

**Padied**

Definisce i particolari architettonici di un dato edificio

**Padied** [0..*] : **PAR_AR** inverso **Eddipa** [1]

**Uvdice**

Definisce le unità volumetriche di uno specifico corpo edificato, sia esso edificio che edificio minore. Un corpo edificato può non aver associata alcuna unità volumetrica

**Uvdice** [0..*] : **UN_VOL** inverso **Cediuv** [1]

**Cpdice**

Definisce quali elementi sono copertura dello specifico corpo edificato. Un corpo edificato può essere privo del rilievo della propria copertura

**Cpdice** [0..*] : **ELE_CP** inverso **Cedicp** [0..1]

## *CLASSE:* Cassone edilizio (CS_EDI - 020103)

### *Classe con istanze monoscala*

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Popolamento della classe*** | | |

### *Definizione*

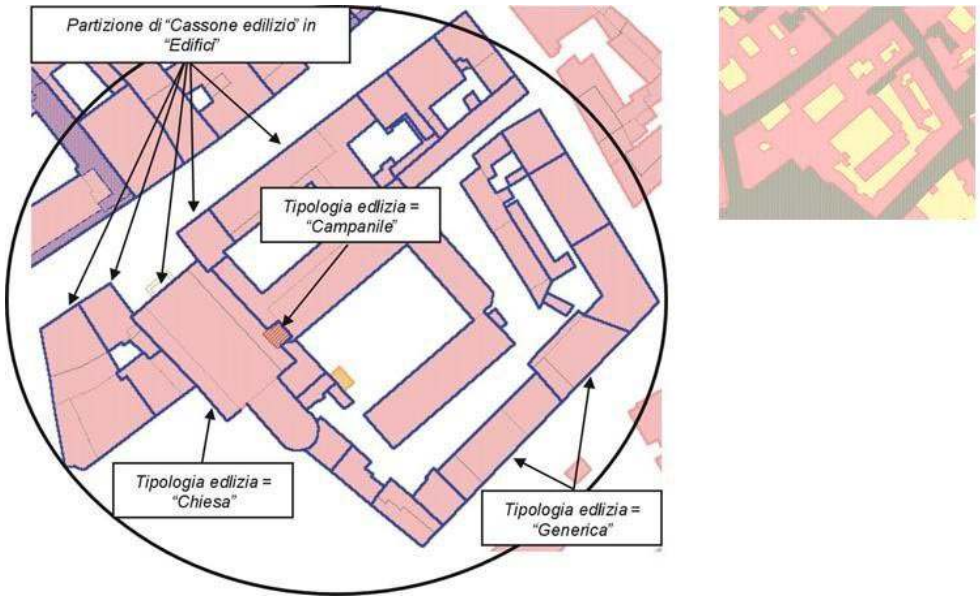
E' l'inviluppo di tutti gli edifici adiacenti senza soluzione di continuità. Rappresenta l'ingombro al suolo di un corpo costruito ed è perciò delimitato dalla proiezione al suolo di tutti i muri perimetrali. E' caratterizzato anche dalla sua massima estensione, comprensiva quindi di tutti gli eventuali aggetti e sottopassaggi

Vedi: Esempio di Cassone edilizio

Ogni Cassone edilizio è disgiunto da qualunque altro oggetto della stessa classe.

### *Figure*

- Esempio di cassone edilizio




| | | | | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ***Componenti spaziali della classe*** | | | | | | | NC1 | NC5 |
| | 020103101 | CS_EDI_IS | Ingombro_suolo | GU_CXSurfaceB3D - Complex Surface Boundary 3D | | | | |
| Rappresenta la superficie di ingombro al suolo del Cassone Edilizio<br>NOTE: è ottenuto dall'inviluppo di tutti gli Edifici in cui il Cassone viene partizionato sulla base delle dividenti architettoniche.<br>poichè l'ingombro al suolo di un edificio è di tipo CXSurfaceB3D, anche quello del Cassone edilizio è dello stesso tipo | | | | | | | | |
| | *Attributi di questa componente spaziale* | | | | | | NC1 | NC5 |
| | 02010301 | CS_EDI_CON | Tipo_contorno | Enum | aTratti sul contorno 3D su | Ingombro_suolo | | |
| | | ***Dominio (Tipo_contorno)*** | | | | | NC1 | NC5 |
| | | 01 | contorno fisico | | | | | |
| | | 02 | contorno fittizio | | | | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **020103102** | **CS_EDI_ME** | **Max_ estensione** | **GU_CPSurface2D - Composite Surface 2D** | | |
| | corrisponde alla composizione della massima estensione di tutti gli edifici in cui il cassone edilizio è partizionato | | | | | |

***Vincoli***

**Disgiunzione tra ingombri al suolo dei cassoni edilizi**

Non deve esistere sovrapposizione tra gli ingombri al suolo dei cassoni edilizi (sia per le superfici che per i contorni

**CS_EDI**.Ingombro_suolo.*superficie* **( DJ)** perOgni **CS_EDI**.Ingombro_suolo.*superficie*

**Partizione ingombro al suolo dei cassoni edilizi**

La superficie dell'ingombro al suolo dei cassoni edilizi è costituita dall'ingombro al suolo degli edifici componenti il cassone e viceversa ogni ingombro al suolo di edificio deve appartenere all'ingombro al suolo di un cassone edilizio

**CS_EDI**.Ingombro_suolo.*superficie* partizionato **EDIFC**.Ingombro al suolo.*superficie*

**Copertura massima estensione cassoni**

La superficie della massima estensione dei cassoni edilizi è costituita dalle superfici della massima estensione degli edifici

**CS_EDI**.Max_ estensione compostoDa **EDIFC**.Max_estensione

***CLASSE:*** **Elemento di copertura** **(ELE_CP - 020104)**

***Classe con istanze monoscala***

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Popolamento della classe*** | **P** | **P** |

## *Definizione*

Descrive una delle varie parti di copertura di un edificio, cioè falde, terrazzi, cupole, etc. ma anche elementi a completamento delle coperture e che sono mutuamente esclusivi rispetto alle falde nella vista dall'alto, cioè "bucano le falde di copertura". Mentre gli elementi in sommità ma sovrapposti alle coperture (cioè che non bucano la falda come il caso dei comignoli) sono descritti tra i particolari architettonici.

Vedi: Acquisizione di due delle quattro falde di copertura del Cassone Edilizio

Tra gli oggetti che partecipano alla modellazione tridimensionale vi sono le coperture dell'edificato. Queste sono tagliate al più su ogni edificio tale per cui ogni tetto è costituito da una o più falde, ed ogni falda come superficie a se stante con contorno una spezzata chiusa 3D; i vertici della spezzata hanno il valore q della quota che loro compete. In riferimento al modello tridimensionale proposto, la superficie di riferimento è quella costituita da ogni falda del tetto alla quale si associa come quota di estrusione quella del punto della falda avente quota minima; in questo caso questa quota è ancora la quota di gronda dell'edificio. Deve essere verificata la congruenza geometrica planimetrica e altimetrica tra le falde e i corpi edificati che esse ricoprono.

Potranno essere superfici di estrusione degli elementi di copertura anche le coperture dei piani attici, i terrazzi, terrazzi a pozzo inseriti nelle falde dei tetti, quelli situati su torri, etc…

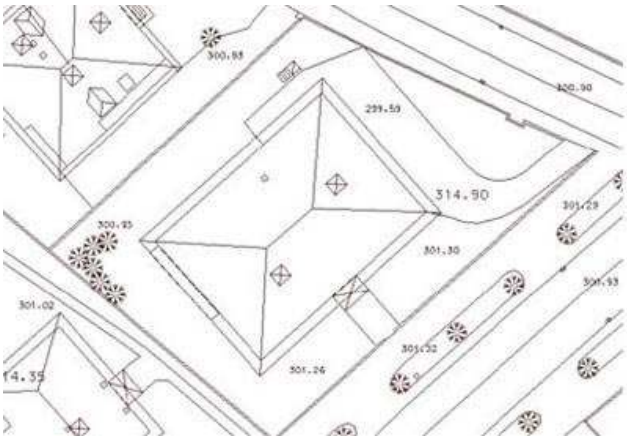
Per tutti questi tipi di superfici di estrusione la relativa quota di estrusione sarà la quota di gronda dell'edificio su cui insistono. Inoltre sono ivi incluse le falde piane o inclinate di cupole semisferiche o ad esse assimilabili che verranno rese suddividendole in spicchi di contorno (polilinea chiusa 3D). Ogni spicchio costituirà superficie di estrusione e la relativa quota di estrusione sarà la quota della base della cupola.

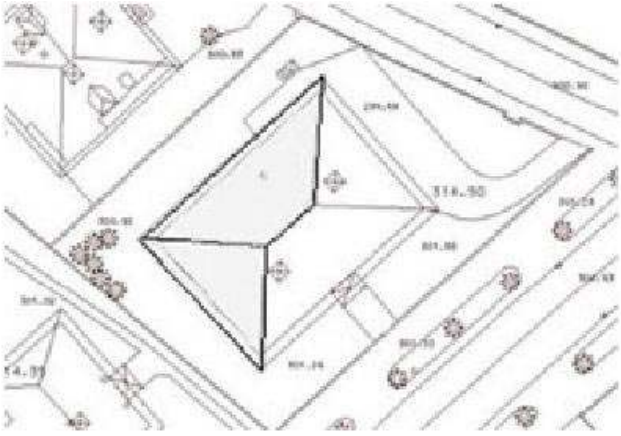
Vedi: Ecco alcuni esempi di elementi di copertura corrispondenti a superfici di falda.

Vedi: Ed il risultato dell'estrusione sino alla quota in gronda fornisce di fatto la volumetria dei sottotetti.

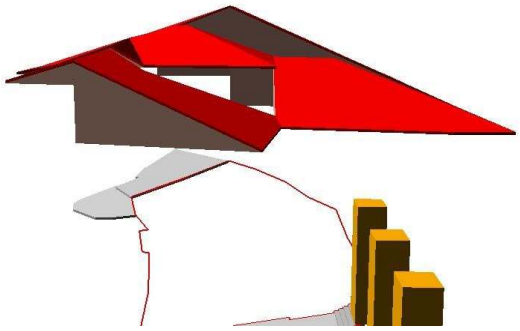
## *Figure*

- F1 - acquisizione di due delle quattro falde di copertura del cassone edilizio

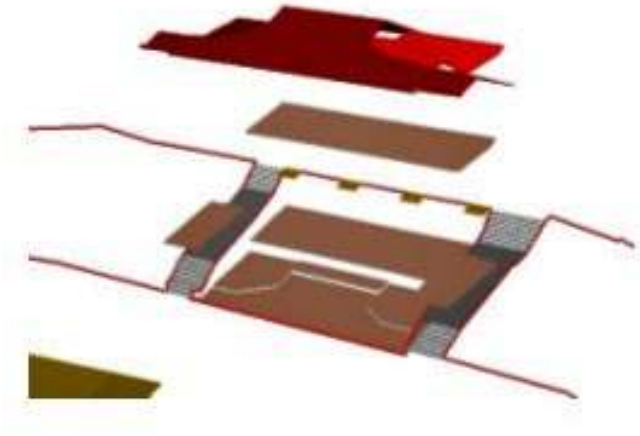


- F3 - ed il risultato dell'estrusione sino alla quota in gronda fornisce di fatto la volumetria dei sottotetti.



- F2 - ecco alcuni esempi di elementi di copertura corrispondenti a superfici di falda.





| ***Attributi*** | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | ***Attributi della classe*** | | | | **NC1** | **NC5** |
| | **02010401** | **ELE_CP_TY** | **tipo di copertura** | **Enum** | **P** | **P** |
| | | qualifica la tipologia di copertura | | | | |
| | | ***Dominio (Tipo di copertura)*** | | | **NC1** | **NC5** |
| | | **01** | **falda** | | | |
| | | **02** | **terrazzo** | | | |
| | | **03** | **arrotondata** | | | |
| | | **04** | **piatta** | | | |
| | | **05** | **dentellata** | | | |
| | | **06** | **semisferica, cupola** | | | |
| | | **07** | **pensilina, tettoia** | struttura costituita da una copertura appoggiata su pilastri oppure su pilastri e in parte sul muro perimetrale di una costruzione adiacente, progettata per coprire la superficie sottostante lasciandola totalmente o parzialmente aperta lungo il perimetro | **P** | **P** |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | **08** | **copertura trasparente di galleria o lucernario** | | | |
| | **09** | **muro, parapetto di coronamento** | | | |
| | **10** | **copertura di loggiato** | | | |
| | **95** | **altro** | Valore assunto dall'istanza ma non previsto dalla specifica. | **P** | **P** |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ***Componenti spaziali della classe*** | | | | | | **NC1** | **NC5** |
| | **020104101** | **ELE_CP_SUP** | **Copertura** | **GU_CPSurfaceB3D - Composite Surface Boundary 3D** | | | **P** | **P** |
| | definisce il contorno nello spazio di una parte della copertura del Cassone edilizio.<br>Nella maggior parte delle situazioni ogni occorrenza sarà descritta da un unico anello: esiste tuttavia il caso di una copertura piatta o a terrazzo e bucata, rappresentata quindi da un'unica falda ma con più anelli di contorno.<br>NOTE: in un contesto solo bidimensionale il tipo spaziale di questo attributo è CmxA2D e corrisponde alla sua proiezione planare | | | | | | | |
| | **02010403** | **ELE_CP_QE** | **quota estrusione** | **Real** | | | | |
| | **02010404** | **ELE_CP_EX** | **tipo estrusione** | **Enum** | | | | |
| | | ***Dominio (Tipo estrusione)*** | | | | | **NC1** | **NC5** |
| | | **01** | **estrusione in quota** | | | | | |
| | | **02** | **altezza** | | | | | |
| | *Attributi di questa componente spaziale* | | | | | | **NC1** | **NC5** |
| | **02010420** | **ELE_CP_CON** | **Tipo_contorno** | **Enum** | aTratti sul contorno 3D su | Copertura | | |
| | | | contorno fisico o fittizio | | | | | |
| | | ***Dominio (Tipo_contorno)*** | | | | | **NC1** | **NC5** |
| | | **01** | **contorno fisico** | | | | | |
| | | **02** | **contorno fittizio** | | | | | |

***Ruoli***

**Cedicp**

Definisce di quale corpo edificato un dato elemento costituisce copertura. Non tutti gli elementi di copertura sono associati o associabili ad un corpo edificato

**Cedicp** [0..1] : **CR_EDF** inverso **Cpdice** [0..*]

***Vincoli***

**Disgiunzione-adiacenza degli elementi di copertura**

Non devono esistere situazioni di sovrapposizione tra i contorni degli Elementi di copertura, ma al più di adiacenza

**ELE_CP**.Copertura.*B3D* **( DJ| TC)** perOgni **ELE_CP**.Copertura.*B3D*

***CLASSE:*** **Particolare architettonico** **(PAR_AR - 020105)**

***Classe con istanze monoscala***

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Popolamento della classe*** | P | |

***Definizione***

In questa classe sono descritti tutti i particolari architettonici in genere di pertinenza di un dato edificio ma che non hanno occupazione spaziale significativa tale da poter essere definita come unità volumetrica autonoma. Pur non incidendo nel computo volumetrico sono correlati ad un dato edificio. Vi appartengono comignoli, balconi, colonne e pilastri, abbaini, ecc…per tali caratteristiche, inoltre, questi particolari sono presenti solo nelle scale di maggior dettaglio, pertanto questa classe è opzionale per le scale minori. I particolari che stanno sulle coperture sono sovrapposte a queste, non "bucano" cioè le falde di copertura.

***Attributi***

| ***Attributi della classe*** | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|
| 02010501 | PAR_AR_TY | tipo particolare | Enum | P | |
| | ***Dominio (Tipo particolare)*** | | | NC1 | NC5 |
| | 01 | comignolo | | | |
| | 02 | scalinata o scala esterna di edificio | | P | |
| | 03 | balcone | | | |
| | 04 | veranda | | | |
| | 05 | bow window | | | |
| | 06 | finestra a falda, lucernario | | | |
| | 07 | abbaino rilevato | | | |
| | 08 | vano tecnico | | | |
| | 09 | contrafforte | | | |
| | 10 | bastionatura | | | |
| | 11 | colonna, pilastro | | | |
| | 12 | parapetto | | | |
| | 95 | altro | Valore assunto dall'istanza ma non previsto dalla specifica. | P | |

| ***Componenti spaziali della classe*** | | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 020105101 | PAR_AR_SUP | Sup_riferimento | GU_CPSurfaceB3D - Composite Surface Boundary 3D | | P | |
| 02010502 | PAR_AR_QE | quota estrusione | Real | | | |
| 02010503 | PAR_AR_EX | tipo estrusione | Enum | | | |
| | ***Dominio (Tipo estrusione)*** | | | | NC1 | NC5 |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 01 | **estrusione in quota** | | | | | |
| | | 02 | **altezza** | | | | | |
| | *Attributi di questa componente spaziale* | | | | | | **NC1** | **NC5** |
| | 02010520 | PAR_AR_CON | **Tipo_contorno** | Enum | aTratti sul contorno 3D su | Sup_riferimento | | |
| | | | contorno fisico o fittizio | | | | | |
| | | ***Dominio (Tipo_contorno)*** | | | | | **NC1** | **NC5** |
| | | 01 | **contorno fisico** | | | | | |
| | | 02 | **contorno fittizio** | | | | | |

***Ruoli***

### Eddipa

Definisce a quale edificio appartiene un dato particolare architettonico

**Eddipa** [1] : **EDIFC** inverso **Padied** [0..*]

***CLASSE:*** **Edificio minore** **(EDI_MIN - 020106)**

***SOTTOCLASSE DI : CR_EDF***

***Classe con istanze monoscala***

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Popolamento della classe*** | P | P |

***Definizione***

Sono descritti in questa classe quegli oggetti che completano la definizione dell'edificato ma che non sono veri e propri edifici, vuoi per la loro non stabile natura, vuoi per le dimensioni, vuoi per l'uso ecc…in generale potremmo dire che sono descritti in questa classe quegli edifici minori che partecipano alla definizione del territorio antropizzato in quanto costruzioni che integrano e supportano l'edificato e le attività dell'uomo, caratterizzati dalla permanenza non continuativa delle persone.

***Attributi***

| ***Attributi della classe*** | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|
| 02010601 | EDI_MIN_TY | tipologia edilizia | Enum | P | P |
| | ***Dominio (Tipologia edilizia)*** | | | NC1 | NC5 |
| | 01 | baracca | semplice costruzione in muratura e/o legno destinata ad accogliere saltuariamente uomini o animali. Può essere usata come ricovero di materiali e/o attrezzature da lavoro | P | P |
| | 02 | chiosco | | P | |
| | 03 | tomba cimiteriale | | P | |
| | 04 | edicola funeraria | | P | |
| | 05 | torre, porta | | P | |
| | 06 | manufatto di insediamento archeologico | | P | |
| | 07 | garage, box auto | | P | |
| | 08 | casello autostradale | | P | |
| | 09 | ingresso, portineria | | P | |
| | 10 | servizi alle attrezzature sportive | | P | |
| | 11 | attrezzature turistiche, balneari | | P | P |
| | 12 | servizi alle strutture produttive | | P | |
| | 13 | edificio cimiteriale di servizio | | P | |
| | 14 | tendone pressurizzato | | P | |
| | 15 | spogliatoio | | P | |
| | 16 | edifici minori ricreativo/sportivi | | P | |
| | 17 | loggiato | | P | |
| | 18 | cappella | edificio di piccola dimensione dedicato al culto cristiano | P | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 95 | altro | Valore assunto dall'istanza ma non previsto dalla specifica. | P | P |
| | | | | | |
| 02010602 | EDI_MIN_PR | struttura precaria | Boolean | P | P |
| 02010603 | EDI_MIN_ST | stato | Enum | P | P |
| | *Dominio (Stato)* | | | NC1 | NC5 |
| | 01 | in costruzione | | P | P |
| | 02 | diruto, rudere | | P | P |
| | 03 | costruito | | P | P |
| | | | | | |
| 02010605 | EDI_MIN_NM | nome [1..*] | Multilinguismo (DataType) | | |
| | specifica l'eventuale nome dell'edificio minore | | | | |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 020181101 | CR_EDF_IS | Ingombro al suolo | GU_CXSurfaceB3D - Complex Surface Boundary 3D | | | P | P |
| Rappresenta la superficie di ingombro al suolo dell'edificio o dell'edificio minore nel suo complesso | | | | | | | | |
| *Attributi di questa componente spaziale* | | | | | | NC1 | NC5 |
| 02018101 | CR_EDF_TYC | Tipo di contorno [0..1] | Enum | aTratti sul contorno 3D su | Ingombro al suolo | | |
| | | definisce il tipo di contorno dell'ingombro al suolo di un corpo edificato | | | | | |
| | *Dominio (Tipo contorno di ingombro al suolo)* | | | | | NC1 | NC5 |
| | 01 | contorno fisico | | | | | |
| | 02 | contorno fittizio | | | | | |
| 020181102 | CR_EDF_ME | Max_estensione | GU_CPSurface2D - Composite Surface 2D | | | P | |
| rappresenta la superficie di massima estensione dell'edificio o dell'edificio minore, comprensiva perciò di aggetti, sottopassaggi e porticati oltre che dell'effettivo ingombro al suolo<br>NOTE: è ottenuta dalla composizione della proiezione planare di tutte le unità volumetriche che descrivono le varie parti del corpo edificato; tali proiezioni possono presentare situazioni di sovrapposizione | | | | | | | | |
| 02018102 | CR_EDF_POR | Tipo di porzione | Enum | aSottoaree su | Max_estensione | P | |
| | *Dominio (Tipo di porzione)* | | | | | NC1 | NC5 |
| | 01 | ingombro al suolo | | | | P | |
| | 02 | aggetto | | | | P | |
| | 03 | portico | | | | P | |
| | 04 | sottopassaggio | | | | P | |

***Ruoli***

**Uvdice**

Definisce le unità volumetriche di uno specifico corpo edificato, sia esso edificio che edificio minore. Un corpo edificato può non aver associata alcuna unità volumetrica

**Uvdice** [0..*] : **UN_VOL** inverso **Cediuv** [1]

**Cpdice**

Definisce quali elementi sono copertura dello specifico corpo edificato. Un corpo edificato può essere privo del rilievo della propria copertura

**Cpdice** [0..*] : **ELE_CP** inverso **Cedicp** [0..1]

***CLASSE <<ABSTRACT>>:*** **Corpo edificato** **(CR_EDF - 020181)**

***SUPERCLASSE Disjoint complete DI [ EDI_MIN, EDIFC ]***

***Classe con istanze monoscala***

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Popolamento della classe*** | | |

***Definizione***
Questa classe viene introdotta per specificare l'associazione tra unità volumetriche ed edificato nonchè tra Elementi di copertura ed edificato indipendentemente dal fatto che si tratti di oggetti della classe Edificio o di oggetti della clsse Edificio Minore. La stessa classe astratta interviene nella definizione dei vincoli che correlano la posizione degli Accessi, sia esterni che interni, all'edificato

| ***Componenti spaziali della classe*** | | | | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **020181101** | **CR_EDF_IS** | **Ingombro al suolo** | **GU_CXSurfaceB3D - Complex Surface Boundary 3D** | | | | **P** | **P** |
| Rappresenta la superficie di ingombro al suolo dell'edificio o dell'edificio minore nel suo complesso | | | | | | | | |
| *Attributi di questa componente spaziale* | | | | | | | NC1 | NC5 |
| **02018101** | **CR_EDF_TYC** | **Tipo di contorno [0..1]** | **Enum** | aTratti sul contorno 3D su | Ingombro al suolo | | | |
| | | definisce il tipo di contorno dell'ingombro al suolo di un corpo edificato | | | | | | |
| | ***Dominio (Tipo contorno di ingombro al suolo)*** | | | | | | NC1 | NC5 |
| | **01** | **contorno fisico** | | | | | | |
| | **02** | **contorno fittizio** | | | | | | |
| **020181102** | **CR_EDF_ME** | **Max_estensione** | **GU_CPSurface2D - Composite Surface 2D** | | | | **P** | |
| rappresenta la superficie di massima estensione dell'edificio o dell'edificio minore, comprensiva perciò di aggetti, sottopassaggi e porticati oltre che dell'effettivo ingombro al suolo<br>NOTE: è ottenuta dalla composizione della proiezione planare di tutte le unità volumetriche che descrivono le varie parti del corpo edificato; tali proiezioni possono presentare situazioni di sovrapposizione | | | | | | | | |
| **02018102** | **CR_EDF_POR** | **Tipo di porzione** | **Enum** | aSottoaree su | Max_estensione | | **P** | |
| | ***Dominio (Tipo di porzione)*** | | | | | | NC1 | NC5 |
| | **01** | **ingombro al suolo** | | | | | **P** | |
| | **02** | **aggetto** | | | | | **P** | |
| | **03** | **portico** | | | | | **P** | |
| | **04** | **sottopassaggio** | | | | | **P** | |

***Ruoli***

**Uvdice**

Definisce le unità volumetriche di uno specifico corpo edificato, sia esso edificio che edificio minore. Un corpo edificato può non aver associata alcuna unità volumetrica

**Uvdice** [0..*] : **UN_VOL** inverso **Cediuv** [1]

### Cpdice

Definisce quali elementi sono copertura dello specifico corpo edificato. Un corpo edificato può essere privo del rilievo della propria copertura

**Cpdice** [0..*] : **ELE_CP** inverso **Cedicp** [0..1]

## *Vincoli*

### Ingombri al suolo al più adiacenti

L'ingombro al suolo dei corpi edificati non deve presentare planarmente situazioni di sovrapposizione

**CR_EDF**.Ingombro al suolo.*superficie* **( DJ| TC)** perOgni **CR_EDF**.Ingombro al suolo.*superficie*

### Copertura massima estensione corpo edificato

La massima estensione di un Corpo edificato è composta dalla superficie di base delle Unità Volumetriche associate

**CR_EDF**.Max_estensione compostoDa **CR_EDF**.Uvdice.Sup_base.*superficie*

***TEMA:*** ***Manufatti*** ***0202***

***Descrizione***
Si intendono tutti quegli oggetti a corredo delle opere stradali, idrauliche, edilizie ecc… che sono realizzati mediante lavoro umano. L'ulteriore classificazione in classi specifiche deriva sia da considerazioni di tipo funzionale che dal "comportamento" geometrico dei manufatti al variare della scala.

***CLASSE:*** **Manufatto industriale** **(MN_IND - 020201)**

***Classe con istanze monoscala***

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Popolamento della classe*** | P | P |

***Definizione***
Sono definiti in questa classe i manufatti di varia natura accessori allo sviluppo di attività o servizi industriali, all'interno di aree specifiche o opportunamente recintati

***Attributi***

| ***Attributi della classe*** | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|
| 02020101 | MN_IND_TY | **tipo** | Enum | P | P |
| | attributo di esplicitazione del tipo di manufatto in corrispondenza della sua funzionalità<br>NOTE: i manufatti sono articolati in macro-categorie ed istanziati poi per tipologia | | | | |
| | ***Dominio (Tipo)*** | | | NC1 | NC5 |
| | 01 | **cabina trasformazione energia** | Costruzione adibita al collegamento di una linea elettrica, in entrata, con un'altra, in uscita, di tensione più bassa ed adatta alla distribuzione dell'energia elettrica a breve distanza per l'esigenza dei vari utenti.<br>Alcune cabine elettriche hanno visibile solo la linea di ingresso poiché la linea di distribuzione è interrata.<br>Le cabine elettriche sono in progressivo abbandono per cui esistono molti casi di cabina elettrica non più utilizzata.<br>NOTE: 0703 04 reti | P | P |
| | 02 | **cabina rete acqua** | cabina di alloggiamento e di smistamento della rete dell'acqua. | P | P |
| | 03 | **cabina rete gas** | costruzione all'interno del quale sono alloggiati gli impianti per la modifica di pressione di distribuzione<br>NOTE: 0705 03 reti | P | P |
| | 04 | **aeromotore** | dispositivo che serve ad utilizzare l'energia cinetica del vento trasformandola in meccanica: mulino a vento…<br>NOTE: cfr. dizionario Devoto-Oli | P | P |
| | 06 | **ciminiera** | Costruzione di forma circolare isolata o più spesso in prossimità di complessi industriali, e camino a tiraggio naturale di elevata altezza per impianti industriali.<br>NOTE: cfr. capitolato Reg.Veneto | P | P |
| | 07 | **contenitore industriale protetto** | | | |
| | 0701 | **cisterna** | serbatoio o deposito di liquidi, tipicamente acqua piovana | P | P |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 0702 | **serbatoio** | recipiente coperto, anche di grandi dimensioni e forma varia (interrato, fuori terra o sopraelevato da un'idonea struttura), costruito in muratura, cemento armato o metallo, destinato a contenere acqua o prodotti chimici per uso civile e/o industriale | P | P |
| | 070201 | **serbatoio interrato** | | | |
| | 070202 | **serbatoio in superficie** | | | |
| | 070203 | **serbatoio pensile** | | | |
| | 0703 | **silo** | Costruzione a forma di torre cilindrica o prismatica, con dispositivi di carico e scarico, adibita al deposito e alla conservazione di cereali e foraggio ma anche di minerali e di prodotti chimici. | P | P |
| | 08 | **manufatti di impianti produzione energia** | | P | P |
| | 0801 | **pala eolica** | | P | P |
| | 0802 | **pannello fotovoltaico** | | | |
| | 0803 | **pannello solare** | | | |
| | 09 | **pozzo captazione/stazione di pompaggio** | | P | P |
| | 10 | **forno** | | | |
| | 05 | **torre di raffreddamento** | | P | P |
| | 11 | **vasca** | vasca di raccolta liquidi a cielo aperto, non ulteriormente qualificata | P | P |
| | 12 | **torre piezometrica** | opera idraulica, interrata o elevata dal piano di campagna, impiegata per smorzare gli effetti dei colpi d'ariete, realizzata in muratura ed avente la forma di un camino molto alto aperto alla sommità e spesso collegato ad una vasca di espansione. Può non essere collegata a linee di approvvigionamento idrico | P | |
| | 13 | **serra** | locale a chiusure orizzontali e verticali per lo più trasparenti adibito alla conservazione e coltivazione di specie vegetali bisognose di particolari condizioni climatiche.<br>NOTE: serra stabile | P | P |
| | 95 | **altro** | Valore assunto dall'istanza ma non previsto dalla specifica. | P | P |

| | | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | ***Componenti spaziali della classe*** | | | | | |
| | 020201205 | MN_IND_SUP | **Sup_riferimento** | GU_CXSurfaceB3D - Complex Surface Boundary 3D | PCP | PCP |
| | Si acquisisce la superficie piana dei manufatti corrispondenti all'attributo "Tipo". Si considera la superficie di ingombro dei manufatti al suolo o di proiezione della base quando sollevata (ad es. per scala adiacente edificio ma a sbalzo).<br>NOTE: superficie piana il cui contorno è la proiezione dell'anello 3D corrispondente | | | | | |
| | 02020102 | MN_IND_QE | **quota estrusione sup_riferimento** | Real | | |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 02020103 | MN_IND_EX | tipo estrusione sup riferimento | Enum | | | | |
| | | *Dominio (Tipo estrusione sup riferimento)* | | | | | NC1 | NC5 |
| | | 01 | estrusione in quota | | | | | |
| | | 02 | altezza | | | | | |
| | *Attributi di questa componente spaziale* | | | | | | NC1 | NC5 |
| | 02020120 | MN_IND_CON | Tipo_contorno | Enum | aTratti sul contorno 3D su | Sup_riferimento | | |
| | | | contorno fisico o fittizio | | | | | |
| | | *Dominio (Tipo_contorno)* | | | | | NC1 | NC5 |
| | | 01 | contorno fisico | | | | | |
| | | 02 | contorno fittizio | | | | | |
| | 020201207 | MN_IND_SZ | Sezione [0..1] | GU_CXSurfaceB3D - Complex Surface Boundary 3D | | | | |
| | NOTA: è prevista cardinalità [0..*], ma il linguaggio GeoUML prevede nel caso di geoattribute che le possibili cardinalità siano [0..1], ovvero un geoattribute opzionale, o [1..1], ovvero un geoattribute obbligatorio. Se perciò è possibile che un manufatto sia descritto da più di una sezione deve essere definita una classe specifica "Sezione di manufatto industriale" che deve essere associata alla classe "Manufatto industriale". E' una modalità analoga al rapporto esistente tra Unità Volumetrica ed Edificio | | | | | | | |
| | 02020104 | MN_IND_SZQ | quota estrusione sezione | Real | | | | |
| | 02020105 | MN_IND_SZE | tipo estrusione sezione | Enum | | | | |
| | | *Dominio (Tipo estrusione sezione)* | | | | | NC1 | NC5 |
| | | 01 | estrusione in quota | | | | | |
| | | 02 | altezza | | | | | |
| | 020201208 | MN_IND_CP | Copertura [0..1] | GU_CXSurfaceB3D - Complex Surface Boundary 3D | | | | |
| | 02020106 | MN_IND_CPQ | quota estrusione copertura | Real | | | | |
| | 02020107 | MN_IND_CPE | tipo estrusione copertura | Enum | | | | |
| | | *Dominio (Tipo estrusione copertura)* | | | | | NC1 | NC5 |
| | | 01 | estrusione in quota | | | | | |
| | | 02 | altezza | | | | | |

***CLASSE:*** **Manufatto monumentale e di arredo urbano** **(MN_MAU - 020202)**

***Classe con istanze monoscala***

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Popolamento della classe*** | P | P |

***Definizione***
Sono qui identificati i manufatti monumentali e di arredo urbano con importante occupazione spaziale riconducibile alla descrizione mediante volumi elementari ed al modello tridimensionale proposto. Invece gli elementi di arredo urbano per i quali interessa la sola posizione sono descritti nella classe di localizzazione dei manufatti edilizi o di arredo/igiene urbana.

***Attributi***

| ***Attributi della classe*** | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|
| 02020201 | MN_MAU_TY | **tipo** | Enum | P | P |
| | ***Dominio (Tipo)*** | | | NC1 | NC5 |
| | 01 | **fontana** | impianto per la distribuzione dell'acqua, proveniente direttamente da una sorgente o trasportata da un acquedotto, utilizzata per uso civile; vasca artificiale, in cui ricadono uno o più getti d'acqua, collocata per motivi ornamentali in una piazza, in un giardino, in un palazzo ecc. | P | P |
| | 02 | **monumento** | sculture o strutture architettoniche (obelischi, colonne, cippi, lapidi ecc.) di apprezzabili dimensioni ed in genere di valore artistico destinate ad onorare la memoria di un personaggio e/o ricordare una figura o avvenimento importante | P | P |
| | 03 | **gazebo** | | | |
| | 95 | **altro** | Valore assunto dall'istanza ma non previsto dalla specifica. | P | P |

| ***Componenti spaziali della classe*** | | | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 020202101 | MN_MAU_SUP | **Sup_riferimento** | GU_CXSurfaceB3D - Complex Surface Boundary 3D | | | PCP | PCP |
| 02020202 | MN_MAU_QE | **quota estrusione sup_riferimento** | Real | | | | |
| 02020203 | MN_MAU_EX | **tipo estrusione sup_riferimento** | Enum | | | | |
| | ***Dominio (Tipo estrusione sup_riferimento)*** | | | | | NC1 | NC5 |
| | 01 | **estrusione in quota** | | | | | |
| | 02 | **altezza** | | | | | |
| *Attributi di questa componente spaziale* | | | | | | NC1 | NC5 |
| 02020220 | MN_MAU_CON | **Tipo_contorno** | Enum | aTratti sul contorno 3D su | Sup_riferimento | | |
| | | contorno fisico o fittizio | | | | | |

| | | | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | *Dominio (Tipo_contorno)* | | | | | NC1 | NC5 |
| | 01 | contorno fisico | | | | | |
| | 02 | contorno fittizio | | | | | |
| 020202102 | MN_MAU_SZ | Sezione [0..1] | GU_CXSurfaceB3D - Complex Surface Boundary 3D | | | | |
| NOTA: è prevista cardinalità [0..*], ma il linguaggio GeoUML prevede nel caso di geoattribute che le possibili cardinalità siano [0..1], ovvero un geoattribute opzionale, o [1..1], ovvero un geoattribute obbligatorio. Se perciò è possibile che un manufatto sia descritto da più di una sezione deve essere definita una classe specifica "Sezione di manufatto industriale" che deve essere associata alla classe "Manufatto industriale". E' una modalità analoga al rapporto esistente tra Unità Volumetrica ed Edificio | | | | | | | |
| 02020204 | MN_MAU_SZQ | quota estrusione sezione | Real | | | | |
| 02020205 | MN_MAU_SZE | tipo estrusione sezione | Enum | | | | |
| | *Dominio (Tipo estrusione sezione)* | | | | | NC1 | NC5 |
| | 01 | estrusione in quota | | | | | |
| | 02 | altezza | | | | | |
| 020202103 | MN_MAU_CP | Copertura | GU_CXSurfaceB3D - Complex Surface Boundary 3D | | | | |
| 02020206 | MN_MAU_CPQ | quota estrusione copertura | Real | | | | |
| 02020207 | MN_MAU_CPE | tipo estrusione copertura | Enum | | | | |
| | *Dominio (Tipo estrusione copertura)* | | | | | NC1 | NC5 |
| | 01 | estrusione in quota | | | | | |
| | 02 | altezza | | | | | |

***CLASSE:*** **Attrezzatura sportiva** **(ATTR_SP - 020204)**

***Classe con istanze monoscala***

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Popolamento della classe*** | P | P |

***Definizione***
Sono definite le attrezzature di del suolo per lo svolgimento delle attività sportive, quindi ad esempio le tipologie di piste e campi da gioco oltre che di piscine.

***Attributi***

| ***Attributi della classe*** | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|
| 02020401 | ATTR_SP_TY | tipo | Enum | P | P |
| | ***Dominio (Tipo)*** | | | NC1 | NC5 |
| | 01 | vasca, piscina scoperta | vasca artificiale di dimensioni e forma varia, riempita di acqua depurata e rinnovata, destinata ai bagni ed alla pratiche sportive acquatiche | P | P |
| | 02 | campi sportivi | | P | P |
| | 0201 | campo calcio | superficie predisposta secondo le norme relative all'attività del gioco del calcio | P | |
| | 0202 | campo tennis | | P | |
| | 0203 | campo calcetto | | P | |
| | 0204 | campo basket, volley | | P | |
| | 0205 | campo bocce | | P | |
| | 0206 | campo da baseball | superficie predisposta secondo le norme relative all'attività del gioco del baseball | P | |
| | 0207 | campo rugby | | P | |
| | 08 | pista | | P | P |
| | 0801 | pista per atletica | | P | |
| | 0802 | autodromo | | P | P |
| | 0803 | pista gokart | | P | |
| | 0804 | velodromo | | P | |
| | 0805 | ippodromo | pista su terreno attrezzato per lo svolgimento di gare ippiche al galoppo o al trotto | P | |
| | 0806 | pista da sci | percorso naturale o artificiale delimitato e attrezzato per lo svolgimento delle competizioni e della pratica degli sport invernali | P | |
| | 0807 | pista pattinaggio | | P | |
| | 10 | tiro a segno, poligono | | P | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 15 | **gradinata** | descrive le gradinate degli spalti di impianti sportivi | P | P |
| | 95 | **altro** | Valore assunto dall'istanza ma non previsto dalla specifica. | P | P |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ***Componenti spaziali della classe*** | | | | | | | **NC1** | **NC5** |
| **020204101** | **ATTR_SP_SU** | **Estensione** | **GU_CXSurfaceB3D - Complex Surface Boundary 3D** | | | | P | P |
| **02020402** | **ATTR_SP_QE** | **quota estrusione** | **Real** | | | | | |
| **02020403** | **ATTR_SP_EX** | **tipo estrusione** | **Enum** | | | | | |
| | ***Dominio (Tipo estrusione)*** | | | | | | **NC1** | **NC5** |
| | **01** | **estrusione in quota** | | | | | | |
| | **02** | **altezza** | | | | | | |
| *Attributi di questa componente spaziale* | | | | | | | **NC1** | **NC5** |
| **02020420** | **ATTR_SP_CO** | **Tipo_contorno** | **Enum** | aTratti sul contorno 3D su | Estensione | | | |
| | | contorno fisico o fittizio | | | | | | |
| | ***Dominio (Tipo_contorno)*** | | | | | | **NC1** | **NC5** |
| | **01** | **contorno fisico** | | | | | | |
| | **02** | **contorno fittizio** | | | | | | |

***CLASSE:*** **Manufatto d' infrastruttura di trasporto** **(MAN_TR - 020205)**

***Classe con istanze monoscala***

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Popolamento della classe*** | P | P |

***Definizione***

Sono definiti in questa classe gli oggetti generalmente associati alle infrastrutture di trasporto in quanto insistono sulla sede stradale e hanno funzione accessoria di regolamentazione del traffico. Vi appartengono manufatti di spartitraffico, rotonda, marciapiede, sagrato, ecc…altre strutture connesse alle infrastrutture di trasporto ma abitabili ed accessibili sono definite nell'edificato (barriera autostradale, stazioni di servizio ecc…

***Attributi***

| ***Attributi della classe*** | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|
| 02020501 | MAN_TR_TY | tipo | Enum | P | P |
| | ***Dominio (Tipo)*** | | | NC1 | NC5 |
| | 01 | spartitraffico | | P | |
| | 02 | isola di traffico | | P | P |
| | 03 | rotatoria | | P | P |
| | 04 | marciapiede, sagrato, piazza | | P | P |
| | 05 | percorsi a gradinate | | P | P |
| | 06 | pista di rullaggio | | P | |
| | 07 | pista aeroporto non qualificata | | P | P |
| | 08 | piattaforma decollo atterraggio elicotteri | | P | P |
| | 09 | rampa | | P | |
| | 10 | piano di carico | | | |
| | 11 | piattaforma girevole | | | |
| | 95 | altro | Valore assunto dall'istanza ma non previsto dalla specifica. | P | P |

| ***Componenti spaziali della classe*** | | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 020205101 | MAN_TR_SUP | Sup_riferimento | GU_CXSurfaceB3D - Complex Surface Boundary 3D | | PCL | PCL |
| 02020502 | MAN_TR_QE | quota estrusione | Real | | | |
| 02020503 | MAN_TR_EX | tipo estrusione | Enum | | | |
| | ***Dominio (Tipo estrusione)*** | | | | NC1 | NC5 |
| | 01 | estrusione in quota | | | | |
| | 02 | altezza | | | | |

| | *Attributi di questa componente spaziale* | | | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **02020520** | **MAN_TR_CON** | **Tipo_contorno** | **Enum** | aTratti sul contorno 3D su | Sup_riferimento | | |
| | | | contorno fisico o fittizio | | | | | |
| | | ***Dominio (Tipo_contorno)*** | | | | | NC1 | NC5 |
| | | **01** | **contorno fisico** | | | | | |
| | | **02** | **contorno fittizio** | | | | | |

***CLASSE:*** **Area attrezzata del suolo (AATT - 020206)**

***Classe con istanze monoscala***

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Popolamento della classe*** | P | P |

***Definizione***
Sono definiti in questa classe tutte quelle aree in genere di pertinenza di una data unità insediativa, accessorie all'edificato, e che definiscono o spazi interni a questi (cavedi, chiostri etc…) o spazi aperti diversamente attrezzati a seconda degli usi. Vi appartengono ad esempio i cortili o le resedi, ma anche, in particolare nelle case sparse rurali, le aie. Possono costituire aree a complemento dell'edificato nelle unità insediative. In tali aree inoltre possono insistere manufatti od attrezzature specifiche per lo svolgimento di particolari attività (sportive, produttive, residenziali in genere, etc…).

***Attributi***

| ***Attributi della classe*** | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|
| 02020601 | AATT_TY | tipo | Enum | P | P |
| | ***Dominio (Tipo)*** | | | NC1 | NC5 |
| | 01 | cortile | | | |
| | 02 | corte | | | |
| | 03 | resede, spazio esterno generico | | P | P |
| | 04 | cavedio | | | |
| | 05 | chiostro | | | |
| | 06 | spazio interno generico | | P | P |
| | 07 | aia | | | |
| | 08 | area antropizzata non ulteriormente qualificata | | P | P |
| | 95 | altro | Valore assunto dall'istanza ma non previsto dalla specifica. | P | P |

| ***Componenti spaziali della classe*** | | | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 020206101 | AATT_SUP | Sup_riferimento | GU_CXSurfaceB3D - Complex Surface Boundary 3D | | | P | P |
| *Attributi di questa componente spaziale* | | | | | | NC1 | NC5 |
| 02020620 | AATT_CONT | Tipo_contorno | Enum | aTratti sul contorno 3D su | Sup_riferimento | | |
| | ***Dominio (Tipo_contorno)*** | | | | | NC1 | NC5 |
| | 01 | contorno fisico | | | | | |
| | 02 | contorno fittizio | | | | | |

***CLASSE:*** **Sostegno a traliccio** **(TRALIC - 020207)**

***Classe con istanze monoscala***

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Popolamento della classe*** | **P** | **P** |

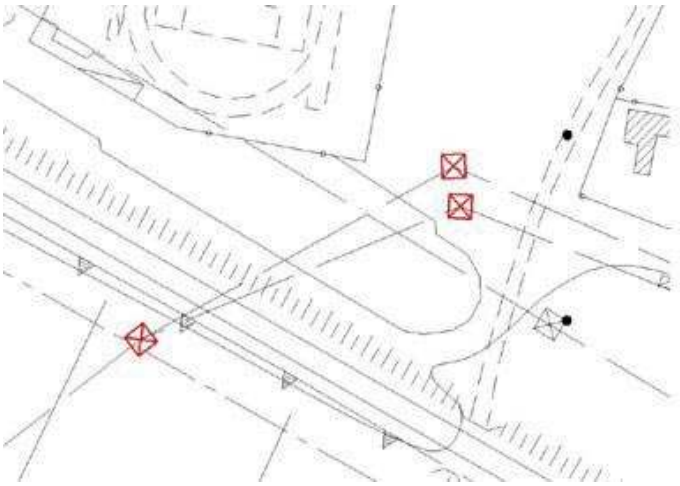
***Definizione***

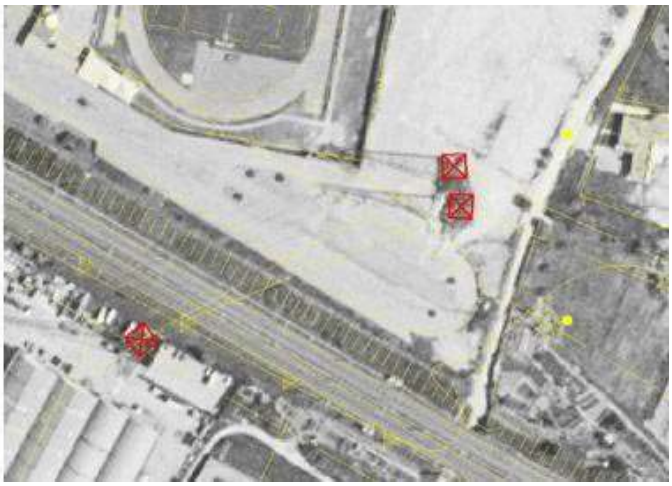
Questa classe raccoglie le entità che costituiscono sia i supporti a traliccio per lo sviluppo degli impianti a fune o di degli impianti di energia, sia le entità isolate, come le antenne che hanno la funzione di posizionare ad una data altezza delle apparecchiature di ricezione-emissione (radio, TV…). Tali entità sono accomunate da queste specifiche funzioni e dalla natura geometrica che fa prevalere lo sviluppo in quota sulle altre.

Vedi: Traliccio di sostegno cavi elettrici

***Figure***

- Traliccio di sostegno cavi elettrici





***Attributi***

| | | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ***Attributi della classe*** | | | | | | |
| **02020701** | **TRAL_TY** | **tipo** | | **Enum** | **P** | **P** |
| | definizione della tipologia del sostegno | | | | | |
| | ***Dominio (Tipo traliccio)*** | | | | NC1 | NC5 |
| | **08** | **antenna, ripetitore** | | Antenna, ripetitore: struttura verticale facente parte integrante del dispositivo atto alla trasmissione e/o ricezione di onde radio oppure parabola riflettente di grandi dimensioni avente la stessa funzione | **P** | **P** |
| | **09** | **traliccio** | | | **P** | **P** |
| | **0901** | **di interramento** | | | | |
| | **0902** | **intermedio** | | | | |
| | **10** | **torre metallica** | | | **P** | **P** |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 02020702 | TRAL_IMP | impianto | Enum | P | |
| | tipo di impianto per il quale l'oggetto è sostegno<br>NOTE: relazione con le infrastrutture di trasporto a fune o con le reti tecnologiche | | | | | |
| | *Dominio (Impianto)* | | | | NC1 | NC5 |
| | | 01 | di cabinovia | | P | |
| | | 02 | di seggiovia | | P | |
| | | 03 | di funivia | | | |
| | | 05 | di teleferica | | P | |
| | | 06 | di linea elettrica | | P | |
| | | 07 | di linea telefonica | | | |
| | | 08 | di impianto di telecomunicazione | | P | |
| | | 95 | altro | Valore assunto dall'istanza ma non previsto dalla specifica. | P | |
| | | | | | | |
| | 02020703 | TRAL_QSO | quota massima del sostegno | Real | P | |
| | valore della quota nel punto più elevato del sostegno<br>NOTE: è funzionale alla determinazione dell'altezza del sostegno a traliccio | | | | | |
| | 02020704 | TRAL_QC_MX | quota massima attacco dei cavi | Real | | |
| | valore della quota nel punto più elevato di attacco dei cavi<br>NOTE: è funzionale alla determinazione del range in quota di sviluppo della catenaria | | | | | |
| | 02020705 | TRAL_QC_MN | quota minima attacco dei cavi | Real | | |
| | valore della quota nel punto più basso di attacco dei cavi<br>NOTE: è funzionale alla determinazione del range in quota di sviluppo della catenaria | | | | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | *Componenti spaziali della classe* | | | | NC1 | NC5 |
| | 020207202 | TRAL_FON | Fondazione [0..1] | GU_CXSurfaceB3D - Complex Surface Boundary 3D | | |
| | si acquisiscono gli anelli di stacco delle fondazioni del sostegno a traliccio al suolo se acquisibili alla scala. | | | | | |
| | 020207204 | TRAL_BAS | Sup_base | GU_CXSurfaceB3D - Complex Surface Boundary 3D | PCP | PCP |
| | si acquisisce la superficie di ingombro al suolo del sostegno<br>NOTE: superficie che puo' collassare in punto quando non rilevabile alla scala. Ha come contorno la proiezione planare del corrispondente anello 3D. | | | | | |

## *CLASSE:* Palo (PALO - 020208)

### *Classe con istanze monoscala*

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Popolamento della classe*** | | |

### *Definizione*

Sono descritte in questa classe le entità costituite da pali semplici in legno o di altro materiale ma che non sono mai costituiti da struttura di tipo reticolare o comunque di sezione considerevole. Pertanto a tutte le scale questi elementi sono rappresentati con entità puntiformi eventualmente con opportuna vestizione grafica.

### *Attributi*

| *Attributi della classe* | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|
| 02020802 | PALO_IMP | impianto | Enum | | |
| | tipo di impianto per il quale l'entità è sostegno<br>NOTE: relazione con le infrastrutture di trasporto a fune o con le reti tecnologiche | | | | |
| | ***Dominio (Impianto)*** | | | NC1 | NC5 |
| | 01 | di elettrificazione ferrovia | | | |
| | 02 | di seggiovia | | | |
| | 03 | di funivia | | | |
| | 04 | di skilift | | | |
| | 05 | di teleferica | | | |
| | 06 | di linea elettrica | Struttura verticale, in legno, ferro o cemento, munita di isolatori, destinata a sostenere una linea elettrica a media o bassa tensione. | | |
| | 0601 | con trasformazione elettrica | Particolare trasformatore, posizionato su palo, che permette di modificare la tensione di distribuzione dell'energia elettrica.<br>Normalmente, dopo tale trasformatore, la linea elettrica diventa interrata o da esso si diramano più linee elettriche aeree. | | |
| | 0602 | senza trasformazione elettrica | | | |
| | 07 | di linea telefonica | | | |
| | 08 | di illuminazione pubblica | | | |
| | 0801 | palo di supporto punto di illuminazione | Corrisponde al palo di ancoraggio messo in opera esclusivamente per sostenere il punto luce con appositi cavi. Il palo deve essere mappato in modo differente, secondo il corrispondente attributo, se è di supporto per reti di telecomunicazione o se è palo di sostegno della rete elettrica di adduzione; nella presente classe sono da mappare esclusivamente i pali che servono al sostegno dei punti luce in modo esclusivo. | | |
| | 0802 | palo di ancoraggio | | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **95** | **altro** | Valore assunto dall’istanza ma non previsto dalla specifica. | | | |
| | | | | | | |
| | **02020805** | **PALO_QMAX** | **quota massima del palo** | **Real** | | |

| | ***Componenti spaziali della classe*** | | | | **NC1** | **NC5** |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **020208101** | **PALO_POS** | **Posizione** | **GU_Point3D - Point 3D** | | |
| | punto 3D di posizionamento del centro palo al piede, nel punto di stacco dall'area di sedime | | | | | |

***CLASSE:*** **Elemento divisorio** **(EL_DIV - 020209)**

***Classe con istanze monoscala***

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Popolamento della classe*** | P | |

***Definizione***

Sono raccolte in questa classe le entità che costituiscono elemento di divisione del territorio assimilabili ad elementi lineari. Le strutture di divisione a spessore o comunque a considerevole sezione anche trasversale come le mura di città ed i bastioni sono definite come classe separata perchè alle grandi scale permane l'acquisizione areale. Pertanto sono raccolte in questa classe tutti gli elementi di divisione artificiale del terreno (palizzate, recinzioni, staccionate ecc…) che non abbiano funzione di sostegno e regimazione, definiti altrove come opere di difesa.

***Attributi***

| ***Attributi della classe*** | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|
| 02020901 | EL_DIV_TY | **tipo** | Enum | P | |
| | tipo di entità divisoria che si sta considerando. | | | | |
| | ***Dominio (Tipo)*** | | | NC1 | NC5 |
| | 02 | **cancellata** | | P | |
| | 04 | **filo spinato** | | P | |
| | 13 | **rete metallica** | | P | |
| | 17 | **recinzione** | struttura fissa, non costruita in muratura, destinata a delimitare una superficie di terreno scoperto. É realizzata con montanti in legno o profilati di ferro ancorati al terreno che sostengono delle tavole di legno, una rete metallica oppure il filo spinato ed anche con profilati di ferro ancorati a bassi muretti oppure come fila di piante arbustive disposte fittamente che ha la funzione di recintare un terreno oppure proteggere dal vento alcuni tipi di colture (siepe frangivento) . Possono essere strutture più complesse aventi caratteristiche ornamentali come le cancellate e le staccionate | P | |
| | 18 | **staccionata** | | P | |
| | 19 | **siepe** | | P | |
| | 95 | **altro** | Valore assunto dall'istanza ma non previsto dalla specifica. | P | |

| ***Componenti spaziali della classe*** | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|
| 020209102 | EL_DIV_TRA | **Tracciato** | GU_CPCurve3D - Composite Curve 3D | P | |
| si acquisisce l'asse dell'elemento di divisione in testa | | | | | |

| *Attributi di questa componente spaziale* | | | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 02020902 | EL_DIV_QE | **Quota estrusione** | Real | aTratti su | Tracciato | | |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | valore della quota dell'elemento divisorio in sommità. | | | | | |
| | **02020903** | **EL_DIV_EX** | **Tipo estrusione** | **Enum** | aTratti su | Tracciato | | |
| | | ***Dominio (Tipo estrusione)*** | | | | | **NC1** | **NC5** |
| | | **01** | **estrusione in quota** | | | | | |
| | | **02** | **altezza** | | | | | |

***CLASSE:*** **Muro o divisione in spessore** **(MU_DIV - 020210)**

***Classe con istanze monoscala***

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Popolamento della classe*** | P | P |

***Definizione***

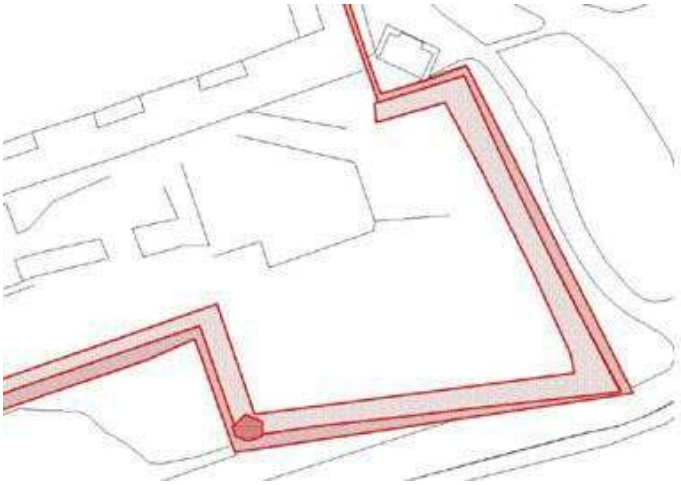
Sono definiti in questa classe i muri e le divisioni acquisite a misura con il loro spessore perché caratterizzate da considerevoli dimensioni. Appartengono a questa classe le antiche mura cittadine, i bastioni, le mura di cinta di fortezze ecc…

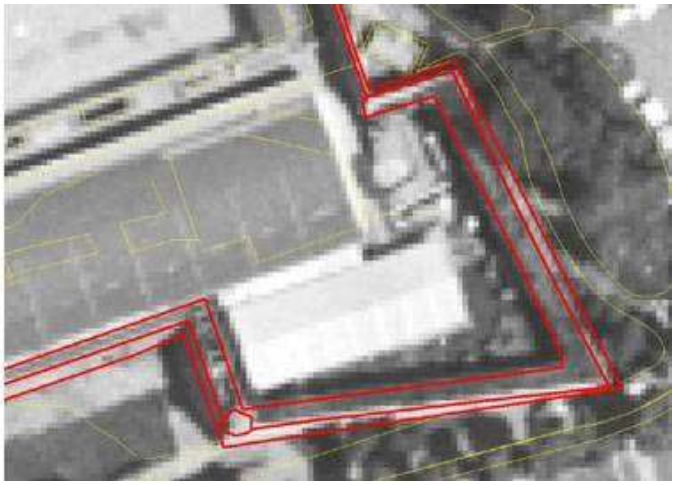
Vedi: Le mura bastionate

Peraltro se i muri hanno funzione primaria di sostegno e regimazione, come accade per i muri di sostegno, i muri d'ala ecc...saranno definiti come opere di difesa.

***Figure***

- Le mura bastionate





***Attributi***

| | ***Attributi della classe*** | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 02021001 | MU_DIV_TY | **tipo** | Enum | P | P |
| | | tipo di entità divisoria che si sta considerando. | | | | |
| | | ***Dominio (Tipo)*** | | | NC1 | NC5 |
| | | 01 | **bastione** | opera fortificata dei secoli XVI-XIX, costituita da un terrapieno contenuto entro un perimetro poligonale di spesse muraglie, la cui parete esterna si presenta generalmente a scarpata e coronata da un tratto di muro verticale; può esser parte di una fortificazione isolata o di una cinta muraria | P | P |
| | | 02 | **muro** | Struttura realizzata in muratura o con pietrame grezzo senza impiego di legante, destinata a separare e delimitare superfici scoperte di territorio | P | P |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 0201 | muro in muratura | | | |
| | 0202 | muro a secco | | | |
| | 03 | divisori | | P | P |
| | 06 | mura di cinta di città | complesso più o meno continuo di opere in muratura, costruite nel corso dei secoli a scopo difensivo lungo il perimetro di città o abitati, costituito da robuste muraglie di varia altezza e spessore intervallate spesso da torri e da porte praticate in corrispondenza delle principali vie di accesso | P | P |
| | 95 | altro | Valore assunto dall'istanza ma non previsto dalla specifica. | P | P |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ***Componenti spaziali della classe*** | | | | | | **NC1** | **NC5** |
| | **020210105** | **MU_DIV_SUP** | **Sup_riferimento** | **GU_CPSurfaceB3D - Composite Surface Boundary 3D** | | | **PCL** | **PCL** |
| | si acquisisce la superficie 2D di ingombro al suolo dell'entità<br>NOTE: superficie che ha per contorno la proiezione planimetrica del corrispondente anello 3D al suolo | | | | | | | |
| | **02021004** | **MU_DIV_QE** | **quota estrusione sup_riferimento** | **Real** | | | | |
| | **02021005** | **MU_DIV_EX** | **tipo estrusione sup_riferimento** | **Enum** | | | | |
| | | ***Dominio (Tipo estrusione sup_riferimento)*** | | | | | **NC1** | **NC5** |
| | | **01** | **estrusione in quota** | | | | | |
| | | **02** | **altezza** | | | | | |
| | *Attributi di questa componente spaziale* | | | | | | **NC1** | **NC5** |
| | **02021020** | **MU_DIV_CON** | **Tipo_contorno** | **Enum** | aTratti sul contorno 3D su | Sup_riferimento | | |
| | | | contorno fisico o fittizio | | | | | |
| | | ***Dominio (Tipo_contorno)*** | | | | | **NC1** | **NC5** |
| | | **01** | **contorno fisico** | | | | | |
| | | **02** | **contorno fittizio** | | | | | |
| | **020210106** | **MU_DIV_SZ** | **Sezione [0..1]** | **GU_CPSurfaceB3D - Composite Surface Boundary 3D** | | | | |
| | NOTA: è prevista cardinalità [0..*], ma il linguaggio GeoUML prevede nel caso di geoattribute che le possibili cardinalità siano [0..1], ovvero un geoattribute opzionale, o [1..1], ovvero un geoattribute obbligatorio. Se perciò è possibile che un manufatto sia descritto da più di una sezione deve essere definita una classe specifica "Sezione di manufatto industriale" che deve essere associata alla classe "Manufatto industriale". E' una modalità analoga al rapporto esistente tra Unità Volumetrica ed Edificio | | | | | | | |
| | **02021006** | **MU_DIV_SZQ** | **quota estrusione sezione** | **Real** | | | | |
| | **02021007** | **MU_DIV_SZE** | **tipo estrusione sezione** | **Enum** | | | | |
| | | ***Dominio (Tipo estrusione sezione)*** | | | | | **NC1** | **NC5** |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 01 | estrusione in quota | | | | |
| | | 02 | altezza | | | | |
| | 020210107 | MU_DIV_CP | Copertura [0..1] | GU_CPSurfaceB3D - Composite Surface Boundary 3D | | | |
| | | 02021008 | MU_DIV_CPQ | quota estrusione copertura | Real | | |
| | | 02021009 | MU_DIV_CPE | tipo estrusione copertura | Enum | | |
| | | *Dominio (Tipo estrusione copertura)* | | | | NC1 | NC5 |
| | | 01 | estrusione in quota | | | | |
| | | 02 | altezza | | | | |

***CLASSE:*** **Conduttura** **(MN_CON - 020211)**

***Classe con istanze monoscala***

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Popolamento della classe*** | P | P |

***Definizione***

Manufatti con una dimensione prevalente, a sviluppo longitudinale che rappresentano "i conduttori" di trasporto di reti energetiche ed acquedottistiche come manufatti acquisibili alla scala. La rappresentazione del manufatto avviene separatamente solo quando questo è acquisibile con la superficie di ingombro. Nei casi di non acquisibilità della corrispondente superficie e nei casi di sviluppo in sotterraneo, il manufatto non è acquisito e la conduttura è modellata solo come rete (vedi reti tecnologiche e/o reticolo idrografico).
In genere sarà possibile stabilire una relazione tra il manufatto di conduttura e l'elemento di rete tecnologica o di rete idrografica corrispondente. Può capitare tuttavia che il manufatto non abbia il corrispondente tratto di rete (conduttura in disuso) o che il tratto di rete non abbia un manufatto corrispondente (rete sotterranea o manufatto in superficie non rilevabile con la sua estensione)

***Attributi***

| ***Attributi della classe*** | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|
| 02021101 | MN_CON_TY | **tipo** | Enum | P | |
| | tipo di conduttura che si sta considerando | | | | |
| | ***Dominio (Tipo)*** | | | NC1 | NC5 |
| | 27 | **acquedotto** | conduttura destinata al trasporto dell'acqua per uso civile, industriale e/o agricolo | P | |
| | 28 | **condotta forzata** | tubazione in forte pendenza all'interno della quale l'acqua scorre ed acquista la forza necessaria ad azionare le turbine idrauliche accoppiate alle macchine elettrogeneratrici poste nella centrale idroelettrica | P | |
| | 30 | **oleodotto** | tubazione interrata, scoperta o sopraelevata utilizzata per il trasporto a distanza del petrolio il cui movimento è assicurato da stazioni di pompaggio poste lungo il percorso | P | |
| | 31 | **gasdotto** | tubazione interrata, scoperta o sopraelevata utilizzata per il trasporto a distanza di gas naturale (metano ed altri idrocarburi gassosi) il cui movimento è assicurato da stazioni di pompaggio poste lungo il percorso | P | |
| | 33 | **vaporodotto** | manufatto di contenimento e di trasporto del vapore prodotto da appositi impianti. | P | |
| | 34 | **metanodotto** | manufatto di contenimento e di trasporto dei gas metano in condotte ad alta pressione. | P | |
| | 95 | **altro** | Valore assunto dall'istanza ma non previsto dalla specifica. | P | |

| ***Componenti spaziali della classe*** | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|
| 020211101 | MN_CON_SUP | **Estensione** | GU_CPSurfaceB3D - Composite Surface Boundary 3D | P | P |
| si acquisisce l'area 2D di ingombro massimo della conduttura quando questa non è interrata o sotterranea. In questi casi infatti la | | | | | |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| modellazione avviene solo come rete impiantistica (vedi strato corrispondente)<br>NOTE: la superficie ha come contorno la proiezione dell'anello 3D corrispondente | | | | | | | | |
| | **02021102** | **MN_CON_SED** | **Sede** | **Enum** | aSottoaree su | Estensione | **P** | **P** |
| | | | attributo che indica se il manufatto è in superficie o sopraelevato, in condizioni comunque di osservabilità. | | | | | |
| | | ***Dominio (Sede)*** | | | | | **NC1** | **NC5** |
| | | **01** | **in superficie** | | | | **P** | **P** |
| | | **03** | **sopraelevato** | | | | **P** | **P** |

***CLASSE:*** **Localizzazione di manufatto edilizio o di arredo/igiene urbana (MN_ARR - 020212)**

***Classe con istanze monoscala***

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Popolamento della classe*** | P | P |

***Definizione***

Manufatti di piccole dimensioni localizzati con un punto di "vestizione" simbolica non acquisibili secondo la loro estensione che risulta minima. È invece maggiormente significativa la loro rappresentazione simbolica per la buona lettura della carta: infatti sono compresi in questa classe oggetti come elementi di arredo urbano (lampioni, panchine ecc…) o manufatti di celebrazione religiosa quali tabernacoli e croci isolate. Tutti questi oggetti inoltre possono non avere carattere di stabilità e hanno significato soprattutto alle grandi scale.

***Attributi***

| ***Attributi della classe*** | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|
| 02021201 | MN_ARR_TY | categoria | Enum | P | P |
| | tipo di manufatto in corrispondenza della sua funzionalità<br>NOTE: i manufatti sono articolati in macro-categorie ed istanziati poi per tipologia | | | | |
| | ***Dominio (Categoria)*** | | | NC1 | NC5 |
| | 01 | categoria manufatti edilizi | manufatti a corredo dell'edificato di varia natura e funzionalità. | | |
| | 0101 | generico | | | |
| | 0102 | monumento/colonna indicatrice | | P | |
| | 0103 | fontanella | | | |
| | 02 | categoria arredo urbano | manufatti di arredo urbano. | | |
| | 0201 | panchina | | | |
| | 0202 | lampione | lampione di illuminazione | | |
| | 0204 | non qualificato | | | |
| | 03 | categoria manufatti di culto | manufatti vari di celebrazione e di ritrovo religiosi | | |
| | 0301 | croce isolata | manufatti croce posto in ricordo o celebrazione di evento religioso, realizzata in materiale vario, posta come simbolo di culto sulla sommità dei monti, in luoghi caratteristici o lungo la viabilità principale e secondaria<br>NOTE: cfr. capitolato Reg.Veneto | P | P |
| | 0302 | tabernacolo | edicola, capitello o nicchia nella quale sono contenute immagini sacre. | P | P |
| | 0303 | altri manufatti di culto | manufatti di culto di altro tipo rispetto alla lista precedente | | |
| | 06 | manufatti di igiene urbana | | | |
| | 95 | altro | Valore assunto dall'istanza ma non previsto dalla specifica. | P | P |

| | *Componenti spaziali della classe* | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 020212101 | MN_ARR_POS | **Posizione** | GU_Point3D - Point 3D | P | P |
| | si acquisisce il punto in posizione baricentrica dell'ingombro dell'entità | | | | | |

***CLASSE:*** **Localizzazione di manufatto di rete tecnologica** **(MN_RTC - 020213)**

***Classe con istanze monoscala***

| | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|
| ***Popolamento della classe*** | | | | | |

***Attributi***

| ***Attributi della classe*** | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|
| **02021301** | **MN_RTC_TY** | **categoria** | **Enum** | | |
| | tipo di impianto e tipologia cui il manufatto fa riferimento<br>NOTE: i manufatti sono articolati in macro-categorie ed istanziati poi per tipologia | | | | |
| | ***Dominio (Categoria)*** | | | NC1 | NC5 |
| | **01** | **categoria rete gas** | | | |
| | **0101** | **pozzetto** | Pozzetto di rete, normalmente ispezionabile, ricoperto con una apposita botola. | | |
| | **0102** | **chiusino** | Piccolo elemento di superficie finalizzato alla chiusura di un tratto di rete gas.<br>Si deve rilevare il centro del chiusino. | | |
| | **0104** | **tubo di sfiato** | Elemento caratteristico delle tubazioni del Gas finalizzato allo sfiato di eventuale gas residuo in sottosuolo. È costituito da un tubo verde o giallo con apposito elelemento di sfiato in sommità.<br>Per tubazioni di media e alta pressione, lo sfiato è coperto con una piccole copertura conica, molto appiattita, e talvolta sono riportati gli elementi di identificazione dello sfiato. | | |
| | **02** | **categoria rete teleriscaldamento** | | | |
| | **0204** | **pozzetto** | Costruzione normalmente interrata e spesso ispezionabile che alloggia le tubazioni di teleriscaldamento.<br>E' evidente grazie alla botola che lo chiude in sommità. Si deve rilevare il punto centrale della botola. | | |
| | **0205** | **chiusino** | Elemento di regolazione di un tratto dell'impianto di teleriscadamento. | | |
| | **03** | **categoria rete telecomunicazione** | | | |
| | **0307** | **pozzetto** | Costruzione normalmente interrata e spesso ispezionabile che alloggia impianti relativi alla rete di telecomunicazione esistente.<br>E' evidente grazie alla botola che lo chiude in sommità. Si deve rilevare il punto centrale della botola. | | |
| | **04** | **categoria adduzione delle acque** | sono definiti in questa classe i manufatti che sono funzionali alla descrizione delle reti di adduzione e smaltimento delle acque | | |
| | **0401** | **idrante** | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 040101 | **idrante soprassuolo** | | | |
| | 040102 | **idrante in sottosuolo** | Sono quegli elementi, normalmente evidenziati con vernice rossa, che permettono ai vigili del fuoco l'approvvigionamento dell'acqua.<br>La posizione dell'idrante è rilevabile in superficie con metodo topografico, GPS o tramite restituzione fotogrammetrica (alla scala 1:1000 o superiore e solo in particolari condizioni di luce). In taluni casi la posizione viene riferita direttamente ad altri elementi esistenti (quali spigoli di fabbricati, angoli di marciapiedi ecc…) mediante misure dirette con distanziometri. | | |
| | 0406 | **punto di presa** | punto di captazione delle acque sorgive, che saranno convogliate in acquedotto, tramite macchinari o meno, per uso civile, industriale ed agricolo.<br>NOTE: quando acquisito a misura è rilevato come opera di regolazione idraulica | | |
| | 05 | **categoria smaltimento delle acque** | | | |
| | 0501 | **caditoia** | Sono gli elementi che permettono all'acqua piovana di raggiungere il condotto sotterraneo di smaltimento. Posso essere di natura differente e di materiale differente.<br>In città normalmente sono di due tipologie: la caditoia con griglia e la bocca di lupo.<br>La loro posizione è definita dal punto centrale. | | |
| | 0502 | **pozzetto di smaltimento** | Corrispondono alle strutture normalmente ispezionabili a cui confluiscono differenti condotte fognarie o, più in generale, destinate allo smaltimento delle acque bianche, nere o miste che siano.<br>E' un elemento determinante per la ricostruzione della rete fognaria; a tal proposito è normalmente richiesta una determinazione altimetrica abbatanza precisa (dell'ordine di qualche centimetro) in sommità, cioè in corrispondenza della botola di ispezione, in modo da poter definire in un secondo momento le quote del fondo di tutti i tubi che affluiscono al pozzetto.<br>In superficie è normalmente evidente dalla relativa botola, di forme, dimensioni e materiale differente; il punto di riferimento è il centro della botola. | | |
| | 06 | **categoria rete elettrica** | | | |
| | 0601 | **pozzetto** | Struttura del sottosuolo che alloggia apparecchiature e impianti destinati alla distribuzione dell'energia elettrica nel sottosuolo, in genere associato a linee a bassa tensione.<br>E' riconoscibili mediante la botola di ispezione. | | |
| | 0602 | **cassetta di distribuzione** | Piccola struttura in materiale vario, posizionata normalmente in corrispondenza della recinzione di uno o più edifici, in cui risiedono gli elementi tecnici destinati alla derivazione finale dell'energia elettrica agli | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | utenti privati utilizzatori. Spesso in questa struttura sono posizionati anche i contatori. | | |
| | **95** | **altro** | Valore assunto dall'istanza ma non previsto dalla specifica. | | |

| | ***Componenti spaziali della classe*** | | | | **NC1** | **NC5** |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **020213101** | **MN_RTC_POS** | **Posizione** | **GU_Point3D - Point 3D** | | |
| | si acquisisce il punto in posizione baricentrica dell'ingombro dell'entità | | | | | |

***CLASSE:*** **Localizzazione di manufatto industriale/di trasporto** **(MN_INT - 020214)**

***Classe con istanze monoscala***

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Popolamento della classe*** | P | P |

***Definizione***

Manufatti di piccole dimensioni localizzati con un punto di "vestizione" simbolica non acquisibili secondo la loro estensione che risulta minima o di modellazione geometrica la più variabile e complessa (ad es. le gru). È invece maggiormente significativa la loro rappresentazione simbolica per la buona lettura della carta. Sono qui descritti i manufatti relativi alle attività industriali (gru, sifone…) o connessi alle infrastrutture di trasporto (cippi chilometrici, distributore carburante, faro fanale…).

***Attributi***

| ***Attributi della classe*** | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|
| 02021401 | MN_INT_TY | **categoria** | Enum | P | P |
| | attributo di esplicitazione del tipo di manufatto in corrispondenza dell'ambito funzionale cui si applica e delle sue caratteristiche<br>NOTE: i manufatti sono articolati in macro-categorie ed istanziati poi per tipologia | | | | |
| | ***Dominio (Categoria)*** | | | NC1 | NC5 |
| | 01 | **categoria manufatti industriali** | manufatti accessori allo svolgimento di attività a carattere produttivo ed industriale | | |
| | 0101 | **gru** | macchina per il sollevamento e lo spostamento dei carichi, costituita essenzialmente da un braccio lungo, fisso o girevole, alla cui estremità è posta una carrucola fornita di un organo flessibile di sollevamento (fune o catena). | | |
| | 010101 | **su installazione fissa** | | | |
| | 010102 | **su rotaia** | | | |
| | 0103 | **altri manufatti industriali** | manufatti di attività industriali di altro tipo rispetto alla lista precedente | | |
| | 0104 | **sifone** | | | |
| | 05 | **categoria manufatti di infrastrutture di trasporto** | manufatti di infrastrutture di trasporto generici | | |
| | 0501 | **distributore carburanti** | colonnina di erogazione del carburante in aree a servizio stradale o adiacenti al bordo stradale | P | |
| | 0502 | **cippo chilometrico** | | | |
| | 0503 | **cippo di vario genere** | | | |
| | 0504 | **dissuasore di velocità** | | | |
| | 0505 | **semaforo** | Posizione della palina semaforica in prossimità di un incrocio o di una sezione di regolamentazione del traffico | | |
| | 0506 | **gruppo di controllo impianto semaforico** | E' la particolare cassetta di servizio che viene posizionata in prossimità dell'incrocio semaforico e che ha lo scopo di permettere la regolazione dei tempi di funzionamento del semaforo stesso. | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 06 | **categoria manufatti portuali** | sono manufatti che si trovano in un porto e che agevolano l'approdo a terra delle imbarcazioni, ma non costituiscono opere di difesa delle acque o limite di definizione delle aree di porto.<br>NOTE: moli, banchine, barriere frangiflutto, dighe foranee ecc… sono definite nella opere di difesa delle acque e opere idrauliche in genere | **P** | **P** |
| | 0606 | **pontile galleggiante** | | | |
| | 0601 | **faro fanale** | apparato destinato ad essere un punto di riferimento luminoso fisso per la navigazione marittima notturna situato lungo le coste o sulle opere portuali (fanale rosso o verde) di minore intensità del faro avente lo scopo di guidare le imbarcazioni durante la navigazione costiera e l'approdo.<br>NOTE: quando c'è il faro abbiamo anche una tipologia di edificio perché si presuppone che sia di dimensioni maggiori e abitabile | **P** | **P** |
| | 0602 | **boa, meda** | galleggiante di varia forma, solidamente fissato al fondo del mare, destinato ad indicare zone di pericolo per la navigazione marittima o rotte da seguire e munito di un sistema di segnalazione luminosa. | | |
| | 0603 | **briccole** | Nella laguna sono pali semplici o a gruppi o in fila per ormeggiare le imbarcazioni o per definire le zone navigabili | **P** | |
| | 0605 | **ancoraggio** | | | |
| | 07 | **pozzo acquiferi** | scavo verticale, per lo più a sezione circolare, praticato nel terreno per consentire l'utilizzazione degli strati acquiferi sottostanti. | **P** | **P** |
| | 08 | **pozzo idrocarburi** | installazione per lo sfruttamento dei giacimenti di idrocarburi (petrolio e gas naturale) costituito da un foro verticale praticato nel terreno fino anche a grande profondità e sovrastato da un impianto per l'estrazione degli idrocarburi stessi | **P** | **P** |
| | 95 | **altro** | Valore assunto dall'istanza ma non previsto dalla specifica. | **P** | **P** |
| | | | | | |
| | 020214 | MN_INT_NOM | **denominazione [1..*]** | Multilinguismo (DataType) | | |

| | | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | ***Componenti spaziali della classe*** | | | | | |
| | 020214101 | MN_INT_POS | **Posizione** | GU_Point3D - Point 3D | **P** | **P** |
| | si acquisisce il punto in posizione baricentrica dell'ingombro del manufatto | | | | | |

***TEMA:*** ***Opere delle infrastrutture di trasporto*** ***0203***

### *Descrizione*

Appartengono a questo tema le opere funzionali alle infrastrutture per il trasporto sia stradale che ferroviario (o "su ferro" in generale), nello specifico sono qui descritti ponti, viadotti, cavalcavia, gallerie e manufatti "accessori" che si trovano a corredo di tali opere come muri d'ala, spalle di ponte, piloni di sostegno, ecc…

### *CLASSE:* **Ponte/viadotto/cavalcavia** **(PONTE - 020301)**

### *Classe con istanze monoscala*

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Popolamento della classe*** | **P** | **P** |

### *Definizione*

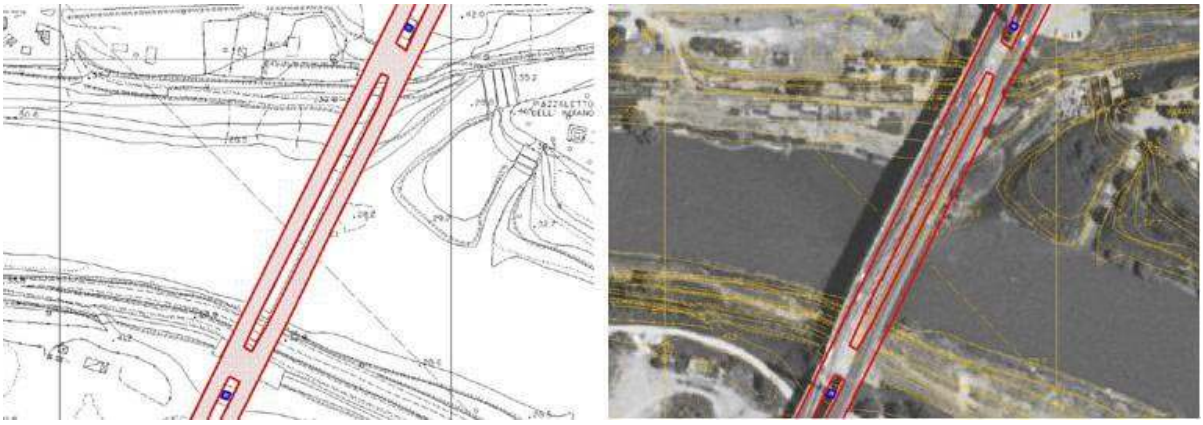
Opera costruita dall'uomo per il collegamento di mobilità da parti opposte di un fiume, lago, mare, di sovrappasso di altra entità o di superamento di zona depressa mediante sopraelevazione dell'infrastruttura a sbalzo o mediante sostegni detti piloni.

Vedi: Esempio di ponte

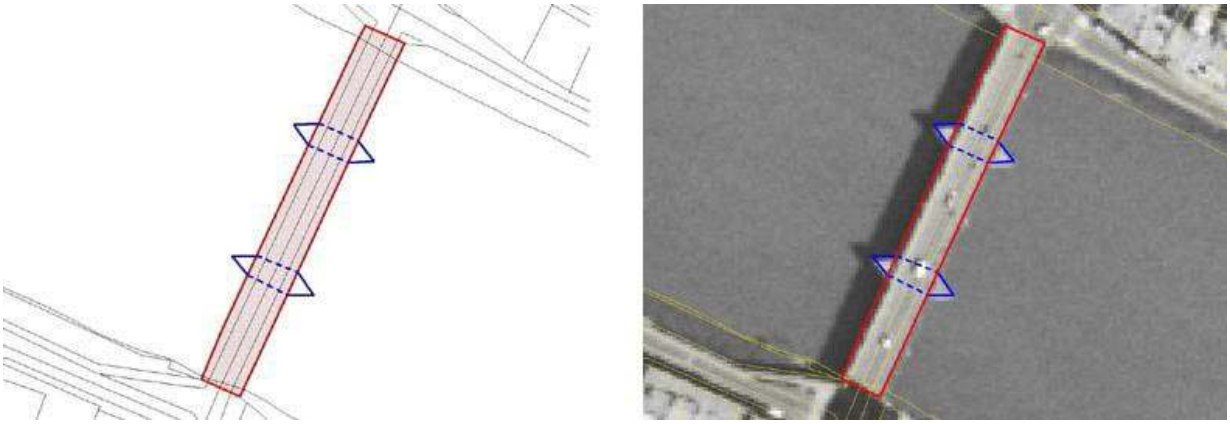
Vedi: Esempio di viadotto

### *Figure*

- F2 - esempio di viadotto



- F1 - esempio di ponte



### *Attributi*

| | *Attributi della classe* | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|
| 02030101 | PONTE_MAT | **materiale [1..*]** | Enum | P | |
| | materiale di costituzione dell'opera.<br>NOTE: attributo multivalore ma spesso caratterizzato con il materiale prevalente, o esterno di costituzione dell'opera | | | | |
| | ***Dominio (Materiale)*** | | | NC1 | NC5 |
| | 01 | **calcestruzzo** | opera costituita da materiale calcestruzzo | P | |
| | 02 | **legno** | opera costituita da materiale legnoso | P | |
| | 03 | **muratura** | opera costituita da struttura portante in muratura sia di pietra che in mattoni che di altro materiale articolato in conci | P | |
| | 05 | **ferro, acciaio** | opera costituita da struttura portante in ferro o acciaio | P | |
| | 95 | **altro** | Valore assunto dall'istanza ma non previsto dalla specifica. | | |
| | | | | | |
| 02030103 | PONTE_STRU | **struttura** | Enum | P | P |
| | descrizione delle caratteristiche strutturali dell'opera<br>NOTE: informazioni di massima legate alle proprietà strutturali osservabili. | | | | |
| | ***Dominio (Struttura)*** | | | NC1 | NC5 |
| | 01 | **fisso** | | P | P |
| | 0101 | **ad arco** | | | |
| | 0102 | **a sbalzo** | | | |
| | 0103 | **di barche** | : manufatto costituito da elementi galleggianti opportunamente ancorati (barche o battelli pneumatici) che sostiene un impalcato realizzato per permettere ad una strada l'attraversamento di un corso d'acqua | P | |
| | 0104 | **a trave, struttura reticolare o piena** | | | |
| | 0106 | **altro** | Valore assunto dall'istanza ma non previsto dalla specifica. | | |
| | 06 | **mobile** | ponte avente un'unica campata e costituito da un impalcato in ferro appeso tramite tiranti a cavi portanti o catene di sospensione a loro volta collegate ad alti piloni posti alle estremità dello stesso | P | P |
| | 0601 | **a sollevamento verticale o scorrevole** | | | |
| | 0602 | **levatoio** | | | |
| | 0603 | **girevole** | | | |
| | 0604 | **girevole/scorrevole** | | | |
| | | | | | |
| 02030105 | PONTE_CP | **coperto** | Enum | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | attributo che definisce se l'opera è dotata di una copertura o meno. | | | | | |
| | ***Dominio (Coperto)*** | | | | **NC1** | **NC5** |
| | **01** | **coperto** | | | | |
| | **02** | **non coperto** | | | | |
| | | | | | | |
| **02030107** | **PONTE_TY** | **tipo** | | **Enum** | **P** | **P** |
| | attributo che definisce se l'opera è ponte, viadotto o cavalcavia o contemporaneamente è multifunzionale (sovrappassa altra viabilità ma anche corso d'acqua, ad esempio) | | | | | |
| | ***Dominio (Tipo)*** | | | | **NC1** | **NC5** |
| | **01** | **ponte** | | Opera costruita dall'uomo per il collegamento di mobilità da parti opposte di un fiume, lago, mare, ottenuto mediante opera di sovrappasso dello stesso o a sbalzo o mediante sostegni detti piloni. | **P** | **P** |
| | **02** | **viadotto** | | Costruzione destinata a sostenere la viabilità e l'attraversamento di strade, ferrovie, valli e depressioni del terreno che comportano la sopraelevazione dell'infrastruttura di trasporto per una lunghezza consistente. Nei casi di sopraelevazione in corrispondenza del solo sovrappasso di intersezione a livelli sfalsati, si parla di cavalcavia. | **P** | **P** |
| | **03** | **cavalcavia** | | Struttura sopraelevata che serve ad evitare l'incrocio di due vie modificando il livello di una delle due, sì che l'una si trovi a passare inferiormente all'altra. | **P** | **P** |
| | | | | | | |
| **02030109** | **PONTE_CAT** | **categoria** | | **Enum** | | |
| | così come definito nel D.M. LL.PP. 4 maggio 1990 "Criteri generali e prescrizioni tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo dei ponti stradali" | | | | | |
| | ***Dominio (Categoria)*** | | | | **NC1** | **NC5** |
| | **01** | **prima** | | | | |
| | **02** | **seconda** | | | | |
| | **03** | **terza** | | | | |
| | | | | | | |
| **02030127** | **PONTE_NOME** | **nome [1..*]** | | **Multilinguismo (DataType)** | | |
| **02030128** | **PONTE_NUM** | **numero** | | **String(50)** | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | ***Componenti spaziali della classe*** | | | | **NC1** | **NC5** |
| **020301101** | **PONTE_SEDE** | **Sup_sede** | | **GU_CXSurfaceB3D - Complex Surface Boundary 3D** | **P** | **P** |
| si acquisisce il contorno 3D che delimita l'infrastruttura viaria, si considera la sola sede viaria (sia ferroviaria che stradale), è escluso l'ingombro della struttura di sostegno (spalle, piloni ecc…) modellate con attributi geometrici separati. | | | | | | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 02030121 | PONTE_SEQE | quota estrusione [0..1] | Real | | | |
| | 02030122 | PONTE_SEEX | tipo estrusione sede [0..1] | Enum | | | |
| | | *Dominio (Tipo estrusione sede)* | | | | NC1 | NC5 |
| | | 01 | estrusione in quota | | | | |
| | | 02 | altezza | | | | |
| | | | | | | | |
| | 02030102 | PONTE_USO | uso [1..*] | Enum | | P | P |
| | descrizione del tipo di mobilità che si dota dell'opera: ferroviario, stradale, … | | | | | | |
| | | *Dominio (Uso)* | | | | NC1 | NC5 |
| | | 01 | autostradale | | | P | P |
| | | 02 | stradale | | | P | P |
| | | 03 | ferroviario | | | P | P |
| | | 04 | pedonale | | | P | P |
| | | 05 | ciclabile | | | P | P |
| | | | | | | | |
| | 02030108 | PONTE_LIV | livello | Enum | | P | |
| | | *Dominio (Livello)* | | | | NC1 | NC5 |
| | | 01 | in sottopasso | | | P | |
| | | 02 | in sovrappasso | | | P | |
| | | 03 | in sottopasso e in sovrappasso | | | P | |
| | | 04 | né sottopasso e né sovrappasso | | | P | |
| | | | | | | | |
| | 02030106 | PONTE_LL | luce libera | Real | | | |
| | luce libera sotto il ponte, altezza che intercorre tra intradosso dell'opera e pelo libero dell'acqua sottostante.<br>NOTE: è una informazione utile ai fini della navigabilità dell'entità idrografica sottostante, esiste una relazione con questa. | | | | | | |
| | 02030104 | PONTE_VIE | vie | Enum | | | |
| | indicazione del numero e della disposizione delle vie di traporto di cui si dota l'opera<br>NOTE: quando interessata da più tipi di trasporto esiste una relazione con l'attributo uso | | | | | | |
| | | *Dominio (Vie)* | | | | NC1 | NC5 |
| | | indicazione del numero e della disposizione delle vie di traporto di cui si dota l'opera<br>NOTE: quando interessata da più tipi di trasporto esiste una relazione con l'attributo uso | | | | | |
| | | 01 | ad una via | | | | |
| | | 02 | a più vie | | | | |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | *Attributi di questa componente spaziale* | | | | | | **NC1** | **NC5** |
| | **02030120** | **PONTE_CONT** | **Tipo contorno sede** | **Enum** | aTratti sul contorno 3D su | Sup_sede | | |
| | | | descrive a tratti il tipo di contorno della sede del ponte | | | | | |
| | | ***Dominio (Tipo contorno sede)*** | | | | | **NC1** | **NC5** |
| | | **01** | **contorno fisico** | | | | | |
| | | **02** | **contorno fittizio** | | | | | |
| | **020301102** | **PONTE_SP** | **Spallette [0..1]** | **GU_CXSurfaceB3D - Complex Surface Boundary 3D** | | | | |
| | si acquisisce il bordo 3D delle spallette in corrispondenza della testa delle stesse. Queste strutture, analogamente ai piloni, possono essere presenti o meno nell'opera d'arte | | | | | | | |
| | **02030123** | **PONTE_SPQE** | **quota estrusione spallette [0..1]** | **Real** | | | | |
| | **02030124** | **PONTE_SPEX** | **tipo estrusione spallette [0..1]** | **Enum** | | | | |
| | | ***Dominio (Tipo estrusione spallette)*** | | | | | **NC1** | **NC5** |
| | | **01** | **estrusione in quota** | | | | | |
| | | **02** | **altezza** | | | | | |
| | **020301103** | **PONTE_SOS** | **Sup_sostegno [0..1]** | **GU_CXSurfaceB3D - Complex Surface Boundary 3D** | | | | |
| | Si acquisisce la linea di stacco del pilone o dell'imposta dell'opera dall'acqua o dal suolo, nel primo caso avremo un anello a quota pressochè costante, nel secondo caso spesso il valore della quota varia lungo la linea. | | | | | | | |
| | **02030125** | **PONTE_SOQE** | **quota estrusione sostegno** | **Real** | | | | |
| | **02030126** | **PONTE_SOEX** | **tipo estrusione sostegno** | **Enum** | | | | |
| | | ***Dominio (Tipo estrusione sostegno)*** | | | | | **NC1** | **NC5** |
| | | **01** | **estrusione in quota** | | | | | |
| | | **02** | **altezza** | | | | | |
| | *Attributi di questa componente spaziale* | | | | | | **NC1** | **NC5** |
| | **02030120** | **PONTE_CONT** | **Tipo contorno sostegno** | **Enum** | aTratti sul contorno 3D su | Sup_sostegno | | |
| | | | contorno reale o fittizio | | | | | |
| | | ***Dominio (Tipo contorno sostegno)*** | | | | | **NC1** | **NC5** |
| | | **01** | **contorno reale** | | | | | |
| | | **02** | **contorno fittizio** | | | | | |

***Vincoli***

**Contenimento sedi aree di circolazione**

Ogni sede di ponte con uso stradale-autostradale deve contenere la corrispondente sede di area di circolazione veicolare

( Sup_sede.uso = "autostradale" **OR** Sup_sede.uso = "stradale") **PONTE**.Sup_sede.*superficie* **( CT)** esiste **AC_VEI**.*SottoareeDi*_Sede ( Sede = "su ponte/viadotto/cavalcavia")

### Contenimento sede ciclabile per uso ciclabile

La sede di ponte ad uso ciclabile deve contenere la sede di una corrispondente area di circolazione ciclabile

( Sup_sede.uso = "ciclabile") **PONTE**.Sup_sede.*superficie* **( CT)** esiste **AC_CIC**.*SottoareeDi*_Sede ( Sede = "su ponte")

### Contenimento sede trasporto su ferro

La sede di ponte ad uso ferroviario deve contenere la corrispondente sede di trasporto su ferro

( Sup_sede.uso = "ferroviario") **PONTE**.Sup_sede.*superficie* **( CT)** esiste **SD_FER**.*SottoareeDi*_Sede ( Sede = "su ponte/viadotto/cavalcavia")

### Contenimento area circolazione pedonale

Ogni sede di ponte con uso pedonale deve contenere una corrispondente sede di area di circolazione pedonale

( Sup_sede.uso = "pedonale") **PONTE**.Sup_sede.*superficie* **( CT)** esiste **AC_PED**.*SottoareeDi*_Sede ( Sede = "su ponte/passerella pedonale")

## *CLASSE:* Galleria (GALLER - 020303)

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Popolamento della classe*** | **P** | **P** |

### *Definizione*

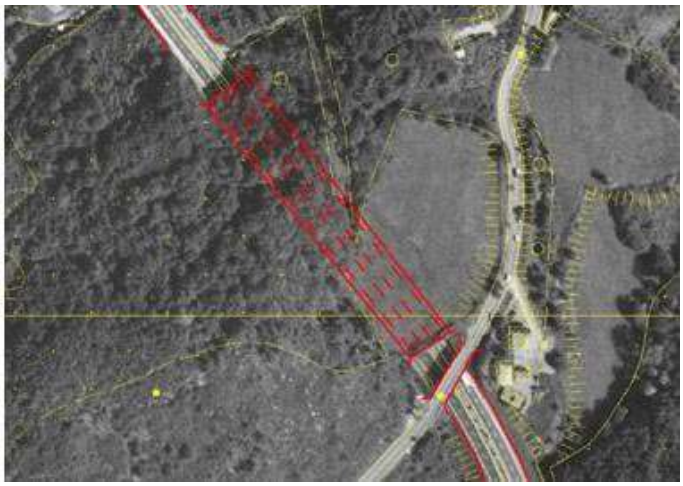
Opera d'arte a sezione trasversale costante, che consente la continuità della viabilità stradale o ferroviaria, attraverso una montagna od altro ostacolo.

Vedi: Esempio di galleria autostradale

### *Figure*

- Esempio di galleria autostradale



### *Attributi*

| | | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ***Attributi della classe*** | | | | | | |
| | **02030302** | **GALLER_USO** | **uso [1..*]** | **Enum** | **P** | **P** |
| | descrizione del tipo di mobilità che si dota dell'opera: ferroviario, stradale, …<br>NOTE: attributo multivalore dove non sempre è applicabile una istanza prevalente:es. se l'opera è stradale e ferroviario contemporaneamente una infrastruttura non prevale sull'altra, mentre se veicolare e pedonale è prevalente la veicolare. | | | | | |
| | ***Dominio (Uso)*** | | | | **NC1** | **NC5** |
| | **01** | **autostradale** | | opera di supporto all'infrastruttura di trasporto autostradale | **P** | **P** |
| | **02** | **stradale** | | opera di supporto all'infrastruttura di trasporto stradale (non autostradale) | **P** | **P** |
| | **03** | **ferroviario** | | opera di supporto all'infrastruttura di trasporto su ferro | **P** | **P** |
| | **04** | **pedonale** | | opera di percorribilità solo pedonale (galleria/sottopassaggio pedonale). | **P** | **P** |
| | **05** | **ciclabile** | | opera di percorribilità solo pedonale (galleria/sottopassaggio ciclabile). | **P** | **P** |
| | | | | | | |
| | **02030303** | **GALLER_TY** | **tipo** | **Enum** | **P** | **P** |

| | | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | ***Dominio (Galler_ty)*** | | | | | |
| | **01** | **ordinaria** | | | **P** | **P** |
| | **02** | **paramassi** | | | **P** | **P** |
| | | | | | | |
| **02030321** | **GALLER_NOM** | **nome [1..*]** | **Multilinguismo (DataType)** | | | |
| **02030322** | **GALLER_NUM** | **numerazione** | **String(50)** | | | |

| | | | | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ***Componenti spaziali della classe*** | | | | | | | | |
| **020303101** | **GALLER_SUP** | **Sup_sede** | **GU_CXSurfaceB3D - Complex Surface Boundary 3D** | | | | **P** | **P** |
| si acquisisce la superficie planimetrica di ingombro della galleria (sia essa ferroviaria o stradale) in corrispondenza della superficie coperta a partire dall'imbocco.<br>NOTE: superficie bidimensionale il cui contorno è la proiezione planimetrica dell'anello 3D corrispondente. | | | | | | | | |
| *Attributi di questa componente spaziale* | | | | | | | NC1 | NC5 |
| **02030320** | **GALLER_CON** | **Tipo_contorno** | **Enum** | aTratti sul contorno 3D su | Sup_sede | | | |
| | | contorno fisico o fittizio | | | | | | |
| | ***Dominio (Tipo_contorno)*** | | | | | | NC1 | NC5 |
| | **01** | **contorno fisico** | Contorno fisico | | | | | |
| | **02** | **contorno fittizio** | Contorno fittizio | | | | | |

***Vincoli***

**Contenimento area circ veicolare per uso stradale-autostradale**

ogni galleria ad uso stradale-autostradale deve contenere la corrispondente sede di area di circolazione veicolare

( uso = "autostradale" **OR** uso = "stradale") **GALLER**.Sup_sede.*superficie* **( CT)** esiste **AC_VEI**.*SottoareeDi*_Sede ( Sede = "in galleria")

**Contenimento sede ciclabile per galleria con uso ciclabile**

la galleria con uso ciclabile deve contenere una corrispondente sede di area di circolazione ciclabile

( uso = "ciclabile") **GALLER**.Sup_sede.*superficie* **( CT)** esiste **AC_CIC**.*SottoareeDi*_Sede ( Sede = "in galleria/ sottopassaggio/sotterraneo")

**Contenimento binari per galleria uso ferroviario**

la galleria ad uso ferroviario deve contenere i corrispondenti tratti di elementi ferroviari; non è prevista infatti l'acquisizione della sede di trasporto su rotaie in corrispondenza delle gallerie

( uso = "ferroviario") **GALLER**.Sup_sede.*superficie* **( CT)** esiste **EL_FER**.*TrattiDi*_Sede ( Sede = "in galleria") .*PLN*

**Contenimento sede pedonale per uso pedonale**

la galleria ad uso pedonale deve contenere la corrispondent sede di area di circolazione pedonale

( uso = "pedonale") **GALLER**.Sup_sede.*superficie* **( CT)** esiste **AC_PED**.*SottoareeDi*_Sede ( Sede = "in galleria/sottopassaggio pedonale")

***TEMA:*** ***Opere di sostegno e di difesa del suolo*** ***0204***

***Descrizione***

Appartengono a questo tema sia le opere che i manufatti con funzione di difesa del suolo. Di solito sono entità che hanno un prevalente sviluppo longitudinale, pertanto alle grandi scale possono essere acquisite con lo spessore (come superfici), al diminuire della scale la tendenza di queste entità è quella di collassare in linee.

***CLASSE:*** **Muro di sostegno e ritenuta del terreno** **(MU_SOS - 020401)**

***Classe con istanze monoscala***

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Popolamento della classe*** | P | P |

***Definizione***

Sono definite in questa classe le entità che, variamente distribuite nel territorio, costituiscono forme di controllo e di adeguamento dell'orografia al fine di rendere il territorio conforme e sicuro all'attività di antropizzazione.

***Attributi***

| ***Attributi della classe*** | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|
| 02040101 | MSOS_TY | **tipo** | Enum | P | P |
| | l'attributo definisce la tipologia dell'opera in ragione dell'aspetto funzionale prevalente. | | | | |
| | ***Dominio (Tipo)*** | | | NC1 | NC5 |
| | 01 | **scarpata artificiale** | NOTE: relazione con scarpata di cava (contenimento in area di pertinenza | P | P |
| | 0101 | **rivestimento naturale** | | | |
| | 0102 | **rivestimenti artificiale** | | | |
| | 02 | **terrapieno** | | P | P |
| | 03 | **gabbionata di sostegno** | | | |
| | 04 | **muro di sostegno** | | P | P |
| | 05 | **terrazzamento agricolo** | questa istanza è relativa alla metodologia agricolturale e non è funzionale alla infrastruttura stradale | P | P |
| | 06 | **muro d'ala** | Muri che sostengono il terrapieno ai lati di un'opera d'arte in corrispondenza prevalentemente di cavalcavia o di galleria. Sono entità accessorie nella realizzazione delle opere ponti, viadotti, ecc…e hanno un'ampia variabilità a seconda del tipo di opera che supportano e della conformazione del territorio, pertanto la loro modellazione avviene separatamente dalla definizione dell'opera d'arte che supportano. Spesso, soprattutto alle medie e piccole scale la loro rappresentazione si riduce ad un elemento di vestizione grafica. | P | P |
| | 95 | **altro** | Valore assunto dall'istanza ma non previsto dalla specifica. | P | P |

| *Componenti spaziali della classe* | | | | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 020401101 | MSOS_SUP | Sup_riferimento | GU_CXSurfaceB3D - Complex Surface Boundary 3D | | | | PCL | PCL |
| si acquisisce l'area complessiva di estensione dell'opera nella sua proiezione planimetrica.<br>NOTE: superficie bidimensionale il cui contorno è la proiezione planimetrica del complesso di anelli 3D corrispondenti. Può collassare in linea 2D. | | | | | | | | |
| *Attributi di questa componente spaziale* | | | | | | | NC1 | NC5 |
| 02040120 | MSOS_CONT | Tipo_contorno | Enum | aTratti sul contorno 3D su | Sup_riferimento | | | |
| | | contorno fisico o fittizio | | | | | | |
| | *Dominio (Tipo_contorno)* | | | | | | NC1 | NC5 |
| | 01 | contorno fisico | Contorno fisico | | | | | |
| | 02 | contorno fittizio | Contorno fittizio | | | | | |
| 02040102 | MSOS_ZONA | Zona | Enum | aSottoaree su | Sup_riferimento | | | |
| | | l'attributo definisce le porzioni di opera che planimetricamente possono costituire divisioni distinte e comportamenti diversi al variare delle scale. | | | | | | |
| | *Dominio (Zona)* | | | | | | NC1 | NC5 |
| | 01 | coronamento | costituisce la testa dell'opera di difesa. | | | | | |
| | 02 | zona di sostegno esterno verticale | costituito dall'area in proiezione planimetrica della parte verticale nella parte esterna del sostegno che in genere presenta una inclinazione o è rastremata per agevolare l'azione di difesa o di sostegno. | | | | | |
| | 03 | zona di sostegno interno verticale | costituito dall'area in proiezione planimetrica della parte verticale del sostegno interno, spesso non visibile e non distinguibile perché a diretto contatto con la parte di terreno cui l'opera esercita funzione | | | | | |
| 020401102 | MSOS_SE | Sostegno_ esterno [0..1] | GU_CPSurfaceB3D - Composite Surface Boundary 3D | | | | | |
| 02040123 | MSOS_SE_QE | quota estrusione | Real | | | | | |
| 02040124 | MSOS_SE_EX | tipo estrusione | Enum | | | | | |
| | *Dominio (Tipo_estrusione)* | | | | | | NC1 | NC5 |
| | 01 | estrusione in quota | | | | | | |
| | 02 | altezza | | | | | | |
| 020401103 | MSOS_SI | Sostegno_ interno [0..1] | GU_CPSurfaceB3D - Composite Surface Boundary 3D | | | | | |
| 02040125 | MSOS_SI_QE | quota estrusione si | Real | | | | | |
| 02040126 | MSOS_SI_EX | tipo estrusione si | Enum | | | | | |
| | *Dominio (Tipo estrusione si)* | | | | | | NC1 | NC5 |
| | 01 | estrusione in quota | | | | | | |
| | 02 | altezza | | | | | | |
| 020401104 | MSOS_CR | Coronamento [0..1] | GU_CPSurfaceB3D - Composite Surface | | | | | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | **Boundary 3D** | | | |
| | **02040127** | **MSOS_CR_QE** | **quota estrusione cr** | **Real** | | | |
| | **02040128** | **MSOS_CR_EX** | **tipo estrusione cr** | **Enum** | | | |
| | | ***Dominio (Tipo estrusione cr)*** | | | | **NC1** | **NC5** |
| | | **01** | **estrusione in quota** | | | | |
| | | **02** | **altezza** | | | | |

***TEMA:*** ***Opere idrauliche, di difesa e di regimazione idraulica*** ***0205***

***Descrizione***

Appartengono a questo tema le opere idrauliche che hanno una funzione di difesa dalle acque ed i manufatti di regimazione idraulica. Sono descritte in questo tema anche le dighe, sia terrestri che foranee.

***CLASSE:*** **Diga** **(DIGA - 020501)**

***Classe con istanze monoscala***

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Popolamento della classe*** | P | P |

***Definizione***

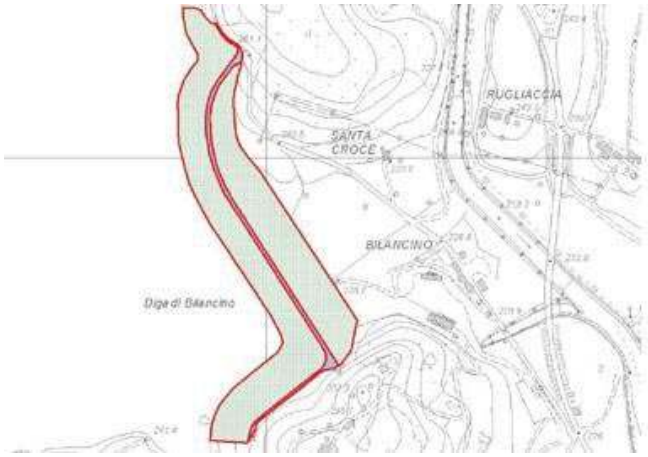
Opera idraulica costruita lungo un corso d'acqua con lo scopo di regolarne la portata a valle ed il livello a monte o per creare un serbatoio o lago artificiale per accumulare acqua, per l'utilizzo a scopi irrigui, o per la produzione di energia elettrica.

Vedi: Diga

Vedi: Sottoaree della diga:coronamento, sostegno interno ed esterno

***Figure***

- F2 - sottoaree della diga:coronamento, sostegno interno ed esterno






- F1 - diga







***Attributi***

| *Attributi della classe* | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|
| 02050101 | DIGA_TY | tipologia | Enum | P | P |
| | definizione mutuata dal Decreto Min. LL.PP. 24 Marzo 1982 | | | | |
| | *Dominio (Tipologia)* | | | NC1 | NC5 |
| | 01 | muratura | | P | P |
| | 0101 | a gravità | si intendono a gravità ordinarie le strutture ad asse planimetrico rettilineo o a debole curvatura, con profilo trasversale fondamentale triangolare a sezioni orizzontali piene, divise in conci da giunti permanenti, secondo piani verticali normali al loro asse, posti a distanze reciproche sufficienti a prevenire fessurazioni da cause termiche o da ritiro | P | P |
| | 0102 | a volta | a volta (definizione: si intendono per dighe a volte le strutture monolitiche o a giunti bloccati fra conci, con sezioni orizzontali decisamente arcuate e impostate contro roccia, direttamente o attraverso una struttura intermedia di ripartizione | P | P |
| | 02 | materiali sciolti | sono costituite di un rilevato formato con materiali litici sciolti micro e/o macroclastici. Il dispositivo di tenuta potrà essere formato con materiali litici appropriati ovvero con materiali artificiali | P | P |
| | | | | | |
| 02050102 | DIGA_CLASS | classificazione ufficiale | Enum | P | P |
| | definizione mutuata dalla Legge 21 ottobre 1994 n. 584 | | | | |
| | *Dominio (Classificazione ufficiale)* | | | NC1 | NC5 |
| | 01 | grande | sono denominate grandi dighe e quindi sono di competenza statale, le dighe di ritenuta o traverse, che superano i 15 metri di altezza o che determinano un volume d'invaso superiore a 1.000.000 di metri cubi | P | P |
| | 02 | piccola | | P | P |
| | | | | | |
| 02050103 | DIGA_CT | categoria | Enum | P | P |
| | *Dominio (Categoria)* | | | NC1 | NC5 |
| | 01 | diga | | P | P |
| | 02 | traversa | complesso di manufatti di derivazione del canale adduttore principale | P | P |

| *Componenti spaziali della classe* | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|
| 020501101 | DIGA_SUP | Sup_riferimento | GU_CXSurfaceB3D - Complex Surface Boundary 3D | PCL | PCL |
| si acquisisce l'area complessiva di ingombro dell'opera nella sua proiezione planimetrica. | | | | | |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| NOTE: superficie bidimensionale il cui contorno è la proiezione planimetrica del complesso di anelli 3D corrispondenti. Può collassare in linea 2D. | | | | | | | | |
| *Attributi di questa componente spaziale* | | | | | | | **NC1** | **NC5** |
| | **02050120** | **DIGA_CONT** | **Tipo_contorno** | **Enum** | aTratti sul contorno 3D su | Sup_riferimento | | |
| | | | contorno fisico o fittizio | | | | | |
| | | ***Dominio (Tipo_contorno)*** | | | | | **NC1** | **NC5** |
| | | **01** | **contorno fisico** | Contorno fisico | | | | |
| | | **02** | **contorno fittizio** | Contorno fittizio | | | | |
| | **02050104** | **DIGA_ZONA** | **Zona** | **Enum** | aSottoaree su | Sup_riferimento | **P** | **P** |
| | | | l'attributo definisce le zone di acquisibilità dell'opera in funzione delle loro caratteristiche funzionali ed in particolare nella zona di coronamento che può essere in condivisione o meno con infrastrutture di viabilità con le parti più strettamente funzionali di sostegno lato invaso e lato esterno ecc… | | | | | |
| | | ***Dominio (Zona)*** | | | | | **NC1** | **NC5** |
| | | **01** | **coronamento** | | | | **P** | **P** |
| | | **02** | **rinfianco di monte** | | | | **P** | **P** |
| | | **03** | **rinfianco di valle** | | | | **P** | **P** |
| | | | | | | | | |
| | **02050121** | **DIGA_QE** | **Quota estrusione** | **Real** | aSottoaree su | Sup_riferimento | | |
| | **02050122** | **DIGA_EX** | **Tipo estrusione** | **Enum** | aSottoaree su | Sup_riferimento | **P** | |
| | | ***Dominio (Tipo estrusione)*** | | | | | **NC1** | **NC5** |
| | | **01** | **estrusione in quota** | | | | **P** | |
| | | **02** | **altezza** | | | | **P** | |
| | **020501102** | **DIGA_SE** | **Sostegno_esterno** | **GU_CPSurfaceB3D - Composite Surface Boundary 3D** | | | **P** | |
| | **02050123** | **DIGA_SE_QE** | **quota estrusione se** | **Real** | | | **P** | |
| | **02050124** | **DIGA_SE_EX** | **tipo estrusione se** | **Enum** | | | **P** | |
| | | ***Dominio (Tipo estrusione se)*** | | | | | **NC1** | **NC5** |
| | | **01** | **estrusione in quota** | | | | **P** | |
| | | **02** | **altezza** | | | | **P** | |
| | **020501103** | **DIGA_SI** | **Sostegno_interno [0..1]** | **GU_CPSurfaceB3D - Composite Surface Boundary 3D** | | | **P** | |
| | **02050125** | **DIGA_SI_QE** | **quota estrusione si** | **Real** | | | **P** | |
| | **02050126** | **DIGA_SI_EX** | **tipo estrusione si** | **Enum** | | | **P** | |
| | | ***Dominio (Tipo estrusione si)*** | | | | | **NC1** | **NC5** |
| | | **01** | **estrusione in quota** | | | | **P** | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 02 | altezza | | | P | |
| | 020501104 | DIGA_CR | Coronamento [0..1] | GU_CPSurfaceB3D - Composite Surface Boundary 3D | | P | |
| | 02050127 | DIGA_CR_QE | quota estrusione cr | Real | | P | |
| | 02050128 | DIGA_CR_EX | tipo estrusione cr | Enum | | P | |
| | | *Dominio (Tipo estrusione cr)* | | | | NC1 | NC5 |
| | | 01 | estrusione in quota | | | P | |
| | | 02 | altezza | | | P | |

***CLASSE:*** **Argine** **(ARGINE - 020502)**

***Classe con istanze monoscala***

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Popolamento della classe*** | P | P |

***Definizione***
Sono definite in questa classe le entità che costituiscono forme di ritenuta e raccolta delle acque. Sono descritte in questa classe gli argini artificiali di corsi d'acqua sia naturali che artificiali, le regimazioni in corrispondenza di specchi d'acqua (divisioni di ritenuta di saline, risaie…)

***Attributi***

| ***Attributi della classe*** | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|
| 02050201 | ARGN_TY | tipo | Enum | | |
| | tipologia dell'argine che si sta considerando | | | | |
| | ***Dominio (Tipo)*** | | | NC1 | NC5 |
| | 01 | argine | | | |
| | 02 | arginello | | | |
| | 03 | in froldo | in mancanza di golena si dice che l'argine è collocato in froldo | | |
| | 04 | in golena | dove si definisce golena la parte d'alveo compresa tra l'alveo di magra e l'argine stesso | | |
| | 05 | di salina/risaia | | | |
| | | | | | |
| 02050202 | ARGN_MAT | materiale | Enum | | |
| | ***Dominio (Materiale)*** | | | NC1 | NC5 |
| | 01 | materiali sciolti | | | |
| | 02 | muratura | | | |
| | 03 | terra rinforzata | | | |
| | | | | | |
| 02050203 | ARGN_CLASS | classificazione ufficiale | Enum | P | P |
| | ***Dominio (Classificazione ufficiale)*** | | | NC1 | NC5 |
| | 01 | prima | | P | P |
| | 02 | seconda | | P | P |
| | 03 | terza | | P | P |
| | 04 | quarta | | P | P |
| | 05 | quinta | | P | P |

| *Componenti spaziali della classe* | | | | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 020502101 | ARGN_SUP | Sup_riferimento | GU_CXSurfaceB3D - Complex Surface Boundary 3D | | | | PCL | PCL |
| si acquisisce l'area complessiva di ingombro dell'opera nella sua proiezione planimetrica.<br>NOTE: superficie bidimensionale il cui contorno è la proiezione planimetrica del complesso di anelli 3D corrispondenti. | | | | | | | | |
| *Attributi di questa componente spaziale* | | | | | | | NC1 | NC5 |
| 02050220 | ARGN_CONT | Tipo_contorno | Enum | | aTratti sul contorno 3D su | Sup_riferimento | | |
| | | contorno fisico o fittizio | | | | | | |
| | *Dominio (Tipo_contorno)* | | | | | | NC1 | NC5 |
| | 01 | contorno fisico | Contorno fisico | | | | | |
| | 02 | contorno fittizio | Contorno fittizio | | | | | |
| 02050205 | ARGN_ZONA | Zona | Enum | | aSottoaree su | Sup_riferimento | P | |
| | | l'attributo definisce le zone di acquisibilità dell'opera in funzione delle loro caratteristiche funzionali ed in particolare nella zona di coronamento che può essere in condivisione o meno con infrastrutture di viabilità con le parti più strettamente funzionali di sostegno lato invaso e lato esterno ecc… | | | | | | |
| | *Dominio (Zona)* | | | | | | NC1 | NC5 |
| | 01 | coronamento | | | | | P | |
| | 02 | rinfianco di monte | | | | | P | |
| | 03 | rinfianco di valle | | | | | P | |
| | | | | | | | | |
| 02050221 | ARGN_QE | Quota estrusione | Real | | aSottoaree su | Sup_riferimento | | |
| 02050222 | ARGN_EX | Tipo estrusione | Enum | | aSottoaree su | Sup_riferimento | | |
| | *Dominio (Tipo estrusione)* | | | | | | NC1 | NC5 |
| | 01 | estrusione in quota | | | | | | |
| | 02 | altezza | | | | | | |
| 020502102 | ARGN_SE | Sostegno esterno [0..1] | GU_CPSurfaceB3D - Composite Surface Boundary 3D | | | | | |
| 02050223 | ARGN_SE_QE | quota estrusione se | Real | | | | | |
| 02050224 | ARGN_SE_EX | tipo estrusione se | Enum | | | | | |
| | *Dominio (Tipo estrusione se)* | | | | | | NC1 | NC5 |
| | 01 | estrusione in quota | | | | | | |
| | 02 | altezza | | | | | | |
| 020502103 | ARGN_SI | Sostegno interno [0..1] | GU_CPSurfaceB3D - Composite Surface Boundary 3D | | | | P | |
| 02050225 | ARGN_SI_QE | quota estrusione si | Real | | | | | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 02050226 | ARGN_SI_EX | tipo estrusione si | Enum | | | |
| | | *Dominio (Tipo estrusione si)* | | | | NC1 | NC5 |
| | | 01 | estrusione in quota | | | | |
| | | 02 | altezza | | | | |
| | 020502104 | ARGN_CR | Coronamento [0..1] | GU_CPSurfaceB3D - Composite Surface Boundary 3D | | | |
| | 02050227 | ARGN_CR_QE | quota estrusione cr | Real | | | |
| | 02050228 | ARGN_CR_EX | tipo estrusione cr | Enum | | | |
| | | *Dominio (Tipo estrusione cr)* | | | | NC1 | NC5 |
| | | 01 | estrusione in quota | | | | |
| | | 02 | altezza | | | | |

***CLASSE:*** **Opera idraulica di regolazione** **(OP_REG - 020503)**

***Classe con istanze monoscala***

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Popolamento della classe*** | **P** | **P** |

***Definizione***

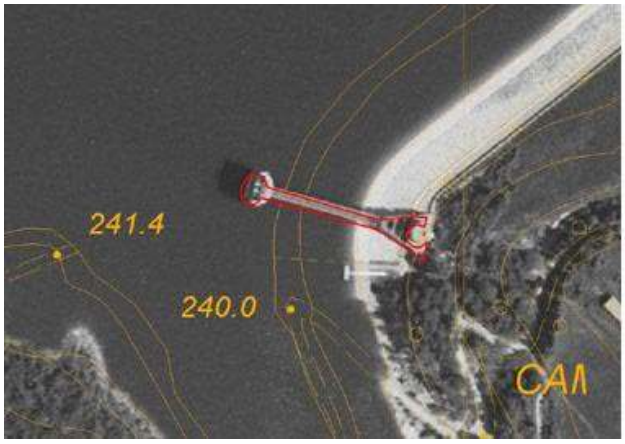
Manufatti di regolazione e controllo dei flussi idrografici al fine di rendere il territorio conforme e sicuro all'attività di antropizzazione. Vi appartengono le opere di regolazione del flusso idrico posizionati sia all'interno dell'area bagnata (briglie, sfioratori…) che lateralmente per la deviazione del flusso (partitore…)

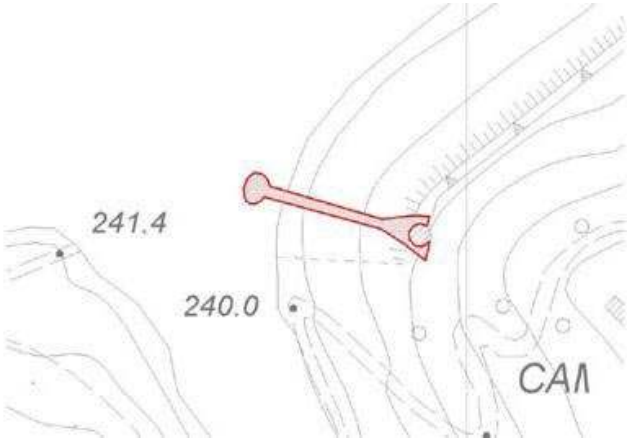
Vedi: Briglia

Vedi: Esempio di presa acquedottistica

***Figure***

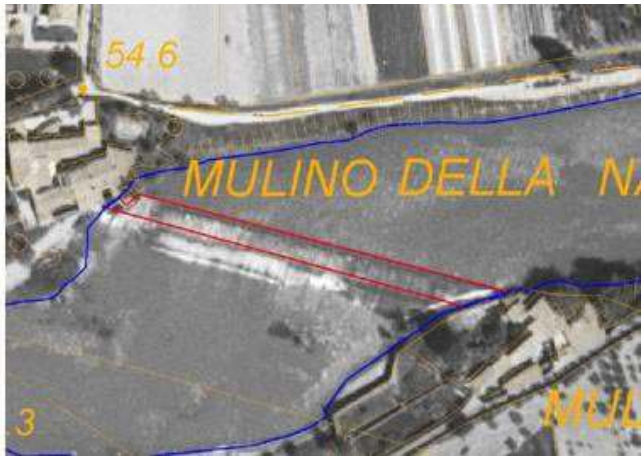
- F2 - esempio di presa acquedottistica




- F1 - briglia




***Attributi***

| | ***Attributi della classe*** | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **02050301** | **OP_REG_TY** | **tipo** | **Enum** | **P** | **P** |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | tipologia dell'opera che si sta considerando | | | | |
| | ***Dominio (Tipo)*** | | | **NC1** | **NC5** |
| | **02** | **briglia/pescaia** | manufatto di regolazione del flusso idrico nei torrenti costituita da un robusto muro, disposto in senso perpendicolare all'alveo e rialzato sui fianchi in modo da respingere la corrente verso il centro e trattenere i materiali solidi i quali si accumulano contro di essa verso monte. | **P** | **P** |
| | **06** | **chiavica** | manufatto di regolazione e/o scarico con paratoia | | |
| | **07** | **chiusa** | manufatto di regolazione del livello idrometrico | **P** | |
| | **08** | **partitore** | manufatto per la ripartizione della portata singola in più portate | | |
| | **09** | **sfioratore** | manufatto atto a garantire la portata costante nel canale tramite scarico superficiale privo di paratoia | | |
| | **10** | **sostegno** | manufatto mobile e/o temporaneo per la regolazione del livello | | |
| | **11** | **manufatto di derivazione** | manufatto regolato da paratoia per la derivazione di una determinata portata dal canale adduttore. | | |
| | **1101** | **presa di acquedotto** | manufatto progettato e costruito per derivare un flusso idrico da una sorgente o da una falda d'acqua per alimentare un acquedotto, un canale d'irrigazione, un impianto che utilizza energia idraulica | **P** | |
| | **12** | **misuratore di portata e/o di livello idrometrico** | manufatto o strumento che consente di determinare la portata defluente di un canale | | |
| | **95** | **altro** | Valore assunto dall'istanza ma non previsto dalla specifica. | **P** | **P** |
| | | | | | |
| **02050303** | **OP_REG_CAT** | **categoria** | **Enum** | | |
| | definizione mutuata dal dal Regio decreto 25.07.1904, n. 523 | | | | |
| | ***Dominio (Categoria)*** | | | **NC1** | **NC5** |
| | **01** | **prima** | | | |
| | **02** | **seconda** | | | |
| | **03** | **terza** | | | |
| | **04** | **quarta** | | | |
| | **05** | **quinta** | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| ***Componenti spaziali della classe*** | | | | **NC1** | **NC5** |
| **020503101** | **OP_REG_SUP** | **Sup_estensione** | **GU_CXSurfaceB3D - Complex Surface Boundary 3D** | **PCL** | **PCL** |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| si acquisisce la superficie estensione dell'opera di regolazione nella sua proiezione planimetrica.<br>NOTE: superficie bidimensionale il cui contorno è la proiezione planimetrica dell'anello 3D corrispondente | | | | | | | | |
| *Attributi di questa componente spaziale* | | | | | | | **NC1** | **NC5** |
| | **02050320** | **OP_REG_CON** | **Tipo_contorno** | **Enum** | aTratti sul contorno 3D su | Sup_estensione | | |
| | | | contorno fisico o fittizio | | | | | |
| | | ***Dominio (Tipo_contorno)*** | | | | | **NC1** | **NC5** |
| | | **01** | **contorno fisico** | Contorno fisico | | | | |
| | | **02** | **contorno fittizio** | Contorno fittizio | | | | |
| | **02050302** | **OP_REG_AFF** | **Affiorante** | **Enum** | aSottoaree su | Sup_estensione | **P** | **P** |
| | | | attributo che definisce le sottoaree in affioramento dell'opera e quelle al di sotto del pelo libero dell'acqua, quando acquisibile. | | | | | |
| | | ***Dominio (Affiorante)*** | | | | | **NC1** | **NC5** |
| | | **01** | **affiorante** | zona dell'opera in affioramento rispetto al pelo libero dell'acqua che regola. | | | **P** | **P** |
| | | **02** | **non affiorante** | zona dell'opera al di sotto del pelo libero dell'acqua che regola. | | | **P** | **P** |
| | | | | | | | | |
| | **02050321** | **OP_REG_QE** | **Quota estrusione** | **Real** | aSottoaree su | Sup_estensione | | |
| | **02050322** | **OP_REG_EX** | **Tipo estrusione** | **Enum** | aSottoaree su | Sup_estensione | | |
| | | ***Dominio (Tipo estrusione)*** | | | | | **NC1** | **NC5** |
| | | **01** | **estrusione in quota** | | | | | |
| | | **02** | **altezza** | | | | | |

***CLASSE:*** **Attrezzatura per la navigazione** **(AT_NAV - 020504)**

***Classe con istanze monoscala***

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Popolamento della classe*** | P | P |

***Definizione***
Attrezzature di creazione delle caratteristiche di navigabilità delle aree idrografiche

***Attributi***

| ***Attributi della classe*** | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|
| 02050401 | AT_NAV_TY | **tipo** | Enum | P | P |
| | tipologia dell'opera che si sta considerando | | | | |
| | ***Dominio (Tipo)*** | | | NC1 | NC5 |
| | 05 | **canale subacqueo dragato** | | P | P |
| | 15 | **rampa** | struttura inclinata che può essere usata sia come approdo, al variare del livello dell'acqua, per piccole imbarcazioni, mezzi da sbarco, o traghetti, sia per issare una gabbia trasportante un'imbarcazione, che può includere rotaie | P | |
| | 16 | **bacino di carenaggio** | bacino artificiale, dotato di una paratia o cassone, in cui l'acqua può essere espulsa in modo da far emergere l'intero scafo di una nave | P | P |
| | 17 | **bacino galleggiante** | tipologia di bacino di carenaggio costituito da una struttura galleggiante che può essere parzialmente sommersa attraverso allagamento controllato per ricevere una nave, e poi risollevata tramite espulsione dell'acqua così che l'intero scafo della nave risulti emerso | P | P |
| | 18 | **scalo** | superficie inclinata appositamente preparata e rinforzata sulla quale vengono disposte delle taccate per sostenere una nave in costruzione | P | |
| | 95 | **altro** | Valore assunto dall'istanza ma non previsto dalla specifica. | P | P |

| ***Componenti spaziali della classe*** | | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 020504101 | AT_NAV_SUP | **Estensione** | GU_CXSurfaceB3D - Complex Surface Boundary 3D | | P | P |
| superficie attrezzata per la navigazione | | | | | | |
| 02050402 | AT_NAV_QE | **quota estrusione** | Real | | | |
| 02050404 | AT_NAV_EX | **tipo_estrusione** | Enum | | | |
| | ***Dominio (Tipo_estrusione)*** | | | | NC1 | NC5 |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | **01** | **estrusione in quota** | | | | | |
| | | **02** | **altezza** | | | | | |
| | *Attributi di questa componente spaziale* | | | | | | **NC1** | **NC5** |
| | **02050420** | **AT_NAV_CON** | **Tipo_contorno** | **Enum** | aTratti sul contorno 3D su | Estensione | | |
| | | | contorno fisico o fittizio | | | | | |
| | | ***Dominio (Tipo_contorno)*** | | | | | **NC1** | **NC5** |
| | | **01** | **contorno fisico** | Contorno fisico | | | | |
| | | **02** | **contorno fittizio** | Contorno fittizio | | | | |

***CLASSE:*** **Opera portuale e di difesa delle coste** **(OP_POR - 020505)**

***Classe con istanze monoscala***

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Popolamento della classe*** | P | P |

***Definizione***

Opera di sbarramento prospiciente un porto con la funzione di proteggere la costa dal moto ondoso delle acque.
Sono definite in questa classe le entità che costituiscono forme di controllo, ritenuta e di accesso nello scambio delle comunicazioni terra-acqua. Vi appartengono le opere portuali di approdo come moli, banchine, e le opere di difesa delle coste come pennelli, dighe foranee ecc… sono accorpati in una unica classe perché identificano entità che esercitano anche multiple funzioni (molo con funzione anche di barriera frangiflutti…).

***Attributi***

| ***Attributi della classe*** | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|
| 02050501 | OPPR_TY | **tipo** | Enum | P | P |
| | attributo che definisce la tipologia dell'opera di difesa secondo funzionalità e geometria della stessa. | | | | |
| | ***Dominio (Tipo)*** | | | NC1 | NC5 |
| | 01 | **diga foranea** | null<br>NOTE: le dighe terrestri sono una classe specifica | P | P |
| | 02 | **barriera frangiflutti** | Opera portuale in muratura (cemento armato) destinata a proteggere un bacino marino dal moto ondoso e da eventuali interramenti o ad orientare correnti, costituito da una diga non collegata con la terraferma. | P | P |
| | 03 | **pennello** | opere di difesa di tipo rigido trasversali rispetto all'andamento costiero | P | P |
| | 04 | **molo** | Opera portuale in muratura (cemento armato) destinata a proteggere un bacino marino dal moto ondoso e da eventuali interramenti o ad orientare correnti, costituito da una diga collegata con la terraferma e prolungata in acqua, percorribile e in grado di ospitare, nella parte prospiciente l'interno del porto, attrezzature e strutture per l'ormeggio delle imbarcazioni e per le attività relative. Si usa anche il termine "diga, molo foraneo" riferendosi ad una opera di protezione costruita fuori da un porto, da una insenatura o alla foce di un fiume. | P | P |
| | 05 | **banchina/pontile** | Opera portuale che si protende dalla riva di uno specchio d'acqua verso fondali più profondi costituita da un impalcato di legno, ferro o cemento armato poggiante su sostegni isolati dello stesso materiale idonea a consentire l'ormeggio delle imbarcazioni, l'accesso di persone ed il carico e lo scarico di materiali. Può essere munito degli impianti (gru, binari, tubazioni etc) destinati al trasferimento dei vari tipi di materiale. | P | P |
| | 95 | **altro** | Valore assunto dall'istanza ma non previsto | P | P |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | dalla specifica. | | |

| *Componenti spaziali della classe* | | | | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 020505101 | OPPR_SUP | Sup_riferimento | GU_CXSurfaceB3D - Complex Surface Boundary 3D | | | | PCL | PCL |
| si acquisisce l'area complessiva di ingombro dell'opera nella sua proiezione planimetrica.<br>NOTE: superficie bidimensionale il cui contorno è la proiezione planimetrica del complesso di anelli 3D corrispondenti. | | | | | | | | |
| *Attributi di questa componente spaziale* | | | | | | | NC1 | NC5 |
| 02050520 | OPPR_CONT | Tipo_contorno | Enum | aTratti sul contorno 3D su | Sup_riferimento | | | |
| | | contorno fisico o fittizio | | | | | | |
| | *Dominio (Tipo_contorno)* | | | | | | NC1 | NC5 |
| | 01 | contorno fisico | Contorno fisico | | | | | |
| | 02 | contorno fittizio | Contorno fittizio | | | | | |
| 02050502 | OPPR_ZONA | Zona | Enum | aSottoaree su | Sup_riferimento | | | |
| | | l'attributo definisce le porzioni di opera che planimetricamente possono costituire divisioni distinte e comportamenti diversi al variare delle scale. | | | | | | |
| | *Dominio (Zona)* | | | | | | NC1 | NC5 |
| | 01 | zona testa | costituisce la testa dell'opera di difesa con una superficie che prevalentemente ha quota costante | | | | | |
| | 02 | zona verticale piede-testa | costituito dall'area in proiezione planimetrica della parte verticale che in genere presenta una inclinazione o è rastremata per agevolare l'azione di difesa o di sostegno. | | | | | |
| | | | | | | | | |
| 02050521 | OPPR_QE | Quota estrusione | Real | aSottoaree su | Sup_riferimento | | | |
| 02050522 | OPPR_EX | Tipo estrusione | Enum | aSottoaree su | Sup_riferimento | | | |
| | *Dominio (Tipo estrusione)* | | | | | | NC1 | NC5 |
| | 01 | estrusione in quota | | | | | | |
| | 02 | altezza | | | | | | |
| 020505102 | OPPR_ST | Sostegno [0..1] | GU_CPSurfaceB3D - Composite Surface Boundary 3D | | | | | |
| 02050523 | OPPR_ST_QE | quota estrusione st | Real | | | | | |
| 02050524 | OPPR_ST_EX | tipo estrusione st | Enum | | | | | |
| | *Dominio (Tipo estrusione st)* | | | | | | NC1 | NC5 |
| | 01 | estrusione in quota | | | | | | |
| | 02 | altezza | | | | | | |
| 020505103 | OPPR_TT | Testa [0..1] | GU_CPSurfaceB3D - Composite Surface Boundary 3D | | | | | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 02050525 | OPPR_CR_QE | quota estrusione cr | Real | | | |
| | 02050526 | OPPR_CR_EX | tipo estrusione cr | Enum | | | |
| | | *Dominio (Tipo estrusione cr)* | | | | NC1 | NC5 |
| | | 01 | estrusione in quota | | | | |
| | | 02 | altezza | | | | |

## *STRATO:* 03 **Gestione viabilità e indirizzi**

### *Descrizione*

Questo strato raggruppa i vari punti di vista secondo cui può essere organizzata l'infrastruttura viabilistica, e cioè il punto di vista della toponomastica ed il punto di vista amministrativo. Il punto di vista della toponomastica è inoltre funzionale all'integrazione nel Data Base Topografico degli Accessi e dei Numeri Civici.
È d'obbligo il riferimento, per l'organizzazione dei principali concetti, alle normative nazionali vigenti ed in particolare per la trattazione di
- toponomastica e della numerazione civica il regolamento:
"REGOLAMENTO ANAGRAFICO DELLA POPOLAZIONE RESIDENTE (legge 24 dicembre 1954, n. 1228 – D.P.R. 30 maggio 1989, n.223) – avvertenze e note illustrative
- di Catasto delle Strade il decreto:
D.M. 1 giugno 2001 (S.O. n.6 alla G.U. n.5 del 7.1.02). Modalità di istituzione ed aggiornamento del catasto delle strade ai sensi dell'art. 13 comma 6 del decreto legislativo 30 aprile 1992, n. 285 e successive modificazioni

IL CONCETTO DI "TOPONIMO STRADALE COMUNALE"

Riguarda i nomi che un Comune assegna all'infrastruttura viabilistica per identificare gli accessi ad immobili e a sedi di attività economiche a loro volta caratterizzati dal numero civico, o più precisamente da un "indirizzo".
Più in generale, il toponimo stradale comunale individua un'area del territorio comunale dove, oltre all'area più specificatamente adibita alla circolazione, possono trovarsi altre zone di suolo pubblico diversamente attrezzate: può quindi avvenire che l'area denominata in un dato modo corrisponda o alla sola area stradale o ad un'area stradale più una o più aree a verde pubblico più una o più aree a parcheggio, etc.

Vedi: Esempio di area di pertinenza di un toponimo stradale

La classe con cui si struttura il Toponimo perciò è caratterizzata da due attributi geometrici, uno corrispondente all'aggregazione di "Elementi stradali" di varia tipologia (si comprendono qui anche i tratti ad esclusiva percorrenza pedonale, che rappresentano cioè aree di circolazione pedonale) ed uno corrispondente all'area di pertinenza del toponimo, che a sua volta può includere le aree stradali.

IL CONCETTO DI "ESTESA AMMINISTRATIVA"

Con la classe "Estesa amministrativa" si intende modellare la classe di riferimento per l'allestimento del Catasto delle Strade da parte di un dato Ente Gestore; infatti chi alimenta e mantiene il Catasto delle strade non può che essere il "soggetto" che, avendo in carico la gestione di una data parte di infrastruttura stradale, è titolato a determinare lo stato e l'andamento dei valori delle numerose proprietà descrittive previste appunto a livello di catasto. Entra in gioco, in questa accezione, il criterio di identificazione che viene applicato alle porzioni di infrastruttura stradale. In generale saranno basate sulla classifica amministrativa che ne definisce la proprietà e sull'identificazione del soggetto gestore che non sempre coincide con il soggetto che ne detiene la proprietà, per cui ad esempio la strada regionale SRXXX di proprietà della Regione "A" può essere ripartita in tronchi delegati per la loro gestione alle varie Province che la stessa strada attraversa, ed ovviamente sarà la Provincia a poter assegnare alle varie proprietà i valori più attuali in funzione delle attività di manutenzione applicate alla strada stessa.
La classe con cui si struttura l'"Estesa amministrativa" perciò è caratterizzata da due attributi geometrici, uno corrispondente all'aggregazione di "Elementi stradali" e l'altro corrispondente all'aggregazione delle "Aree Stradali" che costituiscono la pertinenza di quella data estesa.

CORRELAZIONE TRA I DUE CONCETTI

Le classi sopra descritte costituiscono in linea di massima due modalità indipendenti di nominare ed identificare le varie parti dell'infrastruttura stradale.

Vedi: Corrispondenza sull'infrastruttura stradale di Estesa amministrativa e Toponimi stradali

Chiaramente, negli ambiti urbani tutte le strade di patrimonialità e gestione del Comune potrebbero essere identificate dal punto di vista della gestione con il toponimo stesso; la generalità delle definizioni comporta comunque di mantenere disaccoppiati i due concetti definendo due classi distinte: poichè ambedue le classi utilizzano le stesse classi di base (Elemento Stradale e Area Stradale) che descrivono l'infrastruttura da un punto di vista fisico, è possibile risalire tramite opportune viste, come evidenziato dallo schema successivo, all'estesa che corrisponde ad un dato toponimo in una data porzione e viceversa.

ORIENTAMENTO DEI TRACCIATI

Le classi sopra delineate sono caratterizzate ambedue da una componente spaziale che ne definisce il tracciato analitico, ottenuto componendo, come detto, il tracciato di Elementi stradali.
Nel modello spaziale adottato per le presenti specifiche per definizione i tipi geometrici GU_Curve e GU_CPCurve risultano orientati ed il loro orientamento è definito dall'ordine di sequenza dei vertici che determinano la spezzata; l'informazione perciò di quale siano il nodo iniziale e quello finale di una linea è implicito proprio in questo ordine. Quindi l'orientamento del tracciato della classe Elemento stradale che è di tipo GU_CPCurve è determinato dall'ordine (omogeneo) di acquisizione dei vertici delle primitive lineari che compongono come illustrato nella figura successiva

Vedi: L'orientamento di oggetti della classe Elemento Stradale è definito dall'ordine della sequenza di vertici

L’orientamento del tracciato di un Toponimo stradale riflette in genere la progressione della numerazione civica; questo risente in realtà sia di situazioni pregresse che del fatto che un centro abitato sia dotato o meno di regolare rete stradale oppure no come abitualmente avviene per i nuclei abitati e le case sparse. In definitiva perciò il tracciato di un toponimo potrà essere discontinuo ed eventualmente ramificato etutte le sue componenti dovranno avere un orientamento omogeneo a partire dal posizionamento del numero civico iniziale.

Vedi: Orientamento del tracciato del Toponimo Stradale concorde e/o discorde con quello degli Elementi Stradali che lo compongono

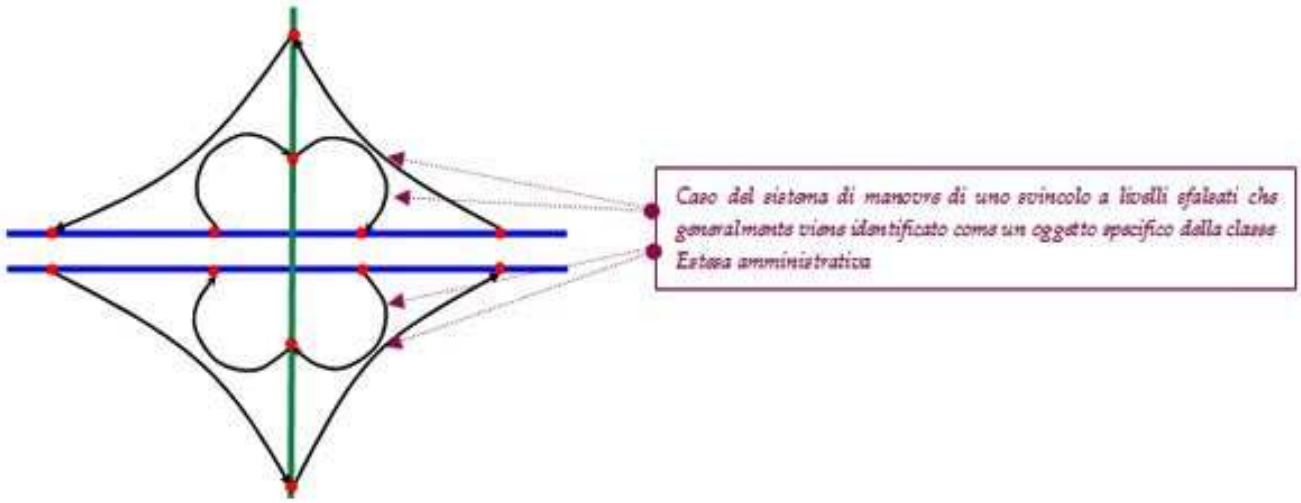
Nel caso invece del tracciato di un’Estesa amministrativa, il suo orientamento è convenzionalmente stabilito dall’ente proprietario (e gestore) della strada stessa ed è funzionale al posizionamento di eventuali sistemi di riferimento (i cippi) utilizzati per la gestione di informazioni di varia natura relative alla strada. Tale tracciato, inoltre, può presentare situazioni di discontinuità, di confluenza/diramazione in occasione di sdoppiamenti di carreggiata e biforcazioni per la presenza di canalizzazione dei flussi di circolazione. L’orientamento del tracciato deve perciò essere trattato tenendo conto di tutte le situazioni citate e della sua conformità o meno con l’orientamento del tracciato degli elementi stradali interessati.

Vedi: Orientamento del tracciato di una Estesa Amministrativa definito dal posizionamento dei cippi

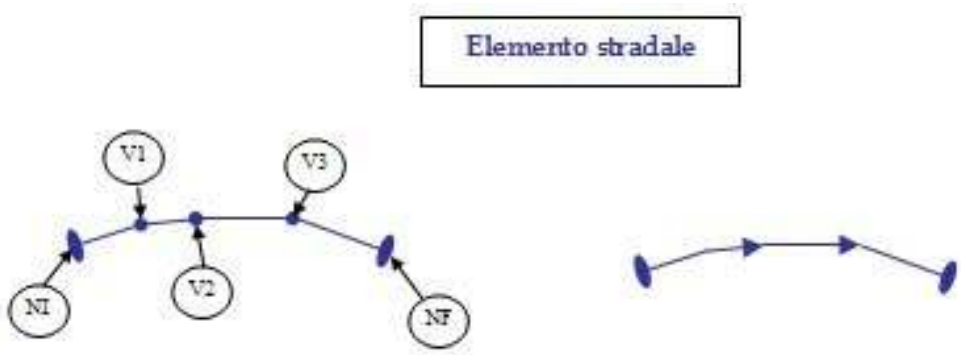
Vedi: Orientamento di un sistema di manovre di svincolo, generalmente conforme al flusso di circolazione

### *Figure*

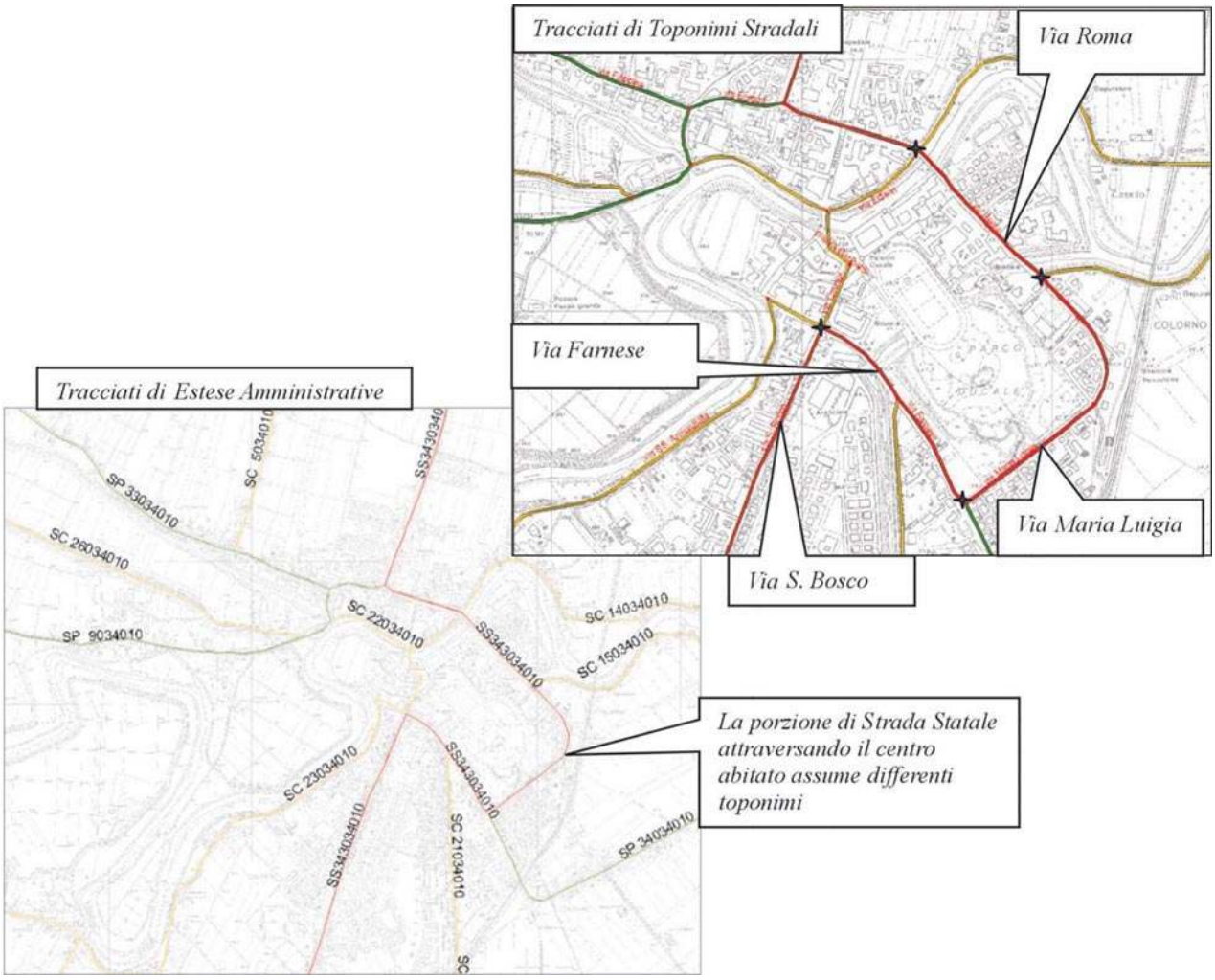
- F6 - orientamento di un sistema di manovre di svincolo, generalmente conforme al flusso di circolazione



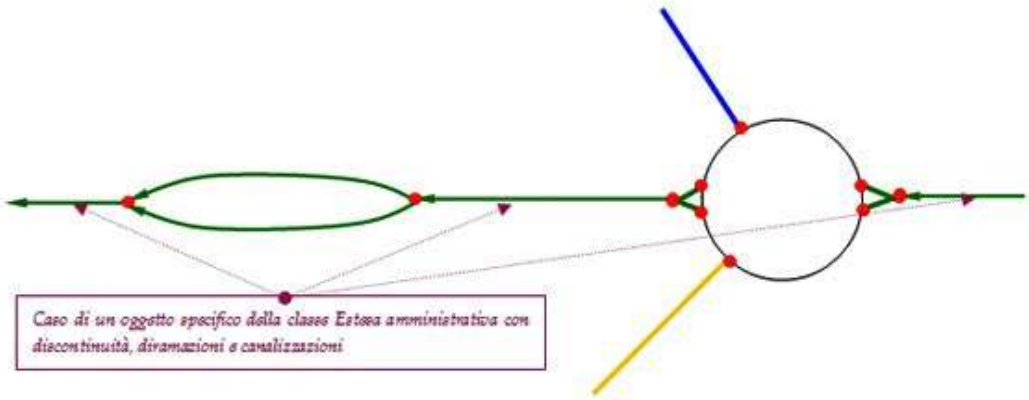

- F3 - l'orientamento di oggetti della classe elemento stradale è definito dall'ordine della sequenza di vertici



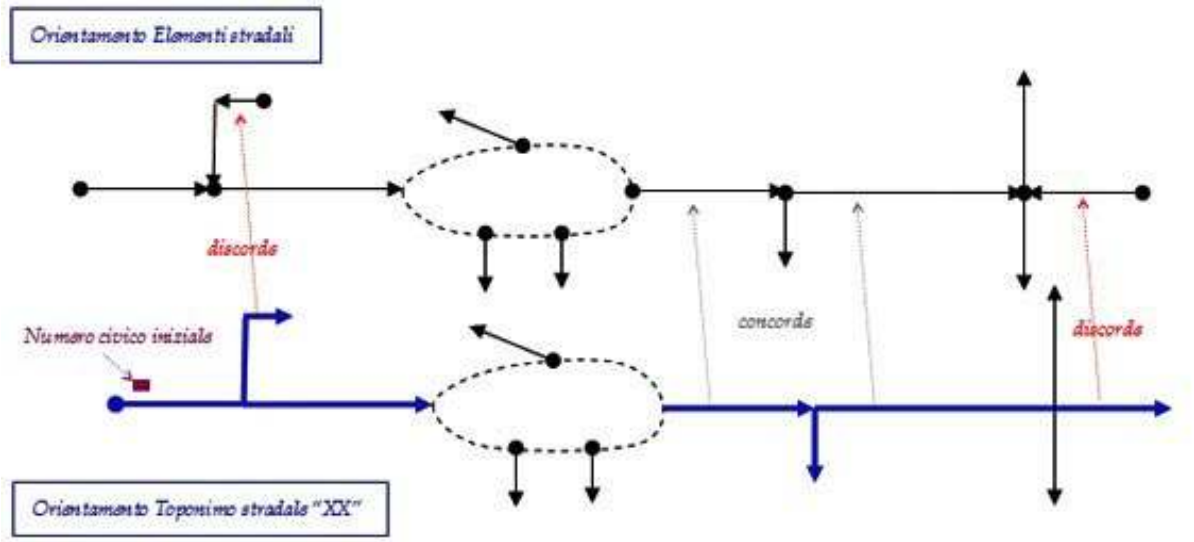

- F2 - corrispondenza sull'infrastruttura stradale di estesa amministrativa e toponimi stradali



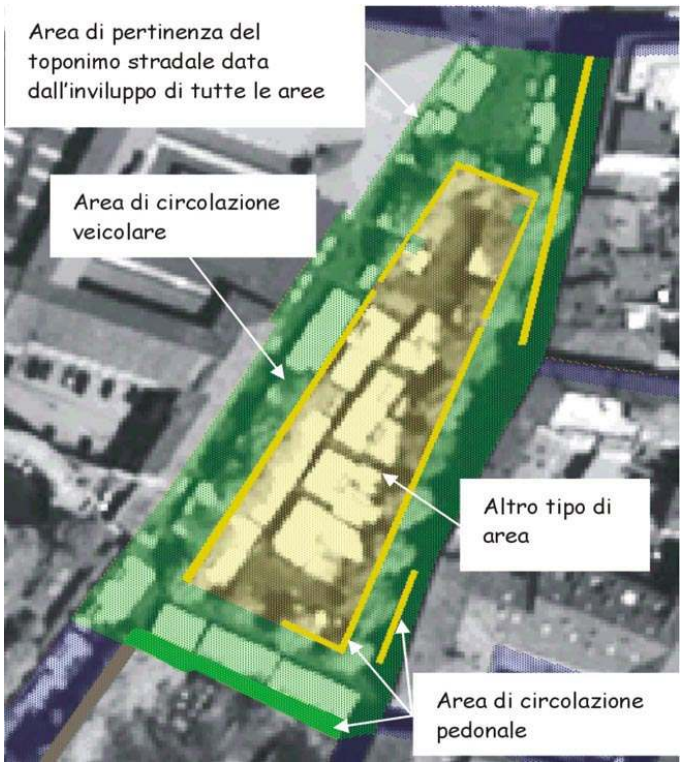

- F5 - orientamento del tracciato di una estesa amministrativa definito dal posizionamento dei cippi




- F4 - orientamento del tracciato del toponimo stradale concorde e/o discorde con quello degli elementi stradali che lo compongono




- F1 - esempio di area di pertinenza di un toponimo stradale




***TEMA:*** ***Toponimi e numeri civici*** ***0301***

***Descrizione***

Questo tema definisce l'organizzazione dello stradario comunale, con la sua toponomastica.
I concetti su cui si fonda la strutturazione di questo strato sono quindi:
- toponimo stradale, derivante dalla definizione di area di circolazione cioè di ogni spazio (piazza, piazzale, via, viale, vicolo, largo, calle e simili) del suolo pubblico o aperto al pubblico destinato alla viabilità che da regolamento deve avere una propria distinta denominazione
- accesso, derivante dalla norma che afferma che le porte e gli altri accessi dall'area di circolazione all'interno dei fabbricati di qualsiasi genere devono essere provvisti di appositi numeri; l'obbligo della numerazione si estende anche internamente ai fabbricati per gli accessi che immettono nelle abitazioni o in ambienti destinati all'esercizio di attività professionali, commerciali e simili.

Infatti l'elemento principale che si evince dal regolamento per l'assegnazione di un numero civico "esterno", o meglio di un indirizzo (numero civico + toponimo), è l'ACCESSO, cui può essere attribuito un solo indirizzo.

Le modalità reali di assegnazione della numerazione civica possono dipendere attualmente dalle prassi delle varie realtà locali ed è quindi obiettivo di questa specifica fornire una definizione sufficientemente generale che risulti applicabile in tutte le possibili situazioni.

Nel caso ad esempio di un insediamento composto di un edificio condominiale con ingresso comune arretrato rispetto al fronte strada, con una propria area scoperta recintata e con negozi al piano terra su fronte-strada si avranno, secondo le indicazioni e le definizioni del regolamento, un accesso indiretto al condominio che attraverso l'area scoperta porta all'ingresso condominiale, e un accesso diretto per ogni negozio al piano terra, direttamente collegato all'area di circolazione. I numeri civici esterni potranno essere uno per il condominio ed eventualmente (non si tratta infatti di una prassi comune) uno per ogni negozio.

Vedi: Accessi esterni diretti e indiretti

Esistono inoltre casi di aree non edificate ma dedicate in modo permanente ad attività varie soprattutto con valenza economica, recintate e provviste di un accesso all'area di circolazione, alle quali è stato attribuito pertanto un numero civico esterno; si ipotizza perciò di estendere anche a questi casi l'individuazione degli accessi esterni correlati alla rispettiva numerazione civica
Un altro elemento che si evince dal regolamento è il concetto di numerazione civica interna che contraddistingue le Unità Ecografiche Semplici, componenti una Unità Ecografica Complessa. In particolare nel caso di insediamenti composti da uno o più fabbricati/ edifici condominiali, ognuno di essi potrà essere caratterizzato da un "accesso interno" che rappresenta l'ingresso al fabbricato/edificio, relazionato alla numerazione civica esterna. Risulta interessante comprendere nel Data Base Topografico anche questa informazione, pur prevedendone un rilievo non obbligatorio, soprattutto in funzione della potenziale correlazione di questi oggetti ai dati catastali e agli identificativi delle Unità Immobiliari.

Vedi: Accessi esterni principali e secondari e Accessi interni

Esiste poi la nozione di Passo carrabile: questa non è oggetto del regolamento finora considerato che viceversa non distingue gli accessi secondo l'uso e le dimensioni, bensì è disciplinato sulla base di esigenze di sicurezza delle strade e di tutela della mobilità e pertanto fa riferimento al Codice della strada e altre norme in materia.
Tuttavia, poiché
- qualora sia l'unico accesso ad un edificio (in senso lato), viene anch'esso caratterizzato, per definizione, da un numero civico esterno
- e, in alcune realtà, gli viene assegnato comunque, sia esso o meno l'unico accesso ad edifici, un numero civico esterno si ritiene opportuno definire un'unica classe "ACCESSO ESTERNO" che comprenda anche i passi carrabili.

Vedi: Accessi esterni di tipo "Passo carraio"

Ogni Toponimo stradale è caratterizzato sia da una propria area di pertinenza che dal relativo tracciato lineare corrispondente all'insieme di Elementi stradali. Ogni Accesso esterno (sia diretto che indiretto) caratterizzato da un proprio Indirizzo (numero civico + toponimo) è caratterizzato dalla propria posizione e dal punto di "miglior accessibilità" dalla strada, punto contenuto sul reticolo stradale stesso.

Vedi: Correlazione tra le aree di pertinenza dei toponimi stradali, il loro tracciato ed i numeri civici

Si possono presentare, inoltre, situazioni di strutturazione dell'area di circolazione e di modalità di assegnazione degli indirizzi che portano alla definizione del concetto di:

- area indirizzi, ovvero un'area dove viene definita una numerazione univoca e consistente che può anche prescindere dall'individuazione di altri toponimi stradali al suo interno

Questa concetto consente di svincolare, ove necessario, la numerazione civica dai nomi delle strade che vi si sviluppano o in alternativa di rendere univoci gruppi di numeri civici che si attestano sullo stesso toponimo stradale.

Vedi: Esempio di caratterizzazione del Toponimo con il concetto di Località

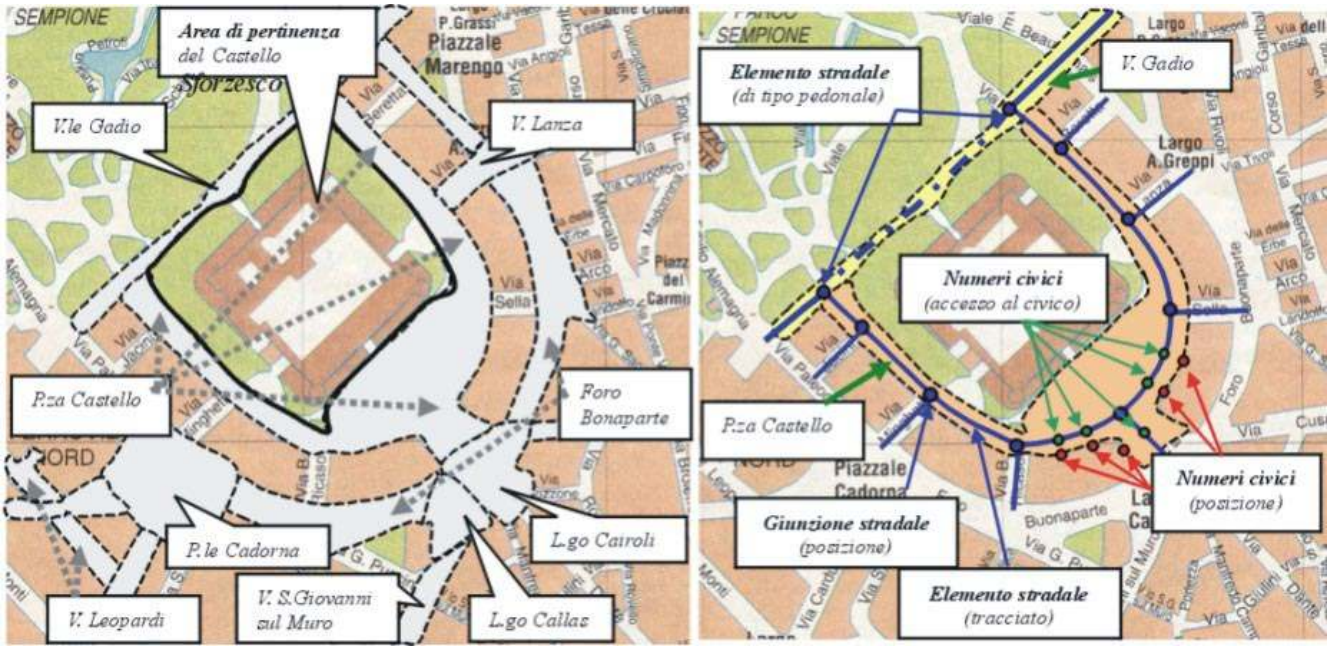
In alcuni casi, viceversa, in cui si presentano situazioni di aree dove è consentita la sola circolazione pedonale e che si trovano adiacenti ad altre strade (come evidenziato dalla figura che segue) l'introduzione di "Elementi stradali" corrispondenti a percorsi esclusivamente pedonali consente di trattare queste situazioni come i normali Toponimi Stradali

Vedi: Rappresentazione di un'area indirizzi con elementi stradali di tipo pedonale

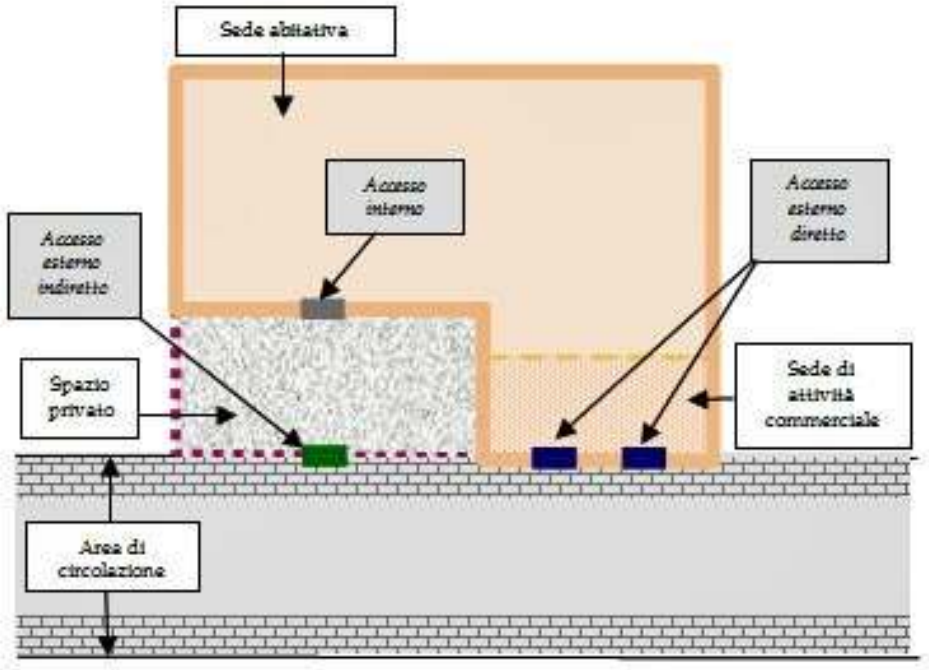
Si sottolinea infine che il concetto di Toponimo stradale può essere esteso anche a casi particolari in cui la "strada" o "via" si riferisce a "Vie d'acqua".
In tal senso è prevista una connotazione del Toponimo che consente di differenziare le diverse situazioni fin qui citate.

### *Figure*

- F4 - correlazione tra le aree di pertinenza dei toponimi stradali, il loro tracciato ed i numeri civici

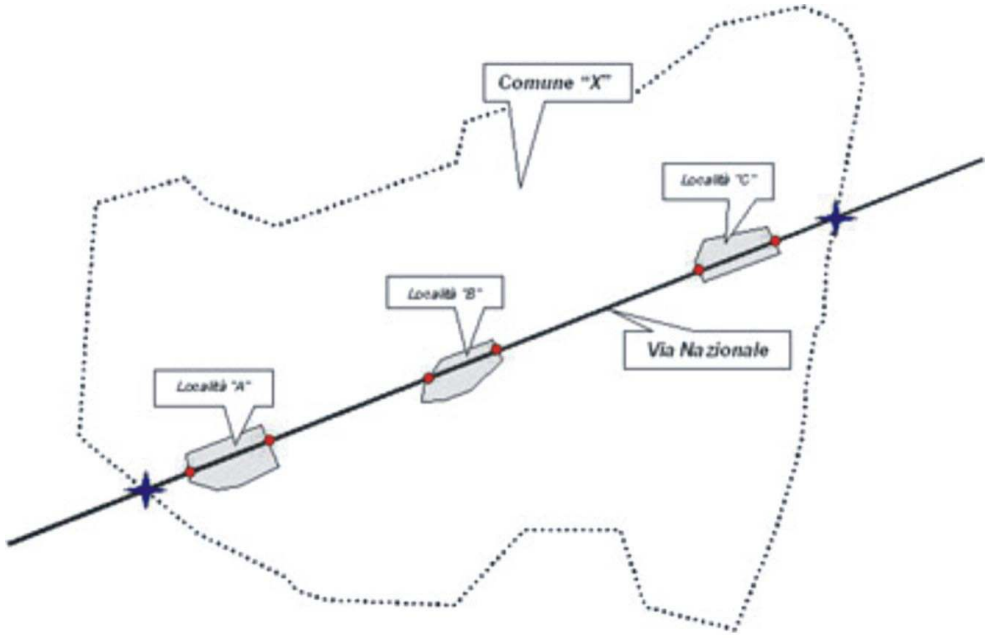



- F1 - accessi esterni diretti e indiretti

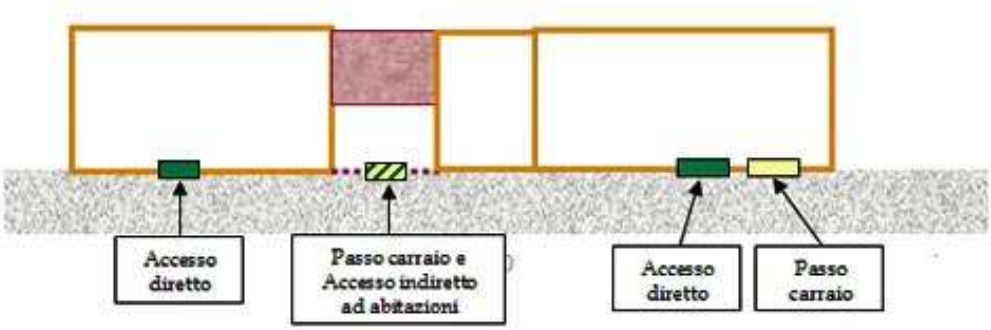



*Accessi esterni diretti e indiretti*

- F5 - esempio di caratterizzazione del toponimo con il concetto di località

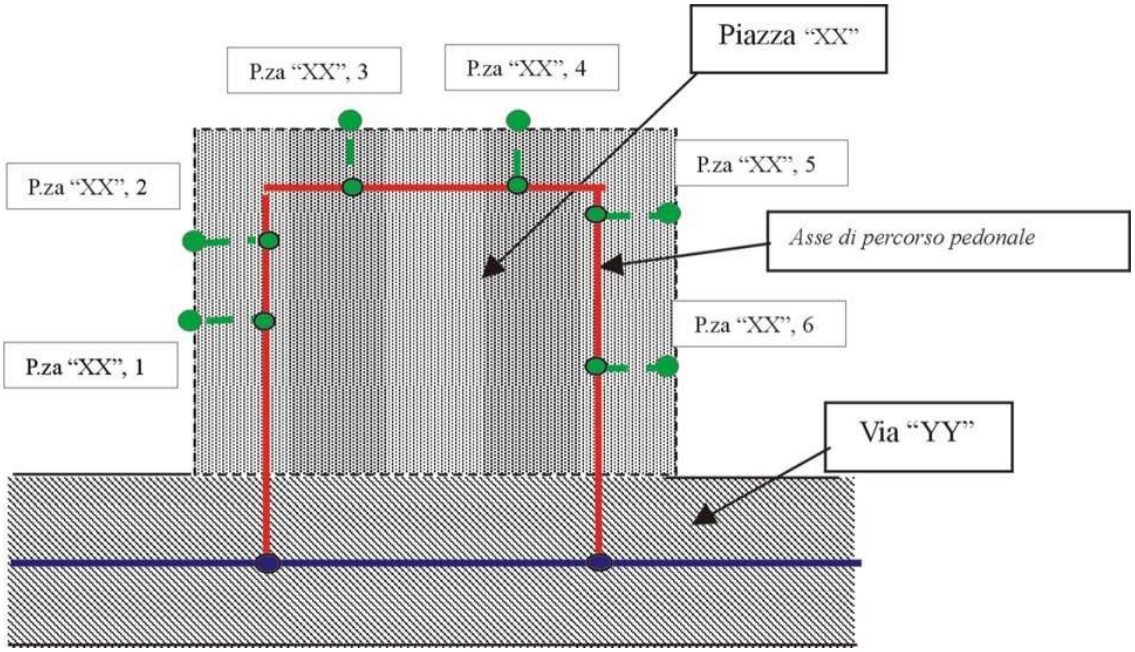



- F3 - accessi esterni di tipo "passo carraio"

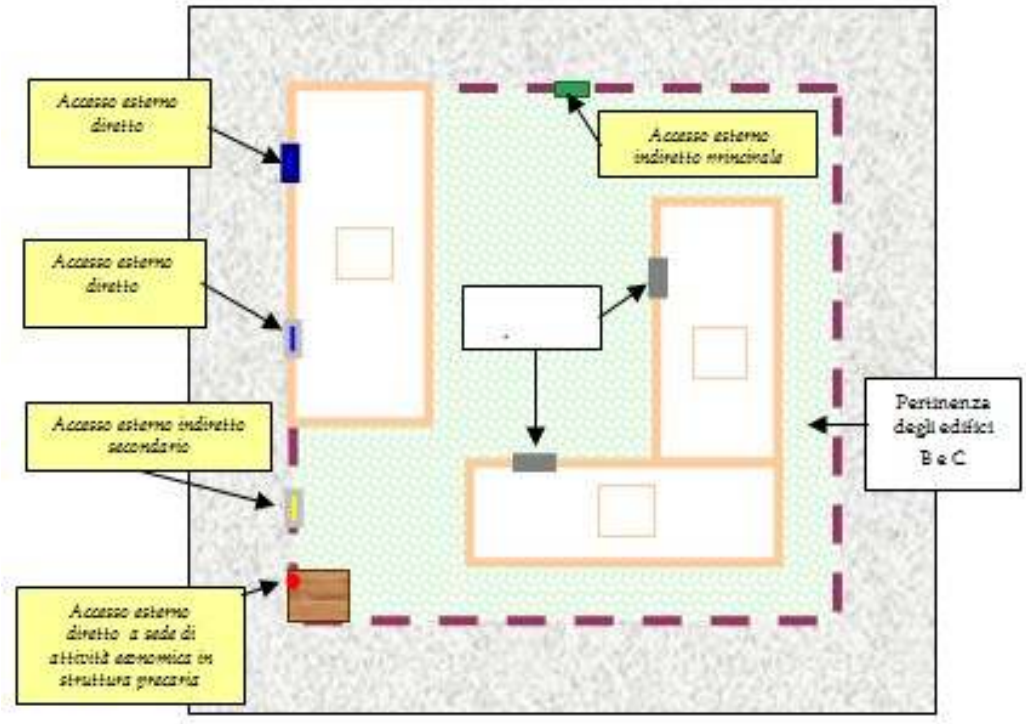



*Accessi esterni di tipo "Passo carraio"*

- F6 - rappresentazione di un'area indirizzi con elementi stradali di tipo pedonale




- F2 - accessi esterni principali e secondari e accessi interni




***CLASSE:*** **Toponimo stradale** **(TP_STR - 030101)**

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Popolamento della classe*** | | |

***Definizione***

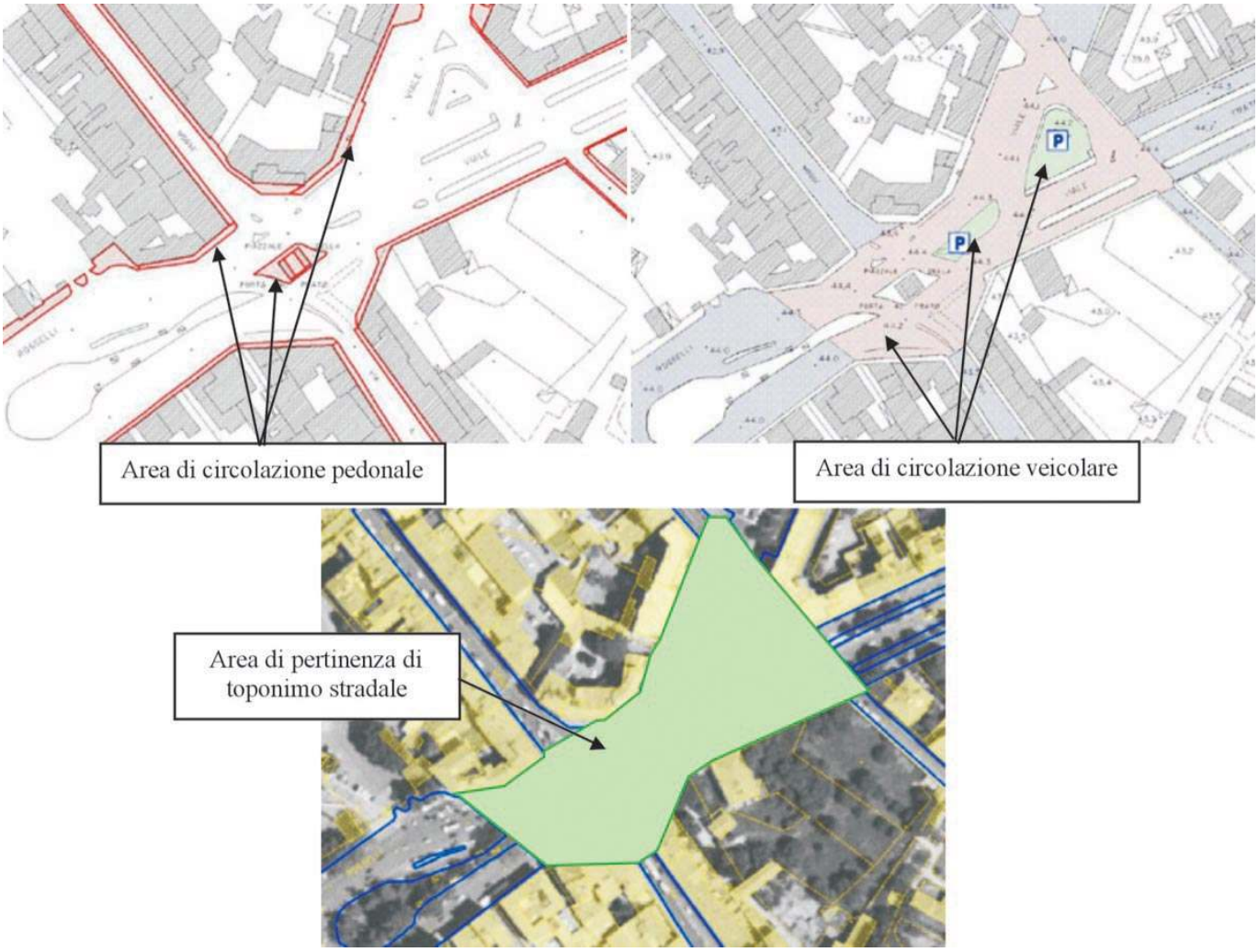
Il toponimo stradale ha una duplice funzione: da un lato individua un'area del territorio comunale dove, oltre all'area più specificatamente adibita alla circolazione di veicoli e/o pedoni, possono trovarsi altre zone di suolo pubblico diversamente attrezzate.

Vedi: Esempio di pertinenza di un toponimo stradale

Inoltre il toponimo stradale corrisponde ad una porzione della rete della mobilità cui è assegnato da un dato Comune un dato “nome” (ad es. Piazza Saffi), elemento dello stradario comunale cui fanno riferimento i Numeri Civici.
I toponimi sono assegnati indipendentemente dalla patrimonialità della strada. Il reticolo stradale perciò deve essere completato anche con percorsi esclusivamente pedonali  o perché dotati di un proprio toponimo e di numeri civici (ad esempio "Galleria Vittorio Emmanuele II" di Milano) o perché asserviti alla proiezione sul reticolo stradale di numeri civici accessibili da passaggi interni anziché dalla strada su fronte edificio.
Uno stesso Elemento Stradale può concorrere alla costruzione del tracciato di più di un toponimo nelle situazioni in cui il confine tra comuni differenti si attesta sui cigli della strada stessa; all'interno di un comune viceversa un Elemento stradale può essere aggregato a formare un solo Toponimo stradale
Un  tracciato caratterizzato dallo stesso nome che attraversa più località o frazioni in cui la numerazione civica viene assegnata localmente alla località stessa deve essere trattato come "Toponimo stradale" contraddistinto oltre che dal nome della strada anche dal nome della località/frazione.

### *Figure*

- Esempio di pertinenza di un toponimo stradale




| *Attributi* | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | ***Attributi della classe*** | | | | **NC1** | **NC5** |
| | **03010101** | **TP_STR_COD** | **codice** | **String(50)** | | |
| | | Codice utente del toponimo stradale | | | | |
| | **03010102** | **TP_STR_NOM** | **nome [1..*]** | **Multilinguismo (DataType)** | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Nome della strada, via o piazza o largo, etc., comprensivo di apposizione.<br>Le Amministrazioni che adottano ufficialmente la doppia lingua, devono gestire il duplice toponimo stradale | | | | | |
| | **03010103** | **TP_STR_TOP** | **tipo toponimo** | **Enum** | | |
| | specifica se si tratta del toponimo corrispondente ad una infrastruttura della mobilità in esercizio (stradale o solo pedonale), ad un'Area Indirizzi, ad un altro tipo di modalità di accesso (ad esempio via d'acqua) | | | | | |
| | ***Dominio (Tipo toponimo)*** | | | | **NC1** | **NC5** |
| | | **01** | **di infrastruttura stradale** | | | |
| | | **02** | **di area indirizzi** | | | |
| | | **03** | **di altra infrastruttura** | | | |
| | | **04** | **via d'acqua** | | | |
| | | | | | | |
| | **03010106** | **TP_STR_LOC** | **località [1..*]** | **Multilinguismo (DataType)** | | |
| | Specifica l'eventuale nome di Località o Frazione | | | | | |
| | **03010107** | **TP_STR_ALN** | **altro nome [1..*]** | **Multilinguismo (DataType)** | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | ***Componenti spaziali della classe*** | | | | **NC1** | **NC5** |
| | **030101101** | **TP_STR_TRA** | **Tracciato** | **GU_CXCurve3D - Complex Curve 3D** | | |
| | il tracciato di ogni toponimo è una "partizione" della rete stradale nella sua versione tridimensionale; infatti, le varie parti della rete stradale nell'ambito del territorio del comune cui il toponimo appartiene sono generalmente contraddistinte da un unico toponimo, tranne che in presenza di toponimi di aree indirizzi che potrebbero sovrapporsi a toponimi di strade<br>NOTE: l tracciato deve essere orientato per consentire la qualificazione della posizione del numero civico, se cioè sul lato destro o sul sinistro. | | | | | |
| | **030101102** | **TP_STR_PER** | **Pertinenza** | **GU_CXSurfaceB3D - Complex Surface Boundary 3D** | | |
| | rappresenta l'area, comprensiva dell'area stradale e di tutti gli altri tipi di aree interclusi o adiacenti l'area stradale, cui è assegnato un dato toponimo comunale<br>NOTE: è ottenuta dall'inviluppo di tutti i tipi di area compresi nella pertinenza del toponimo. Non sono applicabili criteri dimensionali per limiti di acquisizione ed accuratezza (questi si applicano alle aree specifiche che entrano nell'area di pertinenza del toponimo stradale) | | | | | |

***Ruoli***

**Cvditp**

Definisce i numeri civici di uno specifico toponimo stradale comunale

**Cvditp** [0..*] : **CIVICO** inverso **Tpdicv** [1]

**Cmditp**

Definisce il comune di appartenenza di uno specifico toponimo stradale comunale

**Cmditp** [1] : **COMUNE** inverso **Tpdicm** [1..*]

***Vincoli***

**Tracciato toponimo e elementi stradali**

Il tracciato di un toponimo stradale comunale è composto da un insieme di tracciati di elementi stradali

**TP_STR**.Tracciato compostoDa **EL_STR**.Tracciato

### Delimitazione tracciato analitico con giunzioni stradali

Il boundary del tracciato analitico di ogni toponimo stradale deve coincidere con un insieme di giunzioni stradali

**TP_STR**.Tracciato.*BND* **( IN)** unione **GZ_STR**.Posizione

### Contenimento tracciato di toponimo stradale nel proprio territorio comunale

Il tracciato (proiezione planare) di un toponimo stradale comunale deve essere contenuto dal territorio (Boundary compreso) del comune di pertinenza (definito in base al ruolo CmdiTp)

**TP_STR**.Tracciato.*PLN* **( IN)** esiste **TP_STR**.Cmditp.Estensione

## *CLASSE:* Numero civico (CIVICO - 030102)

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Popolamento della classe*** | | |

### *Definizione*

Definisce un indirizzo. E' privo di componente spaziale. È sempre correlato ad un accesso esterno, che può essere diretto o indiretto.
Un numero civico è definito da una stringa alfanumerica (numero ed eventuale subalterno) univoca nell'ambito o di un toponimo stradale comunale o di un'area indirizzi.
La numerazione degli interni, cioè delle Unità immobiliari, semplici e complesse, presenti in un edificio non viene considerata "numero civico", ma viene assegnata agli oggetti della classe "Accesso interno".
Ogni "toponimo stradale", aggregato di uno o più "elementi stradali", contiene da 0 a N "numeri civici" sul lato destro e da 0 a N "numeri civici" sul lato sinistro. La disposizione dei numeri civici può essere o meno ordinata.

### *Attributi*

| *Attributi della classe* | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|
| 03010202 | CIVICO_NUM | **numero** | String(50) | | |
| | identifica il numero specifico | | | | |
| 03010206 | CIVICO_SUB | **subalterno** | String(50) | | |
| | Eventuale estensione del numero civico | | | | |

### *Ruoli*

#### Tpdicv

Associa al numero civico lo specifico toponimo stradale comunale. Un civico è associato ad uno ed un solo toponimo stradale

**Tpdicv** [1] : **TP_STR** inverso **Cvditp** [0..*]

#### Aedicv

Definisce l'accesso o gli accessi esterni correlati allo specifico numero civico. E' possibile che ad uno stesso oggetto della classe Accesso esterno/Passo carrabile siano associati più numeri civici

**Aedicv** [1..*] : **ACC_PC** inverso **Cvdiae** [0..*]

***CLASSE:*** **Accesso esterno/passo carrabile** **(ACC_PC - 030104)**

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Popolamento della classe*** | | |

***Definizione***

Accesso esterno diretto o indiretto, principale o secondario e/o passo carrabile.

***Attributi***

| ***Attributi della classe*** | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|
| **03010401** | **ACC_PC_TY** | **tipo [1..*]** | **Enum** | | |
| | specifica se si tratta di un accesso diretto o indiretto, e se corrisponde o meno ad un passo carrabile | | | | |
| | ***Dominio (Tipo)*** | | | NC1 | NC5 |
| | **01** | **accesso esterno diretto** | definisce un accesso esterno e diretto, corrispondente quindi ad una porta di accesso di un edificio o edificio minore aperta su un'area di circolazione | | |
| | **02** | **accesso esterno indiretto** | definisce un accesso esterno e posizionato su una divizione materializzata o meno tra l'area di circolazione ed uno spazio interno attraverso il quale si accede ad un edificio o edificio minore | | |
| | **03** | **passo carrabile** | definisce un passo carrabile che può coincidere o meno con un accesso esterno | | |

| ***Componenti spaziali della classe*** | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|
| **030104101** | **ACC_PC_POS** | **Posizione** | **GU_Point3D - Point 3D** | | |
| corrisponde al punto medio dell'apertura dell'accesso | | | | | |
| **030104102** | **ACC_PC_ACC** | **Accessibilità** | **GU_Point3D - Point 3D** | | |
| rappresenta la posizione sul tracciato della rete stradale più prossima alla posizione dell'accesso stesso. Normalmente l'Elemento Stradale che contiene questo punto apparterrà al tracciato del toponimo stradale dell'indirizzo (civico) che identifica l'accesso stesso, salvo casi eccezionali | | | | | |

***Ruoli***

**Cvdiae**

Definisce quale numero civico è associato ad uno specifico accesso esterno. Non necessariamente un accesso esterno/passo carrabile è associato ad un civico. Potrebbe verificarsi la situazione in cui ad un accesso esterno (in particolare di tipo "indiretto") fossero associati più numeri civici (è il caso di numerazione civica esterna assegnata a insiemi di edifici in particolari strutture: villette a schiera, appartamenti con accessi indipendenti, etc.): questa situazione richiederebbe di poter assegnare la specifica numerazione civica anche agli accessi interni e questo non è ancora previsto dall'attuale versione delle specifiche

**Cvdiae** [0..*] : **CIVICO** inverso **Aedicv** [1..*]

**Aidiae**

Associa allo specifico accesso esterno gli eventuali accessi interni

**Aidiae** [0..*] : **ACC_INT** inverso **Aediai** [1..*]

***Vincoli***

### Posizione su contorno edifici per accesso esterno diretto

Per ogni accesso esterno diretto deve esistere un Corpo edificato (Edificio o Edificio minore) tale per cui la proiezione planare della posizione dell'accesso sia contenuta sul boundary o al più all'interno della superficie dell'ingombro al suolo

( tipo = "accesso esterno diretto") **ACC_PC**.Posizione.*PLN* **( IN| TC)** esiste **CR_EDF**.Ingombro al suolo.*superficie*

### Accessibilità di contenuta in elemento stradale

la localizzazione del punto di accessibilità di un accesso o passocarraio deve essere contenuta nel tracciato di un elemento stradale

**ACC_PC**.Accessibilità **( IN| TC)** esiste **EL_STR**.Tracciato

### *CLASSE:* Accesso interno (ACC_INT - 030105)

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Popolamento della classe*** | | |

***Definizione***
Accesso ad edificio. E' presente per tutti gli edifici cui si accede tramite accesso esterno indiretto. Deve essere correlato agli accessi esterni che ne consento la raggiungibilità.

***Attributi***

| ***Attributi della classe*** | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|
| 03010501 | ACC_INT_NR | **numero interno** | String(50) | | |
| | definisce il valore della numerazione interna assegnata all'ingresso | | | | |

| ***Componenti spaziali della classe*** | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|
| 030105101 | ACC_INT_PO | **Posizione ingresso** | GU_Point3D - Point 3D | | |
| corrisponde al punto medio dell'apertura dellentrata all'edificio o edificio minore | | | | | |

***Ruoli***

**Aediai**

Definisce quale accesso esterno consente di raggiungere lo specifico accesso interno. Può verificarsi che lo stesso accesso interno sia raggiungibile da più accessi esterni

**Aediai** [1..*] : **ACC_PC** inverso **Aidiae** [0..*]

***Vincoli***

**Posizione su corpo edificato per accesso interno**

La proiezione planare della posizione di ogni accesso interno deve essere contenuta sul boundary o al più all'interno dell'Ingombro al suolo di un Corpo edificato (Edificio o Edificio minore)

**ACC_INT**.Posizione ingresso.*PLN* **( IN| TC)** esiste **CR_EDF**.Ingombro al suolo.*superficie*

***TEMA:*** ***Amministrazione viabilità*** ***0303***

***Descrizione***
E' costituito dalla classe "Estesa amministrativa" che struttura l'informazione relativa alla patrimonialità ed alla gestione dell'infrastruttura stradale.

***CLASSE:*** **Estesa amministrativa** **(ES_AMM - 030301)**

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Popolamento della classe*** | P | P |

***Definizione***
Classe che definisce le caratteristiche dell'infrastruttura stradale secondo criteri amministrativi.

La classe è definita da due proprietà spaziali fondamentali, un'area che corrisponde all'aggregato delle aree stradali, e l'altra lineare, corrispondente all'aggregato degli elementi stradali a livello di dettaglio e all'aggregato di tratti stradali a livello di sintesi, che rappresenta in modo simbolico lo sviluppo del tracciato di una data estesa.
Il tracciato di un'Estesa amministrativa presenta caratteristiche di orientamento, in genere infatti sul suo tracciato sono distribuiti "cippi chilometrici" che ne rappresentano globalmente il sistema di riferimento: ogni cippo, collocato in una ben precisa posizione sul territorio, riporta il valore della chilometrica (ovvero la progressiva del tracciato di quella strada rispetto all'inizio della stessa) in quel punto. Un'Estesa Amministrativa ha perciò un punto di inizio ed un punto di fine, ma il suo tracciato può presentare più di una discontinuità o per situazioni contemplate da norme legislative (ad esempio una strada provinciale in concomitanza dell'attraversamento di centri urbani con popolazione superiore a 10000 abitanti viene "declassata", per la porzione di attraversamento, a Strada Comunale e perde le sue caratteristiche di strada provinciale) o per interazione con il resto della rete viabilistica: ad esempio una data strada provinciale confluisce in un'altra strada (vuoi statale, vuoi provinciale, vuoi comunale) e riprende il suo tracciato in concomitanza di un incrocio diverso da quello di confluenza.

E' caratterizzata dalla classifica amministrativa e dalla corrispondente patrimonialità che ne determina gli estremi di identificazione (codice e nome della strada, ad esempio SS36 - Strada del Sempione). È caratterizzata anche dalla classifica funzionale di progetto.

Dal punto di vista della gestione, viceversa, alcune strade possono essere gestite in toto o per porzioni da soggetti differenti dall'Ente proprietario (ad esempio la gestione della strada regionale SR01 può essere stata delegata alle provincie che attraversa; ogni provincia

***Attributi***

| ***Attributi della classe*** | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|
| 03030101 | ES_AMM_PRO | **proprietario** | **Enum** | P | P |
| | definisce il tipo di patrimonialità dell'estesa amministrativa secondo le categorie stabilite dal Codice della Strada | | | | |
| | ***Dominio (Proprietario)*** | | | NC1 | NC5 |
| | 01 | **stato** | | P | P |
| | 02 | **regione** | | P | P |
| | 03 | **provincia** | | P | P |
| | 04 | **comune** | | P | P |
| | 05 | **privato** | | P | P |
| | | | | | |
| 03030102 | ES_AMM_CA | **classifica amministrativa** | **Enum** | P | P |
| | definisce la classifica amministrativa secondo le categorie stabilite dal Codice della Strada | | | | |
| | ***Dominio (Classifica amministrativa)*** | | | NC1 | NC5 |
| | 01 | **ss** | Strada Statale | P | P |
| | 02 | **sr** | Strada Regionale | P | P |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 03 | sp | Strada Provinciale | P | P |
| | 04 | sc | Strada Comunale | P | P |
| | 05 | sm | Strada Militare | P | P |
| | 06 | pr | Strada Privata | P | P |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 03030103 | ES_AMM_CU | codice utente | String(50) | P | P |
| | specifica il codice assegnato dall'Ente proprietario all'estesa | | | | |
| 03030104 | ES_AMM_EXT | estensione codice | String(50) | P | P |
| | specifica l'eventuale estensione del precedente codice che identifica rami successivi e/o varianti della stessa estesa (ad esempio SSxxBis, SPyyVar, etc.) | | | | |
| 03030105 | ES_AMM_NOM | nome [1..*] | Multilinguismo (DataType) | P | P |
| | definisce il nome dell'estesa.<br>Nel caso di strade comunali può avvenire che il nome dell'estesa coincida con il toponimo stradale | | | | |
| 03030107 | ES_AMM_CF | classifica tecnico-funzionale | Enum | P | P |
| | qualificazione della classifica funzionale sulla base della definizione di progetto della specifica arteria | | | | |
| | ***Dominio (Classifica tecnico-funzionale)*** | | | NC1 | NC5 |
| | 01 | autostrada | | P | P |
| | 02 | strada extraurbana principale | | P | P |
| | 03 | strada extraurbana secondaria | | P | P |
| | 04 | strada urbana di scorrimento | | P | P |
| | 05 | strada urbana di quartiere | | P | P |
| | 06 | strada locale | | P | P |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ***Componenti spaziali della classe*** | | | | | | NC1 | NC5 |
| 030301101 | ES_AMM_TRA | Tracciato_analitico | GU_CXCurve3D - Complex Curve 3D | | | P | P |
| è costruita dall'aggregazione degli Elementi stradali corrispondenti al percorso di una data Estesa. Il tracciato di un'Estesa è una partizione della classe Grafo stradale di livello 1 | | | | | | | |
| 030301102 | ES_AMM_PER | Pertinenza | GU_CXSurfaceB3D - Complex Surface Boundary 3D | | | P | P |
| corrisponde all'insieme ordinato delle aree stradali che costituiscono l'area di pertinenza di una data Estesa | | | | | | | |
| 03030106 | ES_AMM_EG | Ente_gestore | String(50) | aSottoaree su | Pertinenza | | |
| | | specifica per ogni porzione dell'estesa il codice dell'Ente gestore che ha in carico una data porzione dell'estesa stessa. Il codice dell'Ente gestore è assegnato a livello di Archivio Nazionale delle Strade | | | | | |
| 030301103 | ES_AMM_TS | Tracciato_sintesi | GU_CXCurve2D - Complex Curve 2D | | | | |
| è costruita dall'aggregazione dei Tratti stradali corrispondenti al percorso di una data Estesa, senza il vincolo di connessione. Il tracciato di un'Estesa è una partizione della classe Grafo stradale di livello 2 | | | | | | | |

***Vincoli***

**Pertinenza di estesa amministrativa appartiene ad area stradale**

L'area di pertinenza di un'estesa amministrativa appartiene all'area stradale; le pertinenze delle estese si sovrappongono al più sul contorno, o nei casi di sovrapposizione per proiezione planare tra aree stradali sovra-sottopassanti

**ES_AMM**.Pertinenza.*superficie* compostoDa **AR_STR**.Estensione.*superficie*

**Disgiunzione o al più adiacenza tra tracciati analitici di estese**

Non deve esistere sovrapposizione, ma al più adiacenza tra il tracciato analitico delle estese amministrative

**ES_AMM**.Tracciato_analitico **( DJ| TC)** perOgni **ES_AMM**.Tracciato_analitico

**Composizione tracciato con elementi stradali**

Il tracciato analitico di ogni estesa amministrativa coincide con un insieme di tracciati di elementi stradali

**ES_AMM**.Tracciato_analitico compostoDa **EL_STR**.Tracciato

**Boundary tracciato analitico corrisponde a giunzioni stradali**

Il boundary del tracciato analitico di ogni estesa amministrativa corrisponde alla posizione di giunzioni stradali

**ES_AMM**.Tracciato_analitico.*BND* **( IN)** unione **GZ_STR**.Posizione

**Relazioni possibili tra i tracciati di sintesi delle estese**

I tracciati delle estese ammnistrative possono essere adiacenti o al più intersecarsi, ma non avere porzioni sovrapposte

**ES_AMM**.Tracciato_sintesi **( CR| DJ| TC)** perOgni **ES_AMM**.Tracciato_sintesi

**Tracciato di sintesi costituito da tratti stradali**

Il tracciato di sintesi dell'estesa amministrativa è costituito da tratti stradali

**ES_AMM**.Tracciato_sintesi compostoDa **TR_STR**.Tracciato

**Boundary tracciato sintesi corrisponde a intersezioni stradali**

il boundary del tracciato si sintesi delle estese amministrative corrisponde ad intersezioni stradali

**ES_AMM**.Tracciato_sintesi.*BND* **( IN)** unione **IZ_STR**.Posizione

## *STRATO:* 04 **Idrografia**

### *Descrizione*

Lo strato "Idrografia" raccoglie i temi inerenti la descrizione dei corpi idrici, della costa e delle acque marine.

I contenuti di questo strato sono ripartiti nei seguenti temi:

- Acque interne e di transizione
- Acque marine
- Ghiacciai e nevai perenni
- Reticolo idrografico

Viene stabilita una stretta consistenza tra le classi del tema Acque interne e di transizione e quelle del tema Reticolo idrografico, come illustrato nella figura seguente.

Vedi: Correlazione tra Acque interne e di transizione e reticolo idrografico

Nell'ambito di quest'ultimo infatti sono definite le classi che forniscono una rappresentazione simbolica dei corsi d'acqua in modo da realizzare una struttura vettoriale più adatta ad elaborazioni spaziali; tale struttura è stata integrata con tipi di informazioni non direttamente rilevabili sul territorio quali lo sviluppo di tracciati sotterranei o l'integrazione della rappresentazione simbolica di infrastrutture per il trasporto delle acque (le condotte), allo scopo di dare un contesto di riferimento per la correlazione di informazioni che nel loro complesso danno ragione del ciclo complessivo delle acque.

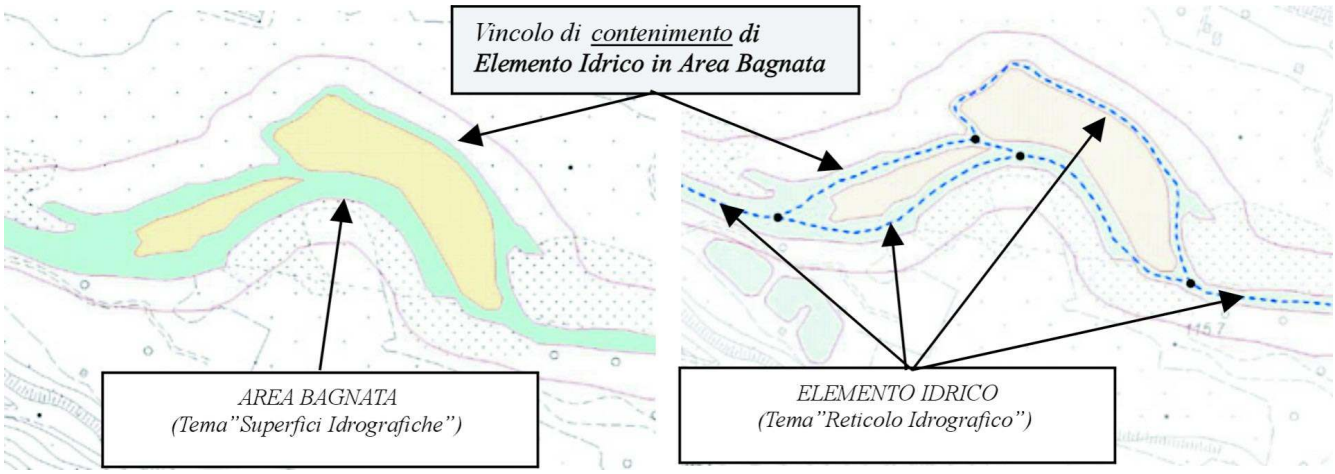
Gli edifici funzionalmente adibiti al servizio di attività portuali o relativi a impianti inerenti le acque, nonchè le opere di regimazione delle acqua, di tutela delle sponde e a servizio del trasporto su acqua rientrano, opportunamente qualificati, nello strato "Immobili" ; in taluni casi vengono specificati vincoli di consistenza tra gli attributi spaziali di classi dello strato Idrografia e dello strato Immobili come esemplificato nella figura successiva

Vedi: Consistenza tra la sponda di un invaso ed il contorno di una diga

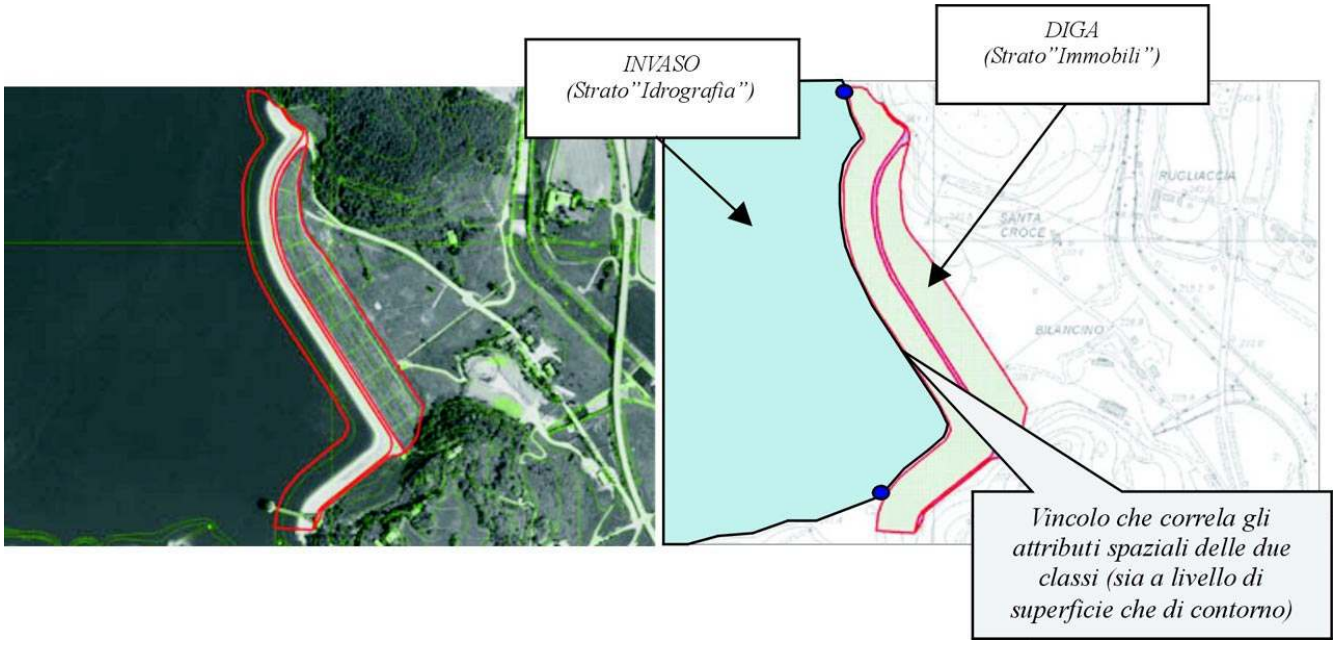
Parte della terminologia adottata (sia per questo strato che per i temi dello strato Immobili relativi ad edifici e opere inerenti l'Idrografia) è stata desunta dallo standard di cartografia nautica "IHO - S57: Transfer Standards for Digital Hydrographic Data"; trattandosi tuttavia di uno standard di cartografia numerica esso non è stato utilizzato come riferimento per la strutturazione delle classi.

### *Figure*

- F1 - correlazione tra acque interne e di transizione e reticolo idrografico




- F2 - consistenza tra la sponda di un invaso ed il contorno di una diga




***TEMA:** Acque interne e di transizione* **0401**

***Descrizione***

Con il tema "ACQUE INTERNE E DI TRANSIZIONE" si fa riferimento alla classificazione e strutturazione della superficie occupata da acque interne o di transizione.

Si distinguono le acque correnti e le acque ferme; le acque correnti possono essere di corsi d'acqua naturali (fiumi o torrenti) o artificiali (canali), e sono rappresentate dalla classe "Area Bagnata", mentre le acque ferme, che vengono rappresentate con la classe "Specchio d'acqua", possono essere di laghi, stagni o paludi, etc. Vi sono, inoltre, gli invasi artificiali, rappresentati dalla classe "Invasi", ovvero i bacini artificiali ottenuti da sbarramenti con dighe o da altre attività produttive (cave, saline).
Infine rientrano in questo insieme:
- le sorgenti, le risorgive e i fontanili, rappresentati dalla classe "Emergenze naturali dell'acqua"; sia le sorgenti che le risorgive ed i fontanili possono essere rappresentati sul territorio da poligoni collassabili in punti.
- le cascate

Le superfici idrografiche sono caratterizzate sia dal proprio contorno, che, a tratti, può essere naturale, artificiale o fittizio, che dalla "linea di costa" tridimensionale, la cui proiezione planare deve essere contenuta nel contorno della superficie.
Non è qui prevista la definizione di altre classi che rappresentino varie superfici di pertinenza fluviale, quali l'alveo inciso, le fasce delle regioni fluviali, le aree esondabili, etc.

Vedi: Rapporto tra Alveo e Area Bagnata

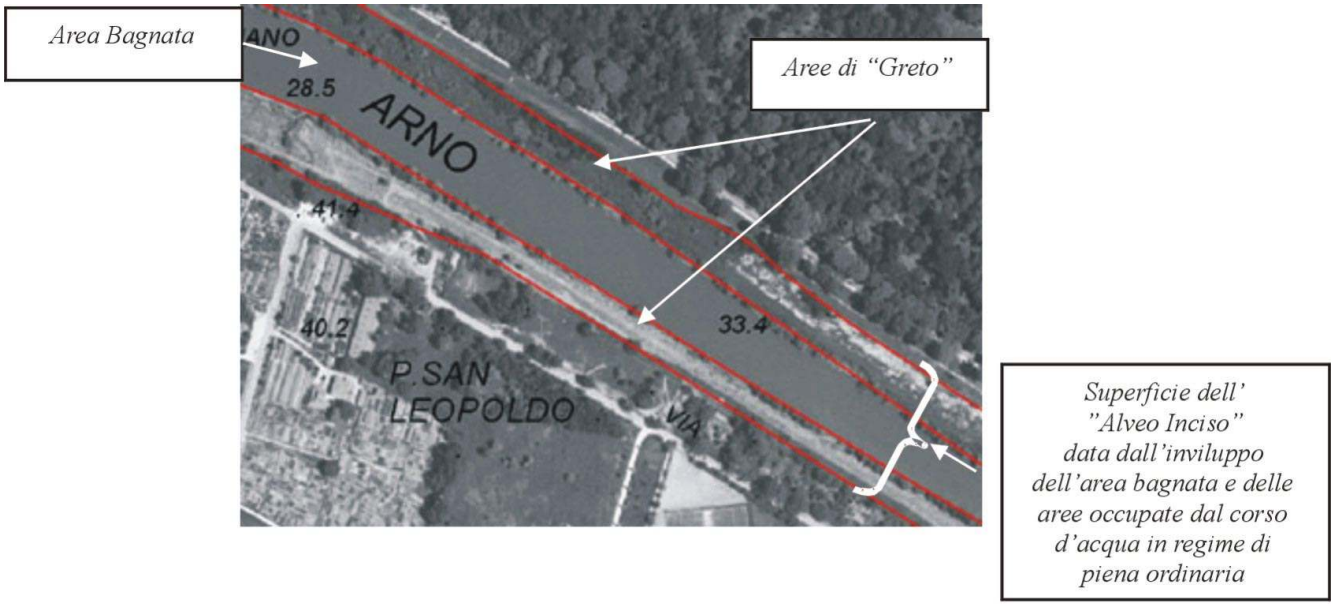
È grande la difficoltà infatti, in sede di stereorestituzione, ad individuare in maniera univoca il limite di tali superfici; la presenza di vegetazione ripariale piuttosto che l'assenza di particolari forme naturali del terreno o l'assenza di opere di difesa di sponda (per i tratti non arginati) richiederebbe operazioni di ricognizione o di lettura disciplinarmente competente del territorio, sulla scorta anche di informazioni storiche o di informazioni specifiche (le sezioni di rilievo per i tratti di corsi d'acqua idraulicamente controllati) che rendono onerosa l'organizzazione di questo tipo di dati. Si è perciò scelto, in questa versione delle specifiche, di limitare l'acquisizione alla sola area bagnata, pur nella consapevolezza della sua scarsa significatività, fortemente legata ad una situazione contingente e quindi adatta a definire una situazione del territorio poco stabile nel tempo.

Vedi: Presenza di vegetazione che nasconde i limiti dell'alveo

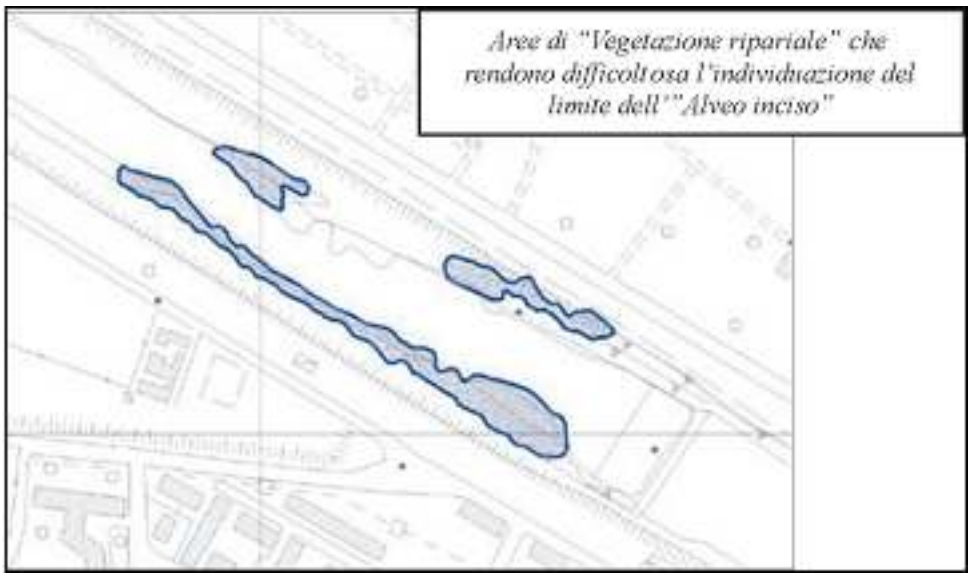
Le "Acque interne e di transizione" possono infine essere caratterizzate dalla linea di sponda, acquisita come linea 3D, che nel caso di acque ferme corrisponderà ad un'isolinea, tale linea sia nel caso di acque ferme che nel caso di acque correnti deriverà in genere dalle breakline acquisite per la costruzione del Modello Digitale del Terreno. La doppia linea di sponda che limita un'area bagnata dovrà mantenere consistenza tra le rispettive quote in modo che, scelto un punto su una sponda, il punto simmetricamente corrispondente sulla sponda opposta abbia la medesima quota.
Possono essere individuate relazioni spaziali di adiacenza o tra occorrenze di “Area Bagnata” (l’area bagnata di un recettore è adiacente a quella dei suoi tributari) o tra occorrenze di “Area bagnata” e occorrenze di “Specchio d’acqua” o “Invaso” (con corrispondente vincolo di consistenza tra i contorni delle due superfici); infine, i tratti fittizi che chiudono l’area bagnata in corrispondenza della foce dei corsi d’acqua nel mare devono essere consistenti con la “Linea di costa marina cartografica” (da cui il vincolo di corrispondenza dei tratti fittizi della “Linea di costa marina cartografica” con contorni fittizi di Superfici idrografiche)

***Figure***

- F1 - rapporto tra alveo e area bagnata




- F2 - presenza di vegetazione che nasconde i limiti dell'alveo




***CLASSE:*** **Area bagnata di corso d'acqua** **(AB_CDA - 040101)**

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Popolamento della classe*** | P | P |

***Definizione***

Descrive l'area, parte di un alveo inciso di corso d'acqua, con presenza di acqua, rilevata al momento della fotorestituzione.
La superficie di isole permanenti deve essere esclusa dalla superficie dell'area bagnata che le contiene.

Vedi: Ripartizione delle Aree Bagnate in funzione del corso d'acqua e relativa chiusura con tratti fittizi
Vedi: Esempio di Area Bagnata

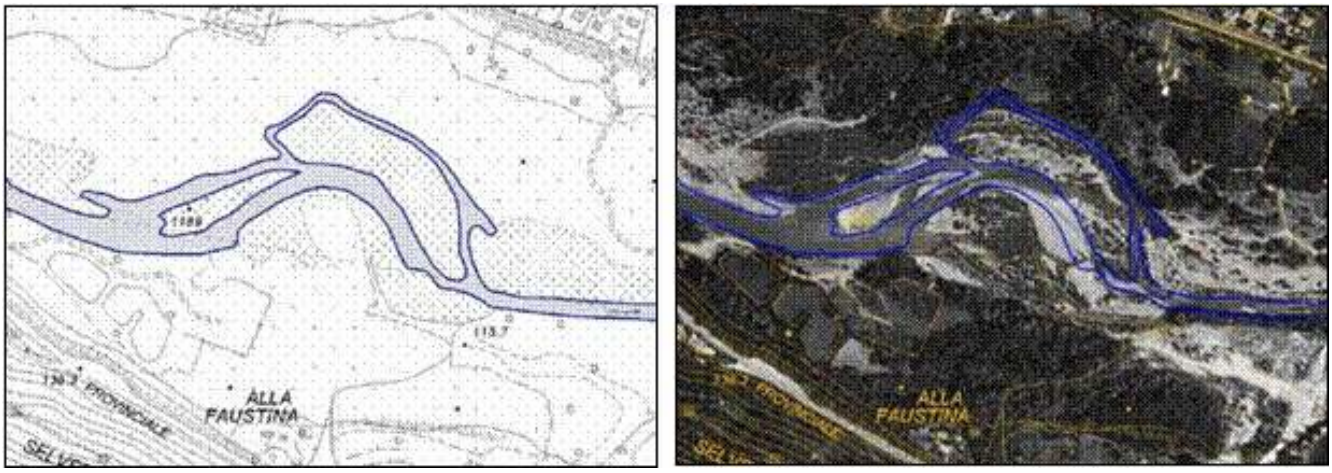
L'"Area Bagnata" deve presentare caratteristiche di continuità anche in presenza di manufatti che la sovrappassino, e deve essere chiusa da un tratto fittizio in corrispondenza:
- della confluenza di un corso d'acqua:
  - in un altro corso d'acqua
  - in uno specchio d'acqua

- in un invaso artificiale
- dell'intersezione con la linea di costa marina

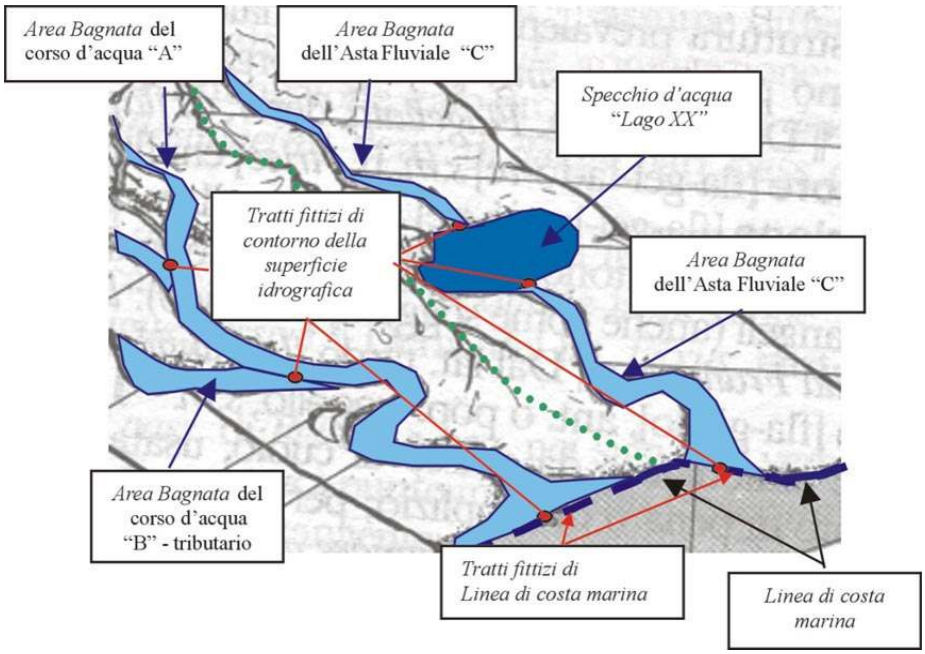
Vedi: Esempio di area bagnata di corsi d'acqua confluenti

### *Figure*

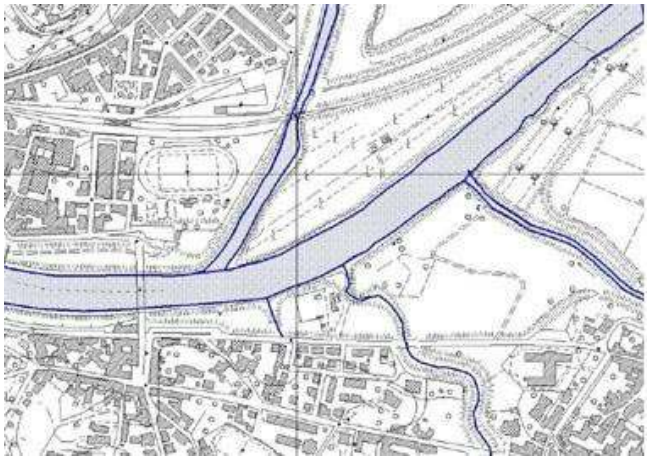
- F2 - esempio di area bagnata

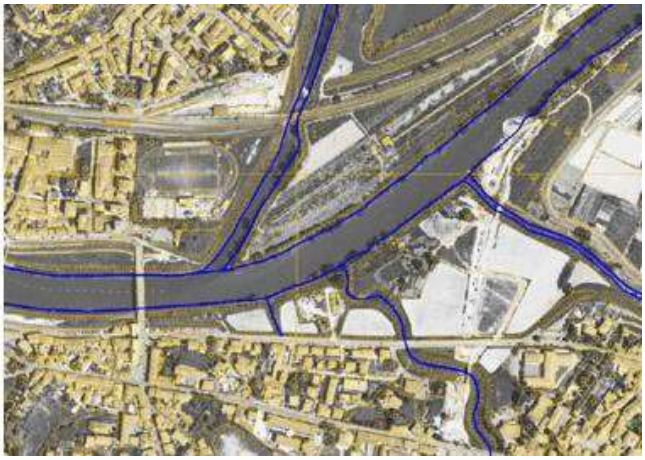



- F1 - ripartizione delle aree bagnate in funzione del corso d'acqua e relativa chiusura con tratti fittizi




- F3 - esempio di area bagnata di corsi d'acqua confluenti





| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ***Componenti spaziali della classe*** | | | | | | **NC1** | **NC5** |
| | **040101101** | **AB_CDA_SUP** | **Estensione** | **GU_CPSurfaceB3D - Composite Surface Boundary 3D** | | | **PCL** | **PCL** |
| | rappresenta la superficie coperta di acqua al momento del rilievo; deve essere acquisita con continuità anche in presenza di manufatti o opere d'arte che la sovrappassino. E' dotata di frontiera interna relativa al contorno delle isole permanenti o temporanee | | | | | | | |
| | *Attributi di questa componente spaziale* | | | | | | **NC1** | **NC5** |
| | **04010103** | **AB_CDA_SPO** | **Tipo_sponda** | **Enum** | aTratti sul contorno 3D su | Estensione | **P** | **P** |
| | | | specifica a tratti la natura della sponda dell'area bagnata, se cioè naturale, artificiale o fittizia | | | | | |
| | | ***Dominio (Tipo_sponda)*** | | | | | **NC1** | **NC5** |
| | | **01** | **naturale** | corrisponde a tratti di costa naturale, ovvero non controllati da opere specifiche | | | **P** | **P** |
| | | **02** | **artificiale** | corrisponde ai tratti di costa protetti da opere di difesa a sviluppo longitudinale, quali argini, | | | **P** | **P** |
| | | **03** | **fittizia** | si tratta di limiti fittizi introdotti per "chiudere" l'area bagnata ad esempio i corrispondenza di situazioni di confluenza in altro corso d'acqua o in uno specchio d'acqua o invaso artificiale o nell'incidenza con il limite di costa marina | | | **P** | **P** |
| | **04010101** | **AB_CDA_SED** | **Sede** | **Enum** | aSottoaree su | Estensione | **P** | **P** |
| | | | contraddistingue le sottoaree la cui sede è pensile o sotterranea | | | | | |
| | | ***Dominio (Sede)*** | | | | | **NC1** | **NC5** |
| | | **01** | **in sede normale** | | | | **P** | **P** |
| | | **02** | **in sede pensile** | la sottoarea così qualificata sovrappassa o un'altra occorrenza di area bagnata o altri tipi di superfici (aree stradali, etc.)<br>NOTE: generalmente esisterà un oggetto della classe "Condutture" adibito al trasporto dell'acqua | | | **P** | **P** |
| | | **03** | **in sede sotterranea** | la sede del corso d'acqua è sotterranea; in questo caso la fonte informativa non è aerofotogrammetrica. Si tratta in genere di tratti del corso d'acqua non visibili perché tombinati o sottostanti edifici<br>NOTE: la situazione dell'area bagnata sotterranea è prevista nella legenda della Commissione | | | **P** | **P** |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Geodetica | | | | |
| | | | | | | | | |
| | 04010102 | AB_CDA_LIV | **Livello** | Enum | aSottoaree su | Estensione | P | P |
| | | | qualifica le sottoaree in posizione sottostante altre occorrenze di "Area bagnata" | | | | | |
| | | ***Dominio (Livello)*** | | | | | **NC1** | **NC5** |
| | | 01 | **non in sottopasso** | la sottoarea qualificata non è sottopassante | | | P | P |
| | | 02 | **in sottopasso** | la sottoarea così qualificata sottopassa un'altra occorrenza di area bagnata<br>NOTE: In corrispondenza deve esistere un'occorrenza di area bagnata con la corrispondente sottoarea caratterizzata dal fatto di avere una sede pensile | | | P | P |

## *CLASSE:* Specchio d'acqua (SP_ACQ - 040102)

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Popolamento della classe*** | **P** | **P** |

### *Definizione*

Si tratta della rappresentazione della superfici coperte da “acque ferme” .
In particolare in questa classe vengono compresi i seguenti tipi di acque ferme:
- Lago
- Stagno
- Palude/ acquitrino
- Laguna

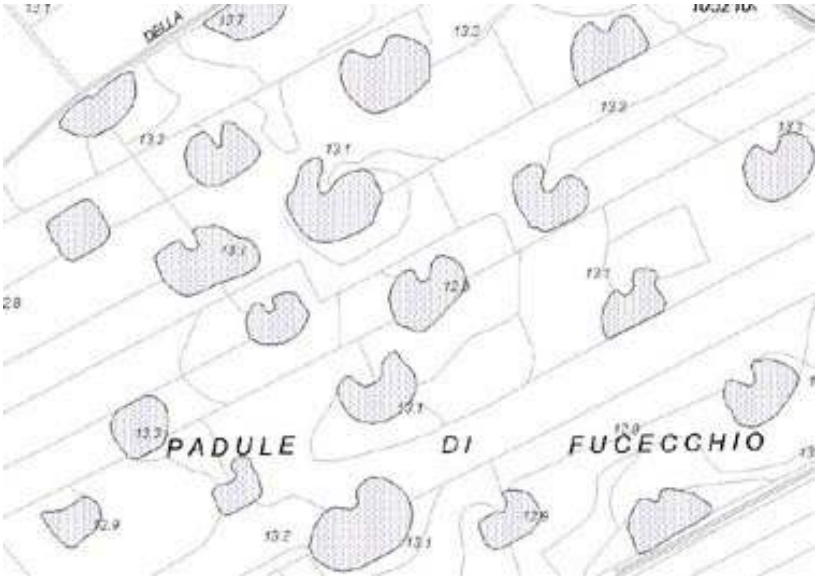
Vedi: Esempio di "stagno"

Lo specchio d’acqua è delimitato dal limite di riva che può essere naturale, artificiale o fittizio. La superficie di isole permanenti deve essere esclusa dalla superficie dello specchio d’acqua che le contiene.
Uno specchio d’acqua può essere connesso al reticolo idrografico in presenza di corsi d’acqua immissari e/o emissari, oppure no.

Nel caso di laghi (in particolare i grandi laghi) lo specchio d'acqua è caratterizzato anche dalla isolinea altimetrica corrispondente alla "quota amministrativa s.l.m." assegnata al lago stesso.

### *Figure*

- Esempio di "stagno"




### *Attributi*

| | *Attributi della classe* | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **04010201** | **SP_ACQ_TY** | **tipo** | **Enum** | **P** | **P** |
| | | distingue le acque ferme in laghi, stagni, paludi, lagune. | | | | |
| | | ***Dominio (Tipo)*** | | | NC1 | NC5 |
| | | **01** | **lago** | qualifica la depressione del suolo occupata da acqua per lo più dolce, non in diretta comunicazione con il mare | **P** | **P** |
| | | **02** | **stagno** | specchio d'acqua stagnante, poco profondo e poco esteso | **P** | **P** |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 03 | palude | zona pianeggiante in cui si raccolgono acque stagnanti e poco profonde e coperto di particolare vegetazione subacquea o emergente | P | P |
| | 04 | laguna | tratto di mare basso parzialmente chiuso da una lingua di terra o dal delta di un fiume NOTE: è tipicamente "acqua di transizione" | P | P |
| | 05 | valle | specchio d'acqua arginato, non naturalmente connesso con una laguna, all'interno del quale i livelli idrici sono gestiti dall'uomo; spesso è adibito ad allevamento ittico | P | P |
| | 06 | sacca | area lagunare con un'ampia apertura verso il mare | P | P |
| | 95 | altro | Valore assunto dall'istanza ma non previsto dalla specifica. | P | P |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 04010202 | SP_ACQ_UID | codice identificativo utente | String(50) | | |
| | identifica lo specchio d'acqua con un "codice utente" | | | | |
| 04010203 | SP_ACQ_NOM | nome [1..*] | Multilinguismo (DataType) | P | P |
| | specifica il nome principale dello specchio d'acqua | | | | |
| 04010204 | SP_ACQ_QA | quota amministrativa | Real | | |
| | specifica la quota amministrativa assegnata allo specchio d'acqua | | | | |
| 04010206 | SP_ACQ_ACQ | tipo di acqua | Enum | | |
| | caratterizza gli specchi d'acqua come acque interne o acque di transizione se, per la loro vicinanza al mare, presentano elevato grado di salinità, quali, ad esempio, quelle delle lagune o dei laghi costieri | | | | |
| | *Dominio (Tipo di acqua)* | | | NC1 | NC5 |
| | 01 | acque interne | | | |
| | 02 | acque di transizione | | | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Componenti spaziali della classe* | | | | | | NC1 | NC5 |
| 040102101 | SP_ACQ_SUP | Estensione | GU_CXSurfaceB3D - Complex Surface Boundary 3D | | | P | P |
| rappresenta una superfici o più superfici vicine coperte da acqua identificate come un unico oggetto. Vengono rilevati tutti gli specchi d'acqua di superficie superiore al valore di soglia previsto per la scala | | | | | | | |
| *Attributi di questa componente spaziale* | | | | | | NC1 | NC5 |
| 04010205 | SP_ACQ_SPO | Tipo_sponda | Enum | aTratti sul contorno 3D su | Estensione | P | P |
| | | specifica a tratti la natura della sponda dello specchio d'acqua, se cioè naturale, artificiale o fittizia | | | | | |
| | *Dominio (Tipo_sponda)* | | | | | NC1 | NC5 |
| | 01 | naturale | | | | P | P |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | **02** | **artificiale** | sono i tratti protetti da opere artificiali di difesa, o portuali | **P** | **P** |
| | **03** | **fittizia** | sono i tratti di sponda adiacenti ad aree bagnate di corsi d'acqua immissari o emissari | **P** | **P** |

***CLASSE:*** **Invaso artificiale** **(INVASO - 040103)**

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Popolamento della classe*** | **P** | **P** |

***Definizione***

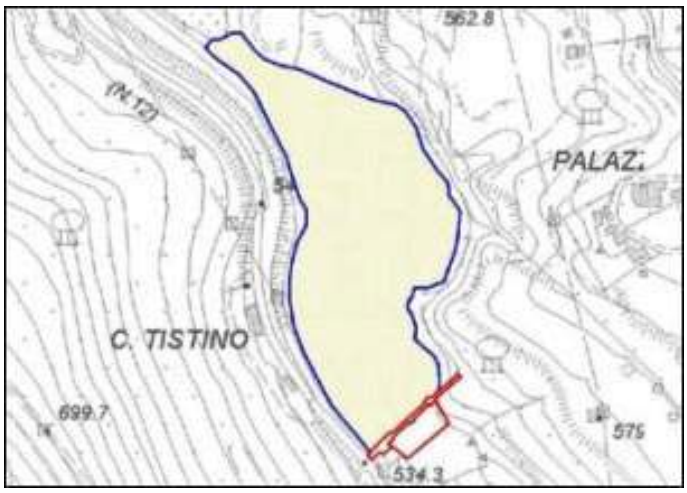
Corrisponde alla superficie di bacini artificiali ottenuti da sbarramenti con dighe o generati da attività produttive (attività estrattive, saline, etc.)

Vedi: Esempio di invaso con diga

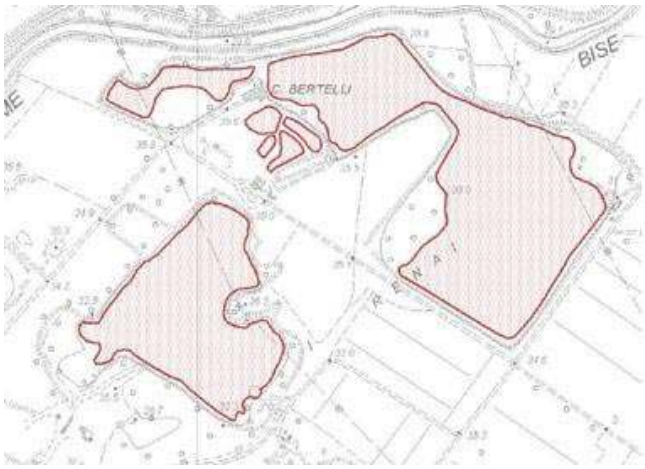
Vedi: Esempio di cava in falda

***Figure***

- F1 - esempio di invaso con diga




- F2 - esempio di cava in falda







***Attributi***

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Attributi della classe*** | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 04010301 | INVASO_UID | codice identificativo utente | String(50) | | |
| | | identifica l'invaso con un "codice utente" | | | | |
| | 04010302 | INVASO_NOM | nome [1..*] | Multilinguismo (DataType) | P | P |
| | | specifica l'eventuale toponimo dell'invaso | | | | |
| | 04010303 | INVASO_TY | tipo | Enum | P | P |
| | | specifica la funzione dell'invaso<br>NOTE: vasche, piscine, abbeveratoi sono classificati tra i manufatti e non rientrano in questa classe | | | | |
| | | *Dominio (Tipo)* | | | NC1 | NC5 |
| | | 01 | lago artificiale | lago creato artificialmente con sbarramenti (dighe) allo scopo di accumulare acque<br>NOTE: questa categoria può essere estesa comprendendo anche la specifica di invasi la cu funzione è l'approvvigionamento di acqua per irrigazione o altro | P | P |
| | | 0101 | per produzione di energia elettrica | la funzione del bacino è di alimentare impianti di energia elettrica | | |
| | | 0102 | per alimentazione di impianti irrigui | l'accumulo di acque è finalizzato all'alimentazione di impianti irrigui | | |
| | | 0103 | per approvvigionamento di acqua | l'accumulo di acque è finalizzato all'approvvigionamento di acquedotti | | |
| | | 02 | cava in falda | specchio d'acqua prodotto da attività estrattive in falda | | |
| | | 03 | salina | impianto per l'estrazione del sale dalle acque del mare, costituito da una serie di bacini in cui l'acqua, evaporando, deposita le sostanze in essa disciolte | P | P |
| | | 04 | vasca di laminazione | | | |
| | | 95 | altro | Valore assunto dall'istanza ma non previsto dalla specifica. | P | P |
| | | | | | | |
| | 04010304 | INVASO_QA | quota massima regolazione | Real | | |
| | | specifica la quota al pelo d'acqua dell'invaso artificiale | | | | |
| | 04010306 | INVASO_ACQ | tipo di acqua | Enum | | |
| | | distingue gli invasi che, per la loro vicinanza al mare, costituiscono corpi d'acqua di transizione da quelli interni | | | | |
| | | *Dominio (Tipo di acqua)* | | | NC1 | NC5 |
| | | 01 | acque interne | | | |
| | | 02 | acque di transizione | | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | *Componenti spaziali della classe* | | | | NC1 | NC5 |
| | 040103101 | INVASO_SUP | Estensione | GU_CXSurfaceB3D - Complex Surface Boundary 3D | P | P |
| | rappresenta una superfici o più superfici vicine coperte da acqua identificate come un unico oggetto. Vengono rilevati tutti gli invasi di | | | | | |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| superficie superiore al valore di soglia previsto per la scala | | | | | | | | |
| *Attributi di questa componente spaziale* | | | | | | | **NC1** | **NC5** |
| | **04010305** | **INVASO_SPO** | **Tipo_sponda** | **Enum** | aTratti sul contorno 3D su | Estensione | **P** | **P** |
| | | | specifica a tratti la natura della sponda dell'invaso artificiale, se cioè naturale, artificiale o fittizia | | | | | |
| | | ***Dominio (Tipo_sponda)*** | | | | | **NC1** | **NC5** |
| | | **01** | **naturale** | | | | **P** | **P** |
| | | **02** | **artificiale** | sono i tratti protetti da opere artificiali di difesa o di regimazione delle acque (argini, dighe, etc.) | | | **P** | **P** |
| | | **03** | **fittizia** | sono i tratti di sponda adiacenti ad aree bagnate di corsi d'acqua immissari o emissari | | | **P** | **P** |

***CLASSE:*** **Affioramento naturale dell'acqua** **(AF_ACQ - 040104)**

***Classe con istanze monoscala***

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Popolamento della classe*** | P | P |

***Definizione***
Comprende le sorgenti, le risorgive ed i fontanili

***Attributi***

| | ***Attributi della classe*** | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|
| 04010401 | AF_ACQ_TY | **tipo** | **Enum** | P | P |
| | indica la natura dell'emergenza, se si tratta cioè di sorgente, risorgiva, fontanile o di una manifestazione sorgentizia diffusa | | | | |
| | ***Dominio (Tipo)*** | | | NC1 | NC5 |
| | 01 | **sorgente** | zona in cui l'acqua sgorga | P | P |
| | 02 | **risorgiva** | sorgente d'acqua che ritorna alla superficie in pianura dopo un percorso sotterraneo | P | P |
| | 03 | **fontanile** | sorgente dovuta all'affioramento naturale o artificiale di una falda freatica | P | P |
| | 95 | **altro** | Valore assunto dall'istanza ma non previsto dalla specifica. | P | P |
| 04010402 | AF_ACQ_CAP | **captato** | **Boolean** | P | P |
| | specifica se la fonte è captata o meno | | | | |
| 04010403 | AF_ACQ_NOM | **nome [1..*]** | **Multilinguismo (DataType)** | | |
| | specifica l'eventuale toponimo con cui l'emergenza è conosciuta | | | | |
| 04010404 | AF_ACQ_TER | **sorgente termale** | **Boolean** | P | P |
| | specifica se la sorgente è termale o no | | | | |

| | ***Componenti spaziali della classe*** | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|
| 040104101 | EM_ACQ_POS | **Posizione** | GU_Point3D - Point 3D | P | P |
| | costituisce il punto quotato rappresentativo dell'emergenza.<br>NOTE: In un contesto solo bidimensionale il tipo spaziale di questo attributo è P2D e corrisponde alla sua proiezione planare. | | | | |

***Vincoli***

**Disgiunzione tra emergenze naturali di acqua**

Non deve esistere sovrapposizione tra emergenze naturali di acqua

**AF_ACQ**.Posizione **( DJ)** perOgni **AF_ACQ**.Posizione

***CLASSE:*** **Cascata** **(CASCATA - 040105)**

***Classe con istanze monoscala***

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Popolamento della classe*** | **P** | **P** |

***Definizione***
Rappresenta la superficie bagnata interessata da una brusca caduta d'acqua corrente causata da un forte dislivello del suolo.

***Attributi***

| ***Attributi della classe*** | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|
| **04010501** | **CASCATA_NM** | **nome [1..*]** | **Multilinguismo (DataType)** | | |
| **04010502** | **CASCATA_DS** | **dislivello** | **Real** | | |

| ***Componenti spaziali della classe*** | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|
| **040105101** | **CASCATA_SU** | **Estensione** | **GU_CXSurfaceB3D - Complex Surface Boundary 3D** | **PCL** | **PCL** |

***CLASSE:*** **Drenaggi superficiali** **(DRE_SUP - 040106)**

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Popolamento della classe*** | | |

***Definizione***

Sono definite in questa classe le entità che costituiscono drenaggi superficiali che, per la loro dimensione ridotta, non partecipano al Reticolo Idrografico. Alcuni elementi rappresentativi della Classe in oggetto, ove ritenuto opportuno, possono partecipare alla definizione del Reticolo Idrografico.

***Attributi***

| ***Attributi della classe*** | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|
| **04010601** | **DRE_SUP_TY** | **tipo** | **Enum** | | |
| | definisce la tipologia di estensione della porzione di territorio considerata | | | | |
| | ***Dominio (Tipo)*** | | | NC1 | NC5 |
| | **01** | **fosso** | solco naturale od artificiale generalmente utilizzato per lo scolo delle acque | | |
| | **02** | **scolina** | corso d'acqua artificiale, caratteristico di zone esclusivamente pianeggianti, la cui larghezza è stimata essere inferiore ad 1m, ottenuto scavando il terreno, le cui sponde sono allo stato naturale. Destinato sia a raccogliere le acque in eccesso dei campi agricoli che a ripartire quelle necessarie ad irrigare le colture | | |
| | **03** | **cunetta** | | | |
| | **95** | **altro** | Valore assunto dall'istanza ma non previsto dalla specifica. | | |

| ***Componenti spaziali della classe*** | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|
| **040106101** | **DRE_SUP_LN** | **Andamento** | **GU_CPCurve3D - Composite Curve 3D** | | |

## *TEMA:* *Acque marine* *0402*

### *Descrizione*

Il tema "Acque Marine" comprende le classi di oggetti che definiscono la linea di costa e le superfici di acqua marina la cui acquisizione è funzionale a garantire la completezza della descrizione del territorio rilevato. Quest'ultima corrisponde alla classe "Area di mare" ed è un'area geografica delimitata e generalmente dotata di nome (ad es. Baia dei Poeti, Golfo delle Sirene, etc.); può intercludere ad esempio spazi di terraferma (isole), forme naturali del terreno quali rocce/scogli o aree sabbiose/dune, o opere di difesa delle coste quali barriere frangiflutti, etc.

In questa versione delle specifiche viene data, inoltre, una definizione solo planare (linea bidimensionale).
Risulta difficoltoso definire criteri appropriati di individuazione di una linea che rappresenti di fatto la porzione di territorio interessata dalla transizione fra acqua e terraferma e soggetta alle maree, nonché una analoga linea significativa di alta marea ed una di bassa marea; in attesa perciò dei necessari approfondimenti inerenti questa tematica, vengono definite due classi che consentono una rappresentazione tendenzialmente simbolica.

Vedi: Porzione di costa in parte naturale ed in parte artificiale

Come in altri temi dello strato "Idrografia", il significato delle classi introdotte viene al momento svincolato rispetto alla consistenza con gli ambiti amministrativi, in particolare con i confini comunali o con altri ambiti quali le acque (territoriali ed interne) definite sulla base di convenzioni internazionali dal Ministero della Marina Militare.

Note: Devono viceversa essere approfonditi gli aspetti di raccordo con le carte nautiche, limitati attualmente all'uso di classificazioni di alcuni oggetti in modo compatibile con quanto definito nello standard IHO - S57

### *Figure*

- Porzione di costa in parte naturale ed in parte artificiale




## *CLASSE:* **Linea di costa marina cartografica** **(CS_MAR - 040201)**

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Popolamento della classe*** | **P** | **P** |

### *Definizione*

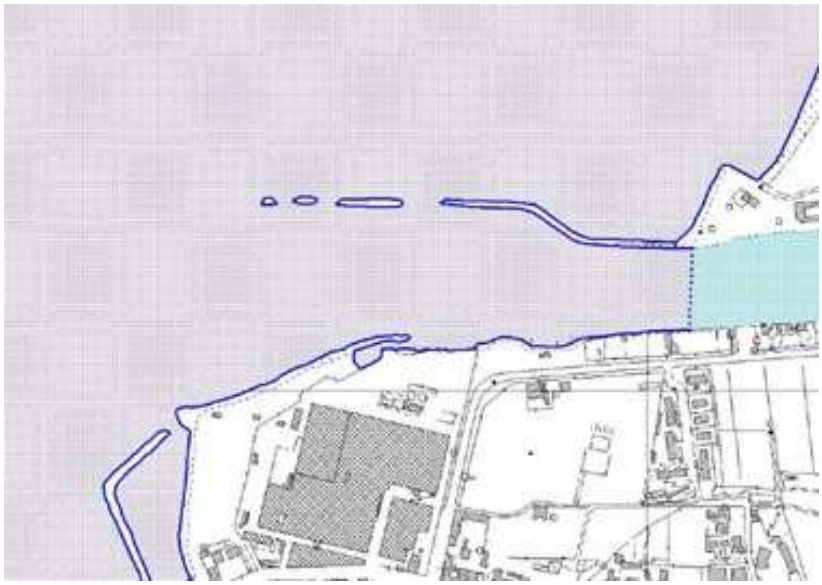
E' la linea "ideale" dove terraferma e mare si incontrano.
Può essere naturale, artificiale (in presenza cioè di manufatti sia di difesa che di servizio) o fittizia (in corrispondenza di foci di corsi d'acqua, di adiacenza con particolari specchi d'acqua quali lagune o laghi costieri) ed è generalmente caratterizzata da un nome.

Vedi: Esempio di porzione di costa marina

Nel caso di costa artificiale dovranno essere definiti manufatti di tipo areale o lineare adiacenti alla linea di costa.
La linea di costa può delimitare parzialmente anche aree di giurisdizione dell'Autorità portuale (Ambito amministrativo) e/o aree portuali (Area di Pertinenza) corrispondenti ad installazioni di servizi od attività commerciali di pubblico interesse.
E' generalmente determinata per via fotogrammetrica ed è riferita al l.m.m.; si tratta pertanto di una linea convenzionale.

### *Figure*

- Esempio di porzione di costa marina



| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ***Componenti spaziali della classe*** | | | | | | **NC1** | **NC5** |
| | **040201101** | **CS_MAR_LIN** | **Andamento** | **GU_CPCurve3D - Composite Curve 3D** | | | **P** | **P** |
| | la linea deve essere acquisita con continuità, anche in presenza di manufatti con cui in genere dovrà mantenere la consistenza topologica (la linea di costa coinciderà con parte del manufatto in caso di manufatti lineari, o parte del contorno in caso di manufatti areali). In concomitanza delle foci di corsi d'acqua la linea di costa deve essere raccordata tra gli estremi delle sponde del corso d'acqua | | | | | | | |
| | **04020102** | **CS_MAR_NOM** | **nome [1..*]** | **Multiling uismo** | | | **P** | **P** |
| | indica il toponimo della costa | | | | | | | |
| | *Attributi di questa componente spaziale* | | | | | | **NC1** | **NC5** |
| | **04020101** | **CS_MAR_TY** | **Tipo** | **Enum** | aTratti su | Andamento | **P** | **P** |
| | | ***Dominio (Tipo)*** | | | | | **NC1** | **NC5** |
| | | **01** | **naturale** | qualifica a tratti le parti di costa marina naturale | | | **P** | **P** |
| | | **0101** | **alta e scoscesa** | | | | | |
| | | **0102** | **bassa** | | | | | |
| | | **010201** | **ghiaiosa** | | | | | |
| | | **010202** | **rocciosa** | | | | | |
| | | **010203** | **sabbiosa** | | | | | |
| | | **02** | **artificiale** | qualifica a tratti le parti di costa marina attrezzate con manufatti di varia natura | | | **P** | **P** |
| | | **03** | **fittizia** | qualifica i tratti di adiacenza con superfici | | | **P** | **P** |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | idrografiche (in concomitanza di foci e lagune o laghi costieri) | | |

***Vincoli***

### Corrispondenza linea di costa marina con boundary area di mare

La linea di costa marina deve coincidere con parte di contorno dell'area di mare

**CS_MAR**.Andamento **( IN)** esiste **AR_MAR**.Estensione.*B3D*

## *CLASSE:* Area di mare (AR_MAR - 040202)

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Popolamento della classe*** | **P** | **P** |

### *Definizione*

Parte di mare geograficamente definita e caratterizzata eventualmente da un nome proprio.
Viene introdotta per completare la descrizione territorio anche per le porzioni coperte dalle acque marine e che includono o isole, o forme naturali quali rocce/scogli o opere portuali e di difesa delle coste che altrimenti resterebbero esterne a qualunque copertura del suolo.

| | | | | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ***Componenti spaziali della classe*** | | | | | | | **NC1** | **NC5** |
| **040202101** | **AR_MAR_SUP** | **Estensione** | **GU_CPSurfaceB3D - Composite Surface Boundary 3D** | | | | **P** | **P** |
| viene qualificata l'area di mare che si attesta sulla linea di costa marina ed include eventuali opere portuali e di difesa delle coste o forme naturali quali rocce/scogli | | | | | | | | |
| **04020202** | **AR_MAR_NOM** | **nome [1..*]** | **Multilinguismo** | | | | **P** | **P** |
| toponimo dell'area | | | | | | | | |
| **04020201** | **AR_MAR_TY** | **Tipo** | **Enum** | aSottoaree su | Estensione | | | |
| | | specifica la categoria di area di mare geograficamente delimitata<br>NOTE: tratto da S-57 | | | | | | |
| | ***Dominio (Tipo)*** | | | | | | **NC1** | **NC5** |
| | **01** | **baia** | | | | | | |
| | **02** | **golfo** | | | | | | |
| | **03** | **cala, insenatura** | | | | | | |
| | **95** | **altro** | Valore assunto dall'istanza ma non previsto dalla specifica. | | | | | |

***CLASSE:*** **Linea di alta marea** **(CS_AM - 040203)**

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Popolamento della classe*** | | |

***Definizione***

E' la linea di costa determinata dall'acqua marina durante le alte maree sizigiali. E' determinata come intersezione della terra con la locale superficie marina individuata dalla media delle alte maree sizigiali lungo un determinato periodo

| | ***Componenti spaziali della classe*** | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **040203101** | **CS_AM_LIN** | **Andamento** | **GU_CPCurve3D - Composite Curve 3D** | | |

***CLASSE:*** **Linea di bassa marea** **(CS_BM - 040204)**

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Popolamento della classe*** | | |

***Definizione***

E' la linea di costa determinata dall'acqua marina durante le basse maree sizigiali.
E' determinata come intersezione della terra con la locale superficie dell'acqua individuata dalla media delle basse maree sizigiali lungo un determinato periodo.
Coincide con la isobata zero e identifica l'origine del DATUM verticale (Livello Riferimento Scandagli L.R.S.) a cui i fondali sono riferiti.
Laddove l'escursione di marea provochi variazioni della linea di costa non rilevabili viene definita esclusivamente la Classe Linea di Alta Marea (CS_AM).

| | ***Componenti spaziali della classe*** | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **040204101** | **CS_BM_LIN** | **Andamento** | **GU_CPCurve3D - Composite Curve 3D** | | |

***CLASSE:*** **Area intercotidale** **(AR_INT - 040205)**

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Popolamento della classe*** | | |

***Definizione***

E' l'area compresa tra la linea di alta marea e la linea di bassa marea. All'interno di quest'area le elevazioni prendono il segno meno e sono riferite al L.R.S.. Laddove l'escursione di marea provochi variazioni della linea di costa non rilevabili l'area degenera in una linea che identifica l'origine del L.R.S.. In corrispondenza di manufatti coincide, inoltre, con la linea di costa convenzionale

| | ***Componenti spaziali della classe*** | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **040205101** | **AR_INT_INT** | **Estensione** | **GU_CPSurface2D - Composite Surface 2D** | | |

***TEMA:*** ***Ghiacciai e nevai perenni*** ***0403***

***Descrizione***
Si intende la rappresentazione della superficie di ghiacciai o nevai perenni

***CLASSE:*** **Ghiacciaio-nevaio perenne** **(GHI_NV - 040301)**

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Popolamento della classe*** | P | P |

***Definizione***
Descrive la superficie di ghiacciai o nevai perenni.
I ghiacciai dell'arco alpino sono censiti e monitorati dal Comitato Glaciologico Italiano.

***Attributi***

| ***Attributi della classe*** | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|
| 04030101 | GHI_NV_TY | **tipo** | Enum | P | P |
| | specifica se si tratta della superficie di un ghiacciao o di un nevaio perenne | | | | |
| | ***Dominio (Tipo)*** | | | NC1 | NC5 |
| | 01 | **superficie di ghiacciaio** | qualifica la zona di ghiacciaio | P | P |
| | 02 | **superficie di nevaio perenne** | qualifica la zona di nevaio perenne | P | P |
| | | | | | |
| 04030102 | GHI_NV_ID | **codice identificativo** | String(50) | | |
| | identificativo (v. Comitato Glaciologico Italiano) | | | | |
| 04030103 | GHI_NV_NOM | **nome [1..*]** | Multilinguismo (DataType) | P | P |
| | nome del ghiacciaio | | | | |

| ***Componenti spaziali della classe*** | | | | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 040301102 | GHI_NV_SUP | **Estensione** | GU_CXSurfaceB3D - Complex Surface Boundary 3D | | | | P | P |
| vengono rilevati tutti i ghiacciai e nevai perenni di superficie superiore al valore di soglia previsto dalla scala. | | | | | | | | |
| *Attributi di questa componente spaziale* | | | | | | | NC1 | NC5 |
| 04030120 | GHI_NV_CON | **Tipo_contorno** | Enum | aTratti sul contorno 3D su | Estensione | | | |
| | | contorno fisico o fittizio | | | | | | |
| | ***Dominio (Tipo_contorno)*** | | | | | | NC1 | NC5 |
| | 01 | **contorno fisico** | Contorno fisico | | | | | |
| | 02 | **contorno fittizio** | Contorno fittizio | | | | | |

## *TEMA:* ***Reticolo idrografico*** *0404*

### *Descrizione*

Il Tema "Reticolo Idrografico" definisce la struttura simbolica di rappresentazione dell'andamento delle acque correnti; esso è rappresentato dalla linea ideale di scorrimento delle acque correnti, siano esse corsi d'acqua naturali o artificiali o infrastrutture per il trasporto di acqua (cioè le condotte, forzate e non).

Nel caso di corsi d'acqua naturali tale linea dovrebbe corrispondere alla linea di thalweg, cioè la linea di riunione delle acque o di impluvio; in un fiume di notevole larghezza, la linea di thalweg è individuata di norma dalla direttrice lungo la quale le acque scorrono più profonde e con maggiore velocità. Questa linea viene generalmente adottata per confine di due stati limitrofi separati da un fiume, o di due territori confinanti separati da un fiume, pertinenti due diverse giurisdizioni amministrative. Tuttavia, come nel caso degli specchi d'acqua i cui contorni possono essere oggetto di norme amministrative , anche in questo caso, data la natura del processo di costruzione di queste geometrie, si preferisce svincolare la nozione di mezzeria dalla sua consistenza con i limiti amministrativi.
Data la difficoltà comunque, in presenza di aree bagnate o in particolari situazioni di morfologia del letto dell'asta fluviale, di individuare tale linea durante il processo di restituzione aerofotogrammetrica (senza quindi la disponibilità di sezioni di rilievo o di rilievi particolari), si ritiene più opportuno darne al momento una definizione meno precisa e sottolinearne il valore di rappresentazione simbolica. In genere perciò essa dovrà essere contenuta nell'area bagnata o rappresentare la mezzeria del letto del fiume per quei tratti che al momento della ripresa fotografica risultano in secca. L'"alveo" del fiume viene rappresentato nello strato "Orografia" fra le classi del tema "Forme del terreno"

L'insieme dei tracciati delle acque correnti è organizzato a formare un reticolo topologico, detto appunto Reticolo Idrografico, arricchendo il tracciato sopra descritto con tratti di raccordo che idealmente rappresentano il flusso di confluenza o di derivazione di un corso d'acqua o di un'infrastruttura in o da un altro corso o infrastruttura.
In particolare, nel caso di presenza di acque ferme (Specchi d'acqua o Invasi), tutti i flussi entranti ed uscenti devono essere raccordati tra loro all'interno della superficie dello specchio d'acqua interessato.
Ogni porzione di tracciato di un corso d'acqua compresa tra due nodi del reticolo costituisce un "Elemento idrico"
Con infrastrutture per il trasporto di acqua invece si intendono i tracciati delle condotte adibite al trasporto dell'acqua sia in pressione (condotte forzate) che non. Devono essere connesse ad Elementi idrici (correlate agli eventuali canali di adduzione o scolmo) e alle "reti tecnologiche" eventualmente servite. Ogni porzione del tracciato di condotte compreso tra due nodi costituisce un oggetto della classe "Condotta"I punti terminali del reticolo ed i punti di interazione per confluenza o diramazione dei vari tracciati raccordati tra di loro costituiscono oggetti della classe "Nodo idrico".

Parte delle componenti lineari del reticolo sono aggregate a costituire la rappresentazione del percorso di:

- corsi d'acqua naturali (aste fluviali)
- canali

La classe "Corso d'acqua naturale" oltre alla rappresentazione lineare è caratterizzata anche dalla aggregazione delle relative superfici di "Area bagnata" e delle relative superfici di "Alveo".
Un insieme di corsi d'acqua naturali connessi viene a costituire una partizione (incompleta) del reticolo idrografico, detta "Reticolo idrografico naturale". In particolare esso presenta caratteristiche di orientamento che devono essere consistenti con l'altimetria.
Per quanto riguarda i canali, la loro identificazione è strettamente legata alle modalità con cui essi vengono denominati ed identificati dagli Enti gestori (Consorzi di Bonifica, Comunità Montane, Associazioni irrigue, etc.).

Note: Dovranno essere adottati i sistemi di codifica di Aste Fluviali e di Canali realizzati a livello nazionale dal Ministero dell'Ambiente per l'identificazione delle diverse occorrenze di corsi d'acqua che compongono il reticolo idrografico

## *CLASSE:* **Elemento idrico** (EL_IDR - 040401)

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Popolamento della classe*** | **P** | **P** |

### *Definizione*

Per elemento idrico si intende la rappresentazione del tracciato del flusso d'acqua
- di un fiume/torrente (permanente e/o stagionale) o di un canale in uno dei seguenti casi:
  - da inizio a confluenza
  - da confluenza a confluenza
  - da confluenza a fine
  - da inizio a fine

Vedi: Esempio di diramazioni del tracciato di un corso d'acqua

Vedi: Esempio di confluenza di corsi d'acqua

- di un fiume/torrente o di un canale all'interno di uno specchio d'acqua o di un invaso artificiale

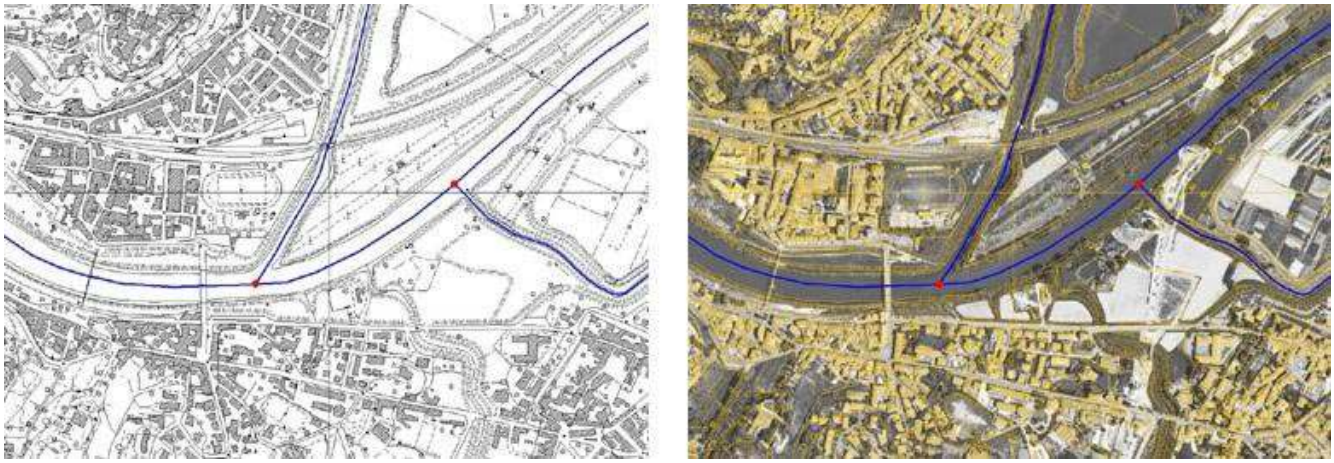
Vedi: Esempio di immissione/emissione da lago

Tale linea costituisce:
- la mezzeria ottenuta unendo i punti medi di sezioni di rilievo consecutive degli alvei dei corsi d'acqua, qualora queste siano rilevate e disponibili per i tratti idraulicamente controllati
- la mezzeria dell'area bagnata qualora non siano disponibili le sezioni di rilievo
- il percorso dell'acqua qualora l'area bagnata non sia rappresentabile a misura
- la mezzeria dell'alveo qualora il corso d'acqua sia in secca e non siano disponibili le sezioni di rilievo

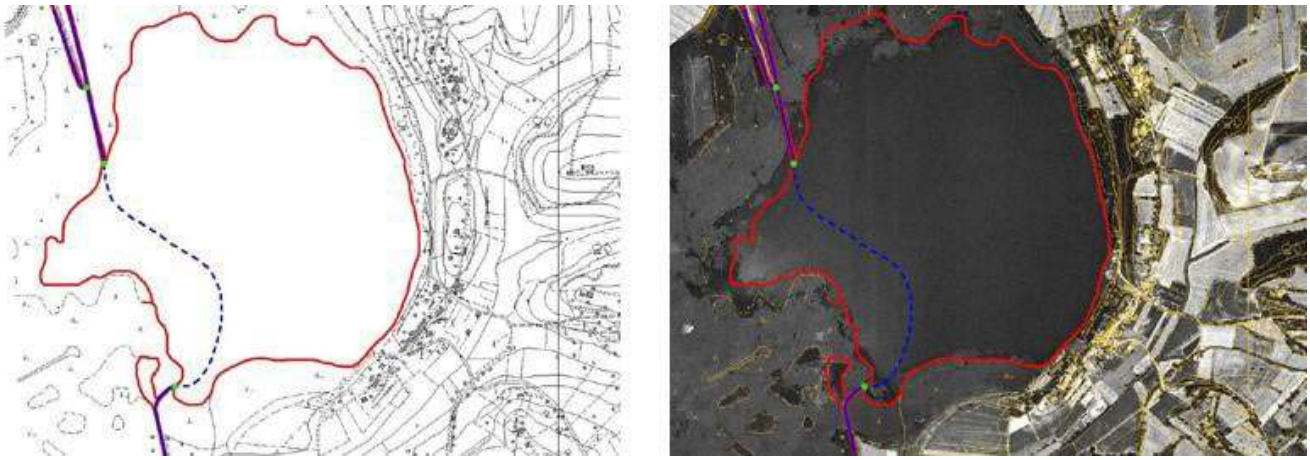
Il tracciato collega generalmente i punti medi di sezioni di rilievo e, in caso di assenza di area bagnata e di sezioni di rilievo, si riferisce ai punti di massima depressione contenuti nell'alveo (naturale o artificiale) che lo contiene.
L'elemento idrico eredita dall'alveo che lo contiene alcuni attributi a tratti, quali la presenza di cascate. Sul reticolo artificiale viene riportata anche la presenza di opere trasversali quali sbarramenti, dighe, chiuse, etc.

### *Figure*

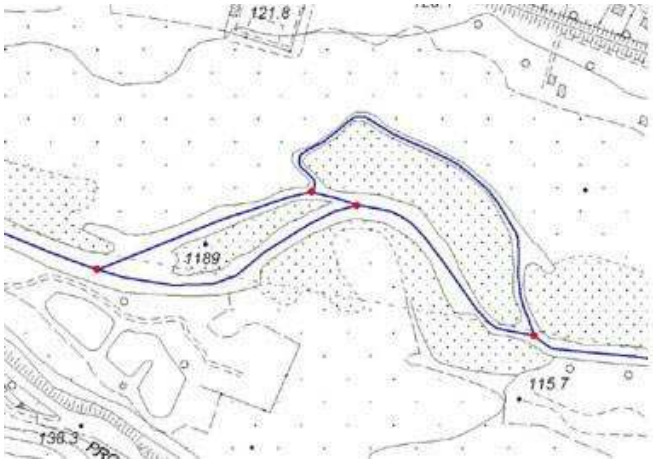
- F2 - esempio di confluenza di corsi d'acqua



- F3 - esempio di immissione/emissione da lago



- F1 - esempio di diramazioni del tracciato di un corso d'acqua






| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ***Componenti spaziali della classe*** | | | | | | **NC1** | **NC5** |
| | **040401101** | **EL_IDR_TRA** | **Tracciato** | **GU_CPCurve3D - Composite Curve 3D** | | | **P** | **P** |
| | rappresenta la mezzeria del corso d'acqua.<br>NOTE: In un contesto solo bidimensionale il tipo spaziale di questo attributo è CmpL2D e corrisponde alla sua proiezione planare | | | | | | | |
| | *Attributi di questa componente spaziale* | | | | | | **NC1** | **NC5** |
| | **04040101** | **EL_IDR_TY** | **Tipo di elemento idrico** | **Enum** | aTratti su | Tracciato | **P** | **P** |
| | | | specifica se si tratta di mezzeria, di tracciato virtuale (all'interno di uno specchio d'acqua) o di tracciato fittizio (nel caso ad esempio di percorsi sotterranei o tombinati) introdotto per garantire la connessione del reticolo idrografico | | | | | |
| | | ***Dominio (Tipo di elemento idrico)*** | | | | | **NC1** | **NC5** |
| | | **01** | **mezzeria** | rappresenta il flusso dell'acqua di un corso d'acqua: ogni tratto di mezzeria può essere contenuto, anche parzialmente in una superficie di alveo inciso | | | **P** | **P** |
| | | **02** | **virtuale** | rappresenta il flusso virtuale di un corso d'acqua all'interno di uno specchio d'acqua | | | **P** | **P** |
| | | **03** | **fittizio** | rappresenta il flusso di un corso d'acqua non visibile (sotterraneo o tombinato).<br>NOTE: è opportuna una metainformazione che specifichi l'affidabilità del tracciato fittizio: se cioè corrispondente alla realtà o no | | | **P** | **P** |
| | | | | | | | | |
| | **04040102** | **EL_IDR_NAT** | **Natura** | **Enum** | aTratti su | Tracciato | **P** | **P** |
| | | | a tratti, specifica la presenza di variazioni di livello rilevanti o per presenza di opere idrauliche (attraversamento di sbarramenti/dighe o chiuse) o per morfologia naturale(presenza di cascata)<br>NOTE: è necessario definire l'entità minima considerabile come variazione di livello che dà origine al valore di questo attributo | | | | | |
| | | ***Dominio (Natura)*** | | | | | **NC1** | **NC5** |
| | | **01** | **deflusso** | | | | **P** | **P** |
| | | **02** | **attraversamento di sbarramento/ diga/ chiusa/ impianto produzione energia** | indica un dislivello dovuto alla presenza di opere d'arte | | | **P** | **P** |
| | | **03** | **cascata** | indica un dislivello naturale | | | **P** | **P** |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 95 | altro | Valore assunto dall'istanza ma non previsto dalla specifica. | | | P | P |
| | | | | | | | | |
| | 04040104 | EL_IDR_LIV | Livello | Enum | aTratti su | Tracciato | P | P |
| | | | specifica a tratti la posizione relativa degli elementi idrici rispetto ad altri oggetti presenti sul territorio, qualificando i tratti in sottopasso | | | | | |
| | | *Dominio (Livello)* | | | | | NC1 | NC5 |
| | | 01 | in sottopasso | | | | P | P |
| | | 02 | non in sottopasso | | | | P | P |
| | | | | | | | | |
| | 04040105 | EL_IDR_NAV | Navigabilità | Boolean | aTratti su | Tracciato | | |
| | | | qualifica i tratti del corso d'acqua navigabili | | | | | |
| | 04040106 | EL_IDR_PEN | Sede pensile | Enum | aTratti su | Tracciato | | |
| | | | qualifica i tratti del corso d'acqua la cui sede è pensile | | | | | |
| | | *Dominio (Sede pensile)* | | | | | NC1 | NC5 |
| | | 01 | in sede pensile | | | | | |
| | | 02 | non in sede pensile | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | 04040107 | EL_IDR_ART | Stato alveo | Enum | aTratti su | Tracciato | | |
| | | *Dominio (Stato alveo)* | | | | | NC1 | NC5 |
| | | 01 | naturale | | | | | |
| | | 02 | interessato da opere di regolazione | | | | | |
| | | 03 | artificiale | | | | | |

***Vincoli***

**Boundary tracciato elemento idrico coincidente con nodo idrico**

Il boundary dei tracciati degli elementi idrici coincide con un insieme di nodi idrici

**EL_IDR**.Tracciato.*BND* partizionato **ND_IDR**.Posizione

***CLASSE:*** **Condotta** **(CONDOT - 040402)**

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Popolamento della classe*** | P | P |

***Definizione***
Si intendono i tracciati delle condotte adibite al trasporto dell'acqua sia in pressione (condotte forzate) che no.
Devono essere connesse al reticolo idrografico (correlate agli eventuali canali di adduzione o scolmo)
Poiché in questo strato viene rappresentata la mezzeria del fascio, le tubature singole alla grande scala sono rappresentate come "Condutture"

***Attributi***

| ***Attributi della classe*** | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|
| 04040201 | CONDOT_TY | **categoria di condotta** | Enum | P | P |
| | qualifica il tipo di condotta | | | | |
| | ***Dominio (Categoria di condotta)*** | | | NC1 | NC5 |
| | 01 | **forzata** | qualifica la condotta che convoglia acqua in pressione | P | P |
| | 02 | **in impianto produzione di energia** | | P | P |
| | 95 | **altro** | Valore assunto dall'istanza ma non previsto dalla specifica. | P | P |

| ***Componenti spaziali della classe*** | | | | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 040402101 | CONDOT_CL | **Mezzeria_fascio** | GU_CPCurve3D - Composite Curve 3D | | | | P | P |
| rappresenta la mezzeria del manufatto o del complesso di manufatti "Conduttura", adibito al trasporto dell'acqua<br>NOTE: In un contesto solo bidimensionale il tipo spaziale di questo attributo è CmpL2D e corrisponde alla sua proiezione planare | | | | | | | | |
| *Attributi di questa componente spaziale* | | | | | | | NC1 | NC5 |
| 04040203 | CONDOT_NTU | **Numero tubi** | Integer | aTratti su | Mezzeria_fascio | | | |
| | | indica a tratti il numero di tubi rappresentati dalla loro mezzeria | | | | | | |
| 04040204 | CONDOT_SED | **Sede** | Enum | aTratti su | Mezzeria_fascio | | P | P |
| | | indica a tratti il tipo di sede della condotta | | | | | | |
| | ***Dominio (Sede)*** | | | | | | NC1 | NC5 |
| | 01 | **in superficie** | la sede della condotta è sul piano di campagna | | | | P | P |
| | 02 | **sopraelevata** | la sede della condotta è su manufatto | | | | P | P |
| | 04 | **interrata** | la sede della condotta è interrata | | | | P | P |
| | | | | | | | | |
| 04040205 | CONDOT_TRT | **Tipo tracciato** | Enum | aTratti su | Mezzeria_fascio | | | |
| | | specifica, a tratti, il tipo di tracciato che rappresenta la condotta, cioè se mezzeria del manufatto, se virtuale per garantire il raccordo al reticolo all'interno di specchi d'acqua o alvei incisi, o se fittizio per i tratti interrati, per garantire la continuità dell'elemento | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ***Dominio (Tipo tracciato)*** | | | | | | **NC1** | **NC5** |
| | **01** | **mezzeria** | rappresenta il manufatto in superficie | | | | | |
| | **02** | **virtuale** | per garantire la connessione nel reticolo | | | | | |
| | **03** | **fittizio** | per garantire la continuità in caso di sede interrata | | | | | |
| | | | | | | | | |
| **04040206** | **CONDOT_LIV** | **Livello** | **Enum** | | aTratti su | Mezzeria_fascio | **P** | **P** |
| | | specifica a tratti la posizione relativa della condotta rispetto ad altri oggetti presenti sul territorio, qualificando i tratti in sottopasso | | | | | | |
| | ***Dominio (Livello)*** | | | | | | **NC1** | **NC5** |
| | **01** | **in sottopasso** | | | | | **P** | **P** |
| | **02** | **non in sottopasso** | | | | | **P** | **P** |

***Vincoli***

**Boundary tracciato coincidente con nodo idrico**

Il boundary dei tracciati delle condotte coincide con la posizione di un insieme di nodi idrici

**CONDOT**.Mezzeria_fascio.*BND* partizionato **ND_IDR**.Posizione

***CLASSE:*** **Nodo idrico** **(ND_IDR - 040403)**

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Popolamento della classe*** | P | P |

***Definizione***

Un nodo idrico rappresenta:
- il punto di inizio o di fine di un Elemento Idrico o di una Condotta
- o il punto di connessione del tracciato di due Elementi idrici e/o Condotte.

***Attributi***

| ***Attributi della classe*** | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|
| 04040301 | ND_IDR_TY | **tipo di nodo idrico [1..*]** | Enum | P | P |
| | definisce la tipologia di nodo nel reticolo idrografico (inizio, interruzione/ripresa, confluenza/biforcazione, intersezione con limite di costa o limite di specchio d'acqua) | | | | |
| | ***Dominio (Tipo di nodo idrico)*** | | | NC1 | NC5 |
| | 01 | **inizio/fine** | qualifica un nodo terminale del reticolo, origine o fine di un elemento idrico | P | P |
| | 02 | **confluenza/diramazione** | qualifica un nodo del reticolo in cui un corso d'acqua confluisce in un altro, o si dirama in due elementi idrici | P | P |
| | 03 | **interruzione/ripresa** | qualifica un nodo in cui viene a mancare la visibilità del tracciato del corso d'acqua, o viceversa in cui ricompare un corso d'acqua di cui si era persa la visibilità; due nodi così qualificati possono costituire gli estremi di un tratto fittizio | P | P |
| | 04 | **intersezione con limite di costa marina** | | P | P |
| | 05 | **cambio attributo elemento idrico/condotta** | | P | P |
| | 06 | **intersezione con reti tecnologiche** | | P | P |

| ***Componenti spaziali della classe*** | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|
| 040403101 | ND_IDR_POS | **Posizione** | GU_Point3D - Point 3D | P | P |
| rappresenta o un punto di interazione di Elementi Idrici (confluenze, diramazioni, derivazioni) o un punto iniziale (sorgente, fontanile, pozzo, etc.) o un punto terminale (inghiottitoio, spaglio, intersezione con la Linea di costa marina)<br>NOTE: In un contesto solo bidimensionale il tipo spaziale di questo attributo è P2D e corrisponde alla sua proiezione planare | | | | | |

***Vincoli***

**Disgiunzione nodi idrici**

Non deve esistere sovrapposizione tra i nodi idrici

**ND_IDR**.Posizione **( DJ)** perOgni **ND_IDR**.Posizione

***CLASSE:*** **Corso d'acqua naturale** **(ASTA_F - 040404)**

***SOTTOCLASSE DI : CS_ACQ***

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Popolamento della classe*** | P | P |

***Definizione***

Rappresenta un corso d'acqua naturale (asta fluviale) a regime costante e/o torrentizio, che raccoglie le acque di un bacino idrografico e sbocca in un altro corso d'acqua , in uno specchio d'acqua o nel mare. Con "corso d'acqua naturale" si intende quindi un corpo idrico superficiale ad acque correnti, insediatosi naturalmente.
Il percorso di ogni istanza di questa classe è ottenuto aggregando in modo ordinato, secondo il versodi scorrimento dell'acqua, e quindi conformemente all'ndamento della pendenza del terreno, elementi idrici (che definiscono il tracciato). E' inoltre caratterizzata dall'insieme delle "Aree bagnate" che sono state rilevate in sede di restituzione e dall'insieme degli "Alvei" riconosciuti tra le forme naturali del terreno come le zone di letto dell'asta fluviale.
L'insieme dei corsi d'acqua naturali costituisce un reticolo topologicamente connesso, tranne i casi di presenza di inghiottitoi che determinano il verificarsi di percorsi sotterranei non ricostruibili e il caso di spaglio, ovvero di dispersione delle acque nel suolo (in genere ottenuto con opere idrauliche che modificano il tracciato naturale del corso d'acqua); quindi il tracciato di un corso d'acqua naturale costituisce una partizione del reticolo idrografico naturale.

***Attributi***

| | ***Attributi della classe*** | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|
| 04040404 | ASTA_F_ORD | **ordine** | Integer | P | P |
| | specifica l'ordine del fiume, calcolato a partire dai recettori che sfociano nel mare ed incrementato risalendo i tributari | | | | |
| 04048101 | CS_ACQ_ID | **codice identificativo** | String(50) | P | P |
| 04048102 | CS_ACQ_APP | **apposizione [1..*]** | Multilinguismo (DataType) | P | P |
| | indica il nome comune preposto al nome proprio (fiume, torrente, rio, roggia, canale, etc.) | | | | |
| 04048103 | CS_ACQ_NOM | **nome [1..*]** | Multilinguismo (DataType) | P | P |
| | specifica il nome principale del corso d'acqua | | | | |

| | ***Componenti spaziali della classe*** | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 040404101 | ASTA_F_PER | **Percorso** | GU_CXCurve3D - Complex Curve 3D | | P | P |
| corrisponde all'insieme di Elementi idrici (composizione dell'attributo tracciato_3D) che rappresentano il tracciato di un dato corso d'acqua naturale. Si assume che il tracciato complessivo di ogni corso d'acqua naturale sia generalmente connesso, ma l'attributo geometrico è di tipo CX per comprendere le situazioni in cui porzioni del tracciato del corso d'acqua naturale siano sotterranee e non sia significativa l'acquisizione di un elemento idrico fittizio di connessione<br>NOTE: In un contesto solo bidimensionale il tipo spaziale di questo attributo è GU_CXCurve2D e corrisponde alla sua proiezione planare | | | | | | |
| 040404102 | ASTA_F_ASU | **Superficie_alveo** | GU_CXSurfaceB3D - Complex Surface Boundary 3D | | P | P |
| corrisponde all'insieme di superfici di alveo, riconosciute come forme naturali del terreno, di pertinenza del corso d'acqua naturale | | | | | | |
| 040404103 | ASTA_F_BSU | **Superficie_bagnata [0..1]** | GU_CXSurfaceB3D - Complex Surface Boundary 3D | | P | P |
| corrisponde all'insieme di superfici dell'area bagnata rilevata di pertinenza del corso d'acqua naturale<br>NOTE: l'insieme è ordinato congruentemente all'andamento dell'altimetria | | | | | | |

***Ruoli***

**Cstdicsr**

Questo ruolo permette di definire i tributari di un dato corso d'acqua recettore

L'insieme di questo ruolo e del suo inverso correla ogni corso d’acqua al proprio recettore ed ai propri tributari.

**Cstdicsr** [0..*] : **CS_ACQ** inverso **Csrdicst** [0..1]

**Csrdicst**

Questo ruolo permette di definire il recettore di uno specifico corso d'acqua.

L'insieme di questo ruolo e del suo inverso correla ogni corso d’acqua al proprio recettore ed ai propri tributari.

**Csrdicst** [0..1] : **CS_ACQ** inverso **Cstdicsr** [0..*]

***Vincoli***

**Tracciato corrispondente ad insieme di elementi idrici**

Il tracciato di un corso d'acqua naturale corrisponde all'insieme di oggetti della classe Elemento idrico

**ASTA_F**.Percorso compostoDa **EL_IDR**.Tracciato

**Boundary tracciato corrispondente a nodi idrici**

Il boundary del tracciato dei corsi d'acqua naturali corrisponde ad un insieme di nodi idrici

**ASTA_F**.Percorso.*BND* **( IN)** unione **ND_IDR**.Posizione

**Superficie alveo e alvei naturali**

La superficie di alveo di un corso d'acqua naturale è composta da un insieme di oggetti della classe Alveo

**ASTA_F**.Superficie_alveo.*superficie* compostoDa **ALVEO**.Sup_estensione.*superficie*

**Superficie area bagnata corrisponde ad aree bagnate**

La superficie di area bagnata di un corso d'acqua naturale è composta da un insieme di oggetti della classe Area bagnata

**ASTA_F**.Superficie_bagnata.*superficie* compostoDa **AB_CDA**.Estensione.*superficie*

***CLASSE:*** **Canale** **(CANALE - 040405)**

***SOTTOCLASSE DI : CS_ACQ***

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Popolamento della classe*** | P | P |

***Definizione***

Corso d'acqua artificiale, ovvero realizzato con l'inserimento di un manufatto in materiali naturali o artificiali, costruito a scopo di approvvigionamento, irrigazione, navigazione, bonifica, etc.
Il percorso di ogni istanza di questa classe è ottenuto aggregando in modo ordinato, secondo il verso di scorrimento dell'acqua se costante oppure secondo un verso omogeneo convenzionale, elementi idrici che ne rappresentano il tracciato; in taluni casi, quando cioè l'identificazione del canale corrisponde non tanto all'identificazione dell'infrastruttura quanto al nome delle acque che seguono un certo tracciato in funzione di adeguate modalità di regolazione ai punti di presa, uno stesso elemento idrico può appartenere a più tracciati di canale.
Un canale può essere caratterizzato dalle proprie aree bagnate, se rilevabili.
Canali che derivano da o recapitano in corpi idrici naturali devono essere adeguatamente connessi al reticolo idrografico naturale.

| ***Componenti spaziali della classe*** | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|
| **040405101** | **CANALE_PER** | **Percorso** | **GU_CXCurve3D - Complex Curve 3D** | P | P |
| corrisponde all'insieme di Elementi Idrici (aggregazione dell'attributo "tracciato_3D") che rappresentano il percorso di un dato canale<br>NOTE: In un contesto solo bidimensionale il tipo spaziale di questo attributo è Go2D e corrisponde alla sua proiezione planare | | | | | |
| **040405102** | **CANALE_ASU** | **Superficie_alveo_a** | **GU_CXSurfaceB3D - Complex Surface Boundary 3D** | P | P |
| Corrisponde all'insieme di superfici di alveo artificiale rilevato di pertinenza del canale | | | | | |
| **040405103** | **CANALE_BSU** | **Superficie_bagnata [0..1]** | **GU_CXSurfaceB3D - Complex Surface Boundary 3D** | P | P |
| corrisponde all'insieme di superfici dell'area bagnata rilevata di pertinenza del canale | | | | | |

***Ruoli***

**Cstdicsr**

Questo ruolo permette di definire i tributari di un dato corso d'acqua recettore

L'insieme di questo ruolo e del suo inverso correla ogni corso d'acqua al proprio recettore ed ai propri tributari.

**Cstdicsr** [0..*] : **CS_ACQ** inverso **Csrdicst** [0..1]

**Csrdicst**

Questo ruolo permette di definire il recettore di uno specifico corso d'acqua.

L'insieme di questo ruolo e del suo inverso correla ogni corso d'acqua al proprio recettore ed ai propri tributari.

**Csrdicst** [0..1] : **CS_ACQ** inverso **Cstdicsr** [0..*]

***Vincoli***

**Tracciato corrispondente ad insieme di elementi idrici**

Il tracciato dei canali corrisponde all'insieme di oggetti della classe Elemento idrico

**CANALE**.Percorso compostoDa **EL_IDR**.Tracciato

**Boundary tracciato coincidente nodi idrici**

Il boundary del tracciato dei canali corrisponde ad un insieme di nodi idrici

**CANALE**.Percorso.*BND* **( IN)** unione **ND_IDR**.Posizione

### Superficie alveo e alvei artificiali

la superficie dell'alveo dei canali è composta da un insieme di alvei articifiali

**CANALE**.Superficie_alveo_a.*superficie* compostoDa **ALVEO_A**.Estensione.*superficie*

### Superficie bagnata di canale e aree bagnate

La superficie dell'area bagnata di ogni canale è composta da un insieme di oggetti della classe area bagnata

**CANALE**.Superficie_bagnata.*superficie* compostoDa **AB_CDA**.Estensione.*superficie*

***CLASSE:*** **Reticolo idrografico naturale** **(RT_IDN - 040407)**

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Popolamento della classe*** | **P** | **P** |

***Definizione***

L'insieme dei tracciati dei Corsi d'acqua naturali che drenano un bacino idrografico del primo ordine, cioè il corso d'acqua naturale che sfocia nel mare più l'insieme di tutti i suoi affluenti, costituisce un'occorrenza di questa classe; tale insieme è reticolo connesso, orientato e ordinato. L'orientamento del reticolo idrografico naturale deve essere conforme all'andamento delle pendenze e quindi dell'altimetria

| ***Componenti spaziali della classe*** | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|
| **040407101** | **RT_IDN_PER** | **Percorso** | **GU_CXCurve3D - Complex Curve 3D** | **P** | **P** |
| è l'insieme dei tracciati dei corsi d'acqua naturali; non è stata scelta come tipologia una GU_CNCurve3D per compendere le situazioni di non connessione dei tracciati dei corsi d'acqua naturali nelle situazioni di percorsi sotterranei non conosciuti<br>NOTE: l'orientamento del percorso deve essere consistente con l'andamento dell'altimetria. In un contesto solo bidimensionale il tipo spaziale di questo attributo è GCXCurve2D e corrisponde alla sua proiezione planare. | | | | | |

***Vincoli***

**Appartenenza del reticolo idrografico naturale al reticolo complessivo**

Il reticolo idrografico naturale è un sottografo del reticolo idrografico complessivo

**RT_IDN**.Percorso dj-IN **RT_IDR**.Sviluppo

**Partizionamento del reticolo idrografico naturale in corsi d'acqua naturali**

Il tracciato di ogni istanza del reticolo idrografico naturale è costituito dall'insieme connesso (salvo eccezioni) dei tracciati dei corsi d'acqua naturali, tra loro al più adiacenti; viceversa il tracciato di ogni corso d'acqua naturale appartiene al reticolo idrografico naturale

**RT_IDN**.Percorso partizionato **ASTA_F**.Percorso

***CLASSE:*** **Reticolo idrografico** **(RT_IDR - 040408)**

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Popolamento della classe*** | **P** | **P** |

***Definizione***

L'insieme connesso degli Elementi Idrici e delle Condotte costituisce il Reticolo Idrografico. Questa classe realizza la topologia a rete e ne esprime le proprietà di connessione; la frontiera di ogni elemento lineare è costituita da due Nodi idrici.

| ***Componenti spaziali della classe*** | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|
| **040408101** | **RT_IDR_PER** | **Sviluppo** | **GU_CXCurve3D - Complex Curve 3D** | **P** | **P** |
| Comprende l'insieme degli Elementi Idrici e delle Condotte. In particolare il "Reticolo Idrografico Naturale" ne costituisce una sua parte<br>NOTE: In un contesto solo bidimensionale il tipo spaziale di questo attributo è GU_CXCurve2D e corrisponde alla sua proiezione planare | | | | | |

***Vincoli***

**Disgiunzione tra reticoli idrografici**

Non devono esistere nè sovrapposizioni nè adiacenze tra sottoreti del reticolo idrografico

**RT_IDR**.Sviluppo **( DJ)** perOgni **RT_IDR**.Sviluppo

**Prtizionamento reticolo in elementi idrici e condotte**

il tracciato del reticolo idrografico è costituito dai tracciati degli elementi idrici e delle condotte, tra loro disgiunti o al più adiacenti; viceversa il tracciato di ogni elemento idrico e di ogni condotta appartiene al reticolo

**RT_IDR**.Sviluppo partizionato ( **EL_IDR**.Tracciato , **CONDOT**.Mezzeria_fascio )

### *CLASSE <<ABSTRACT>>:* **Corso d'acqua** (CS_ACQ - 040481)

### *SUPERCLASSE Disjoint complete DI [ CANALE, ASTA_F ]*

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Popolamento della classe*** | | |

### *Definizione*

Questa classe viene introdotta per specificare l'associazione tra corso d'acqua tributario e corso d'acqua recettore indipendentemente dal fatto che si tratti di corso d'acqua naturale o di canale. La relazione viene stabilita solo tra corsi d'acqua adeguatamente identificati e non a livello di struttura di base (EL_IDR e ND_IDR).
Poichè, invece, i vincoli che condizionano gli attributi spaziali si differenziano tra corsi d'acqua naturali e corsi d'acqua artificiali, questa classe non è caratterizzata da attributi geometrici

***Attributi***

| | ***Attributi della classe*** | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 04048101 | CS_ACQ_ID | **codice identificativo** | String(50) | P | P |
| | 04048102 | CS_ACQ_APP | **apposizione [1..*]** | Multilinguismo (DataType) | P | P |
| | | indica il nome comune preposto al nome proprio (fiume, torrente, rio, roggia, canale, etc.) | | | | |
| | 04048103 | CS_ACQ_NOM | **nome [1..*]** | Multilinguismo (DataType) | P | P |
| | | specifica il nome principale del corso d'acqua | | | | |

### *Ruoli*

#### Cstdicsr

Questo ruolo permette di definire i tributari di un dato corso d'acqua recettore

L'insieme di questo ruolo e del suo inverso correla ogni corso d'acqua al proprio recettore ed ai propri tributari.

**Cstdicsr** [0..*] : **CS_ACQ** inverso **Csrdicst** [0..1]

#### Csrdicst

Questo ruolo permette di definire il recettore di uno specifico corso d'acqua.

L'insieme di questo ruolo e del suo inverso correla ogni corso d'acqua al proprio recettore ed ai propri tributari.

**Csrdicst** [0..1] : **CS_ACQ** inverso **Cstdicsr** [0..*]

***STRATO:* 05 Orografia**

***Descrizione***

In questo strato sono inclusi il tema dell'altimetria con la descrizione di curve di livello e punti quotati, il tema della batimetria con la descrizione delle curve batimetriche e dei punti batimetrici (fondali), il tema delle forme naturali del terreno, cioè di quegli elementi ausiliari di lettura della morfologia del territorio e il tema dei modelli digitali del terreno

***TEMA:* *Altimetria* *0501***

***Descrizione***

Descrizione della morfologia del terreno tramite curve di livello e punti quotati

***CLASSE:* Curva di livello (CV_LIV - 050101)**

***Classe con istanze monoscala***

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Popolamento della classe*** | P | P |

***Definizione***

Elemento descrittivo dell'altimetria del territorio, tracciato per restituzione fotogrammetrica o, più modernamente, come interpolazione dal DTM.
Devono essere tracciate su tutto il territorio cartografato con la sola esclusione delle aree coperte da fabbricati ed elementi della viabilità, dell'idrografia, delle aree pavimentate e nelle zone con pendenza media inferiore o uguale al 2%.
Le curve di livello devono essere definite e memorizzate come "spline".

***Attributi***

| ***Attributi della classe*** | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|
| 05010101 | CV_LIV_DT | **determinazione** | Enum | P | P |
| | Indica l'origine della curva di livello | | | | |
| | ***Dominio (Determinazione)*** | | | NC1 | NC5 |
| | 01 | **restituzione fotogrammetrica diretta** | | P | P |
| | 02 | **interpolazione dal tin** | | P | P |
| | 03 | **interpolazione dal dem** | | P | P |
| | 95 | **altro** | Valore assunto dall'istanza ma non previsto dalla specifica. | P | P |
| | | | | | |
| 05010102 | CV_LIV_TY | **tipo** | Enum | P | P |
| | ***Dominio (Tipo)*** | | | NC1 | NC5 |
| | 01 | **direttrice** | si definiscono direttrici le curve di livello la cui equidistanza, espressa in metri, è pari a cinque volte quella definita per le curve di livello ordinarie | P | P |
| | 02 | **ordinaria, intermedia** | si definiscono ordinarie le curve di livello la cui equidistanza, espressa in metri, è pari a 1/1000 del denominatore di scala | P | P |
| | 04 | **ausiliaria** | si definiscono ausiliarie le curve di livello la cui equidistanza è un sottomultiplo di quella definita per le curve ordinarie; vengono tracciate quando, con l'equidistanza stabilita dalle curve | P | P |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | ordinarie, non sia possibile descrivere tutte le irregolarità del terreno (cocuzzoli, selle, bruschi cambiamenti di pendio tra curva e curva) oppure quando la pendenza del terreno è molto dolce: in tale caso le curve di livello troppo distanziate non renderebbero sufficientemente evidente la morfologia del terreno | | |
| | | | | | |
| **05010103** | **CV_LIV_Q** | **quota** | **Integer** | **P** | **P** |
| | valore della quota cui la curva di livello si riferisce | | | | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ***Componenti spaziali della classe*** | | | | | | **NC1** | **NC5** |
| **050101101** | **CV_LIV_LIN** | **Localizzazione** | **GU_CPCurve3D - Composite Curve 3D** | | | **P** | **P** |
| Le curve di livello “ordinarie” vengono tracciate con un’equidistanza pari a 1/1000 della scala della carta | | | | | | | |
| *Attributi di questa componente spaziale* | | | | | | **NC1** | **NC5** |
| **05010104** | **CV_LIV_CER** | **Attendibilità_certa** | **Enum** | aTratti su | Localizzazione | | |
| | | Definisce se una curva è di determinazione 'certa' o 'incerta'.<br>Vengono generalmente definite come incerte quelle curve tracciate su zone di territorio densamente vegetato (copertura > 70%). | | | | | |
| | ***Dominio (Attendibilità_certa)*** | | | | | **NC1** | **NC5** |
| | **01** | **certa** | | | | | |
| | **02** | **incerta** | | | | | |

## *CLASSE:* Punto quotato (PT_QUO - 050102)

### *Classe con istanze monoscala*

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| *Popolamento della classe* | P | P |

### *Definizione*

Vengono riportati e contraddistinti tutti quei punti che rivestono una particolare importanza per la descrizione del comportamento altimetrico del terreno, ubicati su di esso in forma stabile e determinati con particolare cura.

Vengono di preferenza quotati i seguenti particolari planimetrici: sorgenti, confluenze, ed in genere confluenze di fossi, sfioratori di cascate o di prese d'acqua, diramazione dei canali, ponti, guadi, laghi, pozzi fontane, argini, bivi, curve stradali, fabbricati, isolati, manufatti ferroviari (quota riferita al piano rotaia), chiese, cappelle (quota riferita al suolo presso l'ingresso principale), croci, piloni.
Nei centri urbani si quotano gli incroci stradali, le piazze, i cortili, gli edifici pubblici (quota riferita al suolo presso l'ingresso principale).
Si quotano inoltre le cime dei monti, le selle, le sommità, le estremità di speroni, le sommità, le estremità di speroni, le sommità ed i piedi dei salti di roccia, i cigli di ripiani, i fondi di dolina ed in genere i particolari di spiccata evidenza. Sui corsi d'acqua le quote non sono riferite al pelo dell'acqua, ma al suolo dei particolari topografici che emergono o li attraversano o esistenti sulle rive.
Sui laghi si pone la quota indicante il livello ufficiale del pelo d'acqua; nei bacini la quota indica il massimo invaso.

### *Attributi*

| *Attributi della classe* | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|
| 05010201 | PT_QUO_SED | sede | Enum | P | P |
| | indica se il punto è individuato su elemento artificiale o naturale e di quale natura | | | | |
| | *Dominio (Sede)* | | | NC1 | NC5 |
| | 01 | suolo | | P | P |
| | 0101 | strada o infrastruttura di circolazione | | | |
| | 0102 | su vetta | | | |
| | 0103 | su passo/valico | | | |
| | 0104 | depressione | | | |
| | 02 | su acqua | | P | P |
| | 03 | su manufatto / edificio | | P | P |
| | 0301 | al piede | | P | P |
| | 0302 | in gronda o su copertura | | P | P |
| | 95 | altro | Valore assunto dall'istanza ma non previsto dalla specifica. | P | P |
| | | | | | |
| 05010202 | PT_QUO_RIL | tipo di acquisizione | Enum | | |
| | *Dominio (Tipo di acquisizione)* | | | NC1 | NC5 |
| | 01 | di campagna | | | |
| | 02 | stereo | | | |
| | 95 | altro | Valore assunto dall'istanza ma non previsto | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | dalla specifica. | | |
| | | | | | | |
| | 05010203 | PT_QUO_SCA | significatività alla scala | Enum | | |
| | | *Dominio (Significatività alla scala)* | | | NC1 | NC5 |
| | | 01 | p1 | significativo a scala 1:1000 | | |
| | | 02 | p2 | significativo a scala 1:2000 | | |
| | | 03 | p5 | significativo a scala 1:5000 | | |
| | | 04 | p10 | significativo a scala 1:10000 | | |
| | | 05 | p25 | significativo a scala 1:25000 | | |
| | | 06 | p50 | significativo a scala 1:50000 | | |
| | | 95 | altro | Valore assunto dall'istanza ma non previsto dalla specifica. | | |
| | | | | | | |
| | 05010204 | PT_QUO_Q | quota | Real | P | P |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | *Componenti spaziali della classe* | | | | NC1 | NC5 |
| | 050102101 | PT_QUO_POS | Localizzazione | GU_Point3D - Point 3D | P | P |

***CLASSE:*** **Breakline** **(BRK_LN - 050103)**

***Classe con istanze monoscala***

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Popolamento della classe*** | P | P |

***Definizione***

Devono essere tracciate sul territorio cartografato tutti quei particolari morfologici non descritti da altre linee appartenenti alla viabilità, all'idrografia, alle divisioni del terreno e alle forme terrestri e utili alla corretta definizione della morfologia, quali crinali, selle, conoidi, impluvi, …

***Attributi***

| | ***Attributi della classe*** | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|
| 05010301 | BRK_LN_TY | categoria | Enum | | |
| | ***Dominio (Categoria)*** | | | NC1 | NC5 |
| | 01 | impluvio | | | |
| | 02 | scarpata di piccole dimensioni | | | |
| | 03 | dividente generica | | | |
| | 04 | fossetto di scolo | | | |
| | 05 | crinale | | | |
| | 95 | altro | Valore assunto dall'istanza ma non previsto dalla specifica. | | |

| | ***Componenti spaziali della classe*** | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 050103101 | BRK_LN_LIN | Localizzazione | GU_CPCurve3D - Composite Curve 3D | | P | P |

***TEMA:*** ***Batimetria*** ***0502***

***Descrizione***

Fornisce l'andamento del fondo e la profondità dell'acqua rispetto ad un DATUM verticale attraverso curve batimetriche e punti batimetrici (fondali). La batimetria viene riferita a un definito DATUM verticale, in particolare le curve batimetriche e i fondali del mare (IIM) sono riferiti al livello medio delle basse maree sizigiali, mentre le curve batimetriche e i fondali (IIM) dei laghi, qualora siano rappresentati, sono riferiti al livello medio ufficiale del lago misurato durante uno specifico intervallo di tempo. Il livello medio ufficiale del lago è calcolato rispetto al livello medio del mare.

***CLASSE:*** **Curva batimetrica** **(LN_BTM - 050201)**

***Classe con istanze monoscala***

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Popolamento della classe*** | P | P |

***Definizione***

Una curva batimetria è una linea, derivata per interpolazione di un rilievo idrografico, che unisce punti di uguale profondità del fondale rispetto ad un dato livello dell'acqua (datum verticale).
La batimetria viene rappresentata per il mare e, se non espressamente richiesta e rilevata, viene riportata senza interpolazione da carte nautiche dell'Istituto Idrografico della Marina e da rilievi batimetrici di altri Enti qualificati (con riferimento alla normativa Nazionale vigente).
L'intervallo di rappresentazione delle curve batimetriche ricavate da carte nautiche IIM segue lo standard internazionale IHO (vedere ad es. IHO-M4 e IHO-INT1).
L'accuratezza cambia in funzione della profondità in quanto si tratta di misure dirette, si fa riferimento agli standard internazionali in materia, quali: IHO S44, S57, S100.

***Attributi***

| | | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ***Attributi della classe*** | | | | | NC1 | NC5 |
| 05020101 | LN_BTM_DET | **determinazione** | Enum | | P | P |
| | Indica l'origine della curva di livello batimetrica | | | | | |
| | ***Dominio (Determinazione)*** | | | | NC1 | NC5 |
| | 01 | **acquisizione iim** | | | P | P |
| | 0101 | **da cartografia nautica** | | | | |
| | 0102 | **da rilievo** | | | | |
| | 02 | **acquisizione non iim** | | | P | P |
| | 0201 | **da cartografia** | | | | |
| | 0202 | **da rilievo** | | | | |
| 05020102 | LN_BTM_TY | **tipo** | Enum | | | |
| | ***Dominio (Tipo)*** | | | | NC1 | NC5 |
| | 01 | **direttrice** | una curva di livello ogni 5, in corrispondenza di quote multiple di 5 volte l'equidistanza, deve essere definita come direttrice. Le curve di livello direttrici sono generalmente interrotte per l'indicazione delle quota, da immettersi con criterio cartografico. | | | |
| | 02 | **ordinaria** | | | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 95 | altro | Valore assunto dall'istanza ma non previsto dalla specifica. | | | |
| | | | | | | |
| 05020103 | LN_BTM_PRO | profondità | Integer | | P | P |
| | valore di profondità del fondale, cui la curva batimetrica si riferisce, misurato rispetto a un DATUM verticale | | | | | |
| 05020104 | LN_BTM_CER | attendibilità certa | Enum | | | |
| | *Dominio (Attendibilità certa)* | | | | NC1 | NC5 |
| | 01 | certa | | | | |
| | 02 | incerta | | | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *Componenti spaziali della classe* | | | | | NC1 | NC5 |
| 050201201 | LN_BTM_LIN | Localizzazione | GU_CPCurve3D - Composite Curve 3D | | P | P |

***CLASSE:*** **Punto batimetrico** **(PT_BTM - 050202)**

***Classe con istanze monoscala***

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Popolamento della classe*** | **P** | **P** |

***Definizione***

Un punto batimetrico, detto anche fondale, è una profondità misurata dell'acqua riferita a un DATUM verticale (può essere un'altezza emergente dall'acqua) (da: IHO-S57 Appendice A, Catalogo degli Oggetti, edizione 3.1, Nov. 2000 e da IHO Registry).
I fondali emergenti sono indicati da un valore negativo.
L'accuratezza cambia in funzione della profondità in quanto si tratta di misure dirette, si fa riferimento agli standard internazionali in materia, quali: IHO S44, S57, S1.

***Attributi***

| | ***Attributi della classe*** | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|
| **05020201** | **PT_BTM_DET** | **determinazione** | **Enum** | **P** | **P** |
| | ***Dominio (Determinazione)*** | | | **NC1** | **NC5** |
| | **01** | **acquisizione iim** | | **P** | **P** |
| | **0101** | **da cartografia nautica** | | | |
| | **0102** | **da rilievo** | | | |
| | **02** | **acquisizione non iim** | | **P** | **P** |
| | **0201** | **da cartografia** | | | |
| | **0202** | **da rilievo** | | | |
| **05020202** | **PT_BTM_QMF** | **qualità misura fondale** | **Enum** | | |
| | Indica l'affidabilità del valore del punto batimetrico | | | | |
| | ***Dominio (Qualità misura fondale)*** | | | **NC1** | **NC5** |
| | **01** | **profondità nota** | | | |
| | **02** | **fondale dubbio** | una profondità che può essere inferiore rispetto a quella indicata | | |
| | **03** | **fondale non affidabile** | una profondità considerata non affidabile o proveniente da rilievi a piccola scala | | |
| | **04** | **non trovato il fondo alla profondità indicata** | | | |
| | **05** | **segnalato ma non rilevato** | valore della profondità ottenuto da un report ma non pienamente rilevato | | |
| | **06** | **segnalato ma non confermato** | valore della profondità ottenuto da un report, che non è stato possibile confermare | | |
| **05020204** | **PT_BTM_PRO** | **profondità del punto batimetrico** | **Real** | **P** | **P** |
| | Valore della profondità misurata di un fondale rispetto al DATUM verticale | | | | |

| | *Componenti spaziali della classe* | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 050202101 | PT_BTM_POS | Localizzazione | GU_Point3D - Point 3D | P | P |

***TEMA:*** ***Forme del terreno*** **0503**

***Descrizione***

Rientrano nella descrizione dello strato le entità che definiscono l'andamento morfologico del terreno e che spesso hanno una funzione di vestizione simbolica ausiliaria alla lettura ed orientamento nella rappresentazione cartografica. Appartengono a questo tema le scarpate, caratterizzate da prevalente sviluppo longitudinale che col diminuire della scala tende a collassare da superficie in linea, e le forme naturali del terreno quali calanchi, doline, rocce, frane ecc… che caratterizzano l'orografia del territorio e che in rappresentazione cartografica si dotano di particolari simbologie di ausilio alla lettura del territorio.

***CLASSE:*** **Forma naturale del terreno** **(F_NTER - 050301)**

***Classe con istanze monoscala***

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Popolamento della classe*** | P | P |

***Definizione***

Classe che descrive la natura geomorfologica del territorio con la descrizione di superfici che sono assimilabili a temi di copertura del suolo.

***Attributi***

| ***Attributi della classe*** | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|
| 05030101 | F_NTER_TY | tipo | Enum | P | P |
| | caratteristica orografica del terreno | | | | |
| | ***Dominio (Tipo)*** | | | NC1 | NC5 |
| | 01 | rocce | superfici di terreno costituite esclusivamente da formazioni rocciose affioranti. | P | P |
| | 02 | scogli | superfici di terreno costituite esclusivamente da formazioni rocciose che emergono isolate dalle acque del mare o di un lago | P | P |
| | 03 | frana/conoide | Accumulo, a forma di settore di cono, di materiale detritico (deiezioni) allo sbocco di solchi vallivi in pianura o in alte valli. I detriti si dispongono a ventaglio assumendo appunto la forma di una sezione longitudinale di un cono, il cui apice, più elevato è allo sbocco della valle.. Il rilievo dovrà permettere la campitura rappresentativa dell'area, evitando eccessive frastagliature dei bordi. | P | P |
| | 04 | dolina | Cavità superficiale del terreno, di origine carsica, di forma approssimativamente circolare non molto ampia, dovuta all'erosione della roccia calcarea da parte delle acque meteoriche filtrate attraverso fenditure.Il rilievo dovrà permettere la campitura rappresentativa dell'area, evitando eccessive frastagliature dei bordi. | P | P |
| | 05 | pietraie e ghiaioni | Accumulo di detriti rocciosi che si forma allo sbocco di un canalone o alla base di una parete rocciosa. | P | P |
| | 06 | morena | | P | P |
| | 07 | caverne e grotte | cavità sotterranea naturale o artificiale che si addentra nel sottosuolo con ramificazioni, | P | P |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | pozzi, strozzature, ecc.. Si ha l'accesso verticale quando la cavità sotterranea naturale (a forma di pozzo o di voràgine) apre direttamente sulla superficie del terreno approfondendosi nel sottosuolo, oppure l'accesso sub-orizzontale (che può essere anche artificale). NOTE: compreso il loro sviluppo sotterraneo se conosciuto | | |
| | 0701 | **grotta ad accesso orizzontale** | | | |
| | 0702 | **grotta ad accesso verticale** | | | |
| | 08 | **calanco** | Solco d'erosione stretto e profondo, con molte ramificazioni, limitato da creste rocciose, spesso privo di vegetazione.Il rilievo dovrà permettere la campitura rappresentativa dell'area, evitando eccessive frastagliature dei bordi. | **P** | **P** |
| | 09 | **spiaggia/arenile/dune** | Tratto di costa o di sponda, per lo più pianeggiante, sabbiosa o ghiaiosa, prospiciente il mare, un lago o un corso d'acqua. Entità che ricomprende tutti gli oggetti interni all'area, ognuna nel proprio livello di appartenenza. Rappresentazione in scala. Il rilievo dovrà permettere la campitura rappresentativa dell'area, evitando eccessive frastagliature dei bordi. | **P** | **P** |
| | 11 | **cratere di vulcano** | | **P** | **P** |
| | 12 | **colata lavica** | | **P** | **P** |
| | 14 | **area nuda** | si raccolgono in questa istanza quelle estensioni che sono caratterizzate da copertura non appartenente a nessuno dei casi precedenti e non vegetata. | **P** | **P** |
| | 15 | **barena** | | **P** | **P** |
| | 16 | **sabbia** | | **P** | **P** |
| | 17 | **golena** | | **P** | **P** |
| | 95 | **altro** | Valore assunto dall'istanza ma non previsto dalla specifica. | **P** | **P** |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ***Componenti spaziali della classe*** | | | | | **NC1** | **NC5** |
| | **050301103** | **F_NTER _SU** | **Sup_estensione** | **GU_CXSurfaceB3D - Complex Surface Boundary 3D** | | **PCP** | **PCP** |
| | si acquisisce la superficie di estensione della forma del terreno.<br>NOTE: superficie bidimensionale il cui contorno è la proiezione planimetrica del complesso di anelli 3D corrispondenti. | | | | | | |
| | *Attributi di questa componente spaziale* | | | | | **NC1** | **NC5** |
| | **05030102** | **F_NTER_LIM** | **Tipo_limite** | **Enum** | aTratti sul contorno 3D su: Sup_estensione | | |
| | | | attributo che definisce se il confine dell'area è certo (nel caso di aggancio ad altri elementi topografici rilevati), o se il passaggio ad altro tipo di copertura del suolo avviene gradualmente, pertanto tale limite è caratterizzato da livello di incertezza maggiore | | | | |
| | | ***Dominio (Tipo_limite)*** | | | | **NC1** | **NC5** |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | **01** | **limite certo** | | | |
| | **0101** | **condiviso** | | | |
| | **0102** | **non condiviso** | | | |
| | **02** | **limite incerto** | | | |
| | **03** | **fittizio** | | | |

***CLASSE:*** **Scarpata** **(SCARPT - 050302)**

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Popolamento della classe*** | P | P |

***Definizione***

Definizione delle linee di repentino mutamento della pendenza sono quindi caratterizzanti dell'orografia del territorio. Sono comprese in questa classe le scarpate sia artificiali che naturali, dovuti a movimenti di natura geologica (es. nicchia di frana, ecc...) che non. Sono esclusi gli argini fluviali e lacuali, definiti in classe specifica con analoga modellazione ma nel tema "opere idrauliche, di difesa e di regimazione idraulica".

| ***Componenti spaziali della classe*** | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|
| **050302101** | **SCARPT_SUP** | **Sup_estensione** | **GU_CPSurfaceB3D - Composite Surface Boundary 3D** | P | P |
| si acquisisce la superficie di occupazione della scarpata considerando per contorno il tracciato di evidente cambio di pendenza della morfologia del terreno costituito dai tratti: testa (sempre individuabile), piede (non sempre individuabile) e di chiusura fittizia dell'area di scarpata.<br>NOTE: superficie bidimensionale il cui contorno è la proiezione planimetrica del complesso di anelli 3D corrispondenti. | | | | | |

| *Attributi di questa componente spaziale* | | | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **05030201** | **SCARPT_CON** | **Contorno** | **Enum** | aTratti sul contorno 3D su | Sup_estensione | P | P |
| | | tipo di contorno dell'area di scarpata | | | | | |

| | ***Dominio (Contorno)*** | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|
| | **01** | **piede** | | P | P |
| | **02** | **testa** | | P | P |
| | **0201** | **coronamento nicchia di frana** | | | |
| | **03** | **fittizio** | | P | P |

***CLASSE:*** **Area di scavo o discarica** **(SC_DIS - 050303)**

***Classe con istanze monoscala***

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Popolamento della classe*** | P | P |

***Definizione***
Definisce la zona di coltivazione in affioramento di un'area estrattiva o la superficie di un'area di accumulo di materiali (discarica)

***Attributi***

| | ***Attributi della classe*** | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|
| 05030301 | SC_DIS_TY | tipo_area | Enum | P | P |
| | classifica la natura e la funzionalità dell'area in lavorazione. | | | | |
| | ***Dominio (Tipo_area)*** | | | NC1 | NC5 |
| | 01 | discarica | | P | P |
| | 02 | scavo | | P | P |
| | 95 | altro | Valore assunto dall'istanza ma non previsto dalla specifica. | P | P |

| | ***Componenti spaziali della classe*** | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 050303101 | SC_DIS_SUP | Sup_estensione | GU_CPSurfaceB3D - Composite Surface Boundary 3D | | P | P |
| si acquisisce la superficie di occupazione della area di scarico/discarica.<br>NOTE: superficie bidimensionale il cui contorno è la proiezione planimetrica del complesso di anelli 3D corrispondenti. | | | | | | |

***CLASSE:*** **Area in trasformazione o non strutturata** **(A_TRAS - 050304)**

***Classe con istanze monoscala***

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Popolamento della classe*** | P | P |

***Definizione***

Definisce un'area in cui sono in corso attività di riassetto del territorio; corrisponde in genere ad aree in cui sono presenti cantieri e per le quali risulta quindi impropria la specifica di coperture strutturate del suolo

Vedi: Esempio di area in trasformazione

***Figure***

- Esempio di area in trasformazione



***Attributi***

| | ***Attributi della classe*** | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 05030401 | A_TRAS_TY | **tipo_area** | Enum | P | P |
| | | classifica la natura e la funzionalità dell'area. | | | | |
| | | ***Dominio (Tipo_area)*** | | | NC1 | NC5 |
| | | 01 | **cantiere** | area di lavorazione in cantiere e pertanto in trasformazione morfologico strutturale, funzionale<br>NOTE: identifica le aree in trasformazione non ulteriormente qualificabili. Le zone ivi identificabili peraltro possono essere descritte come oggetto con stato "in costruzione" (tracciato identificabile di "strada in costruzione", | P | P |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | ingombro di "edificio in costruzione" ecc…). | | |
| | **02** | **non strutturata** | area non strutturata per la quale non è in nessun modo possibile individuarne una classificazione. | **P** | **P** |
| | **95** | **altro** | Valore assunto dall'istanza ma non previsto dalla specifica. | **P** | **P** |

| | ***Componenti spaziali della classe*** | | | | **NC1** | **NC5** |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **050304101** | **A_TRAS_SUP** | **Sup_estensione** | **GU_CPSurfaceB3D - Composite Surface Boundary 3D** | **P** | **P** |
| | si acquisisce la superficie di occupazione della area.<br>NOTE: superficie bidimensionale il cui contorno è la proiezione planimetrica del complesso di anelli 3D corrispondenti. | | | | | |

***CLASSE:*** **Alveo naturale** **(ALVEO - 050305)**

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Popolamento della classe*** | **P** | **P** |

### *Definizione*

Si intende la rappresentazione del letto del corso d'acqua, cioè la superficie compresa tra i confini naturali o artificiali (argini, muri, scarpate, etc.) ovvero dell'alveo inciso che rappresenta quella porzione della regione fluviale compresa tra le sponde fisse o incise del corso d'acqua stesso, normalmente sede dei deflussi idrici in condizioni di portata al più uguali a valori di piena ordinaria.
In genere il letto del corso d'acqua conterrà la superficie che, al momento del rilievo, era coperta di acqua, definita come profilo bagnato, le superfici costituenti isole a carattere temporaneo o permanente, le spiagge comprese fino alla linea di prima arginatura. Nel caso in cui, al momento del rilievo, vi sia assenza di acqua, l'alveo corrisponde al greto del corso d'acqua.
Ogni corso d'acqua può essere naturale o artificiale, e più genericamente non arginato e arginato: la definizione di alveo inciso in questi ultimi due casi comunque coincide.

L'alveo inciso è delimitato normalmente da elementi quali terrazzi, argini, sponde, gabbioni, aree golenali (sono adiacenti ed esterne all'alveo inciso), muri, etc. Laddove non si ritrova nessuno degli elementi menzionati si usa il perimetro dell'area bagnata. Il contorno dovrebbe corrispondere alla delimitazione dell'area in cui siano visibili effetti permanenti derivanti dalla presenza di acqua.

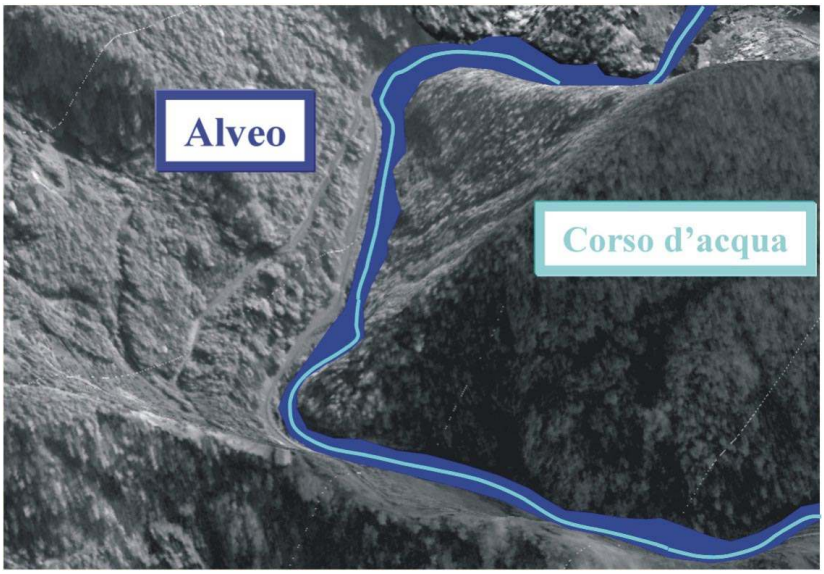
Vedi: Esempio di delineazione di alveo inciso

Nel caso in cui si rilevi una situazione
- di confluenza di un corso d'acqua in un altro, l'alveo del confluente deve essere chiuso con un tratto fittizio
- di diramazione di un corso d'acqua in più corsi d'acqua l'alveo del corso che si dirama deve essere chiuso con un tratto fittizio solo in corrispondenza di quelle diramazioni considerate come un altro corso o come secondarie
- di immissione/emissione in/da uno specchio d'acqua l'alveo deve essere chiuso con un tratto fittizio
- in presenza di manufatti o di infrastrutture o altro deve essere garantita la continuità dell'area con contorni di tipo fittizio.

Definendo l'alveo come pertinenza del letto fluviale, la sua estensione è in sovrapposizione rispetto ad altre classi di copertura del suolo quali le forme del terreno (ghiaioni, spiagge, …) o di vegetazione (vegetazione ripariale o di margine…) e non costriturisce copertura del suolo.
Con "regione fluviale" si intende la porzione di territorio la cui struttura e connotazione sono determinate prevalentemente dai fenomeni morfologici, idrodinamici e naturalistico-ambientali connessi al regime idrologico del corso d'acqua.
L'alveo può avere anche una valenza amministrativa (rispetto alle aree vincolate): i criteri e la modalità di rappresentazione di tali situazioni possono seguire criteri diversi da quelli di rilievo qui indicati e potrebbero essere desumibili dai piani di bacino predisposti dalle varie Autorità, in cui i parametri di precisione posizionale possono esser diversi da quelli del rilievo fotogrammetrico. Questi tipi di aree potrebbero non essere topologicamente consistenti con la delimitazione dell'alveo qui definito.

### *Figure*

- Esempio di delineazione di alveo inciso




| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Componenti spaziali della classe*** | | |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 050305101 | ALVEO_SUP | Sup_estensione | GU_CPSurfaceB3D - Composite Surface Boundary 3D | | | | P | P |
| | si acquisisce la superficie di estensione della forma del terreno. | | | | | | | | |
| | *Attributi di questa componente spaziale* | | | | | | | NC1 | NC5 |
| | 05030503 | ALVEO_LIM | Tipo_limite | Enum | aTratti sul contorno 3D su | Sup_estensione | | | |
| | | | attributo che definisce se il confine dell'area è certo (nel caso di aggancio ad altri elementi topografici rilevati), o se il passaggio a coperture del suolo circostanti avviene gradualmente, pertanto tale limite è caratterizzato da livello di incertezza maggiore. | | | | | | |
| | | ***Dominio (Tipo_limite)*** | | | | | | NC1 | NC5 |
| | | 01 | limite certo | | | | | | |
| | | 0101 | condiviso | | | | | | |
| | | 0102 | non condiviso | | | | | | |
| | | 02 | limite incerto | | | | | | |
| | | 03 | fittizio | | | | | | |
| | 05030501 | ALVEO_REG | Regime | Enum | aSottoaree su | Sup_estensione | | P | P |
| | | | definisce l'andamento del flusso di acqua in funzione della morfologia del fondo | | | | | | |
| | | ***Dominio (Regime)*** | | | | | | NC1 | NC5 |
| | | 01 | fluviale | | | | | P | P |
| | | 02 | torrentizio | | | | | P | P |
| | | 03 | fiumara | | | | | P | P |
| | | 04 | cascata | | | | | P | P |
| | | 05 | impluvio | | | | | P | P |
| | | 95 | altro | Valore assunto dall'istanza ma non previsto dalla specifica. | | | | P | P |
| | | | | | | | | | |
| | 05030502 | ALVEO_AQTY | Tipo di acqua | Enum | aSottoaree su | Sup_estensione | | P | P |
| | | | specifica se il corso d'acqua in quall'area presenta caratteristiche di acqua interna o di acqua di transizione, in funzione della sua vicinanza ad acque marine e del conseguente possibile elevato grado di salinità | | | | | | |
| | | ***Dominio (Tipo di acqua)*** | | | | | | NC1 | NC5 |
| | | 01 | acque interne | | | | | P | P |
| | | 02 | acque di transizione | | | | | P | P |

***CLASSE:*** **Alveo artificiale (ALVEO_A - 050306)**

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Popolamento della classe*** | P | P |

***Definizione***

Corrisponde alla superficie occupata dall'infrastruttura incisa nel suolo per lo scorrimento dell'acqua di corsi d'acqua artificiali. Comprende scarpate, argini, muri di sostegno, etc. Il fondo può essere naturale e/o rivestito e analogamente le sponde. Può contenere oggetti della classe "Area bagnata" se osservabili dalla fonte di rilievo.

| | | | | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ***Componenti spaziali della classe*** | | | | | | | NC1 | NC5 |
| 050306101 | ALVEO_A_SU | **Estensione** | GU_CPSurfaceB3D - Composite Surface Boundary 3D | | | | P | P |
| *Attributi di questa componente spaziale* | | | | | | | NC1 | NC5 |
| 05030603 | ALVEO_A_LM | **Tipo_limite** | Enum | aTratti sul contorno 3D su | Estensione | | | |
| | ***Dominio (Tipo_limite)*** | | | | | | NC1 | NC5 |
| | 01 | **limite certo** | | | | | | |
| | 0101 | **condiviso** | | | | | | |
| | 0102 | **non condiviso** | | | | | | |
| | 02 | **limite incerto** | | | | | | |
| | 03 | **fittizio** | | | | | | |
| 05030601 | ALVEO_A_AQ | **Tipo di acqua** | Enum | aSottoaree su | Estensione | | P | P |
| | | caratterizza le parti del corpo idrico che per la loro vicinanza al mare presentano caratteristiche di acqua di transizioneda quelle interne | | | | | | |
| | ***Dominio (Tipo di acqua)*** | | | | | | NC1 | NC5 |
| | 01 | **acque interne** | | | | | P | P |
| | 02 | **acque di transizione** | | | | | P | P |
| | | | | | | | | |
| 05030602 | ALVEO_A_SE | **Sede** | Enum | aSottoaree su | Estensione | | P | P |
| | | distingue la sede incisa dalla sede pensile | | | | | | |
| | ***Dominio (Sede)*** | | | | | | NC1 | NC5 |
| | 01 | **incisa** | | | | | P | P |
| | 02 | **pensile** | | | | | P | P |

***TEMA:*** ***Modelli digitali del terreno (tin, dem/dtm)*** **0504**

***Descrizione***
Identificativo delle porzioni di territorio ricoperte da modello digitale, sia nella forma di TIN (Triangular Irregular Network) sia nella forma di DEM (Digital Elevation Model).
I modelli digitali vengono acquisiti e memorizzati in strutture dati indipendenti.

***CLASSE:*** **Tin** **(Z_TIN - 050401)**

***Classe con istanze monoscala***

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Popolamento della classe*** | | |

***Definizione***
Porzione di territorio dotata di modello digitale nella forma di TIN (Triangular Irregular Network)

***Attributi***

| | | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ***Attributi della classe*** | | | | | | |
| 05040101 | Z_TIN_SCAL | scala nominale | Enum | | | |
| | Scala nominale alla quale fa riferimento il rilievo | | | | | |
| | ***Dominio (Scala nominale)*** | | | | NC1 | NC5 |
| | 01 | scala 1:1000 | | | | |
| | 02 | scala 1:2000 | | | | |
| | 03 | scala 1:5000 | | | | |
| | 04 | scala 1:10000 | | | | |
| | 05 | multiprecisione | | | | |
| | 95 | altro | Valore assunto dall'istanza ma non previsto dalla specifica. | | | |
| | | | | | | |
| 05040102 | Z_TIN_TY | tipo | Enum | | | |
| | ***Dominio (Tipo)*** | | | | NC1 | NC5 |
| | 01 | altimetrico | | | | |
| | 02 | batimetrico | | | | |
| | 03 | misto | | | | |

| | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|
| ***Componenti spaziali della classe*** | | | | | |
| 050401101 | Z_TIN_EXT | Estensione | GU_CXSurfaceB3D - Complex Surface Boundary 3D | | |

***CLASSE:*** **Dem/dtm** **(Z_DEM - 050402)**

***Classe con istanze monoscala***

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Popolamento della classe*** | | |

***Definizione***
Porzione di territorio dotata di modello digitale nella forma di DEM (Digital Elevation Model), quindi in forma di grigliato.

***Attributi***

| ***Attributi della classe*** | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|
| 05040202 | Z_DEM_LIV | livello | Enum | | |
| | Livello del DEM, se condo le Specifiche approvate dall'Intesa (Prescrizioni tecniche per la produzione di DTM - documento Kölbl) | | | | |
| | ***Dominio (Livello)*** | | | NC1 | NC5 |
| | 01 | livello 0 | | | |
| | 02 | livello 1 | | | |
| | 03 | livello 2 | | | |
| | 04 | livello 3 | | | |
| | 05 | livello 4 | | | |
| | 06 | multiprecisione | | | |
| | 95 | altro | Valore assunto dall'istanza ma non previsto dalla specifica. | | |
| 05040203 | Z_DEM_TY | tipo | Enum | | |
| | ***Dominio (Tipo)*** | | | NC1 | NC5 |
| | 01 | altimetrico | | | |
| | 02 | batimetrico | | | |
| | 03 | misto | | | |

| ***Componenti spaziali della classe*** | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|
| 050402101 | Z_DEM_EXT | Estensione | GU_CXSurfaceB3D - Complex Surface Boundary 3D | | |

## *STRATO:* 06 **Vegetazione**

### *Descrizione*
Lo strato della vegetazione definisce classi di entità di natura vegetale raggruppati secondo la seguente classificazione:
- aree agro-forestali
- verde urbano ed extraurbano sistemato (viali alberati, alberi monumentali….).

I criteri di classificazione adottati dipendono dalla natura topografica del dato e dall'osservabilità dello stesso. Il territorio è individuato in logica di copertura del suolo osservabile prescindendo dai parametri d'uso che dipendono dal grado di intervento antropico sul territorio e che riguardano principalmente le tematizzazioni (uso suolo….) del dato geografico.

## *TEMA:* *Aree agro - forestali* *0601*

### *Descrizione*
Per aree agro-forestali si devono intendere le aree rispondenti ad una o più delle seguenti caratteristiche:
- destinate a fornire produzioni legnose o non legnose correntemente considerate di tipo forestale;
- ospitanti formazioni arboree od arbustive ricoprenti un ruolo di protezione diretta o indiretta delle attività umane contro gli eventi meteorici o fisici e le loro conseguenze;
- ospitanti formazioni arboree od arbustive spontanee la cui conservazione risponde ad esigenze di ordine naturalistico, paesaggistico o ricreativo;
- aree temporaneamente prive di soprassuolo a causa di utilizzazione o per evento accidentale;
- superfici investite a vivaio forestale, i noceti ed i noccioleti specializzati nella produzione da frutto, i frassineti da manna, le piantagioni di carrubo, nonché, logicamente, tutte le formazioni arboree a carattere frutticolo.
- le coltivazioni agricole, gli orti, i seminativi a carattere stagionale o permanente di natura arbustiva, arborea o erbacea;
- le aree non coltivate ed i pascoli.

Non rientrano le formazioni arboree od arbustive, anche di specie forestali, vegetanti nell'ambito di parchi, giardini, orti botanici, ed in generale in ogni situazione nella quale la formazione arborea avesse esclusive finalità estetiche o comunque diverse da quelle forestali, così come non vi rientrano le alberature in filare in ambiente agrario e stradale (site nel tema: verde urbano ed extraurbano).

## *CLASSE:* **Bosco** (BOSCO - 060101)

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Popolamento della classe*** | **P** | **P** |

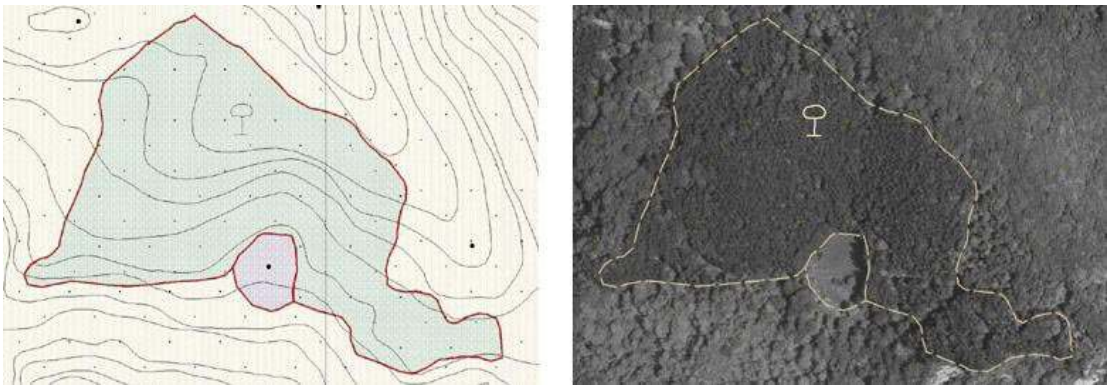
### *Definizione*
Si intende un terreno coperto da vegetazione arborea e/o arbustiva e/o cespugliati di specie forestale, di origine naturale od artificiale, a qualsiasi stadio di sviluppo, la cui area di insidenza (proiezione sul terreno della chioma delle piante) non sia inferiore al 20%, di estensione non inferiore a 2000 metri quadrati e di larghezza maggiore di 20 mt, misurata al piede delle piante di confine.

Vedi: Aree boscate

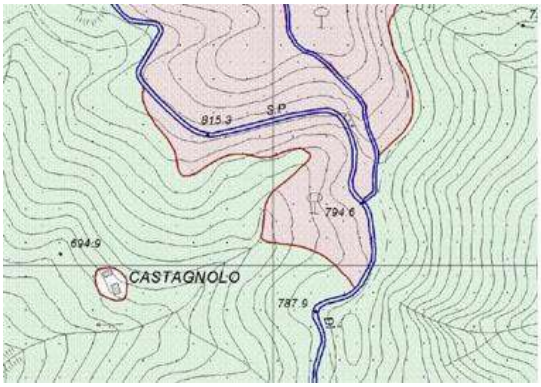
Vedi: Area boscata e radura

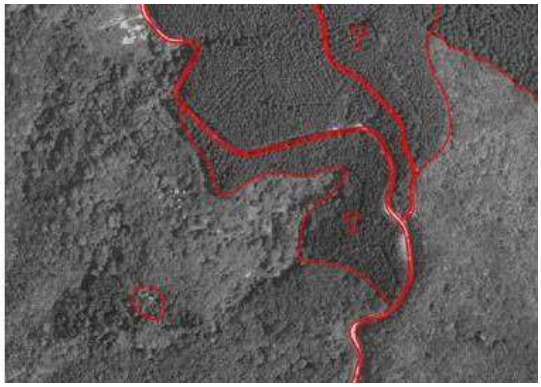
### *Figure*

- F2 - area boscata e radura



- F1 - aree boscate





| *Attributi* | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | ***Attributi della classe*** | | | | **NC1** | **NC5** |
| | **06010101** | **BOSCO_TY** | **tipo** | **Enum** | **P** | **P** |
| | | in conformità alla Classificazione aree forestali all'INFC (Inventario Nazionale delle Foreste e dei Serbatoi Forestali di Carbonio) | | | | |
| | | ***Dominio (Tipo)*** | | | **NC1** | **NC5** |
| | | **01** | **boschi a prevalenza di conifere** | | **P** | **P** |
| | | **02** | **boschi a prevalenza di latifoglie** | | **P** | **P** |
| | | **0201** | **boschi a prevalenza di latifoglie spoglianti** | | | |
| | | **0202** | **boschi a prevalenza di latifoglie sempreverdi** | | | |
| | | **03** | **piantagioni** | | **P** | |
| | | **04** | **arbusteti e macchia** | | **P** | **P** |
| | | **95** | **altro** | Valore assunto dall'istanza ma non previsto dalla specifica. | **P** | **P** |
| | | | | | | |
| | **06010104** | **BOSCO_GOV** | **forma di governo** | **Enum** | | |
| | | in genere solo per le latifoglie | | | | |
| | | ***Dominio (Forma di governo)*** | | | **NC1** | **NC5** |
| | | **01** | **fustaia** | | | |
| | | **02** | **ceduo** | | | |

| | ***Componenti spaziali della classe*** | | | | **NC1** | **NC5** |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **060101101** | **BOSCO_SUP** | **Sup_estensione** | **GU_CXSurfaceB3D - Complex Surface Boundary 3D** | **P** | **P** |
| | si acquisisce la superficie di estensione del bosco. Quando il limite del bosco è in condivisione planimetrica con altri elementi cartografati devono essere garantite le consistenze di adiacenza.<br>NOTE: superficie bidimensionale il cui contorno è la proiezione planimetrica del complesso di anelli 3D corrispondenti | | | | | |

| | *Attributi di questa componente spaziale* | | | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **06010106** | **BOSCO_LIM** | **Tipo_limite** | **Enum** | aTratti sul contorno 3D su | Sup_estensione | | |
| | | | attributo che definisce se il confine dell'area di bosco è tracciato in corrispondenza di demarcazione netta dell'area bosco (nel caso di aggancio ad altri elementi topografici rilevati), o se il passaggio da bosco ad altro tipo di vegetazione avviene gradualmente, pertanto tale limite è caratterizzato da livello di incertezza maggiore (ad esempio quando il passaggio da bosco a radura o pascolo avviene gradualmente percui è difficile individuare un limite certo) | | | | | |
| | | ***Dominio (Tipo_limite)*** | | | | | **NC1** | **NC5** |
| | | **01** | **limite certo** | il passaggio da area boscata ad altra copertura avviene con netta linea di demarcazione | | | | |
| | | **0101** | **condiviso** | il limite si attesta su altro oggetto topografico rilevato (strada, elemento divisorio, corso d'acqua…) | | | | |
| | | **0102** | **non condiviso** | il limite di demarcazione del bosco è netto anche in assenza di altri oggetti topografici rilevati. | | | | |
| | | **02** | **incerto** | il passaggio da area boscata ad altra copertura avviene con gradualità pertanto il limite è tracciato con criteri interpretativi della copertura del suolo. | | | | |
| | | **03** | **fittizio** | | | | | |
| | **06010103** | **BOSCO_ESSZ** | **Essenze [1..*]** | **Enum** | aSottoaree su | Sup_estensione | | |
| | | | tipo di essenza che caratterizza il bosco, organizzata per macro-categorie di definizione del tipo (conifere, latifoglie). Nel caso di bosco misto è possibile definire o l'essenza prevalente o le essenze componenti (multivalore).<br>NOTE: relazione con la definizione del tipo di bosco. | | | | | |
| | | ***Dominio (Essenze)*** | | | | | **NC1** | **NC5** |
| | | **01** | **essenze latifoglie** | | | | | |
| | | **0101** | **faggio** | | | | | |
| | | **0102** | **castagno** | | | | | |
| | | **0103** | **leccio e sughera** | | | | | |
| | | **0104** | **altre querce** | | | | | |
| | | **0105** | **olmi** | | | | | |
| | | **0106** | **eucalipti** | | | | | |
| | | **0107** | **ontano** | | | | | |
| | | **0108** | **pioppi** | | | | | |
| | | **0109** | **altre latifoglie** | | | | | |
| | | **02** | **essenze conifere** | | | | | |
| | | **0201** | **abeti** | | | | | |
| | | **0202** | **pini** | | | | | |
| | | **0203** | **cipressi** | | | | | |
| | | **0204** | **larici** | | | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | **0205** | **altre conifere** | | | |
| | **95** | **altro** | Valore assunto dall'istanza ma non previsto dalla specifica. | | |

***CLASSE:*** **Formazione particolare** **(FOR_PC - 060102)**

***Classe con istanze monoscala***

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Popolamento della classe*** | P | |

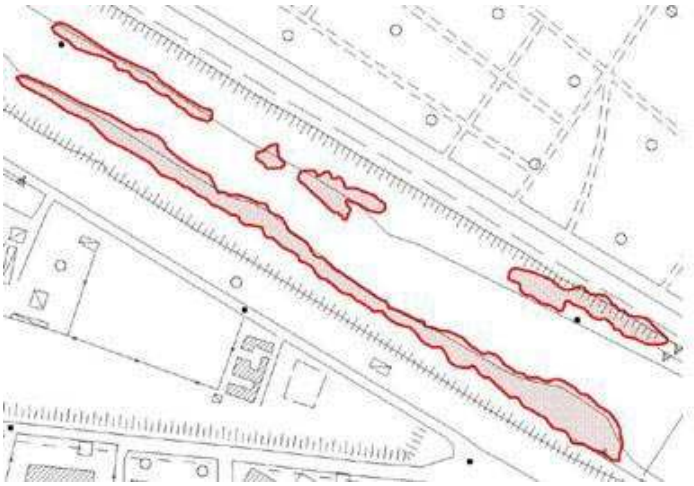
***Definizione***

Vi appartengono:
- le formazioni arbustive, comprendenti i soprassuoli costituiti da specie che generalmente non superano i 5 mt di altezza media, il cui sviluppo è comunque superiore ad 1 mt, limite al di sotto del quale si collocano i cespuglieti, che non concorrono a determinare al superficie forestale;
- le formazioni riparie o rupestri.

Vedi: Area di vegetazione ripariale in corrispondenza di alveo

***Figure***

- Area di vegetazione ripariale in corrispondenza di alveo





***Attributi***

| ***Attributi della classe*** | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|
| 06010201 | FOR_PC_TY | **tipo** | Enum | P | |
| | tipo di formazione forestale con caratteristiche peculiari | | | | |
| | ***Dominio (Tipo)*** | | | NC1 | NC5 |
| | 01 | **riparie** | popolamento forestale posto di solito lungo gli assi fluviali o a contatto di corpi d'acqua e composto prevalentemente da specie igrofile quali pioppi, salici, ontani. Larghezza non superiore ai 20 mt | P | |
| | 0101 | **canneto** | | | |
| | 02 | **rupestri** | superficie con prevalente componente rocciosa ricoperta da vegetazione arborea e/o arbustiva pari almeno al 20% della superficie | | |
| | 95 | **altro** | Valore assunto dall'istanza ma non previsto dalla specifica. | P | |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ***Componenti spaziali della classe*** | | | | | | **NC1** | **NC5** |
| | **060102101** | **FOR_PC_SUP** | **Sup_estensione** | **GU_CXSurfaceB3D - Complex Surface Boundary 3D** | | | **PCL** | |
| | si acquisisce la superficie di estensione della formazione. Quando il limite della condivisione è in condivisione planimetrica con altri elementi cartografati devono essere garantite le consistenze di adiacenza.<br>NOTE: superficie bidimensionale il cui contorno è la proiezione planimetrica del complesso di anelli 3D corrispondenti | | | | | | | |
| | *Attributi di questa componente spaziale* | | | | | | **NC1** | **NC5** |
| | **06010203** | **FOR_PC_LIM** | **Tipo_limite** | **Enum** | aTratti sul contorno 3D su | Sup_estensione | | |
| | | | attributo che definisce se il confine dell'area è certo (nel caso di aggancio ad altri elementi topografici rilevati), o se il passaggio ad altro tipo di copertura del suolo avviene gradualmente, pertanto tale limite è caratterizzato da livello di incertezza maggiore | | | | | |
| | | ***Dominio (Tipo_limite)*** | | | | | **NC1** | **NC5** |
| | | **01** | **limite certo** | | | | | |
| | | **0101** | **condiviso** | | | | | |
| | | **0102** | **non condiviso** | | | | | |
| | | **02** | **limite incerto** | | | | | |
| | | **03** | **fittizio** | | | | | |
| | **06010202** | **FOR_PC_SOV** | **Sovrapposizione** | **Enum** | aSottoaree su | Sup_estensione | **P** | |
| | | | attributo che definisce se la superficie forestale è in sovrapposizione o a copertura del territorio circostante<br>NOTE: attributo che identifica se sono condivise zone con altre forme del terreno o idrografiche (ad es. la vegetazione ripariale può essere sovrapposta a ghiaioni e zone d'acqua e qualora voglia acquisire anche questi oggetti al di sotto della vegetazione devo dichiarare che quest'ultima è in sovrapposizione. | | | | | |
| | | ***Dominio (Sovrapposizione)*** | | | | | **NC1** | **NC5** |
| | | **01** | **a copertura** | si verifica quando la formazione non condivide l'estensione con altri oggetti. | | | **P** | |
| | | **02** | **sovrapposto** | istanza che si verifica quando la definizione dell'area è in condivisione con altri oggetti sottostanti (prevalentemente appartenenti alle forme naturali del terreno come ghiaioni, ecc...). | | | **P** | |

***CLASSE:*** **Area temporaneamente priva di vegetazione** **(A_PVEG - 060104)**

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Popolamento della classe*** | P | P |

***Definizione***
Aree di interesse agro-forestale ma che alla data del rilevamento sono prive di soprassuolo o per cause relative all'utilizzo o perché percorse da incendi, o altre cause.

***Attributi***

| ***Attributi della classe*** | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|
| 06010401 | A_PVEG_CAU | cause | Enum | P | P |
| | indicazione delle cause che hanno determinato, alla data di acquisizione, la mancanza di copertura vegetale | | | | |
| | ***Dominio (Cause)*** | | | NC1 | NC5 |
| | 01 | aree percorse da incendi | aree che al momento dell'acquisizione del dato risultano percorse da incendi e pertanto prive di vegetazione osservabile | P | P |
| | 02 | tagliate | aree che al momento dell'acquisizione del dato risultano soggette a recente operazione di taglio e pertanto prive di vegetazione osservabile.<br>NOTE: i viali parafuoco o tagliafuoco anche chiamata tagliata parafuoco costituiscono istanza diversa | P | P |
| | 03 | rimboschimenti e nuovi impianti | aree che al momento dell'acquisizione del dato sono appena state interessate da piantumazione o rimboschimenti pertanto prive di vegetazione osservabile | P | P |
| | 04 | viali tagliafuoco | tagli di ampia larghezza eseguiti nei grandi boschi secondo linee spesso diritte, per divisioni di proprietà o di appezzamenti o per isolare gli incendi, si usano due segni paralleli di limite di bosco. Se la tagliata è praticabile come stradone di servizio del bosco, sarà anche rappresentata come strada campestre o carreggiabile a seconda delle sue caratteristiche. Tagliate possono essere considerate anche piste da sci….<br>NOTE: da CG 1:10.000 | P | P |
| | 95 | altro | Valore assunto dall'istanza ma non previsto dalla specifica. | P | P |

| ***Componenti spaziali della classe*** | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|
| 060104101 | A_PVEG_SUP | Sup_estensione | GU_CXSurfaceB3D - Complex Surface Boundary 3D | P | P |
| si acquisisce la superficie di estensione priva di vegetazione. Quando il limite è in condivisione planimetrica con altri elementi cartografati devono essere garantite le consistenze di adiacenza.<br>NOTE: superficie bidimensionale il cui contorno è la proiezione planimetrica del complesso di anelli 3D corrispondenti | | | | | |

| *Attributi di questa componente spaziale* | | | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 06010402 | A_PVEG_LIM | Tipo_limite | Enum | aTratti sul contorno 3D su | Sup_estensione | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | attributo che definisce se il confine dell'area è certo (nel caso di aggancio ad altri elementi topografici rilevati), o se il passaggio ad altro tipo di copertura del suolo avviene gradualmente, pertanto tale limite è caratterizzato da livello di incertezza maggiore | | | |
| | ***Dominio (Tipo_limite)*** | | | **NC1** | **NC5** |
| | **01** | **limite certo** | | | |
| | **0101** | **condiviso** | | | |
| | **0102** | **non condiviso** | | | |
| | **02** | **limite incerto** | | | |
| | **03** | **fittizio** | | | |

***CLASSE:*** **Pascolo o incolto** **(PS_INC - 060105)**

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Popolamento della classe*** | P | P |

***Definizione***
Porzione di territorio caratterizzata prevalentemente dalla presenza di vegetazione erbacea ed arbustiva destinate al pascolo libero degli animali domestici, governata o meno dall'uomo.

***Attributi***

| ***Attributi della classe*** | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|
| 06010501 | PS_INC_TY | **tipo** | Enum | P | P |
| | tipo di area di pascolo od incolta. | | | | |
| | ***Dominio (Tipo)*** | | | NC1 | NC5 |
| | 01 | **pascolo** | superficie erbacee foraggere a cotico stabile, spontanee o modificate nella composizione dall'utilizzo, che avviene per pascolamento | P | P |
| | 0101 | **pascolo cespugliato** | area pascoliva con una insidenza al suolo della copertura di arbusteti e/o cespugli non superiore al 20% della superficie | | |
| | 0102 | **pascolo arborato** | area pascoliva con una insidenza della copertura arborea al suolo non superiore al 20% | | |
| | 04 | **incolti** | area agricola o pascoliva non più soggetta ad uso, coltivazione o a periodica lavorazione negli ultimi 5 anni | P | P |
| | 95 | **altro** | Valore assunto dall'istanza ma non previsto dalla specifica. | P | P |

| ***Componenti spaziali della classe*** | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|
| 060105101 | PS_INC_SUP | **Estensione** | GU_CXSurfaceB3D - Complex Surface Boundary 3D | P | P |
| si acquisisce la superficie di estensione del pascolo. Quando il limite è in condivisione planimetrica con altri elementi cartografati devono essere garantite le consistenze di adiacenza.<br>NOTE: superficie bidimensionale il cui contorno è la proiezione planimetrica del complesso di anelli 3D corrispondenti | | | | | |
| *Attributi di questa componente spaziale* | | | | NC1 | NC5 |
| 06010502 | PS_INC_LIM | **Tipo_limite** | Enum: aTratti sul contorno 3D su Estensione | | |
| | | attributo che definisce se il confine dell'area è certo (nel caso di aggancio ad altri elementi topografici rilevati), o se il passaggio ad altro tipo di copertura del suolo avviene gradualmente, pertanto tale limite è caratterizzato da livello di incertezza maggiore | | | |
| | ***Dominio (Tipo_limite)*** | | | NC1 | NC5 |
| | 01 | **limite certo** | | | |
| | 0101 | **condiviso** | | | |
| | 0102 | **non condiviso** | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | **02** | **limite incerto** | | | |
| | **03** | **fittizio** | | | |

***CLASSE:*** **Coltura agricola** **(CL_AGR - 060106)**

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Popolamento della classe*** | P | P |

### *Definizione*

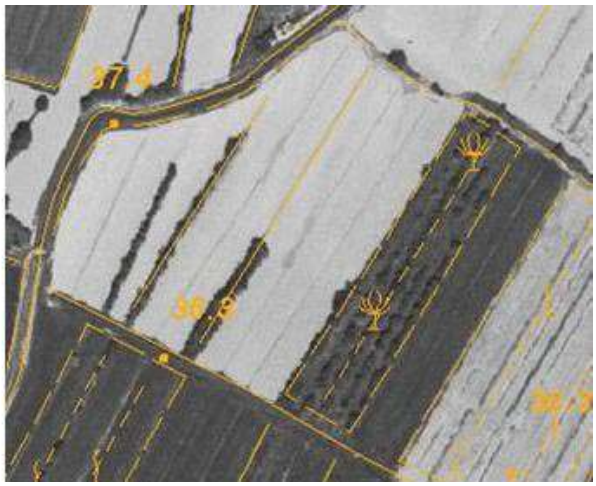
Porzione di territorio, delimitata da limiti di coltura o manufatti ed elementi del terreno (fossi, scoline, ecc…), destinata alle attività agricole sia stagionali che annuali.

Vedi: Area di seminativi

### *Figure*

- Area di seminativi



***Attributi***

| | | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ***Attributi della classe*** | | | | | NC1 | NC5 |
| 06010601 | CL_AGR_TY | **tipo** | Enum | | P | P |
| | tipo di area agricolturale di natura arbustiva che erbacea | | | | | |
| | ***Dominio (Tipo)*** | | | | NC1 | NC5 |
| | 01 | **vigneti** | superficie di terreno destinata alla coltivazione specializzata delle viti disposte a filari ed appoggiate a sostegni fissi oppure lasciate a terra. Con questi oggetti vanno acquisiti anche i vigneti all'impianto | | P | P |
| | 02 | **frutteti** | superficie di terreno destinato alla coltivazione specializzata di piante arboree o erbacee da frutto ad esclusione di quelle destinate alla coltivazione di agrumi, viti e olivi | | P | P |
| | 03 | **agrumeti** | superficie di terreno destinata alla coltivazione specializzata di agrumi | | P | P |
| | 04 | **uliveti** | superficie di terreno destinato alla coltivazione specializzata degli olivi | | P | P |
| | 05 | **prati, erbai in genere e le marcite** | superficie a coltura erbacea foraggera utilizzata con solo sfalcio (prato) o con sfalcio e pascolamento (prato-pascolo) | | P | P |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | compresi nei prati se perenni con durata della coltura >5 anni<br>NOTE: regolamento forestale reg. Toscana | | |
| | 06 | **risaie** | superficie di terreno sommersa da uno strato d'acqua in determinati periodi dell'anno, delimitata da scarpate ed attraversata da piccoli argini trasversali e longitudinali che delimitano scompartimenti di diversa grandezza nei quali si coltiva il riso | **P** | **P** |
| | 07 | **seminativi** | | **P** | **P** |
| | 0701 | **in aree irrigue** | hanno un'osservabilità costante nei diversi periodi dell'anno | | |
| | 0702 | **in aree non irrigue** | hanno una variabilità che dipende dalla stagione al momento dell'acquisizione | | |
| | 08 | **orti** | | **P** | **P** |
| | 09 | **vivai** | superficie di terreno, comprensiva degli impianti, occorrenti alla produzione di piante da trapianto oppure destinato alla coltivazione di piante seminate ornamentali | **P** | **P** |
| | 95 | **altro** | Valore assunto dall'istanza ma non previsto dalla specifica. | **P** | **P** |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ***Componenti spaziali della classe*** | | | | | | | **NC1** | **NC5** |
| **060106101** | **CL_AGR_SUP** | **Estensione** | **GU_CXSurfaceB3D - Complex Surface Boundary 3D** | | | | **P** | **P** |
| *Attributi di questa componente spaziale* | | | | | | | **NC1** | **NC5** |
| **06010602** | **CL_AGR_LIM** | **Tipo_limite** | **Enum** | aTratti sul contorno 3D su | Estensione | | | |
| | ***Dominio (Tipo_limite_coltura_agricola)*** | | | | | | **NC1** | **NC5** |
| | **01** | **limite certo** | | | | | | |
| | **01** | **condiviso** | | | | | | |
| | **02** | **non condiviso** | | | | | | |
| | **02** | **limite incerto** | | | | | | |
| | **03** | **limite fittizio** | | | | | | |
| **060106901** | **CL_AGR_FIL** | **Filare** | **GU_CXCurve3D - Complex Curve 3D** | | | | **P** | **P** |
| possono venire acquisiti (con cardinalità quindi da 0 a N) a misura i filari di coltivazioni arboree cui viene assegnata la tipologia che qualifica la superficie della coltura (filare di viti, filare di alberi da frutta, etc.), soprattutto nei casi in cui ne sia rilevante l'orientamento. | | | | | | | | |

***TEMA:*** ***Verde urbano*** ***0604***

***Descrizione***
Formazioni arboree od arbustive o floristico-erbacee, anche di specie forestali, vegetanti nell'ambito di parchi, giardini, orti botanici, ed in generale in ogni situazione nella quale la formazione vegetazionale avesse esclusive finalità estetiche o comunque diverse da quelle agro-forestali, così come non vi rientrano le alberature in filare in ambiente agrario e stradale. La distinzione è relativa alla classificazione d'uso che nel caso di utilizzo nell'urbano o nell'antropizzato in genere è finalizzato a scopi ornamentali, di divisione o di arredo degli spazi aperti. È da notare che in questo tema rientrano le classi di natura vegetale che si trovano nell'antropizzato variamente distribuite ed aggregate ad entità che trovano la loro definizione negli strati e temi di competenza, la perimetrazione di queste zone avviene attraverso la definizione delle competenti aree di pertinenza (parco ubano, ortobotanico, giardini pubblici…)

***CLASSE:*** **Area verde** **(AR_VRD - 060401)**

***Classe con istanze monoscala***

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Popolamento della classe*** | P | P |

***Definizione***
Aree adibite a verde a scopo ornamentale o inserite in aree ricreative. Appartengono a questa classe le aree di aiuole, i giardini, i prati, le aree alberate inserite nell'urbano ad uso pubblico od anche i giardini privati.

***Attributi***

| ***Attributi della classe*** | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|
| 06040101 | AR_VRD_TY | **tipo** | Enum | P | P |
| | tipo di entità che caratterizza la disposizione a verde della zona.<br>NOTE: si considerano le singole entità di verde, l'articolazione complessa di queste (parco, ortobotanico ecc…) è perimetrata come area di pertinenza. | | | | |
| | ***Dominio (Tipo)*** | | | NC1 | NC5 |
| | 01 | **giardino non qualificato** | si intendono le aree destinate a verde sia pubbliche che private | P | P |
| | 02 | **prato** | giardino all'inglese e prati destinati a verde pubblico. Sono esclusi i campi sportivi su prato, sono inclusi i prati di pertinenza dei campi da golf. | P | P |
| | 03 | **alberi** | area alberata in urbano o extraurbano non sufficiente a definirsi bosco (superficie minore di 2.000 mq) all'interno di parchi urbani o aree verdi privare costituita dall'area inviluppo delle chiome | P | P |
| | 04 | **aiuola** | piccola area di prato e fiori a scopo ornamentale sia in sede pubblica che privata (sia in sede stradale che di pertinenza di unità edilizie) | P | |
| | 07 | **siepe** | fila di piante arbustive disposte fittamente che ha la funzione di recintare un terreno oppure proteggere dal vento alcuni tipi di colture (siepe frangivento) | P | |
| | 95 | **altro** | Valore assunto dall'istanza ma non previsto dalla specifica. | P | P |

| ***Componenti spaziali della classe*** | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|
| 060401101 | AR_VRD_SUP | **Estensione** | GU_CPSurfaceB3D - Composite Surface | PCL | PCL |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | **Boundary 3D** | | | | |
| si acquisisce la superficie di estensione dell'area verde. Quando il limite è in condivisione planimetrica con altri elementi cartografati devono essere garantite le consistenze di adiacenza.<br>NOTE: superficie bidimensionale il cui contorno è la proiezione planimetrica del complesso di anelli 3D corrispondenti | | | | | | | | |
| *Attributi di questa componente spaziale* | | | | | | | **NC1** | **NC5** |
| **06040102** | **AR_VRD_CON** | **Tipo_contorno** | **Enum** | aTratti sul contorno 3D su | Estensione | | | |
| | ***Dominio (Tipo_contorno)*** | | | | | | **NC1** | **NC5** |
| | **01** | **contorno fisico** | contorno costituito da elementi fisici | | | | | |
| | **02** | **contorno fittizio** | contorno fittizio | | | | | |

***CLASSE:*** **Filare alberi** **(FIL_AL - 060402)**

***Classe con istanze monoscala***

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Popolamento della classe*** | P | P |

***Definizione***

Alberi disposti in linea a margine o a spartitraffico in aree stradali, o come elementi divisori del sistema poderale. Sono rappresentati con una linea si sintesi di un certo numero elevato di alberi, la rappresentazione ha vestizione di tipo simbolico.

***Attributi***

| | | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ***Attributi della classe*** | | | | | NC1 | NC5 |
| 06040201 | FIL_AL_TY | tipo | Enum | | P | |
| | ***Dominio (Tipo)*** | | | | NC1 | NC5 |
| | 01 | alberi | | | P | |
| | 02 | siepi | | | P | |
| | 95 | altro | Valore assunto dall'istanza ma non previsto dalla specifica. | | P | |
| 06040202 | FIL_AL_FUN | funzione | Enum | | P | |
| | ***Dominio (Funzione)*** | | | | NC1 | NC5 |
| | 01 | viale | | | P | |
| | 02 | divisorio | | | P | |
| | 95 | altro | Valore assunto dall'istanza ma non previsto dalla specifica. | | P | |
| 06040203 | FIL_AL_ESS | essenze | Enum | | | |
| | ***Dominio (Essenze)*** | | | | NC1 | NC5 |
| | 01 | essenze latifoglie | | | | |
| | 0101 | faggio | | | | |
| | 0102 | castagno | | | | |
| | 0103 | leccio e sughera | | | | |
| | 0104 | altre querce | | | | |
| | 0105 | olmi | | | | |
| | 0106 | eucalipti | | | | |
| | 0107 | ontano | | | | |
| | 0108 | pioppi | | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | **0109** | **altre latifoglie** | | | |
| | **02** | **essenze conifere** | | | |
| | **0201** | **abeti** | | | |
| | **0202** | **pini** | | | |
| | **0203** | **cipressi** | | | |
| | **0204** | **larici** | | | |
| | **0205** | **altre conifere** | | | |

| | *Componenti spaziali della classe* | | | | **NC1** | **NC5** |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **060402101** | **FIL_AL_LIN** | **Percorso** | **GU_CPCurve3D - Composite Curve 3D** | **P** | **P** |
| | si acquisisce l'asse 3D di sviluppo del filare considerando il piede delle piante | | | | | |

***CLASSE:*** **Albero isolato** **(ALBERO - 060403)**

***Classe con istanze monoscala***

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Popolamento della classe*** | P | |

***Definizione***
Albero isolato di natura monumentale e non che alle grandi scale costituiscono dei punti di riferimento nel territorio e nell'urbano perché corrispondono ad una rilevazione a misura.

***Attributi***

| | ***Attributi della classe*** | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|
| 06040301 | ALBERO_TY | **tipo** | **Enum** | P | |
| | ***Dominio (Tipo)*** | | | NC1 | NC5 |
| | 01 | **monumentale** | | P | |
| | 95 | **altro** | Valore assunto dall'istanza ma non previsto dalla specifica. | P | |

| | ***Componenti spaziali della classe*** | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 060403101 | ALBERO_POS | **Posizione** | GU_Point3D - Point 3D | P | |
| | si acquisisce il punto 3D in corrispondenza del piede albero | | | | | |

***STRATO:* 07 Reti di sottoservizi**

***Descrizione***
Appartengono a tale strato tutte le reti tecnologiche propriamente dette, mentre i relativi manufatti (pozzetti, chiusini, ecc.) sono appartenenti allo strato dei Manufatti.

***TEMA:* *Rete idrica di approvvigionamento* *0701***

***Descrizione***

***CLASSE:* Tratta della rete di approvvigionamento idrico (RT_AAC - 070101)**

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Popolamento della classe*** | | |

***Definizione***
Corrisponde al tracciato della condotta nelle sue differenti specificazioni all'interno della rete, ovvero con la distinzione tra le tratte principali, le tratte collettrici e quelle di allacciamento domestico.
Ogni "Rete di approvvigionamento di acqua potabile" è caratterizzata dal tipo o dai tipi di fornitura.
Il rilievo delle condotte, in sede aerofotogrammetrica, per i tratti interrati, in genere si riferisce a quanto è possibile osservare in corrispondenza dei pozzetti: è opportuno perciò qualificare il tracciato per queste porzioni non visibili con un'informazione che dia ragione dell'attendibilità della posizione interpolata (anche eventualmente sulla base di fonti aggiuntive rispetto ai dati di rilievo dei pozzetti stessi)

***Attributi***

| ***Attributi della classe*** | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|
| 07010101 | RT_AAC_COD | **codice fiscale/partita iva del gestore** | String(50) | | |
| | Codice Fiscale/Partita IVA del Gestore | | | | |
| 07010102 | RT_AAC_NOM | **denominazione del gestore** | String(100) | | |
| | indica l'ente gestore della specifica rete | | | | |

| ***Componenti spaziali della classe*** | | | | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 070101101 | RT_AAC_TRA | **Tracciato** | GU_CXCurve3D - Complex Curve 3D | | | | | |
| Si compone del tracciato di uno o più "elementi idrici" e/o "condotte". | | | | | | | | |
| *Attributi di questa componente spaziale* | | | | | | | NC1 | NC5 |
| 07010101 | RT_AAC_TY | **Tipo** | Enum | aTratti su | Tracciato | | | |
| | | specifica se la porzione di tracciato corrisponde ad una tratta principale, collettrice o di allacciamento domestico tracciato | | | | | | |
| | ***Dominio (Tipo)*** | | | | | | NC1 | NC5 |
| | 01 | **tratta principale** | | | | | | |
| | 02 | **tratta collettrice** | | | | | | |
| | 03 | **tratta di allacciamento domestico** | | | | | | |
| | 04 | **tratta di dispersione cariche elettriche** | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 05 | tratta principale di distribuzione | | | | | |
| | | 95 | altro | Valore assunto dall'istanza ma non previsto dalla specifica. | | | | |
| | | | | | | | | |
| | 07010110 | RT_ACC_POS | Posizione | Enum | aTratti su | Tracciato | | |
| | | *Dominio (Posizione)* | | | | | NC1 | NC5 |
| | | 01 | pensile | | | | | |
| | | 02 | a raso | | | | | |
| | | 03 | interrato | | | | | |

***CLASSE:*** **Nodo della rete di approvvigionamento idrico** **(ND_AAC - 070102)**

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Popolamento della classe*** | | |

***Definizione***

Individua la collocazione sulla rete di un manufatto adibito al funzionamento della rete stessa.
Ogni punto di questa classe deve essere localizzato sul tracciato della rete cui è asservito ed è ad essa strettamente correlato.

***Attributi***

| ***Attributi della classe*** | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|
| 07010201 | ND_AAC_TY | tipo [1..*] | Enum | | |
| | qualifica il tipo di manufatto proiettato su quella data posizione della rete | | | | |
| | ***Dominio (Tipo)*** | | | NC1 | NC5 |
| | 01 | sorgente | | | |
| | 02 | pozzo | | | |
| | 03 | serbatoio | | | |
| | 04 | punto di prelievo | | | |
| | 05 | stacco per allacciamento domestico | | | |
| | 06 | impianto di separazione e lavorazione acque | | | |
| | 07 | pompa | | | |
| | 08 | riduttore | | | |
| | 0801 | riduttore a t | | | |
| | 0802 | riduttore di pressione | | | |
| | 09 | giunto | | | |
| | 10 | connessione a t | | | |
| | 11 | idrante | | | |
| | 12 | fontana | | | |
| | 13 | sfiato | | | |
| | 14 | saracinesca | | | |
| | 15 | valvola | | | |
| | 16 | contatore | | | |
| | 17 | tappo | | | |
| | 18 | contatto con reticolo idrografico | | | |
| | 95 | altro | Valore assunto dall'istanza ma non previsto dalla specifica. | | |

| | *Componenti spaziali della classe* | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 070102101 | ND_AAC_POS | **Posizione** | GU_Point3D - Point 3D | | |
| | proiezione del manufatto sul tracciato della rete<br>NOTE: il punto deve essere contenuto nel tracciato della rete di pertinenza | | | | | |

***Vincoli***

**Ogni punto notevole appartiene al tracciato di un impianto di approvvigionamento acque**

La posizione di ogni punto notevole deve essere contenuta nel tracciato di un impianto di approvvigionamento acque

**ND_AAC**.Posizione **( IN)** esiste **RT_AAC**.Tracciato

***CLASSE:*** **Rete approvvigionamento idrico** **(ACC_GRAF - 070103)**

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Popolamento della classe*** | | |

| | ***Componenti spaziali della classe*** | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **0701013101** | **ACC_GRAF** | **Grafo** | **GU_CXCurve3D - Complex Curve 3D** | | |
| | Connessione dei Tratti della Rete di Approvvigionamento Idrico (Classe 070101) mediante Nodi della Rete di Approvvigionamento Idrico (Classe 070102) secondo le regole del grafo connesso | | | | | |

***TEMA:*** ***Rete di smaltimento delle acque*** ***0702***

***Descrizione***

***CLASSE:*** **Tratta della rete di smaltimento delle acque (RT_SAC - 070201)**

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Popolamento della classe*** | | |

***Definizione***
Corrisponde al tracciato della condotta fognaria nelle sue differenti specificazioni all'interno della rete fognaria.
Il rilievo delle condotte, in sede aerofotogrammetrica, si riferisce a quanto è possibile rilevare in corrispondenza del pozzetto, per cui ogni tratto di condotta fognaria avrà in generale due punti di rilevamento, in corrispondenza dei pozzetti che danno origine al tratto di condotta; è opportuno perciò qualificare il tracciato per queste porzioni non visibili con un'informazione che dia ragione dell'attendibilità della posizione interpolata (anche eventualmente sulla base di fonti aggiuntive rispetto ai dati di rilievo dei pozzetti stessi).

***Attributi***

| ***Attributi della classe*** | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|
| **07020101** | **RT_SAC_COD** | **codice identificativo utente** | **String(50)** | | |
| | Codice Fiscale/Partita IVA del Gestore | | | | |
| **07020102** | **RT_SAC_NOM** | **denominazione del gestore** | **String(100)** | | |
| | specifica l'ente gestore della rete | | | | |
| **07020115** | **RT_SAC_FOG** | **tipo di fognatura** | **Enum** | | |
| | definisce se si tratta di smaltimento di acqua bianca, nera o mista | | | | |
| | ***Dominio (Tipo di fognatura)*** | | | NC1 | NC5 |
| | **01** | **bianca** | | | |
| | **02** | **nera** | | | |
| | **03** | **mista** | | | |
| | **95** | **altro** | Valore assunto dall'istanza ma non previsto dalla specifica. | | |

| ***Componenti spaziali della classe*** | | | | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **070201101** | **RT_SAC_TRA** | **Tracciato** | **GU_CXCurve3D - Complex Curve 3D** | | | | | |
| Si compone del tracciato di "Condotte" | | | | | | | | |
| *Attributi di questa componente spaziale* | | | | | | | NC1 | NC5 |
| **07020101** | **RT_SAC_TY** | **Tipo** | **Enum** | aTratti su | Tracciato | | | |
| | | specifica se la porzione di tracciato corrisponde ad una tratta principale, collettrice o di allacciamento domestico tracciato | | | | | | |
| | ***Dominio (Tipo)*** | | | | | | NC1 | NC5 |
| | **01** | **tratta principale** | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | **02** | **tratta collettrice** | | | | | |
| | | **03** | **tratta di allacciamento domestico** | | | | | |
| | | **95** | **altro** | Valore assunto dall'istanza ma non previsto dalla specifica. | | | | |
| | | | | | | | | |
| | **07020110** | **RT_SAC_POS** | **Posizione** | **Enum** | aTratti su | Tracciato | | |
| | | | qualifica le porzioni di tracciato della rete in funzione delle modalità operative del rilievo e quindi della loro attendibilità posizionale | | | | | |
| | | ***Dominio (Posizione)*** | | | | | **NC1** | **NC5** |
| | | **01** | **pensile** | | | | | |
| | | **02** | **a raso** | | | | | |
| | | **03** | **interrato** | | | | | |

***CLASSE:*** **Nodo della rete di smaltimento delle acque** **(ND_SAC - 070202)**

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Popolamento della classe*** | | |

***Definizione***

Individua la collocazione sulla rete di un manufatto adibito al funzionamento della rete stessa.
Ogni punto di questa classe deve essere localizzato sul tracciato della rete cui è asservito ed è ad essa strettamente correlato.

***Attributi***

| ***Attributi della classe*** | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|
| 07020201 | ND_SAC_TY | tipo [1..*] | Enum | | |
| | qualifica il tipo di manufatto proiettato su quella data posizione della rete | | | | |
| | ***Dominio (Tipo)*** | | | NC1 | NC5 |
| | 01 | attacco per allacciamento domestico | | | |
| | 02 | impianto di depurazione | | | |
| | 03 | fossa biologica | | | |
| | 04 | vasca di decantazione | | | |
| | 05 | vasca di troppopieno | | | |
| | 06 | bacino artificiale | | | |
| | 07 | pozzetto | | | |
| | 0701 | di drenaggio | | | |
| | 0702 | di ispezione | | | |
| | 0703 | di ispezione privato | | | |
| | 08 | disoleatore | | | |
| | 09 | caditoia | | | |
| | 10 | pompa | | | |
| | 11 | griglia | | | |
| | 12 | saracinesca | | | |
| | 13 | valvola | | | |
| | 14 | giunto | | | |
| | 15 | riduttore | | | |
| | 16 | connettore | | | |
| | 1601 | connettore a t | | | |
| | 1602 | connettore a x | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | **18** | **contatto con reticolo idrografico** | | | |
| | **19** | **riduttore a t** | | | |
| | **20** | **sfioratoio** | | | |
| | **21** | **sifone** | | | |
| | **22** | **pozzetto di ispezione privato** | | | |
| | **23** | **contatore** | | | |
| | **24** | **pozzetto di drenaggio** | | | |
| | **25** | **nodo di immissione/affluenza** | | | |
| | **26** | **scaricatore di piena** | | | |
| | **95** | **altro** | Valore assunto dall'istanza ma non previsto dalla specifica. | | |

| | *Componenti spaziali della classe* | | | | **NC1** | **NC5** |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **070202101** | **ND_SAC_POS** | **Posizione** | **GU_Point3D - Point 3D** | | |
| | proiezione del manufatto sul tracciato della rete<br>NOTE: il punto deve essere contenuto nel tracciato della rete di pertinenza | | | | | |

***Vincoli***

**Punto notevole in tracciato rete smaltimento acque**

Ogni punto notevole della rete di smaltimento delle acque deve essere contenuta nel suo tracciato

**ND_SAC**.Posizione **( IN)** esiste **RT_SAC**.Tracciato

***CLASSE:*** **Rete smaltimento delle acque** **(SAC_GRAF - 070203)**

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Popolamento della classe*** | | |

| | ***Componenti spaziali della classe*** | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **070203101** | **GRAF** | **Grafo** | **GU_CXCurve3D - Complex Curve 3D** | | |
| | Connessione dei Tratti della Rete di Smaltimento delle Acque (Classe 070201) mediante Nodi della Rete di Smaltimento delle Acque (Classe 070202) secondo le regole del grafo connesso | | | | | |

***TEMA:*** ***Rete elettrica*** ***0703***

***Descrizione***

Comprende sia la rete di distribuzione dell'energia elettrica, composta dagli elettrodotti alle varie tensioni, sia la rete elettrica dei servizi, relativa a tutti quegli elementi che fanno normalmente parte degli ambiti urbanizzati che permettono l'illuminazione pubblica e gli altri servizi analoghi, funzionanti per mezzo dell'energia elettrica e quindi connessi alla corrispondente rete, quali ad esempio la semaforizzazione.

***CLASSE:*** **Tratto di linea della rete elettrica** **(TR_ELE - 070301)**

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Popolamento della classe*** | | |

***Definizione***

Il tracciato è derivato dagli impianti e dai pozzetti visibili in superficie, integrato con informazioni desunte dagli archivi esistenti.

***Attributi***

| ***Attributi della classe*** | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|
| **07030101** | **TR_ELE_COD** | **codice fiscale/partita iva del gestore** | **String(50)** | | |
| | Tensione nominale | | | | |
| **07030102** | **TR_ELE_NOM** | **denominazione del gestore** | **String(100)** | | |

| ***Componenti spaziali della classe*** | | | | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **070301101** | **TR_ELE_TRA** | **Tracciato** | **GU_CXCurve3D - Complex Curve 3D** | | | | | |
| Si compone di una o più tratte che collegano due pali/pozzetti. | | | | | | | | |
| *Attributi di questa componente spaziale* | | | | | | | NC1 | NC5 |
| **07030110** | **TR_ELE_POS** | **Posizione** | **Enum** | aTratti su | Tracciato | | | |
| | | Posizione rispetto alla superficie | | | | | | |
| | ***Dominio (Posizione)*** | | | | | | NC1 | NC5 |
| | **01** | **pensile** | | | | | | |
| | **02** | **a raso** | | | | | | |
| | **03** | **interrato** | | | | | | |
| **07030114** | **TR_ELE_TY** | **Tipo** | **Enum** | aTratti su | Tracciato | | | |
| | | Tipologia del tratto di rete | | | | | | |
| | ***Dominio (Tipo)*** | | | | | | NC1 | NC5 |
| | **01** | **tratta principale alta tensione** | | | | | | |
| | **02** | **tratta principale media tensione** | | | | | | |
| | **03** | **tratta principale bassa tensione** | | | | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | **04** | **tratta destinata all'illuminazione pubblica** | | | |
| | **05** | **tratta destinata alla semaforizzazione e similari** | | | |
| | **06** | **tratta di allacciamento domestico** | | | |
| | **95** | **altro** | Valore assunto dall’istanza ma non previsto dalla specifica. | | |

***CLASSE:*** **Nodo della rete elettrica** **(ND_ELE - 070302)**

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Popolamento della classe*** | | |

***Definizione***
Nodo appartenente alla rete elettrica

***Attributi***

| ***Attributi della classe*** | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|
| **07030207** | **ND_ELE_TY** | **tipo [1..*]** | **Enum** | | |
| | Tipologia dell'elemento | | | | |
| | ***Dominio (Tipo)*** | | | NC1 | NC5 |
| | **01** | **punto di misurazione del valore dell'illuminazione** | | | |
| | **02** | **punto luce** | | | |
| | **03** | **allacciamento utenza privata** | | | |
| | **04** | **semaforo - cartello stradale o similare** | | | |
| | **05** | **interruttore/sezionatore** | | | |
| | **06** | **sottostazione elettrica** | | | |
| | **07** | **palo dell'illuminazione** | | | |
| | **08** | **apparecchio di comando** | | | |
| | **09** | **pozzetto d'ispezione per punto/i luce** | | | |
| | **10** | **pozzetto d'ispezione generico** | | | |
| | **11** | **cabina di trasformazione** | | | |
| | **12** | **trasformatore media/bassa tensione** | | | |
| | **13** | **traliccio** | | | |
| | **14** | **palo di sostegno** | | | |
| | **15** | **quadro elettrico** | | | |
| | **16** | **punto di inizio bassa tensione** | | | |
| | **17** | **centrale elettrica generica** | | | |
| | **18** | **centrale idroelettrica** | | | |
| | **19** | **centrale termoelettrica** | | | |
| | **20** | **centrale a carbone** | | | |
| | **21** | **centrale eolica** | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | **22** | **centrale nucleare** | | | |
| | **23** | **trasformatore media alta tensione** | | | |
| | **24** | **unità di derivazione/ trasformazione - cabina primaria** | | | |
| | **25** | **unità di derivazione/ trasformazione - stazione ad alta corrente** | | | |
| | **26** | **unità di derivazione/ trasformazione - stazione ad altissima corrente** | | | |
| | **27** | **termovalorizzatore** | | | |
| | **28** | **biomassa** | | | |
| | **29** | **geotermica** | | | |
| | **30** | **cogenerazione** | | | |
| | **95** | **altro** | Valore assunto dall'istanza ma non previsto dalla specifica. | | |

| | ***Componenti spaziali della classe*** | | | | **NC1** | **NC5** |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **070302101** | **ND_ELE_POS** | **Posizione** | **GU_Point3D - Point 3D** | | |
| | Nodo della rete | | | | | |

***CLASSE:*** **Rete elettrica** **(ELE_GRAF - 070303)**

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Popolamento della classe*** | | |

| | ***Componenti spaziali della classe*** | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **070303101** | **ELE_GRAF** | **Grafo** | **GU_CXCurve3D - Complex Curve 3D** | | |
| | Connessione dei Tratti della Rete Elettrica (Classe 070301) mediante Nodi della Rete Elettrica (Classe 070302) secondo le regole del grafo connesso | | | | | |

***TEMA:*** ***Rete di distribuzione del gas*** **0704**

***Descrizione***
Coinvolge tutti gli impianti di distribuzione del gas, dai grandi gasdotti sino agli impianti di distribuzione urbana a pressione inferiore.

***CLASSE:*** **Tratto di linea della rete di distribuzione del gas** **(TR_GAS - 070401)**

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Popolamento della classe*** | | |

***Definizione***
Tubazione utilizzata per il trasporto a distanza del gas naturale, il cui movimento è assicurato da stazioni di pompaggio poste lungo il percorso. Il tracciato è derivato dagli impianti e dai pozzetti visibili in superficie, integrato con informazioni desunte dagli archivi esistenti.

***Attributi***

| ***Attributi della classe*** | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|
| **07040101** | **TR_GAS_COD** | **codice fiscale/partita iva del gestore** | **String(50)** | | |
| **07040102** | **TR_GAS_NOM** | **denominazione del gestore** | **String(100)** | | |

| ***Componenti spaziali della classe*** | | | | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **070401101** | **TR_GAS_TRA** | **Tracciato** | **GU_CXCurve3D - Complex Curve 3D** | | | | | |
| Si compone di uno o più tratti che collegano due pozzetti/sfiati | | | | | | | | |
| *Attributi di questa componente spaziale* | | | | | | | NC1 | NC5 |
| **07040110** | **TR_GAS_POS** | **Posizione** | **Enum** | aTratti su | Tracciato | | | |
| | | Posizione rispetto alla superficie | | | | | | |
| | ***Dominio (Posizione)*** | | | | | | NC1 | NC5 |
| | **01** | **pensile** | | | | | | |
| | **02** | **a raso** | | | | | | |
| | **03** | **interrato** | | | | | | |
| **07040114** | **TR_GAS_TY** | **Tipo** | **Enum** | aTratti su | Tracciato | | | |
| | | Tipologia del tratto di rete | | | | | | |
| | ***Dominio (Tipo)*** | | | | | | NC1 | NC5 |
| | **01** | **tratta ad alta pressione** | | | | | | |
| | **02** | **tratta a media pressione** | | | | | | |
| | **03** | **tratta a bassa pressione** | | | | | | |
| | **04** | **allacciamento utenza a media pressione** | | | | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | **05** | **allacciamento utenza a bassa pressione** | | | |
| | **95** | **altro** | Valore assunto dall'istanza ma non previsto dalla specifica. | | |

***CLASSE:*** **Nodo della rete di distribuzione del gas** **(ND_GAS - 070402)**

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Popolamento della classe*** | | |

***Definizione***
Nodo appartenente alla rete di distribuzione del gas.

***Attributi***

| ***Attributi della classe*** | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|
| **07040207** | **ND_GAS_TY** | **tipo [1..*]** | **Enum** | | |
| | Tipologia dell'elemento | | | | |
| | ***Dominio (Tipo)*** | | | NC1 | NC5 |
| | **01** | **punto di riconsegna** | | | |
| | **02** | **sfiato** | | | |
| | **03** | **punti di controllo/valvola** | | | |
| | **04** | **giunto/saldatura** | | | |
| | **05** | **connessione** | | | |
| | **06** | **punto di controllo protezione catodica** | | | |
| | **07** | **punto di misura portata** | | | |
| | **08** | **cabina 1° salto** | | | |
| | **09** | **punto ripresa di pressione** | | | |
| | **10** | **gruppo riduzione finale** | | | |
| | **11** | **punto allacciamento ("piedicasa")** | | | |
| | **12** | **serbatoio** | | | |
| | **95** | **altro** | Valore assunto dall'istanza ma non previsto dalla specifica. | | |

| ***Componenti spaziali della classe*** | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|
| **070402101** | **ND_GAS_POS** | **Posizione** | **GU_Point3D - Point 3D** | | |
| Nodo della rete | | | | | |

***CLASSE:*** **Rete gas** **(GAS_GRAF - 070403)**

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Popolamento della classe*** | | |

| | ***Componenti spaziali della classe*** | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **070403101** | **GAS_GRAF** | **Grafo** | **GU_CXCurve3D - Complex Curve 3D** | | |
| | Connessione dei Tratti della Rete di Distribuzione del GAS (Classe 070401) mediante Nodi della Rete di Distribuzione del GAS (Classe 070402) secondo le regole del grafo connesso | | | | | |

***TEMA:*** ***Rete di teleriscaldamento*** ***0705***

***Descrizione***
E' un particolare impianto la cui presenza nel territorio si sta progressivamente diffondendo e che necessita di una rete assolutamente particolare con notevole interfaccia con il territorio soprattutto urbanizzato.

***CLASSE:*** **Tratto di linea di teleriscaldamento** **(TR_TLR - 070501)**

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Popolamento della classe*** | | |

***Definizione***
Tratto di linea di teleriscaldamento.
Il tracciato è derivato dagli impianti e dai pozzetti visibili in superficie, integrato con informazioni desunte dagli archivi esistenti.

***Attributi***

| ***Attributi della classe*** | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|
| 07050101 | TR_TLR_COD | **codice fiscale/partita iva del gestore** | String(50) | | |
| 07050102 | TR_TLR_NOM | **denominazione del gestore** | String(100) | | |

| ***Componenti spaziali della classe*** | | | | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 070501101 | TR_TLR_TRA | **Tracciato** | GU_CPCurve3D - Composite Curve 3D | | | | | |
| Si compone di una o più tratte che collegano due pozzetti. | | | | | | | | |
| *Attributi di questa componente spaziale* | | | | | | | NC1 | NC5 |
| 07050110 | TR_TLR_POS | **Posizione** | Enum | | aTratti su | Tracciato | | |
| | | Posizione rispetto alla superficie | | | | | | |
| | ***Dominio (Posizione)*** | | | | | | NC1 | NC5 |
| | 01 | **pensile** | | | | | | |
| | 02 | **a raso** | | | | | | |
| | 03 | **interrato** | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| 07050114 | TR_TLR_TY | **Tipo** | Enum | | aTratti su | Tracciato | | |
| | | Tipologia del tratto di rete | | | | | | |
| | ***Dominio (Tipo)*** | | | | | | NC1 | NC5 |
| | 01 | **tratta normale** | | | | | | |
| | 02 | **tratta collettrice** | | | | | | |
| | 03 | **tratta di adduzione** | | | | | | |
| | 04 | **tratta di distribuzione** | | | | | | |
| | 95 | **altro** | Valore assunto dall'istanza ma non previsto dalla | | | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | specifica. | | |

***CLASSE:*** **Nodo della rete di teleriscaldamento** **(ND_TLR - 070502)**

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Popolamento della classe*** | | |

***Definizione***
Nodo appartenente alla rete di teleriscaldamento.

***Attributi***

| ***Attributi della classe*** | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|
| **07050207** | **ND_TLR_TY** | **tipo [1..*]** | **Enum** | | |
| | Tipologia dell'elemento | | | | |
| | ***Dominio (Tipo)*** | | | NC1 | NC5 |
| | **01** | **punto di controllo perdite** | | | |
| | **02** | **punto di misura temperatura e pressione** | | | |
| | **03** | **scambiatore** | | | |
| | **04** | **valvola** | | | |
| | **05** | **contatore** | | | |
| | **06** | **punto di saldatura** | | | |
| | **07** | **stazione di pompaggio** | | | |
| | **08** | **centrale termica** | | | |
| | **95** | **altro** | Valore assunto dall'istanza ma non previsto dalla specifica. | | |

| ***Componenti spaziali della classe*** | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|
| **070502101** | **ND_TLR_POS** | **Posizione** | **GU_Point3D - Point 3D** | | |
| Nodo della rete | | | | | |

***CLASSE:*** **Rete di teleriscaldamento** **(TLR _GRAF - 070503)**

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Popolamento della classe*** | | |

| | ***Componenti spaziali della classe*** | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **070503101** | **TLR _GRAF** | **Grafo** | **GU_CXCurve3D - Complex Curve 3D** | | |
| | Connessione dei Tratti della Rete di Teleriscaldamento (Classe 070501) mediante Nodi della Rete di Teleriscaldamento del GAS (Classe 070502) secondo le regole del grafo connesso | | | | | |

***TEMA:*** ***Oleodotti*** **0706**

***Descrizione***
Coinvolge tutti gli impianti di distribuzione di liquidi in condotte (eccetto acqua), dai grandi oleodotti sino agli impianti di distribuzione urbana a pressione inferiore.

***CLASSE:*** **Tratto di linea di oleodotto** **(TR_OLE - 070601)**

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Popolamento della classe*** | | |

***Definizione***
Tubazione interrata o scoperta utilizzata per il trasporto a distanza del petrolio il cui movimento è assicurato da stazioni di pompaggio poste lungo il percorso. Nel caso di elemento sopraelevato, esso è in genere costruito su appositi sostegni finalizzati al superamento di ostacoli naturali (corsi d'acqua, strade, ..)

***Attributi***

| ***Attributi della classe*** | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|
| **07060101** | **TR_OLE_COD** | **codice fiscale/partita iva del gestore** | **String(50)** | | |
| **07060102** | **TR_OLE_NOM** | **denominazione del gestore** | **String(100)** | | |

| ***Componenti spaziali della classe*** | | | | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **070601101** | **TR_OLE_TRA** | **Tracciato** | **GU_CPCurve3D - Composite Curve 3D** | | | | | |
| Si compone di una o più tratte che collegano due pozzetti. | | | | | | | | |
| *Attributi di questa componente spaziale* | | | | | | | NC1 | NC5 |
| **07060110** | **TR_OLE_POS** | **Posizione** | **Enum** | aTratti su | Tracciato | | | |
| | | Posizione rispetto alla superficie | | | | | | |
| | ***Dominio (Posizione)*** | | | | | | NC1 | NC5 |
| | **01** | **pensile** | | | | | | |
| | **02** | **a raso** | | | | | | |
| | **03** | **interrato** | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| **07060114** | **TR_OLE_TY** | **Tipo** | **Enum** | aTratti su | Tracciato | | | |
| | | Tipologia del tratto di rete | | | | | | |
| | ***Dominio (Tipo)*** | | | | | | NC1 | NC5 |
| | **01** | **tratta principale** | | | | | | |
| | **02** | **tratta secondaria** | | | | | | |
| | **03** | **tratta di raccordo** | | | | | | |
| | **95** | **altro** | Valore assunto dall'istanza ma non previsto dalla specifica. | | | | | |

***CLASSE:*** **Nodo della rete degli oleodotti** **(ND_OLE - 070602)**

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Popolamento della classe*** | | |

***Definizione***
Nodo appartenente alla rete degli oleodotti

***Attributi***

| ***Attributi della classe*** | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|
| **07060207** | **ND_OLE_TY** | **tipo [1..*]** | **Enum** | | |
| | Tipologia dell'elemento | | | | |
| | ***Dominio (Tipo)*** | | | NC1 | NC5 |
| | **01** | **contatore** | | | |
| | **02** | **sfiato** | | | |
| | **03** | **punti di controllo / valvola** | | | |
| | **04** | **giunto/saldatura** | | | |
| | **05** | **connessione** | | | |
| | **06** | **punto di controllo protezione catodica** | | | |
| | **07** | **punto misura portata** | | | |
| | **08** | **cabina** | | | |
| | **09** | **punto ripresa pressione** | | | |
| | **10** | **serbatoio** | | | |
| | **95** | **altro** | Valore assunto dall'istanza ma non previsto dalla specifica. | | |

| ***Componenti spaziali della classe*** | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|
| **070602101** | **ND_OLE_POS** | **Posizione** | **GU_Point3D - Point 3D** | | |
| Nodo della rete | | | | | |

***CLASSE:*** **Rete oleodotti** **(OLE_GRAF - 070603)**

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Popolamento della classe*** | | |

| | ***Componenti spaziali della classe*** | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **070603101** | **OLE_GRAF** | **Grafo** | **GU_CXCurve3D - Complex Curve 3D** | | |
| | Connessione dei Tratti della Rete di Oleodotto (Classe 070601) mediante Nodi della Rete di Oleodotto (Classe 070602) secondo le regole del grafo connesso | | | | | |

***TEMA:*** ***Reti di telecomunicazioni e cablaggi*** ***0707***

***Descrizione***
Si tratta di una classe che comprende le restanti reti esistenti nel territorio, sia quelle relative alle telecomunicazioni che quelle più tipicamente industriali o tecnologiche.

***CLASSE:*** **Tratto di linea della rete di telecomunicazione e cablaggi** **(TR_COM - 070701)**

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Popolamento della classe*** | | |

***Definizione***
Tratto di rete appartenenti alle linee di comunicazione telefonica, alle linee per la trasmissione dei dati (cablaggi, fibre ottiche, …), alle TV via cavo, …

***Attributi***

| ***Attributi della classe*** | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|
| 07070101 | TR_COM_COD | **codice fiscale/partita iva del gestore** | String(50) | | |
| 07070102 | TR_COM_NOM | **denominazione del gestore** | String(100) | | |

| ***Componenti spaziali della classe*** | | | | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 070701101 | TR_COM_TRA | **Tracciato** | GU_CPCurve3D - Composite Curve 3D | | | | | |
| Si compone di uno o più tratti che collegano due pozzetti. | | | | | | | | |
| *Attributi di questa componente spaziale* | | | | | | | NC1 | NC5 |
| 07070110 | TR_COM_POS | **Posizione** | Enum | | aTratti su | Tracciato | | |
| | | Posizione rispetto alla superficie | | | | | | |
| | ***Dominio (Posizione)*** | | | | | | NC1 | NC5 |
| | 01 | **pensile** | | | | | | |
| | 02 | **a raso** | | | | | | |
| | 03 | **interrato** | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| 07070114 | TR_COM_TY | **Tipo** | Enum | | aTratti su | Tracciato | | |
| | | Tipologia del tratto di rete | | | | | | |
| | ***Dominio (Tipo)*** | | | | | | NC1 | NC5 |
| | 01 | **tratta dorsale di telefonia su cavo** | | | | | | |
| | 02 | **tratta dorsale di telecomunicazione** | | | | | | |
| | 03 | **tratta di raccordo di telefonia su cavo** | | | | | | |
| | 04 | **tratta di raccordo** | | | | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | **telecomunicazione** | | | |
| | **05** | **tratta di distribuzione di telefonia su cavo** | | | |
| | **06** | **tratta di distribuzione di telecomunicazione** | | | |
| | **95** | **altro** | Valore assunto dall'istanza ma non previsto dalla specifica. | | |

***CLASSE:*** **Nodo della rete di telecomunicazione e cablaggi** **(ND_COM - 070702)**

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Popolamento della classe*** | | |

***Definizione***
Nodo appartenente alla rete di telecomunicazione e cablaggi.

***Attributi***

| ***Attributi della classe*** | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|
| **07070207** | **ND_COM_TY** | **tipo [1..*]** | **Enum** | | |
| | Tipologia dell'elemento | | | | |
| | ***Dominio (Tipo)*** | | | NC1 | NC5 |
| | **01** | **pozzetto** | | | |
| | **02** | **punto di comando gestione** | | | |
| | **03** | **giunto** | | | |
| | **04** | **contatore** | | | |
| | **05** | **punto di distribuzione/allacciamento** | | | |
| | **06** | **centrale telefonica** | | | |
| | **07** | **centrale telecomunicazioni** | | | |
| | **08** | **cabina telefonica** | | | |
| | **09** | **stazione di controllo segnale** | | | |
| | **10** | **antenna** | | | |
| | **95** | **altro** | Valore assunto dall'istanza ma non previsto dalla specifica. | | |

| ***Componenti spaziali della classe*** | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|
| **070702101** | **ND_COM_POS** | **Posizione** | **GU_Point3D - Point 3D** | | |
| Nodo della rete | | | | | |

***CLASSE:*** **Rete di telecomunicazioni e cablaggi** **(COM_GRAF - 070703)**

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Popolamento della classe*** | | |

| | ***Componenti spaziali della classe*** | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **070703101** | **COM_GRAF** | **Grafo** | **GU_CXCurve3D - Complex Curve 3D** | | |
| | Connessione dei Tratti della Rete di Telecomunicazione e Cablaggi (Classe 070701) mediante Nodi della Rete di Telecomunicazione e Cablaggi (Classe 070702) secondo le regole del grafo connesso | | | | | |

## *STRATO:* 08 Località significative e scritte cartografiche

### *Descrizione*
Le Località significative risultano utili per l'orientamento nel territorio e prime permettono di accogliere nel DB località significative o aree geografiche che non sarebbero altrimenti recuperabili nelle classi degli altri Strati

### *TEMA:* *Località significative* *0801*

### *Descrizione*
Questo tema prevede l'unica classe "LOCALITA' SIGNIFICATIVA". La funzione di questa classe è di fornire uno strumento di orientamento sul territorio indipendente dalla scala di rilievo dei contenuti del Data Base Topografico, che, nel contesto di gestione ipotizzato, contiene, sul continuo territoriale, oggetti rilevati potenzialmente con differenti precisioni. Parallelamente se si immagina un ambiente in cui sia possibile visualizzare ed analizzare sia i dati del Data Base Topografico che ad esempio delle ortofoto la disponibilità di oggetti di questa classe consente di posizionarsi nell'intorno di "luoghi" significativi dal punto di vista della lettura del territorio, che quindi ne costituiscono una sorta di "chiave di accesso".

### *CLASSE:* Localita' significative (LOC_SG - 080101)

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| *Popolamento della classe* | P | P |

### *Definizione*
Classe strutturata per l'acquisizione della localizzazione di luoghi utili all'orientamento sul territorio, non altrimenti recuperabili negli altri Strati del DB: es. località significative, aree geografiche, altri luoghi.
Per potenziare le possibilità di "selezione" di questo tipo di chiavi di accesso al territorio ogni oggetto della classe può essere caratterizzato tramite l'attributo tipo i cui possibili valori replicano in parte la classificazione delle "Scritte Cartografiche"; si sottolinea comunque che quest'ultima classe si riferisce esclusivamente ad un contesto di produzione di un elaborato cartografico come meglio specificato nella sua definizione.

| *Attributi* | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| *Attributi della classe* | | | | NC1 | NC5 |
| 08010101 | LOC_SG_TY | tipo | Enum | P | P |
| | Codifica della tipologia di località significativa. | | | | |
| | *Dominio (Tipo)* | | | NC1 | NC5 |
| | 01 | località | Località abitata: aggregato di case contigue o vicine con interposte strade, piazze e simili, o comunque brevi soluzioni di continuità. Se possibile indicare tra le Località significative anche le Località Istat: Centro, Nucleo, Case sparse | P | P |
| | 0101 | capoluogo | | P | P |
| | 010101 | capitale di stato | | P | P |
| | 010102 | di regione | | P | P |
| | 010103 | di provincia | | P | P |
| | 010104 | di comune | | P | P |
| | 01010401 | superiore o uguale a 50000 abitanti | | P | P |
| | 01010402 | da 10000 a 49999 abitanti | | P | P |
| | 01010403 | inferiore a 10000 abitanti | | P | P |
| | 0102 | centro abitato | Superficie di territorio al cui interno vi sono edifici aventi varia destinazione con interposte strade, piazze, giardini etc., | P | P |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | caratterizzata dalla presenza di servizi pubblici tali da costituire le condizioni per una vita sociale autonoma ed essere il punto di riferimento per gli abitanti dei luoghi vicini per motivi di culto, approvvigionamento, affari, istruzione etc. | | |
| | 010201 | **superiore a 1000 abitanti** | | P | P |
| | 010202 | **inferiore a 1000 abitanti** | | P | P |
| | 0103 | **nucleo abitato** | | P | P |
| | 0104 | **case sparse** | vengono dette quelle disseminate sul territorio oppure situate lungo le strade che non possiedono caratteristiche di nucleo o centro abitato | P | P |
| | 02 | **area geografica** | Particolare e significativa regione del territorio non contemplata nella base dati (esempio alpeggio, campagna, golfo, piana, valle, ecc...) | P | P |
| | 0201 | **monti, massicci, murge e vulcani, contrafforti** | | P | P |
| | 0202 | **altopiani** | | P | P |
| | 0203 | **valli, vallate** | | P | P |
| | 0204 | **colli** | | P | P |
| | 0205 | **passi, selle, valichi** | | P | P |
| | 0206 | **creste** | | | |
| | 0207 | **gole, crateri, doline, depressioni** | | P | P |
| | 0208 | **promontori** | | P | P |
| | 0209 | **scogli, secche** | | | |
| | 0210 | **foci, bocche** | | P | P |
| | 0211 | **coste, cale, golfi, stretti di mare** | | P | P |
| | 0212 | **isole** | superficie di terreno emersa, completamente e permanentemente circondata dall'acqua e situata nel mare, in un lago, in una laguna, in un corso d'acqua | P | P |
| | 0213 | **aree umide** | | P | P |
| | 021301 | **palude** | area depressa ricoperta da acque stagnanti e poco profonde, con fondo melmoso dal quale si sviluppa una vegetazione tipica | P | P |
| | 021302 | **torbiera** | area del terreno, generalmente di forma depressa dove viene estratta\cavata la torba | P | P |
| | 021303 | **valle** | | P | P |
| | 0301 | **antichità** | particolari di interesse archeologico (ruderi o rovine di città, templi, edifici, acquedotti notevoli, strade, bastioni, fortilizi, ecc.) | P | P |
| | 95 | **altro** | Valore assunto dall'istanza ma non previsto dalla specifica. | P | P |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **08010107** | **LOC_SG_TOP** | **toponimo [1..*]** | **Multilinguismo (DataType)** | **P** | **P** |
| | | Descrizione testuale della località significativa | | | | |
| | **08010108** | **LOC_SG_SGN** | **significatività** | **Enum** | **P** | **P** |
| | | ***Dominio (Significatività)*** | | | **NC1** | **NC5** |
| | | **01** | **principale o di primo ordine** | | **P** | **P** |
| | | **02** | **secondario o di secondo ordine** | | **P** | **P** |
| | | **03** | **di terzo ordine** | | **P** | **P** |
| | | **04** | **di quarto ordine** | | **P** | **P** |
| | | **05** | **di quinto ordine** | | **P** | **P** |
| | | **06** | **di ordine superiore al quinto** | | **P** | **P** |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | ***Componenti spaziali della classe*** | | | | **NC1** | **NC5** |
| | **080101101** | **LOC_SG_POS** | **Riferimento** | **GU_CXPoint2D - Complex Point 2D** | **P** | **P** |
| | Contiene geometrie di tipo multipoint che permettono di rappresentare luoghi che non ci sono nel DB, ad esempio “Golfo del Tigullio”, “Lambrate” [n.d.r. “Lambrate” non è un Comune], ecc… vengono rappresentati da un insieme di punti che ne identificano in qualche modo l’area interessata, senza ricorrere a delimitazioni poligonali che risulterebbero di difficile delimitazione. L’insieme di punti può esser lineare o seguire un contorno od essere ‘a grappolo’, ‘a rosa’, ecc…<br>La geometria multipoint ricorda i centroidi delle sezioni censuarie dell’Istat, generalizzando tale situazione anche ad altri tipi di luogo. | | | | | |

***TEMA:*** ***Scritte cartografiche*** ***0802***

***Descrizione***

***CLASSE:*** **Scritta cartografica** **(SCR_CR - 080201)**

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Popolamento della classe*** | P | P |

***Definizione***

Classe strutturata per la memorizzazione del testo e delle modalità con le quali è possibile rappresentare il testo relativo a ogni istanza del DB che lo necessiti: scala, lingua, caratterizzazione del testo, ecc...
Ogni istanza del DB Topografico, potrà avere più scritte cartografiche ad essa collegate e per ogni scritta più modalità di resa grafica a seconda della scala di rappresentazione, della lingua con la quale dev'essere scritto il testo ovvero delle varie esigenze di rappresentazione che portano a caratterizzare diversamente il testo stesso (tipo carattere, stile carattere, dimensione, colore, ecc…) nonché lo spazio cartografico dove esso si collocherà (colore sfondo, motivo sfondo, stile linea contorno sfondo, ecc…).
Contiene geometrie di tipo Linea bidimensionale e Superficie bidimensionale, in particolare si hanno tre attributi spaziali, uno per indicare il segmento dove si adagia la scritta (Linea bidimensionale), l'altro per indicare il poligono di sfondo contenente la scritta stessa (Superficie bidimensionale) ed infine il terzo per indicare il boundary ovvero il minimo rettangolo che contiene completamente la scritta (Superficie bidimensionale). Mentre il segmento dove si adagia la scritta e il poligono di sfondo sono funzionali alla resa grafica, il rettangolo boundary permette di verificare il contenimento (totale o parziale) della scritta nell'area di rappresentazione cartografica; questa può essere il foglio secondo i tagli previsti od essere del tutto indipendente dal taglio dei fogli.

***Attributi***

| | ***Attributi della classe*** | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|
| 08020101 | SCR_CR_TE | **testo** | String(100) | P | P |
| | Stringa di testo da apporre sulla rappresentazione cartografica, in una determinata posizione. | | | | |
| 08020102 | SCR_CR_DS | **denominatore scala** | Enum | P | P |
| | Indica a quale scala si appone la scritta | | | | |
| | ***Dominio (Denominatore scala)*** | | | NC1 | NC5 |
| | 01 | **1000** | | P | P |
| | 02 | **2000** | | P | P |
| | 03 | **5000** | | P | P |
| | 04 | **10000** | | P | P |
| | | | | | |
| 08020103 | SCR_CR_LI | **lingua** | Enum (Lingua) | P | P |
| | | | | | |
| 08020105 | SCR_CR_UT | **utilizzo** | Enum | P | P |
| | tipo e importanza della denominazione del particolare topografico | | | | |
| | ***Dominio (Utilizzo)*** | | | NC1 | NC5 |
| | 01 | **principale** | toponimo riportato negli atti ufficiali dell'Ente Pubblico di competenza | P | P |
| | 02 | **secondario o di uso locale** | toponimo riportato in altri dati cartografici o storico o di uso dialettale | P | P |

| | *Componenti spaziali della classe* | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **080201101** | **BOUNDXSCR** | **Boundaryxscritta** | **GU_CPSurface2D - Composite Surface 2D** | **P** | **P** |
| | minimo rettangolo che contiene completamente la scritta | | | | | |
| | **080201102** | **SFONDXSCR** | **Sfondoxscritta** | **GU_CPSurface2D - Composite Surface 2D** | **P** | **P** |
| | poligono di sfondo contenente la scritta | | | | | |
| | **080201103** | **LINEAXSCR** | **Lineaxscritta** | **GU_CPCurve2D - Composite Curve 2D** | **P** | **P** |
| | segmento dove si adagia la scritta | | | | | |

## *STRATO:* 09 **Ambiti amministrativi**

### *Descrizione*
E' lo strato che raccoglie le informazioni riferite ai principali ambiti territoriali di valenza amministrativa.
L'acquisizione delle classi di questo Strato deve riferirsi a ambiti con valenza ufficiale, nella versione attuale delle specifiche si tiene conto solo delle Amministrazioni principali: Comune, Comunità montana, Provincia, Regione, Stato.

## *TEMA: Ambiti amministrativi enti locali* *0901*

### *Descrizione*
E' composto da classi poligonali corrispondenti ad ambiti di rilevanza amministrativa per la gestione del territorio degli Enti locali: Comune, Comunità Montana, Provincia, Regione, Stato. Più Comuni compongono una Provincia, più Province compongono una Regione, più Regioni compongono lo Stato (per comporre lo Stato oltre alle Regioni occorre in realtà aggiungere anche le Acque territoriali e interne).

Per la rappresentazione cartografica dei confini ovvero al fine di individuare le porzioni di contorno dei Comuni che sono confine di Stato o di Regione o di Provincia ci si può avvalere di operazioni di sovrapposizione fra classi. Si introduce in ogni caso un attributo a tratti sul contorno del Comune per favorire quegli Enti, es. i Comuni, che ai soli fini della rappresentazione sarebbero costretti a memorizzare nel loro DB le Classi Stato, Regione, Provincia.
Alle classi Comune, Provincia, Regione si aggiunge un attributo geometrico puntuale che individua la Sede Amministrativa e che può servire per rappresentazione a scale di sintesi; deve ricadere all'interno dell'edificio comprendente la Sede Amministrativa dell'Ente.

## *CLASSE:* Comune (COMUNE - 090101)

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Popolamento della classe*** | P | P |

### *Definizione*
Ambito territoriale soggetto all'Amministrazione Comunale. Più Comuni compongono una Provincia.
Note: I limiti amministrativi comunali di alcuni Comuni comprendono anche scogli ed solotti emergenti dal mare (è il caso, ad esempio dell'arcipelago toscano). Inoltre è frequente l'esistenza di 'isole amministrative': l'attributo geometrico puntuale di sede amministrativa permette di individuare la porzione di territorio Comunale principale, che non è isola amministrativa.

### *Attributi*

| *Attributi della classe* | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|
| 09010101 | COMUNE_IST | **codice istat comune** | NumericString(16) | P | P |
| | codice ISTAT del Comune | | | | |
| 09010102 | COMUNE_NOM | **nome comune [1..*]** | Multilinguismo (DataType) | P | P |
| | nome del Comune | | | | |

| *Componenti spaziali della classe* | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|
| 090101102 | COMUNE_EXT | **Estensione** | GU_CXSurface2D - Complex Surface 2D | P | P |
| Acquisizione dei confini ufficiali del Catasto | | | | | |

| *Attributi di questa componente spaziale* | | | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 09010105 | COMUNE_TLI | **Tipo confine** | String(50) | aTratti sul contorno 2D su | Estensione | P | P |
| | | Attributo a tratti sul bordo della Classe Comune per favorire quegli Enti, ad esempio i Comuni, i quali, in mancanza dell'attributo sarebbero costretti a memorizzare nel loro DB topografico la classe Provincia, la classe Regione e la classe Stato, al solo scopo di poter rappresentare correttamente i propri confini; è da sottolineare che l'informazione è derivata e per essa dev'essere garantita la consistenza con le classi Provincia, Regione, Stato. L'attributo a tratti è omogeneo sul valore del codice Istat del Comune confinante (codice completo, formato da identificativo ISO dello Stato, e dai codici Istat della Regione, della Provincia e del Comune; nel caso di confini verso Stato estero saranno privi di significato i caratteri relativi ai codici Istat di Regione, Provincia e | | | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Comune).<br>NOTE: Es. confine con la Francia "FR00000000"; confine con Comune italiano, ad es. Torino, "IT01001272". | | | |
| | **090101103** | **COMUNE_SED** | **Sede_amministrativa** | **GU_Point2D - Point 2D** | **P** | **P** |
| | Individua la Sede Amministrativa; deve ricadere all'interno dell'edificio comprendente la Sede Amministrativa dell'Ente | | | | | |

***Ruoli***

**Tpdicm**

Definisce i toponimi stradali comunali di uno specifico comune. Si assume che un comune abbia almeno un toponimo stradale

**Tpdicm** [1..*] : **TP_STR** inverso **Cmditp** [1]

**Pvdicm**

Definisce di quale provincia fa parte lo specifico comune

**Pvdicm** [1] : **PROVIN** inverso **Cmdipv** [1..*]

**Mndicm**

Definisce a quale comunità montana appartiene eventualmente uno specifico comune

**Mndicm** [0..1] : **CM_MON** inverso **Cmdimn** [1..*]

***Vincoli***

**Disgiunzione-adiacenza dei comuni**

Non devono esistere situazioni di sovrapposizione tra i Comuni, ma al più di adiacenza

**COMUNE**.Estensione **( DJ| TC)** perOgni **COMUNE**.Estensione

***CLASSE:*** **Provincia** **(PROVIN - 090105)**

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Popolamento della classe*** | P | P |

***Definizione***
Ambito territoriale soggetto all'Amministrazione Provinciale. Più Province compongono una Regione.

***Attributi***

| | ***Attributi della classe*** | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|
| 09010501 | PROVIN_IST | **codice istat provincia** | NumericString(16) | P | P |
| | Codice Istat Provincia | | | | |
| 09010502 | PROVIN_NOM | **nome provincia [1..*]** | Multilinguismo (DataType) | P | P |
| | Nome Provincia | | | | |

| | ***Componenti spaziali della classe*** | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|
| 090105101 | PROVIN_EXT | **Estensione** | GU_CXSurface2D - Complex Surface 2D | P | P |
| Si ottiene come aggregazione del territorio di comuni che la compongono | | | | | |
| 090105102 | PROVIN_SED | **Sede_amministrativa** | GU_Point2D - Point 2D | P | P |
| Individua la Sede Amministrativa; deve ricadere all'interno dell'edificio comprendente la Sede Amministrativa dell'Ente | | | | | |

***Ruoli***

**Rgdipv**

Definsce la regione cui appartiene la specifica provincia

**Rgdipv** [1] : **REGION** inverso **Pvdirg** [1..*]

**Cmdipv**

Definisce di quali comuni è composta una specifica provincia

**Cmdipv** [1..*] : **COMUNE** inverso **Pvdicm** [1]

***Vincoli***

**Partizione del territorio provinciale nei comuni**

l territorio della specifica provincia è partizionato nel territorio dei comuni che la compongono, tra loro disgiunti; viceversa ogni territorio comunale deve appartenere al territorio della provincia di cui è parte

**PROVIN**.Estensione partizionato **PROVIN**.Cmdipv.Estensione

***CLASSE:*** **Regione** **(REGION - 090106)**

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Popolamento della classe*** | P | P |

***Definizione***
Ambito territoriale soggetto all'Amministrazione Regionale. Più Regioni compongono lo Stato.

***Attributi***

| ***Attributi della classe*** | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|
| 09010601 | REGION_IST | **codice istat regione** | NumericString(16) | P | P |
| | Codice Istat Regione | | | | |
| 09010602 | REGION_NOM | **nome regione [1..*]** | Multilinguismo (DataType) | P | P |
| | Nome Regione | | | | |

| ***Componenti spaziali della classe*** | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|
| 090106101 | REGION_EXT | **Estensione** | GU_CXSurface2D - Complex Surface 2D | P | P |
| Si ottiene come aggregazione del territorio delle provincie che la compongono | | | | | |
| 090106102 | REGION_SED | **Sede_amministrativa** | GU_Point2D - Point 2D | P | P |
| Individua la Sede Amministrativa; deve ricadere all'interno dell'edificio comprendente la Sede Amministrativa dell'Ente | | | | | |

***Ruoli***

**Pvdirg**

Defiinisce le province di cui è composta la specifica regione.
Deve essere verificato se qualunque regione italiana è composta da almeno una provincia o se viceversa esistono situazioni particolari in cui all'interno della regione non esiste neppure una provincia

**Pvdirg** [1..*] : **PROVIN** inverso **Rgdipv** [1]

***Vincoli***

**Composizione regione con province**

Il territorio di una regione è partizionato nel territorio delle province in cui è scomposta

**REGION**.Estensione partizionato **REGION**.Pvdirg.Estensione

***CLASSE:*** **Acqua territoriale** **(ACQ_TER - 090107)**

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Popolamento della classe*** | | |

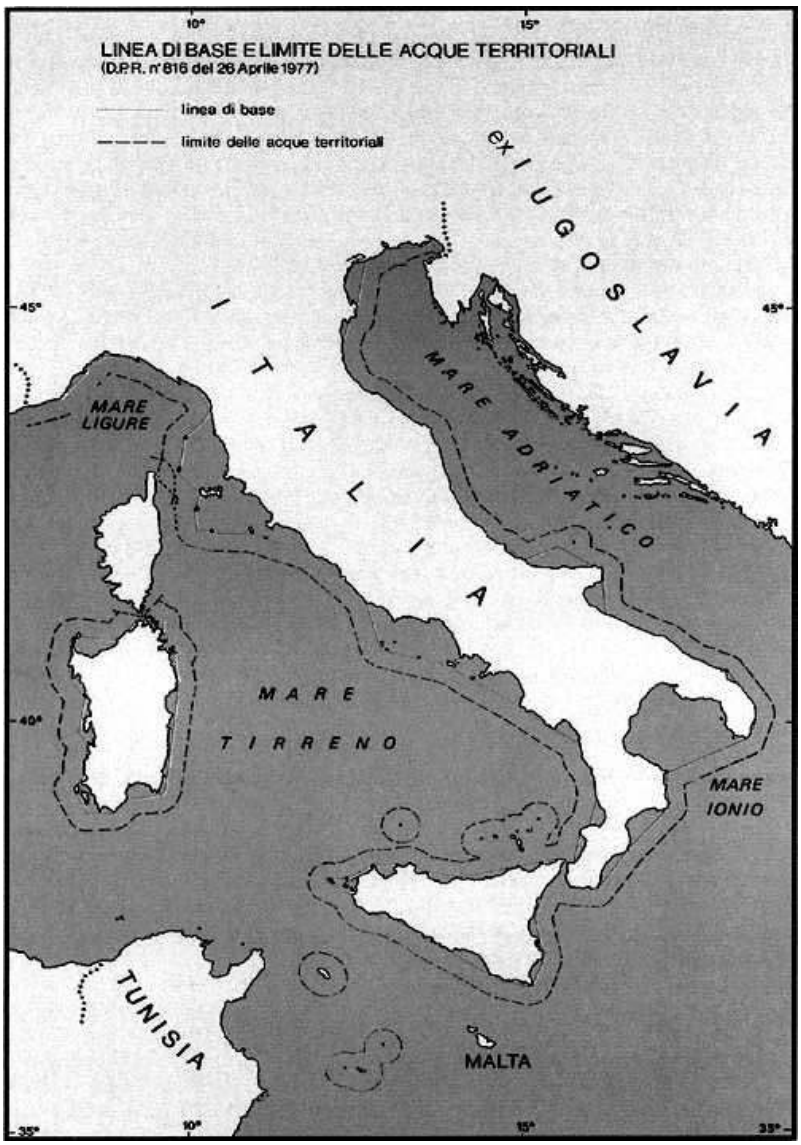
### *Definizione*

Ambito territoriale soggetto alla giurisdizione Statale. Concorre insieme alle Regioni a comporre lo Stato. La sovranità dello Stato costiero si estende, al di là della terraferma e delle acque interne e, nel caso di uno Stato arcipelagico, nelle sue acque arcipelagiche su una zona di mare adiacente denominata acque territoriali. Questa sovranità si estende anche allo spazio aereo sovrastante le stesse e al loro fondo e sottofondo marino. L'ampiezza massima delle acque territoriali è attualmente stabilita in 12 mg (miglia nautiche) misurate a partire dalle linee di base. Il termine linea di base indica genericamente la linea dalla quale è misurata l'ampiezza delle acque territoriali; la linea di base può coincidere con la linea di bassa marea lungo la costa oppure allontanarsene in ragione di regolamenti propri del Diritto Marittimo Internazionale. La figura successiva evidenzia le acque territoriali italiane.

Vedi: Acque territoriali italiane

### *Figure*

- Acque territoriali italiane




### *Attributi*

| | *Attributi della classe* | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 09010701 | ACQ_TER_TY | acqua territoriale [1..*] | Multilinguismo (DataType) | | |
| | | Nome dell'acqua territoriale; verosimilmente sarà un'istanza unica a livello nazionale: Acque Territoriali Italiane | | | | |

| | *Componenti spaziali della classe* | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 090107101 | ACQ_TER_ES | Acqua_territoriale | GU_CPSurface2D - Composite Surface 2D | | |

***CLASSE:*** **Acqua interna** **(ACQ_IN - 090108)**

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Popolamento della classe*** | | |

***Definizione***

Ambito territoriale soggetto alla giurisdizione Statale. Concorre insieme alle Regioni a comporre lo Stato. Le acque comprese tra la costa e le linee di base del mare territoriale costituiscono le acque interne. Condizione perché esse esistano è dunque la circostanza che le linee di base non coincidano con la linea di bassa marea della costa. La presente classe non comprende gli specchi e le vie d'acqua esistenti sulla terraferma, quali laghi, fiumi e canali (già modellati in altri Strati) anche se giuridicamente essi sono considerati acque interne.

***Attributi***

| | ***Attributi della classe*** | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **09010801** | **ACQ_IN_NOM** | **nome acqua interna [1..*]** | **Multilinguismo (DataType)** | | |
| | | Nome dell'acqua interna; verosimilmente sarà un'istanza unica a livello nazionale: Acqua Interna Italiana | | | | |

| | ***Componenti spaziali della classe*** | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **090108101** | **ACQ_IN_EXT** | **Acqua_interna** | **GU_CPSurface2D - Composite Surface 2D** | | |
| | Le acque comprese tra la costa e le linee di base del mare territoriale costituiscono le acque interne | | | | | |

### *CLASSE:* Stato (STATO - 090109)

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Popolamento della classe*** | P | P |

***Definizione***

Ambito territoriale soggetto all'Amministrazione Statale. Più Regioni compongono lo Stato (per comporre lo Stato oltre alle Regioni occorre in realtà aggiungere anche le Acque territoriali e interne).

***Attributi***

| ***Attributi della classe*** | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|
| 09010901 | STATO_NOM | **nome stato [1..*]** | Multilinguismo (DataType) | P | P |
| | Indica il nome dello Stato | | | | |

| ***Componenti spaziali della classe*** | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|
| 090109101 | STATO_LIM | **Confine** | GU_CPCurve2D - Composite Curve 2D | P | P |
| Consente di valorizzare a tratti il bordo dello Stato rispetto all'attributo "Stato confinante" | | | | | |

| *Attributi di questa componente spaziale* | | | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 09010902 | STATO_CONF | **Stato confinante** | String(50) | aTratti su | Confine | P | P |
| | | Attributo a tratti sul bordo della Classe Stato per indicare qual è lo Stato confinante. | | | | | |
| 090109102 | STATO_EXT | **Estensione** | GU_CXSurface2D - Complex Surface 2D | | | P | P |
| Unione delle regioni, delle acque territoriali e delle acque interne | | | | | | | |

***Vincoli***

**Partizionamento territorio di stato**

Definisce le regole di partizionamento della superficie dello stato in Regioni, Acque interne e Acque territoriali

**STATO**.Estensione partizionato ( **REGION**.Estensione , **ACQ_IN**.Acqua_interna , **ACQ_TER**.Acqua_territoriale )

***CLASSE:*** **Suddivisione sub-comunale** **(A_SCOM - 090111)**

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Popolamento della classe*** | | |

***Definizione***

E' il frazionamento del territorio comunale, a copertura totale o parziale, in unità toponomastiche, amministrative (circoscrizioni amministrative, quartieri, rioni, zone urbanistiche, ecc...) o funzionali all'organizzazione di servizi (CAP, distretti, ecc.).

***Attributi***

| | ***Attributi della classe*** | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|
| 09011101 | A_SCOM_TY | **tipo** | String(50) | | |
| | Ad esempio circoscrizione, zona, rione, contrada, altro | | | | |
| 09011102 | A_SCOM_NOM | **nome [1..*]** | Multilinguismo (DataType) | | |
| | Nome della circoscrizione,della zona, del rione, della contrada, ecc… | | | | |
| 09011103 | A_SCOM_IST | **codice istat** | String(50) | | |
| | codice ISTAT della suddivisione sub-Comunale | | | | |
| 09011104 | A_SCOM_FNT | **fonte** | String(50) | | |
| | specifica la provenienza del dato | | | | |

| | ***Componenti spaziali della classe*** | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 090111101 | A_SCOM_EXT | **Estensione** | GU_CXSurface2D - Complex Surface 2D | | | |
| Acquisizione confini indicati dal Comune | | | | | | |

***Vincoli***

**Contenimento dell'ambito nel territorio del comune di riferimento**

La superficie della suddivisione comunale deve essere contenuta nella superficie del Comune di riferimento

**A_SCOM**.Estensione **( IN)** esiste **COMUNE**.Estensione

***CLASSE:*** **Comunità montana** **(CM_MON - 090112)**

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Popolamento della classe*** | | |

***Definizione***
Ambito territoriale soggetto alla giurisdizione di una Comunità montana.

***Attributi***

| | ***Attributi della classe*** | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|
| 09011201 | CM_MON_COD | **codice comunità montana** | Integer | | |
| | Codice comunità montana | | | | |
| 09011202 | CM_MON_NOM | **nome comunità montana [1..*]** | Multilinguismo (DataType) | | |
| | Nome della Comunità Montana | | | | |

| | ***Componenti spaziali della classe*** | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|
| 090112101 | CM_MON_EXT | **Estensione** | GU_CXSurface2D - Complex Surface 2D | | |
| | Acquisizione di confini comunali o sub-comunali | | | | |

***Ruoli***

**Cmdimn**

Definisce di quali comuni è composta la specifica comunità montana

**Cmdimn** [1..*] : **COMUNE** inverso **Mndicm** [0..1]

***Vincoli***

**Partizione territorio cm in comuni**

Il territorio della specifica comunità montana è costituito dal territorio di tutti i comuni ad essa associati. Il vincolo così specificato presuppone che l'intero territorio di ogni comune associato ad una data comunità montana ne faccia parte; se questa assunzione non fosse vera il vincolo "partizionato" dovrebbe essere sostituito con un vincolo "coperto da"

**CM_MON**.Estensione compostoDa **CM_MON**.Cmdimn.Estensione

## *STRATO:* 10 **Aree di pertinenza**

### *Descrizione*
Si raggruppano in questo strato le vaste aree all'interno delle quali spesso insistono oggetti di diversa natura e che appartengono a strati differenti e classi differenti. In questo tema sono perciò classificate le aree di perimetrazione di questi oggetti complessi.

### *TEMA:* *Servizi per il trasporto* *1001*

### *Descrizione*
Sono le aree adibite ai servizi per ogni classe di trasporto, che si trovano a ridosso dei percorsi di mobilità specifica. Sono costituiti in genere da grandi aree di pertinenza di una determinata infrastruttura di trasporto, all'interno delle quali sono presenti oggetti, zone, manufatti, infrastrutture che in generale sono di diversa natura e quindi appartengono a diversi strati informativi e diverse classi di entità, per cui la descrizione dei singoli oggetti la si ritrova negli strati e classi di competenza (in genere appartenenti allo strato edifici ed antropizzazioni). L'area nel suo insieme, costituita proprio da tale variabilità di oggetti specifici, costituisce l'area a servizio dell'infrastruttura di trasporto cui si riferisce.

### *CLASSE:* **Area a servizio stradale** (SV_STR - 100101)

### *SOTTOCLASSE DI : SV_TRA*

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| *Popolamento della classe* | P | P |

### *Definizione*
Si tratta delle aree di pertinenza del servizio stradale, cioè di quelle aree adibite al servizio di trasporto su gomma quali aree di rifornimento, aree di sosta, autogrill, ecc… (che contengono le aree a traffico non strutturato). Vi appartengono eventuali tronchi di accesso, qualora non si presenti una situazione di adiacenza tra area di circolazione stradale ed area di servizio.

Vedi: Area a servizio autostradale

### *Figure*

- Area a servizio autostradale





*Attributi*

| | *Attributi della classe* | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 10010101 | SV_STR_NOM | **nome [1..*]** | Multilinguismo (DataType) | P | P |
| | | anagrafica di identificazione dell'area di pertinenza | | | | |
| | 10010103 | SV_STR_TY | **tipo** | Enum | P | P |
| | | tipologia dell'area di servizio | | | | |

| | *Dominio (Tipo)* | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|
| | 01 | **area a servizio autostradale** | autogrill, aree a servizio stradale dedicato, come regolamentato per le autostrade. | P | P |
| | 02 | **area di sosta** | ampia area di parcheggio e sosta poste ai margini delle autostrade per consentire la sosta non regolamentata dei veicoli | P | P |
| | 03 | **stazione di rifornimento carburante** | area adibita al rifornimento di carburante con zona riservata di circolazione dei veicoli e servizi vari. | P | P |
| | 04 | **area a traffico non strutturato** | | P | P |
| | 0401 | **area parcheggio** | superficie attrezzata per la sosta dei mezzi di trasporto stradali ed il riposo dei viaggiatori, dotata (in qualche caso) di servizi igienici e situata lungo una via di comunicazione stradale | | |
| | 0402 | **parcheggio multipiano** | | | |
| | 06 | **aree deposito/magazzini** | | P | P |
| | 07 | **area di pertinenza dello svincolo** | | P | P |
| | 0701 | **intersezione a livelli sfalsati** | | | |
| | 0702 | **intersezione a raso** | | | |
| | 95 | **altro** | Valore assunto dall'istanza ma non previsto dalla specifica. | P | P |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 100181101 | SV_TRA_EXT | **Estensione** | GU_CXSurface2D - Complex Surface 2D | P | P |
| | questo è l'attributo geometrico comune per tutti i tipi di aree di pertinenza a servizio dei trasporti | | | | | |

***CLASSE:*** **Area a servizio del trasporto su ferro** **(SV_FER - 100102)**

***SOTTOCLASSE DI : SV_TRA***

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Popolamento della classe*** | P | P |

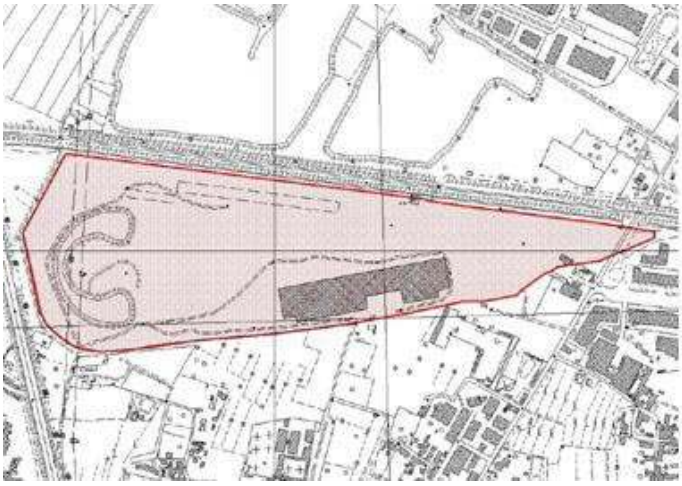
***Definizione***

Aree di pertinenza del trasporto su rotaia, destinate alla sosta ed alle manovre dei mezzi, al ricovero e rimessaggio dei vagoni. Il trasporto su ferro passa attraverso o è adiacente a tali aree a servizio.

Vedi: Area a servizio ferroviario

***Figure***

- Area a servizio ferroviario





***Attributi***

| | ***Attributi della classe*** | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|
| 10010201 | SV_FER_NOM | **nome [1..*]** | **Multilinguismo (DataType)** | P | P |
| | anagrafica di identificazione dell'area di pertinenza<br>NOTE: probabilmente si farà riferimento ad un codice applicativo per l'identificazione ma che per ora tralasciamo | | | | |
| 10010202 | SV_FER_INF | **tipo infrastruttura su ferro** | **Enum** | P | P |
| | esplicitazione del tipo di trasporto su ferro cui l'area di servizio è dedicata. | | | | |
| | ***Dominio (Tipo infrastruttura su ferro)*** | | | NC1 | NC5 |
| | 01 | **ferrovia** | | P | P |
| | 02 | **tranvia** | | P | P |
| | 03 | **metropolitana** | | P | P |
| | 04 | **funicolare** | | P | P |
| | 95 | **altro** | Valore assunto dall'istanza ma non previsto dalla specifica. | P | P |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **10010203** | **SV_FER_FUN** | **funzione [1..*]** | **Enum** | **P** | **P** |
| | individuazione delle funzionalità dell'area a servizio<br>NOTE: Seppur di natura multivalore delle funzionalità dell'area non si richiede la suddivisione spaziale in sottoaree. | | | | | |
| | ***Dominio (Funzione)*** | | | | **NC1** | **NC5** |
| | **01** | | **stazione** | area di pertinenza della stazione | **P** | **P** |
| | **06** | | **altri impianti di servizio** | depositi, scalo merci, parco stazione, impianti di controllo, servizi ferroviari in genere | **P** | **P** |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **100181101** | **SV_TRA_EXT** | **Estensione** | **GU_CXSurface2D - Complex Surface 2D** | **P** | **P** |
| | questo è l'attributo geometrico comune per tutti i tipi di aree di pertinenza a servizio dei trasporti | | | | | |

***CLASSE:*** **Area a servizio portuale** **(SV_POR - 100103)**

***SOTTOCLASSE DI : SV_TRA***

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Popolamento della classe*** | P | P |

***Definizione***

Aree di pertinenza del porto adibite allo scambio e/o transito merci e passeggeri da vie di comunicazione su terra e vie di comunicazione su acqua. La classe prevede le zone su terra necessarie al deposito, imbarco/sbarco, gestione e manovra delle operazioni portuali, ma non ingloba la quota parte di area di pertinenza in acqua, necessaria allo svolgimento della funzione portuale.

***Attributi***

| ***Attributi della classe*** | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|
| 10010301 | SV_POR_NOM | **nome [1..*]** | Multilinguismo (DataType) | P | P |
| | anagrafica di identificazione dell'area di pertinenza | | | | |
| 10010302 | SV_POR_TY | **porto** | Enum | P | P |
| | attributo che definisce se il porto è approdo fluviale, lacuale, marino. | | | | |
| | ***Dominio (Porto)*** | | | NC1 | NC5 |
| | 01 | **marittimo** | porto marittimo | P | P |
| | 02 | **fluviale** | porto fluviale | P | P |
| | 03 | **lacuale** | porto lacuale | P | P |
| 10010303 | SV_POR_USO | **uso [1..*]** | Enum | P | P |
| | funzionalità d'uso del porto. Lo stesso porto però può essere adibito a differenti scopi senza che necessariamente vi sia una netta distinzione di zona (militare, civile, merci, ecc…) | | | | |
| | ***Dominio (Uso)*** | | | NC1 | NC5 |
| | 01 | **pubblico/civile** | | P | P |
| | 02 | **commerciale** | | P | P |
| | 03 | **industriale** | | P | P |
| | 04 | **turistico** | | P | P |
| | 05 | **militare** | | P | P |
| | 06 | **privato** | | P | P |
| | 07 | **generico** | | P | P |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 100181101 | SV_TRA_EXT | **Estensione** | GU_CXSurface2D - Complex Surface 2D | P | P |
| questo è l'attributo geometrico comune per tutti i tipi di aree di pertinenza a servizio dei trasporti | | | | | |

***CLASSE:*** **Area a servizio aeroportuale** **(SV_AER - 100104)**

***SOTTOCLASSE DI : SV_TRA***

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Popolamento della classe*** | P | P |

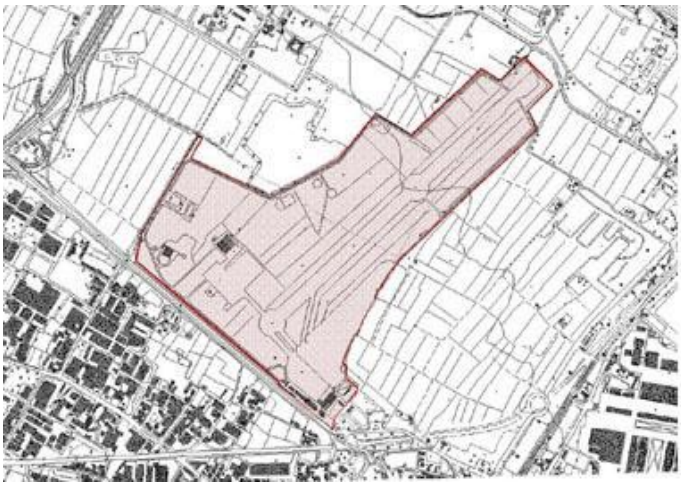
***Definizione***

Aree di pertinenza dell'aeroporto necessarie per il decollo/atterraggio dei velivoli, le vie di comunicazioni con lo scalo merci e passeggeri, il deposito, la ricettività ecc…. All'interno di detta area sono contenuti oggetti appartenenti a diverse classi e diversi strati informativi: l'edificio di aeroporto si troverà tra gli edifici, le piste di decollo/atterraggio, come manufatti aeroportuali, le aree a verde, con un'informativa sul livello vegetazione, ecc…

Vedi: Aereoporto

***Figure***

- Aereoporto





***Attributi***

| | ***Attributi della classe*** | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|
| 10010401 | SV_AER_NOM | **nome [1..*]** | Multilinguismo (DataType) | P | P |
| | anagrafica di identificazione dell'area di pertinenza<br>NOTE: probabilmente si farà riferimento ad un codice applicativo per l'identificazione ma che per ora tralasciamo | | | | |
| 10010402 | SV_AER_USO | **uso [1..*]** | Enum | P | P |
| | funzionalità d'uso del porto. Lo stesso porto però può essere adibito a differenti scopi senza che necessariamente vi sia una netta distinzione di zona (militare, civile, merci, ecc…) | | | | |
| | ***Dominio (Uso)*** | | | NC1 | NC5 |
| | 01 | **pubblico/civile** | aeroporto civile | P | P |
| | 02 | **commerciale** | aeroporto adibito al trasporto merci e per attività produttive (es.aeroporto di Ragusa)<br>NOTE: (es.aeroporto di Ragusa) | P | P |
| | 04 | **turistico** | aeroporto di collegamento a località turistiche | P | P |
| | 05 | **militare** | aeroporto militare | P | P |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 06 | **privato** | aeroporto privato | | **P** | **P** |
| | | | | | | |
| | **10010403** | **SV_AER_TY** | **tipo [1..*]** | **Enum** | **P** | **P** |
| | qualificazione del tipo di aeroporto, tuttavia, trattandosi di attributo multivalore si possono verificare più istanze contemporaneamente senza averne necessariamente una ripartizione spaziale in sottoaree. | | | | | |
| | ***Dominio (Tipo)*** | | | | **NC1** | **NC5** |
| | 01 | **aeroporto** | pertinenza di area aeroportuale | | **P** | **P** |
| | 03 | **idroscalo** | aeroporto con fasi di decollo ed atterraggio su specchio d'acqua<br>NOTE: relazione con strato idrografia | | **P** | **P** |
| | 05 | **eliporto** | infrastruttura di decollo atterraggio di elicotteri | | **P** | **P** |
| | 95 | **altro** | Valore assunto dall'istanza ma non previsto dalla specifica. | | **P** | **P** |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **100181101** | **SV_TRA_EXT** | **Estensione** | **GU_CXSurface2D - Complex Surface 2D** | **P** | **P** |
| | questo è l'attributo geometrico comune per tutti i tipi di aree di pertinenza a servizio dei trasporti | | | | | |

***CLASSE:*** **Altra area a servizio per il trasporto** **(SV_ATR - 100105)**

***SOTTOCLASSE DI : SV_TRA***

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Popolamento della classe*** | P | P |

***Definizione***

E' l'area di pertinenza di tutte quelle aree all'interno delle quali si sviluppa una comunicazione di tipo secondario, ma che in genere si colloca in un'area di sedime che è a caratterizzata dalla presenza anche di altri oggetti, appartenenti ad altre classi e livelli informativi e che nel complesso forniscono il sistema di trasporto. Vi appartengono le autostazioni, le aree di intercambio e i servizi di altri impianti di trasporto…

***Attributi***

| ***Attributi della classe*** | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|
| 10010501 | SV_ATR_NOM | **nome [1..*]** | Multilinguismo (DataType) | P | P |
| | anagrafica di identificazione dell'area di pertinenza<br>NOTE: probabilmente si farà riferimento ad un codice applicativo per l'identificazione ma che per ora tralasciamo | | | | |
| 10010502 | SV_ATR_TY | **tipo** | Enum | P | P |
| | tipo di servizio cui l'area è adibita. | | | | |
| | ***Dominio (Tipo)*** | | | NC1 | NC5 |
| | 01 | **stazione autolinee** | pertinenza della stazione di autolinee di servizio pubblico/privato | P | P |
| | 03 | **aree di interscambio** | Grandi aree adibite all'interscambio merci da un sistema di trasporto ad un altro ma anche tra medesimi sistemi di trasporto, tali da consentire i deposito, l'interscambio, la distribuzione lo stoccaggio ecc…Sono aree ben identificabili sul territorio e di insediamento regolamentato da apposita legislazione. | P | P |
| | 04 | **stazione di servizio di altro trasporto** | pertinenza di altra area a servizio per il trasporto | P | P |
| | 95 | **altro** | Valore assunto dall'istanza ma non previsto dalla specifica. | P | P |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 100181101 | SV_TRA_EXT | **Estensione** | GU_CXSurface2D - Complex Surface 2D | P | P |
| questo è l'attributo geometrico comune per tutti i tipi di aree di pertinenza a servizio dei trasporti | | | | | |

***CLASSE <<ABSTRACT>>:*** **Area a servizio dei trasporti** **(SV_TRA - 100181)**

***SUPERCLASSE Disjoint complete DI [ SV_POR, SV_FER, SV_STR, SV_ATR, SV_AER ]***

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Popolamento della classe*** | | |

***Definizione***

Questa classe raggruppa tutti i tipi di aree di pertinenza a servizio dei trasporti

| | ***Componenti spaziali della classe*** | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **100181101** | **SV_TRA_EXT** | **Estensione** | **GU_CXSurface2D - Complex Surface 2D** | **P** | **P** |
| | questo è l'attributo geometrico comune per tutti i tipi di aree di pertinenza a servizio dei trasporti | | | | | |

***Vincoli***

**Adiacenza con area stradale**

Ogni area a servizio del trasporto deve essere accessibile e quindi risultare adiacente ad un'area stradale

**SV_TRA**.Estensione **( TC)** esiste **AR_STR**.Estensione.*superficie*

***TEMA:*** ***Pertinenze*** ***1002***

### *Descrizione*

Tema che raccoglie le aree di pertinenza non attribuibili ai servizi per il trasporto. Rientrano in questo tema tutte le classi di entità caratterizzabili con una estensione all'interno della quale insistono oggetti appartenenti a diversi strati e temi: in generale la perimetrazione della pertinenza raccoglie entità descritte nei temi dell'edificato dei manufatti, della mobilità, del verde eurbano che extraurbano sia pubblico che privato. Ad esempio, in questo tema si classificano oggetti complessi come i giardini o parchi urbani che oltre alla copertura "a verde" sono caratterizzati da infrastrutture di servizio, viabilità e manufatti che complessivamente consentono di definire il parco. Lo stesso criterio è utilizzato per la definizione di oggetti come complessi ospedalieri, centri studi, complessi sportivi ecc… o più semplicemente un'area residenziale

***CLASSE:*** **Unita' insediativa** **(PE_UINS - 100201)**

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Popolamento della classe*** | P | P |

### *Definizione*

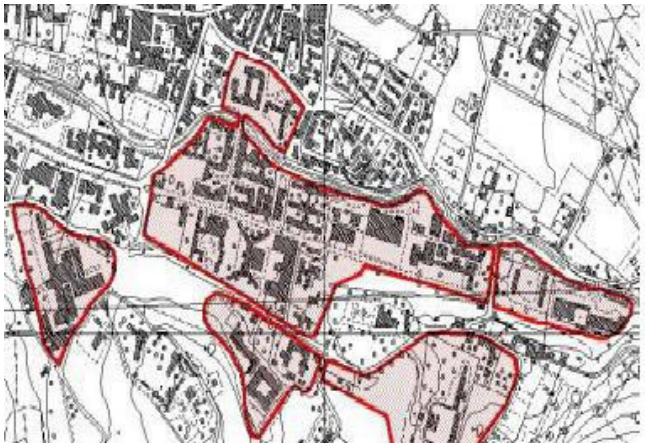
L'Unità Insediativa è quella porzione di territorio urbanizzato/antropizzato con destinazione d'uso ed utilizzo coerente al suo interno.
Può essere edificata o non edificata.
In genere, presso i comuni se ne incontra l'uso riferito a terminologie differenti: a volte infatti viene definita "lotto", altre volte "unità edilizia", o più semplicemente "pertinenza edilizia".
La sua finalità è in genere di delimitare sul territorio comunale aree che afferiscono ad una data proprietà (definendo così un oggetto complesso composto di edificato, manufatti, verde, etc.)
Altre volte può connotare un ambito più articolato che comprende più lotti. Alcuni esempi: Complesso residenziale, Campeggio, Azienda agricola etc.."
Vedi: Area di pertinenza del parco urbano o le aree di pertinenza di impianti di pubblico servizio (ospedali, aree cimiteriali, ecc…)
Vedi: Area di pertinenza dell'ospedale

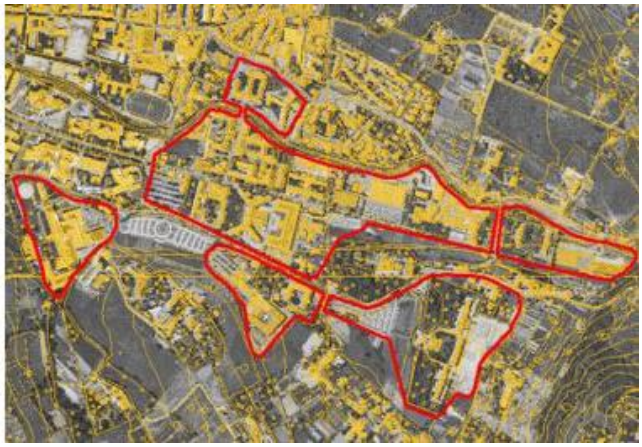
### *Figure*

- F1 - area di pertinenza delparco urbano



- F2 - area di pertinenza dell'ospedale





| *Attributi* | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| *Attributi della classe* | | | | NC1 | NC5 |
| 10020101 | PE_UINS_TY | tipo [1..*] | Enum | P | P |
| | qualifica la tipologia di insediamento, se residenziale, e/o sede di strutture ricreative, sportive, di servizio o culturali. La qualificazione è di tipo multivalore per poter assegnare più di una tipologia di struttura qualora non sia possibile definirne una suddivisione spaziale specifica. | | | | |
| | *Dominio (Tipo)* | | | NC1 | NC5 |
| | 01 | residenziale | | P | P |
| | 02 | amministrativo | | P | P |
| | 03 | servizio | | P | P |
| | 0301 | struttura scolastica | | P | P |
| | 0302 | struttura ospedaliera | superficie al cui interno sono disposti uno o più edifici ospedalieri, dedicati ai vari settori della medicina, collegati fra loro e con la viabilità urbana ed extraurbana da strade percorribili da automezzi e/o pedoni. È delimitata da un muro, rete ecc. ed al suo interno possono trovarsi aree verdi, parcheggio, eliporto, altri edifici (amministrativi, portineria, autorimessa, magazzini, cucina, chiesa) ecc. | P | P |
| | 0303 | area cimiteriale | superficie di terreno destinata alla sepoltura dei morti, sia per inumazione che per tumulazione, che avviene in appositi spazi all'aperto oppure in colombari, cappelle, cinerari e ossari aventi varie forme architettoniche e dimensioni. L'interno, generalmente cintato da muri, può essere attraversato da apposita viabilità e accogliere edifici destinati agli uffici amministrativi, al crematorio ecc. | P | P |
| | 04 | militare | | P | P |
| | 06 | industriale | | P | P |
| | 0601 | depuratore | | P | P |
| | 0602 | centrale/stazione/sottostazione elettrica | | P | P |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 0603 | stazione per telecomunicazioni | | P | P |
| | 0604 | area di raccolta ecologica | | P | P |
| | 0605 | impianto di piscicoltura | | P | P |
| | 0606 | impianto di maricoltura | | P | P |
| | 0607 | stazione di pompaggio di oleodotto | | P | P |
| | 0608 | industria | | P | P |
| | 060801 | meccanica | | | |
| | 060802 | siderurgica | | | |
| | 060803 | chimica | | | |
| | 06080301 | raffineria | | | |
| | 060804 | tessile | | | |
| | 060805 | agroalimentare | | | |
| | 060806 | cartaria | | | |
| | 060807 | manifatturiera | | | |
| | 0609 | fornace | | P | P |
| | 0610 | deposito | | P | P |
| | 0611 | centrale energia solare | superficie di territorio attrezzata per la produzione di energia elettrica ottenuta sfruttando le radiazioni solari concentrate mediante specchi su un ricevitore, o caldaia, per produrre il vapore che aziona una macchina elettrogeneratrice oppure mediante cellule fotovoltaiche che convertono direttamente l'energia solare in energia elettrica | P | P |
| | 0612 | centrale energia eolica | | P | P |
| | 0613 | piattaforma di produzione | struttura al largo permanente, sia fissa che galleggiante, usata nella produzione di gas naturale o petrolio (con riferimento alle piattaforme ricadenti entro le acque territoriali | | |
| | 07 | commerciale | | P | P |
| | 0701 | spazio espositivo | | P | P |
| | 08 | direzionale | | P | P |
| | 09 | agricolturale | | P | P |
| | 10 | struttura ricreativo/sportiva | | P | P |
| | 1001 | parco giochi | | P | P |
| | 1002 | campo da golf | | P | P |
| | 1003 | impianto sportivo | | P | P |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 1006 | **campeggio** | superficie opportunamente attrezzata in cui possono essere sistemate tende, roulottes ecc., dotata di viabilità, servizi collettivi (es. servizi igienici) e spesso di strutture realizzate per rendere più piacevole il soggiorno dei campeggiatori | P | P |
| | 1007 | **struttura ludico ricreativa** | | P | P |
| | 1008 | **stabilimento balneare** | | P | P |
| | 11 | **parco/giardino** | superficie di terreno (pubblico o privato) con piante ornamentali, prati e fioriere. Tali superfici sono destinate al passeggio ed alla ricreazione, possono ospitare attrezzature per il gioco dei bambini o essere considerate "Parco dei divertimenti" quando sono dotate di specifiche strutture anche di grandi dimensioni | P | P |
| | 1101 | **giardino** | | | |
| | 1102 | **ortobotanico** | | | |
| | 1103 | **parco** | | | |
| | 12 | **area di insediamenti archeologici** | superficie di terreno nella quale, in seguito a una esplorazione archeologica, si stanno individuando o sono stati riportati alla luce i resti di insediamenti urbani, edifici, templi, opere murarie di varia natura, necròpoli, monumenti ed oggetti relativi ad antiche civiltà | P | P |
| | 95 | **altro** | Valore assunto dall'istanza ma non previsto dalla specifica. | P | P |
| | | | | | |
| 10020102 | PE_UINS_NM | **nome [1..*]** | Multilinguismo (DataType) | P | P |
| | nome per esteso dell'entità ("Giardino di Boboli", " "Parco delle Cascine",…) | | | | |
| 10020103 | PE_UINS_PA | **patrimonialità** | Enum | | |
| | indica se l'insediamento è di patrimonialità pubblica o privata | | | | |
| | ***Dominio (Patrimonialità)*** | | | NC1 | NC5 |
| | 01 | **pubblica** | la pertinenza è di patrimonialità pubblica | | |
| | 02 | **privata** | la pertinenza è di patrimonialità privata | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | ***Componenti spaziali della classe*** | | | NC1 | NC5 |
| 100201101 | PE_UINS_ES | **Estensione** | GU_CXSurface2D - Complex Surface 2D | P | P |
| Si acquisisce il perimetro dell'area, ivi comprese le zone di occupazione degli edifici, manufatti ed opere che costituiscono parte integrante dell'area. | | | | | |

***TEMA:*** ***Cave - discariche*** ***1003***

***Descrizione***
Aree che sfruttando il suolo sul quale insistono (cave, minere), si distinguono dalle pertinenze ordinarie per il tipo di attività che vi si svolgono

***CLASSE:*** **Area estrattiva** **(CV_AES - 100302)**

***Classe con istanze monoscala***

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Popolamento della classe*** | P | P |

***Definizione***
Sono definite in questa classe le cave e le miniere, a cielo aperto e non (a patto che di queste ultime sia possibile identificarne una perimetrazione di suerficie)
Queste aree in generale sono caratterizzate dalla presenza di:
- aree di coltivazione o di scavo (articolate per gradoni e scarpate artificiali)
- aree adibite a piazzale di deposito e sosta degli automezzi
- aree ancora non interessate dalle attività o già sottoposte a ripiantumazione e ripristinovegetazionale.

Vedi: Cava

***Figure***

- Cava







***Attributi***

| | | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ***Attributi della classe*** | | | | | | |
| | **10030201** | **CV_AES_TY** | **tipo** | **Enum** | P | P |
| | | identificazione dell'area a seconda del tipo di sfruttamento che su essa si esercita (estrazione, discarica, ecc…) | | | | |
| | | ***Dominio (Tipo)*** | | | NC1 | NC5 |
| | | **01** | **cava** | area estrattiva di materiali inerti, marmi, argille o comunque di materiali non preziosi | P | P |
| | | **02** | **miniera** | area adibita all'estrazione di materiali preziosi | P | P |
| | | **0201** | **miniera a cielo aperto** | aree per l'estrazione con coltivazione in superficie di materiali preziosi (oro, | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | argento….) | | |
| | 0202 | **miniera sotterranea** | area di pertinenza di una miniera con sviluppo di gallerie in sotterraneo | | |
| | 95 | **altro** | Valore assunto dall'istanza ma non previsto dalla specifica. | **P** | **P** |
| | | | | | |
| **10030203** | **CV_AES_NOM** | **nome [1..*]** | **Multilinguismo (DataType)** | **P** | **P** |
| | nome per esteso dell'area di pertinenza ("Cava Bruni", "Poggi di Viccole") | | | | |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ***Componenti spaziali della classe*** | | | | | | | **NC1** | **NC5** |
| **100302101** | **CV_AES_EXT** | **Estensione** | **GU_CXSurface2D - Complex Surface 2D** | | | | **P** | **P** |
| Si acquisisce il perimetro dell'area, ivi comprese le zone di occupazione degli edifici, manufatti ed opere che costituiscono parte integrante dell'area. | | | | | | | | |
| **10030202** | **CV_AES_ZON** | **Zone** | **Enum** | aSottoaree su | Estensione | | | |
| | | identificazione delle sottoaree di attività all'interno<br>NOTE: utile per analisi sincroniche e diacroniche nello sfruttamento del territorio. | | | | | | |
| | ***Dominio (Zone)*** | | | | | | **NC1** | **NC5** |
| | **01** | **zona di coltivazione in affioramento** | | | | | | |
| | **02** | **zona di ripristino** | | | | | | |
| | **03** | **piazzale di deposito sosta** | | | | | | |
| | **04** | **sviluppo di gallerie in sotterraneo** | solo per miniere non a cielo aperto | | | | | |
| | **05** | **area adibita ad accumulo di materiali** | | | | | | |
| | **95** | **altro** | Valore assunto dall'istanza ma non previsto dalla specifica. | | | | | |

***CLASSE:*** **Discarica** **(CV_DIS - 100303)**

***Classe con istanze monoscala***

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Popolamento della classe*** | P | P |

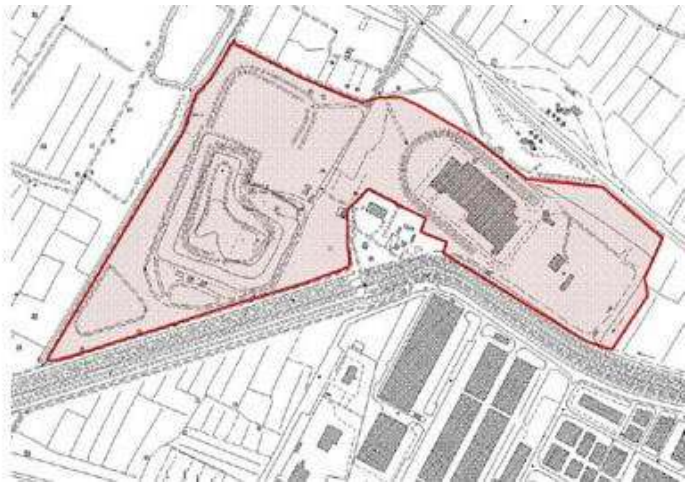
***Definizione***
Definisce un'area adibita a discarica di rifiuti di varia natura.

Vedi: Discarica

***Figure***

- Discarica





| ***Attributi*** | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | ***Attributi della classe*** | | | | NC1 | NC5 |
| | 10030301 | CV_DIS_NOM | nome [1..*] | Multilinguismo (DataType) | P | P |

| | ***Componenti spaziali della classe*** | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 100303101 | CV_DIS_EXT | Estensione | GU_CXSurface2D - Complex Surface 2D | P | P |
| | Si acquisisce il perimetro dell'area, ivi comprese le zone di occupazione degli edifici, manufatti ed opere che costituiscono parte integrante dell'area. | | | | | |

## *STRATI TOPOLOGICI*

### *STRATO TOPOLOGICO: Copertura del suolo destinata alla mobilita' e ai trasporti (CP_TRA - 800101)*

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Popolamento dello strato topologico*** | | |

***Definizione***
Raggruppa tutte le porzioni di "suolo" destinate alle aree di circolazione di varia tipologia (veicolare, pedonale, ciclabile, area di viabilità mista secondaria) e le sedi per il trasporto su ferro

***Tipo Geometrico*** **GU_CXSurface2D - Complex Surface 2D**

***Vincoli***

**Copertura partizionata nelle opportune aree di circolazione**

definisce le regole di disgiunzione o al più adiacenza tra le porzioni di suolo destinate alle aree di circolazione ed alle sedi di trasporto su ferro
NB: l'attributo Posizione dell'area di circolazione ciclabile deve diventare di classe e non a sottoaree

**CP_TRA**.geometria partizionato ( **AC_VEI**.*SottoareeDi*_Sede ( Sede <> "su ponte/viadotto/cavalcavia" **AND** Sede <> "in galleria") , ( posizione = "non in sede stradale") **AC_PED**.*SottoareeDi*_Sede ( Sede <> "su ponte/passerella pedonale" **AND** Sede <> "in galleria/sottopassaggio pedonale") , **AC_CIC**.*SottoareeDi*_Posizione ( Posizione = "isolata") , **AR_VMS**.*SottoareeDi*_Sede ( Sede <> "su guado" **AND** Sede <> "su ponticello" **AND** Sede <> "sotterraneo") , **SD_FER**.*SottoareeDi*_Sede ( Sede <> "su ponte/viadotto/cavalcavia" **AND** Sede <> "in galleria") )

***STRATO TOPOLOGICO:*** ***Copertura del suolo edificata*** ***(CP_EDI - 800102)***

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Popolamento dello strato topologico*** | | |

***Definizione***
Raggruppa tutte le porzioni di "suolo" su cui insiste l'ingombro al suolo dei corpi deificati

***Tipo Geometrico*** **GU_CXSurface2D - Complex Surface 2D**

***Vincoli***

**Copertura partizionata in ingombri al suolo di corpi edificati**

definisce le regole di disgiunzione o al più adiacenza tra le porzioni di suolo su cui insitono gli ingombri al suolo dei corpi edificati

**CP_EDI**.geometria partizionato **CR_EDF**.Ingombro al suolo.*superficie*

***STRATO TOPOLOGICO:*** ***Copertura del suolo antropizzata per opere e manufatti*** ***(CP_ANT - 800103)***

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Popolamento dello strato topologico*** | | |

***Definizione***
Raggruppa tutte le porzioni di "suolo" su cui insistono manufatti e opere di varia tipologia

***Tipo Geometrico*** **GU_CXSurface2D - Complex Surface 2D**

***Vincoli***

**Copertura partizionata dakll'ingombro al suolo di manufatti e opere**

definisce le regole di disgiunzione o al più di adiacenza fra tutte le porzioni di suolo su cui insiste l'ingombro al suolo di manufatti ed opere di varia tipolofia

**CP_ANT**.geometria partizionato ( **MN_IND**.Sup_riferimento.*superficie* , **MN_MAU**.Sup_riferimento.*superficie* , **ATTR_SP**.Estensione.*superficie* , ( tipo <> "marciapiede, sagrato, piazza" **AND** tipo <> "percorsi a gradinate") **MAN_TR**.Sup_riferimento.*superficie* , **AATT**.Sup_riferimento.*superficie* , **TRALIC**.Fondazione.*superficie* , **MU_DIV**.Sup_riferimento.*superficie* , **MN_CON**.*SottoareeDi*_Sede ( Sede = "in superficie") , **PONTE**.Sup_sostegno.*superficie* , **MU_SOS**.Sup_riferimento.*superficie* , **ARGINE**.Sup_riferimento.*superficie* , **DIGA**.Sup_riferimento.*superficie* , **OP_REG**.*SottoareeDi*_Affiorante ( Affiorante = "affiorante") , **AT_NAV**.Estensione.*superficie* , **OP_POR**.Sup_riferimento.*superficie* )

### *STRATO TOPOLOGICO:* *Copertura idrica del suolo* *(CP_IDR - 800104)*

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Popolamento dello strato topologico*** | | |

***Definizione***
Raggruppa tutte le porzioni di "suolo" su cui insistono acque e ghiacciai

***Tipo Geometrico*** **GU_CXSurface2D - Complex Surface 2D**

***Vincoli***

**Copertura partizionata in superfici di acqua e ghiacciai**

Definisce le regole di disgiunzione ed al più di adiacenza tra le superfici coperte da acqua ed i ghiacciai

**CP_IDR**.geometria partizionato ( **AB_CDA**.Estensione.*superficie* , **INVASO**.Estensione.*superficie* , **SP_ACQ**.Estensione.*superficie* , **AR_MAR**.Estensione.*superficie* , **GHI_NV**.Estensione.*superficie* )

## *STRATO TOPOLOGICO:* *Copertura forme del suolo* *(CP_FOR - 800105)*

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Popolamento dello strato topologico*** | | |

***Definizione***
Raggruppa tutte le porzioni di "suolo" interessate dalla presenza di rocce, ghiaioni, sabbie, aree nude o in trasformazione

***Tipo Geometrico*** **GU_CXSurface2D - Complex Surface 2D**

***Vincoli***

### Copertura partizionata in suolo naturale non vegetato e aree in trasformazione

Definisce le regole di disgiunzione o al più adiacenza tra porzioni di suolo costituite da formazioni naturali non vegetate e da aree in trasformazione

**CP_FOR**.geometria partizionato ( **F_NTER**.Sup_estensione.*superficie* , **SC_DIS**.Sup_estensione.*superficie* , **A_TRAS**.Sup_estensione.*superficie* )

***STRATO TOPOLOGICO:*** ***Copertura vegetata del suolo*** ***(CP_VEG - 800106)***

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Popolamento dello strato topologico*** | | |

***Definizione***
Raggruppa tutte le porzioni di "suolo" su cui insistono coperture vegetate e aree agricole

***Tipo Geometrico*** **GU_CXSurface2D - Complex Surface 2D**

***Vincoli***

**Copertura partizionata in aree vegetate e agricole**

definisce le regole di disgiunzione ed al più di adiacenza tra superfici coperte da vegetazione naturale o interessate da produzione agricola

**CP_VEG**.geometria partizionato ( **BOSCO**.Sup_estensione.*superficie* , **FOR_PC**.*SottoareeDi*_Sovrapposizione ( Sovrapposizione = "a copertura") , **A_PVEG**.Sup_estensione.*superficie* , **PS_INC**.Estensione.*superficie* , **CL_AGR**.Estensione.*superficie* , **AR_VRD**.Estensione.*superficie* )

***STRATO TOPOLOGICO:*** ***Copertura globale del suolo*** ***(CSUOLO - 800107)***

| | NC1 | NC5 |
|---|---|---|
| ***Popolamento dello strato topologico*** | | |

***Tipo Geometrico*** **GU_CXSurface2D - Complex Surface 2D**

***Vincoli***

**Copertura globale partizionata nelle altre coperture**

definisce le regole di disgiunzione o al più di adiacenza tra tutti gli altri strati topologici

**CSUOLO**.geometria partizionato ( **CP_TRA**.geometria , **CP_EDI**.geometria , **CP_ANT**.geometria , **CP_IDR**.geometria , **CP_FOR**.geometria , **CP_VEG**.geometria )

***DATATYPE***

***DATATYPE:*** ***Multilinguismo*** ***(MULTILING - 80)***

| *Attributi del Datatype* | | | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 01 | NOME | nome | String(100) | P | P |
| | 02 | LINGUA | lingua | Enum (Lingua) | P | P |

***DOMINI***

***DOMINIO:*** ***Lingua*** ***(0200)***

| *Valori del dominio* | | | NC1 | NC5 |
|---|---|---|---|---|
| **01** | **bulgaro - bul** | Bulgaro | **P** | **P** |
| **02** | **ceco - cze** | Ceco | **P** | **P** |
| **03** | **danese - dan** | Danese | **P** | **P** |
| **04** | **estone - est** | Estone | **P** | **P** |
| **05** | **finlandese - fin** | Finlandese | **P** | **P** |
| **06** | **francese - fre** | Francese | **P** | **P** |
| **07** | **greco - gre** | Greco | **P** | **P** |
| **08** | **inglese - eng** | Inglese | **P** | **P** |
| **09** | **irlandese - gle** | Irlandese | **P** | **P** |
| **10** | **italiano - ita** | Italiano | **P** | **P** |
| **11** | **lettone - lav** | Lettone | **P** | **P** |
| **12** | **lituano - lit** | Lituano | **P** | **P** |
| **13** | **maltese - mlt** | Maltese | **P** | **P** |
| **14** | **olandese - dut** | Olandese | **P** | **P** |
| **15** | **polacco - pol** | Polacco | **P** | **P** |
| **16** | **portoghese - por** | Portoghese | **P** | **P** |
| **17** | **rumeno - rum** | Rumeno | **P** | **P** |
| **18** | **slovacco - slo** | Slovacco | **P** | **P** |
| **19** | **sloveno - slv** | Sloveno | **P** | **P** |
| **20** | **spagnolo - spa** | Spagnolo | **P** | **P** |
| **21** | **svedese - swe** | Svedese | **P** | **P** |
| **22** | **tedesco - ger** | Tedesco | **P** | **P** |
| **23** | **ungherese - hun** | Ungherese | **P** | **P** |

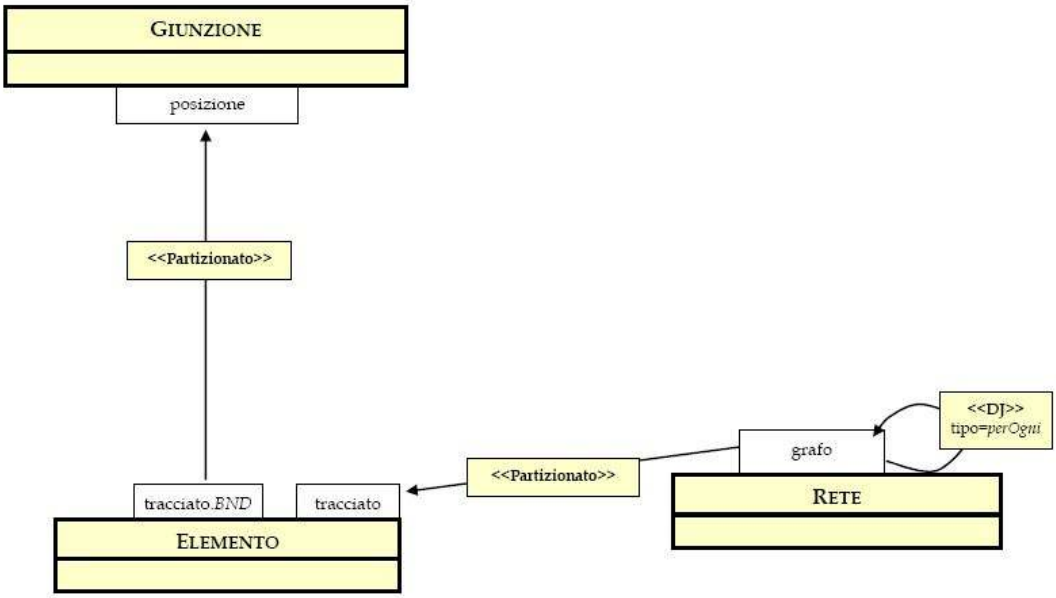
## *DOMINIO DEL VALORE NULLO*

### *Lista delle tipologie di valore nullo:*

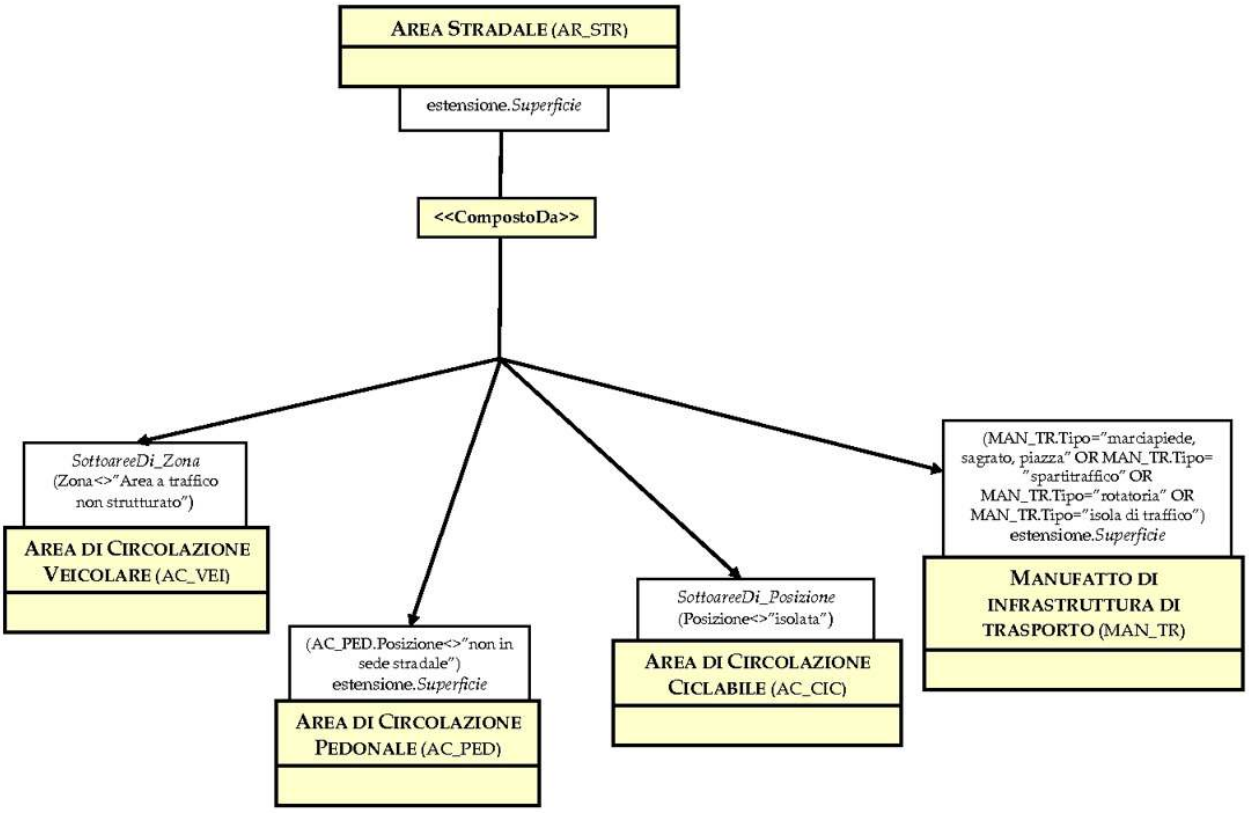
| CODICE | DESCRIZIONE |
|---|---|
| **91** | Non conosciuto: valore supposto esistente ma non conosciuto in fase di raccolta dati |
| **93** | Non definito: valore non assegnato perché non è stato definito |
| **94** | Non applicabile: valore previsto dalla specifica ma non applicabile all'istanza (ad es. non è applicabile la categoria d'uso ad un edificio in costruzione) |

## *DIAGRAMMI*

### *DIAGRAMMA :* **D01 - elementi costitutivi delle reti**




### *DIAGRAMMA :* **D010104 - elementi costitutivi di area stradale**




### *DIAGRAMMA :* **D0201 - relazioni tra le classi del tema edificato**

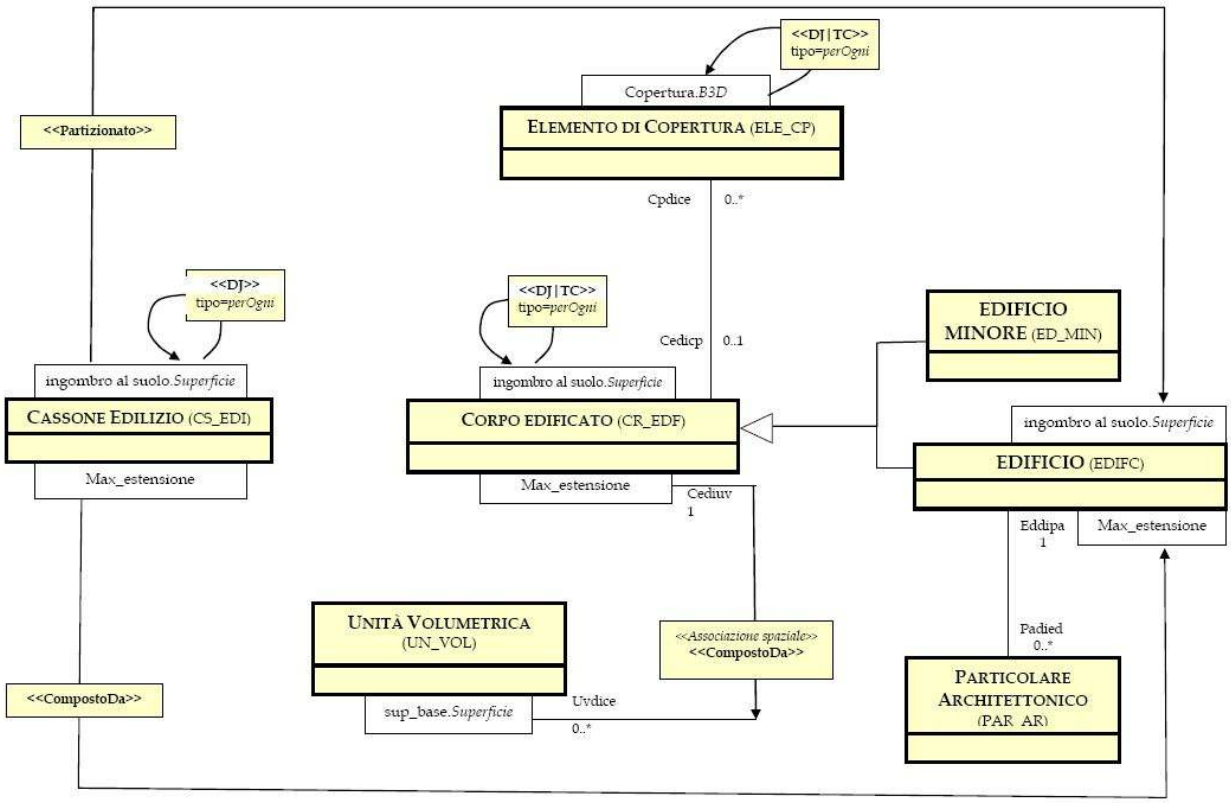



***DIAGRAMMA :*** **D0301 - relazioni tra civici, accessi, toponimi stradali comunali**

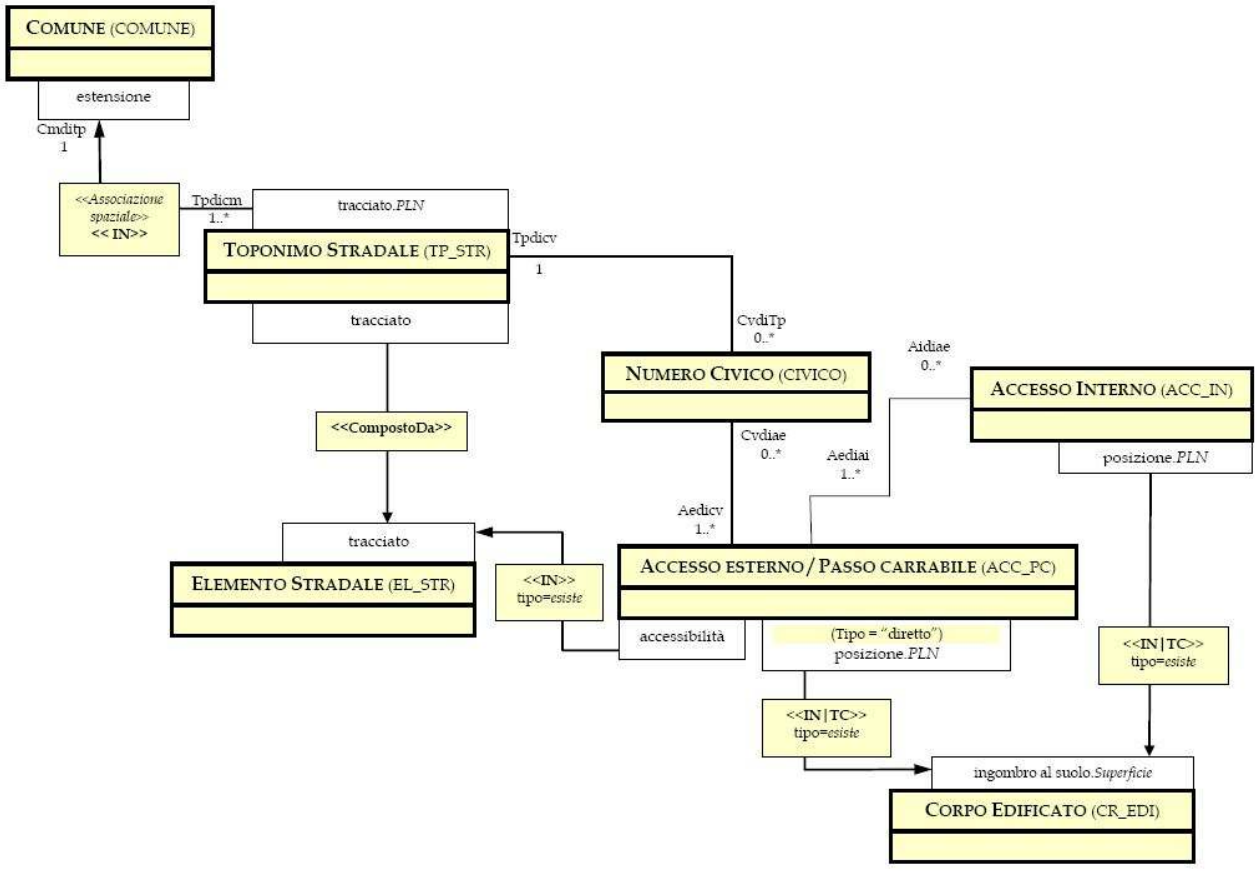



***DIAGRAMMA :*** **D0402 - consistenza tra area di mare e linea di costa marina**




***DIAGRAMMA :*** **D0404 - organizzazione reticolo idrografico**

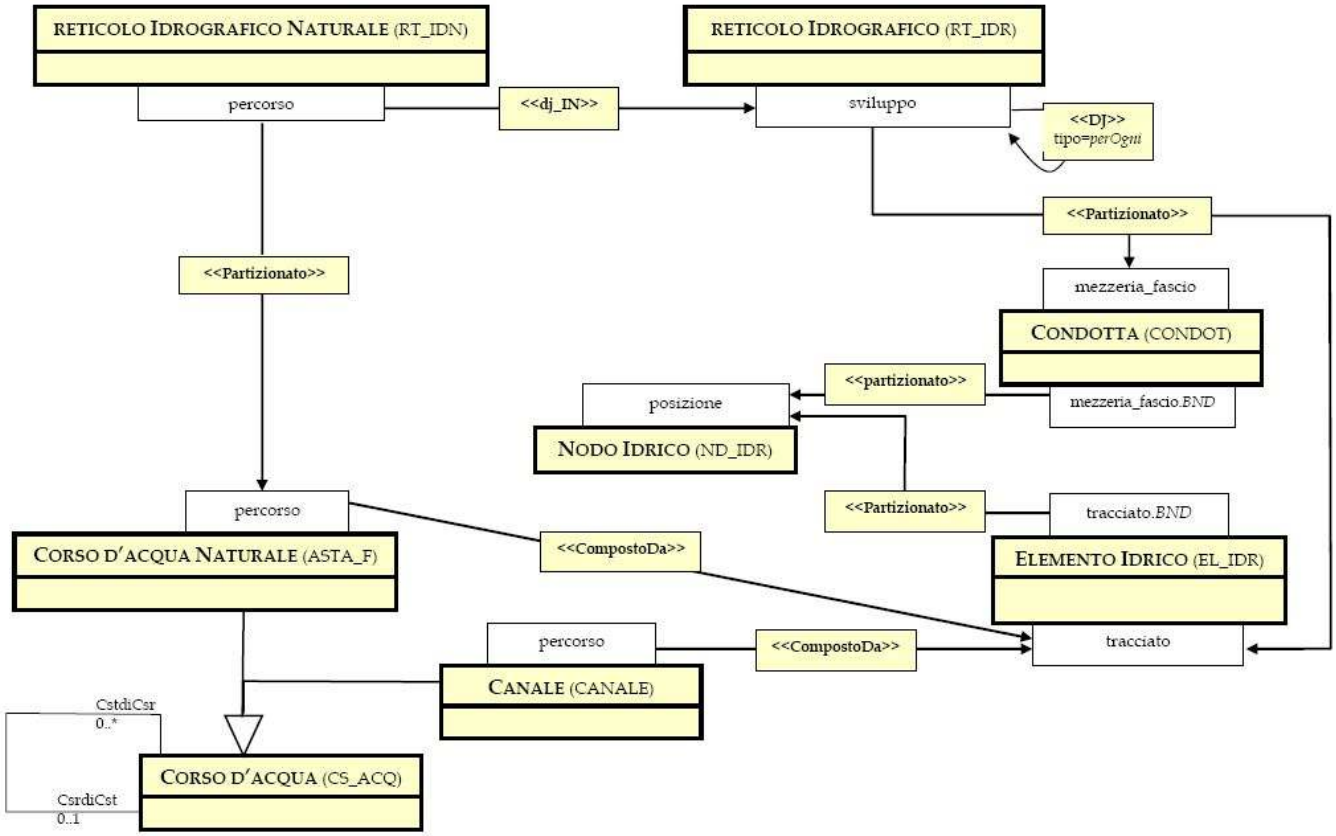


***DIAGRAMMA :*** **D040404 - relazione tra i corsi d'acqua ed i nodi idrici**

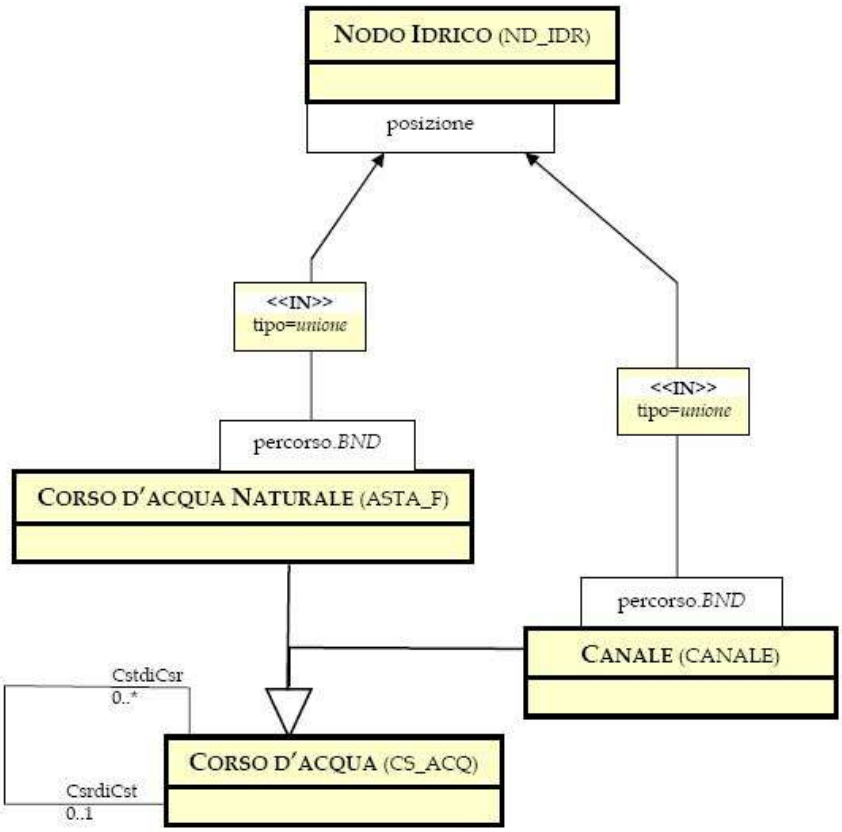
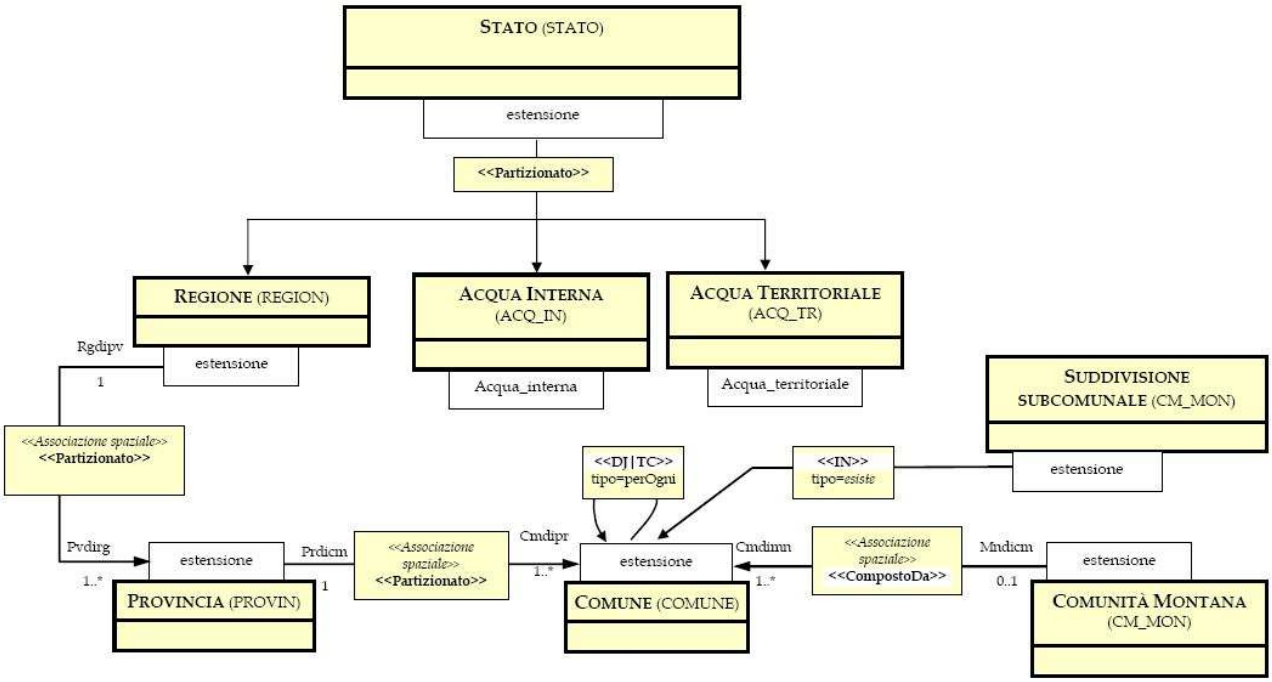



***DIAGRAMMA :*** **D0901 - correlazioni e vincoli tra i vari tipi di ambiti amministrativi**



**DECRETO 10 novembre 2011**
**Regole tecniche per la definizione delle specifiche di contenuto dei database geotopografici.**
(Gazzetta Ufficiale n. 48 del 27/02/2012 - Supplemento ordinario n. 37).

**Allegato 2**

# Il modello GeoUML – Regole di interpretazione delle specifiche di contenuto per i DataBase Geotopografici

# INDICE


INDICE ..... 3
Introduzione ..... 5
Obiettivi ..... 5
Conformità di un Data Product a una Specifica di Contenuto ..... 5
Livello concettuale e livello fisico – Modello Implementativo ..... 6
Popolamento alle diverse scale e conformità di un Data Product al National Core (NC) ..... 6
Aspetti Generali del modello GeoUML ..... 9
Componenti del modello GeoUML ..... 9
Modalità di definizione del Modello GeoUML ..... 9
Sintassi del linguaggio GeoUML ..... 10
Elementi Informativi di base del GeoUML ..... 11
Introduzione ..... 11
Classe, Strato e Tema ..... 11
Attributo (non geometrico) – domini di base ..... 12
Cardinalità degli attributi (attributo multivalore) ..... 14
Dominio enumerato ..... 15
Dominio enumerato gerarchico ..... 17
Il dominio DataType ..... 18
Associazione (binaria) senza attributi ..... 19
Associazione (binaria) con attributi ..... 20
Ereditarietà tra classi ..... 22
Attributo geometrico (o componente spaziale) ..... 24
Attributo di attributo geometrico ..... 24
Chiave primaria ..... 24
Strato topologico ..... 26
Il Modello Geometrico di GeoUML ..... 28
Caratteristiche generali degli oggetti e dei tipi geometrici ..... 28
I tipi geometrici del GeoUML ..... 30
Il tipo GU_Object ..... 30
I tipi GU_Object2D e GU_Object3D ..... 32
I tipi GU_PrimitiveObject2D e GU_PrimitiveObject3D ..... 32
I tipi GU_Point2D e GU_Point3D (Point) ..... 32
I tipi GU_CPCurve2D e GU_CPCurve3D ..... 33
I tipi GU_CPSimpleCurve2D e GU_CPSimpleCurve3D (Composite Simple Curve) ..... 34
I tipi GU_CPRing2D e GU_CPRing3D (Composite Ring) ..... 35
Il tipo GU_CPSurface2D ..... 35
I tipi aggregati generici GU_Aggregate2D e GU_Aggregate3D ..... 37
I tipi GU_CXPoint2D e GU_CXPoint3D (Complex Point) ..... 39
I tipi GU_CXCurve2D e GU_CXCurve3D (Complex Curve) ..... 39
I tipi GU_CXRing2D e GU_CXRing3D (Complex Ring) ..... 41
I tipi GU_CNCurve2D e GU_CNCurve3D (Connected Curve) ..... 41
Il tipo GU_CXSurface2D (Complex Surface) ..... 41
I tipi GU_CPSurfaceB3D/GU_CXSurfaceB3D (Composite/Complex Surface Boundary 3D) ..... 43
Le funzioni *gUnion* (unione geometrica) e *gIntersection* degli oggetti geometrici ..... 44
Le relazioni topologiche sugli oggetti geometrici. ..... 46
Attributi dipendenti dalle geometrie ..... 49
Introduzione ..... 49

Attributo a tratti ..... 49
Attributo a eventi ..... 52
Attributo a sottoaree ..... 53
Vincoli di integrità spaziale ..... 57
Introduzione ..... 57
Vincoli topologici ..... 58
Vincolo topologico esistenziale di base ..... 59
Regole generali per la formulazione dei vincoli ..... 60
Definizione formale del vincolo esistenziale tramite regole di traduzione in OCL ..... 62
Varianti del vincolo topologico esistenziale di base ..... 64
Vincolo topologico esistenziale con selezioni ..... 64
Vincolo topologico esistenziale sulla frontiera o sulla proiezione planare ..... 65
Vincolo topologico collegato ad una associazione ..... 66
Vincolo su attributi a tratti o a sottoaree ..... 67
Vincolo topologico su unione ..... 68
Vincolo topologico universale ..... 69
Vincoli topologici con più classi vincolanti ..... 70
Disgiunzione di vincoli topologici ..... 71
Vincoli di composizione (vincoli part_whole) ..... 72
Vincolo di composizione ..... 73
Il vincolo di appartenenza ..... 74
Il vincolo di partizione ..... 76
Vincoli di composizione con più classi vincolanti ..... 77
Gestione delle superfici collassate ..... 78
Proprietà e valori ammessi ..... 78
Relazioni e vincoli topologici ..... 81
Popolamento alle diverse scale e conformità ..... 83
Definizione del popolamento ai diversi livelli di scala ..... 83
Determinazione della Scala di Rilievo ..... 84
Classi normali e classi con istanze monoscala ..... 84
Classi con Specifica omogenea o differenziata ..... 85
Conformità di un Data Product alla specifica di classi differenziate alle scale ..... 86
Effetto dei livelli di popolamento delle classi sui ruoli ..... 88
Valutazione dei vincoli ..... 88
Applicabilità del vincolo e popolamento delle classi ..... 88
Applicabilità del vincolo e popolamento degli altri costrutti ..... 89
Appendice A – Traduzione dei vincoli in OCL ..... 90
A.1. Introduzione ..... 90
A.2. Vincolo topologico esistenziale ..... 90
A.3. Vincolo topologico unione ..... 97
A.4. Vincolo topologico universale ..... 100
A.5. Vincolo di composizione ..... 103
A.6. Vincolo di appartenenza ..... 107
A.7. Il vincolo di partizione ..... 112
A.8. Vincoli di composizione con più classi vincolanti ..... 113

# Introduzione

## *Obiettivi*

Questo documento definisce il *modello GeoUML*.

Il modello GeoUML viene utilizzato per definire la parte strutturata, detta *Schema Concettuale*, di una Specifica di Contenuto.

Una Specifica di Contenuto contiene infatti delle porzioni scritte in testo libero e delle porzioni scritte seguendo delle precise regole di strutturazione. La parte strutturata o Schema Concettuale delle Specifiche di Contenuto è la parte delle specifiche che si ottiene eliminando tutte le porzioni formulate in testo libero.

Il "*Catalogo dei Dati Territoriali*" è una particolare Specifica di Contenuto definita tramite il modello GeoUML e quindi la sua interpretazione si basa sulle regole descritte in questo documento

## *Conformità di un Data Product a una Specifica di Contenuto*

Una Specifica di Contenuto costituisce una definizione dei contenuti che un *Data Product* deve possedere per essere conforme alla specifica stessa.
Il termine Data Product è utilizzato, in aderenza agli standard ISO 19100 per indicare una raccolta organizzata e coerente di informazioni territoriali. Un Data Product può essere ad esempio costituito da un insieme di file o da un database.
Per essere conforme a una Specifica di Contenuto un Data Product deve essere conforme sia alle parti scritte in testo libero, sia allo Schema Concettuale.
Dato che l'interpretazione del testo libero si basa sulla comprensione del linguaggio naturale, la conformità a tali parti deve essere interpretata direttamente, e non richiede definizioni aggiuntive.
La stesura di uno Schema Concettuale segue invece delle regole ben precise, che permettono di ottenere una definizione più accurata delle caratteristiche che il contenuto di un Data Product deve possedere per essere conforme alla specifica.
L'insieme di tali regole costituisce il modello GeoUML ed è descritto in questo documento.
L'uso di un modello formale come il GeoUML per specificare lo Schema Concettuale rende possibile la *verifica automatica della conformità di un Data Product allo Schema Concettuale*.
Si sottolinea che la conformità di un Data Product allo Schema Concettuale, chiamata qui conformità intrinseca, costituisce solamente una parte delle verifiche di conformità che un Data Product deve soddisfare; altri tipi di collaudo rimangono necessari per verificare che il Data Product rappresenti correttamente il Mondo Reale (conformità reale).
Il concetto più importante ai fini della valutazione della conformità di un Data Product a una Specifica di Contenuto è quello di *classe*: una classe definisce un insieme di oggetti che possiedono proprietà omogenee. Un oggetto appartenente a una classe è chiamato *istanza della classe*. L'insieme delle istanze (di una classe) presenti in un Data Product è detto *popolazione* (della classe).
Una Specifica definisce un insieme di classi e le proprietà di ogni classe. Per quanto concerne il popolamento delle classi, i due tipi di conformità citati sopra diventano:

1. conformità intrinseca: ogni istanza contenuta nel Data Product deve appartenere a una classe definita dalla specifica e deve possedere le proprietà definite dalla specifica per quella classe

2. conformità reale: per ogni oggetto O del mondo reale che appartiene a una classe presente nella specifica e tale che la sua componente spaziale superi la soglia di acquisizione determinata dall'accuratezza metrica prevista alla scala di rilievo deve esistere un'istanza corrispondente nel Data Product.

Si osservi che il popolamento di una classe dipende dalle componenti spaziali e dalla scala di rilievo, ma la conformità intrinseca è indipendente da tali aspetti, perché si applica solamente alle istanze rilevate.

## *Livello concettuale e livello fisico – Modello Implementativo*

Una Specifica di Contenuto in generale e il suo Schema Concettuale in particolare definiscono il contenuto che un Data Product deve possedere a livello concettuale, cioè *in maniera indipendente dalla tecnologia utilizzata per materializzarlo*.
Dato uno Schema Concettuale è possibile definire un insieme di regole che permettono di materializzare un Data Product che rappresenta i contenuti richiesti dallo Schema Concettuale su una particolare struttura fisica. Tali regole costituiscono un *Modello Implementativo*.
La principale motivazione per la separazione dello Schema Concettuale dal Modello Implementativo è costituita dalla possibilità di definire diversi Modelli Implementativi e di utilizzarli per materializzare lo stesso Schema Concettuale. Alcuni esempi pratici dell'utilità di tale possibilità sono i seguenti:

- diversi soggetti possono realizzare Data Product conformi alla stessa Specifica di Contenuto utilizzando tecnologie e strutture dati diverse;
- lo stesso soggetto può utilizzare diversi Modelli Implementativi per materializzare in maniera diversa lo stesso contenuto informativo in diverse fasi operative (ad esempio, un Modello Implementativo per gestire la produzione, un diverso Modello Implementativo per gestire l'operatività del database);
- le specifiche di contenuto rimangono valide anche a fronte di cambiamenti nelle tecnologie.

La separazione tra livello concettuale e livello fisico richiede però, nell'analizzare la conformità di un Data Product a uno Schema Concettuale, di tener conto anche del Modello Implementativo utilizzato per materializzare il Data Product.
La definizione di Modelli Implementativi esula dagli obiettivi di questo documento.

## *Popolamento alle diverse scale e conformità di un Data Product al National Core (NC)*

Una usuale specifica di contenuto definisce in un unico modo la struttura e le proprietà delle istanze che devono popolare un Data Product conforme alla specifica stessa. Diremo che una specifica di tale tipo è una *Specifica Omogenea*. In generale, una specifica è interpretata come omogenea ed è implicito che tutti i suoi costrutti siano popolati. In particolare questa è anche l'ipotesi alla base dell'interpretazione di un Application Schema negli standard ISO 19100.

In alcuni casi, tra i quali ricadono anche il *Catalogo dei dati territoriali* e il *National Core*, la situazione è più complessa, perché si vuole una specifica nella quale lo stesso elemento può avere proprietà diverse in base alla scala alla quale vengono rilevate le sue istanze. Diremo che una specifica di questo tipo è una Specifica di Contenuto *Differenziata*.

In una specifica differenziata è possibile definire un certo numero di "livelli di scala"

(cioè di raggruppamenti di scale considerate indifferenziate tra loro ai fini della specifica) e dichiarare per ogni elemento informativo della specifica se esso deve essere popolato a ciascuno di tali livelli. In questo modo una specifica differenziata contiene al suo interno diverse specifiche omogenee: la specifica costituita dall'insieme complessivo degli elementi informativi e, per ogni livello di scala LS, la specifica costituita dagli elementi che devono essere popolati a livello LS.

Ad esempio, nel Catalogo dei dati territoriali sono definiti due livelli di scala:

- NC1, che raggruppa le scale 1000 e 2000
- NC5, che raggruppa le scale 5000 e 10000

e il documento definisce implicitamente 3 specifiche omogenee:

1. L'insieme complessivo di tutti gli elementi che costituiscono il *Catalogo dei dati territoriali*, che è la specifica più completa e onnicomprensiva
2. Il *National Core* di livello NC1, che contiene tutti gli elementi che costituiscono la specifica da adottare alle scale 1000 e 2000
3. Il *National Core* di livello NC5, che contiene tutti gli elementi che costituiscono la specifica da adottare alle scale 5000 e 10000

E' importante osservare che le regole di conformità di un Data Product a una specifica differenziata sono più complesse delle regole di conformità di un Data Product a una specifica omogenea.

Vediamo due esempi con riferimento al National Core:

1) L'attributo Fondo della classe Area Veicolare (AC_VEI) ha nel NC il seguente popolamento alle scale:

"popolato a scala 1000-2000" e "non popolato a scala 5000-10000"

Questo significa che singole istanze della classe AC_VEI hanno una diversa struttura di attributi in base alla scala alla quale sono rilevate. Questa differenza impatta la conformità intrinseca di un Data Product al NC.

2) la classe delle Unità Volumetriche (UN_VOL) ha il seguente popolamento alle scale:

"popolata a scala 1000-2000" e "non popolata a scala 5000-10000"

Questa indicazione significa che le istanze di Unità Volumetriche dovranno essere rilevate solamente laddove la scala di acquisizione è 1000-2000, ma non dove è 5000-10000. Questa differenza impatta la conformità reale, ma non quella intrinseca. Se però esistesse il vincolo che le UN_VOL sono utilizzate per comporre geometricamente altri oggetti, ad esempio gli edifici, allora questo vincolo non potrebbe essere soddisfatto alla scala 5000-10000 e quindi anche la conformità intrinseca ne risulterebbe affetta.

Dato che le regole di conformità di un Data Product a una specifica differenziata sono più complesse delle regole di conformità di un Data Product a una specifica omogenea e dato che gli standard di riferimento si riferiscono sempre a specifiche omogenee, questo documento è organizzato nel modo seguente:

1. prima (dal capitolo 2 al capitolo 7) definisce tutti i costrutti che costituiscono una specifica omogenea, senza prendere in considerazione gli aspetti di popolamento differenziato alle scale; in tal modo questi aspetti possono essere rapportati più facilmente alle definizioni presenti negli standard di riferimento
2. poi, al capitolo 8, tratta tutti gli aspetti dipendenti dal popolamento differenziato alle diverse scale che caratterizzano una specifica differenziata come il NC.

È importante infine osservare che questa differenza di strutturazione della specifica in base alla scala si applica a priori e non altera le regole relative alla soglia di acquisizione di un oggetto; quindi la decisione se un oggetto O appartenente alla classe C deve essere rilevato a una certa scala S applica in sequenza le due regole seguenti:

1. se la classe C *non* è popolata alla scala S, O non viene rilevato, altrimenti si valuta la successiva regola
2. se le dimensioni di O superano la soglia di acquisizione determinata dall'accuratezza metrica prevista per la scala S, O viene rilevato, altrimenti O non viene rilevato.

# Aspetti Generali del modello GeoUML

## *Componenti del modello GeoUML*

Il modello GeoUML è composto da un insieme di costrutti che consentono di definire formalmente lo schema concettuale di una specifica. I costrutti sono suddivisi in due categorie:

- gli ***Elementi Informativi***, che costituiscono tutti i componenti utilizzabili per definire la struttura dei contenuti informativi della specifica, e
- i ***Vincoli di Integrità***, che si applicano agli elementi informativi e definiscono le proprietà che i dati, contenuti in un qualsiasi Data Product conforme alla specifica, dovranno soddisfare.

Il modello GeoUML è descritto progressivamente in questo documento seguendo il seguente ordine:

1. Modello GeoUML base per specifiche omogenee (capitoli da 3 a 6): questi capitoli descrivono i costrutti del modello facendo riferimento a una specifica omogenea;
2. Gestione delle superfici collassate (capitolo 7): questo capitolo descrive il modo in cui il modello GeoUML tratta il problema del collassamento delle superfici, cioè la rappresentazione di componenti spaziali concettualmente areali che si riducono a linee o punti per ragioni di dimensione;
3. Costrutti del modello GeoUML per supportare specifiche differenziate (capitolo 8).

## *Modalità di definizione del Modello GeoUML*

In linea di principio il Modello GeoUML costituisce una specializzazione degli standard 19103, 19107, 19109 prodotti dal ISO TC 211, che a loro volta fanno riferimento agli standard *OMG-UML V1.3* (Unified Modeling Language) e OCL (Object Constraint Language) incluso nello stesso standard *OMG-UML V1.3.*

Pertanto la comprensione approfondita di questo documento richiede di conoscere tali standard, in particolare i costrutti dei “class diagram” del modello UML e il linguaggio OCL utilizzato in UML per esprimere vincoli di integrità.

La formalizzazione del GeoUML potrebbe essere quindi fatta integralmente fornendo le regole di traduzione di uno Schema GeoUML in un corrispondente schema UML realizzato secondo tali standard e, in effetti, l’insieme di tali regole è stato definito ai fini della produzione di un AS per la generazione, secondo lo standard ISO 19136, del formato GML di un Data Product.

In questo documento si è invece preferito, per ragioni di semplicità e di livello di astrazione, seguire il seguente metodo di formalizzazione più articolato:

1. Tutti i costrutti di base del GeoUML (cioè tutti i costrutti ad eccezione di quelli indicati ai punti seguenti) sono definiti formalmente fornendo la loro traduzione nei costrutti definiti dagli standard citati;
2. Il modello geometrico, cioè l’insieme dei tipi geometrici utilizzabili nello Schema Concettuale, è definito in maniera autonoma, seguendo le modalità utilizzate dallo standard SFM (Simple Feature Model), ISO 19125-1, per evitare di doverlo definire come specializzazione di ISO 19107, che è uno standard eccessivamente vasto rispetto al livello raggiunto dall’attuale tecnologia;
3. Gli attributi dipendenti dalle geometrie (attributi a tratti, a eventi e a sottoaree) sono definiti in maniera astratta introducendo metodi specifici per accedere ai loro valori e alle corrispondenti geometrie (tratti, eventi, sottoaree); ciò consente di lasciare indefinita e specificabile a livello di Modello Implementativo la

modalità di rappresentazione (che può essere strutturale, tramite segmenti di geometria, oppure basata sull'introduzione di un'ascissa curvilinea);
4. I Vincoli di Integrità sono specificati fornendo la loro traduzione nei costrutti definiti dagli standard citati, che nel caso dei vincoli implica un uso massiccio del linguaggio OCL.

Per quanto riguarda l'uso del linguaggio OCL si precisa che la funzione *oclisKindOf ()* è semplificata a *isKindOf()* e si richiama che la notazione O.f.g, dove O è un oggetto e f e g sono funzioni che restituiscono insiemi di valori, restituisce un unico insieme e non un insieme di insiemi.

Questo documento ha come scopo principale quello di fornire una definizione formale, secondo le modalità illustrate sopra, del GeoUML. Tuttavia, esso contiene anche un certo numero di indicazioni esemplificative che non possono però, in caso di dubbio, essere considerate sostitutive della definizione formale, che costituisce l'interpretazione di riferimento.
La definizione formale è resa necessaria dal ruolo che svolgono le specifiche; le ambiguità nell'interpretazione delle specifiche costituiscono infatti una sorgente di incertezza nella valutazione di conformità di un Data Product alla specifica stessa. In particolare, la definizione formale supporta efficacemente la realizzazione di strumenti di verifica automatica della conformità intrinseca di un Data Product a una specifica.

## *Sintassi del linguaggio GeoUML*

La sintassi principale del linguaggio GeoUML è in forma testuale, a differenza di quella degli standard citati, che è grafica. La sintassi testuale si basa sull'impiego di parole chiave in una forma non estremamente sintetica al fine di migliorare la leggibilità della specifica. In questo documento le parole chiave sono indicate in *corsivo sottolineato*, ad esempio *classe*, ma il formato esatto di stampa può variare senza modificarne il significato.
Inoltre, come già detto, in una Specifica di Contenuto lo Schema Concettuale vero e proprio è mescolato a porzioni descrittive di testo libero che devono essere sempre ben riconoscibili e separabili dallo Schema Concettuale.
Anche se la sintassi testuale è quella principale, nel senso che uno Schema Concettuale deve essere completamente definito utilizzando tale sintassi, è possibile integrare tale schema con alcuni diagrammi in forma grafica. Valgono su questo aspetto le seguenti regole e limitazioni:

1. I diagrammi sono considerati non convenienti per rappresentare la struttura interna delle classi (attributi, domini, ecc...), ma costituiscono un utile complemento alla forma testuale nella rappresentazione dei legami che sussistono tra classi diverse, cioè associazioni tra classi, gerarchie di ereditarietà tra classi e vincoli di integrità tra classi;
2. La forma grafica del GeoUML è pertanto definita solamente per queste componenti: classi, associazioni, gerarchie e vincoli;
3. Nel caso in cui, per errore, vi sia un'inconsistenza tra i diagrammi e le definizioni date nella parte testuale, *prevale sempre la forma testuale*.

# Elementi Informativi di base del GeoUML

## *Introduzione*

Gli elementi informativi di base del linguaggio GeoUML sono, nell'ordine in cui verranno presentati, i costrutti di:

- classe
- attributo (non geometrico)
- cardinalità
- dominio enumerato
- dominio gerarchico
- associazione
- ereditarietà
- attributo geometrico
- attributo di attributo geometrico
- chiave primaria
- strato topologico

Tutti i costrutti di base del modello GeoUML possiedono le seguenti proprietà:

- **Nome applicativo** (obbligatorio): è la parola (o insieme di parole) che identifica il costrutto nel contesto applicativo a cui la specifica si riferisce.
- **Codice** (obbligatorio ad eccezione dei vincoli): è un codice univoco alfanumerico che identifica il costrutto.
- **Codice alfanumerico** o **abbreviazione** (obbligatorio per le classi, ma opzionale per gli altri costrutti): è un'abbreviazione del nome applicativo.

Tutti i costrutti di base del GeoUML sono definiti formalmente nel seguito fornendo la loro traduzione nei costrutti definiti dagli standard citati. In particolare, lo standard ISO 19109, *"Rules for Application Schema"* [19109] e gli standard collegati definiscono precisamente le regole per scrivere un Application Schema. Nel seguito si useranno indifferentemente i termini *AS* oppure *Schema UML-ISO* per indicare un Application Schema conforme a tali regole. Si richiama il fatto, importante per capire la logica del GeoUML, che un AS è costituito da un class diagram UML nel quale eventuali vincoli sono definiti utilizzando il linguaggio OCL.

## *Classe, Strato e Tema*

Una classe possiede un nome applicativo, un codice e un codice alfanumerico (obbligatori e univoci nella specifica). La definizione testuale si basa sulla parola chiave *classe* seguita dal nome della classe e, tra parentesi, dal codice alfanumerico e dal codice.

Un oggetto appartenente a una classe è chiamato *istanza*; ogni oggetto è dotato implicitamente di un *identificatore* (OID) che non richiede di essere dichiarato a parte. L'insieme delle istanze presenti in un certo contesto (ad esempio, un Data Product) è detto *popolazione* (della classe).

Una classe può essere astratta. Una classe astratta non può avere istanze dirette, cioè le sue uniche istanze sono quelle appartenenti alle sue sottoclassi (il concetto di sottoclasse è definito più avanti) e pertanto può essere definita solo come superclasse di una gerarchia di classi al fine fattorizzare la rappresentazione di proprietà comuni a più sottoclassi. Sintatticamente una classe astratta si indica con la parola chiave *classe*

*astratta* invece di *classe*.

Le classi possono essere raggruppate per comodità in *Strati* e *Temi*, formando una gerarchia nella quale diverse classi appartengono a un unico Tema e diversi Temi appartengono a un unico Strato. E' importante sottolineare che la organizzazione delle classi in Strati e Temi è utile per la leggibilità della specifica, ma non ha nessuna rilevanza sul suo significato e quindi sulla conformità di un Data Product alla specifica stessa; cambiando tale strutturazione la specifica rimane inalterata e i Data Product che erano conformi rimangono conformi.
Nota Bene: la nozione di Strato, qui definita, non ha nessun legame con la nozione di "Strato Topologico" che verrà introdotta alla fine di questo capitolo. La condivisione del termine è solo la conseguenza dell'esigenza di mantenere continuità con terminologie utilizzate in precedenza. Il termine strato utilizzato qui potrebbe essere convenientemente sostituito con il termine "Categoria Tematica".

**Trasformazione in AS.**

| **Regola Classe**<br>Data una classe `C` si genera una classe `FeatureType` con lo stesso nome nello schema UML-ISO. |
|---|

**Esempio di applicazione della regola *Classe***

| Costrutto GeoUML (forma testuale e forma grafica) | Traduzione in application schema UML-ISO |
|---|---|
| *classe*: C (abbreviazione - codice)<br>...<br>C (abbreviazione - codice) | <<FeatureType>><br>C<br>... |

## *Attributo (non geometrico) – domini di base*

La nozione di ***attributo*** fa riferimento ad una proprietà di una classe esprimibile attraverso un valore scelto in un *dominio*.
I domini degli attributi non geometrici possono essere:

- domini di base (descritti in questa sezione)
- dominio enumerato (descritto più avanti)
- dominio enumerato gerarchico (descritto più avanti)
- dominio DataType (descritto più avanti)

I domini di base sono: *String, NumericString, Integer*, *Real*, *Boolean, Date, Time, DateTime*.

- *String* rappresenta una sequenza di caratteri di lunghezza finita,
- *NumericString* rappresenta una sequenza di cifre di lunghezza finita,

- *Integer* rappresenta i numeri interi,
- *Real* i numeri reali in virgola mobile,
- *Boolean* i valori di verità vero e falso,
- *Date* raccoglie i valori di tipo data nel formato: gg/mm/aaaa,
- *Time* i valori di tipo ora nel formato: hh:mm:ss,
- *DateTime* individua valori di timestamp formati da una data e un'ora nel formato: gg/mm/aaaa hh:mm:ss.

Ogni attributo ha un nome che deve essere univoco nell'ambito della classe (a parte le gerarchie), un codice univoco nella specifica, può avere un codice alfanumerico (opzionale) ed è sempre associato al nome del dominio (di base o altri) che caratterizza i valori ammissibili.

Per motivi legati all'implementazione e all'interoperabilità è necessario indicare, nei tipi *String* e *NumericString* un parametro che indica la lunghezza massima delle stringhe rappresentate. Quindi nella specifica tali tipi assumo la forma: String(N) e NumericString(N), dove N rappresenta la lunghezza massima.

La definizione testuale si basa sulla parola chiave *attributi* seguita dal codice, dal nome e dal tipo degli attributi; inoltre gli attributi non geometrici della classe sono distinti dagli altri attributi dalle parole chiave *attributi della classe*

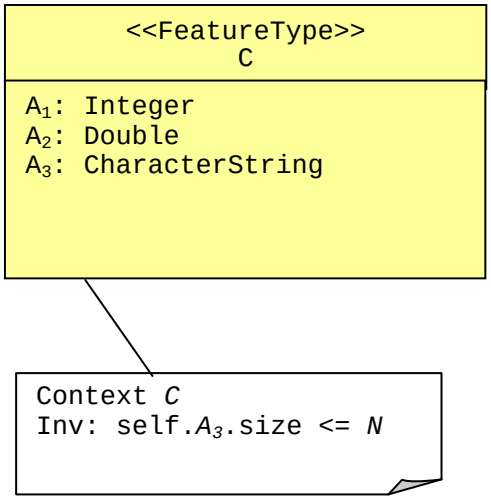
**Trasformazione in AS.**

I domini di base vengono trasformati nei corrispondenti domini del AS secondo la seguente tabella

| **Tipo GeoUML-base** | Tipo in UML-ISO |
|---|---|
| *Integer* | Integer |
| *Real* | Double |
| *String(N)* | CharacterString |
| *NumericString(N)* | CharacterString con restrizione ai soli caratteri che rappresentano cifre. |
| *Boolean* | Boolean |
| *Time* | Time |
| *Date* | Date |
| *DateTime* | DateTime |

Nel caso in cui in una classe C sia specificato un attributo A il cui dominio sia String(N) o NumericString(N) allora va aggiunto alla classe il seguente vincolo OCL:

```
Context C
Inv: self.A.size <= N
```

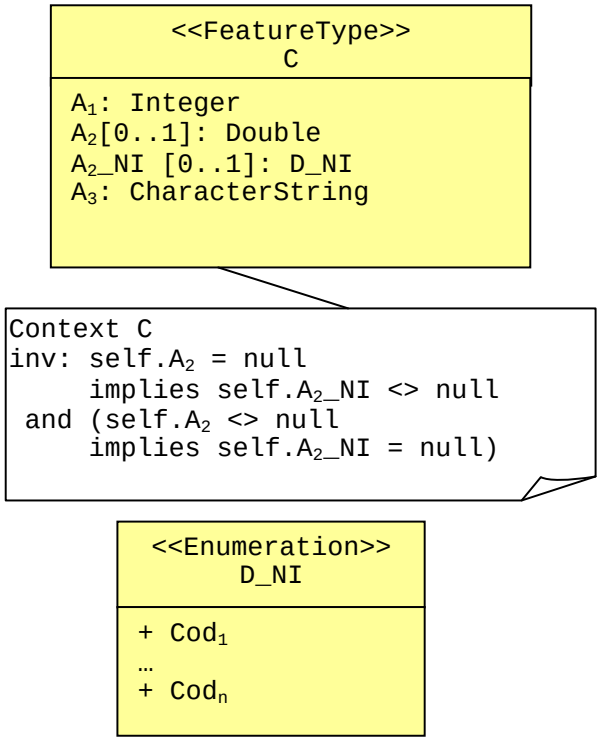
| Costrutto GeoUML (forma testuale) | Traduzione in application schema UML-ISO |
|---|---|
| *classe* C (abbreviazione - codice)<br>*attributi*:<br>*attributi della classe*:<br>$A_1$: *Integer*<br>$A_2$: *Real*<br>$A_3$: *String(N)* |  |

## *Cardinalità degli attributi (attributo multivalore)*

Per rappresentare la cardinalità degli attributi nella notazione testuale si usa la stessa forma usata nella rappresentazione grafica (UML standard).

La cardinalità può essere applicata a tutti i tipi di attributi e i valori ammessi sono [0..1], [1..1], [0..*] e [1..*] e nel caso in cui sia omessa è assunto il valore di default [1..1]; la cardinalità "*" ammette che sia associato ad un attributo un insieme (senza duplicati) di valori.
L'opzionalità del valore dell'attributo (cardinalità minima uguale a zero) significa che è possibile assegnare a tale attributo il valore *nullo*; tale valore costituisce un valore speciale del GeoUML la cui implementazione in diversi Modelli Implementativi può variare.
Si noti che non sono ammessi la stringa vuota o l'attributo multivalore vuoto (insieme vuoto) come sostituzione del valore nullo negli attributi opzionali (e tantomeno negli attributi obbligatori).
Dato che il valore nullo può avere origini e significati diversi, è possibile associare ad ogni valore nullo un'etichetta presa dal dominio "*Null_Interpretation (D_NI)*". Tale dominio deve essere configurato per ogni specifica di contenuto (in assenza di configurazione tale dominio è vuoto).

**Trasformazione in AS.**
La cardinalità viene riportata nel AS esattamente come definita in GeoUML. Le etichette del valore nullo per un attributo A vengono rappresentate da un attributo aggiuntivo A_NI con dominio D_NI (dato che D_NI è un dominio enumerato, per capire bene la regola di trasformazione indicata è opportuno leggere il paragrafo successivo, relativo ai domini enumerati).

| Costrutto GeoUML (forma testuale) | Traduzione in application schema UML-ISO |
|---|---|
| *classe* C (abbreviazione - codice)<br>*attributi*:<br>*attributi della classe*:<br>$A_1$: *Integer*<br>$A_2$ [0..1]: *Real*<br>$A_3$: *String* |  |

## *Dominio enumerato*

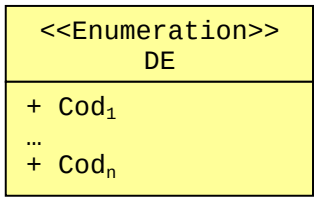
Un ***dominio enumerato*** è un dominio finito i cui valori sono predefiniti ed elencati nello schema.
La definizione di un attributo enumerato ha due forme: i valori possono essere elencati direttamente nella definizione dell'attributo, in tal caso si parla di "*dominio embedded*" e tale dominio è strettamente legato all'attributo e viene cancellato quando si cancella l'attributo, oppure essere elencati in una definizione separata del dominio.
Un dominio enumerato ha il codice, il nome e può avere il codice alfanumerico.

**Dominio enumerato a definizione separata**

**Trasformazione in AS**

**Regola Dominio-enumerato**
Dato un dominio enumerato `DE` si genera una classe `Enumeration DE` dove tutte le coppie (*codice*, *valore*) del dominio `DE` vengono rappresentate nella classe `Enumeration DE` tenendo il solo *codice* come istanze della classe `Enumeration DE`. Il *valore* viene aggiunto come tag value `documentation`.

**Esempio di applicazione della regola *Dominio-enumerato***

| Costrutto GeoUML (forma testuale) | Traduzione in application schema UML-ISO |
|---|---|
| *dominio* DE (abbreviazione - codice)<br>$Cod_1$ $Val_1$<br>...<br>$Cod_n$ $Val_n$ | <br>tag values:<br>$Cod_1$: documentation = $Val_1$<br>…<br>$Cod_n$: documentation = $Val_n$ |

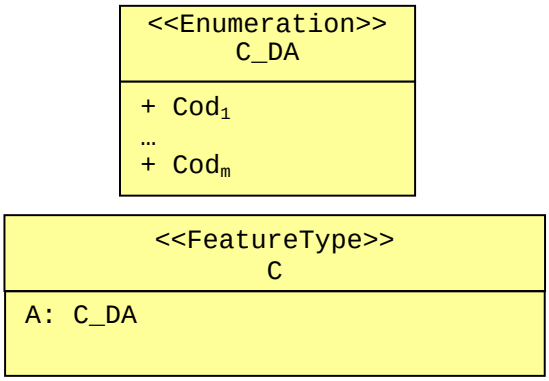
### Dominio enumerato embedded

Questa forma più sintetica è indicata quando i valori sono pochi e il dominio non deve essere condiviso con altri attributi, altrimenti è preferibile la forma con definizione separata del dominio.

### Trasformazione in AS

**Regola Dominio enumerato embedded**
Dato un dominio enumerato `DE embedded in una classe C` si genera una classe `Enumeration` 'ad hoc' di nome `C_DE` dove tutte le coppie (*codice*, *valore*) del dominio `DE` vengono rappresentate nella classe `Enumeration DE` tenendo il solo *codice* come istanze della classe `Enumeration DE`. Il *valore* viene aggiunto come tag value `documentation`.

**Esempio di applicazione della regola Dominio enumerato embedded**

| Costrutto GeoUML (forma testuale) | Traduzione in application schema UML-ISO |
|---|---|
| *classe* C (abbreviazione - codice)<br>*attributi*:<br>*attributi della classe*:<br>A: *Enum*<br>*dominio (DA)*<br>$Cod_1$ – $Val_1$<br>.....<br>$Cod_m$ – $Val_m$ | <br>tag values:<br>$Cod_1$: documentation = $Val_1$<br>…<br>$Cod_m$: documentation = $Val_m$ |

## *Dominio enumerato gerarchico*

In alcuni casi è necessario rappresentare attributi i cui valori enumerati sono definiti attraverso una classificazione gerarchica.
Si ottiene questo tramite una versione arricchita dell'attributo enumerato, detta attributo enumerato gerarchico, nella quale dopo ogni valore della lista è possibile inserire un attributo di dominio enumerato (che rappresenta un livello aggiuntivo della gerarchia) e uno o più attributi aggiuntivi di tipo base; non può quindi essere aggiunto un attributo di dominio DataType, di tipo geometrico, o di un altro dominio enumerato gerarchico. Il nome dell'attributo di dominio enumerato può essere omesso.
Il dominio enumerato gerarchico ha come quello enumerato un nome, un codice e può avere un codice alfanumerico.

Si consideri il seguente esempio di attributo enumerato gerarchico con dominio embedded:

*classe* ElementoStradale (ELESTR – 0503)
*attributi*:
*attributi della classe*:
050301 – Tipo: *Enum*
*dominio (DTipo)*
01 – Piazza
0101 - rotatoria
0102 - non-rotatoria
02 – AreaStrutturata
sottotipo:
0201 - casello
0202 – incrocio
dimensione: real
03 – Tronco
lunghezza: real

l'attributo "tipo" sarebbe un semplice enumerato se fosse definito come:

050301 – Tipo: *Enum*
*dominio (DTipo)*
01 – Piazza
02 – AreaStrutturata
03 – Tronco

invece, dopo il primo valore "Piazza" troviamo un nuovo attributo di tipo enumerato (il cui nome è stato omesso), il cui dominio è (rotatoria, non-rotatoria) e rappresenta un nuovo livello della gerarchia, e dopo il secondo valore "AreaStrutturata" troviamo due attributi, "sottotipo" e "dimensione", dei quali uno è enumerato (rappresenta un ulteriore livello della gerarchia) e l'altro real, ecc...

Si noti che si può nidificare questo tipo di attributo anche più profondamente e che si può utilizzare la definizione separata del dominio enumerato invece dell'elencazione diretta dei valori utilizzata nell'esempio, secondo le regole viste nel paragrafo relativo agli attributi enumerati.

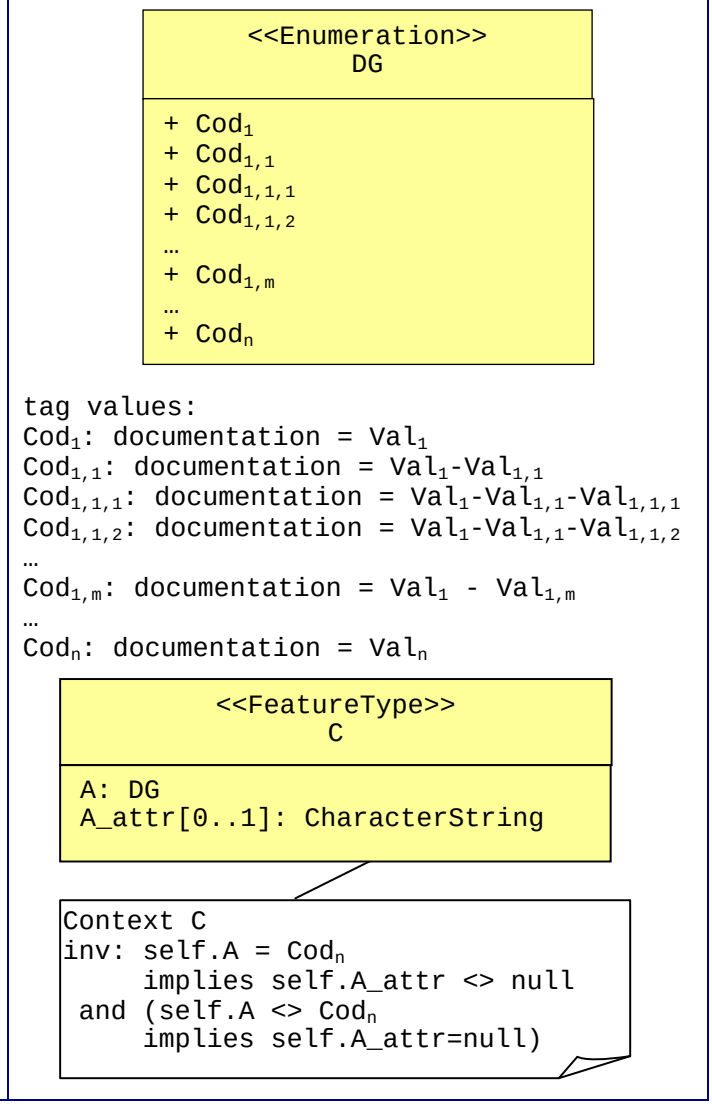
**Trasformazione in AS**

| **Regola Dominio-gerarchico** |
|---|

Questa regola è basata su due passaggi: il primo consiste nel trasformare il dominio gerarchico in un corrispondente dominio enumerato del GeoUML, il secondo consiste nel trasformare l'enumerato in AS secondo la regola già vista. La regola da applicare per il primo passaggio è la seguente:
Dato un dominio gerarchico `DG` si genera il corrispondente dominio enumerato `DG'` dove tutti i valori del dominio `DG` ai diversi livelli vengono generati come valori distinti del dominio enumerato `DG'`. Per ogni attributo normale `attr` eventualmente presente nel dominio gerarchico `DG` si genera, nella classe `C` contenente l'attributo `A` di dominio `DG`, un attributo normale opzionale `A_attr` e si aggiunge un vincolo OCL per indicare che tale attributo deve essere valorizzato solo nel caso in cui l'attributo `A` assuma un certo insieme di valori.

Di seguito si riporta un esempio di applicazione della regola.

**Esempio di applicazione della regola *Dominio-gerarchico***

| Costrutto GeoUML (forma testuale) | Traduzione in application schema UML-ISO |
|---|---|
| *dominio* DA (abbreviazione - codice)<br>$Cod_1 – Val_1$<br>$Cod_{1,1} – Val_{1,1}$<br>$Cod_{1,1,1} – Val_{1,1,1}$<br>$Cod_{1,1,2} – Val_{1,1,2}$<br>…<br>$Cod_{1,m} – Val_{1,m}$<br>$Cod_n – Val_n$<br>attr: *String*<br><br>*classe* C (abbreviazione - codice)<br>*attributi*:<br>*attributi della classe*:<br>A: *Enum* DA |  |

## *Il dominio DataType*

Il dominio *DataType* consente di arricchire l'insieme dei domini disponibili per gli attributi con un dominio strutturato, i cui valori sono record di valori. I componenti

(attributi) di tale record possono contenere valori appartenenti ai domini di base, enumerati e enumerati gerarchici, ma non ai DataType e ai tipi geometrici.
Gli attributi del DataType possono avere una cardinalità 1..1 oppure 0..1. Poiché un attributo associato al dominio DataType ha a sua volta una cardinalità se ne evidenziano le implicazioni:

- ogni record di valori deve sempre rispettare la cardinalità definita dai propri componenti;
- nel caso in cui l'attributo con dominio DataType abbia cardinalità minima 1 deve esistere almeno un record e in ogni record deve esistere almeno un componente con valore diverso da nullo, indipendentemente dalla cardinalità dei componenti.

I DataType si differenziano dalle classi per il fatto di non avere un'identità, essi possono essere utilizzati solo come dominio (tipo) di un attributo.
La definizione testuale si basa sulla parola chiave *DataType* seguita dal nome (con codice univoco nella specifica e codice alfanumerico opzionale) e dalla lista degli attributi.

**Trasformazione in AS.**

**Regola** DataType
Dato un DataType `TD` si genera una classe `DataType` di UML-ISO. Gli attributi del DataType vengono rappresentati come attributi della classe `DataType` rispettando le cardinalità. I domini degli attributi vengono tradotti come indicato precedentemente; se è presente un dominio enumerato embedded `DE`, nella regola vista precedentemente la classe `Enumeration` 'ad hoc' che viene generata per rappresentare i suoi valori ha il nome `TD_DE` (cioè assume in questo caso il nome del tipo di dato invece di quello della classe).

**Esempio di applicazione della regola *Tipo-di-Dato***

| Costrutto GeoUML (forma testuale) | Traduzione in application schema UML-ISO |
|---|---|
| *DataType* TD (abbreviazioni)<br>*attributi*:<br>$A_1$: *Integer*<br>$A_2$ [0..1]: *Real*<br>$A_3$: *String* | <<DataType>><br>TD<br>$A_1$: Integer<br>$A_2$[0..1]: Double<br>$A_2$_NI[0..1]: D_NI<br>$A_3$: CharacterString |

## *Associazione (binaria) senza attributi*

La notazione testuale per la definizione di associazioni consiste nel dichiarare, dopo la parola chiave *ruoli*, il ruolo della classe collegata (indicando il codice univoco, il codice alfanumerico e il nome) ed eventualmente, dopo la parola chiave *inverso*, il ruolo opposto.

**Trasformazione in AS.**

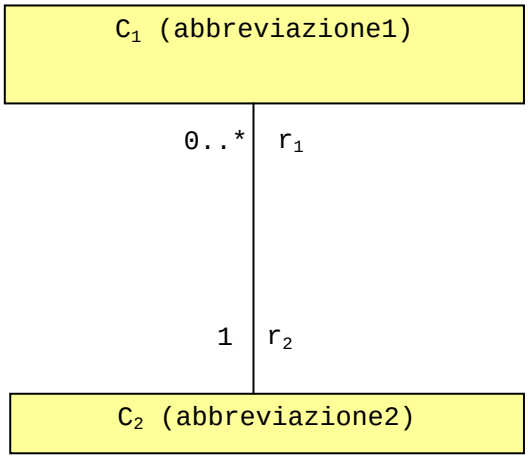
| **Regola Associazione-binaria-senza-attributi**<br>Data un'associazione A tra le classi $C_1$ e $C_2$ con i rispettivi ruoli $r_1$ e $r_2$ si genera un'associazione con gli stessi ruoli tra le corrispondenti classi `FeatureType` dello schema UML-ISO. |
|---|

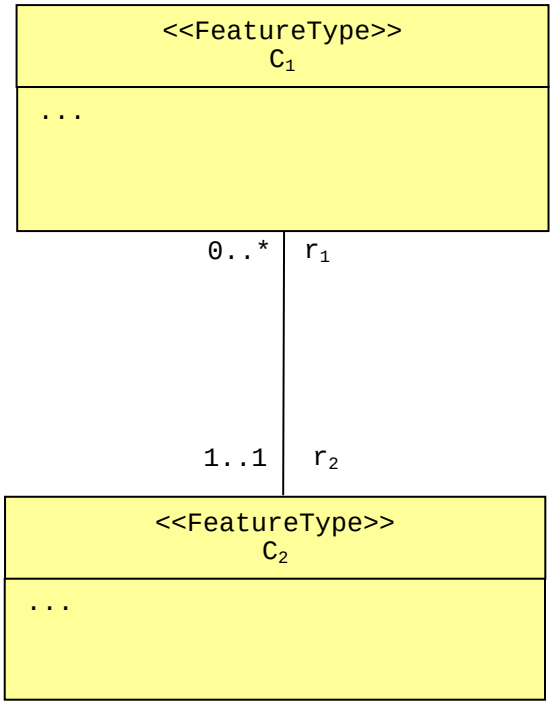
**Esempio di applicazione della regola *Associazione-binaria-senza-attributi***

| **Costrutto GeoUML (forma testuale e forma grafica)** | **Traduzione in application schema UML-ISO** |
|---|---|

*classe* C1 (abbreviazione1 – codice1)
*attributi*:
*ruoli*:
$r_2$: [1]C2
*inverso* $r_1$ [0..*]

*classe* C2 (abbreviazione2 – codice2)
*attributi*:
*ruoli*:
$r_1$ [0..*]: C1
*inverso* $r_2$ [1]




Si noti che nella forma testuale è presente ridondanza, perché in questo esempio l'associazione e i ruoli sono stati definiti in ambedue le classi interessate, in forma simmetrica; questa ridondanza può essere evitata rinunciando alla dichiarazione dell'associazione in una delle due classi, a fronte di una maggiore difficoltà per il lettore di capire in quali associazioni è coinvolta una classe.

## *Associazione (binaria) con attributi*

Talvolta un'associazione possiede attributi propri. In questo caso la forma testuale richiede di dichiarare, in maniera indipendente rispetto alle dichiarazioni dei ruoli all'interno delle classi interessate, anche un'associazione, utilizzando la parola chiave *associazione*. I ruoli coinvolti nell'associazione devono avere entrambi cardinalità

massima “*”.

**Trasformazione in AS.**

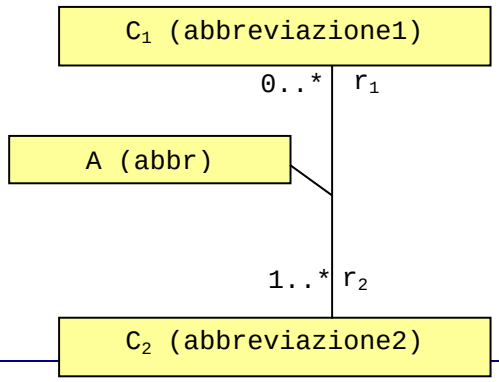
**Regola Associazione-binaria-con-attributi**
Se l’associazione A tra le classi $C_1$ e $C_2$ presenta degli attributi, si genera un FeatureType A dello schema UML-ISO che corrisponde all’associazione A e include tutti gli attributi di A. Tale FeatureType A viene collegato alle due classi coinvolte nella relazione attraverso due associazioni binarie che conservano i ruoli $r_1$ e $r_2$ verso le classi $C_1$ e $C_2$, mentre si introducono i ruoli $A_r_1$ e $A_r_2$ verso il Feature Type A.

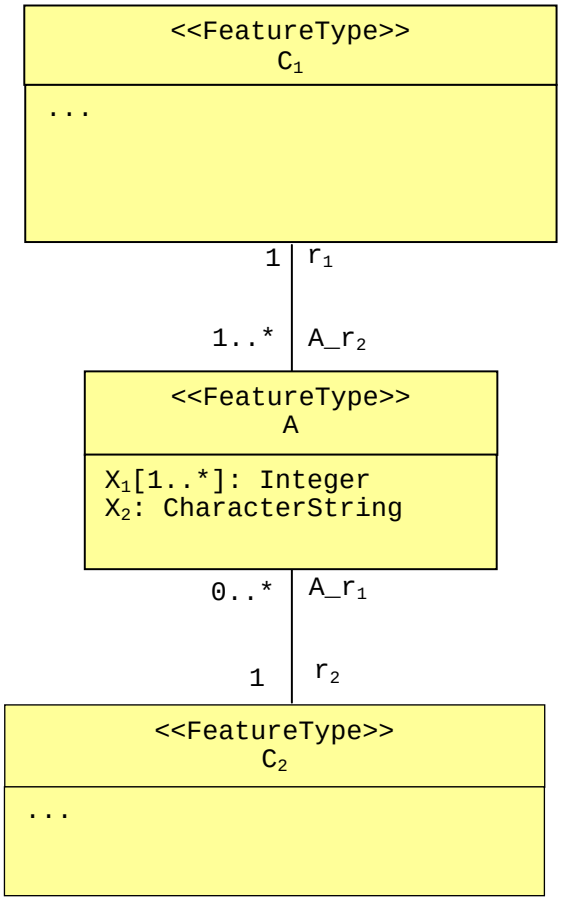
**Esempio di applicazione della regola *Associazione-binaria-con-attributi***

| Costrutto GeoUML (forma testuale e forma grafica) | Traduzione in application schema UML-ISO |
|---|---|

*classe* C1 (abbreviazione1 – codice1)
*attributi*: …
*ruoli*:
*associazioni:*
A (abbr)
*attributi dell’associazione*:
$X_1$ [0..*]: *Integer*
$X_2$: *String*
*ruoli dell’associazione*:
$r_2$ [1..*]: C2 *inverso* $r_1$
[0..*]

*classe* C2 (abbreviazione2 – codice2)
*attributi*: …
*ruoli*:
*associazioni:*
A (abbr)
*attributi dell’associazione*:
$X_1$ [0..*]: *Integer*
$X_2$: *String*
*ruoli dell’associazione*:
$r_1$ [0..*]: C1 *inverso* $r_2$
[1..*]



## *Ereditarietà tra classi*

L'ereditarietà tra classi si definisce dichiarando la relazione di sottotipo tra una classe (detta sottoclasse) e un'altra classe più generale (detta superclasse). Un esempio di definizione in GeoUML di una gerarchia di ereditarietà semplice in notazione testuale è il seguente:

*classe* AreaCircolazione (ACIR – 0203)
*superclasse* *incomplete* (AreaCircolazioneStradale)
*attributi*:
...;
*classe* AreaCircolazioneStradale (ACST - 0204)
*sottoclasse di* AreaCircolazione
...

Questa dichiarazione implica che:

- tutti gli oggetti della sottoclasse appartengano alla superclasse, ma non viceversa (nell'esempio si dichiara quindi che possono esistere *Aree di Circolazione* che non sono *Aree di Circolazione Stradale*) e la gerarchia viene chiamata **incompleta** (aspetto estensionale);
- dalla precedente proprietà si deriva che tutte le proprietà della superclasse si applicano agli oggetti della sottoclasse, ossia la sottoclasse eredita gli attributi, i ruoli (associazioni), le loro cardinalità e i vincoli nei quali la superclasse è vincolata (aspetto intensionale);
- la sottoclasse può aggiungere alle proprietà ereditate propri attributi, ruoli e vincoli; in questo caso il nome assegnato ai propri attributi e ruoli deve essere univoco nella classe considerando tuttavia anche le proprietà ereditate. I vincoli aggiunti possono utilizzare sia gli attributi/ruoli propri della classe che quelli ereditati.

Una gerarchia di ereditarietà in generale può coinvolgere più di una sottoclasse; in tal caso la forma testuale è la seguente:

*classe* AreaCircolazione (ACIR – 0203)
*superclasse* (AreaCircolazioneStradale,
AreaCircolazionePedonale, AreaCircolazioneCiclabile)
*attributi*:
...;

Si precisa che con questa forma in generale si vuole definire una gerarchia **completa** nella quale ogni oggetto della superclasse appartiene almeno ad una sottoclasse (ovviamente continua a valere anche la proprietà che ogni oggetto di una sottoclasse appartiene alla superclasse). Inoltre la gerarchia può essere **disgiunta** se un oggetto della superclasse non può appartenere contemporaneamente a più sottoclassi, altrimenti la gerarchia è **sovrapposta**.
Le proprietà di completezza e disgiunzione sono definite dopo la parola chiave *superclasse* utilizzando le parole chiave dello standard UML: *incomplete* (se omessa la gerarchia è considerata *complete) e overlapping* (se omessa la gerarchia è considerata *disjoint*). Nel seguente esempio si definisce in forma testuale una gerarchia incompleta e disgiunta:

*classe* AreaCircolazione (ACIR – 0203)
*superclasse* *incomplete* (AreaCircolazioneStradale,
AreaCircolazioneCiclabile)

*attributi*: ...

Con questa dichiarazione possono esistere *Aree di Circolazione* che non sono né *Aree di Circolazione Stradale* né *Aree di Circolazione Ciclabile*, ma non possono esistere *Aree di Circolazione* che siano sia *Aree di Circolazione Stradale* e sia *Aree di Circolazione Ciclabile*, perché non abbiamo eliminato la disgiunzione (per ottenere quest'ultimo effetto avremmo dovuto scrivere *superclasse* *incomplete* *overlapping*).

Poiché una superclasse può essere a sua volta sottoclasse di un'altra classe è possibile generare una gerarchia di ereditarietà a più livelli. In tal caso un oggetto di una classe appartiene anche a tutte le classi antenate dirette o indirette nella gerarchia e la classe eredita le proprietà di tutte le classi antenate della gerarchia. Ciò significa che un'associazione o un vincolo tra due classi coinvolgerà gli oggetti delle due classi e gli oggetti di tutte le classi definite nella porzione di gerarchia di ereditarietà della quale le due classi specificate ne rappresentano la radice.

**Commento**

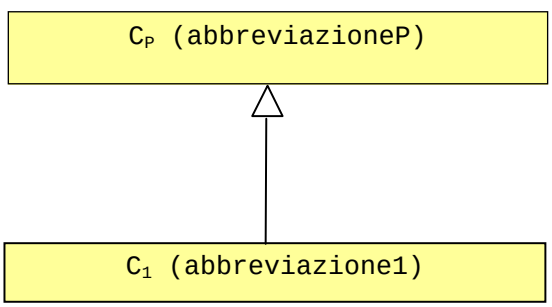
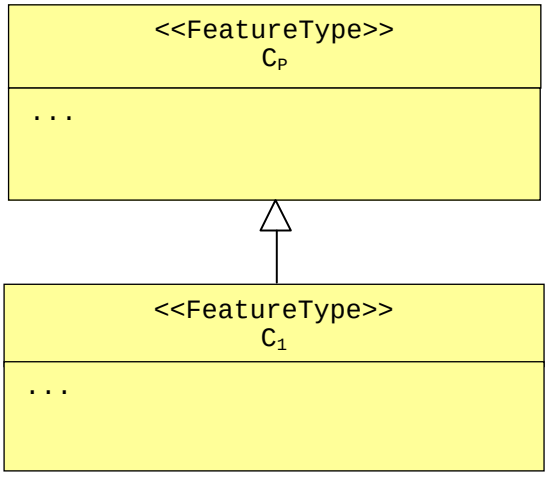
Una gerarchia di ereditarietà coinvolge spesso classi astratte al fine di definire proprietà che le classi concrete metteranno poi a disposizione; per questo motivo esse sono spesso collocate alla radice della gerarchia. Una classe astratta è sempre superclasse di una gerarchia "complete" in quanto essa non può avere istanze proprie.

**Trasformazione in AS.**

**Regola Gerarchia**
Data una gerarchia G tra una classe padre $C_p$ e una o più classi figlie $C_1$ ,…, $C_n$ dello schema GeoUML si genera una gerarchia equivalente tra le corrispondenti classi `FeatureType` dello schema UML-ISO.

Di seguito si riporta un esempio di applicazione della regola sopra esposta.

**Esempio di applicazione della regola *Gerarchia***

| Costrutto GeoUML (forma testuale e forma grafica) | Traduzione in application schema UML-ISO |
|---|---|
| *classe* $C_p$ (abbreviazioneP - codiceP)<br>*superclasse* ($C_1$)<br>*attributi*:<br><br>*classe* $C_1$ (abbreviazione1 – codice1)<br><br> |  |

## *Attributo geometrico (o componente spaziale)*

Un attributo geometrico, detto anche componente spaziale, è un attributo i cui valori appartengono ad uno dei tipi geometrici che costituiscono i domini di tale attributo. La descrizione di tali domini è fornita nel Modello Geometrico, descritto nel prossimo capitolo.
La cardinalità di un attributo geometrico può essere solamente [1..1] o [0..1] (la molteplicità è trattata tramite il concetto di aggregato del modello geometrico).
L'assenza di geometria (cardinalità minima 0) è gestita attraverso il concetto di valore nullo, pertanto non è ammesso un attributo che memorizzi una geometria vuota.
Gli attributi geometrici sono distinti dagli altri attributi dalla parola chiave *componenti spaziali della classe*.
Una classe può possedere più di un attributo geometrico.

## *Attributo di attributo geometrico*

Gli attributi geometrici possono essere ulteriormente descritti da attributi che precisano alcune caratteristiche della geometria che viene rappresentata nell'attributo geometrico.
Un attributo di attributo geometrico può essere definito su qualsiasi tipo di attributo geometrico, ha un nome univoco nell'ambito degli attributi della componente spaziale sulla quale è definito, ha un codice, un codice alfanumerico opzionale e può avere la cardinalità come gli attributi normali; infine, il suo dominio può essere qualsiasi dominio applicabile agli attributi normali della classe.

| Costrutto GeoUML (forma testuale) | Traduzione in application schema UML-ISO |
|---|---|
| *classe* C<br>*attributi*<br>*attributi della classe*<br>…<br>*componenti spaziali della classe*<br>g: GU_Object*D;<br>*attributi di questa componente spaziale*<br>A: $D_A$ *su* g; | <<FeatureType>><br>C<br>g: GU_Object*D<br>g_A: $D_A$<br>Context C<br>inv: self.g = null<br>implies self.g_A=null |

## *Chiave primaria*

Un identificatore di un oggetto è caratterizzato da due aspetti:

- il contesto di unicità (scope) che stabilisce quale sia l'ambito nel quale l'identificatore è univoco;
- la visibilità esterna che stabilisce se l'identificatore svolge anche il ruolo di collegamento con dati che sono all'esterno dello "scope".

In GeoUML si assume che tutti gli oggetti siano dotati di un identificatore automatico interno, ossia non visibile all'esterno, chiamato OID (object identifier) che li identifica in tutto il Data Product.
Oltre a questo identificatore il GeoUML ammette che siano definiti ulteriori identificatori, chiamati, come nella terminologia SQL, ***chiave primaria***, al fine di soddisfare la caratteristica di

visibilità esterna; in particolare permette di definire identificatori per la specifica classe applicativa che permettano di mantenere in modo persistente il legame con dati esterni. Si noti che a questi fini non può essere utilizzato un identificatore interno che un sistema può modificare se necessario (si pensi a certi identificatori di primitive geometriche in alcuni tipi di GIS).
Una chiave primaria è un identificatore definito all'interno di una classe ed è costituita da un insieme di attributi e/o ruoli di associazioni (senza attributi) che ha le seguenti proprietà:
- il dominio degli attributi deve essere uno di quelli di base, un dominio enumerato o un dominio gerarchico, ma senza attributi aggiuntivi;
- la cardinalità degli attributi e/o ruoli è [1..1].

Nel caso delle gerarchie di ereditarietà se una classe C definisce il vincolo di chiave primaria esso è ereditato da tutte le classi della sottogerarchia di cui C è la radice. In tal caso nessuna delle classi appartenenti a tale sottogerarchia può definire un ulteriore vincolo di chiave primaria. La definizione di una chiave primaria può utilizzare sia gli attributi/ruoli ereditati e sia quelli propri aggiuntivi.

**Commento**

La scelta di attribuire o meno una chiave primaria ad una classe deve essere valutata con attenzione perché può avere rilevanti conseguenze nel modello implementativo. Inoltre si noti che è possibile, in un modello implementativo, sostituire il concetto di OID con il concetto di *UUID* (Universal Unique Identifier), cioè con un identificatore dotato di visibilità esterna.

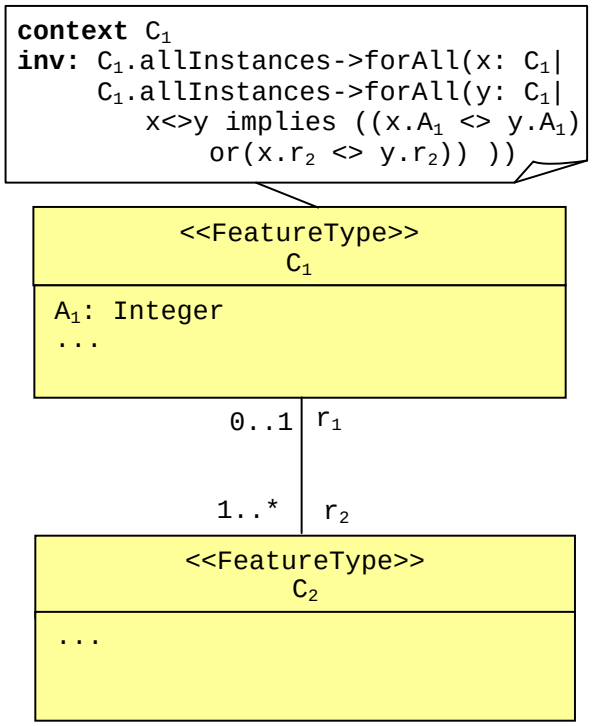
**Trasformazione in AS**

**Regola Vincolo-chiave-primaria**
Data una classe C con vincolo di chiave primaria sugli attributi $a_1, \ldots, a_n$ e sui ruoli $r_1, \ldots, r_m$, tale vincolo si rappresenta attraverso il seguente vincolo OCL aggiunto al Feature Type ottenuto per trasformazione della classe C:

```
context C
inv: C.allInstances -> forAll (x: C |
     C.allInstances -> forAll (y: C | x<>y implies
                 ((x.a1 <> y.a1) or … or (x.an <> y.an) or
                  (x.r1 <> y.r1) or … or (x.rm <> y.rm)) ))
```

Di seguito si riporta un esempio di applicazione della regola sopra esposta.

**Esempio di applicazione della regola *Vincolo-chiave-primaria***

| Costrutto GeoUML (forma testuale) | Traduzione in application schema UML-ISO |
|---|---|
| *classe* $C_1$ (abbreviazioni)<br>*attributi*:<br>*attributi della classe*:<br>*PK* $A_1$: *Integer*;<br>*ruoli*:<br>*PK* $r_2$ [1..1]: $C_2$<br>...<br><br>*classe* $C_2$ (abbreviazioni)<br>*attributi*:<br>*attributi della classe*:<br>....<br>*ruoli*:<br>$r_1$ [0..1]: $C_1$<br>... |  |

## *Strato topologico*

Uno strato topologico è una classe dotata di due caratteristiche particolari:

- nei dati può esistere un solo oggetto di tale classe (classe mono-istanza)
- ha un unico attributo geometrico monovalore di nome ***geometria***.

Gli strati topologici vengono spesso utilizzati per imporre condizioni più stringenti sulla strutturazione di un gruppo di oggetti geometrici, ad esempio la definizione di coperture del suolo.

**Trasformazione in AS.**

**Regola Strati-topologici**
Dato uno strato topologico ST, esso si rappresenta come classe ST UML-ISO conservando gli attributi dello strato a cui si aggiunge il vincolo OCL:

```
context C
inv: C.allInstances->size <= 1
```

Di seguito si riporta un esempio di applicazione della regola sopra esposta.

**Esempio di applicazione della regola *Strati-topologici***

| Costrutto GeoUML (forma testuale e forma grafica) | Traduzione in application schema UML-ISO |
|---|---|
| *Strato* ST (abbreviazione)<br>*Tipo geometrico*: GU_CXSurface2D<br><br><<Strato Topologico>><br>ST<br>geometria: GU_CXSurface2D | ST<br>geometria: GU_CXSurface2D<br><br>**context** ST<br>**inv:** ST.allInstances->size <= 1 |

# Il Modello Geometrico di GeoUML

## *Caratteristiche generali degli oggetti e dei tipi geometrici*

Il modello geometrico definisce un insieme di tipi che descrivono le possibili geometrie degli attributi geometrici.
I tipi geometrici permettono fondamentalmente la definizione di due categorie di oggetti geometrici:

- le **geometrie primitive:** valori geometrici atomici non ulteriormente divisibili composti da un singolo, connesso ed omogeneo elemento dello spazio (ad esempio, una curva);
- le **collezioni geometriche:** insiemi di geometrie elementari che possono essere omogenee nel tipo dei componenti (multi-punti, multi-curve o multi-superfici) o eterogenee e che possono imporre dei vincoli spaziali sui componenti.

I tipi geometrici sono correlati tra di loro e pertanto sono descritti attraverso la gerarchia dei tipi geometrici mostrata in Figura 4.1, utilizzando un diagramma delle classi UML; tale gerarchia lega i tipi tra di loro tramite la relazione di "sottotipo". Se un tipo è sottotipo di un altro, automaticamente ne eredita tutte le proprietà e poiché la relazione è transitiva un tipo eredita in generale le proprietà di tutti i tipi che sono suoi antenati nella gerarchia. Un tipo può poi arricchire le proprietà ereditate con ulteriori specificazioni oppure può porre dei vincoli restrittivi alle proprietà ereditate; le caratteristiche del tipo così definito sono poi a loro volte ereditate da tutti i suoi sottotipi.
La gerarchia permette di descrivere in modo incrementale le proprietà dei tipi geometrici a partire dalle proprietà comuni a tutti i tipi geometrici, descritte nel tipo *GU_Object*, radice della gerarchia. Si noti che nel diagramma di Figura 4.1 i tipi col nome in *corsivo* hanno lo stereotipo *abstract* (ad esempio, *GU_Object*) e rappresentano tipi astratti, ossia tipi che sono stati definiti allo scopo di descrivere proprietà generali dei tipi geometrici che devono poi essere rese disponibili dai sottotipi del tipo astratto; questi tipi non possono quindi essere utilizzati come tipi concreti da associare agli attributi geometrici del GeoUML.
Tutti gli oggetti geometrici del GeoUML sono definiti in un sistema di riferimento di coordinate. Il GeoUML distingue i tipi geometrici in:

- tipi che modellano gli oggetti geometrici senza coordinata Z e che per semplicità saranno chiamati tipi definiti nello spazio 2D e dei quali il tipo *GU_Object2D* è la radice;
- tipi definiti per gli oggetti dello spazio tridimensionale (chiamato nel seguito spazio 3D) con radice nel tipo *GU_Object3D*.

Si noti che le proprietà di un tipo, i vincoli che impone o le relazioni topologiche che lo coinvolgono considerano sempre tutte le coordinate previste dallo spazio nel quale il tipo è definito.
Lo schema mette inoltre in evidenza la relazione esistente tra i tipi aggregati e i tipi degli oggetti componenti.
Questo capitolo descrive matematicamente i valori di ogni tipo geometrico attraverso il concetto astratto di "insieme di punti" sul quale vengono poi definite le proprietà e/o i vincoli che devono essere soddisfatti.

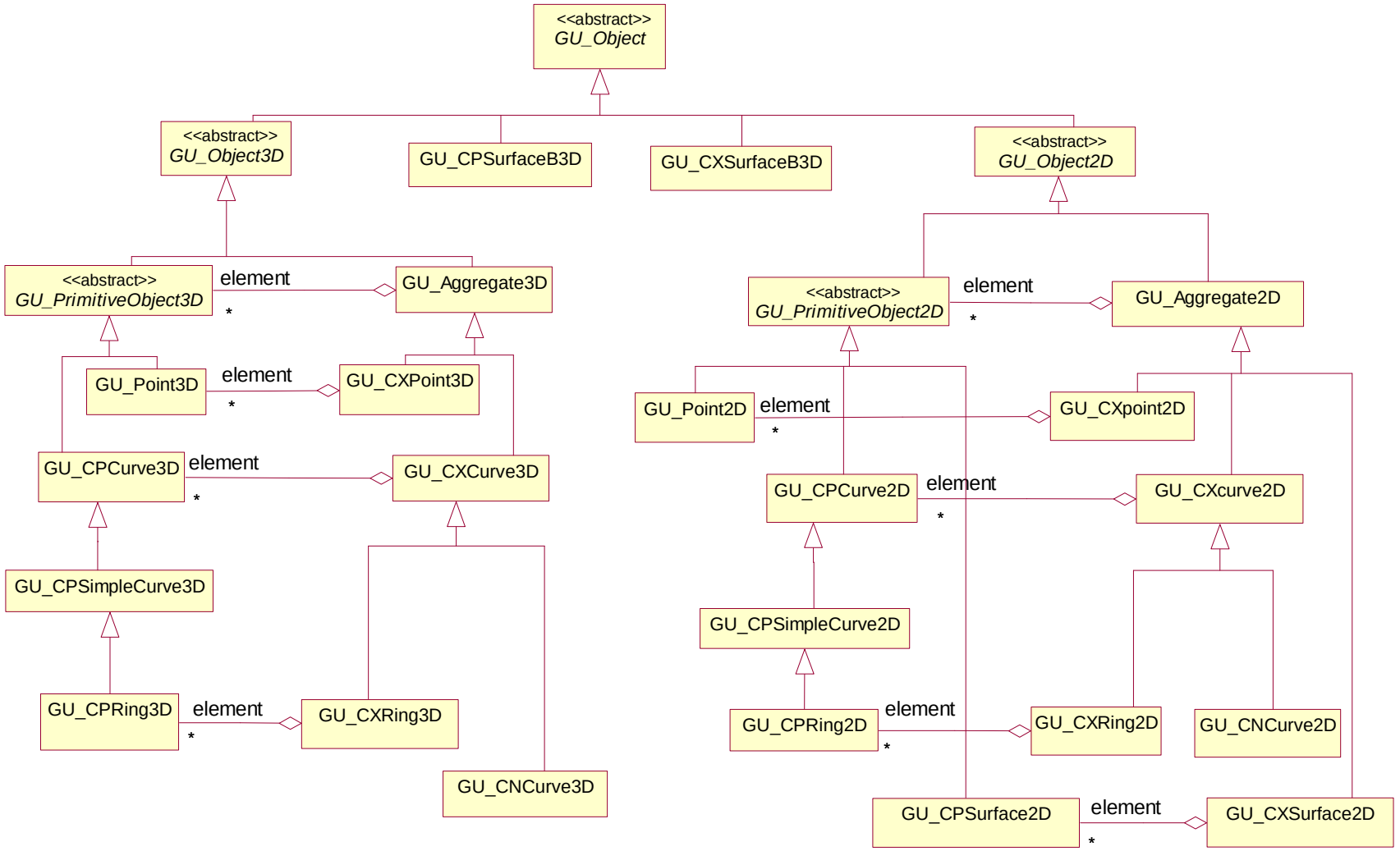



Figura 4.1 Gerarchia UML delle classi che rappresentano i tipi geometrici di GeoUML.

Si noti che rappresentazioni specifiche dei tipi geometrici, quale quella vettoriale, e i metodi di interpolazione, non sono considerate dal GeoUML, ma dai modelli implementativi che definiscono la rappresentazione utilizzata per la geometria nel Data Product associato alla specifica. In un certo senso quindi tutti i tipi utilizzati a livello concettuale sono astratti rispetto al livello fisico; ad esempio, il tipo GU_CPCurve a livello concettuale definisce le proprietà di una curva nello spazio euclideo e costituisce un tipo assegnabile a un attributo dello schema concettuale, ma la sua implementazione in un modello implementativo basato sul SFM dovrebbe essere di tipo Linestring, cioè basata sul concatenamento di segmenti con interpolazione lineare.
I diversi tipi geometrici sono descritti in Sezione 4.2, mentre gli operatori che verificano le relazioni topologiche tra gli oggetti dei tipi geometrici sono descritti in Sezione 4.3.

**Commento**

Il Modello Geometrico del GeoUML arricchisce il modello dello standard SFM principalmente nei seguenti modi:

- L'estensione allo spazio 3D delle geometrie puntiformi e lineari e delle loro relazioni topologiche
- L'estensione allo spazio 3D della frontiera delle superfici bidimensionali tramite il concetto di "superficieB3D"
- L'introduzione di alcune specializzazioni delle geometrie lineari

I nomi utilizzati per i tipi geometrici del GeoUML hanno una motivazione storica, legata a precedenti definizioni del modello geometrico, basate sui complessi dello standard 19107. In particolare, l'acronimo CP in CPCurve o CPSurface si riferiva al termine "composite" del 19107, ma non ha più alcun significato in questa definizione, nella quale CPCurve e CPSurface rappresentano geometrie primitive, e l'acronimo CX in CXCurve e in CXSurface assume un significato molto simile (ma non coincidente) a quello di "Multi" nello standard SFM.

Nel seguito, per semplificare il riferimento a più tipi geometrici contemporaneamente si utilizza il carattere * ; ad esempio C*curve*D sta per CPcurve2D oppure CPcurve3D oppure CXcurve2D oppure CXcurve3D.

## *I tipi geometrici del GeoUML*

In questa sezione vengono descritti nel dettaglio i tipi geometrici del GeoUML precisandone le proprietà specifiche e definendo la semantica delle proprietà generali. Inoltre per ogni tipo viene assegnata la definizione matematica dei valori possibili.

### Il tipo GU_Object

*Definizione dei valori possibili*

Il tipo *GU_Object* è un tipo astratto e definisce le proprietà generali di tutti gli oggetti geometrici definiti nel modello GeoUML.
Dal punto di vista matematico un oggetto di tipo *GU_Object* è un insieme infinito di punti (ad eccezione dei tipi che descrivono punti isolati):

1. definito in uno **spazio euclideo** $\Re^n$ nel quale le n coordinate della posizione del singolo punto sono assegnate in base al sistema di coordinate utilizzato. Il GeoUML definisce $\Re^2$ per gli oggetti definiti nello spazio 2D e $\Re^3$ per quelli definiti nello spazio 3D, dove la coordinata Z è tipicamente usata per rappresentare l'altitudine;
2. **topologicamente chiuso**, ossia l'insieme di punti che l'oggetto rappresenta include anche i punti che costituiscono la frontiera dell'insieme;
3. **regolare,** ossia l'unione della parte interna dell'insieme di punti e della sua frontiera coincide con l'insieme stesso; quest'ultima proprietà impedisce oggetti anomali

come ad esempio, poligoni che abbiano dei tagli nella parte interna o buchi composti da un solo punto.

*Proprietà generali*.

- **boundary():** *GU_Object*
  Restituisce la frontiera dell'oggetto geometrico che è costituita dall'insieme di punti che limitano l'estensione dell'oggetto, ossia quei punti che sono caratterizzati dalla seguente proprietà: preso un loro qualsiasi intorno, esso interseca sia la parte interna e sia la parte esterna dell'oggetto. La determinazione della frontiera avviene ipotizzando di inserire l'oggetto in uno spazio di coordinate che abbia la stessa dimensione dell'oggetto (ad esempio, uno spazio bidimensionale per le superfici e uno monodimensionale per le curve); questo vincolo permette di definire frontiere intuitive per gli oggetti (ad esempio, una curva in uno spazio monodimensionale ha come frontiera i suoi punti estremi, mentre in uno spazio di dimensione maggiore tutta la curva sarebbe frontiera di se stessa). La frontiera sarà quindi definita da oggetti che hanno sempre una dimensione inferiore a quella dell'oggetto considerato (ad esempio, la frontiera di una curva è costituita da punti). La definizione dettagliata dell'oggetto geometrico che rappresenta una frontiera richiede di considerare lo specifico sottotipo e verrà quindi descritta in seguito.
- **coordinateDimension():** Integer
  Restituisce la dimensione delle coordinate di un oggetto, ossia il numero di assi necessari per descrivere la posizione di ogni punto dell'oggetto geometrico in un sistema di coordinate. Tale valore dipende esclusivamente dal tipo al quale appartiene il singolo oggetto.
- **dimension()**: Integer
  Restituisce la dimensione intrinseca dell'insieme di punti associato all'oggetto geometrico; essa dipende dal tipo dell'oggetto considerato (ad esempio, 1 per una curva) ad eccezione dell'aggregato generico ed ha la proprietà di essere sempre inferiore o uguale alla dimensione delle coordinate dell'oggetto.
- **isCycle()**: Boolean
  Ritorna TRUE se l'oggetto geometrico è ciclico (il termine ciclico è spesso sostituito dal concetto di "chiuso su se stesso" quando non esiste la possibilità di confondere quest'ultimo termine col concetto di topologicamente chiuso). Se ne deriva che un oggetto ciclico non abbia frontiera.
- **isSimple()**: Boolean
  Ritorna TRUE se l'oggetto geometrico è semplice, ossia se non possiede punti di autointersezione o autotangenza.
- **spatialReferenceSystem()**: Integer
  Restituisce l'identificatore internazionale del sistema di riferimento di coordinate dell'oggetto.
- **planar()**: *GU_Object2D*
  Restituisce un oggetto geometrico nello spazio 2D che descrive l'insieme di punti ottenuti dalla proiezione nello spazio 2D dell'insieme di punti rappresentato dall'oggetto. Il tipo di oggetto restituito dipende dallo specifico sottotipo considerato.

**Operazioni Insiemistiche:** Le operazioni insiemistiche (unione, intersezione, differenza) possono essere definite in maniera ovvia su GU_Object, dato che si tratta di un insieme di punti, tuttavia risulta complessa l'interpretazione del risultato in termini di tipi. Ad esempio, l'unione di due curve non è necessariamente una curva, ma può esserlo in casi particolari. Per questo motivo le operazioni insiemistiche ammesse sugli oggetti geometrici vengono definite dopo aver trattato i tipi geometrici.

**La funzione PS( )**. Dato un oggetto O di un tipo geometrico, O.PS() restituisce l'insieme di punti associati all'oggetto O; questa funzione è introdotta per semplificare le definizioni di questo capitolo.

**Commento**

Si noti che sul tipo *GU_Object* potrebbero essere definite molte altre proprietà (da quelle metriche a quelle insiemistiche), tuttavia quelle elencate rappresentano le minime necessarie per definire le proprietà dei tipi e per la definizione di vincoli spaziali su oggetti del tipo.

## I tipi GU_Object2D e GU_Object3D

*Definizione dei valori possibili*

I tipi astratti *GU_Object2D* e *GU_Object3D* sono stati introdotti per distinguere esplicitamente i tipi che descrivono oggetti rappresentati da insiemi di punti nello spazio 2D da quelli che nello spazio 3D.

*Ridefinizione delle proprietà ereditate*

- **coordinateDimension()**
  `self.isKindOf(GU_Object2D)` ⇒ `self.coordinateDimension()=2`
  `self.isKindOf(GU_Object3D)` ⇒ `self.coordinateDimension()=3`

## I tipi GU_PrimitiveObject2D e GU_PrimitiveObject3D

*Definizione dei valori possibili*

Questi tipi astratti rappresentano una generica geometria primitiva nello spazio 2D e 3D rispettivamente e sono introdotti per semplificare la definizione degli aggregati generici.

## I tipi GU_Point2D e GU_Point3D (Point)

*Definizione dei valori possibili*

Un oggetto geometrico dei tipi *GU_Point2D* e *GU_Point3D* è un oggetto zero-dimensionale chiamato "punto" che rappresenta una posizione in uno spazio di coordinate 2D e 3D rispettivamente.

*Ridefinizione delle proprietà ereditate*

- **boundary()**
  `self.boundary()` = ∅
- **dimension()**
  `self.dimension() = 0`
- **isCycle()**
  `self.isCycle() = true`
- **isSimple()**
  `self.isSimple() = true`
- **planar()**
  `self.isKindOf(GU_Point2D)` ⇒ `self.planar()= self`
  `self.isKindOf(GU_Point3D)` ⇒ `self.planar() = q`,
  dove q ha le seguenti proprietà: `q.isKindOf(GU_Point2D)=true` e q è ottenuto dall'oggetto originale eliminando la coordinata Z dall'oggetto `self`.

## I tipi GU_CPCurve2D e GU_CPCurve3D

*Definizione dei valori possibili*

I tipi *GU_CPCurve2D* e *GU_CPCurve3D* permettono la definizione di un oggetto monodimensionale che corrisponde al concetto intuitivo di curva elementare continua ottenuta “muovendo” con continuità un punto nello spazio, dove quindi non sono ammesse biforcazioni e punti di rottura della continuità. Inoltre non sono ammesse autointersezioni su infiniti insiemi di punti. Esempi di curve elementari corrette sono riportati in Figura 4.2, mentre in Figura 4.3 sono riportati esempi scorretti di curva.

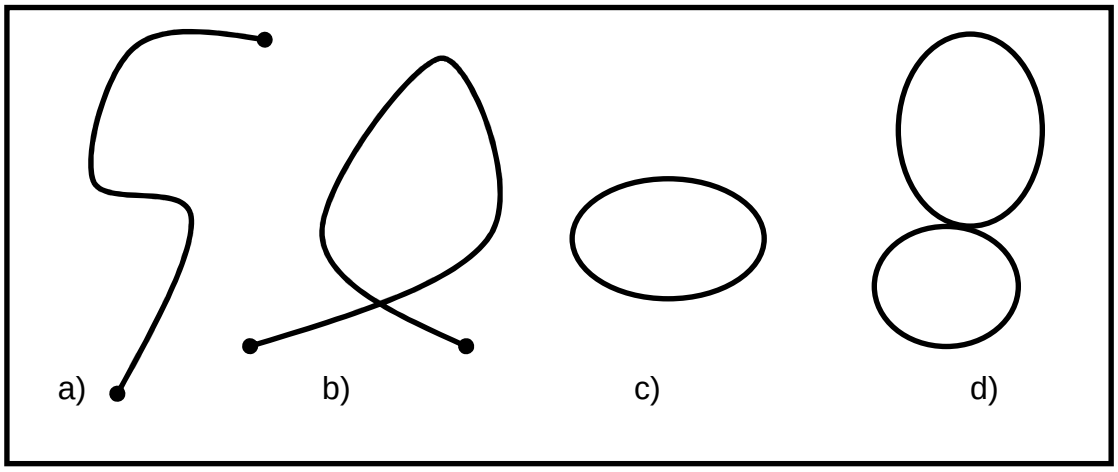



**Figura 4.2 - Esempi di curve elementari (*GU_CPCurve2D*).**

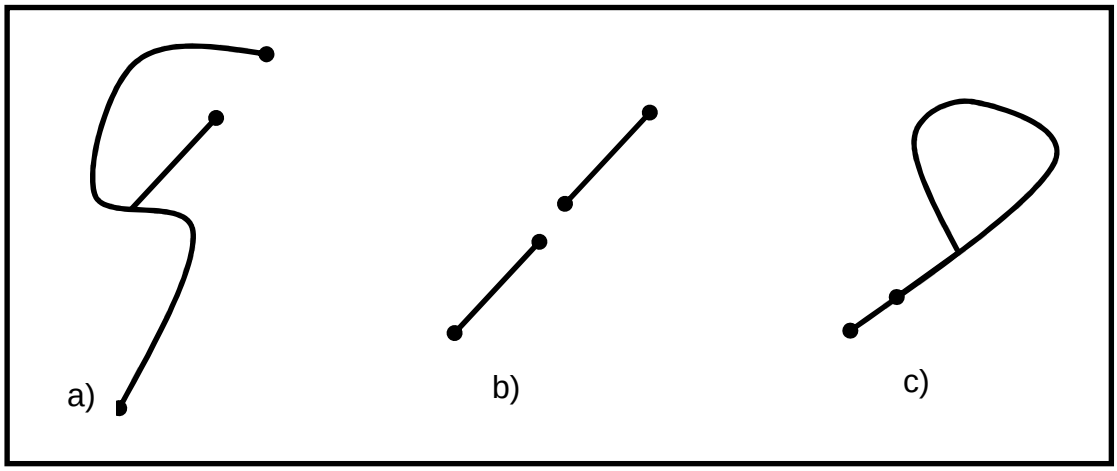



**Figura 4.3 – Esempi di oggetti non descrivibili come curve elementari.**

In termini matematici dato un intervallo chiuso di numeri reali associati ad un oggetto

$$\texttt{self.Domain} = [a, b] = \{t \in \Re \mid a \le t \le b\}, \text{ con } a<b$$

una curva viene definita come un insieme di punti ottenuto attraverso una funzione *f* continua

$$\texttt{self.f} : [a, b] \rightarrow \Re^n,$$

dove n=2 per curve del tipo *GU_CPCurve2D* e n=3 per curve di tipo *GU_CPCurve3D*.

La curva ammette che esista al più un numero discreto di valori del dominio per i quali la funzione `f` restituisca lo stesso punto dello spazio considerato.

$\forall x1,x2,x3,x4 \in$ self.Domain

((x1<x2 $\wedge$ x2<x3 $\wedge$ x3<x4) $\Rightarrow$ (f([x1,x2]) $\neq$ f([x3,x4]))

dove f([x,y]) indica la porzione di curva ottenuta applicando f all'intervallo [x,y].

*Ridefinizione delle proprietà ereditate*

- **boundary()**
  La frontiera di una curva viene determinata supponendo che la curva sia definita in uno spazio monodimensionale e quindi coincide con i due punti estremi nelle curve aperte (casi a) e b) di Figura 4.2), mentre la frontiera non esiste se la curva si chiude su se stessa (casi c) e d) di Figura 4.2).
  (self.f(a) = self.f(b)) $\Rightarrow$ self.boundary() = $\varnothing$
  (self.f(a) $\neq$ self.f(b))
  $\Rightarrow$ self.boundary() = {self.f(a), self.f(b)}
- **dimension()**
  self.dimension = 1
- **isCycle()**
  permette di determinare se la curva si richiude su se stessa (casi (c) e (d) di Figura 2.2).
  (self.f(a) = self.f(b)) $\Rightarrow$ self.isCycle() = true
  (self.f(a) $\neq$ self.f(b)) $\Rightarrow$ self.isCycle() = false
- **isSimple()**
  Restituisce true se la curva non passa due volte dallo stesso punto (caso (a) di Figura 4.2) oppure tale punto coincide con i soli estremi della curva (caso (c) di Figura 4.2). Si noti che una curva non semplice può comunque intersecarsi solo in un numero discreto di punti (casi (b) e (d) di Figura 4.2).
  self.isSimple() = true $\Leftrightarrow \forall x_1,x_2 \in$ self.Domain(
  (self.f($x_1$)=self.f($x_2$)$\wedge x_1 \neq x_2$)$\Rightarrow$($x_1$=a$\wedge x_2$=b))
- **planar()**
  La proiezione nello spazio 2D di una curva primitiva 3D in generale genera una curva primitiva dello stesso tipo della curva originale, ma in alcuni casi la curva proiettata genera un oggetto di tipo diverso, ad esempio nei casi seguenti: una curva verticale composta da vertici nei quali cambia solo la coordinata Z genera un punto nel piano, un anello nel piano XZ genera una curva semplice nel piano, una curva semplice con segmenti che si sovrappongono o si intersecano nella proiezione genera un aggregato di curve per descrivere il grafo nel piano.
  self.isKindOf(GU_CPCurve2D) $\Rightarrow$ self.planar() = self
  self.isKindOf(GU_CPCurve3D) $\Rightarrow$ self.planar() = q,
  dove q ha le seguenti proprietà: q.isKindOf(GU_Object2D)=true e q è l'oggetto che descrive l'insieme di punti ottenuto eliminando la coordinata Z da tutti i punti dell'insieme dei punti che descrivono l'oggetto self.

## I tipi GU_CPSimpleCurve2D e GU_CPSimpleCurve3D (Composite Simple Curve)

*Definizione dei valori possibili*

I tipi *GU_CPSimpleCurve2D* e *GU_CPSimpleCurve3D* permettono la definizione di una curva semplice e aperta (caso (a) di Figura 4.2).

*Ridefinizione delle proprietà ereditate*

- **isSimple()**
  `self.isSimple() = true`

## I tipi GU_CPRing2D e GU_CPRing3D (Composite Ring)

*Definizione dei valori possibili*

I tipi *GU_CPRing2D* e *GU_CPRing3D* permettono la definizione di una curva semplice e chiusa su se stessa, corrispondente al concetto intuitivo di anello (caso (c) di Figura 4.2).

*Ridefinizione delle proprietà ereditate*

- **boundary()**
  `self.boundary() = ∅`
- **isCycle()**
  `self.isCycle() = true`
- **isSimple()**
  `self.isSimple() = true`

## Il tipo GU_CPSurface2D

*Definizione dei valori possibili*

Un oggetto geometrico definito da questo tipo corrisponde ad una superficie bidimensionale elementare definita nello spazio 2D. Una superficie elementare è definita da un insieme di anelli di tipo *GU_CPRing2D*: un anello `fe` che rappresenta la frontiera esterna della superficie e un insieme di zero o più anelli $Fi = \{fi_1, \ldots, fi_n\}$ che rappresentano le frontiere interne che delimitano gli eventuali buchi della superficie; si noti che poiché un anello non si autointerseca una frontiera non può possedere asole che violerebbero la connessione (definita poi) e la superficie non può degenerare ad una curva aperta (la frontiera esterna composta da un solo segmento percorso in un senso e poi in quello inverso).
La definizione matematica di superficie elementare si basa sulla proprietà di un anello `f` di dividere l'insieme dei punti dello spazio 2D in due regioni (teorema di Jordan): una regione interna chiusa di **area finita** che indichiamo con `Int(f)` e una regione esterna di **area infinita** che indichiamo con `Ext(f)`; entrambe le regioni includono `f`.
Una superficie `S` descritta dall'anello esterno `fe` e dall'insieme degli anelli interni `Fi` risulta costituita dall'insieme di punti dello spazio 2D che soddisfano le seguenti proprietà:

1. La superficie `S` è descritta dai punti interni alla frontiera esterna ed esterni ad ogni frontiera interna, e include le frontiere per garantire la chiusura topologica della superficie:

   $S = Int(fe) \cap Ext(fi_1) \cap \ldots \cap Ext(fi_n)$, con $fi_k \in Fi$, $\forall k \in [1,n]$.

2. Tutti i buchi devono essere contenuti nella regione interna definita dalla frontiera esterna e ogni frontiera interna può toccare la frontiera esterna al più in un solo punto; si noti che un buco che tocca in due punti la frontiera esterna rende la superficie non connessa oppure la coincidenza tra la frontiera esterna e una frontiera interna provoca la degenerazione della superficie ad una curva:

   $\forall fi_k \in Fi\ (Int(fi_k) \subset Int(fe)$
   $\wedge\ ((fi_k.PS() \cap fe.PS() = \emptyset) \vee (|fi_k.PS() \cap fe.PS()|=1))).$

3. Un buco non può essere contenuto in un altro buco o sovrapporsi ad esso. Inoltre due buchi possono toccarsi al più in un punto analogamente al caso precedente:

$\forall fi_k, fi_j \in Fi,\ (fi_k \neq fi_j \Rightarrow (Int(fi_k) \subset Ext(fi_j)$
$\wedge ((fi_k.PS() \cap fi_j.PS()) = \varnothing) \vee (|fi_k.PS() \cap fi_j.PS()| = 1)))).$

4. La superficie S deve avere la sua parte interna connessa, ossia tale che due qualsiasi punti della superficie S (escluse le frontiere) sono connessi da una curva che non attraversa la frontiera. Definiti:

   - C come l'insieme di tutte le curve elementari di tipo *GU_CPCurve2D* definibili nello spazio 2D
   - IS (parte interna di S) = $S - (fe.PS() \cup fi_1.PS() \cup \ldots \cup fi_n.PS())$

     con $fi_k \in Fi,\ \forall k \in [1,n]$

   si ha che

   $\forall p_i, p_j \in IS\ (p_i \neq p_j \Rightarrow$

   $(\exists c \in C\ ((c.PS() \subset IS) \wedge (c.f(a) = p_i) \wedge (c.f(b) = p_j)))$

Nelle Figure 4.4 e 4.5 sono mostrati rispettivamente esempi di superfici corrette e non corrette.

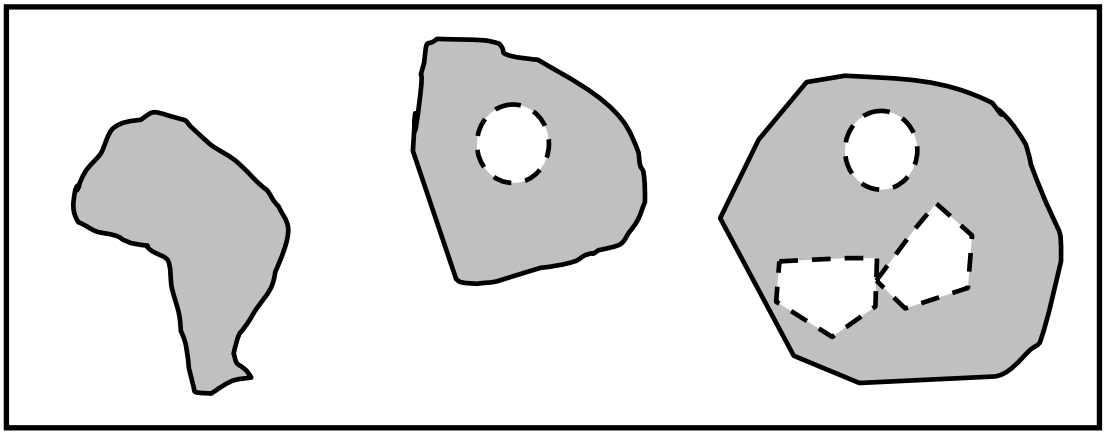


**Figura 4.4 – Esempi di superfici (*GU_CPSurface2D*). Le curve tratteggiate rappresentano frontiere interne.**

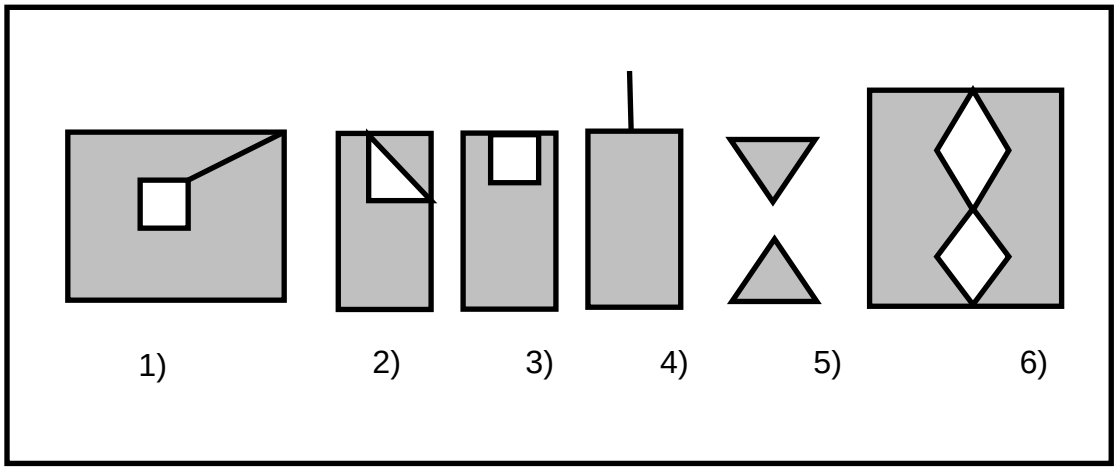



**Figura 4.5 – Esempi di geometrie non descrivibili come oggetti del tipo *GU_CPSurface2D.***

Si noti che i poligoni 2, 5 e 6 di Figura 4.5 sono descrivibili come aggregati di due superfici, mentre gli altri richiedono la rimozione di un segmento lineare per essere considerate superfici ammesse.

*Ridefinizione delle proprietà ereditate*

- **boundary()**
  restituisce un aggregato del tipo *GU_CXRing2D* i cui componenti sono gli anelli che rappresentano le frontiere esterna e interne della superficie.
  $self.boundary().element = \{fe, fi_1, \ldots, fi_k, \ldots, fi_n\}$
  $\quad con\ fi_k \in Fi,\ \forall k \in [1,n]$
- **dimension()**
  $self.dimension( ) = 2$
- **isCycle()**
  una superficie non si può chiudere su se stessa nello spazio 2D.
  $self.isCycle() = false$
- **isSimple()**
  una superficie non può autointersecarsi in uno spazio 2D
  $self.isSimple() = true$

## I tipi aggregati generici GU_Aggregate2D e GU_Aggregate3D

*Definizione dei valori possibili*

I tipi *GU_Aggregate2D* e *GU_Aggregate3D* permettono la definizione di un aggregato, nello spazio 2D e 3D rispettivamente, composto da una collezione di zero o più oggetti geometrici primitivi (anche di tipi diversi) che condividono lo stesso sistema di riferimento che rappresenta quello dell'aggregato. Non sono ammessi aggregati di aggregati. Infine un aggregato generico non impone vincoli alle geometrie dei componenti (possono sovrapporsi e anche coincidere).
Dal punto di vista matematico un aggregato A è interpretato come l'insieme dei punti ottenuto dall'unione degli insiemi dei punti dei singoli oggetti componenti:

$$A.PS() = g_1.PS() \cup \ldots \cup g_n.PS(), \quad \forall g_i \in A.element$$

Nel GeoUML sono stati definiti dei sottotipi dell'aggregato generico allo scopo di restringere i tipi di componenti in base alla dimensione: solo punti nei tipi *GU_CXPoint2D e GU_CXPoint3D, solo curve nei tipi GU_CXCurve2D, GU_CXCurve3D, GU_CXRing2D, GU_CXRing3D, GU_CNCurve2D e GU_CNCurve3D* e infine solo superfici nel tipo *GU_*CXSurface2D. Infine in alcuni tipi

sono imposti dei vincoli sulle relazioni topologiche ammesse tra i componenti.

*Ridefinizione delle proprietà ereditate*

- **boundary()**
  `self.boundary() = nullo`
- **dimension()**
  l'aggregato generico può contenere oggetti di diversa dimensione e quindi non è possibile associare la dimensione staticamente al tipo come avviene per i suoi sottotipi e pertanto la dimensione dell'aggregato è determinata dall'oggetto di dimensione più grande.
  `self.dimension()= max({g.dimension()|g∈self.element}`
- **Dimensione delle coordinate di un oggetto**
  `self.isKindOf(GU_Aggregate2D)⇒(self.coordinateDimension()=2`
  `∧ ∀g∈self.element (g.coordinateDimension()=2))`
  `self.isKindOf(GU_Aggregate3D)⇒(self.coordinateDimension()=3`
  `∧ ∀g∈self.element (g.coordinateDimension()=3))`
- **isSimple()**
  `self.isSimple() = nullo`
- **isCycle()**
  `self.isCycle = nullo`
- **planar()**
  restituisce un oggetto di tipo *GU_Aggregate2D*
  `self.planar().element = {g.planar()|g∈self.element}`

## I tipi GU_CXPoint2D e GU_CXPoint3D (Complex Point)

*Definizione dei valori possibili*

Un oggetto geometrico dei tipi *GU_CXPoint2D* e *GU_CXPoint3D* è un aggregato di zero o più punti appartenenti tutti al tipo *GU_Point2D* e *GU_Point3D* rispettivamente.

*Ridefinizione delle proprietà ereditate*

- **boundary()**
  `self.boundary() = ∅`
- **dimension()**
  `self.dimension() = 0`
- **isCycle()**
  `self.isCycle() = true`
- **isSimple()**
  un insieme di punti è semplice se sono tutti geometricamente disgiunti tra loro.
  `self.isSimple() = true`
  $\Leftrightarrow \neg\exists g_i, g_j \in \text{self.element}\ (g_i \neq g_j \wedge (g_i.PS() = g_j.PS()))$

## I tipi GU_CXCurve2D e GU_CXCurve3D (Complex Curve)

*Definizione dei valori possibili*

Un oggetto dei tipi *GU_CXCurve2D* e *GU_CXCurve3D* è un aggregato mono-dimensionale costituito da una collezione di zero o più curve del tipo *GU_CPCurve2D* e *GU_CPCurve3D* rispettivamente che non devono sovrapporsi tra di loro in modo parziale o completo (duplicazione) al fine di mantenere invariante la proprietà di frontiera dell'aggregato.
Questo tipo viene usato per definire curve complesse dove sono ammesse biforcazioni e punti di rottura della continuità, generando curve complesse che possono non essere connesse.

Definita la parte interna di una curva $c \in$ `GU_CPCurve2D` (`GU_CPCurve3D`) come:
`I(c) = c.PS()-c.boundary().PS()`

$\forall c_i, c_j \in \text{self.element}\ (c_i \neq c_j \Rightarrow$
$((I(c_i) \cap I(c_j) = \emptyset) \vee (|(I(c_i) \cap I(c_j))| < \infty)))$

*Ridefinizione delle proprietà ereditate*

- **boundary()**
  la frontiera di una curva complessa contiene i punti della curva che appartengono alla frontiera di un numero dispari di curve componenti dell'aggregato (regola ***"mod 2 union rule"*** dello standard ISO 19125). Detto P l'insieme di tutti i punti del tipo *GU_Point2D* (*GU_Point3D*) dello spazio 2D (3D):
  `self.boundary() = {p ∈ P | ∃g∈self.element.boundary()`
  `(g.PS()=p.PS() ∧ g.isOddBoundary(self.element))}`
  dove: `g.isOddBoundary(A)` restituisce true se il punto g è frontiera di un numero dispari di curve dell'insieme A.

  La frontiera della curva di Figura 4.6 a) è costituita dai 4 punti estremi anche nel caso in cui l'aggregato è composto da 4 curve semplici convergenti nel punto di intersezione, viceversa la frontiera della curva di Figura 4.5 b) è costituita dai 3

estremi e dal punto di intersezione interna sia nel caso in cui il punto interno sia frontiera di una sola curva o di tre curve. Per analogia al caso a) di Figura 4.5 anche la frontiera della curva di Figura 4.5 c) è costituita dai soli estremi delle curve componenti, mentre nel caso d) la frontiera è vuota poiché tutti i componenti sono cycle.

- **dimension()**
  `self.dimension() = 1`
- **isCycle()**
  `self.isCycle()= true ⇔ ∀g∈self.element (g.isCycle())`
- **isSimple()**
  L'aggregato è semplice se ogni curva componente è semplice e se le curve si toccano tra di loro al più sui punti di frontiera; si noti che questo vincolo impedisce la sovrapposizione della parte interna di due curve componenti, ma anche che una curva tocchi con un proprio punto di frontiera la parte interna di un'altra curva componente.

```
self.isSimple() = true  ⇔
  ∀g∈self.element (g.isSimple()
  ∧(∀gi,gj∈self.element (gi≠gj ⇒
        ((gi.PS() ∩ gj.PS())
          =
         (gi.boundary().PS()∩ gj.boundary().PS()))))))
```

La Figura 4.6 mostra un aggregato semplice (caso c), aggregati non semplici (i casi a e d) con componenti semplici; l'aggregato di Figura 4.6 (caso b) è semplice se è composto da 3 curve che si toccano nel punto interno, mentre non sarà considerato semplice se contiene 2 curve con una che tocca con la propria frontiera la parte interna dell'altra.

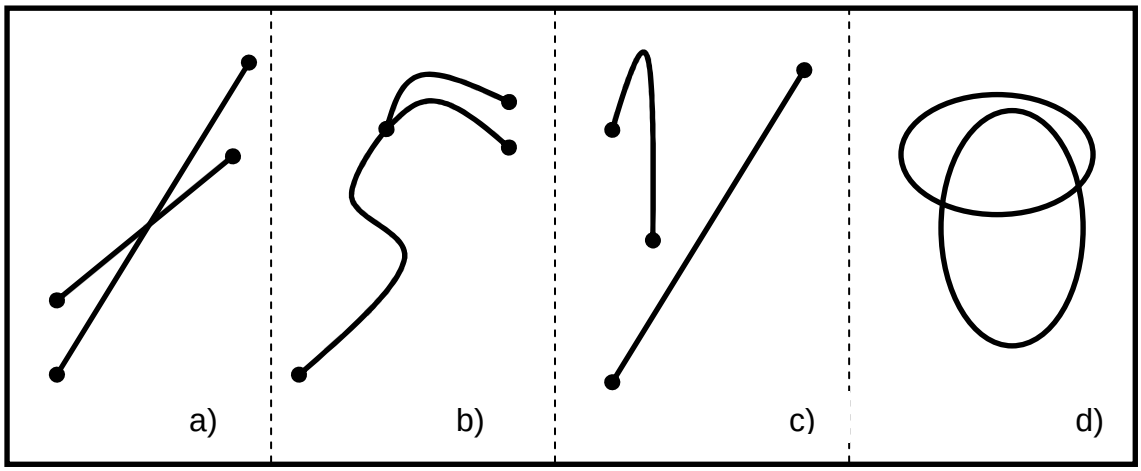



**Figura 4.6 – Esempi di aggregati di curve (*GU_CXurve2D*).**

**Commento**

Si noti che NON esiste una corrispondenza biunivoca tra un aggregato di curve inteso come collezione di oggetti geometrici primitivi e l'insieme di punti che lo rappresenta nello spazio poiché lo stesso insieme di punti può corrispondere ad aggregati differenti di oggetti; ad esempio, l'aggregato di figura 4.6.b può essere composto da 2, 3 o più curve primitive. La definizione di frontiera della curva complessa si basa sull'insieme di punti descritto dall'aggregato ed è quindi invariante rispetto alle diverse composizioni di

oggetti dell'aggregato che corrispondono allo stesso insieme di punti dello spazio considerato.

## I tipi GU_CXRing2D e GU_CXRing3D (Complex Ring)

*Definizione dei valori possibili*

I tipi *GU_CXRing2D* e *GU_CXRing3D* sono una specializzazione dei tipi *GU_CXCurve2D e GU_CXCurve3D* rispettivamente. Essi permettono la definizione di un aggregato mono-dimensionale costituito da una collezione di zero o più anelli del tipo *GU_CPRing2D* e *GU_CPRing3D* rispettivamente. Si noti che eredita il divieto di sovrapposizione parziale o totale dalla classe *GU_CXCurve* della corrispondente dimensione, ma non vincola ulteriormente le relazioni topologiche possibili tra i componenti.

*Ridefinizione delle proprietà ereditate*

- **boundary()**
  `self.boundary()` = ∅
- **isCycle()**
  `self.isCycle()` = true

## I tipi GU_CNCurve2D e GU_CNCurve3D (Connected Curve)

*Definizione dei valori possibili*

I tipi *GU_CNCurve2D* e *GU_CNCurve3D* sono specializzazioni dei tipi *GU_CXCurve2D* e *GU_CXCurve3D* rispettivamente che impongono alla curva complessa la proprietà di connessione della parte interna: due qualsiasi punti della curva complessa sono connessi da una curva elementare contenuta nella curva complessa.
Definito C come l'insieme di tutte le curve elementari (*GU_CPCurve2D /GU_CPCurve3D*)

$$\forall\ p_i, p_j \in \texttt{self.PS()}\ (p_i \neq p_j \Rightarrow (\exists c \in \texttt{C}\ (\texttt{c.PS()} \subset \texttt{self.PS()} \wedge \texttt{c.f(a)}=p_i \wedge \texttt{c.f(b)}=p_j)))$$

## Il tipo GU_CXSurface2D (Complex Surface)

*Definizione dei valori possibili*

Un oggetto del tipo *GU_CXSurface2D* è una superficie complessa costituita da una collezione di zero o più superfici di tipo *GU_CPSurface2D* che sono disgiunte o che al più possono toccarsi solo attraverso punti della frontiera (la superficie complessa è quindi in generale un oggetto non connesso):

Definite la parte interna `I(g)` e la frontiera `F(g)` di una superficie g ∈ `GU_CPSurface2D` come:

`I(g) = g.PS()-g.boundary().PS()` e
`F(g) = g.boundary().PS()`

$$\forall g_i, g_j \in \texttt{self.element}\ (g_i \neq g_j \Rightarrow ((\texttt{I}(g_i) \cap \texttt{I}(g_j) = \emptyset) \wedge (\texttt{F}(g_i) \cap \texttt{F}(g_j) \neq \emptyset) \Rightarrow |\texttt{F}(g_i) \cap \texttt{F}(g_j)| < \infty))$$

Si noti che l'adiacenza su un tratto della frontiera non è ammesso poiché le due superfici sarebbero rappresentabili con un'unica superficie di tipo *GU_CPSurface2D*.

*Ridefinizione delle proprietà ereditate*

- **boundary()**
  restituisce un aggregato del tipo *GU_CXRing2D* i cui componenti sono gli anelli che rappresentano le frontiere esterna e interne di tutte le superfici componenti dell'aggregato.
  `self.boundary()=self.element.boundary()`
- **dimension**
  `self.dimension() = 2`
- **isCycle**
  La superficie planare non è chiusa.
  `self.isCycle() = false`
- **isSimple**
  Le singole superfici componenti sono per definizione semplici e inoltre la definizione dei vincoli imposti dal tipo garantiscono la proprietà di semplicità dell'aggregato.
  `self.isSimple = true`

La Figura 4.7 mostra superfici complesse composte da due superfici elementari disgiunte (caso a)), adiacenti in un punto (caso b)) e in due punti (caso(c)). La Figura 4.8 mostra due superfici non rappresentabili come superfici complesse, ma come superficie elementare (caso b)) e come aggregato generico (caso a)) nel quale il tratto lineare è una curva distinta dalle due superfici.

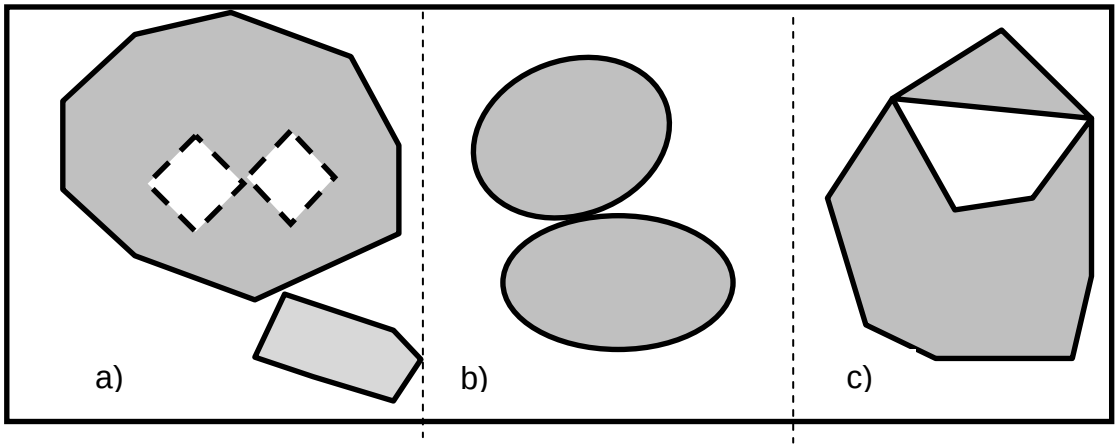



**Figura 4.7 – Esempi di superfici complesse (*GU_CXSurface2D*) composte da due superfici elementari**

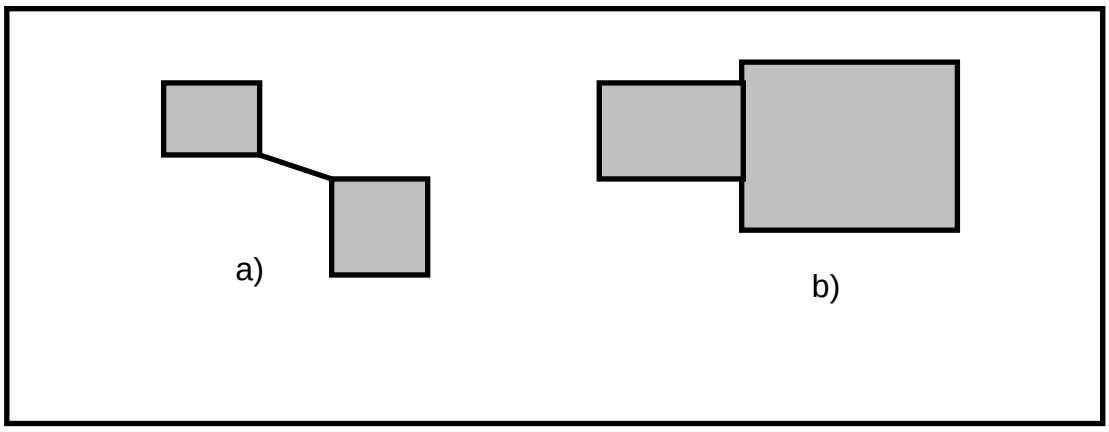



**Figura 4.8 – Esempi di geometrie non descrivibili come GU_CXSurface2D**

## I tipi GU_CPSurfaceB3D/GU_CXSurfaceB3D (Composite/Complex Surface Boundary 3D)

Il GeoUML modella le superfici nello spazio 3D attraverso il concetto di superficie con frontiera in 3D (tipi *GU_CPSurfaceB3D* e *GU_CXSurfaceB3D).* Questi due tipi descrivono la superficie attraverso due attributi geometrici legati tra loro da un vincolo:

- l'attributo "B3D" che in entrambi i tipi descrive la frontiera reale della superficie nello spazio 3D; tale frontiera può essere composta da più anelli ed è definita tramite un aggregato di anelli del tipo *GU_CXRing3D;*
- l'attributo "superficie" che descrive la proiezione planare della superficie nello spazio 2D tramite una superficie primitiva *GU_CPSurface2D* nel tipo *GU_CPSurfaceB3D* e un aggregato di superfici di tipo *GU_CXSurface2D* nel tipo *GU_CXSurfaceB3D.*

Il vincolo che lega i due attributi impone che la frontiera della superficie proiettata coincida con la proiezione planare della frontiera 3D.

*Attributi specifici del tipo GU_CPSurfaceB3D*

- **superficie**: GU_CPSurface2D
- **B3D:** GU_CXRing3D;

*Attributi specifici del tipo GU_CXSurfaceB3D*

- **Superficie:** GU_CXSurface2D;
- **B3D:** GU_CXRing3D;

*Vincolo sugli attributi*

self.B3D.planar().PS() = self.superficie.boundary().PS()

*Ridefinizione delle proprietà ereditate*

Le proprietà definite su `GU_Object` hanno significato per le geometrie componenti di una superficie di questo tipo, ma non per la geometria composta, pertanto le funzioni boundary(), coordinateDimension(), dimension(), isCycle(), isSimple() e planar() assumeranno il valore nullo**.**

**Commento e Esempio**

Il vincolo sugli attributi restringe la configurazione di anelli che descrivono la curva B3D a solo quelli che proiettati rimangono anelli che soddisfano i vincoli imposti dall'attributo superficie.

Le superfici B3D trovano molte possibili applicazioni, perché permettono di vedere gli oggetti areali considerandoli nello spazio tridimensionale come semplici anelli (cioè senza la determinazione esatta della superficie tridimensionale delimitata dall'anello stesso), ma permettono allo stesso tempo di definire molte proprietà aggiuntive, che richiedono il riferimento a superfici, quali la copertura di un'area, l'adiacenza, il contenimento di altri oggetti geometrici, ecc.., riferendosi alle superfici 2D delimitate dalle proiezioni di tali anelli.

Un esempio di dichiarazione in GeoUML con riferimento a questo tipo è il seguente:

*classe* Lago (LAG – 0802)
*attributi*
*componenti spaziali della classe*

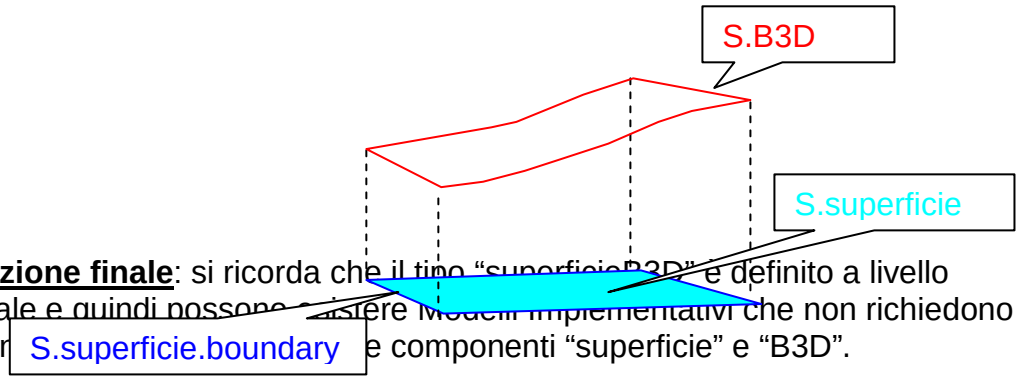
080201 - estensione: GU_CPSurfaceB3D;
...

Si noti che il tipo è una composizione di altri tipi e quindi non sono associate proprietà al tipo nel suo complesso. Nelle relazioni spaziali e in tutte le espressioni di vincoli è necessario far riferimento agli attributi componenti. Questo implica che quando ci si riferisce ad un attributo di tipo *GU_C*SurfaceB3D* va aggiunto `.superficie` oppure `.B3D` a seconda di quale delle due componenti geometriche si voglia considerare; con riferimento all'esempio precedente si dovrà quindi scrivere

"Lago.estensione.superficie" oppure "Lago.estensione.B3D"

per esprimere relazioni o vincoli che fanno riferimento alla componente spaziale della classe Lago.

Nella figura seguente è rappresentato un oggetto di tipo GU_CPSurfaceB3D e sono evidenziate le sue 2 componenti; la figura mostra anche l'uso della funzione boundary() con riferimento alla componente "superficie" dell'oggetto.




**Osservazione finale**: si ricorda che il tipo "superficieB3D" è definito a livello concettuale e quindi possono esistere modelli implementativi che non richiedono di rappresentare le componenti "superficie" e "B3D".

## Le funzioni *gUnion* (unione geometrica) e *gIntersection* degli oggetti geometrici

L'operazione gUnion (per distinguerla dalla union tra oggetti) si applica a due oggetti di uno dei tipi geometrici definiti (o ad uno dei due componenti di una superficie con frontiera in 3D) e produce l'insieme di punti ottenuto dall'unione insiemistica degli insiemi di punti degli oggetti coinvolti. Tale insieme di punti è poi associato ad un oggetto o ad un aggregato di oggetti di uno dei tipi definiti nel modello geometrico del GeoUML. Lo stesso vale per l'operazione gIntersection, vale a dire, si applica a due oggetti di uno dei tipi geometrici definiti (o ad uno dei due componenti di una superficie con frontiera in 3D) e produce l'insieme di punti ottenuto dall'intersezione insiemistica degli insiemi di punti degli oggetti coinvolti. Come per gUnion il risultato viene poi associato ad un oggetto di uno dei tipi geometrici del GeoUML.
In Tabella 4.1 si riportano i tipi che possono essere coinvolti nelle operazioni e nelle tabelle 4.2(a) e 4.2(b) si mostrano i sottotipi del tipo *GU_Object* prodotti dall'operazione di gUnion e gIntersection rispettivamente. Nelle tabelle si riportano solo i codici dei tipi per gli operandi e per il risultato. Si noti che gli oggetti coinvolti in un'esecuzione dell'operazione e il relativo risultato devono appartenere allo stesso spazio (2D o 3D). Alcune caselle delle tabelle indicano la possibilità di generare risultati di tipi diversi e in particolare il tipo aggregato generico quando si effettua l'unione (o l'intersezione) di oggetti di dimensione differente.

| Codice tipo | Tipo |
|---|---|
| ∅ | Insieme vuoto |
| P | *GU_Point*D* |
| C | *GU_CPCurve*D, GU_CPSimpleCurve*D, GU_CPRing*D,* |
| S | *GU_CPSurface2D* |
| MP | *GU_CXPoint*D,* |
| MC | *GU_CXCurve*D, GU_CXRing*D, GU_CNCurve*D* |
| MS | *GU_CXSurface2D* |
| A | *GU_Aggregate*D* |

**Tabella 4.1. Tipi degli operandi delle operazioni di gUnion e gIntersection**

*gUnion*(a,b)

| b / a | ∅ | P | C | S | MP | MC | MS | A |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ∅ | ∅ | P | C | S | MP | MC | MS | A |
| P | ////////////// | P, MP | C, A | S, A | MP | MC, A | MS, A | A |
| C | ////////////// | ////////////// | C, MC | S, A | C, A | C, MC | MS, A | A |
| S | ////////////// | ////////////// | ////////////// | S, MS | S,A | S, A | S, MS | A |
| MP | ////////////// | ////////////// | ////////////// | ////////////// | MP | MC, A | MS, A | A |
| MC | ////////////// | ////////////// | ////////////// | ////////////// | ////////////// | C, MC | MS, A | A |
| MS | ////////////// | ////////////// | ////////////// | ////////////// | ////////////// | ////////////// | S, MS | A |
| A | ////////////// | ////////////// | ////////////// | ////////////// | ////////////// | ////////////// | ////////////// | A |

**(a)**

*gIntersection*(a,b)

| b / a | ∅ | P | C | S | MP | MC | MS | A |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ∅ | ∅ | ∅ | ∅ | ∅ | ∅ | ∅ | ∅ | ∅ |
| P | ////// | P | P | P | P | P | P | P |
| C | ////////// ////////// | ////// ////// | P, MP, C, MC, A | P, MP, C, MC, A | P, MP | P, MP, C, MC, A | P, MP, C, MC, A | P, MP, C, MC, A |
| S | ////////// | ////// | //////////////// | qualsiasi | P, MP | P, MP, C, MC, A | qualsiasi | qualsiasi |
| MP | ////////// ////////// | ////// ////// | //////////////// //////////////// | //////////////////// //////////////////// | P, MP | P, MP | P, MP | P, MP |
| MC | ////////// ////////// | ////// ////// | //////////////// //////////////// | //////////////////// //////////////////// | ////////////// ////////////// | P, MP, C, MC, A | P, MP, C, MC, A | P, MP, C, MC, A |
| MS | ////////// | ////// | //////////////// | //////////////////// | ////////////// | //////////////// | qualsiasi | qualsiasi |
| A | ////////// | ////// | //////////////// | //////////////////// | ////////////// | //////////////// | //////////////// | qualsiasi |

**(b)**

**Tabella 4.2 Tipi dell'oggetto prodotto dall'operazione gUnion (a) e gIntersection (b).**

## *Le relazioni topologiche sugli oggetti geometrici.*

Per descrivere le relazioni spaziali tra gli oggetti, in particolare quando si vogliono specificare i vincoli di integrità di natura geometrica in uno schema GeoUML, è necessario utilizzare un insieme di relazioni topologiche di riferimento.
Le relazioni topologiche del GeoUML sono definite utilizzando i concetti di parte interna, frontiera e parte esterna di un oggetto geometrico; dato un oggetto geometrico a di tipo *GU_Object* si definiscono:

1. parte interna *I(a)*: è l'insieme di punti `a.PS()- a.boundary.PS()`(è l'insieme di punti dell'oggetto che non appartengono alla sua frontiera)
2. parte esterna *E(a)*: è l'insieme dei punti dello spazio che non appartengono all'oggetto stesso.

L'insieme fondamentale di relazioni topologiche utilizzato in GeoUML, chiamato $REL_{topo}$, è composto dalle relazioni Disjoint (DJ), Touch (TC), In (IN), Contains (CT), Equals (EQ) e Overlaps (OV). Questo insieme possiede le seguenti caratteristiche:

- le relazioni che lo compongono sono mutuamente esclusive, cioè se tra due oggetti geometrici vale la relazione R, allora non vale nessuna altra relazione dell'insieme;
- l'insieme è completo, cioè, dati due oggetti geometrici in una certa situazione spaziale esiste sempre una relazione dell'insieme che è vera in quella situazione;
- le relazioni si applicano ad oggetti dello stesso tipo o di tipi differenti;

Le relazioni dell'insieme $REL_{topo}$ non specificano la dimensione del risultato e sono applicabili a tutti gli oggetti geometrici del GeoUML ad eccezione dell'aggregato generico (perchè su questo non è definito il concetto di frontiera); inoltre, nel caso delle superfici B3D devono essere applicate specificando uno degli attributi componenti il tipo. Se le relazioni topologiche sono applicate a tipi aggregati, esse non coinvolgono singolarmente i componenti dell'aggregato, ma si applicano all'insieme di punti dell'aggregato interpretato come il risultato dell'unione dei punti dei componenti (ad esempio, la relazione "Overlaps" è soddisfatta da un aggregato se almeno un componente dell'aggregato la soddisfa).
Inoltre le relazioni dell'insieme $REL_{topo}$ sono valutabili solamente tra oggetti definiti nello stesso spazio (2D o 3D); non è ammesso viceversa il confronto tra oggetti definiti in spazi differenti.

*Definizione dell'insieme di relazioni $REL_{topo}$*

Detti `a` e `b` due oggetti geometrici di un qualsiasi tipo ad eccezione dei tipi `GU_Aggregate2D, GU_Aggregate3D, GU_CPSurfaceB3D` e `GU_CXSurfaceB3D`:

**DJ**: $a.Disjoint(b) \equiv_{def} (a.PS() \cap b.PS() = \varnothing)$

**TC**: $a.Touch(b) \equiv_{def} (I(a) \cap I(b) = \varnothing) \wedge (a.PS() \cap b.PS() \neq \varnothing)$

**IN**: $a.In(b) \equiv_{def} (a.PS() \cap b.PS() = a.PS()) \wedge (a.PS() \cap b.PS() \neq b.PS()) \wedge (I(a) \cap I(b) \neq \varnothing)$

**CT**: $a.Contains(b) \equiv_{def} b.in(a)$

**EQ**: $a.Equals(b) \equiv_{def} (a.PS() \cap b.PS() = a.PS()) \wedge (a.PS() \cap b.PS() = b.PS())$

**OV**: $a.Overlaps(b) \equiv_{def} (I(a) \cap I(b) \neq \varnothing) \wedge (a.PS() \cap b.PS() \neq a.PS())$

$\wedge$ (a.PS() $\cap$ b.PS() $\neq$ b.PS())

L'insieme minimo e completo $REL_{topo}$ è arricchito con le relazioni `Intersects` e `Cross` (tra oggetti lineari) derivabili dalle altre ma di uso comune:

**INT:** a.Intersects(b) $\equiv_{def}$ $\neg$ a.Disjoint(b)

**CR:** a.Cross(b)$\equiv_{def}$ a.Overlaps(b) $\wedge$ (a.PS() $\cap$ b.PS()).dimension()=0

**Commento**

Con riferimento alle relazioni definite si può osservare che:

- la relazione DJ impedisce punti in comune tra oggetti, mentre tutte le altre prevedono che i due oggetti abbiano punti in comune;
- se i punti in comune non sono punti interni degli oggetti, allora la relazione è Touch, o adiacenza. La definizione considera non solo i casi ovvi di adiacenza, in cui solo punti della frontiera sono in comune, ma anche i casi più complessi, nei quali i punti di frontiera di un oggetto sono anche punti interni dell'altro. Questo comporta che, ad esempio, una curva contenuta nella frontiera di una superficie sia un caso possibile per la relazione TC. La relazione TC sarà sempre falsa quando entrambi gli oggetti sono del tipo GU_Point*D;
- il contenimento IN (CT) corrisponde intuitivamente al concetto di contenimento insiemistico con l'eccezione del caso in cui un oggetto è contenuto della frontiera dell'altro come citato al precedente punto (relazione Touch) o è uguale all'altro (relazione Equals);
- nel caso di OV i due oggetti hanno punti interni in comune (quindi non sono in Touch), ma non sono in relazione di contenimento o uguaglianza (quindi ambedue gli oggetti hanno una parte che è fuori dalla parte che hanno in comune). La relazione OV sarà sempre falsa quando uno o entrambi gli oggetti sono punti;
- la relazione CR è una specializzazione della relazione OV che si applica solo ad oggetti dei tipi GU_C*Curve*D e verifica che la dimensione dell'intersezione sia puntiforme;
- le relazioni OV, DJ, CR, EQ, TC sono simmetriche (ad esempio, a.Touch(b) è uguale a b.Touch(a);
- la relazione DJ tra due oggetti è sempre vera se la geometria di almeno uno dei due oggetti è vuota, mentre le altre relazioni topologiche sono sempre false in presenza di almeno una geometria vuota.

Le relazioni dell'insieme $REL_{topo}$ (eccetto Equals e Contains) sono illustrate in Figura 4.9, dove in ogni colonna mostra la stessa relazione topologica applicata a oggetti di tipo diverso e in ogni riga mostra le diverse relazioni si applichino alla stessa coppia di tipi di oggetti.

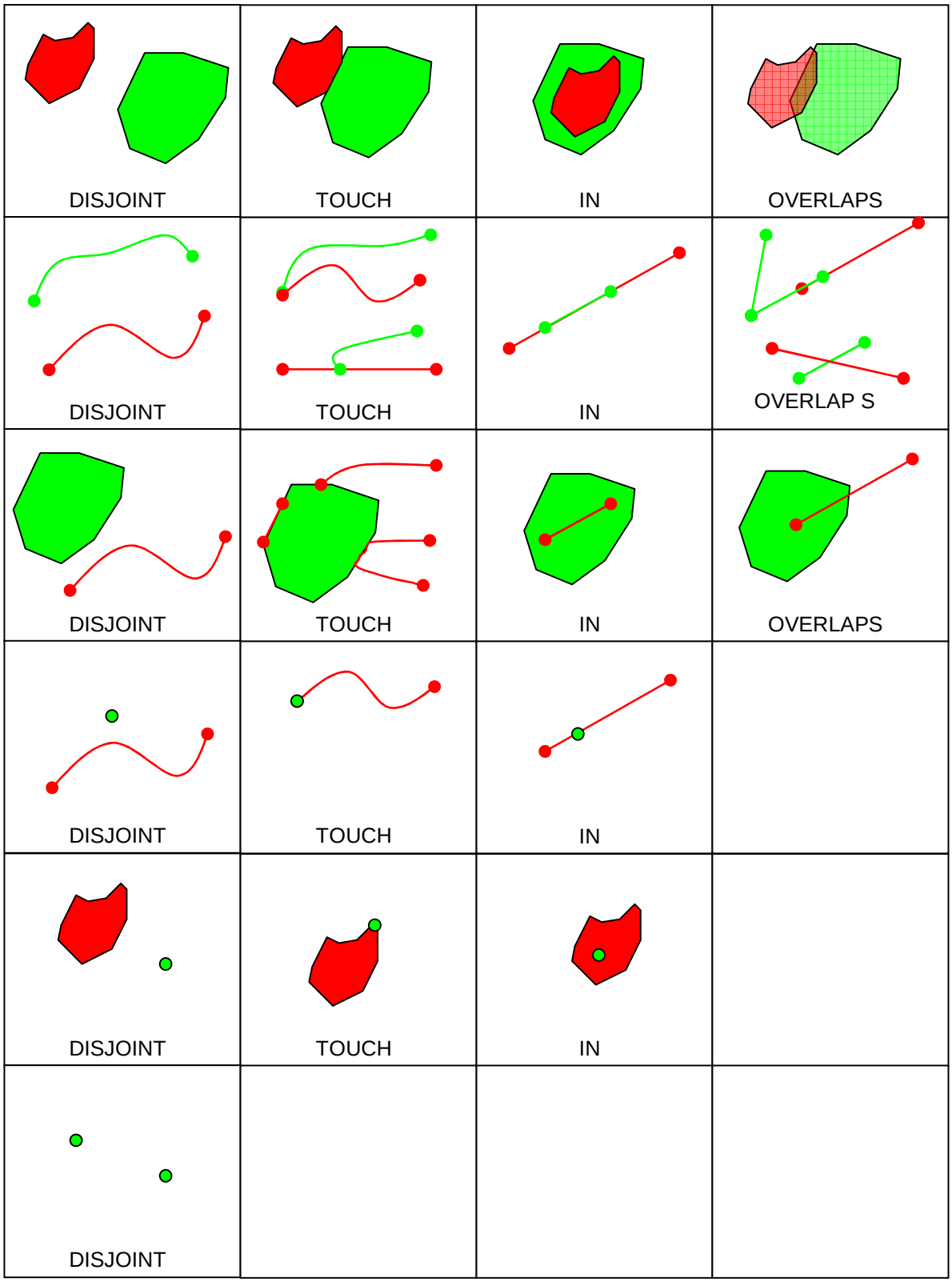



**Figura 4.9 – Esempi di relazioni topologiche su diversi tipi di oggetti geometrici.**

# Attributi dipendenti dalle geometrie

## *Introduzione*

Gli attributi dipendenti dalla geometria sono attributi il cui valore è una funzione dei punti appartenenti ad un attributo geometrico di un oggetto applicativo. Esistono tre varianti dell'attributo dipendente dalla geometria: l'attributo a tratti, a sottoaree e ad eventi. Di seguito si definiscono l'attributo a tratti e a sottoaree dipendenti rispettivamente da una geometria lineare e areale e l'attributo a eventi dipendente da entrambe le geometrie.

**Commento e Esempio**

Ad esempio, se consideriamo l'attributo "sede" di una strada con un attributo lineare "percorso", il valore di tale attributo non dipende solamente dalla strada considerata ma anche dal punto sul percorso preso in considerazione. I punti del percorso possono essere raggruppati in zone dotate di valore omogeneo della "sede" dette ***tratti***.

Se consideriamo lo stesso esempio immaginando una rappresentazione areale della strada, i punti dotati di valore omogeneo della "sede" costituiscono delle ***sottoaree***.

Le definizioni seguenti si applicano a diversi tipi geometrici e quindi per fattorizzare la formulazione si usano le seguenti convenzioni:

- il carattere asterisco nel nome di un tipo geometrico indica tutti i valori possibili che potrebbero stare in quella posizione (ad esempio, GU_Object*D significa un qualsiasi oggetto in due e tre dimensioni)
- l'indicazione di un tipo geometrico in una definizione significa che la stessa definizione si applica a quel tipo e a qualsiasi sua specializzazione.

## *Attributo a tratti*

Data una classe X contenente un attributo geometrico g di tipo lineare, è possibile definire su g un attributo a tratti A di dominio $D_A$ che descrive una proprietà che dipende dalla geometria di g. Tale definizione si basa sulla parola chiave *aTratti* inserita nella sezione *attributi di questa componente spaziale* della componente spaziale di riferimento, come evidenziato nel seguente esempio.

```
classe X (abbreviazioni)
     ....
     componenti spaziali della classe
          g: GU_C*Curve*D;
               attributi di questa componente spaziale
                    A [min..max]: DA aTratti su g;
          …
```

L'attributo a tratti ha un nome univoco nell'ambito degli attributi della componente spaziale sulla quale è definito, oltre al codice e al codice alfanumerico opzionale. Il dominio $D_A$ dell'attributo a tratti può essere un dominio di base, un dominio enumerato o un dominio enumerato gerarchico senza attributi aggiuntivi di dominio di base (è escluso il dominio DataType).

La definizione del significato di queste tipologie di attributi si basa sulla sostituzione

della forma dichiarativa

```
A [min..max]: DA aTratti su g;
```

con le due funzioni (o metodi) seguenti:

```
ValoreDi_A(p: GU_Point*D): Set(DA)
TrattiDi_A(cond: String): Set (GU_CXCurve*D)
```

Queste due funzioni possono essere immaginate come dichiarate implicitamente e possono essere impiegate per specificare sulle classi alcune proprietà aggiuntive come accade nella specifica dei vincoli di integrità; la loro sostituzione permette di operare come se lo schema dell'esempio precedente fosse scritto nel modo seguente:

*Rappresentazione in GeoUML di base + metodi*

```
classe X (codiceAlfanumericoX – codX)
     attributi
     componenti spaziali della classe
          g: GU_C*Curve*D;
     metodi
     ValoreDi_A(p: GU_Point*D): Set(DA)
     TrattiDi_A(cond: String): Set (GU_CXCurve*D)
```

La funzione `ValoreDi_A` valuta il valore dell'attributo a tratti in un punto dell'attributo geometrico g. Riceve come parametro un punto P definito nello stesso spazio (2D/3D) dell'attributo g e se il punto appartiene all'attributo geometrico g la funzione restituisce un valore del dominio $D_A$ se la cardinalità è 1..1, oppure un insieme di valori se la cardinalità massima è * (non è possibile assegnare valori diversi da 1 e * alla cardinalità massima). Infine nel caso di assenza di valore (attributo opzionale ossia con cardinalità minima = 0) restituisce il valore *nullo;* si noti che il valore *nullo* è restituito anche nel caso in cui il punto non appartenga al valore dell'attributo geometrico g oppure quando l'attributo g è nullo.
Un tratto è un oggetto geometrico del tipo GU_CXCurve*D (un tratto non può contenere punti isolati) della stessa dimensione dell'attributo geometrico g ed è associato ad un valore $v \in D_A$, pertanto un tratto è costituito dall'unione di tutti i punti P della geometria g per i quali `ValoreDi_A(P)=v.`
Da queste definizioni si deduce che:

- un tratto corrisponde in generale ad una curva complessa e non connessa (il tratto può contenere biforcazioni a causa di autointersezioni o intersezioni tra componenti della geometria);
- nel caso di attributo opzionale può esistere un tratto che raccoglie tutti i punti nei quali l'attributo ha valore *nullo*;
- due tratti diversi possono sovrapporsi ad esempio, quando una porzione della geometria g condivide due o più valori dell'attributo (solo se la cardinalità massima è *) o intersecarsi (in presenza di autointersezioni o intersezioni tra componenti della geometria);
- l'unione (gUnion) di tutti gli insiemi di punti dei tratti definiti su g corrisponde alla geometria di g.

La funzione `TrattiDi_A` restituisce il valore nullo se il valore dell'attributo geometrico g è nullo.
La funzione `TrattiDi_A(condizione di selezione),` data una particolare condizione di selezione restituisce l'insieme dei tratti che soddisfano tale condizione; la clausola di selezione è una formula proposizionale del tipo [not]($\alpha_1$ opLogico … $\alpha_i$ … opLogico $\alpha_n$) con opLogico$\in${AND,OR} e $\alpha_i$ è una formula atomica del tipo (A op cost),

(A = nullo) o (A = non nullo) dove A è l'attributo a tratti, op ∈ {=, <>, >, ≥, <, ≤} e cost è un valore diverso dal valore nullo. Una condizione vuota corrisponde alla costante true e pertanto saranno restituiti tutti i tratti definiti sulla geometria g, mentre una condizione sempre falsa restituirà l'insieme vuoto.
E' possibile definire l'attributo a tratti anche sulla frontiera di una superficie di tipo GU_C*Surface2D e GU_C*SurfaceB3D; nel primo caso si definirà un attributo aTratti sul contorno 2D dell'attributo geometrico, mentre per la superficie con frontiera in 3D esistono due possibilità:

- l'attributo è definito sulla curva (componente B3D del tipo) che rappresenta la frontiera della superficie nello spazio 3D ed è descritto come un attributo aTratti sul contorno 3D della geometria,
- l'attributo è definito sulla frontiera della superficie (componente superficie del tipo) ottenuta dalla proiezione nello spazio 2D della componente B3D del tipo ed è descritto come un attributo aTratti sul contorno 2D della geometria. In questi casi sintatticamente il vincolo si esprime come segue, mentre il suo significato è invariato; si noti che le funzioni ValoreDi_A() e TrattiDi_A() sono definite nel template sullo specifico contorno 2D o 3D dell'attributo considerato.

***Variante sul contorno***

```
classe X
  ...
   componenti spaziali della classe
    g: GU_C*Surface2D oppure GU_C*SurfaceB3D;
    attributi di questa componente spaziale
     A[min..max]: DA aTratti sul contorno 2D|3D di g;
```

**Commento e Esempio**

Facendo riferimento all'esempio precedente, la seguente definizione associa alle strade un attributo di sede che è a tratti sul percorso.

*classe* Strada (STR – 0501)
*attributi*
*componenti spaziali della classe*
050101 - percorso: GU_CPCurve3D;
*attributi di questa componente spaziale*
050102 - sede: *Enum* TIPO_SEDE *aTratti su*
percorso;
*dominio* TIPO_SEDE (TSED – 9977)
01 propria
....

Nota bene: in un Modello Implementativo un attributo a tratti può essere realizzato sia materializzando le geometrie che costituiscono il singolo tratto e associandogli il valore di attributo, sia utilizzando un'ascissa curvilinea per indicare le porzioni della componente spaziale sulle quali l'attributo ha un certo valore. Il Data Product conterrà nella sua struttura fisica le informazioni adeguate al tipo di realizzazione prescelta.
Le funzioni utilizzate qui per definire la semantica dei tratti, che verranno impiegate anche nei prossimi capitoli, ad esempio per esprimere i vincoli, possono essere implementate su entrambe queste materializzazioni in forma generale e quindi un Data Product non ha bisogno di contenere l'implementazione delle funzioni.
Queste considerazioni valgono anche per gli attributi a eventi e a sottoaree; per quest'ultimi però esiste solo la realizzazione tramite materializzazione delle geometrie, e non quella tramite ascissa curvilinea.

## *Attributo a eventi*

La definizione di un attributo a eventi segue regole simili a quello a tratti.
Data una classe X contenente un attributo geometrico g di tipo lineare o di tipo areale (escluse le superfici GU_C*SurfaceB3D), è possibile definire su g un attributo a eventi A di dominio $D_A$ che descrive una proprietà che dipende dalla geometria di g. Tale definizione si basa sulla parola chiave *aEventi su* inserita nella sezione *attributi di questa componente spaziale* della componente spaziale di riferimento, come evidenziato nel seguente esempio

```
classe X
     ...
     componenti spaziali della classe
          g: GU_C*Curve*D oppure GU_C*Surface2D;
               attributi di questa componente spaziale
               A[0..max]: DA aEventi su g;
          …
```

L'attributo a eventi ha un nome univoco nell'ambito degli attributi della componente spaziale sulla quale è definito, oltre al codice e al codice alfanumerico opzionale. Il dominio $D_A$ può essere un dominio di base, un dominio enumerato o un dominio enumerato gerarchico senza attributi aggiuntivi di dominio di base (è escluso qualsiasi dominio DataType).
Un evento è un punto della geometria a cui è associato un valore $v \in D_A$, non tutti i punti della geometria hanno associato un evento (cardinalità minima sempre 0) e possono esistere punti a cui sono associati più eventi (cardinalità massima *).

La definizione del significato di queste tipologie di attributi si basa, in maniera analoga a quanto visto per i tratti, sulla sostituzione della forma dichiarativa precedente con una funzione, come nell'esempio seguente

```
Rappresentazione in GeoUML di base + metodi
     classe X (codiceAlfanumericoX – codX)
          attributi
          componenti spaziali della classe
               codg - g: GU_C*Curve*D oppure GU_C*Surface2D;
          metodi
          EventiDi_A(cond: String): Set(GU_CXPoint*D)
```

La funzione `EventiDi_A` data una particolare condizione di selezione restituisce l'insieme dei punti che soddisfano tale condizione; la clausola di selezione è una formula proposizionale del tipo [not]($\alpha_1$ opLogico …$\alpha_i$ … opLogico $\alpha_n$) con opLogico$\in${AND,OR} e $\alpha_i$ è una formula atomica del tipo (A op cost), dove A è l'attributo a eventi, op $\in$ {=, <>, >, ≥, <, ≤} e cost è un valore diverso da nullo. Una condizione vuota corrisponde alla costante true e pertanto saranno restituiti tutti i punti della geometria g sui quali è stato definito un evento.
La funzione `EventiDi_A` restituisce il valore nullo se il valore dell'attributo geometrico g è nullo.

## *Attributo a sottoaree*

Analogamente all'attributo a tratti, l'attributo a sottoaree associa un valore di un dominio a diverse sottoaree di un attributo geometrico areale.

**Commento e Esempio**

Ad esempio si pensi a una classe "strada" dotata di un attributo geometrico areale "estensione" e all'attributo "sede" che descrive il tipo di sede di tale estensione. In questo esempio potremmo definire un attributo a sottoaree "sede" che associa il valore della sede ai diversi punti dell'estensione della strada; una "sottoarea" è una porzione dall'estensione alla quale è associato un particolare valore dell'attributo.

Data una classe X contenente un attributo geometrico g di tipo areale, è possibile definire su g un attributo a sottoaree A di dominio $D_A$ che descrive una proprietà che dipende dalla geometria di g. Tale definizione si basa sulla parola chiave *aSottoaree su* inserita nella sezione *attributi di questa componente spaziale* della componente spaziale di riferimento, come evidenziato nel seguente esempio

```
classe X (codiceAlfanumericoX – codX)
     ...
     componenti spaziali della classe
        g: GU_C*Surface2D oppure GU_C*SurfaceB3D;
          attributi di questa componente spaziale
          A[min..max]: DA aSottoaree su g;
          …
```

L'attributo a sottoaree ha un nome univoco nell'ambito degli attributi della componente spaziale sulla quale è definito, oltre al codice e al codice alfanumerico opzionale. Il dominio $D_A$ dell'attributo a tratti può essere un dominio di base, un dominio enumerato o un dominio enumerato gerarchico senza attributi aggiuntivi di dominio base (è escluso qualsiasi dominio DataType).

Il significato dell'attributo a sottoaree è definito seguendo le stesse regole di sostituzione con due metodi applicata nel caso dell'attributo a tratti, come nel seguente esempio

*Rappresentazione in GeoUML di base + metodi*

*classe* X (CodiceAlfanumericoX – codX)
*attributi*
*componenti spaziali della classe*
codg - g: GU_C*Surface2D oppure GU_C*SurfaceB3D;
metodi
ValoreDi_A(p: GU_Point2D): Set($D_A$)
SottoareeDi_A(cond: String): Set(GU_CXSurface2D)

La funzione `ValoreDi_A` valuta il valore dell'attributo a sottoaree in un punto dell'attributo geometrico `g`. Riceve come parametro un punto `P` dello spazio 2D e se il punto appartiene all'attributo geometrico g la funzione restituisce un valore del dominio $D_A$ se la cardinalità è 1..1, oppure un insieme di valori se la cardinalità massima è * (non è possibile assegnare valori diversi da 1 e * alla cardinalità massima) e infine nel caso di assenza di valore (attributo opzionale ossia con cardinalità minima =0) restituisce il valore *nullo*; si noti che il valore *nullo* è restituito anche nel caso in cui il punto non appartenga alla geometria oppure quando la geometria è nulla.
Una sottoarea è un oggetto geometrico del tipo classe GU_CXSurface2D (una sottoarea non può mai contenere punti isolati o curve) ed è associata ad un valore $v \in D_A$, pertanto una sottoarea è costituita dall'unione di tutti i punti `P` della geometria g per i quali `ValoreDi_A(P)=v.`

Da queste definizioni si deduce che:
- una sottoarea corrisponde in generale ad una superficie complessa non connessa;
- nel caso di attributo opzionale può esistere una sottoarea che raccoglie tutti i punti nei quali l'attributo è *nullo*;
- due sottoaree diverse possono sovrapporsi ad esempio, quando una porzione della geometria g condivide due o più valori dell'attributo (solo se la cardinalità massima è *)
- l'unione di tutte le sottoaree definite su g corrisponde alla geometria di g.

La funzione `SottoareeDi_A` restituisce il valore nullo se il valore dell'attributo geometrico g è nullo.
La funzione `SottoareeDi_A(condizione di selezione)`data una particolare condizione di selezione restituisce l'insieme delle sottoaree che soddisfano tale condizione; la clausola di selezione è una formula proposizionale del tipo [not]($\alpha_1$ opLogico …$\alpha_i$ … opLogico $\alpha_n$) con opLogico$\in${AND,OR} e $\alpha_i$ è una formula atomica del tipo (A op cost) (A = nullo) o (A = non nullo) dove A è l'attributo a sottoaree, op $\in$ {=, <>, >, ≥, <, ≤} e cost è un valore diverso da nullo. Una condizione vuota corrisponde alla costante true e pertanto saranno restituite tutte le sottoaree definite sulla geometria g, mentre una condizione sempre falsa restituirà l'insieme vuoto.

**Commento e Esempio**

Il seguente esempio in GeoUML è perfettamente analogo a quello visto precedentemente, ma lo svolge interpretando la sede come sottoaree di una rappresentazione areale della strada.

*classe* Strada (STR – 0501)
*attributi*
*componenti spaziali della classe*
050101 - estensione: GU_CPSurface2D;
*attributi di questa componente spaziale*

05010101 - SedeDiStrada: *Enum* TIPO_SEDE *aSottoaree su* estensione

*dominio* TIPO_SEDE (TSED – 9977) …

**Sottoaree e B3D**

Nel caso in cui la componente spaziale di un oggetto sia di tipo SurfaceB3D le sottoaree sono definite sulla componente “superficie”, e quindi sono delle superfici 2D come rappresentato in figura 5.1

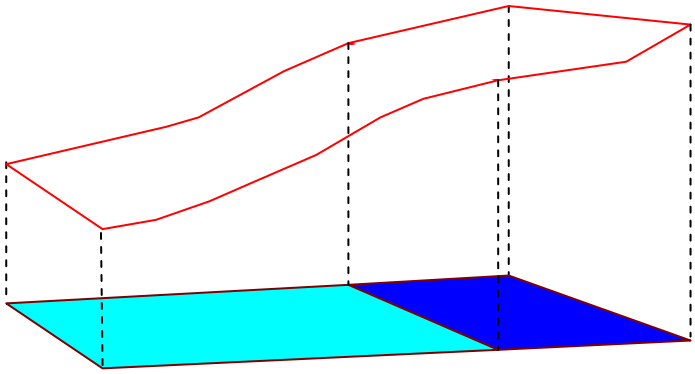


**Figura 5.1 – Un oggetto di tipo B3D con 2 sottoaree**

Si ricorda che la rappresentazione indicata è a livello concettuale e serve a determinare univocamente l’interpretazione degli oggetti ma permette di creare diversi modelli implementativi.

# Vincoli di integrità spaziale

## *Introduzione*

I vincoli di integrità spaziale esprimono condizioni che devono essere soddisfatte dalle componenti spaziali delle istanze delle classi alle quali fanno riferimento.

I vincoli costituiscono un aspetto importante della conformità di un Data Product a una specifica e quindi il loro significato non deve essere ambiguo. Per questo motivo viene fornita una definizione formale del significato dei vincoli basata su un insieme di regole di traduzione nel linguaggio OCL (object constraint language): ***in situazioni in cui il significato intuitivo di un vincolo appare ambiguo è necessario ricorrere a tale definizione per stabilire l'interpretazione corretta.***

Dato che le regole di traduzione in OCL sono molte e faticose da leggere, in questo capitolo vengono illustrati i vincoli in linguaggio naturale, in modo sufficiente a interpretarne il significato generale e la potenzialità espressiva e a capire i capitoli successivi.

Le regole di traduzione in OCL vengono illustrate in questo capitolo a scopo esemplificativo solo per il primo tipo di vincolo, mentre per tutti gli altri si rimanda all'appendice A.

Esistono due famiglie di vincoli di integrità spaziale: i vincoli topologici e i vincoli di composizione.

## *Vincoli topologici*

I vincoli topologici utilizzano le relazioni topologiche dell'insieme $REL_{topo}$, definite su tutti gli oggetti geometrici istanziabili dei tipi geometrici GeoUML, purché abbiano definito il metodo boundary, quindi gli attributi geometrici di tipo aggregato generico non possono essere coinvolti nei vincoli in quanto ad essi non si applicano le relazioni topologiche.

Esistono 3 categorie di vincoli topologici:

1. i vincoli esistenziali
2. i vincoli su unione
3. i vincoli universali

Per ognuna di queste categorie esistono una versione di base e diverse varianti che permettono di descrivere condizioni più articolate, aggiungendo alla versione base una combinazione dei seguenti elementi:

- selezione sugli oggetti delle classi coinvolte nel vincolo
- applicazione delle funzioni boundary() e planar() alle componenti spaziali degli oggetti coinvolti nel vincolo
- uso di una associazione tra le classi vincolata e vincolante nella formulazione del vincolo
- uso di attributi a tratti, a eventi o a sottoaree nel vincolo

Nel seguito la presentazione dei vincoli topologici procede secondo lo schema seguente:

- prima di tutto viene illustrato dettagliatamente il vincolo topologico esistenziale nella versione base,
- poi vengono illustrate alcune regole generali che valgono nell'espressione dei vincoli,
- poi viene definito, con riferimento al vincolo esistenziale in versione base, il metodo di formalizzazione tramite traduzione in OCL che viene applicato estensivamente in Appendice A,
- poi vengono definite le varianti del vincolo esistenziale,
- poi viene definito il vincolo su unione, senza rispiegare le varianti, che sono le stesse del vincolo esistenziale,
- infine viene definito il vincolo universale, senza rispiegare le varianti, che sono le stesse del vincolo esistenziale.

## Vincolo topologico esistenziale di base

Il vincolo topologico esistenziale di base richiede, per ogni oggetto *x* della classe vincolata *X*, l'esistenza di almeno un oggetto *y* della classe vincolante *Y*, tale che un attributo geometrico *f* di *y* si trovi in una particolare relazione topologica con un attributo geometrico *g* di *x*.

**Esempio**

***Descrizione del vincolo in linguaggio naturale***:

per ogni ElementoStradale (classe vincolata) deve esistere un'AreaStradale (classe vincolante) la cui Estensione (componente spaziale della classe vincolante) contiene il Percorso (componente spaziale della classe vincolata) dell'ElementoStradale stesso.

***Definizione testuale del vincolo:***

*vincolo* ElementoStradale.Percorso (IN) *esiste* AreaStradale.Estensione

***tale vincolo opera su classi e componenti spaziali che devono essere definite nel modo seguente:***

*classe* AreaStradale (…)
*attributi*
*componenti spaziali della classe*
… Estensione: GU_CPSurface2D
*classe* ElementoStradale (…)
*attributi*
*componenti spaziali della classe*
… Percorso: GU_CPCurve2D )

Gli aspetti che caratterizzano il vincolo sono quindi:

- la ***classe vincolata*** e il suo attributo geometrico (AreaStradale e Estensione nell'esempio),
- la ***classe vincolante*** e il suo attributo geometrico (ElementoStradale e Percorso nell'esempio),
- la ***relazione topologica*** (IN nell'esempio).

***Rappresentazione grafica del vincolo:***
La rappresentazione grafica dello stesso esempio è mostrata nel Diagramma 6.1, che sostanzialmente contiene gli stessi elementi della definizione testuale, ma obbliga a dare un nome al singolo vincolo (in figura è chiamato *VT_ElementoStradale*).

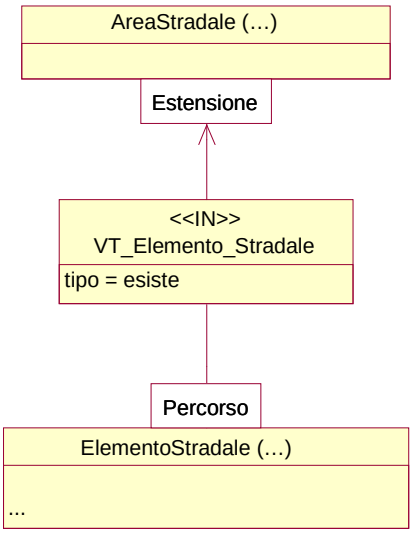



**Diagramma 6.1 – Esempio di vincolo topologico esistenziale**

## Regole generali per la formulazione dei vincoli

Per tutti i vincoli formulabili in GeoUML valgono le seguenti regole generali:

- **Unicità dello spazio per l'applicazione delle relazioni**: i tipi di tutte le geometrie coinvolte in un vincolo devono appartenere allo stesso spazio (2D o 3D) in quanto le relazioni topologiche non sono definite tra oggetti appartenenti a spazi differenti (in alcuni casi per soddifare questa regola vedremo che si può usare la funzione planar() che cambia lo spazio di riferimento di una geometria);
- **Disgiunzione di relazioni topologiche**: la relazione topologica del vincolo può essere sostituita in generale da una disgiunzione di relazioni topologiche elementari, cioè da diverse relazioni poste in OR logico tra loro (ad esempio "DJ oppure TC", indicato come DJ|TC);
- **Gerarchie di ereditarietà:** in presenza di gerarchie di ereditarietà la definizione di un vincolo tra due classi implica che sia implicitamente applicato anche a tutte le sottoclassi (dirette e indirette) della classe vincolata e che per ogni loro oggetto siano coinvolti per la verifica gli oggetti della classe vincolante e quelli di tutte le sue sottoclassi (dirette e indirette). Inoltre la definizione del vincolo può far riferimento alle proprietà proprie delle classi coinvolte o a quelle ereditate dagli antenati delle classi vincolata e vincolanti;
- **Autoanello**: se un vincolo coinvolge una classe sia come classe vincolata che come classe vincolante (autoanello), l'insieme di oggetti vincolanti applicati per soddisfare il vincolo su un certo oggetto O è costituito da tutti gli oggetti della classe ***escluso l'oggetto O stesso***;
- **Superfici con frontiera 3D**: se uno o entrambi gli attributi geometrici `f` e g sono di tipo GU_C*SurfaceB3D è necessario specificare la componente considerata nel vincolo, ossia l'attributo `B3D` o l'attributo `superficie`;
- **Abbreviazioni**: per semplificare la formulazione dei vincoli si può usare il codice alfanumerico della classe al posto del nome completo e inoltre il prefisso della classe può essere omesso davanti ai nomi degli attributi quando la classe è quella del contesto corrente;

- **Limiti nell’uso di attributi**: i vincoli non possono far riferimento agli attributi di un’associazione e agli attributi aggiuntivi di tipo base presenti nel dominio enumerato gerarchico di un attributo.

Inoltre, le regole per la rappresentazione grafica del vincolo esistenziale di base si applicano a tutti i vincoli e tutte le varianti:

1. il vincolo è rappresentato da una freccia che va dalla classe vincolata alla classe vincolante
2. sulla classe vincolata e vincolante, nei punti dove parte o arriva la freccia, sono indicate le componenti spaziali alle quali il vincolo fa riferimento (in questo punto si applicheranno anche le selezioni e le funzioni utilizzate dalle varianti descritte nel seguito)
3. la freccia è documentata da un rettangolo che contiene la relazione topologica (IN nell’esempio), il nome del vincolo (VT_elemento_Stradale nell’esempio) e il tipo generale di vincolo (tipo=esiste nell’esempio).

## Definizione formale del vincolo esistenziale tramite regole di traduzione in OCL

La definizione formale di tutti i vincoli in appendice A è costituita dalle seguenti parti.

1. ***Nome del vincolo***
2. ***Definizione dei simboli***
3. ***Sintassi del vincolo in GeoUML***, che evidenzia alcune parole chiave fisse tipiche del tipo di vincolo (*vincolo* e *esiste* nel vincolo esistenziale di base) e alcune parti variabili, che definiscono a quali classi e componenti spaziali il vincolo si riferisce e quali relazioni topologiche applica
4. ***Template OCL corrispondente***: un template è una funzione che ha un nome (in questo caso `ExistentialTopoConstraint`) ed alcuni parametri (in questo caso `X, g, Y, f` e `DJ_R`). Tali parametri corrispondono alle parti variabili della formulazione del vincolo nella sintassi GeoUML e compaiono anche nell'espressione OCL che segue. Quando il vincolo viene utilizzato nella specifica tali parametri verranno sostituiti con il nome dei corrispondenti costrutti dello schema su cui si vuole far agire il vincolo.
   Nella formulazione del vincolo in OCL si fa uso dell'operazione `check` definita sull'oggetto GU_Object, che consente di verificare il soddisfacimento di una disgiunzione di relazioni topologiche $r_1,\ldots,r_n$ invece che di una sola relazione topologica; formalmente check, applicata a un oggetto *a* con riferimento a un oggetto *b*, è definita nel modo seguente:
   $a.check(\{r_1,\ldots,r_n\}, b) \equiv_{def} a.r_1(b) \vee \ldots \vee a.r_n(b)$

Nel caso del vincolo esistenziale di base la formalizzazione assume la forma seguente:.

***Definizione dei simboli*** - *Date due classi X e Y contenenti almeno un attributo geometrico ciascuna, rispettivamente g e f, il vincolo topologico esistenziale da X verso Y, basato sulla disgiunzione di relazioni DJ_R = {rel$_1$,...,rel$_n$} si definisce come segue:*

***Sintassi***:

*vincolo* X.g (rel$_1$ | … | rel$_n$) *esiste* Y.f

***Template OCL:***

```
ExistentialTopoConstraint (X, g, Y, f, DJ_R) ≡
context X
inv: Y.allInstances ->
      exists (a:Y | self.g.check(DJ_R, a.f))
```

**Esempio di applicazione della regola formale alla traduzione di un vincolo specifico**

Applicando questa regola al vincolo dell'esempio precedente:

> *vincolo* ElementoStradale.Percorso (IN) *esiste* AreaStradale.Estensione

si vede che dobbiamo sostituire la lista di parametri `(X, g, Y, f, DJ_R)` con i seguenti (ElementoStradale, Percorso, AreaStradale, Estensione, IN) e otteniamo il seguente vincolo in OCL:

```
context ElementoStradale
inv: AreaStradale.allInstances ->
     exists(a: AreaStradale |
          self. Percorso.check(IN, a.Estensione))
```

Il vincolo in questa forma potrebbe essere inserito in un AS standard, a condizione di avere definito la funzione `check` sulla generica geometria.

## Varianti del vincolo topologico esistenziale di base

Le varianti del vincolo topologico esistenziale definite nel seguito possono essere applicate anche in combinazione tra loro.

*Vincolo topologico esistenziale con selezioni*

Questa variante permette di selezionare gli oggetti delle classi coinvolte nel vincolo.

**Commento e Esempio**

Una selezione sulla classe vincolata limita gli oggetti che devono soddisfare il vincolo a quelli che soddisfano la selezione, rendendo il vincolo più debole; una selezione sulla classe vincolante riduce gli oggetti che possono essere utilizzati per soddisfare il vincolo, rendendolo più forte.
Nel seguente esempio si restringe il vincolo dell'esempio precedente richiedendo che solo gli *ElementoStradale* di un certo tipo debbano soddisfare il vincolo di essere contenuti in un oggetto di *Area Stradale* (la definizione della classe Elemento Stradale deve contenere anche l'attributo tipo):

*vincolo* (ElementoStradale.tipo="T1")ElementoStradale.percorso
(IN) *esiste* AreaStradale.estensione

**Interpretazione del valore nullo nella valutazione dei vincoli**

Il GeoUML ammette l'opzionalità dei valori degli attributi/ruoli di una classe e modella l'assenza di valore attraverso il concetto di `nullo`;
La definizione dei vincoli implica la possibile selezione di oggetti e/o tratti (eventi, sottoaree) e la possibile applicazione della funzione boundary che possono produrre un insieme vuoto di oggetti e/o di geometrie).
La semantica dei vincoli rispetto a questo problema è governata dalle seguenti regole:

- qualsiasi funzione (ad esempio, boundary()) applicata ad un valore nullo produce un valore nullo come risultato;
- l'interpretazione delle selezioni applicate alle classi (ai tratti,…) sottoposte ad un vincolo fa riferimento alla semantica standard dell'SQL92 anche per l'interpretazione del valore nullo; si ricorda che la presenza di un valore nullo durante la valutazione di una condizione può generare un risultato "unknown" (non è vero e non è falso); in tali casi l'SQL forza a falso la valutazione e non seleziona l'oggetto. La stessa condizione si verifica nella selezione dei tratti (eventi, sottoaree);
- le geometrie (della classe vincolata e di quelle vincolanti) concorrono alla valutazione di un vincolo solo se contengono un valore non nullo; un vincolo stabilisce pertanto una condizione che deve essere soddisfatta dalle sole geometrie realmente disponibili (anche vuote) all'atto della valutazione del vincolo.

*Vincolo topologico esistenziale sulla frontiera o sulla proiezione planare*

Questa variante permette di applicare le funzioni BND (`boundary()`) e/o PLN (`planar()`) alle componenti spaziali coinvolte nel vincolo. Le funzioni possono anche essere applicate in cascata.

**Esempio**

Si consideri l'esempio del paragrafo precedente con la seguente variante: si ipotizza che la componente spaziale Percorso della classe ElementoStradale abbia geometria in 3D; in questo caso è necessario applicare la funzione *planar()* nel vincolo per soddisfare la regola generale che le relazioni topologiche si applicano a geometrie nello stesso spazio:

*vincolo* (ElementoStradale.tipo="T1")ElementoStradale.percorso.*PLN*
(IN) *esiste* AreaStradale.estensione

La rappresentazione grafica dell'esempio è mostrata nel Diagramma 6.2. Si vede che nell'applicazione delle regole generali per la rappresentazione grafica la selezione e la funzione PLN sono indicate nel riquadro dedicato alla componente spaziale.

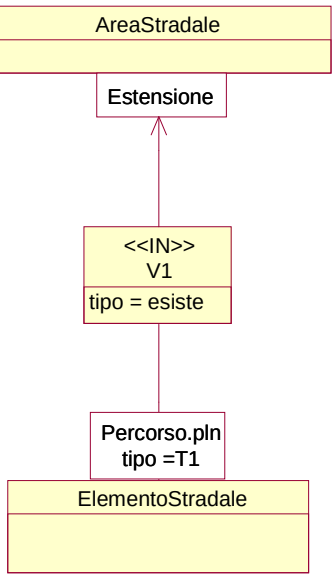



**Diagramma 6.2- Esempio di vincolo topologico esistenziale sulla proiezione**

*Vincolo topologico collegato ad una associazione*

Con questa variante si considerano, ai fini del soddisfacimento del vincolo, solo gli oggetti della classe vincolante che sono legati all'oggetto al'istanza della classe vincolata attraverso un'associazione specificata nello schema.

**Esempio**

La forma testuale di questa variante è illustrata dal seguente esempio, che utilizza un'associazione e la funzione `planar()`, per mostrare come le diverse varianti di vincoli possano combinarsi.

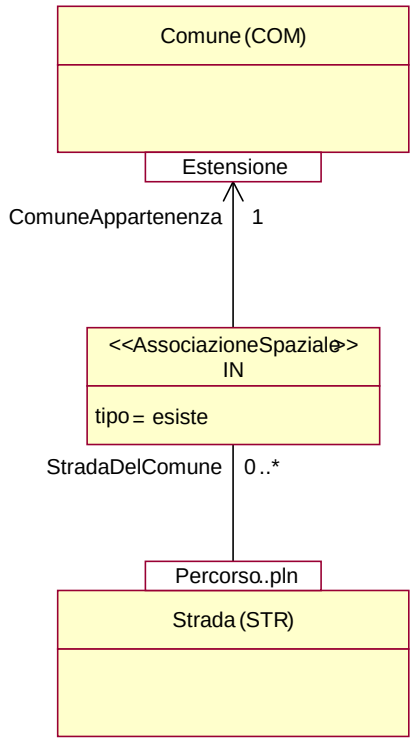
*vincolo* Strada.percorso.*PLN* (IN) *esiste*
Strada.comuneAppartenenza.estensione

***tale vincolo opera su classi e componenti spaziali che devono essere definite nel modo seguente:***

*classe* Strada (STR – 0501)
*attributi*
*componenti spaziali della classe*
.... percorso: GU_CPCurve3D
*ruoli*
ComuneAppartenenza [1..1] : Comune

*classe* Comune (COM - 0101)
*attributi*
*componenti spaziali della classe*
..... estensione: GU_CPSurface2D

La forma grafica estende le regole generali di rappresentazione, perchè fa coincidere la rappresentazione del vincolo con quella della associazione utilizzata, nel modo seguente:



*Vincolo su attributi a tratti o a sottoaree*

Il vincolo può anche fare riferimento alla geometria di un attributo a tratti, a tratti sul contorno, a eventi o a sottoaree; in tal caso occorre sostituire nella specifica del vincolo l'attributo geometrico con la chiamata di una delle funzioni che restituiscono i tratti, gli eventi o le sottoaree a seconda del tipo di attributo (ad esempio, le funzioni `TrattiDi_A()` e `SottoareeDi_A()`, dove `A` è il nome dell'attributo a tratti o a sottoaree); tali funzioni possono anche includere una selezione dei tratti o delle sottoaree considerate).
Nel seguito si farà riferimento all'attributo a tratti, tuttavia ogni vincolo potrà essere riformulato in modo simile per gli attributi a tratti sul contorno, a eventi e a sottoaree.

*Sintassi:*
*Siano X e Y due classi e a e b due attributi a tratti appartenenti rispettivamente a X e Y; il riferimento agli attributi a tratti può avvenire su ambedue le classi, oppure solo sulla vincolata oppure solo sulla vincolante, nei modi seguenti*

a. *vincolo* X.TrattiDi_a( ) ($rel_1$|…|$rel_n$) *esiste* Y.TrattiDi_b( )
   questa formulazione richiede che per ogni tratto dell'attributo a della classe X esista un tratto dell'attributo b della classe Y tale che tra i due valga la relazione specificata
b. *vincolo* X.TrattiDi_a() ($rel_1$ | … | $rel_n$) *esiste* Y.f
   questa formulazione richiede che per ogni tratto dell'attributo a della classe X esista un'istanza della classe Y con una componente spaziale f tale che tra i due valga la relazione specificata
c. *vincolo* X.g ($rel_1$ | … | $rel_n$) *esiste* Y.TrattiDi_b( )
   questa formulazione richiede che per la componente spaziale g di ogni istanza della classe X esista un tratto dell'attributo b della classe Y tale che tra i due valga la relazione specificata.

La sintassi grafica di queste varianti si ottiene dalla sintassi grafica del vincolo base sostituendo alla componente spaziale la funzione `TrattiDi_a()`, dove a è l'attributo a tratti coinvolto nel vincolo, nei rettangoli relativi alla componente spaziale.

**Esempio**
Il seguente vincolo segue la struttura del caso c, utilizza però le sottoaree invece dei tratti, applica una selezione sulla classe vincolata e una selezione sull'attributo a sottoaree della classe vincolante

(uso **=** "stradale") GALLER.Sup_sede.*superficie* **(CT)** *esiste*
AC_VEI.*SottoareeDi_*Sede( Sede **=** "in galleria")

Spiegazione.

1. si consideri un'istanza G della classe GALLER tale che il suo attributo uso="stradale" (selezione sula classe vincolata)
2. si consideri la sua componente spaziale Sup_sede, che è una superficie B3D, e si prenda la componente *superficie* di tale valore, che è nel piano 2D, e chiamiamo tale superficie GS
3. deve esistere una sottoarea SA dell'attributo a sottoaree Sede di una istanza della classe AC_VEI con valore "in galleria" tale che GS contiene SA.

## Vincolo topologico su unione

Il vincolo topologico su unione fa riferimento all'unione (gUnion) delle componenti spaziali di tutte le istanze della classe vincolante Y, invece di richiedere l'esistenza di una singola istanza che soddisfi il vincolo.
In altri termini, la relazione topologica viene verificata rispetto alla geometria che si ottiene dall'unione dei valori delle componenti spaziali di tutte le istanze di *Y*.
Anche per il vincolo topologico su unione esistono le varianti presentate per il vincolo topologico esistenziale, vale a dire: la versione con selezione, la versione che si riferisce al boundary() e planar(), quella che si riferisce ad un'associazione e quella che si riferisce ai tratti.

**Commento e Esempio**

Un esempio della forma testuale del vincolo è il seguente:

*vincolo* ElementoStradale.percorso (IN) *unione* AreaStradale.estensione

***tale vincolo opera su classi e componenti spaziali che devono essere definite nel modo seguente:***

*classe* AreaStradale (...)
*attributi*
*componenti spaziali della classe*
....- estensione: GU_CPSurface2D
*classe* ElementoStradale (...)
*attributi*
*componenti spaziali della classe*
.... - percorso: GU_CPCurve2D

Questo vincolo richiede, per ogni ElementoStradale, che l'unione delle componenti spaziali "Estensione" di tutte le istanze della classe *AreaStradale* lo contenga: il vincolo è quindi molto più debole della versione esistenziale vista in precedenza.

La rappresentazione grafica del vincolo è ottenuta da quella del vincolo esistenziale sostituendo la dicitura tipo=unione alla dicitura tipo=esiste.

## Vincolo topologico universale

Il vincolo topologico universale richiede che la relazione topologica sia presente tra l'oggetto vincolato e tutte le istanze della classe vincolante.
Anche il vincolo topologico universale può far riferimento ai singoli componenti di una superficie con contorno in 3D.
Inoltre esistono le varianti presentate per il vincolo topologico esistenziale, vale a dire: la versione con selezione, con le funzioni boundary e planar, con i tratti e quella che si riferisce ad un'associazione.

### Commento e Esempio

Il vincolo topologico universale è usato quasi esclusivamente con la relazione spaziale Disjoint, eventualmente in disgiunzione con la relazione spaziale Touch. Ciò accade nel seguente esempio, che illustra anche la possibilità, valida per tutti i tipi di vincoli, che la classe vincolata e vincolante coincidano.

*vincolo* ElementoStradale.percorso (DJ | TC)
*perOgni* ElementoStradale.percorso

***tale vincolo opera su classi e componenti spaziali che devono essere definite nel modo seguente:***

*classe* ElementoStradale (ELESTR – 0504)
*attributi*
...
*componenti spaziali della classe*
...- percorso: GU_CPCurve3D

La rappresentazione grafica del vincolo è ottenuta da quella del vincolo esistenziale sostituendo la dicitura tipo=perOgni alla dicitura tipo=esiste.

Questo esempio richiama la regola generale relativa agli autoanelli nei vincoli: quando la classe vincolata coincide con la classe vincolante nella valutazione di un'istanza O della classe vincolata si deve fare riferimento alle istanze della stessa classe, intesa come vincolante, ma escludendo l'istanza O stessa, perché l'unica relazione spaziale di un oggetto con se stesso è *Equals*. Nell'esempio precedente ciò significa che una istanza di ElementoStradale deve essere in relazione DJ|TC con tutte le altre istanze della stessa classe (ma non ovviamente con se stessa).

## Vincoli topologici con più classi vincolanti

Tutti i vincoli topologici possono fare riferimento a più classi vincolanti, ma è necessario fare attenzione alla interpretazione del loro significato.
La sintassi della forma di base in questo caso è la seguente:

*Sintassi*:

*vincolo* X.g… (rel$_1$ |…| rel$_n$) <*tipo*> (Y$_1$.f$_1$…, …, Y$_n$.f$_n$…)

dove tipo può essere:

*esiste* oppure *perOgni* oppure *unione*

Le varianti (selezioni, funzioni BND e PLN e riferimento a attributi a tratti o sottoaree) possono essere applicate separatamente alle singole classi vincolanti.

Per quanto riguarda il significato è indispensabile fare attenzione al diverso comportamento dei quantificatori:

1. nel caso esistenziale (*esiste*) si richiede che esista un elemento in una delle classi vincolanti, per cui il vincolo può essere soddisfatto da una istanza di *una qualsiasi* delle classi vincolanti
2. nel caso universale (*perOgni*) il vincolo deve essere soddisfatto da *tutte* le istanze selezionate di tutte le classi vincolanti
3. nel caso del vincolo su unione il vincolo deve essere soddisfatto dall'unione delle istanze delle classi vincolanti; in questo caso le geometrie delle classi vincolanti sono unite prima di effettuare la verifica del vincolo

## Disgiunzione di vincoli topologici

La disgiunzione di vincoli topologici permette di indicare che per ogni elemento di una classe vincolata deve essere soddisfatto almeno uno dei vincoli posti nella disgiunzione.
Nella sintassi testuale i vincoli in disgiunzione sono separati dalla parola chiave OR e sono preceduti dalla parola chiave *disgiunzione*.

### Commento e Esempio

E' necessario fare attenzione che *tutti i vincoli della stessa disgiunzione facciano riferimento alla stessa classe vincolata*.
Un esempio di disgiunzione di vincoli topologici in forma testuale è il seguente. Esso richiede che un *ElementoStradale* sia disgiunto da ogni altro *ElementoStradale* oppure la sua frontiera appartenga all'insieme delle *Giunzioni*:

*disgiunzione* ElementoStradale.percorso (DJ) *perOgni* ElementoStradale.percorso
*OR*
ElementoStradale.percorso.*BND* (IN) *unione* Giunzione.luogo

Dal punto di vista grafico una disgiunzione di vincoli topologici si rappresenta congiungendo con una linea i vincoli che sono in disgiunzione, come nel Diagramma 6.6.

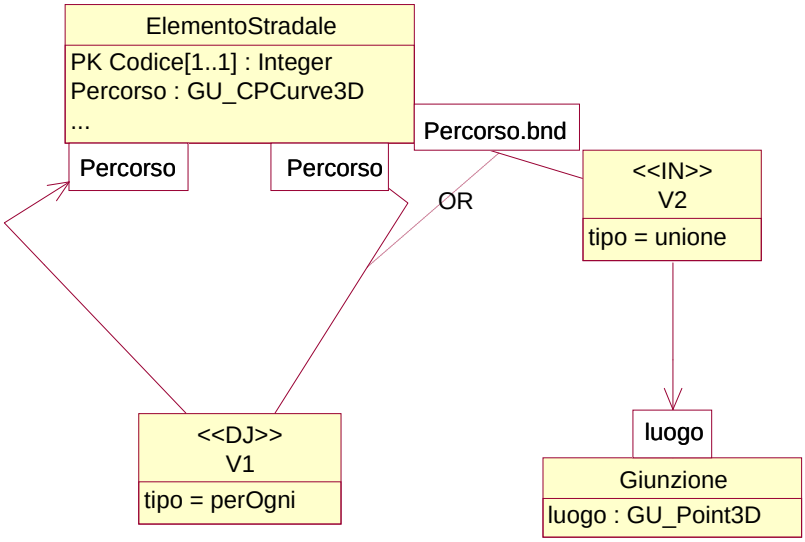



**Diagramma 6.6 - Esempio di disgiunzione di vincoli topologici**

## *Vincoli di composizione (vincoli part_whole)*

Questa categoria di vincoli è costituita da un vincolo fondamentale, il vincolo di composizione (*compostoDa*), e da un vincolo derivato, il vincolo di partizione.
Il vincolo di partizione è derivato in quanto esprimibile tramite il vincolo di composizione e alcuni vincoli topologici leggermente modificati. Dato che la combinazione di vincoli topologici modificati ha una sua utilità specifica, viene definito un vincolo ad hoc, detto di appartenenza, per esprimere tale combinazione.

In sintesi, i vincoli di composizione sono i seguenti:

1. il vincolo di composizione, che è fondamentale e non derivabile dai vincoli topologici
2. i vincoli di appartenenza disgiunta (dj_IN e qdj_IN),
3. il vincolo di partizione, che sarebbe esprimibile tramite un vincolo di composizione e un vincolo di appartenenza.

Si noti che anche i vincoli di composizione possono essere coinvolti in una espressione di disgiunzione di vincoli.

Anche per i vincoli di composizione sono applicabili alcune delle varianti già introdotte per i vincoli topologici, in particolare è possibile aggiungere selezioni e riferire il vincolo alla frontiera o alla proiezione planare del valore geometrico. Infine è possibile riferire il vincolo alla geometria di un attributo a tratti, a eventi o a sottoaree e legarli ad associazioni.

## Vincolo di composizione

Il vincolo di composizione definisce un vincolo tra un attributo geometrico *f* di una classe *Y* e l'attributo geometrico *g* di una classe *X*. Tale vincolo stabilisce che per ogni oggetto y di *Y* l'attributo *f* sia uguale all'unione degli attributi geometrici *g* di uno o più oggetti x di *X;* nel caso in cui il vincolo sia collegato ad un'associazione il vincolo è più stringente, perché richiede che per ogni oggetto y di Y l'attributo *f* sia uguale all'unione degli attributi geometrici *g* di tutti gli oggetti di X collegati a y nell'associazione. Si noti che in tutti i casi gli oggetti x di X che contribuiscono a soddisfare il vincolo relativamente a un oggetto y di Y hanno una geometria contenuta nella (o uguale alla) geometria di y.
Il vincolo di composizione è di natura esistenziale: infatti esso richiede che, dato l'attributo geometrico *f* di un oggetto della classe vincolata (classe composta), esistano nella classe vincolante (classe componente) un numero intero di istanze le cui componenti spaziali, in unione geometrica tra loro, siano uguali a f.
*Sintassi*:

```
vincolo Y.f compostoDa X.g
```

La rappresentazione grafica del vincolo è ottenuta da quella del vincolo esistenziale sostituendo la dicitura "compostoDa" al posto della relazione spaziale e dell'indicazione del tipo di vincolo.
Il vincolo di composizione impone che le geometrie delle classi vincolata e vincolanti siano tutte della stessa dimensione (ad esempio, solo curve o solo superfici) perché non è possibile comporre un oggetto di dimensione diversa da quella dei componenti (ad esempio, una superficie non può essere ottenuta tramite l'unione di curve).

**Esempio**

I seguenti 2 esempi fanno riferimento alla classe vincolata EstesaAmministrativa e utilizzano il vincolo di composizione sia sulla componente spaziale areale (Pertinenza), sia sulla componente spaziale lineare (Tracciato_analitico):

1. ES_AMM.Pertinenza.*superficie* *compostoDa* AR_STR.Estensione.*superficie*
   - questo vincolo richiede che esistano un certo numero di aree stradali (AR_STR) che compongono la Pertinenza di una estesa amministrativa;
   - il vincolo impone indirettamente che le istanze di AR_STR siano tagliate dove termina un'estesa amministrativa;
   - si noti la necessità di riferirsi all'attributo *superficie* perchè sia Pertinenza che Estensione sono superfici con frontiera 3D.
2. ES_AMM.Tracciato_analitico *compostoDa* EL_STR.Tracciato
   - questo vincolo richiede che esistano un certo numero di elementi stradali (EL_STR) che compongono il Tracciato di una estesa amministrativa;
   - il vincolo impone indirettamente che le istanze di EL_STR siano tagliate dove termina un'estesa amministrativa.

***tale vincolo opera su classi e componenti spaziali che devono essere definite nel modo seguente:***

*classe* ... (Es_AMM ...)
*attributi*
*componenti spaziali della classe*
... - Pertinenza: GU_CPSurfaceB3D
... – Tracciato: GU_CPCurve3D
*classe* .... (AR_STR ...)
*attributi*

*componenti spaziali della classe*
... - Estensione: GU_CPSurfaceB3D
*classe* .... (EL_STR ...)
*attributi*
*componenti spaziali della classe*
... - Tracciato: GU_CPCurve3D

## Il vincolo di appartenenza

Il vincolo di appartenenza (contenimento geometrico) della componente spaziale *g* di una istanza della classe vincolata *X* alla componente spaziale *f* di una istanza della classe vincolante *Y* si ottiene semplicemente usando un vincolo topologico esistenziale dove si richiede la relazione topologica *IN* tra *g* e *f*.
Non sarebbe necessario definire quindi nessun vincolo specifico per esprimere tale proprietà. Tuttavia, spesso interessa anche indicare quali relazioni topologiche sono ammesse tra le istanze della classe vincolata che appartengono alla stessa istanza della classe vincolante.

Per soddisfare tale esigenza si introducono i seguenti due vincoli, che combinano l'appartenenza (IN) con la disgiunzione degli elementi in appartenenza

- il vincolo di appartenenza con disgiunzione (*dj-IN*): tale vincolo richiede che ogni istanza della classe vincolata sia contenuta geometricamente nella classe vincolante (vincolo topologico IN) e che sussista, tra le istanze della classe vincolata che sono contenute nella stessa istanza di classe vincolante, la relazione *Disjoint* oppure di *Touch* ristretta al caso in cui esista solo l'intersezione di frontiera con frontiera (nota: la relazione di *Touch* ammette anche l'intersezione di frontiera e parte interna);
- il vincolo di appartenenza quasi-disgiunta (*qdj-IN*): tale vincolo vale solo per oggetti geometrici di tipo GU_C*Curve*D (incluse le specializzazioni) e consente che tra le istanze della classe vincolata sussista oltre alle relazione *Disjoint* e *Touch* anche la relazione *Cross*.

La rappresentazione grafica si ottiene da quella del vincolo di composizione sostituendo la dicitura <<compostoDa>> con <<dj-IN>> o <<qdj-IN>>.

**Esempio**
Il seguente vincolo dice che il percorso di un reticolo idrografico naturale (RT_IDN) deve appartenere ad un reticolo idrografico (RT_IDR) e che tutti i reticoli naturali appartenenti ad uno stesso reticolo idrografico devono essere disgiunti oppure in Touch frontiera su frontiera tra loro.

RT_IDN.Percorso *dj-IN* RT_IDR.Sviluppo

***tale vincolo opera su classi e componenti spaziali che devono essere definite nel modo seguente:***

*classe* ... (RT_IDN ...)
*attributi*
*componenti spaziali della classe*
... - Percorso: GU_CXCurve3D
*classe* ...(RT_IDR ...)
*attributi*
*componenti spaziali della classe*
... – Sviluppo: GU_CXCurve3D

Anche per i vincoli di appartenenza sono applicabili alcune delle varianti già introdotte per i vincoli topologici, in particolare è possibile aggiungere selezioni, riferire il vincolo

alla frontiera o alla proiezione planare del valore geometrico o alla geometria di un attributo a tratti, a eventi o a sottoaree o ad un’associazione.

## Il vincolo di partizione

Il vincolo di partizione (*partizionato)* esprime la combinazione di un vincolo di composizione con un vincolo di appartenenza disgiunta (nelle due versioni *dj* e *qdj*).
Il vincolo di partizione è espresso nel modo seguente.
*Sintassi*:

*vincolo* Y.f *partizionato* X.g
oppure
*vincolo* Y.f q-*partizionato* X.g

con il seguente significato:

- L'unione degli attributi geometrici *g* degli oggetti della classe *X* che partizionano un oggetto della classe *Y* compone l'attributo geometrico *f* dell'oggetto della classe *Y*. (cioè vale il vincolo Y.f *compostoDa* X.g);
- Gli attributi geometrici *g* degli oggetti della classe *X* che formano la partizione di *f* non si sovrappongono (al più sono adiacenti), cioè vale il vincolo X.g *dj-IN* Y.f (oppure X.g q*dj-IN* Y.f ).

La rappresentazione grafica si ottiene da quella del vincolo di composizione sostituendo la dicitura <<compostoDa>> con <<partizionato>> o <<q-partizionato>>.

**Esempio**

Si considerino due classi relative alle Regioni ed alle Province legate da un'associazione Regioni-Province che è indipendente dalla rappresentazione geometrica dei loro territori. Se realizziamo tale rappresentazione geometrica in forma di poligoni, allora è evidente che esiste un vincolo di partizione tra il poligono di una regione e quelli delle sue province, che potremmo definire con il vincolo *partizionato* nel modo seguente:

*vincolo* Regione.estensione *partizionato*
Regione.ProvinceDellaRegione.estensione

***tale vincolo opera su classi e componenti spaziali che devono essere definite nel modo seguente:***

*classe* Regione (...)
*attributi*
*componenti spaziali della classe*
... - Estensione: GU_CPSurface2D;
*ruoli*: ProvinceDellaRegione [1..*]: Provincia
*...*
*classe* Provincia (...)
*attributi*:
*componenti spaziali della classe*
.... - Estensione: GU_CPSurface2D;

Questo esempio mostra la combinazione del vincolo di partizione con il riferimento ad un'associazione, applicando la regola generale che le varianti introdotte per il vincolo esistenziale possono essere applicate anche ai vincoli di composizione.

## Vincoli di composizione con più classi vincolanti

Esiste una variante dei vincoli *compostoDa*, *partizionato* oppure *q-partizionato* per permettere che facciano riferimento all'unione dei valori di attributi geometrici di diverse classi vincolanti. Le diverse classi con i rispettivi attributi devono in questo caso essere elencate tra parentesi come mostrato nel seguente esempio.

**Commento e Esempio**

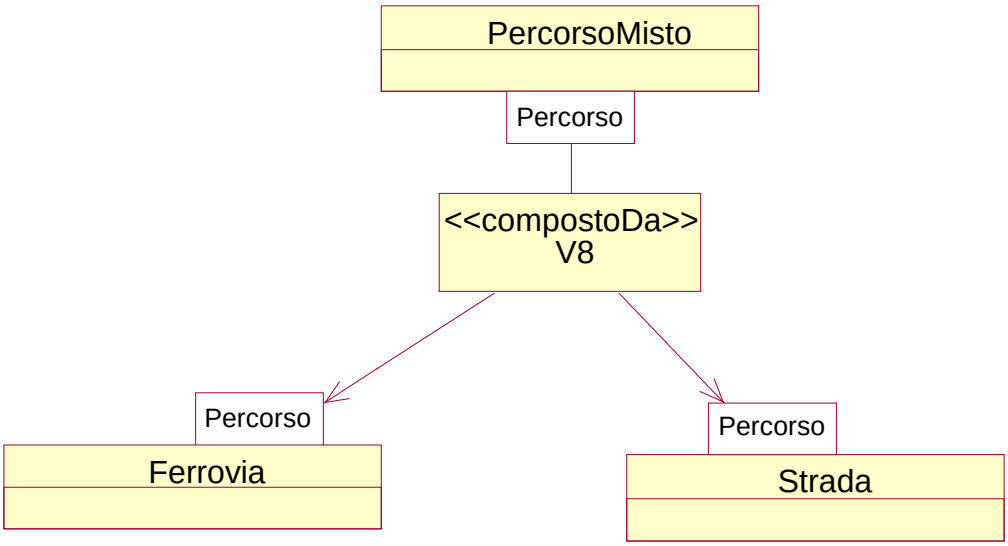
Si vuole definire un "percorso misto" come costituito da tratti stradali e tratti ferroviari, tale vincolo è esprimibile solo precisando come classi vincolanti sia la classe che rappresenta i tratti stradali sia quella che rappresenta i tratti ferroviari, come nell'esempio seguente.

*vincolo* PercorsoMisto.percorso *compostoDa*
(Strada.percorso, Ferrovia.percorso)

***tale vincolo opera su classi e componenti spaziali che devono essere definite nel modo seguente:***

*classe* Strada (STR – 0501)
*attributi*
*componenti spaziali della classe*
... - percorso: GU_CPCurve2D
*classe* Ferrovia (FER – 0601)
*attributi*
*componenti spaziali della classe*
... - percorso: GU_CPCurve2D
*classe* PercorsoMisto (PMS - 0701)
*attributi*
*componenti spaziali della classe*
... - percorso: GU_CPCurve2D

Il significato di questa dichiarazione è che un oggetto di tipo "percorso misto" possiede un attributo geometrico costituito dall'unione di curve che appartengono agli attributi geometrici delle strade o delle ferrovie.
La forma grafica è mostrata nel diagramma seguente, dove la freccia che parte dalla classe vincolata si divide per arrivare a tutte le classi vincolanti.



# Gestione delle superfici collassate

Le componenti geometriche di tipo GU_C*Surface* di alcune classi possono essere collassabili. Ciò significa che si ammette la possibilità che alcune (o tutte le) istanze di una classe abbiano come geometria di un attributo di tipo GU_C*Surface* non solo una superficie, ma una curva, un punto o una combinazione di punti curve e superficie.
La causa del collassamento è legata alle dimensioni dell'oggetto in funzione dell'accuratezza metrica prevista per la scala di rilievo.
Nello Schema Concettuale si indicano le componenti spaziali delle classi che ammettono il collassamento, in modo da introdurre a livello di modello implementativo meccanismi particolari per la gestione delle geometrie collassate solo quando effettivamente servono. Il modo di indicare nella specifica la possibilità di collassamento è descritto nel capitolo successivo.

Questa scelta consente di non alterare la specifica concettuale di una classe in presenza di collassamento di una sua componente geometrica (una superficie che collassa rimane comunque una superficie) e di gestire a livello di Modello Implementativo la rappresentazione e il corretto trattamento delle geometrie collassate.

Inoltre si precisa che:

- Gli attributi a sottoaree su superfici collassate non assumono valore sulla parte di geometria che collassa a curve o punti. Ovviamente se il collassamento è completo, gli attributi a sottoaree non vengono rappresentati.
- Gli attributi a tratti sul contorno di superfici collassate non assumono valore sulla parte collassata.

In questo capitolo si definisce a livello del modello concettuale quali forme può assumere la geometria di una superficie collassata e si definisce il suo comportamento quando questa partecipa ai vincoli.

## *Proprietà e valori ammessi*

Ogni superficie collassata **Sc** di tipo GU_CPSurface2D, GU_CXSurface2D, GU_CPSurfaceB3D e GU_CXSurfaceB3D viene rappresentata da tre componenti:

- la porzione degenerata a curva **Sc.curve** di tipo GU_CXCurve2D,
- la porzione degenerata a punto **Sc.point** di tipo GU_CXPoint2D e
- la porzione non degenerata **Sc.surface** di tipo GU_CXSurface2D.

L'insieme delle 3 componenti eterogenee nel tipo non viene assimilato ad un aggregato generico (privo di frontiera, parte interna e relazioni topologiche) e preserva le seguenti proprietà dei rispettivi tipi originali:

- di essere un oggetto regolare, pertanto i buchi interni alla superficie non possono mai collassare a curve o punti (tali collassamenti provocano l'eliminazione del buco), altrimenti si creerebbero dei tagli o punture non ammessi dalla proprietà;
- dimension(), isCycle() e IsSimple() conservano i valori della superficie originale anche qualora la superficie collassata sia composta solo da curve e/o punti;
- CoordinateDimension() dei componenti Sc.curve e Sc.point coincidono con quello della componente Sc.surface.

La frontiera e la parte interna di queste superfici vengono ridefinite attraverso una reinterpretazione delle componenti di tipo curva e punto. Considerando l'insieme dei punti che descrive una superficie non collassata si può interpretare il collassamento come una funzione suriettiva tra la superficie non collassata e quella collassata come mostrato dal collassamento della superficie di Figura 7.1.a nella superficie della Figura 7.1.b dove molti punti diversi della superficie non collassata convergono allo stesso

punto in quella collassata.

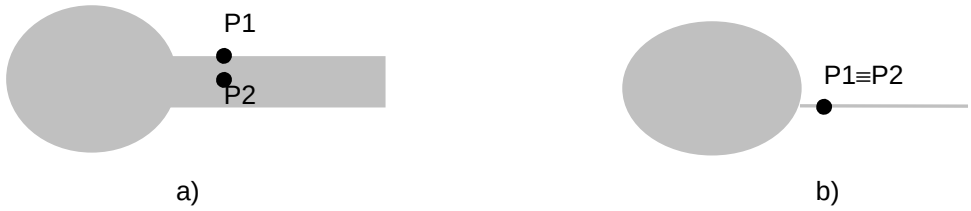



Figura 7.1

Ciò significa che la parte interna e la frontiera nella porzione di superficie collassata diventano indistinguibili e quindi le componenti di tipo curva e punto sono da interpretare come appartenenti contemporaneamente alla frontiera e alla porzione interna della superficie collassata complessiva. Pertanto se Sc è una superficie collassata la funzione boundary() viene così ridefinita:

Sc.boundary() = Sc.point.gUnion(Sc.surface.boundary().gUnion(Sc.curve))

e la sua parte interna I(Sc) non è più la differenza Sc.PS() – Sc.boundary().PS() ma diventa:

I(Sc) = Sc.curve.gUnion(Sc.point).PS() ∪ I(Sc.surface**)**,

quindi la parte interna non è disgiunta dalla frontiera.

Anche le operazioni insiemistiche richiedono una ridefinizione. Ad esempio, l'operazione insiemistica gUnion applicata a due superfici collassate Sc1 e Sc2 produce in generale una superficie collassata le cui componenti si ottengono nel seguente modo:

- Si esegue l'unione insiemistica di tutte le componenti di Sc1 e di Sc2,
- Si estraggono dall'insieme risultato le tre componenti separatamente.

Si noti che le curve e i punti che intersecano superfici vengono assorbite dalle medesime per effetto dell'unione insiemistica.

Nel seguito si definiscono
Precisano, per ognuno dei tipi che rappresentano superfici in GeoUML, le proprietà aggiuntive che devono soddisfare le tre componenti e che unitamente alle precedenti permettono di identificare quali siano i valori ammessi per una superficie collassata:

**GU_CPSurface2D**

*Proprietà 1* (si esclude la degenerazione parziale a punti): **Sc.point** può essere diverso dal valore nullo solo se sia **Sc.curve** che **Sc.surface** sono nulli e in tal caso essa può essere composta da un solo punto. Questa proprietà permette il mantenimento della connessione della superficie.
*Proprietà 2* (si esclude la degenerazione a insieme non connesso): per ogni coppia di punti di S= **Sc.curve**.gUnion(**Sc.surface**) deve esistere una curva di tipo GU_CPCurve* che li collega ed è completamente contenuta in S; la proprietà di connessione di una superficie collassata è quindi più debole di quella definita per una superficie non collassata perché considera anche i punti di frontiera nella valutazione.
*Proprietà 3* (si esclude la sovrapposzione lineare tra le componenti): la relazione topologica tra la componente curva e la frontiera della componente superficie deve essere un Touch: **Sc.curve** TC **Sc.surface.boundary().**

**GU_CXSurface2D**

Per le superfici di tipo CX non è richiesta la connessione, mentre è ammessa la degenerazione parziale a punti, quindi rimane solo l'ultima proprietà così ridefinita:

*Proprietà 1* (si esclude il self-overlapping tra le componenti): le relazioni ammesse tra le componenti di Sc sono le seguenti:

Disjoint o Touch tra curva e superficie: **Sc.curve** DJ **Sc.surface** OR **Sc.curve TC Sc.surface.boundary()**.
Disjoint tra punto e curva: **Sc.point** DJ **Sc.curve**
Disjoint tra punto e superficie: **Sc.point** DJ **Sc.surface**

**GU_CP(CX)SurfaceB3D**

Per le superfici di tipo B3D la porzione superficie degenera come definito in precedenza. In aggiunta occorre gestire il collassamento dell'anello 3D che deve essere rappresentato da due componenti

- una componente detta Sc.B3D.curve di tipo GU_CXCurve3D (che non costituisce più in generale un anello) e
- una componente detta Sc.B3D.point di tipo GU_CXPoint3D, che rappresenta la parte del contorno collassata a punti.

Le proprietà che questo insieme di valori deve soddisfare è il seguente:
Il vincolo di uguaglianza del boundary della superficie 2D con la proiezione della B3D deve essere ridefinito come segue:

**Sc.B3D.curve**.gUnion(**Sc.B3D.point**).planar() =
**Sc.point.**gUnion(**Sc.surface**.boundary().gUnion(**Sc.curve**))

La figura 7.2 mostra alcuni casi di collassamento ammessi.

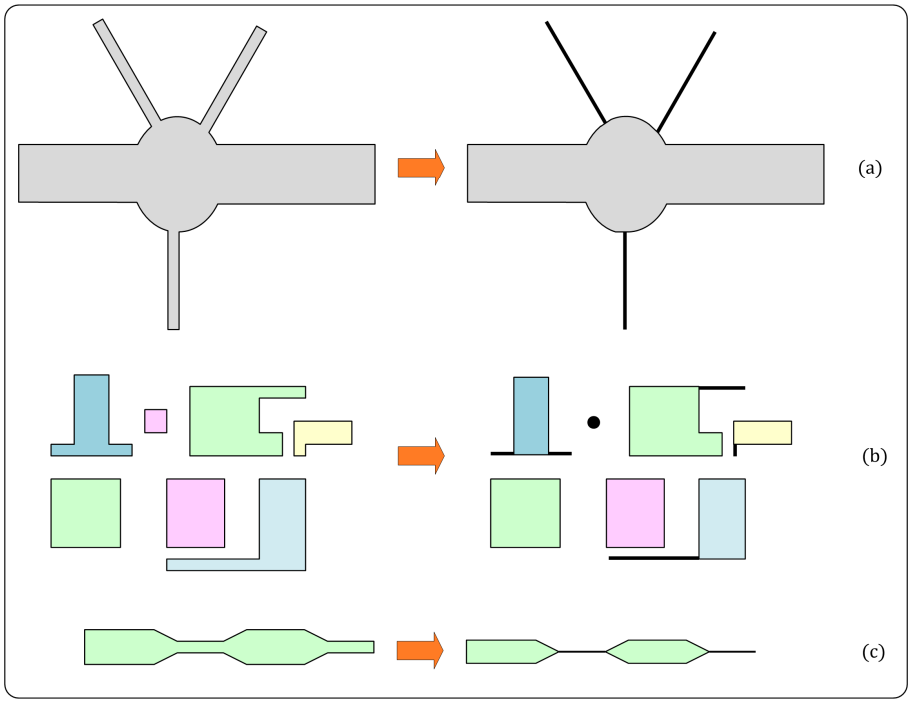



Figura 7.2: Alcuni esempi di collassamenti ammessi.

## *Relazioni e vincoli topologici*

Le relazioni topologiche che coinvolgono le superfici collassate e i vincoli topologici basati su di esse saranno valutati considerando esclusivamente la componente poligonale delle superfici collassate Sc.surface e ignorando le componenti collassate SC.curve e Sc.point.
Pertanto è possibile che alcuni vincoli risultino violati a causa del collassamento.
Una sperimentazione dell'uso di tali superfici potrà permettere di definire delle linee guida per la creazione e il mantenimento delle superfici collassate e quindi per una valutazione più adeguata dei vincoli che le coinvolgono.

**Commenti**

Il collassamento di una superficie modifica la sua forma provocandone un restringimento che in generale produce la violazione delle relazioni topologiche (diverse da DJ) che la superficie soddisfaceva con altre geometrie prima del collassamento (ad es., la superifice *S* di Figura 7.3.a quando collassa nella superficie *Sc* di Figura 7.3..b trasforma la relazione TC che ha con la curva *c* nella relazione DJ).

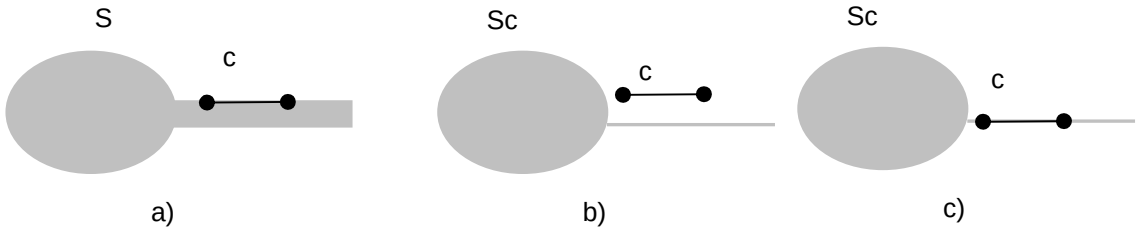



Figura 7.3

Conservare la relazione topologica dopo il collassamento può richiedere in generale di modificare la posizione delle geometrie in relazione topologica con la superficie (ad esempio, la curva *c* di Figura 7.3.a viene spostata sulla frontiera della componente collassata Sc.curve in Figura 7.3.c, per conservare la relazione TC) oppure di modificare la stessa forma delle geometrie coinvolte (ad esempio, il collassamento di una superficie in adiacenza con un'altra superficie comporta la dilatazione di quest'ultima per mantenere la relazione con la superficie collassata).
La modifica delle geometrie coinvolte dal collassamento di una superficie può produrre tuttavia una reazione a catena poiché tale modifica può a sua volta provocare la violazione delle relazioni topologiche che queste geometrie avevano nei confronti di ulteriori geometrie rendendo in generale difficile la conservazione delle relazioni topologiche complessive. Le relazioni topologiche sono usate nella formulazione dei vincoli topologici e in alcuni casi tali vincoli possono essere soddisfatti senza conservare le relazioni topologiche tra le geometrie (ad esempio, in un vincolo "DJ or TC" è possibile non alterare la geometria di un oggetto inizialmente in TC con una superficie che collassando soddisfa comunque la relazione DJ con l'oggetto). Tuttavia, in generale anche i vincoli richiedono di modificare le geometrie (ad esempio, un vincolo di partizione per la copertura del suolo impone che il collassamento di una superficie componente sia compensato dalle geometrie delle superfici adiacenti).
Inoltre si fa notare che, anche qualora fosse possibile modificare le geometrie coinvolte da un collassamento preservando le relazioni topologiche, sarebbe necessaria una ridefinizione delle stesse relazioni topologiche (ad esempio, lo spostamento della curva *c* dalla frontiera della superficie S di Figura 7.3.a alla frontiera della componente Sc.curve di Figura 7.3.c corrisponde a trasformare la relazione TC di Figura 7.3.a nella relazione IN tra la curva *c* e la componente *g.curve* considerata come curva di Figura 7.3.c).

Infine, poiché il collassamento di una superficie coinvolge più geometrie è possibile che geometrie che rispettano relazioni topologiche diverse con la superficie prima del collassamento possano convergere alla stessa relazione topologica dopo il collassamento (ad esempio, le due curve *c1* e *c2* di Figura 7.4.a che soddisfano le relazioni TC e IN rispettivamente con la superficie si ritrovano a soddisfare la stessa relazione topologica dopo il collassamento come mostrato in Figura 7.4.b). Ciò significa che la valutazione delle relazioni topologiche su una superficie collassata deve tener conto di quali siano le relazioni topologiche potenziali che sarebbero soddisfatte dalla superficie non collassata (ad esempio, la superficie *Sc* di Figura 7.4.b soddisfa quindi entrambe le relazioni CT e TC con entrambe le curve *c1* e *c2*); da ciò si deduce che le relazioni topologiche sulla superficie collassata non preservano più la proprietà di essere mutuamente esclusive tra di loro.




a) b)

Figura 7.4

# Popolamento alle diverse scale e conformità

## *Definizione del popolamento ai diversi livelli di scala*

E' possibile differenziare il popolamento delle classi e degli altri costrutti in base ai livelli di scala. Un livello di scala consiste in un insieme di scale indifferenziate dal punto di vista del popolamento. In una specifica è possibile definire un certo numero di livelli di scala e le scale rappresentate da ognuno di tali livelli.
I valori di popolamento indicano, per ognuno dei livelli di scala, se il costrutto deve essere popolato, cioè se deve contenere dei valori.
In una specifica differenziata sono definiti i valori di popolamento ai diversi livelli di scala per ognuno dei seguenti costrutti:

- ogni classe,
- ogni attributo,
- ogni valore di dominio enumerato,
- ogni componente spaziale,
- ogni attributo a tratti o sottoaree.

Il significato del popolamento è diverso per le classi e per gli altri costrutti.

**Livelli di scala del National Core**
Il National Core è stato definito, in base a motivazioni che non vengono riportate qui, facendo riferimento a due livelli di scala di popolamento: il livello 1000-2000 e il livello 5000-10000, indicati con NC1 per le scale 1000 e 2000 e NC5 per le scale 5000 e 10000.

**Popolamento delle classi**
Per quanto riguarda le classi, il popolamento di una classe C a un certo livello di scala LS significa che in un rilievo a una scala S appartenente a LS devono essere rilevate le istanze della classe C presenti nel mondo reale in funzione dell'accuratezza metrica prevista per la scala S.
Si noti che in taluni casi l'insieme di tali istanze può essere vuoto, tuttavia una classe popolata con zero istanze (classe vuota) rappresenta un contenuto informativo diverso da una classe non popolata.
Esempio:
Si consideri la classe ACQ_TER (acque territoriali). E' evidente che in un Data Product di una regione che non si affaccia sul mare tale classe non possiede istanze anche se venisse definita popolata, tuttavia il contenuto informativo della classe vuota dichiara che tale regione non possiede acque territoriali, mentre se la classe è non popolata il contenuto informativo non dice nulla relativamente a questo aspetto.
Il non popolamento ad un livello di scala di una classe che non è superclasse in una gerarchia implica pertanto che non abbia senso definire il popolamento dei suoi attributi, i domini embedded a quel livello di scala.
La caratteristica di popolamento non ha senso per le superclassi astratte poiché per definizione esse non possono avere mai istanze dirette.
Le superclassi astratte oppure non popolate ad uno o più livelli di scala devono invece definire il popolamento dei propri attributi e relativi domini; in tal modo le proprietà di popolamento sono ereditate dalle sottoclassi dirette o indirette della superclasse assieme alle altre caratteristiche (attributi, domini, associazioni, vincoli).

**Popolamento degli altri costrutti**

I costrutti diversi dalle classi non sono indipendenti, ma esistono esclusivamente all'interno delle classi. Essi rappresentano le proprietà delle classi. Se una di queste proprietà, ad esempio la proprietà P di una classe C, è popolata a un livello di scala LS, significa che nella struttura delle istanze della classe C rilevate alla scala S (appartenente a LS) tale proprietà è prevista, altrimenti no. La conseguenza di questa interpretazione è la seguente: ***se una classe C, popolata a due (o più) livelli di scala LS1 e LS2, possiede delle proprietà che sono popolate diversamente ai due livelli LS1 ed LS2, allora le istanze della classe C avranno una diversa struttura di proprietà ai due livelli di scala.***

Analogamente a quanto detto per il popolamento delle classi, anche per le proprietà di una classe il concetto di non-popolamento è diverso da quello di valore nullo applicabile a proprietà opzionali; se una proprietà P di una classe C non è popolata ad un livello di scala LS questo significa che non si sa nulla relativamente al valore di P in tutte le istanze di C rilevate ad una scala S di LS; invece il fatto che P sia popolata ma abbia un valore nullo in una certa istanza ha un preciso significato.

Il popolamento di una classe ad un livello di scala LS1 impone i seguenti vincoli:

- almeno un attributo proprio della classe o ereditato deve essere popolato in LS1;
- un attributo geometrico non popolato in LS1 implica il non popolamento degli attributi di attributo geometrico, attributi a tratti, eventi e a sottoaree definiti su di esso.
- il dominio embedded di ogni attributo popolato in LS1 deve avere almeno un valore popolato in LS1 e il dominio embedded di ogni attributo non popolato in LS1 non deve avere alcun valore popolato in LS1;

## *Determinazione della Scala di Rilievo*

In una operazione di rilievo l'interpretazione dei valori di popolamento deve essere supportata da un insieme di **Regole di Determinazione della Scala di Rilievo** che stabiliscono a quale scala si deve rilevare un certo oggetto del territorio.

Esempi di possibili Regole di Determinazione della Scala di Rilievo sono:

- predefinire le caratteristiche del territorio che ne determinano la scala di rilievo, ad esempio urbanizzato a scala 1000-2000 e non urbanizzato a 5000-10000, oppure
- delimitare a priori le aree di rilievo omogenee alle varie scale
- associare la scala di rilievo a singole classi di oggetti da rilevare, ad esempio le strade al 1000, l'uso del suolo al 10000, ecc...

Le **Specifiche di Contenuto non stabiliscono Regole di Determinazione della Scala di Rilievo**, lasciando che siano appunto i capitolati di rilevamento a farlo.

Tuttavia una Specifiche di contenuto differenziata implica il soddisfacimento di alcune condizioni minime, illustrate nel seguito, da parte di un Data Product per essere conforme.

## *Classi normali e classi con istanze monoscala*

La componente spaziale di una istanza di una classe normale può essere rilevata a diversi livelli di scala (tra quelli ai quali la classe è popolata). Pertanto, nelle classi normali non è possibile parlare della scala di rilievo di una singola istanza. La maggior parte delle classi appartiene a questa categoria.

Ad esempio, l'attributo spaziale "Pertinenza" di una istanza della classe "Estesa Amministrativa" si estende in modo da essere rilevato tipicamente a più scale diverse,

e non è possibile quindi definire un valore di scala di rilievo per ogni singola istanza.

Definiamo invece **classi a istanze monoscala** quelle classi per le quali la componente spaziale di ogni istanza deve essere rilevata tutta alla stessa scala (se la classe possiede più componenti spaziali, devono essere tutte rilevate alla stessa scala in una singola istanza). Queste classi sono individuate esplicitamente nella specifica di contenuto.
Per ogni istanza delle classi a istanze monoscala è evidentemente possibile definire una precisa Scala di Rilievo e quindi memorizzare tale informazione in un apposito attributo, che costituisce un metadato di istanza, chiamato **ScRil**, il cui dominio è un enumerato **LivScala** contenente i valori di livello di scala definiti nella specifica stessa.

L'esistenza di classi a istanze monoscala impone evidentemente dei vincoli alle Regole di Determinazione della Scala di Rilievo adottabili dal capitolato di rilievo: ad esempio, se si definiscono delle aree di rilievo a scala omogenea, le istanze delle classi a istanze monoscala non possono essere a cavallo di due diverse aree di rilievo.

## *Classi con Specifica omogenea o differenziata*

In base ai valori di popolamento le classi presenti in una Specifica differenziata possono essere suddivise in due categorie:

1. Classi a Specifica Omogenea – sono le classi per le quali tutti i costrutti citati al precedente punto 8.1 sono popolati o non popolati in maniera identica ai diversi livelli di scala
2. Classi a Specifica Differenziata – sono tutte le altre classi

Tra la suddivisione delle classi in base all'omogeneità del popolamento e quella trattata precedentemente, in base alla possibilità delle istanze di avere componenti spaziali estese su più scale, esiste solamente il seguente vincolo:

> **Tutte le classi a Specifica Differenziata devono essere Classi a Istanze Monoscala**

Il motivo è evidente: per ogni istanza di una classe a specifica differenziata il Data Product deve contenere una indicazione precisa della scala di rilievo alla quale tale istanza è stata rilevata; infatti, in caso contrario non sarebbe possibile determinare la specifica alla quale tale istanza deve essere conforme. Ma, come mostrato al punto 8.3, la scala di un'istanza è definita solamente per le classi a istanze monoscala.
Dato che il vincolo tra le due suddivisioni delle classi è solamente quello citato, possono esistere 3 combinazioni possibili:

1. classi a specifica omogenea con istanze normali
2. classi a specifica differenziata con istanze monoscala
3. classi a specifica omogenea con istanze monoscala

Le prime due combinazioni corrispondono in maniera diretta alle considerazioni già fatte; la terza costituisce un'opzione applicabile per richiedere ad esempio di spezzare le istanze di certi oggetti sui limiti di zone di rilievo a scale diverse, anche se le proprietà della classe sono omogenee.

## *Conformità di un Data Product alla specifica di classi differenziate alle scale*

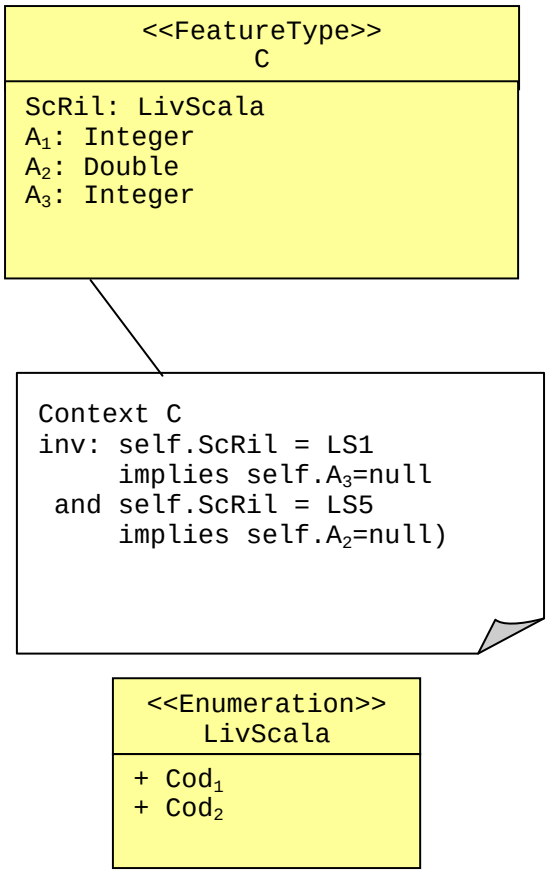
La regola di trasformazione di una classe GeoUML in un AS viene modificata dalla presenza di diversi popolamenti degli attributi alle diverse scale nel modo seguente:

**Regola Attributi diversi ai diversi livelli di scala**
Per ogni classe che possiede attributi popolati diversamente ai diversi livelli di scala viene generata una classe UML che contiene un attributo ScRil con dominio LivScala e tutti gli attributi popolati ad almeno un livello di scala; inoltre per ogni attributo Ax che non è popolato a livello di scala LSy viene definito un vincolo OCL con la seguente struttura:

```
Context C
inv: self.ScRil = LSy implies self.Ax=null
```

**Esempio di applicazione della regola *Attributi diversi ai diversi livelli di scala***

*classe* C (abbreviazione - codice)
*attributi*:
*attributi della classe*
$A_1$: *Integer* *LS1 pop LS5 pop*
$A_2$: *Real* *LS1 pop LS5 no*
$A_3$: *Integer* *LS1 no LS5 pop*




tag values:
$Cod_1$: documentation = LS1
$Cod_2$: documentation = LS5

**Regola Domini diversi ai diversi livelli di scala**
Per ogni classe che possiede attributi con domini popolati diversamente ai diversi livelli di scala viene generata una classe UML che contiene un attributo ScRil con dominio LivScala e tutti gli attributi popolati ad almeno un livello di scala; inoltre per ogni attributo Ax il cui dominio è popolato al livello di scala LSy con i valori ($Y_1$, …, $Y_n$) e al livello di scala LSz con i valori ($Z_1$, …, $Z_m$) viene definito un vincolo OCL con la seguente struttura:

```
Context C
inv: self.ScRil = LSy implies self.Ax in Set{Y1,…,Yn}
     and
     (ScRil = LSz implies self.Ax in Set{Z1,…,Zm})
```

## *Effetto dei livelli di popolamento delle classi sui ruoli*

Il popolamento delle classi ha il seguente impatto sull'interpretazione del vincolo di obbligatorietà (cardinalità minima) dei ruoli di un'associazione:

> data una classe *C* con un ruolo *r* verso *C'* con cardinalità minima 1: se la classe C' è non popolata almeno ad un livello di scala la cardinalità minima viene considerata opzionale.

**Commento**
Un'associazione semantica non dipende dalle geometrie delle classi, tuttavia il non popolamento di una classe ad almeno uno dei livelli di scala determina una riduzione dell'insieme degli oggetti di una classe, limitando le associazioni possibili.

## *Valutazione dei vincoli*

In taluni casi il mancato popolamento di alcuni costrutti rende un vincolo non applicabile, quindi la conformità di un Data Product è ottenuta anche senza soddisfare quel vincolo.

### Applicabilità del vincolo e popolamento delle classi

**Classe vincolata.**
Dato che ogni vincolo deve essere soddisfatto per ogni istanza della (selezione sulla) classe vincolata (e di tutte le sue sottoclassi), se la classe vincolata non è popolata il vincolo è automaticamente soddisfatto;

**Classi vincolanti.**
Il problema fondamentale nella valutazione dei vincoli si pone quando una classe vincolata è popolata ma non sono popolate alcune o tutte le classi vincolanti (includendo anche le loro sottoclassi) Si presentano i casi seguenti:

***Vincoli di tipo perOgni (quantificazione universale)***
Questi vincoli possono sempre essere applicati anche in assenza di classi vincolanti, perchè in assenza di istanze di classi vincolanti il vincolo è automaticamente soddisfatto.
L'esempio tipico di questo caso è costituito dai vincoli di disgiunzione DJ: se ogni istanza di una classe vincolata C deve essere disgiunta da ogni istanza di una classe vincolante C', allora se C' non è popolata il vincolo è sempre soddisfatto.

***Vincoli che implicano una intersezione non nulla tra le parti interne delle classi vincolata e vincolante: Composizione e relazioni topologiche IN, CT, OV, EQ***
La regola per queste situazioni è la seguente:

**Regola interpretazione vincoli che implicano intersezione non nulla**
Si consideri un vincolo del tipo
C vincolataDa V1, V2 ... Vn
Dove C è a istanze monoscala e vincolataDa sta per qualsiasi vincolo di composizione o basato sulle relazioni topologiche IN, CT, OV e EQ.
Un'istanza c della classe C deve soddisfare il vincolo se e solo se in almeno una delle classi V1, V2 ... Vn, la componente spaziale coinvolta nel vincolo è definita popolata al livello di scala di c, indicato dal valore dell'attributo ScRil di c.

Questa regola si basa sulla ipotesi, che costituisce una restrizione sulle modalità di rilievo alle scale definito nei capitolati, che se due istanze di oggetti **appartenenti a classi a istanze monoscala** si sovrappongono nella parte interna allora debbano essere ambedue rilevate alla stessa scala.
Ad esempio, le Unità Volumetriche che compongono un Edificio devono essere rilevate alla stessa scala dell'Edificio, i marciapiedi che compongono un'area stradale devono essere rilevati alla stessa scala dell'area stradale, ecc....

***Altri vincoli***
Per tutti gli altri vincoli il vincolo deve essere sempre soddisfatto indipendentemente dai livelli di scala.
Nella disgiunzione di vincoli topologici se un vincolo non è applicabile viene eliminato dalla disgiunzione.

## Applicabilità del vincolo e popolamento degli altri costrutti

Per le classi popolate che partecipano a un vincolo è necessario applicare le seguenti regole:

1. Se una componente spaziale o un attributo a tratti o sottoaree che compare nel vincolo non è popolato a nessun livello di scala, il vincolo non è applicabile.
2. Se un attributo di classe o di attributo geometrico che compare nelle selezioni di un vincolo non risulta popolato a nessun livello di scala, il vincolo non viene considerato applicabile.
3. Gli attributi che compaiono nelle selezioni dei vincoli che sono popolati almeno ad un livello di scala si comportano nel modo seguente:
   - il loro valore deve essere considerato nullo per tutte le istanze rilevate ai livelli di scala ai quali l'attributo non è popolato;
   - la selezione viene valutata in base alle regole generali applicate per il valore nullo (vedi sezione 6.2.4).

# Appendice A – Traduzione dei vincoli in OCL

## *A.1. Introduzione*

In questa appendice si presentano le definizioni formali in OCL di tutti i vincoli di integrità spaziale presentati nel capitolo 6.
Si riporta per ogni template di vincolo una breve descrizione, la sintassi del template e la sua definizione in OCL. I template applicati ai vincoli usati in una specifica di contenuto produconoi vincoli in OCL da precisare nell'AS corrispondente alla specifica in conformità alle regole previste dallo standard ISO 19109 per la redazione di AS.

## *A.2. Vincolo topologico esistenziale*

***Vincolo esistenziale di base***
*Definizione dei simboli:*
*Date due classi X e Y contenenti almeno un attributo geometrico ciascuna, rispettivamente g e f, il vincolo topologico esistenziale da X verso Y, basato sulla disgiunzione di relazioni DJ_R = {$rel_1$,...,$rel_n$} si definisce come segue:*

*Sintassi:*

*vincolo* X.g ($rel_1$ | … | $rel_n$) *esiste* Y.f

*Template OCL:*

```
ExistentialTopoConstraint (X, g, Y, f, DJ_R) ≡
context X
inv: Y.allInstances ->
     exists(a:Y | self.g.check(DJ_R, a.f))
```

Se uno o entrambi gli attributi geometrici `f` e g sono di tipo GU_C*SurfaceB3D è necessario specificare la componente considerata, ossia l'attributo `B3D` o l'attributo `superficie`; nella definizione sintattica si deve sostituire `X.g` (`Y.f`) con `X.g.B3D` (`Y.f.B3D`) o con `X.g.superficie` (`Y.f.superficie`) e contestualmente nel template OCL vanno sostituito `self.g` con `self.g.B3D` (`self.g.superficie`) e `a.f` con `a.f.B3D` (`a.f.superficie`).

È possibile far lavorare il vincolo anche sulla geometria di un attributo a tratti, a tratti sul contorno, a eventi o a sottoaree, in tal caso occorre sostituire nella specifica del vincolo l'attributo geometrico con la chiamata di una delle funzioni che restituisce i tratti, gli eventi o le sottoaree a seconda del tipo di attributo (ad esempio, le funzioni `TrattiDi_A()` e `SottoareeDi_A()`, dove `A` è il nome dell'attributo a tratti o a sottoaree).
Nel caso in cui l'attributo geometrico di una o entrambe le classi coinvolte sia di tipo GU_C*SurfaceB3D si dovrà specificare la funzione che ritorna i tratti sul contorno della superficie 2D o 3D.
Il vincolo si riformula come segue per gli attributi a tratti (nel seguito si fa riferimento all'attributo a tratti, tuttavia ogni vincolo può essere riformulato in modo simile per gli attributi a tratti sul contorno, a eventi e a sottoaree):

***Variante su attributi a tratti (caso TR/TR)***
*Definizione dei simboli:*
*Date due classi X e Y contenenti almeno un attributo a tratti ciascuna, di nome rispettivamente a e b, il vincolo topologico esistenziale da X verso Y variante TR/TR, basato sulla disgiunzione di relazioni DJ_R={$rel_1$,...,$rel_n$} si definisce come segue:*
*Sintassi:*

*vincolo* X.TrattiDi_a() ($rel_1$|…|$rel_n$) *esiste* Y.TrattiDi_b()

*Template OCL:*

ExistentialTopoConstraint$_{TR/TR}$ (X, a, Y, b, DJ_R) ≡

```
context X
inv: self.TrattiDi_a() -> forall(t:GU_Object|
          Y.allInstances.TrattiDi_b() ->
          exists(a:GU_Object | t.check(DJ_R, a)))
```

Si noti che quando il vincolo si riferisce alla geometria di un attributo a tratti si richiede che la disgiunzione di relazioni topologiche sia soddisfatta da tutti i tratti restituiti dalla funzione `TrattiDi_A()`. Quindi il risultato della valutazione del vincolo dipende anche dai valori restituiti da tale funzione.
Ovviamente il riferimento ai tratti può aversi anche solo sulla classe vincolata o solo sulla classe vincolante. Si mostrano di seguito per completezza anche queste due ulteriori varianti.

***Variante su attributi a tratti (caso TR/GEO)***
*Definizione dei simboli:*
*Date due classi X e Y dove X contiene almeno un attributo a tratti (di nome a) e Y contiene un attributo geometrico f, il vincolo topologico esistenziale da X verso Y, variante TR/GEO, basato sulla disgiunzione di relazioni DJ_R={$rel_1$,...,$rel_n$} si definisce come segue:*
*Sintassi:*

*vincolo* X.TrattiDi_a() ($rel_1$ | … | $rel_n$) *esiste* Y.f

*Template OCL:*

ExistentialTopoConstraint$_{TR/GEO}$ (X, a, Y, f, DJ_R) ≡

```
context X
inv: self.TrattiDi_a() -> forall(t:GU_Object|
          Y.allInstances.f ->
          exists(a:GU_Object | t.check(DJ_R, a)))
```

***Variante su attributi a tratti (caso GEO/TR)***
*Definizione dei simboli:*
*Date due classi X e Y dove X contiene un attributo geometrico g e Y contiene un attributo a tratti (di nome b), il vincolo topologico esistenziale da X verso Y, variante GEO/TR, basato sulla disgiunzione di relazioni DJ_R={$rel_1$,...,$rel_n$} si definisce come segue:*
*Sintassi:*

```
vincolo X.g (rel1 | … | reln) esiste Y.TrattiDi_b()
```

*Template OCL:*

```
ExistentialTopoConstraintGEO/TR (X, g, Y, b, DJ_R) ≡
context X
inv: Y.allInstances.TrattiDi_b() ->
        exists(a:GU_Object | self.g.check(DJ_R, a)))
```

**Vincolo topologico esistenziale con selezioni**
Una prima variante permette di selezionare gli oggetti delle classi coinvolte nel vincolo.

***Vincolo esistenziale con selezioni***
*Definizione dei simboli:*
*Date due classi X e Y contenenti almeno un attributo geometrico ciascuna, rispettivamente g e f, il vincolo topologico esistenziale da X verso Y con selezioni, basato sulla disgiunzione di relazioni DJ_R={$rel_1$,...,$rel_n$} si definisce come segue:*

*Sintassi*:

```
vincolo (σ1(X))X.g (rel1 | … | reln) esiste (σ2(X,Y))Y.f
```

*Template OCL*:

```
ExistentialTopoConstraintSEL (X,σ1(X),g,Y,σ2(X,Y),f,DJ_R) ≡

context X
inv: σ1(self) implies
     (Y.allInstances -> exists(a:Y| σ2(self, a) and
                         self.g.check(DJ_R, a.f)))
```

La clausola di selezione $\sigma_1(X)$ è una formula proposizionale del tipo [not]($\alpha_1$ opLogico … opLogico $\alpha_n$) con opLogico$\in${AND,OR} e $\alpha_i$ è una formula atomica del tipo: (X.a op X.b), (X.a op cost), (X.a = nullo) o (X.a = non nullo) dove entrambi gli attributi appartengono alla classe X e possono essere multivalore, op$\in${=,<>, <, >, ≥, ≤≠} e cost è un valore diverso da nullo. Nelle prime due formule in presenza di almeno un operando (X.a o X.b) multivalore la valutazione della formula è effettuata nel seguente modo: si generano tutte le combinazioni possibili (prodotto cartesiano) tra i valori degli operandi e la formula atomica sarà valutata "true" se esiste almeno una coppia di valori che soddisfa la condizione di confronto; si noti che nel caso di attributi monovalore ciò corrisponde a generare una sola coppia di valori da confrontare. Le ultime due formule verificano l'esistenza o meno del valore nullo nell'attributo.
$\sigma_2(X,Y)$ è una formula proposizionale analoga a $\sigma_1(X)$ dove $\alpha_i$ ammette anche una formula del tipo (Y.a op X.b) che coinvolge un attributo della classe vincolata.
Gli attributi coinvolti nelle formule sono quelli delle classi ad eccezione di quelli geometrici, a tratti (eventi, sottoaree); negli attributi con dominio enumerato gerarchico

non vengono considerati gli attributi aggiuntivi e nel caso di DataType è necessario specificare nella formula atomica lo specifico attributo.
Le formule di selezione presentate ammettono due casi:

1. **selezioni normali**: espressioni logiche di predicati semplici del tipo “attributo comparatore valore” ($\sigma_1(X)$, $\sigma_2(X,Y)$), dove attributo deve appartenere alla classe alla quale si applica la selezione;
2. **selezioni di join**: in questa forma si ammettono predicati del tipo “attributo comparatore classeVincolata.attributo” ($\sigma_2(X,Y)$), che permettono di legare gli oggetti della classe vincolante, utilizzabili per soddisfare il vincolo, all’oggetto considerato della classe vincolata.

Si richiama che il riferimento ad un attributo nel vincolo (ad esempio, X.a) deve utilizzare il codice alfanumerico della classe e può essere omesso se è chiaro la classe corrente della selezione (ad esempio, la classe X nella clausola $\sigma_1(X)$). Nel caso della selezione sulla classe vincolante può essere omesso il riferimento alla classe vincolante, ma non a quella vincolata; in particolare, il riferimento alla classe vincolata deve essere preceduto dal simbolo “$” nel caso in cui un vincolo coinvolga una classe sia come classe vincolata che come classe vincolante.

Oltre alla clausola di selezione applicata per restringere gli oggetti coinvolti nel vincolo è possibile esprimere anche la condizione di selezione per restringere i tratti coinvolti eventualmente in un vincolo (omettiamo per semplicità le varianti inerenti gli attributi a tratti sul contorno, a eventi e a sottoaree) la condizione delle funzioni `TrattiDi_A(cond_selezione)`. Tali funzioni quando compaiono in un vincolo consentono di precisare come parametro una clausola di selezione arricchita rispetto a quanto precisato nella loro definizione che viene poi fatta corrispondere a quella attesa.

La clausola di selezione $\sigma_{1a}(X,a)$ è una formula proposizionale del tipo [not]($\alpha_1$ opLogico … opLogico $\alpha_n$) con opLogico$\in${AND,OR} e $\alpha_i$ è una formula atomica che coinvolge sempre l’attributo a tratti X.a del tipo (X.a op cost), (X.a op X.b), (X.a = nullo) o (X.a = non nullo), dove op$\in${=, <>, <, >, ≥, ≤}, cost è un valore diverso da nullo; nel caso in cui l’attributo X.b sia multivalore la condizione (X.a op X.b) è trasformata in una disgiunzione di formule atomiche (X.a op valore), dove valore corrisponde in ogni formula ad uno dei valori dell’attributo multivalore X.b.
$\sigma_{2b}(X,Y,b)$ è una formula proposizionale analoga a $\sigma_{1a}(X,a)$ dove $\alpha_i$ ammette anche la formula (Y.b op X.c) dove Y.b è l’attributo a tratti e X.c un attributo della classe vincolata.
In entrambe le clausole di selezione si utilizzano attributi delle classi coinvolte, ad eccezione degli attributi geometrici o degli ulteriori attributi a tratti presenti. Inoltre i domini degli attributi possono essere di base, enumerati, enumerati gerarchici ignorando gli ulteriori attributi e nel caso di dominio DataType si deve esplicitare l’attributo considerato.
Anche in questo caso si applicano le regole sintattiche sull’uso del codice alfanumerico delle classi e sull’omissione di tale codice descritte per la selezione degli oggetti delle classi.
Di seguito si mostrano le tre versioni del vincolo con selezioni nei casi: tratti su tratti (TR/TR), attributo geometrico su tratti (GEO/TR) e trat su attributo geometrico (TR/GEO).

***Vincolo esistenziale su tratti con selezioni (TR/TR, GEO/TR, TR/GEO)***
*Definizione dei simboli:*
*Date due classi X e Y contenenti un attributo geometrico ciascuna, rispettivamente g e f, e un attributo a tratti ciascuna, rispettivamente a e b, si definisce vincolo topologico esistenziale da X verso Y con selezioni, variante TR/TR, GEO/TR, TR/GEO, basato sulla disgiunzione di relazioni DJ_R = {$rel_1$,...,$rel_n$) il seguente vincolo:*

***TR/TR***
*Sintassi:*

*vincolo* $(\sigma_1(X))X.TrattiDi_a(\sigma_{1a}(X,a))$
$(rel_1, \ldots, rel_n)$ *esiste*
$(\sigma_2(X,Y))Y.TrattiDi_b(\sigma_{2b}(X,Y,b))$

*e*
*Template OCL:*

$ExistentialTopoConstraint_{TR/TR}^{SEL}$
$(X, \sigma_1(X), a, \sigma_{1a}(X,a), Y, \sigma_2(X,Y), b, \sigma_{2b}(X,Y,b), DJ_R) \equiv$

```
context X
inv: σ1(self) implies
  self.TrattiDi_a("σ1a(X,a)")->
    forall(t:GU_Object|
       Y.allInstances->
       select(y:Y| σ2(self,y)).TrattiDi_b("σ2b(X,Y,b)")->
       exists(a:GU_Object| t.check(DJ_R, a))
    )
```

***GEO/TR***
*Sintassi:*

*vincolo* $(\sigma_1(X))X.g$
$(rel_1, \ldots, rel_n)$ *esiste*
$(\sigma_2(X,Y))Y.TrattiDi_b(\sigma_{2b}(X,Y,b))$

*Template OCL:*

$ExistentialTopoConstraint_{GEO/TR}^{SEL}$
$(X, \sigma_1(X), g, Y, \sigma_2(X,Y), b, \sigma_{2b}(X,b), DJ_R) \equiv$

```
context X
inv: σ1(self) implies
     Y.allInstances->
     select(y:Y| σ2(self,y)).TrattiDi_b("σ2(X,Y,b)")->
     exists(a:GU_Object | self.g.check(DJ_R, a))
```

***TR/GEO***

*Sintassi:*

*vincolo* ($\sigma_1$(X))X.TrattiDi_a($\sigma_{1a}$(X,a))
($rel_1$, …, $rel_n$) *esiste*
($\sigma_2$(X,Y))Y.f

*Template OCL:*

$ExistentialTopoConstraint_{TR/GEO}^{SEL}$
(X, $\sigma_1$(X), a, $\sigma_{1a}$(X,a), Y, $\sigma_2$(X,Y), f, DJ_R) ≡

```
context X
inv: σ1(self) implies
  self.TrattiDi_a("σ1(X,a)")->
    forall(t:GU_Object|
          Y.allInstances->exists(a:Y| σ1(self,a)) and
                                    t.check(DJ_R, a))
    )
```

## Vincolo topologico esistenziale sulla frontiera o sulla proiezione planare

***Vincolo esistenziale su frontiera o proiezione planare***

*Definizione dei simboli:*

*Date due classi X e Y contenenti almeno un attributo geometrico ciascuna, rispettivamente g e f, il vincolo esistenziale sulla frontiera da X verso Y, basato sulla disgiunzione di relazioni DJ_R = {$rel_1$,...,$rel_n$} si definisce come segue:*

*Sintassi*:

*vincolo* X.g.*BND* ($rel_1$ | … | $rel_n$) *esiste* Y.f

*Template OCL*:

$ExistentialTopoConstraint^{B/-}$ (X, g, Y, f, DJ_R) ≡

```
context X
inv: Y.allInstances ->
exists(a:Y | self.g.boundary().check(DJ_R, a.f)
```

*si definisce inoltre il vincolo esistenziale sulla proiezione da X verso Y, basato sulla disgiunzione di relazioni DJ_R = {$rel_1$,...,$rel_n$} come segue:*

*Sintassi*:

*vincolo* X.g.*PLN* ($rel_1$ | … | $rel_n$) *esiste* Y.f

*Template OCL*:

$ExistentialTopoConstraint^{P/-}$
(X, g: GU_Object, Y, f: GU_Object, DJ_R) ≡

```
context X
inv: Y.allInstances ->
exists(a:Y | self.g.planar().check(DJ_R, a.f))
```

Similmente si definiscono le varianti con la funzione `boundary()` o `planar()` applicate sull'attributo `f` della classe vincolante:

$ExistentialTopoConstraint^{-/B}$,

`ExistentialTopoConstraint`$^{-/P}$
o su entrambi gli attributi geometrici
`ExistentialTopoConstraint`$^{B/B}$,
`ExistentialTopoConstraint`$^{P/P}$
così come tutte le varianti che si ottengono dall'applicazione in cascata delle due funzioni.

Si ricorda che la funzione .PLN applicata ad una geometria definita nello spazio 2D non modifica la geometria e che, applicata ad un oggetto definito nello spazio 3D, lo trasforma in un oggetto dello spazio 2D.
E' possibile combinare questa variante a quella che ammette la selezione, gli attributi a tratti o una componente di una superficie con frontiera in 3D.

**Vincolo topologico collegato ad una associazione**
Con questa variante si considerano, ai fini del soddisfacimento del vincolo, solo gli oggetti della classe vincolante che sono legati all'oggetto da verificare attraverso un'associazione specificata nello schema.

***Vincolo esistenziale collegato ad una associazione***
*Definizione dei simboli:*
*Siano date due classi X e Y contenenti almeno un attributo geometrico ciascuna, di nome rispettivamente g e f, e tra le quali esista un'associazione, dove il ruolo di Y sia r. Il vincolo topologico esistenziale da X verso Y, basato sulla disgiunzione di relazioni* $DJ_R = \{rel_1,...,rel_n\}$ *e agganciato all'associazione attraverso il ruolo r si definisce come segue:*

*Sintassi*:
*vincolo* `X.g (rel`$_1$ `| … |` `rel`$_n$`)` *esiste* `X.r.f`

*Template OCL*:
`ExistentialTopoConstraint`$^{A}$
`(X, g, r, Y, f, DJ_R)` ≡

```
context X
inv: self.r -> exists(a:Y| self.g.check(DJ_R, a.f))
```

## *A.3. Vincolo topologico unione*

***Vincolo unione***

*Definizione dei simboli:*

*Date due classi X e Y contenenti almeno un attributo geometrico ciascuna, rispettivamente g e f, il vincolo topologico con unione da X verso Y, basato sulla disgiunzione di relazioni DJ_R={rel$_1$,...,rel$_n$} si definisce come segue:*

*Sintassi*:

*vincolo* X.g (rel$_1$ | … | rel$_n$)*unione* Y.f

*Template OCL*:

```
UnionTopoConstraint
     (X, g, Y, f, DJ_R) ≡

context X
inv: self.g.check(DJ_R, Y.allInstances ->
          iterate(a:Y, acc: GU_Object = ∅ |
                       acc.gUnion(a.f)))
```

Anche per il vincolo topologico su unione esistono le varianti presentate per il vincolo topologico esistenziale, vale a dire: la versione con selezione, la versione che si riferisce al boundary() e planar(), quella che si riferisce ad un'associazione.

***Vincolo unione con selezioni***

*Definizione dei simboli:*

*Date due classi X e Y contenenti almeno un attributo geometrico ciascuna, rispettivamente g e f, si dice vincolo topologico con unione da X verso Y con selezione, basato sulla disgiunzione di relazioni DJ_R={rel$_1$,...,rel$_n$} il seguente vincolo:*

*Sintassi*:

*vincolo* ($\sigma_1$(X))X.g (rel$_1$ | … | rel$_n$) *unione* ($\sigma_2$(X,Y))Y.f

*Template OCL*:

```
UnionTopoConstraint^SEL(X, σ1(X), g, Y, σ2(X,Y), f, DJ_R) ≡

context X
inv: σ1(self) implies
  self.g.check(DJ_R,
    Y.allInstances->select(a:Y| σ2(self,a))->
    iterate(b:Y, acc: GU_Object = ∅ |
                 acc.gUnion(b.f)))
```

E' possibile applicare il vincolo unione anche su attributi a tratti, considerando l'attributo a tratti solo per la classe vincolata, visto che sulla vincolante si richiede comunque l'unione delle geometrie. Vengono direttamente specificate le varianti con selezione, quelle senza selezione si ottengono semplicemente togliendo le condizioni di selezione.

***Vincolo unione su attributi a tratti con selezione (TR/TR, GEO/TR, TR/GEO)***
*Definizione dei simboli:*
*Date due classi X e Y contenenti un attributo geometrico ciascuna, rispettivamente g e f, e un attributo a tratti ciascuna, rispettivamente a e b, si dice vincolo topologico con unione da X verso Y con selezione, variante TR/TR, GEO/TR, TR/GEO, basato sulla disgiunzione di relazioni DJ_R={$rel_1$,...,$rel_n$} il seguente vincolo:*

***TR/GEO***
*Sintassi*:

*vincolo* ($\sigma_1$(X))X.TrattiDi_a($\sigma_1$(X,a))
($rel_1$ | … | $rel_n$) *unione* ($\sigma_2$(X,Y))Y.f

*Semantica:*

UnionTopoConstraint$^{SEL}_{TR/GEO}$
($X$, $\sigma_1$(X), a, $\sigma_1$(X,a), Y, $\sigma_2$(X,Y), f, DJ_R) ≡
**context** X
**inv**: $\sigma_1$(self) implies
self.TrattiDi_a("$\sigma_1$(X,a)")-> forall(t:GU_Object|
t.check(DJ_R,
Y.allInstances-> select(a:Y|$\sigma_2$(self,a)).f->
iterate(b:GU_Object,
acc: GU_Object = ∅ |
acc.gUnion(b))))

***GEO/TR***
*Sintassi*:

*vincolo* ($\sigma_1$(X))X.g ($rel_1$ | … | $rel_n$)
*unione* ($\sigma_2$(X,Y))Y.TrattiDi_b($\sigma_{2b}$(X,Y,b))

*Semantica:*

UnionTopoConstraint$^{SEL}_{GEO/TR}$
($X$, $\sigma_1$(X), g, Y, $\sigma_2$(X,Y), b, $\sigma_{2b}$(X,Y,b), DJ_R) ≡
**context** X
**inv**: $\sigma_1$(self) implies
self.g.check(DJ_R, Y.allInstances->
select(a:Y| $\sigma_2$(self,a)).TrattiDi_b("$\sigma_2$(X,Y,b)")->
iterate(b:GU_Object,
acc: GU_Object = ∅ |
acc.gUnion(b))))

***TR/TR***

*Sintassi*:

*vincolo* ($\sigma_1$(X))X.TrattiDi_a($\sigma_1$(X,a)) ($rel_1$ | … | $rel_n$)
*unione* ($\sigma_2$(X,Y))Y.TrattiDi_b($\sigma_{2b}$(X,Y,b))

*Semantica:*

UnionTopoConstraint$^{SEL}_{TR/TR}$
(X, $\sigma_1$(X), a, $\sigma_1$(X,a), Y, $\sigma_2$(X,Y), b, $\sigma_{2b}$(X,Y,b), DJ_R)≡

```
context X
inv: σ1(self) implies
  self.TrattiDi_a("σ1(X,a)")-> forall(t:GU_Object|
       t.check(DJ_R, Y.allInstances-> select(a:Y|
            σ2(self,a)).TrattiDi_b("σ2b(X,Y,b)")->
                iterate(b:GU_Object,
                        acc: GU_Object = ∅ |
                        acc.gUnion(b))))
```

## *A.4. Vincolo topologico universale*

***Vincolo universale***

*Definizione dei simboli:*

*Date due classi X e Y contenenti almeno un attributo geometrico ciascuna, rispettivamente g e f, il vincolo topologico universale da X verso Y, basato sulla disgiunzione di relazioni DJ_R={$rel_1$,...,$rel_n$} si definisce come segue:*

*Sintassi*:

*vincolo* X.g ($rel_1$ | … | $rel_n$) *perOgni* Y.f

*Template OCL*:

```
UniversalTopoConstraint
     (X, g, Y, f, DJ_R) ≡

context X
inv: Y.allInstances->forAll(a:Y| self.g.check(DJ_R, a.f))
```

***Vincolo universale con selezioni***

*Definizione dei simboli:*

*Date due classi X e Y contenenti almeno un attributo geometrico ciascuna, rispettivamente g e f, si dice vincolo topologico universale da X verso Y con selezione, basato sulla disgiunzione di relazioni DJ_R={$rel_1$,...,$rel_n$} il seguente vincolo:*

*Sintassi*:

*vincolo* ($\sigma_1$(X))X.g ($rel_1$ | … | $rel_n$) *perOgni* ($\sigma_2$(X,Y))Y.f

*Template OCL*:

```
UniversalTopoConstraint^SEL
     (X, σ1(X), g, Y, σ2(X,Y), f, DJ_R) ≡

context X
inv: σ1(self) implies
     Y.allInstances -> select(a:Y| σ2(self,a)->
     forAll(b:Y| self.g.check(DJ_R, b.f))
```

Inoltre è possibile applicare il vincolo universale anche su attributi a tratti, a eventi o a sottoaree con la seguente semantica.

***Vincolo universale su attributi a tratti con selezioni (TR/TR, GEO/TR, TR/GEO)***
*Definizione dei simboli:*
*Date due classi X e Y contenenti almeno un attributo a tratti ciascuna, rispettivamente a e b, si dice vincolo topologico universale da X verso Y con selezioni, variante TR/TR, GEO/TR, TR/GEO, basato sulla disgiunzione di relazioni DJ_R={$rel_1$,...,$rel_n$} il seguente vincolo:*

***TR/TR***

*Sintassi*:

*vincolo* ($\sigma_1$(X))X.aTratti_a($\sigma_{1a}$(X,a))
($rel_1$ | … | $rel_n$) *perOgni*
($\sigma_2$(X,Y))Y.aTratti_b($\sigma_{2b}$(X,Y,b))

*Template OCL*:

UniversalTopoConstraint$^{SEL}_{TR/TR}$
(X, $\sigma_1$(X), a, $\sigma_{1a}$(X,a), Y, $\sigma_2$(X,Y), b, $\sigma_{2b}$(X,Y,b), DJ_R) ≡
**context** X
**inv:** $\sigma_1$(self) implies
self.TrattiDi_a("$\sigma_{1a}$(X,a)")->
forall(t:GU_Object |
Y.allInstances->
select(y:Y| $\sigma_2$(self,Y)).TrattiDi_b("$\sigma_{2b}$(X,Y,b)")->
forAll(c:GU_object| t.check(DJ_R, c))
)

***GEO/TR***

*Sintassi*:

*vincolo* ($\sigma_1$(X))X.g
($rel_1$ | … | $rel_n$) *perOgni*
($\sigma_2$(X,Y))Y.aTratti_b($\sigma_{2b}$(X,Y,b))

*Template OCL*:

UniversalTopoConstraint$^{SEL}_{GEO/TR}$
(X, $\sigma_1$(X), g, Y, $\sigma_2$(X,Y), b, $\sigma_{2b}$(X,Y,b), DJ_R) ≡
**context** X
**inv:** $\sigma_1$(self) implies
Y.allInstances->
select(y:Y| $\sigma_2$(self,Y)).TrattiDi_b("$\sigma_{2b}$(X,Y,b)")->
forAll(c:GU_object | self.g.check(DJ_R, c))

***TR/GEO***

*Sintassi*:

*vincolo* ($\sigma_1$(X))X.aTratti_a($\sigma_{1a}$(X,a))
(rel$_1$ | … | rel$_n$) *perOgni*
($\sigma_2$(X,Y))Y.f

*Template OCL*:

```
UniversalTopoConstraint^SEL_TR/GEO
     (X, σ1(X), a, σ1a(a,X), Y, σ2(X,Y), f, DJ_R) ≡
context X
inv: σ1(self) implies
self.TrattiDi_a("σ1a(X,a)") ->
  forall(t:GU_Object |
    Y.allInstances->select(b:Y| σ2(self,b))->
      forAll(c:Y | t.check(DJ_R, c.f))
  )
```

## *A.5. Vincolo di composizione*

***Vincolo di composizione***
*Definizione dei simboli:*
*Data una classe Y con attributo geometrico f ed una classe X con attributo geometrico g, il vincolo compostoDa da Y verso X si definisce nel seguente modo:*
*Sintassi*:

```
vincolo Y.f compostoDa X.g
```

*Template OCL*:

```
ComposedOfConstraint(Y, f, X, g) ≡

context Y
inv: self.f.Equals(X.allInstances.g ->
     select(a:GU_Object| self.f.Contains(a) or
                         self.f.Equals(a) ) ->
     iterate(b:GU_Object, acc: GU_Object = ∅ |
             acc.gUnion(b))
```

Se uno o entrambi gli attributi geometrici `f` e g sono di tipo GU_C*SurfaceB3D è necessario specificare quale sia la componente considerata, ossia l'attributo B3D (superficie); pertanto nella definizione sintattica del vincolo nel caso di entrambi gli attributi si deve sostituire `X.g` con `X.g.B3D` (`superficie`) e `Y.f` con `Y.f.B3D` (`superficie`) e contestualmente nel template OCL va sostituito `self.f` con `self.f.B3D` (`superficie`), `X.AllInstances.g` con `X.AllInstances.g.B3D` (`superficie`) e `self.f.Contains(a)` con `self.f.B3D`(`superficie`).`Contains(a)`.

Si mostra di seguito la definizione del vincolo compostoDa con selezione gli altri vincoli di modificano in presenza di selezione nello stesso modo.

***Vincolo di composizione con selezioni***
*Definizione dei simboli:*
*Data una classe Y con attributo geometrico f ed una classe X con attributo geometrico g, il vincolo compostoDa (copertoDa) con selezione si definisce nel seguente modo:*
*Sintassi*:

```
vincolo (σ1(Y))Y.f compostoDa (σ2(Y,X))X.g
```

*Template OCL*:

```
ComposedOfConstraint^SEL(Y, σ1(Y), f, X, σ2(Y,X), g)
context Y
inv: σ1(self) implies (self.f.Equals(
     X.allInstances->select(x:X| σ2(self,x)).g->
     select(a:GU_Object| self.f.Contains(a)
                         or self.f.Equals(a))->
     iterate(b:GU_Object, acc: GU_Object = ∅ |
             acc.gUnion(b)))
```

Il vincolo si riformula come segue per gli attributi a tratti:

***Vincolo di composizione su attributi a tratti con selezioni (casi TR/TR, GEO/TR e***

***TR/GEO)***

*Definizione dei simboli:*

*Date due classi Y e X contenenti un attributo geometrico ciascuna, rispettivamente f e g, e un attributo a tratti ciascuna, rispettivamente b e a, il vincolo compostoDa(copertoDa) da Y verso X , variante TR/TR, GEO/TR, TR/GEO, si definisce nel seguente modo:*

***TR/TR***

*Sintassi*:

*vincolo* ($\sigma_1$(Y))Y.TrattiDi_b($\sigma_{1b}$(Y,b)) *compostoDa*
($\sigma_2$(Y,X))X.TrattiDi_a($\sigma_{2a}$(Y,X,a))

*Template OCL*:

ComposedOfConstraint$^{SEL}_{TR/TR}$(Y, $\sigma_1$(Y), b, $\sigma_{1b}$(Y,b),
X, $\sigma_2$(Y,X), a, $\sigma_{2a}$(Y,X,a))

```
context Y
inv: σ1(self) implies
self.TrattiDi_b("σ1b(Y,b)")->
 forall(t: GU_Object| t.Equals(
  X.allInstances->
  select(x:X| σ2(self,x)).TrattiDi_a("σ2a(Y,X,a)")->
  select(c:GU_Object| t.Contains(c)or t.Equals(c))->
        iterate(d:GU_Object, acc: GU_Object = ∅ |
                        acc.gUnion(d))
        )
```

***GEO/TR***

*Sintassi*:

*vincolo* ($\sigma_1$(Y))Y.f *compostoDa*
($\sigma_2$(Y,X))X.TrattiDi_a($\sigma_{2a}$(Y,X,a))

*Template OCL*:

ComposedOfConstraint$^{SEL}_{GEO/TR}$(Y, $\sigma_1$(Y), f, X, $\sigma_2$(Y,X),
a, $\sigma_{2a}$(Y,X,a))

```
context Y
inv: σ1(self) implies
self.f.Equals(
 X.allInstances->
   select(x:X| σ2(self,x)).TrattiDi_a("σ2a(Y,X,a)")->
      select(c:GU_Object| self.f.Contains(c)
                          or self.f.Equals(c))->
        iterate(d:GU_Object, acc: GU_Object = ∅ |
                             acc.gUnion(d))
             )
```

***TR/GEO***
*Sintassi*:

```
vincolo (σ1(Y))Y.TrattiDi_b(σ1b(Y,b)) compostoDa
        (σ2(Y,X))X.g
```

*Template OCL*:

```
ComposedOfConstraint^SEL_TR/GEO(Y, σ1(Y), b, σ1b(Y,b),
     X, σ2(Y,X), g)
context Y
inv: σ1(self) implies
self.TrattiDi_b("σ1b(Y,b)")->
  forall(t: GU_Object| t.Equals(
    X.allInstances ->
      select(c:X| σ2(self,c)
          and (t.Contains(c.g)or t.Equals(c.g)).g)->
       iterate(d:GU_Object, acc: GU_Object = ∅ |
                            acc.gUnion(d)))
  )
```

Di seguito è data la definizione formale dei vincoli di composizione sulla frontiera e sulla proiezione.

***Vincolo di composizione su frontiera e proiezione planare***
*Definizione dei simboli:*
*Data una classe Y con attributo geometrico f ed una classe X con attributo geometrico g, il vincolo di composizione sulla frontiera (o sulla proiezione) si definisce nel seguente modo:*

*Sintassi*:

```
vincolo Y.f.BND compostoDa X.g
```

*Template OCL*:

```
ComposedOfConstraint^B-(Y, f, X, g)

context Y
inv: self.f.boundary().Equals(
 X.allInstances.g->
  select(a:GU_Object| self.f.boundary().Contains(a)
                   or self.f.boundary().Equals(a))->
   iterate(b:GU_Object, acc: GU_Object = ∅ |
                        acc.gUnion(b)))
```

Similmente si definiscono le varianti con la funzione `boundary()` o `planar()` applicate sull'attributo `f` e g rispettivamente:

`ComposedOfConstraint`$^{P/-}$, `ComposedOfConstraint`$^{-/B}$

o su entrambi gli attributi geometrici

`ComposedOfConstraint`$^{B/B}$, `ComposedOfConstraint`$^{P/P}$

così come tutte le varianti che si ottengono dall'applicazione in cascata delle due funzioni.

Infine è data la definizione formale del vincolo di composizione basato sulle associazioni, nel quale i vincoli di composizione non devono fare riferimento a 2 classi indipendenti e alla

proprietà di contenimento geometrico, ma devono appoggiarsi ad un'associazione che le collega. Ciò significa che gli oggetti della classe vincolante che devono partecipare al vincolo sono quelli che partecipano all'associazione. Il vincolo di composizione viene definito come segue.

**Vincolo di composizione su associazione**
Definizione dei simboli:
*Data una classe Y con attributo geometrico f ed un ruolo r verso una classe X con attributo geometrico g, il vincolo compostoDa su associazione da Y verso X è definito come segue:*
*Sintassi*:

```
vincolo Y.f compostoDa Y.r.g
```

*Template OCL:*

```
ComposedOfOnAssociation(Y, f, r, g) ≡

context Y
inv: self.f.Equals(self.r.g ->
       iterate(b:GU_Object,acc: GU_Object = ∅ |
          acc.gUnion(b)))
```

Come si può notare l'unica differenza rispetto al vincolo non collegato ad una associazione è il fatto che, invece di partire da tutti gli oggetti di `X` (`X.allInstances`), si parte solo dalle istanze raggiungibili attraverso il ruolo r dell'associazione (`self.r`).

## *A.6. Vincolo di appartenenza*

***Vincolo di appartenenza dj-IN***

*Definizione dei simboli:*

*Data una classe X con attributo geometrico g ed una classe Y con attributo geometrico f, il vincolo dj-IN da X verso Y è definito come segue:*

*Sintassi*:

```
vincolo X.g dj-IN Y.f
```

*Template OCL:*

```
dj-IN(X, g, Y, f) ≡

context X
inv: Y.allInstances.f->
      exists(a:GU_Object|self.g.In(a)
                         or self.g.Equals(a))
     and
     X.allInstances ->
     select(x | (x.OID ≠ self.OID)).g->
     forall(v: GU_Object |brotherIN(v, self.g, Y, f)
        implies
         (v.Disjoint(self.g) or
          v.Touch(self.g) and v.Touch(self.g.boundary())))


brotherIN(x1, x2, Y, f)
  ≡ Y.allInstances ->
     exists(y:Y| ((x1.In(y.f)) or (x1.Equals(y.f))
                 and
                 ((x2.In(y.f) or (x2.Equals(y.f))
```

***Vincolo di appartenenza qdj-IN***
*Definizione dei simboli:*
*Data una classe X con attributo geometrico g ed una classe Y con attributo geometrico f, il vincolo qdj-IN da X verso Y è definito come segue:*
*Sintassi*:

```
vincolo X.g qdj-IN Y.f
```

*Template OCL:*

```
qdj-IN (X, g, Y, f) ≡

context X
inv:Y.allInstances.f->
   exists(a: GU_Object| self.g.In(a) or
                        self.g.Equals(a))
    and
    X.allInstances ->
    select(x | (x.OID ≠ self.OID).g->
    forall(v: GU_Object | brotherIN(v, self.g, Y, f)
       implies
            (v.Disjoint(self.g) or
             v.Touch(self.g) or
             v.Cross(self.g)))
```

dove brotherIN() è la funzione definita nel caso precedente.

Anche per i vincoli di appartenenza sono applicabili alcune delle varianti già introdotte per i vincoli topologici.

***Vincolo di appartenenza con selezioni***
*Definizione dei simboli:*
*Data una classe X con attributo geometrico g ed una classe Y con attributo geometrico f, il vincolo dj-IN con selezioni è definito come segue:*
*Sintassi*:

```
vincolo (σ1(X))X.g dj-IN (σ2(X,Y))Y.f
```

*Template OCL*:

```
dj-IN(X, σ1(X), g, Y, σ2(X,Y), f) ≡

context X
inv: σ1(self) implies (
(Y.allInstances-> select(y:Y| σ2(self,y)).f->
  exists(a:GU_Object| self.g.In(a) or
                      self.g.Equals(a)))
and
(X.allInstances->
  select(x:X| σ1(x) and (x.OID ≠ self.OID)).g ->
   forall(v: GU_Object | brotherIN(v, self.g, Y, f)
    implies
      (v.Disjoint(self.g) or
       v.Touch(self.g) and v.Touch(self.g.boundary()))))
```

dove brotherIN è la funzione definita in sezione 6.2.3

Tale variante si propaga banalmente al vincolo *qdj-IN*.

Quando si vuole che il vincolo sia riferito alla geometria di un attributo a tratti occorre

sostituire nella specifica del vincolo l'attributo geometrico con la chiamata di una della funzione: `TrattiDi_A()`, dove A è il nome dell'attributo a tratti.
Il vincolo si riformula come segue per gli attributi a tratti:

***Vincolo di appartenenza su attributi a tratti con selezioni (casi TR/TR, GEO/TR e TR/GEO)***

*Definizione dei simboli:*

*Date due classi X e Y contenenti un attributo geometrico ciascuna, rispettivamente g e f, e un attributo a tratti ciascuna, rispettivamente a e b, il vincolo dj-IN da X verso Y, variante TR/TR, GEO/TR, TR/GEO con selezioni, si definisce nel seguente modo:*

***TR/TR***

*Sintassi*:

*vincolo* $\sigma_1(X)X.TrattiDi_a(\sigma_{1a}(X,a))$ *dj-IN* $\sigma_2(X,Y)Y.TrattiDi_b(\sigma_{2b}(X,Y,b))$

*Template OCL*:

$dj\text{-}IN_{TR/TR}^{SEL}(X, \sigma_1(X), a, \sigma_{1a}(X,a), Y, \sigma_2(X,Y), b, \sigma_{2b}(X,Y,b)) \equiv$

```
context X
inv: σ1(self) implies
(self.TrattiDi_a("σ1a(X,a)")->
  forall(t: GU_Object|
   Y.allInstances->
   select(y:Y| σ2(self,y)).TrattiDi_b("σ2b(X,Y,b)")->
      exists(a:GU_Object| t.In(a) or t.Equals(a))
   and
   X.allInstances->
    select(x:X| σ1(x)).TrattiDi_a("σ1a(X,a)")->
      select (v: GU_Object | not (v.sameObj(t))
           or (v.sameObj(t)) and
               v.sameValueTratto(t))->
       forall(c: GU_Object|
          brotherIN(c, t, Y, f)
           implies
          (c.Disjoint(t) or
           c.Touch(t)and c.Touch(t.boundary())))))
```

Dove le funzioni `brotherIN()`è quella definita in sezione 6.2.3, `sameObj()` verifica se i tratti confrontati appartengono allo stesso oggetto e infine `sameValueTratto()` verifica se i due tratti hanno lo stesso valore di attributo a tratti associato.

***GEO/TR***

*Sintassi*:

*vincolo* ($\sigma_1$(X))X.g *dj-IN*
($\sigma_2$(X,Y))Y.TrattiDi_b($\sigma_{2b}$(X,Y,b))

*Template OCL*:

dj-IN$_{GEO/TR}^{SEL}$(X, $\sigma_1$(X), g, Y, $\sigma_2$(X,Y), b, $\sigma_{2b}$(X,Y,b)) ≡

```
context X
inv: σ1(self) implies (
Y.allInstances->
  select(y:Y| σ2(self,y)).TrattiDi_b("σ2b(X,Y,b)")->
    exists(a:GU_Object| self.In(a) or
                        self.Equals(a))
and
X.allInstances->
 select(x:X| σ1(x) and x.OID ≠ self.OID)).g->
  forall(c: GU_Object| brotherIN(c, self.g, Y, f)
   implies
    (c.Disjoint(self.g) or
     c.Touch(self.g) and c.Touch(self.g.boundary())))
```

***TR/GEO***

*Sintassi*:

*vincolo* ($\sigma_1$(X))X.TrattiDi_a($\sigma_{1a}$(X,a)) *dj-IN*
($\sigma_2$(X,Y))Y.f

*Template OCL*:

dj-IN$_{TR/GEO}^{SEL}$(X, $\sigma_1$(X), a, $\sigma_{1a}$(X,a), Y, $\sigma_2$(X,Y), f) ≡

```
context X
inv: σ1(self) implies
(self.TrattiDi_a("σ1a(X,a)")->
  forall(t: GU_Object |
    Y.allInstances->select(y:Y| σ2(self,y)).f->
      exists(a:GU_Object| t.In(a) or t.Equals(a))
    and
    X.allInstances->
     select(x:X| σ1(x)).TrattiDi_a("σ1a(X,a)")->
       select (v: GU_Object | not (v.sameObj(t))
            or (v.sameObj(t) and
                v.sameValueTratto(t))->
         forall(c: GU_Object|
          brotherIN(c, t, Y, f)
           implies
           (c.Disjoint(t) or
            c.Touch(t) and c.Touch(t.boundary()))))
```

Dove la funzione `brotherIN()` è quella definita in sezione 6.2.3 e le funzioni `sameObj()` e `sameValueTratto()` sono quelle definite precedentemente in questa sezione.

***Vincolo di appartenenza su frontiera e proiezione planare***
*Definizione dei simboli:*
*Data una classe X con attributo geometrico g ed una classe Y con attributo geometrico f, il vincolo dj-IN sulla frontiera o proiezione planare, è definito come segue:*
*Sintassi*:

*vincolo* X.g.*BND* *dj-IN* Y.f

*Template OCL*:

dj-IN$^{B-}$(X, g, Y, f) ≡

```
context X
inv: Y.allInstances.f->
  exists(a:GU_Object| self.g.boundary().In(a)
                   or self.g.boundary().Equals(a)))
  and X.allInstances->
       select (x | (x.OID ≠ self.OID)).g.boundary->
        forall(c: GU_Object|
            brotherIN(c, self.g.boundary(), Y, f)
            implies
            (c.Disjoint(self.g.boundary()) or
             c.Touch(self.g.boundary())))
```

*Sintassi*:

*vincolo* X.g *dj-IN* Y.f.*PLN*

*Semantica*:

dj-IN$^{-P}$(X, g, Y, f) ≡

```
context X
inv: Y.allInstances.f.planar()->
  exists(a:GU_Object| self.g.In(a) or
                      self.g.Equals(a)))
  and
  X.allInstances.g->
   select(x:X| x.OID ≠ self.OID).g ->
    forall(v: GU_Object | brotherIN(v, self.g, Y, f)
    implies
      (v.Disjoint(self.g) or
       v.Touch(self.g)and v.Touch(self.g.boundary())))
```

dove `brotherIN` è la funzione definita in sezione 6.2.3

## *A.7. Il vincolo di partizione*

Il vincolo di partizione si ottiene combinando un vincolo di composizione con un vincolo di appartenenza disgiunta o quasi-disgiunta, come di seguito definito.

***Vincolo di partizione***

*Definizione dei simboli:*

*Data una classe Y con attributo geometrico f ed una classe X con attributo geometrico g, il vincolo partizionato da Y verso X è definito come segue:*

*Sintassi*:

```
vincolo Y.f partizionato X.g
```

*Template OCL:*

```
partizionato(Y, f, X, g) ≡
  dj-IN(X, g, Y, f) and
  ComposedOfConstraint(Y, f, X, g)
```

***Vincolo di quasi-partizione***

*Definizione dei simboli:*

*Data una classe Y con attributo geometrico f ed una classe X con attributo geometrico g, il vincolo q-partizionato da Y verso X è definito come segue:*

*Sintassi*:

```
vincolo Y.f q-partizionato X.g
```

*Template OCL:*

```
q-partizionato(X, g, Y, f)
  qdj-IN(X, g, Y, f) and
  ComposedOfConstraint(Y, f, X, g)
```

Anche per i vincoli di partizione sono applicabili alcune delle varianti già introdotte per i vincoli topologici, in particolare è possibile aggiungere selezioni e riferire il vincolo alla frontiera o alla proiezione planare del valore geometrico. Infine è possibile riferire il vincolo alla geometria di un attributo a tratti, a eventi o a sottoaree e legarli ad associazioni.

## *A.8. Vincoli di composizione con più classi vincolanti*

Per definire formalmente la semantica di questo tipo di vincolo, è necessario specificare nuovi template OCL come segue (la funzione union si riferisce all'unione degli oggetti dei diversi tipi geometrici mentre la gUnion si riferisce all'unione degli insiemi di punti delle geometrie degli oggetti geometrici):

***Vincolo compostoDa MultiVincolante***

*Definizione dei simboli:*

*Data una classe Y con attributo geometrico f ed un insieme di classi $X_1$, …, $X_n$ con attributo geometrico $g_1$, …, $g_n$, il vincolo compostoDa da Y verso $X_1$, …, $X_n$ si definisce nel seguente modo:*

*Sintassi*:

*vincolo* Y.f *compostoDa* ($X_1.g_1$, …, $X_n.g_n$)

*Template OCL*:

$ComposedOfConstraint^{MULTI}(Y, f, X_1, g_1, \ldots, X_n, g_n)$

```
context Y
inv: self.f.Equals
     ( X1.allInstances.g1 ->
                 union(X2.allInstances.g2 ->
                 …
                 union(Xn.allInstances.gn) ->
      select(a:GU_Object| self.f.Contains(a)
                          or self.f.Equals(a)) ->
       iterate(b:GU_Object, acc: GU_Object = ∅ |
                            acc.gUnion(b))
     )
```

Anche per questi vincoli la definizione sintattica e il template OCL del vincolo vanno modificati qualora uno o entrambi gli attributi geometrici f e g siano di tipo GU_C*SurfaceB3D seguendo l'approccio descritto in precedenza.

La variante su associazione e tutte le altre combinazioni sono ottenibili per ovvia combinazione delle espressioni OCL presentate. Si noti che ai vincoli di composizione multivincolanti si applicano le stesse regole descritte nel vincolo di unione multivincolante per la determinazione dell'insieme di oggetti vincolanti selezionati per ogni oggetto vincolato.

***Vincolo compostoDa Multi-vincolanti (variante con selezioni)***

*Definizione dei simboli:*

*Data una classe Y con attributo geometrico f ed un insieme di classi $X_1$, …, $X_n$ con attributo geometrico $g_1$, …, $g_n$, il vincolo di composizione multi-vincolanti con selezioni si definisce nel seguente modo:*

*Sintassi*:

*vincolo* $(\sigma_1(Y))Y.f$ *compostoDa*
$((\sigma_{2,1}(Y,X_1))X_1.g_1, \ldots, (\sigma_{2,n}(y,X_n))X_n.g_n)$

*Template OCL*:

$\text{ComposedOfConstraintMulti}^{SEL}(Y, f, X_1, g_1, \ldots, X_n, g_n)$

```
context Y
inv: σ0(self) implies
     self.f.Equals(
       X1.allInstances->select(x1:X1| σ2,1(Y,X1)).g1 ->
       union(X2.allInstances->select(x2:X2|
                                σ2,2(Y,X2)).g2 ->
      …
       union(Xn.allInstances->select(xn:Xn|
                                σ2,n(Y,XN)).gn))->
     select(a:GU_Object|
                    self.f.boundary().Contains(a)
                 or self.f.boundary().Equals(a))->
        iterate(b:GU_Object, acc: GU_Object = ∅ |
             acc.gUnion(b)))
```

***Vincolo CompostoDa Multi-vincolanti su attributi a tratti con selezioni (casi TR/TR, GEO/TR e TR/GEO)***

*Definizione dei simboli:*

*Data una classe Y con attributo geometrico f e un attributo a tratti di nome a ed un insieme di classi $X_1$, …, $X_n$ con un attributo geometrico $g_i$ ciascuna e un attributo a tratti $b_i$ ciascuna, il vincolo di composizione multi-vincolanti varianti TR/TR, GEO/TR e TR/GEO con selezioni si definisce nel seguente modo:*

***TR/TR***

*Sintassi*:

*vincolo* $(\sigma_1(Y))Y.TrattiDi_a(\sigma_{1a}(Y,a))$ *compostoDa*
$((\sigma_{2,1}(Y,X_1))X_1.TrattiDi_b_1(\sigma_{2b,1}(Y,X_1,b_1)), \ldots,$
$(\sigma_{2,n}(Y,X_n))X_n.TrattiDi_b_n(\sigma_{2b,n}(Y,X_n,b_n))$

*Template OCL*:

$ComposedOfConstraintMulti^{SEL}_{TR/TR}(Y, \sigma_1(Y), a, \sigma_{1a}(Y,a),$
$X_1, \sigma_{2,1}(Y,X_1), b_1, \sigma_{2b,1}(Y,X_1,b_1), \ldots,$
$X_n, \sigma_{2,n}(Y,X_n), b_n, \sigma_{2b,n}(Y,X_n,b_n))$

```
context Y
inv: σ1(self) implies
self.TrattiDi_a("σ1a(Y,a)")->
forall(t:GU_Object| t.Equals(
 X1.allInstances->
 select(x1:X1|σ2,1(self,x1)).
          TrattiDi_b1("σ2b,1(Y,X1,b1)")->
 union(…)->
 …
 union(Xn.allInstances->
 select(xn:Xn|σ2,n(self,xn)).
          TrattiDi_bn("σ2b,n(Y,Xn,bn)"))->
  select(a:GU_Object|t.Contains(a)or t.Equals(a) )->
  iterate(b:GU_Object, acc: GU_Object = ∅ |
                       acc.gUnion(b)))
)
```

***GEO/TR***

*Sintassi*:

*vincolo* $(\sigma_1(Y))Y.f$ *compostoDa*
$((\sigma_{2,1}(Y,X_1))X_1.TrattiDi_b_1(\sigma_{2b,1}(Y, X_1,b_1)), \ldots,$
$(\sigma_{2,n}(Y,X_n))X_n.TrattiDi_b_n(\sigma_{2b,n}(Y, X_n,b_n))$

*Template OCL*:

$ComposedOfConstraintMulti^{SEL}_{TR/TR}(Y, \sigma_1(Y), f,$
$X_1, \sigma_{2,1}(Y,X_1), b_1, \sigma_{2b,1}(Y,X_1,b_1), \ldots,$
$X_n, \sigma_{2,n}(Y,X_n), b_n, \sigma_{2b,n}(Y,X_n,b_n))$

```
context Y
inv: σ1(self) implies
self.f.Equals(
 X1.allInstances->
 select(x1:X1|σ2,1(self,X1)).
                      TrattiDi_b1("σ2b,1(Y,X1,b1)")->
 union(…)->
 …
 union(Xn.allInstances->
 select(xn:Xn|σ2,n(self,xn)).
                      TrattiDi_bn("σ2b,n(Y,X1,bn)"))->
 select(a:GU_Object| self.f.Contains(a)
                     or self.f.Equals(a))->
 iterate(b:GU_Object, acc: GU_Object = ∅ |
                      acc.gUnion(b))
)
```

***TR/GEO***

*Sintassi*:

*vincolo* $(\sigma_1(Y))Y.TrattiDi_a(\sigma_{1a}(Y,a))$ *compostoDa*
$((\sigma_{2,1}(Y,X_1))X_1.g_1, \ldots, (\sigma_{2,n}(Y,X_n))X_n.g_n$

*Template OCL*:

$ComposedOfConstraintMulti^{SEL}_{TR/TR}(Y, \sigma_1(Y), a, \sigma_{1a}(Y,a), X_1, \sigma_{2,1}(Y,X_1), g_1, \ldots, X_n, \sigma_{2,n}(Y,X_n), g_n)$

```
context Y
inv: σ1(self) implies
self.TrattiDi_a("σ1a(Y,a)")->
  forall(t:GU_Object| t.Equals(
   X1.allInstances->select(x1:X1|σ2,1(self,x1)).g1->
   union(…)->
   …
  union(Xn.allInstances->
                    select(xn:Xn|σ2,n(self,xn)).gn)->
  select(a:GU_Object| t.Contains(a)or t.Equals(a))->
     iterate(b:GU_Object, acc: GU_Object = ∅ |
                              acc.gUnion(b)))
  )
```

***Vincolo CompostoDa Multi-vincolanti (variante BND-PLN)***

*Definizione dei simboli:*

*Data una classe Y con attributo geometrico f ed un insieme di classi $X_1$, …, $X_n$ con attributo geometrico $g_1$, …, $g_n$, il vincolo di composizione multi-vincolanti sulla frontiera (o sulla proiezione) si definisce nel seguente modo:*

*Sintassi*:

*vincolo* Y.f.*BND* *compostoDa* ($X_1.g_1$, …, $X_n.g_n$)

*Template OCL*:

ComposedOfConstraintMulti$^{B-}$(Y, f, $X_1$, $g_1$, …, $X_n$, $g_n$)

```
context Y
inv: self.f.boundary().Equals(X1.allInstances.g1->
          union(X2.allInstances.g2)->
          …
          union(Xn.allInstances.gn)->
     select(a:GU_Object|
            self.f.boundary().Contains(a) or
            self.f.boundary().Equals(a))->
             iterate(b:GU_Object, acc: GU_Object=∅|
                     acc.gUnion(b))
     )
```

*Sintassi*:

*vincolo* Y.f *compostoDa* ($X_1.g_1.PLN$, …, $X_n.g_n.PLN$)

*Template OCL*:

ComposedOfConstraintMulti$^{-P}$(Y, f, $X_1$, $g_1$, …, $X_n$, $g_n$)

```
context Y
inv: self.f.Equals(X1.allInstances.g1.planar()->
          union(X2.allInstances.g2.planar())->
          …
          union(Xn.allInstances.gn.planar())->
     select(a:GU_Object| self.f.Contains(a)
                         or self.f.Equals(a))->
     iterate(b:GU_Object, acc: GU_Object = ∅ |
             acc.gUnion(b))
```

Similmente si definiscono le varianti con la funzione `boundary()` o `planar()` applicate sugli attributi $g_i$ e `f` rispettivamente.