

# PIANO URBANO GENERALE SERVIZI SOTTOSUOLO (PUGSS)

## OBIETTIVI

Il Piano Urbano Generale dei Servizi del Sottosuolo (PUGSS) delinea uno scenario di possibili trasformazioni del sottosuolo comunale, in relazione agli indirizzi di sviluppo del piano urbano. La pianificazione del sottosuolo va praticata dall'amministrazione comunale sviluppando un'azione che consentirà al comune di:

- **coordinare** gli interventi di manutenzione, di riparazione e di messa in opera delle reti;
- **conoscere** la collocazione delle reti nel sottosuolo e realizzare una loro mappatura georeferenziata;
- **migliorare** la dotazione infrastrutturale con servizi multipli che permettano di passare da un sistema caotico ad uno organizzato con strutture sotterranee polifunzionali percorribili per il passaggio coordinato di più servizi.

Il Piano va integrato con il Regolamento e con l'istituzione dell'Ufficio del Sottosuolo.



## RIFERIMENTI NORMATIVI

La redazione del Piano Urbano Generale dei Servizi nel Sottosuolo (PUGSS) è prevista da:

- Direttiva 3/3/99: "Razionale sistemazione nel sottosuolo degli impianti tecnologici" (art. 3)
- L.R. Lombardia n. 26/2003 Titolo IV "Disciplina dei servizi di interesse economico generale. Norme in materie di gestione dei rifiuti, di utilizzo del sottosuolo e di risorse idriche" (art. 35)
- R.R. Lombardia n. 3/2005 "Criteri guida per la redazione del PUGSS comunale, in attuazione dell'art. 37 (c. 1, lettera a), della L.R. 12/12/03, n. 26 (art. 3)
- L.R. Lombardia n. 12/2005 "Legge per il governo del territorio" (art. 9): il PUGSS è parte integrante del Piano dei Servizi nell'ambito dell'elaborazione del Piano di Governo del Territorio (PGT)

## SCHEMA DI LAVORO

### Fase conoscitiva

E' un'analisi multifattoriale dell'area urbana comunale per individuare le problematiche geoterritoriali presenti (geolitologiche, geotecniche ed urbanistiche) e le necessità di servizi tecnologici.



### Fase di piano

Il piano deve indicare un sistema di infrastrutturazione sotterranea che risponda alle necessità di innovazione e di contenimento dei costi economici e sociali per la città con un progressivo superamento della attuale fase caotica del sistema delle reti.

## FASE CONOSCITIVA

L'azione conoscitiva del territorio comporta una ricerca dei dati storici ed attuali della città per colmare il ritardo di informazioni sul sottosuolo.



### Caratterizzazione del sistema territoriale

L'analisi del sistema geoterritoriale mira alla conoscenza dei caratteri del suolo urbano come contenitore delle opere nel sottosuolo e comprende:

- Analisi componente geologico - tecnica, idrogeologica e sismica;
- Vincoli territoriali e urbanistici (sismici, paesistici, fasce di rispetto, parchi, archeologici, idrogeologici);
- Analisi urbanistica (infrastrutture, uso del suolo, parametri urbanistici, previsioni di piano);
- Sistema della mobilità (gerarchizzazione rete viaria, punti critici, livello di servizi pedonabili e ciclabili).

La valutazione di queste componenti e le verifiche incrociate permettono di focalizzare i caratteri geostrutturali ed i rischi territoriali che possono incidere sull'infrastrutturazione del sottosuolo. Il Comune viene così suddiviso in **aree**, per ognuna delle quali si calcola il **grado di fattibilità territoriale**, come risultato delle analisi svolte. Questo è possibile attraverso l'elaborazione tramite un sistema GIS degli elementi analizzati che sono stati rappresentati su carte georeferenziate sovrapponibili ed organizzati in un data base informatico.



### Caratterizzazione del sistema delle reti



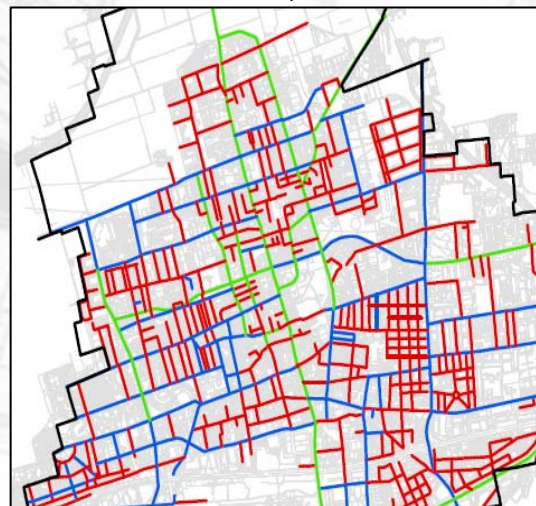
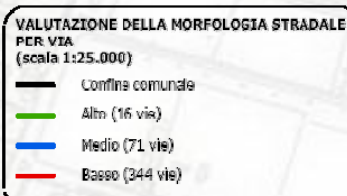
Fornisce una ricognizione dello stato attuale dei servizi presenti nel sottosuolo e del relativo soddisfacimento e costituisce la fase preliminare di conoscenza della realtà del sottosuolo per delineare gli scenari di sviluppo dell'infrastrutturazione con strutture sotterranee polifunzionali.

L'analisi si articola sui seguenti tematismi:

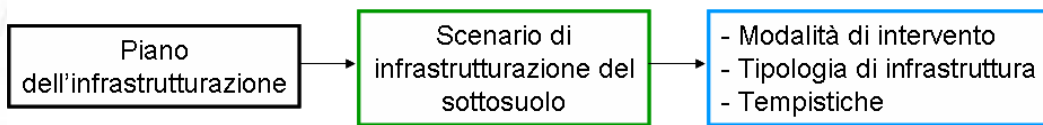
- Descrizione del reticolo dei servizi;
- Allacci e derivazioni;
- Erogazione dei servizi;
- Manutenimento della rete (manutenzione, cantieri).

Ogni strada viene valutata secondo i suoi costi di costruzione e manutenzione, secondo i servizi che offre e la vetustà delle reti che ospita nel sottosuolo.

L'insieme di queste caratteristiche permette di classificare le strade in base all'**esigenza di adeguamento delle reti** e fornirne quindi una gerarchia della priorità di intervento.



## FASE DI PIANO

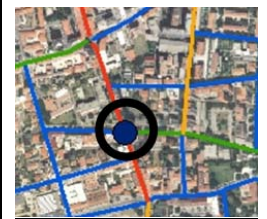


Definisce la strategia di infrastrutturazione della città (tramite gallerie e cunicoli tecnologici) sulla base degli indirizzi previsti dal piano di governo del territorio e dal piano dei servizi.

Pianificare l'infrastrutturazione implica una procedura, costituita da tre momenti sequenziali ed iterativi che rappresentano le fasi necessarie per definire una strategia di razionale utilizzo del sottosuolo funzionale alle esigenze del soprasuolo:

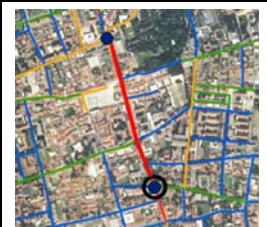
### Analisi puntuale - Individuazione incrocio sensibile

L'incrocio rappresenta un punto critico sia per il sistema della mobilità sia per il sistema dei sottoservizi perché è un punto di incontro e di smistamento del traffico veicolare e pedonale, nonché delle reti presenti nel sottosuolo. E' un'articolazione da cui dipendono tutti i sistemi a rete del comune. Si valutano pertanto gli incroci strategici, ovvero i vertici delle aree in cui viene suddiviso il Comune durante la fase di caratterizzazione del sistema territoriale e si classificano in base alla tipologia di strade da cui sono formati e dal loro collegamento con altri incroci.



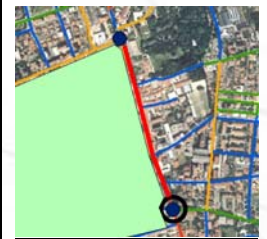
### Analisi lineare - Individuazione strada con maggiore esigenza di adeguamento reti

Si sceglie la strada, intercettata dall'incrocio strategico, con maggiore esigenza di adeguamento delle reti. Questa è la prima via ove procedere con l'intervento sul sottosuolo. Infrastrutturata questa via, si raggiunge un altro incrocio, a partire dal quale si individua la seconda strada in modo analogo. Questo processo iterativo porta ad infrastrutturare la colonna portante del sistema stradale comunale, ovvero le vie che delimitano le aree in cui si è suddiviso il territorio comunale e gli incroci strategici. L'analisi crea i presupposti per lo sviluppo razionale e coerente del sottosuolo, attrezzando le linee strategiche principali, dalle quali il sistema può diramarsi, coprendo tutta l'area urbana comunale.



### Analisi areale - Individuazione area con maggiore fattibilità territoriale

Si individua la strategia di intervento per servire tutte le zone del comune. L'ordine di intervento è dato dalla classificazione in base alla fattibilità territoriale dell'area. La prima zona da andare a completare con gli interventi di riordino del sottosuolo è quindi quella con fattibilità territoriale maggiore e si prosegue in modo iterativo. Si procede infrastrutturando, all'interno dell'area, tutte le vie collegate al sistema già attrezzato (incroci e strade individuate dalle analisi precedenti); l'ordine di intervento è dato dal grado di esigenza di adeguamento delle strade.



### Tipologia di Infrastrutturazione

Per ogni strada viene individuata la tipologia di infrastrutturazione più adatta, in base alle sue caratteristiche morfologiche ed ai servizi che ospita nel suo sottosuolo:



**Galleria Polifunzionale**



**Cunicolo Tecnologico**



**Polifora**

Il PUGSS svolge il compito di fornire al sottosuolo una funzione di "contenitore ordinato ed intelligente" dei sottoservizi, indicando un processo graduale di sviluppo all'interno di una strategia generale di trasformazione delle modalità di servire la città. L'utilizzo di strutture sotterranee polifunzionali permette la posa dell'insieme dei sottoservizi in una struttura facilmente accessibile, ampliabile con nuovi sistemi e controllabile con videoispezioni. Tale sistema offre la possibilità di rinnovare radicalmente le reti, di espanderle, di assicurare una manutenzione agile ed un pronto intervento tempestivo.

### Durata

Il PUGSS ha durata decennale, ma l'infrastrutturazione del sottosuolo può essere programmata in uno scenario temporale differente, in base agli interventi ed ampliamenti previsti dalla pianificazione comunale e di settore.

## ANALISI ECONOMICA

L'analisi economica del piano è svolta su due livelli:

- Valutazione del costo del posizionamento delle reti con tecniche tradizionali in trincea;
- Valutazione del costo di infrastrutturazione del sottosuolo per mezzo di strutture sotterranee polifunzionali.

### Costi evitati

L'infrastrutturazione con cunicoli tecnologici permette di abbattere i costi di manutenzione delle reti legati al cantiere stradale.

Con queste tecniche per qualsiasi intervento di posa, controllo o manutenzione non è più necessario chiudere o restringere tratti di strade e marciapiedi, data la facile ed immediata ispezionabilità di galleria e cunicolo tecnologico.

I costi legati ai cantieri sono sociali, oltre che economici: diminuire i disagi dovuti alla cantierizzazione delle strade è per la collettività un guadagno in termini di mobilità, disturbi acustici, pulizia, etc.



### Valutazione delle sinergie

L'opportunità di infrastrutturazione del sottosuolo consiste nel coordinamento e nell'unificazione degli interventi in modo da posare l'infrastruttura unitamente alla realizzazione di nuove reti, quali possono essere il **teleriscaldamento** ed il **cablaggio**, al fine di evitare ulteriori disagi ai cittadini.

Le reti del teleriscaldamento, così come i cavi di fibra ottica, verrebbero direttamente inseriti nell'infrastruttura polifunzionale, essendo reti tecnologiche la cui allocazione all'interno della Struttura Sotterranea Polifunzionale (SSP) è prevista dalla normativa di settore.

Un'altra sinergia da sfruttare per abbattere i costi di infrastrutturazione del sottosuolo è quella integrare la pianificazione del sottosuolo all'interno del piano triennale opere pubbliche.

Dove è programmata una manutenzione straordinaria dovrà essere realizzata, in concomitanza con essa, l'infrastrutturazione del sottosuolo.

Con questo metodo, si abbattano in modo sostanziale i costi di organizzazione dei cantieri, quelli relativi al ripristino delle pavimentazioni della strada e di realizzazione delle opere.

Le reti del teleriscaldamento, così come i cavi di fibra ottica, verrebbero direttamente inseriti nell'infrastruttura polifunzionale, essendo reti tecnologiche la cui allocazione all'interno della Struttura Sotterranea Polifunzionale (SSP) è prevista dalla normativa di settore.

Un'altra sinergia da sfruttare per abbattere i costi di infrastrutturazione del sottosuolo è quella integrare la pianificazione del sottosuolo all'interno del piano triennale opere pubbliche.

Dove è programmata una manutenzione straordinaria dovrà essere realizzata, in concomitanza con essa, l'infrastrutturazione del sottosuolo.

Con questo metodo, si abbattano in modo sostanziale i costi di organizzazione dei cantieri, quelli relativi al ripristino delle pavimentazioni della strada e di realizzazione delle opere.



## PROSPETTIVE

Il PUGSS apre una nuova stagione nel governo del sottosuolo stradale come realtà pubblica al servizio delle aree urbanizzate offrendo la possibilità di una gestione dei servizi presenti e futuri controllabile, innovativa ed economica.

Il suo uso va governato come una nuova risorsa demaniale che rappresenta un'opportunità economica per la vita amministrativa comunale.

Il processo realizzativo va coordinato con gli enti che esprimono interessi economici nell'uso del sottosuolo, in un'ottica di partecipazione e condivisione.

Responsabile del progetto

Dott. Nino Bosco

[info@studioambientale.it](mailto:info@studioambientale.it)

 **STUDIO AMBIENTALE S.p.A.**

di Nino Bosco & C.

via Grasselli 7 - 20137 Milano tel 02 730981 - fax 02 92879746

[www.studioambientale.it](http://www.studioambientale.it) [info@studioambientale.it](mailto:info@studioambientale.it)