

Allegato 1

Criteria guida per la redazione del PUGSS

Il presente documento illustra la Road Map per la redazione del Piano Urbano Generale dei Servizi del Sottosuolo (PUGSS), in tutti i suoi documenti e contenuti essenziali.

Il Piano può essere redatto congiuntamente tra più comuni confinanti e condiviso a livello operativo e gestionale. In quanto specificazione settoriale del Piano dei Servizi, il PUGSS non ha termini di validità ed è sempre modificabile.

1. Funzione e termini per la redazione del PUGSS

Il PUGSS è lo strumento attraverso il quale il comune pianifica e governa razionalmente il sottosuolo e i servizi in esso presenti, individuando le direttrici di sviluppo delle infrastrutture in cui collocare le reti dei servizi con i relativi tracciati e tipologie, per le prevedibili esigenze riferite ad un periodo non inferiore a dieci anni.

Il PUGSS quale specificazione settoriale che integra il Piano dei Servizi deve essere approvato secondo le procedure dettate dalla L.R. n. 12/2005 per il Piano dei Servizi medesimo. Il PUGSS può essere approvato unitamente agli altri elaborati del Piano di Governo del Territorio, oppure quale successiva integrazione di settore del Piano dei Servizi.

2. Documenti di riferimento nella redazione del PUGSS

Il PUGSS, quale strumento integrativo del Piano dei Servizi di cui alla citata legge regionale n. 12/2005 per quanto riguarda la infrastrutturazione del sottosuolo, deve essere congruente con le altre previsioni dello strumento urbanistico comunale vigente e costituisce un elemento propulsivo per l'applicazione di tecnologie d'opera innovative e non invasive.

Ne consegue che, nella redazione del PUGSS, si deve tener conto degli indirizzi di sviluppo territoriale tracciati dagli altri strumenti pianificatori vigenti, da cui sarà possibile identificare l'esistenza di grandi progetti territoriali, già programmati o da programmare, che possono avere significativi riflessi in senso di sviluppo dei sottoservizi.

Il primo documento di riferimento è il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP), che contiene le linee di indirizzo per lo sviluppo del territorio stabilite dalla Provincia. L'analisi critica di tale strumento di programmazione territoriale ha lo scopo di identificare ed evidenziare sinteticamente gli elementi strategici riguardanti il territorio comunale esaminato che, in qualche modo, risultano interconnessi alla pianificazione razionale degli interventi sui servizi a rete nel sottosuolo.

Lo strumento urbanistico comunale, di cui il PUGSS diventa specificazione settoriale, individua puntualmente i luoghi delle trasformazioni (nuove espansioni e aree di riqualificazione urbanistica), così come previsto dal D.P.C.M. 3 marzo 1999. Dalla lettura di tale strumento è possibile individuare i sottosistemi urbani omogenei e gli ambiti di trasformazione con particolare riferimento agli ambiti entro i quali è prevista l'attivazione di strutture di distribuzione commerciale, terziarie, produttive e di servizio, caratterizzate da rilevante affluenza di utenti, e le infrastrutture viarie a servizio dei nuovi quartieri.

3. Fasi redazionali

Ai fini della redazione del PUGSS dovranno essere affrontate le seguenti fasi redazionali:

a. Fase conoscitiva, da attuare attraverso analisi ed elaborati relativi alle caratteristiche ambientali, urbanistiche e infrastrutturali del territorio considerato, rilievi dello stato degli impianti tecnologici, previsioni di evoluzione della distribuzione della popolazione, del tessuto urbano e delle reti di superficie e sotterranee. Nella fase conoscitiva, è importante garantire il massimo coordinamento con gli elaborati conoscitivi che compongono il PGT, al fine di utilizzare gli elementi di indagine già disponibili ed evitare inutili duplicazioni di adempimenti istruttori;

b. Fase di analisi delle informazioni acquisite;

c. Fase pianificatoria, attraverso la quale viene definita la strategia di utilizzo del sottosuolo, il prevedibile sviluppo delle infrastrutture a rete del sottosuolo e le modalità di realizzazione delle stesse, i criteri per gli interventi, le modalità per coordinare i programmi di sviluppo, adeguamento e manutenzione degli impianti tecnologici nonché la verifica della sostenibilità economica delle previsioni di piano.

L'attuazione di ciascuna delle su elencate fasi si traduce nella struttura del PUGSS che, come stabilito all'art. 5 del Regolamento, si comporrà di tre parti (che potranno essere oggetto di documenti separati oppure integrate in un unico documento), come schematizzato nella figura sottostante.



4. Elementi costitutivi del PUGSS e relativi contenuti

Il PUGSS è articolato nelle seguenti parti:

- a. Rapporto territoriale
- b. Analisi delle criticità
- c. Piano degli interventi

4a Rapporto territoriale

Costituisce la fase di analisi e di conoscenza della realtà urbana strutturata ed infrastrutturata e del contesto territoriale presente.

La finalità è quella di predisporre un rapporto che sia in grado di fornire una visione completa dello stato di fatto e degli elementi conoscitivi del soprasuolo e del sottosuolo.

Pertanto, molti di tali elementi, come più sotto elencati, sono oggetto di analisi e di approfondimento anche negli elaborati conoscitivi del Piano di Governo del Territorio (ad es. il sistema dei vincoli è certamente oggetto di analisi nel Documento di Piano, mentre il sistema dei trasporti è analizzato nel Piano dei Servizi): al fine di una corretta e proficua redazione del rapporto territoriale del PUGSS, quindi, è importante effettuare un esame coordinato e complementare rispetto ai dati conoscitivi già presenti nel PGT (cui si potrà ben fare espressi rinvii e richiami), cercando di rilevare e porre in evidenza, per tutti i sistemi oggetto di studio, gli aspetti che presentino un'incidenza specifica rispetto alla pianificazione del sottosuolo.

Il Rapporto Territoriale si sviluppa attraverso la disamina dei seguenti sistemi:

- a.1 Sistema geoterritoriale;
- a.2 Sistema urbanistico;
- a.3 Sistema dei vincoli;
- a.4 Sistema dei trasporti;
- a.5 Sistema dei servizi a rete.

Il Rapporto Territoriale sarà corredato dagli elaborati grafici necessari a rappresentare efficacemente i temi trattati, con particolare attenzione alle destinazioni d'uso delle aree, alle

previsioni di trasformazioni urbanistiche, al traffico veicolare urbano ed alla caratterizzazione della rete viaria e dei sottoservizi che insistono nel sottosuolo.

4.a1 Sistema geoterritoriale

Riguarda le caratteristiche geografiche e morfologiche del territorio comunale.

Nell'approfondire tale profilo dovranno essere considerati gli elementi che possono relazionarsi con la pianificazione del sottosuolo, come, ad esempio:

- estensione superficiale del territorio comunale, confini territoriali; distribuzione dei centri abitati sul territorio e mutue distanze; vie di collegamento tra capoluogo e altri comuni e tra capoluogo e altri centri abitati dello stesso comune;
- organizzazione morfologica del territorio e ripartizione del territorio tra zone montuose, collinari e pianeggianti; quota altimetrica dei vari centri abitati;
- caratteristiche idrogeologiche e stratigrafiche dei terreni (permeabilità dei terreni, stato di coesione, etc.);
- reticolo idrografico superficiale (canali di bonifica) e sotterraneo: infiltrazioni d'acqua e vie di scorrimento preferenziali;
- reticolo delle cavità sotterranee e preesistenze che potrebbero generare vincoli e preclusioni alla posa di nuove infrastrutture, nonché spazi liberi disponibili per la posa di nuove infrastrutture (sotterranei, catacombe, acquedotti, cave, cripte, cunicoli, fogne, cisterne, rifugi, cavità naturali, zone di sepoltura, cantieri sotterranei, tunnel metropolitani e ferroviari vecchi e nuovi, tracciati e condutture per impiantistica e servizi, camminamenti e fortificazioni militari antiche e recenti).

4.a2 Sistema urbanistico

Riguarda i caratteri insediativi, le relative dinamiche di sviluppo e le caratteristiche infrastrutturali del territorio. Tale capitolo dovrà contenere, tenuto conto delle previsioni del PGT, la descrizione:

- a) del tessuto urbano e delle tipologie edilizie in aree urbanizzate consolidate;
- b) dei fenomeni di diffusione degli insediamenti isolati in territorio aperto;
- c) delle aree con funzioni abitative, turistiche, pubbliche, commerciali, produttive.

Per quanto concerne le dinamiche di sviluppo insediativo e le caratteristiche infrastrutturali del territorio, si dovranno considerare le principali linee strategiche indicate dal PGT, in termini di analisi e sviluppo demografico, individuazione delle aree di trasformazione e di nuova urbanizzazione, nonché le previsioni di sviluppo infrastrutturale in sovrasuolo che possono relazionarsi con la pianificazione del sottosuolo (ad es. la previsione di nuovi assi viabilistici potrebbe essere interessante per considerare la contestuale predisposizione di infrastrutture sotterranee).

4.a3 Sistema dei vincoli

L'esame ha ad oggetto il sistema dei vincoli derivanti da strumenti di pianificazione urbanistica, paesaggistica, di tutela idrogeologica e similari, per quanto possano interferire con l'utilizzo del sottosuolo.

In via esemplificativa, si dovranno verificare gli effetti sulla pianificazione del sottosuolo dei seguenti vincoli:

- Vincoli relativi ai beni paesaggistici, culturali e ambientali (D.Lgs. 42/2004 «Codice dei beni culturali e del paesaggio»);
- Vincolo idrogeologico (r.d. 3267/1923 e r.d. 1126/1926);
- Aree di salvaguardia della captazione dei pozzi ad uso idropotabile (D.P.R. 236/1988, D.Lgs. 152/2006);
- Fascia di rispetto cimiteriale (art. 338 del r.d. 1265/1934 e D.P.R. 285/1990);
- Elettrodotti (D.P.C.M. 8 luglio 2003);
- Fascia di rispetto stradale (D.Lgs. 285/1992 «Nuovo codice della strada» e D.P.R. 495/1992 «Regolamento di esecuzione e di attuazione del Nuovo codice della strada»);

- Ferrovie e metropolitane (D.P.R. 753/1980);
- Vincolo sismico (l. 64/1974, Allegato 1 dell'Ordinanza della Presidenza del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003, D.P.C.M. 21 ottobre 2003);
- Vincolo aeroportuale (D.Lgs. 96/2005).

4.a4 Sistema dei trasporti

Tale analisi dovrà comprendere la disamina del sistema viario, delle infrastrutture di trasporto, della mobilità e del traffico veicolare pubblico e privato.

In particolare, si dovranno considerare le reti della maglia viaria urbana ed extraurbana, nonché quelle della mobilità su rotaia, individuando le strade più sensibili ai flussi di traffico, nonché quelle interessate dal trasporto pubblico.

Per una completa ed esaustiva disamina del sistema dei trasporti, si potrà, in via esemplificativa, attenersi al seguente percorso:

Descrizione delle infrastrutture di collegamento:

- Descrizione della maglia di supporto stradale e ferroviario per il collegamento con gli altri comuni (autostrade, strade statali, strade provinciali ed eventuali linee ferroviarie);
- Descrizione della rete stradale urbana (numero totale di strade e di piazze, lunghezza complessiva, superficie complessiva), suddivisa per sottosistemi urbani omogenei, e sua classificazione alla luce dei criteri indicati nel nuovo «Codice della strada» (D.Lgs. 30 aprile 1992, n. 285): strade di scorrimento, strade di quartiere, strade locali, ecc.

Descrizione della circolazione veicolare e dei flussi di traffico dominanti:

- Sistemizzazione e analisi dei risultati delle indagini sui flussi di traffico e sulle strade con maggiore concentrazione di soste; i rilievi in genere vengono effettuati in giorni feriali nei tre momenti di punta della giornata (Fascia A: 7.45-8.45; Fascia B: 13.00-14.00; Fascia C: 17.00-18.00);
- Determinazione del Volume di Traffico (VT);
- Assegnazione del Volume di Traffico per ogni strada individuata.

Descrizione del sistema del Trasporto Pubblico locale urbano ed extraurbano:

- Numero di linee e frequenze di passaggio;
- Descrizione dei circuiti, lunghezza della rete stradale attraversata.

4.a5 Sistema dei servizi a rete

Si deve procedere ad una ricognizione quali-quantitativa delle infrastrutture esistenti nel sottosuolo e delle tipologie di reti ivi alloggiare con l'obiettivo di disporre di un quadro conoscitivo completo del sistema dei servizi a rete a supporto della successiva fase di pianificazione e gestione.

A tal fine deve essere georeferenziata la posizione degli impianti esistenti nel sottosuolo e devono essere acquisite le informazioni tecnico costruttive che ne definiscono il grado di consistenza.

Pertanto, sono note le difficoltà tecniche connesse a tale operazione di rilievo, talché si deve certamente ammettere, per le prime esperienze, che tale ricognizione possa risultare incompleta.

In tali ipotesi, devono comunque essere esaurientemente esposte le attività istruttorie effettuate (ad es. richieste ai gestori, rilievi in loco anche su ridotte porzioni di territorio, ecc.), le problematiche riscontrate ed i risultati ottenuti. In tali ipotesi, peraltro, il PUGSS dovrà anche prevedere iniziative per pervenire al più presto ad una ricognizione completa del sottosuolo, anche in relazione ai disposti di cui all'art. 9 del Regolamento.

4.b Analisi delle criticità

La parte dedicata all'Analisi delle criticità dovrà prendere spunto dagli elementi conoscitivi raccolti nel Rapporto territoriale per individuare le problematiche e gli aspetti di criticità su cui intervenire.

In particolare, dovranno essere evidenziati i fattori di attenzione del sistema urbano consolidato e di quello in evoluzione, analizzando le statistiche riguardanti i cantieri stradali, la sensibilità del

sistema viario nel contesto della mobilità urbana, il livello e la qualità della infrastrutturazione esistente, le caratteristiche commerciali ed insediative delle strade e gli altri elementi di criticità dell'area di studio, ivi comprese le eventuali criticità riscontrate nella fase di ricognizione delle infrastrutture esistenti.

4.b1 Analisi del sistema urbano

Si deve procedere alla distinzione del sistema urbano in evoluzione da quello consolidato, tenuto conto che per il primo sono più concrete le possibilità di realizzare infrastrutture sotterranee che permettano di gestire in modo razionale sia il sottosuolo che il soprassuolo, mentre per il secondo la situazione del sottosuolo e soprassuolo è già compromessa e ciò implica modalità di intervento differenti.

Dall'analisi del PGT devono quindi essere individuate le aree suscettibili di future evoluzioni urbanistiche e in particolare:

- aree del tessuto urbano destinate a profonde trasformazioni o riqualificazioni urbane;
- aree rurali destinate ad accogliere nuovi insediamenti (aree di espansione urbanistica).

4.b2 Censimento cantieri stradali

Si deve procedere al censimento dei cantieri stradali degli ultimi 3 anni, distinguendo tra opere a carico dell'Amministrazione Comunale (pavimentazioni stradali, manutenzione impianti di illuminazione pubblica, ecc.) e opere a carico dei Gestori.

Nella categoria «opere dei Gestori» si distinguerà tra:

- interventi di sostituzione/riabilitazione condotte;
- interventi di posa di nuove tubazioni;
- semplici interventi di allaccio di nuove utenze (che richiedono cantieri meno invasivi).

Si riportano di seguito, a titolo esemplificativo, tabelle con il riepilogo dei dati caratteristici dei cantieri relativamente ad una rete locale e principale.

Riepilogo cantieri: Rete locale

Codice ZONA	Numero vie interessate da cantieri	Lunghezza vie interessate da cantieri km	Opere stradali di competenza comunale	Interventi sottoservizi (esclusi gli allacci)			Totale cantieri	Cantieri /km	Strade interessate da più di un cantiere	Cantieri/Vie
				Gestore 1	Gestore 2	Gestore 3				
C1	16	2,7	12	2	1	2	17	6,3	1	1,06
C2	15	2,6	15	-	3	-	18	6,8	2	1,20
C3	14	3,1	14	1	1	-	16	5,2	2	1,14
C4	1	0,4	1	-	-	-	1	2,3	-	1,00
...
TOT.										

Riepilogo cantieri: Rete principale

Codice ZONA	Numero vie interessate da cantieri	Lunghezza vie interessate da cantieri km	Opere stradali di competenza comunale	Interventi sottoservizi (esclusi gli allacci)			Totale cantieri	Cantieri /km	Strade interessate da più di un cantiere	Cantieri/Vie
				Gestore 1	Gestore 2	Gestore 3				
C1	4	2,0	3	5	-	-	8	4,0	2	2,00
C2	8	10,7	8	-	-	-	8	0,7	-	1,00
C3	9	7,8	8	2	1	1	12	1,5	3	1,33
C4	1	5,0	-	1	1	-	2	0,4	1	2,00
...
TOT.										

4.b3 Vulnerabilità delle strade

È possibile effettuare una analisi del grado di vulnerabilità delle strade, tramite la redazione di un «elenco delle strade sensibili» che tenga conto delle seguenti considerazioni:

- le strade principali, dotate di marciapiedi e aiuole spartitraffico presentano una sezione trasversale più grande che consente di organizzare meglio la posa dei sottoservizi. Le strade principali sono, però, anche le strade più trafficate e l'apertura di un cantiere può provocare gravi problemi alla circolazione veicolare e alti costi sociali e ambientali;
- viceversa le strade locali sono meno trafficate ma sono quelle in cui maggiori sono i problemi di mutue interferenze dei servizi nel sottosuolo;
- le strade con pavimentazioni di pregio possono presentare i maggiori oneri economici per l'esecuzione dei lavori, mentre quelle ad alta vocazione commerciale e storico monumentale sono più vulnerabili dal punto di vista delle ricadute sull'economia locale.

In base al tipo di informazioni acquisite e del grado di «affollamento» dei dati si procede alla individuazione di un set di indicatori mediante i quali è possibile assegnare un punteggio di criticità; in prima approssimazione il set di indicatori può essere così confezionato:

- larghezza sede stradale
- larghezza banchine laterali
- larghezza spartitraffico centrale/laterali
- flusso di traffico veicolare
- frequenza Trasporto Pubblico Locale
- tipo di pavimentazione (di pregio o asfalto)
- tipo di circolazione (pedonale o veicolare)

- vocazione commerciale (utenze commerciali/m strada)
- vocazione storica
- affollamento del sottosuolo
- presenza cavità sotterranee, linee dismesse
- frequenza cantieri negli ultimi 3 anni (dato risultante dal «Censimento dei Cantieri»).

Informazioni utilizzate per l'analisi delle criticità

Indicatori	Alta criticità	Media Criticità	Bassa Criticità
larghezza sede stradale (m) [lss]	4 < lss <5	5 < lss <8	8 < lss <12
Larghezza banchine laterali (m) [lb]	0	1 < lb <3	3 < lb <6
spartitraffico centrale/laterali (m) [scl]	0	1 < sd <3	3 < scl <6
flussi veicolari (UA/h) [Fv]	Fv > 1000	200 < FV < 1000 < p >	Fv < 200
Frequenza transito TPL (n/h)	Alta	Media	bassa
circolazione pedonale	Si	-	no
Pavimentazione pregio Vocazione commerciale (ut/m)	Si Alta	Media	no Bassa
Vocazione storica	Si	-	No
Affollamento sottosuolo (numero servizi)	Tra 7 e 9	Tra 5 e 7	Meno di 5
Presenza cavità sotterranee	No	-	Si
Frequenza cantieri (n/a)	Alta	Media	bassa

Ad ogni informazione viene assegnato un valore numerico che misura la vulnerabilità/sensibilità della strada all'apertura di un cantiere.

Si possono definire tre livelli di criticità (Alta-Media-Bassa), assegnando a ciascuno un determinato punteggio.

Assegnazione dei livelli di criticità

Indicatori	Alta criticità	Media Criticità	Bassa Criticità
larghezza sede stradale	3	1	0
Larghezza banchine laterali	3	1	0
spartitraffico centrale/laterali	2	1	0
flussi veicolari (UA/h)	5	3	0
Frequenza transito TPL	2	1	0
circolazione pedonale	2		0
Pavimentazione pregio	3	1	0
Vocazione commerciale	3		0
Vocazione storica	2		0
Affollamento sottosuolo (numero servizi)	3	1	0
Presenza cavità sotterranee	1		0
Frequenza cantieri (n/a)	3	1	0

Ad ogni strada e per ogni indicatore è assegnato un punteggio; dalla sommatoria dei valori di ogni riga si ottiene un numero che misura il Grado di Criticità (GC) della strada rispetto all'apertura di un cantiere.

Riordinando le righe per valori decrescenti del parametro GC è possibile costruire la classifica delle «strade sensibili».

Le strade che presentano i punteggi più alti sono quelle più critiche, ovvero quelle che con l'apertura dei cantieri vanno incontro ai più elevati costi sociali ed economici.

4.b4 Livello e qualità della infrastrutturazione esistente

Dovrà essere analizzato il sistema delle infrastrutture e reti sotterranee esistenti, come rilevato nel Rapporto territoriale, al fine di individuarne ed indicarne sia i punti di sofferenza sia i profili di maggiore efficienza, così da poterne ricavare indirizzi e indicazioni per una migliore pianificazione degli interventi.

Allo scopo di individuare i livelli di miglioramento conseguenti agli interventi da realizzare, il PUGSS deve definire parametri di valutazione del livello di efficienza e qualità delle infrastrutture esistenti in funzione delle caratteristiche geomorfologiche, territoriali, urbanistiche dell'area interessata, nonché dello stato degli impianti.

4.c Piano degli Interventi

La parte denominata Piano degli interventi dovrà contenere le scelte di pianificazione, la loro illustrazione e motivazione, nonché la dimostrazione della sostenibilità economica delle stesse. Detto Piano deve definire lo scenario di infrastrutturazione, la strategia di utilizzo del sottosuolo, i criteri di intervento per la realizzazione delle infrastrutture e le tecniche di posa delle reti, le soluzioni da adottarsi per provvedere al completamento o miglioramento dell'attività di ricognizione delle infrastrutture esistenti, le modalità per la cronoprogrammazione degli interventi e la sostenibilità economica delle scelte di piano. Il Piano degli Interventi può anche contenere indicazioni da riprendere nel regolamento attuativo del PUGSS.

4.c1 Scenario di infrastrutturazione

Al fine di individuare lo scenario delle infrastrutture, deve essere precisato che possono essere realizzate nuove infrastrutture interrato soltanto se ricomprese nelle seguenti tipologie:

- a) in trincea: realizzate con scavo a cielo aperto con posa direttamente interrata o in tubazioni, successivo rinterro e ripristino della pavimentazione;
- b) in polifora o cavidotto: manufatti costituiti da elementi tubolari continui, affiancati o termosaldati, per infilaggio di più servizi di rete;
- c) in cunicoli tecnologici: manufatti continui predisposti per l'alloggiamento di tubazioni e passerelle portacavi, non praticabile all'interno, ma accessibile dall'esterno mediante la rimozione di coperture amovibili a livello stradale;
- d) in gallerie pluriservizi: manufatti continui predisposti per l'alloggiamento di tubazioni e passerelle portacavi, praticabile con accesso da apposite discenderie dal piano stradale.

Dette infrastrutture devono rispondere ai seguenti requisiti:

- a) essere realizzate, in via prioritaria, con tecnologie improntate al contenimento dell'effrazione della sede stradale e delle relative o annesse pertinenze (tecnologie No-Dig);
- b) essere provviste di dispositivi o derivazioni funzionali alla realizzazione degli allacciamenti con gli edifici circostanti, coerentemente con le norme tecniche UNI – CEI;
- c) essere completate, ove allocate in prossimità di marciapiedi, entro tempi compatibili con le esigenze delle attività commerciali o produttive locali;
- d) essere strutturate, in dipendenza dei potenziali servizi veicolabili, come cunicoli dotati di plotte scopercibili, abbinate a polifore;

e) essere realizzate, ove si debba ricorrere al tradizionale scavo aperto, con criteri improntati al massimo contenimento dei disagi alla viabilità ciclo-pedonale e veicolare. A tal fine, così come indicato dalle Norme del CNR, per i marciapiedi a servizio delle aree urbanizzate, deve essere considerata una larghezza minima di 4 metri sia per le strade di quartiere che, possibilmente, per quelle di scorrimento.

Oltre a quanto sopra indicato, ulteriori requisiti devono essere previsti per le infrastrutture costituite dai cunicoli tecnologici e dalle gallerie pluriservizi e nello specifico:

le infrastrutture tipo «cunicoli tecnologici»:

a) devono essere realizzate, in particolare per le aree ad elevato indice di urbanizzazione, con tecnologie improntate alla mancata o contenuta effrazione della sede stradale e delle relative o annesse pertinenze;

b) devono essere dimensionate in funzione delle esigenze di sviluppo riferibili a un orizzonte temporale non inferiore a 10 dieci anni;

c) devono essere provviste di derivazioni o dispositivi funzionali alla realizzazione degli allacciamenti con gli immobili produttivi commerciali e residenziali di pertinenza, coerentemente con le normative tecniche UNI – CEI;

d) per l’inserimento di tubazioni rigide, deve essere prevista una copertura a plotte amovibili, opportunamente posizionata, le cui dimensioni longitudinali e trasversali devono essere rapportate all’altezza interna del manufatto e alla lunghezza delle tubazioni stesse.

le infrastrutture tipo «gallerie pluriservizi»:

a) devono possedere, al netto dei volumi destinati ai diversi servizi di rete e alle correlate opere e sottoservizi, e sempre in coerenza con le normative tecniche UNI – CEI, dimensioni non inferiori a metri 2 di altezza e cm 70 di larghezza in termini di spazio libero di passaggio, utile anche per affrontare eventuali emergenze;

b) ai sensi dell’art. 66 del D.P.R. n. 495/1992, essere accessibili dall’esterno, ai fini della loro ispezionabilità e per i necessari interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria.

4.c2 Criteri di intervento

Nella definizione dei criteri di intervento, si dovrà tener conto dei seguenti principi:

a) nelle aree soggette ad evoluzione urbanistica, come individuate nel documento «Analisi delle Criticità»:

– devono essere realizzati, salvo che non sussistano giustificati motivi che portino ad optare per altro tipo di infrastruttura, i «cunicoli tecnologici», all’interno dei quali procedere alla riallocazione di eventuali servizi di rete già esistenti;

– l’infrastruttura deve essere realizzata contestualmente alle restanti opere di urbanizzazione primaria, valutando la possibilità di destinare parte delle aree a standard per la sistemazione dei sottoservizi;

b) nelle aree già edificate o in assenza di specifica previsione nel PUGSS, la scelta tra le possibili infrastrutture e tra le tecniche di scavo deve essere effettuata dal comune in base alle caratteristiche delle aree stesse, alla eventuale presenza di beni di carattere storico architettonico, alle dimensioni e alla potenzialità dei servizi di rete da alloggiare;

c) il ricorso alle strutture più complesse deve essere previsto in corrispondenza degli incroci e in genere nelle aree di espansione edilizia o di significativa riqualificazione urbana contraddistinte da elevata concentrazione di servizi di rete al fine di garantire il minor disagio possibile alla cittadinanza il comune definisce le norme di salvaguardia e in particolare l’intervallo di tempo minimo per cui è vietato manomettere una strada dopo che questa è stata sottoposta ad un intervento nel sottosuolo;

d) nei casi di confermata riutilizzabilità, non è consentita la realizzazione di nuove infrastrutture su percorsi paralleli, anche se limitrofi, se non a seguito di esaurimento delle primarie capacità di alloggiamento dei servizi di rete;

e) per le strade sensibili si devono adottare i seguenti criteri di intervento:

- pianificazione degli interventi in concomitanza di più gestori;
- recupero di preesistenze e delle reti dismesse per la messa in opera di nuove reti;
- utilizzazione di tecnologie a ridotta effrazione della superficie quali lo scavo a foro cieco (tecniche no-dig).

Sono previste tre tecniche di posa delle reti e in particolare:

a) scavo a cielo aperto: prevede l'esecuzione di uno scavo a sezione obbligata, eseguito a differenti profondità lungo tutto il tracciato della condotta da installare o riparare, con normali mezzi di movimentazione terra per la posa interrata di tubazioni o la costruzione di manufatti per l'alloggiamento delle condotte;

b) scavo a foro cieco (tecniche NO-DIG): tecnica di derivazione americana che richiede solo lo scavo di due pozzetti in corrispondenza dell'inizio e della fine del tracciato su cui si deve intervenire, limitando considerevolmente lo scavo a cielo aperto. A monte di ogni realizzazione NO-DIG deve essere condotta un'accurata campagna conoscitiva sulle possibili interferenze con i servizi già esistenti e sullo stato della canalizzazione eventualmente da riabilitare;

c) recupero di preesistenze (trenchless technologies): tipologia di tecniche che prevede il riutilizzo, con o senza risanamento, di condotte esistenti e che comporta i maggiori vantaggi in termini di impatto sull'ambiente in quanto limita gli scavi e dunque il materiale di risulta. Le tecniche di risanamento delle infrastrutture esistenti, sono molteplici ma si possono suddividere in tre gruppi a seconda che l'istallazione della nuova condotta comporti una riduzione, un aumento o il mantenimento delle dimensioni originarie della condotta.

Tra i criteri di scelta delle tecniche di posa si dovrà tener conto:

a) che le tecnologie NO-DIG e le trenchless technologies costituiscono una valida alternativa nelle situazioni in cui non vi è la convenienza tecnico-economica a realizzare infrastrutture per l'alloggiamento dei servizi;

b) che le tecnologie NO-DIG, sono particolarmente indicate nelle seguenti situazioni e contesti realizzativi: – attraversamenti stradali, ferroviari, di corsi d'acqua, ecc.;

– strade con pavimentazioni di pregio nei centri storici;

– strade urbane a vocazione commerciale;

– strade urbane a traffico elevato o a sezione modesta;

– risanamento dei servizi interrati;

– riabilitazione senza asportazioni delle vecchie canalizzazioni;

c) che per gli interventi di istallazione di reti e di impianti di comunicazione elettronica in fibra ottica, ai sensi della L. 18 giugno 2009 n. 69 art. 1 c. 5, la profondità minima dei lavori di scavo, anche in deroga a quanto stabilito dalla normativa vigente può essere ridotta previo accordo con l'ente proprietario della strada;

d) che nella scelta del percorso delle reti di sottoservizi si deve tener conto delle interferenze che l'esecuzione delle opere può avere con le normali attività del soprasuolo (viabilità, accesso alle proprietà private, rumorosità del cantiere); per l'ipotesi in cui si aggiunge un servizio, deve essere previsto il mantenimento di una distanza di sicurezza dagli altri sottoservizi;

e) che le zone della sezione stradale da privilegiare per collocare nuovi servizi sono quelle sottostanti i marciapiedi laterali, gli stalli di sosta e le aiuole centrali rispetto al centro della carreggiata, perché ne implicano la totale chiusura con ripercussioni sul traffico veicolare;

f) che le infrastrutture devono essere realizzate, per quanto possibile, con criteri tali da potere alloggiare, sistematicamente, tutti i servizi compatibili, conformemente alle pertinenti norme tecniche UNI-CEI, alle disposizioni di cui al D.M. 24 novembre 1984 e al D.Lgs. n. 626/1994; particolare attenzione progettuale deve essere riservata alle opere ricadenti in aree a rischio sismico per le quali devono fare testo le indicazioni elaborate dai Servizi tecnici nazionali;

g) che qualora i lavori interessino i marciapiedi e altre pertinenze stradali, deve essere garantita la mobilità delle persone con ridotta o impedita capacità motoria. A tal fine si rinvia all'osservanza degli adempimenti di cui agli articoli 4 e 5 del D.P.R. n. 503/1996, predisponendo adeguate transennature e ripristinando la continuità dei passi carrai con gli accorgimenti più opportuni. L'ente

autorizzante, in sede istruttoria, deve accertare la coerenza del piano delle opere con il citato D.P.R. 503/1996;

h) che le condotte di gas combustibile, ai sensi dell'articolo 54 del D.P.R. n. 610/1996, devono essere situate all'esterno delle infrastrutture ove sono alloggiabili i restanti servizi di rete. Qualora il tratto di tubazione debba essere posto nell'infrastruttura, oltre che di limitata estensione lineare, non deve presentare punti di derivazione e deve essere posato in doppio tubo con sfiati e secondo accorgimenti indicati dalla buona tecnica allo stato dell'arte attinti dalla guida tecnica UNI-CEI «Requisiti essenziali di sicurezza per la coesistenza di servizi a rete in strutture sotterranee polifunzionali», di cui alla norma UNI-CEI «Servizi tecnologici interrati», alla norma UNI-CIG 10576 «Protezioni delle tubazioni gas durante i lavori del sottosuolo», al D.M. 24 novembre 1984.

4.c3 Soluzioni per il completamento della ricognizione

Laddove in occasione della stesura del PUGSS non sia stato possibile dotarsi di una completa mappatura georeferenziata del sottosuolo, il Piano Operativo dovrà illustrare e prevedere le più opportune iniziative per raggiungere tale obiettivo, tenuto conto delle previsioni di cui all'art. 9 del Regolamento, indicando le tecnologie che si intendono utilizzare, avendo peraltro cura di verificarne la sostenibilità economica.

Dovranno altresì essere indicate le prescrizioni, eventualmente da tradursi nel regolamento attuativo, per regolamentare gli obblighi di comunicazione dei dati da parte degli operatori.

4.c4 Modalità per la cronoprogrammazione degli interventi

Il Piano degli interventi individua gli strumenti procedurali e le modalità che permettano all'ufficio competente di svolgere agilmente le operazioni di programmazione coordinata degli interventi e di monitoraggio degli interventi e, più in generale, dello stesso PUGSS.

La cronoprogrammazione degli interventi nel sottosuolo comunale dovrà essere predisposta su base quantomeno annuale e, laddove possibile, su base pluriennale eventualmente aggiornabile di anno in anno.

La procedura di cronoprogrammazione, che potrà essere opportunamente codificata nel regolamento attuativo del PUGSS, potrà essere organizzata secondo le seguenti fasi:

- 1 – richiesta agli operatori di trasmettere il proprio programma di interventi (con esclusione di quelli di mero allaccio di utenze e comunque non prevedibili o non programmabili), quanto meno annuale, che tenga conto di quanto comunicato dal comune;
- 2 – convocazione di un tavolo operativo per la pianificazione degli interventi nel sottosuolo, al fine di coordinare i programmi esposti dai diversi operatori ed enti nella fase precedente, nonché di coordinarli con gli interventi previsti nel programma triennale delle opere pubbliche o con eventuali altri interventi previsti dal comune;
- 3 – predisposizione di un cronoprogramma degli interventi, su base quantomeno annuale, il più possibile condiviso cui gli operatori dovranno attenersi nelle successive richieste di autorizzazione degli interventi ivi dedotti.

4.c5 Procedure di monitoraggio

Il Piano degli interventi indica altresì le procedure per il monitoraggio che regolamentano le attività di controllo, operative e amministrative, svolte dall'ufficio competente, sia sul ciclo di vita del singolo intervento (monitoraggio a livello di intervento), sia sulla corretta applicazione del Piano (monitoraggio a livello di Piano).

L'attività di monitoraggio di un intervento si ritiene conclusa dopo che sia avvenuta la restituzione dei dati relativi all'intervento svolto.

Monitoraggio a livello di Intervento

Ogniquale volta un intervento entri in una nuova fase, questa deve essere evidenziata (a cura di chi esegue l'intervento) all'interno della scheda informativa che descrive l'intervento. Durante la fase esecutiva potranno essere allegati alla scheda tutti i documenti necessari a descrivere l'avanzamento

dei lavori. In tal modo l'ufficio del Sottosuolo avrà sempre evidenza di quale sia la situazione e potrà attuare le opportune azioni di verifica e di controllo.

Monitoraggio a livello di Piano

Il monitoraggio a livello di piano avviene quotidianamente, da parte dell'Ufficio del Sottosuolo. Alla conclusione di un intervento, l'esecutore sarà tenuto a fornire l'aggiornamento dei dati relativi alle reti coinvolte nell'intervento, nonché tutti i dati a consuntivo dell'intervento stesso, come planimetrie, sezioni e fotografie in cui sia rappresentata la disposizione finale delle linee interrato. Più precisamente, ogni ente, a conclusione di un proprio intervento, dovrà garantire:

- l'aggiornamento dei dati cartografici di rete secondo uno standard univoco e condiviso;
- le specifiche tecniche degli impianti realizzati;
- le indicazioni sulla rintracciabilità e sulle intestazioni delle linee posate e sulle loro eventuali protezioni esterne e giaciture (sistema di posa, nastri di segnalazione tubazioni interrato);
- le sezioni significative del percorso, in cui si evidenzino: la profondità di posa delle infrastrutture esistenti e/o di nuova posa, le distanze tra gli impianti, e la loro posizione orizzontale adeguatamente quotata (riferibile a elementi territoriali);
- le riprese fotografiche eseguite durante i lavori e richiamate in una planimetria con indicazione dei cono di ripresa;
- tutta la documentazione necessaria a completare l'informazione sull'intervento eseguito;
- future modalità di gestione.

4.c6 Verifica della sostenibilità economica del Piano

Il piano degli interventi deve altresì individuare le previsioni di intervento contemplate dal PUGSS che comportino un onere economico per l'amministrazione comunale e, conformemente a quanto previsto dalla L.R. n. 12/2005 per il Piano dei Servizi (art. 9, comma 4), ne esplicita la sostenibilità dei costi.

5. Indicazioni per la costituzione degli uffici del sottosuolo

Sulla base di quanto previsto dalla D.P.C.M. 3 marzo 1999 «Razionale sistemazione nel sottosuolo degli impianti tecnologici» (c.d. «Direttiva Micheli»), all'art. 19, i comuni esercitano le funzioni inerenti la pianificazione degli interventi attraverso l'utilizzo di strutture a ciò dedicate, gli Uffici del Sottosuolo, finalizzate a convogliare tutte le competenze e le risorse disponibili o acquisibili da parte di uno o più comuni e con ciò creando un punto di riferimento tecnico e amministrativo per lo svolgimento di tutte le attività inerenti gli interventi nel sottosuolo comunale.

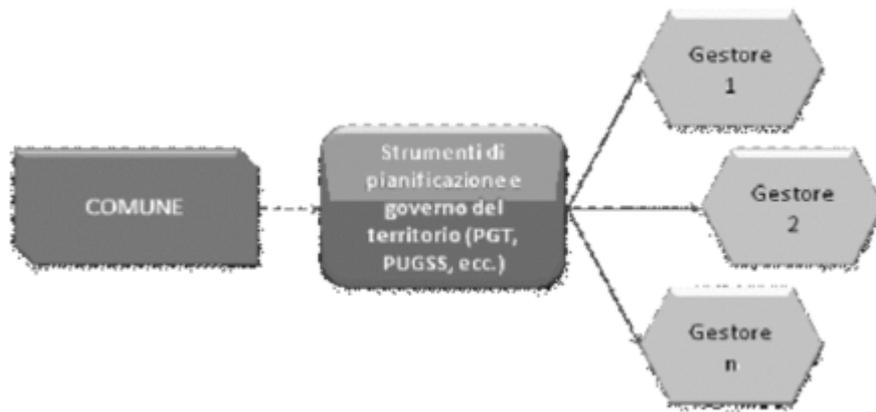
In base alla dimensione e alla disponibilità di risorse economiche, strumentali e tecniche-professionali i comuni devono, dunque, adottare modelli organizzativi e/o istituire adeguate strutture che li mettano nelle condizioni di svolgere un ruolo di interconnessione e di tramite con i gestori.

In tal senso i piccoli comuni possono associarsi in una delle forme giuridiche previste dal Testo Unico di regolamento degli Enti Locali (D.Lgs. 267/2000 e s.m.i.).

A seguire viene presentata una rassegna di possibili modelli organizzativi corredati da schemi nei quali vengono messi in evidenza i rapporti che si instaurano tra i diversi soggetti coinvolti.

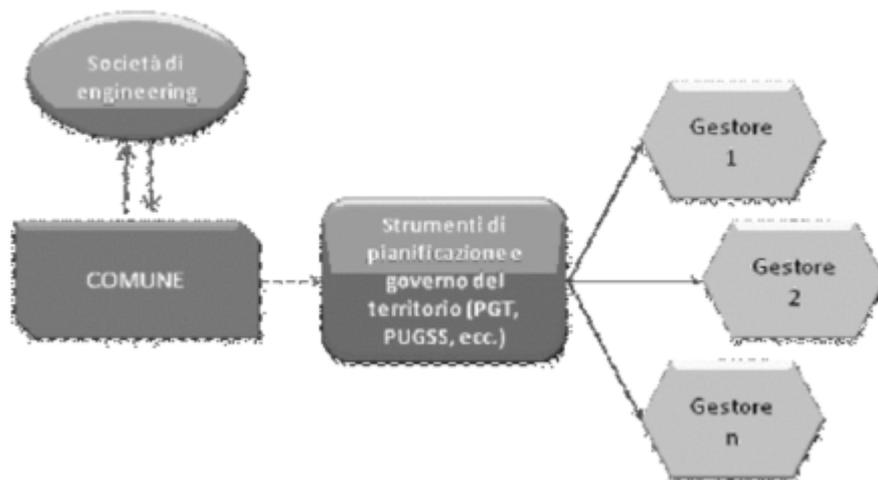
MODELLO 1

Il comune dispone di una struttura tecnico-organizzativa tale da garantire l'efficienza e l'efficacia della gestione. Nell'organigramma dell'Amministrazione Comunale è presente l'Ufficio del Sottosuolo ovvero vengono conferite le competenze specifiche dell'Ufficio del Sottosuolo ad uno o più uffici già esistenti.



MODELLO 2

Nell'organigramma dell'Amministrazione Comunale è presente l'Ufficio del Sottosuolo; tuttavia, tale ufficio non dispone di risorse tecniche interne ed affida in outsourcing (ad una società di ingegneria specializzata o a singoli consulenti) le attività di redazione del PUGSS, del Regolamento per la gestione del sottosuolo e di costruzione e gestione del SIT o di parte di esse. L'Ufficio del Sottosuolo cura i rapporti con i gestori, coordina gli interventi sul territorio di competenza e rilascia le autorizzazioni e presidia tutte le attività che spettano all'ufficio stesso, eventualmente avvalendosi di supporti esterni.



MODELLO 3

Più comuni, soprattutto se di piccole e medie dimensioni, appartenenti ad un'area territoriale omogenea si associano in una delle forme previste dal D.Lgs. 267/2000 e s.m.i. La struttura sovracomunale svolge il servizio di Ufficio del Sottosuolo e può nascere:

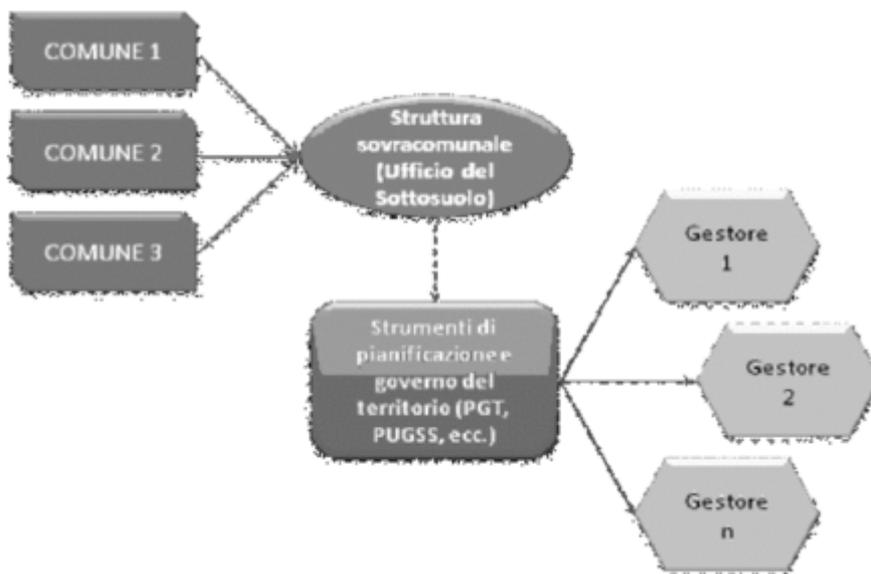
- dalla stipula di una convenzione tra i comuni al fine di svolgere in modo coordinato il servizio di Ufficio del Sottosuolo. L'ufficio può essere costituito ex-novo per operare con personale distaccato dagli enti partecipanti, oppure può essere prevista la delega di funzioni da parte degli enti partecipanti all'accordo a favore di uno di essi che opera in luogo e per conto dei deleganti;
- dalla costituzione di un consorzio dotato di statuto proprio e di un'assemblea composta dai rappresentanti degli enti associati nella persona del Sindaco, del Presidente o di un loro delegato, ciascuno con responsabilità pari alla quota di partecipazione fissata dalla convenzione e dallo statuto. L'assemblea elegge il Consiglio di Amministrazione e ne approva gli atti fondamentali previsti dallo statuto;
- dalla costituzione di un'Unione di comuni dotata di statuto proprio, che individua gli organi dell'Unione e le modalità per la loro costituzione, le funzioni da svolgere e le corrispondenti risorse.

Lo statuto deve prevedere il Presidente dell'Unione scelto tra i sindaci dei comuni interessati e deve prevedere che altri organi siano formati dai componenti delle giunte e dei Consigli dei comuni associati, garantendo la rappresentanza delle minoranze. L'Unione ha potestà regolamentare per la disciplina della propria organizzazione, per lo svolgimento delle funzioni ad essa affidate e per i rapporti anche finanziari con i comuni;

– come esercizio associato di funzioni nell'ambito di una programmazione regionale; i comuni esercitano le funzioni in forma associata, individuando autonomamente i soggetti, le forme e le metodologie.

La struttura sovracomunale dispone delle risorse tecniche per costruire gli strumenti di pianificazione e governo del territorio, cura i rapporti coi gestori, coordina gli interventi sul territorio di competenza, rilascia le autorizzazioni e presidia tutte le attività che spettano all'Ufficio del Sottosuolo.

I comuni partecipano attivamente alle attività conferite in outsourcing alla struttura di gestione sovracomunale. I PUGSS possono essere redatti per più comuni e condivisi a livello operativo e gestionale.



MODELLO 4

Più comuni, soprattutto se di piccole e medie dimensioni, appartenenti ad un'area territoriale omogenea si associano in una delle forme previste dal D.Lgs. 267/2000 e s.m.i. La struttura sovracomunale svolge i servizi di Ufficio del Sottosuolo e può nascere:

– dalla stipula di una convenzione tra i comuni al fine di svolgere in modo coordinato il servizio di Ufficio del Sottosuolo. L'ufficio può essere costituito ex-novo per operare con personale distaccato dagli enti partecipanti, oppure può essere prevista la delega di funzioni da parte degli enti partecipanti all'accordo a favore di uno di essi che opera in luogo e per conto dei deleganti;

– dalla costituzione di un consorzio dotato di statuto proprio e di un'assemblea composta dai rappresentanti degli enti associati nella persona del Sindaco, del Presidente o di un loro delegato, ciascuno con responsabilità pari alla quota di partecipazione fissata dalla convenzione e dallo statuto. L'assemblea elegge il Consiglio di Amministrazione e ne approva gli atti fondamentali previsti dallo statuto;

– dalla costituzione di un'Unione di comuni dotata di statuto proprio, che individua gli organi dell'Unione e le modalità per la loro costituzione, le funzioni da svolgere e le corrispondenti risorse. Lo statuto deve prevedere il Presidente dell'Unione scelto tra i sindaci dei comuni interessati e deve prevedere che altri organi siano formati dai componenti delle giunte e dei Consigli dei comuni associati, garantendo la rappresentanza delle minoranze. L'Unione ha potestà regolamentare per la

disciplina della propria organizzazione, per lo svolgimento delle funzioni ad essa affidate e per i rapporti anche finanziari con i comuni;

– come esercizio associato di funzioni nell’ambito di una programmazione regionale; i comuni esercitano le funzioni in forma associata, individuando autonomamente i soggetti, le forme e le metodologie.

La struttura sovracomunale non dispone delle risorse tecniche interne e affida in outsourcing (ad una società di ingegneria specializzata o a singoli consulenti) le attività di redazione del PUGSS, del Regolamento per la gestione del sottosuolo e di costruzione e gestione del SIT o di parte di esse.

L’intervento di consulenti esperti esterni è suggerito quando si è in presenza di situazioni disomogenee tra i vari comuni consociati in merito al reperimento e trattamento dei dati territoriali e quando si registrano difficoltà nel loro aggiornamento.

La struttura cura i rapporti coi gestori, coordina gli interventi sul territorio di competenza, rilascia le autorizzazioni e presidia tutte le attività che spettano all’Ufficio del Sottosuolo, eventualmente avvalendosi di supporti esterni.

I comuni partecipano attivamente alle attività conferite in outsourcing alla struttura di gestione sovracomunale. I PUGSS possono essere redatti per più comuni e condivisi a livello operativo e gestionale.



Allegato 2

Specifiche tecniche per la mappatura delle reti di sottoservizi

Il presente documento fornisce le linee guida per l’implementazione di un DB delle Reti di Sottoservizi e definisce, oltre ai contenuti delle Classi di oggetti che costituiscono le reti dei servizi, gli aspetti di strutturazione (tipo di formato, nomi dei file di fornitura e dei campi comuni a tutte le Classi) e di geometria di queste.

1. Fornitura dei dati

Per ogni classe di oggetti dovrà essere generato uno shapefile il quale dovrà essere strutturato secondo le indicazioni di seguito riportate, utilizzando la codifica Strato-Tema-Classe per il nome dello shapefile ed il «nome breve» per i campi dello shapefile che rappresentano gli attributi delle Classi delle reti di sottoservizi.

Ad esempio per la Classe «RETE DI APPROVVIGIONAMENTO IDRICO» verrà prodotto uno shapefile lineare chiamato C070101.shp. A tal fine si ritiene utile elencare nello schema seguente i codici dello Strato, dei Temi, e delle Classi di oggetti che costituiscono le reti dei servizi.

COD_STRATO	COD_TEMA	COD_CLASSE	CLASSE	NOME DELLA CLASSE
07	01	01	070101	Tratta della rete di approvvigionamento idrico
07	02	01	070201	Tratta della rete di smaltimento delle acque
07	03	01	070301	Tratta della rete elettrica
07	04	01	070401	Tratta della rete di distribuzione del gas
07	05	01	070501	Tratta della rete di teleriscaldamento
07	06	01	070601	Tratta di oleodotto
07	07	01	070701	Tratta della rete di telecomunicazioni e cablaggi
07	01	02	070102	Nodo della rete di approvvigionamento idrico
07	02	02	070202	Nodo della rete di smaltimento delle acque
07	03	02	070302	Nodo della rete elettrica
07	04	02	070402	Nodo della rete di distribuzione del gas
07	05	02	070502	Nodo della rete di teleriscaldamento
07	06	02	070602	Nodo di oleodotto
07	07	02	070702	Nodo della rete di telecomunicazioni e cablaggi

Ogni shape riporterà i seguenti attributi generali, già previsti dalle «Linee guida per la realizzazione di data base topografici (DBT)» elaborato dal CNIPA nel febbraio 2008:

- CLASSE, 6 Stringa (codice definito dalla concatenazione dei codici di Strato-Tema-Classe);
- FILE_ID, numerico (Identificativo univoco progressivo per la classe di oggetti);
- RILIEVO, data (data di rilievo/inserimento nel SIT).

oltre agli attributi specifici per le reti di sottoservizi che ne definiscono le caratteristiche tecnico-costruttive.

Il nome breve di tali attributi, che non deve mai superare i 10 caratteri, risulta generalmente definito anteposendo la lettera L (per gli attributi delle classi di tipo lineare) e P (per gli attributi delle classi di tipo puntiforme) alla lettera che richiama la tipologia di rete considerata a cui viene fatta seguire una stringa che richiama l'attributo descritto nel campo.

Per esempio l'attributo L_A_TY definisce la tipologia di tratta (TY) per elementi di tipo lineare (L) della rete di approvvigionamento idrico (A).

Le lettere identificative delle differenti tipologie di reti (temi dello strato 07) sono le seguenti:

- A – approvvigionamento idrico;
- F – fognatura (smaltimento delle acque);
- E – rete elettrica;
- G – rete gas;
- TR – rete di teleriscaldamento;
- O – oleodotto;
- TC – rete di telecomunicazione e cablaggio.

Per quanto riguarda la SCALA di riferimento del singolo oggetto delle Classi, si propone di agganciare gli oggetti mappati alla base cartografica utilizzata per la rappresentazione degli stessi.

Gli attributi con dominio enumerato riportano nel dominio sia i valori significativi in senso applicativo e sia quelli necessari per qualificare la mancanza di conoscenza e in particolare:

- 91 – Non conosciuto: valore supposto esistente ma non conosciuto in fase di raccolta dati;

- 92 – Non assegnato: valore previsto dalla specifica ma non assegnato;
- 93 – Non definito: valore non assegnato perché non esiste;
- 94 – Non applicabile: valore previsto dalla specifica ma non applicabile all'istanza;
- 95 – Altro.

L'elenco di tutti gli shape previsti e la descrizione della loro struttura (nome, attributi, formato) sono dettagliati nel seguito per ogni classe di oggetti, unitamente all'elenco dei domini che descrivono i valori ammissibili per gli attributi di tipo enumerato.

I valori degli attributi che costituiscono un identificatore devono essere univoci all'interno della consegna; in particolare l'attributo FILE_ID che identifica in modo univoco ogni elemento di una classe. In questo modo l'unione degli attributi di seguito elencati genera un codice univoco all'interno dell'intera consegna.

<i>CLASSE</i>	<i>Classe di oggetti (definito dalla concatenazione dei codici di Strato-Tema-Classe)</i>
<i>FILE_ID</i>	<i>Identificativo univoco progressivo per la classe di oggetti</i>
<i>TR_EG_COD</i>	<i>Codice Fiscale/Partita IVA del Gestore</i>

Per rendere più agevole l'attività di sperimentazione, a partire dalle indicazioni di tipo testuale riportate nelle pagine che seguono sono stati generati, mediante il software Microsoft Office Access, file di tipo MDB.

Si è proceduto, in particolare, alla implementazione di un file MDB per ogni tema dello strato 07 - Reti di Sottoservizi; ogni file MDB, inoltre, è strutturato in modo tale da contenere due tabelle master, una per ogni classe del tema di riferimento ovvero una tabella master per elementi di tipo lineare ed una per elementi di tipo puntiforme. All'interno di ogni file MDB, infine, sono previste le tabelle di decodifica (dizionari) degli attributi di tipo enumerato descritti nelle tabelle master, a queste opportunamente relazionate.

Negli shapefile che verranno implementati, dovrà essere riportato il solo valore dell'attributo e non la stringa completa Strato-Tema-Classe-Attributo-Valore, come si evince dalle tabelle di decodifica degli attributi presenti nei file MDB di riferimento. Ad esempio, per la tipologia di tratta della RETE DI APPROVVIGIONAMENTO IDRICO (070101), campo 15 «RT_AAC_TY», si riporta il valore 01 - 05 (Tratta principale, Tratta colletttrice, Tratta di allacciamento domestico, Tratta di dispersione cariche elettriche, Tratta principale di distribuzione) e non 070101151.

2. Regole topologiche

Le Classi appartenenti allo Strato 07 - Reti di Sottoservizi, partecipano alle strutture topologiche reticolari (Reticoli - Tipologia b1 del DBTI); sono classi di archi e punti connessi in un grafo lineare per i quali è richiesta sia la coordinata Z (ove non specificato diversamente) e, quando si implementa la segmentazione dinamica degli attributi, la coordinata M (measure).

In quest'ultimo caso, ogni arco (edge) deve avere una coordinata M crescente dall'inizio alla fine dell'arco stesso: da $M = 0$ a $M = \text{lunghezza (arco)}$.

In corrispondenza del vertice iniziale dell'arco è richiesta la presenza di un punto (nodo iniziale) della Classe che costituisce la frontiera (boundary) dell'arco stesso; lo stesso dicasi per il vertice finale e il nodo finale. Gli archi sono mutuamente esclusivi (senza intersezioni). Gli shapefile lineari di tipologia b1, devono possedere due campi che specificano il nodo iniziale ed il nodo finale (FILE_ID dello shapefile della Classe boundary):

<i>Nome campo</i>	<i>Formato</i>	<i>Descrizione</i>	<i>DOB</i>	<i>DEF</i>
<i>NODO_INI</i>	<i>Numero lungo</i>	<i>Identificativo del nodo iniziale</i>	✓	
<i>NODO_FIN</i>	<i>Numero lungo</i>	<i>Identificativo del nodo finale</i>	✓	

Ai fini della fruibilità del grafo dovranno essere consegnati tutti gli elementi delle reti di tipologia b1, con riferimento a tutto il territorio di sua competenza, indipendentemente dall'eventuale TAGLIO cartografico o dalla suddivisione di tipo amministrativo. E importante infatti non solo la consistenza geometrica e topologica degli elementi del grafo rispetto agli oggetti delle altre Classi, ma anche la completa connessione nella struttura arco-nodo.

Tracciati record
(Omissis)

Tablelle comuni a tutte le classi

Tablelle dei domini degli attributi enumerati per elementi lineari comuni a tutte le classi

ES_AMM_CF (03020107)

01	autostrada
02	strada extraurbana principale
03	strada extraurbana secondaria
04	strada urbana di scorrimento
05	strada urbana di quartiere
06	strada locale/vicinale

L_EG_COD (da compilare a cura del soggetto sperimentatore)

01	
02	
n	

L_EG_NOM (da compilare a cura del soggetto sperimentatore)

01	
02	
n	

L_MAT

01	Muratura
02	Gres ceramico
03	Ghisa
0301	Ghisa grigia (con grafite lamellare)
0302	Ghisa sferoidale
04	Acciaio
0401	Acciaio verniciato
0402	Acciaio plastificato
0403	Acciaio zincato
0404	Acciaio inossidabile
0405	Acciaio legato
05	Ottone
06	Cemento
0601	Cemento amianto
0602	Fibrocemento
0603	Cemento/ghisa
0604	Cemento non armato
0605	Cemento armato impastato sul posto
0606	Cemento armato precompresso
0607	Cemento armato centrifugato
0608	Cemento armato polimero
07	Calcestruzzo di poliestere
08	Resina di poliestere
09	Poliestere
10	Polietilene
11	Polipropilene
12	Cloruro di polivinile
1201	Cloruro di polivinile forte
13	Resina termoindurente rinforzata con fibre vetro
14	Miscela di materiali diversi
15	Legno
16	Bonna
17	Piombo

L_STA

01	In esercizio
02	In costruzione
03	In disuso
04	In progetto
05	Demolito – Non più esistente

L_PRO

01	0 - 50 cm
02	50 - 100 cm
03	100 - 200 cm
04	200 - 300 cm
05	300 - 400 cm
06	> 400 cm

L_POS

01	Attraversamento
02	Carreggiata centrale
03	Carreggiata pari
04	Carreggiata dispari
05	Marciapiede pari
06	Marciapiede dispari
07	Carreggiata e marciapiede pari
08	Carreggiata e marciapiede dispari
09	Parterre
10	Parterre e marciapiedi
11	Parcheggi
12	Banchina
13	Terreno
14	Asse strada

L_POS_SUP

01	Pensile
02	A raso
03	Interrato

L_INFR_TY

01	Trincea
02	Linea sospesa
03	Canalina ad elementi prefabbricati
04	Cavidotto
05	Cavedio
06	Cunicolo tecnologico
07	Galleria polifunzionale
08	Controtubo

Tabelle dei domini degli attributi enumerati per elementi puntiformi comuni a tutte le classi

<i>P_MAT</i>	
01	Muratura
02	Gres ceramico
03	Ghisa
0301	Ghisa grigia (con grafite lamellare)
0302	Ghisa sferoidale
04	Acciaio
0401	Acciaio verniciato
0402	Acciaio plastificato
0403	Acciaio zincato
0404	Acciaio inossidabile
0405	Acciaio legato
05	Ottone
06	Cemento
0601	Cemento amianto
0602	Fibrocemento
0603	Cemento/ghisa
0604	Cemento non armato
0605	Cemento armato impastato sul posto
0606	Cemento armato precompresso
0607	Cemento armato centrifugato
0608	Cemento armato polimero
07	Calcestruzzo di poliestere
08	Resina di poliestere
09	Poliestere