



COMUNE DI INVERUNO

(Provincia di Milano)

PIANO URBANO GENERALE DEI SERVIZI NEL SOTTOSUOLO (PUGSS)

RELAZIONE TECNICA

INDICE

1	PREMESSA	3
2	IMPOSTAZIONE DEL PUGSS	4
2.1	I RIFERIMENTI NORMATIVI	4
2.1.1	<i>La Direttiva 3/3/99</i>	4
2.1.2	<i>La Legge Regionale 26/2003</i>	6
2.1.3	<i>Il Regolamento Regionale PUGSS</i>	7
2.2	INDIRIZZI GENERALI DEL PUGSS	8
2.2.1	<i>I principi a cui deve attenersi il PUGSS</i>	9
2.3	CONTENUTI SPECIFICI DEL PUGSS	12
2.4	METODOLOGIA DI ELABORAZIONE	13
2.5	ANALISI DEI SISTEMI TERRITORIALI	14
2.6	ANALISI DELLE INFRASTRUTTURE A RETE ESISTENTI	17
2.7	BANCA DATI PER LA GESTIONE DEL PATRIMONIO INFORMATIVO: L'ELABORAZIONE DEL SISTEMA INFORMATIVO INTEGRATO DEL SOTTOSUOLO (SIIS)	19
2.7.1	<i>Mappatura e georeferenziazione delle reti di sottoservizi</i>	20
	PARTE A - RAPPORTO TERRITORIALE	22
3	IL QUADRO PROGRAMMATICO DI RIFERIMENTO	23
3.1	ATTI DI PIANIFICAZIONE SOVRACOMUNALE: IL PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO PROVINCIALE (PTCP) DELLA PROVINCIA DI MILANO	23
3.2	LA PIANIFICAZIONE COMUNALE	24
4	L'ANALISI DEI SISTEMI TERRITORIALI	25
4.1	INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO E GEOLOGICO	25
4.2	INQUADRAMENTO IDROGRAFICO	25
4.3	INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO	26
4.4	INQUADRAMENTO GEOTECNICO	26
4.5	CLASSI DI FATTIBILITÀ	27
4.6	INQUADRAMENTO SISMICO	27
4.7	ELEMENTI URBANISTICI	29

4.8	I VINCOLI	31
4.9	CLASSIFICAZIONE DELLE STRADE, ANALISI DEL TRAFFICO E DEL SISTEMA VIABILISTICO	32
4.10	PREVISIONI URBANISTICHE DEL NUOVO PGT	34
4.10.1	<i>Ambiti di trasformazione</i>	34
5	LA RICOGNIZIONE DELLE RETI TECNOLOGICHE ESISTENTI	38
5.1	COSTRUZIONE DELLE BANCHE DATI SPAZIALI.....	39
PARTE B - ANALISI DELLE CRITICITA'		40
6	ANALISI DELLE CRITICITÀ DEL SISTEMA URBANO, DELLA VIABILITÀ E MOBILITÀ	41
6.1	STRADE DEL TERRITORIO COMUNALE CON MAGGIO GRADO DI VULNERABILITÀ.....	41
6.2	ANALISI DELLE CRITICITÀ DELLE INFRASTRUTTURE TECNOLOGICHE ESISTENTI	45
PARTE C - PIANO DEGLI INTERVENTI		46
7	PROGRAMMA DI SVILUPPO DEI SERVIZI NEL SOTTOSUOLO.....	47
7.1	TIPOLOGIA DELLE OPERE.....	48
7.2	REQUISITI DELLE INFRASTRUTTURE.....	48
7.2.1	<i>La galleria tecnologica</i>	49
7.2.2	<i>Cunicolo tecnologico e canalette</i>	50
7.2.3	<i>Polifore e cavidotti</i>	52
7.3	CRITERI GENERALI	53
7.4	CRITERI PARTICOLARI	55
7.5	PRESCRIZIONI CHE RIGUARDANO LE FASI DI CANTIERIZZAZIONE	56
8	PIANO DI INFRASTRUTTURAZIONE.....	57
8.1	QUADRO ECONOMICO DI INFRASTRUTTURAZIONE	58
8.2	SOSTENIBILITÀ ECONOMICA.....	59
9	GESTIONE E MONITORAGGIO.....	61
9.1	UFFICIO DEL SOTTOSUOLO	61
9.2	PROGRAMMAZIONE.....	61
9.3	PROCEDURE DI MONITORAGGIO	61
9.3.1	<i>Monitoraggio a livello di intervento</i>	62
9.3.2	<i>Monitoraggio a livello di Piano</i>	62

ALLEGATI

Allegati

- All. 1 - Informazioni fornite dai singoli gestori dei sottoservizi

Tavole

- Tav. 1 - Tracciato sottoservizi tecnologici – Carta di sintesi (scala 1:5.000)
Tav. 2 - Proposta di piano di infrastrutturazione (scala 1:5.000)

CD

Sistema Informativo Integrato del Sottosuolo (SIIS)

Con la collaborazione di:

Ing. Marta Gaboardi, Ing. Gianluca Busca



1 PREMESSA

Il presente documento descrive i criteri di impostazione del Piano Urbano Generale dei Servizi nel Sottosuolo (PUGSS) del Comune di Inveruno, 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;
- Sistema Integrato dei Servizi del Sottosuolo (SIIS) ossia la banca dati, che rappresenta una strutturazione conforme alle direttive regionali delle informazioni ad ora disponibili circa le reti tecnologiche nel sottosuolo del Comune di Inveruno (vedi CD);

Questa prima fase ha consentito di chiarire l'attuale livello e qualità delle informazioni esistenti e di riorganizzarle in maniera strutturata, al fine di programmare efficacemente nel tempo piani di completamento, azioni di monitoraggio e coordinamento tra i Gestori, valutando anche la disponibilità di risorse interne all'Amministrazione da dedicare a tali attività.

2 IMPOSTAZIONE DEL PUGSS

La presente sezione fornisce dei criteri di riferimento per la predisposizione del PUGSS, che, ai sensi della normativa vigente, è a tutti gli effetti strumento di governo del territorio e accompagna, integrandolo, il Piano dei Servizi.

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

Tali reti sono state realizzate, nel corso degli anni, in modo disordinato e scarsamente pianificato: per questo recentemente è nata l'esigenza di dare delle regole di utilizzo del sottosuolo e di gestione degli interventi e delle infrastrutture in esso presenti.

Il presente documento è redatto in conformità alla Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri del 3/3/1999 "Razionale sistemazione nel sottosuolo degli impianti tecnologici" (Direttiva Micheli), alla Legge Regionale n. 26 del 12/12/2003 "Disciplina dei servizi locali di interesse economico generale. Norme in materia di gestione dei rifiuti, di energia, di utilizzo del sottosuolo e di risorse idriche" e al Regolamento regionale 15 febbraio 2010 n. 6 "Criteri guida per la redazione dei PUGSS e criteri per la mappatura [...] delle infrastrutture", nonché prendendo spunto dalle indicazioni del Laboratorio Sottosuolo della Regione Lombardia, che, a partire dal 2005, ha prodotto varie pubblicazioni tra cui le "Raccomandazioni per il razionale utilizzo del sottosuolo".

2.1 I RIFERIMENTI NORMATIVI

Vengono di seguito evidenziati i contenuti principali della normativa nazionale e regionale di riferimento, che stanno alla base dei criteri adottati nella stesura del PUGSS.

2.1.1 La Direttiva 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.

2.1.2 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.

2.1.3 Il Regolamento Regionale PUGSS

Il Regolamento regionale del 15/02/2010 n. 6, che aggiorna il precedente del 28/02/2005 n. 3, definisce i criteri guida per:

- la redazione del PUGSS, in attuazione delle suddette normative nazionale e regionale;
- l'omogenea mappatura e georeferenziazione delle infrastrutture di alloggiamento dei 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 il teleriscaldamento;
- condotte per la distribuzione del gas;
- altri servizi sotterranei eventualmente presenti.

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.

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

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

Completano il PUGSS le indicazioni sulle previsioni di carattere economico circa la sostenibilità degli interventi e il reperimento delle risorse, e di cronoprogrammazione degli stessi.

2.2 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).

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.

2.2.1 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 indubbie economie di scala;
- l'utilizzo razionale del sottosuolo anche mediante la condivisione delle infrastrutture, coerente con la tutela dell'ambiente, del patrimonio storico - artistico, della sicurezza e della salute dei cittadini.

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

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

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

Tra gli elementi di giudizio della efficacia in termini ambientali, per tutti i servizi in generale, si deve considerare come elemento prioritario il contenimento di perdite e di sprechi di risorse.

L'**economicità** indica una misura della redditività della gestione aziendale.

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

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

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

sottosuolo, sulla base di una programmazione continua tra il comune e i gestori dei sottosistemi.

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

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

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.

2.3 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.

2.4 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.)
- eventuali analisi specifiche recenti sulle singole reti, rese disponibili;
- progetti avviati.

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:



2.5 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 al PGT, è in fase di aggiornamento lo studio geologico ed idrogeologico ai sensi della legge regionale n. 12/2005, che costituirà l'elaborato tecnico di corredo dello strumento urbanistico; 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 manutenzione 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.

2.6 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;
- rete di teleriscaldamento;
- 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 alle Aziende che erogano i servizi.

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

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

L'**analisi sulla gestione dei servizi** ha riguardato la rilevazione delle Aziende interessate, con i relativi servizi svolti, le indagini sull'efficienza dei servizi e lo stato di manutenzione.

L'**analisi dei criteri realizzativi** condotta sulle reti esistenti riguarda gli aspetti di carattere strettamente tecnico, quali i materiali utilizzati, le infrastrutture di alloggiamento, la tipologia di una rete (p.e. nel caso della fognatura: mista, nera, bianca).

Infine, nel quadro conoscitivo rientrano gli **interventi rilevanti in corso**, per avere una visione "in tempo reale" della dotazione infrastrutturale, e di quelli previsti, anche a lunga scadenza, onde valutare per tempo la compatibilità con lo sviluppo urbanistico secondo i criteri stabiliti nel presente documento ed attivare quanto prima un efficace coordinamento tra le Aziende stesse.

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

- siano mancanti: l'area è priva di determinati impianti, e si deve quindi provvedere all'installazione di nuove strutture;

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

L'analisi 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.

2.7 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 e in via di sviluppo 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.

2.7.1 Mappatura e georeferenziazione delle reti di sottoservizi

La Giunta della Regione Lombardia ha predisposto negli anni recenti delle specifiche tecniche per il rilievo e la mappatura georeferenziata delle reti tecnologiche del sottosuolo, che costituiscono uno standard di riferimento per i Comuni per la realizzazione dei relativi livelli informativi georeferenziati.

I risultati di questa attività di ricerca sono confluiti nella D.G.R. 12 novembre 2004 n.7/19357 "Specifiche tecniche per il rilievo e la mappatura georeferenziata delle reti tecnologiche" e s.m.i. ed in particolare nel R.R. del 15 febbraio 2010 n.6. "Criteri guida per la redazione dei PUGSS e criteri per la mappatura [...] delle infrastrutture", cui si è fatto riferimento nella realizzazione del geodatabase del comune di Inveruno.

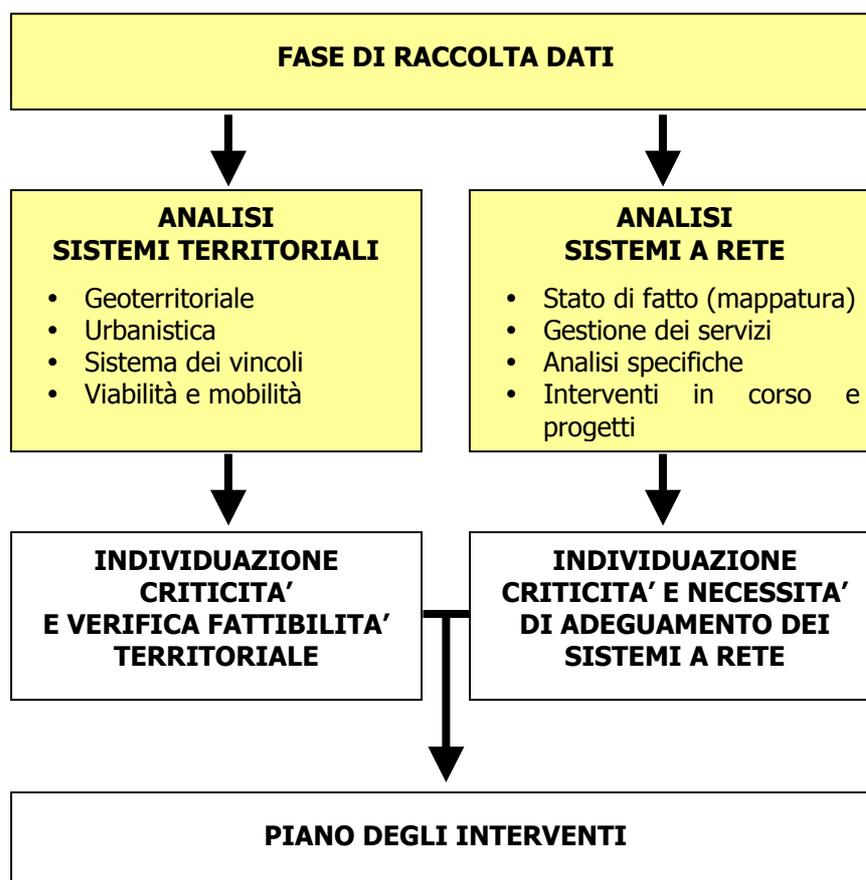
L'iniziativa si pone come obiettivo quello di fornire agli Enti locali un modello di base omogeneo per il rilevamento e la gestione delle reti tecnologiche e consentire alla Regione, attraverso lo scambio di informazioni georeferenziate, di implementare il proprio sistema informativo territoriale con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

L'attività del rilievo, mappatura e costruzione della banca dati, per la quale il Comune è indicato come responsabile dalla normativa regionale stessa, se ben

definita dal punto di vista metodologico, presenta dal lato operativo delle difficoltà per la mole di lavoro ed il tempo richiesto e di conseguenza per le risorse da impegnare nell'immediato.

Tuttavia, soprattutto in rapporto al generale livello di partenza, i benefici di lungo periodo saranno consistenti, perché consentiranno una gestione razionale ed immediata delle informazioni, peraltro raccolte in un unico "contenitore" (il SIIS).

PARTE A - RAPPORTO TERRITORIALE



3 IL QUADRO PROGRAMMATICO DI RIFERIMENTO

Si considerano gli atti programmatici che hanno una stretta connessione con l'infrastrutturazione del sottosuolo, a livello sovra comunale e comunale.

3.1 ATTI DI PIANIFICAZIONE SOVRACOMUNALE: IL PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO PROVINCIALE (PTCP) DELLA PROVINCIA DI MILANO

Il riferimento è al vigente PTCP della Provincia di Milano, adottato con deliberazione del Consiglio Provinciale n° 27 del 25/09/2002, approvato con deliberazione consiliare n. 55 del 14 Ottobre 2003.

Tra gli obiettivi generali esso fornisce delle indicazioni connesse con i temi qui trattati, relativamente alle politiche di orientamento in campo ambientale, e più in particolare nel settore energetico. Tali orientamenti, inerenti la fase di pianificazione, riguardano:

- la promozione di impianti di teleriscaldamento cogenerativi nei nuovi insediamenti residenziali e per riscaldare aree urbanizzate con massiccia presenza di impianti di riscaldamento centralizzati;
- il riordino e razionalizzazione dei tracciati esistenti delle reti di distribuzione elettrica;
- l'interramento delle linee aeree elettriche soprattutto in situazioni di alto pregio paesistico

Per quanto attiene agli aspetti urbanistici e della mobilità, essi sono stati recepiti negli strumenti di pianificazione comunale di cui si parla nei paragrafi successivi.

L'aggiornamento in corso del PTCP – che, al momento della stesura del presente documento, è alle battute conclusive – riporta quanto segue:

Il PTCP nella Tavola 3 ha effettuato una ricognizione delle aree degli ambiti e degli elementi di degrado o compromissione del paesaggio e di quelli a rischio di degrado/compromissione paesaggistica, secondo le tipologie indicate nella Parte IV degli Indirizzi di tutela del PPR. Le relative indicazioni normative, assumono specifica rilevanza provinciale e carattere prevalente, laddove riferite ad aree e ambiti, tematici e territoriali, corrispondenti alle competenze tecnico-amministrative provinciali, come definite dalla LR 12/2005, fra cui: attività agricole, cave, rifiuti, strade, boschi, linee elettriche, impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili (FER).

Più specifici riferimenti sono contenuti nelle NdA del PTCP (si riportano solo articoli e punti che entrano nel merito):

Art. 38 - Ciclo delle acque

c) Promuovere il risparmio idrico, la distinzione delle reti di distribuzione in acque di alto e basso livello qualitativo e interventi di riciclo e riutilizzo delle acque meteoriche nei nuovi insediamenti.

Art. 67 - Corridoi tecnologici

1. Oltre ai macro-obiettivi di cui all'art 3, agli obiettivi specifici per la mobilità di cui all'art.64, il PTCP definisce i seguenti ulteriori obiettivi:

a) localizzare in appositi cavidotti, preferibilmente nel sottosuolo e lungo le infrastrutture per la mobilità, i corridoi tecnologici delle reti di interesse sovracomunale (gas, acqua, energia elettrica, reti telematiche, teleriscaldamento ecc.).

2. Ove dette reti debbano essere collocate in soprassuolo, l'inserimento ambientale e paesistico dei relativi manufatti è assicurato con opportune misure di mitigazione e compensazione paesistico-ambientali anche con riferimento al Repertorio delle misure di mitigazione e compensazione paesistico-ambientali.

Art.71 - Qualificazione delle trasformazioni

2. Oltre ai macro-obiettivi di cui all'art.3, agli obiettivi specifici per il sistema insediativo di cui all'art. 69, il PTCP definisce i seguenti ulteriori obiettivi per la qualificazione delle trasformazioni:

i) Concorrere a ridurre il volume degli scarichi di punta delle acque meteoriche sulle reti di smaltimento facilitandone il recupero per usi compatibili;

n) Razionalizzare il sistema delle reti tecnologiche, ponendo particolare attenzione al tema dell'esposizione della popolazione ai campi elettromagnetici.

3.2 LA PIANIFICAZIONE COMUNALE

L'Amministrazione di Inveruno ha in corso i lavori per la predisposizione del Piano di Governo del Territorio – PGT ai sensi della L.R. 12/2005, nei confronti del quale il PUGSS si è coordinato, in particolar modo per la parte riguardante gli interventi urbanistici e viabilistici rilevanti previsti.

Nel capitolo successivo si riporta una analisi delle caratteristiche principali del tessuto urbano di Inveruno, ed una ricognizione degli elementi più rilevanti che connotano il territorio ed il sistema della mobilità comunale, secondo gli schemi descritti in precedenza, nonché una sintesi delle scelte progettuali proposte nel PGT e nel PGTU strettamente connesse al PUGSS.

4 L'ANALISI DEI SISTEMI TERRITORIALI

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

Le informazioni costituiscono una sintesi della proposta di PGT e documenti correlati, in particolare lo Studio sulla componente geologica, idrogeologica e sismica di supporto al PGT.

4.1 INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO E GEOLOGICO

Il territorio comunale di Inveruno si colloca nel contesto morfologico dell'Alta Pianura Lombarda caratterizzata da morfologie legate a deposizione fluvioglaciale e fluviale di età quaternaria; la fascia altimetrica di distribuzione varia da 173 m s.l.m. a 158 m s.l.m., con quote leggermente digradanti verso Sud e Sud-Est, ad una pendenza media di circa 0.25%.

Dallo studio della geologia emerge che i depositi aventi omogeneità sul territorio appartengono all'unità geologica denominata Allogruppo di Besnate – Unità di Sumirago¹ (di età Pleistocene medio – superiore), costituita da depositi fluvioglaciali/fluviali con profilo di alterazione relativamente evoluto, di spessore variabile non superiore ai 5 m.

Da un punto di vista litologico, i depositi fluvioglaciali/fluviali sono costituiti da ghiaie stratificate a supporto di clasti o a supporto di matrice sabbiosa, da sabbie grossolane pulite a stratificazione pianoparallela orizzontale o incrociata e da limi a laminazione pianoparallela. Localmente si trovano in superficie dei livelli di spessore variabile costituiti da sedimenti fini prevalentemente limoso argillosi e sabbiosi fini con scarsa ghiaia in facies fluviale di bassissima energia (sequenze di abbandono di canale).

4.2 INQUADRAMENTO IDROGRAFICO

Il reticolo idrografico naturale non è rappresentato nel territorio. E' invece presente una fitta rete idrografica artificiale avente scopi irrigui e facente capo al Consorzio di Bonifica Est Ticino – Villoresi; tale rete irrigua presenta canali secondari, che si dipartono dal Canale Villoresi con andamento generalizzato Nord-Sud, i quali alimentano per scorrimento canali di III e IV ordine, diramatori ed adacquatori, ad andamento prevalentemente Est-Ovest.

¹ Il rilevamento geologico delle varie aree è stato eseguito, in occasione dello Studio Geologico di supporto al PGT, alla scala 1:10.000, utilizzando i nuovi criteri stratigrafici per il Quaternario continentale e i termini formazionali definiti dal Gruppo Quaternario - Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Milano (Bini, 1987).

4.3 INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO

Dallo studio della geologia emerge la presenza di delle seguenti unita idrostratigrafiche:

- **Unità Ghiaioso-sabbiosa** (Fluviali Würm, Würm tardivo e alluvioni recenti Auct.) [Gruppo Acquifero A]: costituisce la porzione superiore del cosiddetto Acquifero Tradizionale identificato con il termine "Primo Acquifero" in quanto forma la roccia serbatoio della falda libera del settore milanese; l'unità in esame è caratterizzata dalla netta prevalenza di litotipi grossolani con lenti argillose di limitato spessore ed estensione areale;
- **Unità Sabbioso-ghiaiosa** (Fluviali Mindel-Riss Auct.) [Gruppo Acquifero B]: costituisce la porzione inferiore del cosiddetto Acquifero Tradizionale identificato sotto l'aspetto idrogeologico come "Secondo Acquifero"; è costituita da una alternanza di depositi ghiaioso-sabbiosi, sabbiosi e limoso-argillosi, talora con lenti cementate conglomeratiche o arenitiche;
- **Unità Sabbioso-argillosa** [Gruppi acquiferi C-D]: costituita in prevalenza da argille e limi di colore grigio e giallo (con frequenti alternanze nella colorazione) con torbe (Pleistocene medio e inferiore), che forma il substrato della falda tradizionalmente sfruttata. A questi litotipi sono intercalate lenti più o meno estese di sabbie, ghiaie e conglomerati che formano acquiferi con falde confinate che vengono identificati con la denominazione di "Terzo Acquifero" o "Acquiferi Profondi".

4.4 INQUADRAMENTO GEOTECNICO

Il territorio comunale presenta le seguenti caratteristiche geomorfologiche, litologiche, pedologiche e geotecniche omogenee:

- **Caratteri geomorfologici:** area della media/alta pianura costruita da piane fluvio-glaciali a morfologia subpianeggiante o lievemente ondulata e con evidenti tracce di ambiti fluviali relitti – paleoidrografia a canali intrecciati (braided). La rete idrografica naturale è assente mentre è sviluppato reticolo idrografico artificiale creato a Sud del Canale Villorosi.
- **Caratteri litologici:** depositi fluvio-glaciali/fluviali costituiti da ghiaie stratificate a supporto di clasti o di matrice sabbiosa, sabbie grossolane e limi. Sequenze sommitali costituite da suoli e colluvi, litologicamente definibili come ghiaie subarrotondate, a supporto di matrice sabbioso limosa debolmente arrossata; localmente presenti livelli discontinui di spessore decimetrico di sabbie limose con rari ciottoli. Profilo di alterazione relativamente poco evoluto.
- **Caratteri pedologici:** U.C. 30 – RIO 1, suoli profondi o moderatamente profondi, limitati da substrati ghiaioso-ciottolosi, scheletro abbondante, tessitura moderatamente grossolana, subacidi o acidi, drenaggio buono; U.C. 33 – GOM1, suoli moderatamente profondi su ghiaie e ciottoli, scheletro comune, abbondante oltre 40-50 cm, tessitura moderatamente

grossolana o media, subacidi, drenaggio buono; U.C. 34 – CCC1, suoli poco profondi su ghiaie e ciottoli, scheletro comune o frequente, tessitura moderatamente grossolana, subacidi, drenaggio buono.

- **Assetto geologico-tecnico:** terreni granulari da sciolti a mediamente addensati con caratteristiche geotecniche mediocri nei primi metri di spessore e terreni da mediamente a molto addensati con buone caratteristiche geotecniche in profondità.
- **Drenaggio delle acque:** drenaggio delle acque difficoltoso in superficie laddove vi sia una maggiore presenza di litologie fini sabbiose e buono in profondità.

4.5 CLASSI DI FATTIBILITÀ

La suddivisione in aree omogenee dal punto di vista della pericolosità/vulnerabilità è stata ricondotta a diverse classi di fattibilità in ordine alle limitazioni e destinazioni d'uso del territorio, secondo quanto prescritto dalla normativa vigente.

Gravi e consistenti limitazioni alla fattibilità geologica (classi 4 e 3) sono individuate in corrispondenza del reticolo idrografico minore, nelle aree di protezione idraulica e nelle aree degradate.

In particolare la **classe di fattibilità 4** è stata attribuita alle seguenti aree:

- **Classe 4 RM – reticolo minore:** costituita da alvei e area di rispetto fluviale dei corsi d'acqua costituenti reticolo idrografico minore (rete irrigua di competenza Consorzio di Bonifica Est Ticino Villoresi). Tali aree sono soggette a polizia idraulica, necessaria a consentire l'accessibilità al corso d'acqua ai fini della sua manutenzione, fruizione e riqualificazione ambientale.

Le **classi di fattibilità 3** sono state attribuite alle aree di seguito elencate:

- **Classe 3 AD – aree degradate:** aree condizionate da attività antropica/industriale progressa comprendenti i siti oggetto di Piani di Caratterizzazione e Progetti di Bonifica a diversi stadi di attuazione e i siti bonificati ai sensi del D. Lgs. 152/06, da sottoporre, in caso di dismissione o cambio di destinazione d'uso, a verifica dello stato di contaminazione con limiti di riferimento più restrittivi rispetto agli obiettivi raggiunti con la bonifica.
- **Classe 3 DI – ex discarica recuperata:** area interessata da progressa attività estrattiva e utilizzata come discarica di RSU e materiali inerti. È stata oggetto di recupero ambientale.

4.6 INQUADRAMENTO SISMICO

Con riferimento al D.M. 14/01/08 "Nuove Norme tecniche per le costruzioni" la sismicità di base del territorio comunale di Bollate è definibile in funzione del



valore assunto dall'accelerazione massima attesa su suolo rigido per eventi con tempo di ritorno di 475 anni e probabilità di superamento del 10% in 50 anni definita nella tabella 1 allegata al citato D.M. in corrispondenza dei nodi di un reticolo di riferimento nazionale.

Sulla base delle leggi di variazione delle velocità di propagazione delle onde di taglio ricavate all'interno dell'area in esame è possibile definire un valore di velocità media di propagazione delle onde di taglio nei primi 30 m al di sotto del piano campagna (V_{S30}).

Il valore di V_{S30} ottenuto e la corrispondente categoria sismica del terreno, individuata tra quelle previste al punto 3.2.2 del D.M. 14 gennaio 2008, è indicato nella tabella seguente assieme all'area omogenea individuata.

Tabella 4.1 - Valori delle V_{S30} e categoria sismica del terreno.

Area Omogenea	V_{S30} (m/s)	Categoria sismica	Descrizione
Be	290	C	Depositi di terreni a grana mediamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti

Sulla base della categoria dei terreni di fondazione e dei parametri sismici di base è possibile calcolare i valori di spostamento orizzontale massimo al suolo d_g e velocità orizzontale massima al suolo v_g in occasione dell'evento sismico atteso a mezzo delle seguenti espressioni:

$$d_g = 0.025 * S * T_C * T_D * a_g$$

$$v_g = 0.16 * S * T_C * a_g$$

dove:

- S = fattore funzione della categoria di sottosuolo e delle condizioni topografiche;
- T_C = periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale su suolo rigido;
- T_D = periodo corrispondente all'inizio del tratto dello spettro a spostamento costante espresso dalla relazione;
- a_g = accelerazione orizzontale massima attesa su sito di riferimento rigido.

Inserendo i valori dei fattori e dei periodi sopra indicati si ottiene:

$$d_g = 14,74 \text{ [mm]}$$

$$v_g = 0,053 \text{ [m/s]}$$

L'esame della documentazione analitica di base e l'osservazione dettagliata dell'assetto morfologico del territorio ha consentito l'individuazione degli scenari di pericolosità sismica locale di seguito descritti in grado di dar luogo ad apprezzabili modificazioni dello spettro di risposta elastica:

- *Z2 – Zone con terreni di fondazione potenzialmente particolarmente scadenti in particolare Z2.1 – Ambiti estrattivi ritombati.*

Si tratta di un ambito estrattivo abusivo oggetto di ritombamento totale, in cui, in funzione della tipologia dei materiali di riempimento utilizzati (spesso RSU) e del loro grado di addensamento non noti, potrebbero innescarsi fenomeni di addensamento in occasione dell'evento sismico atteso, presumibilmente con conseguenti fenomeni di cedimento differenziale.

- *Z5 – Zona di contatto tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche molto diverse.*

La zona Z5 è stata individuata in corrispondenza del perimetro della zona Z2.1 oggetto di ritombamento totale, dove in considerazione delle non note caratteristiche geotecniche dei materiali di riempimento allocati sono prevedibili comportamenti difforni tra i due lati della linea di contatto con possibile innesco di cedimenti differenziali e distorsioni angolari. L'ampiezza di tale zona è stata assunta pari a 10 m.

Si sottolinea che l'intero territorio comunale di Inveruno, non è stato individuato come scenario di pericolosità sismica locale (ambito PSL) in quanto le indagini disponibili escludono la presenza di un substrato rigido nei primi 30÷40 m di profondità in grado di dar luogo a significative amplificazioni del moto sismico in superficie superiori a quelle previsti dall'applicazione del D.M. 14 gennaio 2008.

4.7 ELEMENTI URBANISTICI

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

- aree con presenza di urbanizzato consolidato (aree residenziali, industriali - produttive, aree terziarie- commerciali);
- aree non urbanizzate con destinazione agricola o a parco;
- aree soggette a nuova urbanizzazione, trasformazione o riqualificazione urbanistica.

La normativa vigente richiede che i nuovi interventi siano dotati di infrastrutturazione, che è considerata opera di urbanizzazione primaria.

Pertanto i piani attuativi o Programmi Integrati di Intervento predisposti per le nuove urbanizzazioni, trasformazioni e ristrutturazioni urbanistiche, permetteranno

di individuare, sull'intero territorio comunale, tutte quelle zone che necessitano di nuova infrastrutturazione.

La normativa di settore indica che in presenza di pianificazione attuativa, verificata la fattibilità tecnico-economica, i servizi siano allocati in strutture sotterranee polifunzionali (gallerie tecnologiche o cunicoli) e siano a carico del soggetto attuatore, essendo considerate opere di pubblica utilità (DM 3/3/99).

Il territorio comunale di Inveruno misura un'estensione di 1.217 ettari ed è urbanizzato per circa 398 ettari, pari al 32,7% del totale. Conta 8.686 residenti al 31.12.2010 di cui l'87% concentrata nel capoluogo, il resto nella frazione di Furato ed in qualche casa sparsa nelle aree agricole.

Le vie con il maggior numero di residenti (indicato fra parentesi): via Palestro (399), via Cavour (283), via Marconi (193), via Liguria (160), via Garibaldi (151); le altre risultano avere meno di 150 residenti.

In sintesi i caratteri del territorio possono essere così riassunti:

- la presenza di un nucleo antico caratterizzato più dalla morfologia edilizia (di origini rurali) che dalla presenza di emergenze storiche e monumentali;
- la presenza di un tessuto residenziale a carattere prevalentemente estensivo, che si è sviluppato quasi integralmente nella seconda metà del secolo scorso in contiguità del nucleo antico, con un progressivo allargamento del tessuto costruito;
- una buona dotazione di servizi e di aree di proprietà pubblica, con il recupero a parco comunale di una vasta area a sud del territorio comunale dismessa come area tecnologica e già in parte bonificata;
- l'esistenza di un tessuto produttivo prevalentemente concentrato in due aree ai margini delle zone residenziali sviluppate intorno al nucleo antico, una a nord-ovest, l'altra a sud-est;
- un assetto viabilistico interno che non presenta condizioni di criticità grave e che non lamenta particolari problemi legati al traffico di attraversamento, dirottato su strade esterne al centro abitato (Corso Italia per le direzioni nord-sud, la bretella di collegamento alla nuova superstrada e le SP 12 e 34 per quelle est-ovest);
- la vasta porzione di aree agricole nella zona nord del territorio comunale, che rappresenta un contorno ambientale di pregio, anche se priva di particolari qualità paesaggistiche;
- la presenza di una sola frazione, Furato, che ha la natura compatta del piccolo centro autonomo fortemente ancorato alla sua identità storica.

Le **principali funzioni pubbliche** hanno la seguente dislocazione sul territorio:

- Scuola primaria, via Vittorio Veneto – Inveruno
- Scuola primaria, via Don Sturzo – Fraz. Furato
- Scuole medie, via Palestro – Inveruno
- Palazzo municipale e Polizia locale, via Marcora 38 – Inveruno
- Centro servizi per la cultura e l'impresa (Biblioteca), via Magenta 7/9 – Inveruno
- Casa di riposo, via Raffaello Sanzio – Inveruno
- Chiesa Parrocchiale S. Martino, p.za S.Martino – Inveruno
- Chiesa Parrocchiale S. Maria Nascente, p.za Pio X – Fraz. Furato
- Piattaforma ecologica, via Fattori – Inveruno
- Centro raccolta rifiuti, via S. Carlo Borromeo – Fraz. Furato
- Cimitero, via Cavour – Inveruno
- Cimitero, via S. Carlo Borromeo – Fraz. Furato
- Ufficio Postale, via Vittorio Veneto – Inveruno
- Asilo nido, via B. Croce – Inveruno
- Scuola parrocchiale dell'infanzia, via Brera – Inveruno
- Centro sociale, via Alfieri – Fraz. Furato
- Campo sportivo, via Manzoni – Inveruno
- Centro sportivo, via Lazzaretto – Inveruno
- Campo sportivo, via Boves – Fraz. Furato
- Scuola parrocchiale dell'infanzia, via Boves – Fraz. Furato

4.8 I VINCOLI

In ambito urbano, i vincoli correlati all'utilizzo del sottosuolo di Inveruno sono sostanzialmente quelli di carattere:

- idrogeologico (pozzi di emungimento ad uso idropotabile, si considera solo la fascia di rispetto assoluto) e idraulico (fasce di rispetto reticolo idrico). Per maggiori dettagli si rimanda allo studio geologico a supporto del PGT.
- amministrativo (fascia di rispetto cimiteriale, vincoli monumentali, aree di rispetto archeologico).

La presenza dei vincoli è stata desunta dalla relativa tavola allegata al Documento di Piano del PGT. Ne sono interessate le seguenti vie:

- V.le Lombardia (pozzo per l'approvvigionamento idropotabile);
- Via Marconi, Via F.lli Gajetti, C.so Italia, Via Cavour, Via Piero della Francesca, Via Mantegna, Via Matteotti, Via Gramsci, Via Martiri della

Libertà, Via C. Porta, Via Milano, Via Don Sturzo, Via Mocchetti, oltre agli attraversamenti di Via Marcora, Via Garibaldi, Via Piave, Via Palestro, V.le Lombardia, via Sanzio (reticolo idrico minore - canali derivatori e diramatori del Villoresi);

- Via Cavour, Via S. Francesco, Via S. Carlo Borromeo (fasce di rispetto cimiteriale);
- Via Cavour ang. Via Ospedale - Villa Baffa e Filanda, Via Marcora ang. Via Palestro - Palazzo Comunale e Villa Fontana ex Villa Muggiani, V.le Lombardia – Villa Verganti (vincolo monumentale, art.10 ex D.Lgs. 22 gennaio 2004 n. 42);
- Via Sondrio, Via Marcora, Via Piemonte, Via Toscana (aree a rischio archeologico, art. 142, comma 1-m ex D.Lgs. 22 gennaio 2004 n. 42).

4.9 CLASSIFICAZIONE DELLE STRADE, ANALISI DEL TRAFFICO E DEL SISTEMA VIABILISTICO

L'assetto viabilistico interno non presenta problematiche particolari: sono necessari alcuni completamenti a chiusura di anelli viari e va verificata la fattibilità di una nuova strada di collegamento a nord dell'abitato fra il nuovo quartiere industriale e Corso Italia, già prevista dal vigente P.R.G.

La maglia principale è costituita da Via Cavour, Corso Italia, Via Varese, Via Brera, Via Marconi, Via Verdi, Piazza S. Martino, Via Marcora, Via Palestro, Viale Lombardia, Via Dante Alighieri, Via Garibaldi, Via Magenta, Corso Europa

Non risultano disponibili dati sui flussi di traffico, che tuttavia, come detto, non presenta criticità.

Sono attualmente presenti 2 linee di trasporto pubblico su gomma, gestite da ATINOM e MOVIBUS. La prima passa per i centri di Inveruno e Furato, con il seguente percorso: Via Varese, Via Como, Via Garibaldi, C.so Italia, V.le Lombardia, Via Einaudi, Via Marconi C.so Europa, Via Milano, P.za Meda, Via Legnano. La seconda percorre C.so Europa, V.le Lombardia, Via Einaudi, Via Marconi.

Si segnala la presenza di pavimentazione di pregio nei seguenti tratti:

(NUOVE PAVIMENTAZIONE IN LASTRE DI GRANITO E PORFIDO DEL TRENTINO - OPERE GIA REALIZZATE)	PIAZZA SAN MARTINO
---	--------------------

(NUOVE PAVIMENTAZIONE IN LASTRE DI GRANITO E PORFIDO DEL TRENTINO - OPERE GIA REALIZZATE)	VIA VERDI
(NUOVE PAVIMENTAZIONE IN LASTRE DI GRANITO E PORFIDO DEL TRENTINO - OPERE GIA REALIZZATE SINO ALL'INCROCIO CON VICOLO NECCHI)	VIA MAGENTA
(NUOVE PAVIMENTAZIONE IN LASTRE DI GRANITO E PORFIDO DEL TRENTINO - (OPERE IN FASE DI REALIZZAZIONE)	VIA GRANDI
(OPERE DA REALIZZARE - PAVIMENTAZIONE DELLA MEDESIMA TIPOLOGIA)	VIA DANTE
(OPERE DA REALIZZARE - PAVIMENTAZIONE DELLA MEDESIMA TIPOLOGIA)	VIA MARCORA
(OPERE DA REALIZZARE - PAVIMENTAZIONE DELLA MEDESIMA TIPOLOGIA)	PIAZZA CROCIFISSO
(OPERE DA REALIZZARE - PAVIMENTAZIONE DELLA MEDESIMA TIPOLOGIA)	VIA FIORI
(NUOVA PAVIMENTAZIONE IN CUBETTI DI PORFIDO E CORDOLATURE IN CEMENTO - OPERE GIA' REALIZZATE)	VIA CAVOUR - (TRATTO PROSPICIENTE INGRESSO CIMITERO)
(NUOVA PAVIMENTAZIONE IN CUBETTI DI PORFIDO OPERE GIA REALIZZATE)	VIA BRERA ANGOLO VIA GRANDI

Per quanto riguarda la vocazione commerciale, di seguito si riporta l'elenco delle vie ove sono maggiormente concentrate le attività commerciali e produttive.

Attività commerciali: Corso Europa, Corso Italia, Viale Lombardia, Via Magenta, P.za S. Martino, Via Verdi, P.za Crocifisso, Via Marconi, Via Cavour, Via Brera, Via Dante, Via Grandi, Via Varese, Via Torrazza, Via Marcora, Via XXIV Maggio, P.za Meda.

Attività produttive: Via dell'Artigianato, Via della Tecnologia, Corso Europa, Viale Piemonte, Corso Italia, Via Kennedy, Via Modigliani, Via Rembrandt, Via Fattori, Via Morandi, Via Di Vittorio, Via S. Carlo Borromeo, Via Legnano, S.P. 12 per Busto Garolfo, Via della repubblica (Fraz. Furato).

Infine, la già citata tavola dei vincoli individua le aree dei nuclei storici (quindi con vocazione storica) di Inveruno e Furato, che comprendono: Via Brera, Via Cavour, Via Dante, Via Fiori, Via Marcora, Via Marconi, Via Torrazza, Via Grandi, Via e V.lo Ospedale, Via Verdi, Via Varese, Via Palestro P.za Crocifisso, P.za S. Martino, P.za Pertini, l'inizio delle vie Magenta, Solferino e Melotti a Inveruno capoluogo; Via S.ta Maria e Via Pio X a Furato.

4.10 PREVISIONI URBANISTICHE DEL NUOVO PGT

A partire dalle analisi riepilogate nei paragrafi precedenti, il PGT si pone strategie e obiettivi primari di seguito riepilogati.

Garantire la qualità dell'abitare

Mediante la valorizzazione dei due nuclei di antica formazione, la cura e qualità degli spazi pubblici; spicca la scelta di azionare a servizi pubblici l'ambito industriale dismesso della ex-Belloi, per la sua dimensione e per la sua centralità.

Garantire una adeguata offerta residenziale

Mediante la conferma delle aree già a destinazione residenziale nel P.R.G. rimaste inattuata, l'individuazione di nuove aree di espansione, il recupero dei rustici degradati nei centri storici, ecc.

Garantire una buona offerta insediativa per le attività produttive

Poiché Inveruno ha sostanzialmente esaurito le possibilità di espansione produttiva offerte dal P.R.G.; nel PGT vengono pertanto individuate nuove aree di trasformazione con destinazione produttiva, anche per favorire il trasferimento delle residue attività attualmente inglobate nel tessuto urbano residenziale.

Migliorare l'assetto viabilistico

Poche cose sono necessarie per migliorare un assetto viabilistico interno che non presenta problematiche particolari: sono necessari alcuni completamenti a chiusura di anelli viari e va verificata la fattibilità di una nuova strada di collegamento a nord dell'abitato fra il nuovo quartiere industriale e Corso Italia, già prevista dal vigente P.R.G. In questo contesto diventa prioritario l'obiettivo di estendere la rete ciclopedonale.

Tutelare l'ambiente fisico

Nel definire le scelte di trasformazione del territorio – dovrà essere perseguita una politica di minimo consumo territoriale, salvaguardando il più possibile le aree agricole residue e limitando l'erosione alle quantità strettamente necessarie ad un fisiologico sviluppo della comunità.

4.10.1 Ambiti di trasformazione

Sono individuati cinque ambiti interni all'area urbanizzata da attuare con programma integrato di intervento: oltre all'area della ex-Muggiani, il Piano delle Regole individua due aree minori in Via Guglielmo Marconi e in Via IV Novembre, consentendo la trasformazione in senso residenziale; due altre aree, la prima in Via Edison e la seconda in Corso Europa (corrispondente alla vecchia fornace

dismessa), per la loro posizione periferica, ma altamente accessibile rispetto alla viabilità principale, sono destinate a trasformazione in senso alberghiero.

Gli ambiti esterni individuati sono 17, di cui 10 a destinazione residenziale, 6 a destinazione industriale ed uno a destinazione terziaria, per complessivi mq. 137.433 di superficie territoriale.

Delle dieci nuove aree di espansione residenziale, tutte di modeste dimensioni, otto sono ubicate a Inveruno e due nella frazione di Furato.

Ad Inveruno le aree A, B, C, D, G, H ed I si attestano su strade esistenti a completamento di fronti edificati, le aree E ed F rappresentano un'addizione ai piani attuativi già individuati dal P.R.G. ora frazionati per agevolarne l'attuazione, e costituiscono nel loro insieme l'occasione di intervento per la realizzazione della tangenziale nord, l'unica nuova infrastruttura viaria ritenuta di importanza strategica per la mobilità interna.

A Furato le aree J e K rappresentano la nuova chiusura del fronte edificato della frazione rispetto al corridoio ecologico nord-sud che la separa dal capoluogo.

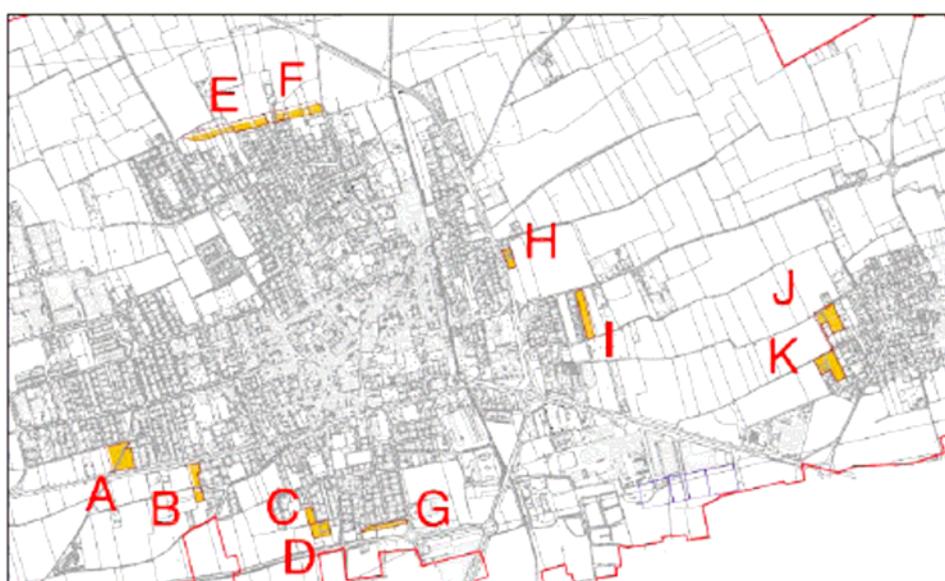


Figura 4.1 - Ambiti di trasformazione a destinazione residenziale

La tabella seguente dimensiona i dieci ambiti di trasformazione residenziali, ai quali è stato attribuito un indice di edificabilità costante di 1 mc/mq. essi determinano un consumo di suolo di circa 75.000 mq, di cui mq. 33.850 per aree pubbliche (strade e servizi).

n.	St	It (mc/mq)	Volume	Sf	aree pubbl.
A	10.360	0,8	8.288	6.560	3.800
B	5.698	0,8	4.558	3.198	2.500
C	1.941	0,8	1.553	1.441	500
D	4.638	0,8	3.710	3.138	1.500
E	13.180	0,8	10.544	3.630	9.550
F	10.277	0,8	8.222	3.577	6.700
G	3.403	0,8	2.722	2.403	1.000
H	2.716	0,8	2.173	1.916	800
I	5.985	0,8	4.788	4.185	1.800
J	8.558	0,8	6.846	5.658	2.900
K	8.340	0,8	6.672	5.540	2.800
Tot.	75.096	0,8	60.077	41.246	33.850

Degli ambiti di trasformazione a destinazione industriale, quattro (identificati con le sigle L, M, N, O) sono a rafforzamento dell'area industriale di Corso Europa, due (P e Q) rappresentano il completamento di insediamenti industriali esistenti nella frazione di Furato; è previsto un consumo di suolo di mq. 56.184, di cui mq. 5.900 per aree pubbliche, come da tabella seguente.

n.	St	Ut (mq/mq)	Slp	Sf	aree pubbl.
L	11.806	1,0	12.852	10.406	1.400
M	5.788	1,0	6.957	5.488	300
N	7.760	1,0	8.947	7.260	500
O	11.412	1,0	12.685	10.512	900
P	4.402	1,0	4.402	3.902	500
Q	15.016	1,0	15.016	12.716	2.300
Tot.	56.184	1,0	60.859	50.284	5.900

Infine, vi è un unico ambito di trasformazione a destinazione terziaria (sigla R), completamento di un P.L. già previsto nel PRG con fronte su Corso Italia, di 6.153 mq di sup. territoriale, 0,4 mq/mq, 2.461 mq di slp e 3.200 mq di aree pubbliche.

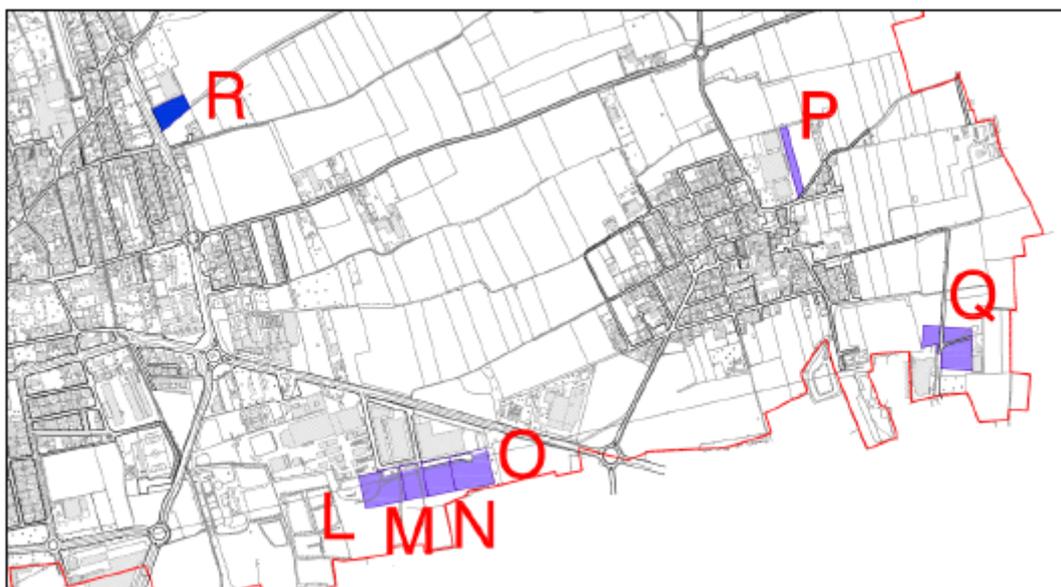


Figura 4.2 - Ambiti di trasformazione a destinazione terziario-produttiva

5 LA RICOGNIZIONE DELLE RETI TECNOLOGICHE ESISTENTI

I sistemi relativi a servizi strategici di pubblica utilità di cui è stata fatta la ricognizione sono:

- rete acquedottistica
- rete fognaria
- rete elettrica e illuminazione pubblica
- rete del gas
- reti di telefonia e fibre ottiche

Allo stato attuale non esiste una rete di teleriscaldamento nel territorio di Inveruno. Non sono stati segnalati progetti in corso sulle reti o tratti di esse.

La conoscenza della realtà dei sistemi è stata acquisita utilizzando i dati forniti dall'Amministrazione comunale, sia cartacea che digitale (file *.pdf, *.dwg, ecc.), onde verificare l'iniziale livello di conoscenza della stessa, per poi procedere all'integrazione mediante richiesta alle aziende che gestiscono le reti, nella fase successiva del PUGSS.

In questa fase si è pertanto provveduto ad individuare tutte le aziende che gestiscono i sottoservizi di pubblica utilità a Inveruno.

Tabella 5.1– Elenco aziende erogatrici servizi di pubblica utilità

Rete	Gestore
Acquedotto	Comune di Inveruno
Fognatura	Comune di Inveruno
Rete elettrica	Enel Distribuzione S.p.A. Enel Sole s.r.l.
Gas	Enel Rete Gas s.r.l. Snam Rete Gas
Telecomunicazioni	Telecom Italia S.p.A.
Fibre ottiche	Telecom Italia S.p.A.

Successivamente, con l'ausilio dell'Ufficio Tecnico, si è avanzata la richiesta di integrazione ed aggiornamento dei dati necessari per la realizzazione del geodatabase.

La fase di raccolta dati, che ha avuto inizio a settembre 2010, ha permesso di ottenere informazioni compatibilmente con le disponibilità tecnico-operative degli

Enti interessati. La raccolta dati è estesa sino alla data di approvazione del PGT in quanto non tutti i gestori hanno fornito i dati richiesti.

I dati pervenuti sono riportati nella tabella in All. 1 e sono stati forniti in formato cartaceo o digitale non georeferenziato (*.dgn): questo ha implicato, rispetto al dato fornito in *.dwg, maggiori elaborazioni e maggiori possibilità di incongruenza con il tracciato reale nella fase di creazione dell'elemento lineare o puntuale del geodatabase.

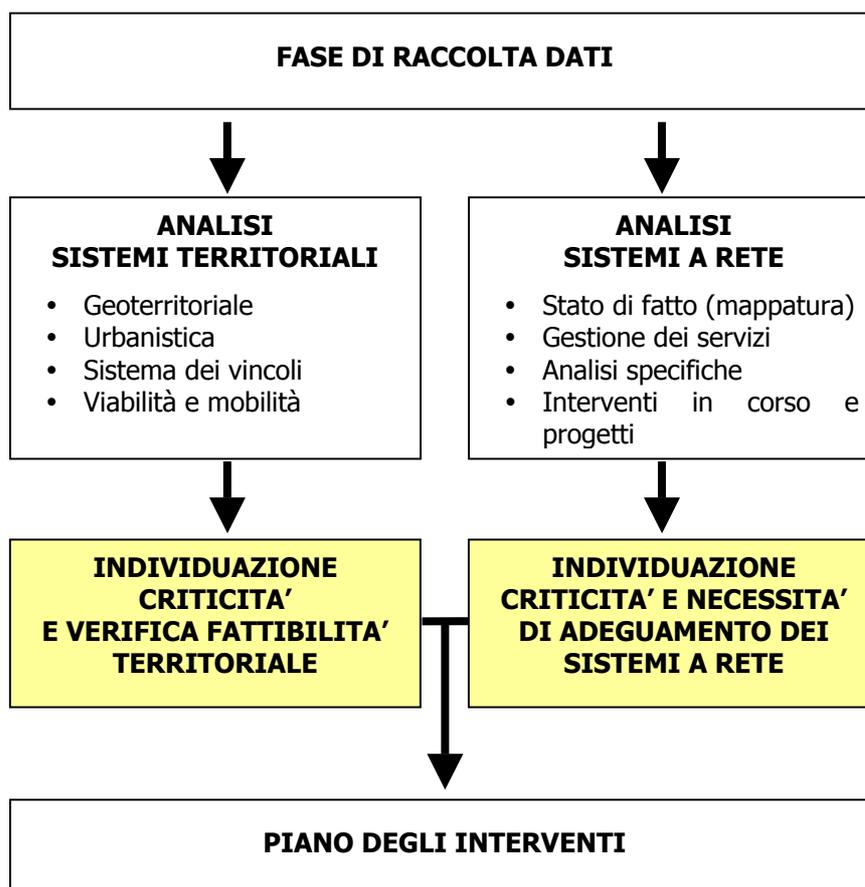
5.1 COSTRUZIONE DELLE BANCHE DATI SPAZIALI

Tutte le informazioni recuperate nelle fasi precedenti sono state utilizzate per l'implementazione del Sistema Informativo Integrato del Sottosuolo (SIIS) con lo scopo di consentirne, in futuro, il suo facile aggiornamento/affinamento, sulla base di dati di nuova acquisizione.

Nelle tabelle riportate in All. 1 vengono riportati i campi da compilare per ogni sottoservizio secondo il R.R. del 15 febbraio 2010 n.6 suddivisi per elementi lineari e puntuali.

Per rendere l'informazione più completa possibile, per quei dati forniti dal Gestore e non previsti dal suddetto Regolamento, sono stati aggiunti dei campi come da D.G.R. 21/11/2007 n. 8/5900 (vedi per esempio la rete fognaria) oltre ad inserire dei campi di facile interpretazione.

PARTE B - ANALISI DELLE CRITICITA'



6 ANALISI DELLE CRITICITÀ DEL SISTEMA URBANO, DELLA VIABILITÀ E MOBILITÀ

In questa sezione si opera una dettagliata analisi degli elementi caratterizzanti il sistema urbano di Inveruno, 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 anche poli di sviluppo delle reti dei sottoservizi attorno a nuove direttrici o al potenziamento delle esistenti.

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

Di seguito si individuano quelle vie o tratti di esse che presentano una più elevata vulnerabilità, ossia un grado di attenzione e una criticità nei confronti degli interventi di cantierizzazione e manutenzione, tale da ritenerle prioritarie nella scelta localizzativa delle strutture sotterranee polifunzionali (SSP), tenendo conto dei criteri descritti nel cap. 2.

In tal modo è possibile inquadrare la situazione strutturale e di funzione svolta da ogni strada, ponendo l'attenzione in particolare su quelle strade che presentano un maggior numero di fattori di attenzione, ossia un maggior grado di vulnerabilità.

6.1 STRADE DEL TERRITORIO COMUNALE CON MAGGIO GRADO DI VULNERABILITÀ

Dalle informazioni precedenti, integrate dalla ricognizione sulla presenza dei sottoservizi, è stato possibile ricavare la seguente matrice che individua il grado di vulnerabilità nel territorio comunale, dove si registra la concomitanza di più fattori di criticità (Tabella 6.1).

Tabella 6.1 – Elenco strade di maggiore interesse e relativa vulnerabilità

Nome Via / Piazza	Categoria	Ambiti trasf., interventi viabilità	Affollamento sottosuolo	Vocazione commerciale	Frequenza cantieri ultimi 3 anni	Presenza linee trasp. pubbl.	Altro: traffico, servizi, vincoli, ecc.	Larghezza m.	Livello vulnerabilità
Via Alighieri	Princ.	-	n.c.	media	bassa	-	pp, st	<5	11
Via Boves	Loc.	si	n.c.	-	bassa	-	se	5÷8	4
Via Brera	Princ.	-	n.c.	media	bassa	-	se, pp, st	>8	9
Via Cavour	Princ.	-	n.c.	media	bassa	-	se, v, pp,st	5÷8	13

Nome Via / Piazza	Categoria	Ambiti trasf., interventi viabilità	Affollamento sottosuolo	Vocazione commerciale	Frequenza cantieri ultimi 3 anni	Presenza linee trasp. pubbl.	Altro: traffico, servizi, vincoli, ecc.	Larghezza m.	Livello vulnerabilità
P.zza Crocifisso	Loc.	-	n.c.	Media	bassa	-	pp, st	>8	7
Via Don Sturzo	Loc.	-	n.c.	-	bassa	-	se, v	5÷8	5
Via Einaudi	Loc.	-	n.c.	-	bassa	Alta	-	>8	3
Corso Europa	Princ.	Si	n.c.	Media	bassa	Alta	-	>8	6
Via Fiori	Loc.	-	n.c.	-	bassa	-	pp, st	<5	9
Via Garibaldi	Princ.	Si	n.c.	-	bassa	Bassa	v	5÷8	6
Via Grandi	Loc.	-	n.c.	Media	bassa	-	pp, st	5÷8	8
Corso Italia	Princ.	Si	n.c.	Media	bassa	Bassa	v	>8	5
Viale Lombardia	Princ.	Si	n.c.	Media	bassa	Alta	v	>8	7
Via Magenta	Princ.	-	n.c.	Media	bassa	-	se, pp, st	>8	8
Via Marconi	Princ.	Si	n.c.	Media	bassa	Alta	v, st	>8	9
Via Marcora	Princ.	-	n.c.	Media	bassa	-	se, v, pp, st	5÷8	11
P.zza Meda	Loc.	-	n.c.	Media	bassa	Bassa	-	>8	3
Via Melotti	Loc.	-	n.c.	-	bassa	-	st	5÷8	4
Via Milano	Loc.	-	n.c.	-	bassa	Bassa	v	5÷8	4
Via Ospedale	Loc.	-	n.c.	-	bassa	-	v, st	<5	7
Vicolo Ospedale	Loc.	-	n.c.	-	bassa	-	st	<5	6
Via Palestro	Princ.	-	n.c.	-	bassa	-	se, v	>8	4
P.zza Pio X	Loc.	-	n.c.	-	bassa	-	se, st	>8	4
Via S. Carlo Borromeo	Loc.	-	n.c.	-	bassa	-	se, v	5÷8	4
P.zza S. Martino	Princ.	-	n.c.	Media	bassa	-	se, pp, st	>8	9
Via S. Maria	Loc.	-	n.c.	-	bassa	-	st	<5	6
Via Sanzio	Loc.	-	n.c.	-	bassa	-	se, v	5÷8	4
Via Solferino	Loc.	-	n.c.	-	bassa	-	st	5÷8	4
Via Torrazza	Loc.	-	n.c.	Media	bassa	-	st	5÷8	5

Nome Via / Piazza	Categoria	Ambiti trasf., interventi viabilità	Affollamento sottosuolo	Vocazione commerciale	Frequenza cantieri ultimi 3 anni	Presenza linee trasp. pubbl.	Altro: traffico, servizi, vincoli, ecc.	Larghezza m.	Livello vulnerabilità
Via Varese	Princ	Si	n.c.	Media	bassa	Bassa	-	>8	5
Via Verdi	Princ.	-	n.c.	Media	bassa	-	pp	5÷8	7
Via XXIV Maggio	Loc.	Si	n.c.	Media	bassa	-	-	5÷8	4

Note: si considera il seguente punteggio

1 punto	2 punti	3 punti	4 punti	5 punti	6 punti	7 punti
---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------

Dove ai campi, sotto descritti, vengono dati i seguenti punteggi:

- "Categoria": si indicano con "Princ" le strade principali (1 punto);
- "Piani attuativi, ambiti e piani di recupero": si indicano con "AT" le vie interessate dagli ambiti di trasformazione come da PGT (1 punto);
- "Affollamento sottosuolo": si indicano la presenza dei seguenti sottoservizi:
 - A: reti di approvvigionamento dell'acqua;
 - E: rete elettrica;
 - F: rete di smaltimento dell'acqua;
 - G: rete di approvvigionamento del gas;
 - T: rete di comunicazioni;

Viene dato 1 punto se sono presenti tutti i sottoservizi

- "Vocazione commerciale": si indicano le vie a maggiore vocazione commerciale:
 - alta: 3 punti
 - media: 1 punto
 - ove non indicato è bassa o nulla (0 punti)
- "Frequenza cantieri ultimi 3 anni": sono indicate le seguenti classi di frequenza relative alle manomissioni stradali
 - alta (> 2 manomissioni/anno): 3 punti
 - media (tra 1 e 2 interventi/anno): 1 punto
 - bassa (\leq 1 intervento/anno): 0 punti
- "Presenza linee trasp. pubbl.": si indicano le vie interessate dal transito delle mezzi di pubblico trasporto su gomma (frequenza medio-alta: 2 punti; frequenza bassa: 1 punto);
- "Altro": si considera la presenza di:
 - t = elevato traffico (3 punti)
 - se = presenza poli sensibili quali principali servizi pubblici o servizi a fasce deboli della popolazione (1 punti);

- so = problemi di sosta (1 punto);
 - st = vocazione storica (2 punti);
 - v = presenza di particolari vincoli come idrogeologici, archeologici, monumenti, ecc. (1 punto);
 - pp = pavimentazione di pregio (3 punti).
- "Larghezza m ": si indica la larghezza in m della sede stradale o il suo intervallo:
 - < 5 m, strada ad elevata criticità (3 punti);
 - tra 5 e 8 m, strada a media criticità (1 punto);
 - >= 8 m, strada a bassa criticità (0 punti)
 In caso di presenza di spartitraffico si declassa di un livello.
 - "Livello vulnerabilità " si indica la sommatoria dei punteggi dati ai diversi parametri, secondo i criteri suggeriti dal Regolamento Regionale 15 febbraio 2010 n. 6, e che individuano, quindi, il grado di vulnerabilità della via.

Elaborato il livello di vulnerabilità (colonna di destra), si evidenziano di seguito le vie che hanno totalizzato il maggior punteggio (maggior grado di vulnerabilità), in ordine decrescente (Tabella 6.2).

Tabella 6.2 - Graduatoria strade di maggior vulnerabilità

Via / Piazza	Livello vulnerabilità
Via Cavour	13
Via Alighieri	11
Via Marcora	11
Via Brera	9
Via Fiori	9
Via Marconi	9
P.zza S. Martino	9
Via Grandi	8
Via Magenta	8

6.2 ANALISI DELLE CRITICITÀ DELLE INFRASTRUTTURE TECNOLOGICHE ESISTENTI

Riguardo alle reti ed all'infrastrutturazione del sottosuolo, non sono emerse evidenti criticità sullo stato di funzionamento ed il grado di efficienza.

In fase di raccolta dei dati sono state avanzate specifiche richieste ai vari Gestori, oltre che riguardo al tracciato delle reti, anche sul loro stato, su eventuali analisi di rischio, progetti o esigenze di adeguamento.

Occorre dire che tali informazioni sono per lo più trattate in maniera riservata dai singoli Gestori dei vari servizi, e solo evidenti situazioni di sofferenza o progetti di ampliamento significativi vengono condivisi con l'Amministrazione comunale, situazioni che tuttavia non sono emerse nel periodo di stesura del PUGSS.

Il PUGSS, nelle successive fasi di attuazione e aggiornamento periodico dei dati, dovrà via via meglio coprire questi aspetti, ed indicazioni in tal senso vengono fornite nel successivo "Piano degli interventi" e nel Regolamento attuativo.

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

Dall'analisi relativa alla mappatura delle reti non si sono riscontrate porzioni del territorio non coperte dal servizio, che necessitino quindi di un completamento delle reti stesse.

Si evidenzia come l'Amministrazione comunale dovrebbe redigere ed approvare il Piano di Illuminazione per il territorio comunale (PRIC), redatto secondo i criteri stabiliti dalla Regione Lombardia, ai fini del censimento della consistenza, dello stato di manutenzione ed eventuale necessità di adeguamento o sostituzione dei punti luce insistenti sul territorio e della disciplina relativa alle nuove installazioni.

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.

PARTE C - PIANO DEGLI INTERVENTI



7 PROGRAMMA DI SVILUPPO DEI SERVIZI NEL SOTTOSUOLO

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.

7.1 TIPOLOGIA DELLE OPERE

Le infrastrutture sono classificate in tre categorie:

- a). trincea: scavo aperto di sezione adeguata realizzato in concomitanza di marciapiedi, strade o pertinenze di queste ultime;
- b). polifora: manufatto con elementi continui, a sezione prevalentemente circolare, affiancati o termosaldati, per l'infilaggio di più servizi di rete;
- c). 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.

7.2 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.

Di seguito si riporta una panoramica delle principali caratteristiche costruttive delle strutture sotterranee polifunzionali (SSP):

7.2.1 La galleria tecnologica

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 della struttura 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.

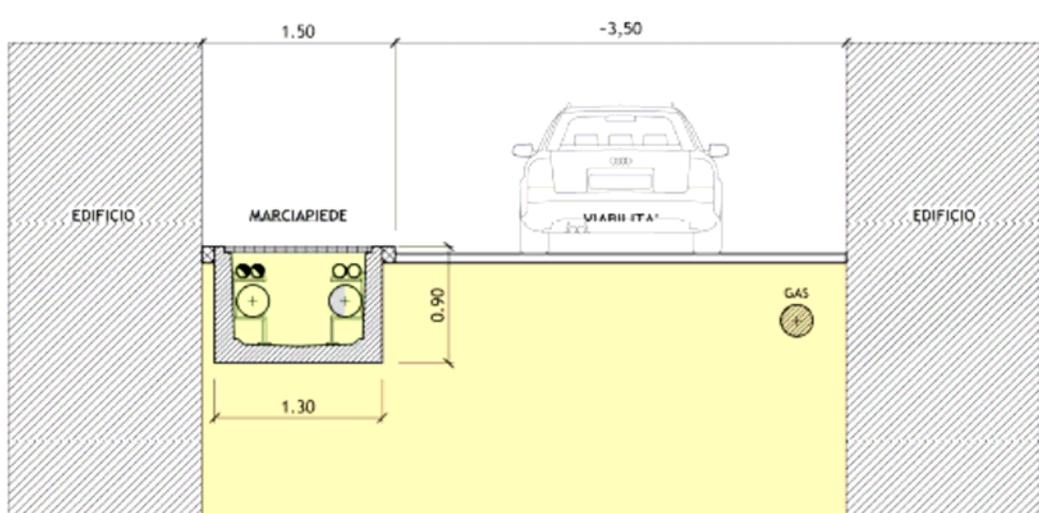
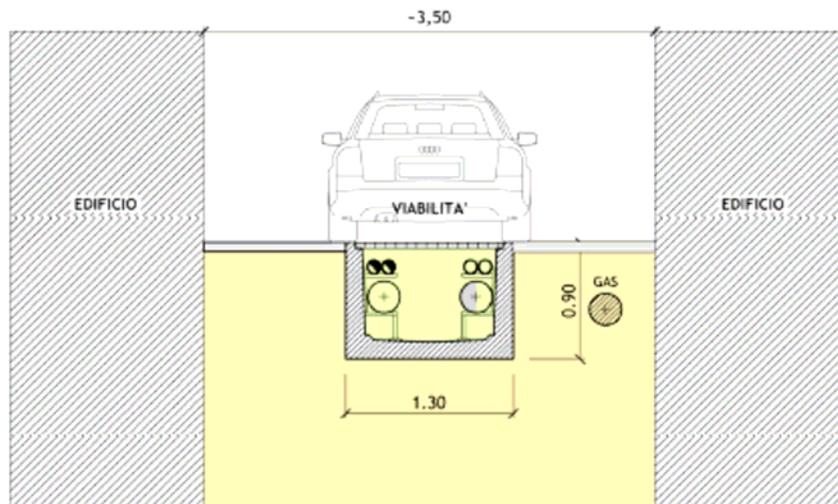
I manufatti di accesso alla galleria tecnologica devono essere realizzati e collocati lontani dalla sede stradale in modo da non costituire intralcio alla viabilità durante le operazioni di manutenzione. Si devono realizzare, inoltre, aperture atte a consentire l'inserimento e l'estrazione dei componenti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

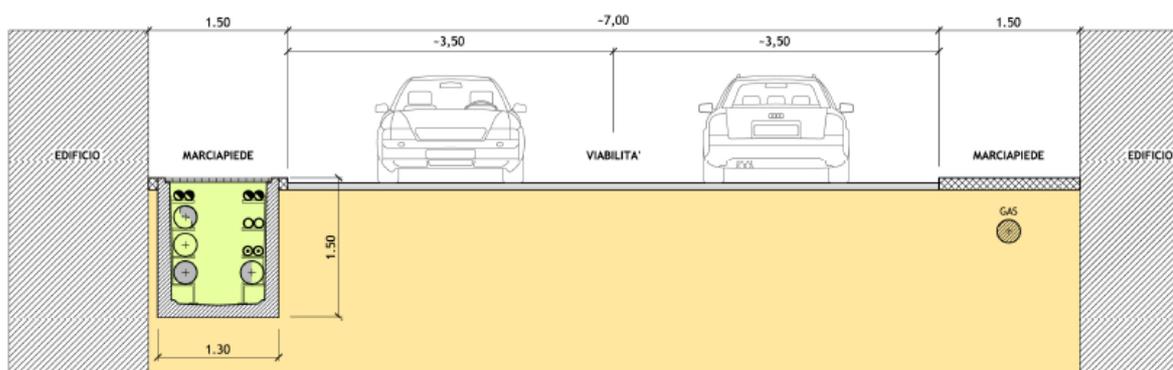
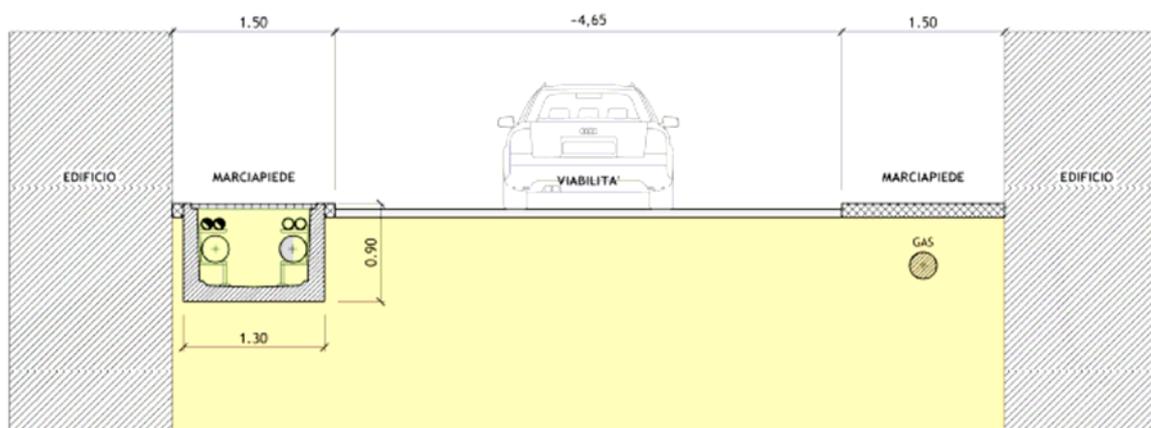
7.2.2 Cunicolo tecnologico e canalette

Il cunicolo tecnologico è un'infrastruttura atta a contenere più servizi tecnologici simile alla galleria con una dimensione minore. E' una struttura con chiusura mobile, facilmente ispezionabile ma non percorribile dalle persone. Può essere realizzato con i medesimi materiali della galleria.

Le dimensioni, nel caso di struttura rettangolare, sono di 100 x 150 cm circa. La fase di realizzazione deve seguire le medesime specifiche descritte per la galleria. Nelle immagini successive si riportano degli schemi tipici di cunicolo tecnologico tratti dal Manuale della Regione Lombardia, per tipo di sede stradale e con o senza presenza di marciapiedi.

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.





7.2.3 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.

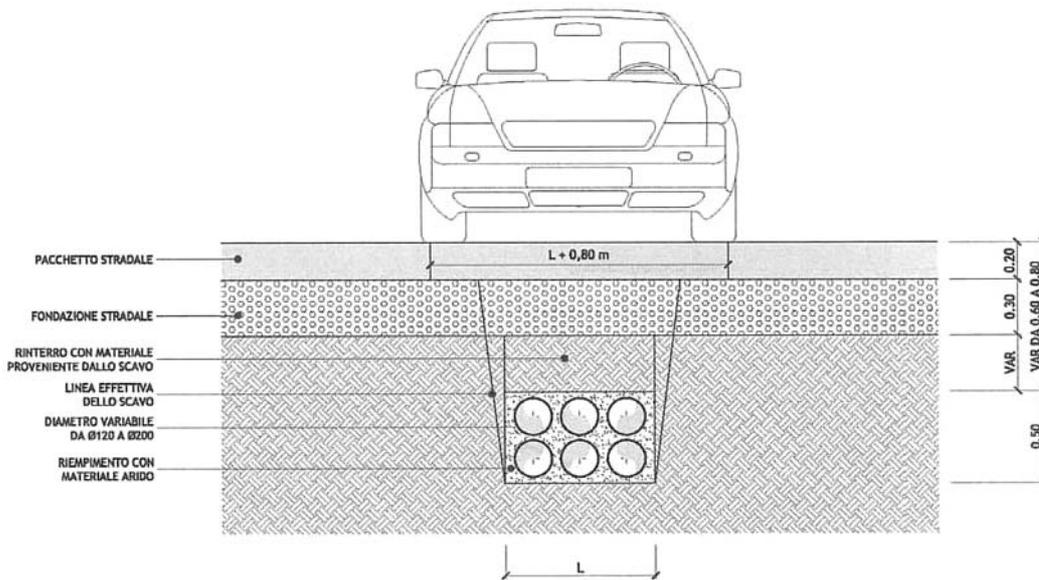


Figura 7.1 – Sezione tipo di posa per polifore e cavidotti (Fonte dati: Regione Lombardia – “Manuale per la posa razionale delle reti tecnologiche nel sottosuolo”)

7.3 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, si richiamano le norme di cui agli artt. 25 e 28 del Nuovo Codice della Strada e artt. 66, 67 e 69 del relativo Regolamento di esecuzione ed attuazione.

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, al D.Lgs. 81/2008 (nuovo 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 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 piatte 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).

7.4 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.

7.5 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.

8 PIANO DI INFRASTRUTTURAZIONE

Sulla base delle analisi effettuate nei capitoli precedenti e delle considerazioni riportate in questo capitolo, si è ritenuto opportuno valutare in via prioritaria la realizzazione di SSP nei seguenti tratti stradali:

Tabella 8.1 - Quadro di infrastrutturazione mediante SSP – medio periodo

VIA	Lunghezza tratto (m)	Intervento ipotizzato
VIABILITA' ESISTENTE		
Via Cavour	160	polifora / cunicolo
Via Alighieri	215	polifora / cunicolo
Via Marcora	210	polifora / cunicolo
Via Brera	210	polifora / cunicolo
Via Fiori	210	polifora / cunicolo
Via Marconi	155	polifora / cunicolo
P.zza S. Martino	70	polifora / cunicolo
Via Grandi	185	polifora / cunicolo
Via Magenta	150	polifora / cunicolo
Via Verdi	220	polifora / cunicolo
TOTALE	1785	

Secondo lo schema proposto, il sistema complessivo di infrastrutturazione si estenderebbe sul territorio comunale per circa 1785 m di cui, in una prima fase, 735 m.

Le vie Verdi, Grandi, Marcora, Alighieri, Magenta e Piazza San Martino, infatti, sono state oggetto di recenti interventi di riqualificazione e parziale rifacimento dei sottoservizi (acquedotto e fognatura). Pertanto, eventuali ulteriori interventi sono da considerarsi nel lungo periodo, dando la precedenza alle altre vie che dall'analisi risultano avere elevata vulnerabilità.

In aggiunta all'esistente, per i nuovi tratti di viabilità urbana che verranno realizzati nelle fasi attuative del PGT (nuova tangenziale nord) si auspica, già in fase di progetto, un corretto e razionale utilizzo del sottosuolo, prevedendo la realizzazione di polifore o, in funzione degli spazi disponibili e della densità insediativa e di volumetria realizzata, di cunicoli tecnologici.

La tavola 2 allegata, mappa gli interventi proposti per il sistema di infrastrutturazione.

La specificazione del tipo di struttura (polifora o cunicolo o altro se ritenuto opportuno) è provvisoria, poiché tale decisione sarà presa in via definitiva dall'Amministrazione comunale insieme alle Aziende interessate, secondo specifici studi di fattibilità tecnico-economica e le strategie previste, contestualmente allo sviluppo progettuale dei piani attuativi urbanistici laddove previsti.

8.1 QUADRO ECONOMICO DI INFRASTRUTTURAZIONE

Per le strade, di cui si è prevista l'infrastrutturazione, si è determinato il costo dell'opera ipotizzando un costo medio per metro lineare per ogni tipo di infrastruttura, come indicato nella tabella sottostante (Tabella 8.2).

Il costo è comprensivo del manufatto, dello scavo, della posa e degli arredi interni della galleria (nel caso della galleria polifunzionale e del cunicolo tecnologico), del rinterro, ripristino pavimentazione stradale e trasporto a discarica del materiale di risulta.

Per i costi si è fatto riferimento al "Manuale per la posa razionale delle reti tecnologiche nel sottosuolo" redatto dalla Regione Lombardia in collaborazione con il Laboratorio Sottosuolo e Osservatorio regionale Risorse e Servizi, tenendo conto di un aggiornamento dei prezzi (i prezzi base sono riferiti al 2005) del 15%, oltre ad un incremento medio del 30% per tenere conto delle somme a disposizione dell'ente (progettazione, collaudi: 10%; imprevisti: 10%; IVA su nuove opere: 10%).

Tabella 8.2 - Prezzi base di riferimento al metro lineare per tipologia infrastruttura

Tipologia di infrastruttura	Costo al m.l.
galleria polifunzionale CAV pref. 1500 x 2000 mm	2.500 euro
galleria polifunzionale PEAD DN 1800 mm	4.800 euro
cunicolo tecnologico pref. 1300 x 1300 mm	850 euro
polifore 8 cavidotti DN 120 mm	380 euro
polifore 4 cavidotti DN 120 mm	290 euro
polifore 2 cavidotti DN 120 mm	250 euro
polifore 8 cavidotti DN 200 mm	580 euro
polifore 4 cavidotti DN 200 mm	400 euro
polifore 2 cavidotti DN 200 mm	330 euro

Considerando le ipotesi di realizzazione delle polifore, in particolare di quelle a 4 cavidotti DN 200 mm, oppure dei cunicoli (come riportato in Tabella 8.1) è possibile stilare un quadro economico con i costi minimi (polifore) e massimi (cunicoli) di realizzazione del SSP.

Tabella 8.3 - Quadro economico piano degli interventi

VIA	Lunghezza tratto (m)	Costo min (Euro)	Costo max (Euro)
Via Cavour	160	€ 64,000.00	€ 136,000.00
Via Alighieri	215	€ 86,000.00	€ 182,750.00
Via Marcora	210	€ 84,000.00	€ 178,500.00
Via Brera	210	€ 84,000.00	€ 178,500.00
Via Fiori	210	€ 84,000.00	€ 178,500.00
Via Marconi	155	€ 62,000.00	€ 131,750.00
P.zza S. Martino	70	€ 28,000.00	€ 59,500.00
Via Grandi	185	€ 74,000.00	€ 157,250.00
Via Magenta	150	€ 60,000.00	€ 127,500.00
Via Verdi	220	€ 88,000.00	€ 187,000.00
TOTALE	1785	€ 714,000.00	€ 1,517,250.00

Anche il quadro economico dovrà essere verificato in fase attuativa.

8.2 SOSTENIBILITÀ ECONOMICA

Rifacendosi a quanto previsto dalla normativa di settore, si evidenzia che:

- Qualora l'infrastruttura sia prevista nell'ambito di interventi di nuova urbanizzazione o di interventi di riqualificazione del tessuto urbano esistente, 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; ciò consentirà di realizzare delle sinergie di costo rispetto alle cifre sopra stimate.
- In presenza di piani attuativi, la realizzazione delle infrastrutture compete, quali opere di urbanizzazione, al soggetto attuatore, che ha diritto a compensazioni economiche qualora il dimensionamento richiesto dall'ente

superi l'effettiva necessità; ciò permetterà all'amministrazione comunale di reperire parte dei risorse necessarie alla realizzazione del piano degli interventi.

Tenuto conto che il periodo di validità del PUGSS è indicativamente decennale, (con aggiornamenti e verifiche intermedie in occasione di varianti al PGT, piani attuativi rilevanti o aggiornamento del DdP), la quota parte degli investimenti a carico dell'amministrazione comunale si può ritenere spalmata come minimo su tale arco temporale, con una suddivisione in piani triennali ed annuali.

Inoltre, l'Amministrazione comunale potrà recuperare parte delle spese a suo carico nell'ambito dei rinnovi delle convenzioni con i gestori, o coinvolgendo gli stessi nella realizzazione delle opere, in virtù di minori costi di gestione futuri.

9 GESTIONE E MONITORAGGIO

9.1 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.

9.2 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.

9.3 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.

9.3.1 Monitoraggio a livello di intervento

Ogniquale volta 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.

9.3.2 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 interrate);
- 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.

Il tecnico incaricato
Dott. Geol. Efrem Ghezzi

