

ROBBIATE (LC)



CITTA' INFRASTRUTTURATA

**Piano Urbano Generale dei Servizi nel Sottosuolo
(PUGSS) ad integrazione del Piano dei Servizi (Art
9, c. 8 L.R.12/05)**

Revisionata secondo il nuovo R R n 06/10

Luglio 2010

Revisione Dicembre 2011

INDICE

1	FUNZIONI E TERMINI PER LA REDAZIONE DEL PUGSS	4
2	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO NELLA REDAZIONE DEL PUGSS.....	5
3	FASI REDAZIONALI	6
4	ELEMENTI COSTITUTIVI DEL PUGSS E RELATIVI CONTENUTI.....	13
	FASE CONOSCITIVA.....	13
	4.1 RAPPORTO TERRITORIALE.....	13
	4.1.1 <i>Sistema geoterritoriale.....</i>	<i>16</i>
	4.1.2 <i>Sistema urbanistico</i>	<i>23</i>
	4.1.3 <i>Sistema dei Vincoli</i>	<i>30</i>
	4.1.4 <i>Sistema Strade Urbane e dei Trasporti</i>	<i>31</i>
	4.1.5 <i>Sistema dei servizi a rete</i>	<i>53</i>
	4.2 ANALISI DELLE CRITICITÀ E DELLE QUALITÀ URBANE.....	57
	4.2.1 <i>Analisi del sistema urbano consolidato e in evoluzione</i>	<i>58</i>
	4.2.2 <i>Censimento Cantieri stradali.....</i>	<i>61</i>
	4.2.3 <i>Vulnerabilità delle Strade.....</i>	<i>64</i>
	4.2.4 <i>Livello e qualità della infrastrutturazione esistente (RR 4b4).....</i>	<i>68</i>
	FASE PIANIFICATORIA	78
	4.3 PIANO DEGLI INTERVENTI (ART. 5 R.R. 6/2010) -	78
	4.3.1 <i>Scenario di infrastrutturazione.....</i>	<i>78</i>
	4.3.2 <i>Gerarchizzazione delle reti e strutture tecnologiche.....</i>	<i>85</i>
	4.3.3 <i>Il piano degli interventi con gli scenari di infrastrutturazione</i>	<i>100</i>
	4.3.4 <i>Soluzione per il completamento della ricognizione.....</i>	<i>130</i>
	4.3.5 <i>Modalità per la cronoprogrammazione degli interventi</i>	<i>135</i>
	4.3.6 <i>Procedure di monitoraggio</i>	<i>137</i>
	4.3.7 <i>Verifica della sostenibilità economica del piano.....</i>	<i>140</i>
5	INDICAZIONE PER LA COSTITUZIONE DELL'UFFICIO DEL SOTTOSUOLO	142
6	CONCLUSIONI	143

1 FUNZIONI E TERMINI PER LA REDAZIONE DEL PUGSS

Il Piano Urbano Generale dei Servizi nel Sottosuolo (PUGSS) è lo strumento di pianificazione del sottosuolo previsto dalla Direttiva della Presidenza del Consiglio dei Ministri del 3/3/99, dalla Legge Regionale Lombarda n. 26, titolo IV, approvata il 12/12/2003 e dal Regolamento Regionale n. 6/2010. Quest'ultimo regolamento ha sostituito il precedente Regolamento n. 3 / 05.

L'Amministrazione Comunale, sulla base di queste disposizioni, ha predisposto il PUGSS come strumento di governo e di gestione del sottosuolo.

La Legge Urbanistica della Regione Lombardia n. 12/05, nell'indicare l'elaborazione del Piano di Governo del Territorio (PGT), 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 (Disciplina dei servizi locali di interesse economico generale. Norme in materia di gestione dei rifiuti, di energia, di utilizzo del sottosuolo e di risorse idriche). Seguendo queste disposizioni l'Amministrazione Comunale ha attivato un processo di pianificazione che ha portato ad elaborare la proposta di P.U.G.S.S. Il piano precedentemente predisposto è stato rivisitato quasi integralmente sulla base degli indirizzi previsti dal nuovo regolamento regionale n 6/10. La relazione è stata impostata seguendo tre capitoli:

- Rapporto territoriale
- Analisi delle Criticità
- Piano degli interventi.

In particolare è stato effettuato il censimento dei cantieri stradali negli ultimi tre anni con una suddivisione per tipologia d'intervento sulle reti tecnologiche e per modalità di esecuzione. La vulnerabilità delle strade è stata calcolata attraverso la valutazione del loro grado di criticità e di sensibilità rispetto alla attivazione dei cantieri.

Il Piano degli interventi proposto è supportato da uno scenario di infrastrutturazione, dalla strategia di utilizzo del sottosuolo e dai criteri d'intervento.

Inoltre sono stati indicate le modalità per la cronoprogrammazione degli interventi e le procedure di monitoraggio.

2 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO NELLA REDAZIONE DEL PUGSS

Il piano è impostato seguendo lo schema strategico indicato nelle linee guida regionali (RR 06/10).

La prima fase, propedeutica a qualsiasi indirizzo, è la fase conoscitiva dei fattori strutturali presenti nel territorio urbano.

La loro conoscenza, in questa fase, si rifà alle elaborazioni di settore sviluppate a supporto del PGT e ai dati tecnico – informatici messi a disposizione dal Comune.

I documenti che sono stati utilizzati riguardano la componente geologica, l'individuazione del reticolo idrico, le analisi urbanistiche e gli studi territoriali e sulle reti tecnologiche.

Questi dati sono stati ottenuti dagli uffici comunali, dai diversi enti contattati e dal Sistema Informativo Territoriale della Regione Lombardia.

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

garantiscono la regolarità, la continuità e la qualità nell'erogazione dei servizi, in condizioni di uguaglianza nella fruibilità di strutture pubbliche al servizio della città gestite da operatori di settore specializzati;

- 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.

3 FASI REDAZIONALI

Le disposizioni contenute nel Piano Urbano Generale dei Servizi nel Sottosuolo sono volte all'organizzazione, alla gestione razionale del sottosuolo stradale e dei servizi presenti nel sottosuolo.

La progressiva liberalizzazione dei servizi a rete, la crescita delle telecomunicazioni, le maggiori richieste di uso del sottosuolo e la diffusa presenza di reti impongono che l'Amministrazione Comunale attivi una fase di governo del sottosuolo stradale nell'ambito urbano, sia come area potenziale di sviluppo rispetto al soprassuolo sia per l'infrastrutturazione della città.

Il piano punta alla gestione del sottosuolo stradale come strumento speculare rispetto alla pianificazione di superficie.

Il Piano del Sottosuolo dovrà essere costantemente implementato da diverse attività conoscitive ed operative che permettano di farne uno strumento di governo al servizio e come supporto del soprassuolo.

Il Comune, non appena definito il piano generale di uso del sottosuolo, dovrà operare su diversi livelli per:

- 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 sottoservizi 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 città, un utilizzo più organico del sottosuolo stradale e minori costi sociali per la collettività.



Via dei Tigli



Via Indipendenza

Analisi metodologica

Le considerazioni principali su cui è stato impostato il lavoro di analisi, finalizzato alla predisposizione del piano, sono le seguenti:

- Il sottosuolo urbano stradale è considerato una dotazione pubblica ed un'opportunità al servizio delle necessità della collettività comunale.
Va utilizzato ed opportunamente gestito a favore dello sviluppo urbano e di un migliore uso dei servizi offerti alla vita economico – sociale della città.
Il sottosuolo stradale è un bene pubblico limitato arealmente ed è condizionato dagli aspetti idrogeologici e geotecnici dei suoli. Le attività autorizzative nel territorio stradale superficiale e sotterraneo dovranno essere guidate dalle norme tecnico – amministrative presenti nel regolamento del sottosuolo.
- La ricognizione degli aspetti territoriali ed urbanistici presenti e la conoscenza quantitativa dei sistemi a rete dovranno essere costantemente aggiornate 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 il SIT (Sistema Informativo Territoriale) comunale e la banca dati dei servizi alla città.
- Il piano, 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 costituisce parte integrante del Piano di Governo del Territorio.

Il Piano è sviluppato con un ordine pianificatorio per soddisfare alle varie esigenze cittadine (abitativo, lavorativo e attività pubbliche) e rispondere alle caratteristiche territoriali presenti in una logica di uso sostenibile e di prevenzione dei rischi naturali.

La pianificazione del sottosuolo dovrà apportare elementi di valorizzazione infrastrutturale ed ambientale, affermando logiche di innovazione, di vivibilità e di qualità della vita urbana.

L'approccio verso il sottosuolo come risorsa pubblica dovrà determinare vantaggi sociali ed economici per il Comune sia per estendere progressivamente le infrastrutture sia per tenere in efficienza il sistema a rete attualmente utilizzato dai gestori.

Lo schema metodologico delle attività svolte e da svolgere in base alle normative introdotte dal 1999 fino alla nuova Legge Regionale Urbanistica del 2005.

Modalità elaborative

Il piano del sottosuolo (PUGSS), in base alle disposizioni normative, è lo strumento generale di pianificazione e gestione del suolo e sottosuolo stradale e urbano in relazione agli indirizzi previsti dal Piano di Governo del Territorio (PGT) ed è parte integrante del Piano dei Servizi, come previsto dalla nuova Legge Regionale n. 12 del 2005.

Le previsioni di piano devono quindi essere commisurate alle esigenze di servizi di prima utilità richieste dall'utenza cittadina e rispondere ai criteri di sviluppo comunale e sovracomunale.

In relazione a quanto sopra accennato, il PUGSS si va a configurare come uno strumento speculare al PGT, ovvero uno strumento di organizzazione ed urbanizzazione del sottosuolo, che viene infrastrutturato per l'alloggiamento dei servizi a rete in connessione dove sarà possibile con strutture ed infrastrutture urbane che non trovano più spazio al di sopra delle strade (garage, punti di stoccaggio, metropolitane, ferrovie, punti di vendita o espositivi etc.).

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

La diffusa presenza di sottoservizi, che si dispiegano nelle maglie stradali, evidenzia la necessità di attivare una gestione razionale dei diversi sistemi in una infrastruttura innovativa e con sistemi gestionali tecnologicamente avanzati.

I disservizi diffusi, che richiedono interventi di vario tipo nell'arco dell'anno, sono un chiaro segnale di un sistema che va migliorato e profondamente rivisitato.

L'approccio, volto al miglioramento, comporta un impegno economico che la collettività urbana dovrà sostenere per raggiungere gli standard di innovazione, di sicurezza e di qualità previsti a livello europeo.

Il P.U.G.S.S. è elaborato seguendo la struttura proposta dalla nuova legge regionale per il Piano di Governo del Territorio, adattandola alle esigenze del sottosuolo come prescrivono la L.R. 26/2003 ed il Regolamento Regionale n. 6 del febbraio 2010.

Il Piano si compone di tre elaborati principali:

- Rapporto territoriale (fase conoscitiva)
- Analisi delle criticità (fase di analisi)
- Piano degli interventi (fase pianificatoria)

Costi sociali

Un obiettivo del piano è quello di ridurre i costi sociali per la cittadinanza e per le attività economiche presenti. I costi sociali si evidenziano principalmente nella fase di cantierizzazione a livello di disagi diffusi alla città, negli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria ripetuti e sordinati tra i gestori e negli allacciamenti degli utenti alle reti. Il piano, sia come impostazione generale sia a livello attuativo, persegue l'obiettivo di limitare i fastidi alla città e di prevenire le situazioni di pericolo offrendo servizi al massimo livello.



Dissesti stradali

I costi sociali e marginali sono:

- per la città: 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 alle mura delle case e alle strutture urbane (porte, vetrate, inferriate). 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.



Rottura del manto stradale

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.

Infrastrutture tecnologiche sotterranee

Le infrastrutture tecnologiche sotterranee 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 sottoservizi in una struttura facilmente accessibile, ampliabile con nuovi sistemi e controllabile con videoispezioni. Tale sistema offre la possibilità di rinnovare le reti, di espanderle, di assicurare una manutenzione agile ed un pronto intervento tempestivo.

I cunicoli tecnologici possono essere realizzati con differenti tipologie di infrastrutture e differenti dimensioni.



Strada infrastrutturata con cunicolo tecnologico

4 ELEMENTI COSTITUTIVI DEL PUGSS E RELATIVI CONTENUTI

FASE CONOSCITIVA

4.1 Rapporto territoriale

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.



Intervento di manutenzione straordinaria sui sottoservizi

La caratterizzazione territoriale, in base a quanto previsto dal R.R. n. 6 del 2010, analizza i seguenti aspetti:

- a) Sistema territoriale;
- b) Sistema urbanistico;
- c) Sistema dei vincoli;
- d) Sistema stradale urbano e dei trasporti;
- e) Sistema dei servizi a rete.

Sistema geoterritoriale

L'analisi degli elementi territoriali individua gli elementi geostrutturali 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 e della trasmissività nell'area comunale e la rete fluviale con la gerarchia del sistema.
- geotecnico, con descrizione delle caratteristiche di portanza del terreno
- sismico, con l'individuazione del rischio come definito dall'ordinanza n. 3274 del 20 Marzo 2003 sulla base degli studi effettuati a livello nazionale e regionale.

Sistema Urbanistico

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 residenziali.

La lettura degli elementi insediativi e dei loro processi evolutivi deve portare a determinare il grado di complessità e di necessità di ogni area del territorio urbano in modo da valutare, attraverso le informazioni dirette e le proiezioni, "quanto" e "come" sono vissute le strade di ogni area che hanno alloggiati i sottoservizi a rete.

I parametri analizzati sono i seguenti:

- Destinazione d'uso con funzioni abitative, turistiche, pubbliche, commerciali e produttive nelle aree consolidate urbanizzate con il quadro degli immobili e le loro dimensioni;
- Principali linee strategiche del PGT

Sistema dei vincoli

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;**
 - idrogeologici
 - aree di salvaguardia pozzi potabili
- fascia di rispetto stradale
- sismico
- **vincoli di legge ed urbanistici**

- beni ambientali e paesaggistici
- fasce di rispetto cimiteriali
- elettrodotti
- ferrovie e metropolitane
- aeroportuale

Sistema stradale urbano e dei trasporti

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:

- Aspetti dimensionali del sistema stradale (numero, geometria ed incroci);
- Classificazione gerarchica della rete viaria;
- Principali funzioni presenti;
- Descrizione della circolazione veicolare.

Sistema dei servizi a rete

La caratterizzazione dei sistemi delle reti deve avvenire attraverso la ricognizione dello stato attuale dei servizi presenti nel sottosuolo e delle tipologie di reti alloggiare con l'obiettivo di disporre di un quadro conoscitivo completo dei sistemi di servizi a rete.

A tal fine va georeferenziata la posizione degli impianti esistenti nel sottosuolo.

Questa attività deve partire dall'acquisire le informazioni tecnico costruttive dai gestori per poter definire il grado di consistenza.

E' da mettere in conto che la prima fase conoscitiva potrà risultare non completamente esaustiva.

Però nel tempo il quadro conoscitivo del sistema a rete deve risultare completo ed aggiornabile.

4.1.1 Sistema geoterritoriale

Caratteristiche Geografiche

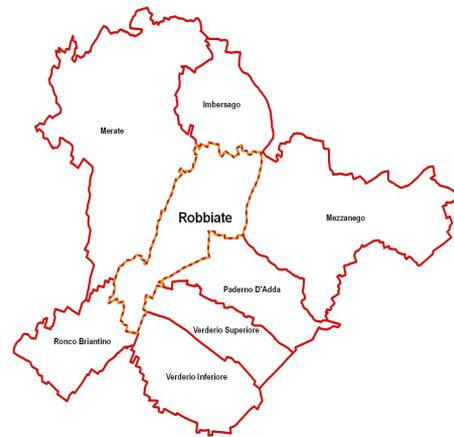
Il Comune è in Provincia di Lecco e si estende per 4,67 Km^q. e confina amministrativamente con i comuni di Merate, Imbersago, Villa D'Adda, Calusco D'Adda, Paderno D'Adda, Verderio Superiore, Verderio Inferiore e Ronco Briantino.

L'altitudine della casa comunale è a circa 269 metri s.l.m., l'emergenza del Monte Robbio arriva a circa 370 metri s.l.m. mentre la forra dell'Adda è posta a circa metri 195 s.l.m..

Il numero degli abitanti è di circa 5981 unità (2009).

Il territorio all'interno dei confini comunali è molto urbanizzato nella parte a nord, mentre c'è una piccola concentrazione di edificato nella zona sud, dove prevalgono i campi e le aree verdi, che circondano gran parte dell'urbanizzato insieme alla porzione collinare/boschiva presente nella zona nord-est. La superficie urbanizzata è di circa 1.7 km².

E' presente una densità abitativa di oltre 1000 ab/kmq.



Confini Comunali



Veduta di Robbiate

Caratteristiche Geomorfologiche

Lo studio geologico elaborato evidenzia un quadro conoscitivo dei caratteri fisici, geologico-tecnici e ambientali del territorio comunale per una lettura completa si rimanda alla componente geologica.

Il territorio di Robbiate è collocato nella porzione sud-orientale della Provincia di Lecco, al confine con il Fiume Adda, in un contesto di transizione tra l'ambito pedemontano Lecchese e l'alta pianura terrazzata.

L'assetto geomorfologico si articola quindi in settori ben distinti fra loro e con differenti caratteristiche.

Il territorio è suddiviso nei seguenti ambiti geomorfologici omogenei :

SETTORE SETTENTRIONALE: "zona dei depositi glaciali"

caratterizzato da tipica morfologia glaciale nella quale si distingue l'ambito degli allineamenti di dossi (cordoni morenici) con disposizione generalmente W-E e forma allungata, caratterizzati da versanti frequentemente interrotti da terrazzamenti e da sommità ben delineate; tali rilievi si localizzano a N delle Località Duraga e Forcella ed hanno continuità in territorio di Merate (Barbiano).

Il complesso dei cordoni morenici è delimitato dall'ambito dei pianori o ripiani terrazzati di collegamento tra le zone più rilevate e l'ambito di pianura; l'elemento caratteristico di tale ambito è rappresentato dagli orli di terrazzo con dislivello variabile da 2 a 15 m, disposti in vari ordini, talvolta fortemente modificati dall'attività antropica.

Sono inoltre riconoscibili allineamenti ad impluvio riconducibili all'esistenza di limitate piane fluvioglaciali (piana tra Cascina Duraga e Cascina Moncucco, piana di Villa Moratti).

SETTORE MERIDIONALE: "zona dei depositi fluvioglaciali"

contraddistinto dalla massima estensione delle piane fluvioglaciali di raccordo al piano fondamentale della pianura; si tratta di aree a morfologia non regolare, localmente interessate da terrazzamenti di ordine minore e da blande depressioni con forma allungata delimitate in continuità o meno da cigli di terrazzi morfologici.

In tale contesto si evidenziano le aree dei terrazzamenti antichi, a morfologia sub-pianeggiante, quali relitti emergenti dalla pianura e rilevate di un dislivello variabile da 2 a 20 m (area in Località Sernovella, area a confine con il centro urbano di Paderno d'Adda).

In generale l'ambito di piana fluvioglaciale terrazzata è il risultato di successivi episodi di erosione e deposizione di materiali portati in carico dai torrenti fluvioglaciali attribuiti a differenti glaciazioni.

SETTORE ORIENTALE: "emergenza del Monte Robbio" e "versante della Valle del Fiume Adda"

Emergenza del Monte Robbio

Costituisce un rilievo arealmente isolato in substrato roccioso affiorante e/o sub-affiorante, con quota altimetrica massima di 370 m s.l.m; è caratterizzato da versanti ad accentuata acclività, localmente interrotti da repentini cambi di pendenza.

Versante della Valle del Fiume Adda

Il Fiume Adda, nel territorio tra Robbiate e Paderno d'Adda, scorre in una profonda forra delimitata da un ciglio di scarpata naturale con dislivello di oltre 50 m; il fianco idrografico destro è caratterizzato da elevata acclività ed è localmente interessato da incisioni secondarie. Si osserva il minore dislivello e la più debole acclività del versante idrografico sinistro rivolto verso la Provincia di Bergamo.

IDROLOGIA

Il Fiume Adda percorre in direzione NNE-SSW il territorio comunale di Robbiate segnandone il confine con la provincia di Bergamo; il fiume si sviluppa per una lunghezza di circa 1700 m ed una debole pendenza tra il limite comunale N e lo sbarramento costituito dalla Diga di Robbiate, a valle del quale il letto del fiume subisce un salto e il pelo libero dell'acqua si attesta al di sotto di circa 8 m rispetto la zona di monte. L'alveo è molto ampio raggiungendo un'estensione massima di circa 150 m. Le sponde risultano ovunque naturali.

A valle dello sbarramento della diga di Robbiate, in sponda idrografica sinistra del Fiume Adda, è presente la Centrale Idroelettrica Semenza (di tipo sommerso), per una parte ricadente entro il limite comunale di Robbiate.

Si segnala infine la presenza di un canale ad uso idroelettrico derivato dalla Diga di Robbiate: il canale, a valle dello sbarramento si divide in un ramo verso E (Naviglio di Paderno), presente per un limitato tratto prima del suo rientro in Adda, e in un ramo ad ovest (Canale Edison) che prosegue in territorio di Paderno d'Adda, si interra e alimenta la Centrale Idroelettrica di Cornate d'Adda.

A seguito dell'abbassamento del livello del Fiume Adda nel tratto a monte della diga di Robbiate, causato dai lavori di manutenzione del canale Vinciano, si sono verificati

dissesti della copertura lungo le sponde con cedimento di alberi e problemi di erosione della strada alzaia. Successivamente al ripristino delle condizioni di equilibrio, sono stati presentati progetti di sistemazione già approvati dagli Enti competenti.

L'esame delle carte catastali comunali ha evidenziato l'esistenza nel territorio di Robbiate di un corso d'acqua denominato "Roggia Annoni" che attraversa il territorio in direzione N-SE e s'immette nel territorio del Comune di Paderno d'Adda, per poi proseguire in Verderio Superiore e in Verderio Inferiore, fino ad immettersi nel territorio della vicina Provincia di Monza e Brianza.

Date le specifiche finalità, l'impostazione dello studio ha privilegiato il criterio di fornire informazioni di natura pratico-applicativa per i possibili interventi sul territorio che interagiscono con suolo e sottosuolo, tra le quali si evidenziano:

- la caratterizzazione geologico-tecnica dei terreni: che consiste nella definizione della stratigrafia litologica dei primi metri di sottosuolo per trarne informazioni dirette a supporto della progettazione di massima degli interventi edificatori;
- la caratterizzazione geomorfologica del territorio: che consiste nella definizione e classificazione di forme, elementi puntuali e lineari la cui peculiarità ed associazione costituiscono un elemento condizionante la progettazione di ogni intervento.
- la caratterizzazione idrogeologica del territorio: sebbene il territorio comunale sia privo di importanti strutture acquifere di sottosuolo, esso costituisce tuttavia area di ricarica idrica per gli acquiferi a valle; si è riconosciuta quindi l'importanza di una generale salvaguardia dall'inquinamento in relazione alla vulnerabilità.

Scadenti caratteristiche geotecniche dei terreni: i terreni nel territorio di Robbiate presentano caratteristiche litotecniche estremamente variabili sia arealmente che in profondità (fino a 10 m), passando da blocchi ben addensati ad intervalli sciolti o coesivi. La capacità portante, come rilevato nel corso di prove geotecniche in sito eseguite in epoche precedenti e di cui si allegano i grafici, subisce quindi notevoli variazioni.

La realizzazione di nuovi interventi edificatori è quindi subordinata alle risultanze di indagini geotecniche (PGT di base per tutti i tipi di opere edificatorie). Per tutte le classi di fattibilità individuate, qualora l'indagine geotecnica evidenziasse problematiche specifiche, l'intervento dovrà essere ritenuto non ammissibile.

Assetto geomorfologico: il variato complesso di forme, riconducibile alla coesistenza di una morfologia montuosa, morenico - collinare e di pianura determina un'elevata valenza

ambientale, specie nel settore settentrionale. L'edificabilità andrà valutata nel rispetto di tali caratteristiche.

Tutela/vulnerabilità delle acque sotterranee: lo studio ha messo in evidenza l'elevata vulnerabilità e stato di compromissione degli acquiferi captati a scopo potabile.

Sotto il profilo della migliore gestione e tutela delle risorse idriche, è auspicabile proseguire il processo di controllo diretto delle attività presenti sul territorio (censimento dei centri di pericolo e controllo degli scarichi), individuando le misure di primo intervento da prescrivere ai soggetti che svolgono attività a rischio per la falda (allacciamento degli scarichi in fognatura, miglioramento dei controlli ambientali di routine, ammodernamento degli impianti e tecnologia di raccolta, depurazione e smaltimento delle acque reflue, audit ambientali, ecc.).

Esondabilità del F. Adda: esulando dal presente studio l'analisi approfondita del regime idraulico del Fiume, per il quale non esistono attualmente studi idraulici organici comprensoriali, si è individuata una zona che è stata e può essere interessata da fenomeni di esondazione in occasione di eventi di piena. Il presente studio geologico ha recepito, all'interno della classificazione della fattibilità geologica, l'estensione delle fasce fluviali definite dal PAI (approvato in data 24/5/01), adeguando i limiti di fascia al reale assetto morfologico del territorio così come definito nelle Norme di Attuazione del PAI.

Regimazione acque superficiali e difficoltà di drenaggio: nelle aree più acclivi del territorio (Monte Robbio, cordoni morenici) esiste la predisposizione al ruscellamento concentrato delle acque che può determinare fenomeni di erosione accelerata dei suoli e di generale dissesto superficiale. Inoltre per la bassa permeabilità dei terreni in alcune zone, lo smaltimento delle acque meteoriche può risultare spesso difficoltoso con tendenza alla formazione di ristagni. Tali inconvenienti dovranno essere mitigati in occasione di ogni intervento edificatorio sia puntuale che infrastrutturale.

Presenza di aree degradate: l'estrazione di marna da cemento esercitata nei decenni scorsi dall'ex Cementificio di Robbiate ha prodotto un fronte di scavo di notevoli dimensioni (40 m) sulle pendici occidentali del Monte Robbio, all'altezza circa della Chiesa di S. Alessandro. La lavorazione della materia prima avveniva in un impianto industriale, posto su un piazzale a quote inferiori, che è ormai completamente relitto.

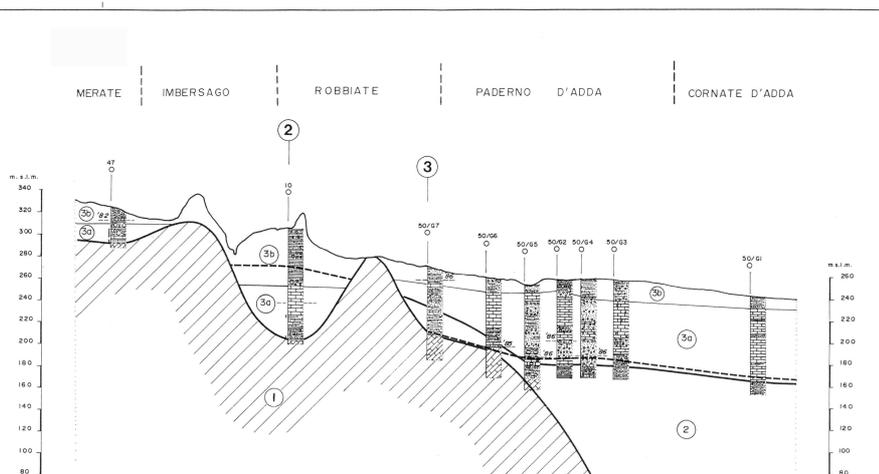
Tutto il complesso del cementificio e della cava è sopraelevato rispetto all'area in cui insiste il nucleo urbano del paese ed in particolare si affaccia alla sottostante Via Pizzigalli tra la piazza della Chiesa di Sant'Alessandro e la piazza Airoldi.

Per la sua posizione rilevata, il vecchio cementificio offre una prospettiva di degrado e disordine; inoltre il profondo stato di decadimento delle strutture murarie dell'ex stabilimento e la presenza di una tramoggia aperta costituiscono una fonte di pericolo.

E' opportuno che la pianificazione territoriale per tale area si traduca nella promozione di interventi di recupero globale prevedendo contestualmente le seguenti azioni:

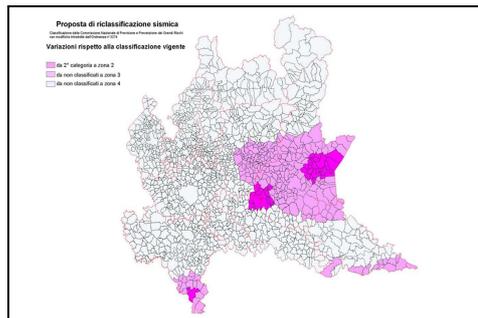
- recupero morfologico con messa in sicurezza delle scarpate per l'area di cava e destinazione finale a verde;
- riqualificazione urbana dell'area degli impianti in armonia e coerenza con l'assetto geomorfologico preesistente dell'area.

(Tratto dall'elaborato componente geologica Studio Idrogeotecnico Associato Ghezzi)



Sismicità dell'area

Il Comune non rientra nell'elenco dei comuni che sono stati definiti ad elevato rischio sismico. Nella "classificazione sismica dei comuni italiani" in base all'allegato 1 dell'ordinanza n. 3274 del 20 marzo 2003 il comune è classificato come appartenente alla classe 4 in cui è "lasciata facoltà alle singole regioni di introdurre o meno l'obbligo della progettazione antisismica" (art. 2 Ordinanza n. 3274, 10 marzo 2003). La classificazione proposta include il comune tra quelli a basso rischio sismico.

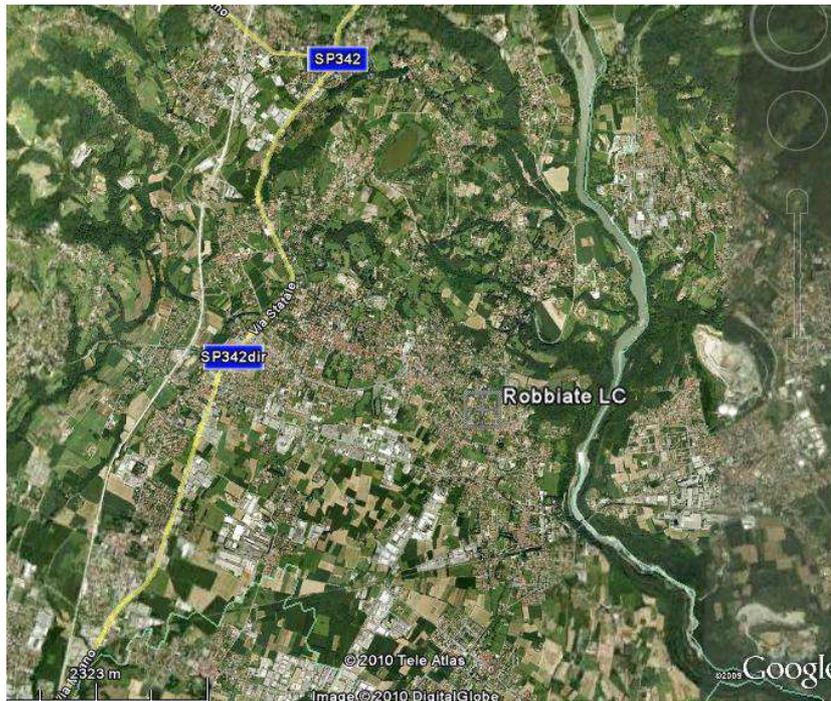


Classificazione Sismica dei Comuni Lombardi

Lo studio Geologico analizza in dettaglio questo argomento e si rimanda per necessità di approfondimento.

4.1.2 Sistema urbanistico

La porzione urbanizzata del territorio comunale occupa una superficie di 1,7 Km², su un totale di 4,7 Km² (36%) con una popolazione di 5.981 abitanti.



Classi di superfici dell'edificato

L'analisi dell'aerofotogrammetrico fornito dagli uffici comunali, ha permesso di rilevare tutti i poligoni classificati come edifici e su questi effettuare elaborazioni di tipo grafico e numerico; è importante sottolineare che complessi costituiti da più edifici sono stati considerati come rappresentati nell'aerofoto, ovvero singolarmente, in quanto anche se un complesso scolastico o residenziale, nonché industriale, possa esser costituito da differenti edifici, è proprio l'edificio preso nella sua singolarità che può interessare l'analisi degli allacci ai sottoservizi. Quindi, ad esempio, se la stessa industria è costituita da più strutture e capannoni, sarà valutata come elementi separati e non un unico corpo.

Come primo passo gli edifici sono stati classificati in base alla loro superficie secondo cinque categorie al fine di fornire un quadro della porzione edificata dell'area urbana:

- Superficie minore o uguale di 100 m²
- Superficie compresa tra 100 e 200 m²
- Superficie compresa tra 200 e 500 m²

- Superficie compresa tra 500 e 1.000 m²
- Superficie maggiore di 1.000 m²

I risultati ottenuti sono riportati in tabella e mostrano che l'area occupata dall'edificato è pari a 262.071 m² che corrispondono al 15.4% circa dell'intera area urbanizzata ed al 5.6% del territorio comunale.

Classi di superficie	Numero di edifici	%	Superficie edifici (m²)	Superficie (%)
Minore o uguale di 100 m ²	1069	57.0	47724	18.2
Compresa tra 100 e 200 m ²	505	26.9	71289	27.2
Compresa tra 200 e 500 m ²	234	12.5	65230	24.9
Compresa tra 500 e 1000 m ²	41	2.2	29613	11.3
Maggiore di 1000 m ²	28	1.5	48216	18.4
Totale	1877	100	262072	100

Uso del suolo

Gli edifici identificati dall'aerofotogrammetrico sono classificati secondo le categorie mostrate in tabella, con la rispettiva area occupata e le percentuali rispetto al numero totale dell'edificato ed all'estensione totale.

Gli edifici individuati nel rilievo urbano sono stati suddivisi in tre macro-categorie identificate dal Piano Regolatore Generale attuale.

In questa analisi sono stati trascurati gli edifici classificati come edifici agricoli, silos, edifici non classificati.

Le realtà analizzate sono:

- Residenziale;
- Industriale / terziario riportate come produttivi;
- Interesse pubblico.

Ogni tipologia ha una richiesta qualitativa e quantitativa di servizi differente:

- Il settore residenziale, sia come mononucleo (le villette) sia come insieme di nuclei (condomini), interessa le famiglie. Le esigenze sono di carattere privato e la scelta di infrastrutturazione deve essere indirizzata a motivi di migliore servizio alla residenza, di funzionalità delle strutture;
- Il settore del lavoro comprende le attività produttivo e commerciale. È spinto da motivazioni per un miglioramento della qualità dei servizi e sostenere l'azione imprenditoriale rispondendo adeguatamente alle loro esigenze.

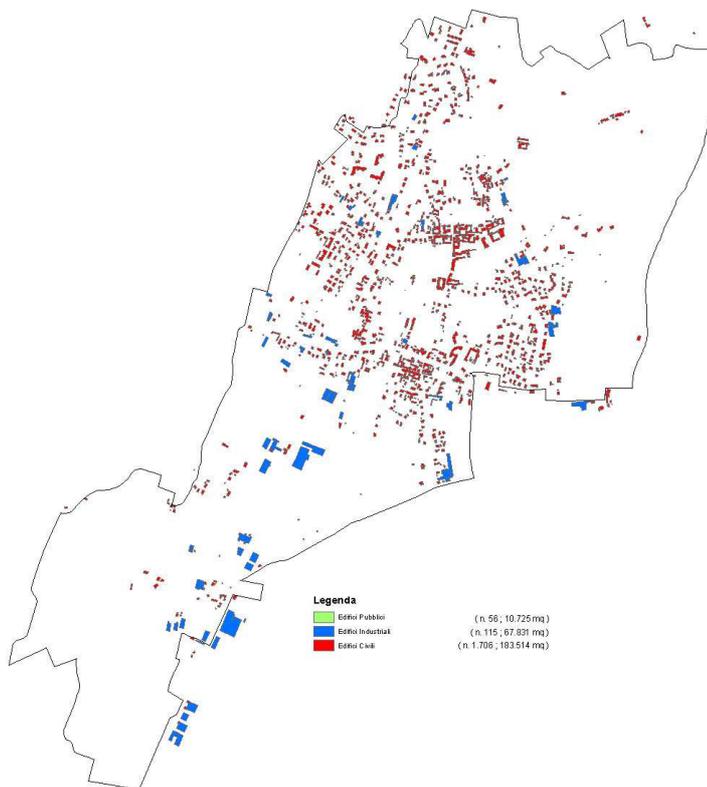
- Il settore pubblico sia come uffici, aree sportive e sociali sia come servizi per la collettività (illuminazione, depurazione, ecc) ha necessità di offrire innovazione, funzionalità ed efficienza erogativa con limitati costi economici.

Gli edifici residenziali rappresentano circa il 90%, le aree industriali e terziarie sono pari al 6.1%, le aree pubbliche coprono lo 3% del totale come sintetizzato in Tabella.

Edifici residenziali, industriali e pubblici

Tipologia	Numero	% Edifici	Superficie (m ²)	Superficie (%)
Residenziale	1706	90.9	183515	70.0
Industriale	115	6.1	67831	25.9
Pubblico	56	3.0	10725	4.1
Totale	1877	100	262071	100

Dati riferiti alla unità volumetrica immobiliare



Edifici civili (rosso), produttivi (blu), pubblici (verde)

Gli edifici rilevati dall'aerofotogrammetrico comunale risultano così suddivisi : residenziali 1.706, produttivi 115 e pubblici 56, per un totale di **1877 ed una superficie pari a 26.2071 mq.**

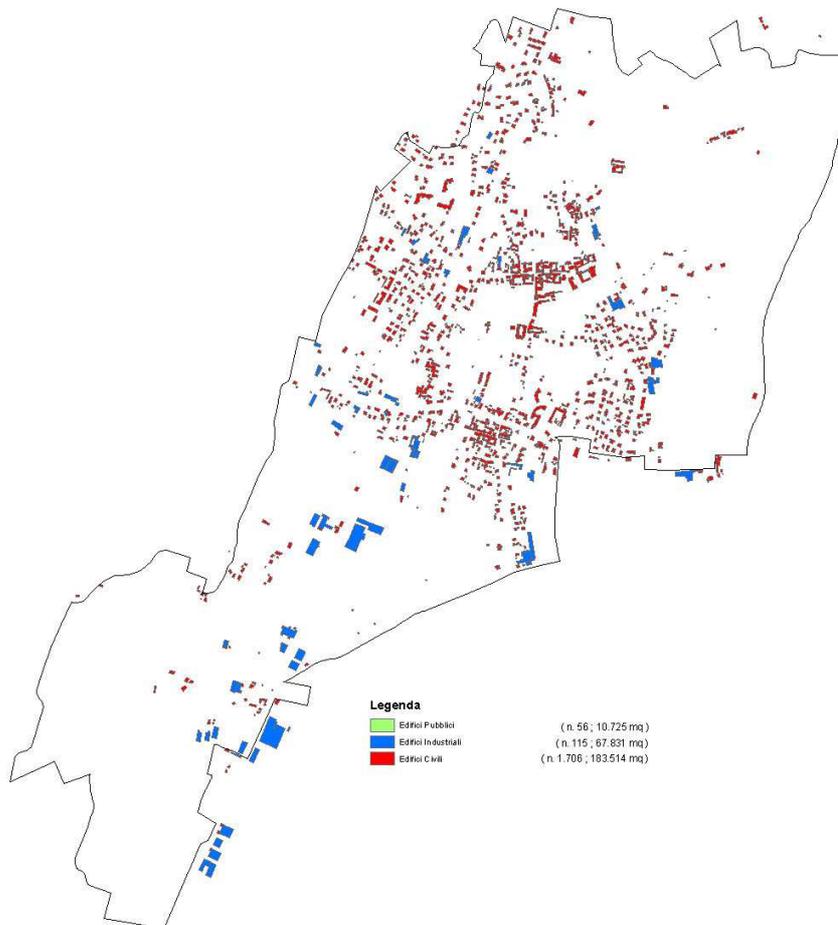
Edifici residenziali

Gli edifici a destinazione d'uso residenziale sono 1.706 di diversa dimensione. Essi sono stati suddivisi secondo le classi di superficie che sono mostrate in Tabella. Gli edifici residenziali rappresentano la maggior parte delle strutture presenti sul suolo comunale (90.9%).

Edifici a destinazione d'uso residenziale

Classi di superficie	Numero di edifici	%	Superficie edifici (m ²)	Superficie (%)
Minore o uguale di 100 m ²	1002	58.7	44960	24.5
Compresa tra 100 e 200 m ²	479	28.1	67418	36.7
Compresa tra 200 e 500 m ²	203	11.9	54704	29.8
Compresa tra 500 e 1000 m ²	19	1.1	13111	7.1
Maggiore di 1000 m ²	3	0.2	3323	1.8
Totale	1706	100	183515	100

Dati riferiti alla unità volumetrica immobiliare



Edifici produttivi

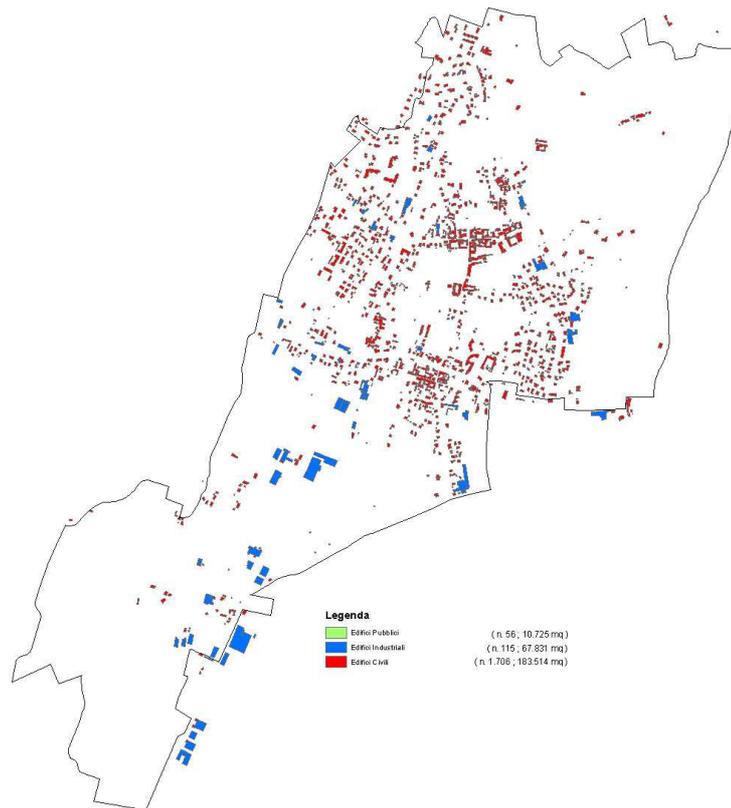
Gli edifici classificati come "industriali" includono, oltre che edifici a destinazione d'uso prettamente industriale, anche gli edifici lavorativi con tipologia artigianale.

Sono 115 e rappresentano circa il 6,1% del totale degli edifici presenti nel Comune.

Edifici a destinazione d'uso produttivi

Classi di superficie	Numero di edifici	%	Superficie edifici (m ²)	Superficie (%)
Minore o uguale di 100 m ²	35	30.4	1518	2.2
Compresa tra 100 e 200 m ²	17	14.8	2687	4.0
Compresa tra 200 e 500 m ²	22	19.1	7806	11.5
Compresa tra 500 e 1000 m ²	18	15.7	13762	20.3
Maggiore di 1000 m ²	23	20.0	42059	62.0
Totale	115	100	67831	100

Dati riferiti alla unità volumetrica immobiliare



La maggior parte (30.4%) degli edifici produttivi si trova nella classe con superfici inferiori ai 100 m². Gli edifici produttivi comprendono, infatti, piccole fabbriche e produzioni artigianali.

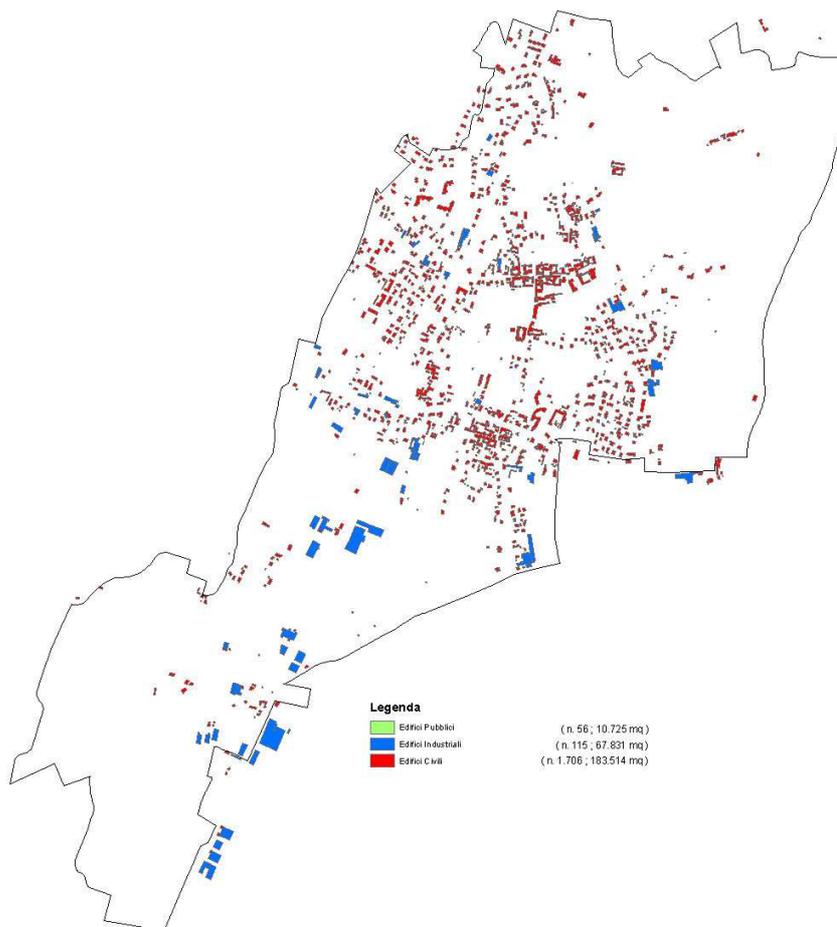
Edifici pubblici

Gli edifici pubblici sono 56 e rappresentano circa lo 3% del totale degli edifici presenti nel Comune. Si tratta di edifici occupati dal municipio, dalle scuole, dai luoghi di culto, centri sportivi, sedi centrali della posta, complessi a più edifici, cinema e teatro.

Edifici a destinazione d'uso pubblica

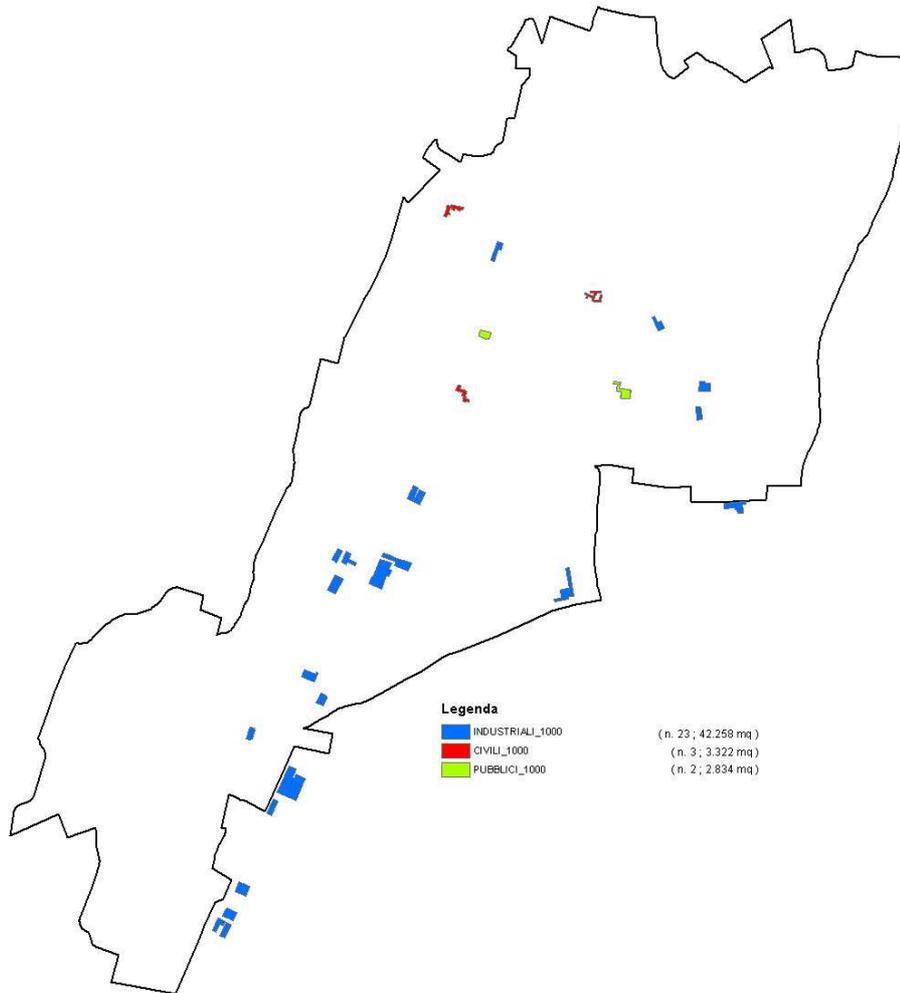
Classi di superficie	Numero di edifici	%	Superficie edifici (m ²)	Superficie (%)
Minore o uguale di 100 m ²	32	57.1	1246	11.6
Compresa tra 100 e 200 m ²	9	16.1	1184	11.0
Compresa tra 200 e 500 m ²	9	16.1	2720	25.4
Compresa tra 500 e 1000 m ²	4	7.1	2740	25.5
Maggiore di 1000 m ²	2	3.6	2835	26.4
Totale	56	100	10725	100

Dati riferiti alla unità volumetrica immobiliare



Le aree pubbliche sono le aree e le strutture che offrono un servizio al cittadino e alla comunità.

Queste strutture rivestono una particolare importanza perché attraggono un gran numero di persone sia come addetti che come utenti.

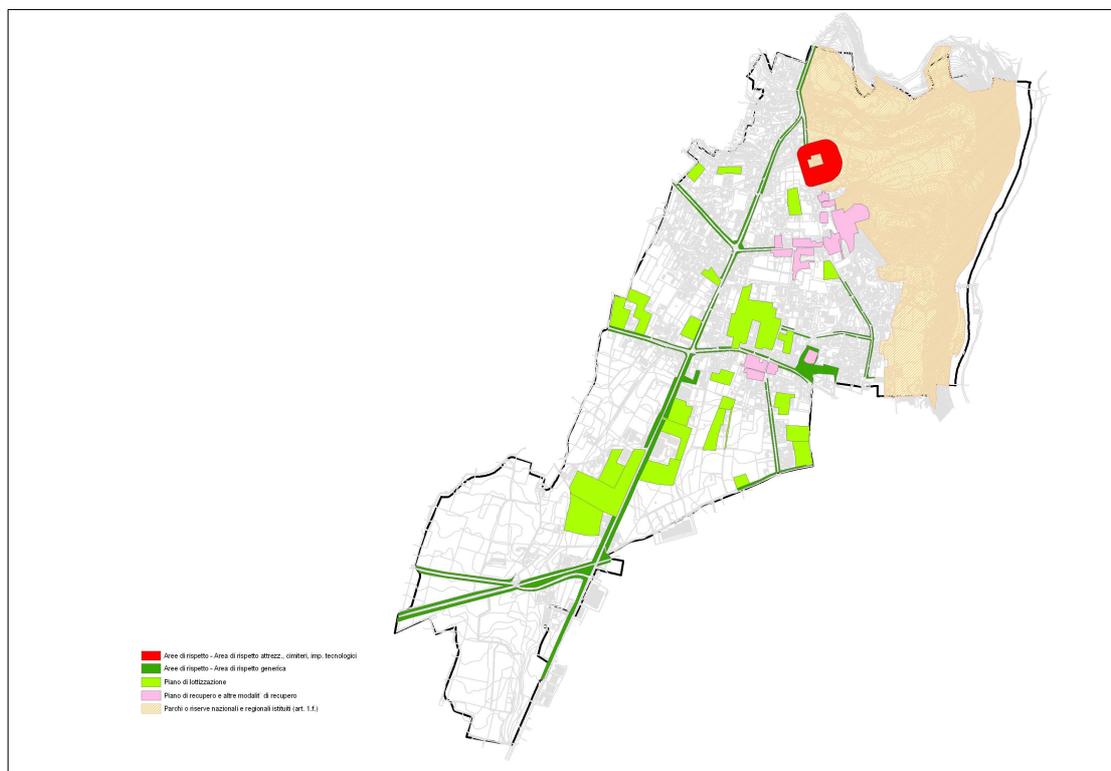


Edifici superiori a 1000 mq

4.1.3 Sistema dei Vincoli

I vincoli urbanistici riportati di seguito interessano l'urbanizzato comunale e sono essenzialmente costituiti da aree soggette a modalità attuativa (piani di lottizzazione e piani di recupero) o a fasce di rispetto intorno ad impianti tecnologici, cimitero, attrezzature oppure di carattere più generico che, tuttavia, impongono particolari attenzioni e trattazione nel piano delle regole e nella pianificazione del territorio comunale.

Di seguito viene riportata la carta.



Vincoli territoriali

4.1.4 Sistema Strade Urbane e dei Trasporti

Questa attività analizza gli elementi strutturali del sistema viario corredato delle funzioni presente e della mobilità e del traffico veicolare pubblico e privato tratte dal Piano Generale del Traffico Urbano del 2007.

Il comune non è dotato di stradario, pertanto nell'elaborazione del rapporto è stato predisposto un documento informatico, georeferenziato del sistema delle strade presenti comprensivo della toponomastica, delle dimensioni strutturali (lunghezza, larghezza, area), degli elementi geometrici di raccordo (incroci a varie diramazioni, piazze) e dei marciapiedi e piste ciclabili.

Successivamente sono state svolte delle elaborazioni per definire:

- una classifica tecnico – funzionale secondo il Codice della Strada,
- gli elementi sulla mobilità dedotti da dati di precedenti ricerche

Descrizione delle infrastrutture di collegamento

Il territorio comunale è attraversato da due Strade provinciali, che tagliano longitudinalmente e trasversalmente il comune che sono rispettivamente la S.P. n. 56 (con direzione Nord-Sud) e la S.P. n. 54 (con direzione Est-Ovest). Una ulteriore strada Provinciale la n. 55 lambisce nella parte meridionale il territorio in vicinanza della linea ferroviaria di cui condivide la direzionalità.

La ferrovia più vicina è raggiungibile alla Stazione di Paderno D'Adda da dove si possono raggiungere direttamente Ponte San Pietro-Bergamo e Carnate, Monza, Milano, Seregno.

La Strada statale 342 dir è raggiungibile allo svincolo di Cernusco Lombardone

Grafo 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.

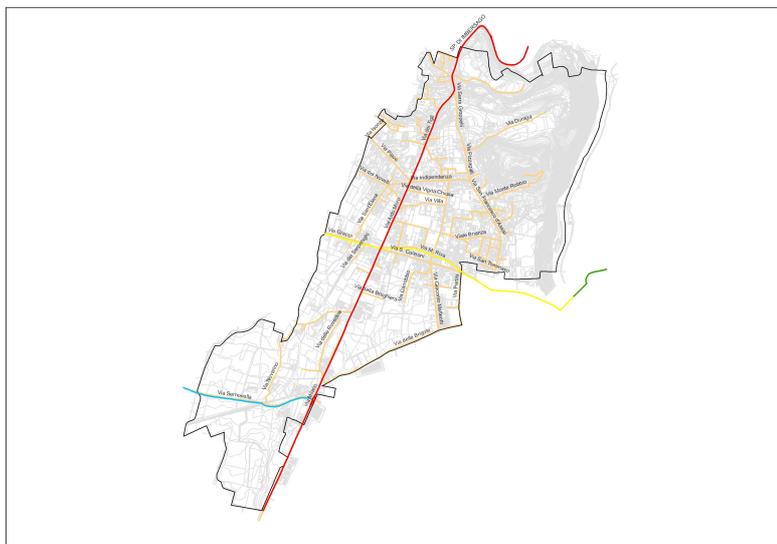
La localizzazione e la contestualizzazione territoriale degli interventi di nuova realizzazione o di manutenzione straordinaria possono costituire, in funzione della loro localizzazione, delle valide opportunità di coordinare la realizzazione della struttura sotterranea polifunzionale con l'attuazione degli interventi sulle infrastrutture stradali.

La rete stradale ha le seguenti caratteristiche:

- È composta da 69 assi stradali di cui n 16 senza uscita
- Si estende per 27.555 m;
- Occupa una superficie di 216.597 m²;
- Presenta una larghezza media di 6.50 m;
- Copre il 4% circa della superficie comunale totale;
- Gli incroci sono 94

Dati di stima desunti dall'elaborazione grafico-numerico dello stradario forniti

La CT10 (carta tecnica vettorializzata della Regione Lombardia) ha permesso di individuare le strade statali o provinciali (Paderno, SP di Lomagna, SP Monticello – Paderno, SP di Imbersago).



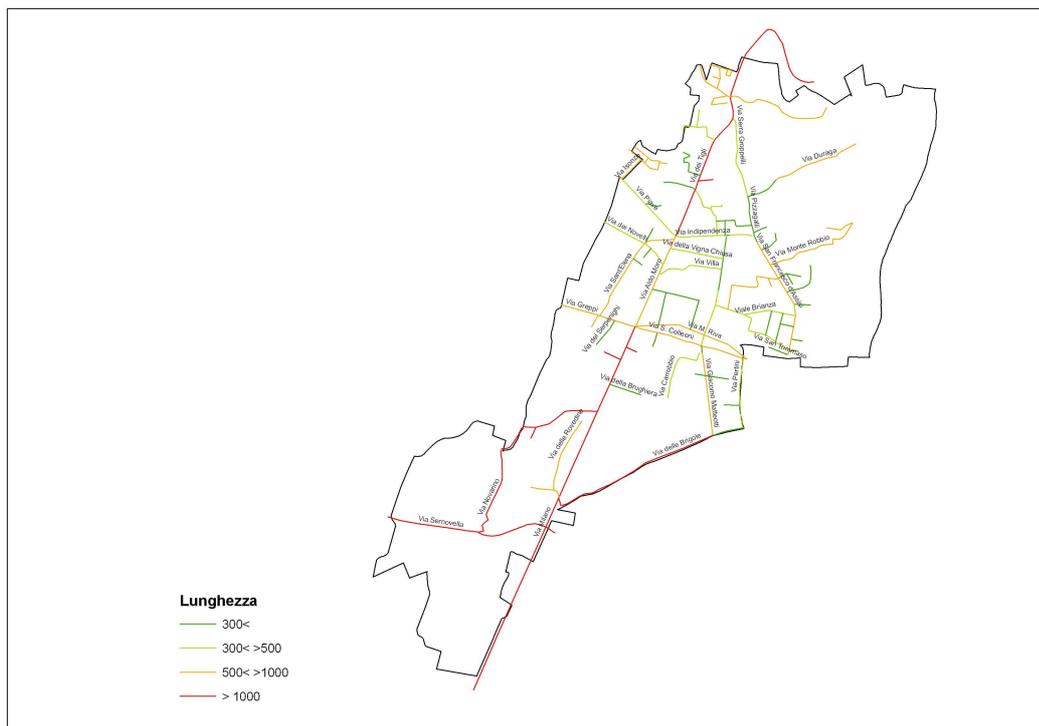
Grafo rete stradale comunale con SP

Lunghezza

Le strade sono state classificate in base alla loro lunghezza e suddivise in 4 classi e mostrate in Tabella. Il numero totale delle vie è di 69.

Classe lunghezza strade	Numero	%
< 300 m	37	53.6
300 m – 500 m	13	18.8
500 m – 1000 m	14	20.3
> 1000 m	5	7.2
Totale	69	100.0

La maggior parte delle vie analizzate (53%) ha lunghezza inferiore ai 300 m e solo il 7.2% (n.5 vie) ha una lunghezza maggiore di 1.000 m. La strada più lunga è Via Milano (2.5 Km). Gli incroci sono 66 e sono state censite n. 5 piazze.

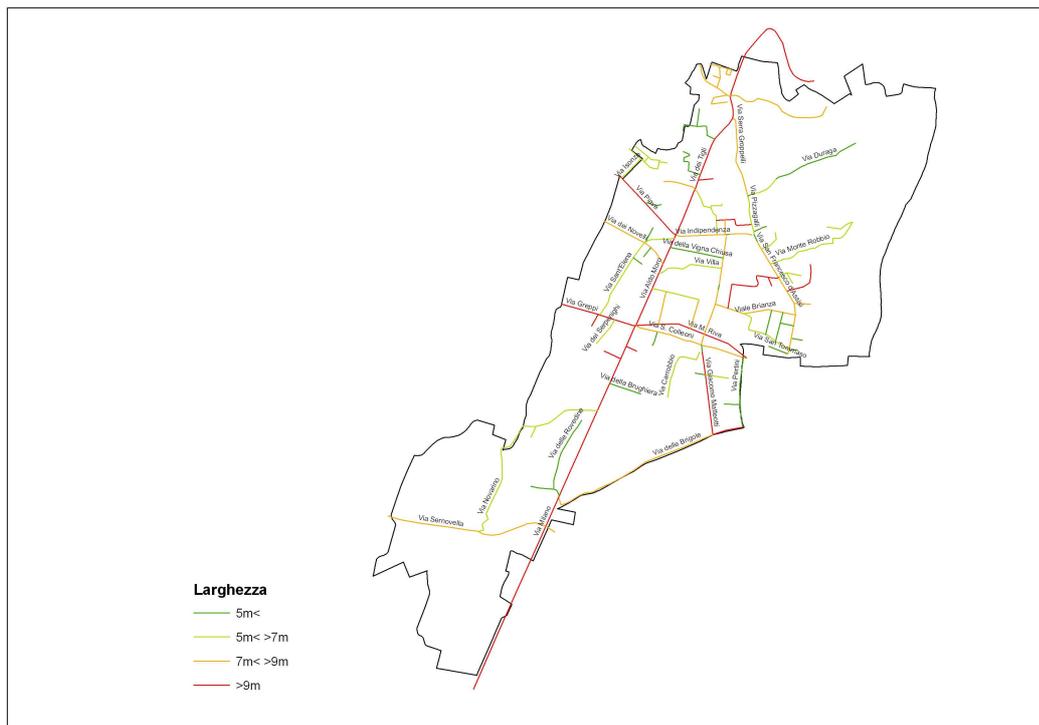


Larghezza

Le strade sono state classificate in base alla loro larghezza e suddivise seguendo i dati presenti nelle 'Norme Funzionali Geometriche per la costruzione delle strade' e recepita dal DM LLPP (Gennaio 2001). I dati di analisi sono riportati in tabella.

Classificazione delle strade in base alla loro larghezza

Classe	Numero	%
< 5 m	13	18.8
5 m – 7 m	28	40.6
7 m – 9 m	17	24.6
> 9 m	11	15.9
Totale	69	100.0

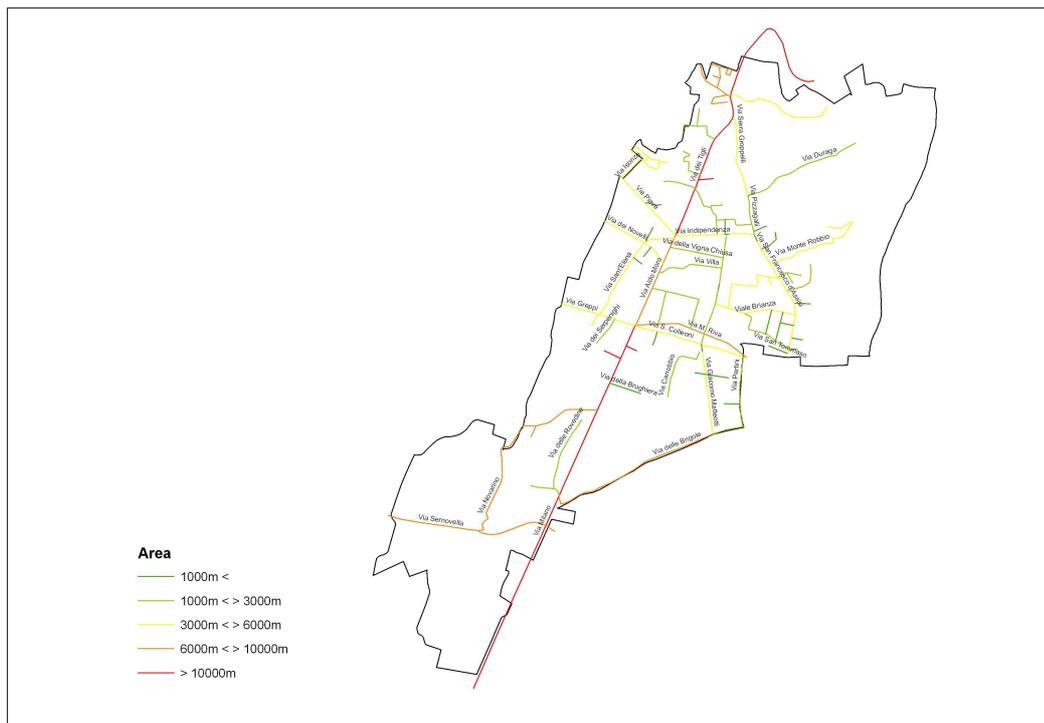


Area

La superficie della strada è stata elaborata per dimensione areale e riportata in Tabella.

Classe	Numero	%
< 1000 m ²	24	34.8
1000 m ² – 3000 m ²	23	33.3
3000 m ² – 6000 m ²	14	20.3
6000 m ² – 10000 m ²	6	8.7
> 10000 m ²	2	2.9
Totale	69	100.0

La strada la cui carreggiata occupa un'area maggiore è Via Milano coi suoi 25.500 m².



Classificazione della rete stradale

E' stato utilizzato il PUT per dare una gerarchizzazione al sistema stradale comunale, dividendo le arterie di collegamento in :

strada di quartiere (E2),

strada urbana interzonale primaria (F1),

strada urbana interzonale secondaria (F2),

strada urbana complementare (F3)

strada locale (F4).

In particolare, le diverse categorie sono attribuite come segue.

Strade Urbane Di Quartiere (E2)

via Greppi, via Riva, via dei Tigli, via Moro, via Milano (solo tratto urbano);

Strade Urbane Interzonal Primarie (F1)

via Piave;

Strade Urbane Interzonal Secondarie (F2)

via Indipendenza, via Fumagalli, via Bonfanti, via Matteotti, via S.Francesco, via Pizzagalli, via Serra Groppelli;

Strade Urbane Interzonal Complementari (F3)

via Cadorna (tra via dei Tigli e via mons.Merlini), via mons.Merlini, via della Meridiana, viale Brianza, via Colleoni (tra via Bonfanti e via Pertini), via Pertini, via Foscolo, via delle Brigole, via della Brughiera, via delle Rovedine.

Tutte le altre strade comunali, interne al centro abitato, assumono la classificazione di strade urbane locali (F4).

E' importante sottolineare ancora che le strade, anche laddove appartenenti alla medesima categoria, non possono essere tutte di uguale concezione, e che le funzioni di traffico (scorrimento, distribuzione, manovra, sosta) ed urbane (circolazione pedonale, attività commerciali e di relazione, ecc...) debbono trovare soluzioni progettuali specifiche. Elemento essenziale della ricerca di tali soluzioni è quello di affiancare al

linguaggio giuridico della segnaletica, quello fisico dei messaggi propri dell'architettura e dell'arredo.

Di seguito si riporta la tavola 12 del PUT comunale in cui è rappresentata questa gerarchizzazione.

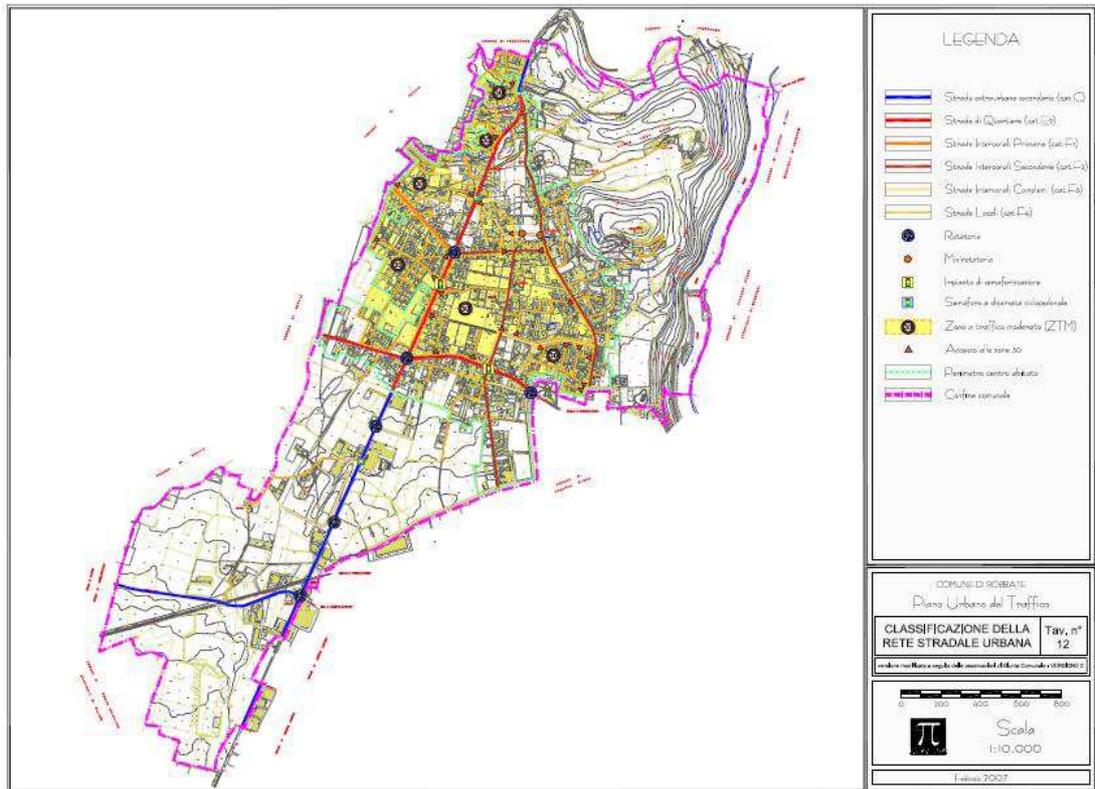


Tavola 12 (tratta dal PUT comunale)

Gerarchia funzionale delle strade

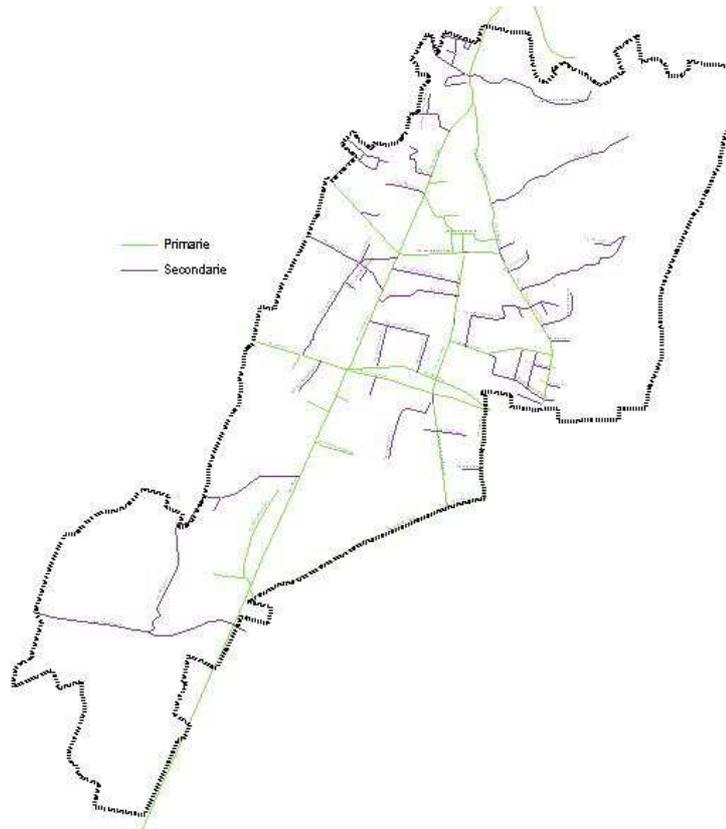
Il quadro delle strade presenti nel comune è stato analizzato secondo le disposizioni del Regolamento Regionale n 06/10 che richiede una classifica in principali e locali per permettere l'elaborazione del grado di vulnerabilità.

Di conseguenza la gerarchizzazione precedentemente rappresentata è stata rielaborata per attuare questa divisione nei due macro-gruppi secondo il seguente criterio :

- **rete urbana principale**
- A (Autostrade), D (Strada urbana di scorrimento), E (Strada urbana di interquartiere (di distribuzione))
- E (Strada urbana di quartiere)
- **rete urbana locale**
- F (Strada residenziale, traffico limitato ZTL e pedonale ZP)

Queste ultime sono di competenza comunale con riferimento all'area interna al "centro abitato" così come definito dall'art. 4 del D.L. n. 285/1992.

Il sistema stradale è stato quindi suddiviso in principale e locale ed organizzato in due schede che riportano i nomi delle vie, gli aspetti geometrici e gli arredi presenti (marciapiedi, piste ciclabili, cantieri ecc.) inoltre la cartografia riporta la loro ubicazione topografica.



L'elaborazione è stata sviluppata utilizzando il sistema Arcview 9, l'aerofoto e l'ortofoto comunale.

ELENCO STRADE PRINCIPALI						
	Denominazione	Larghezza	Lunghezza	Ciclabile	Marciapiede	Cantieri
1	Via Giacomo Matteotti	10	502	si	si	5
2	Via U. Foscolo	10	194	si	si	0
3	Via delle Brigole	8	1046	no	no	0
4	Via M. Riva	10	713	si	si	0
5	Via Serra Groppelli	9	489	no		2
6	Viale Brianza	8	493	si	si	10
7	Via Luigi Cadorna	7	420	no	si	0
8	Via Fumagalli	9	292	si		7
9	Via Bonfanti	8	349	si	si	0
10	Via San F. d'Assisi	8	739	no	si	5
11	Via Indipendenza	8	438	si	si	1
12	Via dei Tigli	10	1944	si	si	0
13	Via Piave	11	498	si	si	8
14	Via Aldo Moro	14	592	si	si	1
15	Via Greppi	11	539	si	si	0
16	Via Milano	10	2555	si	si	0
17	Via S. Colleoni	8	691	no	no	2
18	Via Pertini	5	420	si	no	0
19	Via della Brughiera	5	196	no	no	1
20	Via Mons. Merlini	10	238	no	si	0
21	Via Pizzagalli	6	234	si	si	1
22	Via della Meridiana	9	89	no	si	0
23	Via delle Rovedine	4	645	no	no	1
	TOTALE	8	14.317			

ELENCO STRADE LOCALI						
	Denominazione	Larghezza	Lunghezza	Ciclabile	Marciapiede	Cantieri
1	Via N. Bixio	5	62	no	no	0
2	Via F.lli Cervi	7	140	no	no	0
3	Via Carrobbio	6	405	no	no	3
4	Vicolo Strecciolo	4	84	no	no	1
5	Via Cantone	6	189	no	no	0
6	Via Duraga	3	521	no	no	0
7	Via Santa Maria Assunta	7	398	no	no	0
8	Via Santa Lucia	5	150	no	no	0
9	Via Santa Chiara	5	177	no	no	0
10	Via San Tommaso	4	123	no	no	0
11	Vicolo Pio XII	5	65	no	no	0
12	Via della Rebusta	4	46	no	no	0
13	Via dei Mulini	8	96	no	no	1
14	Via del Cavetto	10	255	no	no	0
15	Via Papa Giovanni XXIII	6	216	no	no	0
16	Via Monte Robbio	6	761	no	no	2
17	Via XXV Aprile	6	150	no	no	0
18	Via Garibaldi	8	181	no	si	1
19	Via dei Novelli	8	445	si	si	1
20	Via Sant'Elena	7	691	no	si	0
21	Vicolo delle Ginestre	4	64	no	no	0
22	Vicolo del Mughetto	4	71	no	no	0
23	Via della Vigna Chiusa	5	321	si	si	0
24	Via Villa	7	391	no	si	0
25	Via della Cogia	7	287	si	si	0
26	Via Enrico Fermi	8	200	no	si	0
27	Via Mazzini	8	196	si	si	1
28	Via Manzoni	5	261	no	no	0
29	Via Sernovella	8	1030	no	no	0
30	Via dei Serpenighi	7	179	no	no	0
31	Via delle Mezzane	5	86	no	no	0
32	Via Isonzo	7	688	no	no	0
33	Via davanti al Montagnone	8	653	no	no	0
34	Via del Campo	3	95	no	no	0
35	Via Novarino	6	1304	no	no	2
36	Vicolo Santa Rita	5	82	no	no	0
37	Vicolo del Tagliamento	5	96	no	no	0
38	Via Sant'Alessandro	10	551	si	si	3
39	Vicolo delle Rose	5	95	no	no	0
40	Strada Cons. del Respiro	8	904	no	no	0
41	Strada Cons. della Forcella	5	382	no	no	1
42	Piazzetta Strazza	0	18	no	no	0
43	Piazza Repubblica	0	27	no	no	0
44	Piazza Brivio	0	39	no	no	0
45	Piazza Albini	0	47	no	no	0
46	Piazza Airoidi	0	17	no	no	1
	TOTALE	5.4	13.239			61

Incroci

Il numero di incroci presenti nel comune è di 94, suddivisi in :

- 65 a tre braccia;
- 9 a quattro braccia;
- 3 a cinque braccia.

Oltre a questi, nel computo totale, sono presenti anche 17 incroci a due braccia.

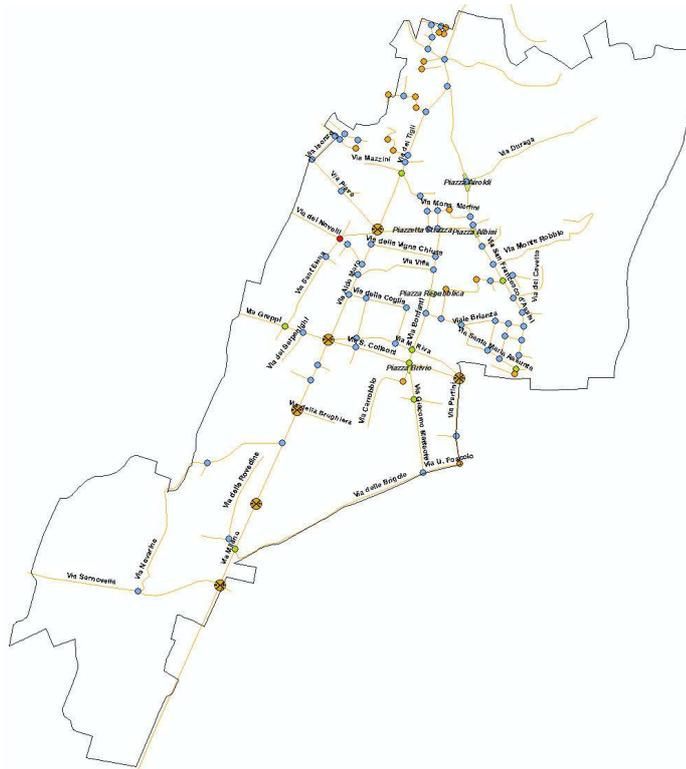
Alcuni di questi incroci sono strutturati con rotatorie.

Le piazze presenti sono cinque.

Questo aspetto della strada risulta molto importante in quanto queste aree sono il punto di partenza per una azione localizzativa degli interventi primari e la posa di nuove reti o cunicoli tecnologici; conoscerne le caratteristiche in dettaglio e il carico di traffico a cui sono soggetti, nonchè gli interventi passati, lo stato attuale e trasformazioni previste future, è indispensabile per evitare disagi e uno sviluppo squilibrato e non ponderato delle differenti aree comunali, con relativi disagi e crescita dei costi economici e sociali.



Incrocio con rotonda in via Indipendenza - via Piave - via dei Tigli - via Moro - via Sant'Elena



Incroci a 2 braccia (arancione), a tre (azzurro), a quattro (verde), a cinque (rosso) con rotonde (giallo) e le piazze

Marciapiede

Robbiate presenta una scarsa dotazione di infrastrutture a servizio della mobilità pedonale : (aree pedonali, marciapiedi ..).

Molte strade, pur incluse in aree residenziali (ad esempio via Piave o via San Francesco d'Assisi), presentano le caratteristiche di strade extraurbane, senza continuità dei marciapiedi e senza gli spazi laterali per immettersi nelle aree private.

Anche alcune tratte della viabilità centrale sono sprovviste di marciapiede.

Questa situazione crea una situazione di insicurezza e favorisce l'uso dell'auto anche per spostamenti di breve raggio.

.I marciapiedi comunali si estendono per circa 5.8 Km e le vie interessate su almeno un lato da una porzione di marciapiede risultano essere 25.

E' necessario quindi un completamento del sistema nelle 44 strade mancanti e in quelle in cui la presenza delle zone pedonali è comunque frammentata e discontinua.

Di seguito sono riportate le 25 strade che possiedono almeno una porzione di marciapiede lungo la loro tratta.

Via Giacomo Matteotti	Via Sant'Elena
Via U. Foscolo	Via della Vigna Chiusa
Via M. Riva	Via Villa
Viale Brianza	Via della Cogia
Via Luigi Cadorna	Via Enrico Fermi
Via Bonfanti	Via Mazzini
Via San Francesco d'Assisi	Via Greppi
Via Indipendenza	Via Milano
Via Garibaldi	Via Mons. Merlini
Via dei Tigli	Via Pizzagalli
Via Piave	Via della Meridiana
Via Aldo Moro	Via Sant'Alessandro
Via dei Novelli	

L'articolo 3 comma 1° nr. 33 Codice della Strada definisce Marciapiede: quella "parte della strada, esterna alla carreggiata, rialzata o altrimenti delimitata e protetta, destinata ai pedoni". parcheggi, garage o proprietà private.

Ciò significa che un veicolo non ha alcun diritto a stationare o a circolare sul marciapiede, ad eccezione delle rampe apposite per l'accesso ad eventuali aree esterne alla carreggiata appositamente create.

I marciapiedi devono essere predisposti nei percorsi pedonali adiacenti a spazi carrabili e devono presentare le seguenti caratteristiche progettuali:

- il dislivello tra il marciapiede e la zona carrabile non può superare i 15 cm,
- la larghezza deve essere sufficiente per permettere il passaggio anche a persone con sedie a rotelle,
- la pavimentazione deve seguire le specifiche del D.M. 236/89 (riferite ai percorsi pedonali).

Piste ciclabili

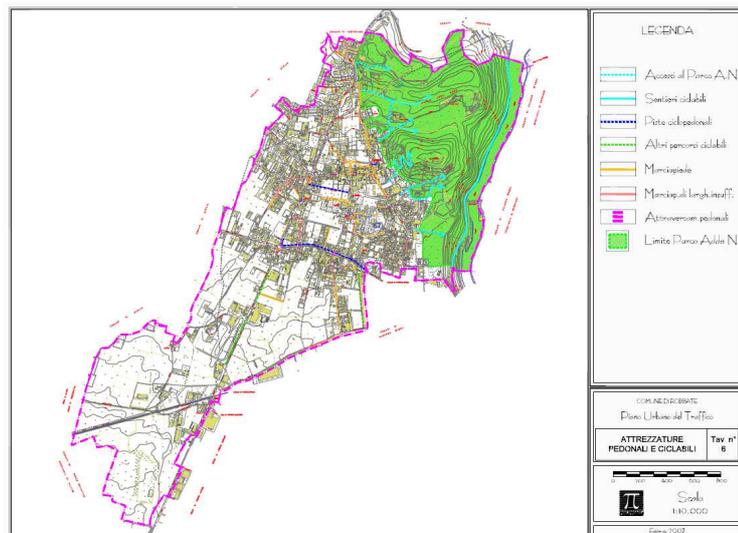
Una pista ciclabile (o percorso ciclabile o ciclopista) è un percorso protetto o comunque riservato alle biciclette, dove il traffico motorizzato è escluso. Lo scopo di tali percorsi è separare il traffico ciclabile da quello motorizzato e da quello pedonale, che hanno velocità diverse, per migliorare la sicurezza stradale e facilitare lo scorrimento dei veicoli. Il codice della strada prevede che i ciclisti utilizzino una pista ciclabile quando disponibile. Talvolta lo stesso percorso deve essere condiviso tra ciclisti e pedoni, e viene detto di conseguenza "ciclo-pedonale".



Pista ciclabile via Riva

Dati costruttivi

Se è presente una pista ciclabile, il suo fondo deve avere le stesse caratteristiche di quello del marciapiede, mentre lo strato superficiale è costituito da uno strato di conglomerato bituminoso dallo spessore di 3 cm. La pista ciclabile è posta ai due lati della strada (disposizione più corretta); ciascuna struttura deve avere una larghezza non inferiore a 1,80 m. Quando si realizza un'unica pista, per entrambe le correnti di traffico su un lato solo della strada, la larghezza della stessa non deve essere inferiore a 2,70 m. Di seguito si riporta la carta dettagliata del PUT comunale indicante le piste ciclabili ed i sentieri ciclopedonali.



Piste ciclabili tratte dal PUT comunale

Parcheeggi

A Robbiate non persistono particolari problemi di sosta.

In seguito all'intervento urbanistico -viabilistico previsto di fronte alla chiesa di Sant'Alessandro verrà realizzata un'ampia area a parcheggio che andrà a rafforzare considerevolmente l'offerta di posti-auto a servizio del centro storico.

Più precisamente la riorganizzazione dell'area di fronte alla Chiesa di Sant'Alessandro dovrebbe portare ad un incremento della sosta in quell'area di circa 30 stalli.

Per una quota di sosta in aree ubicate in centro o comunque in corrispondenza dei principali poli di attrazione ed esercizi commerciali è prevista una regolamentazione a disco orario, almeno nelle ore di maggiore frequentazione.

Intorno al centro, dove maggiore è la presenza di aree a parcheggio, risulta libera la sosta in prossimità di :

- via San Francesco;
- via Sant'Alessandro;
- via Villa;
- via Moro;
- piazza Airoidi

Di seguito è riportata una cartina con elencati i principali punti di sosta comunale.

E' stata stimata una superficie di sosta pari a 30.800 mq.

Interventi previsti nel Piano Triennale Opere Pubbliche

Il Piano Triennale delle Opere Pubbliche ha il suo fondamento nella legge dell' 11 febbraio 1994, n.109, e afferma che "in attuazione dell'articolo 97 della Costituzione l'attività amministrativa in materia di opere e lavori pubblici deve garantirne la qualità ed uniformarsi a criteri di efficienza ed efficacia, secondo procedure improntate a tempestività, trasparenza e correttezza, nel rispetto del diritto comunitario e della libera concorrenza tra gli operatori".

Inoltre l'articolo 128 del Decreto Legislativo n. 163 del 12.04.2006 dispone che, per lo svolgimento di attività di realizzazione dei lavori pubblici, gli enti pubblici, tra cui i Comuni, sono tenuti a predisporre ed approvare, nell'esercizio delle loro autonome competenze, un programma triennale ed i suoi aggiornamenti annuali, unitamente ai lavori da realizzare nell'anno.

E' il risultato di un'operazione di confronto e concertazione fra differenti uffici e attori comunali, poiché deve racchiudere tutte le trasformazioni previste, con relativi dettagli economici e strutturali, che interesseranno il suolo comunale nei prossimi tre anni.

Si produce così un quadro generale di riferimento basato su un coordinamento sistematico dei vari livelli di pianificazione e programmazione, che deve tenere conto delle esigenze e dei differenti bisogni della collettività al fine di attuare politiche di trasformazione sostenibili e ben strutturate.

Alla P.A. serve inoltre per avere un quadro conoscitivo di riferimento sulle spese che si dovranno affrontare in un futuro prossimo.

E' necessario chiarire, inoltre, che il Programma Triennale dei Lavori Pubblici rappresenta solo una base di pianificazione che contiene gli intenti dell'Amministrazione nel momento in cui tale programma è adottato, nei limiti delle possibilità economiche e urbanistiche, ma è modificabile in qualsiasi momento se la situazione oggettiva cambia; è quindi uno strumento flessibile e aggiornabile nella sua composizione a seconda delle necessità nascenti nel corso del tempo.

L'unico fatto incontestabile risulta essere che nessuna opera può essere realizzata se non è inserita nel piano delle opere pubbliche in quel preciso anno, tuttavia non vi sono vincoli prescrittivi perché sarebbe impensabile obbligare in questo senso un'Amministrazione senza tener conto di eventuali cambiamenti in ambito legislativo, come nel caso di leggi finanziarie, così come novità in materia urbanistica o economica.

L' OOPP risulta quindi essere fondamentale perché di fatto è lo strumento che permette la realizzazioni di un intervento sul territorio

Il piano triennale delle opere pubbliche 2009/2011 approvato dal comune attualmente prevede un investimento di circa 670.000 € per opere di costruzione, manutenzione e completamento riguardanti strade e piazze. Oltre alle opere di asfaltatura e manutenzione straordinaria generica, le vie interessate da interventi saranno :

- Allargamento tratto via Cadorna
- Realizzazione nuovo tratto strada con parcheggio in via Alessandro
- Manutenzione straordinaria di piazza Brivio
- Riqualficazione di via Matteotti
- Manutenzione straordinaria di piazza Repubblica
- Realizzazione impianto pubblica illuminazione ed allargamento strada in via Consorziale della Forcella
- Realizzazione pista ciclabile in via Fumagalli
- Realizzazione parcheggio in via S. Alessandro

Circolazione veicolare e dei flussi di traffico dominanti

La struttura della rete viaria è caratterizzata da tre Strade Provinciali, che assorbono gran parte del traffico di attraversamento e dei mezzi pesanti.

I punti di maggior 'sofferenza' di questa maglia intercomunale è costituita dai nodi di intersezione; fra questi :

- l'intersezione fra la SP56 e la SP55, per la quale è in fase di appalto una nuova rotatoria;
- l'intersezione fra la SP56 e la SP54, regolata a semaforo e oggetto 4 anni addietro di un ridisegno delle corsie di attestamento;
- l'intersezione semaforizzata tra la SP54 e la SP56 nonché dagli attraversamenti della linea ferroviaria (lungo la SP 56 e la SP55), regolati a semplice passaggio a livello .
- l'inserimento, in parte già attuato, di una serie di rotatorie su questi assi provinciali ha comportato un effetto di fluidificazione e moderazione del traffico che li percorre.

Rimane comunque un effetto di barriera fra i diversi comparti urbani di Robbiate costituito dalla SP 56, specie nella tratta fra via Riva e via Cadorna, e dalla SP54, specie nella tratta dal confine con Paderno fino a via A. Moro.

Nello schema dei collegamenti intercomunali assumono una funzione anche la via Piave (come collegamento fra Robbiate e Merate), l'itinerario S. Francesco/Pizzagalli/Serra Groppelli (come collegamento fra Paderno e Imbersago), e in parte la via Matteotti (come collegamento fra Robbiate e Paderno).

Mentre la via Novelli, con l'istituzione di un apposito vincolo di transito, ha perso la funzione di collegamento fra Robbiate e Merate, alternativo alla SP54 e alla via Piave.



Incrocio SP56 e SP54

L'analisi delle situazioni di congestione e delle statistiche sull'incidentalità stradale, indicano una serie di problemi e di punti sui quali intervenire .

Gli assi maggiormente carichi risultano essere la provinciale 54 nel suo tratto ad ovest dell'incrocio con la SP56 (con 2.250 veicoli equivalenti bidirezionali in entrambe le punte della giornata) e, a seguire, la provinciale 56 (con 1.400-1.500 veicoli equivalenti bidirezionali in entrambe le punte della giornata);



Tratto maggiormente congestionato nella SP 54

Più contenuto è il carico veicolare rilevato sulla provinciale 54 alla sezione al confine con Paderno d'Adda, con circa 900 veicoli equivalenti bidirezionali in entrambe le punte della giornata, superato dal flusso che insiste su via Piave, circa 1.000 veicoli equivalenti bidirezionali in entrambe le ore di punta giornaliere;

Completano il quadro la sezione di via Matteotti, con 850-900 veicoli equivalenti bidirezionali nelle due punte della giornata, e quella di via san Francesco, con 450-500 veicoli equivalenti bidirezionali in entrambe le punte della giornata;

Nel complesso, dalle analisi condotte sezione per sezione sui volumi di traffico rilevati, i valori dei flussi nell'ora di punta del mattino e della sera risultano, su quasi tutte le sezioni conteggiate, abbastanza sbilanciati tra ingresso e uscita, fermo restando che laddove prevalgono gli ingressi al mattino prevarranno le uscite alla sera, e viceversa;

In particolare, emerge chiaramente come al mattino sulla provinciale 56 il traffico si muova prevalentemente da nord verso sud, sulla provinciale 54 da est verso ovest, sulle altre strade comunali in uscita dal paese; la situazione si ribalta parimenti nel ritorno della sera.

Sistema di Trasporto Pubblico locale urbano ed extraurbano

Lo schema del trasporto pubblico che interessa il territorio comunale di Robbiate è costituito da due linee di autobus extraurbani :

- la linea Bergamo-Como sulla direttrice Est↔Ovest, gestita dalla SPT di Como,
- la linea Arlate-Milano Bicocca sulla direttrice Nord↔Sud, gestita dalla Maggioni di Merate.

A queste linee si aggiungono due linee che svolgono essenzialmente funzione di collegamento con gli istituti scolastici di Merate :

- la linea Colnago-Merate, gestita dalla Viola di Colnago,
- la linea Novate Brianza-Olgiate, gestita dalla Maggioni di Merate.

Ampliando però la visuale oltre il territorio comunale, si trovano nell'area due linee ferroviarie :

- la linea Lecco-Monza-Milano, con la stazione di Cernusco Lombardone a circa 3,5 km di distanza dal centro di Robbiate,
- la linea Bergamo-Milano via Carnate (la cui sede attraversa il lembo Sud del territorio di Robbiate), con la stazione di Paderno d'Adda a circa 1 km dal centro di Robbiate e quindi raggiungibile, oltre che in auto, anche in bicicletta o a piedi.



Autobus di linea



Stazione Paderno - Robbiate

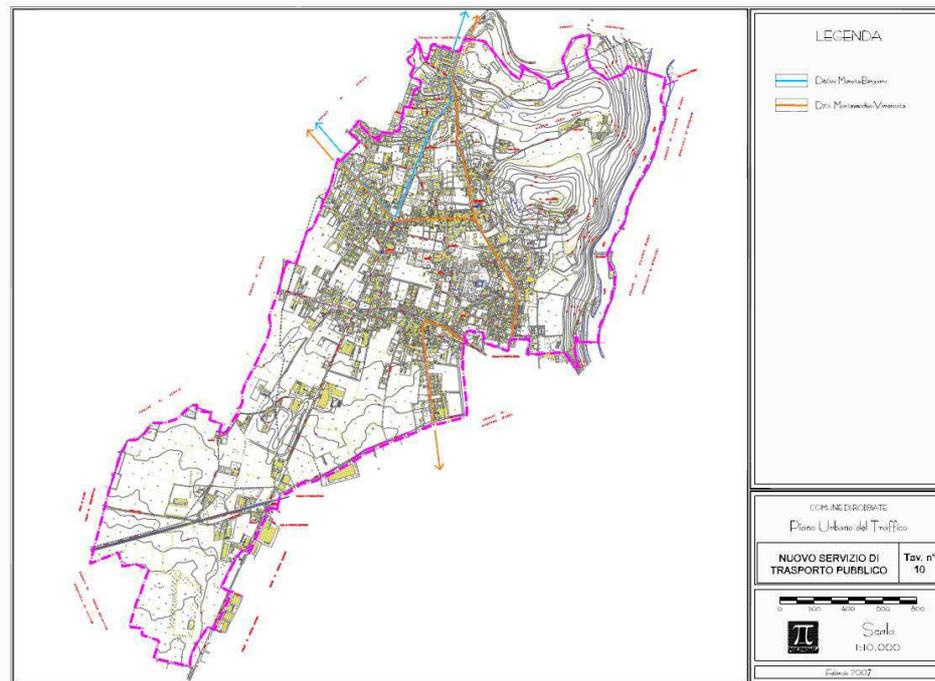


Tavola 10 del PUT - trasporto pubblico

4.1.5 Sistema dei servizi a rete

La caratterizzazione dei sistemi delle reti fornisce un quadro dello stato attuale dei servizi presenti nel sottosuolo e del relativo soddisfacimento e costituisce la fase preliminare di conoscenza della realtà del sottosuolo. Le analisi risultano tanto più dettagliate quanto più l'azione di raccolta e verifica dei dati è costante. Infatti la progettazione e l'analisi del territorio sono elementi fondati su dati precisi.

La fase di caratterizzazione dei sottosistemi affronta il tema della realtà dei sistemi, in termini di servizi presenti nel territorio comunale e relativi gestori, come definito dal Regolamento Regionale n. 6 del 2010. La caratterizzazione del sistema delle reti ha considerato i seguenti aspetti:

Analisi conoscitiva quali – quantitativa delle infrastrutture nel sottosuolo e delle tipologie di reti ivi alloggiare con l'obiettivo di disporre nel tempo di un quadro conoscitivo completo del sistema dei servizi a rete.

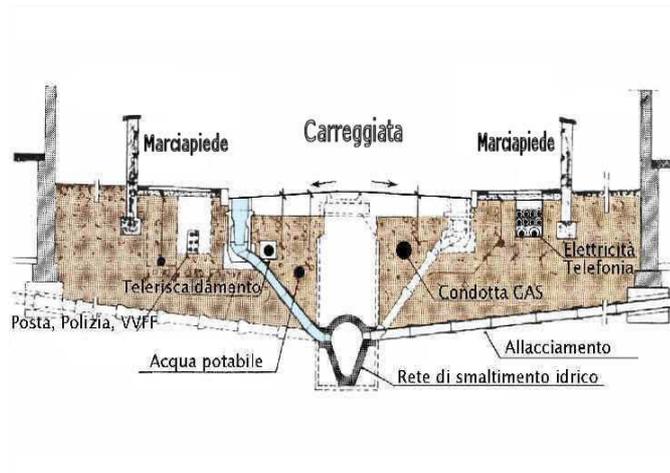
Georeferenziazione della posizione delle reti e degli impianti esistenti sulla base dei dati tecnico – costruttive fornite dai Gestori

Attività istruttorie effettuate per la conoscenza dei sistemi

Analisi conoscitiva delle infrastrutture delle reti dei sottoservizi

I sottoservizi presenti nel sottosuolo lungo l'intero sistema stradale (43.000 m) sono n 6. Il dato globale della loro lunghezza nel territorio comunale va verificato con un confronto diretto con tutti i gestori delle reti non esistendo un rilievo di dettaglio aggiornato ed avendo ricevuto delle mappe non complete e datate. La loro estensione nel territorio comunale va rilevata in modo puntuale come richiede la Regione Lombardia.

I sottoservizi sono posizionati sotto la carreggiata ed il marciapiede, come mostrato nella sezione illustrativa :



Georeferenziazione della posizione delle reti e degli impianti esistenti sulla base dei dati tecnico – costruttive

Le reti elaborate secondo le disposizioni legislative e che sono presenti nel rapporto con mappe digitate sulla base dei dati forniti al comune dai gestori sono:

Le società che gestiscono i sottoservizi presenti nel Comune sono:

- Lario Holding S.p.A. per la rete della fognatura.
- Consorzio Comuni Paderno d'Adda e Robbiate per la rete dell'acquedotto
- Telecom S.p.A. per la rete telefonica e fibra ottica
- Enel Distribuzione S.p.A. per la rete elettrica
- Enel Sole per l'illuminazione pubblica
- Enel Gas con EcoSystem per la rete gas

- Rete di fognatura, gestita da Lario Holding S.p.A per la raccolta delle acque meteoriche e reflue urbane comprende la rete di raccolta dall'utenza ed il suo convogliamento al collettore che scarica le acque al depuratore intercomunale e si estende per 22.600 Km;
- Rete dell'acquedotto, gestita da Consorzio Comuni Paderno d'Adda e Robbiate , considerata nel suo complesso dalle opere di prelievo alla rete di distribuzione all'utenza comunale si estende per m; 27.166 m.
- Rete per le telecomunicazioni e fibra ottica, gestite da Telecom Italia Spa, comprende le reti della telefonia per 35 km;
- Rete di trasporto e di distribuzione elettriche, gestite da Enel Servizio Elettrico S.p.A, comprendono media e bassa tensione per l'utenza urbana hanno una lunghezza totale di 72 km; la rete di trasporto per l'alta tensione è gestita da Terna e si estende per 20 km.
- Rete di illuminazione pubblica gestita da Enel Sole considera il sistema di fornitura dell'illuminazione nelle strade urbane ha 1169 punti luce, con 847 di proprietà comunale e 322 di proprietà Enel Sole;
- Rete del gas, gestita da Enel Gas con EcoSystem, considera il sistema di fornitura del metano con le diverse condutture per l'utenza privata e lavorativa si estende per circa 27,5 km.

Attività istruttorie effettuate

La raccolta dei dati territoriali e delle reti tecnologiche è stata effettuata con l'aiuto degli uffici tecnici.

Sono stati raccolti dati riguardanti gli aspetti geologici, idrogeologici, urbanistici esistente nel comune e sono stati integrati con ricerche presso altri enti e con indagini speditive di campagna.

E' stato elaborato il file georeferenziato dello stradario comunale con gli elementi strutturali delle strade , degli incroci, dei parcheggi , dei marciapiedi e delle piste ciclabili. Inoltre il sistema strade è stato suddiviso per tipologia (strade principali e strade locali) per poter effettuare l'analisi della vulnerabilità

I dati riguardanti le reti tecnologiche sono stati richiesti dal Comune a ciascun gestore sia per gli aspetti sistemici che di mappatura delle reti.

I gestori hanno fornito la documentazione della mappatura delle reti in formato elettronico non adeguata e non in linea con le specifiche tecniche che la Regione Lombardia ha definito per la mappatura delle reti dei sottoservizi nell'allegato n 2 del Regolamento Regionale n 06/10.

Inoltre i gestori non hanno fornito la documentazione tecnica sulle modalità di gestione e di manutenzione delle reti, degli allacci agli immobili e dei consumi suddivisi per tipologia e per il loro andamento degli anni precedenti.

Queste informazioni dovranno essere richieste dal comune perché sono previste dalla normativa vigente ed i gestori hanno l'obbligo di consegnarle inoltre sono assolutamente necessari per rendere attuale ed operativo il piano.

L'art 9 (Cartografia e gestione dei dati) del Regolamento n. 06 fa obbligo ai soggetti titolari e gestori delle infrastrutture e delle reti dei servizi di fornire i dati relativi agli impianti esistenti (comma 2) che vanno periodicamente aggiornati (comma 3).

Pertanto il comune deve operare anche attraverso **conferenze di servizio** per raccogliere dai gestori le informazioni conoscitive adeguate e correttamente aggiornate.

FASE DI ANALISI

4.2 Analisi delle Criticità e delle Qualità Urbane

La fase dedicata all'Analisi delle criticità prende spunto dagli elementi conoscitivi raccolti nel Rapporto territoriale e cerca di individuare le problematiche presenti e gli aspetti di criticità su cui intervenire. In particolare, vengono analizzati gli elementi di attenzione del sistema urbano consolidato e di quello in evoluzione corredato dall'andamento dei cantieri stradali negli ultimi tre anni. Il quadro di valutazione affronta inoltre la vulnerabilità delle strade e delle sue componenti sia nel contesto della mobilità urbana, che come livello di funzionalità della infrastrutturazione esistente.

Le analisi sono svolte utilizzando i diversi parametri geoterritoriali ed urbanistici che sono stati raccolti e comparati tra di loro.

Questa parte del lavoro punta a migliorare la qualità urbana intesa come qualità degli ambienti in cui i cittadini si muovono, vivono, socializzano, lavorano.

Essa è una delle attività pubbliche che assorbe la maggiore quantità di risorse sul totale delle spese comunali ed è una priorità per il programma di lavoro dell'amministrazione comunale e include tutte quelle azioni e i progetti finalizzati a rinnovare, riqualificare e migliorare l'immagine e l'offerta della città: dai lavori pubblici, al verde, all'efficienza dei servizi stradali e a rete ed al recupero degli edifici e degli spazi degradati.

Questa serie di interventi deve puntare ad offrire buone condizioni di vita agli abitanti ed un alto grado di accoglienza della città.

4.2.1 Analisi del sistema urbano consolidato e in evoluzione

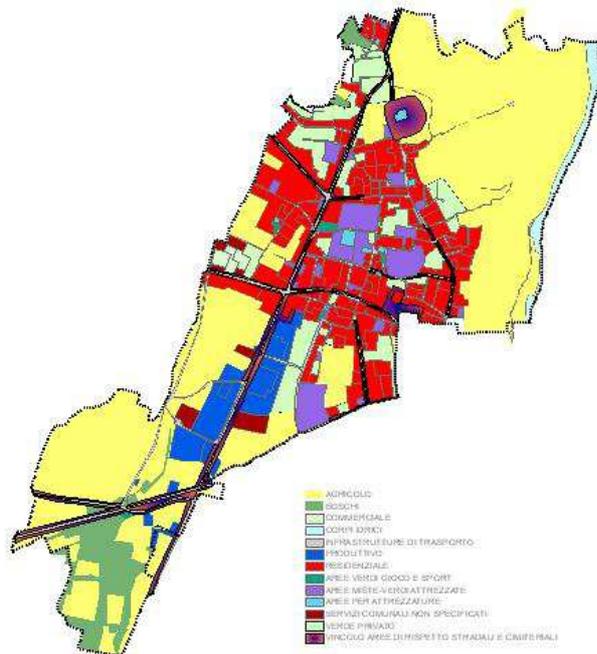
Sistema urbano consolidato

Il comune presenta una superficie urbanizzata pari a circa 1.7 Km² che rappresenta il 36 % dell'intera estensione comunale di 4,7 Km² di cui si riporta il quadro rilevato dai dati Misurc della Regione Lombardia.

Residenziale	842.809 mq.
Produttivo	206.703 mq.
Commerciale/Direzionale	22.405 mq.
Aree verdi gioco e sport	10.884 mq.
Aree miste verdi attrezzate	191.320 mq.
Aree per attrezzature a livello comunale	29.363 mq.
Servizi di livello comunale non specificati	51.174 mq.
Infrastrutture di trasporto urbane	261.521 mq.
Verde privato	324.785 mq.
Agricolo	2.200.532 mq.
Bosco	224.516 mq.
Corpi idrici	71.976 mq.
Vincoli -fasce di rispetto	220.245 mq.

La rete stradale copre il 4% circa della superficie comunale totale e presenta le seguenti caratteristiche:

- È composta da 69 assi stradali di cui n. 16 a fondo cieco
- Si estende per 27.555 m;
- Occupa una superficie di 216.597 m² pari al 12% dell'area urbanizzata
- Presenta una larghezza media di 6.50 m;
- Gli incroci sono 94



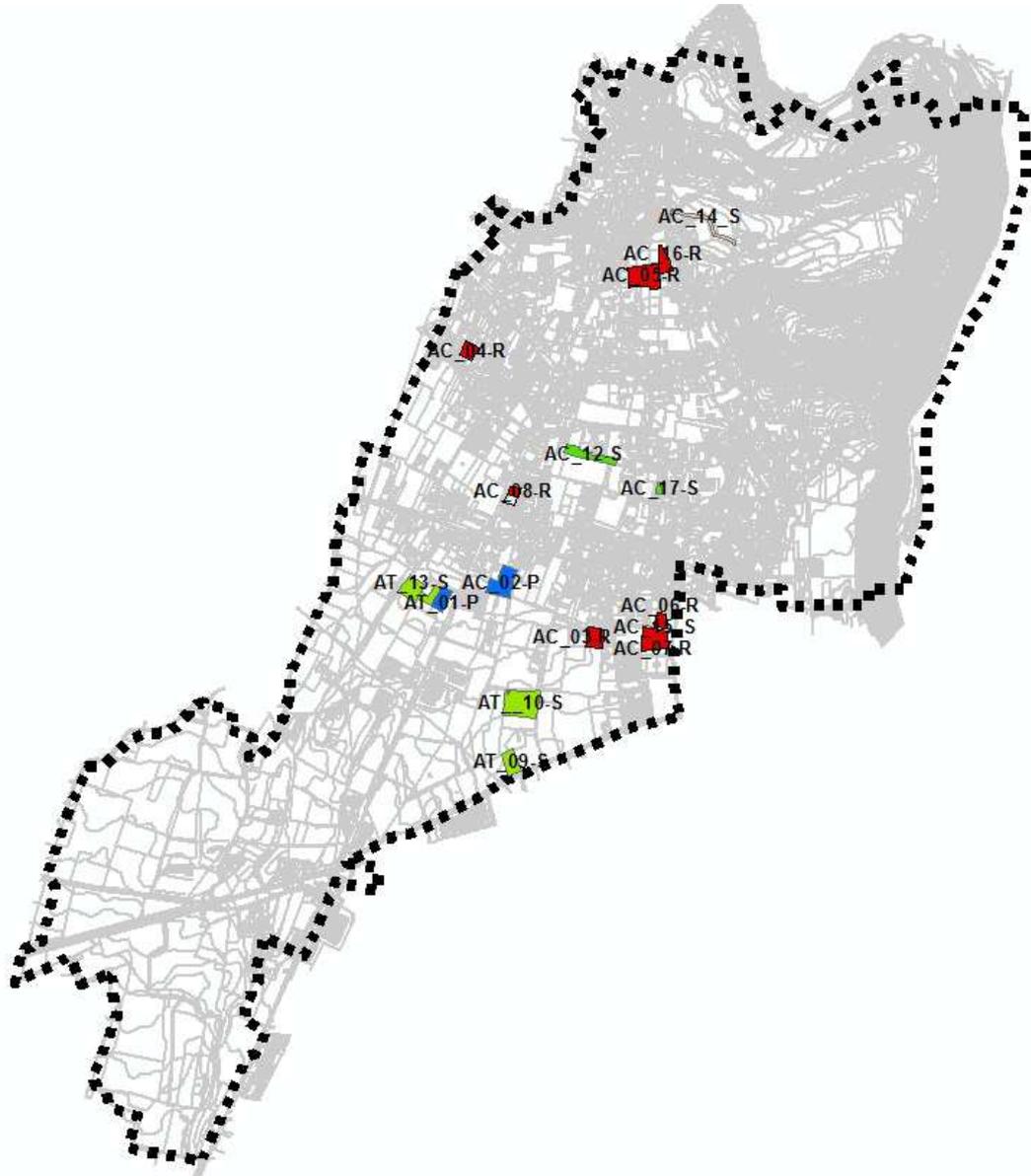
Carta del MISURC

Sistema urbano in evoluzione

Le aree soggette ad evoluzione urbanistica indicate nella bozza del PGT sono n. 16 ambiti operativi che andranno ad interessare aree prevalentemente agricole o di completamento di tessuti già esistenti.

Queste aree in trasformazione si estendono su una superficie di 71.838 mq (pari al 4% del territorio urbanizzato).

Le loro caratteristiche di destinazione con infrastrutturazione saranno descritte nel capitolo dei criteri d'intervento.



16 ambiti di intervento:

in blu (tessuto produttivo), in rosso (residenziale), in verde (servizi e strade)

4.2.2 Censimento Cantieri stradali

E' stata eseguita un'analisi sui cantieri stradali aperti nel triennio 2007/09 per interventi sui sottoservizi.

Il numero che è emerso è di 61 cantieri su 3 anni, suddivisi in 13 per interventi di sostituzione/manutenzione delle tubature e 48 per allacci.

Suddivisi per anno otteniamo :

8 urgenti + 15 allacci = 23 cantieri nel 2007

0 urgenti + 16 allacci = 16 cantieri nel 2008

5 urgenti + 17 allacci = 22 cantieri nel 2009

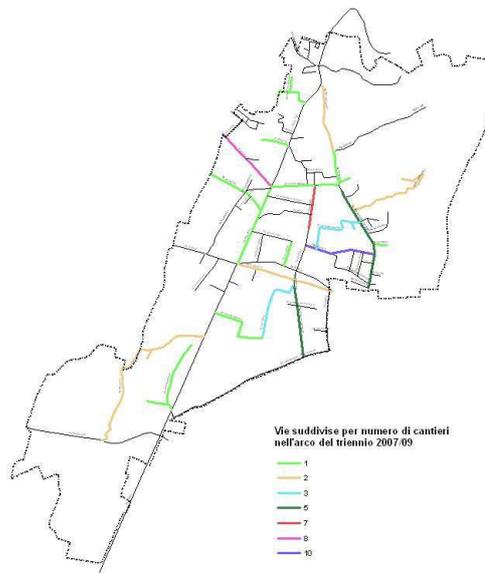
Le superfici interessate da cantieri dal 01.01.2007 al 31.12.2009 equivalgono a mq. 325.

Nella seguente tabella sono stati analizzati i cantieri suddividendo gli allacci dagli interventi di sostituzione / riabilitazione / posa.

CANTIERI STRADE PRINCIPALI							
	lunghezza via	competenza comunale	sostituzione / riabilitazione condotte	posa nuove tubazioni	allaccio nuove utenze	totale cantieri	cantieri/ km
Via Giacomo Matteotti	0,5	0	0	0	5	5	10,0
Via U. Foscolo	0,2	0	0	0	0	0	0,0
Via delle Brigole	1,0	0	0	0	0	0	0,0
Via M. Riva	0,7	0	0	0	0	0	0,0
Via Serra Groppelli	0,5	0	0	0	2	2	4,0
Viale Brianza	0,5	0	0	0	10	10	20,0
Via Luigi Cadorna	0,4	0	0	0	0	0	0,0
Via Fumagalli	0,3	0	3	0	4	7	23,3
Via Bonfanti	0,3	0	0	0	0	0	0,0
Via San Francesco d'Assisi	0,7	0	1	0	4	5	7,1
Via Indipendenza	0,4	0	0	0	1	1	2,5
Via dei Tigli	1,9	0	0	0	0	0	0,0
Via Piave	0,5	0	1	0	7	8	16,0
Via Aldo Moro	0,6	0	1	0	0	1	1,7
Via Greppi	0,5	0	0	0	0	0	0,0
Via Milano	2,6	0	0	0	0	0	0,0
Via S. Colleoni	0,7	0	1	0	1	2	2,9
Via Pertini	0,4	0	0	0	0	0	0,0
Via della Brughiera	0,2	0	0	0	1	1	5,0
Via Mons. Merlini	0,2	0	0	0	0	0	0,0
Via Pizzagalli	0,2	0	1	0	0	1	5,0
Via della Meridiana	0,1	0	0	0	0	0	0,0
Via delle Rovedine	0,6	0	1	0	0	1	1,7
TOTALE 23 vie	14,0	0	9	0	35	44	4,31

CANTIERI STRADE LOCALI							
	lunghezza via	competenza comunale	sostituzione / riabilitazione condotte	posa nuove tubazioni	allaccio nuove utenze	totale cantieri	cantieri/km
Via N. Bixio	0,1	0	0	0	0	0	0,00
Via F.lli Cervi	0,1	0	0	0	0	0	0,00
Via Carrobbio	0,1	0	0	0	3	3	21,47
Vicolo Strecciolo	0,1	0	0	0	1	1	6,74
Via Cantone	0,1	0	0	0	0	0	0,00
Via Duraga	0,1	0	0	0	0	0	0,00
Via Santa Maria Assunta	0,1	0	0	0	0	0	0,00
Via Santa Lucia	0,3	0	0	0	0	0	0,00
Via Santa Chiara	0,4	0	0	0	0	0	0,00
Via San Tommaso	0,3	0	0	0	0	0	0,00
Vicolo Pio XII	0,5	0	0	0	0	0	0,00
Via della Rebusta	0,2	0	0	0	0	0	0,00
Via dei Mulini	0,3	0	0	0	1	1	3,29
Via del Cavetto	0,9	0	0	0	0	0	0,00
Via Papa Giovanni XXIII	2,6	0	0	0	0	0	0,00
Via Monte Robbio	1,0	0	1	0	1	2	2,03
Via XXV Aprile	0,3	0	0	0	0	0	0,00
Via Garibaldi	1,0	0	0	0	1	1	0,98
Via dei Novelli	4,8	0	1	0	0	1	0,21
Via Sant'Elena	1,3	0	0	0	0	0	0,00
Vicolo delle Ginestre	0,2	0	0	0	0	0	0,00
Vicolo del Mughetto	1,0	0	0	0	0	0	0,00
Via della Vigna Chiusa	1,2	0	0	0	0	0	0,00
Via Villa	0,4	0	0	0	0	0	0,00
Via della Coglià	0,4	0	0	0	0	0	0,00
Via Enrico Fermi	0,5	0	0	0	0	0	0,00
Via Mazzini	4,8	0	0	0	1	1	0,21
Via Manzoni	2,4	0	0	0	0	0	0,00
Via Sernovella	0,1	0	0	0	0	0	0,00
Via dei Serpenighi	0,0	0	0	0	0	0	0,00
Via delle Mezzane	0,2	0	0	0	0	0	0,00
Via Isonzo	0,8	0	0	0	0	0	0,00
Via davanti al Montagnone	4,8	0	0	0	0	0	0,00
Via del Campo	0,1	0	0	0	0	0	0,00
Via Novarino	0,4	0	0	0	2	2	5,31

CANTIERI STRADE LOCALI							
Vicolo Santa Rita	0,7	0	0	0	0	0	0,00
Vicolo del Tagliamento	0,1	0	0	0	0	0	0,00
Via Sant'Alessandro	0,6	0	1	0	2	3	4,75
Vicolo delle Rose	0,1	0	0	0	0	0	0,00
Strada Cons. del Respiro	0,2	0	0	0	0	0	0,00
Strada Cons. della Forcella	0,1	0	1	0	0	1	14,08
Piazzetta Strazza	0,0	0	0	0	0	0	0,00
Piazza Repubblica	0,2	0	0	0	0	0	0,00
Piazza Brivio	0,6	0	0	0	0	0	0,00
Piazza Albini	0,2	0	0	0	0	0	0,00
Piazza Airoldi	0,1	0	0	0	1	1	19,30
TOTALE 46 vie	34,9	0	4	0	13	17	1,70



Le vie maggiormente interessate da cantieri nel triennio 2007/09 sono :

- viale Brianza 10 cantieri (10 allacci e 0 urgenti)
- via Piave 8 cantieri (7 allacci e 1 urgente)
- via Fumagalli 7 cantieri (4 allacci e 3 urgenti)
- via Matteotti 5 cantieri (5 allacci e 0 urgenti)
- via San Francesco d'Assisi (4 allacci e 1 urgente)

4.2.3 Vulnerabilità delle Strade

Al fine di valutare l'adeguatezza delle strade urbane ad accogliere l'infrastruttura sotterranea, è stata svolta un'analisi del grado di vulnerabilità delle strade tramite la redazione di un elenco delle strade sensibili sulla base dell'allegato 1 (c 4b3) del Regolamento 06/10 che tiene conto delle seguenti considerazioni:

- strade principali dotate di marciapiede ed aiuole spartitraffico che presentano una sezione trasversale più grande e consente di organizzare meglio la posa dei sottoservizi. Queste strade sono anche quelle più trafficate e l'apertura di un cantiere può provocare gravi problemi alla circolazione veicolare e alti costi sociali ed ambientale;



- strade locali sono meno trafficate ma sono quelle in cui maggiori sono i problemi di mutua interferenze dei servizi nel sottosuolo;



Via delle brigole

- strade con pavimentazione di pregio possono presentare maggiori oneri economici per l'esecuzione dei lavori mentre quelle ad alta vocazione commerciale e storico

monumentale sono più vulnerabili dal punto di vista delle ricadute sull'economia locale.

Il rilievo non ha evidenziata alcuna strada con pavimentazione di pregio



Le informazioni acquisite attraverso il rilievo di campagna, dati di progetto e studi di settore, sono state valutate sulla base del set di 12 indicatori predisposto dalla Regione Lombardia ai quali è stato assegnato un livello di criticità (alta, media o bassa) con un determinato punteggio che misura la vulnerabilità – sensibilità della strada all'apertura di un cantiere e di seguito riportato.

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

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

Sulla base dei valori ottenuti, vengono considerate critiche le strade che ottengono un punteggio superiore a 11.

Analisi del grado di criticità

L'analisi della criticità è stata effettuata sulla base dello stradario e degli elementi strutturali e funzionali ottenuti dal sistema strade ed hanno permesso di arrivare ad un elenco della sensibilità di ogni strada e successivamente definire il loro grado di criticità.

GRADO DI CRITICITA'

In base al tipo di informazione acquisite e al grado di indicatori presenti in ogni singola strada è possibile arrivare a redigere un elenco delle strade sensibili con il relativo grado di criticità. Gli indicatori utilizzati sono :

- Elementi strutturali della strada, flussi veicolari, frequenza di traffico e circolazione pedonale e pavimentazione di pregio
- Tipologia urbanistica degli edifici con vocazione commerciale che si affacciano sulle vie.
- Presenza di reti di sottoservizi nelle vie (una via in cui sono presenti 5 sottoservizi è sicuramente più soggetta a interventi di manutenzione degli stessi, con relativi disagi per il suolo stradale ed i residenti rispetto a vie in cui ne transitano in minor numero).
- Numero di cantieri e opere di manutenzione stradale del triennio 2007/2009 (questo elemento risulta molto importante perché permette di evidenziare strade maggiormente interessate da lavori e, di conseguenza, lo stato di alcuni sottoservizi, nonché necessità di altro genere quali nuovi allacci agli stessi).

La somma dei punteggi degli indicatori dà la misura del grado di criticità di ogni strada rispetto all'apertura di un cantiere che è riportata in tabella, ordinate dalle più critiche fino a quelle meno critiche :

	Toponimo	Criticità		Toponimo	Criticità
1	Via San Francesco d'Assisi	15	36	Via M. Riva	7
2	Via Giacomo Matteotti	14	37	Via Mons. Merlini	7
3	Via Piave	14	38	Via Novarino	7
4	Via Aldo Moro	11	39	Via U. Foscolo	7
5	Via dei Tigli	11	40	Piazza Repubblica	6
6	Via Greppi	11	41	Strada Cons. del Respiro	6
7	Via Milano	11	42	Strada Cons. della Forcella	6
8	Via Monte Robbio	11	43	Via Cantone	6
9	Via S. Colleoni	11	44	Via dei Mulini	6
10	Viale Brianza	11	45	Via della Brughiera	6
11	Via Pertini	9	46	Via delle Brigole	6
12	Via Bonfanti	8	47	Via delle Mezzane	6
13	Via dei Novelli	8	48	Via F.lli Cervi	6
14	Via del Campo	8	49	Via Isonzo	6
15	Via della Coglia	8	50	Via Manzoni	6
16	Via della Rebusta	8	51	Via N. Bixio	6
17	Via della Vigna Chiusa	8	52	Via Papa Giovanni XXIII	6
18	Via delle Rovedine	8	53	Via Santa Chiara	6
19	Via Duraga	8	54	Via Santa Lucia	6
20	Via Enrico Fermi	8	55	Via Santa Maria Assunta	6
21	Via Fumagalli	8	56	Via Serra Groppelli	6
22	Via Garibaldi	8	57	Via XXV Aprile	6
23	Via Indipendenza	8	58	Vicolo del Tagliamento	6
24	Via Luigi Cadorna	8	59	Vicolo delle Rose	6
25	Via Mazzini	8	60	Vicolo Pio XII	6
26	Via Pizzagalli	8	61	Vicolo Santa Rita	6
27	Via San Tommaso	8	62	Piazza Airoldi	5
28	Via Sant'Alessandro	8	63	Piazza Albini	5
29	Via Sant'Elena	8	64	Piazza Brivio	5
30	Via Villa	8	65	Piazzetta Strazza	5
31	Vicolo del Mughetto	8	66	Via davanti al Montagnone	5
32	Vicolo delle Ginestre	8	67	Via dei Serpenighi	5
33	Vicolo Strecciolo	8	68	Via del Cavetto	5
34	Via Carrobbio	7	69	Via Sernovella	5
35	Via della Meridiana	7			

Le strade che rientrano nella fascia dell'alta criticità sono n. 3 con una lunghezza 1.739 m. pari 6,3 % del totale (27.555 m).

4.2.4 Livello e qualità della infrastrutturazione esistente (RR 4b4)

I dati rilevati hanno evidenziato che nel comune non esiste un sistema di infrastrutturazione con cunicoli tecnologici come prevede la Legge 26/03.

Lo stato degli impianti è scarsamente conosciuto in quanto i gestori hanno fornito soltanto una base cartografica non dettagliata. Inoltre mancano dei rilievi di dettaglio delle reti a partire dalla fognatura come sistema forte.

In prima istanza è stata effettuata una valutazione d'insieme degli elementi territoriali ed urbanistici che inquadrino la situazione complessiva del territorio comunale e diano un giudizio sullo stato di salute delle reti primarie.

Questa prima base conoscitiva va approfondita attraverso un piano intersettoriale molto dettagliato anche con il concorso dei gestori in quanto i sistemi hanno seguito il percorso di urbanizzazione a livello territoriale e di età.

Questa analisi andrà ad individuare le destinazioni d'uso strada per strada nel tempo, le modalità di posa delle reti con le tecnologie, i punti di allaccio agli immobili e le criticità funzionali dovute alla vetustà delle reti che hanno richiesto le manomissioni del sottosuolo avvenute nel tempo e che possono avere indotto danni ad altri sistemi presenti.

Questo è il quadro evolutivo dei sistemi che si deve ricostruire sia a livello di mappe che di tecnologie presenti.

In tal modo si riuscirà ad avere una base conoscitiva certa per poter avviare il processo di infrastrutturazione voluto dalla Regione Lombardia migliorando la qualità dei servizi e limitando gli impatti alle strade e al territorio.



Esempio di posa tradizionale dei sistemi a rete del sottosuolo



Esempi di allacci all'immobile

Considerazioni sull'evoluzione delle reti tecnologiche

E' stata sviluppata un'azione volta a ricostruire la crescita delle reti tecnologiche nel territorio sulla base dell'incremento nel tempo degli insediamenti urbani.

Inoltre è stata sviluppata un'analisi incrociata dei parametri sociali, urbanistici e territoriali per valutare lo stato di salute delle reti .

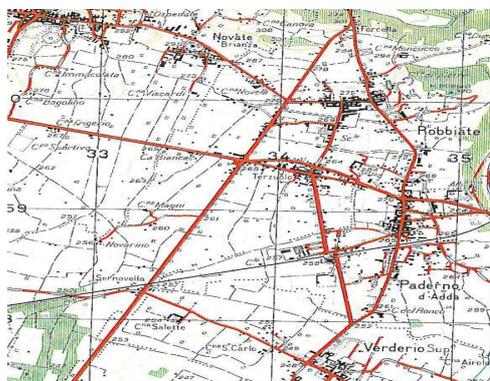
Gli elementi evidenziati sono di supporto alla fase di pianificazione.

Crescita insediativa nel territorio

L' analisi della carta storica degli anni '60 evidenzia che l'urbanizzato è molto inferiore all'attuale e che gran parte dei nuovi tessuti residenziali e produttivi, si sono sviluppati negli ultimi 50 anni.

La struttura stradale presente negli anni 60 si componeva delle seguenti vie:

via Milano, via Moro, via dei Tigli, una piccola porzione di via Novarino, via Colleoni, via San Francesco d'Assisi, via Monte Robbio, via XXV Aprile, via Cadorna, via Bonfanti, via Villa Groppelli, via Fumagalli, via Pizzigalli, via Matteotti, via Indipendenza.



Situazione comunale negli anni '60

Valutazione della criticità dei servizi primari

Gli elementi conoscitivi analizzati hanno richiesto una valutazione d'insieme degli elementi territoriali ed urbanistici che inquadrino la situazione complessiva del territorio comunale.

Il calcolo del loro stato di salute e della presenza di elementi di criticità è stato effettuato analizzando 12 indicatori (demografia, uso del suolo, geologia urbana, barriere antropiche, strade urbane, reti tecnologiche, consumi, infrastrutturazione, etc...) ritenuti di significativi e condizionanti per la diffusione dell'infrastruttura in connessione con la sensibilità delle strade.

La metodologia utilizzata è molto affidabile perché è basata su dati numerici che esprimono un peso di ogni indicatore e permettono dei raffronti di valutazione tra tutti gli elementi di giudizio scelti.

Ogni indicatore viene analizzato attraverso l'individuazione di temi relativi all'argomento e che permettono una valutazione omogenea.

I temi che formano la struttura di valutazione degli indicatori sono 117.

Ogni singolo tema viene analizzato attraverso l'attribuzione di valori numerici forniti dal comune o presenti negli studi eseguiti (Componente Geologica, PUT, PUGSS, PGT).

I valori ottenuti sono messi in relazione con parametri ottimali di confronto, desunti da valutazioni statistiche o da consolidate esperienze della buona tecnica e gestione.

I dati oggettivi che scaturiscono da ciascun tema che fa parte di ogni singolo raggruppamento collegato ad un specifico indicatore, sono tra loro elaborati con un attento peso di importanza.

Tale elaborazione porta ad una valutazione di ognuno dei 12 indicatori facenti parte del pacchetto di giudizio dello stato di salute dei servizi.

Successivamente, gli indicatori così valutati sono rielaborati con un metodo di intreccio per poter giungere ad una valutazione complessiva dello stato dei servizi che si esprime in centesimo di voto.

Questi risultati rappresentano un primo scenario di valutazione dei servizi presenti e delle caratteristiche del territorio naturale ed urbanizzato permettendo all'Amministrazione Pubblica di individuare in forma numerica gli elementi di pregio e di criticità presenti.

L'articolazione dello scenario suddiviso per indicatori pesati permette agli amministratori di poter valutare le priorità d'intervento sia a livello di strategia generale che di definizione del piano triennale delle opere pubbliche.

Ogni indicatore è stato analizzato e pesato attraverso una serie di parametri quantitativi specifici a livello di voci d'ingresso.

Questi dati successivamente sono stati raffrontati con quelli simili a livello provinciale e regionale. Si riporta la scheda dei 12 indicatori comprensiva dei 117 temi.

	<i>Indicatori</i>	<i>Numero Temi</i>
1	Demografia	9
2	Uso del suolo	23
3	Geologia Urbana	7
4	Barriere naturali e antropiche	7
5	Rete stradale sul suolo comunale	11
6	Elementi della rete stradale urbana	13
7	Strutture Urbane	4
8	Sottoservizi	12
9	Copertura territoriale dei sottoservizi	8
10	Cantieri manomissione del suolo	8
11	Informazione	8
12	Stato territoriale per l'infrastrutturazione	7
Totale	Quadro indicatori e numero di temi di analisi	117

Valutazione degli indicatori

I 12 indicatori comunali che sono stati singolarmente valutati presentano le specificità descritte con relativo giudizio pesato:

1) Demografia

37/100

La valutazione dell'aspetto demografico è stata svolta analizzando 9 temi connessi ed ha portato ad un valore di giudizio pari a 37/100.

I temi considerati riguardano (le famiglie, le unità locali, i residenti totali, le classi di età, la realtà delle case sparse e dei nuclei e la densità dei residenti).

Il dato dell'andamento demografico presenta una crescita del 18% negli ultimi anni (periodo 2002-2009) che è molto più alto rispetto all'andamento della provincia, che si attesta intorno all'2%.

2) Uso del suolo comunale

91/100

La valutazione degli aspetti dell'uso del suolo comunale ha portato ad un valore di giudizio pari a 91/100.

I temi considerati ed analizzati sono 23 e riguardano (residenziale e verde privato, produttivo, commerciale-direzionale, polifunzionale, verde attrezzato, impianti sportivi, parcheggi, aree di servizio, servizi sovracomunali, infrastrutture di trasporto urbano, agricolo, bosco, parchi, corpi idrici, infrastrutture di trasporto extra urbane, zone golenali, aree per attività estrattive, quadro delle superficie).

Il rapporto tra la superficie urbanizzata e quella non urbanizzata è molto equilibrato ed è del 37% rispetto alla media provinciale che è 43%.

3) Geologia urbana

53/100

La valutazione sugli aspetti relativi alla geologia urbana del territorio comunale ha portato ad un valore di giudizio pari 53/100.

I temi considerati ed analizzati sono 7 ed interessano (gli aspetti geologici, idrogeologici, litologici, andamento della falda, geotecnica, sismica, stabilità).

L'analisi dei singoli temi evidenzia che le condizioni per l'infrastrutturazione superficiale e sotterranea non sono favorevoli ed in fase di infrastrutturazione devono essere valutati i singoli casi.

4) Barriere naturali ed antropiche

91/100

La valutazione degli aspetti relativi alle barriere naturali ed antropiche presenti sul territorio comunale ha portato ad un valore di giudizio pari a91/100.

I temi considerati ed analizzati sono 7 ed interessano gli argomenti (autostrade, ferrovie, corsi d'acqua, bacini naturali o artificiali, aree estrattive, scarpate morfologiche, aree vincolate).

Non sono presenti particolari barriere antropiche che possano ostacolare l'infrastrutturazione; si indica solo la presenza di 1.110 m. di ferrovia.

5) Rete stradale sul suolo comunale

84/100

La valutazione sugli aspetti relativi alla rete stradale presente sul territorio comunale ha portato ad un valore di giudizio 84/100,

I temi considerati ed analizzati sono 11 ed interessano la classifica stradale secondo il codice della strada (autostrade, strade extra urbane, strade di scorrimento, di quartiere e locali, ecc.).

La rete stradale sul territorio comunale appare pienamente estesa e correttamente diversificata

La maggior parte della maglia stradale è costituita da strade di quartiere e strade locali che tuttavia possiedono una larghezza media inferiore a quella prevista dal codice della strada, elemento che può ostacolare eventuali interventi sul suolo e sottosuolo stradale.

6) Elementi della rete stradale

35/100

La valutazione sugli aspetti relativi all'uso del territorio comunale ha portato ad un valore di giudizio molto negativo pari a 35/100.

I temi considerati ed analizzati sono 13 ed interessano i seguenti aspetti (strade con due marciapiedi, un marciapiede e con almeno un marciapiede, piste ciclabili, strade con alberature, parcheggi, strade fiancheggiate da reticolo idrico, giunzioni, incroci a tre, quattro o superiori, incroci semaforici, rotatorie, cantieri per la manutenzione della struttura stradale).

Il punteggio è piuttosto basso in quanto c'è una carenza di marciapiedi, vie alberate e piste ciclabili.

7) Strutture urbane

71/100

La valutazione sugli aspetti relativi alle strutture urbane ha portato ad un valore di giudizio positivo di 71/100.

I temi considerati ed analizzati sono 4 ed interessano gli aspetti (residenziali, unità locali, strutture pubbliche e rapporto famiglie/immobili residenziali).

Dall'analisi delle struttura urbana emerge una superiorità numerica di edifici residenziali, con un rapporto di circa 1 famiglia per immobile, prediligendo quindi villette a schiera e case singole a palazzi e grandi immobili. Scarsa la presenza di edifici produttivi che fanno del comune un centro maggiormente incentrato sul tempo libero e sul pernottamento, con spostamenti lavorativi nei comuni limitrofi.

8) Sottoservizi

47/100

La valutazione sugli aspetti relativi alla presenza dei sottoservizi primari nel territorio comunale ha portato ad un valore di giudizio pari a 47/100.

I temi considerati ed analizzati sono 12 ed interessano le 8 reti tecnologiche (acquedotto, elettricità, ecc), le modalità di gestione (multiutility e privata) e il sistema di infrastrutturazione presente secondo le disposizioni della legge regionale n 26/05 e relativo regolamento n 6/2010.

Il numero dei sottoservizi presenti nel comune è 6.

9) Copertura territoriale dei sottoservizi

73/100

La valutazione sugli aspetti relativi alla copertura dei sottoservizi primari nel territorio comunale ha portato ad un valore di giudizio pari a 73/100.

I temi considerati ed analizzati sono 8 ed interessano i sottoservizi previsti dalla legge 26 con l'aggiunta del teleriscaldamento.

La copertura dei servizi esistenti nell'area urbanizzata oltre ad essere sufficiente, risponde in modo ampio ai requisiti minimi di domanda.

10) Cantieri per la manomissione del sottosuolo stradale

56/100

La valutazione sugli aspetti relativi alle manomissioni stradali nella rete viaria nel territorio comunale ha portato ad un valore di giudizio pari a 56/100.

I temi analizzati sono 8 ed interessano i sottoservizi presenti nel comune.

11) Informazione

63/100

La valutazione sugli aspetti relativi alla informativa proposta sia ai cittadini sia alle aziende e agli altri enti pubblici ha portato ad un valore di giudizio pari a 63/100.

I temi considerati ed analizzati sono 8 ed interessano gli elementi di documentazione prevista per legge e le strutture legate alla comunicazione (Catasto strade, Stradario, il Piano Urbano del Traffico, PEC, SIT, Azienda 21, WEB).

Buona anche l'informazione essendo il comune dotato di sito Web, grafo stradale, agenda 21 e PRIC.

12) Situazione territoriale per l'infrastrutturazione 73/100

La valutazione sugli aspetti relativi alla situazione territoriale per l'infrastrutturazione ha portato ad un valore di giudizio pari a 73/100

I temi considerati ed analizzati sono 7 ed interessano gli elementi territoriali ed urbanistici che influenzano il piano di infrastrutturazione (geologia, idrogeologia, urbanistica, sistema stradale, ecc)

Giudizio d'insieme sullo stato di salute dei servizi 61/100

Il risultato della valutazione è riportato in sintesi nella tabella sottostante ed indica che il comune presenta uno stato di salute dei servizi primari a livello di sufficienza, pari al 61/100. L'elaborazione parametrica dei temi trattati e degli indici integrali di utilità opportunamente, pesati nell'ambito del quadro valutativo del comune, ha evidenziato che su 12 indicatori analizzati risultano:

- n 3 presentano un valore maggiore di ottanta
- n 3 presentano un valore sotto o uguale agli ottanta
- n 1 presentano un valore sotto o uguale ai settanta
- n 2 presentano un valore sotto o uguale ai sessanta
- n 3 presenta un valore sotto o uguale ai 50

Comune di		Robbiate				
TABELLA RIASSUNTIVA STATO DI SALUTE DEI SERVIZI PRIMARI URBANI						
Indicatori (temi)	Valutazione singola %	Indicatori critici<50	Indicatori insufficienti <60	60> Indicatori sufficienti <70	70> Indicatori buoni <80	Indicatori ottimi >80
1 Demografia	37	x				
2 Uso del suolo	91					x
3 Geologia Urbana	53		x			
4 Barriere naturali e antropiche	91					x
5 Rete stradale sul suolo comunale	84					x
6 Elementi della rete stradale urbana	35	x				
7 Strutture Urbane	71				x	
8 Sottoservizi	47	x				
9 Copertura	73				x	
10 Cantieri	56		x			
11 Informazione	25			x		
12 Stato territoriale per infrastrutturazione	73				x	
Valutazione integrale	61	3	2	1	3	3

La valutazione evidenzia che solo il parametro maggiormente in sofferenza è la dotazione di elementi della rete stradale urbana, per mancanza di un'adeguata maglia di marciapiedi, piste ciclabili e vie alberate.

Si consiglia inoltre uno studio più analitico degli indicatori che stazionano fra i valori di 50 ed 80 perché comunque carenti sotto certi punti di vista, se si vuole tendere ad uno stato di eccellenza della vita comunale.

Ottima la rete stradale sul suolo comunale, l'uso del suolo e l'ostacolo ridotto portato dalle barriere naturali ad un'eventuale espansione.

FASE PIANIFICATORIA

4.3 Piano degli interventi (art. 5 R.R. 6/2010) -

Il 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.

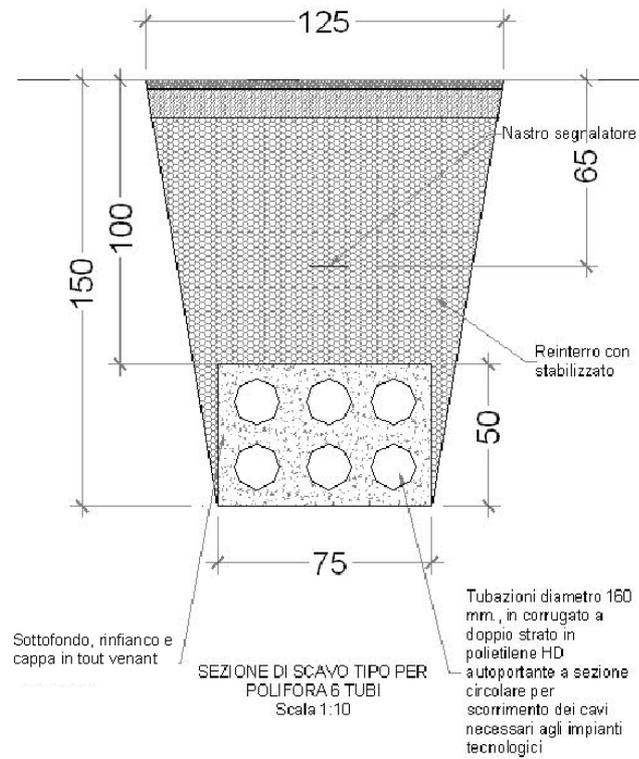
4.3.1 Scenario di infrastrutturazione

Le nuove infrastrutture interrate che verranno posate nel territorio dovranno essere progettate seguendo le indicazioni previste nel punto 4c1 del regolamento ed in particolare dovranno rispettare le seguenti tipologie:

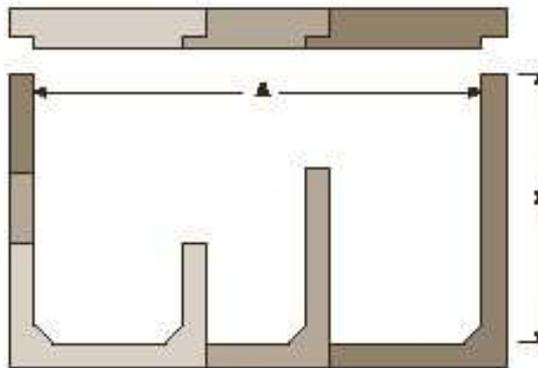
a) in trincea: realizzate con scavo a cielo aperto con posa direttamente interrata o in tubazioni, successivo rinterro e ripristino della pavimentazione;



b) in polifora o cavidotto: manufatti costituiti da elementi tubolari continui, affiancati o termosaldati, per infilaggio di più servizi di rete;



c) in cunicoli tecnologici: manufatti continui predisposti per l'alloggiamento di tubazioni e passerelle portacavi, non praticabile all'interno, ma accessibile dall'esterno mediante la rimozione di coperture amovibili a livello stradale;



d) in gallerie pluriservizi: manufatti continui predisposti per l'alloggiamento di tubazioni e passerelle portacavi, praticabile con accesso da apposite discenderie dal piano stradale.



Caratteristiche delle infrastrutture

Le infrastrutture devono rispondere ai seguenti requisiti:

- a) essere realizzate, in via prioritaria, con tecnologie improntate al contenimento dell'effrazione della sede stradale e delle relative o annesse pertinenze (tecnologie No - Dig);



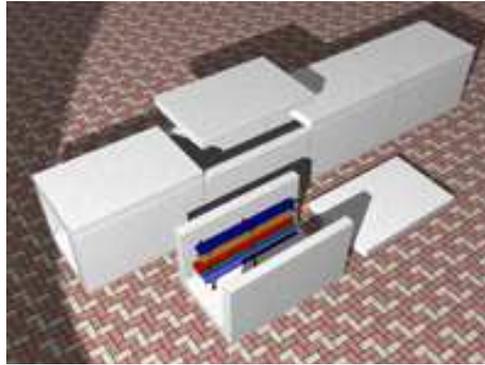
- b) essere provviste di dispositivi o derivazioni funzionali alla realizzazione degli allacciamenti con gli edifici circostanti, coerentemente con le norme tecniche UNI – CEI;



- c) essere completate, ove allocate in prossimità di marciapiedi, entro tempi compatibili con le esigenze delle attività commerciali o produttive locali;



- d) essere strutturate, in dipendenza dei potenziali servizi veicolabili, come cunicoli dotati di plotte scoperchiabili, abbinata a polifore;



- e) essere realizzate, ove si debba ricorrere al tradizionale scavo aperto, con criteri improntati al massimo contenimento dei disagi alla viabilità ciclo-pedonale e veicolare.

A tal fine, così come indicato dalle Norme del CNR, per i marciapiedi a servizio delle aree urbanizzate, deve essere considerata una larghezza minima di 4 metri sia per le strade di quartiere che, possibilmente, per quelle di scorrimento.



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

Le infrastrutture tipo «cunicoli tecnologici»:

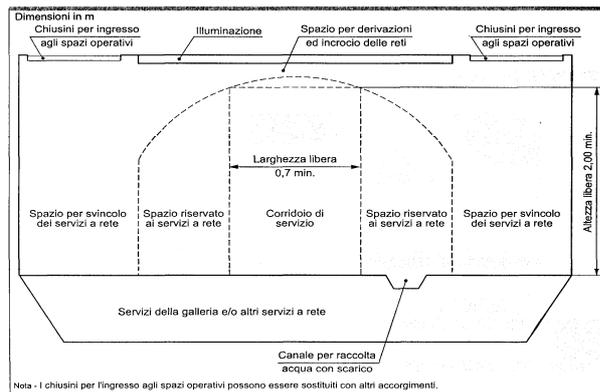
- a) devono essere realizzate, in particolare per le aree ad elevato indice di urbanizzazione, con tecnologie improntate alla mancata o contenuta effrazione della sede stradale e delle relative o annesse pertinenze;

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



Le infrastrutture tipo «gallerie pluriservizi»:

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



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



4.3.2 Gerarchizzazione delle reti e strutture tecnologiche

L'infrastrutturazione attraverso l'uso di strutture polifunzionali tecnologiche (galleria, cunicoli, canalette) è definita dalla LR 26/03 titolo IV, come manufatto sotterraneo, conforme alle Norme Tecniche UNI-CEI vigenti destinato ad accogliere tutti i servizi di rete compatibili in condizioni di sicurezza. Essa dovrà assicurare il tempestivo libero accesso agli impianti per gli interventi legati alle esigenze di continuità di servizio. (art 34 c 3). L'infrastruttura è considerata opera di pubblica utilità ed assimilata, ad ogni effetto, alle opere di urbanizzazione primaria (art. 34 c 4). L'autorizzazione comporta automaticamente la dichiarazione di pubblica utilità, indifferibilità e urgenza dell'opera. (art 39 c. 2).

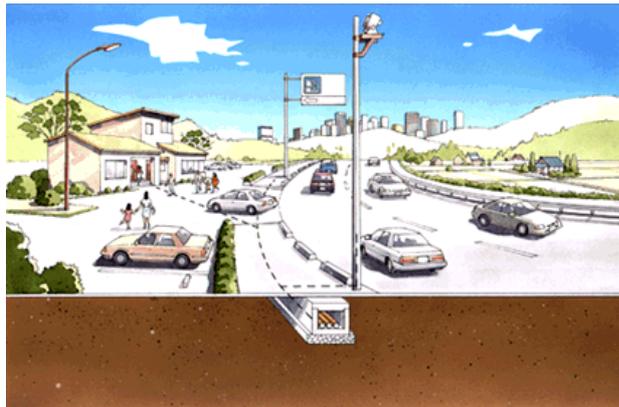


Cunicolo tecnologico in fase di approntamento

L'infrastrutturazione del sottosuolo si attua mediante un'organizzazione gerarchica dei manufatti, definita sulla base della importanza della infrastruttura rispetto alle funzioni che svolge per la città (dorsale, distribuzione e servizio). Infatti, si possono distinguere i seguenti livelli:

- gli assi principali (dorsali di attraversamento e di collegamento) a cui si aggancia la maglia di distribuzione, da cui si dipartono i sistemi di allacciamento all'utenza. Gli assi principali effettuano i raccordi su grande distanza ed hanno funzione di collegamento sovracomunale;
- le maglie di distribuzione hanno la funzione di smistare i diversi servizi all'interno delle aree urbane. Le strutture possono essere praticabili o meno, in funzione delle aree urbanistiche interessate.
- le reti di allacciamento hanno la funzione di unire il sistema di distribuzione all'utenza civile e produttiva.

La struttura polivalente necessita di un unico scavo con tempi e modalità definite e salvo incidenti per un lungo lasso di tempo non sono necessari interventi di manutenzione. Si viene a costituire un vero e proprio tessuto urbano attraverso le strade cittadine che è capace di rispondere prontamente a nuove esigenze tecnologiche o richieste dell'utenza.



**Esempio teorico di infrastrutturazione del sottosuolo di una strada extra-urbana
(da Kindai-Sekkei Consultant. INC – Japan)**

I servizi disposti su supporti, in un ambiente protetto dall'acqua, dagli schiacciamenti, isolati gli uni dagli altri, sono meno soggetti al danneggiamento e all'usura e l'azione di manutenzione è più facilitata.

L'attivazione di queste tipologie di strutture polivalenti prevede un monitoraggio in continuo dei parametri relativi alla sicurezza e un monitoraggio della funzionalità dei servizi.

Inoltre è possibile effettuare la programmazione degli interventi di manutenzione per prevenire danni e disservizi.

L'utilizzo delle suddette infrastrutture è finalizzato a:

- raccogliere al suo interno le reti di distribuzione dei servizi rispettando le logiche tecnologiche e i fattori di sicurezza. Questa scelta porta ad eliminare la caotica situazione oggi esistente nel sottosuolo e migliora l'organizzazione tecnico – spaziale dei servizi;
- trasformare le attuali reti di tipo "passivo", cioè prive di controlli inerenti la sicurezza, in reti "attive", cioè dotate di sensori elettronici e televisivi opportunamente dislocati in grado di fornire costantemente un quadro completo della situazione.

Tutto ciò facilita l'ispezione e permette di avere una visione d'insieme dell'intero sistema. L'infrastruttura principale è generalmente rettangolare, esistono però soluzioni geometriche diverse. I servizi vengono collocati nelle due pareti mentre nel centro viene lasciato un corridoio per il transito degli operatori addetti alla posa e alla manutenzione. Gli spazi sono scelti in modo da rendere compatibile la presenza delle diverse reti. In fase di progettazione vanno analizzati tutti i possibili pericoli che si possono creare all'interno di un cunicolo tecnologico o di una galleria, tra cui problemi di incendi, cedimento della struttura, allagamento per perdite idriche interne oppure infiltrazioni esterne.

L'alloggiamento prevede le seguenti utenze: reti elettriche B.T. e M.T. (distribuzione di energia; illuminazione pubblica), telefoniche, idriche, telecontrollo, segnalazioni.

L'intera maglia di infrastrutture dovrà essere dotata di sistemi di protezione per tutte le utenze contenute, tra cui l'antintrusione, la rilevazione di gas esplosivi o l'allagamento.

L'opera di controllo dovrà essere progettata in modo che ogni segnale d'anomalia venga trasmesso via cavo ai diversi presidi dislocati nel territorio.

In tempo reale, si potrà rilevare il guasto e quindi intervenire o, quanto meno, prendere le precauzioni del caso per non interrompere il servizio.

Le molteplici operazioni comuni a tutti gli impianti sono disciplinate da singole normative tecniche in materia di messa in opera, di manutenzione e di sicurezza.

I sistemi dovranno essere dotati di una rete di sorveglianza e monitoraggio per le strutture.



La centrale di supervisione multifunzione dovrà effettuare un monitoraggio continuo 24 ore su 24 per i seguenti parametri:

- parametri relativi alla sicurezza quali l'accesso alla struttura sotterranea polifunzionale, la presenza di acqua, di gas pericolosi per le persone o le attrezzature, la presenza di fuoco e rilevamento di fenomeni sismici;
- parametri caratteristici dei servizi presenti, quindi rilevazione di tutti i dati relativi al funzionamento dei sottoservizi alloggiati;
- auto-diagnosi della struttura in termini di ventilazione, infiltrazioni, umidità, manomissioni dolose.

La gestione della struttura riceverà le diverse informazioni e, sulla base dell'elaborazione dei dati, potrà attivare automaticamente le procedure di informazione e di allarme, secondo piani predisposti potrà attivare l'intervento di personale idoneo.

Caratteristiche costruttive

La struttura deve permettere:

- la realizzazione degli interventi di manutenzione senza manomissione del corpo stradale o intralcio alla circolazione,
- la collocazione di più servizi in un unico attraversamento (le condotte a gas non possono esserci assieme ad altri impianti),
- l'accesso deve avvenire mediante pozzetti localizzati fuori della fascia di pertinenza stradale ed a mezzo di manufatti che non insistono sulla carreggiata,

- la profondità rispetto al piano stradale deve essere approvata dall'ente proprietario in base a:
 - o condizioni morfologiche dei terreni
 - o condizioni del traffico

Tecniche di posa

Le tecniche di posa delle reti previste sono tre e in particolare:

- a) scavo a cielo aperto:
- b) scavo a foro cieco (tecniche NO-DIG):
- c) recupero di preesistenze (trenchless technologies)

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



Gli scavi devono avere sezione regolare con pareti di norma verticali e, ove necessario, dovranno essere muniti di sbadacchiature e puntellature; in vicinanza di condotte, cavi, fognature, altre installazioni e alberature, dovranno essere eseguiti a mano per non arrecare danni alle opere e alberature già esistenti. Dovranno essere altresì ripristinate tutte le attrezzature che verranno manomesse nel corso degli scavi e trasportare a rifiuto tutti i materiali non riutilizzabili provenienti dallo scavo medesimo;



Il riempimento degli scavi, effettuati sul suolo stradale, dovrà essere eseguito di norma con misto granulare stabilizzato con cemento tipo "325" dosato a Kg. 60 / 80 per ogni mc. d'impasto perfettamente lavorato e costipato con idonee macchine in modo da raggiungere il 95% della prova AASHO modificata; salvo solo casi eccezionali, da valutare di volta in volta dal responsabile tecnico del Comune, in cui potrà essere usato misto granulometrico compattato a strati dello spessore non superiore a cm.15 tramite idonee macchine in modo da raggiungere il 95% della prova AASHO modificata;



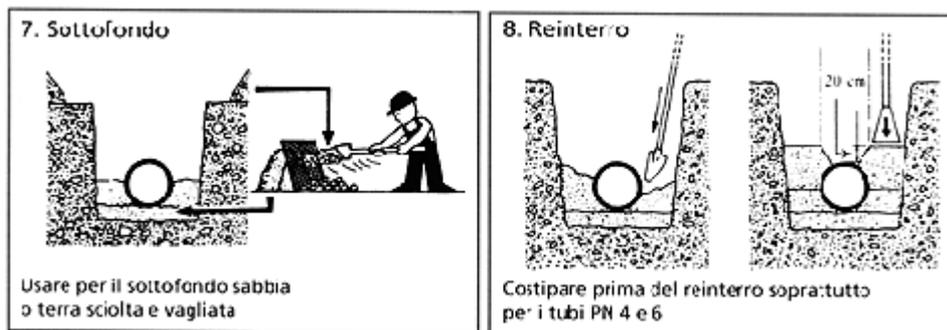
Pregi e difetti della posa tradizionale

PREGI	DIFETTI
<ul style="list-style-type: none"> - Tecnica consolidata da tempo - Costi contenuti per basse profondità di scavo - Operazioni in sequenza - Personale generico 	<ul style="list-style-type: none"> - Incisione del manto bituminoso ed asportazione del materiale scavato in discarica - Prelievo di materiale di riempimento da cave - Alta movimentazione dei mezzi di cantiere - Riduzione di carreggiata o chiusura al traffico della strada e deformazioni che rimangono per lungo periodo - Intralcio alla circolazione automobilistica - Aumento dell'inquinamento e del rumore nella zona circostante l'area di lavoro - Disagio per i pedoni - Costi sociali elevati

La posa tradizionale di condotte comporta l'apertura con mezzi meccanici di una trincea. A secondo del tipo di terreno incontrato nella posa e del materiale prescelto per le condotte, le modalità di scavo e di sistemazione possono variare.

Riempimento della trincea

Il corretto riempimento della trincea è indispensabile per evitare le deformazioni della condotta. Seguendo le prescrizioni di posa date dal progettista, si deve far raggiungere al materiale di rinfiacco il giusto grado di compattezza così da ottenere un modulo elastico E_t di cantiere più prossimo possibile a quello usato nei calcoli. Per ottenere buoni risultati il rinfiacco verrà posato a strati successivi ognuno dei quali costipato meccanicamente avendo cura di non provocare l'innalzamento della condotta durante tale operazione.

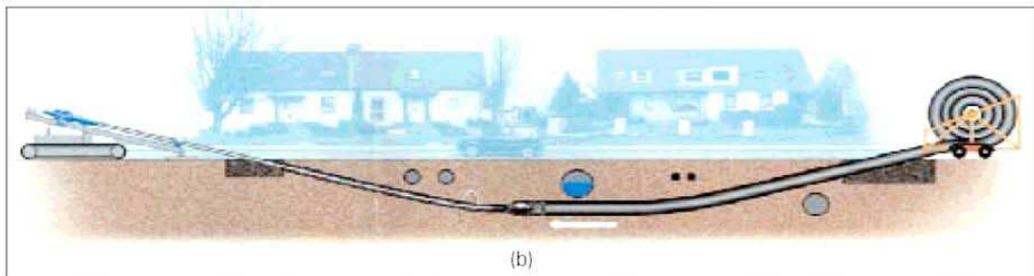
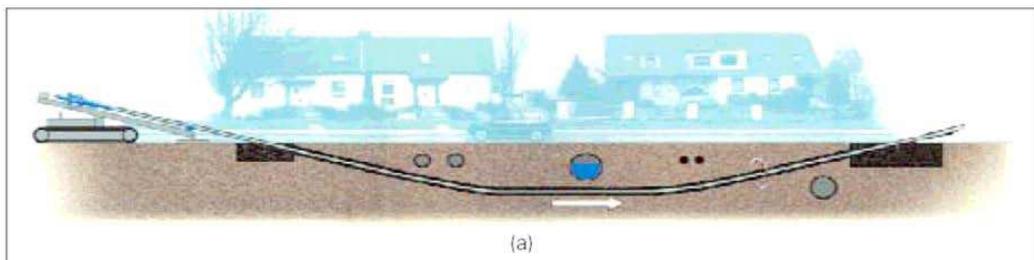
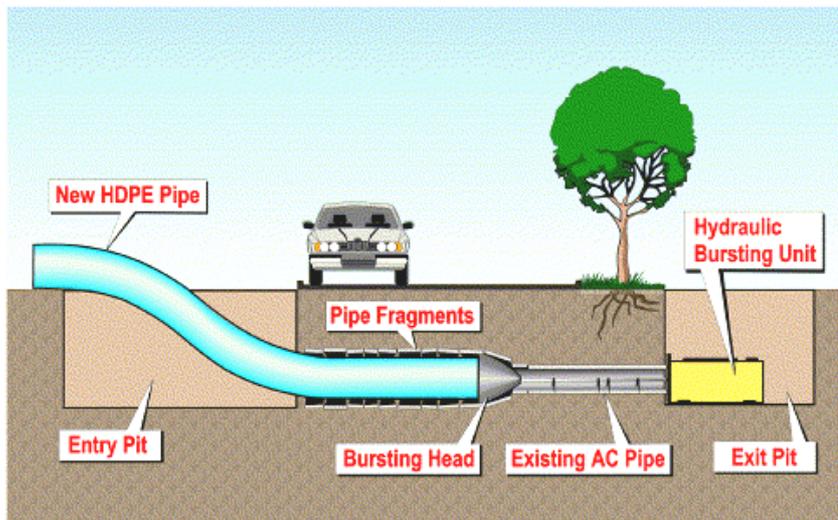


b) scavo a foro cieco (tecniche NO-DIG): tecnica di derivazione americana che richiede solo lo scavo di due pozzetti in corrispondenza dell'inizio e della fine del tracciato su cui si deve intervenire, limitando considerevolmente lo scavo a cielo aperto. A monte di ogni realizzazione NO-DIG deve essere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

Posa senza scavo

Da ormai 10 anni, in alternativa alla tecnica di installazione tradizionale, negli USA, Canada, Giappone e nei paesi continentali Europei si è diffusa la tecnologia "Trenchless": cioè la tecnologia che consente di installare nel sottosuolo le tubazioni dei servizi civici limitando le operazioni di scavo alla sola apertura di una buca di partenza e di una di arrivo. Le tecnologie Trenchless (la parola di origine angloamericana significa letteralmente senza trincea da trench = trincea e da less = senza; come cordless significa senza filo) si sono diffuse rapidamente, e non si limitano alla sola installazione di nuove tubazioni: oggi è possibile localizzare, eseguire manutenzione (ispezionare; riparare; pulire), risanare, rinnovare e sostituire tubazioni interrato senza dover scavare per tutto il tratto interessato dal lavoro da eseguire. Il continuo evolversi delle tecnologie trenchless ha fatto sì che il loro impiego si sia diffuso non solo nei casi dove la posa eseguita con lo scavo era praticamente possibile solo stanziando ingenti somme di denaro, intaccando l'ambiente circostante e creando notevoli disservizi: cioè gli attraversamenti di laghi, fiumi, canali, ferrovie, autostrade ma anche quando il loro impiego risulta più caro rispetto al costo eseguito tradizionalmente; a favore delle tecniche innovative giocano i **Social Costs (Costi Sociali)**.

I Costi Sociali sono tutti quei costi che direttamente o indirettamente vengono sopportati da quella parte di popolazione la cui vita (dal punto di vista della qualità e dal punto di vista economico) viene, loro malgrado, sconvolta dai lavori di scavo. Quando vengono programmati, progettati e stanziati i fondi per i lavori sui sottoservizi occorre considerare che buona parte di questi interventi possono essere eseguiti con le tecnologie trenchless. L'applicazione delle tecnologie trenchless deve essere una metodologia di lavoro presa in considerazione durante la progettazione del lavoro e non un ripiego forzoso. Purtroppo, in Italia, questi sistemi innovativi stentano a decollare per parecchi motivi: tra questi capeggia senz'altro la scarsa conoscenza delle tecniche e delle tecnologie trenchless.



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



Scelta del tipo di tecniche di posa

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

- a) le tecnologie NO-DIG e le *trenchless technologies* costituiscono una valida alternativa nelle situazioni in cui non vi è la convenienza tecnico-economica a realizzare infrastrutture per l'alloggiamento dei servizi;
- b) le tecnologie NO-DIG, sono particolarmente indicate nelle seguenti situazioni e contesti realizzativi:
 - attraversamenti stradali, ferroviari, di corsi d'acqua, ecc.;
 - strade con pavimentazioni di pregio nei centri storici;
 - strade urbane a vocazione commerciale;
 - strade urbane a traffico elevato o a sezione modesta;
 - risanamento dei servizi interrati;
 - riabilitazione senza asportazioni delle vecchie canalizzazioni;



Ingresso di una telecamera in tubazione

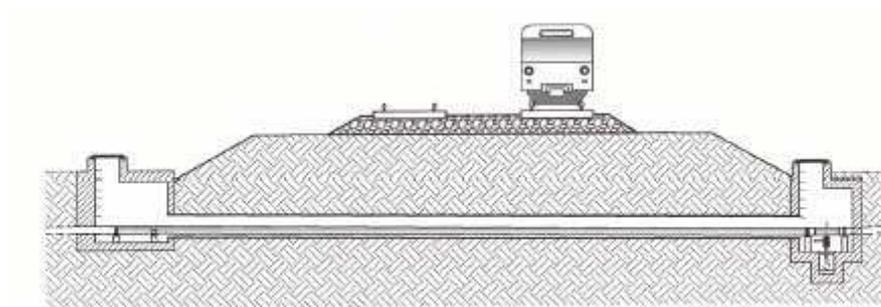


Figura 45. Attraversamento ferroviario

- c) per gli interventi di installazione di reti e di impianti di comunicazione elettronica in fibra ottica, ai sensi della l. 18 giugno 2009 n. 69 art. 1 c. 5, la profondità

minima dei lavori di scavo, anche in deroga a quanto stabilito dalla normativa vigente può essere ridotta previo accordo con l'ente proprietario della strada;



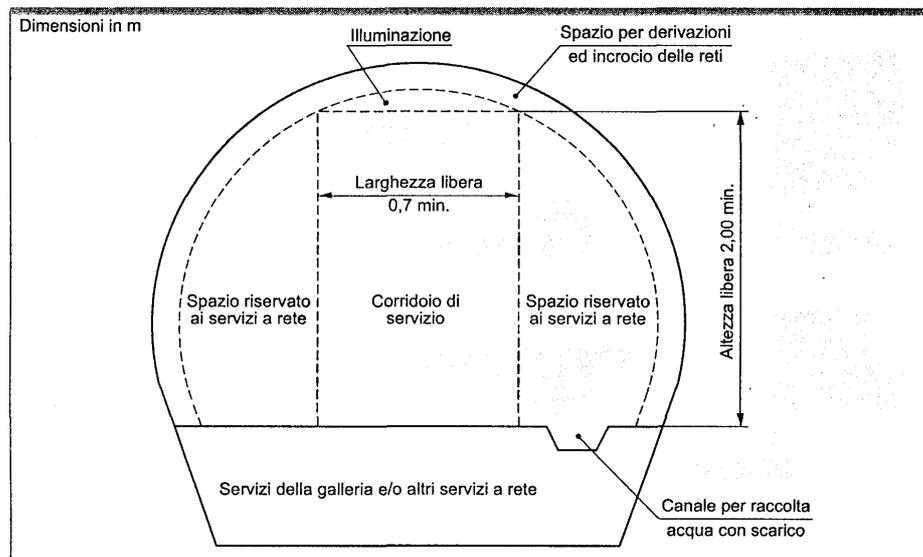
- d) nella scelta del percorso delle reti di sottoservizi si deve tener conto delle interferenze che l'esecuzione delle opere può avere con le normali attività del soprasuolo (viabilità, accesso alle proprietà private, rumorosità del cantiere); per l'ipotesi in cui si aggiunge un servizio, deve essere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



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



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



Galleria a sezione circolare

- g) Nella progettazione del cunicolo assumono grande importanza i seguenti elementi:
1. sezione trasversale
 2. posizione planimetrica rispetto alla carreggiata stradale
 3. posizione altimetrica rispetto agli altri sottoservizi

4. accessi
5. ventilazione
6. smaltimenti acque di infiltrazione
7. illuminazione e impianti di servizio
8. monitoraggio e sistemi di sicurezza
9. sistemi antincendio
10. procedure di gestione/manutenzione

h)

Dei punti indicati precedentemente solo i primi 6 sono stati ad oggi, per quanto noto, affrontati e risolti in modo soddisfacente nei cunicoli stradali ed è possibile affermare quanto segue.

La sezione trasversale dei cunicoli percorribili deve rispondere alle esigenze degli impianti che il cunicolo deve contenere, in prima battuta la sezione trasversale interna minima del cunicolo è pari a 1.70*2.00 (oppure 2.50) m, tale sezione permette di alloggiare una serie di mensole per lato (una per i cavi elettrici ed una per i cavi di telecomunicazione) e di garantire una zona di transito e di lavoro per gli operatori. E' ovviamente possibile prevedere cunicoli anche di dimensioni molto più elevate qualora sia necessario alloggiare altri impianti ed in particolare tubazioni (con la sola esclusione di quelle del gas in quanto non consentito dalla normativa).

- i) Sui temi indicati ai punti successivi dell'elenco (da 7 a 10), già affrontati ampiamente nelle reti degli impianti industriali, esistono indicazioni contenute nella norma CEI UNI 70029, ma non si ha notizia di estese reti di cunicoli che abbiano affrontato questi temi.
- j) qualora i lavori interessino i marciapiedi e altre pertinenze stradali, deve essere garantita la mobilità delle persone con ridotta o impedita capacità motoria. A tal fine si rinvia all'osservanza degli adempimenti di cui agli articoli 4 e 5 del d.P.R. n. 503/1996, predisponendo adeguate transennature e ripristinando la continuità dei passi carrai con gli accorgimenti più opportuni. L'ente autorizzante, in sede istruttoria, deve accertare la coerenza del piano delle opere con il citato D.P.R. 503/1996;

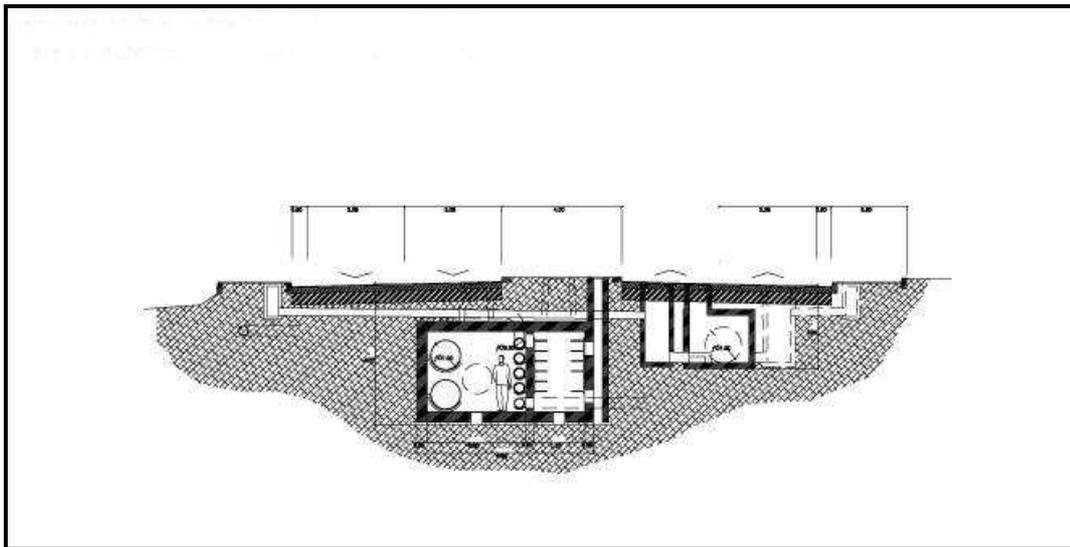


- k) le condotte di gas combustibile, ai sensi dell'articolo 54 del d.P.R. n. 610/1996, devono essere situate all'esterno delle infrastrutture ove sono alloggiabili i restanti servizi di rete. Qualora il tratto di tubazione debba essere posto nell'infrastruttura, oltre che di limitata estensione lineare,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



4.3.3 Il piano degli interventi con gli scenari di infrastrutturazione

Il Piano definisce gli scenari di infrastrutturazione, la strategia di utilizzo del sottosuolo in base alle realtà urbane presenti, e di trasformazione, i criteri di intervento per la realizzazione delle infrastrutture e le tecniche di posa delle reti, le modalità per la cronoprogrammazione degli interventi e la sostenibilità economica delle scelte di piano. Inoltre vengono consigliate le soluzioni da adottarsi per provvedere al completamento o miglioramento dell'attività di ricognizione delle infrastrutture esistenti.



Fonte MM

Il Piano degli interventi nella sua definizione ha considerato gli obiettivi di trasformazione presenti nel proposta di documento di Piano fornita dai progettisti del PGT e contenente le scelte di pianificazione, la loro illustrazione e le motivazioni riportati anche in cartografia (tav.1).

Criteri di intervento

Il metodo che è stato utilizzato per definire le scelte di piano è quello di realizzare gli interventi con una azione che privilegi le realtà :

- puntuali (intersezione stradale o incroci),
- lineari (strade a partire da quelle più sensibili),
- areali (quartieri come completamento della maglia per una realtà vasta).

Questo approccio permette di far crescere il sistema infrastrutturale nel tempo con una azione diffusa e progressiva che risponda concretamente alle necessità di ogni singola realtà migliorando ed estendendo i servizi a rete e limitando i costi sociali

Aree urbane interessate

Il piano degli interventi interessa:

- a) le aree soggette ad evoluzione urbanistica,
- b) le aree già edificate,
- c) gli incroci stradali,
- d) le strade sensibili.

La realizzazione delle infrastrutture e delle tecniche di scavo deve essere progettata in base alle caratteristiche delle aree che vengono interessate.

La loro realizzazione deve rientrare nella predisposizione e negli obiettivi del Piano dei Servizi.

E' necessario che gli uffici comunali in fase di programmazione degli interventi attraverso la conferenza dei servizi effettuata con la partecipazione dei Gestori, degli altri Enti Pubblici valutino le necessità e le priorità di tutti i partecipanti.

Inoltre è utile che si attivi un tavolo per coordinare gli interventi e le loro modalità operative e temporali.



Questo processo di pianificazione dovrà permettere di sviluppare una coordinata azione di rinnovamento e di cogliere le possibili sinergie esistenti tra le parti interessate ottimizzando i lavori di infrastrutturazione e diminuendo i costi economici ed i tempi di esecuzione.

a) Aree soggette ad evoluzione urbanistica

Le aree soggette ad evoluzione urbanistica indicate nella bozza del PGT sono 16 divise nei 3 tessuti produttivo, residenziale e servizi :

Produttive:

AT_01-P : attività produttiva via Milano – Piazzola ecologica

AC_02-P : tessuto produttivo esistente in via Milano

Residenziali:

AC_03-R : retro via Matteotti – località Longure

AC_04-R : via dei Novelli

AC_05-R : casa delle streghe - cimitero

AC_06-R : via Cervi – via Pertini nord

AC_07-R : via Cervi – via Pertini sud

AC_08-R : via Moro di fronte al parcheggio qui presente

AC_16-R : via Serra – ex parcheggio gelateria Spini

Servizi:

AT09-S : ampliamento sud centro sportivo via delle Brigole

AT_10-S : ampliamento nord centro sportivo via delle Brigole

AT_11-S : ampliamento piazzola ecologica

AC_12-S : area nuova centralità dietro al Municipio

AT_13-S : campo fotovoltaico accanto piazzola ecologica

AC_14-S : strada del Moncucco

AC_15-S : ampliamento via Cervi

Queste aree in trasformazione si estendono su una superficie di 71.838 mq (pari al 4.2% del territorio urbanizzato) ed attualmente sono tutte zone agricole o aree interstiziali di completamento o abbandonate.

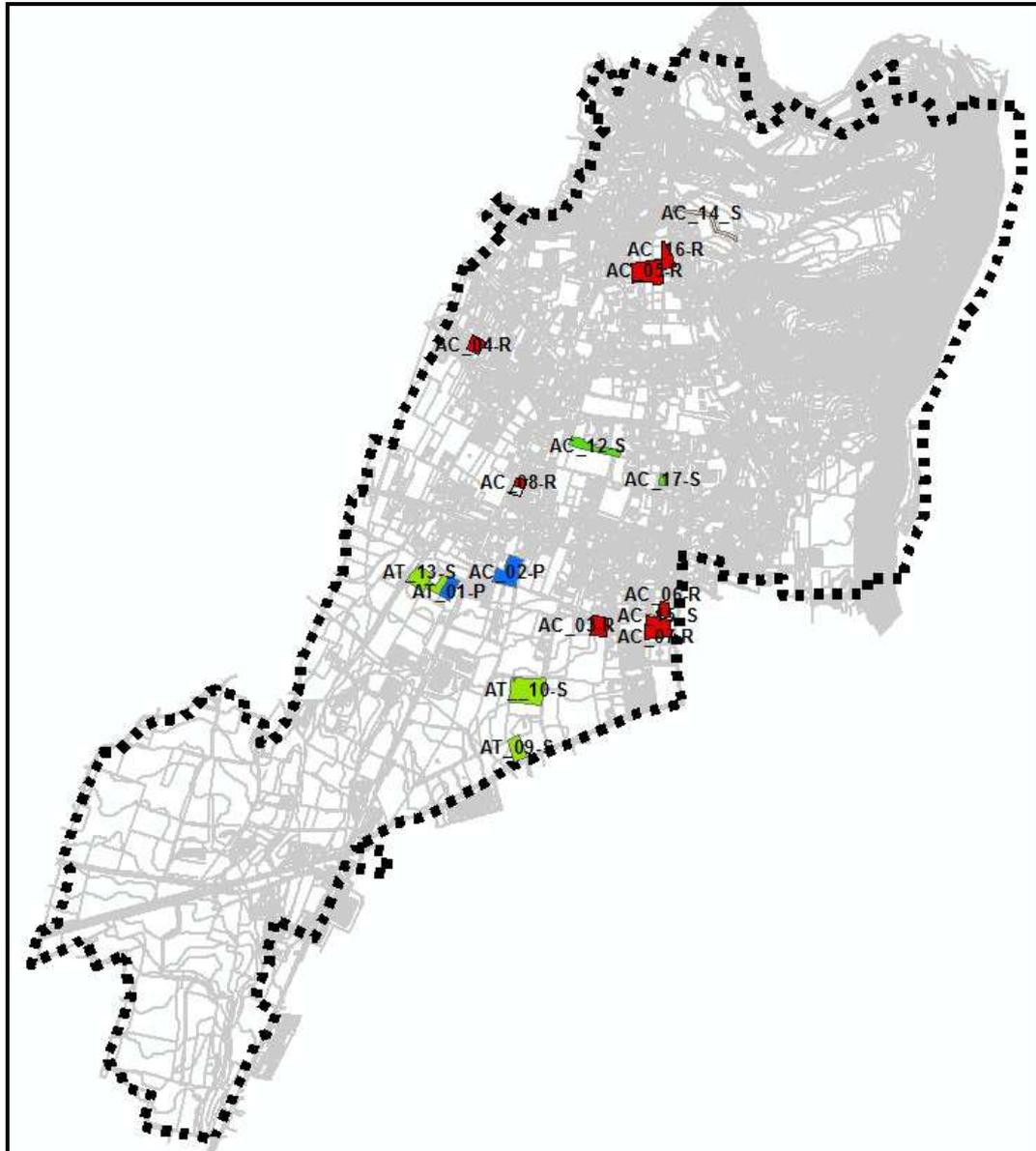
L'infrastrutturazione viene proposta per questi ambiti di trasformazione residenziale, produttiva e servizi.

Essa deve essere realizzata contestualmente alle restanti opere di urbanizzazione.

L'Amministrazione Comunale deve valutare la possibilità di destinare parte delle aree a standard per la sistemazione dei sottoservizi.

La realizzazione delle infrastrutture, nella fase di realizzazione di piani attuativi, compete, al soggetto attuatore, quali opere di urbanizzazione.

Il ricorso alle strutture più complesse sarà previsto in corrispondenza degli incroci.



16 ambiti di intervento:

in blu (tessuto produttivo), in rosso (residenziale), in verde (servizi e strade)

Area AT01P ; AT11S ; AT13S

- **L'area AT_01_P** è localizzata nella parte sud del comune, nella zona industriale/produttiva lungo il grande asse di via Milano che a livello sovracomunale diviene la SP per Imbersago.

Nel terreno limitrofo verrà attuato un altro intervento di trasformazione AT_11_S, ove si localizzerà un ampliamento della piazzola ecologica adiacente ; solo in questo caso l'area AT_01_P avrà la concessione per la SIp a scopo produttivo.

L'area , attualmente agricola, si estende per 2.938 mq. con una SPL di 1.469 mq ; si prevede quindi una copertura di 1500 Ha su un totale di 2938 mq.

Non sono ammesse funzioni residenziali e turistiche proprio per la localizzazione in zona industriale dell'area.

- **L'area AT_11_S** è inserita fra i due interventi AT_01_P e AT_13_S.

E' raggiungibile attraverso via Milano.

I lotti circostanti sono occupati attualmente da spazi verdi anche se l'approvazione dei due progetti di trasformazione limitrofi porteranno la localizzazione di un'area produttiva ad est e di un campo fotovoltaico nel campo a ovest.

L'intervento è di carattere comunale e l'area interessata si estende per 2.250 mq. Attualmente l'area è agricola, tuttavia il progetto di trasformazione prevede un ampliamento della piazzola ecologica esistente.

Non sono ammesse funzioni produttive e residenziali.

- **L'area AT_13_S** è confinante all'area di trasformazione AT_11_S descritta in precedenza e si affaccia su via Serpenighi.

L'intervento è di carattere comunale e l'area interessata si estende per 4.180 mq.

con una consistenza volumetrica pari a 1.254 mc.

Attualmente l'area è agricola, il progetto di trasformazione prevede la costruzione di un campo fotovoltaico.

Non sono ammesse anche in questo caso funzioni produttive e residenziali



DATI DI INFRASTRUTTURAZIONE

Si estende per una superficie agricola di circa 8.828 mq. e copre tutte e 3 le aree
Con tale trasformazione il nucleo avrà un incremento della popolazione residente limitato rispetto alle dimensioni del nucleo di Sant'Albino con un aumento contenuto della domanda richiesta ai servizi e sottoservizi. nell'incrocio con via Milano
E' consigliabile effettuare uno studio generale di infrastrutturazione del comparto delle tre aree per stabilire la migliore tipologia data la bassa consistenza insediativa.
Le strutture di connessione devono allacciarsi al punto di collegamento con le reti esistenti in via Milano.
Tale punto va realizzato in cameretta con plotte apribili sia per l'allaccio di necessità che per interventi di potenziamento e di manutenzione.

Area AC_02_P

L'area è localizzata nella parte settentrionale della zona industriale; essa è servita da via Milano e via della Mezzana.

I lotti circostanti sono occupati da tessuto produttivo a sud e residenziale a nord.

L'intervento è di carattere sovracomunale e l'area interessata si estende per 6.459 mq. con una SIp di 3.267 mq.; quindi una superficie coperta di 3.300mq su un totale di 6.459 mq.

Si prevede di riqualificare l'attività produttiva già esistente attraverso accordi tra pubblico e privato.

Non sono ammesse funzioni residenziali e turistiche proprio per la localizzazione in zona industriale dell'area.



DATI DI INFRASTRUTTURAZIONE

L'area va allacciata al sistema esistente e il punto di riferimento può essere ricercato nell'incrocio con via Milano

Si consiglia pertanto un'infrastrutturazione tramite cameretta nell'incrocio su via Milano e cunicolo verso la fabbrica da riqualificare, per una lunghezza di circa 100 m.

Area AC_03_R

L'area è localizzata nella parte orientale del comune in zona residenziale.

Si affaccia sulle vie Bixio e Matteotti.

L'intervento è di carattere comunale e l'area interessata si estende per 3.734 mq. con una consistenza volumetrica di 1.120 mc. ed un indice di fabbricabilità fondiaria di 0,30 (mc/mq).

Si prevede costruzione di tessuto residenziale su area completamente libera in cambio di cessione di terreno presso il cimitero a nord per la costruzione di una strada di collegamento fra il cimitero stesso e la località Moncucco.

Non sono ammesse funzioni produttive e terziarie.



DATI DI INFRASTRUTTURAZIONE

La trasformazione, non molto ampia, porterà un incremento di utilizzo dei sottoservizi gestibile senza nuove costruzioni o potenziamento delle dotazioni già presenti.

Si stima, quindi, un'infrastrutturazione che tenga conto del collegamento fra via Bixio e il nuovo lotto (30m.) più altri 46 m. se consideriamo che circa il 10% delle nuove aree dovranno essere occupate da strade. Dividendo questo per una larghezza media di 8 m., si possono ipotizzare un 50metri.

Il progetto dovrà studiare un cunicolo per una lunghezza di circa 80 m.

Area AC_04_R

L'area è localizzata nella parte nord-occidentale del comune, vicino al confine comunale e lungo via dei Novelli.

I lotti circostanti sono occupati da tessuto completamente residenziale con molte aree verdi.

L'intervento è di carattere comunale e l'area interessata si estende per 2.530 mq. con una consistenza volumetrica di 759 mc. ed un indice di fabbricabilità fondiaria di 0,30 (mc/mq).

Si prevede l'utilizzo del terreno, ora libero, per scopo residenziale.

Non sono ammesse funzioni produttive.



DATI DI INFRASTRUTTURAZIONE

Allaccio a via dei Novelli dove passano tutti i sottoservizi necessari.

Tale allaccio va realizzato con un cunicolo apribile di derivazione della strada.

Le strutture pari a 759 mc ammessi come edificabili dovranno essere dotati di un sistema di infrastrutturazione organizzata secondo le indicazioni della Regione Lombardia.

Area AC_05_R ; AC_16_R

L'area AC_05_R è localizzata nella parte nord del comune, nei pressi del cimitero e fra via dei Tigli e via Serra Groppelli.

I lotti circostanti sono occupati da tessuto residenziale e una parte di commerciale ad ovest.

L'intervento è di carattere comunale e l'area interessata si estende per 7.734 mq. con una consistenza volumetrica di 2.320 mc. ed un indice di fabbricabilità fondiaria di 0,30 (mc/mq). Si prevede l'utilizzo del terreno, ora libero, per scopo residenziale e commerciale vicinale, proprio per completare il tessuto esistente che ha le medesime caratteristiche. Non sono ammesse funzioni produttive e commerciale a grande distribuzione come supermercati o centri commerciali.

Limitrofa all'area AC_05_R troviamo la proposta di trasformazione AC_16_R; anche in questo caso l'intervento è di carattere comunale e l'area interessata si estende per 2.821 mq. con una consistenza volumetrica di 846 mc. ed un indice di fabbricabilità fondiaria di 0,30 (mc/mq).



DATI DI INFRASTRUTTURAZIONE

Le due aree hanno un'estensione pari a 10.555 mq.; prevedendo un sistema stradale pari al 10% e con una larghezza media 8 si possono ottenere 130 metri a cunicolo.

Le Vie Groppelli e dei Tigli sono fornite di tutti i sottoservizi, tuttavia se le nuove aree dovranno essere dotate da una nuova via di transito del costruito, serviranno tutti i nuovi sottoservizi quindi sono d'obbligo realizzare un sistema di infrastrutturazione adeguato.

La derivazione va realizzata con un cunicolo apribile, mentre l'infrastruttura interna deve essere organizzata sulla base del sistema stradale che verrà progettato e dovrà essere almeno con polifore e cunicoli negli incroci.

Livelli più potenziati potranno essere definiti in fase di progetto.



AC_16_R

Area AC_06_R ; AC_07_R ; AC_15_S



L'area AC_06_R è localizzata nella parte orientale del comune, vicino al confine, servita da via F.lli Cervi e via Pertini.

I lotti circostanti sono occupati da tessuto residenziale. L'intervento è di carattere comunale e l'area interessata si estende per 1.757 mq. con una consistenza volumetrica di 527 mc. ed un indice di fabbricabilità fondiaria di 0,30 (mc/mq).

L'area è strettamente connessa con l'altro progetto di riqualificazione limitrofo AC_07_R che si trova a sud di via F.lli Cervi.

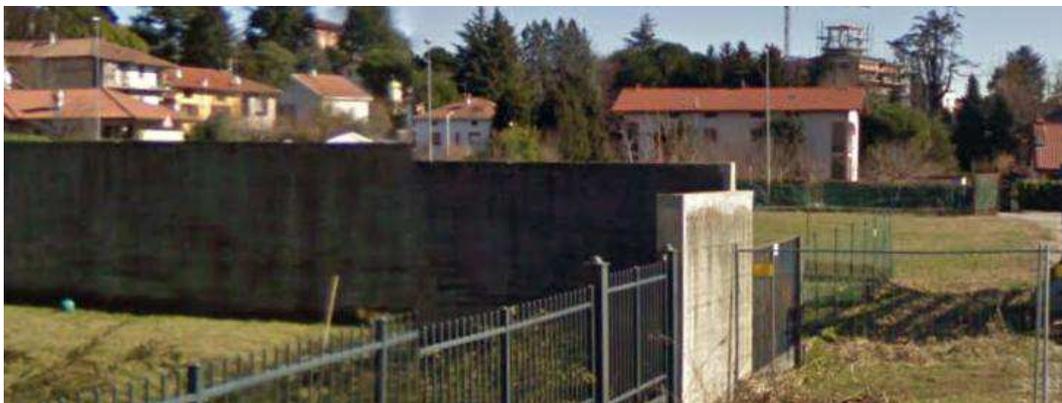
L'intervento è di carattere comunale e l'area interessata si estende per 6.116 mq. con una consistenza volumetrica di 1.835 mc. ed un indice di fabbricabilità fondiaria di 0,30 (mc/mq).

Si prevede l'utilizzo del terreno, ora libero, per scopo residenziale in cambio di cessione di terreno per il prolungamento di via F.lli Cervi che andrà così a toccare via Pertini e si localizzerà proprio fra le due aree di trasformazione.

Non sono ammesse funzioni produttive e commerciale a grande distribuzione.

L'intervento AC_15_S, localizzato fra due aree proposte per trasformazione residenziale (AC_06_R e AC_07_R), prevede un prolungamento di via F.lli Cervi, per consentire il raggiungimento di questi due nuovi tessuti residenziali ed il collegamento con via Pertini.

L'area del prolungamento stradale sarà di 546 mq.



AC_06_R



AC_07_R



AC_15_S

DATI DI INFRASTRUTTURAZIONE

In questo contesto si hanno 78 m col prolungamento di via Cervi + 98 m. , pari al 10% della superficie totale 7.873 mq. delle due aree divisi per una larghezza media di 8 m. . In via Cervi passano tutti i sottoservizi e nel previsto prolungamento arriva già adesso il cavo elettrico.

Quindi si propone cunicolo per l'allaccio alla via ed un sistema di polifore i circa 176 m. di nuova via prevista.

Eventuale infrastrutturazione di tutta via Cervi qualora i tubi presenti attualmente non possano supportare il nuovo carico per servire i due nuovi lotti residenziali; in questo caso 140 m. esistenti + 78 m. nuovi : 218 m. a cunicolo tecnologico.

218 m. + 98 m. = 316 m. totali (via Cervi + nuove vie 10% edificato).

Per chiudere il sistema si propone il cunicolo nell' incrocio con via Pertini/nuovo prolungamento via Cervi come punto di diramazione.

Area AC_08_R



L'area è localizzata nella parte centrale del comune e si affaccia su via Aldo Moro che a livello sovracomunale diviene la SP56. Inoltre il lotto è vicino all'incrocio fra la SP56 e la SP54.

I lotti circostanti sono occupati da tessuto residenziale e commerciale vicinale, infatti l'area è localizzata di fronte al parcheggio del salumificio. L'intervento è di carattere comunale e l'area interessata si estende per 1.094 mq. con una consistenza volumetrica di 238 mc. ed un indice di fabbricabilità fondiaria di 0,30 (mc/mq).

Attualmente l'area risulta libera ed ha destinazione di verde misto attrezzato; si prevede un completamento del tessuto residenziale della zona con eventuale commercio di vicinato.

Non sono ammesse funzioni produttive e commerciale a grande distribuzione



DATI DI INFRASTRUTTURAZIONE

Allaccio all'esistente con un cunicolo apribile. Essendo consentita la costruzione per 328 mc. non sarà necessario un potenziamento della rete passante per via Aldo Moro, ma solo la posa di allacci per i nuovi edifici.

Area AT_09_S; AT_10_S



L'area AT_09_S è localizzata nella parte sud-orientale del comune lungo il confine comunale e a sud del centro sportivo e si affaccia su via delle Brigole.

I lotti circostanti sono occupati da spazi verdi attrezzati o agricoli. L'intervento è di carattere comunale e l'area interessata si estende per 11.823 mq. con una consistenza volumetrica di 2.482 mc. ed un indice di fabbricabilità fondiaria di 0,30 (mc/mq).

Attualmente l'area risulta libera ed ha destinazione di verde misto attrezzato; si prevede un ampliamento del centro sportivo, strettamente connesso con l'altra area di trasformazione limitrofa prevista, la AT_10_S; la proposta prevede una piscina o una palestra.

L'area AT_10_S è localizzata nella parte nord del centro sportivo e la sua trasformazione è complementare con quella dell'area 09.

E' raggiungibile attraverso via Carrobbio e via della Brughiera a nord, o attraverso il centro sportivo a sud.

I lotti circostanti sono occupati da spazi verdi attrezzati o agricoli. L'intervento è di carattere comunale e l'area interessata si estende per 9.999 mq. con una consistenza volumetrica di 2.283 mc. ed un indice di fabbricabilità fondiaria di 0,30 (mc/mq).

Attualmente l'area risulta libera ed ha destinazione di verde misto attrezzato; si prevede un ampliamento del centro sportivo, strettamente connesso con l'altra area di trasformazione limitrofa prevista, la AT_09_S.

In entrambi i lotti non sono ammesse funzioni produttive e residenziali.



DATI DI INFRASTRUTTURAZIONE

In quest'ambito è necessario verificare il punto di allaccio adeguato più vicino per i vari sottoservizi e valutare se la portata degli stessi possa garantire una dotazione sufficiente alle nuove attività da insediare.

La costruzione di una piscina o di una palestra incrementerà notevolmente il consumo di acqua, fognatura, elettricità e calore.

Attualmente l'area 09 è sprovvista di allacci per fognatura ed acquedotto in quanto non vi è presenza di rete in via delle Brigole, l'area 10 è sprovvista di fognatura, e dovrebbe essere dotata di un prolungamento delle condotte del gas presenti in via Carrobbio.

Il lotto AT10 è più indicato, dal punto di vista dei sottoservizi già presenti, per ospitare l'eventuale piscina o palestra.

Area AC_12_S



L'area è localizzata nel centro del comune in prossimità del Municipio e di Villa Concordia. E' circondata da via Villa, via della Coglia, via Aldo Moro e via Fumagalli.

I lotti circostanti sono occupati da spazi verdi e da tessuto residenziale. L'intervento è di carattere comunale e l'area interessata si estende per 4.132 mq. Attualmente l'area è agricola, tuttavia il progetto di trasformazione prevede una nuova centralità proprio per la posizione dell'area e per la sua vicinanza col parco di Villa Concordia. Non sono ammesse funzioni produttive e residenziali.

DATI DI INFRASTRUTTURAZIONE



E' necessario valutare, una volta decisa quale centralità verrà costruita in questo lotto, il collegamento più vicino ed adeguato ai sottoservizi presenti nelle vie limitrofe e stabilire se questi possono supportare la nuova funzione in modo adeguato.

Va analizzato in dettaglio il sistema di connessione e di infrastrutturazione trovandosi l'area staccata dalle vie limitrofe.

Area AC_14_S



L'intervento, localizzato nella parte nord del comune in prossimità del cimitero, prevede la costruzione di una nuova strada di collegamento che unisca via Groppelli, il cimitero e cascina Moncuoco. L'area della via prevista è di 2.622 mq.

DATI DI INFRASTRUTTURAZIONE

Essendo la via di nuova costruzione, secondo la legge, deve essere infrastrutturata secondo i criteri previsti dalla legge 26/05 e comunque va dotata almeno di una polifora.





via Giacomo Matteotti

Sintesi della infrastrutturazione lineare proposta

Complessivamente, secondo il piano di trasformazione delle aree urbane di Robbiate, pianificato nel PGT è necessario infrastrutturare circa 812 m di sottoservizi mediante la posa di cunicolo tecnologico scatolare e 176 mediante polifora con 4 camerette a plotte apribili .

La infrastrutturazione è ripartita secondo la tabella riassuntiva di seguito riportata.

Area nome	Infrastutturazione m/n	Tipo di infrastutturazione
At-01-p, At-11-s At-13-s	1	Cameretta
Ac-02-p	100	Scatolare
	1	Cameretta
Ac-03-pr	80	Scatolare
Ac-04-p	1	Cameretta
Ac-05-r, Ac-16-r	1	Cameretta
	130	Scatolare
Ac-06-r, Ac-07-r Ac-15-s	176	Polifora
Via Matteotti	502	Scatolare

c) gli incroci stradali

Tutti gli incroci interessati all'infrastutturazione delle aree già edificate o in fase di trasformazione subiscono anch'essi lo stesso processo.

Gli incroci che il comune intendesse modificarne la struttura o la configurazione trasformarli in incroci dotati di rotonde dovranno contenere nel progetto e in fase realizzativa la parte comprendente l'infrastutturazione del nodo stradale.

Tale punteggio è così dettagliato:

Via San Francesco			
	Parametri	Criticità	
Larghezza rete stradale (m)	8	M	1
Larghezza banchine laterali (m)	2	M	1
Larghezza spartitraffico (m)	0	A	2
Flussi veicolari (UA/h)	1000	M	3
Frequenza transito (n/h)	MEDIA	M	1
Circolazione pedonale	SI	A	2
Pavimentazione pregio	NO	B	0
Vocazione commerciale (ut/m)	NO	M	1
Vocazione storica	NO	B	0
Affollamento sottosuolo (n)	6	M	1
Presenza cavità sotterranee	NO	B	0
Frequenza cantieri	ALTA	A	3
Totale			15



L'inizio di via San Francesco d'Assisi

I parametri che rendono sensibile via San Francesco si riferiscono soprattutto ai flussi veicolari e, soprattutto l'alta frequenza della presenza dei cantieri stradali.

Via Giacomo Matteotti



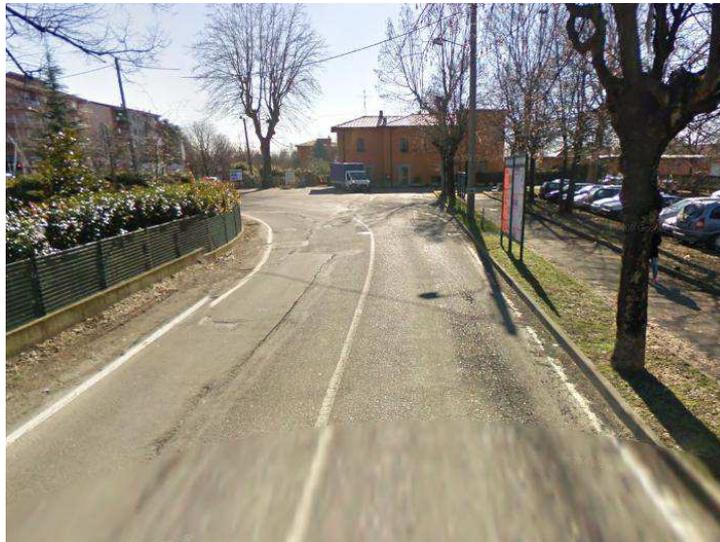
La via Giacomo Matteotti è una delle più importanti strade che scorre da nord a sud di Robbiate.

Nell'analisi sulla vulnerabilità delle strade la via Matteotti appare tra le più critiche raggiungendo il punteggio di 14/32 secondo i parametri stabiliti dal cap. 4.b3 dell'Allegato 1 ("Criteri guida per la redazione del PUGSS") al regolamento regionale n. 6 del 10 febbraio 2010 della regione Lombardia.

Tale punteggio è così dettagliato:

Via Giacomo Matteotti			
	Parametri	Criticità	
Larghezza rete stradale (m)	10	B	0
Larghezza banchine laterali (m)	2	M	1
Larghezza spartitraffico (m)	0	A	2
Flussi veicolari (UA/h)	1000	M	3
Frequenza transito (n/h)	MEDIA	M	1
Circolazione pedonale	SI	A	2
Pavimentazione pregio	NO	B	0
Vocazione commerciale (ut/m)	NO	M	1
Vocazione storica	NO	B	0
Affollamento sottosuolo (n)	6	M	1
Presenza cavità sotterranee	NO	B	0
Frequenza cantieri	ALTA	A	3
Totale			14

Via Giacomo Matteotti è lungo poco più di 500 m e va da nord dall'incrocio con Don Sebastiano Colleoni verso sud fino a piazzale Libertà al passaggio a livello della ferrovia



Via Matteotti all'imbocco di piazzale Libertà

I parametri che rendono sensibile via Matteotti si riferiscono soprattutto ai flussi veicolari e, soprattutto l'alta frequenza della presenza dei cantieri stradali.

Via Piave



La via Piave è una delle più importante strada traversante Robbiate.

Nell'analisi sulla vulnerabilità delle strade questa strada risulta tra le più critiche raggiungendo il punteggio di 14/32 secondo i parametri stabiliti dal cap. 4.b3 dell'Allegato 1 ("Criteri guida per la redazione del PUGSS") al regolamento regionale n. 6 del 10 febbraio 2010 della regione Lombardia.

Tale punteggio è così dettagliato:

Via Piave			
	Parametri	Criticità	
Larghezza rete stradale (m)	11	B	0
Larghezza banchine laterali (m)	2	M	1
Larghezza spartitraffico (m)	0	A	2
Flussi veicolari (UA/h)	1000	M	3
Frequenza transito (n/h)	MEDIA	M	1
Circolazione pedonale	SI	A	2
Pavimentazione pregio	NO	B	0
Vocazione commerciale (ut/m)	NO	M	1
Vocazione storica	NO	B	0
Affollamento sottosuolo (n)	6	M	1
Presenza cavità sotterranee	NO	B	0
Frequenza cantieri	ALTA	A	3
Totale			14



Via Piave dalla rotonda con via Indipendenza et alt.

Via Piave è lunga poco meno di 500 m e va da nord dall'incrocio con via Monsignor Raffaelangelo Palazzi verso sud-est fino all'incrocio con le vie dei Tigli, Sant'Elena, Aldo Moro e via Indipendenza. I parametri che rendono sensibile via Piave si riferiscono soprattutto ai flussi veicolari e, soprattutto l'alta frequenza della presenza dei cantieri stradali.

4.3.4 Soluzione per il completamento della ricognizione

Lo studio ha evidenziato la necessità di una serie di approfondimenti conoscitivi ed inoltre è necessario predisporre delle campagne di rilievi mirate con l'obiettivo di aggiornare gli elementi conoscitivi di ogni sistema a rete secondo le disposizioni regionali.



Cercatubi e cercaperdite

Pertanto vanno programmate delle specifiche campagne di rilievo per la mappatura delle reti di sottoservizi con le modalità prescritte nell'allegato 2 del Regolamento Regionale 06/10.

Tale azione va sviluppata dal comune dopo avere istituito l'Ufficio del Sottosuolo.

L'Ufficio dovrà disporre l'avvio del programma di ricognizione sotteso al monitoraggio quali - quantitativo delle reti di sottoservizi e delle infrastrutture locali esistenti fruite e non. Il monitoraggio dovrà interessare i manufatti, i punti di accesso, lo stato delle opere murarie, i servizi presenti ed il loro stato d'uso che sarà effettuata in collaborazione con le Aziende Erogatrici.



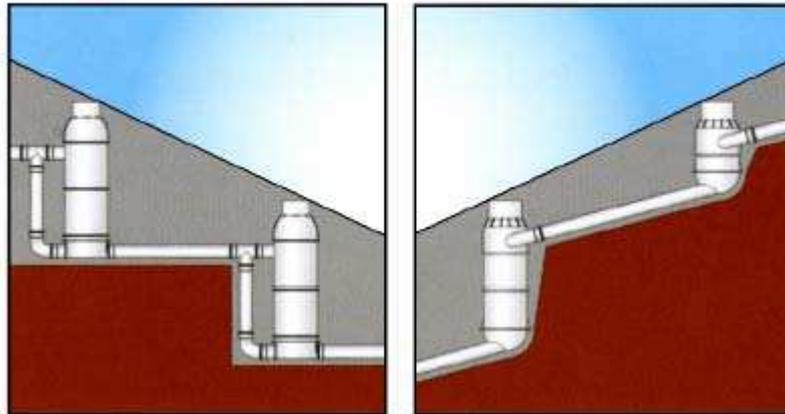
Georadar tridimensionale

I risultati dell'indagine, al termine della ricognizione, dovranno essere inviati all'Osservatorio Risorse e Servizi della Regione Lombardia.

Sistema fognario

Il sistema fognario è la rete tecnologica dove è necessario in via prioritaria avviare un'analisi diretta per conoscere la consistenza e la criticità delle opere.

Nonostante la sua complessità, la rete fognaria è un sistema che può funzionare anche in condizioni sensibilmente differenti da quelle di progetto.



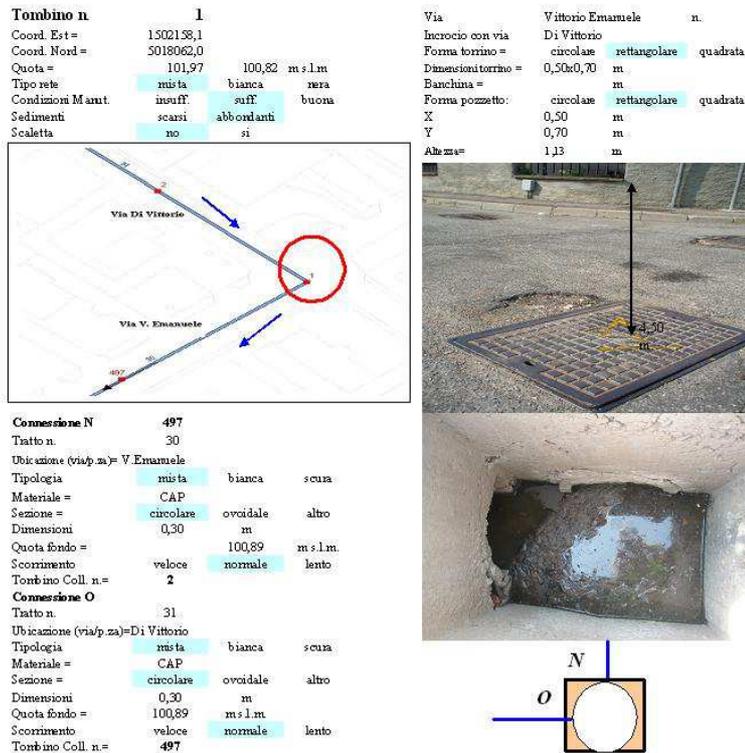
L'instaurarsi di tali situazioni può tuttavia ripercuotersi in modo evidente ed invasivo sul territorio.

In risposta ad apporti meteorici di particolare intensità, il volume da smaltire può essere tale da portare a completo riempimento i collettori inducendo situazioni di rigurgito nelle aree a monte con conseguenti allagamenti delle sedi stradali e dei piani interrati degli edifici.

La conoscenza dell'impianto di fognatura è basilare per prevedere e risolvere eventuali situazioni di criticità strutturale ed idraulica che si manifestano con maggior evidenza in occasione di eventi meteorici intensi.

Il rilievo del sistema fognario permette di conoscere tutti gli elementi che lo compongono e il loro stato di conservazione strutturale e funzionale.

Tale azione conoscitiva è volta ad identificare le aree ed i punti critici del sistema fognario ed inoltre è preliminare per procedere ad ulteriori indagini strumentali o a modellazioni idrauliche.



Cartografia e Gestione dati

Il lavoro ha sviluppato una prima mappatura georeferenziata delle reti tecnologiche sulla base dei dati forniti da ogni singolo gestore.

Le otto mappe sono state elaborate sulla base degli standard regionali secondo le specifiche tecniche per la mappatura delle reti dei sottoservizi riportate nell'all. 2 del Regolamento Regionale n. 06/10.

I dati digitalizzati sono da verificare con i gestori per gli opportuni aggiornamenti sia a livello grafico e di elementi tecnico - costruttivi che di posa nel sottosuolo.

I dati dovranno essere integrati dalla documentazione riferita agli aspetti impiantistici che non sono stati forniti da ogni gestore.

Questo lavoro va continuato ed ampliato nel tempo richiedendo ai gestori i dati mancanti per ampliare e completare la documentazione tecnico- conoscitiva come è riportato un esempio nel capitolo precedente.

Nome classe	Nome campo	Formato	Lunghezza	Decimali	Codice attributo	Descrizione	DOB	DEF
070201	COD_CLASSE	testo	2	0	-	Codice della classe	✓	
	FILE_ID	numerico	n	0	-	Identificativo univoco progressivo per la classe di oggetti	✓	
	RILIEVO	data	-	-	-	Data rilievo/inserimento nel SIT [gg/mm/aaaa]	✓	
	COM_ISTAT	stringa	8	0	09010101	Codice ISTAT del Comune nel formato rppppcc, con rr (regione), ppp (provincia), ccc (comune)	✓	
	TP_STR_COD	stringa	?	0	03010101	Codice ISTAT della strada	✓	
	TP_STR_NOM	testo	100	0	03010102	Nome della strada	✓	
	ES_AMM_CF	enumerato	2	0	03020107	Classifica funzionale della strada	✓	
	L_EG_COD	enumerato	2	0	07020101	Codice Fiscale/Partita IVA del Gestore	✓	
	L_EG_NOM	testo	50	0	07020102	Denominazione del Gestore	✓	
	L_BORN	data	-	-	07020103	Data posa/installazione [gg/mm/aaaa]	✓	
	L_DIA	numerico	8	2	07020104	Diametro [mm]	✓	
	L_LUNG	numerico	8	2	07020105	Lunghezza [m]	✓	
	L_MAT	enumerato	2	0	07020106	Tipologia di materiale	✓	
	L_STA	enumerato	2	0	07020107	Stato della condotta	✓	
	L_PRO	enumerato	2	0	07020108	Range di profondità cui è posato l'oggetto	✓	
	L_POS	enumerato	2	0	07020109	Posizione dell'elemento rispetto alla strada	✓	
	L_POS_SUP	enumerato	2	0	07020110	Posizione dell'elemento rispetto alla superficie	✓	
	L_INFR_TY	enumerato	2	0	07020111	Eventuale tipologia di infrastruttura di alloggiamento	✓	
	NODO_INI	numerico	n	0	07020112	Identificativo del nodo iniziale	✓	
	NODO_FIN	numerico	n	0	07020113	Identificativo del nodo finale	✓	
	L_F_TY	enumerato	2	0	07020114	Tipologia di tratta	✓	
	L_F_TIFFOG	enumerato	2	0	07020115	Tipologia di fognatura	✓	

Inoltre in occasione di aperture di cantieri per interventi sui disservizi è importante che siano consegnati gli elementi del come costruito (metodo as built).



Posa di tubi del teleriscaldamento

Le Aziende Erogatrici sono tenute, secondo le disposizione di legge, a mantenere costantemente aggiornati i dati tecnici e cartografici relativi ai propri impianti, a renderli disponibili al Comune senza oneri economici

Il comune dovrà attivare gli Uffici tecnici a predisporre la mappatura georeferenziata del Sistema Strade comprensiva dei tracciati delle reti stradali, degli arredi e delle infrastrutture sotterranee per avere un quadro d'insieme.

STRADA

Elenco strade

Vicolo Balzarasca
Via Basso
Via Carreggiata
Via Berlinguer
Via Besate
Via Brema
Via Bruno
Via Capo di Vico
Via Cavalieri di Vittorio Vè
Vicolo Centrale
Via Chinaglia
Vicolo Comune
Via Dell'Orto
Via De Amici
Via De Gasperi
Via de Nicola
Via degli Olmi
Via dei Cedri
Via dei Gelsi
Via dei Lenci
Via dei Pini
Via dei Salici
Via Dell'Orto
Via delle Betulle
Via delle Querce
Via Disabella
Via Don Colzani
Via Don Lorenzo Milani

Carreggiata

Anno costruzione
Lunghezza (m) 649
Larghezza Media (m) 8
Area (mq) 5193
Corsie (n) 2
Gerarchie
Senso di Marcia Doppio
Pavimentazione Asfalto
Fondo Cieco
Manutenzione straordinaria (a)
Costo metro lineare (€)
Flusso Medio Traffico

Marcia piede

Lunghezza (m) 1203
Larghezza (m) 1.5
Area (mq) 1804
Pavimentazione Asfalto
Passo Carraio (n) 0
Incroci (n) 8

Parcheggi

Posti auto (n) -1
Area (mq)
Parcheggi areali

Interventi sui Sottoservizi

Vie
1-Via Turati, Via dell'Orto,
Via Motta Visconti
2-Via de Gasperi
3-Via Grandi
4-Via Don Minzoni
5-Via Basso
6-Via de Nicola
7-Corso Europa Unita, Via

Segnaletica a terra

Stop (n) 1
Rotonde (n) 1
Strisce pedonali (n) 2
Dossi e rialzi (n)

Segnaletica verticale

Semafori (n)
Cartellonistica (n)

Piano triennale OO.PP.

Piano Triennale
Anno
Valore (€)

Funzioni

Panchine (n)
Fermata Bus (n) 0
Stazioni rifornimento (n) 0
Cestini (n)
Campane racc. diff. (n)

STUDIO AMBIENTALE s.a.s.

1

Tale lavoro va attivato sulla base delle cartografie elettroniche georeferenziate presenti in comune ed implementate da rilievi diretti sul territorio urbano sia per avere un quadro complessivo del suolo e sottosuolo stradale sia per realizzare il Catasto delle Strade secondo il Codice della Strada.

4.3.5 Modalità per la cronoprogrammazione degli interventi

Il programma per le opere di infrastrutturazione è stato predisposto per un arco di tempo decennale e si basa su un suo sviluppo che prevedano interventi puntuali, lineari e areali da realizzarsi sulla base di un piano finanziario predisposto dal comune.

Il cronoprogramma degli interventi nel sottosuolo comunale, dovrà seguire una azione per fasi nell'ambito della definizione del piano triennale delle opere pubbliche e reso attuabile con interventi annuali.

La procedura di cronoprogramma è codificata nel regolamento attuativo del PUGSS ed è organizzata secondo le seguenti fasi :

1 – richiesta agli operatori di trasmettere il proprio programma di interventi annuale (con esclusione di quelli di allaccio di utenze), da concordare con il programma comunale;

Tale lavoro dovrà essere coordinato dagli uffici in collaborazione delle Aziende Erogatrici. L'Ufficio comunicherà periodicamente alle Aziende Erogatrici l'elenco degli interventi previsti dal Piano triennale delle opere pubbliche,

L'Ufficio avvierà un'azione di coordinamento, finalizzata a conseguire le sinergie necessarie e coerenti con una gestione ottimale della rete stradale e del sottosuolo, per valutare i programmi degli interventi previsti dal Comune, dagli Enti, dai privati e dalle Aziende Erogatrici e fissare il programma delle opere da effettuare.

Le Aziende Erogatrici sono tenute a trasmettere ogni anno il proprio Programma Operativo Annuale per l'anno successivo, costituito da una relazione generale, da un programma dei lavori, da opportuna cartografia (formato DWG, MXD o SHP), nonché da tabelle riportanti l'indicazione dei tracciati e le caratteristiche principali degli impianti da installare.

2 – convocazione di un tavolo operativo per la pianificazione degli interventi nel sottosuolo, al fine di coordinare i programmi esposti dai diversi operatori ed enti nella fase precedente, nonché di coordinarli con gli interventi previsti nel programma triennale delle opere pubbliche o con eventuali altri interventi previsti dal comune;

l'Ufficio convocherà una Riunione di Coordinamento con i gestori per definire il piano degli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria nell'anno dislocati nel territorio comunale. Tale programmazione è volta ad attuare una gestione complessiva degli interventi sulle reti dei sottosistemi presenti nel territorio comunale, per migliorare l'uso del suolo e del sottosuolo stradale ed offrire alla città servizi efficienti, riducendo i disservizi, gli elementi di congestione, di inquinamento ed i costi sociali e vanno

coordinati con gli interventi programmati dal Comune ed inseriti nel programma triennale degli interventi e nel relativo aggiornamento annuale.

3 – predisposizione di un cronoprogramma degli interventi, su base quantomeno annuale, il più possibile condiviso cui gli operatori dovranno attenersi nelle successive richieste di autorizzazione degli interventi ivi dedotti.

Il Programma Operativo Annuale (che diventerà strumento primario di programmazione e coordinamento tra le Aziende Erogatrici e tra esse ed il Comune) dovrà essere riferito a tutti gli interventi di potenziamento, di estensione, di rinnovamento e di manutenzione delle reti programmati e prevedibili per l'anno successivo.

Contestualmente le Aziende Erogatrici sono tenute a trasmettere ogni anno la cartografia ufficiale georeferenziata ed aggiornata (formato DWG, MXD o SHP) dei tracciati dei servizi a rete e delle infrastrutture sotterranee di propria competenza, che sarà utilizzata dall'Ufficio per effettuare il coordinamento scavi.

La tempistica di inizio e di fine lavori degli interventi e le modalità di organizzazione dei cantieri fanno parte dell'azione di pianificazione dell'ufficio.

4.3.6 Procedure di monitoraggio

Le procedure di monitoraggio a livello di intervento e di piano possono essere realizzate dal comune attraverso la costituzione dell'Ufficio del Sottosuolo che avvii la fase di pianificazione e di programmazione degli interventi.

Monitoraggio a livello di Intervento

Ogni qualvolta un intervento entra in una nuova fase, questa deve essere evidenziata da chi esegue l'intervento all'interno della scheda informativa che descrive l'intervento e che dovrà essere predisposta dall'Ufficio del Sottosuolo Comunale.

Durante la fase esecutiva potranno essere allegati alla scheda tutti i documenti necessari a descrivere l'avanzamento dei lavori. In tal modo l'ufficio del Sottosuolo avrà sempre evidenza di quale sia la situazione e potrà attuare le opportune azioni di verifica e di controllo.

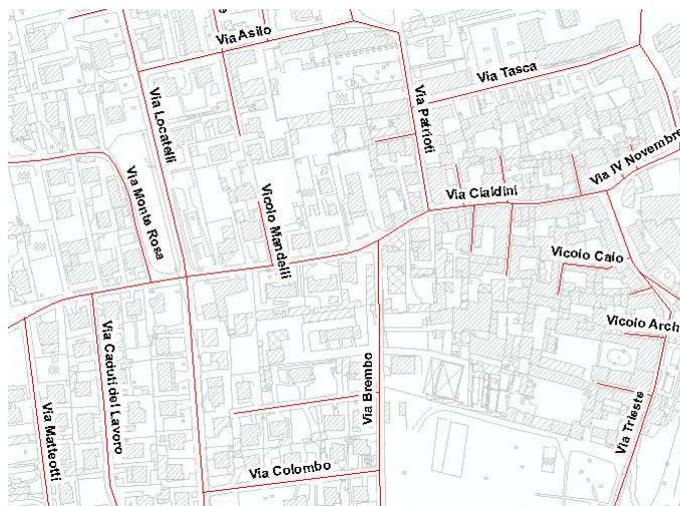
Monitoraggio a livello di Piano

Il monitoraggio a livello di piano avviene quotidianamente da parte dell'Ufficio del Sottosuolo.

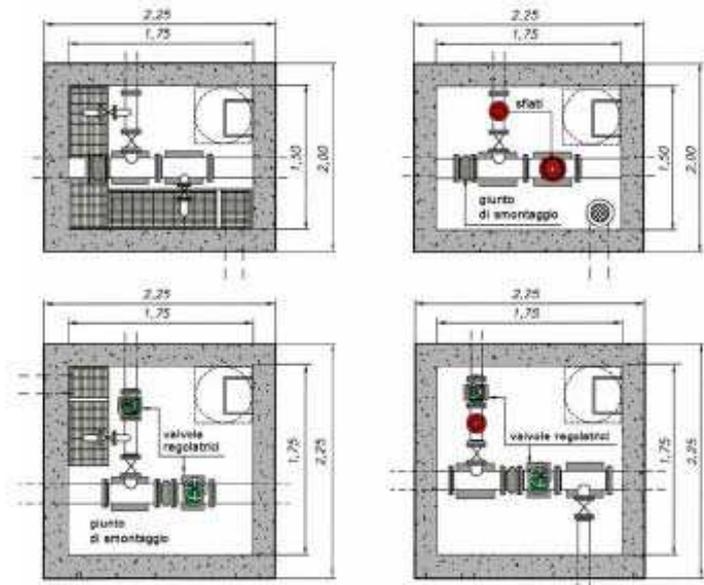
Alla conclusione di un intervento, l'esecutore sarà tenuto a fornire l'aggiornamento dei dati relativi alle reti coinvolte nell'intervento, nonché tutti i dati a consuntivo dell'intervento stesso, come planimetrie, sezioni e fotografie in cui sia rappresentata la disposizione finale delle linee interrato.

Più precisamente, ogni ente, a conclusione di un proprio intervento, dovrà garantire:

- l'aggiornamento dei dati cartografici di rete secondo uno standard univoco e condiviso previsto nel Regolamento Regionale 06 all. n. 2;



- le specifiche tecniche degli impianti realizzati;



- le indicazioni sulla rintracciabilità e sulle intestazioni delle linee posate e sulle loro eventuali protezioni esterne e giaciture (sistema di posa, nastri di segnalazione delle tubazioni interrate);



Nastri segnalatori da interro



Nastri di segnalazione

- le sezioni significative del percorso, in cui si evidenzino: la profondità di posa delle infrastrutture esistenti e/o di nuova posa, le distanze tra gli impianti, e la loro posizione orizzontale adeguatamente quotata (riferibile a elementi territoriali);



- le riprese fotografiche eseguite durante i lavori e richiamate in una planimetria con indicazione dei coni di ripresa;



- tutta la documentazione necessaria a completare l'informazione sull'intervento eseguito;
- future modalità di gestione.

4.3.7 Verifica della sostenibilità economica del piano

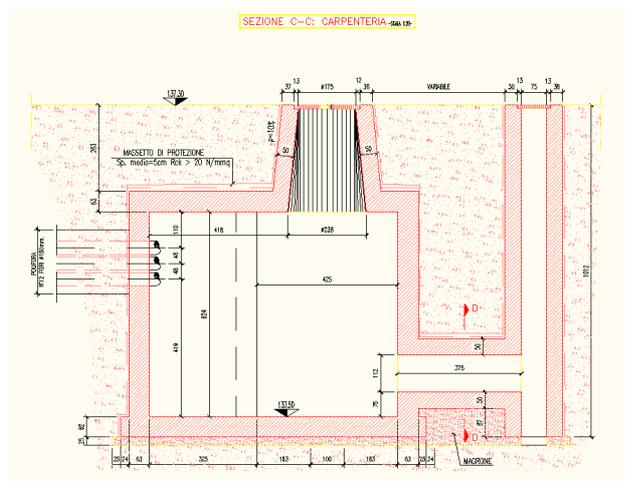
Il piano del sottosuolo ha individuato le previsioni di intervento con una valutazione degli oneri economici per l'amministrazione comunale.

Seguendo questa indicazione regionale è stato sviluppato uno scenario economico con un arco temporale di dieci anni che permetta di attivare e consolidare il processo di infrastrutturazione sia con risorse comunali che attraverso sinergie con enti sovracomunali e i gestori che operano nell'ambito della realtà urbana.

La stima economica è stata sviluppata rispetto agli interventi puntuali, lineari ed areali proposti dal piano.

L'analisi economica è stata effettuata considerando dei costi medi di infrastrutturazione scelta desunti dalla consultazione di capitolati d'appalto correnti che prevede. i seguenti costi indicativi degli elementi scatolari (600/700 €/m), le polifore (300/400 €/m) e le gallerie tecnologiche (1.300 €/m) a cui devono essere aggiunti i costi di scavo e reinterro e di risistemazione finale a titolo indicativo possono essere stimati in 1.600 – 1.700 €/m per la posa degli scatolari.

Tali dati vanno riverificati al momento della Progettazione delle opere.



Prospetto economico degli interventi proposti

I criteri d'intervento hanno evidenziato un quadro infrastrutturale con diversi indirizzi di intervento che riguardano :

- l'infrastrutturazione delle aree soggette ad evoluzione urbanistiche che sono state proposte nel PGT.

La tipologia di infrastrutturazione andrà inserita nei progetti di urbanizzazione. ed il loro costo di posa va considerato nel computo degli oneri di urbanizzazione.

I costi stimati per tutte le aree di trasformazione proposte presentano un valore intorno ai 650.000 € coprendo una lunghezza di circa 1.000 m.

Tali cifre andranno dettagliati in fase di progetto.

- l'infrastrutturazione delle strade critiche ha evidenziato che via Matteotti, è la strada da infrastrutturare per una lunghezza pari a 500 m.

Infatti, oltre ad essere una delle strade critiche, interseca via fratelli Cervi e via Bixio, strade che sono interessate da 4 interventi di trasformazione previsti nel PGT : via F.lli Cervi oltre ad essere prolungata ed interessata dal progetto AC15S, andrà a servire le aree AC06R e AC07R residenziali, mentre via Bixio è la strada più prossima al nuovo lotto previsto nel AV03R.

I costi di realizzazione dell'infrastruttura sotterranea con scatolare a livello di stima si possono indicare mediamente intorno a 600 euro al metro lineare, per un totale di 300.000 €.

5 INDICAZIONE PER LA COSTITUZIONE DELL'UFFICIO DEL SOTTOSUOLO

Il Comune, entro i termini previsti per l'adozione del Piano Urbano Generale dei Servizi nel Sottosuolo (P.U.G.S.S.), costituisce, compatibilmente con l'organizzazione degli uffici ed unificazione delle competenze, una struttura cui demandare le funzioni inerenti la pianificazione del sistema strade, sulla base di quanto previsto dal D.P.C.M. 03/03/1999 "Razionale sistemazione del sottosuolo degli impianti tecnologici" (c.d. Direttiva Micheli art 19) e i moduli organizzativi previsti al punto 5 dell'allegato 1 del Regolamento Regionale 06/10.

Tale struttura prende il nome di Ufficio del suolo e del sottosuolo stradale e svolge le procedure di autorizzazione e di controllo degli interventi richiedendo degli oneri per i servizi amministrativi e tecnici svolti nell'ambito del procedimento e valutando i costi sociali inerenti l'opera.

Inoltre mantiene il rapporto con le Aziende Erogatrici, Operatrici, gli altri Enti e l'interlocuzione con l'Osservatorio Regionale Risorse e Servizi.

Il Comune organizza il funzionamento dell'Ufficio in termini di personale e di strutture tecnico - amministrative anche attraverso la collaborazione con gli altri uffici comunali.

L'Ufficio, per lo svolgimento delle varie attività, potrà avvalersi dell'apporto dei gestori, delle aziende operatrici, erogatrici e di altre strutture pubbliche e private.

6 CONCLUSIONI

Il piano che è stato sviluppato ha un orizzonte decennale.

Esso è in grado di affrontare in modo completo le necessità di servizi a rete presenti.

Gli interventi devono essere programmati in forma integrata per sfruttare le sinergie fra i diversi interventi.

Il piano delinea un processo di graduale infrastrutturazione all'interno di una strategia di innovazione e di trasformazione del comune secondo gli indirizzi di pianificazione indicati e che saranno attuati con il Piano dei Servizi nell'ambito del Piano di Governo del Territorio.

Questa azione di infrastrutturazione permetterà all'Amministrazione Comunale di appropriarsi nel tempo del governo del sottosuolo come area pubblica (demaniale) e di definirne le destinazioni d'uso sia per gli interventi di infrastrutturazione che per le altre funzioni urbane.

Il sottosuolo stradale sarà così infrastrutturato e gestito come la quarta risorsa territoriale che realizza nel tempo delle attività urbane, economiche e finanziarie oltre ad assicurare efficienza delle prestazioni offerti alla collettività ed economicità nella fornitura dei servizi idrici, energetici, di comunicazione e di funzioni alla sicurezza della collettività.

La scelta di fondo è quella di creare un sistema puntuale e di dorsale con scatolare come base strutturale e nel tempo andrà ad essere infittita per coprire l'intero territorio urbano.

Tale processo sarà realizzato con maggiore incisività se il comune nell'ambito dell'approvazione del Piano del Sottosuolo attivi l'Ufficio del Sottosuolo e del Suolo Stradale come struttura comunale dedicata.