

# PGT

# SAN MARTINO DALL'ARGINE



## VARIANTE GENERALE AL PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO

ADOZIONE con Deliberazione di CC n del  
APPROVAZIONE con Deliberazione di CC n del

### 01 PUGSS / Piano Urbano Generale dei Servizi del Sottosuolo

Relazione tecnica

# R01

SINDACO  
Alessio Renoldi

SEGRETARIO COMUNALE  
Avv. Davide Campo

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO  
Geom. Francesca Caleffi

REDATTORE DEL PIANO  
Arch. Erika Ghitti

VAS  
Ing. Susanna Sturla

COMPONENTE GEOLOGICA/ IDROGEOLOGICA  
Dott. Giorgio La Marca

STUDIO DI GESTIONE RISCHIO IDRAULICO  
Asola Studio S.r.l.

**Luglio 2025**



# INDICE

INTRODUZIONE .....	- 5 -
<b>1.NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....</b>	<b>- 6 -</b>
1.1   Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri 3/3/99 .....	- 6 -
1.2   La Legge Regionale 26/2003 .....	- 7 -
1.3   Il Regolamento regionale n. 6 del 15 febbraio 2010 .....	- 7 -
1.4   Legge regionale n. 7 del 18 aprile 2012.....	- 8 -
1.5   Successive disposizioni regionali .....	- 9 -
1.6   Indirizzi generali del PUGSS .....	- 10 -
1.7   Contenuti specifici del PUGSS.....	- 12 -
1.8   Metodologia di elaborazione .....	- 12 -
1.9   Analisi dei sistemi territoriali .....	- 14 -
1.10   Analisi delle infrastrutture a rete esistenti .....	- 16 -
1.11   Banca dati per la gestione del patrimonio informativo: l'elaborazione del Sistema Informativo Integrato del Sottosuolo (SIIS).....	- 16 -
<b>RAPPORTO TERRITORIALE.....</b>	<b>- 17 -</b>
<b>2.ANALISI DEI SISTEMI TERRITORIALI .....</b>	<b>- 18 -</b>
2.1   Sistema geoterritoriale .....	- 18 -
2.1.1   Inquadramento geografico .....	- 18 -
2.1.2   Inquadramento geologico e geomorfologico .....	- 19 -
2.1.3   Inquadramento idrogeologico .....	- 19 -
2.1.4   Inquadramento idrografico .....	- 19 -
2.1.5   Inquadramento geotecnico .....	- 19 -
2.1.6   Inquadramento sismico .....	- 20 -
2.2   Sistema urbanistico.....	- 20 -
<b>IL PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO VIGENTE.....</b>	<b>- 25 -</b>
<b>LA VARIANTE GENERALE AL PGT VIGENTE.....</b>	<b>- 25 -</b>
2.3   Sistema dei vincoli .....	- 25 -
2.3.1   Il sistema delle aree protette .....	- 25 -
2.4   Il sistema viabilistico e della mobilità .....	- 25 -
2.5   Sistema dei servizi a rete .....	- 25 -
<b>3.CRITICITÀ DEL SISTEMA URBANO, DELLA VIABILITÀ E MOBILITÀ .....</b>	<b>- 27 -</b>
3.1   Il sistema urbano- 27 -	
3.2   Il sistema della viabilità e mobilità .....	- 28 -
3.3   Analisi delle criticità delle infrastrutture tecnologiche esistenti.....	- 28 -
<b>4.SCENARIO DI INFRASTRUTTURAZIONE.....</b>	<b>- 29 -</b>
4.1   Tipologia delle opere .....	- 29 -
4.2   Requisiti delle infrastrutture.....	- 30 -
4.2.1   Galleria pluriservizi .....	- 30 -
4.2.2   Cunicolo tecnologico e canalette.....	- 32 -
4.2.3   Polifore e cavidotti.....	- 34 -
4.3   Criteri generali .....	- 34 -
4.4   Criteri particolari .....	- 36 -
4.5   Prescrizioni che riguardano le fasi di cantierizzazione.....	- 36 -
<b>5.PIANO DI INFRASTRUTTURAZIONE .....</b>	<b>- 37 -</b>

**6.GESTIONE E MONITORAGGIO ..... - 37 -**

6.1   Ufficio del sottosuolo .....	- 37 -
6.2   Programmazione .....	- 37 -
6.3   Procedure di monitoraggio .....	- 37 -
6.4   Monitoraggio a livello di intervento .....	- 37 -
6.5   Monitoraggio a livello di Piano .....	- 38 -

## INTRODUZIONE

Il presente documento descrive i criteri di impostazione del Piano Urbano Generale dei Servizi nel Sottosuolo (PUGSS) del Comune di San Martino dall'Argine, le analisi condotte sullo stato di fatto ed i principali scenari di sviluppo dei sottoservizi.

Il documento è stato approntato seguendo le indicazioni metodologiche contenute nella normativa regionale vigente e nelle relative linee guida, che ne costituiscono parte integrante, ed è caratterizzato dai seguenti elaborati:

- Relazione Tecnica (il presente documento);
- Regolamento Attuativo del PUGSS;
- Tavola T01 Servizi a rete. Carta di sintesi.

# 1. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

## 1.1 | Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri 3/3/99

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

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

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

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

Il PUGSS, da attuarsi in coerenza con gli strumenti di sviluppo urbanistico, deve essere predisposto dal Comune, d'intesa con le aziende erogatrici dei servizi.

È altresì prevista la realizzazione di una cartografia di supporto, in formato cartaceo, informatico o numerico.

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

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

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

I soggetti interessati (Comuni, Enti ed Aziende) devono promuovere una efficace pianificazione, con aggiornamento indicativamente su base triennale, perseguendo le opportune sinergie anche mediante incontri sistematici tra le parti.

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

È prevista, da parte dei comuni di concerto con le Aziende, l'elaborazione di un regolamento che disciplini le modalità progettuali delle opere ed i tempi per il rilascio delle autorizzazioni.

Il Comune indice una Conferenza dei Servizi per definire con le Aziende le modalità e la tempistica degli interventi, e per indicare i vincoli di carattere ambientale, urbanistico e archeologico da rispettare.

Le Aziende sono tenute a presentare al Comune e agli altri Enti interessati i progetti di intervento almeno tre mesi prima dell'esecuzione delle opere, al fine di consentire le verifiche sul rispetto dei vincoli.

Il Comune o gli Enti competenti comunicano entro un determinato periodo di tempo i motivi di un eventuale diniego al progetto.

La Direttiva prevede un censimento delle strutture esistenti, del loro stato e dei punti di accesso. Inoltre, le aziende devono mantenere costantemente aggiornati i dati cartografici relativi ai propri impianti, rendendoli disponibili su richiesta motivata del Comune o degli altri Enti interessati.

I comuni devono predisporre un opportuno sistema informativo per la gestione dei dati territoriali e, compatibilmente con le dotazioni organiche, possono istituire un ufficio per il sottosuolo al fine di meglio coordinare i relativi interventi, sempre mantenendo costanti contatti con l'ufficio del traffico.

## 1.2 | La Legge Regionale 26/2003

Questa legge disciplina i servizi locali di interesse generale, tra cui quelli nel sottosuolo, recependo così la Direttiva 3/3/99.

La Regione, oltre a fare propri i principi della Direttiva 3/3/99, si prefigge di agevolare “la diffusione omogenea di nuove infrastrutture, anche in zone territorialmente svantaggiate, realizzando, al contempo, economie a lungo termine”, a sottolineare la valenza economico- strategica non solo di un corretto utilizzo del sottosuolo, ma di un mirato sviluppo delle reti stesse in maniera diffusa su tutto il territorio.

Particolare attenzione va posta nell'organizzazione della banca dati relativa alle infrastrutture sotterranee, per le quali viene richiesta la mappatura e georeferenziazione dei tracciati, con annesse caratteristiche costruttive. Viene esteso l'obbligo di predisposizione del PUGSS, quale specificazione settoriale del Piano dei Servizi, a tutti i comuni lombardi.

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

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

- raccolta ed elaborazione dati relativi alla qualità dei servizi resi agli utenti finali, misurandone il grado di soddisfazione, definendo anche degli indici di qualità;
- favorire l'aggregazione di Enti Locali nelle attività di affidamento dei servizi;
- monitorare l'evoluzione del quadro normativo comunitario, nazionale e regionale in materia;
- garantire la verifica costante delle iniziative e dei progetti proposti nei quali sia prevista la partecipazione di capitali pubblici;
- censire le reti esistenti, rilevandone dati economici, tecnici e amministrativi, realizzare e gestire una banca dati per ogni servizio, da immettere in un sito telematico;
- redigere capitolati tipo per le gare per l'affidamento dei servizi;
- pubblicizzare le esperienze pilota nazionali e internazionali;
- rilevare le tendenze del mercato dei servizi ed effettuare azioni di informazione tramite strumenti di comunicazione multimediali;
- monitorare lo stato delle risorse connesse all'erogazione dei servizi.
- Infine, l'attività di gestione dell'infrastruttura è regolata da una convenzione con il comune, che prevede:
  - la regolamentazione degli accessi alle infrastrutture;
  - le tariffe per l'utilizzo delle infrastrutture;
  - i criteri di gestione e manutenzione delle infrastrutture;
  - la presentazione di idonea cauzione a garanzia di danni attribuibili a cattiva gestione;
  - la definizione di clausole sanzionatorie.

## 1.3 | Il Regolamento regionale n. 6 del 15 febbraio 2010

Il Regolamento regionale definisce i criteri guida per:

- la redazione del PUGSS, in attuazione delle suddette normative nazionale e regionale;

- l'omogenea mappatura e georeferenziazione delle infrastrutture di alloggiamento dei sottoservizi;
- le condizioni per il raccordo delle mappe comunali e provinciali con il SIT regionale;
- le modalità per il rilascio dell'autorizzazione alla realizzazione delle infrastrutture per l'alloggiamento dei sottoservizi.

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

- acquedotti;
- condotte fognarie per la raccolta delle acque meteoriche e reflue urbane;
- elettrodotti MT o BT, compresi quelli destinati all'alimentazione dei servizi stradali;
- reti per le telecomunicazioni e trasmissione dati;
- condotte per la distribuzione del gas;
- altri servizi sotterranei eventualmente presenti (p.e. oleodotti).

L'applicazione è estesa alle correlate opere superficiali ausiliarie di connessione e di servizio. Sono escluse le adduttrici/alimentatrici primarie delle reti idriche, i collettori primari delle fognature, le condotte primarie per il trasporto del gas e dei fluidi infiammabili, le linee elettriche in alta tensione, nonché le strutture destinate alla concentrazione di diversi servizi, quali centrali telefoniche, cabine elettriche e similari, tutti appartenenti ad un unico insediamento produttivo.

In ogni caso sono fatti salvi gli adempimenti cartografici e le prescrizioni relative al rispetto del codice della strada e l'eliminazione delle barriere architettoniche.

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

- rapporto territoriale;
- analisi delle criticità;
- piano degli interventi.

Non è consentita la realizzazione di nuove infrastrutture su percorsi paralleli, anche se limitrofi, se non a seguito di esaurimento delle primarie capacità di alloggiamento dei servizi a rete.

## 1.4 | Legge regionale n. 7 del 18 aprile 2012

La legge regionale 7/2012 "Misure per la crescita e l'occupazione" all'art. 42 "Catasti del sottosuolo" dispone al comma 2 l'istituzione presso l'Ufficio unico per gli interventi nel sottosuolo, ovvero, per i comuni che non ne siano dotati, presso il servizio o settore tecnico competente, il catasto del sottosuolo, costituito dall'insieme delle tavole, mappe, planimetrie e altri documenti, in formato vettoriale e georeferenziato, idoneo a rappresentare la stratigrafia del suolo e del sottosuolo delle strade pubbliche e il posizionamento delle reti per il trasporto e la distribuzione dei servizi pubblici di interesse economico generale.

Per agevolare l'istituzione e l'aggiornamento del catasto del sottosuolo, i titolari e i gestori di reti e infrastrutture del sottosuolo presentano ai competenti uffici comunali, su supporto informatico, la mappatura georeferenziata vettoriale della rete o infrastruttura gestita, con l'indicazione delle caratteristiche tecnico-costruttive della stessa. In occasione di interventi di realizzazione o posa di nuove infrastrutture civili, analogo obbligo grava sul soggetto attuatore dei relativi lavori o sul suo committente. In alternativa, i titolari e gestori di reti e infrastrutture possono conferire i dati direttamente ai competenti uffici della Regione, che provvedono, previa verifica della corrispondenza dei dati alle specifiche tecniche regionali, a renderli disponibili ai comuni interessati mediante il Catasto regionale infrastrutture e reti, parte integrante del Sistema Informativo Territoriale regionale di cui all'articolo 3 della l.r. 12/2005. I titolari e i gestori di reti e infrastrutture del sottosuolo raccolgono e comunicano con cadenza annuale agli uffici comunali o regionali gli aggiornamenti delle informazioni.

Ai fini della mappatura delle reti di sottoservizi, eventuali modifiche delle specifiche tecniche contenute nell'Allegato 2 (Specifiche tecniche per la mappatura delle reti di sottoservizi) del regolamento regionale 15 febbraio 2010, n. 6 "Criteri guida per la redazione dei piani urbani generali dei servizi nel sottosuolo (PUGSS) e criteri per la mappatura e la georeferenziazione delle infrastrutture (ai sensi della l.r. 12 dicembre 2003, n. 26, art. 37, comma 1, lett. a e d, art. 38 e art. 55, comma 18)", sono apportate con atto del direttore generale competente della Giunta regionale, che coordina i contenuti delle specifiche a seguito delle modifiche apportate; l'atto è pubblicato sul Bollettino Ufficiale della Regione.

## 1.5 | Successive disposizioni regionali

Successivamente alla approvazione della legge regionale 7 del 18.04.2012 sono state emanati numerosi atti regionali (Delibere e decreti), che hanno portato variazioni ed integrazioni alle normative specifiche sui sottoservizi nel sottosuolo e nello specifico alle Linee guida per la redazione dei PUGSS. In particolare, si evidenzia:

- Delibera di Giunta Regionale del 2 luglio 2012, n. IX/3692 che detta ai titolari e ai gestori di reti e infrastrutture del sottosuolo le “Modalità di presentazione ai competenti uffici comunali della documentazione cartografica necessaria all'istituzione e all'aggiornamento del Catasto del sottosuolo di cui al comma 3, art.42, della Legge regionale 7/2012”, come da Allegato 2 al Regolamento regionale n. 6/2010, e che stabilisce il termine per la messa a disposizione delle informazioni;
- Delibera di Giunta Regionale del 4 ottobre 2013, n. X/754 “Differimento dei termini di consegna delle informazioni geografiche relative alle reti e alle infrastrutture del sottosuolo previsti dalla Delibera di Giunta Regionale 2 luglio 2012 n. 3692” che ha differito detti termini al 20 aprile 2014;
- decreto del Direttore Generale del 10 aprile 2014 n. 3095 avente ad oggetto “Modifiche all'Allegato 2 del Regolamento regionale del 15 febbraio 2010, n. 6” (specifiche tecniche per la mappatura delle reti di sottoservizi) e, in particolare l'Allegato A (1° aggiornamento);
- Delibera di Giunta Regionale del 24 aprile 2015 n. X/3461 “Modalità di aggiornamento dei dati relativi a reti e infrastrutture sotterranee, ai sensi dell'art. 42 comma 3 della Legge regionale 7/2012” che ha stabilito, tra l'altro, che entro il 31 ottobre di ogni anno i soggetti titolari e gestori delle reti e infrastrutture del sottosuolo trasmettano ai competenti uffici comunali o, in alternativa, agli uffici regionali - come previsto dal comma 3 dell'art. 42 della L.R. 7/2012 - l'intera banca dati relativa alla propria rete aggiornata;

Tra gli atti emanati a livello nazionale si ricorda:

- Decreto Legislativo del 15 febbraio 2016, n. 33 “Attuazione della direttiva 201/61/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 15 maggio 2014” recante misure volte a ridurre i costi dell'installazione di reti di comunicazione elettronica ad alta velocità” (Gazzetta Ufficiale n. 57 del 9 marzo 2016);
- Decreto Ministero dello Sviluppo Economico 11 maggio 2016 recante "Istituzione del SINFI - Sistema Informativo nazionale federato delle infrastrutture" (Gazzetta Ufficiale n. 139 del 16 giugno 2016) che prevede trasmissioni periodiche e aggiornate della banca dati del Catasto regionale del sottosuolo al SINFI, Catasto nazionale delle infrastrutture;
- Decreto Ministeriale del 2 dicembre 2016 di istituzione del Comitato di Coordinamento e Monitoraggio SINFI;
- la versione 3.1.2 della specifica tecnica “Specifiche di contenuto di riferimento per i Data Base delle Reti di sottoservizi e per il SINFI”, approvata nella seduta del Comitato SINFI del 24 settembre 2019 e pubblicata a dicembre 2019 sul Repertorio Nazionale Dati Territoriali dell'Agenzia per l'Italia Digitale nonché sul sito del Ministero dello Sviluppo Economico nella sezione dedicata al SINFI, attualmente in uso a livello nazionale per l'implementazione del Sistema Informativo nazionale federato delle infrastrutture.

Regione Lombardia ha adottato la versione 3.1.2 “Specifiche di contenuto di riferimento per i Data Base delle Reti di sottoservizi e per il SINFI”, da utilizzare per la mappatura delle reti dei sottoservizi (Decreto del Direttore Generale della Direzione Infrastrutture Trasporti e mobilità sostenibile n. 787 del 24 gennaio 2020, pubblicato sul BURL - SO n. 5 del 31 gennaio 2020). Tale specifica (Allegato 1 al d.d.g) aggiorna e sostituisce l'Allegato A al decreto n. 3095 del 10 aprile 2014, divenendo il nuovo riferimento per il popolamento del Catasto regionale infrastrutture e reti per tutti gli operatori di servizi a rete attivi in Regione Lombardia. L'aggiornamento garantisce una totale interoperabilità tra la banca dati regionale e quella nazionale gestita dal Sistema Informativo Nazionale Federato delle Infrastrutture (SINFI).

Ciascun comune di Regione Lombardia deve, pertanto, fare riferimento al Catasto regionale infrastrutture e reti, per reperire la banca dati dei sottoservizi del proprio territorio utile alla predisposizione del PUGSS. L'accesso alla banca dati avviene tramite l'applicativo disponibile sulla piattaforma regionale MULTIPLAN (<https://www.multipan.servizirl.it/>), che rappresenta la piattaforma per l'acquisizione dei dati territoriali provenienti dalle Pubbliche Amministrazioni: consente a queste di avere un singolo punto di accesso per la consegna e la visualizzazione di piani e dati in versione digitale.

## 1.6 | Indirizzi generali del PUGSS

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

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

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

Il PUGSS definisce le indicazioni di uso e di trasformazione del sottosuolo comunale, in relazione agli indirizzi di sviluppo espressi dalla comunità locale, con un orizzonte temporale di medio termine (almeno 10 anni), con verifiche intermedie in occasione delle varianti al PGT comunale.

L'azione di coordinamento consentirà al Comune di dare risposte in linea con le strategie di sviluppo e di razionalizzazione del sottosuolo, in un quadro di convenzioni e di regole nel suo territorio e superando la fase di emergenza delle diverse richieste attività

### I principi a cui deve attenersi il PUGSS

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

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

I servizi d'interesse generale costituiscono un fattore essenziale di sviluppo della città; essi devono contribuire alla competitività generale dell'economia locale e regionale e promuovere la coesione sociale e territoriale.

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

Alcuni punti cardine su cui basare questa attività sono:

- il rafforzamento della distinzione dei ruoli di indirizzo/governo del sistema (ente locale) e di organizzazione/gestione da parte delle aziende. Questa distinzione di ruoli dovrà permettere un più efficace controllo della gestione dei servizi di primaria importanza;

- il perseguimento della gestione associata dei servizi a livello locale e tra gli enti locali, per ottimizzare l'impiego delle risorse umane e strumentali che saranno condivise, perseguendo logiche di miglioramento del servizio reso ai cittadini e beneficiando di indubbe economie di scala;
- l'utilizzo razionale del sottosuolo anche mediante la condivisione delle infrastrutture, coerente con la tutela dell'ambiente, del patrimonio storico - artistico, della sicurezza e della salute dei cittadini.

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

L'efficacia è definita come la "capacità di garantire la qualità del servizio in accordo alla domanda delle popolazioni servite e alle esigenze della tutela ambientale". Essa rappresenta una misura del soddisfacimento del bisogno ed è legata alla qualità del servizio reso alla collettività.

Gli elementi di giudizio del servizio offerto all'utente e quindi della sua efficacia possono essere la continuità del servizio, la rapidità d'intervento in caso di guasti e quant'altro previsto nella carta dei servizi.

Tra gli elementi di giudizio della efficacia in termini ambientali, per tutti i servizi in generale, si deve considerare come elemento prioritario il contenimento di perdite e di sprechi di risorse. L'economicità indica una misura della redditività della gestione aziendale.

Uno dei maggiori problemi da affrontare riguarda l'adeguamento delle tariffe alle caratteristiche operative del servizio, in particolare al suo costo effettivo di produzione.

Data la forte correlazione tra la redditività della gestione aziendale (e quindi dell'economicità), la formazione della tariffa e gli investimenti in infrastrutture, deve raggiungere l'obiettivo di massimizzare l'economicità dei servizi erogati, attraverso l'attivazione di significative economie di scala.

Il perseguimento di questi tre obiettivi richiede un miglioramento delle modalità e delle tecniche di scavo, la diffusione di sistemi di alloggiamento possibilmente multiplo che permettano una manutenzione efficace, limitando le manomissioni del corpo stradale nel tempo e l'utilizzo di tecnologie innovative che offrano servizi di qualità, bassi impatti ambientali e costi economici contenuti. In questa logica di trasformazione va privilegiata l'azione multipla e complementare nel governo del sottosuolo, sulla base di una programmazione continua tra il comune e i gestori dei sottosistemi.

Altro obiettivo fondamentale del piano è quello di ridurre i costi sociali per la cittadinanza e le attività produttive e commerciali presenti.

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

Il piano, sia come impostazione generale che come azione attuativa, deve perseguire l'obiettivo di limitare i fastidi alla città e di prevenire situazioni di pericolo.

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

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

- difesa del suolo,
- inquinamento del sottosuolo e dei corpi idrici sotterranei,

- emergenze ambientali, paesaggistiche, architettoniche ed archeologiche, in conformità agli indirizzi dei diversi livelli di pianificazione e di tutela del territorio.

La prevenzione, in tal senso, va perseguita sia in fase di alloggiamento dei sistemi che nella gestione dei diversi servizi.

Per le nuove infrastrutturazioni, qualora vengano coinvolti in modo importante i sistemi urbani e territoriali presenti, andranno valutati in particolare gli aspetti di compromissione delle falde idriche, di dissesto territoriale, di inquinamento atmosferico ed acustico.

La prevenzione ed il contenimento di processi di degrado deve divenire prassi di base per raggiungere standard di qualità sempre più alti, nel rispetto delle normative vigenti.

Sono fatte salve le disposizioni legislative in materia di valutazione di impatto ambientale, qualora gli interventi ricadano in tale ambito.

## 1.7 | Contenuti specifici del PUGSS

Ferma restando la forte interconnessione del PUGSS con gli strumenti della pianificazione urbanistica comunale e, dunque, anche delle basi informative che risultano indispensabili alla redazione dell'uno e dell'altro strumento di piano, il PUGSS contiene, oltre a direttive e regolamenti riferiti agli aspetti procedurali e attuativi, analisi ed elaborati relativi alle caratteristiche ambientali, urbanistiche e infrastrutturali del territorio considerato, rilievi dello stato degli impianti tecnologici, previsioni di evoluzione della distribuzione della popolazione, del tessuto urbano e delle reti di superficie e sotterranee.

Il PUGSS, pertanto, contiene tutti quegli elementi di analisi ed indicazioni operative che consentono di:

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

## 1.8 | Metodologia di elaborazione

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

Per quanto riguarda i sistemi territoriali, è necessario valutare:

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

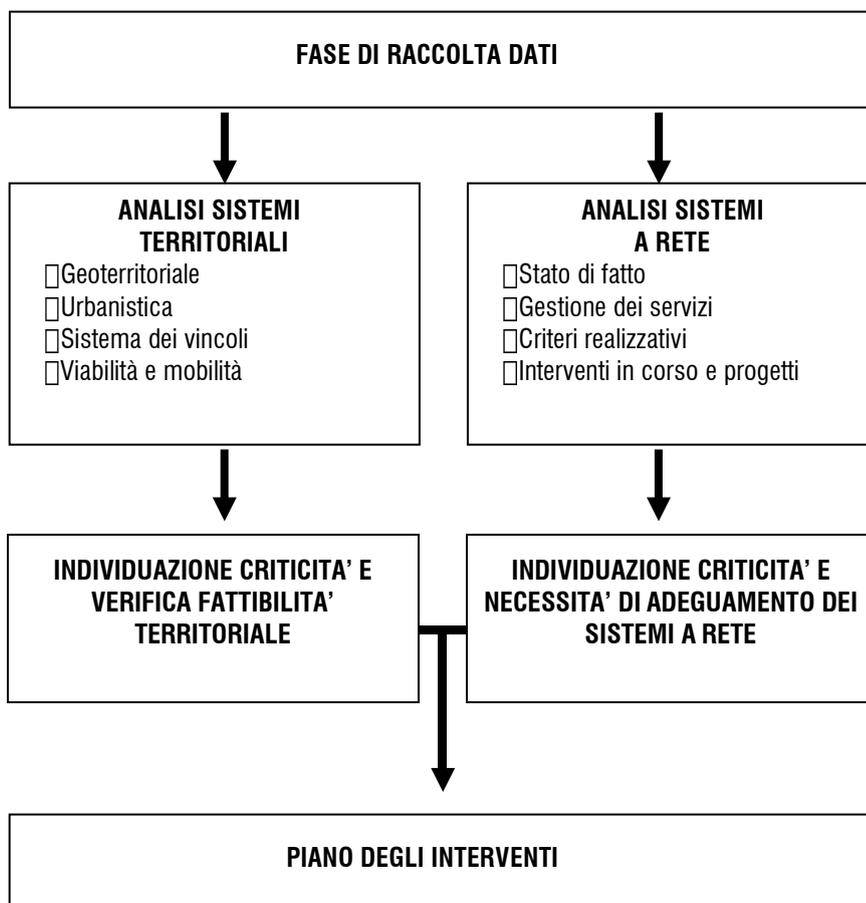
L'analisi congiunta delle caratteristiche investigate e delle relative problematiche emerse, porta a definire i livelli di fattibilità territoriale rispetto alle esigenze di adeguamento dei sistemi tecnologici nel sottosuolo e le ricadute connesse agli interventi operativi, dove per fattibilità si intende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

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

- mappatura delle reti (database elementi lineari e puntuali),
- gestione dei servizi (operatori, problematiche generali, ecc.).

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

Lo schema metodologico è il seguente:



Schema metodologico utilizzato per l'elaborazione del PUGSS

## 1.9 | Analisi dei sistemi territoriali

Il piano deve tenere in considerazione quanto gli elementi di caratterizzazione urbanistica e territoriale analizzati abbiano una diretta ripercussione sull'efficienza e sull'organizzazione dei sottoservizi a rete.

Una particolare attenzione va dedicata a verificare quale grado di interferenza esista o si possa creare tra le attività antropiche di tipo quotidiano e le attività di uso e di trasformazione del sottosuolo.

**L'analisi geoterritoriale valuta** le seguenti componenti:

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

Contestualmente alla Variante al PGT, è in fase di aggiornamento lo studio geologico ed idrogeologico ai sensi della legge regionale n. 12/2005; da tale studio saranno estratti gli elementi necessari per l'analisi di cui sopra.

Queste informazioni sono molto utili in quanto riguardano il substrato che funge da contenitore per le infrastrutture di alloggiamento delle reti.

**L'analisi urbanistica** rileva l'uso del suolo, i parametri urbanistici, le principali infrastrutture e le previsioni di governo del territorio.

Il territorio comunale può preliminarmente essere suddiviso in aree urbanizzate e aree non urbanizzate.

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

La suddivisione del territorio in aree omogenee è estremamente importante per le diverse esigenze ed opportunità di infrastrutturazione che normalmente si riscontrano; infatti, mentre nelle aree urbanizzate e di completamento va intrapresa un'azione di miglioramento e di rinnovo che andrà sviluppata in modo progressivo, anche sfruttando gli interventi di manutenzione, specialmente di tipo straordinario, o di costruzione di nuove reti, nelle aree di nuova urbanizzazione vi è una necessità di infrastrutturazione a volte totale.

In queste ultime si tenderà quindi a privilegiare la posa dei nuovi servizi in forma coordinata, in modo che nel futuro si riducano al minimo le operazioni di manomissione del sedime stradale e le attività di manutenzione saranno rese più efficaci e meno complesse.

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

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

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

- sismico
- fasce di rispetto idrografiche
- paesistici e di carattere storico-monumentale
- parchi
- idrogeologici
- archeologici.

Infine, si considerano i sistemi viabilistico e della mobilità, che sono strettamente connessi con la gestione delle fasi di cantiere e con i criteri di ubicazione delle infrastrutture di alloggiamento dei sottoservizi.

L'analisi caratterizza i sistemi stradali definendone le caratteristiche morfologiche, il loro sviluppo sul territorio, il rapporto funzionale con la città.

Nella fase conoscitiva l'analisi è mirata ad individuare quelle strade che presentano un grado di attenzione e una criticità nei confronti degli interventi di cantierizzazione, tale da ritenerle prioritarie nella scelta localizzativa delle infrastrutture sotterranee polifunzionali. Vengono pertanto individuate le strade a maggiore vulnerabilità secondo i seguenti criteri:

- classificazione secondo il Codice della strada, PGT ed eventuale Piano Urbano del Traffico, caratteristiche geometriche e morfologiche (lunghezza, larghezza media, marciapiedi, spartitraffico, ecc.);
- interventi significativi previsti (in quanto occasione di infrastrutturazione del sottosuolo);
- presenza (affollamento) attuale di sottoservizi;
- flussi di traffico, presenza di poli attrattori, aree critiche per la sosta;
- maggior vocazione commerciale;
- passaggio e frequenza linee di trasporto pubblico;
- frequenza di cantierizzazione (con manomissione di suolo) basata sulle statistiche degli ultimi 3 anni;
- pavimentazione di pregio;
- vocazione storica;
- presenza di vincoli.

In tal modo è possibile inquadrare la situazione strutturale e di funzione svolta da ogni strada e si porrà l'attenzione in particolare su quelle strade che presenteranno un maggior numero di fattori di attenzione e quindi un maggior livello di vulnerabilità.

L'analisi geometrica descrive le potenzialità di una strada, rispetto alle sue dimensioni, di accogliere determinate strutture di alloggiamento dei sottoservizi.

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

L'analisi valuta anche eventuali punti critici per la sosta, che verranno rilevati e mappati, onde prevedere opportune misure per mitigare gli effetti di congestionamento del traffico o problemi di accesso e delimitazione delle aree di cantiere.

Sulla base delle informazioni raccolte si può valutare la fattibilità territoriale, intesa come la capacità del territorio di ricevere senza significative compromissioni le scelte di infrastrutturazione del sottosuolo anche con diversi livelli di intervento.

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

## 1.10| Analisi delle infrastrutture a rete esistenti

I sistemi relativi a servizi strategici di pubblica utilità in tutto o in parte alloggiati nel sottosuolo e di cui è stata verificata l'esistenza e fatta la ricognizione sono:

- rete dell'acquedotto;
- rete fognaria;
- rete elettrica;
- rete dell'illuminazione pubblica (come sottoinsieme della rete elettrica);
- rete gas;
- rete delle telecomunicazioni;
- altre reti eventualmente presenti (p.e. oleodotti).

Il PUGSS contiene un quadro il più completo possibile delle reti tecnologiche presenti nel sottosuolo, e definisce le modalità di organizzazione e gestione di tali informazioni.

Il quadro viene definito conducendo un'analisi su:

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

L'analisi sullo stato delle reti definisce lo stato dei sistemi sia in termini quantitativi che qualitativi. Gli elementi acquisiti riguardano:

- la mappatura delle reti;
- il grado di copertura dei servizi.

Sono state acquisite le informazioni già in possesso degli uffici dell'Amministrazione comunale, verificandone la consistenza e l'aggiornamento e procedendo, ove necessario, all'integrazione delle stesse anche mediante richieste dirette ai Gestori che erogano i servizi.

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

- siano insufficienti: le strutture presenti nell'area non garantiscono un servizio adeguato agli utenti, in tal caso gli impianti vanno ampliati e potenziati;
- siano obsolete: gli impianti non sono più in grado di garantire il servizio o idonei livelli di sicurezza e necessitano di interventi di manutenzione o ammodernamento.

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

## 1.11| Banca dati per la gestione del patrimonio informativo: l'elaborazione del Sistema Informativo Integrato del Sottosuolo (SIIS)

La redazione del PUGSS e, più in generale, la gestione complessiva delle informazioni relative all'utilizzo del sottosuolo e del soprasuolo, viene attuata con l'ausilio tecnologie informatiche avanzate.

In particolare, si può parlare di Sistema Informativo Integrato del Sottosuolo (SIIS), come settore specifico del più ampio Sistema Informativo Territoriale (SIT), col quale nel tempo dovrà raccordarsi ed interagire.

Con riferimento al sottosuolo, il patrimonio informativo essenziale del SIIS si può ritenere costituito da una base cartografica vettoriale georeferenziata su cui sono rappresentati i tracciati degli impianti tecnologici e le relative pertinenze.

La “dinamicità” e la continuità del flusso informativo, funzionale alla continua evoluzione della città, dovrà essere garantita adottando modalità condivise per realizzare un sistema che dia valore aggiunto e riconoscimento a chi genera e aggiorna i dati e applicando principi di reciprocità, trasparenza, attendibilità, riservatezza e sicurezza.

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

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

In particolare:

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

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

## RAPPORTO TERRITORIALE

Il Rapporto territoriale, che rappresenta la prima parte della Relazione tecnica che accompagna il PUGSS, costituisce la fase di analisi e di conoscenza della realtà urbana strutturata ed infrastrutturata e del contesto territoriale presente.

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

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

- Sistema geoterritoriale;
- Sistema urbanistico;
- Sistema dei vincoli;
- Sistema dei trasporti e viabilità;
- Sistema dei servizi a rete.

Per l’analisi di tali elementi si è fatto riferimento ai quadri conoscitivi predisposti per la Variante al PGT di San Martino dall’Argine, cercando di rilevare e porre in evidenza, per tutti i sistemi oggetto di studio, gli aspetti che presentano un’incidenza specifica rispetto alla pianificazione del sottosuolo

**Nell'osservanza del principio di non duplicazione della normativa sovraordinata e rispettando la volontà di non ripetizione delle informazioni contenute nei documenti costituenti il PGT nei prossimi capitoli si menzioneranno i riferimenti ai documenti in cui sono contenute le informazioni utili per la definizione del rapporto territoriale. La volontà è di mantenere una corrispondenza delle informazioni contenute nei vari documenti offrendo un richiamo ai singoli temi di ricognizione.**

## 2. ANALISI DEI SISTEMI TERRITORIALI

### 2.1 | Sistema geoterritoriale

L'analisi del sistema geoterritoriale riguarda le caratteristiche geografiche e morfologiche del territorio comunale.

L'analisi geoterritoriale approfondisce gli elementi geo-morfologici che possono relazionarsi con la pianificazione del sottosuolo, quali ad esempio:

- organizzazione morfologica del territorio (ripartizione altimetrica, distribuzione di centri abitati sul territorio);
- caratteristiche geologiche (unità litologiche e strutture tettoniche);
- caratteristiche idrogeologiche e stratigrafie dei terreni (caratteristiche del territorio dal punto di vista del regime idraulico e della vulnerabilità degli acquiferi, classificazione delle rocce e dei terreni in base alla permeabilità e la capacità protettiva dei suoli rispetto alle acque sotterranee);
- reticolo idrografico superficiale e sotterraneo;
- caratteristiche sismiche, per la valutazione della pericolosità sismica del territorio e dei coefficienti di amplificazione sismica per i danni che potrebbero essere apportati alle infrastrutture.

Le analisi sono condotte a livello generale sull'intera area comunale, con particolare attenzione per le caratteristiche dell'urbanizzato, che costituisce l'area di interesse principale ai fini della redazione del Piano Urbano Generale dei Servizi del Sottosuolo.

#### 2.1.1 | Inquadramento geografico

Il Comune di San Martino Dall'Argine è situato nella parte Ovest della Provincia di Mantova presenta un territorio fortemente caratterizzato dal paesaggio agricolo.

Confina coi Comuni di:

- Bozzolo
- Marcaria
- Gazzuolo
- Spineda (CR)
- Rivarolo Mantovano

Il territorio è interamente pianeggiante con modesti dislivelli di quota altimetrica da una quota massima di m 30.00 s.l.m nella parte della pianura ad una quota minima di m 20.00 slm nella zona della valle dell'Oglio. Il paese è posto a circa 29.00m slm.

Il territorio è pianeggiante, tuttavia altimetricamente suddiviso in due parti ben distinte, separate dall'antico argine naturale del fiume Oglio: una parte a nord, bassa, costituente il piano di divagazione del fiume e una parte a sud, più elevata di 3-5 metri, costituente il livello fondamentale della pianura, sul margine della quale sorge il centro abitato di San Martino.

Il territorio è solcato da canali importanti (la Cavata, l'Oglio, il canale Acque Alte) e da altri secondari, di irrigazione e di scolo. Il paese si è sviluppato storicamente sull'asse viario principale, seguendo un percorso caratteristico "ad ansa" secondo l'andamento dell'antico argine naturale del fiume Oglio.

All'esterno del nucleo principale sono ubicate località di antica formazione: la Valle, nelle vicinanze del centro abitato, sul paleoargine prospiciente Valle Bugni; Corte Giardino, a nord del canale Cavata, presso il confine con Bozzolo; Casale, al confine nord orientale del territorio comunale, prospiciente il centro abitato di San Michele in bosco, aldilà del fiume Oglio; Belvedere e Ca' de Passeri, al confine meridionale.

La viabilità principale è costituita dalla strada provinciale n. 78 che proviene da Marcaria, attraversa il centro abitato di San Martino dall'Argine da nord a sud e si collega con Bozzolo; dalle strade provinciali n. 58 (San Martino dall'Argine- Belforte) e n. 62 (San Martino dall'Argine-Spineda). La viabilità secondaria è costituita dalla rete di strade comunali e consorziali che mantengono in larga parte i tracciati antichi e collegano gli insediamenti rurali, sparsi sul territorio agricolo, con il capoluogo.

Il comune è soggetto sia al vincolo del Parco dell'Oglio Sud, che occupa gran parte della zona bassa a nord dell'antico argine naturale dell'Oglio, sia al vincolo paesaggistico del fiume stesso e dei canali Cavata, Ogliolo e Acque Alte.

Osservando il territorio del Comune la struttura urbana si attesta sulla SP 78 (ex ss10 Padana Inferiore) che attraversa il Comune ponendosi come principale infrastruttura di attraversamento longitudinale, su cui si appoggia la restante trama stradale tale infrastruttura che segue parallelamente l'antico terrazzo morfologico della valle dell'Oglio. Il margine Nord del territorio è segnato dal corso del fiume Oglio dotato di argini, mentre l'estremità Ovest confina con il Comune di Bozzolo. Il Margine Nord/Ovest del Centro abitato è posizionato sul bordo del terrazzo morfologico che segue l'antico alveo del fiume Oglio, in continuità con il terrazzo di Bozzolo.

Per il resto, il territorio è utilizzato per l'attività agricola (in particolare l'attività di allevamento dei bovini) ed è servito da una completa ed efficiente rete di canali di irrigazione gestita dal Consorzio di Bonifica Navarolo di Casalmaggiore. L'estremo sud è delimitato dal canale consortile "Navarolo" detto delle "Acque Alte".

È da queste considerazioni iniziali che, in linea di principio, bisogna partire per analizzare e comprendere con maggior profondità la complessità del sistema territoriale e, quindi, individuarne e decifrarne i caratteri salienti e le logiche che ne hanno determinato la configurazione e che possono influenzarne il futuro sviluppo.

## 2.1.2| Inquadramento geologico e geomorfologico

Si rimanda alla relazione geologica dell'aggiornamento della Componente geologica, idrogeologica e sismica ai sensi della L.R. 12/505.

## 2.1.3| Inquadramento idrogeologico

Si rimanda alla relazione geologica dell'aggiornamento della Componente geologica, idrogeologica e sismica ai sensi della L.R. 12/2005, alla relazione dello studio comunale di gestione del rischio idraulico ed al regolamento di polizia idraulica.

## 2.1.4| Inquadramento idrografico

Si rimanda alla relazione geologica dell'aggiornamento della Componente geologica, idrogeologica e sismica ai sensi della L.R. 12/2005, alla relazione dello studio comunale di gestione del rischio idraulico ed al regolamento di polizia idraulica.

## 2.1.5| Inquadramento geotecnico

Si rimanda alla relazione geologica dell'aggiornamento della Componente geologica, idrogeologica e sismica ai sensi della L.R. 12/505.

## 2.1.6 | Inquadramento sismico

Si rimanda alla relazione geologica dell'aggiornamento della Componente geologica, idrogeologica e sismica ai sensi della L.R. 12/505.

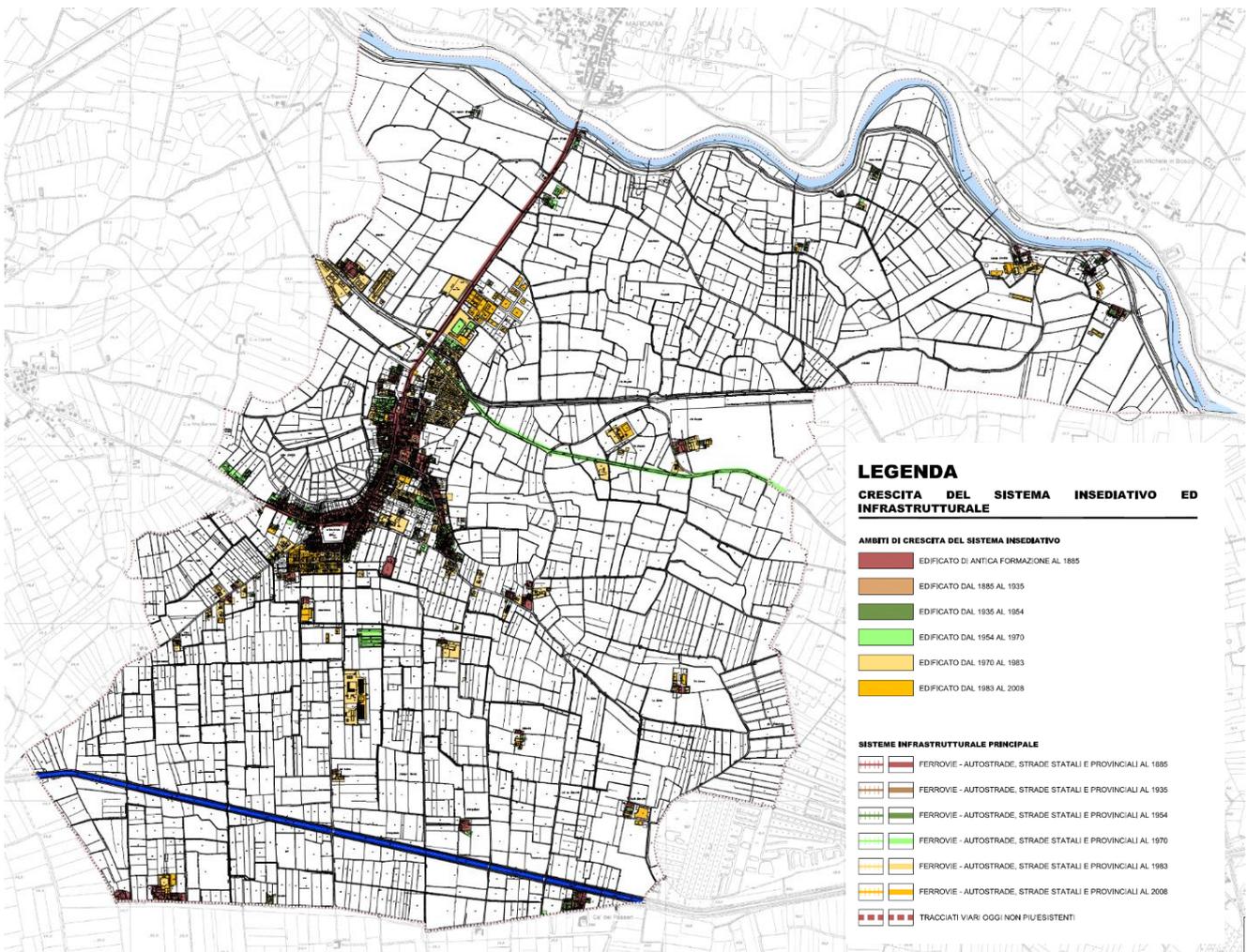
## 2.2 | Sistema urbanistico

Si richiama la relazione illustrativa del Documento di Piano, Piano delle Regole e Piano dei Servizi R01. San Martino dall'Argine sorge su un antico argine naturale del fiume Oglio. I due importanti siti archeologici di Valle dell'Oglio e Valle Bugni testimoniano che la zona è stata interessata da insediamenti palafitticoli fin dall'età del Bronzo (III-I millennio a.C.). La presenza romana riguarda le località Valle e Motte-Coppine, ma è poco documentata.

Il nucleo urbano di S. Martino è caratterizzato dall'asse viario principale che segue il paleoargine ad ansa del fiume Oglio nella parte prospiciente "Valle Onetta" in parte Ovest dall'asse viario secondario che segue il paleoargine ad ansa in parte Est prospiciente "Valle Bugni", con le due piazze principali del Castello (Piazza Martiri della Libertà) e del Vegro (Piazza Matteotti).

Intorno alle piazze e lungo gli assi viari storici si dispongono gli isolati e gli edifici residenziali, in successione pressoché continua, che formano i fronti strada.

La maggior parte degli edifici sono case a corte, di dimensioni variabili: alcune hanno le caratteristiche complesse e la dimensione del palazzo, ma la maggior parte sono caratterizzate da elementi tipologici intermedi tra l'abitazione urbana e quella rurale con il corpo principale adibito a residenza e il corpo secondario, affiancato o contrapposto, adibito a rustico e stalla. Alcune unità hanno tutte le caratteristiche della cascina rurale, con vasta corte interna stalle e granai.



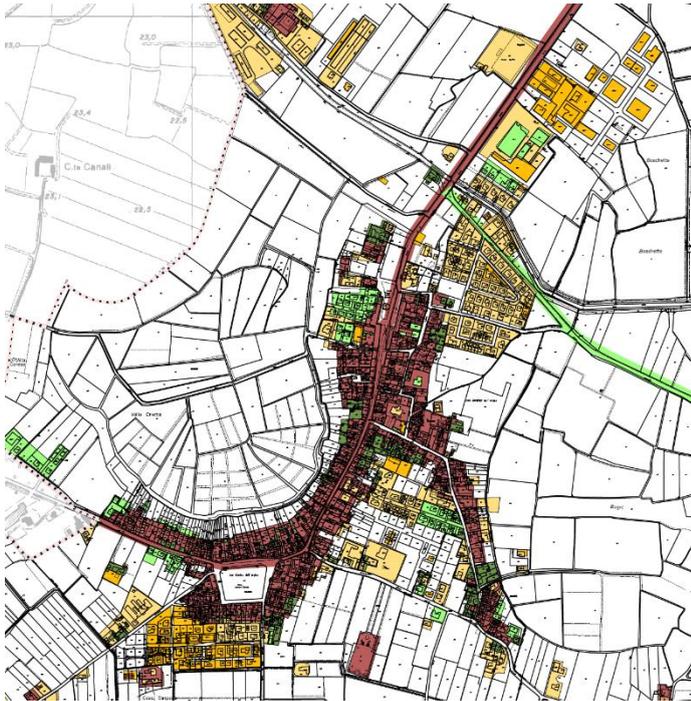


Tavola PGT vigente - Quadro Conoscitivo PGT Soglie storiche

Solo pochi edifici, quasi tutti prospicienti l'asse viario principale (via Garibaldi), sono di tipologia a schiera, caratterizzati da attività artigiane al piano terra e residenza al piano superiore. Tra il 1784 e il 1768 fu demolito completamente il castello e l'area di pertinenza fu divisa a metà per collegare direttamente l'asse viario principale di via Garibaldi alla strada per Marcaria.

All'esterno del nucleo principale sono individuati gli antichi nuclei rurali di "La Valle" nelle vicinanze del centro abitato sul paleoargine prospiciente "Valle Bugni", di Corte Giardino a Nord del canale Cavata presso il confine con Bozzolo, di Casale al confine Nord - Est del territorio comunale prospiciente il centro abitato di San Michele in Bosco al di là del fiume Oglio, Belvedere e Ca' de Passeri a confine Sud del territorio comunale verso Cividale il primo e nelle vicinanze dell'ansa del paleoargine delle torbiere di Belforte il secondo.

Nel Novecento, ma soprattutto nella seconda metà del secolo il comune di San Martino subisce profonde trasformazioni, che, se non giungono a ribaltare la sua organizzazione fisica e produttiva legata all'agricoltura, ne ridimensionano l'egemonia, introducendo accanto all'attività primaria altre forme produttive, industriali e artigianali. Queste attività si collocano prevalentemente in prossimità del lato Est della strada Provinciale per Marcaria (ex. SS. n.10), occupando aree individuate dagli strumenti Urbanistici, di cui il Paese comincia a dotarsi. A partire dalla metà del Novecento inizia l'insediamento residenziale moderno, costituito soprattutto da unità residenziali monofamiliari, dotate di giardino.

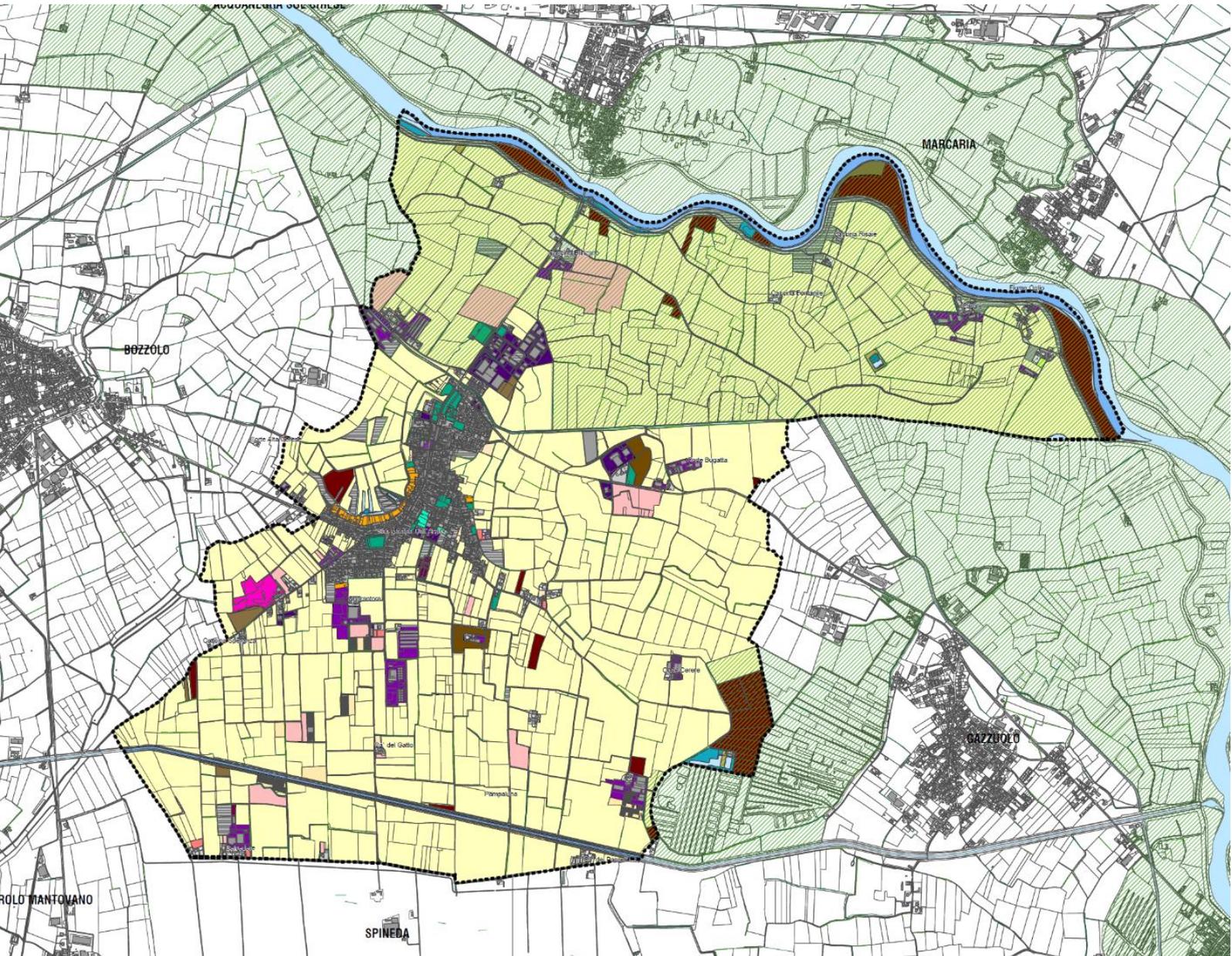
In generale le trasformazioni dei nuclei storici nella pianura Padana sono iniziate tra la fine del 1800 e gli inizi del 1900 con l'espansione al di fuori del nucleo antico, che ha preso il nome di "Centro Storico"; per questa porzione del patrimonio edilizio, insieme con i nuclei esterni di antica formazione, è stata fatta un'indagine specifica caratterizzata dalla lettura tipologica, come richiede il particolare carattere formativo dell'edilizia storica.

Il Comune di San Martino dall'Argine ha una superficie amministrativa di 17.48 kmq che si estende sul territorio richiamando una forma a Y del centro abitato del capoluogo. La superficie del comune risulta composta per il 12% da aree urbanizzate, mentre il restante 88% si estende su superficie agricola o naturale.

**Copertura suolo prevalente**

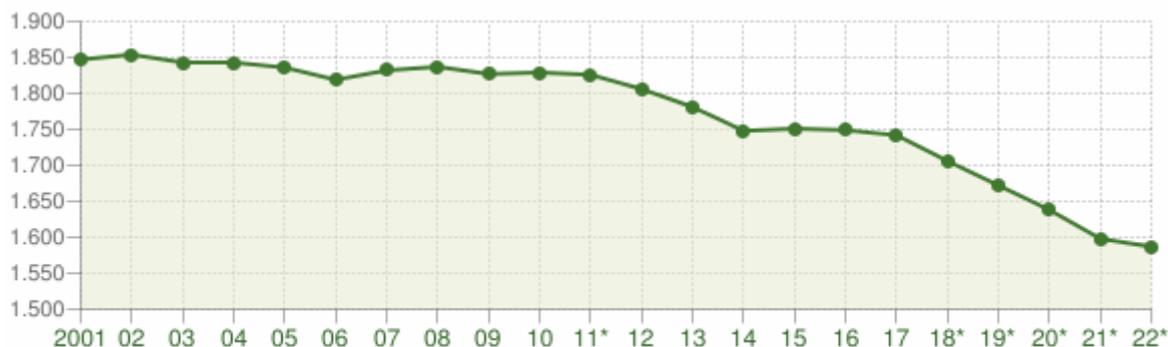
**% copertura sull'intero territorio comunale**

	2111 - Seminativi semplici	77 %
	2241 - Pioppeti	3 %
	2311 - Prati permanenti in assenza di specie arboree ed arbustive	3 %
	1112 - Tessuto residenziale continuo mediamente denso (>80% - piccoli ed. residenziali)	2 %
	12112 - Insediamenti produttivi agricoli	2 %
	21131 - Colture orticole a pieno campo	2 %
	21141 - Colture floro-vivaistiche a pieno campo	2 %
	511 - Alvei fluviali e corsi d'acqua artificiali	2 %
	1122 - Tessuto residenziale rado e nucleiforme (30 - 50%)	1 %
	1123 - Tessuto residenziale sparso (10 - 30%)	1 %
	11231 - Cascine	1 %
	12111 - Insediamenti industriali, artigianali, commerciali	1 %



Tav 06 Quadro Conoscitivo PGT Destinazione dei suoli del Comune di San Martino dall'Argine "DUSAF" anno 2023

Nel comune di San Martino dall'Argine risiedono 31.12.2022 con 1.585 cittadini con un decremento dal 2011 (1.811 ab) al 2021 (1.598 ab) del 11,5 % i dati al 2022 riportano 728 nuclei familiari, con 115 stranieri residenti pari al 7,3 % sull'intera popolazione.



Andamento della popolazione residente

COMUNE DI SAN MARTINO DALL'ARGINE (MN) - Dati ISTAT al 31 dicembre - Elaborazione TUTTITALIA.IT

(\*) post-censimento

La densità di distribuzione della popolazione sul territorio Comunale è pari a 92,90 ab /kmq, per gli stranieri è pari a 6,5 abitanti stranieri /kmq contro la media provinciale pari rispettivamente a 165 ab/kmq e 13,5 ab. stranieri/kmq.

Dalla lettura del documento “Rapporto sull'andamento demografico nella provincia e nei Comuni mantovani” fonte Provincia di Mantova al maggio 2023 ha visto una lieve ( -0,3 %) riduzione della popolazione nel distretto di Viadana,

La popolazione insediata nel Comune di San Martino Dall'Argine è andata diminuendo in modo costante negli anni a partire dal 2012 sino al 2022, come lo dimostra in modo dettagliato la successiva tabella, chiudendo al 31.12.2022 con 1.585 abitanti.

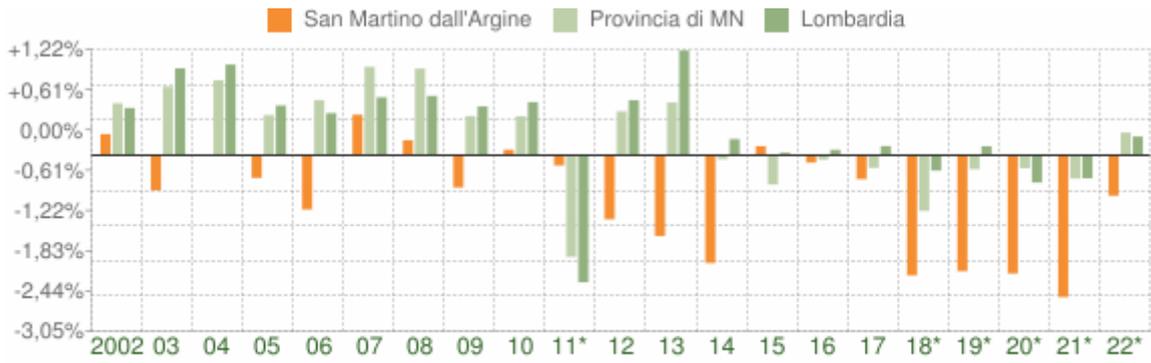


### 34. La popolazione totale residente per Comune

Tra il 2012 e il 2022 la popolazione residente è diminuita in 49 Comuni, mentre è aumentata nei restanti 15 Comuni. Dal 2021 la popolazione residente nel Comune di Asola cala al di sotto dei 10 mila abitanti. Il Comune di San Giacomo delle Segnate registra il più basso calo demografico (-15,7%), mentre il Comune di Mariana Mantovana registra il più alto aumento demografico (+15,0%).

Comuni	Andamento	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Mariana Mantovana		720	734	734	743	753	750	775	806	785	804	828
Quingentole		1.197	1.193	1.201	1.192	1.173	1.162	1.147	1.107	1.057	1.058	1.031
Commessaggio		1.178	1.161	1.141	1.104	1.104	1.115	1.097	1.109	1.089	1.090	1.073
Schivenoglia		1.201	1.178	1.161	1.193	1.191	1.169	1.148	1.127	1.096	1.090	1.096
Redonesco		1.322	1.302	1.314	1.303	1.276	1.264	1.258	1.239	1.208	1.214	1.194
S.Giovanni d/Dosso		1.342	1.310	1.242	1.243	1.254	1.234	1.209	1.229	1.251	1.245	1.248
Magnacavallo		1.636	1.616	1.603	1.565	1.519	1.505	1.503	1.468	1.446	1.428	1.394
Serravalle a Po		1.570	1.555	1.538	1.522	1.493	1.493	1.453	1.454	1.468	1.441	1.425
S.Giacomo d/Segnate		1.764	1.719	1.684	1.643	1.595	1.553	1.526	1.513	1.513	1.462	1.487
Casalromano		1.550	1.535	1.488	1.498	1.480	1.500	1.500	1.502	1.477	1.483	1.497
<b>S.Martino d/Argine</b>		<b>1.790</b>	<b>1.780</b>	<b>1.748</b>	<b>1.752</b>	<b>1.747</b>	<b>1.739</b>	<b>1.706</b>	<b>1.672</b>	<b>1.638</b>	<b>1.598</b>	<b>1.585</b>
Pomponesco		1.705	1.705	1.692	1.673	1.690	1.650	1.680	1.688	1.661	1.671	1.683
Piubega		1.779	1.768	1.745	1.694	1.691	1.663	1.687	1.710	1.704	1.711	1.730
Borgocarbonara		2.114	2.107	2.114	2.099	2.038	2.026	1.978	1.928	1.912	1.901	1.845
Sustinente		2.211	2.152	2.118	2.103	2.060	2.009	2.019	2.038	2.013	2.023	1.908
Gazzuolo		2.435	2.413	2.386	2.332	2.255	2.207	2.235	2.183	2.137	2.087	2.072
Villimpenta		2.252	2.254	2.226	2.172	2.169	2.145	2.167	2.136	2.103	2.093	2.108
Casalmoro		2.239	2.281	2.283	2.248	2.225	2.201	2.204	2.194	2.184	2.208	2.194
Ponti sul Mincio		2.289	2.322	2.351	2.344	2.369	2.386	2.370	2.316	2.336	2.275	2.295
Rivarolo Mantovano		2.581	2.575	2.542	2.542	2.557	2.519	2.498	2.450	2.468	2.415	2.378
Motteggiana		2.580	2.603	2.566	2.625	2.621	2.535	2.520	2.497	2.443	2.458	2.415
Ceresara		2.695	2.673	2.698	2.663	2.618	2.590	2.577	2.556	2.538	2.554	2.535
Casaloldo		2.646	2.642	2.654	2.658	2.645	2.658	2.674	2.715	2.677	2.654	2.578
Solferino		2.564	2.555	2.576	2.634	2.638	2.624	2.678	2.683	2.659	2.621	2.610

Il bilancio della popolazione al 2022 è stimato a -0,8 % valore più alto rispetto alla media di distretto a cui San Martino dall'Argine appartiene.



Variatione percentuale della popolazione

COMUNE DI SAN MARTINO DALL'ARGINE (MN) - Dati ISTAT al 31 dicembre - Elaborazione TUTTITALIA.IT

(\*) post-censimento

A fronte di un progressivo invecchiamento della popolazione (indice di vecchiaia del 338,4%), l'analisi più dettagliata evidenzia un significativo calo sia della quota di minori da 0 a 14 anni, che di quella compresa tra i 26 e i 54; cresce d'altra parte il peso della popolazione over 65, quasi a richiamare una progressiva perdita di attrattività del territorio per i giovani e le nuove famiglie, che spiega il contestuale e altrettanto progressivo invecchiamento della popolazione residente.

A San Martino dall'Argine i 116 cittadini di nazionalità straniera rappresentano oggi il 7,25% dei residenti evidenziando che nel distretto di Viadana la presenza degli stranieri è in lieve e costante crescita. L'aumento degli stranieri nel periodo compreso tra il '20-'21 ha visto un aumento positivo del 0,9% nel comune.

Si può concludere che il tasso di crescita a San Martino dall'Argine risulta avere un valore negativo del 8,2% evidenziando la struttura statica del comune che non presenta nessun significativo valore di crescita che possa far prevedere previsioni significative di sviluppo.



39. Indici demografici per Comune - anno 2022

Comuni	Abitanti	Densità popolazione pop/km2	Indice vecchiaia 100*(65+)/(0-14)	Indice dipendenza senile 100*(65+)/(15-64)	Indice dipendenza giovanile 100*(0-14)/(15-64)	Indice dipendenza 100*(65+*(14)+0-14)/(15-64)	Indice di struttura 100*(40-64)/(15-39)	Indice di ricambio 100*(60-64)/(15-19)	Tasso di immigrazione 1.000*(nati)/(pop. media)	Tasso di emmigrazione 1.000*(cancellati)/(pop. media)	Tasso di crescita 1.000*(nati-morti+ricancellati)/(pop. media)
Mariana Mant.	<5 mila	92,9	117,2%	33,1%	28,3%	61,4%	142,0%	107,1%	66,2	28,2	29,4
Quingentole	<5 mila	71,7	244,2%	47,4%	19,4%	66,8%	177,1%	213,2%	42,1	51,7	-25,8
Commessaggio	<5 mila	92,1	238,8%	48,4%	20,3%	68,7%	167,2%	183,7%	23,1	30,5	-15,7
Schivenoglia	<5 mila	84,6	255,9%	50,5%	19,7%	70,2%	202,3%	223,1%	70,4	35,7	5,5
Redondesco	<5 mila	62,7	261,0%	50,5%	19,3%	69,8%	148,4%	137,3%	25,7	30,7	-16,6
San Giovanni d/D	<5 mila	81,1	173,9%	39,9%	23,0%	62,9%	162,3%	144,6%	64,2	49,7	2,4
Magnacavallo	<5 mila	49,4	288,8%	49,3%	17,1%	66,3%	187,0%	226,8%	36,9	51,7	-24,1
Serravalle a Po	<5 mila	54,4	275,5%	52,9%	19,2%	72,1%	174,2%	171,9%	27,2	25,1	-11,2
San Giacomo d/S	<5 mila	93,1	330,4%	49,2%	14,9%	64,1%	169,6%	236,0%	70,5	35,3	17,0
Casalromano	<5 mila	124,4	182,7%	33,0%	18,1%	51,1%	139,4%	129,6%	41,6	32,2	9,4
<b>San Martino d/A</b>	<5 mila	93,6	338,4%	52,3%	15,4%	67,7%	177,9%	218,9%	27,0	27,0	-8,2
Pomponesco	<5 mila	134,0	220,4%	36,2%	16,4%	52,6%	136,2%	134,7%	66,8	48,3	7,2
Piubega	<5 mila	104,3	208,3%	42,6%	20,5%	63,1%	156,3%	130,1%	52,3	33,1	11,0
Borgocarbonara	<5 mila	60,5	291,0%	54,3%	18,7%	72,9%	175,0%	164,6%	25,6	41,6	-29,9
Sustinente	<5 mila	72,6	276,5%	46,3%	16,8%	63,1%	167,1%	181,9%	37,6	83,4	-58,5
Gazuolo	<5 mila	92,1	316,9%	57,0%	18,0%	75,0%	161,9%	259,0%	36,1	29,3	-7,2
Villimpenta	<5 mila	142,0	185,7%	41,1%	22,2%	63,3%	157,2%	166,7%	45,2	31,9	7,1
Casalmoro	<5 mila	160,2	141,3%	26,5%	18,7%	45,2%	157,8%	128,5%	39,1	42,7	-6,4
Ponti sul Mincio	<5 mila	195,8	200,0%	38,9%	19,5%	58,4%	166,4%	138,7%	60,4	50,8	8,8
Rivarolo Mant.	<5 mila	93,1	271,9%	47,9%	17,6%	65,5%	155,2%	162,6%	25,5	30,5	-15,4
Motteggiana	<5 mila	97,4	151,4%	30,5%	20,1%	50,7%	162,4%	128,7%	51,7	64,4	-17,6
Ceresara	<5 mila	67,9	189,4%	36,2%	19,1%	55,3%	153,8%	191,6%	35,4	37,3	-7,5
Casaloldo	<5 mila	153,0	127,1%	32,1%	25,3%	57,4%	147,8%	140,3%	29,4	54,3	-29,1
Solferino	<5 mila	199,5	186,2%	36,4%	19,5%	55,9%	157,1%	206,6%	42,1	39,8	-4,2
Provincia di Mantova		172,8	193,8%	38,6%	19,9%	58,5%	150,7%	145,6%	42,6	36,0	0,5

## IL PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO VIGENTE

Si richiama la relazione illustrativa del Documento di Piano, Piano delle Regole e Piano dei Servizi R01 Capitolo 5 PIANIFICAZIONE COMUNALE capo 5.1 PGT vigente e stato di attuazione.

## LA VARIANTE GENERALE AL PGT VIGENTE

Si richiama la relazione illustrativa del Documento di Piano, Piano delle Regole e Piano dei Servizi R01 QUADRO PROGRAMMATICO:

- \_ Capitolo 7 STRATEGIE ED AZIONI DEL DOCUMENTO DI PIANO
- \_ Capitolo 8 CRITERI DEL PIANO DELLE REGOLE
- \_ Capitolo 9 LA CAPACITA' INSEDIATIVA DEL PGT
- \_ Capitolo 10 PREVISIONI PER LA VALORIZZAZIONE DEL PIANO DEI SERVIZI

### 2.3 | Sistema dei vincoli

Si richiama la relazione illustrativa del Documento di Piano, Piano delle Regole e Piano dei Servizi R01 QUADRO CONOSCITIVO, Capitolo 1 IL QUADRO DI RIFERIMENTO DELLA PIANIFICAZIONE SOVRAORDINATA in particolare il capitolo 1.4 Tutele speciali e sovraordinate.

#### 2.3.1 | Il sistema delle aree protette

Si richiama la relazione illustrativa del Documento di Piano, Piano delle Regole e Piano dei Servizi R01 QUADRO CONOSCITIVO, Capitolo 2 QUADRO CONOSCITIVO – LETTURA DEL TERRITORIO in particolare il capitolo 2.3 Sistema ambientale.

### 2.4 | Il sistema viabilistico e della mobilità

Si richiama la relazione illustrativa del Documento di Piano, Piano delle Regole e Piano dei Servizi R01 QUADRO CONOSCITIVO, Capitolo 2 QUADRO CONOSCITIVO – LETTURA DEL TERRITORIO in particolare il capitolo 2.1.5 Sistema della mobilità.

### 2.5 | Sistema dei servizi a rete

Come definito all'Allegato 1 del Regolamento Regionale n.6/2010 si è proceduto ad una ricognizione quantitativa delle infrastrutture esistenti nel sottosuolo e delle tipologie di reti che vi alloggianno, con l'obiettivo di disporre di un quadro conoscitivo completo del sistema dei servizi a rete a supporto della successiva fase di pianificazione e gestione.

La ricognizione è stata effettuata con i dati forniti dal Comune sulla base delle informazioni fornite dai singoli gestori, tramite il **Catasto regionale infrastrutture e reti**. L'accesso alla banca dati avviene tramite l'applicativo disponibile sulla piattaforma ministeriale Sinfi Sistema Informativo Nazionale Federato delle Infrastrutture che rappresenta la piattaforma per l'acquisizione dei dati territoriali provenienti dalle Pubbliche Amministrazioni.

Regione Lombardia ha adottato la versione 3.1.2 "Specifiche di contenuto di riferimento per i **Data Base delle Reti di sottoservizi e per il SINFI**", da utilizzare per la mappatura delle reti dei sottoservizi (Decreto del Direttore Generale della Direzione Infrastrutture Trasporti e mobilità sostenibile n. 787 del 24 gennaio 2020, pubblicato sul BURL - SO n. 5 del 31 gennaio 2020). Tale specifica (Allegato 1 al d.d.g) aggiorna e sostituisce l'Allegato A al

decreto n. 3095 del 10 aprile 2014, divenendo il nuovo riferimento per il popolamento del Catasto regionale infrastrutture e reti per tutti gli operatori di servizi a rete attivi in Regione Lombardia. L'aggiornamento garantisce una totale interoperabilità tra la banca dati regionale e quella nazionale gestita dal Sistema Informativo Nazionale Federato delle Infrastrutture (SINFI).

I sottoservizi che, in base alla normativa regionale, sono stati analizzati sono:

- a) acquedotti;
- b) condutture fognarie per la raccolta delle acque meteoriche e reflue urbane;
- c) rete elettrica MT o BT;
- d) reti per le telecomunicazioni e trasmissione dati;
- e) condotte per la distribuzione del gas;
- f) oleodotto.

Il PUGSS contiene un quadro il più completo possibile delle reti tecnologiche presenti nel sottosuolo, e definisce le modalità di organizzazione e gestione di tali informazioni. L'analisi sullo stato delle reti definisce lo stato dei sistemi sia in termini quantitativi che qualitativi. Gli elementi acquisiti riguardano:

- la mappatura delle reti,
- il grado di copertura dei servizi.
- L'Ufficio tecnico del comune di San Martino dall'Argine ha individuato i gestori dei sottoservizi di pubblica utilità che interessano il territorio comunale e ha recuperato le informazioni (tracciati e caratteristiche tecniche), necessarie per la realizzazione del DB delle reti dal Catasto regionale infrastrutture e reti.

Le società che gestiscono tali servizi a San Martino dall'Argine sono:

- TEA per la rete di approvvigionamento idrico e di smaltimento delle acque;
- Enel distribuzione per la rete elettrica;
- SEI (Servizi Energetici Integrati s.r.l.) per la rete gas;
- TAMOIL per l'oleodotto,
- FIBERCOP, OPEN FIBER per la rete di telecomunicazioni, fibra ottica e banda ultra larga.

Tutte le informazioni recuperate nelle fasi precedenti sono state utilizzate per realizzare la tavola T01 rete dei servizi del PUGSS.

Per quanto riguarda le informazioni fornite dagli Enti gestori, è possibile fare le prime osservazioni, riportate nel seguito.

## **RETE DI APPROVVIGIONAMENTO IDRICO**

L'acquedotto comunale, gestito dal TEA spa, composto da opere di captazione, condotte adduttrici, stazioni di pompaggio, rete di distribuzione con relative diramazioni fino al punto di consegna agli utenti, segue i percorsi stradali in modo da essere sviluppato all'esterno di insediamenti civili o produttivi e delle relative reti di scarico. L'estensione totale della rete è pari a circa 15 km.

## **CONDUTTURE FOGNARIE PER LA RACCOLTA DELLE ACQUE METEORICHE E REFLUE URBANE**

La rete fognaria del comune risulta distribuita in modo omogeneo su tutto il territorio comunale per una lunghezza complessiva di circa 19 km circa. Le tipologie di reti fognarie riscontrate sono le seguenti:

- di tipo mista;
- adibita alla raccolta delle acque meteoriche;

- adibita alla raccolta delle acque nere.

Sul territorio comunale non sono presenti tracciati di collettori consortili.

### **RETI DI TRASPORTO E DISTRIBUZIONE ENERGIA ELETTRICA**

La società Enel svolge l'erogazione del servizio elettrico di tipo alta tensione, media – bassa tensione, per una estensione complessiva della rete interrata pari a circa 63 km.

### **RETI DI TRASPORTO E DI DISTRIBUZIONE PER LE TELECOMUNICAZIONI ED IL CABLAGGIO**

I gestori dei servizi di telefonia tradizionale e di fibra ottica sono FIBERCOP, OPEN FIBER per la rete di telecomunicazioni, fibra ottica e banda ultra larga, per una estensione complessiva della rete interrata pari a circa 9 km.

La collocazione dei cavi della rete telefonica avviene in genere alla stessa profondità dei cavi della corrente elettrica.

### **RETE DI DISTRIBUZIONE DEL GAS**

La distribuzione del gas viene effettuata dalla società SEI (Servizi Energetici Integrati s.r.l.) e la rete comunale consta complessivamente di circa 20 km di tratte.

### **OLEODOTTO**

Nel territorio è presente una breve tratta di oleodotto, gestito dalla società TAMOLI (16 km).

## **3. CRITICITÀ DEL SISTEMA URBANO, DELLA VIABILITÀ E MOBILITÀ**

In questa sezione si opera una dettagliata analisi degli elementi caratterizzanti il sistema urbano di San Martino dall'Argine, con particolare attenzione alla viabilità, alla presenza di poli generatori o attrattori di traffico e mobilità, alle aree o strutture che maggiormente risentono dei disagi legati agli interventi nel sottosuolo, per questioni non solo di congestionamento del traffico, ma anche di rumore, momentanea presenza di barriere architettoniche, rischio di interruzione di erogazione dei servizi, ecc.

Vengono anche individuate le principali aree di sviluppo e trasformazione urbana, che rappresentano poli di sviluppo delle reti dei sottoservizi attorno a nuove direttrici o occasione di potenziamento delle esistenti.

In particolare, si cercherà di evidenziare i fattori di attenzione del sistema urbano consolidato e di quello in evoluzione, analizzando le statistiche riguardanti i cantieri stradali, la sensibilità del sistema viario, nel contesto della mobilità urbana, il livello e la qualità della infrastrutturazione esistente, le caratteristiche commerciali ed insediative delle strade ed altri eventuali elementi di criticità del Comune.

### **3.1 | Il sistema urbano**

I principali interventi relativi alle nuove urbanizzazioni o completamento delle esistenti sono legati agli ambiti di trasformazione o piani attuativi previsti dallo strumento urbanistico, ovvero il Piano di Governo del Territorio (PGT).

il PGT individua complessivamente 5 ambiti assoggettati a modalità di attuazione indiretta o diretta convenzionata, governati in parte del Documento di Piano e in parte del Piano delle Regole.

Il Documento di Piano prevede solamente due Ambiti di Trasformazione AT Confine e AT Brede. Tali ambiti, che si sviluppano su aree prevalentemente libere a corona degli insediamenti esistenti, prevedono trasformazioni prevalentemente residenziali.

L'ambito AT Confine occupa una superficie territoriale pari a circa 27.300 mq con un indice territoriale (UT) pari a 0,35mq/ mq che genera una superficie lorda massima (SL) pari a 9.555 mq. Il PGT affida all'attuazione dell'ambito la realizzazione di attrezzature e servizi qualitativi.

L'ambito AT Brede occupa una superficie territoriale pari a circa 9.360 mq con un indice territoriale (UT) pari a 0,35mq/ mq che genera una superficie lorda massima (SL) pari a 2.808 mq. Il PGT affida all'attuazione dell'ambito la realizzazione di attrezzature e servizi qualitativi.

Il PGT inoltre eredita e recepisce all'interno del Piano delle Regole come pianificazioni vigenti una trasformazione a produttivo già prevista dal PRG, che complessivamente interessa circa 20.880 mq. Si tratta del PA Belinzano che va a completare l'ambito produttivo artigianale esistente e due aree di completamento.

## 3.2 | Il sistema della viabilità e mobilità

Si richiama la relazione illustrativa del Documento di Piano, Piano delle Regole e Piano dei Servizi R01 QUADRO CONOSCITIVO, Capitolo 2 QUADRO CONOSCITIVO – LETTURA DEL TERRITORIO in particolare il capitolo 2.1.5 Sistema della mobilità e le tavole del Piano dei Servizi con l'individuazione della tipologia stradale.

## 3.3 | Analisi delle criticità delle infrastrutture tecnologiche esistenti

La conoscenza della realtà dei sistemi è stata acquisita utilizzando i dati forniti dall'Amministrazione comunale (scaricati dal sito di Regione Lombardia "Catasto regionale infrastrutture e reti) al fine di verificare l'attuale livello di conoscenza della stessa per poi procedere all'integrazione mediante richiesta alle aziende che gestiscono le reti.

È, infatti, tra le finalità del PUGSS il miglioramento dello stato conoscitivo dei sistemi, attività complessa che richiederà necessariamente del tempo; inoltre, ciò permetterà di sistematizzare, secondo i metodi che Regione Lombardia ha contribuito a mettere a punto, i dati che man mano dovranno confluire nel Sistema Informativo Territoriale del comune.

Dall'analisi relativa alla mappatura delle reti si prende atto delle porzioni del territorio non coperte dal servizio.

Riguardo la fognatura, al fine di garantire uno sviluppo sostenibile del territorio, sarà importante valutare per i nuovi insediamenti, quando economicamente e tecnicamente conveniente, sistemi di collettamento differenziati per le acque piovane e le acque reflue e di prima pioggia (reti duali).

L'attuazione delle nuove urbanizzazioni previste nel PGT richiederà l'adeguamento dei sistemi, e si dovrà valutare in fase attuativa se sarà sufficiente una semplice estensione o un contestuale potenziamento.

Non sono state segnalate problematiche relative alla gestione dei servizi.

Per quanto riguarda la fognatura si rimanda allo Studio comunale di Gestione del Rischio Idraulico, strumento individuato da Regione Lombardia allo scopo di definire le condizioni di rischio del reticolo fognario e ad indicare eventuali soluzioni di mitigazione.

## 4. SCENARIO DI INFRASTRUTTURAZIONE

Il quadro conoscitivo realizzato secondo il percorso descritto nei precedenti capitoli, permette di definire le strategie di miglioramento dei sottosistemi legati alle esigenze della città, e di verificare la fattibilità territoriale in fase pre-operativa.

Le infrastrutture considerate sono servizi d'interesse generale che costituiscono un fattore essenziale di sviluppo della città in una stretta interdipendenza dell'uso del suolo superficiale e le attività svolte.

I sistemi di sottoservizi (ad eccezione delle infrastrutture per servizi non a carattere pubblico) sono definiti come opere di urbanizzazione primaria dalla direttiva e dalla legge regionale e come tali devono essere recepite dalla pianificazione urbana e dalle NTA.

Questa collocazione urbanistica comporta che il piano sia elaborato in un'ottica di lungo periodo e risponda agli indirizzi di sviluppo urbanistico.

Con questo approccio il PUGSS favorirà un uso del sottosuolo più razionale ed organizzato ed un processo di infrastrutturazione dei sistemi in una logica di complementarietà e di maglie che dalle dorsali si stendano nel territorio con una articolazione a rete capillare fino all'utenza.

La trasformazione ed il rinnovamento degli alloggiamenti nel sottosuolo stradale avverrà per fasi successive che migliorino l'evoluzione della città e colgano le diverse articolazioni ed attività presenti nelle diverse parti del territorio.

La logica progressiva presuppone che in prima istanza siano privilegiati gli assi portanti del sistema urbano, sfruttando le opportunità fornite dagli interventi di manutenzione straordinaria e dalle trasformazioni legate all'evoluzione urbana, in sintonia con le scelte adottate di pianificazione urbanistica.

Mediante criteri generali tecnico-economici, si indirizza la scelta rispetto alle differenti tecniche di scavo e alloggiamento delle reti, rimandando comunque alla pianificazione attuativa una definizione più dettagliata degli interventi.

La predisposizione dei servizi in strutture sotterranee polifunzionali, per l'entità ed i costi dei relativi interventi di posa devono avere una loro ragione d'essere anche nell'ambito di interventi in zone da salvaguardare per valore monumentale, storico, artistico e paesaggistico, per cui siano da limitarsi il più possibile interventi di manomissione del suolo.

Quest'ultima considerazione è un evidente esempio delle possibili implicazioni di carattere urbanistico che il PUGSS incontrerà nella definizione dei contenuti operativi.

Si riporta di seguito una serie di prescrizioni tecniche per la progettazione e realizzazione delle opere, tratte dalla normativa di riferimento e dai Manuali editi a cura della Regione Lombardia.

### 4.1 | Tipologia delle opere

Le infrastrutture sono classificate in tre categorie:

- trincea: scavo aperto di sezione adeguata realizzato in concomitanza di marciapiedi, strade o pertinenze di queste ultime;
- polifora: manufatto con elementi continui, a sezione prevalentemente circolare, affiancati o termosaldati, per l'infilaggio di più servizi di rete;
- strutture polifunzionali: cunicoli e gallerie pluriservizi percorribili.

Tutte le infrastrutture devono essere dimensionate in funzione dei previsti o prevedibili piani di sviluppo e devono corrispondere alle norme tecniche UNI - CEI di settore. Il ricorso alle strutture più complesse deve essere previsto in corrispondenza degli incroci o di aree contraddistinte da elevata concentrazione di servizi di rete.

Nelle aree già edificate ed in assenza di specifica previsione nel PUGSS, la scelta tra le possibili soluzioni di cui sopra, è effettuata dal comune in base alle caratteristiche delle aree stesse, alla eventuale presenza di beni di carattere storico-architettonico, alle dimensioni e alla potenzialità dei servizi di rete da alloggiare, secondo i criteri ampiamente descritti nel presente documento e le norme richiamate.

Qualora gli interventi rivestano rilevanza sovracomunale, la scelta circa le caratteristiche dell'infrastruttura consegue a una Conferenza dei servizi, convocata dalla provincia competente per territorio o maggiormente interessata dall'intervento, cui compete, altresì, il rilascio dell'autorizzazione per la realizzazione dei lavori, fatta salva l'ipotesi che l'intervento non sia già inserito nel progetto di un'opera già approvata.

## 4.2 | Requisiti delle infrastrutture

Le infrastrutture di cui al precedente paragrafo 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;
- b) essere provviste di dispositivi o derivazioni funzionali alla realizzazione degli allacciamenti con gli edifici circostanti, coerentemente con le norme tecniche UNI - CEI;
- c) essere completate, ove allocate in prossimità di marciapiedi, entro tempi compatibili con le esigenze delle attività commerciali o produttive locali;
- d) essere strutturate, in dipendenza dei potenziali servizi veicolabili, come cunicoli dotati di plotte scopercibili, eventualmente abbinati 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.

Le infrastrutture da utilizzare, di norma, per le aree di nuova urbanizzazione, nonché per le zone edificate, in occasione di significativi interventi di riqualificazione urbana che richiedano o rendano opportuno riallocare gli alloggiamenti destinati ai servizi di rete, devono corrispondere ai seguenti requisiti:

- f) 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;
- g) essere dimensionate in funzione delle esigenze di sviluppo riferibili a un orizzonte temporale non inferiore a dieci anni, considerate altresì le disposizioni sui sistemi di telecomunicazione di cui alla legge 31 luglio 1997, n. 249 (Istituzione dell'Autorità per le garanzie nelle comunicazioni e norme sui sistemi delle telecomunicazioni e radiotelevisivo) e al decreto del Presidente della Repubblica 19 settembre 1997, n. 318 (Regolamento per l'attuazione di direttive comunitarie nel settore delle telecomunicazioni), quali ipotesi per nuovi possibili interventi sui manufatti stradali;
- h) essere provviste di derivazioni o dispositivi funzionali alla realizzazione degli allacciamenti con gli immobili produttivi commerciali e residenziali di pertinenza, coerentemente con le normative tecniche UNI - CEI;
- i) 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 eventuali emergenze.

**Le caratteristiche costruttive delle strutture sotterranee polifunzionali (SSP) sono definite dagli Enti Gestori attraverso il manuale delle prescrizioni tecniche per la progettazione e realizzazione delle reti e degli allacci.**

### 4.2.1 | Galleria pluriservizi

Il concetto progettuale della galleria è quello di una struttura percorribile da uomini ed eventualmente da mezzi per un alloggiamento multiplo che risponda ai criteri di affidabilità per i servizi presenti e di resistenza della struttura rispetto a problemi di assestamento dei suoli e ai fenomeni sismici. Questa opera multifunzionale è una infrastruttura urbana in grado di fornire tutte le funzioni di trasporto e distribuzione di tutti i servizi a rete ad eccezione del gas per questioni di sicurezza. È un'opera multifunzionale in quanto è in grado di alloggiare e veicolare in un unico ambiente ispezionabile, cablaggi per il trasporto di energia elettrica e telecomunicazioni,

acqua, e dati ed è attrezzata con un sistema automatizzato centralizzato per gli aspetti gestionali, manutentivi e di sicurezza.

Di geometria generalmente rettangolare (ma esistono soluzioni diverse, per esempio di forma circolare), spesso è realizzata tramite montaggio di elementi prefabbricati. Tenendo conto delle dimensioni libere minime di 0,7 m di larghezza e 2,0 m di altezza si può arrivare a dimensionare gallerie di 2 m di larghezza per 2÷3 di altezza. Quando le dimensioni delle strutture che si vuole costruire sono talmente grandi da non trovarsi in commercio elementi prefabbricati idonei, si deve ricorrere alla posa in opera del cemento armato, con inevitabile aumento dei costi.

I materiali normalmente utilizzati sono il calcestruzzo armato vibrocompresso (CAV), specie per i manufatti scatolari preformati prefabbricati a sezione rettangolare, o in materiali plastici come il PP (Polipropilene) e il PEAD (Polietilene alta densità), tipici delle sezioni circolari.

I collettori rispondono alla normativa contenuta nelle DIN 4263, UNI 8520/2, UNI 8981. Le diverse tipologie presentano caratteristiche tecniche, di posa e di sicurezza differenti.

In ogni caso, per decidere il tipo di infrastruttura da utilizzare è necessaria una conoscenza di dettaglio del sottosuolo a livello idrogeologico, geotecnico e sismico e delle opere preesistenti nel sottosuolo stradale.

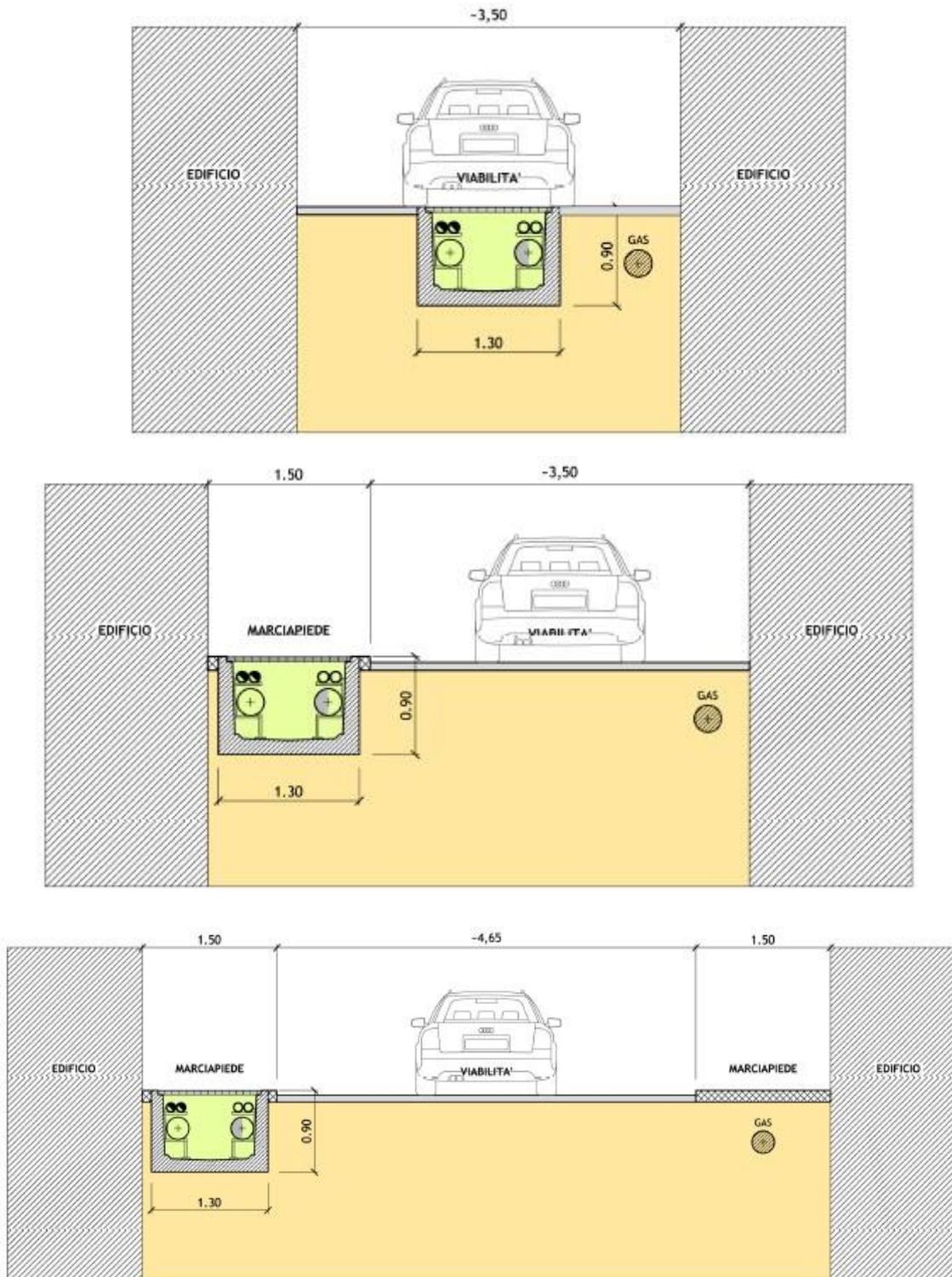
La fase progettuale, nello scegliere il percorso, deve tenere in considerazione la presenza di alberature per evitare interferenze con l'apparato radicale e quindi scegliere possibilità di coesistenza tra il sistema arboreo ed il manufatto.

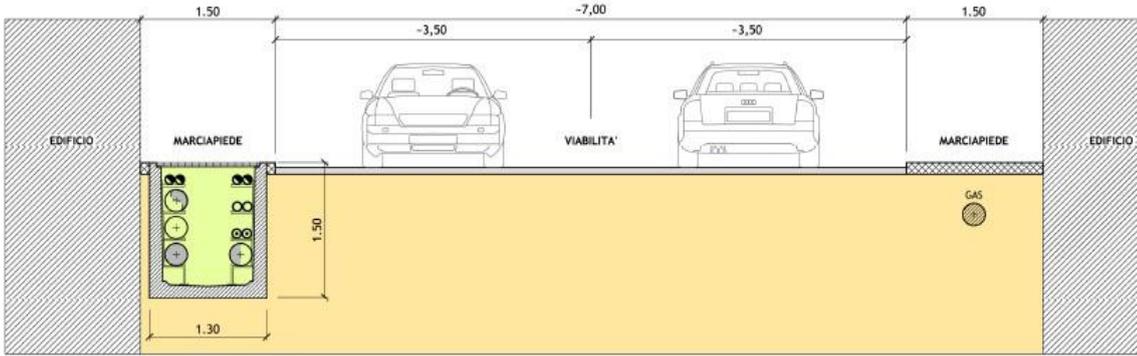
Le pareti della galleria sono dotate di staffe di sostegno per la posa delle tubazioni, regolabili per consentire in ogni momento la più idonea collocazione dei tubi.

I manufatti di accesso alla galleria tecnologica devono essere realizzati e collocati lontani dalla sede stradale in modo da non costituire intralcio alla viabilità durante le operazioni di manutenzione. Si devono realizzare, inoltre, aperture atte a consentire l'inserimento e l'estrazione dei componenti più voluminosi (come, per esempio, tubazioni rigide).



Le canalette sono le infrastrutture di allacciamento dei servizi all'utenza e rappresenta il livello di infrastrutturazione inferiore. Esse sono di dimensione limitata e si sviluppano per brevi tratti. Le dimensioni e le modalità di posa e di allacciamento sono scelte in base alle caratteristiche urbane e di uso delle strutture civili e lavorative presenti.



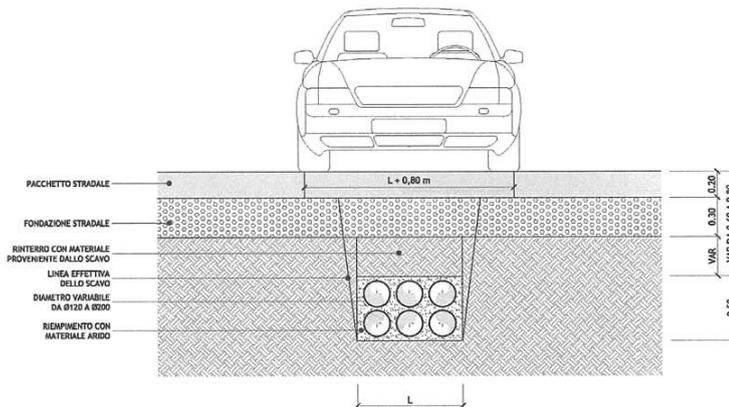


### 4.2.3 | Polifore e cavidotti

La Polifora è un manufatto in calcestruzzo costituito da più fori per l'alloggiamento delle canalizzazioni in PEAD destinate alla posa di cavi dell'energia elettrica e/o telecomunicazioni (cavidotti). Può presentare un solo foro grande, per contenere tutti i cavidotti (sostenuti da una staffa ad U in Fe 360) oppure più fori, uno per ogni tubo.

Date le sue caratteristiche e le ridotte dimensioni dei tubi che accolgono le reti energetiche e di telecomunicazioni, la polifora si presenta come struttura non percorribile dal personale.

Tuttavia, la disponibilità di canalizzazioni multiple e la presenza di camerette intermedie interrato, disposte ogni 50 m, facilitano gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria.



Sezione tipo di posa per polifore e cavidotti (Fonte dati: Regione Lombardia – "Manuale per la posa razionale delle reti tecnologiche nel sottosuolo")

### 4.3 | Criteri generali

Qualora l'infrastruttura interessi aree di espansione edilizia o di significativa riqualificazione urbana, essa deve essere realizzata contestualmente alle restanti opere di urbanizzazione, valutando la possibilità di destinare parte delle aree a standard per la sistemazione dei sottoservizi.

Per gli attraversamenti e le occupazioni trasversali e longitudinali della sede stradale, funzionali ai servizi di cui al comma 1 dell'articolo 28 della Legge 29 luglio 2010, n. 120 (Nuovo codice della strada) e s.m.i., la profondità minima di interramento, di cui al comma 3 dell'articolo 66 del Regolamento di esecuzione e di attuazione del Codice medesimo, non si applica al di fuori della carreggiata. Al di sotto di quest'ultima la profondità minima può essere ridotta, previo accordo con l'ente proprietario della strada, ove lo stato dei luoghi o particolari circostanze lo consiglino e fatte salve le prescrizioni delle norme tecniche UNI e CEI vigenti per ciascun tipo di impianto. 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 Norme in materia di

sicurezza antincendio per il trasporto, la distribuzione, l'accumulo e l'utilizzazione del gas naturale, Testo Unico Sicurezza Lavoro; 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.

Le infrastrutture polifunzionali, ai sensi del già richiamato articolo 66 del Regolamento del Codice della Strada, devono essere accessibili dall'esterno, ai fini della loro ispezionabilità e per i necessari interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria.

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

Nei casi di realizzazione di infrastrutture da parte di privati, in quanto soggetti autorizzati, l'ente autorizzante, in relazione al carattere di pubblica utilità di tali opere di urbanizzazione primaria, determina, con apposito atto, le eventuali modalità di compartecipazione alle spese ovvero le misure compensative, anche con riferimento alle modalità d'impiego degli alloggiamenti resi disponibili.

Le strutture sotterranee polifunzionali SSP sono indicate per le aree di nuova urbanizzazione, ma anche per le zone edificate (in particolare quelle ad elevato indice di urbanizzazione) in occasione di significativi interventi di riqualificazione urbana e rifacimento delle strutture viarie che rendono opportuno riallocare gli alloggiamenti destinati ai servizi di rete. Diventa invece problematica quando si è in presenza di vecchie infrastrutture stradali e in particolare di "strade storiche".

Infatti, nelle aree urbane consolidate, ed in particolare nei centri storici, la situazione del sottosuolo è spesso compromessa. Soprattutto nelle strade locali, caratterizzate da sezioni trasversali ridotte, spesso inferiori ai 5 m), si registra generalmente uno stato di disordine derivante dallo stratificarsi nel tempo dei vari interventi. Dopo l'acquedotto e le fognature sono arrivate le reti per l'elettricità, il gas e le telecomunicazioni. Spesso i cavidotti, non potendo seguire percorsi rettilinei, sono stati posati con tracciati a "zig-zag" per seguire i pochi corridoi rimasti liberi. Si può arrivare a situazioni estreme in cui il livello di intasamento è tale da non consentire l'uso di escavatori meccanici, e si deve procedere manualmente per non rischiare di intercettare le altre linee.

Lo stato di disordine del sottosuolo si ripercuote sulle attività del soprasuolo. L'attività del cantiere che viene aperto per eseguire i lavori di manutenzione delle reti, entra in conflitto direttamente con il traffico veicolare, con le attività commerciali che pagano il ridotto flusso di clienti/utenti della strada o, in prossimità di beni architettonici, culturali o archeologici, contrastare con il contesto urbano di pregio.

In generale la situazione delle strade di quartiere e delle strade principali è meno grave, poiché la sezione trasversale più grande consente di distanziare tra loro le condotte, minimizzando le mutue interferenze. A volte, nelle strade più grandi, si può presentare il problema opposto: la dispersione dei servizi nel sottosuolo comporta uno spreco di spazio che può risultare prezioso rispetto allo stato di congestione in cui si trova il soprasuolo.

In base a queste considerazioni, il criterio adottato per l'individuazione delle strade da infrastrutturare con SSP non ha coinciso con la pura e semplice selezione delle strade di categoria superiore e maggior presenza di reti di sottoservizi, ma è sceso ad una caratterizzazione di dettaglio.

Nella scelta finale vengono pertanto escluse quelle strade, o tratti di esse, che, pur appartenendo alla maglia principale, non denotano criticità tali da giustificare una spesa di infrastrutturazione eccessiva, viceversa possono essere selezionate delle strade locali che, data la concomitanza di particolari caratteristiche morfologiche e funzionali, risultano più interessanti (per esempio possono rappresentare un collegamento diretto tra due strade della maglia principale e chiudere degli anelli infrastrutturali).

Ove possibile, le Strutture Sotterranee Polifunzionali devono trovare collocazione sotto le parti destinate ad aiuole, stalli di sosta, piste ciclabili e marciapiedi e non sotto le carreggiate.

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

I cunicoli non percorribili, le polifore e le canalette sono indicati per le strade più strette, mentre per le strade più larghe si potrà ricorrere alle gallerie tecnologiche.

In ogni caso nelle aree centrali, o comunque urbanizzate, nelle quali un intervento straordinario comporti l'interruzione dell'intera sede stradale, per una lunghezza di almeno 50 m, le opere di ripristino devono essere l'occasione per realizzare, per quanto possibile, direttamente un cunicolo polifunzionale o una galleria, in relazione alla tipologia degli impianti allocabili e delle possibili esigenze future (Direttiva del 03/03/99 art. 6 comma 4).

## 4.4 | Criteri particolari

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. 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.

Sono fatte salve le disposizioni in materia di valutazione di impatto ambientale, qualora gli interventi ricadano in tale ambito.

Le condotte di gas combustibile devono essere situate all'esterno delle infrastrutture ove sono alloggiabili i restanti servizi di rete; per le stesse si fa rinvio alle norme tecniche UNI-CEI. Ciò fatto salvo che la tubazione del gas non possa essere collocata in luogo diverso; in tal caso, il tratto di tubazione posta nell'infrastruttura, oltre che di limitata estensione lineare, non deve presentare punti di derivazione e deve essere posata 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 decreto ministeriale 24 novembre 1984 e s.m.i.

## 4.5 | Prescrizioni che riguardano le fasi di cantierizzazione

Riguardo alle fasi di cantiere, nel caso siano interessate arterie urbane ritenute critiche, l'Ufficio comunale competente (o del Sottosuolo se attivato) metterà a punto procedure standard contenenti indicazioni per il contenimento dei disagi, con prescrizioni che riguarderanno:

- le modalità di segnalazione dei lavori,
- l'utilizzo delle aree, ivi compresi gli accorgimenti per minimizzare la presenza di barriere architettoniche;
- i tempi e gli orari di esecuzione,
- le azioni per il coordinamento tra i diversi gestori;
- le procedure autorizzative.

Lo studio di inserimento deve valutare le interferenze con il traffico nell'area e con la mobilità comunale veicolare e pedonale. Il cantiere, anche se di breve durata, deve rappresentare una struttura fisiologica con il resto delle strutture permanenti presenti in zona.

Lo svolgimento dei lavori dovrà limitare i costi sociali ed economici alla comunità cittadina, prevedendo che gli operatori assicurino un'alta professionalità, un supporto con la vigilanza urbana ed un sistema di informazione per la città sia a livello centralizzato che per l'area di intervento.

Particolare attenzione va riservata alla componente ambientale e ai problemi legati alla rumorosità ed alle polveri che ogni opera determina nell'area di intervento.

La realizzazione di nuove infrastrutture o gli interventi sulle esistenti dovranno essere condotti adottando accorgimenti atti ad evitare la presenza stabile di barriere architettoniche ed a limitare i disagi alla collettività più debole.

## 5. PIANO DI INFRASTRUTTURAZIONE

Sulla base delle analisi effettuate nei capitoli precedenti, si ritiene che eventuali interventi di realizzazione di strutture sotterranee polifunzionali (SSP) nell'urbanizzato esistente, per un più razionale alloggiamento dei sottoservizi, **non siano urgenti**, rimandando la valutazione di tali interventi sui tratti maggiormente idonei contestualmente ad altri significativi interventi di carattere viabilistico o di estensione / potenziamento / rifacimento dei sottoservizi esistenti.

## 6. GESTIONE E MONITORAGGIO

### 6.1 | Ufficio del sottosuolo

Il Comune costituisce, compatibilmente con l'organizzazione degli uffici e se opportuno anche attraverso forme di gestione associata, un Ufficio del Sottosuolo che ha il compito di gestire, applicare e sviluppare il PUGSS, e di svolgere un ruolo di interconnessione e di tramite con i gestori. In alternativa individua idonea struttura interna già operativa (p.e. Ufficio Tecnico / LL.PP. / Urbanistica e Territorio) alla quale demandare tali attività.

Come previsto dalla normativa regionale (vedasi in particolare il Regolamento regionale 15 febbraio 2010, n. 6), per espletare alcune delle funzioni previste (redazione/aggiornamento del PUGSS, del relativo Regolamento, gestione del geodatabase, monitoraggio, ecc.) il Comune, qualora non abbia sufficienti risorse interne di personale tecnico e strumentazione, può anche ricorrere all'affidamento in outsourcing a consulenti esterni.

Si rimanda al Regolamento per la definizione delle attività di cui dovrà farsi carico la struttura individuata.

### 6.2 | Programmazione

Il Comune programma, anche di concerto con altri soggetti pubblici e privati interessati, gli eventuali alloggiamenti per l'implementazione dei servizi di rete esistenti e per la posa di nuovi servizi secondo criteri atti a garantirne un successivo sviluppo quali - quantitativo e a facilitare le operazioni di installazione e di manutenzione ordinaria e straordinaria.

Sarà opportuno che questa programmazione venga condivisa nell'ambito di un tavolo tecnico al quale dovranno partecipare gli Operatori, al fine di una attenta valutazione tecnico- economica delle opere, e per ottenere delle garanzie sull'effettivo futuro utilizzo delle stesse da parte dei soggetti interessati, possibilmente siglando specifiche convenzioni.

Gli interventi programmati devono essere inseriti nel programma triennale delle opere pubbliche e nel relativo aggiornamento annuale.

### 6.3 | Procedure di monitoraggio

Le procedure per il monitoraggio regolamentano le attività di controllo, operative e amministrative, svolte dall'ufficio competente, sia sul singolo intervento sia sulla corretta applicazione del Piano nel suo complesso.

### 6.4 | Monitoraggio a livello di intervento

Ogniqualvolta un intervento entri in una nuova fase, questa deve essere evidenziata (a cura di chi segue l'intervento) all'interno della scheda informativa che descrive l'intervento. Durante la fase esecutiva, potranno essere allegati alla scheda tutti i documenti necessari a descrivere l'avanzamento dei lavori. In tal modo l'Ufficio

del Sottosuolo avrà sempre evidenza di quale sia la situazione e potrà attuare le opportune azioni di verifica e controllo.

## 6.5 | Monitoraggio a livello di Piano

Il monitoraggio a livello di piano deve avvenire costantemente, da parte dell'Ufficio del Sottosuolo.

Ogni ente, a conclusione di un proprio intervento, dovrà garantire:

- l'aggiornamento dei dati cartografici di rete secondo uno standard univoco e condiviso;
- le specifiche tecniche degli impianti realizzati;
- le indicazioni sulla rintracciabilità e sulle intestazioni delle linee posate e sulle loro eventuali protezioni esterne e giaciture (sistema di posa, nastri di segnalazione tubazioni interrato);
- le sezioni significative del percorso, in cui si evidenzino: la profondità di posa delle infrastrutture esistenti e/o di nuova posa, le distanze tra gli impianti, 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.

Inoltre, dovrà essere periodicamente valutata l'efficacia del Piano nel suo complesso, intesa come lo stato di attuazione rispetto agli interventi complessivi previsti nel piano annuale e/o pluriennale, la verifica di sostenibilità dei costi, l'effettivo utilizzo delle infrastrutture realizzate, il rilievo e l'eventuale analisi di problematiche che emergono in fase di attuazione e gestione e l'individuazione di eventuali azioni correttive.