



COMUNE DI CASTELLO DI BRIANZA

Piano di Governo del Territorio
L.R. n. 12/2005 del 11/03/2005

PIANO URBANO GENERALE DEI SERVIZI DEL SOTTOSUOLO

RELAZIONE GENERALE

Progettista

DOTT. ING. GIORGIO SIANI

Via Fabio Filzi, n.2
23900 Lecco
Tel. 0341.288.333 – Fax 0341.288.344
Studio@sianiprogetti.it

Consulente per la Pianificazione
Territoriale Urbanistica ed Ambientale

DOTT. GIANMARIO PANZERI

1 INTRODUZIONE	3
2 ARTICOLAZIONE DEL PIANO	3
2.1 INDICAZIONI OPERATIVE	5
2.1.1 <i>Analisi preliminare</i>	6
2.1.2 <i>Elementi di piano</i>	7
2.1.3 <i>Modalità elaborative</i>	8
2.2 COMPATIBILITÀ AMBIENTALE	10
2.3 COSTI SOCIALI	12
2.4 RISCHI PER IL TERRITORIO	14
2.5 SISTEMA DELLE INFRASTRUTTURE NEL SOTTOSUOLO	15
3. FASE CONOSCITIVA	16
3.1 CARATTERIZZAZIONE DEL SISTEMA TERRITORIALE	16
3.1.1 <i>Analisi geografico/territoriale</i>	19
3.1.2 <i>Analisi geologica</i>	20
3.1.3 <i>Vincoli territoriali ed urbanistici</i>	26
3.1.4 <i>Sistema della mobilità</i>	30
3.1.5 <i>Fattibilità territoriale</i>	34
3.2 CARATTERIZZAZIONE DEL SISTEMA DELLE RETI	35
3.2.1 <i>Acquisizione dei dati</i>	37
3.2.2 <i>Rete dei servizi</i>	38
4 FASE DI PIANO	44
4.1 DISPOSIZIONI DI PIANO	44
4.2 ORGANIZZAZIONE DEL SISTEMA DELLE RETI	50
4.3 ORGANIZZAZIONE DEI CANTIERI STRADALI	53

1 INTRODUZIONE

Il Piano Urbano Generale dei Servizi nel Sottosuolo (PUGSS), delinea uno scenario di possibili trasformazioni del sottosuolo comunale, in relazione agli indirizzi di sviluppo del piano urbano, previsto dalla Direttiva della Presidenza del Consiglio dei Ministri del 3/3/99, dalla Legge Regionale Lombarda n. 26, titolo IV e dal Regolamento Regionale n. 3/05.

L'Amministrazione comunale di Castello di Brianza, sulla base delle disposizioni in esso contenute, predispone il PUGSS come mezzo di gestione del sottosuolo.

Il Piano di Governo del Territorio (PGT), secondo quanto contenuto nella Legge Urbanistica della Regione Lombardia n. 12/05, prevede all'articolo 9 l'elaborazione del "Piano dei Servizi". Il citato articolo al comma 8 stabilisce che il Piano dei Servizi è integrato, per quanto riguarda l'infrastrutturazione del sottosuolo, con le disposizioni del Piano Urbano Generale dei Servizi nel Sottosuolo (PUGSS), di cui all'articolo 38 della legge regionale 12 dicembre 2003, n. 26 (Norme in materia di gestione dei rifiuti, di energia, di utilizzo del sottosuolo e di risorse idriche). L'Amministrazione Comunale, seguendo tali disposizioni ha attivato un processo di pianificazione che ha portato ad elaborare la proposta di P.U.G.S.S.

2 ARTICOLAZIONE DEL PIANO

Le disposizioni contenute nel P.U.G.S.S. sono volte all'organizzazione ed alla gestione razionale del sottosuolo stradale e dei servizi in esso presenti.

Le sempre crescenti richieste di uso del sottosuolo, impongono che l'Amministrazione Comunale attivi una fase di governo del sottosuolo stradale nell'ambito urbano, sia come area potenziale di sviluppo rispetto al soprasuolo sia per la progressiva infrastrutturazione.

Il piano punta alla gestione del sottosuolo stradale come strumento parallelo alla pianificazione di superficie. Il Piano del Sottosuolo dovrà essere costantemente articolato da diverse attività conoscitive e metodologiche che permettano di farne uno strumento di governo al servizio e come supporto del soprassuolo.

Il compito del comune sarà quello di operare su diversi livelli, tutto ciò dopo aver definito il piano generale di uso del sottosuolo; in particolare:

- Dotare nel tempo il territorio comunale di un sistema di infrastrutture in grado di collocare in modo ordinato i diversi servizi con facile accesso per la gestione e la manutenzione dei sottosistemi. Tale struttura dovrà permettere di realizzare economie di scala a medio e lungo termine, offrire un servizio efficiente riducendo i disservizi, assicurare sistemi di prevenzione e di segnalazione automatica, nonché permettere la posa di nuovi sottosistemi. - Conseguire un quadro conoscitivo dei sottosistemi presenti secondo gli standard fissati dalla Regione Lombardia. Tale quadro dovrà essere dotato di informazioni sulle caratteristiche tecniche delle reti, sulla tipologia dei servizi forniti e sull'ubicazione spaziale delle reti.
- Ridurre, in base ad una programmazione, le operazioni di scavo per interventi sulle reti con conseguente smantellamento e ripristino delle sedi stradali. In tal modo si punta a limitare i costi sociali ed economici, evitando la congestione del traffico veicolare e pedonale delle strade e dei marciapiedi.
- Promuovere le modalità di posa che favoriscano le tecniche senza scavo (No - Dig) e gli usi plurimi di allocazione dei sistemi.

Questo processo di gestione del territorio dovrà partire dai sotto servizi a rete ed estendersi nel tempo all'insieme delle funzioni presenti nel sottosuolo urbano.

Il piano del sottosuolo punta ad un miglioramento qualitativo e quantitativo dei servizi offerti alla collettività, un utilizzo più organico del sottosuolo stradale e minori costi sociali.

2.1 INDICAZIONI OPERATIVE

Il Comune di Castello di Brianza, rispettando le indicazioni imposte dalla normativa vigente e dal regolamento del sottosuolo, ha deciso di procedere alla pianificazione del sottosuolo urbano e alla conoscenza dei sotto servizi presenti.

Il primo passo riguarda l'analisi della tipologia tecnologica e l'ubicazione fisica dei vari servizi presenti nel sottosuolo stradale.

In quest'opera, l'applicazione del regolamento per gestire gli interventi relativi al sottosuolo, rappresenta l'elemento base su cui costruire una nuova fase della gestione del sottosuolo pubblico urbano nell'ambito stradale

Quest'elemento permette al Comune di fornire a enti e gestori dei servizi presenti nel sottosuolo un quadro normativo di riferimento da seguire per la gestione e per l'uso dello stesso nonché un coordinamento dei loro interventi nel breve e nel lungo periodo. Questo processo permetterà di definire programmi di sviluppo del sottosuolo in sintonia con le scelte urbanistiche ed i piani industriali dei gestori.

La gestione ed il coordinamento degli interventi nel sottosuolo stradale prevedono che il comune sia a conoscenza del sistema delle reti ubicate e delle caratteristiche idrogeologiche del sottosuolo.

Relativamente al sistema delle reti, dovendo creare una base conoscitiva dello stato di fatto sufficientemente esaustiva, l'Amministrazione Comunale di Castello di Brianza, durante la fase di redazione del PUGSS, ha avviato lo screening della cartografia e dei dati già esistenti per una prima implementazione della banca dati relativa alle reti tecnologiche.

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

La conoscenza delle caratteristiche del sottosuolo e la progressiva conoscenza del sistema delle reti potrà costituire la base per una riorganizzazione dei sottosistemi a rete in infrastrutture tecnologiche sotterranee che potranno inglobare parte o l'insieme dei sistemi a rete assicurandone una elevata qualità tecnologica ed efficienza gestionale.

2.1.1 Analisi preliminare

Il lavoro di analisi, finalizzato alla predisposizione del piano, si basa sulle seguenti considerazioni:

- 1) Il sottosuolo urbano stradale è considerato una dotazione pubblica ed un'opportunità al servizio delle necessità della collettività comunale. Lo sviluppo urbano ed il migliore uso dei servizi offerti alla vita economico-sociale della città, sono obiettivi imprescindibili di tale analisi. Il sottosuolo stradale è un bene pubblico territorialmente limitato ed è condizionato da aspetti idrogeologici e geotecnici, intrinseci dei suoli. Le attività autorizzative nel territorio stradale superficiale e sotterraneo dovranno essere guidate dalle norme tecnico – amministrative presenti in appositi regolamenti.
- 2) La conoscenza quantitativa dei sistemi a rete dovrà essere costantemente aggiornata con un lavoro di dettaglio e di georeferenziazione, seguendo gli standard preparati dalla Regione Lombardia. I dati di gestione e di funzionamento delle reti nel territorio dovranno essere forniti al comune ed aggiornati dai gestori in modo da poter implementare le informazioni in merito.
- 3) Il PUGSS, nel guidare il processo di infrastrutturazione e di uso del sottosuolo, dovrà essere coordinato con le attività di trasformazione e di miglioramento urbano in stretto collegamento con il Piano dei Servizi che è parte integrante del Piano di Governo del Territorio.

Il PUGSS è stato sviluppato con un ordine progettuale che soddisfi le varie esigenze cittadine (abitativo, lavorativo e attività pubbliche) e risponda alle caratteristiche territoriali presenti in una logica di uso sostenibile

e di prevenzione dei rischi naturali. La pianificazione del sottosuolo dovrà essere rivolta alla valorizzazione infrastrutturale ed ambientale, promulgando logiche di innovazione nonché di qualità della vita urbana. L'approccio verso il sottosuolo come risorsa pubblica dovrà determinare introiti economici per il Comune sia per estendere progressivamente le infrastrutture sia per tenere in efficienza il sistema a rete attualmente utilizzato dai gestori.

Il PUGSS è uno strumento "elastico" che va periodicamente aggiornato, in modo tale da costituire un fondamentale strumento di analisi e programmazione per tutti gli enti gestori dei sottoservizi.

2.1.2 Elementi di piano

Le linee guida regionali (RR 03/05) forniscono le indicazioni per impostare il PUGSS secondo uno schema ben preciso. La prima fase, quella conoscitiva, si focalizza sui fattori strutturali presenti nel territorio urbano, quali:

- gli elementi geo – urbanistici;
- i vincoli territoriali;
- il sistema delle strade;
- la realtà dei sotto servizi a rete.

La loro conoscenza, in questa fase, si rifà alle elaborazioni di settore sviluppate a supporto del PGT, ai dati tecnico – informatici messi a disposizione dal comune nonché ai rilievi diretti condotti in sito. I documenti che sono stati utilizzati riguardano la componente geologica, le analisi urbanistiche, il quadro dei vincoli, e gli studi sulle reti tecnologiche.

La lettura e l'elaborazione di questi fattori ha permesso di evidenziare il quadro territoriale, stimare il grado di infrastrutturazione e gli interventi effettuati nel sottosuolo.

Il piano indica il processo tecnico e temporale per dotare il territorio comunale di infrastrutture che:

- garantiscano la regolarità, la continuità e la qualità nell'erogazione dei servizi, in condizioni di uguaglianza nella fruibilità;
- riducano i costi sociali (congestione del traffico, problemi per i pedoni, rumori ed intralci) che subiscono i cittadini per le continue manomissioni delle strade a causa del mancato coordinamento degli interventi;
- salvaguardino l'ambiente, in termini di difesa del suolo, di inquinamento del sottosuolo e dei corpi idrici sotterranei, di tutela paesaggistica ed architettonica.

2.1.3 Modalità elaborative

Il PUGSS, secondo quanto sopra accennato, si va a configurare come uno strumento speculare al PGT, ovvero uno strumento di organizzazione ed urbanizzazione del sottosuolo, da usare per pianificare il dislocamento di strutture ed infrastrutture urbane che non trovano più spazio al di sopra delle strade (garage, punti di stoccaggio, punti di vendita o espositivi ecc...).

In tale ottica va tenuto in grande considerazione il fatto che il sottosuolo stradale è fortemente condizionato dalla sua composizione geo-litologica, dalla permeabilità del terreno, dalla presenza della falda idrica e dalla situazione idraulica.

Il documento di piano si articola in due momenti distinti, che offrono la possibilità di valutare le potenzialità e le necessità del soprasuolo, del sottosuolo e le loro reciproche interazioni ed interferenze.

La prima fase prevede la definizione di un quadro conoscitivo dei sistemi territoriali e degli impianti tecnologici. Entrambi i momenti mirano a fornire una visione dello stato di fatto della realtà urbana complessiva, attraverso una ricognizione dello stato attuale, una valutazione dei fabbisogni della città in termini di offerta di servizi e del relativo soddisfacimento, della revisione di sviluppo urbanistico a carattere comunale e sovracomunale.

La caratterizzazione territoriale ha come sintesi la definizione delle aree e delle strade in cui l'infrastrutturazione del sottosuolo è possibile ed agevole dal punto di vista tecnico – realizzativo, è necessaria dal punto di vista del carico insediativo residenziale, produttivo e lavorativo in genere e dal punto di vista sociale.

Questa analisi dovrà evidenziare la possibilità di operare interventi nel sottosuolo stradale e le limitazioni territoriali ed urbane da considerare in fase progettuale, per un corretto inserimento ambientale del sistema di infrastrutturazione.

La seconda fase che va a costituire il documento di piano è data dalla caratterizzazione delle reti che, in base alla tabella 2 del R.R. n. 3 del 2005, affronta il tema della realtà dei sistemi, in termini di servizi presenti nel territorio comunale e relativi gestori.

L'analisi congiunta delle componenti esaminate e delle problematiche emerse definisce i livelli di fattibilità territoriale rispetto alle esigenze di adeguamento dei sistemi tecnologici nel sottosuolo a livello comunale e permetterà all'amministrazione comunale di avviare la successiva fase di piano.

2.2 COMPATIBILITÀ AMBIENTALE

Gli interventi previsti su soprassuolo e sottosuolo stradale devono essere sensibili alle seguenti problematiche:

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

La prevenzione diventa quindi elemento imprescindibile e va perseguita sia in fase di alloggiamento dei sistemi sia nella gestione dei diversi servizi. Per le infrastrutture di nuova fattura, laddove necessario adottare la procedura di VIA, qualora vengano coinvolti in modo importante i sistemi urbani e territoriali presenti, in particolare per quanto riguarda gli aspetti riguardanti falde idriche, dissesto territoriale, inquinamento atmosferico ed acustico.

La prevenzione e il contenimento dei processi di degrado deve essere seguita sempre, come prassi di base, per raggiungere standard di qualità sempre più alti nel rispetto delle normative vigenti. Il sottosuolo urbano, nell'ambito della rete stradale, è diffusamente occupato da un sistema di sotto servizi che svolge un servizio indispensabile alla vita cittadina. La posa dei diversi sistemi nel tempo ha seguito la crescita del comune ed è stata realizzata con logiche differenti, in base alle esigenze tecnologiche dei diversi gestori.

La diffusione e la diramazione delle reti hanno risposto alle esigenze degli insediamenti residenziali o produttivi che nel tempo si sono espresse a livello comunale. Questo processo ha portato a realizzare uno sviluppo delle reti con maglie che corrono nelle strade urbane con caratteristiche e funzioni differenti.

L'Amministrazione Comunale attualmente conosce in modo parziale l'ubicazione topografica, lo stato di qualità dei sistemi alloggiati nel sottosuolo, il loro grado di efficienza ed i piani di manutenzione e di sviluppo definiti dai gestori.

L'obiettivo del lavoro di riordino e di gestione del sottosuolo è quello di offrire in tempi brevi alla città un sistema facilmente controllabile ed affidabile.

Tutto ciò può essere attuato se il sistema di infrastrutturazione risponde ai criteri di efficienza, efficacia ed economicità rispetto ai servizi richiesti e alla qualità ambientale attesa.

- Efficienza

L'efficienza va intesa come la "capacità di garantire la razionale utilizzazione del sottosuolo e dei servizi presenti". 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".

- Efficacia

L'efficacia è definita come la "capacità di garantire la qualità del servizio in accordo con la domanda delle aree urbane servite e le esigenze della tutela ambientale". Rappresenta una misura del soddisfacimento del bisogno ed è legata alla qualità del servizio reso alla collettività. Tra gli elementi di giudizio dell'efficacia ci sono la continuità del servizio, la rapidità d'intervento in caso di guasti, mentre in termini ambientali si deve considerare il contenimento di perdite con eventuale grado di contaminazione e di sprechi di risorse.

- Economicità

L'economicità indica una misura della redditività della gestione del servizio. 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, si deve tendere a raggiungere l'obiettivo di massimizzare l'economicità dei servizi erogati, attraverso l'attivazione di significative economie di scala che tendono ad abbattere i disservizi e gli sprechi.

2.3 COSTI SOCIALI

Un altro obiettivo di primaria importanza è quello di ridurre i costi per le collettività presenti.

I costi sociali si evidenziano principalmente nella fase di cantierizzazione a livello di disagi diffusi alla cittadinanza, negli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria ripetuti e scoordinati tra i gestori e negli allacciamenti degli utenti alle reti.

Il piano deve quindi perseguire l'obiettivo di limitare i fastidi alla città e prevenire le situazioni di pericolo offrendo servizi al massimo livello.

Lo sforzo di analisi nella fase di realizzazione deve tendere ad inserire il cantiere, in modo sostenibile nel quartiere e nella strada, contenendo al massimo i disturbi e le diseconomie.

I costi sociali e marginali sono:

- per il Comune: i disagi arrecati ai residenti ed agli operatori economici immediatamente influenzati dall'area dei lavori per:
 - l'inquinamento acustico ed atmosferico (fumi, polveri);
 - la presenza dei mezzi di cantiere;
 - la movimentazione e il parcheggio dei mezzi di supporto, che ingombrano ed affollano l'area.

In molti casi possono essere causati danni ai fabbricati e alle strutture urbane. In altri casi il cantiere può creare danni al sistema del verde e nei casi peggiori determinare impatti sul paesaggio e sulla morfologia dei suoli attraverso scavi e ripristini non realizzati nel rispetto delle caratteristiche geomorfologiche, idrogeologiche e paesaggistiche.

- per la viabilità: i disturbi arrecati alla circolazione dei pedoni, del traffico veicolare e dei mezzi di trasporto pubblico che, a causa dei lavori, vengono rallentati con conseguenze sui consumi energetici, sull'aumento di emissioni degli scarichi veicolari e le perdite di tempo connesse alla congestione veicolare.

Questi fattori di disagio e di diseconomia non sono computati negli oneri economici relativi a queste opere e sono scaricati sulla città ed i suoi abitanti.

L'intervento nella strada sulle reti viene considerato alla stregua di un'azione di emergenza necessaria per il quartiere e per la città.

È un approccio vecchio ed oneroso che va rivisto, sviluppando studi sulle modalità di cantierizzazione, sui tempi di esecuzione delle opere e delle interruzioni e sui costi arrecati alla collettività. Questi fattori vanno valutati e studiati, ricercando soluzioni per limitare al massimo le diseconomie e soprattutto contabilizzati nei costi dell'opera.

I costi sociali a carico della collettività, che necessitano di una stima economica, non essendo monetizzati, sono:

- rallentamento del traffico veicolare; inquinamento atmosferico e acustico;
- problemi alle attività di scarico-carico merci; problemi alla pedonalità;
- incremento dell'incidentalità; interruzione dei servizi soggetti ad intervento;
- usura dei mezzi di trasporto per dissesti stradali.

Tali costi sono dovuti a:

- mancata occupazione dei parcheggi pubblici nelle strade e nelle piazze;
- mancate occupazioni permanenti e temporanea di suolo pubblico per attività di vario genere (es.: bar, esposizione, ecc...); (mercati ed ambulanti in genere);
- impiego di maggiore personale della Vigilanza Pubblica nell'area di cantiere;
- impiego di Tecnici Comunali per le attività di controllo e di supervisione;
- degrado del manto stradale, dei marciapiedi e del verde urbano e necessità di rifacimenti parziali o totali.

Attraverso il grado di vulnerabilità del Sistema Strade con la loro criticità sarà possibile quantificare nel tempo questi costi sociali per ogni singola via del comune.

2.4 RISCHI PER IL TERRITORIO

Il piano del sottosuolo nella sua elaborazione ha valutato i diversi rischi ambientali cui l'infrastruttura e le reti dei servizi alloggiati nel sottosuolo stradale possono eventualmente andare incontro.

Tali rischi derivano dalle caratteristiche geologiche, idrogeologiche e morfologiche proprie del territorio, nonché dalla pericolosità sismica dell'area, ovvero dalla possibilità che si possano verificare effetti di amplificazione sismica locale a causa della specifica situazione topografica e litologica del territorio.

2.5 SISTEMA DELLE INFRASTRUTTURE NEL SOTTOSUOLO

Le infrastrutture tecnologiche nel sottosuolo sono le gallerie ed i cunicoli tecnologici utilizzabili per il passaggio dei sistemi a rete previsti dalla normativa di settore.

La legge regionale 26/03 all'art. 34 definisce l'infrastruttura come il manufatto sotterraneo, conforme alle norme tecniche UNI-CEI, atto a raccogliere, al proprio interno, tutti i servizi a rete compatibili in condizioni di sicurezza e tali da assicurare il tempestivo libero accesso per gli interventi legati alla continuità del servizio.

Il cunicolo tecnologico permette la posa dell'insieme dei sotto servizi in una struttura facilmente accessibile, ampliabile con nuovi sistemi e controllabile con video ispezioni. Tale sistema offre la possibilità di rinnovare le reti, di espanderle e di assicurare una manutenzione agile ed un pronto intervento tempestivo.

I cunicoli tecnologici possono essere realizzati con differenti tipologie di infrastrutture e differenti dimensioni e vanno previsti nei nuovi interventi di pianificazione.

3. FASE CONOSCITIVA

La fase conoscitiva, costituisce la fase preliminare di conoscenza della realtà cittadina, momento in cui si vanno ad individuare i campi di indagine e di intervento che formano l'oggetto stesso del piano e permetteranno di delineare gli scenari di sviluppo dell'infrastrutturazione sotterranea con strutture sotterranee polifunzionali ed i possibili utilizzi dell'area demaniale del sottosuolo stradale.

È quindi la base di lavoro necessaria per impostare la strategia di infrastrutturazione nella fase pianificatoria.

3.1 CARATTERIZZAZIONE DEL SISTEMA TERRITORIALE

L'analisi del sistema territoriale è composta dalle fasi preliminari di conoscenza della realtà comunale, momento in cui si vanno ad individuare i campi di indagine e di intervento che formano l'oggetto stesso del piano e permettono di delineare gli scenari di sviluppo dell'infrastrutturazione sotterranea. La predisposizione di questo rapporto territoriale è premessa all'individuazione delle possibili soluzioni nella scelta delle strutture sotterranee polifunzionali ed i possibili utilizzi dell'area demaniale del sottosuolo stradale.

La caratterizzazione territoriale, in base a quanto previsto dalla tabella 1 del R.R. n. 3 del 2005, analizza i seguenti aspetti:

- situazione geo territoriale
- quadro urbano
- classificazione di vincoli
- sistema stradale

L'analisi dei diversi fattori permette di fornire un'informazione articolata di tutti gli elementi che vanno considerati nella progettazione dell'infrastruttura polifunzionale che potrà essere realizzata nel tempo.

Situazione geo territoriale

L'analisi degli elementi territoriali individua gli elementi geo strutturali che caratterizzano l'area di studio e agevolano o complicano la fattibilità realizzativa e la potenzialità per l'urbanizzazione del sottosuolo.

In fase di progetto è necessaria una conoscenza di dettaglio del sottosuolo a livello:

- idrogeologico, individuando le caratteristiche della permeabilità delle formazioni presenti con la loro permeabilità e trasmissività nell'area comunale e la rete idrologica con la gerarchia del sistema.
- geotecnico, con descrizione delle caratteristiche di portanza del terreno
- sismico, con l'individuazione della pericolosità sismica locale.

Quadro urbano

Il quadro urbano analizza le destinazioni d'uso delle aree insediate con la presenza di attività lavorative, di servizi di carattere pubblico e di nuclei insediativi.

La lettura degli elementi insediativi e dei suoi processi evolutivi deve portare a determinare il grado di complessità e di necessita di ogni area del territorio urbano in modo da valutare, attraverso le informazioni dirette e le proiezioni, "quanto" e "come" è vissuta la strada, struttura al di sotto della quale sono alloggiati i sotto servizi.

Questa analisi fornisce il quadro dei bisogni di servizi a carattere abitativo e lavorativo che sono forniti o che nel futuro devono essere erogati e le richieste di nuovi servizi in base alle nuove tecnologie proposte dal mercato.

Classificazione dei vincoli per effetti sul sottosuolo

I vincoli naturali o antropici rappresentano fattori di attenzione verso situazioni che possono determinare problemi o limitazione di diverso genere nell'utilizzo del sottosuolo. L'analisi valuta i vincoli in funzione dell'effetto che hanno sul sottosuolo.

Essi sono classificabili in:

- vincoli territoriali;
- vincoli relativi ai beni culturali, ambientali, paesaggistici;
- vincoli sismici;
- vincoli di tipo archeologico.

Sistema stradale

Il sistema stradale rappresenta la rete strutturale urbana per le relazioni sociali, per la mobilità e per i rapporti economici del territorio.

Il sottosuolo di questo sistema è stato scelto come sede per la posa dei servizi a rete che, dalle rispettive centrali, arriva alle utenze urbane. Questa doppia funzione va attentamente valutata per le implicazioni operative e per le interferenze che possono determinarsi per la vita della città.

Questi molteplici aspetti vengono affrontati attraverso due momenti di analisi: la prima riguarda gli aspetti strutturali e funzionali, mentre la seconda interessa la presenza delle reti degli attuali servizi e le necessità future.

L'analisi del sistema stradale mira ad individuare la gerarchia e la struttura della viabilità comunale e gli elementi di arredo che lo caratterizzano.

3.1.1 Analisi geografico/territoriale

Il Comune di Castello di Brianza, situato nel settore meridionale della Brianza, in provincia di Lecco, si estende su di una superficie di circa 3.7 Km²; è per l'80% circa in zona collinare, mentre il restante 20% è situato in zona pianeggiante.

L'intera area comunale è prevalentemente esposta ad ovest.

Da un punto di vista cartografico, risulta inserito all'interno del Foglio B5 sezione d1 della Carta Tecnica della Regione Lombardia a scala 1:10.000 e dei Fogli 32 II S.E. e 32 N.E. della Carta d'Italia in scala 1:25.000 edita dall' I.G.M..

Nel dettaglio il limite Comunale, partendo da ovest in senso orario, decorre al confine con i comuni di Barzago, Barzanò, Perego, Rovagnate, S. Maria Hoè, Colle Brianza e Dolzago. Il territorio è più ampiamente limitato dalla valle dell'Adda ad oriente, dalla valle di Rovagnate a sud e dall'avvallamento dei laghi di Annone, Alserio e Pusiano a nord est. Dal punto di vista altimetrico il territorio comunale risulta compreso tra la quota massima di 510 m s.l.m., lungo il versante occidentale del M.te Crocione e la quota minima di circa 280 m s.l.m. in prossimità dell'estremo settore occidentale del territorio comunale ad ovest della località Caraverio. Il territorio di Castello di Brianza fu costituito come unità amministrativa nel 1928 con la riunificazione dei vecchi comuni di Cologna e Brianzola. Capoluogo è Cologna, sede degli uffici municipali e della parrocchia.

La frazione di Bevera, anticamente chiamata Imbevera con il celebre santuario mariano oggi fuori dall'area comunale, rimase divisa tra i tre comuni di Castello di Brianza, Barzago e Sirtori. La porzione rimasta in Comune di Castello di Brianza prende il nome di Bevera di Castello. Altre frazioni e località sono Boffalora, Caraverio, Cascinette nere e bianche, Fornace, Inelone, Insiraga, Moiacchina e Prestabbio: tutti i ridenti centri sparsi sugli ultimi pendii della dorsale montuosa che si stende dal Monte Crocione (m. 877) al Monte S. Genesio (m. 832), in una conca di origine glaciale compresa tra i torrenti Bevera e Gandaloglio. Il centro urbanizzato si sviluppa nella porzione centro settentrionale del territorio comunale.

3.1.2 Analisi geologica

3.1.2.1. Assetto Geologico generale

Il territorio comunale è situato da un punto di vista geologico all'estremità meridionale del sistema Sudalpino, costituendone gli ultimi affioramenti a nord della pianura padana. E' possibile distinguere due diverse morfologie: i rilievi montuosi di San Genesio e di Montevicchia, costituiti da un'ossatura di rocce sedimentarie di età cretaceo-paleocenica, su cui si appoggia una copertura discontinua di depositi glaciali ed una area con ampie valli delimitate da ripiani terrazzati costituita quasi esclusivamente da depositi fluvio - glaciali quaternari e da depositi alluvionali recenti.

I depositi glaciali, attribuibili alla glaciazione del Wurm, sono ben visibili e facilmente distinguibili nel territorio comunale di Castello Di Brianza. Depositati glaciali e fluvio - glaciali associati alla glaciazione Wurm costituiscono i ripiani terrazzati su cui sorge il centro urbano di Cologna, Brianzola, Cascinette Bianche e Cascinette Nere. Le porzioni più depresse in corrispondenza degli alvei dei torrenti sono caratterizzate da depositi alluvionali recenti. I principali lineamenti tettonici sono rappresentati dall'antiforme (piega convessa verso l'alto) del Monte Crocione, dalla struttura antiforme/sinforme (piega concava verso l'alto) di Montevicchia - Lissolo e da un'ampia fascia deformata con numerose faglie in prossimità dell'abitato di Santa Maria Hoe'. L'asse dell'antiforme di Montevicchia così come l'asse della sinforme di Lissolo sono orientate N70W con un piano assiale immergente verso NE; le due pieghe sono raccordate lungo un fianco con inclinazione di circa 40°.

3.1.2.2. Idrografia

Il reticolo idrografico che caratterizza il territorio del Comune di Castello di Brianza, risulta pressoché inesistente e ricollegabile unicamente al Torrente Bevera.

Come detto l'idrografia del territorio comunale di Castello di Brianza è semplice, esiste un unico sistema idrografico del T.Bevera. Il sistema idrografico, caratterizzato da un decorso prevalente orientato S-E, N-W, è costituito da un'asta principale ben definita, situata al di sotto del livello della pianura; le aste secondarie, rilevate all'interno del territorio comunale, sono per lo più dei solchi di ruscellamento concentrato, impostati lungo vallecole secondarie che nascono in corrispondenza di risorgive con testate d'incisione in progressiva regressione.

Tutti i torrenti presenti nel territorio comunale sono a regime periodico e discontinuo, legati all'intensità e frequenza delle precipitazioni meteoriche.

Torrente 1 BEVERA – BACINO IDROGRAFICO N.1 =B1

Area totale del bacino	283 m s.l.m.
Lunghezza asta principale	12.1 km ²
Quota massima	4.0 km
Quota minima alla sezione di chiusura considerata	890 m s.l.m.

Torrente 2 VALSORDA – BACINO IDROGRAFICO N.2 =B2

Area totale del bacino	0.90 km ²
Lunghezza asta principale	1.6 km
Quota massima	625 m s.l.m.
Quota minima alla sezione di chiusura considerata	285m s.l.m.

Torrente 3– BACINO IDROGRAFICO N.3 =B3

Area totale del bacino	0.70 km ²
Lunghezza asta principale	1.3 km
Quota massima	625 m s.l.m.
Quota minima alla sezione di chiusura considerata	295 m s.l.m.

Torrente4 – BACINO IDROGRAFICO N.4 =B4

Area totale del bacino	0.09 km ²
Lunghezza asta principale	0.6 km
Quota massima	625 m s.l.m.
Quota minima alla sezione di chiusura considerata	320 m s.l.m.

Torrente 5- BACINO IDROGRAFICO N.5 =B5

Area totale del bacino	0.09 km ²
Lunghezza asta principale	0.6 km
Quota massima	600 m s.l.m.
Quota minima alla sezione di chiusura considerata	304 m s.l.m.

3.1.2.3 Situazione sismica

L'analisi della componente sismica a supporto della pianificazione comunale, è stata condotta come aggiornamento allo Studio Geologico di supporto alla pianificazione territoriale come richiesto dalla L.R. 11/03/2005 n° 12, conformemente ai "Criteri ed indirizzi per la definizione della componente geologica idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio in attuazione all'art. 57 della L.R. 11/03/2005 n° 12" di cui alla Delibera della Giunta della Regione Lombardia n. 8/1566 del 22 dicembre 2005 che sostituisce le precedenti deliberazioni.

In base alla classificazione sismica nazionale, Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003, il comune di Castello di Brianza risulta attribuito alla Zona 4.

In occasione di eventi sismici, le particolari condizioni geologiche e geomorfologiche di una zona (condizioni locali) possono influenzare la pericolosità sismica di base, producendo effetti diversi da considerare nella valutazione generale della pericolosità sismica dell'area.

Tali effetti sono stati valutati seguendo il 1° livello della procedura il quale prevede il riconoscimento delle aree passibili di amplificazione sismica locale e la redazione della carta della pericolosità sismica locale (PSL). Lo studio effettuato è dunque consistito nell'analisi dei dati esistenti già inseriti nella cartografia di analisi e inquadramento dello Studio Geologico Comunale (carta geologica, carta geomorfologica, carta idrogeologica) e nella redazione di un'apposita cartografia rappresentata dalla Carta della pericolosità sismica locale, derivata dalle precedenti carte di base, in cui viene riportata la perimetrazione areale delle diverse situazioni tipo.

Nell'ambito del territorio comunale sono stati individuati effetti di sito o di amplificazione sismica locale riconducibili a tre gruppi distinti:

Effetti di instabilità

Scenario di pericolosità sismica locale riconducibile alla presenza di zone potenzialmente franose o esposte a rischio di frana (Z1c).

Tali zone corrispondono rispettivamente a:

aree con substrato roccioso affiorante soggette a precedente attività estrattiva in cui sono presenti fronti rocciosi residui sub verticali tratti di versante particolarmente acclivi incisi dai corsi d'acqua superficiali nei depositi di copertura.

In entrambi i casi si tratta di versanti in condizioni di equilibrio precario (in materiale sciolto o in roccia) in corrispondenza dei quali si possono avere fenomeni di riattivazione o neoformazione di movimenti franosi (crolli, scivolamenti rotazionali e/o traslazionali e colamenti), per cui il sisma rappresenta un fattore d'innescio del movimento sia direttamente a causa dell'accelerazione esercitata sul suolo sia indirettamente a causa dell'aumento delle pressioni interstiziali.

Effetti di amplificazione topografica

Scenario di pericolosità sismica locale riconducibile alla presenza di zone di ciglio con $H > 10$ m (Z3a).

Effetti di amplificazione litologica

Scenario di pericolosità sismica locale riconducibile alla presenza di zone moreniche con presenza di depositi granulari e/o coesivi, compresi le coltri loessiche (Z4c), e zone con presenza di argille residuali e terre rosse di origine eluviale (Z4d).

3.1.3 Vincoli territoriali ed urbanistici

Il Documento di piano recepisce le prescrizioni vincolistiche contenute negli strumenti di pianificazione sovraordinata (Piano Territoriale Regionale, Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale, Piano di Indirizzo Forestale, Piano di Assetto Idrogeologico) e nella legislazione vigente (DLgs. 42/2004, D.P.R. 495/1992, L.1497/39, L.1089/39, studio geologico ecc.) e delinea un quadro dei vincoli articolato in 4 ambiti correlati e sovrapposti:

- vincoli ambientali, artistici monumentali e paesaggistici
- vincoli idrogeologici
- vincoli infrastrutturali
- vincoli archeologici.

3.1.3.1. Vincoli ambientali

Per la stesura dei vincoli ambientali e paesaggistici si fa espresso riferimento al Sistema Informativo dei Beni ed Ambiti paesaggistici della Regione Lombardia (SIBA). I vincoli presenti nel territorio comunale sono i seguenti:

- *Vincolo su tutto il territorio comunale ai sensi del DM 1 Agosto 1968 – Dichiarazione di notevole interesse pubblico dell'intero territorio del Comune di Castello di Brianza. “ L'INTERO TERRITORIO DEL COMUNE DI CASTELLO DI BRIANZA HA NOTEVOLE INTERESSE PUBBLICO AI SENSI DELLA LEGGE 29 GIUGNO 1939, N. 1497, ED E' QUINDI SOTTOPOSTA A TUTTE LE DISPOSIZIONI CONTENUTE NELLA LEGGE STESSA. TALE ZONA E' DELIMITATA NEL MODO SEGUENTE:*

NORD: DALLA LINEA DI CONFINE DEL COMUNE DI DOLZAGO;

EST: DALLA LINEA DI CONFINE DEL COMUNE DI COLLE DI BRIANZA E DEL COMUNE DI SANTA MARIA HOE'; SUD: DALLA LINEA DI CONFINE DEL COMUNE DI ROVAGNATE;

OVEST: DALLA LINEA DI CONFINE DEL COMUNE DI BARZAGO. “

a) Corsi d'acqua vincolati - Torrente Bevera di Brianza

b) Area di rispetto fiumi (150 m) - Vincoli ai sensi del D.Lgs. 22 gennaio 2004, n. 42, art. 142, comma 1, lettera c) - "Fiumi, torrenti e corsi d'acqua pubblici e relative sponde"

Torrente Bevera di Brianza

Torrente Valsolda

I vincoli riassumono le ulteriori misure di tutela che sarebbero da applicare lungo le sponde del torrente Bevera, disciplinate dal Regolamento comunale dello Studio della Rete Idrica Minore in cui vengono definite tutte le operazioni di polizia idraulica in corrispondenza di tutte le aste torrentizie.

3.1.3.2. Vincoli geologici ed idrogeologici

Per quanto riguarda lo studio dei vincoli di natura geologica ed idrogeologica si fa rimando alla tavola dei Vincoli a corredo dello Studio Geologico a supporto del PGT, che individua le limitazioni d'uso del territorio derivanti da normative in vigore di contenuto prettamente geologico. La carta di sintesi propone una zonizzazione del territorio in funzione dello stato di pericolosità geologico-geotecnica e della vulnerabilità idraulica e idrogeologica.

Rischio Morfodinamico – Zone pericolose dal punto di vista dell'instabilità dei versanti

Sono zone dove i processi erosivi tendono a prevalere creando aspetti di debole instabilità dei versanti, alcuni di questi se non eliminati possono degenerare in veri e propri dissesti. Aree in erosione diffusa per l'azione combinata della gravità e delle acque superficiali e di infiltrazione: si tratta di smottamenti che interessano i depositi superficiali al contatto con il substrato roccioso locale, gravati dal peso considerevole di piante di alto fusto. Interessano gran parte del territorio comunale e sono dovuti per lo più allo scorrimento delle acque superficiali e di infiltrazione al contatto tra due unità litologiche caratterizzate da differente grado di permeabilità (Depositato sciolto superficiali e substrato roccioso). Interventi: si consiglia la realizzazione di un sistema di drenaggio per l'allontanamento delle acque e miglora forestale tramite taglio piante d'alto fusto per alleggerimento carico su versante.

Rischio idrogeologico e idraulico

Questo rischio è rappresentato dal dissesto idrogeologico osservabile lungo i principali corsi d'acqua presenti nel territorio comunale di Castello di Brianza.

Aree alluvionabili e/o ripetutamente allagate in occasione di precedenti eventi alluvionali.

Aree allagate in occasione di eventi meteorici eccezionali – Si tratta di una piccola porzione di territorio comunale ubicata in via Montello che in occasione dell'alluvione del 2001 è stata allagata.

Nel territorio comunale sono presenti numerosi pozzi idrici sia privati, sia comunali. I pozzi idrici comunali non vengono più utilizzati per scopi idropotabili in quanto l'approvvigionamento idrico avviene tramite il consorzio delle acque.

Nel caso in cui verranno realizzati nuovi pozzi idrici per scopi potabili si riporta la normativa di riferimento.

Rischio geologico tecnico

Aree con terreni dotati di caratteristiche geotecniche scadenti- Aree prevalentemente limoso argillose con limitata capacità portante. Si tratta di terreni caratterizzati da scadenti-mediocri caratteristiche geotecniche.

3.1.3.3. Vincoli infrastrutturali

I vincoli infrastrutturali comprendono:

a) SP 51 – STRADA DI TIPO “C”

Fascia di rispetto di 30 metri per nuove costruzioni, ricostruzioni conseguenti a demolizione integrale, ampliamenti fronteggianti le strade, ai sensi del DPR 26 Aprile 1993 n.147 e del Regolamento per l'applicazione del canone per l'occupazione di spazi ed aree pubbliche COSAP Provincia di Lecco.

b) SP 52 – STRADA DI TIPO “F”

Fascia di rispetto di 20 metri per nuove costruzioni, ricostruzioni conseguenti a demolizione integrale, ampliamenti fronteggianti le strade, ai sensi del DPR 26 Aprile 1993 n.147 e del Regolamento per l'applicazione del canone per l'occupazione di spazi ed aree pubbliche COSAP Provincia di Lecco.

c) FASCIA DI RISPETTO CIMITERIALE

Interessa un intorno dell'area cimiteriale di larghezza pari a: mt. 50 sui lati nord e nord-ovest, a metri 80 sul lato sud-ovest, a metri 90 sul lato sud-est; rimanendo a metri 200 sul lato sud, definita dalla REGIONE LOMBARDIA - Assessorato alla Sanità - Ufficio del medico provinciale di COMO in data 2 Luglio 1972 n. 2122, recante:

“Il medico Provinciale, vista la deliberazione 21 aprile 1972 N. 6 del Comune di Castello Brianza, con cui chiede la riduzione della zona di rispetto cimiteriale, visto l'art. 1 della legge 17 ottobre 1957 N. 983, sentito il parere, favorevole, del Consiglio Provinciale di Sanità, espresso in seduta del 21 giugno 1972, e visto che non esistono motivi di carattere igienico-sanitario, autorizza la riduzione della zona di rispetto del cimitero di Castello Brianza a mt. 50 sui lati nord e nord-ovest, a metri 80 sul lato sud-ovest, a metri 90 sul lato sud-est, rimanendo a metri 200 sul lato sud.”

Nella fascia di rispetto non sono ammesse nuove costruzioni né l'ampliamento di quelle esistenti, sono ammessi tuttavia, sulle costruzioni esistenti, gli interventi di manutenzione ordinaria, straordinaria, senza aumento di volume e superficie; è ammessa inoltre la realizzazione di parcheggi, di parchi pubblici e la piantumazione di colture arboree industriali e florovivaistiche nonché l'installazione, a titolo temporaneo su aree pubbliche, di chioschi per la vendita di fiori, oggetti per il culto e l'onoranza dei defunti..

3.1.3.4. Vincoli archeologici

Non ve ne sono di specifici e si fa espresso rimando alla normativa vigente.

3.1.4 Sistema della mobilità

Il sistema stradale rappresenta la rete strutturale urbana per le relazioni sociali, la mobilità ed i rapporti economici nella città. Il sistema stradale è stato scelto, nel tempo, come sede per la posa dei servizi a rete che, servono le utenze urbane.

Questa doppia funzione va attentamente valutata per le implicazioni operative e per le interferenze che possono determinarsi per la vita della città. I molteplici aspetti vengono affrontati attraverso due momenti di

analisi: il primo riguarda gli aspetti strutturali e funzionali, mentre il secondo interessa la presenza dei sistemi a reti e le necessità future.

L'analisi del sistema stradale mira ad individuare la gerarchia e la struttura della viabilità comunale e gli elementi funzionali che lo caratterizzano.

I parametri considerati sono i seguenti:

- geografia del sistema stradale;
- analisi morfologica delle strade urbane;
- classificazione delle strade.

Geografia e classificazione della rete stradale

L'analisi della geografia della rete stradale permette di individuare i principali assi di scorrimento e di attraversamento del territorio comunale. Tali assi rivestono particolare importanza perché svolgono la funzione di collegamento del comune con le realtà limitrofe e sono quindi soggette a flussi di traffico maggiormente sostenuti rispetto al resto delle infrastrutture stradali.

Le principali direttrici extraurbane sono la Strada Statale n° 342 "Briantea" che si trova a sud rispetto al territorio comunale e la Strada Provinciale n° 51 che costeggia il territorio al confine ovest. La principale strada di attraversamento dell'ambito urbanizzato è rappresentata dalla Strada Provinciale n° 52, che attraversa completamente il comune e costituisce la viabilità di collegamento con gli ambiti comunali limitrofi.

La classificazione della rete viaria è un'operazione a carattere preliminare in fase di pianificazione di interventi nel sottosuolo. Tale classificazione permette di svolgere un ruolo di primo screening degli interventi possibili

nel sottosuolo, considerando gli aspetti di carattere dimensionale e gli aspetti legati all'intensità media del traffico circolante.

La classificazione delle strade del tipo:

- A, B e C è di competenza del Ministero dei Lavori Pubblici e delle Regioni;
- D, E e F è di competenza comunale con riferimento all'area interna al "centro abitato" così come definito dall'art. 4 del D.L. n. 285/1992 ("1. Ai fini dell'attuazione della disciplina della circolazione stradale, il comune, entro centottanta giorni dalla data di entrata in vigore del presente codice, provvede con deliberazione della giunta alla delimitazione del centro abitato. 2. La deliberazione di delimitazione del centro abitato come definito dall'art. 3 e pubblicata all'albo pretorio per trenta giorni consecutivi; ad essa viene allegata idonea cartografia nella quale sono evidenziati i confini sulle strade di accesso.").

Per le strade urbane il D.L. n. 285/1992 indica le seguenti caratteristiche di tipo morfologico-funzionale:

A. Autostrada: strada extraurbana o urbana a carreggiate indipendenti o separate da spartitraffico invalicabile, ciascuna con almeno due corsie di marcia, eventuale banchina pavimentata a sinistra e corsia di emergenza o banchina pavimentata a destra, priva di intersezioni a raso e di accessi privati, dotata di recinzione e di sistemi di assistenza all'utente lungo l'intero tracciato, riservata alla circolazione di talune categorie di veicoli a motore e contraddistinta da appositi segnali di inizio e fine. Per la sosta devono essere predisposte aree con accessi dotati di corsie di decelerazione e di accelerazioni.

B. Strada extraurbana principale: strada a carreggiate indipendenti o separate da spartitraffico invalicabile, ciascuna con almeno due corsie di marcia e banchine pavimentate, priva di intersezioni a raso, con accessi alle proprietà laterali coordinate, contraddistinta dagli appositi segnali di inizio e fine, riservata alla circolazione di talune categorie di veicoli a motore. Per la sosta devono essere predisposte aree con accessi dotati di corsie di decelerazione e di accelerazioni.

C. Strada extraurbana secondaria: strada ad unica carreggiata con almeno una corsia per senso di marcia e banchine.

D. Strada urbana di scorrimento: strada a carreggiate indipendenti o separate da spartitraffico, ciascuna con almeno due corsie di marcia, ed un'eventuale corsia riservata ai mezzi pubblici, banchine pavimentate e marciapiedi, con eventuali intersezioni a raso semaforizzate. Per la sosta sono previste apposite aree o fasce laterali esterne alla carreggiata, entrambe con immissioni ed uscite concentrate. Sono le strade che assorbono la maggior parte del traffico di media-lunga percorrenza, collegando i principali punti dell'area urbana.

E. Strada urbana di quartiere (di distribuzione): strada ad unica carreggiata con almeno due corsie, banchine pavimentate e marciapiedi; per la sosta sono previste aree attrezzate con apposita corsia di manovra, esterna alla carreggiata. Sono le strade che raccolgono il traffico proveniente dall'interno del quartiere e lo distribuiscono sulle strade di scorrimento.

Naturalmente per spostamenti di media distanza, le strade di distribuzione sono sufficienti a smaltire il traffico interzonale.

Va precisato che sono strade di collegamento tra quartieri limitrofi e di collegamento tra i quartieri stessi e la viabilità di scorrimento, e non di strade interne ai quartieri.

F. Strada locale: sono le strade interne alle zone; hanno la funzione di dare accesso all'edificato, devono sopportare principalmente il traffico locale, in uscita ed in entrata della zona, devono essere predisposte per accettare la sosta (regolamentata) dei veicoli dei residenti (lunga durata) e delle attività economiche locali (breve durata). Non dovrebbero essere attraversate da mezzi pubblici di superficie tranne nei casi particolari in cui per le dimensioni della zona, o la composizione sociale e funzionale, e auspicabile anche un servizio di trasporto pubblico interno.

In questi casi, opportuni sistemi di moderazione del traffico consentono un accesso selezionato a determinate categorie di veicoli. Su tali strade non dovrebbero essere tracciati attraversamenti pedonali in quanto i pedoni hanno la possibilità di attraversare ovunque; passaggi pedonali protetti dovrebbero essere predisposti solo in presenza di punti particolarmente pericolosi o in prossimità di scuole. La classificazione della rete viaria è attuata nell'ambito della predisposizione del Piano Urbano del Traffico, sulla base del ruolo svolto attualmente dalle singole strade ed in relazione a quanto previsto dal piano regolatore. Al fine di adattare la classifica funzionale alle caratteristiche geometriche delle strade esistenti ed alle varie situazioni del traffico, si possono prevedere anche altri tipi di strade con funzioni e caratteristiche intermedie rispetto alla classificazione generale.

Nel comune di Castello di Brianza può essere attribuito in classe F il tratto di strada provinciale 52, e in classe F anche le restanti strade comunali minori. Queste sono peraltro le arterie stradali che risultano strategiche all'interno del sistema della mobilità comunale e sovracomunale, ovvero quelle vie che fungono da collegamento tra il comune ed i comuni limitrofi.

3.1.5 Fattibilità territoriale

La fase finale della caratterizzazione del sistema territoriale prevede la suddivisione dell'area comunale in zone di fattibilità territoriale. Tali zone sono il risultato dell'elaborazione dell'analisi della situazione geologica e idrogeologica, dei vincoli territoriali, del quadro urbano e del sistema della mobilità.

Il quadro urbano e vincolistico ed il sistema della mobilità riguardanti il territorio di Castello di Brianza, risultano ben consolidati, dunque la fattibilità dei progetti di infrastrutturazione del sottosuolo si configurano come mantenimento e/o locale potenziamento delle reti esistenti, non trascurando la morfologia del territorio e le caratteristiche geologiche e idrogeologiche locali. La "Carta di sintesi dell'assetto geologico e idrogeologico" rappresenta in un unico elaborato le principali problematiche emerse dallo studio geologico del territorio di

Castello di Brianza, ovvero sono rappresentate delle aree omogenee dal punto di vista della “pericolosità/vulnerabilità potenziale” riferita allo specifico fenomeno che la genera.

Valutando i dati relativi alla pericolosità e alle aree di influenza dei fenomeni desunte dalle analisi effettuate di carattere geologico, geomorfologico, idrogeologico e geologico tecnico unitamente ad altre caratteristiche del territorio, quale l’acclività dei rilievi si può delineare un programma di possibili interventi di infrastrutturazione del sottosuolo.

Sono state delimitate porzioni di territorio riconducibili complessivamente a 4 differenti scenari di pericolosità e/o vulnerabilità geo ambientali di cui bisognerà tenere conto nel caso del progetto di posa di nuove infrastrutture a rete:

- Aree pericolose dal punto di vista della stabilità dei versanti
- Aree vulnerabili dal punto di vista idrogeologico
- Aree vulnerabili dal punto di vista idraulico
- Aree che presentano scadenti caratteristiche geotecniche

3.2 CARATTERIZZAZIONE DEL SISTEMA DELLE RETI

La caratterizzazione dei sistemi delle reti rappresenta la seconda fase in cui è articolato il documento di piano. Essa fornisce una ricognizione dello stato attuale dei servizi presenti nel sottosuolo e costituisce la fase preliminare di conoscenza della realtà del sottosuolo. Si vanno ad individuare i campi di indagine e di intervento che formano l’oggetto stesso del piano e premetteranno di delineare gli scenari di sviluppo dell’infrastrutturazione del sottosuolo con interventi di potenziamento delle reti esistenti o la posa di eventuali strutture sotterranee polifunzionali (gallerie e cunicoli tecnologici). A partire dalla caratterizzazione del sistema

territoriale e dello studio dettagliato del sistema delle reti l'amministrazione comunale potrà successivamente individuare le esigenze di adeguamento dei sistemi di servizi a rete.

I sistemi che, in base alla normativa regionale, sono stati considerati come sotto servizi che devono essere pianificati per assicurare un migliore uso qualitativo ed il contenimento dei costi sociali sono:

- Rete dell'acquedotto
- Reti di trasporto e di distribuzione elettriche
- Reti per le telecomunicazioni:
- Rete del gas:

Le società che gestiscono i sotto servizi presenti nel Comune di Castello di Brianza sono:

- Comune di Castello di Brianza per la rete dell'acquedotto – approvvigionamento LARIO RETI HOLDING Spa;
- Comune di Castello di Brianza per la rete fognaria, suddivisa in parte in acque bianche e acque nere;
- Telecom S.p.a. per la rete telefonica;
- Enel Distribuzione S.p.a. per la rete elettrica interrata;
- Enel Gas per la rete del gas.
- Enel Distribuzione S.p.a. - Enel Sole per la rete di illuminazione pubblica

3.2.1 Acquisizione dei dati

Questa fase di acquisizione dei dati si presenta complessa in quanto, anche a livello di gestione, non esiste un sistema di banca dati tecnici e cartografici adeguatamente sviluppata.

L'aspetto conoscitivo del sistema delle reti è stato avviato a partire dai dati in possesso degli uffici tecnici comunali.

La costruzione delle reti, storicamente, è avvenuta in base ai progetti elaborati dai gestori indipendentemente l'una dall'altra e soprattutto è avvenuta per lotti o ad integrazione di strutture esistenti sulla base dei nuovi insediamenti. La catalogazione dei dati progettuali e realizzativi non è stata fatta in modo uniforme.

Questo trasferimento di informazioni è previsto dalla legge regionale 26/05 per poter sviluppare il progetto di informatizzazione dell'insieme dei dati tecnici e cartografici con le relative modalità di funzionamento.

I gestori hanno un ruolo importante per la ricostruzione storica ed attuale delle reti e delle loro dotazioni essendo stati da sempre delegati a sviluppare e gestire il proprio sistema.

L'amministrazione comunale dovrà continuare la fase di acquisizione e di ricostruzione degli elementi conoscitivi delle reti attraverso la raccolta e l'organizzazione delle informazioni esistenti che andranno metodicamente integrate con un'azione di rilievo diretto sul campo, e con la raccolta delle informazioni acquisibili sia durante le attività di manutenzione sia durante le attività di potenziamento o posa di nuovi tratti di rete, mediante appositi "as built" da richiedere ai singoli operatori.

3.2.2 Rete dei servizi

Acquedotto

L'acquedotto comunale è composto da opere di captazione, condotte adduttrici, serbatoi, stazioni di pompaggio, rete di distribuzione con relative diramazioni fino al punto di consegna agli utenti.

La distribuzione dell'acqua avviene attraverso tubazioni mantenute costantemente in pressione.

Il tracciato della rete di distribuzione è costituito da maglie chiuse e segue i percorsi stradali in modo da essere sviluppato all'esterno di insediamenti civili o produttivi e delle relative reti di scarico. La parte più vulnerabile dell'acquedotto è costituita proprio dalla rete di distribuzione composta dalla tubazione, dai tronchi e dagli scarichi. Essa è interrata ad una adeguata profondità al fine di evitare problemi di:

- congelamento in inverno;
- sollecitazioni meccaniche dei carichi stradali;
- manomissione;
- intralcio alla viabilità.

Le condotte dell'acquedotto sono posizionate al di sopra della rete di scarico al fine di evitare possibili contaminazioni dovute ad infiltrazione di elementi inquinanti nella rete di approvvigionamento idrico.

Fognatura

Le fognature sono opere destinate a raccogliere ed allontanare dai centri abitati le acque superficiali, essenzialmente meteoriche (acque bianche) e le acque di scarico, o liquami, degli insediamenti civili e produttivi (acque nere). Le acque vengono scaricate in un recapito finale, previa depurazione.

La fognatura è composta da condotte, da vasche di compensazione, scaricatori di piena, sifoni, misuratori di portata, pozzetti di ispezione e impianti di sollevamento.

Differentemente dagli acquedotti, le condotte fognarie sono collegate tra loro solo nei punti di confluenza e raccolgono l'80-85% dell'acqua che viene erogata dai primi.

L'acqua entra nei sistemi attraverso i tombini presenti lungo le reti stradali e i bacini di raccolta.

Nelle reti fognarie, al contrario delle reti dell'acquedotto che sono sempre in pressione, il moto del liquame avviene a pelo libero e per gravità salvo i casi eccezionali dei sifoni (opere speciali di attraversamento di manufatti esistenti) e delle condotte di mandata, nel caso vi siano dei sollevamenti da eseguirsi in rete. Per tale motivo, l'andamento della rete è strettamente collegato alla conformazione topografica del terreno e principalmente alla sua altimetria.

Solitamente la posa della rete fognaria è messa in opera ad una profondità di 2/3 m dal piano stradale per far fronte all'esigenza di protezione dal gelo e ridurre al minimo l'eventualità di inquinamento dell'acqua potabile. Risulta importante il profilo stradale che dovrà assicurare il corretto dislivello e la direzione della fognatura da collocare. La giacitura della tubazione deve essere determinata secondo le esigenze del traffico e concordata con il gestore del sotto servizio dell'acquedotto, in quanto la rete fognaria deve essere almeno 30 cm sotto il livello di posa di tale rete.

Per ricostruire l'andamento e definire le caratteristiche tecniche dei vari tratti della rete fognaria comunale è stato condotto un apposito rilievo in sito che ha comportato l'apertura di numerose camerette al fine di rilevare i dati tecnici delle condotte.

Il comune di Castello di Brianza è dotato di rete di fognatura a sistema misto e in parte separato su tutto il territorio comunale.

Le acque meteoriche, intercettate da griglie e caditoie in corrispondenza della rete viaria, sono coltate in apposita rete e rilasciate in corrispondenza degli impluvi che costituiscono i collettori naturali dei diversi bacini imbriferi superficiali in cui è suddiviso il territorio.

Le acque di scarico sono coltate in apposita rete e indirizzate agli impianti di depurazione.

Rete elettrica

Un impianto per l'erogazione di energia elettrica è costituito principalmente dalle linee elettriche, dagli impianti di trasformazione e smistamento dell'energia, dalle prese e dai gruppi di misura.

L'elettricità prodotta in grandi centrali viene trasferita attraverso cavi fino alle centrali di trasformazione primaria, collocate in diversi punti del territorio. In queste centrali la corrente ad alta tensione subisce una prima riduzione nelle cabine primarie di trasformazione (AT/MT) e, attraverso cavi di sezione più piccola, viene condotta ad altri trasformatori (MT/BT), in cui subisce una seconda riduzione di voltaggio (MT/BT) per poter erogare l'energia secondo le necessità delle singole utenze. Queste ultime stazioni di riduzione possono essere collocate in cabine sotterranee e collegate alle centrali di trasformazione (AT/MT) attraverso cavi elettrici sotterranei accessibili da botole. Le linee elettriche ad alta tensione (AT) presentano tensioni nominali superiori a 30 kV, quelle a media tensione (MT) presentano tensioni nominali comprese tra 1 kV e 30 kV in corrente alternata, mentre le linee a bassa tensione (BT) una tensione nominale fino a 1 kV in corrente alternata.

Le linee di distribuzione di media e bassa tensione sono costituite da cavi elettrici posti in cavidotti, generalmente circolari di diversa natura (diametro di circa 10 cm), unipolari se costituiti da un solo conduttore, bipolari, tripolari, tetrapolari, ecc..., se costituiti da più conduttori. I conduttori possono essere in alluminio-acciaio, in lega di alluminio o in rame e possono essere inseriti in protezioni meccaniche come profili

copricavo in pvc o tubi in pvc aventi diametro interno non inferiore rispettivamente 145 mm e 150 mm a seconda che il cavidotto sia per cavi di media tensione o di bassa tensione. I cavi possono avere diversa modalità di posa, come documentato nelle Norme CEI 11 - 17, quali ad esempio in cabaletta, in galleria o su supporti discontinui (mensole o staffe). La rete è posata ad una profondità compresa tra 60 cm e 100 cm dalla superficie. In un contesto urbano oltre alla rete di distribuzione di energia elettrica è presente una rete elettrica per impianti di illuminazione pubblica.

Rete gas

La rete di distribuzione del gas è composta principalmente da: condotte, valvole, raccordi, limitatori di pressione, dispositivi di sicurezza, filtri, contatori, cabine, pozzetti, tubi di sfiato.

La rete è costituita da tubazioni principali e tubazioni di servizio. Per quanto concerne la rete principale, il suo percorso deve essere il più diretto e sicuro possibile. La rete secondaria, subordinata alla collocazione della rete portante, potrà raggiungere i tratti più difficili del contesto urbano tramite passaggi aerei, passaggi in servitù, ecc....

Le tubazioni devono essere interrate ad una profondità minima di 90 cm, per non risentire delle interferenze, prodotte dai carichi stradali.

Nel comune di Castello di Brianza sono presenti una rete a media pressione MP costituita da condotte in acciaio di diametro variabile da 80 a 100 mm, e una rete a bassa pressione BP costituita da condotte in acciaio di diametro variabile da 80 a 150 mm.

È importante ricordare che le tubazioni del gas, nelle reti urbane, non possono essere collocate in cunicoli insieme agli altri servizi a rete, in quanto soggette ad eventuali esplosioni prodotte da possibili perdite di gas, che, con un insufficiente o nullo ricambio d'aria, potrebbero formare miscele esplosive.

Nella rete impiantistica del gas le problematiche relative alla sicurezza sono di gran lunga più elevate rispetto agli altri impianti. Bisogna prestare attenzione, sin dalla fase di progettazione, nell'adottare quegli accorgimenti tecnici, nel pieno rispetto della normativa vigente, al fine di evitare interferenze nel caso di vicinanza ad altre reti di servizi.

Telecomunicazioni

La rete telefonica è caratterizzata da due trasmettitori facenti capo, ognuno, ad una centrale e collegati ad una rete. Il sistema di funzionamento può essere schematizzato come segue:

- trasmettitore/ricevitore;
- rete di collegamento, costituita dai mezzi trasmissivi per l'interconnessione dei nodi di commutazione (cavi in rame, fibra ottica, ponti radio,...);
- impianti di centrale;
- ricevitore/trasmettitore.

Il contatto tra gli utenti avviene tramite le stazioni: il segnale di partenza viene convogliato in cavi percorsi da corrente a bassa tensione e viene tradotto in segnali elettrici che vengono poi letti dal ricevitore in suono.

La rete di distribuzione (rete di accesso) è in generale costituita da un insieme di nodi e di archi che collegano a coppie i nodi stessi. I nodi sono gli apparati di commutazione del segnale, mentre gli archi sono realizzati tramite le apparecchiature di trasmissione.

Le reti utilizzano, per la trasmissione di comunicazioni telefoniche, cavi coassiali, avvolti in fogli d'alluminio e neoprene, il cui dimensionamento e la cui lunghezza dipendono dal tipo di collegamento.

Per quanto riguarda la posa in opera i cavi della rete telefonica hanno applicazioni simili ai cavi sotterranei della corrente elettrica:

- stessa profondità della corrente elettrica;
- stesso tipo di condutture.

4 FASE DI PIANO

La fase di piano definisce la tipologia delle strutture da realizzare al di sotto della rete stradale sulla base dei risultati della caratterizzazione dei sistemi territoriali (strade e reti) e dell'individuazione dei sottoservizi, combinando le due fasi conoscitive precedentemente analizzate e riportate.

Il quadro conoscitivo va costantemente aggiornato ed ampliato perché molte informazioni tecnico - gestionali cambiano velocemente nel tempo sia per motivi gestionali che tecnici.

Si ricorda inoltre che la Regione Lombardia ha istituito l'Osservatorio delle reti del sottosuolo come settore di sostegno delle amministrazioni locali e dei gestori e soprattutto come punto di coordinamento della fase di raccolta e di gestione dei dati.

Tale processo di organizzazione dei dati deve essere svolto con il supporto dell'Ufficio del Sottosuolo che si deve attrezzare per la gestione del Sottosuolo Stradale.

Di seguito, con specifico riferimento ai contenuti e al nuovo approccio proposto dalle normative in materia di gestione del sottosuolo, vengono fornite alcune indicazioni e prescrizioni per l'elaborazione della fase di pianificazione del PUGSS onde puntare a cogliere le esigenze di innovazione ed a formulare proposte di riqualificazione e sviluppo per l'ambito urbanizzato di Castello di Brianza, valorizzando e comprendendo meglio il rapporto tra sottosuolo e soprasuolo.

4.1 DISPOSIZIONI DI PIANO

Il sottosuolo è stato analizzato come un elemento tridimensionale molto vincolato, ma che apre prospettive di riordino e di espansione per la città, andando ad integrare e supportare il Piano di Gestione del Territorio come una "realtà speculare" a quella di superficie.

È una dimensione altrettanto importante, sebbene resti "nascosta" e non immediatamente visibile.

Il sottosuolo è concepito come un "contenitore" in grado di ospitare al suo interno numerose strutture e infrastrutture al servizio delle esigenze di carattere civile, sociale e lavorativo salvaguardando gli aspetti geologico/idrogeologico ed architettonico presenti. La città vive e prospera se è dotata di sistemi a rete efficienti, con scarsi disservizi e sprechi.

L'acqua, l'energia e la comunicazione sono i tre fattori che, a secondo della loro disponibilità, determinano l'eccellenza o la normalità di un centro abitato.

Questo processo è possibile dotando la città di una infrastrutturazione che alloggi la maggioranza dei sottoservizi in una realtà facilmente accessibile, come prevede la legge, sfruttando al meglio ed al massimo gli spazi presenti nel sottosuolo stradale. Tale sistema offre la possibilità di rinnovare radicalmente le reti, di espanderle, di assicurare una manutenzione agile ed un pronto intervento tempestivo.

Le linee strategiche che andranno elaborate nella fase di pianificazione dovranno essere definite a partire dai due momenti di analisi effettuate sulla realtà urbana e sui sistemi a rete. La caratterizzazione del territorio ha evidenziato la fattibilità territoriale, mentre l'analisi dei sistemi dei sottoservizi ha individuato le principali reti presenti nelle aree urbane, base per definire le conseguenti esigenze di adeguamento.

Bisogna rilevare che queste analisi rappresentano il primo momento di valutazione di una complessità di dati e di informazioni interdisciplinari sviluppate negli anni che presentano un differente grado di precisione e di approfondimento. Inoltre molte informazioni tecnico - gestionali non sono state fornite dai gestori e dagli enti in quanto considerate come dati sensibili.

L'integrazione e l'approfondimento costante dei dati attraverso l'archiviazione delle informazioni che man mano si renderanno disponibili nonché la realizzazione del SIT permetteranno un affinamento delle conoscenze di base e degli elementi tecnici a supporto degli indirizzi progettuali.

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. La nuova azione voluta dalla Regione Lombardia ed attivata dall'Amministrazione Comunale è un'occasione amministrativa che va interpretata e sviluppata sulla base delle esigenze e aspirazioni delle collettività che ne usufruirà attraverso la realizzazione del piano e dei suoi effetti positivi.

Le operazioni di scavo e di manutenzione determinano in molti casi la lievitazione dei costi economici nei lavori di cantiere, a seguito delle continue aperture e manomissioni del manto stradale. L'ambito urbano va liberato dalla cantierizzazione e quindi dagli elevati costi economici e sociali attraverso l'infrastrutturazione a rete.

Le nuove norme impongono la conoscenza globale di ogni rete presente in modo tale da gestire adeguatamente i sottoservizi: vanno individuate le strutture dei servizi a rete presenti e ne deve essere fatta un'accurata mappatura con l'indicazione delle loro caratteristiche. La mancanza di un'esatta conoscenza della collocazione topografica e della geometria delle reti presenti nel sottosuolo provoca spesso fenomeni di interferenza e di disturbo fra le varie infrastrutture e di inefficienza nell'uso dello spazio disponibile. Il sottosuolo, riorganizzato, diventa uno "spazio fisico aggiuntivo" e può essere in grado di rispondere alla costante richiesta di nuovi spazi, funzioni, servizi che potrebbero permettere una riqualificazione di numerose aree. Inoltre, è possibile cercare collocazioni per strutture e per funzioni che non trovano più possibili locazioni in superficie.

Questo scenario di ampliamento e di potenziamento dell'ambito urbano offre nuove prospettive di sviluppo e di miglioramento delle funzioni esistenti. Un primo passo è dato dall'infrastrutturazione del sottosuolo, con la creazione delle strutture polifunzionali, che contengono al loro interno le varie reti dei sottoservizi (acqua,

elettricità, telecomunicazioni, ecc...), fatta eccezione per la rete di distribuzione del gas e per il sistema fognario.

A partire dalle leggi che regolamentano l'occupazione del suolo e del sottosuolo pubblico, vanno fissate delle regole che definiscono i diversi passaggi per arrivare alle fasi di progetto rispettando le esigenze urbane e le necessità che verranno avanzate dai gestori e dagli enti extracomunali.

Il Piano delle Regole dovrà definire le linee di infrastrutturazione del sottosuolo con strutture sotterranee polifunzionali (gallerie e cunicoli tecnologici) e funzioni urbane allocabili nel sottosuolo.

Il piano dovrà ipotizzare una strategia di qualificazione e di riqualificazione dei servizi a rete, in relazione:

- alle aree e strade repute con maggiore esigenza di adeguamento del sistema delle reti;
- alle diverse tecnologie e modalità realizzative che si rendono necessarie in funzione delle caratteristiche geoterritoriali;
- alle risorse economiche necessarie e disponibili.

Il piano deve valutare i seguenti elementi:

- la sostenibilità delle scelte progettuali e l'economicità dell'intervento a livello di costi realizzativi;
- la possibilità di rientro economico nel medio periodo per l'ente locale;
- l'individuazione di tutti i portatori di interesse per l'infrastrutturazione a rete ed il loro coinvolgimento nella ricerca di finanziamenti pubblici e privati;
- il gradimento e la reazione dei cittadini nei confronti dell'intervento di infrastrutturazione, definendo i benefici in termini di costi sociali e di maggiore vivibilità della città.

Il Piano delle Regole dovrà definire la localizzazione delle strutture al di sotto della rete stradale sulla base dei risultati della caratterizzazione territoriale e dell'individuazione dei sottoservizi, combinando le due fasi conoscitive precedentemente analizzate.

Tale processo di organizzazione dei dati deve essere svolto con il supporto dell'Ufficio del Sottosuolo e soprattutto con il lavoro di formazione del SIT.

L'infrastrutturazione potrà essere l'occasione per sviluppare contemporaneamente altre opere e funzioni di carattere civile e sociale al fine di migliorare la qualità della realtà urbana, quali la rete del teleriscaldamento o della fibra ottica.

In particolare, nelle fasce interessate dall'infrastrutturazione, sarebbe utile studiare delle possibili funzioni urbane compatibili (piste ciclabili, punti di incontro, aree verdi, aree adibite a magazzino, posteggi sotterranee e superficiali, ecc.) che rispondano alle necessità cittadine.

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

I tre momenti sono:

1. Analisi puntuale: l'incrocio;
2. Analisi lineare: la strada;
3. Analisi areale: la zona (o quartiere).

Il primo momento permette di definire le esigenze di infrastrutturazione a carattere puntuale localizzate sul territorio comunale ed i nodi centrali, ovvero i centri più sensibili dell'intero sistema infrastrutturale.

La seconda analisi permette di individuare, a partire dagli incroci identificati precedentemente, le arterie che maggiormente necessitano di riordino e gestione più efficiente del sottosuolo, ovvero una serie di strade in cui la posa di una galleria o di un cunicolo tecnologico porterebbe dei vantaggi in termini di riduzione dei costi sociali.

Il terzo momento, infine, fornisce indicazioni a livello areale sulle zone definite dalla caratterizzazione territoriale, dando informazioni di tipo urbanistico e territoriale.

In quest'ultima fase sono da considerare anche le proprietà geotecniche, idrogeologiche ed i vincoli che caratterizzano il territorio comunale, da approfondirsi in fase progettuale per la definizione del tipo di infrastruttura e della modalità di posa. Si è già analizzato brevemente il contesto idrogeologico in cui andrà ad inserirsi il sistema infrastrutturale previsto, con particolare attenzione alle indagini geotecniche che risulteranno necessarie per alcune litologie ed all'andamento della falda freatica.

Partendo dall'analisi puntuale, si individuano gli incroci reputati più strategici ed essi rappresentano il punto di partenza dell'intera azione di riordino del sottosuolo.

L'analisi lineare a sua volta definisce le strade, collegate agli incroci sopra indicati, che hanno priorità di infrastrutturazione. In questo modo si copre una rete principale del sistema stradale sulla quale si interverrà in primo luogo. Una volta che la struttura portante del sistema stradale è stata infrastrutturata, vengono individuate le zone con fattibilità territoriale via via più alta, al fine di fornire un quadro d'azione per le restanti vie.

Questa procedura permette di definire un ipotetico tracciato dell'infrastrutturazione, ovvero una strategia di intervento.

4.2 ORGANIZZAZIONE DEL SISTEMA DELLE RETI

Le variabili da considerare per la redazione di un progetto di infrastrutturazione sono le caratteristiche costruttive e dimensionali della rete in funzione del loro specifico uso (acqua, gas, elettricità, telecomunicazioni, teleriscaldamento).

Il posizionamento e la realizzazione di nuove infrastrutture nel sottosuolo sono dettate dalla conformazione e dalla morfologia delle strade e soprattutto dalle funzioni e dagli arredi presenti.

Sotto ai marciapiedi, sono in genere ubicati i vari servizi a rete, comprese le condotte di distribuzione del gas, che non verranno collocate nella struttura polifunzionale. Sarà quindi necessario considerare lo spazio da esse occupato e la presenza di altre eventuali infrastrutture.

Altre condotte che non trovano collocazione all'interno delle gallerie tecnologiche sono i collettori fognari, sarà quindi doveroso considerarne opportuni tracciati.

Gli alberi determinano dei vincoli strutturali per la loro presenza superficiale e soprattutto per l'estensione e l'azione che le radici possono esercitare sulle strutture collocate nel sottosuolo. Le radici degli alberi si sviluppano in profondità, creando spesso interferenze con le infrastrutture sotterranee, fino a perforare, e talora spaccare, le strutture costruite in materiale granulare (cemento, calcestruzzo, ecc...).

In fase progettuale, è importante dunque scegliere opportune tipologie di piante, per scongiurare il rischio di arrecare danni alle infrastrutture collocate nel sottosuolo.

Vanno calcolate le sollecitazioni che possono danneggiare le strutture a causa del traffico veicolare, degli assestamenti naturali dei suoli, di movimenti sismici, dell'azione degli apparati radicalari della vegetazione, in modo da prevenire disservizi, rotture o crepe.

Parte integrante della progettazione prevede alloggiamenti di componenti particolari, quali i sistemi di derivazione a rete, le strutture di confinamento dei servizi e di drenaggio dei percolati naturali o artificiali, per prevenire interferenze e disservizi. Tutte le opere di competenza della stessa amministrazione devono essere quanto più possibile uniformi tra di loro. Per la fase di esercizio vanno definite ed applicate le procedure per le ispezioni periodiche, a vista o strumentali, per la manutenzione periodica e occasionale, per il confinamento delle zone in avaria e per la comunicazione delle anomalie rilevate dai gestori o proprietari dei singoli servizi.

Nel caso di posa direttamente interrata o in tubazione interrata gli impianti tecnologici sotterranei vengono posti generalmente sotto il marciapiede o comunque nelle fasce di pertinenza stradale, in modo da ridurre al minimo il disagio alla circolazione. Nel caso non siano possibili altre soluzioni tali impianti possono essere posati longitudinalmente sotto la carreggiata stradale. Qualora debba essere adottata la posa sotto la carreggiata, essa deve avvenire per quanto possibile in prossimità del bordo della carreggiata, con profondità di interramento tale che essi risultino collocati all'interno del terreno di sottofondo, curando di ripristinare al meglio le caratteristiche del sottofondo.

Gli impianti tecnologici sotterranei sono ubicati sotto i marciapiedi e devono essere disposti nella sequenza indicata a seguire (partendo dal confine con gli edifici o dai confini delle proprietà private e procedendo verso la carreggiata stradale):

- Telecomunicazioni;
- Energia elettrica;
- Gas;
- Acqua;
- Illuminazione pubblica;

- Servizi di telefonia.

La profondità di interrimento delle tubazioni e degli scavi deve rispettare le norme tecniche vigenti per ciascun tipo di impianto. In assenza di norme specifiche deve essere garantita una profondità di interrimento minima di 0,5 m.

La profondità del fondo dello scavo per la posa delle tratte longitudinali dei diversi servizi e delle relative derivazioni verso gli edifici non deve in genere essere maggiore di 1,20 m.

La profondità di interrimento dei raccordi alle condotte fognarie deve essere di almeno 2 m in modo da riservare una zona di profondità compresa tra 1,40 m e 1,80 m al di sotto del piano di calpestio del marciapiede, alla posa di servizi con tecniche senza apertura di trincea quale per

esempio la perforazione orizzontale controllata.

In corrispondenza degli attraversamenti deve essere mantenuta per quanto possibile la disposizione prevista per le tratte longitudinali, prevedendo altresì in corrispondenza degli incroci le opere quali camerette, pozzetti, eventualmente necessarie per le diramazioni o per le deviazioni nelle strade trasversali. Tali infrastrutture ausiliarie devono essere contenute per quanto possibile, nelle fasce assegnate al servizio cui si riferiscono secondo le specifiche degli enti gestori.

4.3 ORGANIZZAZIONE DEI CANTIERI STRADALI

Secondo quanto stabilito dalle prescrizioni tecniche, i lavori di scavo e ripristino devono essere effettuati a regola d'arte a prescindere dallo stato manutentivo preesistente, ed in modo da non intralciare il traffico veicolare e pedonale con sgombero sollecito e completo del materiale di scavo. I depositi su strada ed i relativi cantieri devono essere segnalati secondo i disposti di cui all'art. 21 del D.L.vo 30.04.1992 n. 285 ed art. dal 30 al 43 del regolamento di esecuzione ed attuazione del codice della strada del D.P.R. 16.12.1992 n.495.

Lo svolgimento dei lavori prevede l'apertura di singoli tratti di scavo di lunghezza di circa 50 m, al fine di contenere al minimo i disagi della cittadinanza, secondo le indicazioni impartite dagli uffici tecnici comunali competenti.

Tutti i lavori occorrenti per la realizzazione del servizio dovranno essere eseguiti secondo le modalità previste dal Disciplinare di scavo a totale cura e spese della società esecutrice dei lavori e con l'adozione di tutti gli accorgimenti necessari per garantire l'incolumità delle persone, in conformità alla legislazione vigente.

Le squadre operanti sui cantieri adotteranno tutti gli accorgimenti necessari per limitare il disagio alla cittadinanza e per contenere l'impatto ambientale.

La società esecutrice dei lavori si impegna ad osservare le eventuali prescrizioni particolari impartite dai competenti uffici comunali in relazione alle oggettive esigenze specifiche create dal contesto in cui l'opera si realizza. In ogni caso l'azienda deve rispettare le prescrizioni tecniche contenute nella normativa in vigore, in particolare nel D.M. del 24/11/1984 n°1 nel caso di parallelismi e intersezioni tra impianti di gestori differenti.