



**REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA
ASSESSORATO ENTI LOCALI, FINANZE ED URBANISTICA
DIREZIONE GENERALE DELLA PIANIFICAZIONE URBANISTICA TERRITORIALE E DELLA VIGILANZA EDILIZIA
SERVIZIO SISTEMA INFORMATIVO TERRITORIALE REGIONALE**

Procedura aperta per l'affidamento dell'Appalto di "Fornitura di foto aeree e ortofoto, DEM e DSM e di data base topografici dei centri urbani e aree abitate della Sardegna, alla scala 1:2000"

DISCIPLINARE TECNICO

ALLEGATO 3: RELAZIONI E VINCOLI TOPOLOGICI



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

1 Introduzione

Il DataBase (DB) multiscala della RAS è il risultato di un processo complesso, che ha visto la realizzazione di diverse fasi successive (DB10k, sperimentazione DB2k, DB multiscala), ciascuna con le proprie specificità; inevitabilmente, nelle varie fasi, sono state introdotte alcune particolarità che provocano ora la presenza di piccole difformità, non tanto a livello di Modello Logico (la cui evoluzione è stata tenuta sotto controllo in tutte le fasi), quanto nella effettiva implementazione, che spesso ha seguito strade non perfettamente codificate.

Questa problematica assume particolare rilievo per quanto riguarda i vincoli topologici del DB, che hanno avuto, nelle varie fasi e per alcune specifiche classi, interpretazioni a volte difformi.

Il presente documento si pone l'obiettivo di definire un insieme coerente di vincoli topologici, prendendo spunto anche da quanto definito a livello nazionale (vedi CNIPA, IntesaGIS ecc.).

2 Copertura topologica

Nell'originale impostazione del DB10k non si era esplicitamente definito un vincolo di copertura topologica del suolo, in quanto questo era implicitamente richiesto per l'insieme di tutte le classi, salvo le eccezioni espressamente indicate per casi particolari (strada su ponte ecc.).

Tale impostazione del DB10k originario prevedeva una modellazione strettamente bidimensionale, che, oltre a rinunciare alla coordinata z, considerava implicitamente tutti gli oggetti schiacciati al suolo, introducendo forzatamente il caso SEDE = "sovrappasso/sottopasso" per la classe 010104 area stradale, nel caso di incrocio di strade su livelli differenti.

In realtà il modello del DB 2D "forte" venne superato nello stesso DB10k, laddove in presenza di sovrapposizioni tra classi diverse (strada/fiume o strada/ferrovia ecc.) si scelse operativamente di introdurre un doppio poligono che, con appropriati attributi (sede e livello), può essere gestito come eccezione al vincolo di non sovrapposizione.

L'introduzione di geometrie più dettagliate, che avviene con il passaggio al DB multiscala, ha portato necessariamente e in modo più significativo al superamento di questo modello fortemente 2D, con l'introduzione operativa di molte eccezioni: si pensi solo alla introduzione dei particolari architettonici e degli elementi di copertura, come oggetti che "fanno parte" dell'edificio, e dunque possono sovrapporsi

Altro esempio è la classe PONTE (020301) che non partecipa alla copertura del suolo e sta quindi in sovrapposizione; ciò significa che in corrispondenza ad ogni oggetto di questa classe devono esistere uno o più oggetti di altre classi che ne ricoprono completamente la superficie. In particolare per la copertura sotto è opportuno che vengano "proseguiti" i poligoni circostanti: se questo è ovvio in caso di oggetti con forme precise (strade, fiumi ecc.), lo è meno (e va quindi specificato) per oggetti di più "vago" significato come per esempio "area a traffico non strutturato" oppure "incolto". In mancanza di riferimenti precisi si utilizzerà la classe "incolto".



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Al fine di facilitare la costruzione della copertura topologica è prevedibile che il Modello Logico (ML) del DB multiscala si doti, in futuro, di un attributo, comune a tutte le classi (LIVELLO), che indichi il livello che ciascun oggetto occupa in eventuali sovrapposizioni: in tal modo sarà possibile costruire la copertura topologica selezionando tutti gli oggetti per cui livello=0, mentre eventuali sovrapposizioni multiple potranno essere individuate in modo corretto, superando la rigidità degli attributi SEDE (a raso o su ponte) e livello (sottopasso si/no).

In questa fase, è opportuno ridefinire in maniera esplicita un modello che consenta di superare, per quanto possibile, la logica delle “eccezioni”, in favore di una definizione più completa dei rapporti tra le classi.

Il modello da prendere a riferimento è naturalmente quello proposto dalle specifiche nazionali, in particolare nella implementazione proposta dal CNIPA (Linee guida per la realizzazione dei Data Base Topografici nelle Regioni del progetto Pr5SIT – Giugno 2007): nei paragrafi che seguono vengono riprese le indicazioni lì contenute, personalizzandole nel modello del DB multiscala della RAS.

Gli oggetti presenti DB topografici vengono suddivisi in 4 tipologie:

- Tipologia ‘a’ – oggetti areali legati da vincolo topologico;
- Tipologia ‘b’ – oggetti lineari con topologia di tipo reticolare;
- Tipologia ‘c’ – oggetti areali con geometrie sovrapponibili;
- Tipologia ‘d’ – oggetti lineari o puntuali non partecipanti a nessuna delle categorie

Tipologia ‘a’

Appartengono a questa tipologia le Classi di oggetti areali che nel loro insieme costituiscono la completa e continua superficie topografica; si tratta di oggetti areali ‘mutuamente esclusivi’. Per gli oggetti appartenenti a questa tipologia, in quanto ‘mutuamente esclusivi’, non è ammessa la sovrapposizione neanche parziale.

Caso particolare è la classe:

- 020102 (edificio): composizione di più istanze di 020101 (unità volumetrica); inoltre gli oggetti di tale classe possono contenere anche oggetti delle classi 020103 e 020104. Va sottolineata la differenza tra i due casi: ogni edificio deve essere completamente suddiviso in unità volumetriche, ma può contenere particolari architettonici o coperture

La classe composta 020102 partecipa alla copertura del suolo nel caso del DB10k, La classe 020101 partecipa alla copertura del suolo nel caso di DB2k-1k, mentre le componenti 020103 e 020104).

Tipologia ‘b’

Tale tipologia riguarda gli oggetti appartenenti alle Classi che in generale partecipano a formare le reti; non sempre costituiscono un grafo, in base a questa discriminazione, si distinguono due tipologie differenti, quali:

Tipologia ‘b1’ – riguarda le Classi contenenti oggetti che costituiscono grafi connessi (grafo stradale, grafo ferroviario e reticolo idrografico con le relative giunzioni);



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Tipologia 'b2' – riguarda alcune Classi contenenti oggetti lineari e puntuali per le quali non sono stabilite relazioni topologiche; in particolare, non costituiscono grafi ma solo la rappresentazione geometrica degli oggetti territoriali che contengono (sono le Classi appartenenti alle Strato reti tecnologiche).

Tipologia 'c'

A questa tipologia appartengono gli oggetti areali a cui è permessa la sovrapposizione con tutti gli altri oggetti, ad esclusione di quelli appartenenti alla propria Classe. Può essere riconosciuta la seguente suddivisione:

Tipologia 'c1' – oggetti 'complessi' costituenti aggregazioni funzionali di oggetti semplici.

A questo gruppo appartengono le classi:

- 010104 (area stradale): composizione di 010101, 010102, 010103 con l'aggiunta di alcune istanze di 020205 (manufatti stradali) selezionate in base ai valori dell'attributo TIPO.
In questo caso si fa partecipare, alla copertura topologica, la classe composta perché risulta essere l'unica presente nel DB10k. Le classi componenti partecipano alla copertura solo in casi particolari.
- 040101 (alveo inciso): composizione di 040105 (area bagnata) e di alcune istanze di 050301 (greto, isole ecc.). In questo caso le classi componenti partecipano alla copertura topologica, mentre la classe composta no.
Lo stesso vale per le classi "parallele" dedicate agli specchi d'acqua: 040102 (naturali) 040103 (artificiali)
- strato 10 (aree di pertinenza): tutte le classi dello strato 10 andrebbero intese come contenitori, e non dovrebbero quindi partecipare alla copertura topologica. In realtà nella implementazione del DB10k sono state intese come classi reali e dunque partecipanti alla copertura: la individuazione degli oggetti componenti dovrà essere demandata ad un progetto ad hoc.

Tipologia 'c2' – aree amministrative regione, provincia e comune; sono mutuamente esclusive solo quelle appartenenti alla stessa Classe con il vincolo che l'insieme dei comuni formino la provincia, l'insieme delle province formino la regione, l'insieme delle regioni formino il territorio nazionale senza soluzione di continuità (disjoint) e sovrapposizioni (overlap).

Tipologia 'd'

Alla tipologia 'd' appartengono le Classi di oggetti lineari e puntuali che per loro natura non instaurano relazioni topologiche con oggetti di altre Classi; casi particolari saranno specificati come tipologia 'd3'.

Alcuni oggetti possiedono un contenuto informativo, altri sono finalizzati alla sola rappresentazione grafica:

Tipologia 'd1' – curve di livello, punti quotati, testi cartografici, ecc.;

Tipologia 'd2' – elementi accessori per la vestizione;



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Preliminarmente, però, si danno delle indicazioni generali sulla gestione delle sovrapposizioni di oggetti a livelli diversi:

Tipologia 'a'

Appartengono a questa categoria le seguenti classi con le relative eccezioni:

C010101 AREA DI CIRCOLAZIONE VEICOLARE

Gli oggetti della classe costituiscono copertura topologica solo se Zona è uguale a 'area a traffico non strutturato in area di pertinenza' e Sede è diverso da 'ponte o viadotto', 'galleria', 'cavalcavia', 'diga', In tutti gli altri casi sono in sovrapposizione.

C010102 AREA DI CIRCOLAZIONE PEDONALE

Gli oggetti della classe costituiscono copertura topologica solo se Posizione è uguale a 'isolata', e Sede è diverso da 'ponte o viadotto', 'galleria', 'cavalcavia', 'diga', In tutti gli altri casi sono in sovrapposizione.

C010103 AREA DI CIRCOLAZIONE CICLABILE

Gli oggetti della classe costituiscono copertura topologica solo se Posizione è uguale a 'isolata', e Sede è diverso da 'ponte o viadotto', 'galleria', 'cavalcavia', 'diga', In tutti gli altri casi sono in sovrapposizione.

C010104 AREA STRADALE

Gli oggetti della classe devono essere in sovrapposizione solo se Sede è uguale a 'ponte o viadotto', 'galleria', 'cavalcavia', 'diga' e se Zona è uguale a 'area a traffico non strutturato in area di pertinenza'.

C010105 VIABILITÀ MISTA E SECONDARIA

C010201 SEDE DI TRASPORTO SU FERRO

Gli oggetti della classe costituiscono copertura topologica se Sede è uguale a 'a raso', 'in rilevato', 'in trincea'. Devono essere in sovrapposizione solo se Sede uguale a 'ponte o viadotto', 'galleria', 'cavalcavia'.

C020101 UNITA' VOLUMETRICA

Gli oggetti della classe devono essere in sovrapposizione solo se sottopassaggio e portico

C020105 AREA ATTREZZATA DEL SUOLO

C020201 MANUFATTI EDILIZI

Gli oggetti della classe devono essere in sovrapposizione solo se uguale a 'pensilina', 'tettoia', 'tettoia industriale'.

C020202 MANUFATTI DI IMPIANTI SPORTIVI

C020204 MANUFATTI INDUSTRIALI

Gli oggetti della classe devono essere in sovrapposizione solo se Livello uguale a 'sopraelevato' o 'interrato'.

C020205 MANUFATTI STRADALI

C020206 MANUFATTI FERROVIARI

C020207 PALI E SOSTEGNI

C020208 MANUFATTI AEROPORTUALI

C020209 MANUFATTI PORTUALI

Gli oggetti della classe devono essere in sovrapposizione solo se Tipo è uguale a 'pontile'. In questo caso sono esterni alla linea di costa.

C020210 MURI, RECINZIONI E DIVISIONI

C020304 PILONI



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

C020305 MURI D'ALA

C020306 SPALLETTE DI OPERA D'ARTE

C020307 DIGA

C020401 FORME ARTIFICIALI DEL TERRENO

C020402 OPERE DI REGIMAZIONE IDRAULICA

Gli oggetti della classe devono essere disgiunti dalla linea di costa quando Tipo è uguale 'diga foranea', 'barriera frangiflutti', 'canale subaqueo dragato', 'conca di navigazione'.

C040101 ALVEO INCISO

Gli oggetti della classe devono essere in sovrapposizione solo se Livello uguale a 'in sottopasso'.

C040102 SPECCHIO D'ACQUA

C040103 INVASO ARTIFICIALE

C040104 EMERGENZA NATURALE DELL'ACQUA

C040105 AREA BAGNATA DI CORSO D'ACQUA

Gli oggetti della classe devono essere in sovrapposizione solo se Livello uguale a 'in sottopasso'.

C040106 AREA BAGNATA DI SPECCHIO D'ACQUA

C040107 AREA BAGNATA DI INVASO ARTIFICIALE

C050301 FORME NATURALI DEL TERRENO

C060101 BOSCO

C060102 FORMAZIONI PARTICOLARI

C060104 PASCOLI

C060105 COLTURE AGRICOLE

C060401 AREE VERDI

C060402 AREA/FILARE ALBERI

Tipologia 'b1'

C010107 ELEMENTO STRADALE

C010108 GIUNZIONE STRADALE

C010109 TRATTO STRADALE

C010110 INTERSEZIONE STRADALE

C010112 ELEMENTO CICLABILE

C010113 GIUNZIONI CICLABILE

C010113 GIUNZIONI CICLABILE

C010202 ELEMENTO FERROVIARIO



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

C010203 GIUNZIONE FERROVIARIA
C010204 ELEMENTO TRANVIARIO
C010205 GIUNZIONE TRANVIARIO
C010206 ELEMENTO DI METROPOLITANA
C010207 GIUNZIONE DI METROPOLITANA
C010208 ELEMENTO FUNICOLARE
C010209 GIUNZIONE FUNICOLARE
C040401 ELEMENTO IDRICO
C040402 CONDOTTA
C040403 NODO IDRICO

Tipologia 'b2'

C070101 RETE DI APPROVVIGIONAMENTO DI ACQUA POTABILE
C070102 PUNTO NOTEVOLE DELLA RETE DI APPROVVIGIONAMENTO
C070201 RETE DI SMALTIMENTO DELLE ACQUE
C070202 PUNTO NOTEVOLE DELLA RETE SI SMALTIMENTO
C070301 TRATTO DI LINEA DELLA RETE ELETTRICA
C070302 NODO DELLA RETE ELETTRICA
C070401 TRATTO DI LINEA DELLA RETE DI DISTRIBUZIONE DEL GAS
C070402 NODO DELLA RETE DI DISTRIBUZIONE DEL GAS
C070501 TRATTO DI LINEA DI TELERISCALDAMENTO
C070502 NODO DELLA RETE DI TELERISCALDAMENTO
C070601 TRATTO DI LINEA DI OLEODOTTO
C070602 NODO DELLA RETE DEGLI OLEODOTTI
C070701 TRATTO DI LINEA DELLA RETE DI TELECOMUNICAZIONE E CABLAGGI
C070702 NODO DELLA RETE DI TELECOMUNICAZIONE E CABLAGGI

Tipologia 'c1'

C100101 (AREA A SERVIZIO STRADALE) PLG
C100102 (AREA A SERVIZIO DEL TRASPORTO SU FERRO) PLG
C100103 (AREA A SERVIZIO PORTUALE) PLG



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

- C100104 (AREA A SERVIZIO AEROPORTUALE) PLG
- C100105 (AREA A SERVIZIO DI ALTRO TRASPORTO) PLG
- C100106 (AREA DI INTERSCAMBIO) PLG
- C100107 (AREE A SERVIZIO DI IMPIANTI O STRUTTURE) PLG
- C100108 (AREE A SERVIZIO DI IMPIANTI INDUSTRIALI) PLG

Tipologia 'c2'

- C090101 (COMUNE) PLG
- C090102 (COMUNITA' MONTANE) PLG
- C090103 (PROVINCIA) PLG
- C090104 (REGIONE) PLG
- C090201 (AMMINISTRATIVA PORTUARIA) PLG
- C090202 (ASL) PLG

Tipologia 'd'

Tutte le rimanenti classi

Vincoli ulteriori:

1. Ogni elemento della classe C010101 (AREA DI CIRCOLAZIONE VEICOLARE) PLG e' contenuto all'interno di uno o più elementi della classe C010104 (AREA STRADALE) PLG. Fatta eccezione per le aree a traffico non strutturato in aree di pertinenza
2. Ogni elemento della classe C010107 (ELEMENTO STRADALE) ARC e' contenuto all'interno di uno o più elementi della classe C010101 (AREA DI CIRCOLAZIONE VEICOLARE) PLG e della classe C010104 (AREA STRADALE) PLG.
3. Ogni elemento della classe C010108 (GIUNZIONE STRADALE) POINT e' contenuto all'interno di uno o più elementi della classe (AREA STRADALE) PLG.
4. Gli elementi della classe C010107 (ELEMENTO STRADALE) ARC possono avere sovrapposizioni con gli elementi della classe C020102 (EDIFICIO/UNITA' EDILIZIA) PLG purché i primi abbiano l'attributo 'sede' con valore 'in galleria'.
5. Gli elementi della classe C020102 (EDIFICIO/UNITA' EDILIZIA) PLG non devono avere sovrapposizioni (intersezione non nulla) con gli oggetti di tutte le classi del DB ad eccezione delle seguenti:
 - C010101 (AREA DI CIRCOLAZIONE VEICOLARE) PLG purché questi ultimi abbiano l'attributo 'sede' con valore 'in galleria/sottopassaggio'.
 - C010102 (AREA DI CIRCOLAZIONE PEDONALE) PLG purché questi ultimi abbiano l'attributo 'sede' con valore 'in galleria/sottopassaggio pedonale'.



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

- C010103 (AREA DI CIRCOLAZIONE CICLABILE) PLG purché questi ultimi abbiano l'attributo 'sede' con valore 'in galleria/sottopassaggio'.
 - C010104 (AREA DI STRADALE) PLG purché questi ultimi abbiano l'attributo 'sede' con valore 'in galleria/sottopassaggio'.
6. Gli elementi della classe C020201 (MANUFATTI EDILIZI) PLG si sovrappongono con elementi della classe C010101 quando i primi hanno l' attributo 'tipo' con valore di 'tettoia' o 'pensilina';
 7. Gli elementi della classe C020103 (PARTICOLARI ARCHITETTONICI EDILIZI) PLG devono avere sovrapposizioni con la classe C020102 (EDIFICIO/UNITA' EDILIZIA) PLG, purchè i primi abbiano l'attributo 'tipo' con uno dei seguenti valori 'porticato', 'tetto a falde', 'cupola', 'volume od elemento diverso', 'lucernaio'.
 8. Gli elementi della classe C020301 (PONTE) PLG devono contenere uno o più elementi della classe C010101 (AREA DI CIRCOLAZIONE VEICOLARE) PLG, della classe C010103 (AREA DI CIRCOLAZIONE CICLABILE) PLG e della classe C010104 (AREA STRADALE) PLG purché questi ultimi abbiano l'attributo 'sede' con valore 'su ponte', 'viadotto', 'cavalcavia' ed il ponte sia di tipo stradale
 9. Gli elementi della classe C020301 (PONTE) PLG devono contenere uno o più elementi della classe C010201 (SEDE DI TRASPORTO SU FERRO) PLG purché questi ultimi abbiano l'attributo 'sede' con valore 'su ponte' ed il ponte sia di tipo ferroviario.
 10. Gli elementi della classe C020301 (PONTE) PLG di tipo stradale devono avere intersezione non nulla con elementi della classe C010107 (ELEMENTO STRADALE) ARC; in questo caso questi ultimi hanno il valore dell'attributo 'livello' con valore 'in sottopasso', oppure l'attributo 'sede' con valore 'su ponte'
 11. Gli elementi della classe C020301 (PONTE) PLG di uso ferroviario devono avere intersezione non nulla con elementi della classe C010202 (ELEMENTO FERROVIARIO) ARC; in questo caso questi ultimi hanno il valore dell'attributo 'livello' con valore 'in sottopasso', oppure l'attributo 'sede' con valore 'su ponte'.
 12. Gli elementi della classe C020303 (GALLERIA) PLG di uso stradale devono contenere uno o più elementi della classe C010101 (AREA DI CIRCOLAZIONE VEICOLARE) e della classe C010104 (AREA STRADALE) PLG; in tal caso questi ultimi hanno l'attributo 'livello' con valore 'in galleria'.
 13. Gli elementi della classe C020303 (GALLERIA) PLG di uso ferroviario devono contenere uno o più elementi della classe C010201 (SEDE DI TRASPORTO SU FERRO) PLG; in tal caso questi ultimi hanno l'attributo 'livello' con valore 'in galleria'.
 14. Ogni elemento della classe C040103 (INVASO ARTIFICIALE) PLG deve avere un tratto di frontiera coincidente con uno o più elementi della classe C020307 (DIGA) ARC.
 15. Nessun elemento della classe C040102 (SPECCHIO D'ACQUA) PLG deve avere tratti di frontiera coincidenti con elementi della classe C020307 (DIGA) ARC.



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

16. Gli elementi della classe C020402 (OPERE DI REGIMAZIONE IDRAULICA) ARC devono avere intersezione non nulla (eventualmente limitata alla frontiera) con almeno un elemento appartenente ad una delle classi dello strato 4 (Idrografia) di seguito riportate:
- C040101 (ALVEO INCISO) PLG
 - C040102 (SPECCHIO D'ACQUA) PLG
 - C040103 (INVASO ARTIFICIALE) PLG
 - C040105 (AREA BAGNATA DI ALVEO INCISO) PLG
 - C040106 (AREA BAGNATA DI SPECCHIO D'ACQUA) PLG
 - C040107 (AREA BAGNATA DI INVASO ARTIFICIALE) PLG
 - C040104 (EMERGENZA NATURALE DELL'ACQUA) POINT
 - C040201 (LINEA DI COSTA MARINA) ARC
 - C040202 (AREA DI MARE) POINT
 - C040401 (ELEMENTO IDRICO) ARC
 - C040402 (CONDOTTA) ARC
 - C040403 (NODO IDRICO) POINT.
17. Ogni elemento della classe C100103 (AREA A SERVIZIO PORTUALE) PLG può avere un tratto di frontiera coincidente con uno o più elementi della classe C040201 (LINEA DI COSTA MARINA) ARC.
18. Ogni elemento della classe C040401 (ELEMENTO IDRICO) ARC purchè non sotterraneo deve essere contenuto all'interno di uno o più elementi appartenenti alle classi del tema 0401 (Superfici idrografiche) riportate di seguito:
- C040101 (ALVEO INCISO) PLG
 - C040102 (SPECCHIO D'ACQUA) PLG
 - C040103 (INVASO ARTIFICIALE) PLG
 - C040105 (AREA BAGNATA DI ALVEO INCISO) PLG
 - C040107 (AREA BAGNATA DI SPECCHIO D'ACQUA) PLG
 - C040108 (AREA BAGNATA DI INVASO ARTIFICIALE) PLG
19. Ogni elemento della classe C020204 (MANUFATTI INDUSTRIALI) PLG per cui l'attributo 'tipo' vale 'condotta forzata', deve contenere uno o più elementi della classe C040402 (CONDOTTA) ARC purchè non sotterranea, se previsto l'attributo 'su condotta'.
20. Gli elementi della classe C050102 (PUNTI QUOTATI) POINT devono avere sovrapposizioni con la classe C020102 (EDIFICIO/UNITA' EDILIZIA) PLG purchè questi ultimi abbiano l'attributo 'sede' con valore 'su manufatto/edificio'.