

INDICE

1. INTRODUZIONE	3
2. I RIFERIMENTI NORMATIVI.....	4
2.1 IL DPCM del 3/3/99.....	4
2.2 La Legge Regionale n° 26/2003.....	5
2.3 Il Regolamento regionale 28 febbraio 2005, n° 3	6
3. INDIRIZZI GENERALI DEL PUGSS	7
3.1 I principi fondamentali	7
4. CONTENUTI SPECIFICI DEL PUGSS	10
5. METODOLOGIA DI ELABORAZIONE	11
6. LA FASE DI RICOGNIZIONE	13
6.1 L’analisi dei sistemi territoriali	13
6.1.1 Analisi geoterritoriale.....	13
6.1.2 Analisi urbanistica.....	13
6.1.3 Analisi dei vincoli.....	15
6.1.4 Analisi del sistema infrastrutturale della mobilità.....	15
6.1.5 Fattibilità di attenzione stradale.....	16
6.1.6 Fattibilità territoriale.....	18
6.2 L’analisi degli impianti tecnologici	19
6.2.1 Stato delle reti.....	19
6.2.2 Gestione dei servizi	20
6.2.3 Criteri realizzativi.....	21
6.2.4 Interventi in corso e progetti.....	22
6.2.5 Esigenze di adeguamento dei servizi.....	22
7. LA FASE DI PIANIFICAZIONE	23
8. INDICAZIONI PER LA MAPPATURA DELLE RETI E LA GESTIONE DEL SISTEMA INFORMATIVO	25

Comune di Cavenago di Brianza – Piano di Governo del Territorio
Piano Urbano dei Servizi del Sottosuolo – Linee Guida per la redazione

8.1. Relazioni tra PUGSS e Sistema Informativo Territoriale.....	25
8.2. Mappatura e georeferenziazione delle reti di sottoservizi	26
9. CONCLUSIONI.....	26

1. INTRODUZIONE

Il presente documento fornisce dei criteri di riferimento per la predisposizione del Piano Urbano Generale dei Servizi nel Sottosuolo (PUGSS), che ai sensi della normativa vigente è a tutti gli effetti strumento di governo del territorio e accompagna, integrandolo, il Piano dei Servizi.

Nel sottosuolo sono generalmente presenti diverse tipologie di reti tecnologiche realizzate dai comuni o da altri operatori pubblici o privati: acquedotto, fognatura, rete telefonica, rete elettrica interrata e per servizi stradali (illuminazione pubblica, semafori, ...), rete del gas e, più recentemente, reti di teleriscaldamento e di cablaggio per i servizi di telecomunicazione.

Lo sviluppo di questi sistemi è in genere avvenuto in modo disordinato e scarsamente pianificato; allo stesso modo è nata l'esigenza di dare delle regole di utilizzo del sottosuolo e di gestione degli interventi e delle infrastrutture in esso presenti, migliorando l'efficienza, riducendo i disagi nelle fasi di cantierizzazione, eliminando gli sprechi e contenendo i costi.

Le presenti linee guida vengono redatte in conformità alla Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri del 3/3/1999 *“Razionale sistemazione nel sottosuolo degli impianti tecnologici”* (Direttiva Micheli), alla Legge Regionale n. 26 del 12/12/2003 *“Disciplina dei servizi locali di interesse economico generale. Norme in materia di gestione dei rifiuti, di energia, di utilizzo del sottosuolo e di risorse idriche”*, al Regolamento Regionale 28 febbraio 2005 n. 3 *“Criteri guida per la redazione del PUGSS comunale”*, alle *“Specifiche tecniche per il rilievo e la mappatura georeferenziata delle reti tecnologiche del sottosuolo”* predisposte nel 2004 dalla Regione Lombardia, nonché prendendo spunto dalle indicazioni del Laboratorio Sottosuolo della Regione Lombardia, che nel 2005 ha diffuso le *“Raccomandazioni per il razionale utilizzo del sottosuolo”*.

Dovendo creare una base conoscitiva dello stato di fatto sufficientemente esaustiva, e dovendo coinvolgere molti soggetti nel processo di razionalizzazione dell'uso del sottosuolo secondo metodi ed azioni che andranno condivisi, l'Amministrazione Comunale di Cavenago di Brianza, durante la fase di redazione del PGT, ha avviato le attività di redazione del PUGSS.

All'interno del PGT vengono elaborati i documenti che riguardano:

- gli indirizzi per la predisposizione del PUGSS che contengono:
 - finalità, riferimenti normativi e indicazioni generali
 - screening della cartografia e dei dati già esistenti
 - indicazioni per una prima implementazione della banca dati relativa alle reti tecnologiche ;
- una bozza del regolamento attuativo del PUGSS.

Il primo punto è trattato nella presente relazione, mentre la bozza di Regolamento attuativo costituisce documento a parte.

Gli esiti di questa prima fase consentiranno di chiarire l'attuale livello e la qualità delle informazioni esistenti, al fine di programmare efficacemente la seconda fase di completamento, valutando anche la disponibilità di risorse interne all'Amministrazione Comunale da dedicare a tali attività.

2. I RIFERIMENTI NORMATIVI

Vengono di seguito evidenziati i contenuti principali della normativa nazionale e regionale di riferimento, che stanno alla base dei criteri adottati nella stesura delle presenti linee guida che dovranno caratterizzare il PUGSS.

2.1 IL DPCM del 3/3/99

La Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri del 3/3/1999 “*Razionale sistemazione nel sottosuolo degli impianti tecnologici*” (Direttiva Micheli) dà disposizioni volte a consentire la facilità di accesso agli impianti tecnologici e la relativa loro manutenzione, e che tendono a conseguire, per quanto possibile, il controllo e la rilevazione delle eventuali anomalie attraverso sistemi di segnalazione automatica ed evitare, o comunque ridurre al minimo, lo smantellamento delle sedi stradali, le operazioni di scavo, lo smaltimento del materiale di risulta.

L’obiettivo primario è quello di razionalizzare l’impiego del sottosuolo per favorire il coordinamento degli interventi per la realizzazione delle opere, che devono essere quanto più possibile tempestivi al fine di:

- evitare il congestionamento del traffico;
- contenere i consumi energetici;
- limitare al massimo il disagio ai cittadini ed alle attività commerciali presenti;
- ridurre i livelli di inquinamento nonché l’impatto visivo.

Le disposizioni si applicano alla realizzazione dei servizi tecnologici nelle aree di nuova urbanizzazione ed ai rifacimenti e/o integrazioni di quelli già esistenti, ovvero in occasione di significativi interventi di riqualificazione urbana.

Il PUGSS, da attuarsi in coerenza con gli strumenti di sviluppo urbanistico, deve essere predisposto dal comune, d’intesa con le aziende erogatrici dei servizi. È altresì prevista la realizzazione di una cartografia di supporto, in formato cartaceo, informatico o numerico.

Per la realizzazione degli impianti nel sottosuolo sono definite tre categorie standard di ubicazione dei vari servizi:

- in trincea, previa posa direttamente interrata o in tubazioni sotto i marciapiedi o altre pertinenze stradali;
- in polifore, manufatti predisposti nel sottosuolo per l’infilaggio di canalizzazioni;
- in strutture polifunzionali, cunicoli e gallerie pluriservizi percorribili.

Gli impianti devono essere realizzati in accordo con le norme tecniche UNI e CEI pertinenti e devono rispettare quanto previsto nelle disposizioni dell’art. 66 del Nuovo Codice della Strada, nonché garantire il superamento di barriere architettoniche e la tutela degli aspetti ambientali nell’intorno delle aree di intervento.

I soggetti interessati (comuni, enti ed aziende) devono promuovere una efficace pianificazione, con aggiornamento indicativamente su base triennale, perseguendo le opportune sinergie anche

mediante incontri sistematici tra le parti. Nell'ambito di questo coordinamento, i comuni, con cadenza almeno semestrale, procedono al censimento degli interventi necessari sia per l'ordinaria che per la straordinaria manutenzione delle strade, nonché degli interventi urbanistici previsti dal PGT e dai piani attuativi, dandone tempestiva comunicazione alle aziende che gestiscono i servizi, che dovranno a loro volta presentare in breve tempo (entro 60 giorni) ai comuni la pianificazione prevista per i propri interventi.

È prevista, da parte dei comuni di concerto con le aziende, l'elaborazione di un regolamento che disciplini le modalità progettuali delle opere ed i tempi per il rilascio delle autorizzazioni. Il Comune indice una Conferenza dei Servizi per definire con le aziende le modalità e la tempistica degli interventi, e per indicare i vincoli di carattere ambientale, urbanistico e archeologico da rispettare. Le aziende sono tenute a presentare al Comune e agli altri enti interessati i progetti di intervento almeno tre mesi prima dell'esecuzione delle opere, al fine di consentire le verifiche sul rispetto dei vincoli. Il Comune o gli enti competenti comunicano entro 30 giorni i motivi di un eventuale diniego al progetto.

La Direttiva prevede un censimento delle strutture esistenti, del loro stato e dei punti di accesso. Inoltre le aziende devono mantenere costantemente aggiornati i dati cartografici relativi ai propri impianti, rendendoli disponibili su richiesta motivata del Comune o degli altri enti interessati. I comuni devono predisporre un opportuno sistema informativo per la gestione dei dati territoriali e, compatibilmente con le dotazioni organiche, possono istituire un ufficio per il sottosuolo al fine di meglio coordinare i relativi interventi, sempre mantenendo costanti contatti con l'ufficio del traffico.

2.2 La Legge Regionale n° 26/2003

Questa legge disciplina i servizi locali di interesse generale, tra cui quelli nel sottosuolo, recependo così la Direttiva 3/3/99. La Regione, oltre a fare propri i principi della Direttiva 3/3/99, si prefigge di agevolare *“la diffusione omogenea di nuove infrastrutture, anche in zone territorialmente svantaggiate, realizzando, al contempo, economie a lungo termine”*, a sottolineare la valenza economico-strategica non solo di un corretto utilizzo del sottosuolo, ma di un mirato sviluppo delle reti stesse in maniera diffusa su tutto il territorio. Particolare attenzione va posta nell'organizzazione della banca dati relativa alle infrastrutture sotterranee, per le quali viene richiesta la mappatura e georeferenziazione dei tracciati, con annesse caratteristiche costruttive. Viene esteso l'obbligo di predisposizione del PUGSS, quale specificazione settoriale del Piano dei Servizi, a tutti i comuni lombardi.

Vengono istituiti il Garante dei servizi locali di interesse economico generale e l'Osservatorio Regionale sui servizi di pubblica utilità. Il Garante dei servizi svolge funzioni di tutela degli utenti nella fruizione del servizio e di vigilanza sull'applicazione della legge.

L'Osservatorio, ha il compito di svolgere le seguenti attività:

- raccolta ed elaborazione dati relativi alla qualità dei servizi resi agli utenti finali, misurandone il grado di soddisfazione, definendo anche degli indici di qualità;
- favorire l'aggregazione di Enti Locali nelle attività di affidamento dei servizi;
- monitorare l'evoluzione del quadro normativo comunitario, nazionale e regionale in materia;
- garantire la verifica costante delle iniziative e dei progetti proposti nei quali sia prevista

la partecipazione di capitali pubblici;

- censire le reti esistenti, rilevandone dati economici, tecnici e amministrativi, realizzare e gestire una banca dati per ogni servizio, da immettere in un sito telematico;
- redigere capitolati tipo per le gare per l'affidamento dei servizi;
- pubblicizzare le esperienze pilota nazionali e internazionali;
- rilevare le tendenze del mercato dei servizi ed effettuare azioni di informazione tramite strumenti di comunicazione multimediali;
- monitorare lo stato delle risorse connesse all'erogazione dei servizi.

Infine, l'attività di gestione dell'infrastruttura è regolata da una convenzione con il comune, che prevede:

- la regolamentazione degli accessi alle infrastrutture;
- le tariffe per l'utilizzo delle infrastrutture;
- i criteri di gestione e manutenzione delle infrastrutture;
- la presentazione di idonea cauzione a garanzia di danni attribuibili a cattiva gestione;
- la definizione di clausole sanzionatorie.

2.3 Il Regolamento regionale 28 febbraio 2005, n° 3

Definisce i criteri guida per:

- la redazione del PUGSS, in attuazione delle suddette normative nazionale e regionale;
- l'omogenea mappatura e georeferenziazione delle infrastrutture di alloggiamento dei servizi;
- le condizioni per il raccordo delle mappe comunali e provinciali con il SIT regionale;
- le modalità per il rilascio dell'autorizzazione alla realizzazione delle infrastrutture per l'alloggiamento dei servizi nel sottosuolo.

Il regolamento si applica per l'alloggiamento nel sottosuolo dei seguenti servizi di rete:

- acquedotti;
- condotte fognarie per la raccolta delle acque meteoriche e reflue urbane;
- elettrodotti in cavo, compresi quelli destinati all'alimentazione dei servizi stradali;
- reti per le telecomunicazioni e i cablaggi di servizi particolari;
- condotte per il teleriscaldamento;
- condutture per la distribuzione del gas.

L'applicazione è estesa alle correlate opere superficiali di connessione. Sono escluse le adduttrici/alimentatrici primarie delle reti idriche, i collettori primari delle fognature, le condotte primarie per il trasporto del gas e dei fluidi infiammabili, le linee elettriche in alta tensione, nonché le strutture destinate alla concentrazione di diversi servizi, quali centrali telefoniche, cabine elettriche e similari, tutti appartenenti ad un unico insediamento produttivo. In ogni caso sono fatti salvi gli adempimenti cartografici e le prescrizioni relative al rispetto del codice della strada e l'eliminazione delle barriere architettoniche.

Il PUGSS, che deve essere congruente con le previsioni dello strumento urbanistico generale e con le sue varianti, si articola in:

- a) descrizione delle principali caratteristiche tecniche del sottosuolo e dei suoi possibili utilizzi;
- b) valutazione dei vincoli gravanti sul territorio comunale;

- c) criteri localizzativi e realizzativi delle infrastrutture sotterranee;
- d) cronoprogramma degli interventi.

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 a rete.

Vengono infine fornite delle prescrizioni tecniche per la realizzazione delle infrastrutture, che verranno riprese nei successivi capitoli.

3. INDIRIZZI GENERALI DEL PUGSS

Il PUGSS, che prioritariamente risponde alle esigenze di pianificazione precedentemente esposte della Direttiva 3/3/1999, è riconosciuto quale strumento appropriato per aprire un canale di confronto e di collaborazione tra le pubbliche amministrazioni locali e le aziende erogatrici dei servizi di pubblica utilità (nel seguito denominate semplicemente aziende), momento di sintesi per accogliere e valorizzare le esperienze maturate dai partner in tale ambito.

Richiamando le indicazioni dell'art. 3 della menzionata direttiva, è riconfermato il ruolo del Comune quale ente pubblico istituzionalmente deputato a redigere e gestire i PUGSS; alla Regione si ascrive un ruolo di indirizzo generale, mentre alla Provincia un ruolo di coordinamento degli interventi di realizzazione delle infrastrutture di interesse sovracomunale con salvaguardia delle esigenze di continuità interprovinciale.

La redazione del PUGSS e, più in generale, la gestione delle problematiche riguardanti il sottosuolo, pur conservando un'omogeneità nelle linee guida, deve essere affrontata adottando modelli organizzativi differenziati che rispecchino le caratteristiche territoriali, comprese quelle morfologiche e orografiche, demografiche-antropiche e socio-amministrative specifiche della singola realtà comunale.

Il PUGSS dovrà definire le indicazioni di uso e di trasformazione del sottosuolo comunale, in relazione agli indirizzi di sviluppo espressi dalla comunità locale, con un orizzonte temporale di medio termine (circa 10 anni). L'azione di coordinamento consentirà al comune di dare risposte in linea con le strategie di sviluppo e di razionalizzazione del sottosuolo, in un quadro di convenzioni e di regole nel suo territorio e superando la fase di emergenza delle diverse richieste.

3.1 I principi fondamentali

Per quanto detto sinora, il processo di pianificazione dovrà garantire che i servizi siano erogati secondo criteri di qualità, efficienza ed efficacia, vale a dire:

- regolarità e continuità nell'erogazione
- economicità rispetto ai fabbisogni richiesti
- raggiungimento di economie di gestione
- contenimento dei costi sociali, –condizioni di sicurezza e compatibilità ambientale
- condizioni di equità nell'accesso e fruibilità dei servizi da parte di tutti i cittadini.

Il piano dovrà innescare un'azione di miglioramento che, partendo dalla definizione di standard minimi obbligatori, raggiunga una condizione ottimale nell'erogazione del servizio e nel rapporto costi – benefici in un arco temporale relativamente breve, per il raggiungimento di economie di gestione e quindi anche di economicità dei servizi offerti.

Alcuni punti cardine su cui basare questa attività sono:

- il rafforzamento della distinzione dei ruoli di indirizzo / governo del sistema (ente locale) e di organizzazione / gestione da parte delle aziende. Questa distinzione di ruoli dovrà permettere un più efficace controllo della gestione dei servizi di primaria importanza;
- il perseguimento della gestione associata dei servizi a livello locale e tra gli enti locali, per ottimizzare l'impiego delle risorse umane e strumentali che saranno condivise, perseguendo logiche di miglioramento del servizio reso ai cittadini e beneficiando di indubbie economie di scala;
- l'utilizzo razionale del sottosuolo anche mediante la condivisione delle infrastrutture, coerente con la tutela dell'ambiente, del patrimonio storico-artistico, della sicurezza e della salute dei cittadini.

L'**efficienza** va intesa come la "capacità di garantire il razionale utilizzo delle risorse distribuite nel sottosuolo, ottimizzando parallelamente l'impiego delle risorse interne funzionali alla distribuzione stessa dei servizi: risorse umane, economiche, territoriali e tecnologiche"; l'obiettivo è il raggiungimento di una situazione di "ottimalità produttiva", da intendersi sia come massimizzazione del servizio fornito date le risorse disponibili cioè "efficienza tecnologica", sia come scelta della combinazione produttiva tecnologicamente più efficiente ossia "efficienza gestionale".

L'**efficacia** è definita come la "capacità di garantire la qualità del servizio in accordo alla domanda delle popolazioni servite e alle esigenze della tutela ambientale". Essa rappresenta una misura del soddisfacimento del bisogno ed è legata alla qualità del servizio reso alla collettività. Gli elementi di giudizio del servizio offerto all'utente e quindi della sua efficacia possono essere la continuità del servizio, la rapidità d'intervento in caso di guasti e quant'altro previsto nella carta dei servizi. Tra gli elementi di giudizio della efficacia in termini ambientali, per tutti i servizi in generale, si deve considerare come elemento prioritario il contenimento di perdite e di sprechi di risorse.

L'**economicità** indica una misura della redditività della gestione aziendale. Uno dei maggiori problemi da affrontare riguarda l'adeguamento delle tariffe alle caratteristiche operative del servizio, in particolare al suo costo effettivo di produzione. Data la forte correlazione tra la redditività della gestione aziendale (e quindi dell'economicità), la formazione della tariffa e gli investimenti in infrastrutture, deve raggiungere l'obiettivo di massimizzare l'economicità dei servizi erogati, attraverso l'attivazione di significative economie di scala.

Il perseguimento di questi tre obiettivi richiede un miglioramento delle modalità e delle tecniche di scavo, la diffusione di sistemi di alloggiamento possibilmente multiplo che permettano una manutenzione efficace, limitando le manomissioni del corpo stradale nel tempo e l'utilizzo di tecnologie innovative che offrano servizi di qualità, bassi impatti ambientali e costi economici contenuti.

In questa logica di trasformazione va privilegiata l'azione multipla e complementare nel governo del sottosuolo, sulla base di una programmazione continua tra il comune e i gestori dei

sottosistemi.

Altro obiettivo fondamentale del piano è quello di ridurre i costi sociali per la cittadinanza e le attività produttive e commerciali presenti. Occorre rilevare che con costi sociali e marginali si intendono i disagi arrecati ai residenti ed alle attività immediatamente influenzati dall'area dei lavori, i disturbi alla circolazione dei pedoni, il congestionamento del traffico, i disagi derivanti dall'attesa per interventi di riparazione dei guasti, gli eventuali danni arrecati ai sistemi ambientali, paesistici e monumentali, l'inquinamento acustico ed atmosferico.

La pianificazione deve tendere a coordinare gli interventi dei diversi gestori, privilegiandone l'accorpamento, assicurando tempi certi e sempre più contenuti delle fasi di cantierizzazione ed incentivando le attività meno impattanti in termini sociali ed ambientali.

In termini di compatibilità ambientale, la pianificazione degli interventi sul suolo, sottosuolo stradale e urbano deve contemplare la salvaguardia dei sistemi territoriali, con particolare riferimento alla:

- difesa del suolo
- inquinamento del sottosuolo e dei corpi idrici sotterranei
- emergenze ambientali, paesaggistiche, architettoniche ed archeologiche, in conformità agli indirizzi dei diversi livelli di pianificazione e di tutela del territorio.

La prevenzione, in tal senso, va perseguita sia in fase di alloggiamento dei sistemi che nella gestione dei diversi servizi. Per le nuove infrastrutturazioni, qualora vengano coinvolti in modo importante i sistemi urbani e territoriali presenti, andranno valutati in particolare gli aspetti di compromissione delle falde idriche, di dissesto territoriale, di inquinamento atmosferico ed acustico. La prevenzione e il contenimento di processi di degrado deve divenire prassi di base per raggiungere standard di qualità sempre più alti, nel rispetto delle normative vigenti. Sono fatte salve le disposizioni del D.P.R. 12 aprile 1996 concernente disposizioni in materia di valutazione di impatto ambientale, qualora gli interventi coincidano con i progetti di infrastrutture di cui al punto 7 dell'allegato B del D.P.R. medesimo.

4. CONTENUTI SPECIFICI DEL PUGSS

Ferma restando la forte interconnessione del PUGSS con gli strumenti della pianificazione urbanistica comunale e, dunque, anche delle basi informative che risultano indispensabili alla redazione dell'uno e dell'altro strumento di piano, il PUGSS conterrà, oltre a direttive e regolamenti riferiti agli aspetti procedurali e attuativi, 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.

Il PUGSS dovrà considerare con particolare attenzione, oltre alla fase conoscitiva e a quella di stesura dello strumento di piano, la gestione di quest'ultimo, che dovrà basarsi su prescrizioni finalizzate a:

- a) indirizzare gli interventi dei gestori;
- b) coordinare i piani di sviluppo, adeguamento e manutenzione degli impianti tecnologici;
- c) organizzare la posa degli impianti in corrispondenza di posizioni di passaggio al fine di ottimizzare le future installazioni, privilegiando tecnologie di posa con ridotto disturbo della superficie.

Il PUGSS dovrà pertanto contenere tutti quegli elementi di analisi ed indicazioni operative che consentano di:

- definire un quadro conoscitivo del territorio comunale, in particolare delle sue componenti che in qualche modo, nello stato di fatto o potenzialmente, si relazionano con la presenza di infrastrutture nel sottosuolo;
- definire un quadro conoscitivo quanto più possibile di dettaglio delle infrastrutture alloggiate nel sottosuolo e di quelle strettamente connesse (rete stradale in primis);
- indirizzare gli interventi dei gestori, favorendo lo sviluppo dei servizi nell'intero territorio urbanizzato, in modo da realizzare economie di scala a medio-lungo termine con usi plurimi dei sistemi ove possibile, valorizzare le aree più svantaggiate, assicurare al maggior numero possibile di cittadini ed alle varie componenti economiche e sociali la miglior fruizione dei servizi stessi;
- prevedere ed attivare sistemi di telecontrollo per la segnalazione automatica di disservizi;
- limitare quanto più possibile, nella frequenza e nella durata, mediante interventi programmati ed azioni di coordinamento tra i vari operatori, le operazioni di scavo che richiedono lo smantellamento e ripristino delle sedi stradali ed occupazione di spazi in superficie durante le fasi di cantierizzazione; promuovere a tal fine anche le modalità di posa con tecniche senza scavo (No Dig) e gli usi plurimi di alloggiamento dei sistemi, nonché la realizzazione di strutture più facilmente ispezionabili (per esempio con copertura a plotte scoperchiabili);
- accompagnare l'attivazione, se possibile, di un apposito Ufficio del Sottosuolo, o comunque la formazione di una struttura interna all'Amministrazione Comunale per la gestione ed applicazione del PUGSS e per le funzioni di monitoraggio;
- fornire le specifiche per l'implementazione e la gestione di una banca dati dei servizi del sottosuolo, e per l'integrazione tra questa ed il SIT comunale.

5. METODOLOGIA DI ELABORAZIONE

La metodologia che deve essere adottata per la predisposizione del PUGSS è quella consolidata della pianificazione urbanistica. La prima fase prevede la definizione di un quadro conoscitivo dei sistemi territoriali e degli impianti tecnologici, poiché normalmente si hanno solo delle conoscenze parziali a livello generale di ogni singolo sistema ed a livello di rapporti tra territorio ed esigenze di funzionamento delle reti.

Per quanto riguarda i sistemi territoriali, è necessario valutare:

- la componente geoterritoriale (caratteristiche geologico-geotecniche, morfologia e idrografia, rischio sismico)
- lo schema insediativo
- il sistema dei vincoli
- il sistema viabilistico e della mobilità.

L'analisi congiunta delle caratteristiche investigate e delle relative problematiche emerse, porta a definire i livelli di fattibilità territoriale rispetto alle esigenze di adeguamento dei sistemi tecnologici nel sottosuolo e le ricadute connesse agli interventi operativi, dove per fattibilità si intende il grado di possibilità di operare interventi nel sottosuolo stradale e le limitazioni connesse alla fase di cantierizzazione dovute:

- ad aspetti idrogeologici
- ad aspetti legati all'uso del suolo
- alla presenza di vincoli ambientali
- alle caratteristiche di mobilità urbana.

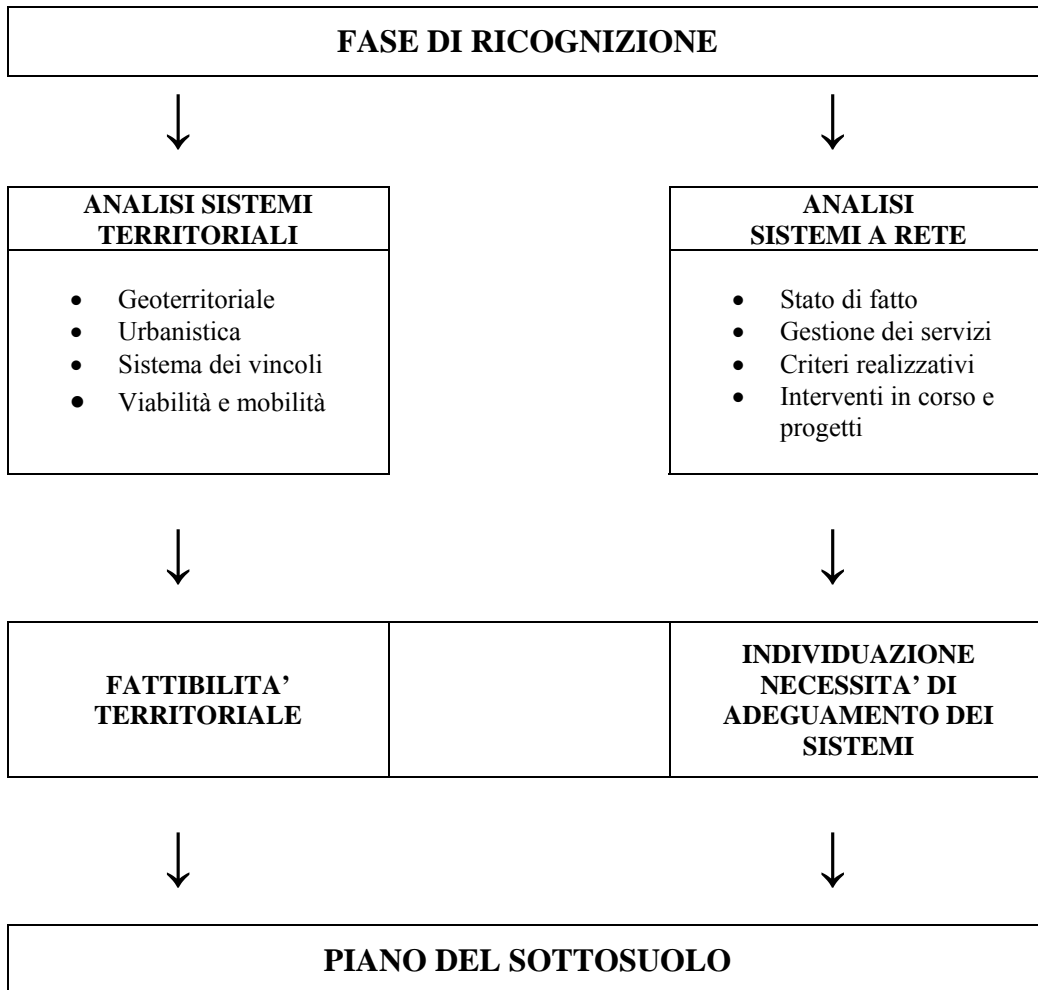
Per quanto riguarda l'analisi degli impianti, andranno presi in considerazione i seguenti aspetti:

- stato di fatto
- modalità del servizio
- criteri realizzativi
- manutenzioni.

Una volta condotta la fase di analisi, si potranno definire le esigenze di adeguamento dei singoli sistemi.

L'incrocio dei due percorsi di analisi porterà ad evidenziare un set di proposte strettamente connesse con la fattibilità e le problematiche riscontrate nella fase precedente ed alla gerarchizzazione dei sistemi a rete nel sottosuolo, stabilendo le strutture o i sistemi tecnologici di alloggiamento più idonei per rispondere alle diverse esigenze presenti (qualità di erogazione del servizio, livello di copertura ed economicità dello stesso, ecc.). In tal modo si potrà individuare il sistema più adeguato formato da una rete di forza attrezzata mediante strutture sotterranee polifunzionali, una rete di distribuzione intermedia con polifore e strutture in affianco ed infine, una rete di distribuzione minuta, predisposta con semplici cavidotti.

Lo schema metodologico è il seguente:



6. LA FASE DI RICOGNIZIONE

6.1 L'analisi dei sistemi territoriali

Il piano deve considerare quanto gli elementi di caratterizzazione urbanistica e territoriale analizzati abbiano una diretta ripercussione sull'efficienza e sull'organizzazione dei sottoservizi a rete. Una particolare attenzione va dedicata a verificare quale grado di interferenza esista o si possa creare tra le attività antropiche di tipo quotidiano e le attività di uso e di trasformazione del sottosuolo.

Nei paragrafi che seguono si riporta una disamina delle componenti territoriali interessate dalle infrastrutture del sottosuolo.

6.1.1 Analisi geoterritoriale

Deve affrontare l'analisi delle seguenti componenti:

- geostrutturale, che prevede un rilievo geologico in cui si identificano le unità litologiche e le strutture tettoniche;
- geomorfologica, che descrive i caratteri fisici generali del territorio, con particolare attenzione alle forme di erosione e di accumulo, stato di attività, fenomeni franosi;
- idrogeologica, per caratterizzare il territorio dal punto di vista del regime idraulico e della vulnerabilità degli acquiferi, classificare le rocce e i terreni in base alla permeabilità e la capacità protettiva dei suoli rispetto alle acque sotterranee;
- idrografica, che comprende la ricognizione del reticolo idrico principale, minore e artificiale, il censimento delle opere idrauliche presenti nel territorio, il catasto degli scarichi ed il reperimento di dati idrometeorologici e degli elementi necessari a caratterizzare il territorio dal punto di vista del rischio idraulico;
- sismica, per la valutazione della pericolosità sismica del territorio ed i coefficienti di amplificazione sismica per i danni che potrebbero essere apportati alle infrastrutture.

Con la redazione del Piano di Governo del Territorio, Cavenago di Brianza si è dotato dello studio geologico, idrogeologico e sismico ai sensi dell'art. 57, primo comma, lettera b) della legge regionale dell'11 marzo 2005 n° 12 e successive modifiche e integrazioni, che costituisce elaborato tecnico di corredo dello strumento urbanistico; da tale studio potranno essere estratti gli elementi necessari per l'analisi di cui sopra.

Il PUGSS conterrà una relazione di sintesi relativamente a queste analisi, con l'approfondimento di eventuali aspetti critici, corredata da cartografia tematica. Queste informazioni sono molto utili in quanto riguardano il substrato che funge da contenitore per le infrastrutture di alloggiamento delle reti.

6.1.2 Analisi urbanistica

Prevede la formulazione di valutazioni sull'uso del suolo, sui parametri urbanistici, sulle principali infrastrutture e sulle previsioni di piano. Il territorio comunale può preliminarmente

essere suddiviso in aree urbanizzate e aree non urbanizzate. Le prime sono aree particolarmente infrastrutturate dove esiste la maggiore richiesta di servizi e dove i problemi legati ai disservizi si sentono maggiormente durante le azioni di manutenzione. Una loro ulteriore suddivisione può seguire il criterio delle destinazioni d'uso (ambiti funzionali omogenei).

L'analisi della realtà urbana, finalizzata alla definizione delle linee di intervento del PGUSS ha permesso di identificare, all'interno del territorio comunale, i seguenti ambiti funzionali:

- aree con presenza di urbanizzato consolidato (aree residenziali, produttive-artigianali, terziarie-commerciali);
- aree non urbanizzate con destinazione agricola o a parco;
- aree soggette a trasformazione, mediante pianificazione attuativa.

La suddivisione del territorio in ambiti funzionali è importante per le diverse esigenze ed opportunità di infrastrutturazione che normalmente si riscontrano: mentre nelle aree urbanizzate e di completamento va intrapresa un'azione di miglioramento e di rinnovo che andrà sviluppata in modo progressivo, anche sfruttando gli interventi di manutenzione, specialmente di tipo straordinario, o di costruzione di nuove reti, nelle aree di nuova urbanizzazione, vi è una necessità di infrastrutturazione a volte totale. In queste ultime si tenderà quindi a privilegiare la posa dei nuovi servizi in forma coordinata, in modo che nel futuro si riducano al minimo le operazioni di manomissione del sedime stradale e le attività di manutenzione saranno rese più efficaci e meno complesse.

Lo strumento individuato dalla Direttiva, come più funzionale a tale obiettivo, è l'ubicazione dei sottosistemi in strutture sotterranee polifunzionali (Norma CEI UNI 70029). Tali strutture potranno rispondere in modo flessibile alle esigenze di adeguamento dei servizi a rete, sia per le necessità attuali sia per le esigenze potenziali derivanti dalle trasformazioni d'uso del suolo nel futuro.

Complessivamente l'obiettivo che il piano si deve porre è quello di pervenire in tempi medi ad un'opera di rinnovo delle infrastrutture con tecnologie più innovative e modalità di gestione le più moderne ed innovative.

Gli ambiti funzionali individuati dal Piano delle Regole sono i seguenti:

- A) parti del territorio interessate da tessuti urbani edificati che rivestono carattere storico, artistico e di particolare pregio ambientale o da porzioni di essi, comprese le aree circostanti, che possono considerarsi parte integrante, per tali caratteristiche, degli agglomerati stessi;
- B) parti del territorio totalmente o parzialmente edificate, che formano la città consolidata, con la presenza di tessuti urbani con tipologie insediative a impianto aperto o libero;
- C) parti del territorio parzialmente o totalmente edificate con la presenza prevalente di attività economiche, produttive, terziario/direzionali, commerciali e ricettive;
- D) parti del territorio destinate all'attività agricola;
- E) parti del territorio destinate alla trasformazione, attraverso l'utilizzo di aree libere;
- F) parti del territorio destinate ad impianti di interesse generale come parchi, aree verdi.

Gli ambiti funzionali hanno caratteristiche urbanistiche, viabilistiche, di salvaguardia ambientale e monumentale, demografiche e di mobilità che vanno analizzate in maniera appropriata per l'elaborazione del piano e studiate specificatamente sia per l'azione di cantiere che per le fasi di posa.

6.1.3 Analisi dei vincoli

L'analisi dei vincoli territoriali ed urbanistici serve a garantire la tutela di particolari aree secondo le disposizioni delle normative vigenti; in particolare nella gestione del sottosuolo vanno considerati i seguenti vincoli:

- sismico
- fasce di rispetto idrografiche
- paesistici
- parchi
- idrogeologici
- archeologici
- infrastrutture a rete.

Costituiscono riferimento e ricognizione dell'attuale presenti di vincoli sul territorio di Cavenago di Brianza, le seguenti tavole del PGT:

- Tavola Dp.03.7 – Ricognizione dei vincoli esistenti
- Tavola Pr.04.2. – Repertorio dei vincoli sovraordinati.

6.1.4 Analisi del sistema infrastrutturale della mobilità

Il sistema infrastrutturale e della mobilità sono strettamente connessi con la gestione delle fasi di cantiere e con i criteri di ubicazione delle infrastrutture di alloggiamento dei sottoservizi. L'analisi dovrà caratterizzare i sistemi stradali definendone le caratteristiche morfologiche, il loro sviluppo sul territorio, il rapporto funzionale con la città.

Allo stato attuale il Comune di Cavenago di Brianza ha provveduto alla redazione del Piano Urbano del Traffico, conclusasi nel 2008: il Piano di Governo del Territorio con l'elaborazione della tavola ricognitiva Pr.04.1 – Sistema della Mobilità e classificazione della rete viabilistica, recepisce, aggiorna e integra le previsioni di classificazione della rete stradale di livello comunale e sovracomunale in relazione alla funzionalità delle singole parti della rete infrastrutturale.

Le indagini da effettuare e le informazioni da raccogliere di utilità al PUGGS, riguardano:

- **La caratterizzazione della rete stradale**
 - classificazione secondo il Codice della Strada
 - morfologia della rete stradale urbana
 - caratteristiche geometriche.

Nella fase conoscitiva l'analisi è mirata ad individuare quelle strade che presentano un grado di attenzione e una criticità nei confronti degli interventi di cantierizzazione, tale da ritenerle prioritarie nella scelta localizzativa delle infrastrutture sotterranee.

Questo avverrà tenendo conto di un set di "fattori di attenzione":

- lunghezza (metri)
- larghezza media (metri)
- numeri civici (N)
- residenti (N)

- attività economico – produttive (comprehensive di attività produttive, commerciali, istituzioni ed altri servizi)
- addetti delle attività (N)
- passaggio di linee di trasporto pubblico
- cantieri aperti negli ultimi 5 anni.

In tal modo è possibile inquadrare la situazione strutturale e di funzione svolta da ogni strada e si porrà l'attenzione in particolare su quelle strade che presenteranno un maggior numero di fattori di attenzione al di sopra di valori soglia che verranno definiti. L'analisi geometrica descrive le potenzialità di una strada, rispetto alle sue dimensioni, di accogliere determinate strutture di alloggiamento dei sottoservizi.

- **L'analisi dei flussi**

- flussi veicolari:
 - definizione assi di scorrimento
 - livello di caricamento veicolare giornaliero medio;
- flussi pedonali:
 - raccolta delle informazioni sui livelli di servizio pedonali.

Il traffico può variare in maniera significativa tra due strade con simili caratteristiche geometriche. L'analisi del traffico circolante confermerà la possibilità di effettuare i lavori connessi alle infrastrutture previste, specificando il momento opportuno durante la settimana ed in quali orari e definendo quegli accorgimenti in grado di minimizzare le interferenze con l'utenza pedonale e veicolare circolante, ecc...

- **Gli assi pedonali e ciclabili e il loro effettivo utilizzo**

- individuazione degli assi e degli spazi pubblici a forte carattere pedonale, (tipicamente aree commerciali e zone prossime a grandi generatori ed attrattori di utenza quali ospedali, scuole, centri commerciali, nodi di interscambio, ecc...);
- dimensione geometrica dei marciapiedi;
- individuazione degli ostacoli fissi, ecc...

L'indagine sulle infrastrutture pedonali (principalmente i marciapiedi), verificherà la loro adeguatezza dimensionale in relazione all'effettivo utilizzo, consentendo di individuare opportuni accorgimenti in termini di organizzazione e localizzazione dei cantieri e la relativa tempistica associata (orari e giorni idonei), al fine di minimizzare i disagi. L'attenzione si concentrerà in via prioritaria su quegli assi pedonali a maggiore densità di utilizzo, ubicati nelle aree a forte valenza commerciale, nelle aree centrali o comunque in vicinanza di zone di intensa attrazione di flussi.

- **Analisi sul sistema della sosta**

La sosta su aree pubbliche (o private, se di rilevante importanza come nel caso di parcheggi della grande distribuzione o di grandi aziende) influenza e si trova influenzata dai lavori connessi con l'infrastrutturazione del sottosuolo. L'analisi si concentrerà sui punti critici per la sosta, che verranno rilevati e mappati, onde prevedere opportune misure per mitigare gli effetti di congestionamento del traffico o problemi di accesso e formazione delle aree di cantiere.

6.1.5 Fattibilità di attenzione stradale

Nella seconda fase del PUGSS l’analisi di approfondimento mirerà ad individuare quelle strade che presentano un grado di attenzione e una criticità nei confronti degli interventi di cantierizzazione, tale da ritenerle prioritarie nella scelta localizzativa delle infrastrutture sotterranee, tenendo conto del seguente set di “fattori di attenzione” con i relativi valori soglia di attenzione:

Fattore di attenzione	Valore di attenzione (1)
Lunghezza (metri)	≥ 500
Larghezza media (metri)	≥ 15
Numeri civici residenziali (N)	≥ 20
Residenti (N)	≥ 300
Attività economico–produttive (N) (2)	≥ 20
Addetti delle attività (N)	≥ 100
Presenza linee trasporto pubblico	SI
Cantieri aperti negli ultimi 5 anni.	≥ 2

(1) sono valori suggeriti da confermare nella fase di approfondimento

(2) comprensive di attività produttive, commerciali, istituzioni ed altri servizi

In tal modo sarà possibile inquadrare la situazione strutturale e di funzione svolta da ogni strada, ponendo l’attenzione in particolare su quelle strade che presentano un maggior numero di fattori di attenzione. L’analisi geometrica descrive le potenzialità di una strada, rispetto alle sue dimensioni, di accogliere determinate strutture di alloggiamento dei sottoservizi.

Verranno individuate le strade che presentano la concomitanza di tre o più fattori di attenzione. A questa selezione verrà poi associata la presenza di servizi nel sottosuolo stradale, ottenendo una matrice del tipo seguente:

ID	nome	lungh. m.	largh. media m.	n. civici	residenti n.	attività n.	addetti n.	cantieri 5 anni n.	Linee trasp. pubblici	fattori attenz. n.	Servizi presenti (*)
1	Via xxxx	...	...	...	...	...	...	...	SI/NO	...	...
2	Via yyyy	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
3	.....	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
4	.....	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
...											
...											

(*) sono utilizzate le sigle:

A acquedotto

I illuminazione pubblica

F condotto fognario

Cc condotto di collettamento al depuratore

T telecomunicazioni

Gb gas bassa pressione

Gm gas media pressione
 Tlr teleriscaldamento.

Verrà creata una mappa che mostri la distribuzione nel territorio comunale delle vie con i diversi gradi di attenzione.

6.1.6 Fattibilità territoriale

Sulla base delle informazioni raccolte andrà tracciato un profilo di ogni singola area e definito un quadro delle compatibilità di intervento. La fattibilità territoriale va intesa come la capacità del territorio di ricevere senza significative compromissioni le scelte di infrastrutturazione del sottosuolo anche con diversi livelli di intervento. Inoltre permette di definire il grado di possibilità di operare interventi in modo adeguato.

La pianificazione deve cogliere gli elementi costitutivi del territorio ed inserire le nuove opere nel contesto evolutivo della città in modo da esaltare gli elementi di vantaggio. Infatti, quanto più è adeguato l’inserimento, tanto minore è il fattore di squilibrio e l’attivazione di processi di degrado urbano con la crescita dei costi sociali a carico della collettività.

La fattibilità territoriale deve rappresentare la base conoscitiva che nel tempo va costantemente affinata e migliorata al fine di avere un grado di informazione multidisciplinare che permetta interventi rispondenti alle caratteristiche ambientali e tali da agevolare il processo di miglioramento della qualità della vita. Sulla base dei risultati ottenuti potrà essere impostato il piano specifico.

Sistema territoriale	Elemento di giudizio	
Caratteristiche geoterritoriali	Elementi di rischio idrogeologico	Fase di ricognizione
	Grado di rischio sismico	
	Portanza dei terreni	
	Permeabilità dei suoli e rapporti con la falda idrica	
Fattori urbanistici	Tipologia urbanistica	
	Intensità d’uso del suolo	
	Sistema infrastrutturale superficiale e sotterraneo	
	Grado di adeguatezza dei sottoservizi con le funzioni insediate	
Vincoli	Sismici	
	Fasce di rispetto idrografiche	
	Paesistici	
	Parchi	
	Idrogeologici	
	Archeologici	
Sistema della mobilità	Classificazione della rete viaria	
	Analisi del traffico	
	Livelli di servizio pedonali	
	Punti critici per la sosta	

Sistema delle infrastrutture	Elementi di indirizzo tecnico-impianistico	
Criteri di progettazione dell'infrastrutturazione e alloggiamento delle reti	Reti di distribuzione primaria e reti di distribuzione secondaria. Tipologia di alloggiamento. Tecniche di scavo tradizionali e no-dig.	Fase di piano
Indicazioni su progettazione e interventi operativi	Livello di approfondimento dell'analisi di rischio. Organizzazione dei cantieri. Barriere architettoniche.	

6.2 L'analisi degli impianti tecnologici

I sistemi relativi a servizi strategici di pubblica utilità in tutto o in parte alloggiati nel sottosuolo e di cui va fatta la ricognizione sono i seguenti:

- rete dell'acquedotto
- rete fognaria
- rete elettrica
- illuminazione pubblica (come sottoinsieme della rete elettrica)
- rete gas
- reti per telecomunicazioni
- sistemi di cablaggio
- teleriscaldamento

Il PUGSS conterrà un quadro il più completo possibile delle reti tecnologiche presenti nel sottosuolo, e dovrà definirne le modalità di organizzazione e gestione. Tale quadro verrà definito conducendo un'analisi su:

- stato di fatto delle reti
- gestione dei servizi
- criteri realizzativi
- interventi significativi in corso e progetti
- esigenze di adeguamento.

In questa prima fase la conoscenza della realtà dei sistemi è stata acquisita utilizzando i dati forniti dall'Amministrazione Comunale, onde verificare l'attuale livello di conoscenza della stessa per poi procedere all'integrazione mediante richiesta alle aziende che gestiscono le reti, nella fase successiva del PUGSS.

Il quadro ottenuto è molto carente, mancando del tutto, per alcuni sottoservizi, le informazioni richieste. In ogni caso ciò rappresenta una criticità superabile in quanto è tra le finalità del PUGSS migliorare progressivamente lo stato conoscitivo dei sistemi, attività complessa in costante e continuo aggiornamento; inoltre ciò permetterà di sistematizzare secondo i metodi che si stanno diffondendo e che gli enti sovraordinati hanno contribuito a mettere a punto, i dati che man mano dovranno confluire nel Sistema Informativo Territoriale comunale.

6.2.1 Stato delle reti

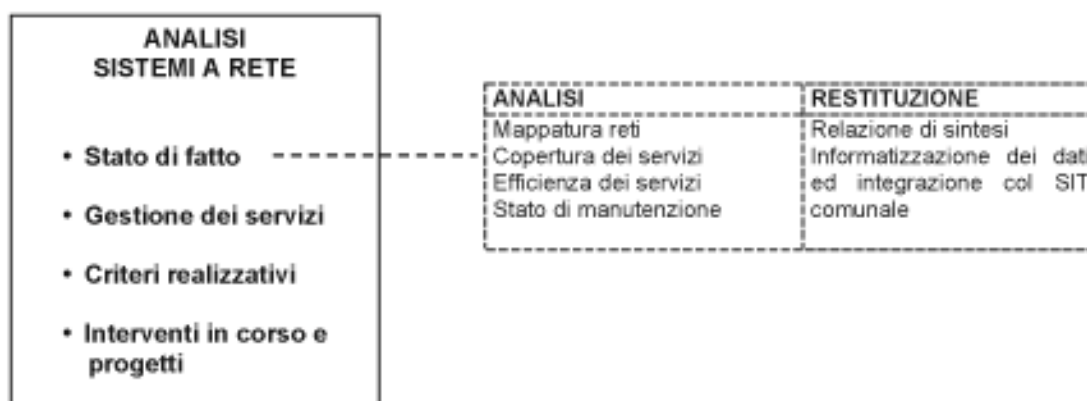
L'analisi conoscitiva definirà lo stato dei sistemi sia in termini quantitativi che qualitativi. Gli elementi da acquisire riguarderanno:

- la mappatura delle reti
- il grado di copertura dei servizi
- indagini sull'efficienza dei servizi
- lo stato di manutenzione.

Verranno acquisite le informazioni già in possesso degli uffici comunali, verificandone la consistenza e l'aggiornamento e procedendo, ove necessario, all'integrazione delle stesse anche mediante richieste dirette alle aziende che erogano i servizi.

Questo processo sarà accompagnato dalla riorganizzazione e dalla definizione di un modello di gestione del patrimonio informativo acquisito, che dovrà essere tenuto in costante aggiornamento.

Le aziende dovranno presentare al Comune un quadro aggiornato sul grado di efficienza delle reti, sulle perdite accertate o da accertare, sull'interruzione dei servizi, con statistiche e cause più ricorrenti, e sulle necessità di innovazione e miglioramento delle reti.



6.2.2 Gestione dei servizi

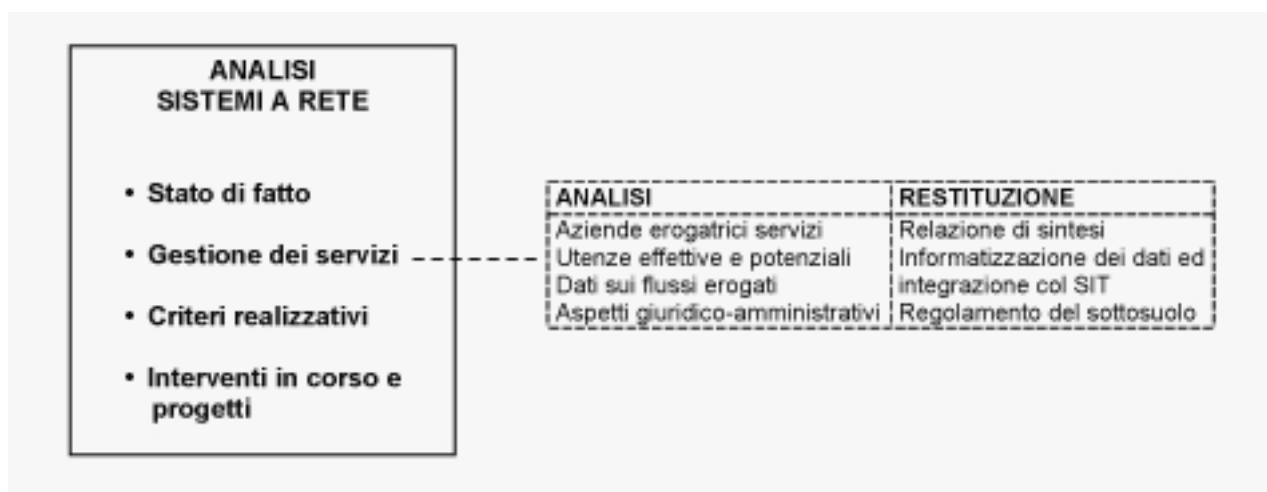
L'analisi sulla gestione dei servizi riguarderà la rilevazione delle aziende interessate, con i relativi servizi svolti e le informazioni utili e dalle seguenti informazioni che vengono fornite dalle aziende, salvo un riscontro con quanto eventualmente in possesso dell'Amministrazione Comunale:

- utenze servite per tipologia e per area
- utenze potenziali (connesse alla capacità insediativa o allo sviluppo delle reti)
- dati di sintesi sui flussi erogati
- autorizzazioni, accordi, convenzioni in atto con relativa scadenza contrattuale
- censimento disservizi e criticità.

Le rilevazioni sulle utenze attive e potenziali e sui flussi erogati, connesse col grado di copertura del servizio di cui al punto precedente, sono importanti per il perseguimento degli obiettivi definiti in precedenza di raggiungimento di economie di gestione e di equità nell'accesso e fruibilità dei servizi da parte di tutti i cittadini.

Per quanto riguarda autorizzazioni, accordi e convenzioni, l'obiettivo è quello di semplificare quanto più possibile la gestione amministrativa ed i rapporti tra aziende e pubblica

amministrazione, stabilendo delle procedure possibilmente replicabili nei vari servizi, anche tramite l'ausilio del Regolamento del sottosuolo che dovrà essere definito di concerto tra Comune e aziende così come previsto dalla normativa di riferimento.



6.2.3 Criteri realizzativi

L'analisi riguarda i criteri sinora utilizzati e quelli che potranno essere adottati nei futuri interventi sia per le scelte strategiche di sviluppo e pianificazione delle infrastrutture sia per gli aspetti di carattere strettamente tecnico, quali:

- materiali utilizzati
- tipologie di alloggiamento
- organizzazione delle fasi di cantiere (per gli aspetti legati al contenimento dei disagi ai cittadini, al traffico e alle attività commerciali).

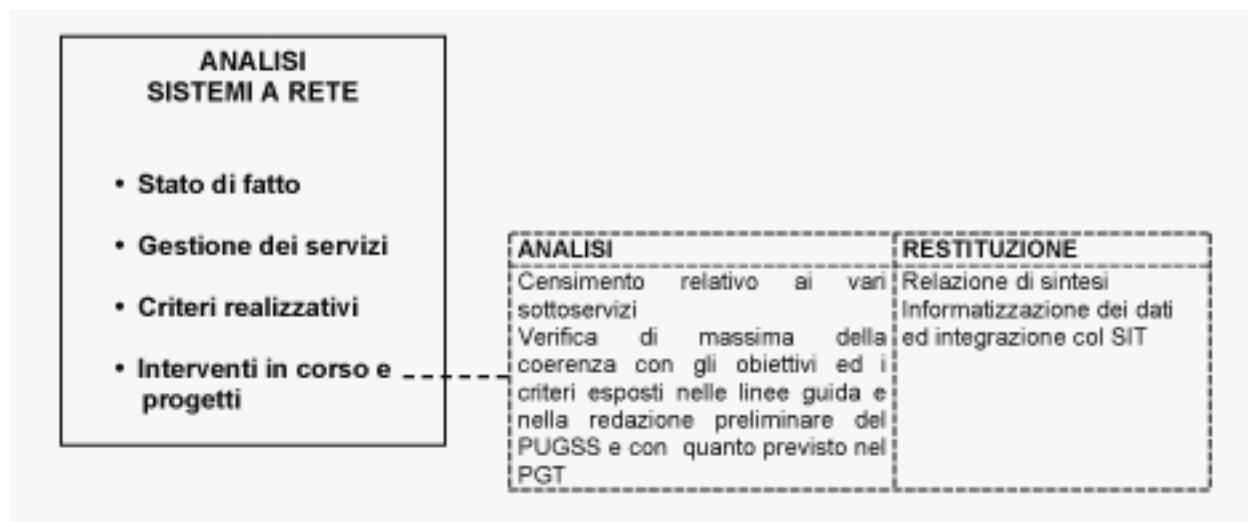
È prevista anche una verifica dei criteri adottati per la valutazione del rischio, in particolare riguardo a:

- individuazione di eventi non voluti
- sicurezza e continuità dei servizi
- soluzioni adottate per il contenimento o l'eliminazione dei rischi stessi
- definizione di misure di salvaguardia e protezione ambientale.



6.2.4 Interventi in corso e progetti

Il quadro conoscitivo dovrà essere completato acquisendo dalle aziende le informazioni circa gli interventi in corso, per avere una visione complessiva e completa della dotazione infrastrutturale, delle previsioni, anche a lunga scadenza, onde valutare per tempo la compatibilità con lo sviluppo urbanistico, secondo i criteri stabiliti dalle presenti linee guida ed attivare quanto prima un efficace coordinamento anche tra le aziende stesse.



6.2.5 Esigenze di adeguamento dei servizi

L'analisi conoscitiva e gli elementi progettuali rappresentano la base tecnica che permette di stabilire le esigenze di adeguamento delle singole strutture a seconda che esse:

- siano mancanti: l'area è priva di determinati impianti, e si deve quindi provvedere all'installazione di nuove strutture;
- siano insufficienti: le strutture presenti nell'area non garantiscono un servizio adeguato agli utenti, in tal caso gli impianti vanno ampliati e potenziati;
- siano obsolete: gli impianti non sono più in grado di garantire il servizio o idonei livelli di sicurezza e necessitano di interventi di manutenzione o ammodernamento.

L'analisi consentirà inoltre di evidenziare eventuali inefficienze o possibilità di miglioramento sotto l'aspetto gestionale e dei criteri con cui le opere sono state realizzate.

7. LA FASE DI PIANIFICAZIONE

Il PUGSS conterrà il quadro conoscitivo realizzato secondo il percorso descritto nel precedente capitolo, che permetterà di definire le strategie di miglioramento dei sottosistemi legati alle esigenze della città, e di verificare la fattibilità territoriale in fase pre-operativa.

Le infrastrutture considerate sono servizi d'interesse generale che costituiscono un fattore essenziale di sviluppo della città in una stretta interdipendenza tra del suolo superficiale e attività svolte. I sistemi di sottoservizi (ad eccezione delle infrastrutture per servizi non a carattere pubblico), sono definiti come opere di urbanizzazione primaria dalla direttiva e dalla legge regionale e come tali devono essere recepite dalla pianificazione urbana e dalle norme tecniche di attuazione del PGT. Questa collocazione urbanistica comporta che il piano sia elaborato in un'ottica di lungo periodo e risponda agli indirizzi di sviluppo urbanistico. Con questo approccio il PUGSS favorirà un uso del sottosuolo più razionale ed organizzato ed un processo di infrastrutturazione dei sistemi in una logica di complementarità e di maglie che dalle dorsali si estendano nel territorio con una articolazione a rete capillare fino all'utenza.

La trasformazione ed il rinnovamento degli alloggiamenti nel sottosuolo stradale avverrà per fasi successive che migliorino l'evoluzione della città e colgano le diverse articolazioni ed attività presenti nelle diverse parti del territorio. La logica progressiva presuppone che in prima istanza siano privilegiati gli assi portanti del sistema urbano, sfruttando le opportunità fornite dagli interventi di manutenzione straordinaria e dalle trasformazioni legate all'evoluzione urbana, in sintonia con le scelte adottate di pianificazione urbanistica.

Riguardo alle strategie di sviluppo delle reti, il PUGSS definirà l'insieme delle reti di distribuzione, individuando quali assi attrezzare mediante macrostrutture sotterranee polifunzionali percorribili per il passaggio coordinato di più servizi.

Mediante criteri generali tecnico-economici, il PUGSS dovrà indirizzare la scelta rispetto alle differenti tecniche di scavo e alloggiamento delle reti; nell'analisi economica di tali scelte, andranno attentamente considerati anche i costi sociali che si verrebbero a sopportare per determinati attraversamenti particolarmente congestionati. La predisposizione dei servizi in strutture sotterranee polifunzionali, per l'entità ed i costi dei relativi interventi di posa devono avere una loro ragione d'essere anche nell'ambito di interventi in zone da salvaguardare per valore monumentale, storico, artistico e paesaggistico, per cui siano da limitarsi il più possibile interventi di manomissione del suolo. Quest'ultima considerazione è un evidente esempio delle possibili implicazioni di carattere urbanistico che il PUGSS incontrerà nella definizione dei contenuti operativi.

Riguardo alle fasi di cantiere, il PUGSS conterrà indicazioni per la mitigazione, mediante prescrizioni che riguarderanno:

- le modalità di segnalazione dei lavori
- l'utilizzo delle aree
- i tempi e gli orari di esecuzione
- le azioni per il coordinamento tra i diversi gestori.

Lo studio di inserimento deve valutare le interferenze con il traffico nell'area e con la mobilità comunale veicolare e pedonale. Il cantiere, anche se temporaneo, deve rappresentare una

struttura fisiologica con il resto delle strutture permanenti presenti in zona.

Il PUGSS fornirà delle prescrizioni di comportamento e di svolgimento dei lavori, tali da ridurre e limitare i costi sociali ed economici alla comunità cittadina, prevedendo che gli operatori assicurino un'alta professionalità, un supporto con la vigilanza urbana ed un sistema di informazione per la città sia a livello centralizzato che per l'area di intervento.

Particolare attenzione va riservata alla componente ambientale e ai problemi legati alla rumorosità ed alle polveri che ogni opera determina nell'area di intervento. La realizzazione di nuove infrastrutture o gli interventi sulle esistenti dovranno essere condotti adottando accorgimenti atti ad evitare la presenza stabile di barriere architettoniche ed a limitare i disagi alla collettività più debole.

8. INDICAZIONI PER LA MAPPATURA DELLE RETI E LA GESTIONE DEL SISTEMA INFORMATIVO

8.1. Relazioni tra PUGSS e Sistema Informativo Territoriale

La redazione del PUGSS e, più in generale, la gestione complessiva del sottosuolo e del soprasuolo, dovrà essere attuata con l'ausilio di Sistemi Informativi Territoriali (SIT), basati su tecnologie informatiche avanzate. Con riferimento al sottosuolo, il patrimonio informativo essenziale del SIT si può ritenere costituito da una base cartografica vettoriale georeferenziata su cui sono rappresentati i tracciati degli impianti tecnologici e le relative pertinenze. La "dinamicità" e la continuità del flusso informativo, funzionale alla continua evoluzione della città, dovrà essere garantita adottando modalità condivise per realizzare un sistema che dia valore aggiunto e riconoscimento a chi genera e aggiorna i dati applicando principi di reciprocità, trasparenza, attendibilità, riservatezza e sicurezza.

La costruzione del SIT si configura come un processo aperto cui partecipano più soggetti collocati a diversi livelli istituzionali e, all'interno di questo processo l'adozione di strutture e regole comuni rende possibile lo scambio programmato di dati e informazioni, al fine di disporre di elementi conoscitivi comparabili tra loro anche per le finalità assegnate al PUGSS si dovrà realizzare ed implementare un Sistema Informativo Territoriale integrato rispetto a tutte le reti tecnologiche presenti nel territorio comunale.

Le modalità per lo scambio di informazioni tra differenti livelli istituzionali, la struttura dei flussi informativi e i ruoli, con i relativi impegni operativi ed organizzativi potranno essere attuate sulla base di un modello che assegna al Comune ed ai gestori un ruolo centrale garantendo una flessibilità operativa e funzionale al sistema. In particolare:

- a) i gestori, in quanto titolari e responsabili della produzione e dell'aggiornamento delle informazioni di maggiore dettaglio, provvedono al trasferimento di sistemi predefiniti di dati relativi ai tracciati delle reti di loro competenza ai Comuni secondo uno schema logico di modello dati concordato, finalizzato ad alimentare un flusso informativo basato su presupposti di efficacia ed efficienza, di riservatezza e sicurezza del dato.
- b) il Comune acquisisce ed integra le informazioni rese disponibili dai gestori che erogano servizi sul territorio comunale e provvede, anche in forma aggregata:
 - a trasferire le informazioni, ancorché di sintesi, ai livelli provinciale e regionale, in rapporto ai fabbisogni informativi di tali livelli;
 - a rendere disponibile ai Gestori la base cartografica vettoriale georeferenziata rappresentativa del territorio comunale, comprensiva almeno di viario e numeri civici degli immobili armonizzato con l'anagrafe comunale;
 - a pubblicare i propri dati consentendone ai Gestori l'utilizzo per fini gestionali ed operativi.

Il modello concordato, basato sulla disponibilità di risorse professionali adeguate e sull'efficienza ed economicità di gestione, dovrà prevedere modalità di scambio informativo coerenti con le disposizioni contenute nelle normative regionali di riferimento e congruenti con gli specifici assetti tecnico-organizzativi delle singole realtà istituzionali.

8.2. Mappatura e georeferenziazione delle reti di sottoservizi

La Giunta della Regione Lombardia ha approvato, con d.g.r. del 12 novembre 2004 n. VII/19357, pubblicata sul 4° Supplemento Ordinario al BURL n. 49 del 3 dicembre 2004, le *"Specifiche tecniche per il rilievo e la mappatura georeferenziata delle reti tecnologiche del sottosuolo"* predisposte dalla DG Servizi di Pubblica Utilità, con l'apporto del Dipartimento di Ingegneria Idraulica, Ambientale e del Rilevamento del Politecnico di Milano.

Tali specifiche tecniche costituiscono uno standard di riferimento per i Comuni per la realizzazione di livelli informativi georeferenziati relativi alle seguenti reti tecnologiche del sottosuolo:

- reti di acquedotto
- condutture fognarie per la raccolta delle acque meteoriche e reflue urbane
- reti elettriche di trasporto e distribuzione e per servizi stradali
- reti di trasporto e distribuzione per le telecomunicazioni e i cablaggi di servizi particolari
- reti di teleriscaldamento
- condutture di distribuzione del gas,

nonché le infrastrutture predisposte per l'alloggiamento delle reti sopra menzionate.

L'iniziativa si pone come obiettivo quello di arrivare a fornire agli Enti locali un modello di base omogeneo per il rilevamento e la gestione delle reti tecnologiche e consentire alla Regione, attraverso lo scambio di informazioni georeferenziate, di implementare il proprio sistema informativo territoriale con particolare riferimento al sottosuolo.

L'attività del rilievo, mappatura e costruzione della banca dati, per la quale il Comune è indicato come responsabile dalla normativa regionale (L.R. 26/2003 art. 35 e Regolamento 28 febbraio 2005 n.3, art. 11 comma 5), se ben definita dal punto di vista metodologico, presenta dal lato operativo indubbe difficoltà per la mole di lavoro ed il tempo richiesto e di conseguenza per le risorse economiche da impegnare (si veda l'allegato 1D della suddetta D.G.R. *"Modalità di svolgimento dei lavori"*). Questo rappresenta un passaggio critico nel processo di razionalizzazione e gestione dei servizi del sottosuolo, tant'è che al momento non si ha notizia di enti locali che abbiano già avviato in concreto tale attività, se non in via sperimentale. Sono in corso tavoli di lavoro interistituzionali coordinati dalla Regione Lombardia i cui esiti dovrebbero chiarire meglio questi aspetti e dare un orientamento ai Comuni.

9. CONCLUSIONI

Da una prima valutazione preliminare della questione, al fine di ottimizzare i tempi e le risorse disponibili, si propone di svolgere l'attività di elaborazione del PUGSS in due fasi successive:

1a fase

Impostazione preliminare dell'articolazione del PUGSS di Cavenago di Brianza secondo il

seguinte schema:

- finalità
- riferimenti normativi
- indicazioni generali
- screening della cartografia e dati di base già esistenti ed immediatamente disponibili
- indicazioni per una prima implementazione della banca dati relativa alle reti.

Le presenti linee guida rappresentano la base di partenza per la redazione preliminare del PUGSS, e di fatto ne costituiscono il punto di partenza, unitamente alla cartografia elaborata dal PGT. Questa fase preliminare del PUGSS è inoltre accompagnata da una bozza di regolamento attuativo.

Gli esiti della prima fase consentiranno di chiarire l'attuale livello e qualità delle informazioni esistenti, al fine di programmare efficacemente la seconda fase valutando anche la disponibilità di risorse interne all'Amministrazione da dedicare a tali attività.

2a fase

- Aggiornamento della raccolta della cartografia esistente relativa a tutte le reti tecnologiche del sottosuolo sulla base delle informazioni ricevute dai gestori;
- definizione dei criteri per una corretta pianificazione e gestione dei servizi;
- organizzazione delle attività operative (tavolo di lavoro con enti gestori, indicazioni per la gestione e applicazione del PUGSS, modalità per l'implementazione delle banche dati e della cartografia in rapporto al SIT, definizione di un programma pluriennale e scelta delle priorità, programma di monitoraggio per la valutazione dei risultati raggiunti);
- impostazione della documentazione e delle procedure per permettere l'attivazione di un ufficio comunale proposto (Ufficio Reti Tecnologiche e Sottosuolo).

L'esito della seconda fase sarà rappresentato da integrazioni dei documenti della 1° fase, fino ad arrivare alla stesura finale.